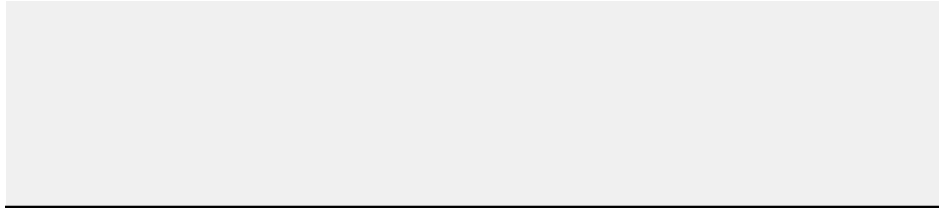


**MODELO**

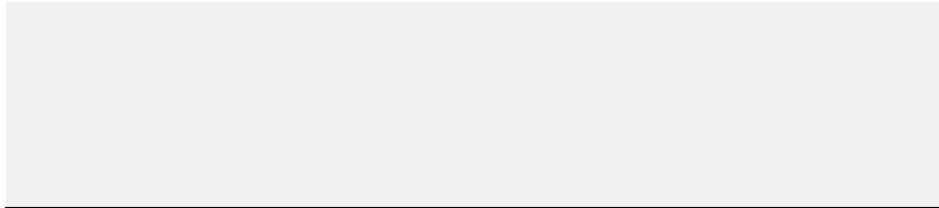


# Análisis estructural

## CLIENTE



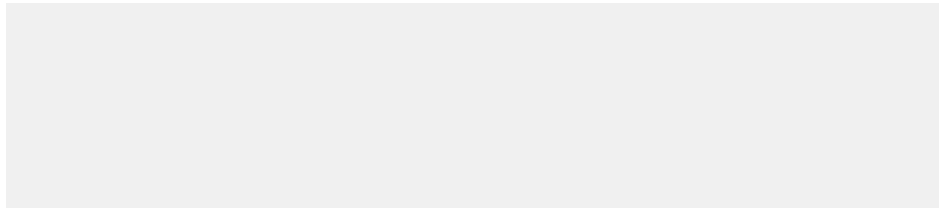
## CREADO POR



## Capítulos

1	Objetos básicos	■ ■	17
2	Cargas	■ ■	31
3	Errores	■ ■	40
4	Resultados del análisis estáti...	■ ■	40
5	Resultados del análisis modal	■ ■	85
6	Resultados del análisis espe...	■ ■	85
7	Cálculo de hormigón	■ ■	88
8	Vista general del cálculo	■ ■	130

## PROYECTO



## MODELO



**MODELO**

**CONTENIDO**

A	Modelo. Posición	3		axonométrica	
B	Texto - Copia	4	4.17	CO3: Deformaciones globales $ u $ , En la dirección axonométrica	66
C	Modelo. Parámetros	5			
D	Modelo. Datos básicos	5	4.18	CO3: Esfuerzos internos $M_y$ , En la dirección axonométrica	67
E	Configuración de malla	5			
F	Texto	7	4.19	CO3: Fuerzas de contacto $p_z$ , En la dirección axonométrica	68
G	image_a8ceca6e.png	8			
H	image_665926e.png	9	4.20	CO3: Fuerzas de contacto $p_z$ , En la dirección axonométrica	69
I	Modelo, En la dirección axonométrica	10			
J	Modelo, En la dirección axonométrica	11	4.21	CO3: Componentes de la tensión elástica $\sigma_x$ ( $N + M_y + M_z$ ), En la dirección axonométrica	70
K	Modelo, En la dirección axonométrica	12			
L	Modelo, En la dirección axonométrica	13	4.22	Diagramas de resultados - Barra 131   CO3   Incremento de carga núm. 20   1.000	71
M	Modelo, En la dirección axonométrica	14			
N	1-1.jpg	15	4.23	CO3: Deformaciones globales $ u $ , En la dirección axonométrica	73
O	mamposByN.png	16			
P	Criterios de calidad de malla	16	4.24	CO3: Esfuerzos internos $N$ , En la dirección axonométrica	74
Q	Configuración de casos de carga y combinaciones	17	4.25	CO3: Esfuerzos internos $V_z$ , En la dirección axonométrica	75
R	Terreno	17			
R.1	Terreno - Tabla	17	4.26	CO3: Esfuerzos internos $M_y$ , En la dirección axonométrica	76
1	Objetos básicos	17	4.27	CO3: Esfuerzos internos $M_z$ , En la dirección axonométrica	77
1.1	Materiales	17	4.28	CO3: Componentes de la tensión elástica $\sigma_x$ ( $N + M_y + M_z$ ), En la dirección axonométrica	78
1.1.1	Materiales - Propiedades	17			
1.1.2	Materiales - Ortótropos. Fábrica (superficies)	19			
1.1.3	Materiales - Fábrica. Clasificación estándar	20	4.29	CO6: Criterio $\eta_{pl}$ , En dirección -Y	79
1.1.4	Materiales - Cálculo de hormigón	21	4.30	CO6: En la dirección axonométrica	80
1.2	Secciones	21	4.31	CO7: Deformaciones globales $ u $ , Tensiones básicas $\sigma_{y+}$ , En dirección -Y	81
1.2.1	Secciones - Información	21			
1.2.2	Secciones - Valores de sección	22	4.32	Modelo	82
1.2.3	Secciones - Estadística	27	4.33	Modelo	83
1.3	Espesores	28	4.34	Modelo	84
1.4	Modelo, En la dirección axonométrica	29			
S	Modelo, En la dirección axonométrica	30			
2	Cargas	31	5	Resultados del análisis modal	85
2.1	CC1 - Peso propio	31	5.1	Frecuencias naturales	85
2.1.1	CC1: Carga, En la dirección axonométrica	32	5.2	Masas modales eficaces	85
2.2	CC2 - Cargas permanentes	33	6	Resultados del análisis espectral	85
2.2.1	Cargas superficiales	33	6.1	Resumen	85
2.2.2	CC2: Carga, En la dirección axonométrica	34	6.2	Por planta - SISMO - Q	87
2.3	CC3 - Sobrecarga de uso	35	7	Cálculo de hormigón	88
2.3.1	Cargas superficiales	35	7.1	Parámetros globales	88
2.4	CC4 - Modos de vibrar	35	7.2	Resultados	88
2.4.1	CC4: Carga, En la dirección axonométrica	36	7.2.1	Errores y advertencias	88
2.5	CO1: Carga, En la dirección axonométrica	37	7.2.2	Razón de tensiones en barras por situación de proyecto	89
2.6	CO2: Carga, En la dirección axonométrica	38	7.2.3	Razón de tensiones en barras por carga	91
2.7	CO3: Carga, En la dirección axonométrica	39	7.2.4	Armaduras en barras representativas	92
3	Errores	40	7.2.4.1	Armadura sin cubrir por material	92
3.1	Errores y advertencias	40	7.2.5	Diagrama de interacción	93
4	Resultados del análisis estático	40	7.2.6	Diagrama de interacción	94
4.1	Resumen	40	7.2.7	Sección transversal	100
4.2	Acciones en la planta	47	7.2.8	Sección transversal	101
4.3	Desplomes entre plantas	50	7.2.9	Diagrama de interacción	102
4.4	Centros de masa y rigidez	52	7.2.10	Diagrama de interacción	103
4.5	CO2: Tensiones principales $\sigma_{1+}$ , Criterio $\eta_{pl}$ , En dirección +X	54	7.2.11	Cálculo de hormigón: En dirección -Y	110
4.6	CO2: Criterio $\eta_{pl}$ , En dirección +X	55	7.3	Barra núm. 131   SP1   CO3   1.278 m   RL0600	111
4.7	CO2: Tensiones principales $\sigma_{1+}$ , Criterio $\eta_{pl}$ , En dirección +X	56	7.4	Barra núm. 131   SP1   CO3   1.278 m   SD0704	112
4.8	CO2: Criterio $\eta_{pl}$ , En dirección +X	57	7.5	Barra núm. 131   SP1   CO3   1.278 m   SD0700	114
4.9	CO3: Criterio $\eta_{pl}$ , En dirección +X	58	7.6	Barra núm. 131   SP1   CO3   1.278 m   SD0500	115
4.10	CO3: Deformaciones globales $ u $ , Criterio $\eta_{pl}$ , En dirección +X	59	7.7	Barra núm. 131   SP1   CO3   1.278 m   SD0400	117
4.11	CO3: Esfuerzos internos $N$ , Criterio $\eta_{pl}$ , En dirección +X	60	7.8	Barra núm. 131   SP1   CO3   1.278 m   SD0700	119
4.12	CO3: Esfuerzos internos $V_z$ , Criterio $\eta_{pl}$ , En dirección +X	61	7.9	Barra núm. 131   SP1   CO3   1.278 m   SD0500	120
4.13	CO3: Esfuerzos internos $M_y$ , Criterio $\eta_{pl}$ , En dirección +X	62	7.10	Barra núm. 131   SP1   CO3   1.278 m   SD0400	122
4.14	CO3: Tensiones principales $\sigma_{1+}$ , Criterio $\eta_{pl}$ , En dirección +X	63	7.11	Conjunto de barras núm. 9   Barra núm. 64   SP1   CO1   0.000 m   SD0500	124
4.15	CO3: Criterio $\eta_{pl}$ , En dirección +X	64	7.12	Conjunto de barras núm. 9   Barra núm. 64   SP1   CO1   0.000 m   SD0400	126
4.16	CO3: Deformaciones globales $ u $ , En la dirección axonométrica	65	7.13	Conjunto de barras núm. 9   Barra núm. 64   SP1   CO1   0.000 m   RL0601	128
			7.14	Conjunto de barras núm. 9   Barra núm. 64   SP1   CO1   0.000 m   SD0701	129
			8	Vista general del cálculo	130
			8.1	Vista general del cálculo	130

**MODELO**

A

**MODELO. POSICIÓN**

**Posición**



Pais	:	—
Dirección	:	
Código postal	:	
Ciudad	:	
Estado	:	
Latitud	:	deg
Longitud	:	deg
Altitud	:	m

**B TEXTO - COPIA****Observaciones:**

Este es un ejemplo de un editor de texto, dentro de un software de ingeniería.

1. **Ver punto 1**
2. **Ver punto 2**
3. **Ver punto 3**

**Comentarios.**

Inclusive agregar fórmulas, matrices, integrales. Dentro del mismo editor de texto.

**Example 2: Quadratic equation**

Let's have quadratic equation:

$$ax^2 + bx + c = 0$$

Then the roots of this equation can be calculated by this formula


$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$


**MODELO**












**C MODELO. PARÁMETROS**


<b>Id. de modelo</b>	{d52f0ace-26ba-431c-a1cc-8a1e98fb60f1}	Identificador de modelo único
<b>Id. de proyecto</b>	{ea667417-8504-4234-8ab5-49ad83a48d7c}	Identificador de proyecto único
<b>Modell-ID</b>	{b57103f2-4aab-48de-b72c-e956522feedf}	Eindeutige Modellkennung
<b>Projekt-ID</b>	{c23903c4-ee24-4699-bbf2-b1be21f26352}	Eindeutige Projektkennung
<b>Model ID</b>	{86c0675b-390f-4e5e-a06f-5d244293d072}	Unique model identifier
<b>Project ID</b>		Unique project identifier
<b>Modell-ID</b>	{9791304c-e51b-4068-9075-01e0ce3c9f7b}	Eindeutige Modellkennung
<b>Projekt-ID</b>		Eindeutige Projektkennung

**D MODELO. DATOS BÁSICOS**

	<b>Datos principales</b>	Nombre del modelo	: 240402-Mamposteria-4_niveles_R6_zapata.rf6
		Descripción del modelo	:
		Tipo de modelo	: 3D


	<b>Complementos</b>	Análisis dinámico - Análisis modal
		Análisis dinámico - Análisis del espectro de respuesta
		Análisis dinámico - Análisis por empujes incrementales (pushover)
		Cálculo de hormigón
		Cálculo de fábrica

	<b>Normas I</b>	Asistente para clasificación de casos de carga y combinaciones	:  ASCE 7
			:  2022
		Asistente para cargas	:  ASCE 7
			:  2016
		Grupo de normas para el cálculo de hormigón	:  ACI 318
			:  2019
	Grupo de normas para el cálculo de fábrica	:  EN 1996	
		:  ÑNORM   2016-11	
	Grupo de normas para análisis dinámico	:  NCh 433	
		:  NCh 433   2009	

	<b>Configuración y opciones</b>	Aceleración gravitatoria / constante de conversión de masas	g	: 10.00 m/s <sup>2</sup>
		Fecha del día de inicio en el diagrama de tiempos		: 01.01.2016
		Ejes XYZ globales		: Z descendente
		Ejes xyz locales		: z descendente
		Orientación hacia el norte		: 0.00 deg

<b>Tolerancias</b>	Tolerancia para nudos	: 0.01000 m
	Tolerancia para líneas	: 0.01000 m
	Tolerancia para superficies/planos	: 0.01000 m
	Tolerancia para direcciones	: 0.01000 m

**E CONFIGURACIÓN DE MALLA**

	<b>General</b>	Longitud prevista de elementos finitos	L <sub>E</sub>	: 0.500 m
		Distancia máxima entre un nudo y una línea para integrarla dentro de la línea	ε	: 0.001 m

<b>Barras</b>	Número de divisiones para el diagrama de resultados	: 10
---------------	---	------

**MODELO**

**E CONFIGURACIÓN DE MALLA**



Número de divisiones para tipos especiales de barras (cable, apoyo elástico, cartela, no linealidad, alabeo por torsión, pilote) : 10

Número de divisiones para la determinación de valores máx./mín. : 10

Activar divisiones de barra para barras rectas, que no estén integradas en superficies, con el grupo de categoría de material hormigón (necesario para cálculo no lineal)

Número mínimo de divisiones de barra : 10

Activar divisiones de barra para análisis de segundo orden y de grandes deformaciones, estabilidad estructural, análisis dinámico, imperfecciones, deformación inicial de otro CC/CO

Activar división para barras con nudos que están sobre ellas

**Superficies**



Razón máxima de diagonales rectangulares de EF  $\Delta_D$  : 1.800

Inclinación máxima fuera del plano de dos elementos finitos  $\alpha$  : 0.50

Forma de elementos finitos : Triángulos y cuadriláteros

Cuadrados iguales donde sea posible

Triángulos para membranas

**F TEXTO****Observaciones:**

Este es un ejemplo de un editor de texto, dentro de un software de ingeniería.

1. [Ver punto 1](#)
2. [Ver punto 2](#)
3. [Ver punto 3](#)

**Comentarios:**

Texto agregado por el usuario: Comentarios, sugerencias, indicaciones, etc.

[En el mismo software tenemos un procesador de texto para agregar el texto que necesite indicar el usuario.](#)

Con las funciones más usuales de justificación, viñetas, formato, etc.

**Sitios de capacitación:**

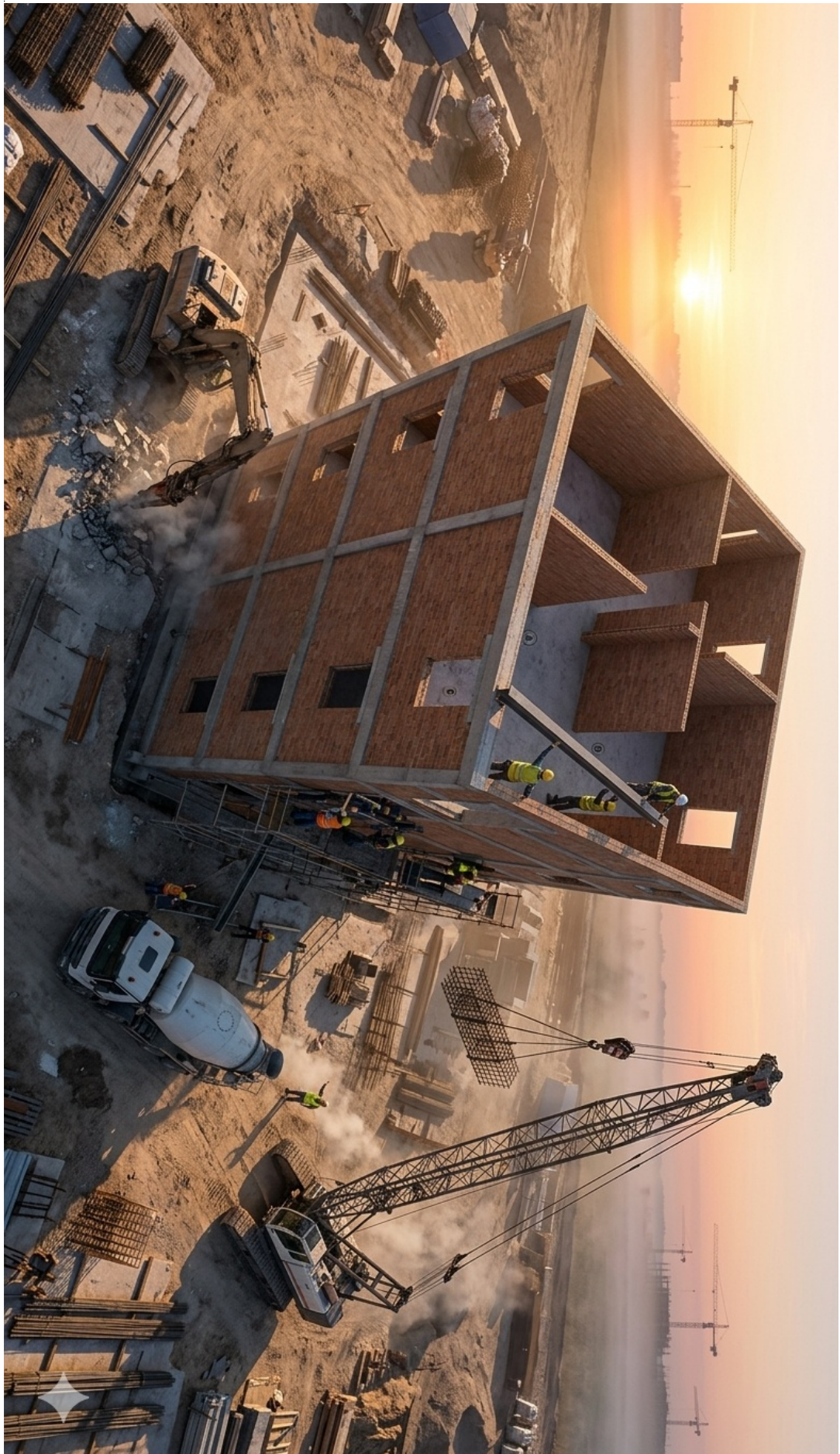
**Sitio WEB:** (bloqueteca, tutoriales, cursos, Maratón, etc): <https://www.dlubal.com.ar/>

**Diplomado:** <https://diplomado.com.ar/>

**+ Cursos:** <https://rf-universitas.com.ar/>

**MODELO**

G IMAGE\_A8CECA6E.PNG



**MODELO**

H IMAGE\_665926E.PNG





**MODELO**

**J MODELO, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA**

Modo de visibilidad

En la dirección axonométrica

**Colores de objetos renderizados**

Nudo | Propiedades de visualización

Línea | Propiedades de visualización

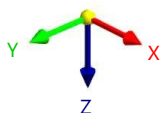
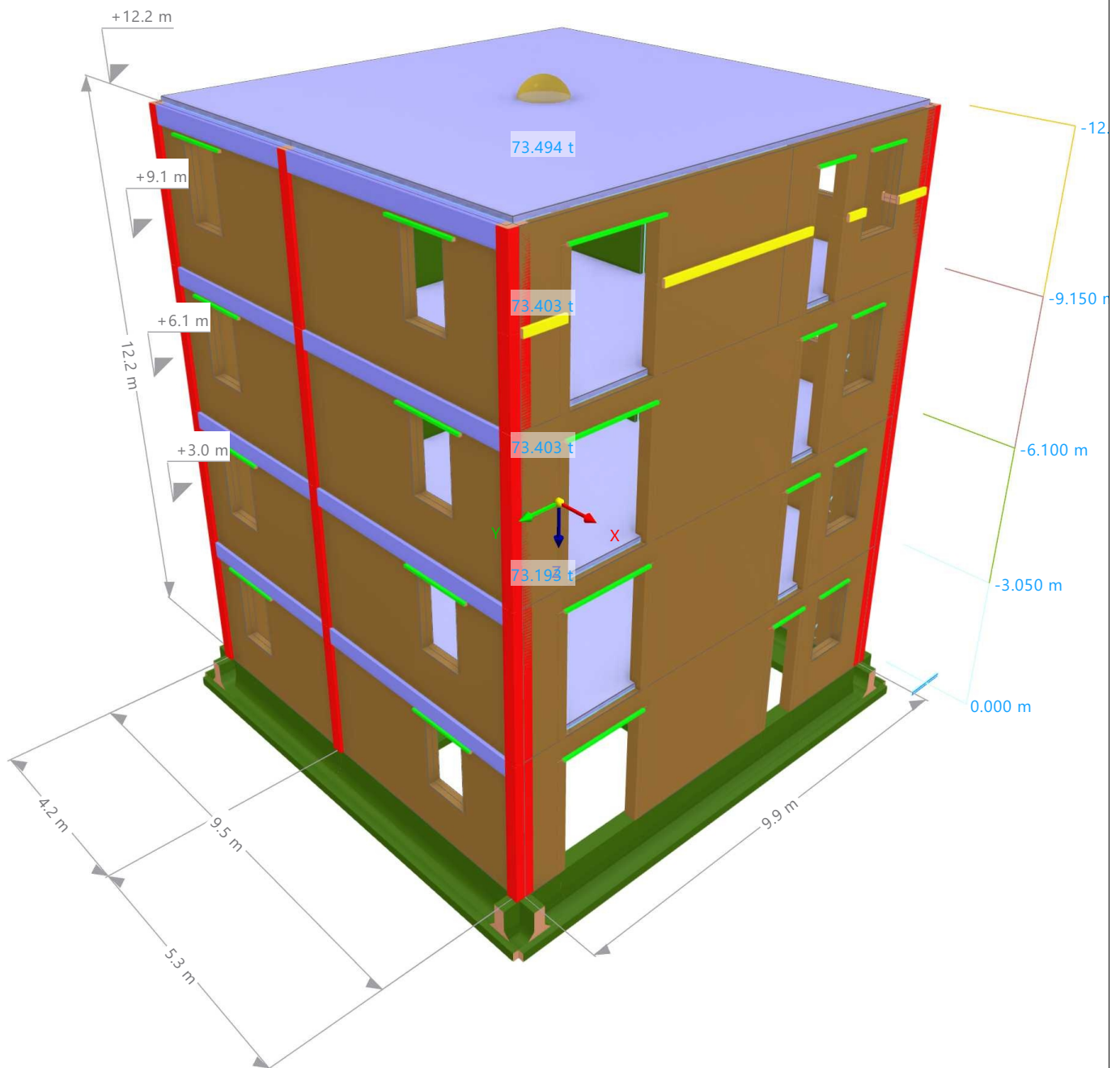
Barra | Sección transversal

- 1 - R\_M1 380/55
- 4 - R\_M1 380/150
- 5 - R\_M1 390/250
- 6 - R\_M1 390/350
- 7 - R\_M1 200/260
- 8 - TC\_M1 800/1250/200/250/150/150

Conjunto de barras | Propiedades de visualización

Superficie | Espesor

- 1 - Decke 20
- 2 - Uniforme | d : 250.0 mm | 2 - Porotherm 38 Plan, mortero para junta delgada 1-3 mm
- 3 - Uniforme | d : 180.0 mm | 3 - Porotherm 25-38 Plan, mortero para junta delgada 1-3 mm, 4.52 N/mm<sup>2</sup>



**MODELO**

**K MODELO, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA**

Modo de visibilidad

En la dirección axonométrica

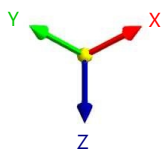
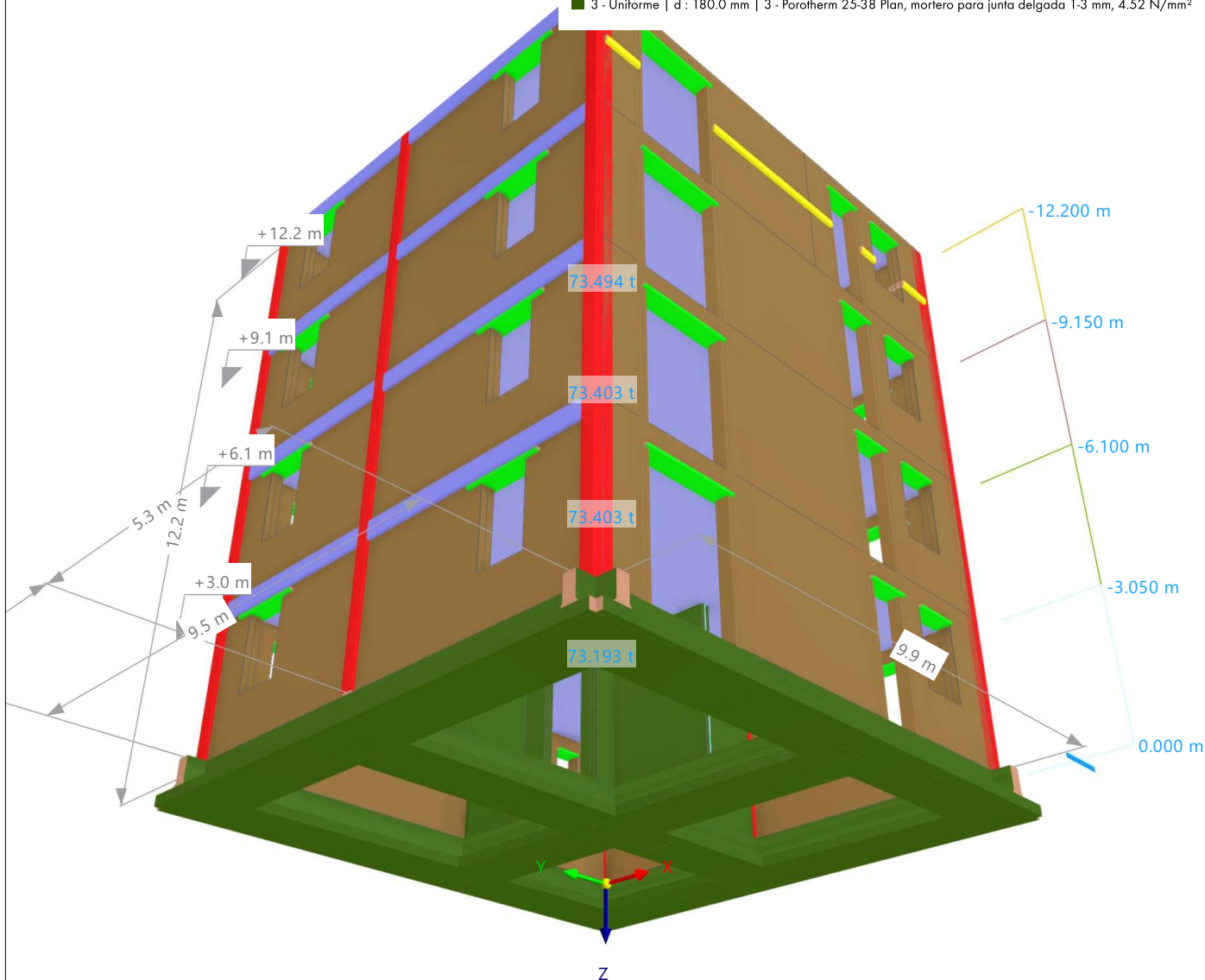
**Colores de objetos renderizados**

Nudo | Propiedades de visualización  
Línea | Propiedades de visualización  
Barra | Sección transversal

- 1 - R\_M1 380/55
- 4 - R\_M1 380/150
- 5 - R\_M1 390/250
- 6 - R\_M1 390/350
- 7 - R\_M1 200/260
- 8 - TC\_M1 800/1250/200/250/150/150

Conjunto de barras | Propiedades de visualización

- Superficie | Espesor
- 1 - Decke 20
  - 2 - Uniforme | d : 250.0 mm | 2 - Porotherm 38 Plan, mortero para junta delgada 1-3 mm
  - 3 - Uniforme | d : 180.0 mm | 3 - Porotherm 25-38 Plan, mortero para junta delgada 1-3 mm, 4.52 N/mm<sup>2</sup>

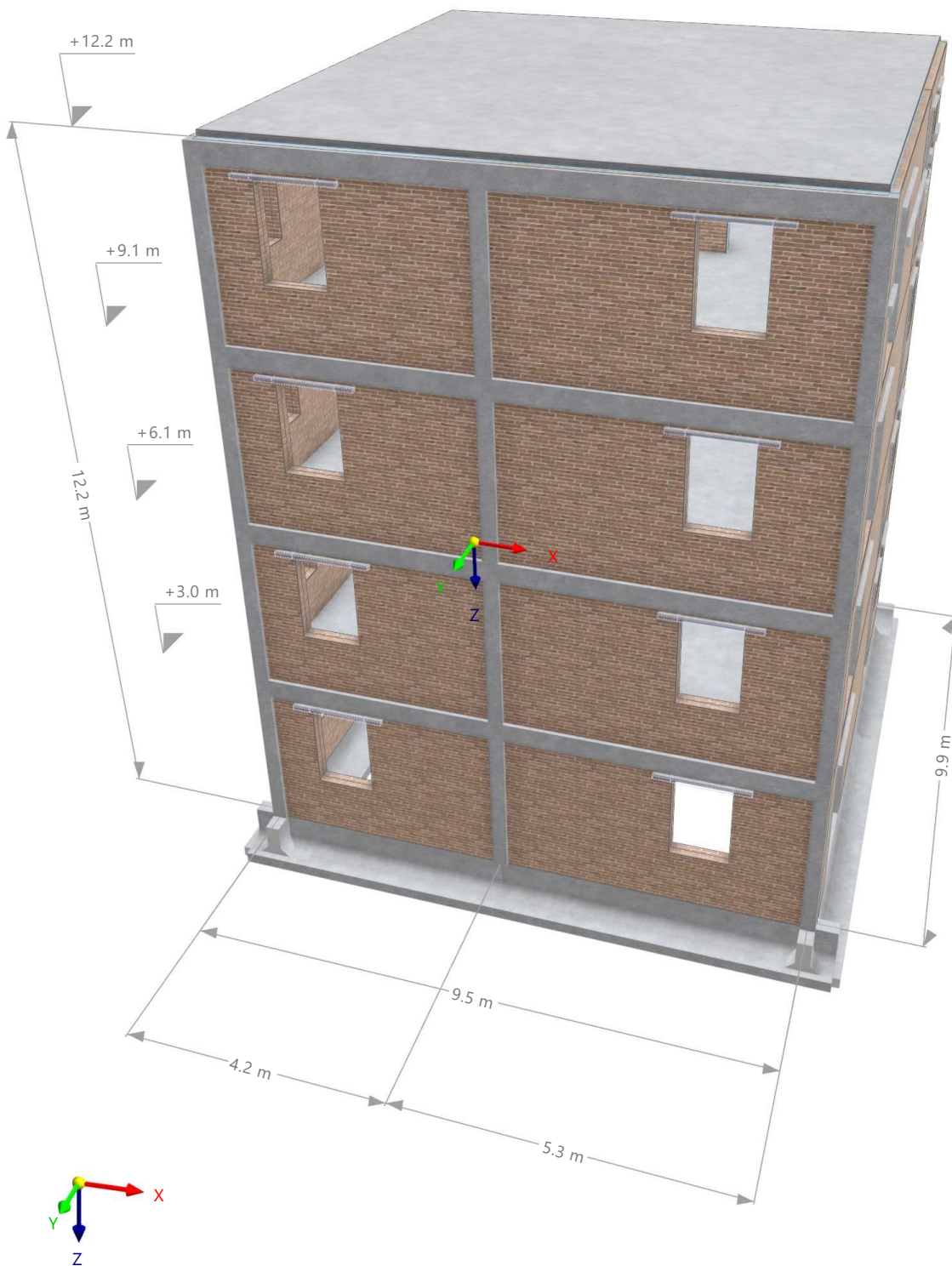


**MODELO**

**L MODELO, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA**

Modo de visibilidad

En la dirección axonométrica



**MODELO**

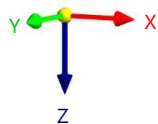
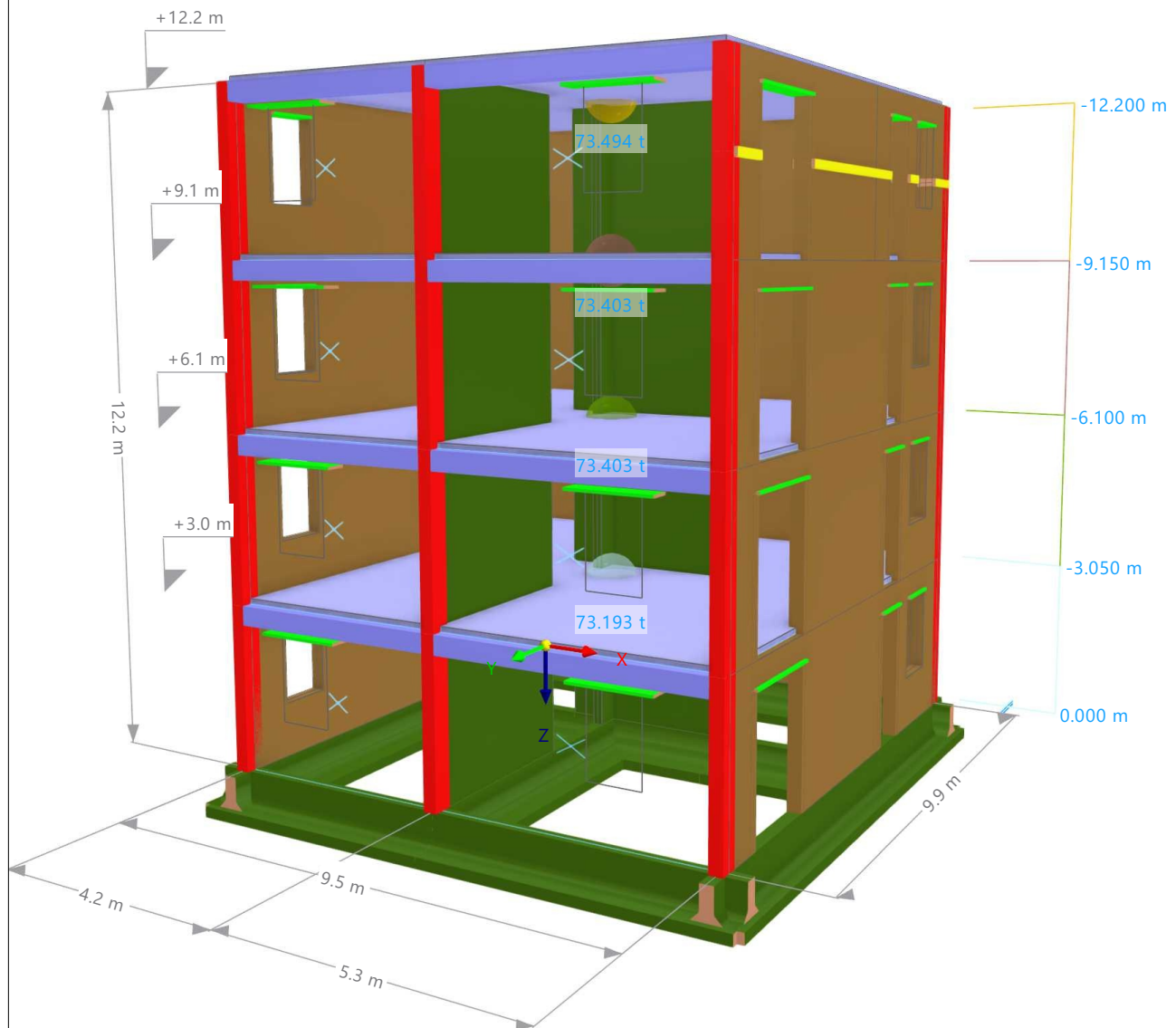
**M MODELO, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA**

Modo de visibilidad

En la dirección axonométrica

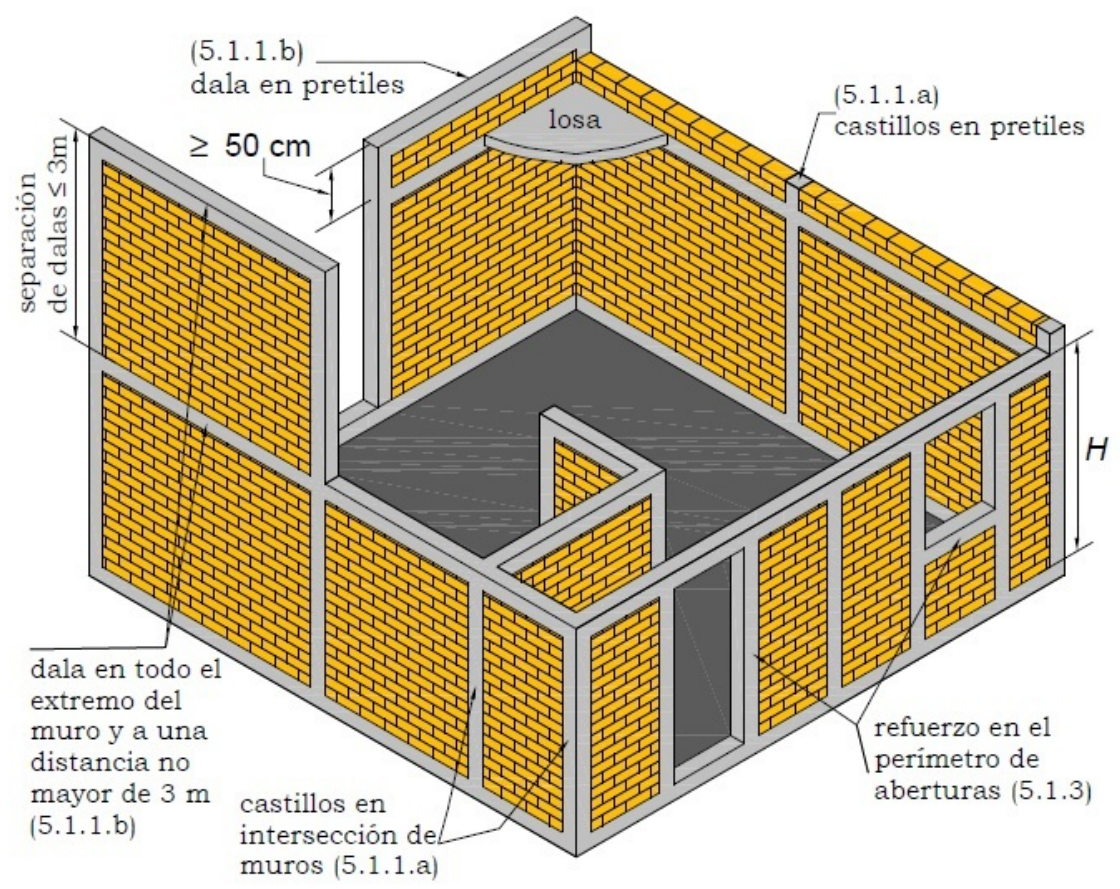
**Colores de objetos renderizados**

- Nudo | Propiedades de visualización
- Línea | Propiedades de visualización
- Barra | Sección transversal
  - 1 - R\_M1 380/55
  - 4 - R\_M1 380/150
  - 5 - R\_M1 390/250
  - 6 - R\_M1 390/350
  - 7 - R\_M1 200/260
  - 8 - TC\_M1 800/1250/200/250/150/150
- Conjunto de barras | Propiedades de visualización
- Superficie | Espesor
  - 1 - Decke 20
  - 2 - Uniforme | d : 250.0 mm | 2 - Porotherm 38 Plan, mortero para junta delgada 1-3 mm
  - 3 - Uniforme | d : 180.0 mm | 3 - Porotherm 25-38 Plan, mortero para junta delgada 1-3 mm, 4.52 N/mm<sup>2</sup>



**MODELO**

**N 1-1.JPG**



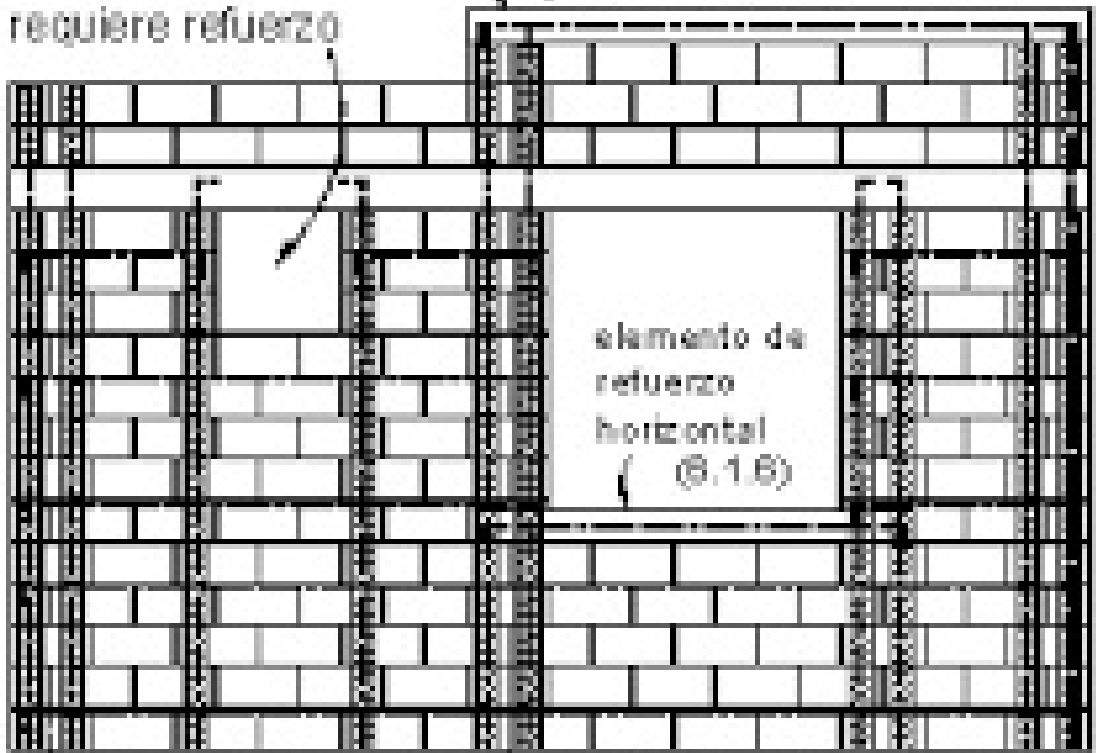
**MODELO**

**MAMPOBYN.PNG**

Refuerzo vertical en pretiles  
y horizontal en pretiles  
mayores a 500 mm  
(0.1.8)

Refuerzo en  
aberturas si >  
dimensión } ¼ sep. refuerzo  
en doble celda  
800 mm  
(0.1.6)

abertura que no  
requiere refuerzo



separación de refuerzo en doble celda

**CRITERIOS DE CALIDAD DE MALLA**

**Superficies**



Comprobar la relación de aspecto	
Criterio de advertencias	: 20.000
Criterio de fallos	: 100.000
Desviaciones paralelas	
Criterio de advertencias	: 100.00 deg
Criterio de fallos	: 160.00 deg
Angulares de esquina de elementos triangulares	
Criterio de advertencias	: 105.00 deg
Criterio de fallos	: 175.00 deg
Angulares de esquina de elementos cuadrangulares	
Criterio de advertencias	: 155.00 deg
Criterio de fallos	: 175.00 deg
Alabeo de elementos de membrana	
Criterio de advertencias	: 0.010
Criterio de fallos	: 0.200
Alabeo de elementos sin membrana	
Criterio de advertencias	: 1.000
Criterio de fallos	: 4.000
Relación jacobiana	
Criterio de advertencias	: 30.000
Criterio de fallos	: 800.000

**Sólidos**

Comprobar la relación de aspecto
----------------------------------

**MODELO**

**P CRITERIOS DE CALIDAD DE MALLA**



Criterio de advertencias	: 20.000
Criterio de fallos	: 100.000
Desviaciones paralelas	
Criterio de advertencias	: 100.00 deg
Criterio de fallos	: 160.00 deg
Angulares de esquina de elementos triangulares	
Criterio de advertencias	: 105.00 deg
Criterio de fallos	: 175.00 deg
Angulares de esquina de elementos cuadrangulares	
Criterio de advertencias	: 155.00 deg
Criterio de fallos	: 175.00 deg
Alabeo	
Criterio de advertencias	: 0.010
Criterio de fallos	: 0.200
Relación jacobiana	
Criterio de advertencias	: 30.000
Criterio de fallos	: 800.000

**Q CONFIGURACIÓN DE CASOS DE CARGA Y COMBINACIONES**



**Configuración y opciones** El asistente para combinaciones y clasificación según la norma está activo  
El asistente para combinaciones está activo  
Combinaciones de resultados activadas

<b>Estadística</b>	Casos de carga	: 5
	Acciones	: 3
	Situaciones de proyecto	: 5
	Combinaciones de acciones	: 24
	Combinaciones de cargas	: 7
	Combinaciones de resultados	: 5
	Asistentes para combinaciones	: 2
	Relación entre casos de carga	: 0
	Relación entre casos de carga	: 0

**R TERRENO**

Terreno núm.	Descripción	Símbolo	Valor	Unidad
1	Tipo de terreno		--	

**R.1 TERRENO - TABLA**

Terreno núm.	X [m]	Y [m]	Z [m]
1			

**1 Objetos básicos**

**1.1 MATERIALES**

Leyenda Configuración de hormigón

Material núm.	Nombre del material	Tipo de material	Modelo de análisis	Opciones
1	Concrete f'c = 4000 psi   Isótropo   Elástico lineal	Hormigón	Isótropo   Elástico lineal	
2	Porotherm 38 Plan, mortero para junta delgada 1-3 mm   Ortótropo   Fábrica   Plástico (superficies)	Fábrica	Ortótropo   Fábrica   Plástico (superficies)	
3	Porotherm 25-38 Plan, mortero para junta delgada 1-3 mm, 4.52 N/mm²   Ortótropo   Fábrica   Plástico (superficies)	Fábrica	Ortótropo   Fábrica   Plástico (superficies)	
4	Calidad 60   Isótropo   Elástico lineal	Acero de armadura	Isótropo   Elástico lineal	



**1.1.1 MATERIALES - PROPIEDADES**

Leyenda Configuración de hormigón

Material núm.	Descripción	Símbolo	Valor	Unidad	Opciones
1	Concrete f'c = 4000 psi   Isótropo   Elástico lineal				
	Propiedades básicas				
	Módulo de elasticidad	E	253456.373	Kgf/cm²	
	Módulo de cortante	G	105606.822	Kgf/cm²	
	Coefficiente de Poisson	v	0.200	-	
	Densidad de la masa	p	2306.66	kg/m³	
	Peso específico	γ	23.07	kN/m³	
	Coefficiente de dilatación térmica	α	0.000010	1/°C	

**MODELO**

1.1.1 **MATERIALES - PROPIEDADES**

Material núm.	Descripción	Símbolo	Valor	Unidad	Opciones
	<b>Resistencias</b>				
	Resistencia a compresión del hormigón	$f_c$	281.228	Kgf/cm <sup>2</sup>	
	Módulo de rotura	$f_r$	33.350	Kgf/cm <sup>2</sup>	
	<b>Deformaciones</b>				
	Deformación a compresión pura	$\epsilon_0$	-1.886	mm/m	
	Deformación última a rotura	$\epsilon_c$	-3.000	mm/m	
	<b>Módulos</b>				
	Valor medio del módulo de elasticidad secante	$E_{cm}$	253456.373	Kgf/cm <sup>2</sup>	
	<b>Densidades</b>				
	Factor para la relación entre hormigón normal y ligero	$\lambda$	1.000	–	
2	 Porotherm 38 Plan, mortero para junta delgada 1-3 mm   Ortótropo   Fábrica   Plástico (superficies)				
	<b>Propiedades básicas</b>				
	Módulo de elasticidad	$E_x$	4305.406	Kgf/cm <sup>2</sup>	
	Módulo de elasticidad	$E_y$	39293.905	Kgf/cm <sup>2</sup>	
	Módulo de cortante	$G_{yz}$	15717.562	Kgf/cm <sup>2</sup>	
	Módulo de cortante	$G_{xz}$	15717.562	Kgf/cm <sup>2</sup>	
	Módulo de cortante	$G_{xy}$	15717.562	Kgf/cm <sup>2</sup>	
	Coefficiente de Poisson	$\nu_{xy}$	0.011	–	
	Coefficiente de Poisson	$\nu_{yx}$	0.100	–	
	Densidad de la masa	$\rho$	745.00	kg/m <sup>3</sup>	
	Peso específico	$\gamma$	7.45	kN/m <sup>3</sup>	
	Coefficiente de dilatación térmica	$\alpha_x$	0.000006	1/°C	
	Coefficiente de dilatación térmica	$\alpha_y$	0.000006	1/°C	
	Coefficiente de dilatación térmica	$\alpha_z$	0.000006	1/°C	
	<b>Resistencias</b>				
	Resistencia media a compresión de una pieza de fábrica	$\bar{f}_b$	101.972	Kgf/cm <sup>2</sup>	
	Factor de forma de una pieza de fábrica	$\delta$	1.150	–	
	Resistencia normalizada media a compresión de una pieza de fábrica	$f_b$	117.267	Kgf/cm <sup>2</sup>	
	Resistencia media a compresión horizontal de una pieza de fábrica	$\bar{f}_{bh}$	10.197	Kgf/cm <sup>2</sup>	
	Factor de forma horizontal de una pieza de fábrica	$\delta_h$	1.000	–	
	Resistencia normalizada media a compresión horizontal de una pieza de fábrica	$f_{bh}$	10.197	Kgf/cm <sup>2</sup>	
	Resistencia a compresión	$f_k$	39.463	Kgf/cm <sup>2</sup>	
	Resistencia a flexión para el plano de rotura paralelo a los tendeles	$f_{xk1}$	1.530	Kgf/cm <sup>2</sup>	
	Resistencia a flexión para el plano de rotura perpendicular a los tendeles	$f_{xk2}$	1.530	Kgf/cm <sup>2</sup>	
	Resistencia a cortante	$f_{k0}$	3.059	Kgf/cm <sup>2</sup>	
	Factor de resistencia a cortante (EN1052-3)	$tg \alpha$	0.400	–	
	Resistencia a compresión de relleno	$f_{ck}$	0.000	Kgf/cm <sup>2</sup>	
	Resistencia a cortante de relleno	$f_{ck}$	0.000	Kgf/cm <sup>2</sup>	
	Resistencia última a compresión	$f_{c,x}$	1.884	Kgf/cm <sup>2</sup>	
	Resistencia última a compresión	$f_{c,y}$	19.726	Kgf/cm <sup>2</sup>	
	Resistencia última a tracción	$f_{t,x}$	0.765	Kgf/cm <sup>2</sup>	
	Resistencia última a tracción	$f_{t,y}$	0.510	Kgf/cm <sup>2</sup>	
	<b>Otras propiedades</b>				
	Longitud de la pieza de fábrica	$d_x$	250.0	mm	
	Altura de una pieza de fábrica	$d_y$	249.0	mm	
	Anchura de una pieza de fábrica	$d_z$	380.0	mm	
	Juntas por unidad de altura	$n$	4.00	–	
	<b>Información adicional</b>				
	Pieza de fábrica			Arcilla	
	Configuración			Bloque de arcilla hueco con agujeros de sujeción	
	Grupo			Grupo 2	
	Mortero			Mortero para junta delgada 1-3 mm	
	Llagas rellenas			<input type="checkbox"/>	
	Junta de mortero paralela al muro cara vista			<input type="checkbox"/>	
3	 Porotherm 25-38 Plan, mortero para junta delgada 1-3 mm, 4.52 N/mm <sup>2</sup>   Ortótropo   Fábrica   Plástico (superficies)				
	<b>Propiedades básicas</b>				
	Módulo de elasticidad	$E_x$	4305.406	Kgf/cm <sup>2</sup>	
	Módulo de elasticidad	$E_y$	45992.863	Kgf/cm <sup>2</sup>	
	Módulo de cortante	$G_{yz}$	18397.145	Kgf/cm <sup>2</sup>	
	Módulo de cortante	$G_{xz}$	18397.145	Kgf/cm <sup>2</sup>	
	Módulo de cortante	$G_{xy}$	18397.145	Kgf/cm <sup>2</sup>	
	Coefficiente de Poisson	$\nu_{xy}$	0.009	–	
	Coefficiente de Poisson	$\nu_{yx}$	0.100	–	
	Densidad de la masa	$\rho$	798.00	kg/m <sup>3</sup>	

**MODELO**

1.1.1 **MATERIALES - PROPIEDADES**

Material núm.	Descripción	Símbolo	Valor	Unidad	Opciones
	Peso específico	$\gamma$	7.98	kN/m <sup>3</sup>	
	Coefficiente de dilatación térmica	$\alpha_x$	0.000006	1/°C	
	Coefficiente de dilatación térmica	$\alpha_y$	0.000006	1/°C	
	Coefficiente de dilatación térmica	$\alpha_z$	0.000006	1/°C	
	<b>Resistencias</b>				
	Resistencia media a compresión de una pieza de fábrica	$\bar{f}_b$	127.465	Kgf/cm <sup>2</sup>	
	Factor de forma de una pieza de fábrica	$\delta$	1.150	-	
	Resistencia normalizada media a compresión de una pieza de fábrica	$f_b$	146.839	Kgf/cm <sup>2</sup>	
	Resistencia media a compresión horizontal de una pieza de fábrica	$\bar{f}_{bh}$	10.197	Kgf/cm <sup>2</sup>	
	Factor de forma horizontal de una pieza de fábrica	$\delta_h$	1.000	-	
	Resistencia normalizada media a compresión horizontal de una pieza de fábrica	$f_{bh}$	10.197	Kgf/cm <sup>2</sup>	
	Resistencia a compresión	$f_k$	46.091	Kgf/cm <sup>2</sup>	
	Resistencia a flexión para el plano de rotura paralelo a los tendeles	$f_{rk1}$	1.530	Kgf/cm <sup>2</sup>	
	Resistencia a flexión para el plano de rotura perpendicular a los tendeles	$f_{rk2}$	1.530	Kgf/cm <sup>2</sup>	
	Resistencia a cortante	$f_{vk0}$	3.059	Kgf/cm <sup>2</sup>	
	Factor de resistencia a cortante (EN1052-3)	tg $\alpha$	0.400	-	
	Resistencia a compresión de relleno	$f_{ck}$	0.000	Kgf/cm <sup>2</sup>	
	Resistencia a cortante de relleno	$f_{ck}$	0.000	Kgf/cm <sup>2</sup>	
	Resistencia última a compresión	$f_{c,x}$	1.884	Kgf/cm <sup>2</sup>	
	Resistencia última a compresión	$f_{c,y}$	23.089	Kgf/cm <sup>2</sup>	
	Resistencia última a tracción	$f_{t,x}$	0.765	Kgf/cm <sup>2</sup>	
	Resistencia última a tracción	$f_{t,y}$	0.510	Kgf/cm <sup>2</sup>	
	<b>Otras propiedades</b>				
	Longitud de la pieza de fábrica	$d_x$	375.0	mm	
	Altura de una pieza de fábrica	$d_y$	249.0	mm	
	Anchura de una pieza de fábrica	$d_z$	250.0	mm	
	Juntas por unidad de altura	n	4.00	-	
	<b>Información adicional</b>				
	Pieza de fábrica		Arcilla		
	Configuración		Bloque de arcilla hueco con agujeros de sujeción		
	Grupo		Grupo 2		
	Mortero		Mortero para junta delgada 1-3 mm		
	Llagas rellenas		<input type="checkbox"/>		
	Junta de mortero paralela al muro cara vista		<input type="checkbox"/>		
4	Calidad 60   Isótropo   Elástico lineal				
	<b>Propiedades básicas</b>				
	Módulo de elasticidad	E	2038901.783	Kgf/cm <sup>2</sup>	
	Módulo de cortante	G	787437.930	Kgf/cm <sup>2</sup>	
	Coefficiente de Poisson	$\nu$	0.300	-	
	Densidad de la masa	$\rho$	7850.00	kg/m <sup>3</sup>	
	Peso específico	$\gamma$	78.50	kN/m <sup>3</sup>	
	Coefficiente de dilatación térmica	$\alpha$	0.000010	1/°C	
	<b>Resistencias</b>				
	Límite elástico especificado	$f_y$	4218.417	Kgf/cm <sup>2</sup>	
	<b>Deformaciones</b>				
	Deformación última	$\epsilon_{su}$	50.000	mm/m	
	<b>Módulos</b>				
	Módulo de elasticidad	$E_s$	2038901.783	Kgf/cm <sup>2</sup>	

1.1.2 **MATERIALES - ORTÓTROPOS. FÁBRICA (SUPERFICIES)**

Material	Descripción	Símbolo	Valor	Unidad
2	Porotherm 38 Plan, mortero para junta delgada 1-3 mm   Ortótropo   Fábrica   Plástico (superficies)			
	Módulo de elasticidad	$E_x$	4305.406	Kgf/cm <sup>2</sup>
	Módulo de elasticidad	$E_y$	39293.905	Kgf/cm <sup>2</sup>
	Módulo de cortante	$G_{yz}$	15717.562	Kgf/cm <sup>2</sup>
	Módulo de cortante	$G_{zx}$	15717.562	Kgf/cm <sup>2</sup>
	Módulo de cortante	$G_{xy}$	15717.562	Kgf/cm <sup>2</sup>
	Coefficiente de Poisson	$\nu_{xy}$	0.011	-
	Coefficiente de Poisson	$\nu_{yx}$	0.100	-
	Coefficiente de dilatación térmica	$\alpha_x$	0.000006	1/°C
	Coefficiente de dilatación térmica	$\alpha_y$	0.000006	1/°C
	Coefficiente de dilatación térmica	$\alpha_z$	0.000006	1/°C

**MODELO**

**1.1.2 MATERIALES - ORTÓTROPOS. FÁBRICA (SUPERFICIES)**

Material	Descripción	Símbolo	Valor	Unidad
	Resistencia última a compresión	$f_{c,x}$	1.884	Kgf/cm <sup>2</sup>
	Resistencia última a compresión	$f_{c,y}$	19.726	Kgf/cm <sup>2</sup>
	Resistencia última a tracción	$f_{t,x}$	0.765	Kgf/cm <sup>2</sup>
	Resistencia última a tracción	$f_{t,y}$	0.510	Kgf/cm <sup>2</sup>
	Deformación inelástica en la tensión de pico de compresión	$K_p$	1.252	mm/m
	Energía de fractura por tracción	$G_{ft,x}$	0.0	N/mm
		$G_{ft,y}$	0.0	N/mm
	Energía de fractura por compresión	$G_{fc,x}$	0.0	N/mm
		$G_{fc,y}$	0.4	N/mm
	Contribución de la tensión tangencial en la tracción	$\alpha$	1.128	--
	Acoplamiento entre tensiones normales	$\beta$	-1.050	--
	Contribución de la tensión tangencial en la compresión	$\gamma$	2.800	--
	Elástico lineal con criterios no lineales		<input type="checkbox"/>	
3	<b>■ Porotherm 25-38 Plan, mortero para junta delgada 1-3 mm, 4.52 N/mm<sup>2</sup>   Ortótropo   Fábrica   Plástico (superficies)</b>			
	Módulo de elasticidad	$E_x$	4305.406	Kgf/cm <sup>2</sup>
	Módulo de elasticidad	$E_y$	45992.863	Kgf/cm <sup>2</sup>
	Módulo de cortante	$G_{yz}$	18397.145	Kgf/cm <sup>2</sup>
	Módulo de cortante	$G_{zx}$	18397.145	Kgf/cm <sup>2</sup>
	Módulo de cortante	$G_{xy}$	18397.145	Kgf/cm <sup>2</sup>
	Coefficiente de Poisson		$\nu_{xy}$	
	Coefficiente de Poisson	$\nu_{xy}$	0.009	--
	Coefficiente de Poisson	$\nu_{yx}$	0.100	--
	Coefficiente de dilatación térmica	$\alpha_x$	0.000006	1/°C
	Coefficiente de dilatación térmica	$\alpha_y$	0.000006	1/°C
	Coefficiente de dilatación térmica	$\alpha_z$	0.000006	1/°C
	Resistencia última a compresión	$f_{c,x}$	1.884	Kgf/cm <sup>2</sup>
	Resistencia última a compresión	$f_{c,y}$	23.089	Kgf/cm <sup>2</sup>
	Resistencia última a tracción	$f_{t,x}$	0.765	Kgf/cm <sup>2</sup>
	Resistencia última a tracción	$f_{t,y}$	0.510	Kgf/cm <sup>2</sup>
	Deformación inelástica en la tensión de pico de compresión	$K_p$	1.252	mm/m
	Energía de fractura por tracción	$G_{ft,x}$	0.0	N/mm
		$G_{ft,y}$	0.0	N/mm
	Energía de fractura por compresión	$G_{fc,x}$	0.0	N/mm
		$G_{fc,y}$	0.5	N/mm
	Contribución de la tensión tangencial en la tracción	$\alpha$	0.939	--
	Acoplamiento entre tensiones normales	$\beta$	-1.050	--
	Contribución de la tensión tangencial en la compresión	$\gamma$	1.771	--
	Elástico lineal con criterios no lineales		<input type="checkbox"/>	

**1.1.3 MATERIALES - FÁBRICA. CLASIFICACIÓN ESTÁNDAR**

Material núm.	Descripción	Símbolo	Valor	Unidad
2	<b>■ Porotherm 38 Plan, mortero para junta delgada 1-3 mm   Ortótropo   Fábrica   Plástico (superficies)</b>			
	Fábrica de ladrillos			
	Pieza de fábrica		Arcilla	
	Configuración		Bloque de arcilla hueco con agujeros de sujeción	
	Grupo		Grupo 2	
	Mortero			
	Mortero		Mortero para junta delgada 1-3 mm	
	Piedra			
	Longitud de la pieza de fábrica	$d_x$	250.0	mm
	Altura de una pieza de fábrica	$d_y$	249.0	mm
	Anchura de una pieza de fábrica	$d_z$	380.0	mm
	Resistencia normalizada media a compresión de una pieza de fábrica	$f_b$	117.267	Kgf/cm <sup>2</sup>
	Resistencia normalizada media a compresión horizontal de una pieza de fábrica	$f_{bh}$	10.197	Kgf/cm <sup>2</sup>
	Opciones			
	Coefficiente parcial	$\gamma_M$	2.00	--
	Llagas rellenas		<input type="checkbox"/>	
	Junta de mortero paralela al muro cara vista		<input type="checkbox"/>	
3	<b>■ Porotherm 25-38 Plan, mortero para junta delgada 1-3 mm, 4.52 N/mm<sup>2</sup>   Ortótropo   Fábrica   Plástico (superficies)</b>			
	Fábrica de ladrillos			
	Pieza de fábrica		Arcilla	
	Configuración		Bloque de arcilla hueco con agujeros de sujeción	
	Grupo		Grupo 2	
	Mortero			
	Mortero		Mortero para junta delgada 1-3 mm	
	Piedra			
	Longitud de la pieza de fábrica	$d_x$	375.0	mm
	Altura de una pieza de fábrica	$d_y$	249.0	mm

**MODELO**

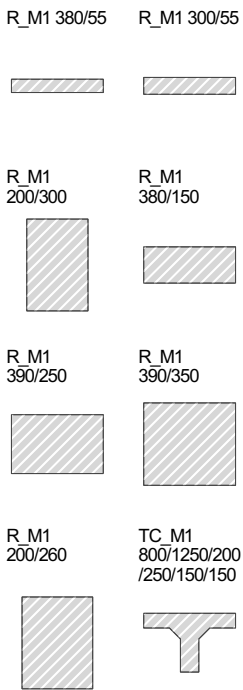
1.1.3 **MATERIALES - FÁBRICA. CLASIFICACIÓN ESTÁNDAR**

Material núm.	Descripción	Símbolo	Valor	Unidad
	Anchura de una pieza de fábrica	$d_z$	250.0	mm
	Resistencia normalizada media a compresión de una pieza de fábrica	$f_b$	146.839	Kgf/cm <sup>2</sup>
	Resistencia normalizada media a compresión horizontal de una pieza de fábrica	$f_{bh}$	10.197	Kgf/cm <sup>2</sup>
	Opciones			
	Coefficiente parcial	$\gamma_M$	2.00	--
	Llagas rellenas		<input type="checkbox"/>	
	Junta de mortero paralela al muro cara vista		<input type="checkbox"/>	

1.1.4 **MATERIALES - CÁLCULO DE HORMIGÓN**

Material núm.	Descripción	Símbolo	Valor	Unidad	Nota
1	Concrete f'c = 4000 psi   Isótropo   Elástico lineal				

1.2 **SECCIONES**



S.trans. núm.	Material núm.	Tipo de sección transversal	Tipo de fabricación	$I_x$ [cm <sup>4</sup> ]	$I_y$ [cm <sup>4</sup> ]	$I_z$ [cm <sup>4</sup> ]	Dimensiones totales	
				A [cm <sup>2</sup> ]	$A_y$ [cm <sup>2</sup> ]	$A_z$ [cm <sup>2</sup> ]	b [mm]	h [mm]
1	1	R_M1 380/55   1 - Concrete f'c = 4000 psi	Paramétrica - Maciza I	1915.26	526.85	25149.67	380.0	55.0
				209.00	174.17	174.17		
2	1	R_M1 300/55   1 - Concrete f'c = 4000 psi	Paramétrica - Maciza I	1471.60	415.94	12375.00	300.0	55.0
				165.00	137.50	137.50		
3	1	R_M1 200/300   1 - Concrete f'c = 4000 psi	Paramétrica - Maciza I	46953.09	45000.00	20000.00	200.0	300.0
				600.00	500.00	500.00		
4	1	R_M1 380/150   1 - Concrete f'c = 4000 psi   Dalas o cadenas	Paramétrica - Maciza I	32140.26	10687.50	68590.00	380.0	150.0
				570.00	475.00	475.00		
			Dalas o cadenas					
5	1	R_M1 390/250   1 - Concrete f'c = 4000 psi	Paramétrica - Maciza I	122248.00	50781.25	123581.25	390.0	250.0
				975.00	812.50	812.50		
6	1	R_M1 390/350   1 - Concrete f'c = 4000 psi	Paramétrica - Maciza I	259278.04	139343.75	173013.75	390.0	350.0
				1365.00	1137.50	1137.50		
7	1	R_M1 200/260   1 - Concrete f'c = 4000 psi	Paramétrica - Maciza I	36713.69	29293.33	17333.33	200.0	260.0
				520.00	433.33	433.33		
8	1	TC_M1 800/1250/200/250/150/150   1 - Concrete f'c = 4000 psi	Paramétrica - Maciza I	937766.17	2036146.49	3405052.08	1250.0	800.0
				4225.00	2755.96	1856.96		

1.2.1 **SECCIONES - INFORMACIÓN**

- Leyenda
- Desactivar elementos de soldadura a cortante
  - Rigidez al alabeo desactivada

S.trans. núm.	Nombre	Información	Símbolo	Valor	Unidad	Opciones
1	R_M1 380/55   1 - Concrete f'c = 4000 psi	Inclinación de los ejes principales	$\alpha$	0.00	deg	
	Desactivar elementos de soldadura a cortante		<input checked="" type="checkbox"/>			
2	R_M1 300/55   1 - Concrete f'c = 4000 psi	Inclinación de los ejes principales	$\alpha$	0.00	deg	
	Desactivar elementos de soldadura a cortante		<input checked="" type="checkbox"/>			
3	R_M1 200/300   1 - Concrete f'c = 4000 psi	Inclinación de los ejes principales	$\alpha$	0.00	deg	
	Desactivar elementos de soldadura a cortante		<input checked="" type="checkbox"/>			
4	R_M1 380/150   1 - Concrete f'c = 4000 psi   Dalas o cadenas	Inclinación de los ejes principales	$\alpha$	0.00	deg	

**MODELO**

**1.2.1 SECCIONES - INFORMACIÓN**

S.trans. núm.	Información				
	Nombre	Símbolo	Valor	Unidad	Opciones
	Desactivar elementos de soldadura a cortante Dalas o cadenas		<input checked="" type="checkbox"/>		
5	R_M1 390/250   1 - Concrete f'c = 4000 psi				
	Inclinación de los ejes principales	$\alpha$	0.00	deg	
	Desactivar elementos de soldadura a cortante		<input checked="" type="checkbox"/>		
6	R_M1 390/350   1 - Concrete f'c = 4000 psi				
	Inclinación de los ejes principales	$\alpha$	0.00	deg	
	Desactivar elementos de soldadura a cortante		<input checked="" type="checkbox"/>		
7	R_M1 200/260   1 - Concrete f'c = 4000 psi				
	Inclinación de los ejes principales	$\alpha$	0.00	deg	
	Desactivar elementos de soldadura a cortante		<input checked="" type="checkbox"/>		
8	TC_M1 800/1250/200/250/150/150   1 - Concrete f'c = 4000 psi				
	Inclinación de los ejes principales	$\alpha$	0.00	deg	
	Desactivar elementos de soldadura a cortante		<input checked="" type="checkbox"/>		

**1.2.2 SECCIONES - VALORES DE SECCIÓN**

S.trans. núm.	Descripción	Símbolo	Valor	Unidad
1	R_M1 380/55   1 - Concrete f'c = 4000 psi			
	Geometría			
	Canto	h	55.0	mm
	Anchura	b	380.0	mm
	Área de la sección			
	Área de la sección	A	209.00	cm <sup>2</sup>
	Flexión			
	Momento de inercia respecto al eje y	I <sub>y</sub>	526.85	cm <sup>4</sup>
	Momento de inercia respecto al eje z	I <sub>z</sub>	25149.67	cm <sup>4</sup>
	Momento de inercia polar	I <sub>p</sub>	25676.52	cm <sup>4</sup>
	Radio de giro respecto al eje y	i <sub>y</sub>	15.9	mm
	Radio de giro respecto al eje z	i <sub>z</sub>	109.7	mm
	Radio de giro polar	i <sub>p</sub>	110.8	mm
	Momento estático máximo respecto al eje y	S <sub>y</sub> máx.	143.69	cm <sup>3</sup>
	Momento estático máximo respecto al eje z	S <sub>z</sub> máx.	992.75	cm <sup>3</sup>
	Módulo resistente elástico respecto al eje y	W <sub>y</sub>	191.58	cm <sup>3</sup>
	Módulo resistente elástico respecto al eje z	W <sub>z</sub>	1323.67	cm <sup>3</sup>
	Cortante			
	Área de cortante en dirección y	A <sub>y</sub>	174.17	cm <sup>2</sup>
	Área de cortante en dirección z	A <sub>z</sub>	174.17	cm <sup>2</sup>
	Torsión			
	Módulo de torsión	I <sub>t</sub>	1915.26	cm <sup>4</sup>
	Módulo resistente para torsión	W <sub>t</sub>	347.79	cm <sup>3</sup>
	Alabeo			
	Ordenada del alabeo con respecto al centro de cortante	max ω	45.13	cm <sup>2</sup>
	Módulo de alabeo con respecto al centro de cortante	I <sub>ω</sub>	58011.99	cm <sup>6</sup>
	Radio de giro de alabeo respecto al centro de cortante	i <sub>ω</sub>	15.0	mm
	Módulo resistente de alabeo respecto al centro de cortante	W <sub>ω</sub>	1285.40	cm <sup>4</sup>
	Plasticidad			
	Módulo resistente plástico respecto al eje y	W <sub>pl,y</sub>	287.38	cm <sup>3</sup>
	Módulo resistente plástico respecto al eje z	W <sub>pl,z</sub>	1985.50	cm <sup>3</sup>
	Factor de forma plástica respecto al eje y	α <sub>pl,y</sub>	1.500	--
	Factor de forma plástica respecto al eje z	α <sub>pl,z</sub>	1.500	--
	Otros			
	Peso	G	48.2	kg/m
	Área de la superficie por unidad de longitud	A <sub>m</sub>	0.870	m <sup>2</sup> /m
	Volumen	V	20900.00	cm <sup>3</sup> /m
	Factor de sección	A <sub>m</sub> /V	41.627	1/m
2	R_M1 300/55   1 - Concrete f'c = 4000 psi			
	Geometría			
	Canto	h	55.0	mm
	Anchura	b	300.0	mm
	Área de la sección			
	Área de la sección	A	165.00	cm <sup>2</sup>
	Flexión			
	Momento de inercia respecto al eje y	I <sub>y</sub>	415.94	cm <sup>4</sup>





**MODELO**

1.2.2 SECCIONES - VALORES DE SECCIÓN

S.trans. núm.	Descripción	Símbolo	Valor	Unidad
	Momento de inercia respecto al eje z	$I_z$	12375.00	cm <sup>4</sup>
	Momento de inercia polar	$I_p$	12790.94	cm <sup>4</sup>
	Radio de giro respecto al eje y	$i_y$	15.9	mm
	Radio de giro respecto al eje z	$i_z$	86.6	mm
	Radio de giro polar	$i_p$	88.0	mm
	Momento estático máximo respecto al eje y	$S_y$ máx.	113.44	cm <sup>3</sup>
	Momento estático máximo respecto al eje z	$S_z$ máx.	618.75	cm <sup>3</sup>
	Módulo resistente elástico respecto al eje y	$W_y$	151.25	cm <sup>3</sup>
	Módulo resistente elástico respecto al eje z	$W_z$	825.00	cm <sup>3</sup>
	<b>Cortante</b>			
	Área de cortante en dirección y	$A_y$	137.50	cm <sup>2</sup>
	Área de cortante en dirección z	$A_z$	137.50	cm <sup>2</sup>
	<b>Torsión</b>			
	Módulo de torsión	$I_t$	1471.60	cm <sup>4</sup>
	Módulo resistente para torsión	$W_t$	267.35	cm <sup>3</sup>
	<b>Alabeo</b>			
	Ordenada del alabeo con respecto al centro de cortante	$\max \omega$	34.13	cm <sup>2</sup>
	Módulo de alabeo con respecto al centro de cortante	$I_\omega$	27125.21	cm <sup>6</sup>
	Radio de giro de alabeo respecto al centro de cortante	$i_\omega$	14.6	mm
	Módulo resistente de alabeo respecto al centro de cortante	$W_\omega$	794.73	cm <sup>4</sup>
	<b>Plasticidad</b>			
	Módulo resistente plástico respecto al eje y	$W_{pl,y}$	226.88	cm <sup>3</sup>
	Módulo resistente plástico respecto al eje z	$W_{pl,z}$	1237.50	cm <sup>3</sup>
	Factor de forma plástica respecto al eje y	$\alpha_{pl,y}$	1.500	--
	Factor de forma plástica respecto al eje z	$\alpha_{pl,z}$	1.500	--
	<b>Otros</b>			
	Peso	$G$	38.1	kg/m
	Área de la superficie por unidad de longitud	$A_m$	0.710	m <sup>2</sup> /m
	Volumen	$V$	16500.00	cm <sup>3</sup> /m
	Factor de sección	$A_m/V$	43.030	1/m
3	■ R_M1 200/300   1 - Concrete $f_c = 4000$ psi			
	<b>Geometría</b>			
	Canto	$h$	300.0	mm
	Anchura	$b$	200.0	mm
	<b>Área de la sección</b>			
	Área de la sección	$A$	600.00	cm <sup>2</sup>
	<b>Flexión</b>			
	Momento de inercia respecto al eje y	$I_y$	45000.00	cm <sup>4</sup>
	Momento de inercia respecto al eje z	$I_z$	20000.00	cm <sup>4</sup>
	Momento de inercia polar	$I_p$	65000.00	cm <sup>4</sup>
	Radio de giro respecto al eje y	$i_y$	86.6	mm
	Radio de giro respecto al eje z	$i_z$	57.7	mm
	Radio de giro polar	$i_p$	104.1	mm
	Momento estático máximo respecto al eje y	$S_y$ máx.	2250.00	cm <sup>3</sup>
	Momento estático máximo respecto al eje z	$S_z$ máx.	1500.00	cm <sup>3</sup>
	Módulo resistente elástico respecto al eje y	$W_y$	3000.00	cm <sup>3</sup>
	Módulo resistente elástico respecto al eje z	$W_z$	2000.00	cm <sup>3</sup>
	<b>Cortante</b>			
	Área de cortante en dirección y	$A_y$	500.00	cm <sup>2</sup>
	Área de cortante en dirección z	$A_z$	500.00	cm <sup>2</sup>
	<b>Torsión</b>			
	Módulo de torsión	$I_t$	46953.09	cm <sup>4</sup>
	Módulo resistente para torsión	$W_t$	2766.23	cm <sup>3</sup>
	<b>Alabeo</b>			
	Ordenada del alabeo con respecto al centro de cortante	$\max \omega$	56.80	cm <sup>2</sup>
	Módulo de alabeo con respecto al centro de cortante	$I_\omega$	243113.93	cm <sup>6</sup>
	Radio de giro de alabeo respecto al centro de cortante	$i_\omega$	19.3	mm
	Módulo resistente de alabeo respecto al centro de cortante	$W_\omega$	4280.54	cm <sup>4</sup>
	<b>Plasticidad</b>			
	Módulo resistente plástico respecto al eje y	$W_{pl,y}$	4500.00	cm <sup>3</sup>
	Módulo resistente plástico respecto al eje z	$W_{pl,z}$	3000.00	cm <sup>3</sup>
	Factor de forma plástica respecto al eje y	$\alpha_{pl,y}$	1.500	--
	Factor de forma plástica respecto al eje z	$\alpha_{pl,z}$	1.500	--
	<b>Otros</b>			
	Peso	$G$	138.4	kg/m
	Área de la superficie por unidad de longitud	$A_m$	1.000	m <sup>2</sup> /m
	Volumen	$V$	60000.00	cm <sup>3</sup> /m



**MODELO**

1.2.2 SECCIONES - VALORES DE SECCIÓN

S.trans. núm.	Descripción	Símbolo	Valor	Unidad
	Factor de sección	$A_m/V$	16.667	1/m
4	  R_M1 380/150   1 - Concrete f <sub>c</sub> = 4000 psi   Dalas o cadenas			
	Geometría			
	Canto	h	150.0	mm
	Anchura	b	380.0	mm
	Área de la sección			
	Área de la sección	A	570.00	cm <sup>2</sup>
	Flexión			
	Momento de inercia respecto al eje y	I <sub>y</sub>	10687.50	cm <sup>4</sup>
	Momento de inercia respecto al eje z	I <sub>z</sub>	68590.00	cm <sup>4</sup>
	Momento de inercia polar	I <sub>p</sub>	79277.50	cm <sup>4</sup>
	Radio de giro respecto al eje y	i <sub>y</sub>	43.3	mm
	Radio de giro respecto al eje z	i <sub>z</sub>	109.7	mm
	Radio de giro polar	i <sub>p</sub>	117.9	mm
	Momento estático máximo respecto al eje y	S <sub>y</sub> máx.	1068.75	cm <sup>3</sup>
	Momento estático máximo respecto al eje z	S <sub>z</sub> máx.	2707.50	cm <sup>3</sup>
	Módulo resistente elástico respecto al eje y	W <sub>y</sub>	1425.00	cm <sup>3</sup>
	Módulo resistente elástico respecto al eje z	W <sub>z</sub>	3610.00	cm <sup>3</sup>
	Cortante			
	Área de cortante en dirección y	A <sub>y</sub>	475.00	cm <sup>2</sup>
	Área de cortante en dirección z	A <sub>z</sub>	475.00	cm <sup>2</sup>
	Torsión			
	Módulo de torsión	I <sub>t</sub>	32140.26	cm <sup>4</sup>
	Módulo resistente para torsión	W <sub>t</sub>	2209.38	cm <sup>3</sup>
	Alabeo			
	Ordenada del alabeo con respecto al centro de cortante	max ω	88.97	cm <sup>2</sup>
	Módulo de alabeo con respecto al centro de cortante	I <sub>ω</sub>	686332.92	cm <sup>6</sup>
	Radio de giro de alabeo respecto al centro de cortante	i <sub>ω</sub>	29.4	mm
	Módulo resistente de alabeo respecto al centro de cortante	W <sub>ω</sub>	7714.58	cm <sup>4</sup>
	Plasticidad			
	Módulo resistente plástico respecto al eje y	W <sub>pl,y</sub>	2137.50	cm <sup>3</sup>
	Módulo resistente plástico respecto al eje z	W <sub>pl,z</sub>	5415.00	cm <sup>3</sup>
	Factor de forma plástica respecto al eje y	α <sub>pl,y</sub>	1.500	--
	Factor de forma plástica respecto al eje z	α <sub>pl,z</sub>	1.500	--
	Otros			
	Peso	G	131.5	kg/m
	Área de la superficie por unidad de longitud	A <sub>m</sub>	1.060	m <sup>2</sup> /m
	Volumen	V	57000.00	cm <sup>3</sup> /m
	Factor de sección	$A_m/V$	18.596	1/m
5	  R_M1 390/250   1 - Concrete f <sub>c</sub> = 4000 psi			
	Geometría			
	Canto	h	250.0	mm
	Anchura	b	390.0	mm
	Área de la sección			
	Área de la sección	A	975.00	cm <sup>2</sup>
	Flexión			
	Momento de inercia respecto al eje y	I <sub>y</sub>	50781.25	cm <sup>4</sup>
	Momento de inercia respecto al eje z	I <sub>z</sub>	123581.25	cm <sup>4</sup>
	Momento de inercia polar	I <sub>p</sub>	174362.50	cm <sup>4</sup>
	Radio de giro respecto al eje y	i <sub>y</sub>	72.2	mm
	Radio de giro respecto al eje z	i <sub>z</sub>	112.6	mm
	Radio de giro polar	i <sub>p</sub>	133.7	mm
	Momento estático máximo respecto al eje y	S <sub>y</sub> máx.	3046.88	cm <sup>3</sup>
	Momento estático máximo respecto al eje z	S <sub>z</sub> máx.	4753.13	cm <sup>3</sup>
	Módulo resistente elástico respecto al eje y	W <sub>y</sub>	4062.50	cm <sup>3</sup>
	Módulo resistente elástico respecto al eje z	W <sub>z</sub>	6337.50	cm <sup>3</sup>
	Cortante			
	Área de cortante en dirección y	A <sub>y</sub>	812.50	cm <sup>2</sup>
	Área de cortante en dirección z	A <sub>z</sub>	812.50	cm <sup>2</sup>
	Torsión			
	Módulo de torsión	I <sub>t</sub>	122248.00	cm <sup>4</sup>
	Módulo resistente para torsión	W <sub>t</sub>	5666.59	cm <sup>3</sup>
	Alabeo			
	Ordenada del alabeo con respecto al centro de cortante	max ω	97.61	cm <sup>2</sup>
	Módulo de alabeo con respecto al centro de cortante	I <sub>ω</sub>	1206435.36	cm <sup>6</sup>
	Radio de giro de alabeo respecto al centro de cortante	i <sub>ω</sub>	26.3	mm


**MODELO**

1.2.2 SECCIONES - VALORES DE SECCIÓN

S.trans. núm.	Descripción	Símbolo	Valor	Unidad
	Módulo resistente de alabeo respecto al centro de cortante	$W_{\omega}$	12360.34	cm <sup>4</sup>
	Plasticidad			
	Módulo resistente plástico respecto al eje y	$W_{pl,y}$	6093.75	cm <sup>3</sup>
	Módulo resistente plástico respecto al eje z	$W_{pl,z}$	9506.25	cm <sup>3</sup>
	Factor de forma plástica respecto al eje y	$\alpha_{pl,y}$	1.500	--
	Factor de forma plástica respecto al eje z	$\alpha_{pl,z}$	1.500	--
	Otros			
	Peso	G	224.9	kg/m
	Área de la superficie por unidad de longitud	$A_m$	1.280	m <sup>2</sup> /m
	Volumen	V	97500.00	cm <sup>3</sup> /m
	Factor de sección	$A_m/V$	13.128	1/m
6	 R_M1 390/350   1 - Concrete f <sub>c</sub> = 4000 psi			
	Geometría			
	Canto	h	350.0	mm
	Anchura	b	390.0	mm
	Área de la sección			
	Área de la sección	A	1365.00	cm <sup>2</sup>
	Flexión			
	Momento de inercia respecto al eje y	$I_y$	139343.75	cm <sup>4</sup>
	Momento de inercia respecto al eje z	$I_z$	173013.75	cm <sup>4</sup>
	Momento de inercia polar	$I_p$	312357.50	cm <sup>4</sup>
	Radio de giro respecto al eje y	$i_y$	101.0	mm
	Radio de giro respecto al eje z	$i_z$	112.6	mm
	Radio de giro polar	$i_p$	151.3	mm
	Momento estático máximo respecto al eje y	$S_y$ máx.	5971.88	cm <sup>3</sup>
	Momento estático máximo respecto al eje z	$S_z$ máx.	6654.38	cm <sup>3</sup>
	Módulo resistente elástico respecto al eje y	$W_y$	7962.50	cm <sup>3</sup>
	Módulo resistente elástico respecto al eje z	$W_z$	8872.50	cm <sup>3</sup>
	Cortante			
	Área de cortante en dirección y	$A_y$	1137.50	cm <sup>2</sup>
	Área de cortante en dirección z	$A_z$	1137.50	cm <sup>2</sup>
	Torsión			
	Módulo de torsión	$I_t$	259278.04	cm <sup>4</sup>
	Módulo resistente para torsión	$W_t$	10284.68	cm <sup>3</sup>
	Alabeo			
	Ordenada del alabeo con respecto al centro de cortante	max $\omega$	70.70	cm <sup>2</sup>
	Módulo de alabeo con respecto al centro de cortante	$I_{\omega}$	541110.74	cm <sup>6</sup>
	Radio de giro de alabeo respecto al centro de cortante	$i_{\omega}$	13.2	mm
	Módulo resistente de alabeo respecto al centro de cortante	$W_{\omega}$	7654.05	cm <sup>4</sup>
	Plasticidad			
	Módulo resistente plástico respecto al eje y	$W_{pl,y}$	11943.75	cm <sup>3</sup>
	Módulo resistente plástico respecto al eje z	$W_{pl,z}$	13308.75	cm <sup>3</sup>
	Factor de forma plástica respecto al eje y	$\alpha_{pl,y}$	1.500	--
	Factor de forma plástica respecto al eje z	$\alpha_{pl,z}$	1.500	--
	Otros			
	Peso	G	314.9	kg/m
	Área de la superficie por unidad de longitud	$A_m$	1.480	m <sup>2</sup> /m
	Volumen	V	136500.00	cm <sup>3</sup> /m
	Factor de sección	$A_m/V$	10.842	1/m
7	 R_M1 200/260   1 - Concrete f <sub>c</sub> = 4000 psi			
	Geometría			
	Canto	h	260.0	mm
	Anchura	b	200.0	mm
	Área de la sección			
	Área de la sección	A	520.00	cm <sup>2</sup>
	Flexión			
	Momento de inercia respecto al eje y	$I_y$	29293.33	cm <sup>4</sup>
	Momento de inercia respecto al eje z	$I_z$	17333.33	cm <sup>4</sup>
	Momento de inercia polar	$I_p$	46626.67	cm <sup>4</sup>
	Radio de giro respecto al eje y	$i_y$	75.1	mm
	Radio de giro respecto al eje z	$i_z$	57.7	mm
	Radio de giro polar	$i_p$	94.7	mm
	Momento estático máximo respecto al eje y	$S_y$ máx.	1690.00	cm <sup>3</sup>
	Momento estático máximo respecto al eje z	$S_z$ máx.	1300.00	cm <sup>3</sup>
	Módulo resistente elástico respecto al eje y	$W_y$	2253.33	cm <sup>3</sup>
	Módulo resistente elástico respecto al eje z	$W_z$	1733.33	cm <sup>3</sup>

**MODELO**

1.2.2 SECCIONES - VALORES DE SECCIÓN











S.trans. núm.	Descripción	Símbolo	Valor	Unidad
	Cortante			
	Área de cortante en dirección y	$A_y$	433.33	cm <sup>2</sup>
	Área de cortante en dirección z	$A_z$	433.33	cm <sup>2</sup>
	Torsión			
	Módulo de torsión	$I_t$	36713.69	cm <sup>4</sup>
	Módulo resistente para torsión	$W_t$	2324.15	cm <sup>3</sup>
	Alabeo			
	Ordenada del alabeo con respecto al centro de cortante	$\max \omega$	38.58	cm <sup>2</sup>
	Módulo de alabeo con respecto al centro de cortante	$I_{\omega}$	80915.05	cm <sup>6</sup>
	Radio de giro de alabeo respecto al centro de cortante	$i_{\omega}$	13.2	mm
	Módulo resistente de alabeo respecto al centro de cortante	$W_{\omega}$	2097.54	cm <sup>4</sup>
	Plasticidad			
	Módulo resistente plástico respecto al eje y	$W_{pl,y}$	3380.00	cm <sup>3</sup>
	Módulo resistente plástico respecto al eje z	$W_{pl,z}$	2600.00	cm <sup>3</sup>
	Factor de forma plástica respecto al eje y	$\alpha_{pl,y}$	1.500	--
	Factor de forma plástica respecto al eje z	$\alpha_{pl,z}$	1.500	--
	Otros			
	Peso	$G$	119.9	kg/m
	Área de la superficie por unidad de longitud	$A_m$	0.920	m <sup>2</sup> /m
	Volumen	$V$	52000.00	cm <sup>3</sup> /m
	Factor de sección	$A_m/V$	17.692	1/m
8	 TC_M1 800/1250/200/250/150/150   1 - Concrete f'c = 4000 psi			
	Geometría			
	Canto	$h$	800.0	mm
	Anchura	$b$	1250.0	mm
	Espesor del ala	$h_f$	200.0	mm
	Anchura del alma	$b_w$	250.0	mm
	Altura del chaflán	$h_c$	150.0	mm
	Anchura del chaflán	$b_c$	150.0	mm
	Área de la sección			
	Área de la sección	$A$	4225.00	cm <sup>2</sup>
	Flexión			
	Posición de la fibra que pasa por el centro de gravedad en dirección z	$e_z$	250.0	mm
	Momento de inercia respecto al eje y	$I_y$	2036146.49	cm <sup>4</sup>
	Momento de inercia respecto al eje z	$I_z$	3405052.08	cm <sup>4</sup>
	Momento de inercia polar	$I_p$	5441198.57	cm <sup>4</sup>
	Momento de inercia polar con respecto al centro de cortante	$I_{p,SC}$	5729329.37	cm <sup>4</sup>
	Radio de giro respecto al eje y	$i_y$	219.5	mm
	Radio de giro respecto al eje z	$i_z$	283.9	mm
	Radio de giro polar	$i_p$	358.9	mm
	Radio de giro polar respecto al centro de cortante	$i_{p,SC}$	368.2	mm
	Módulo resistente elástico respecto al eje y	$W_{y,min.}$	-81445.83	cm <sup>3</sup>
	Módulo resistente elástico respecto al eje y	$W_{y,max.}$	37020.83	cm <sup>3</sup>
	Módulo resistente elástico respecto al eje y	$W_y$	37020.83	cm <sup>3</sup>
	Cortante			
	Área de cortante en dirección y	$A_y$	2755.96	cm <sup>2</sup>
	Área de cortante en dirección z	$A_z$	1856.96	cm <sup>2</sup>
	Coordenada del centro de cortante con respecto al centro de gravedad en dirección z	$Z_{SC}$	-82.6	mm
	Torsión			
	Módulo de torsión	$I_t$	937766.17	cm <sup>4</sup>
	Módulo resistente para torsión	$W_t$	23467.71	cm <sup>3</sup>
	Alabeo			
	Ordenada del alabeo con respecto al centro de cortante	$\max \omega$	674.47	cm <sup>2</sup>
	Módulo de alabeo con respecto al centro de cortante	$I_{\omega}$	1.95e+08	cm <sup>6</sup>
	Radio de giro de alabeo respecto al centro de cortante	$i_{\omega}$	58.3	mm
	Módulo resistente de alabeo respecto al centro de cortante	$W_{\omega}$	289016.59	cm <sup>4</sup>
	Estabilidad			
	Parámetro de asimetría de sección con respecto al centro de gravedad	$r_y$	-9.5	mm
	Parámetro de asimetría de sección con respecto al centro de cortante	$r_{z,SC}$	155.7	mm
	Plasticidad			
	Módulo resistente plástico respecto al eje y	$W_{pl,y}$	105625.00	cm <sup>3</sup>
	Módulo resistente plástico respecto al eje z	$W_{pl,z}$	264062.50	cm <sup>3</sup>
	Factor de forma plástica respecto al eje y	$\alpha_{pl,y}$	2.853	--
	Factor de forma plástica respecto al eje z	$\alpha_{pl,z}$	4.847	--
	Distancia desde el centro de gravedad hasta la fibra neutra plástica en dirección z	$Z_{pl}$	-250.0	mm

**MODELO**

1.2.2 **SECCIONES - VALORES DE SECCIÓN**

S.trans. núm.	Descripción	Símbolo	Valor	Unidad
	Otros			
	Peso	G	974.6	kg/m
	Área de la superficie por unidad de longitud	A <sub>m</sub>	3.924	m <sup>2</sup> /m
	Volumen	V	422500.00	cm <sup>3</sup> /m
	Factor de sección	A <sub>m</sub> /V	9.288	1/m

1.2.3 **SECCIONES - ESTADÍSTICA**

S.trans. núm.	Descripción	Símbolo	Valor	Unidad	Comentario
1	  R_M1 380/55   1 - Concrete f'c = 4000 psi				
	Barras				
	Sección transversal asignada a las barras núm.		1-40,50-65		
	Número de barras	n	56		
	Longitud total	L	45.700	m	
	Superficie total	S	39.759	m <sup>2</sup>	
	Volumen total	V	0.955	m <sup>3</sup>	
	Peso total	W	2.203	t	
	Conjuntos de barras				
	Sección transversal asignada a los conjuntos de barras núm.		2-9		
	Número de conjuntos de barras	n	8		
	Longitud total	L	12.800	m	
	Superficie total	S	11.136	m <sup>2</sup>	
	Volumen total	V	0.268	m <sup>3</sup>	
	Peso total	W	0.617	t	
2	  R_M1 300/55   1 - Concrete f'c = 4000 psi				
	Barras				
	Sección transversal asignada a las barras núm.				
	Número de barras	n	0		
	Longitud total	L	0.000	m	
	Superficie total	S	0.000	m <sup>2</sup>	
	Volumen total	V	0.000	m <sup>3</sup>	
	Peso total	W	0.000	t	
3	  R_M1 200/300   1 - Concrete f'c = 4000 psi				
	Barras				
	Sección transversal asignada a las barras núm.				
	Número de barras	n	0		
	Longitud total	L	0.000	m	
	Superficie total	S	0.000	m <sup>2</sup>	
	Volumen total	V	0.000	m <sup>3</sup>	
	Peso total	W	0.000	t	
4	  R_M1 380/150   1 - Concrete f'c = 4000 psi   Dalas o cadenas				
	Barras				Dalas o cadenas
	Sección transversal asignada a las barras núm.		45-49		
	Número de barras	n	5		
	Longitud total	L	5.880	m	
	Superficie total	S	6.233	m <sup>2</sup>	
	Volumen total	V	0.335	m <sup>3</sup>	
	Peso total	W	0.773	t	
	Conjuntos de barras				
	Sección transversal asignada a los conjuntos de barras núm.		1		
	Número de conjuntos de barras	n	1		
	Longitud total	L	0.690	m	
	Superficie total	S	0.731	m <sup>2</sup>	
	Volumen total	V	0.039	m <sup>3</sup>	
	Peso total	W	0.091	t	
5	  R_M1 390/250   1 - Concrete f'c = 4000 psi				
	Barras				
	Sección transversal asignada a las barras núm.		66-78,107-119		
	Número de barras	n	26		
	Longitud total	L	73.200	m	
	Superficie total	S	93.696	m <sup>2</sup>	
	Volumen total	V	7.137	m <sup>3</sup>	
	Peso total	W	16.463	t	

**MODELO**

1.2.3

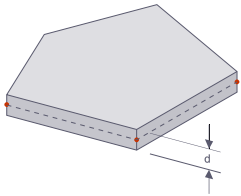
**SECCIONES - ESTADÍSTICA**

S.trans. núm.	Descripción	Símbolo	Valor	Unidad	Comentario
6	R_M1 390/350   1 - Concrete f'c = 4000 psi				
	Barras				
	Sección transversal asignada a las barras núm.		79-86		
	Número de barras	n	8		
	Longitud total	L	35.920	m	
	Superficie total	S	53.162	m <sup>2</sup>	
	Volumen total	V	4.903	m <sup>3</sup>	
Peso total	W	11.310	t		
7	R_M1 200/260   1 - Concrete f'c = 4000 psi				
	Barras				
	Sección transversal asignada a las barras núm.		87-106		
	Número de barras	n	20		
	Longitud total	L	41.600	m	
	Superficie total	S	38.272	m <sup>2</sup>	
	Volumen total	V	2.163	m <sup>3</sup>	
Peso total	W	4.990	t		
8	TC_M1 800/1250/200/250/150/150   1 - Concrete f'c = 4000 psi				
	Barras				
	Sección transversal asignada a las barras núm.		120-145		
	Número de barras	n	26		
	Longitud total	L	65.740	m	
	Superficie total	S	257.981	m <sup>2</sup>	
	Volumen total	V	27.775	m <sup>3</sup>	
Peso total	W	64.068	t		

1.3

**ESPEORES**

Uniforme



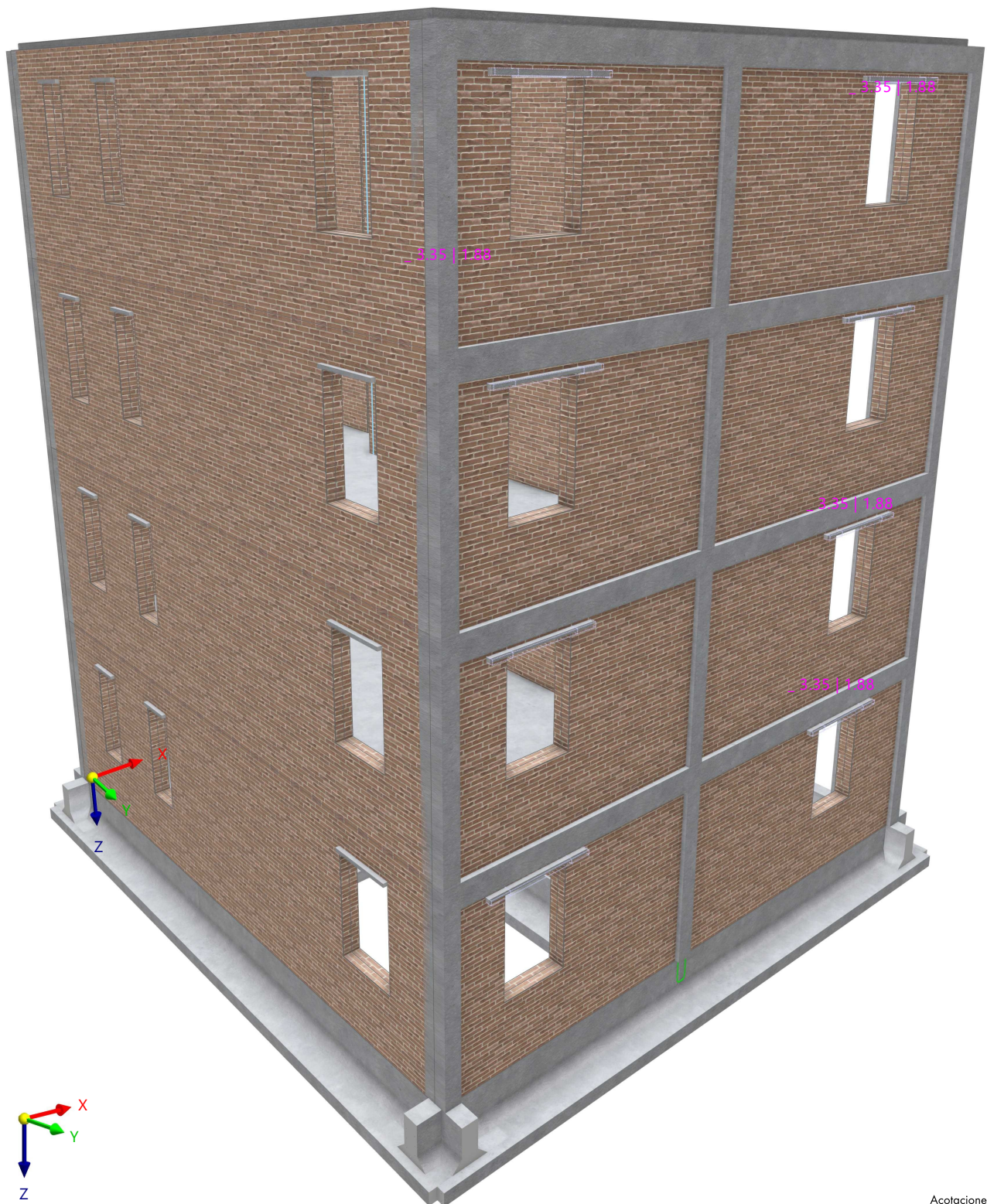
Espes. núm.	Tipo	Asignada a superficie núm.	Material	Símbolo	Espesor			Dirección
					Valor	Unidad	Nudos	
1	Decke 20							
	Uniforme	5,10,27,38	1	d	200.0	mm		
2	Uniforme   d : 250.0 mm   2 - Porotherm 38 Plan, mortero para junta delgada 1-3 mm							
	Uniforme	1-4,6-9,23,25,26,36,37,45-52	2	d	250.0	mm		
3	Uniforme   d : 180.0 mm   3 - Porotherm 25-38 Plan, mortero para junta delgada 1-3 mm, 4.52 N/mm <sup>2</sup>							
	Uniforme	11-22,28-33,39-44	3	d	180.0	mm		

**MODELO**

1.4 **MODELO, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA**

Modo de visibilidad

En la dirección axonométrica



**MODELO**

**5 MODELO, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA**

Modo de visibilidad

En la dirección axonométrica

**Colores de objetos renderizados**

Nudo | Propiedades de visualización

Línea | Propiedades de visualización

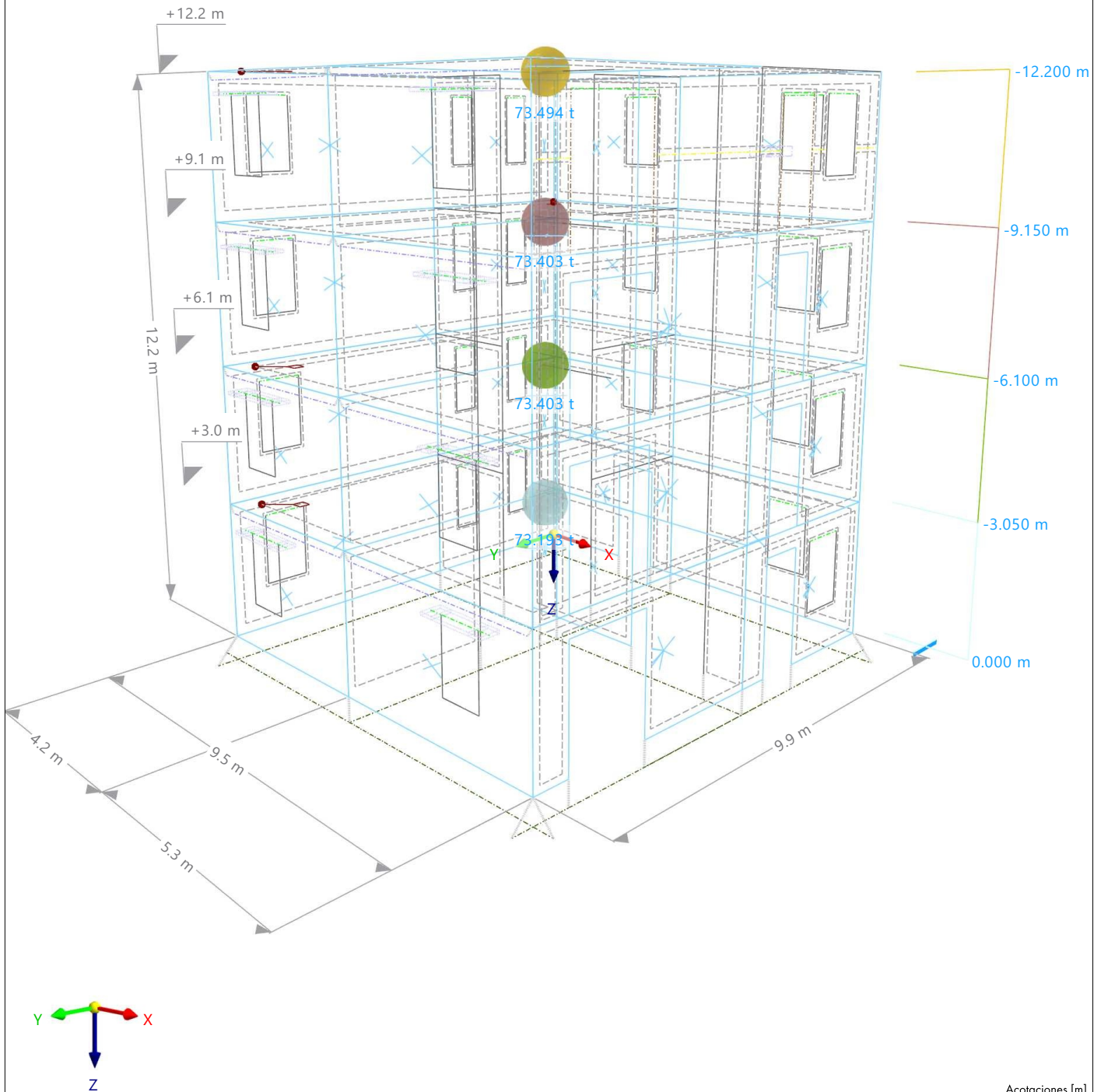
Barra | Sección transversal

- 1 - R\_M1 380/55
- 4 - R\_M1 380/150
- 5 - R\_M1 390/250
- 6 - R\_M1 390/350
- 7 - R\_M1 200/260
- 8 - TC\_M1 800/1250/200/250/150/150

Conjunto de barras | Propiedades de visualización

Superficie | Espesor

- 1 - Decke 20
- 2 - Uniforme | d : 250.0 mm | 2 - Porotherm 38 Plan, mortero para junta delgada 1-3 mm
- 3 - Uniforme | d : 180.0 mm | 3 - Porotherm 25-38 Plan, mortero para junta delgada 1-3 mm, 4.52 N/mm<sup>2</sup>



**CARGAS**

**2 Cargas**



**2.1 CC1 - Peso propio**

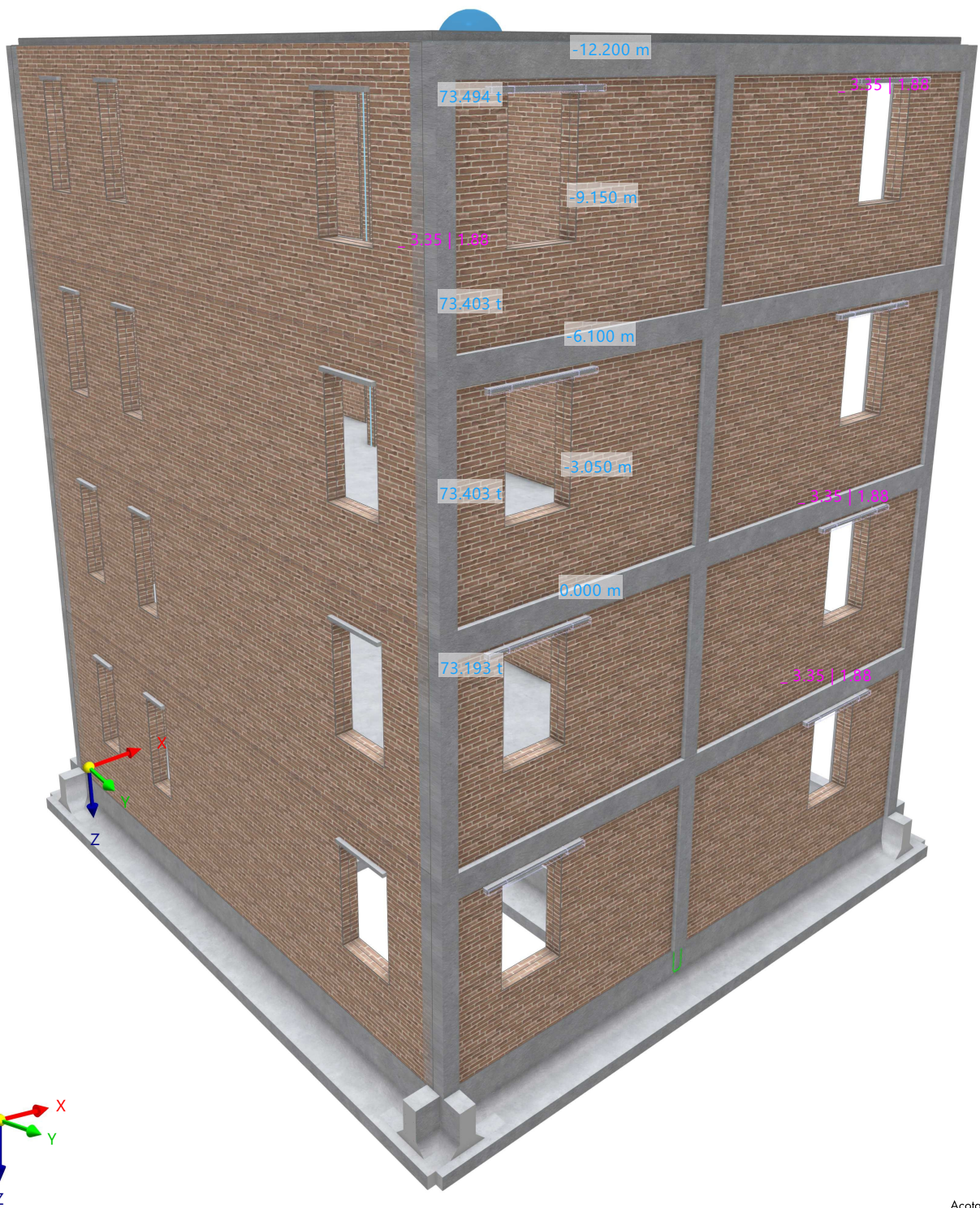


**MODELO**

2.1.1 **CC1: CARGA, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA**

Modo de visibilidad  
CC1 - Peso propio

En la dirección axonométrica



**CARGAS**

**2.2 CC2 - Cargas permanentes**

**2.2.1 CARGAS SUPERFICIALES**

**CC2: Cargas permanentes** D

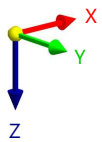
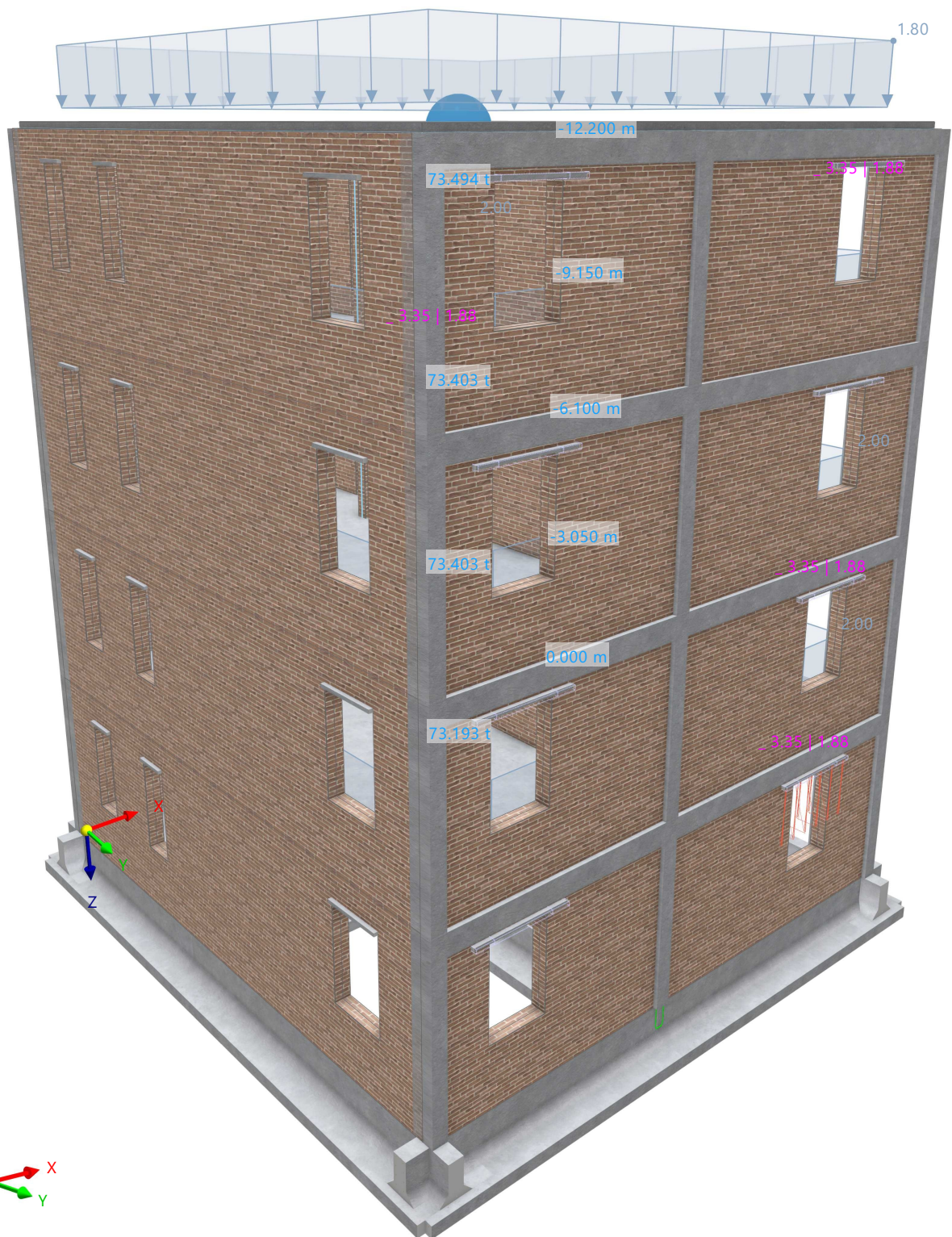
Carga núm.	Superficies núm.	Tipo de carga	Distribución de la carga	Sist. de coord.	Dirección de la carga	Parámetros		
						Símbolo	Valor	Unidad
1	5,10	Fuerza	Uniforme	1	Z <sub>A</sub>	p	2.00	kN/m <sup>2</sup>
2	27	Fuerza	Uniforme	1	Z <sub>A</sub>	p	2.00	kN/m <sup>2</sup>
3	38	Fuerza	Uniforme	1	Z <sub>A</sub>	p	1.80	kN/m <sup>2</sup>

**MODELO**

2.2.2 **CC2: CARGA, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA**

Modo de visibilidad  
CC2 - Cargas permanentes  
Cargas [kN/m<sup>2</sup>]

En la dirección axonométrica



**CARGAS**

**2.3 CC3 - Sobrecarga de uso**

**2.3.1 CARGAS SUPERFICIALES**

**CC3: Sobrecarga de uso**

Carga núm.	Superficies núm.	Tipo de carga	Distribución de la carga	Sist. de coord.	Dirección de la carga	Símbolo	Parámetros	
							Valor	Unidad
1	10	Fuerza	Uniforme	1	Z <sub>A</sub>	p	1.50	kN/m <sup>2</sup>
2	5	Fuerza	Uniforme	1	Z <sub>A</sub>	p	2.00	kN/m <sup>2</sup>
3	5	Fuerza	Uniforme	1	Z <sub>A</sub>	p	1.20	kN/m <sup>2</sup>
4	27	Fuerza	Uniforme	1	Z <sub>A</sub>	p	1.50	kN/m <sup>2</sup>
5	38	Fuerza	Uniforme	1	Z <sub>A</sub>	p	1.00	kN/m <sup>2</sup>

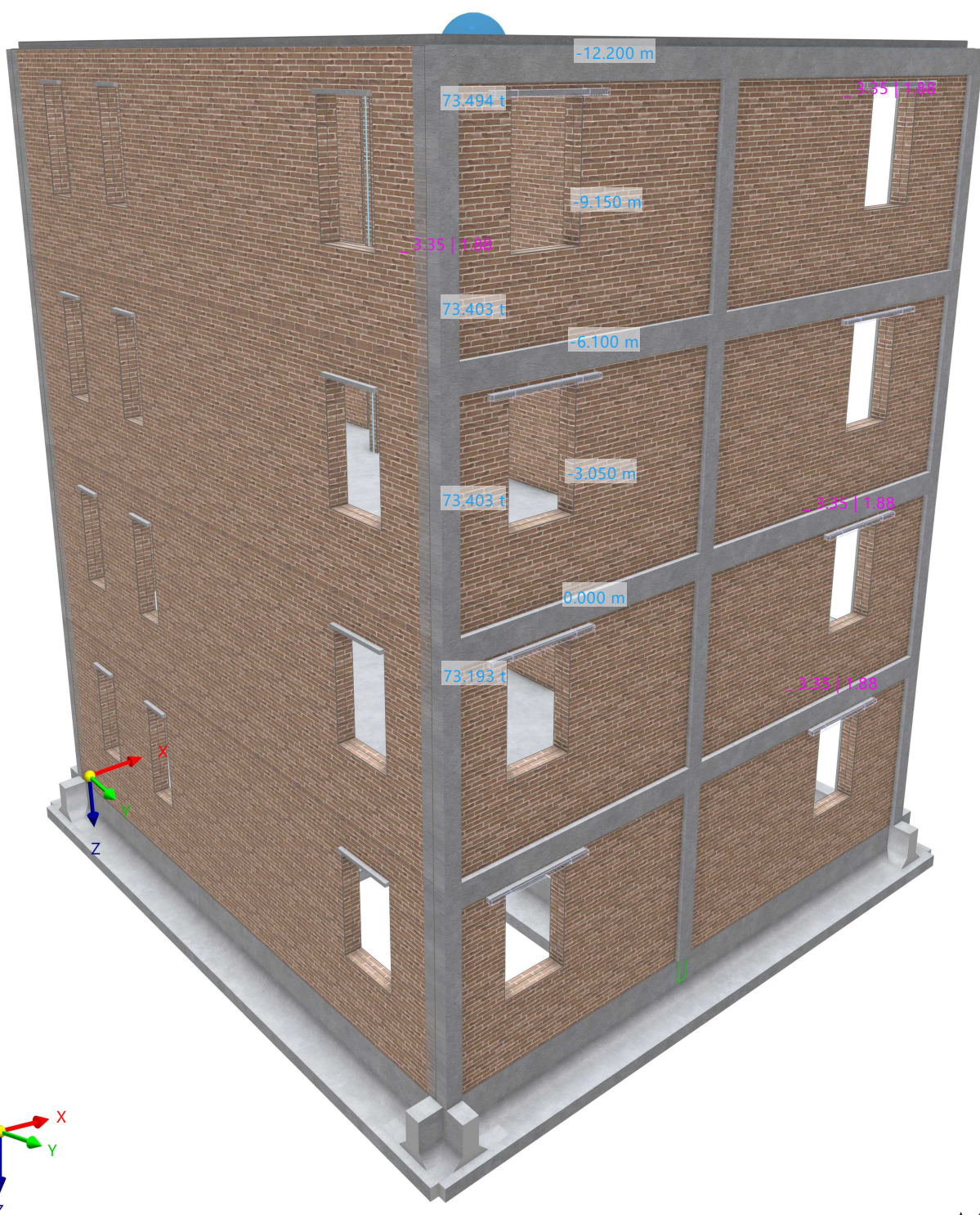
**2.4 CC4 - Modos de vibrar**

**MODELO**

2.4.1 **CC4: CARGA, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA**

Modo de visibilidad  
CC4 - Modos de vibrar

En la dirección axonométrica

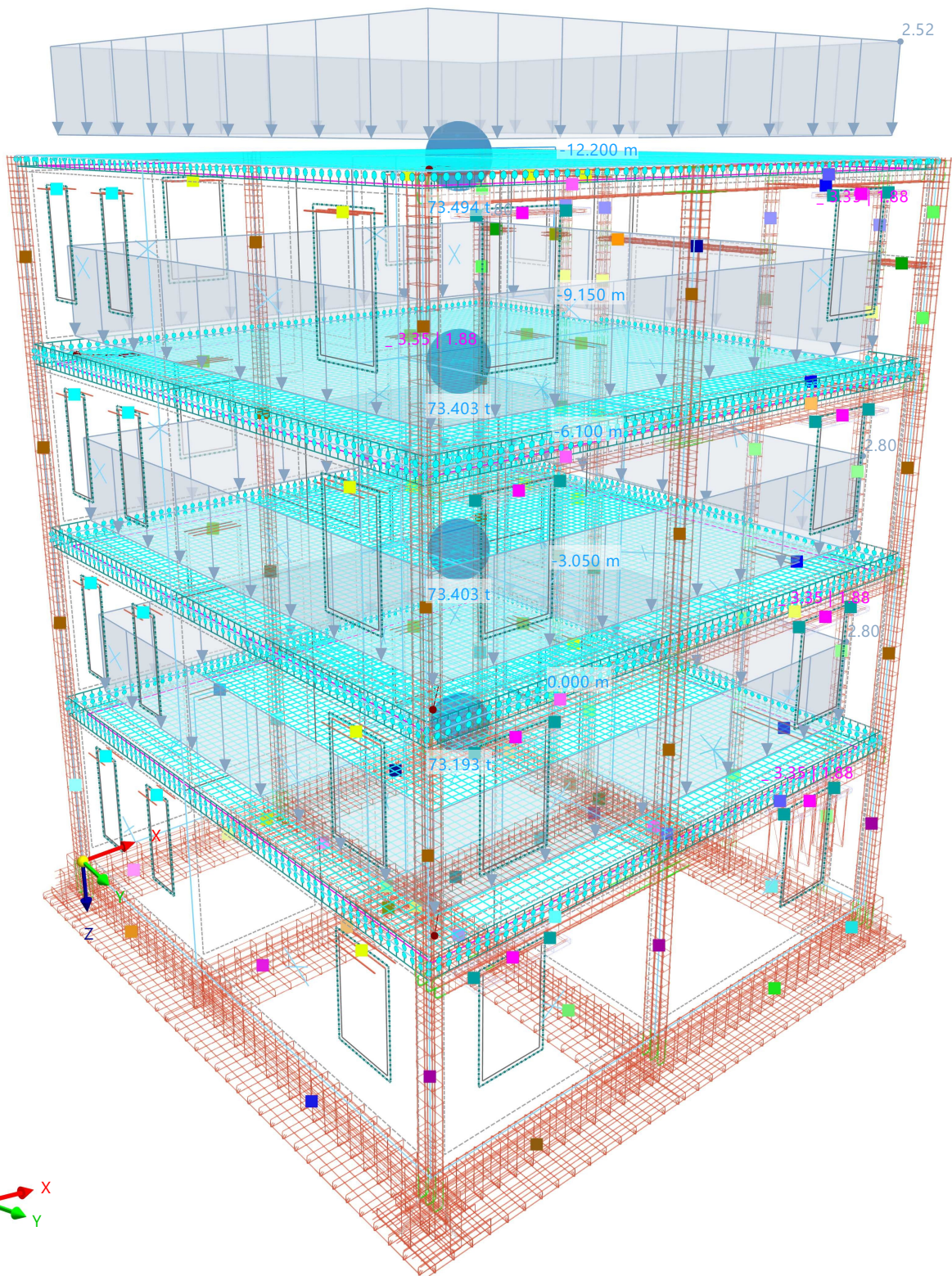


**MODELO**

2.5 **CO1: CARGA, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA**

Modo de visibilidad  
CO1 - 1.40 \* CC1 + 1.40 \* CC2  
Cargas [kN/m<sup>2</sup>]

En la dirección axonométrica

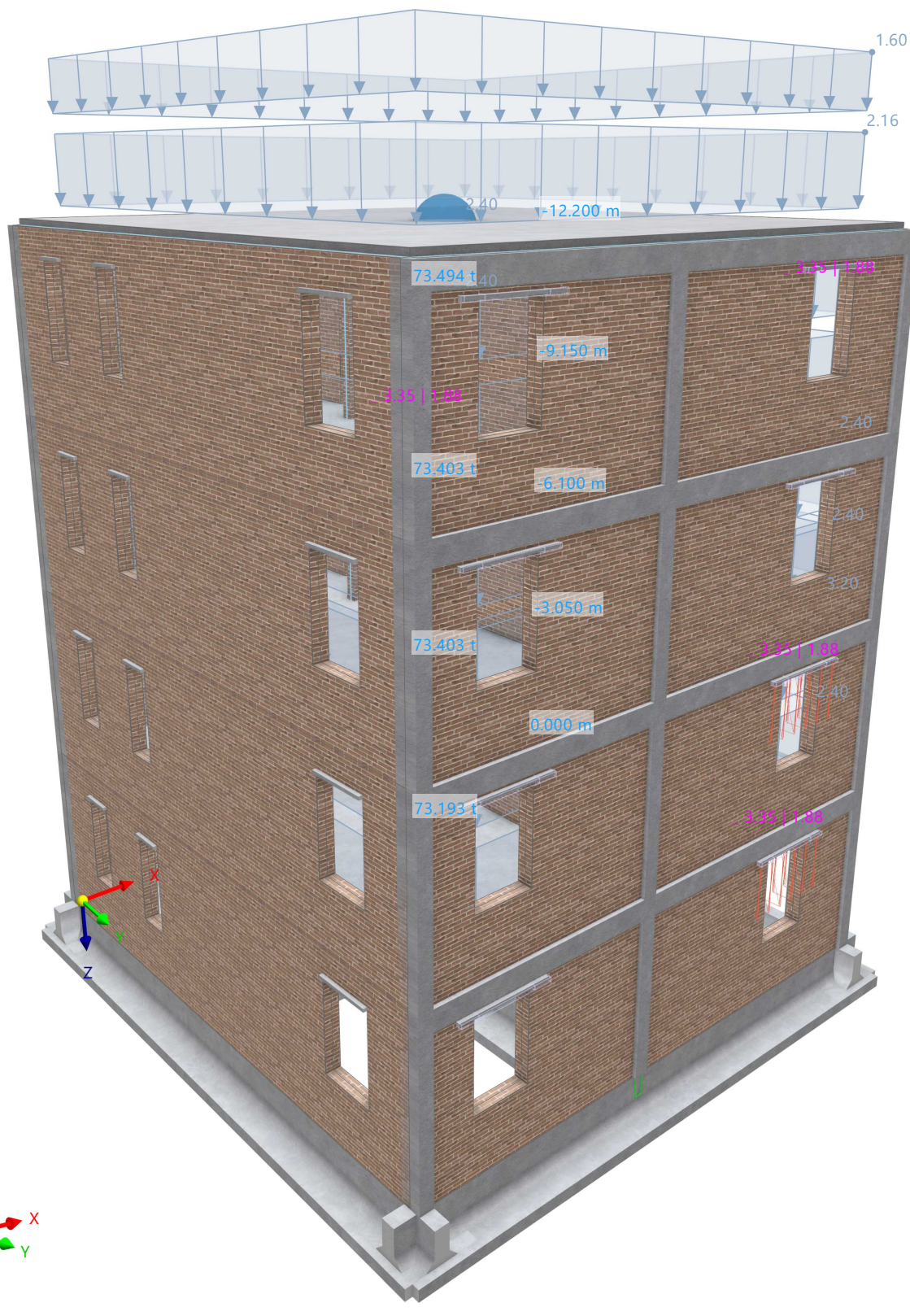


**MODELO**

**2.6 CO2: CARGA, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA**

Modo de visibilidad  
CO2 - 1.20 \* CC1 + 1.20 \* CC2 + 1.60 \* CC3  
Cargas [kN/m<sup>2</sup>]

En la dirección axonométrica





### 3 Errores

#### 3.1 ERRORES Y ADVERTENCIAS

#### Errores y advertencias

núm.	Tipo de análisis	Objeto	Error Advertencia	Error / advertencia Descripción
1	Análisis estático	Caso de carga núm. 1	20012 ▲	¡Hay un problema en el cálculo del centro de rigidez!
2	Análisis estático	Caso de carga núm. 2	20012 ▲	¡Hay un problema en el cálculo del centro de rigidez!
3	Análisis estático	Caso de carga núm. 3	20012 ▲	¡Hay un problema en el cálculo del centro de rigidez!
4	Análisis estático	Combinación de carga núm. 1	20012 ▲	¡Hay un problema en el cálculo del centro de rigidez!
5	Análisis estático	Combinación de carga núm. 2	20012 ▲	¡Hay un problema en el cálculo del centro de rigidez!
6	Análisis estático	Combinación de carga núm. 3	20012 ▲	¡Hay un problema en el cálculo del centro de rigidez!
7	Análisis estático	Combinación de carga núm. 4	20012 ▲	¡Hay un problema en el cálculo del centro de rigidez!
8	Análisis estático	Combinación de carga núm. 5	20012 ▲	¡Hay un problema en el cálculo del centro de rigidez!
9	Análisis estático	Combinación de carga núm. 6	20012 ▲	¡Hay un problema en el cálculo del centro de rigidez!
10	Análisis espectral	Caso de carga núm. 5	20012 ▲	¡Hay un problema en el cálculo del centro de rigidez!
11	Análisis por empujes incrementales (pushover)	Combinación de carga núm. 7	10168 ▲	Los coeficientes críticos se calcularon en una estructura sin converger donde se alcanzó el número máximo de iteraciones, por lo que es posible que los valores no sean correctos.

### 4 Resultados del análisis estático

#### 4.1 RESUMEN

#### Análisis estático

Descripción	Valor	Unidad	Notas
<b>CC1 - Peso propio</b>			
Suma de cargas y suma de esfuerzos en apoyos			
Suma de cargas en X	0.00	kN	
Suma de las fuerzas en los apoyos en X	0.00	kN	
Suma de cargas en Y	0.01	kN	
Suma de las fuerzas en los apoyos en Y	0.01	kN	Desviación: 0.02 %
Suma de las cargas en Z	3575.57	kN	
Suma de las fuerzas en los apoyos en Z	3575.57	kN	Desviación: 0.00 %
<b>Resultante de reacciones</b>			
Resultante de reacciones respecto a X	-6.95	kNm	En el centro de gravedad del modelo (4.740, 4.896, -5.651 m)
Resultante de reacciones respecto a Y	35.70	kNm	En el centro de gravedad del modelo
Resultante de reacciones respecto a Z	-0.11	kNm	En el centro de gravedad del modelo
<b>Deformaciones máximas</b>			
Máximo desplazamiento en dirección X	0.2	mm	Barra núm. 38, x: 0.500 m
Máximo desplazamiento en dirección Y	-0.1	mm	Nudo de EF núm. 10855: (4.190, 8.877, -11.124 m)
Máximo desplazamiento en dirección Z	6.6	mm	Nudo de EF núm. 10170: (6.736, 6.669, -12.200 m)
Máximo desplazamiento vectorial	6.6	mm	Nudo de EF núm. 10170: (6.736, 6.669, -12.200 m)
Máximo giro respecto al eje X	-0.4	mrad	Nudo de EF núm. 10221: (6.970, 9.633, -12.200 m)
Máximo giro respecto al eje Y	0.5	mrad	Nudo de EF núm. 10556: (9.231, 6.606, -12.200 m)
Máximo giro respecto al eje Z	-0.1	mrad	Nudo de EF núm. 917: (8.990, 9.880, -2.052 m)
<b>Estadística del cálculo</b>			
Número de iteraciones	12		
Valor máximo del elemento de la matriz de rigidez en la diagonal	9.55e+13	--	
Valor mínimo del elemento de la matriz de rigidez en la diagonal	1822670.00	--	
Determinante de la matriz de rigidez	5.70e+669098	--	
Norma Infinito	1.91e+14	--	
<b>Configuración del análisis estático núm. 3 - Grandes deformaciones   Newton-Raphson con análisis postcrítico   150   20</b>			
Tipo de análisis	Grandes deformaciones		
Método iterativo	Newton-Raphson con análisis postcrítico		
Número máximo de iteraciones	150		
Número de incrementos de carga	20		
Modificar carga por factor multiplicador	<input type="checkbox"/>		
Considerar efectos favorables debidos a esfuerzos de tracción de barras	<input checked="" type="checkbox"/>		
Intentar calcular la estructura inestable	<input type="checkbox"/>		
Guardar los resultados de todos los incrementos de carga	<input checked="" type="checkbox"/>		
Método para el sistema de ecuaciones	Directo		
Teoría de flexión de placas	Mindlin		
<b>CC2 - Cargas permanentes</b>			
Suma de cargas y suma de esfuerzos en apoyos			
Suma de cargas en X	0.00	kN	
Suma de las fuerzas en los apoyos en X	0.00	kN	
Suma de cargas en Y	0.00	kN	
Suma de las fuerzas en los apoyos en Y	0.00	kN	
Suma de las cargas en Z	730.57	kN	
Suma de las fuerzas en los apoyos en Z	730.57	kN	Desviación: 0.00 %

**RESULTADOS**

4.1 **RESUMEN**

**Análisis estático**

Descripción	Valor	Unidad	Notas
<b>Resultante de reacciones</b>			
Resultante de reacciones respecto a X	29.67	kNm	En el centro de gravedad del modelo (4.740, 4.896, -5.651 m)
Resultante de reacciones respecto a Y	7.81	kNm	En el centro de gravedad del modelo
Resultante de reacciones respecto a Z	0.03	kNm	En el centro de gravedad del modelo
<b>Deformaciones máximas</b>			
Máximo desplazamiento en dirección X	0.1	mm	Barra núm. 31, x: 0.750 m
Máximo desplazamiento en dirección Y	0.0	mm	Nudo de EF núm. 772: (7.120, 9.880, -2.067 m)
Máximo desplazamiento en dirección Z	1.5	mm	Nudo de EF núm. 10170: (6.736, 6.669, -12.200 m)
Máximo desplazamiento vectorial	1.5	mm	Nudo de EF núm. 10170: (6.736, 6.669, -12.200 m)
Máximo giro respecto al eje X	-0.1	mrاد	Nudo de EF núm. 10220: (6.978, 9.386, -12.200 m)
Máximo giro respecto al eje Y	0.2	mrاد	Nudo de EF núm. 10519: (8.981, 6.877, -12.200 m)
Máximo giro respecto al eje Z	0.0	mrاد	Barra núm. 31, x: 1.750 m
<b>Estadística del cálculo</b>			
Número de iteraciones	11		
Valor máximo del elemento de la matriz de rigidez en la diagonal	9.55e+13	--	
Valor mínimo del elemento de la matriz de rigidez en la diagonal	1841700.00	--	
Determinante de la matriz de rigidez	7.78e+669105	--	
Norma Infinito	1.91e+14	--	
Configuración del análisis estático núm. 3 - Grandes deformaciones   Newton-Raphson con análisis postcrítico   150   20			
Tipo de análisis	Grandes deformaciones		
Método iterativo	Newton-Raphson con análisis postcrítico		
Número máximo de iteraciones	150		
Número de incrementos de carga	20		
Modificar carga por factor multiplicador	<input type="checkbox"/>		
Considerar efectos favorables debidos a esfuerzos de tracción de barras	<input checked="" type="checkbox"/>		
Intentar calcular la estructura inestable	<input type="checkbox"/>		
Guardar los resultados de todos los incrementos de carga	<input checked="" type="checkbox"/>		
Método para el sistema de ecuaciones	Directo		
Teoría de flexión de placas	Mindlin		
<b>CC3 - Sobrecarga de uso</b>			
Suma de cargas y suma de esfuerzos en apoyos			
Suma de cargas en X	0.00	kN	
Suma de las fuerzas en los apoyos en X	0.00	kN	
Suma de cargas en Y	0.00	kN	
Suma de las fuerzas en los apoyos en Y	0.00	kN	
Suma de las cargas en Z	674.37	kN	
Suma de las fuerzas en los apoyos en Z	674.37	kN	Desviación: 0.00 %
<b>Resultante de reacciones</b>			
Resultante de reacciones respecto a X	27.12	kNm	En el centro de gravedad del modelo (4.740, 4.896, -5.651 m)
Resultante de reacciones respecto a Y	7.34	kNm	En el centro de gravedad del modelo
Resultante de reacciones respecto a Z	-0.03	kNm	En el centro de gravedad del modelo
<b>Deformaciones máximas</b>			
Máximo desplazamiento en dirección X	0.1	mm	Nudo de EF núm. 8662: (9.480, 6.030, -1.975 m)
Máximo desplazamiento en dirección Y	0.1	mm	Nudo de EF núm. 772: (7.120, 9.880, -2.067 m)
Máximo desplazamiento en dirección Z	1.5	mm	Nudo de EF núm. 2002: (6.985, 6.916, -3.050 m)
Máximo desplazamiento vectorial	1.5	mm	Nudo de EF núm. 2002: (6.985, 6.916, -3.050 m)
Máximo giro respecto al eje X	-0.2	mrاد	Nudo de EF núm. 2012: (6.978, 9.386, -3.050 m)
Máximo giro respecto al eje Y	0.2	mrاد	Nudo de EF núm. 2311: (8.973, 6.927, -3.050 m)
Máximo giro respecto al eje Z	-0.1	mrاد	Nudo de EF núm. 917: (8.990, 9.880, -2.052 m)
<b>Estadística del cálculo</b>			
Número de iteraciones	14		
Valor máximo del elemento de la matriz de rigidez en la diagonal	9.55e+13	--	
Valor mínimo del elemento de la matriz de rigidez en la diagonal	1827310.00	--	
Determinante de la matriz de rigidez	4.21e+669082	--	
Norma Infinito	1.91e+14	--	
Configuración del análisis estático núm. 3 - Grandes deformaciones   Newton-Raphson con análisis postcrítico   150   20			
Tipo de análisis	Grandes deformaciones		
Método iterativo	Newton-Raphson con análisis postcrítico		
Número máximo de iteraciones	150		
Número de incrementos de carga	20		
Modificar carga por factor multiplicador	<input type="checkbox"/>		
Considerar efectos favorables debidos a esfuerzos de tracción de barras	<input checked="" type="checkbox"/>		
Intentar calcular la estructura inestable	<input type="checkbox"/>		
Guardar los resultados de todos los incrementos de carga	<input checked="" type="checkbox"/>		
Método para el sistema de ecuaciones	Directo		
Teoría de flexión de placas	Mindlin		

**RESULTADOS**

4.1 RESUMEN

Análisis estático

Descripción	Valor	Unidad	Notas
<b>2.3</b> SP1 - Apartado 2.3 (LRFD), 1 hasta 5.			
Deformaciones máximas			
Máximo desplazamiento en dirección X	0.5	mm	Barra núm. 36, x: 0.750 m   CO2
Máximo desplazamiento en dirección Y	-0.4	mm	Nudo de EF núm. 10854: (4.190, 8.878, -10.675 m)   CO2
Máximo desplazamiento en dirección Z	12.0	mm	Nudo de EF núm. 10170: (6.736, 6.669, -12.200 m)   CO2
Máximo desplazamiento vectorial	12.0	mm	Nudo de EF núm. 10170: (6.736, 6.669, -12.200 m)   CO2
Máximo giro respecto al eje X	-0.9	mrad	Nudo de EF núm. 10182: (6.719, 9.633, -12.200 m)   CO2
Máximo giro respecto al eje Y	1.1	mrad	Nudo de EF núm. 10556: (9.231, 6.606, -12.200 m)   CO2
Máximo giro respecto al eje Z	-0.2	mrad	Nudo de EF núm. 917: (8.990, 9.880, -2.052 m)   CO2
<b>2.4</b> SP2 - Apartado 2.4 (ASD), 1 hasta 7.			
Deformaciones máximas			
Máximo desplazamiento en dirección X	0.3	mm	Barra núm. 38, x: 0.250 m   CO4
Máximo desplazamiento en dirección Y	-0.3	mm	Nudo de EF núm. 10854: (4.190, 8.878, -10.675 m)   CO4
Máximo desplazamiento en dirección Z	9.5	mm	Nudo de EF núm. 10170: (6.736, 6.669, -12.200 m)   CO4
Máximo desplazamiento vectorial	9.5	mm	Nudo de EF núm. 10170: (6.736, 6.669, -12.200 m)   CO4
Máximo giro respecto al eje X	-0.7	mrad	Nudo de EF núm. 10182: (6.719, 9.633, -12.200 m)   CO4
Máximo giro respecto al eje Y	0.8	mrad	Nudo de EF núm. 10556: (9.231, 6.606, -12.200 m)   CO4
Máximo giro respecto al eje Z	-0.2	mrad	Nudo de EF núm. 917: (8.990, 9.880, -2.052 m)   CO4
<b>2.3.0</b> SP3 - Apartado 2.3 (LRFD), 6. y 7. - incluye reserva de resistencia			
Deformaciones máximas			
Máximo desplazamiento en dirección X	57.7	mm	Barra núm. 40, x: 0.500 m   1.20 * CC1 + 1.20 * CC2 + CC3 + CC5
Máximo desplazamiento en dirección Y	62.2	mm	Barra núm. 31, x: 1.000 m   1.20 * CC1 + 1.20 * CC2 + CC5
Máximo desplazamiento en dirección Z	13.0	mm	Nudo de EF núm. 8229: (4.190, 6.390, -7.625 m)   1.20 * CC1 + 1.20 * CC2 + CC3 + CC5
Máximo desplazamiento vectorial	84.8	mm	Barra núm. 83, x: 5.040 m   1.20 * CC1 + 1.20 * CC2 + CC3 + CC5
Máximo giro respecto al eje X	-4.9	mrad	Nudo de EF núm. 933: (9.480, 0.860, -2.333 m)   1.20 * CC1 + 1.20 * CC2 + CC5
Máximo giro respecto al eje Y	-4.8	mrad	Nudo de EF núm. 8424: (3.520, 0.000, -2.250 m)   1.20 * CC1 + 1.20 * CC2 + CC3 + CC5
Máximo giro respecto al eje Z	-1.1	mrad	Nudo de EF núm. 10635: (0.465, 4.050, -11.167 m)   1.20 * CC1 + 1.20 * CC2 + CC3 + CC5
<b>2.4.0</b> SP4 - Apartado 2.4 (ASD), 8 hasta 10 - incluye reserva de resistencia			
Deformaciones máximas			
Máximo desplazamiento en dirección X	40.4	mm	Barra núm. 40, x: 0.500 m   CC1 + CC2 + CC5
Máximo desplazamiento en dirección Y	43.6	mm	Barra núm. 31, x: 1.000 m   CC1 + CC2 + CC5
Máximo desplazamiento en dirección Z	9.8	mm	Nudo de EF núm. 8229: (4.190, 6.390, -7.625 m)   CC1 + CC2 + 0.75 * CC3 + CC5
Máximo desplazamiento vectorial	59.5	mm	Barra núm. 83, x: 5.040 m   CC1 + CC2 + 0.75 * CC3 + CC5
Máximo giro respecto al eje X	-3.4	mrad	Nudo de EF núm. 933: (9.480, 0.860, -2.333 m)   CC1 + CC2 + CC5
Máximo giro respecto al eje Y	-3.3	mrad	Nudo de EF núm. 8424: (3.520, 0.000, -2.250 m)   CC1 + CC2 + CC5
Máximo giro respecto al eje Z	-0.8	mrad	Nudo de EF núm. 10635: (0.465, 4.050, -11.167 m)   CC1 + CC2 + CC5
<b>2.5.0</b> SP5 - Peso sísmico eficaz			
Deformaciones máximas			
Máximo desplazamiento en dirección X	0.3	mm	Barra núm. 38, x: 0.500 m   CO5
Máximo desplazamiento en dirección Y	-0.2	mm	Nudo de EF núm. 10854: (4.190, 8.878, -10.675 m)   CO6
Máximo desplazamiento en dirección Z	8.5	mm	Nudo de EF núm. 10170: (6.736, 6.669, -12.200 m)   CO6
Máximo desplazamiento vectorial	8.5	mm	Nudo de EF núm. 10170: (6.736, 6.669, -12.200 m)   CO6
Máximo giro respecto al eje X	-0.6	mrad	Nudo de EF núm. 10221: (6.970, 9.633, -12.200 m)   CO5
Máximo giro respecto al eje Y	0.7	mrad	Nudo de EF núm. 10556: (9.231, 6.606, -12.200 m)   CO6
Máximo giro respecto al eje Z	-0.1	mrad	Nudo de EF núm. 917: (8.990, 9.880, -2.052 m)   CO6
<b>1</b> CO1 - 1.40 * CC1 + 1.40 * CC2			
Suma de cargas y suma de esfuerzos en apoyos			
Suma de cargas en X	0.00	kN	
Suma de las fuerzas en los apoyos en X	0.00	kN	
Suma de cargas en Y	0.00	kN	
Suma de las fuerzas en los apoyos en Y	0.00	kN	
Suma de las cargas en Z	6028.57	kN	
Suma de las fuerzas en los apoyos en Z	6028.57	kN	Desviación: 0.00 %
Resultante de reacciones			
Resultante de reacciones respecto a X	30.65	kNm	En el centro de gravedad del modelo (4.740, 4.896, -5.651 m)
Resultante de reacciones respecto a Y	62.08	kNm	En el centro de gravedad del modelo
Resultante de reacciones respecto a Z	-0.18	kNm	En el centro de gravedad del modelo
Deformaciones máximas			
Máximo desplazamiento en dirección X	0.4	mm	Barra núm. 38, x: 0.250 m
Máximo desplazamiento en dirección Y	-0.3	mm	Nudo de EF núm. 10854: (4.190, 8.878, -10.675 m)
Máximo desplazamiento en dirección Z	11.5	mm	Nudo de EF núm. 10170: (6.736, 6.669, -12.200 m)
Máximo desplazamiento vectorial	11.5	mm	Nudo de EF núm. 10170: (6.736, 6.669, -12.200 m)
Máximo giro respecto al eje X	-0.9	mrad	Nudo de EF núm. 10182: (6.719, 9.633, -12.200 m)
Máximo giro respecto al eje Y	1.0	mrad	Nudo de EF núm. 10556: (9.231, 6.606, -12.200 m)
Máximo giro respecto al eje Z	-0.1	mrad	Nudo de EF núm. 917: (8.990, 9.880, -2.052 m)

**RESULTADOS**

4.1 RESUMEN

Análisis estático

Descripción	Valor	Unidad	Notas
<b>Estadística del cálculo</b>			
Número de iteraciones	35		
Valor máximo del elemento de la matriz de rigidez en la diagonal	9.55e+13	--	
Valor mínimo del elemento de la matriz de rigidez en la diagonal	1707370.00	--	
Determinante de la matriz de rigidez	4.24e+668693	--	
Norma Infinito	1.91e+14	--	
Configuración del análisis estático núm. 3 - Grandes deformaciones   Newton-Raphson con análisis postcrítico   150   20			
Tipo de análisis	Grandes deformaciones		
Método iterativo	Newton-Raphson con análisis postcrítico		
Número máximo de iteraciones	150		
Número de incrementos de carga	20		
Modificar carga por factor multiplicador	<input type="checkbox"/>		
Considerar efectos favorables debidos a esfuerzos de tracción de barras	<input checked="" type="checkbox"/>		
Intentar calcular la estructura inestable	<input type="checkbox"/>		
Guardar los resultados de todos los incrementos de carga	<input checked="" type="checkbox"/>		
Método para el sistema de ecuaciones	Directo		
Teoría de flexión de placas	Mindlin		
<b>CO2 - 1.20 * CC1 + 1.20 * CC2 + 1.60 * CC3</b>			
Suma de cargas y suma de esfuerzos en apoyos			
Suma de cargas en X	0.00	kN	
Suma de las fuerzas en los apoyos en X	0.00	kN	
Suma de cargas en Y	0.00	kN	
Suma de las fuerzas en los apoyos en Y	0.00	kN	
Suma de las cargas en Z	6246.33	kN	
Suma de las fuerzas en los apoyos en Z	6246.33	kN	Desviación: 0.00 %
<b>Resultante de reacciones</b>			
Resultante de reacciones respecto a X	68.32	kNm	En el centro de gravedad del modelo (4.740, 4.896, -5.651 m)
Resultante de reacciones respecto a Y	65.95	kNm	En el centro de gravedad del modelo
Resultante de reacciones respecto a Z	-0.24	kNm	En el centro de gravedad del modelo
<b>Deformaciones máximas</b>			
Máximo desplazamiento en dirección X	0.5	mm	Barra núm. 36, x: 0.750 m
Máximo desplazamiento en dirección Y	-0.4	mm	Nudo de EF núm. 10854: (4.190, 8.878, -10.675 m)
Máximo desplazamiento en dirección Z	12.0	mm	Nudo de EF núm. 10170: (6.736, 6.669, -12.200 m)
Máximo desplazamiento vectorial	12.0	mm	Nudo de EF núm. 10170: (6.736, 6.669, -12.200 m)
Máximo giro respecto al eje X	-0.9	mrad	Nudo de EF núm. 10182: (6.719, 9.633, -12.200 m)
Máximo giro respecto al eje Y	1.1	mrad	Nudo de EF núm. 10556: (9.231, 6.606, -12.200 m)
Máximo giro respecto al eje Z	-0.2	mrad	Nudo de EF núm. 917: (8.990, 9.880, -2.052 m)
<b>Estadística del cálculo</b>			
Número de iteraciones	19		
Valor máximo del elemento de la matriz de rigidez en la diagonal	9.55e+13	--	
Valor mínimo del elemento de la matriz de rigidez en la diagonal	1600510.00	--	
Determinante de la matriz de rigidez	2.91e+668759	--	
Norma Infinito	1.91e+14	--	
Configuración del análisis estático núm. 3 - Grandes deformaciones   Newton-Raphson con análisis postcrítico   150   20			
Tipo de análisis	Grandes deformaciones		
Método iterativo	Newton-Raphson con análisis postcrítico		
Número máximo de iteraciones	150		
Número de incrementos de carga	20		
Modificar carga por factor multiplicador	<input type="checkbox"/>		
Considerar efectos favorables debidos a esfuerzos de tracción de barras	<input checked="" type="checkbox"/>		
Intentar calcular la estructura inestable	<input type="checkbox"/>		
Guardar los resultados de todos los incrementos de carga	<input checked="" type="checkbox"/>		
Método para el sistema de ecuaciones	Directo		
Teoría de flexión de placas	Mindlin		
<b>CO3 - CC1 + CC2</b>			
Suma de cargas y suma de esfuerzos en apoyos			
Suma de cargas en X	0.00	kN	
Suma de las fuerzas en los apoyos en X	0.00	kN	
Suma de cargas en Y	0.00	kN	
Suma de las fuerzas en los apoyos en Y	0.00	kN	
Suma de las cargas en Z	4306.13	kN	
Suma de las fuerzas en los apoyos en Z	4306.13	kN	Desviación: 0.00 %
<b>Resultante de reacciones</b>			
Resultante de reacciones respecto a X	22.41	kNm	En el centro de gravedad del modelo (4.740, 4.896, -5.651 m)
Resultante de reacciones respecto a Y	43.84	kNm	En el centro de gravedad del modelo
Resultante de reacciones respecto a Z	-0.14	kNm	En el centro de gravedad del modelo

**RESULTADOS**

4.1 **RESUMEN**

**Análisis estático**

Descripción	Valor	Unidad	Notas
<b>Deformaciones máximas</b>			
Máximo desplazamiento en dirección X	0.3	mm	Barra núm. 38, x: 0.500 m
Máximo desplazamiento en dirección Y	-0.2	mm	Nudo de EF núm. 10854: (4.190, 8.878, -10.675 m)
Máximo desplazamiento en dirección Z	8.2	mm	Nudo de EF núm. 10170: (6.736, 6.669, -12.200 m)
Máximo desplazamiento vectorial	8.2	mm	Nudo de EF núm. 10170: (6.736, 6.669, -12.200 m)
Máximo giro respecto al eje X	-0.6	mrad	Nudo de EF núm. 10221: (6.970, 9.633, -12.200 m)
Máximo giro respecto al eje Y	0.7	mrad	Nudo de EF núm. 10556: (9.231, 6.606, -12.200 m)
Máximo giro respecto al eje Z	-0.1	mrad	Nudo de EF núm. 917: (8.990, 9.880, -2.052 m)
<b>Estadística del cálculo</b>			
Número de iteraciones	15		
Valor máximo del elemento de la matriz de rigidez en la diagonal	9.55e+13	--	
Valor mínimo del elemento de la matriz de rigidez en la diagonal	1815530.00	--	
Determinante de la matriz de rigidez	1.11e+668980	--	
Norma Infinito	1.91e+14	--	
Configuración del análisis estático núm. 3 - Grandes deformaciones   Newton-Raphson con análisis postcrítico   150   20			
Tipo de análisis	Grandes deformaciones		
Método iterativo	Newton-Raphson con análisis postcrítico		
Número máximo de iteraciones	150		
Número de incrementos de carga	20		
Modificar carga por factor multiplicador	<input type="checkbox"/>		
Considerar efectos favorables debidos a esfuerzos de tracción de barras	<input checked="" type="checkbox"/>		
Intentar calcular la estructura inestable	<input type="checkbox"/>		
Guardar los resultados de todos los incrementos de carga	<input checked="" type="checkbox"/>		
Método para el sistema de ecuaciones	Directo		
Teoría de flexión de placas	Mindlin		
<b>CO4 - CC1 + CC2 + CC3</b>			
Suma de cargas y suma de esfuerzos en apoyos			
Suma de cargas en X	0.00	kN	
Suma de las fuerzas en los apoyos en X	0.00	kN	
Suma de cargas en Y	0.00	kN	
Suma de las fuerzas en los apoyos en Y	0.00	kN	
Suma de las cargas en Z	4980.50	kN	
Suma de las fuerzas en los apoyos en Z	4980.50	kN	Desviación: 0.00 %
<b>Resultante de reacciones</b>			
Resultante de reacciones respecto a X	49.05	kNm	En el centro de gravedad del modelo (4.740, 4.896, -5.651 m)
Resultante de reacciones respecto a Y	51.72	kNm	En el centro de gravedad del modelo
Resultante de reacciones respecto a Z	-0.30	kNm	En el centro de gravedad del modelo
<b>Deformaciones máximas</b>			
Máximo desplazamiento en dirección X	0.3	mm	Barra núm. 38, x: 0.250 m
Máximo desplazamiento en dirección Y	-0.3	mm	Nudo de EF núm. 10854: (4.190, 8.878, -10.675 m)
Máximo desplazamiento en dirección Z	9.5	mm	Nudo de EF núm. 10170: (6.736, 6.669, -12.200 m)
Máximo desplazamiento vectorial	9.5	mm	Nudo de EF núm. 10170: (6.736, 6.669, -12.200 m)
Máximo giro respecto al eje X	-0.7	mrad	Nudo de EF núm. 10182: (6.719, 9.633, -12.200 m)
Máximo giro respecto al eje Y	0.8	mrad	Nudo de EF núm. 10556: (9.231, 6.606, -12.200 m)
Máximo giro respecto al eje Z	-0.2	mrad	Nudo de EF núm. 917: (8.990, 9.880, -2.052 m)
<b>Estadística del cálculo</b>			
Número de iteraciones	61		
Valor máximo del elemento de la matriz de rigidez en la diagonal	9.55e+13	--	
Valor mínimo del elemento de la matriz de rigidez en la diagonal	1824740.00	--	
Determinante de la matriz de rigidez	1.74e+668698	--	
Norma Infinito	1.91e+14	--	
Configuración del análisis estático núm. 3 - Grandes deformaciones   Newton-Raphson con análisis postcrítico   150   20			
Tipo de análisis	Grandes deformaciones		
Método iterativo	Newton-Raphson con análisis postcrítico		
Número máximo de iteraciones	150		
Número de incrementos de carga	20		
Modificar carga por factor multiplicador	<input type="checkbox"/>		
Considerar efectos favorables debidos a esfuerzos de tracción de barras	<input checked="" type="checkbox"/>		
Intentar calcular la estructura inestable	<input type="checkbox"/>		
Guardar los resultados de todos los incrementos de carga	<input checked="" type="checkbox"/>		
Método para el sistema de ecuaciones	Directo		
Teoría de flexión de placas	Mindlin		
<b>CO5 - CC1 + CC2 + 0.25 * CC3</b>			
Suma de cargas y suma de esfuerzos en apoyos			
Suma de cargas en X	0.00	kN	
Suma de las fuerzas en los apoyos en X	0.00	kN	

**RESULTADOS**

4.1 RESUMEN

Análisis estático

Descripción	Valor	Unidad	Notas
Suma de cargas en Y	0.00	kN	
Suma de las fuerzas en los apoyos en Y	0.00	kN	
Suma de las cargas en Z	4474.72	kN	
Suma de las fuerzas en los apoyos en Z	4474.72	kN	Desviación: 0.00 %
<b>Resultante de reacciones</b>			
Resultante de reacciones respecto a X	29.08	kNm	En el centro de gravedad del modelo (4.740, 4.896, -5.651 m)
Resultante de reacciones respecto a Y	45.78	kNm	En el centro de gravedad del modelo
Resultante de reacciones respecto a Z	-0.17	kNm	En el centro de gravedad del modelo
<b>Deformaciones máximas</b>			
Máximo desplazamiento en dirección X	0.3	mm	Barra núm. 38, x: 0.500 m
Máximo desplazamiento en dirección Y	-0.2	mm	Nudo de EF núm. 10854: (4.190, 8.878, -10.675 m)
Máximo desplazamiento en dirección Z	8.5	mm	Nudo de EF núm. 10170: (6.736, 6.669, -12.200 m)
Máximo desplazamiento vectorial	8.5	mm	Nudo de EF núm. 10170: (6.736, 6.669, -12.200 m)
Máximo giro respecto al eje X	-0.6	mrad	Nudo de EF núm. 10221: (6.970, 9.633, -12.200 m)
Máximo giro respecto al eje Y	0.7	mrad	Nudo de EF núm. 10556: (9.231, 6.606, -12.200 m)
Máximo giro respecto al eje Z	-0.1	mrad	Nudo de EF núm. 917: (8.990, 9.880, -2.052 m)
<b>Estadística del cálculo</b>			
Número de iteraciones	26		
Valor máximo del elemento de la matriz de rigidez en la diagonal	9.55e+13	--	
Valor mínimo del elemento de la matriz de rigidez en la diagonal	1816770.00	--	
Determinante de la matriz de rigidez	1.36e+668829	--	
Norma Infinito	1.91e+14	--	
Configuración del análisis estático núm. 3 - Grandes deformaciones   Newton-Raphson con análisis postcrítico   150   20			
Tipo de análisis	Grandes deformaciones		
Método iterativo	Newton-Raphson con análisis postcrítico		
Número máximo de iteraciones	150		
Número de incrementos de carga	20		
Modificar carga por factor multiplicador	<input type="checkbox"/>		
Considerar efectos favorables debidos a esfuerzos de tracción de barras	<input checked="" type="checkbox"/>		
Intentar calcular la estructura inestable	<input type="checkbox"/>		
Guardar los resultados de todos los incrementos de carga	<input checked="" type="checkbox"/>		
Método para el sistema de ecuaciones	Directo		
Teoría de flexión de placas	Mindlin		
<b>CO6 - CC1 + CC2 + 0.25 * CC3</b>			
Suma de cargas y suma de esfuerzos en apoyos			
Suma de cargas en X	0.00	kN	
Suma de las fuerzas en los apoyos en X	0.00	kN	
Suma de cargas en Y	0.00	kN	
Suma de las fuerzas en los apoyos en Y	0.00	kN	
Suma de las cargas en Z	4474.72	kN	
Suma de las fuerzas en los apoyos en Z	4474.72	kN	Desviación: 0.00 %
<b>Resultante de reacciones</b>			
Resultante de reacciones respecto a X	29.07	kNm	En el centro de gravedad del modelo (4.740, 4.896, -5.651 m)
Resultante de reacciones respecto a Y	45.80	kNm	En el centro de gravedad del modelo
Resultante de reacciones respecto a Z	-0.15	kNm	En el centro de gravedad del modelo
<b>Deformaciones máximas</b>			
Máximo desplazamiento en dirección X	0.3	mm	Barra núm. 38, x: 0.500 m
Máximo desplazamiento en dirección Y	-0.2	mm	Nudo de EF núm. 10854: (4.190, 8.878, -10.675 m)
Máximo desplazamiento en dirección Z	8.5	mm	Nudo de EF núm. 10170: (6.736, 6.669, -12.200 m)
Máximo desplazamiento vectorial	8.5	mm	Nudo de EF núm. 10170: (6.736, 6.669, -12.200 m)
Máximo giro respecto al eje X	-0.6	mrad	Nudo de EF núm. 10221: (6.970, 9.633, -12.200 m)
Máximo giro respecto al eje Y	0.7	mrad	Nudo de EF núm. 10556: (9.231, 6.606, -12.200 m)
Máximo giro respecto al eje Z	-0.1	mrad	Nudo de EF núm. 917: (8.990, 9.880, -2.052 m)
<b>Estadística del cálculo</b>			
Número de iteraciones	30		
Valor máximo del elemento de la matriz de rigidez en la diagonal	9.55e+13	--	
Valor mínimo del elemento de la matriz de rigidez en la diagonal	1816830.00	--	
Determinante de la matriz de rigidez	1.89e+668892	--	
Norma Infinito	1.91e+14	--	
Configuración del análisis estático núm. 4 - Push Over			
Tipo de análisis	Grandes deformaciones		
Método iterativo	Newton-Raphson		
Número máximo de iteraciones	100		
Número de incrementos de carga	10		
Modificar carga por factor multiplicador	<input type="checkbox"/>		
Considerar efectos favorables debidos a esfuerzos de tracción	<input checked="" type="checkbox"/>		

**RESULTADOS**

4.1 RESUMEN

Análisis estático

Descripción	Valor	Unidad	Notas
de barras			
Intentar calcular la estructura inestable	<input type="checkbox"/>		
Guardar los resultados de todos los incrementos de carga	<input checked="" type="checkbox"/>		
Método para el sistema de ecuaciones	Directo		
Teoría de flexión de placas	Mindlin		
<b>2.30</b> CR1 - 1.20 * CC1/p + 1.20 * CC2/p + CC3 + 2.00 * CC5			
Deformaciones máximas			
Máximo desplazamiento en dirección X	57.7	mm	Barra núm. 40, x: 0.500 m   1.20 * CC1 + 1.20 * CC2 + CC3 + CC5
Máximo desplazamiento en dirección Y	62.2	mm	Barra núm. 31, x: 1.000 m   1.20 * CC1 + 1.20 * CC2 + CC5
Máximo desplazamiento en dirección Z	13.0	mm	Nudo de EF núm. 8229: (4.190, 6.390, -7.625 m)   1.20 * CC1 + 1.20 * CC2 + CC3 + CC5
Máximo desplazamiento vectorial	84.8	mm	Barra núm. 83, x: 5.040 m   1.20 * CC1 + 1.20 * CC2 + CC3 + CC5
Máximo giro respecto al eje X	-4.9	mrad	Nudo de EF núm. 933: (9.480, 0.860, -2.333 m)   1.20 * CC1 + 1.20 * CC2 + CC5
Máximo giro respecto al eje Y	-4.8	mrad	Nudo de EF núm. 8424: (3.520, 0.000, -2.250 m)   1.20 * CC1 + 1.20 * CC2 + CC3 + CC5
Máximo giro respecto al eje Z	-1.1	mrad	Nudo de EF núm. 10635: (0.465, 4.050, -11.167 m)   1.20 * CC1 + 1.20 * CC2 + CC3 + CC5
<b>2.30</b> CR2 - 0.90 * CC1/p + 0.90 * CC2/p + 2.00 * CC5			
Deformaciones máximas			
Máximo desplazamiento en dirección X	57.6	mm	Barra núm. 40, x: 0.500 m   0.90 * CC1 + 0.90 * CC2 + CC5
Máximo desplazamiento en dirección Y	62.2	mm	Barra núm. 31, x: 1.000 m   0.90 * CC1 + 0.90 * CC2 + CC5
Máximo desplazamiento en dirección Z	9.7	mm	Nudo de EF núm. 8229: (4.190, 6.390, -7.625 m)   0.90 * CC1 + 0.90 * CC2 + CC5
Máximo desplazamiento vectorial	84.4	mm	Barra núm. 83, x: 5.040 m   0.90 * CC1 + 0.90 * CC2 + CC5
Máximo giro respecto al eje X	-4.9	mrad	Nudo de EF núm. 933: (9.480, 0.860, -2.333 m)   0.90 * CC1 + 0.90 * CC2 + CC5
Máximo giro respecto al eje Y	-4.7	mrad	Nudo de EF núm. 8424: (3.520, 0.000, -2.250 m)   0.90 * CC1 + 0.90 * CC2 + CC5
Máximo giro respecto al eje Z	-1.1	mrad	Nudo de EF núm. 10635: (0.465, 4.050, -11.167 m)   0.90 * CC1 + 0.90 * CC2 + CC5
<b>2.40</b> CR3 - CC1/p + CC2/p + 1.40 * CC5			
Deformaciones máximas			
Máximo desplazamiento en dirección X	40.4	mm	Barra núm. 40, x: 0.500 m   CC1 + CC2 + CC5
Máximo desplazamiento en dirección Y	43.6	mm	Barra núm. 31, x: 1.000 m   CC1 + CC2 + CC5
Máximo desplazamiento en dirección Z	9.5	mm	Nudo de EF núm. 8229: (4.190, 6.390, -7.625 m)   CC1 + CC2 + CC5
Máximo desplazamiento vectorial	59.4	mm	Barra núm. 83, x: 5.040 m   CC1 + CC2 + CC5
Máximo giro respecto al eje X	-3.4	mrad	Nudo de EF núm. 933: (9.480, 0.860, -2.333 m)   CC1 + CC2 + CC5
Máximo giro respecto al eje Y	-3.3	mrad	Nudo de EF núm. 8424: (3.520, 0.000, -2.250 m)   CC1 + CC2 + CC5
Máximo giro respecto al eje Z	-0.8	mrad	Nudo de EF núm. 10635: (0.465, 4.050, -11.167 m)   CC1 + CC2 + CC5
<b>2.40</b> CR4 - CC1/p + CC2/p + 0.75 * CC3 + 1.05 * CC5			
Deformaciones máximas			
Máximo desplazamiento en dirección X	30.4	mm	Barra núm. 36, x: 0.500 m   CC1 + CC2 + 0.75 * CC3 + CC5
Máximo desplazamiento en dirección Y	32.7	mm	Barra núm. 31, x: 1.000 m   CC1 + CC2 + CC5
Máximo desplazamiento en dirección Z	9.8	mm	Nudo de EF núm. 8229: (4.190, 6.390, -7.625 m)   CC1 + CC2 + 0.75 * CC3 + CC5
Máximo desplazamiento vectorial	45.0	mm	Barra núm. 83, x: 5.040 m   CC1 + CC2 + 0.75 * CC3 + CC5
Máximo giro respecto al eje X	-2.6	mrad	Nudo de EF núm. 933: (9.480, 0.860, -2.333 m)   CC1 + CC2 + CC5
Máximo giro respecto al eje Y	-2.5	mrad	Nudo de EF núm. 8424: (3.520, 0.000, -2.250 m)   CC1 + CC2 + 0.75 * CC3 + CC5
Máximo giro respecto al eje Z	-0.6	mrad	Nudo de EF núm. 10635: (0.465, 4.050, -11.167 m)   CC1 + CC2 + 0.75 * CC3 + CC5
<b>2.40</b> CR5 - 0.60 * CC1/p + 0.60 * CC2/p + 1.40 * CC5			
Deformaciones máximas			
Máximo desplazamiento en dirección X	40.3	mm	Barra núm. 40, x: 0.500 m   0.60 * CC1 + 0.60 * CC2 + CC5
Máximo desplazamiento en dirección Y	43.6	mm	Barra núm. 31, x: 1.000 m   0.60 * CC1 + 0.60 * CC2 + CC5
Máximo desplazamiento en dirección Z	6.6	mm	Nudo de EF núm. 8229: (4.190, 6.390, -7.625 m)   0.60 * CC1 + 0.60 * CC2 + CC5
Máximo desplazamiento vectorial	59.1	mm	Barra núm. 83, x: 5.040 m   0.60 * CC1 + 0.60 * CC2 + CC5
Máximo giro respecto al eje X	-3.4	mrad	Nudo de EF núm. 933: (9.480, 0.860, -2.333 m)   0.60 * CC1 + 0.60 * CC2 + CC5
Máximo giro respecto al eje Y	-3.3	mrad	Nudo de EF núm. 8424: (3.520, 0.000, -2.250 m)   0.60 * CC1 + 0.60 * CC2 + CC5
Máximo giro respecto al eje Z	-0.8	mrad	Nudo de EF núm. 10635: (0.465, 4.050, -11.167 m)   0.60 * CC1 + 0.60 * CC2 + CC5

**RESULTADOS**

4.2 ACCIONES EN LA PLANTA

Análisis estático

Planta núm.	Lado	Esfuerzos en la planta		Δ Esfuerzos en planta		Posición de esfuerzos en la planta resultantes		
		F <sub>x</sub> [kN]	F <sub>y</sub> [kN]	ΔF <sub>x</sub> [kN]	ΔF <sub>y</sub> [kN]	X <sub>M</sub> [m]	Y <sub>M</sub> [m]	Z <sub>M</sub> [m]
<b>CC1 - Peso propio</b>								
3	Superior	-0.25	0.96	-0.25	0.96	4.270	4.794	-12.200
	Inferior	0.26	-1.95			4.509	4.881	-9.150
2	Superior	0.07	2.99	0.32	2.03	2.324	4.962	-9.150
	Inferior	-0.19	0.20			3.323	3.588	-6.100
1	Superior	0.01	0.55	-0.06	-2.44	-11.173	5.240	-6.100
	Inferior	-0.81	0.25			4.571	4.494	-3.050
0	Superior	0.06	1.33	0.05	0.78	0.555	5.118	-3.050
	Inferior	-0.25	-0.15	0.32	1.48	6.140	2.513	0.000
<b>CC2 - Cargas permanentes</b>								
3	Superior	-0.07	0.38	-0.07	0.38	3.918	4.767	-12.200
	Inferior	0.52	0.10			4.502	5.920	-9.150
2	Superior	-0.07	0.28	0.00	-0.10	-1.593	3.351	-9.150
	Inferior	0.25	0.17			3.296	6.906	-6.100
1	Superior	-0.05	0.18	0.02	-0.10	-8.274	1.107	-6.100
	Inferior	-0.04	0.17			1.719	4.162	-3.050
0	Superior	0.01	0.48	0.06	0.30	1.916	4.982	-3.050
	Inferior	-0.02	-0.02	0.03	0.50	12.393	-0.762	0.000
<b>CC3 - Sobrecarga de uso</b>								
3	Superior	-0.04	0.16	-0.04	0.16	3.777	4.692	-12.200
	Inferior	0.40	0.06			4.587	5.690	-9.150
2	Superior	-0.10	0.19	-0.06	0.03	-0.757	2.003	-9.150
	Inferior	0.26	0.16			3.932	6.162	-6.100
1	Superior	-0.14	0.17	-0.04	-0.02	-2.514	-0.882	-6.100
	Inferior	0.43	0.49			3.160	6.239	-3.050
0	Superior	-0.08	0.67	0.06	0.50	2.410	4.664	-3.050
	Inferior	-0.04	-0.05	-0.03	0.71	9.561	0.334	0.000
<b>2.3 SP1 - Apartado 2.3 (LRFD), 1 hasta 5.</b>								
3	Superior	-0.77	2.13	-0.77	2.13	4.437	4.811	-12.200
	Inferior	-1.01	2.25	-1.01	2.25	4.509	4.820	-12.200
2	Superior	-0.08	-3.23			4.877	4.903	-9.150
	Inferior	-0.16	-2.92			4.544	4.916	-9.150
1	Superior	0.93	4.87	1.70	2.74	2.635	5.302	-9.150
	Inferior	0.92	5.07	1.93	2.82	3.057	5.207	-9.150
0	Superior	-0.08	-2.29			4.698	4.909	-6.100
	Inferior	-0.19	-1.22			4.448	4.948	-6.100
1	Superior	0.71	4.15	-0.22	-0.72	1.278	5.492	-6.100
	Inferior	0.59	4.74	-0.33	-0.32	1.678	5.283	-6.100
0	Superior	-1.09	-0.42			4.663	4.999	-3.050
	Inferior	-1.29	-0.39			4.649	5.073	-3.050
0	Superior	0.93	3.89	0.23	-0.26	2.268	5.508	-3.050
	Inferior	0.55	5.33	-0.04	0.59	2.982	5.100	-3.050
0	Superior	-0.26	-0.20	1.19	4.09	9.088	-0.701	0.000
	Inferior	-0.33	-0.17	0.88	5.50	6.975	0.441	0.000
<b>2.4 SP2 - Apartado 2.4 (ASD), 1 hasta 7.</b>								
3	Superior	-0.70	1.54	-0.70	1.54	4.651	4.883	-12.200
	Inferior	-0.76	1.66	-0.76	1.66	4.726	4.917	-12.200
2	Superior	0.50	-3.80			4.678	4.904	-9.150
	Inferior	0.49	-3.76			4.397	4.867	-9.150
1	Superior	0.35	5.04	1.04	3.50	2.791	5.040	-9.150
	Inferior	0.11	5.18	0.88	3.51	2.876	4.949	-9.150
0	Superior	0.08	-2.57			4.639	4.907	-6.100
	Inferior	-0.04	-1.83			4.576	4.911	-6.100
1	Superior	0.23	3.29	-0.12	-1.75	0.682	5.183	-6.100
	Inferior	0.16	4.66	0.04	-0.51	2.187	4.993	-6.100
0	Superior	-0.82	-0.07			4.744	4.393	-3.050
	Inferior	-1.01	0.32			4.611	4.637	-3.050
0	Superior	0.45	1.99	0.22	-1.30	0.784	5.806	-3.050
	Inferior	0.18	3.69	0.02	-0.98	2.890	5.012	-3.050
0	Superior	-0.25	-0.18	0.70	2.17	8.167	0.034	0.000
	Inferior	-0.26	-0.16	0.45	3.85	6.858	1.472	0.000
<b>2.3.0 SP3 - Apartado 2.3 (LRFD), 6 y 7. - incluye reserva de resistencia</b>								
3	Superior	1252.21	-1250.71	1252.21	-1250.71	4.826	5.030	-12.200
	Inferior	-1252.91	1253.67	-1252.91	1253.67	4.826	5.029	-12.200
2	Superior	1817.50	-1848.11			4.863	5.063	-9.150
	Inferior	-1815.46	1844.23			4.863	5.063	-9.150
1	Superior	2998.68	-3043.37	1746.47	-1792.65	4.847	5.055	-9.150
	Inferior	-2998.78	3050.40	-1745.87	1796.73	4.843	5.051	-9.150
0	Superior	3573.15	-3615.14			4.838	5.047	-6.100
	Inferior	-3572.77	3616.09			4.838	5.047	-6.100
1	Superior	4659.92	-4704.15	1661.24	-1660.78	4.833	5.043	-6.100
	Inferior	-4660.14	4705.84	-1661.36	1655.44	4.831	5.040	-6.100
0	Superior	5191.84	-5254.19			4.823	5.032	-3.050
	Inferior	-5193.46	5255.57			4.823	5.032	-3.050
0	Superior	6233.25	-6213.53	1573.33	-1509.38	4.810	5.029	-3.050
	Inferior							

**RESULTADOS**

4.2 ACCIONES EN LA PLANTA

Análisis estático

Planta núm.	Lado	Esfuerzos en la planta		Δ Esfuerzos en planta		Posición de esfuerzos en la planta resultantes		
		F <sub>x</sub> [kN]	F <sub>y</sub> [kN]	ΔF <sub>x</sub> [kN]	ΔF <sub>y</sub> [kN]	X <sub>M</sub> [m]	Y <sub>M</sub> [m]	Z <sub>M</sub> [m]
	Inferior	-6233.15	6217.98	-1573.02	1512.14	4.808	5.028	-3.050
		6781.67	-6791.55	-548.42	578.02	4.816	5.035	0.000
		-6782.28	6791.13	549.13	-573.16	4.815	5.035	0.000
3	SP4 - Apartado 2.4 (ASD), 8 hasta 10 - incluye reserva de resistencia							
	Superior	876.56	-875.54	876.56	-875.54	4.826	5.030	-12.200
		-877.06	877.67	-877.06	877.67	4.826	5.029	-12.200
	Inferior	1272.09	-1293.97			4.863	5.063	-9.150
		-1270.84	1291.02			4.863	5.063	-9.150
2	Superior	2099.07	-2130.45	1222.52	-1254.92	4.847	5.055	-9.150
		-2099.08	2135.67	-1222.02	1258.00	4.843	5.051	-9.150
	Inferior	2501.03	-2530.61			4.838	5.047	-6.100
		-2500.94	2531.21			4.838	5.047	-6.100
1	Superior	3261.94	-3292.92	1162.87	-1162.47	4.834	5.043	-6.100
		-3262.01	3294.09	-1162.93	1158.41	4.831	5.040	-6.100
	Inferior	3634.19	-3677.95			4.823	5.032	-3.050
		-3635.56	3678.62			4.823	5.032	-3.050
0	Superior	4363.29	-4349.52	1101.35	-1056.60	4.810	5.029	-3.050
		-4363.17	4352.40	-1101.16	1058.32	4.808	5.028	-3.050
	Inferior	4747.18	-4754.08	-383.89	404.56	4.815	5.035	0.000
		-4747.61	4753.80	384.44	-401.39	4.815	5.035	0.000
3	SP5 - Peso sísmico eficaz							
	Superior	-0.71	1.59	-0.71	1.59	4.706	4.908	-12.200
		-0.72	1.65	-0.72	1.65	4.724	4.916	-12.200
	Inferior	0.50	-3.81			4.450	4.874	-9.150
		0.49	-3.80			4.432	4.872	-9.150
2	Superior	0.15	5.10	0.87	3.51	2.821	4.964	-9.150
		0.15	5.13	0.87	3.48	2.838	4.962	-9.150
	Inferior	0.08	-2.22			4.681	4.908	-6.100
		0.00	-2.18			4.625	4.909	-6.100
1	Superior	0.18	3.81	0.02	-1.29	1.493	5.056	-6.100
		0.17	3.85	0.02	-1.28	1.545	5.046	-6.100
	Inferior	-0.93	0.23			4.608	4.537	-3.050
		-0.97	0.25			4.614	4.585	-3.050
0	Superior	0.23	2.38	0.06	-1.43	1.744	5.214	-3.050
		0.23	2.41	0.07	-1.44	1.788	5.205	-3.050
	Inferior	-0.25	-0.17	0.49	2.55	7.256	1.046	0.000
		-0.25	-0.17	0.49	2.57	7.214	1.071	0.000
3	CO1 - 1.40 * CC1 + 1.40 * CC2							
	Superior	-0.77	2.13	-0.77	2.13	4.486	4.828	-12.200
		-0.16	-3.23			4.559	4.914	-9.150
2	Superior	0.92	5.07	1.69	2.94	2.710	5.270	-9.150
		-0.19	-2.29			4.562	4.920	-6.100
1	Superior	0.59	4.74	-0.33	-0.32	1.678	5.283	-6.100
		-1.29	-0.42			4.672	4.988	-3.050
0	Superior	0.55	3.89	-0.04	-0.85	2.366	5.253	-3.050
		-0.33	-0.20	0.88	4.09	7.225	0.851	0.000
3	CO2 - 1.20 * CC1 + 1.20 * CC2 + 1.60 * CC3							
	Superior	-1.01	2.25	-1.01	2.25	4.466	4.801	-12.200
		-0.08	-2.92			4.895	4.902	-9.150
2	Superior	0.93	4.87	1.93	2.62	2.994	5.234	-9.150
		-0.08	-1.22			4.698	4.909	-6.100
1	Superior	0.71	4.15	-0.22	-0.72	1.278	5.492	-6.100
		-1.09	-0.39			4.631	5.098	-3.050
0	Superior	0.93	5.33	0.23	1.18	2.879	5.243	-3.050
		-0.26	-0.17	1.19	5.50	8.804	-1.503	0.000
3	CO3 - CC1 + CC2							
	Superior	-0.70	1.54	-0.70	1.54	4.651	4.883	-12.200
		0.50	-3.80			4.400	4.867	-9.150
2	Superior	0.11	5.04	0.81	3.50	2.828	4.951	-9.150
		-0.04	-1.83			4.616	4.910	-6.100
1	Superior	0.16	3.29	0.04	-1.75	1.148	5.078	-6.100
		-1.01	0.32			4.575	4.525	-3.050
0	Superior	0.18	1.99	0.02	-1.30	1.364	5.227	-3.050
		-0.25	-0.16	0.43	2.16	7.018	1.398	0.000
3	CO4 - CC1 + CC2 + CC3							
	Superior	-0.76	1.66	-0.76	1.66	4.726	4.917	-12.200
		0.49	-3.76			4.678	4.904	-9.150
2	Superior	0.35	5.18	1.11	3.51	2.840	5.033	-9.150
		0.08	-2.57			4.612	4.906	-6.100
1	Superior	0.23	4.66	-0.12	-0.51	1.854	5.046	-6.100
		-0.82	-0.07			4.731	4.544	-3.050
0	Superior	0.45	3.69	0.22	-0.98	2.512	5.189	-3.050
		-0.26	-0.18	0.71	3.86	7.937	0.121	0.000

**RESULTADOS**

4.2 ACCIONES EN LA PLANTA

Análisis estático

Planta núm.	Lado	Esfuerzos en la planta		Δ Esfuerzos en planta		Posición de esfuerzos en la planta resultantes		
		F <sub>x</sub> [kN]	F <sub>y</sub> [kN]	ΔF <sub>x</sub> [kN]	ΔF <sub>y</sub> [kN]	X <sub>M</sub> [m]	Y <sub>M</sub> [m]	Z <sub>M</sub> [m]
<b>CO5 - CC1 + CC2 + 0.25 * CC3</b>								
3	Superior	-0.72	1.59	-0.72	1.59	4.725	4.917	-12.200
	Inferior	0.50	-3.80			4.432	4.871	-9.150
2	Superior	0.15	5.10	0.87	3.51	2.821	4.963	-9.150
	Inferior	0.00	-2.18			4.625	4.909	-6.100
1	Superior	0.17	3.81	0.02	-1.29	1.508	5.049	-6.100
	Inferior	-0.93	0.25			4.599	4.542	-3.050
0	Superior	0.23	2.38	0.07	-1.43	1.753	5.213	-3.050
	Inferior	-0.25	-0.17	0.49	2.55	7.214	1.071	0.000
<b>CO6 - CC1 + CC2 + 0.25 * CC3</b>								
3	Superior	-0.71	1.65	-0.71	1.65	4.706	4.908	-12.200
	Inferior	0.49	-3.81			4.450	4.874	-9.150
2	Superior	0.15	5.13	0.87	3.48	2.838	4.964	-9.150
	Inferior	0.08	-2.22			4.681	4.908	-6.100
1	Superior	0.18	3.85	0.02	-1.28	1.531	5.053	-6.100
	Inferior	-0.97	0.23			4.622	4.581	-3.050
0	Superior	0.23	2.41	0.06	-1.44	1.779	5.206	-3.050
	Inferior	-0.25	-0.17	0.49	2.58	7.256	1.045	0.000
<b>2.30 CR1 - 1.20 * CC1/p + 1.20 * CC2/p + CC3 + 2.00 * CC5</b>								
3	Superior	1252.11	-1250.31	1252.11	-1250.31	4.827	5.030	-12.200
	Inferior	-1252.91	1253.67	-1252.91	1253.67	4.826	5.029	-12.200
2	Superior	1817.50	-1848.11	1746.56	-1792.08	4.863	5.063	-9.150
	Inferior	-1815.22	1843.73	-1745.87	1796.73	4.863	5.063	-9.150
1	Superior	2998.68	-3042.39	1661.23	-1661.54	4.847	5.055	-9.150
	Inferior	-2998.78	3050.40	-1661.36	1655.44	4.843	5.051	-9.150
0	Superior	3573.15	-3615.03	1573.35	-1509.06	4.838	5.047	-6.100
	Inferior	-3572.76	3616.09	-1573.02	1512.14	4.838	5.047	-6.100
<b>2.30 CR2 - 0.90 * CC1/p + 0.90 * CC2/p + 2.00 * CC5</b>								
3	Superior	1252.21	-1250.71	1252.21	-1250.71	4.826	5.030	-12.200
	Inferior	-1252.78	1253.11	-1252.78	1253.11	4.826	5.029	-12.200
2	Superior	1816.86	-1847.56	1746.47	-1792.65	4.863	5.063	-9.150
	Inferior	-1815.46	1844.23	-1745.90	1796.12	4.863	5.063	-9.150
1	Superior	2998.68	-3043.37	1661.24	-1660.78	4.846	5.054	-9.150
	Inferior	-2998.68	3049.24	-1661.31	1656.22	4.843	5.051	-9.150
0	Superior	3572.87	-3615.14	1573.31	-1509.38	4.838	5.047	-6.100
	Inferior	-3572.77	3615.82	-1573.11	1511.31	4.838	5.047	-6.100
<b>2.40 CR3 - CC1/p + CC2/p + 1.40 * CC5</b>								
3	Superior	876.43	-875.00	876.43	-875.00	4.827	5.030	-12.200
	Inferior	-877.06	877.67	-877.06	877.67	4.826	5.029	-12.200
2	Superior	1272.09	-1293.97	1222.64	-1254.15	4.863	5.063	-9.150
	Inferior	-1270.53	1290.28	-1222.02	1258.00	4.863	5.063	-9.150
1	Superior	2099.07	-2129.15	1162.85	-1163.48	4.847	5.055	-9.150
	Inferior	-2099.08	2135.67	-1162.93	1158.41	4.842	5.050	-9.150
0	Superior	2501.03	-2530.46	1101.36	-1056.17	4.838	5.047	-6.100
	Inferior	-2500.92	2531.21	-1101.13	1058.32	4.838	5.047	-6.100
<b>2.40 CR4 - CC1/p + CC2/p + 0.75 * CC3 + 1.05 * CC5</b>								
3	Superior	657.24	-655.92	657.24	-655.92	4.827	5.030	-12.200
	Inferior	-657.90	658.71	-657.90	658.71	4.825	5.028	-12.200
2	Superior	954.57	-970.94	917.06	-940.13	4.863	5.063	-9.150
	Inferior	-952.70	967.29			4.863	5.064	-9.150

**RESULTADOS**

4.2 ACCIONES EN LA PLANTA

Análisis estático

Planta núm.	Lado	Esfuerzos en la planta		Δ Esfuerzos en planta		Posición de esfuerzos en la planta resultantes		
		F <sub>x</sub> [kN]	F <sub>y</sub> [kN]	ΔF <sub>x</sub> [kN]	ΔF <sub>y</sub> [kN]	X <sub>M</sub> [m]	Y <sub>M</sub> [m]	Z <sub>M</sub> [m]
1	Inferior	-1574.38	1602.71	-916.48	944.00	4.842	5.050	-9.150
		1875.98	-1897.75			4.839	5.048	-6.100
	Superior	-1875.68	1898.62	872.13	-873.25	4.838	5.047	-6.100
		2446.44	-2469.29	-872.24	868.16	4.834	5.044	-6.100
0	Inferior	-2446.62	2470.87	826.05	-791.86	4.829	5.039	-6.100
		2725.50	-2758.23			4.823	5.033	-3.050
	Superior	-2726.88	2759.44	-825.78	794.38	4.823	5.032	-3.050
		3272.49	-3261.15	-287.75	304.49	4.810	5.030	-3.050
3	Inferior	-3272.40	3265.26	288.41	-300.00	4.808	5.027	-3.050
		3560.23	-3565.64			4.816	5.035	0.000
	Superior	-3560.81	3565.25	4.815	5.035	0.000		
		CR5 - 0.60 * CC1/p + 0.60 * CC2/p + 1.40 * CC5						
3	Superior	876.56	-875.54	876.56	-875.54	4.826	5.030	-12.200
		-876.93	877.14	-876.93	877.14	4.826	5.029	-12.200
	Inferior	1271.78	-1293.23	1222.52	-1254.92	4.863	5.063	-9.150
		-1270.84	1291.02	-1222.14	1257.23	4.863	5.063	-9.150
2	Superior	2099.07	-2130.45	4.846	5.054	-9.150		
		-2099.07	2134.37	4.843	5.051	-9.150		
	Inferior	2501.01	-2530.61	4.838	5.047	-6.100		
		-2500.94	2531.06	4.838	5.047	-6.100		
1	Superior	3261.94	-3292.92	1162.87	-1162.47	4.833	5.042	-6.100
		-3261.99	3293.80	-1162.92	1159.43	4.831	5.040	-6.100
	Inferior	3634.19	-3677.95	4.823	5.032	-3.050		
		-3635.22	3678.45	4.823	5.032	-3.050		
0	Superior	4363.26	-4349.52	1101.32	-1056.60	4.809	5.029	-3.050
		-4363.17	4351.68	-1101.18	1057.89	4.808	5.028	-3.050
	Inferior	4747.18	-4754.01	-383.92	404.49	4.815	5.035	0.000
		-4747.50	4753.80	384.33	-402.12	4.815	5.035	0.000

4.3 DESPLOMES ENTRE PLANTAS

Análisis estático

Planta núm.	u <sub>x</sub> [mm]	Desplazamiento		φ <sub>z</sub> [mrad]	Desplome entre plantas		
		u <sub>y</sub> [mm]	φ <sub>z</sub> [mrad]		Δu <sub>x</sub> [mm]	Δu <sub>y</sub> [mm]	Δφ <sub>z</sub> [mrad]
CC1 - Peso propio							
3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
CC2 - Cargas permanentes							
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
CC3 - Sobrecarga de uso							
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.3 SP1 - Apartado 2.3 (LRFD), 1 hasta 5.							
3	0.3	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
2	0.3	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
1	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.4 SP2 - Apartado 2.4 (ASD), 1 hasta 7.							
3	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
2	0.2	-0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.30 SP3 - Apartado 2.3 (LRFD), 6. y 7. - incluye reserva de resistencia							
3	56.9	58.9	0.6	2.9	3.5	0.1	
2	-56.5	-59.0	-0.6	-2.7	-3.5	-0.1	
	54.0	55.4	0.5	4.0	4.7	0.2	
1	-53.8	-55.5	-0.5	-3.9	-4.7	-0.2	
	50.0	50.7	0.3	4.8	5.4	0.2	
0	-49.9	-50.8	-0.3	-4.7	-5.4	-0.2	

**RESULTADOS**

4.3 DESPLOMES ENTRE PLANTAS

Análisis estático

Planta núm.	Desplazamiento			Desplome entre plantas		
	u <sub>x</sub> [mm]	u <sub>y</sub> [mm]	φ <sub>z</sub> [mrad]	Δu <sub>x</sub> [mm]	Δu <sub>y</sub> [mm]	Δφ <sub>z</sub> [mrad]
0	45.2	45.3	0.1	4.5	4.6	0.1
	-45.2	-45.3	-0.1	-4.5	-4.6	-0.1
<b>2.40</b> SP4 - Apartado 2.4 (ASD), 8 hasta 10 - incluye reserva de resistencia						
3	39.8	41.2	0.4	2.0	2.5	0.1
	-39.6	-41.3	-0.4	-1.9	-2.5	-0.1
2	37.8	38.8	0.3	2.8	3.3	0.1
	-37.7	-38.9	-0.3	-2.7	-3.3	-0.1
1	35.0	35.5	0.2	3.4	3.8	0.1
	-34.9	-35.5	-0.2	-3.3	-3.8	-0.1
0	31.6	31.7	0.1	3.1	3.2	0.1
	-31.6	-31.7	-0.1	-3.1	-3.2	-0.1
<b>1.5/1.5</b> SP5 - Peso sísmico eficaz						
3	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
2	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>1</b> CO1 - 1.40 * CC1 + 1.40 * CC2						
3	0.3	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
2	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>2</b> CO2 - 1.20 * CC1 + 1.20 * CC2 + 1.60 * CC3						
3	0.3	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
2	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>1.5/1.5</b> CO3 - CC1 + CC2						
3	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
2	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>2</b> CO4 - CC1 + CC2 + CC3						
3	0.2	-0.1	0.0	0.1	0.0	0.0
	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
2	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>1.5/1.5</b> CO5 - CC1 + CC2 + 0.25 * CC3						
3	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
2	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>1.5/1.5</b> CO6 - CC1 + CC2 + 0.25 * CC3						
3	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
2	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>2.30</b> CR1 - 1.20 * CC1/p + 1.20 * CC2/p + CC3 + 2.00 * CC5						
3	56.9	58.9	0.6	2.9	3.5	0.1
	-56.5	-59.0	-0.6	-2.7	-3.5	-0.1
2	54.0	55.4	0.5	4.0	4.7	0.2
	-53.8	-55.5	-0.5	-3.9	-4.7	-0.2
1	50.0	50.7	0.3	4.8	5.4	0.2
	-49.9	-50.8	-0.3	-4.7	-5.4	-0.2
0	45.2	45.3	0.1	4.5	4.6	0.1
	-45.2	-45.3	-0.1	-4.4	-4.6	-0.1
<b>2.30</b> CR2 - 0.90 * CC1/p + 0.90 * CC2/p + 2.00 * CC5						
3	56.8	58.9	0.6	2.8	3.5	0.1
	-56.5	-59.0	-0.6	-2.7	-3.5	-0.1
2	54.0	55.4	0.5	4.0	4.7	0.2
	-53.8	-55.5	-0.5	-3.9	-4.7	-0.2
1	50.0	50.7	0.3	4.8	5.4	0.2
	-49.9	-50.7	-0.3	-4.7	-5.4	-0.2
0	45.2	45.3	0.1	4.5	4.6	0.1
	-45.2	-45.3	-0.1	-4.5	-4.6	-0.1
<b>2.40</b> CR3 - CC1/p + CC2/p + 1.40 * CC5						

**RESULTADOS**

4.3 **DESPLOMES ENTRE PLANTAS**

**Análisis estático**

Planta núm.	Desplazamiento			Desplome entre plantas		
	u <sub>x</sub> [mm]	u <sub>y</sub> [mm]	φ <sub>z</sub> [mrad]	Δu <sub>x</sub> [mm]	Δu <sub>y</sub> [mm]	Δφ <sub>z</sub> [mrad]
3	39.8	41.2	0.4	2.0	2.4	0.1
	-39.5	-41.3	-0.4	-1.9	-2.5	-0.1
2	37.8	38.8	0.3	2.8	3.3	0.1
	-37.6	-38.8	-0.3	-2.7	-3.3	-0.1
1	35.0	35.5	0.2	3.4	3.8	0.1
	-34.9	-35.5	-0.2	-3.3	-3.8	-0.1
0	31.6	31.7	0.1	3.1	3.2	0.1
	-31.6	-31.7	-0.1	-3.1	-3.2	-0.1
<b>2.40</b> CR4 - CC1/p + CC2/p + 0.75 * CC3 + 1.05 * CC5						
3	29.9	30.9	0.3	1.5	1.8	0.1
	-29.6	-31.0	-0.3	-1.4	-1.9	-0.1
2	28.4	29.1	0.2	2.1	2.5	0.1
	-28.2	-29.2	-0.2	-2.0	-2.5	-0.1
1	26.3	26.6	0.2	2.5	2.8	0.1
	-26.2	-26.7	-0.1	-2.5	-2.9	-0.1
0	23.7	23.8	0.1	2.4	2.4	0.1
	-23.7	-23.8	-0.1	-2.3	-2.4	-0.1
<b>2.40</b> CR5 - 0.60 * CC1/p + 0.60 * CC2/p + 1.40 * CC5						
3	39.8	41.2	0.4	2.0	2.5	0.1
	-39.6	-41.3	-0.4	-1.9	-2.5	-0.1
2	37.8	38.8	0.3	2.8	3.3	0.1
	-37.7	-38.8	-0.3	-2.7	-3.3	-0.1
1	35.0	35.5	0.2	3.4	3.8	0.1
	-34.9	-35.5	-0.2	-3.3	-3.8	-0.1
0	31.6	31.7	0.1	3.1	3.2	0.1
	-31.6	-31.7	-0.1	-3.1	-3.2	-0.1

4.4 **CENTROS DE MASA Y RIGIDEZ**

**Análisis estático**

Planta núm.	Masa M [t]	Centro de la masa		Masa acumulada M <sub>c</sub> [t]	Centro de la masa acumulada		Centro de rigidez	
		X <sub>cm</sub> [m]	Y <sub>cm</sub> [m]		X <sub>cmc</sub> [m]	Y <sub>cmc</sub> [m]	X <sub>CR</sub> [m]	Y <sub>CR</sub> [m]
<b>2.30</b> CC1 - Peso propio								
3	73.493	4.704	4.907	73.493	4.704	4.907		
2	73.402	4.698	4.909	146.896	4.701	4.908		
1	73.402	4.698	4.909	220.298	4.700	4.908		
0	137.260	4.805	4.877	357.558	4.740	4.896		
<b>2.30</b> CC2 - Cargas permanentes								
3	16.859	4.740	4.940	16.859	4.740	4.940		
2	18.732	4.740	4.940	35.592	4.740	4.940		
1	18.732	4.740	4.940	54.324	4.740	4.940		
0	18.732	4.740	4.940	73.057	4.740	4.940		
<b>2.30</b> CC3 - Sobrecarga de uso								
3	9.366	4.740	4.940	9.366	4.740	4.940		
2	14.049	4.740	4.940	23.416	4.740	4.940		
1	14.049	4.740	4.940	37.465	4.740	4.940		
0	29.972	4.740	4.940	67.437	4.740	4.940		
<b>2.3</b> SP1 - Apartado 2.3 (LRFD), 1 hasta 5.								
3	73.494	4.704	4.907	73.494	4.704	4.907		
2	73.403	4.698	4.909	146.896	4.701	4.908		
1	73.403	4.698	4.909	220.299	4.700	4.908		
0	73.193	4.703	4.923	293.493	4.701	4.912		
<b>2.4</b> SP2 - Apartado 2.4 (ASD), 1 hasta 7.								
3	73.494	4.704	4.907	73.494	4.704	4.907		
2	73.403	4.698	4.909	146.896	4.701	4.908		
1	73.403	4.698	4.909	220.299	4.700	4.908		
0	73.193	4.703	4.923	293.493	4.701	4.912		
<b>2.30</b> SP3 - Apartado 2.3 (LRFD), 6, y 7. - incluye reserva de resistencia								
3	73.494	4.704	4.907	73.494	4.704	4.907		
2	73.403	4.698	4.909	146.896	4.701	4.908		
1	73.403	4.698	4.909	220.299	4.700	4.908		
0	73.193	4.703	4.923	293.493	4.701	4.912		
<b>2.40</b> SP4 - Apartado 2.4 (ASD), 8 hasta 10 - incluye reserva de resistencia								
3	73.494	4.704	4.907	73.494	4.704	4.907		
2	73.403	4.698	4.909	146.896	4.701	4.908		
1	73.403	4.698	4.909	220.299	4.700	4.908		
0	73.193	4.703	4.923	293.493	4.701	4.912		
<b>2.30</b> SP5 - Peso sísmico eficaz								
3	73.494	4.704	4.907	73.494	4.704	4.907		
2	73.403	4.698	4.909	146.896	4.701	4.908		
1	73.403	4.698	4.909	220.299	4.700	4.908		

**RESULTADOS**

4.4 **CENTROS DE MASA Y RIGIDEZ**

**Análisis estático**

Planta núm.	Masa M [t]	Centro de la masa		Masa acumulada Mc [t]	Centro de la masa acumulada		Centro de rigidez	
		X <sub>cm</sub> [m]	Y <sub>cm</sub> [m]		X <sub>cm,c</sub> [m]	Y <sub>cm,c</sub> [m]	X <sub>CR</sub> [m]	Y <sub>CR</sub> [m]
0	73.193	4.703	4.923	293.493	4.701	4.912		
<b>1</b> CO1 - 1.40 * CC1 + 1.40 * CC2								
3	126.494	4.711	4.913	126.494	4.711	4.913		
2	128.988	4.707	4.915	255.482	4.709	4.914		
1	128.987	4.707	4.915	384.469	4.708	4.914		
0	218.388	4.797	4.885	602.858	4.740	4.904		
<b>2</b> CO2 - 1.20 * CC1 + 1.20 * CC2 + 1.60 * CC3								
3	123.409	4.715	4.917	123.409	4.715	4.917		
2	133.040	4.712	4.919	256.450	4.713	4.918		
1	133.040	4.712	4.919	389.489	4.713	4.918		
0	235.145	4.786	4.896	624.634	4.740	4.910		
<b>1</b> CO3 - CC1 + CC2								
3	90.353	4.711	4.913	90.353	4.711	4.913		
2	92.135	4.707	4.915	182.487	4.709	4.914		
1	92.134	4.707	4.915	274.622	4.708	4.914		
0	155.992	4.797	4.885	430.614	4.740	4.904		
<b>2</b> CO4 - CC1 + CC2 + CC3								
3	99.719	4.714	4.916	99.719	4.714	4.916		
2	106.184	4.711	4.918	205.903	4.712	4.917		
1	106.183	4.711	4.918	312.086	4.712	4.917		
0	185.964	4.788	4.894	498.050	4.740	4.909		
<b>S/S/E</b> CO5 - CC1 + CC2 + 0.25 * CC3								
3	92.694	4.712	4.914	92.694	4.712	4.914		
2	95.647	4.708	4.916	188.341	4.710	4.915		
1	95.647	4.708	4.916	283.988	4.709	4.915		
0	163.485	4.795	4.887	447.473	4.740	4.905		
<b>S/S/E</b> CO6 - CC1 + CC2 + 0.25 * CC3								
3	92.694	4.712	4.914	92.694	4.712	4.914		
2	95.647	4.708	4.916	188.341	4.710	4.915		
1	95.647	4.708	4.916	283.988	4.709	4.915		
0	163.485	4.795	4.887	447.473	4.740	4.905		
<b>2.30</b> CR1 - 1.20 * CC1/p + 1.20 * CC2/p + CC3 + 2.00 * CC5								
3	73.494	4.704	4.907	73.494	4.704	4.907		
2	73.403	4.698	4.909	146.896	4.701	4.908		
1	73.403	4.698	4.909	220.299	4.700	4.908		
0	73.193	4.703	4.923	293.493	4.701	4.912		
<b>2.30</b> CR2 - 0.90 * CC1/p + 0.90 * CC2/p + 2.00 * CC5								
3	73.494	4.704	4.907	73.494	4.704	4.907		
2	73.403	4.698	4.909	146.896	4.701	4.908		
1	73.403	4.698	4.909	220.299	4.700	4.908		
0	73.193	4.703	4.923	293.493	4.701	4.912		
<b>2.40</b> CR3 - CC1/p + CC2/p + 1.40 * CC5								
3	73.494	4.704	4.907	73.494	4.704	4.907		
2	73.403	4.698	4.909	146.896	4.701	4.908		
1	73.403	4.698	4.909	220.299	4.700	4.908		
0	73.193	4.703	4.923	293.493	4.701	4.912		
<b>2.40</b> CR4 - CC1/p + CC2/p + 0.75 * CC3 + 1.05 * CC5								
3	73.494	4.704	4.907	73.494	4.704	4.907		
2	73.403	4.698	4.909	146.896	4.701	4.908		
1	73.403	4.698	4.909	220.299	4.700	4.908		
0	73.193	4.703	4.923	293.493	4.701	4.912		
<b>2.40</b> CR5 - 0.60 * CC1/p + 0.60 * CC2/p + 1.40 * CC5								
3	73.494	4.704	4.907	73.494	4.704	4.907		
2	73.403	4.698	4.909	146.896	4.701	4.908		
1	73.403	4.698	4.909	220.299	4.700	4.908		
0	73.193	4.703	4.923	293.493	4.701	4.912		

**MODELO**

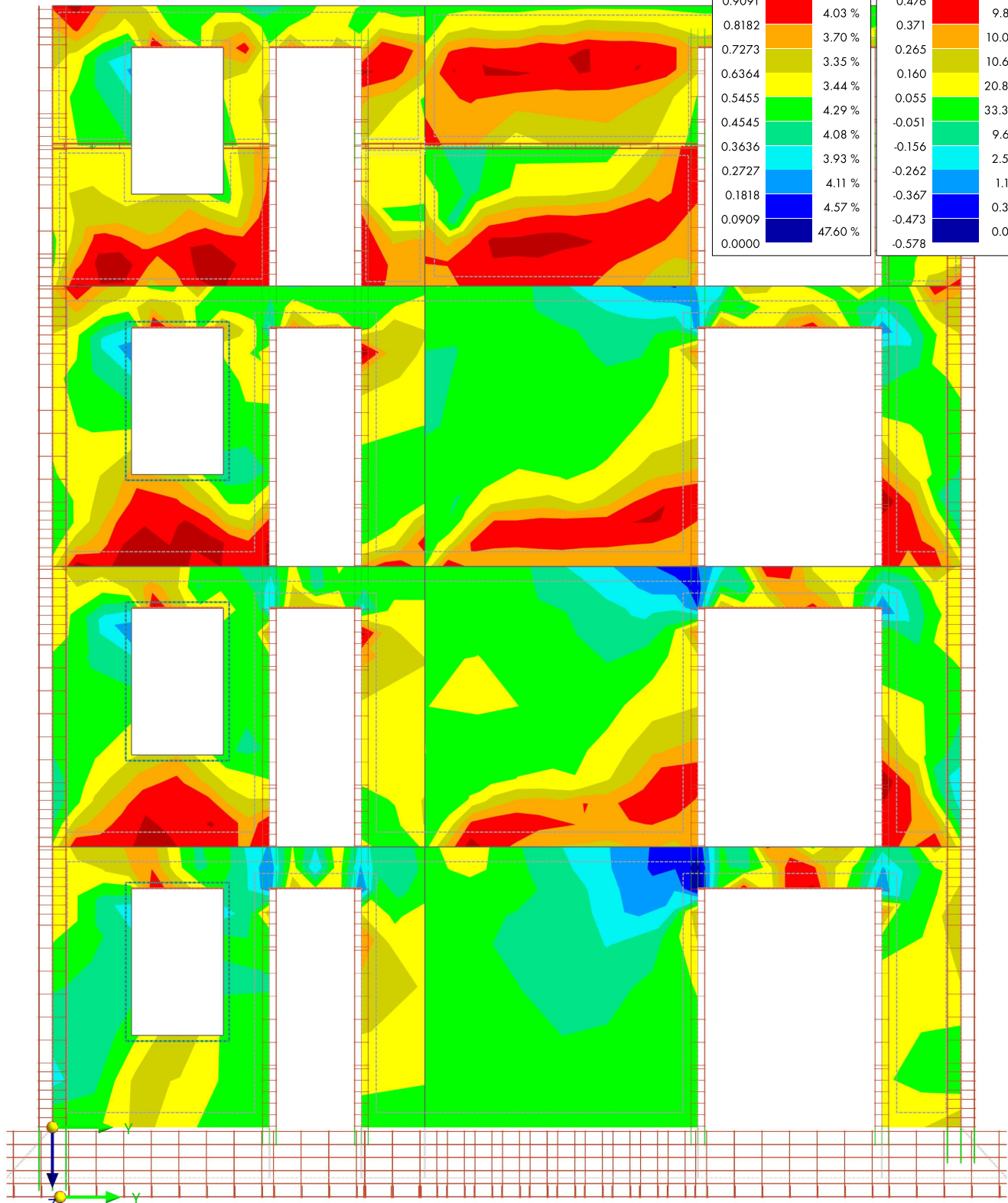
4.5 **CO2: TENSIONES PRINCIPALES  $\sigma_{1,+}$ , CRITERIO  $\eta_{pl}$ , EN DIRECCIÓN +X**

**Análisis estático**

Modo de visibilidad  
CO2 - 1.20 \* CC1 + 1.20 \* CC2 + 1.60 \* CC3  
Análisis estático  
Superficies | Tensiones principales  $\sigma_{1,+}$  [Kg/cm<sup>2</sup>]  
Índice de no linealidad  $\eta_{pl}$

En dirección +X

Criterio $\eta_{pl}$ [-]		Superficies   Tensiones   Tensiones principales $\sigma_{1,+}$ [Kg/cm <sup>2</sup> ]	
1.0000	16.91 %	0.582	1.44 %
0.9091	4.03 %	0.476	9.87 %
0.8182	3.70 %	0.371	10.09 %
0.7273	3.35 %	0.265	10.62 %
0.6364	3.44 %	0.160	20.89 %
0.5455	4.29 %	0.055	33.39 %
0.4545	4.08 %	-0.051	9.67 %
0.3636	3.93 %	-0.156	2.53 %
0.2727	4.11 %	-0.262	1.13 %
0.1818	4.57 %	-0.367	0.32 %
0.0909	47.60 %	-0.473	0.04 %
0.0000		-0.578	



Superficies | máx.  $\sigma_{1,+}$  : 0.582 | mín.  $\sigma_{1,+}$  : -0.578 Kg/cm<sup>2</sup>  
máx.  $\eta_{pl}$  : 1.0000 | mín.  $\eta_{pl}$  : 0.0000

1.000 m  
Acotaciones [m]

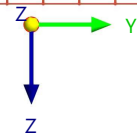
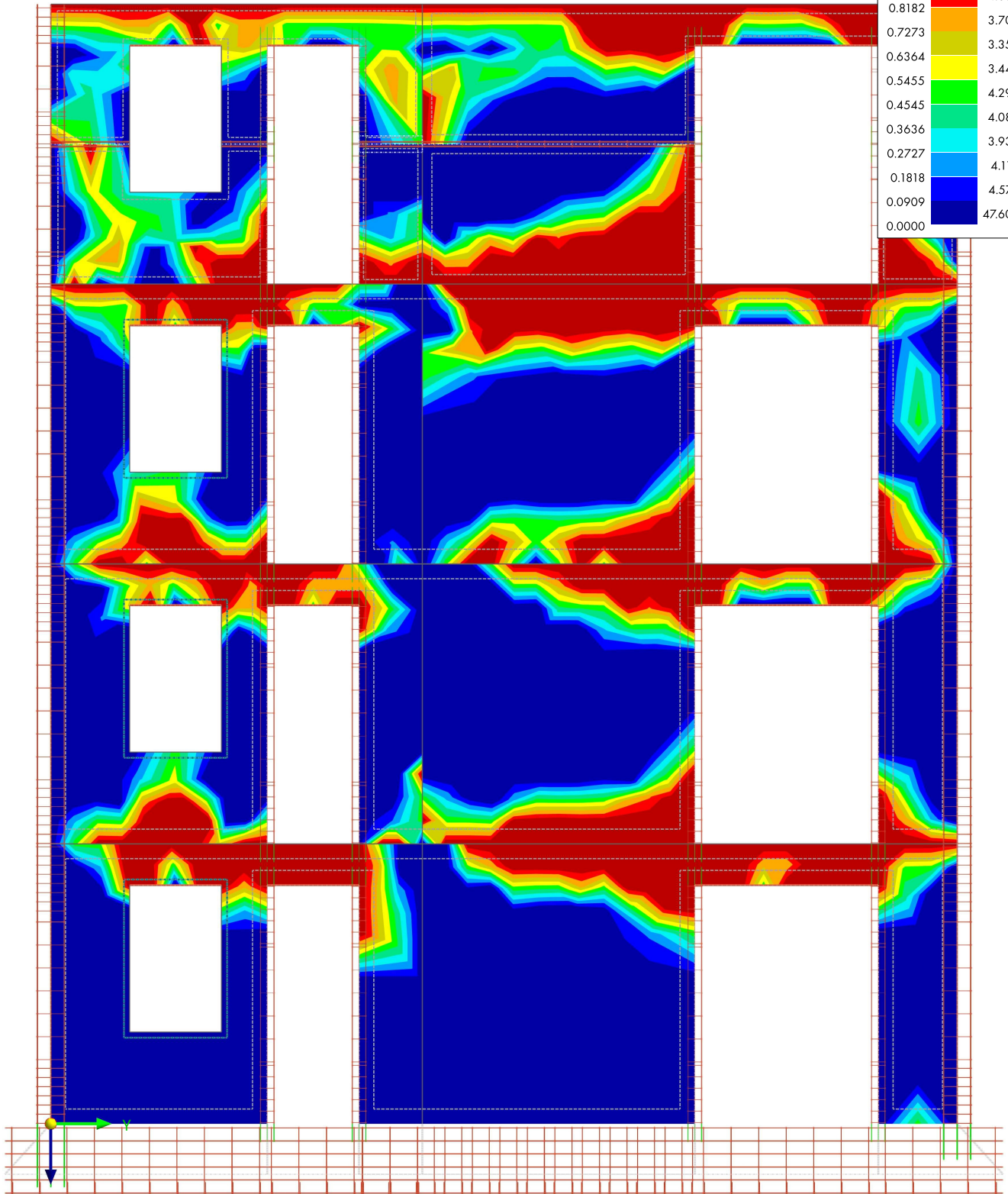
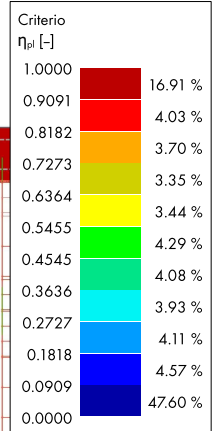
**MODELO**

4.6 **CO2: CRITERIO  $\eta_{pl}$ , EN DIRECCIÓN +X**

**Análisis estático**

Modo de visibilidad  
CO2 - 1.20 \* CC1 + 1.20 \* CC2 + 1.60 \* CC3  
Análisis estático  
Índice de no linealidad  $\eta_{pl}$

En dirección +X



máx.  $\eta_{pl}$ : 1.0000 | mín.  $\eta_{pl}$ : 0.0000

1.000 m  
Acotaciones [m]

**MODELO**

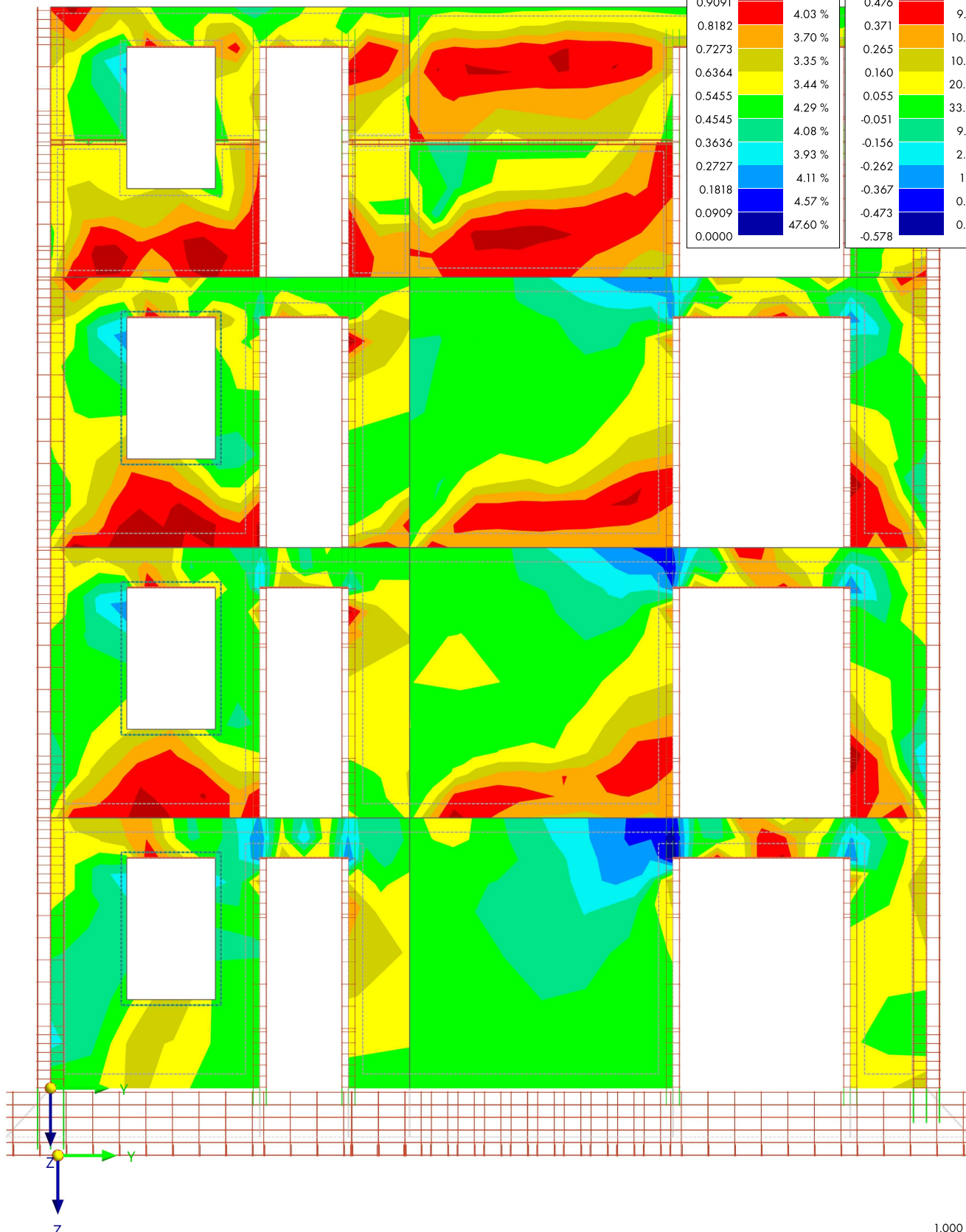
4.7 **CO2: TENSIONES PRINCIPALES  $\sigma_{1,+}$ , CRITERIO  $\eta_{pl}$ , EN DIRECCIÓN +X**

**Análisis estático**

Modo de visibilidad  
CO2 - 1.20 \* CC1 + 1.20 \* CC2 + 1.60 \* CC3  
Análisis estático  
Superficies | Tensiones principales  $\sigma_{1,+}$  [Kg/cm<sup>2</sup>]  
Índice de no linealidad  $\eta_{pl}$

En dirección +X

Criterio $\eta_{pl}$ [-]		Superficies   Tensiones   Tensiones principales $\sigma_{1,+}$ [Kg/cm <sup>2</sup> ]	
1.0000	16.91 %	0.582	1.44 %
0.9091	4.03 %	0.476	9.87 %
0.8182	3.70 %	0.371	10.09 %
0.7273	3.35 %	0.265	10.62 %
0.6364	3.44 %	0.160	20.89 %
0.5455	4.29 %	0.055	33.39 %
0.4545	4.08 %	-0.051	9.67 %
0.3636	3.93 %	-0.156	2.53 %
0.2727	4.11 %	-0.262	1.13 %
0.1818	4.57 %	-0.367	0.32 %
0.0909	47.60 %	-0.473	0.04 %
0.0000		-0.578	



Superficies | máx.  $\sigma_{1,+}$  : 0.582 | mín.  $\sigma_{1,+}$  : -0.578 Kg/cm<sup>2</sup>  
máx.  $\eta_{pl}$  : 1.0000 | mín.  $\eta_{pl}$  : 0.0000

1.000 m  
Acotaciones [m]

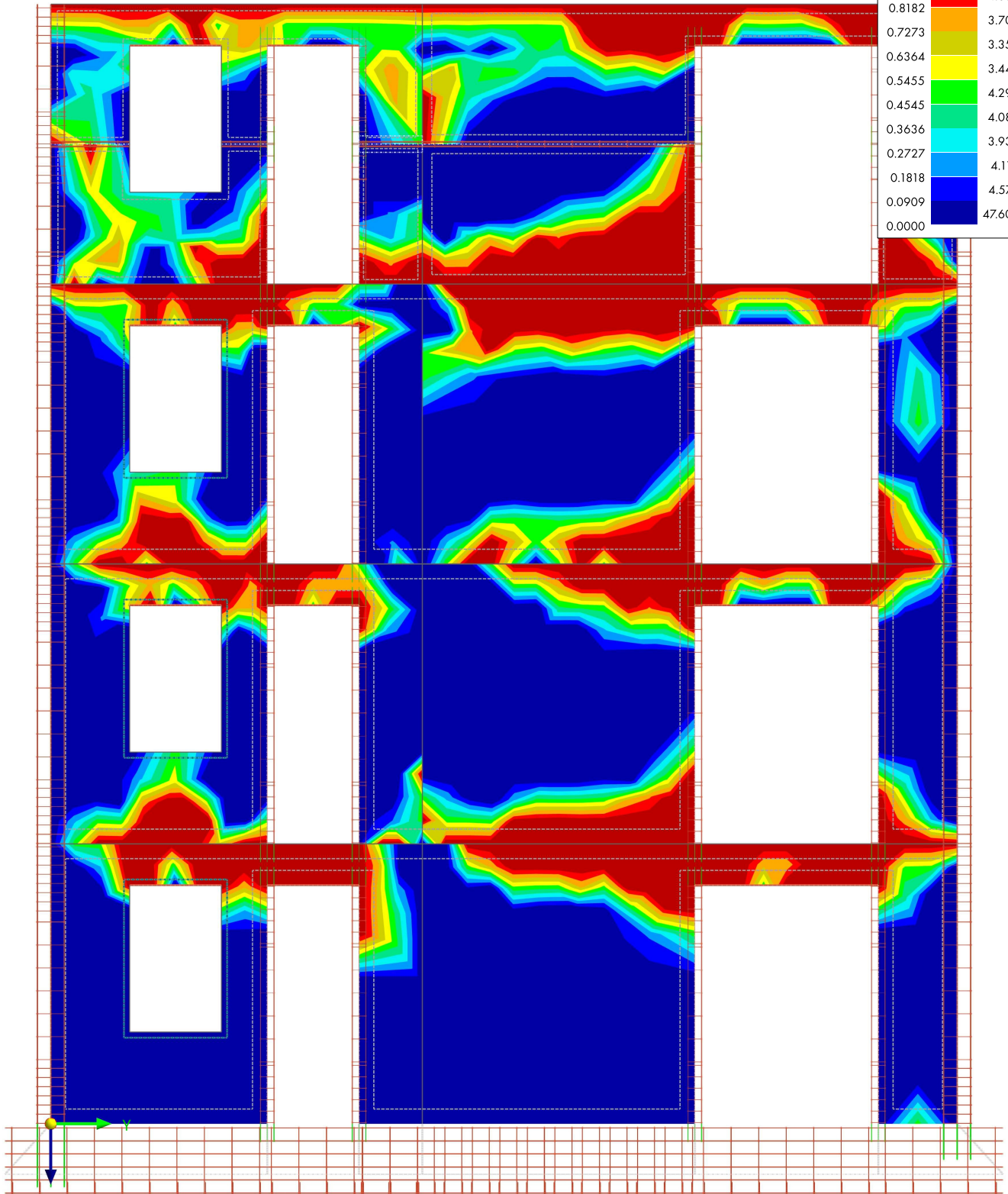
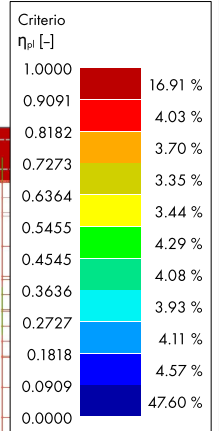
**MODELO**

4.8 **CO2: CRITERIO  $\eta_{pl}$ , EN DIRECCIÓN +X**

**Análisis estático**

Modo de visibilidad  
CO2 - 1.20 \* CC1 + 1.20 \* CC2 + 1.60 \* CC3  
Análisis estático  
Índice de no linealidad  $\eta_{pl}$

En dirección +X



máx.  $\eta_{pl}$ : 1.0000 | mín.  $\eta_{pl}$ : 0.0000

1.000 m  
Acotaciones [m]

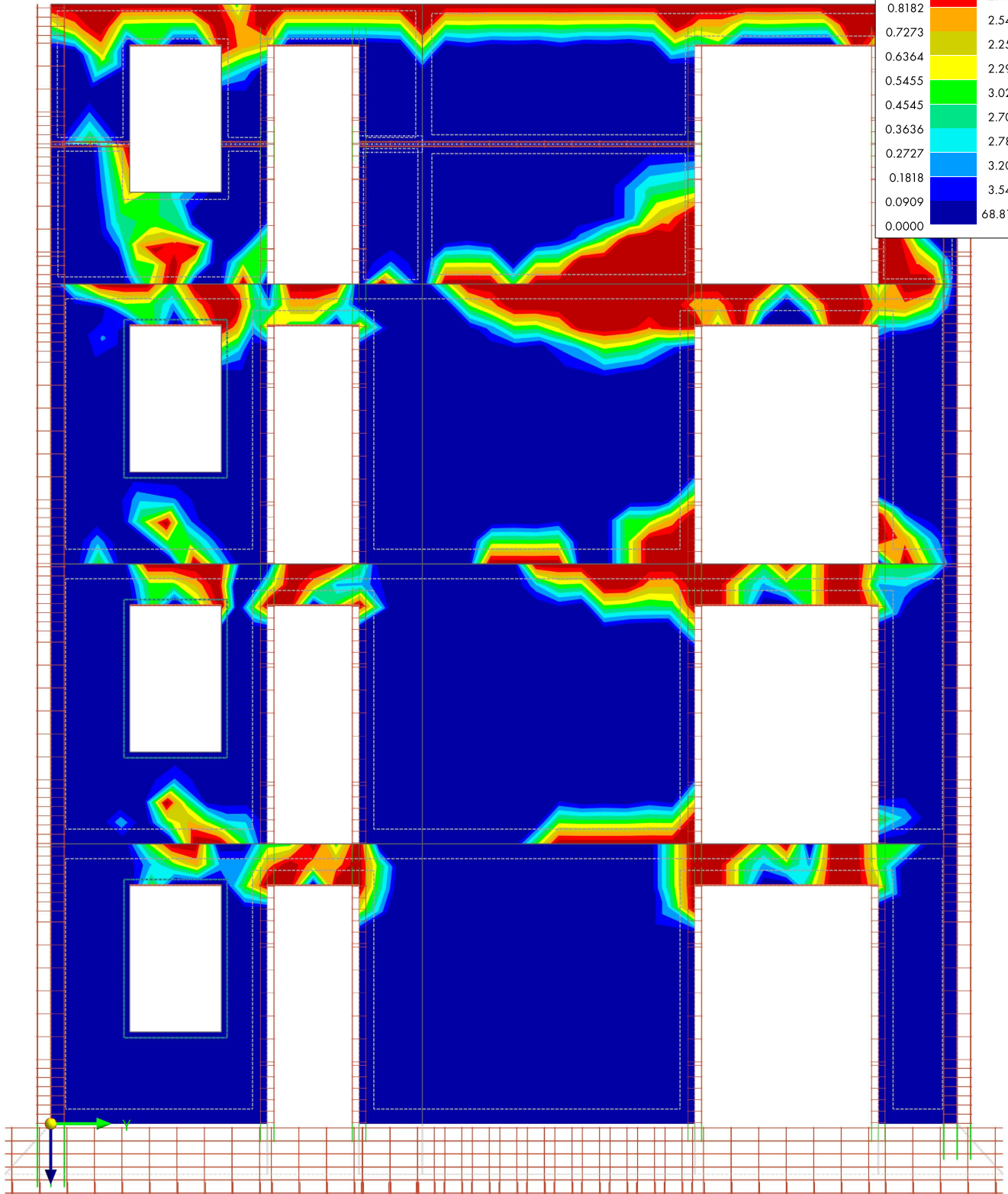
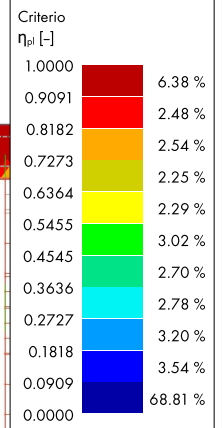
**MODELO**

4.9 **CO3: CRITERIO  $\eta_{pl}$ , EN DIRECCIÓN +X**

**Análisis estático**

Modo de visibilidad  
CO3 - CC1 + CC2  
Análisis estático  
Índice de no linealidad  $\eta_{pl}$

En dirección +X



máx.  $\eta_{pl}$ : 1.0000 | mín.  $\eta_{pl}$ : 0.0000

1.000 m  
Acotaciones [m]

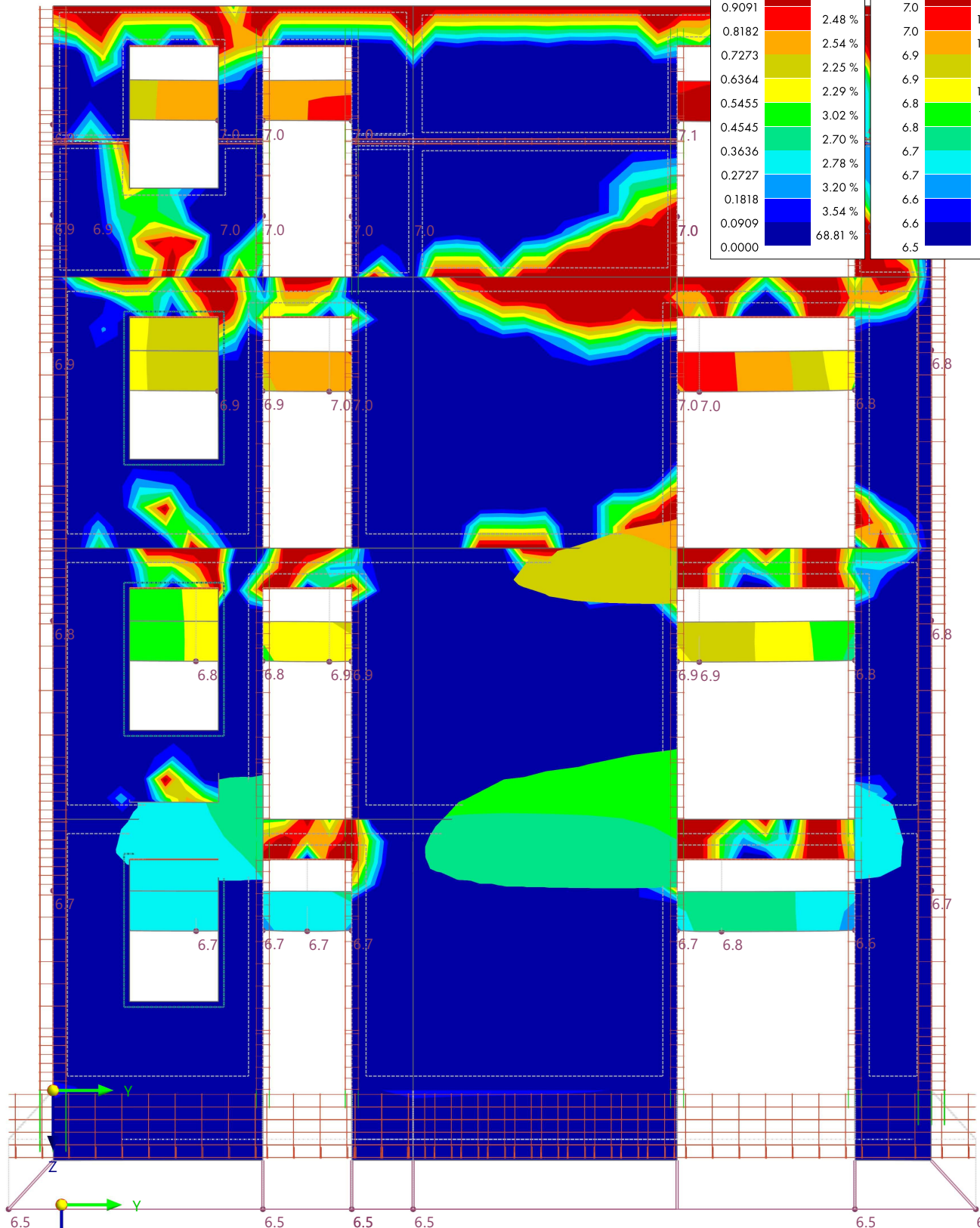
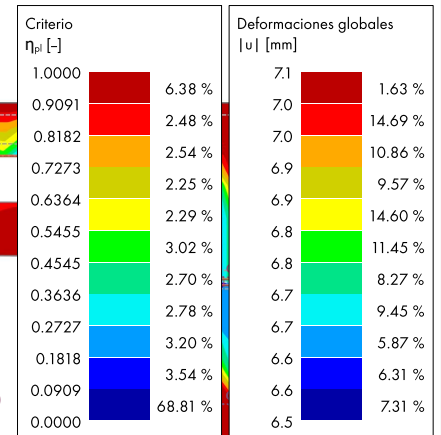
**MODELO**

4.10 **CO3: DEFORMACIONES GLOBALES |U|, CRITERIO  $\eta_{pl}$ , EN DIRECCIÓN +X**

**Análisis estático**

Modo de visibilidad  
CO3 - CC1 + CC2  
Análisis estático  
Desplazamientos |u| [mm]  
Índice de no linealidad  $\eta_{pl}$

En dirección +X



máx. |u| : 7.1 | mín. |u| : 6.5 mm  
máx.  $\eta_{pl}$  : 1.0000 | mín.  $\eta_{pl}$  : 0.0000

1.000 m  
Acotaciones [m]

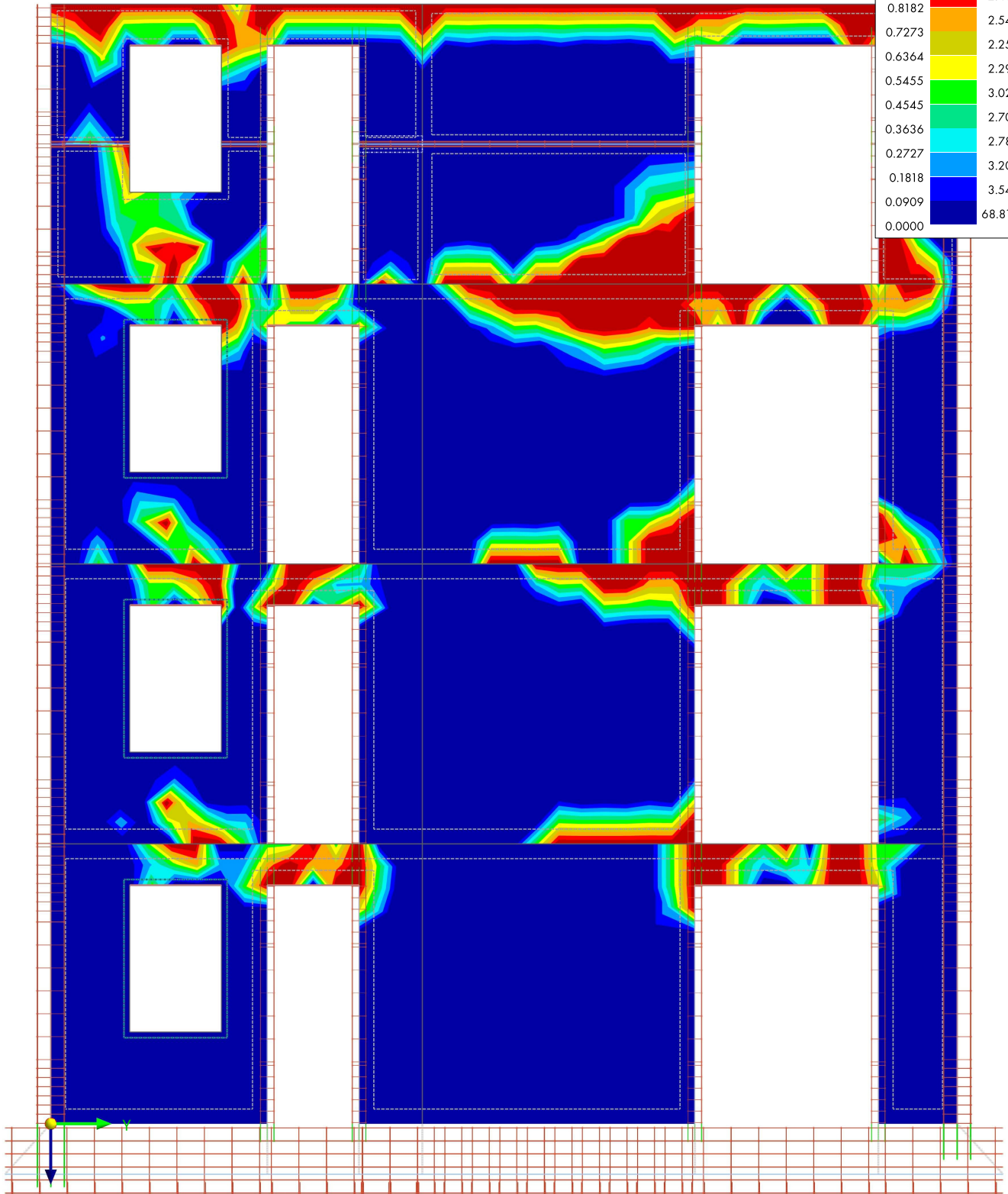
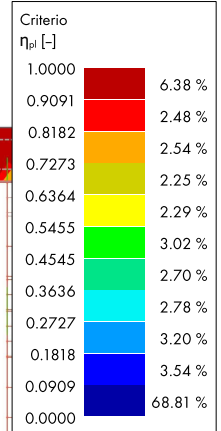
**MODELO**

4.11 **CO3: ESFUERZOS INTERNOS N, CRITERIO  $\eta_{pl}$ , EN DIRECCIÓN +X**

**Análisis estático**

Modo de visibilidad  
CO3 - CC1 + CC2  
Análisis estático  
Índice de no linealidad  $\eta_{pl}$

En dirección +X



máx.  $\eta_{pl}$ : 1.0000 | mín.  $\eta_{pl}$ : 0.0000

1.000 m  
Acotaciones [m]

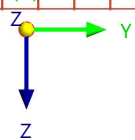
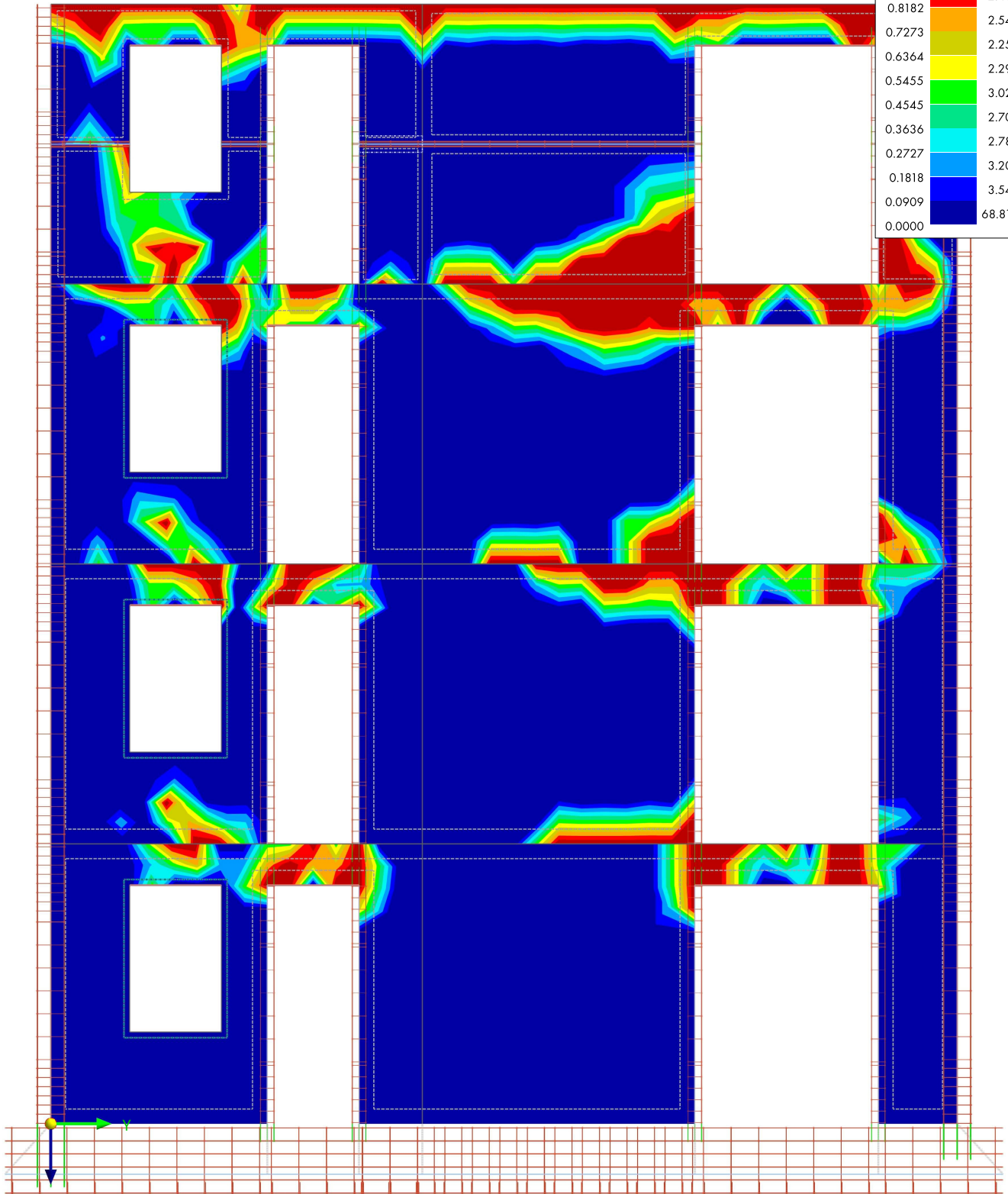
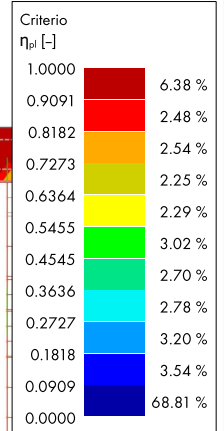
**MODELO**

4.12 **CO3: ESFUERZOS INTERNOS  $V_z$ , CRITERIO  $\eta_{pl}$ , EN DIRECCIÓN +X**

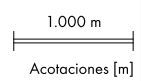
**Análisis estático**

Modo de visibilidad  
CO3 - CC1 + CC2  
Análisis estático  
Índice de no linealidad  $\eta_{pl}$

En dirección +X



máx.  $\eta_{pl}$ : 1.0000 | mín.  $\eta_{pl}$ : 0.0000



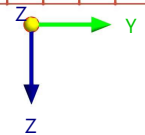
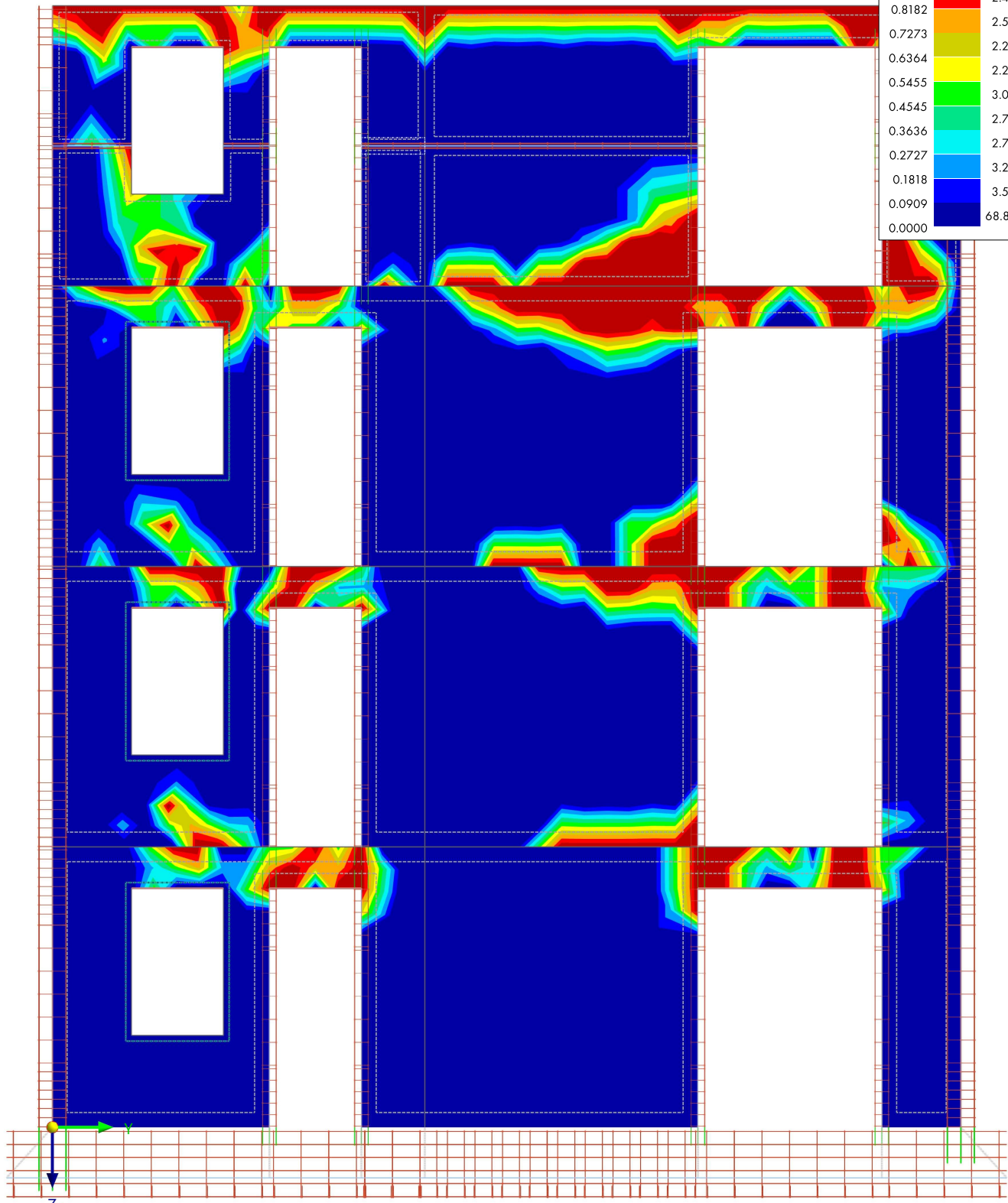
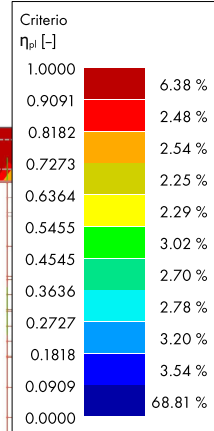
**MODELO**

4.13 **CO3: ESFUERZOS INTERNOS  $M_y$ , CRITERIO  $\eta_{pl}$ , EN DIRECCIÓN +X**

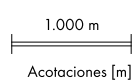
**Análisis estático**

Modo de visibilidad  
CO3 - CC1 + CC2  
Análisis estático  
Índice de no linealidad  $\eta_{pl}$

En dirección +X



máx.  $\eta_{pl}$ : 1.0000 | mín.  $\eta_{pl}$ : 0.0000



**MODELO**

4.14 **CO3: TENSIONES PRINCIPALES  $\sigma_{1,+}$ , CRITERIO  $\eta_{pl}$ , EN DIRECCIÓN +X**

**Análisis estático**

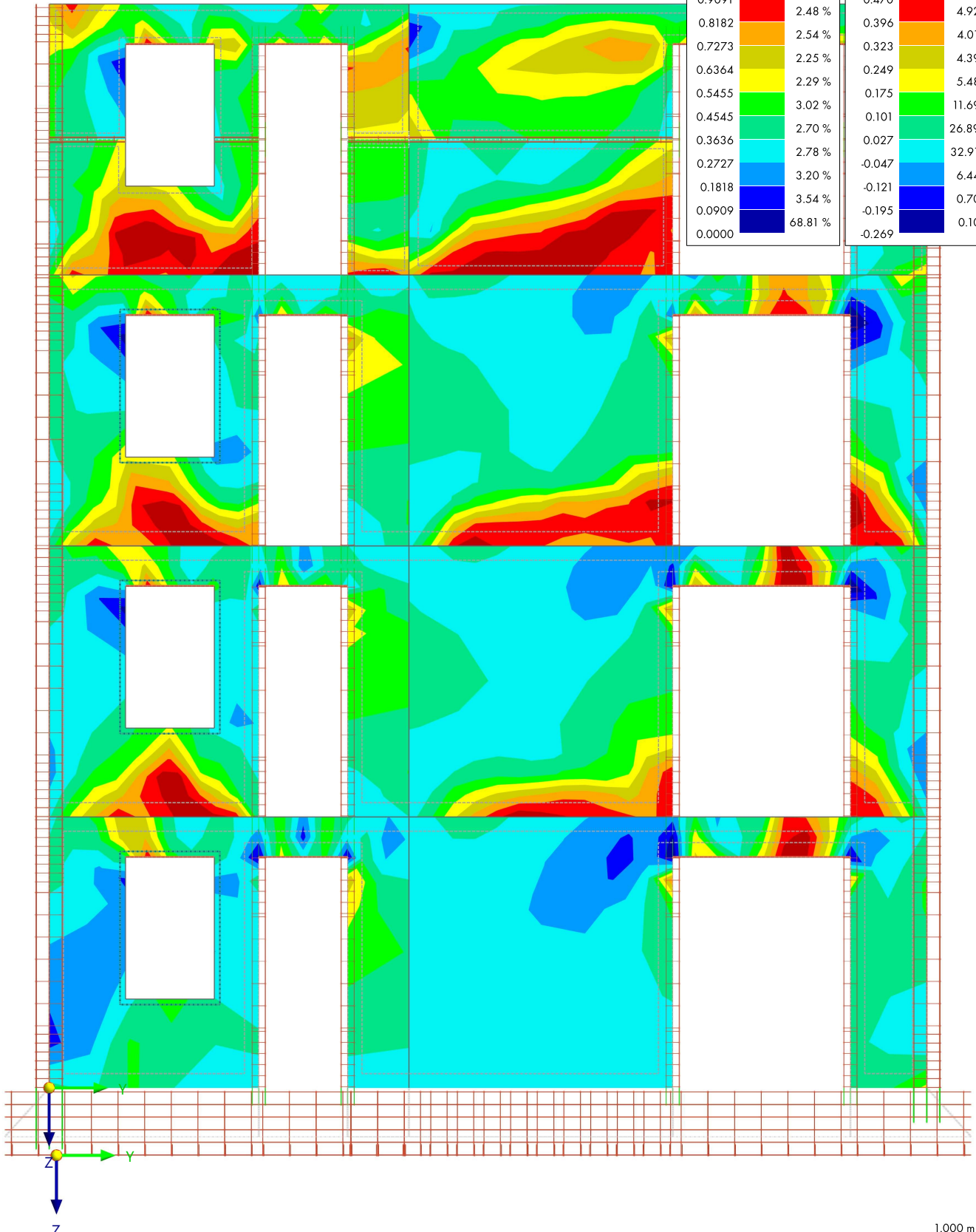
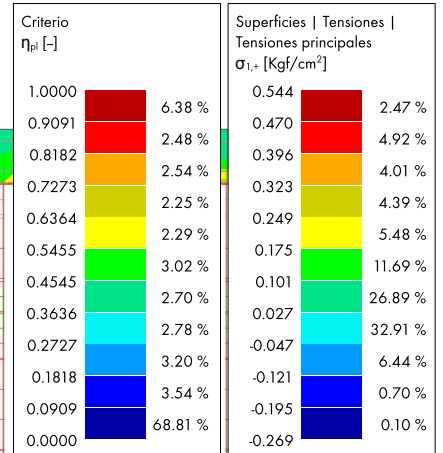
Modo de visibilidad  
CO3 - CC1 + CC2

Análisis estático

Superficies | Tensiones principales  $\sigma_{1,+}$  [Kgf/cm<sup>2</sup>]

Índice de no linealidad  $\eta_{pl}$

En dirección +X



Superficies | máx.  $\sigma_{1,+}$  : 0.544 | mín.  $\sigma_{1,+}$  : -0.269 Kgf/cm<sup>2</sup>  
máx.  $\eta_{pl}$  : 1.0000 | mín.  $\eta_{pl}$  : 0.0000

1.000 m  
Acotaciones [m]

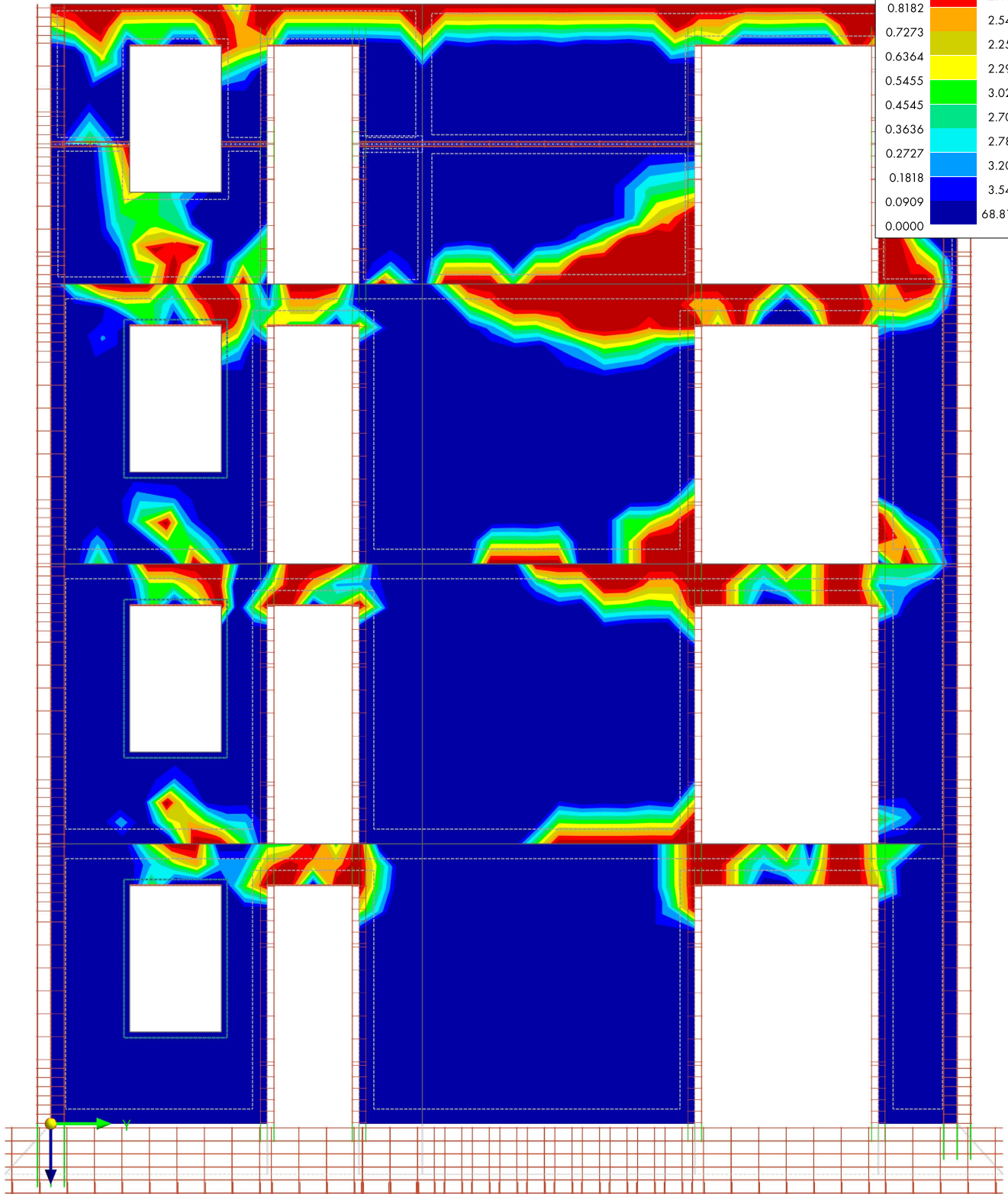
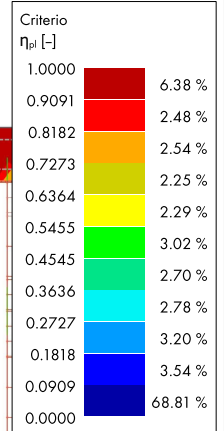
**MODELO**

4.15 **CO3: CRITERIO  $\eta_{pl}$ , EN DIRECCIÓN +X**

**Análisis estático**

Modo de visibilidad  
CO3 - CC1 + CC2  
Análisis estático  
Índice de no linealidad  $\eta_{pl}$

En dirección +X



máx.  $\eta_{pl}$ : 1.0000 | mín.  $\eta_{pl}$ : 0.0000

1.000 m  
Acotaciones [m]

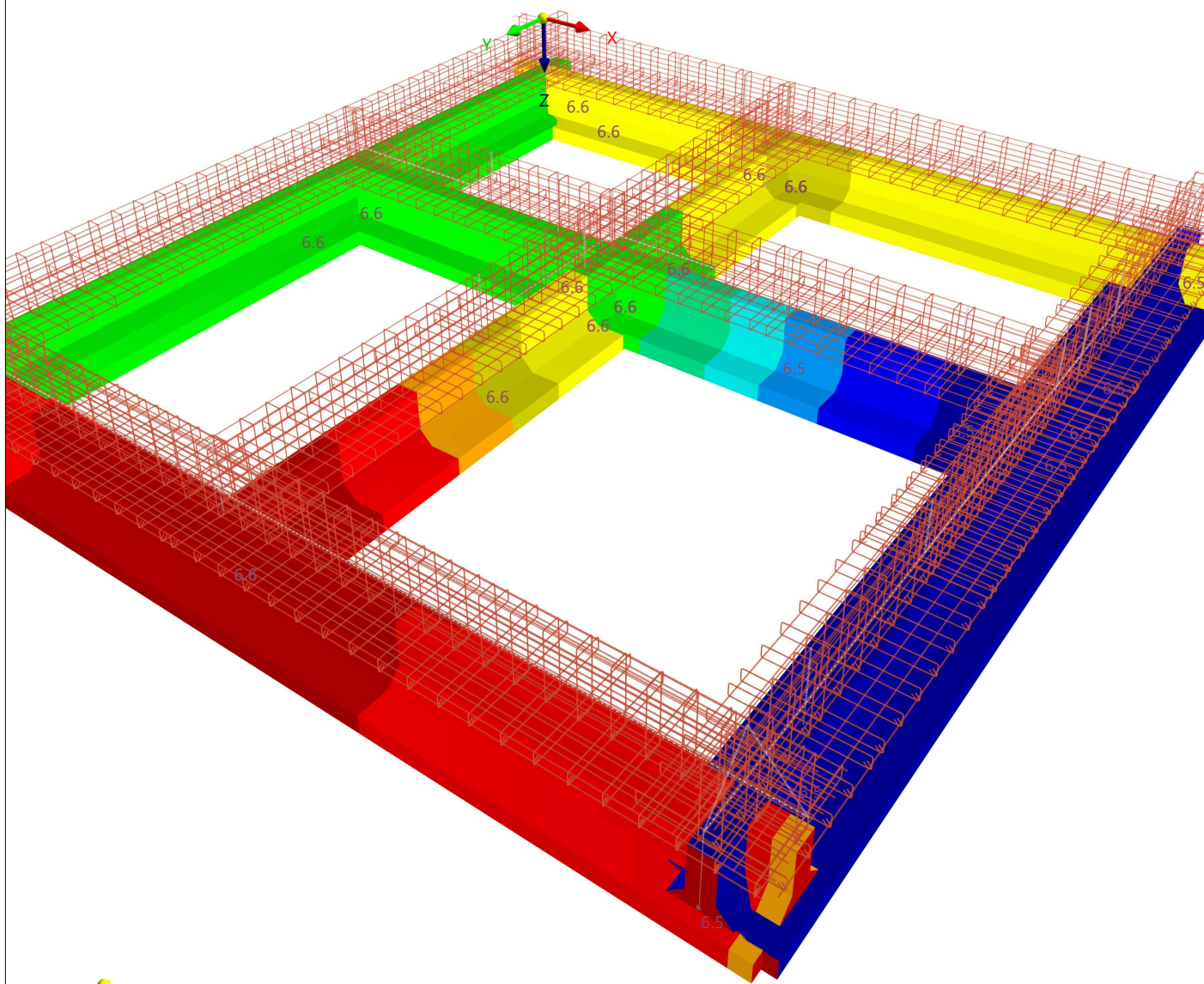
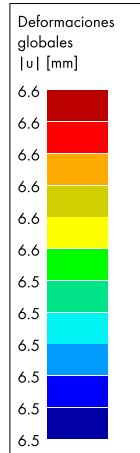
**MODELO**

4.16 **CO3: DEFORMACIONES GLOBALES |U|, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA**

**Análisis estático**

Modo de visibilidad  
CO3 - CC1 + CC2  
Análisis estático  
Desplazamientos |u| [mm]

En la dirección axonométrica



máx. |u| : 6.6 | mín. |u| : 6.5 mm

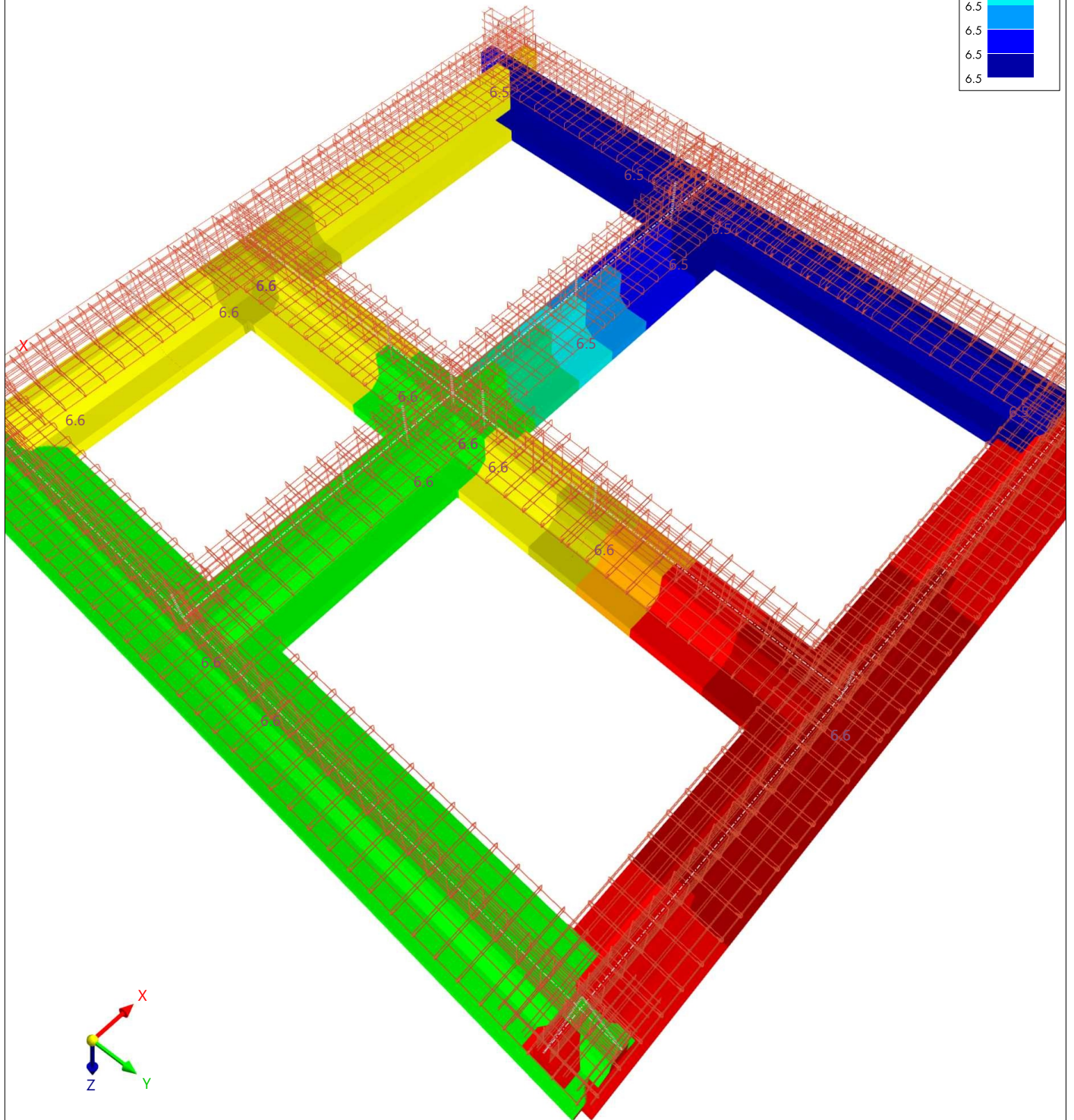
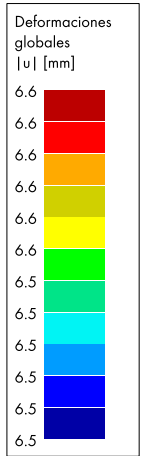
**MODELO**

4.17 **CO3: DEFORMACIONES GLOBALES |u|, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA**

**Análisis estático**

Modo de visibilidad  
CO3 - CC1 + CC2  
Análisis estático  
Desplazamientos |u| [mm]

En la dirección axonométrica



máx. |u| : 6.6 | mín. |u| : 6.5 mm

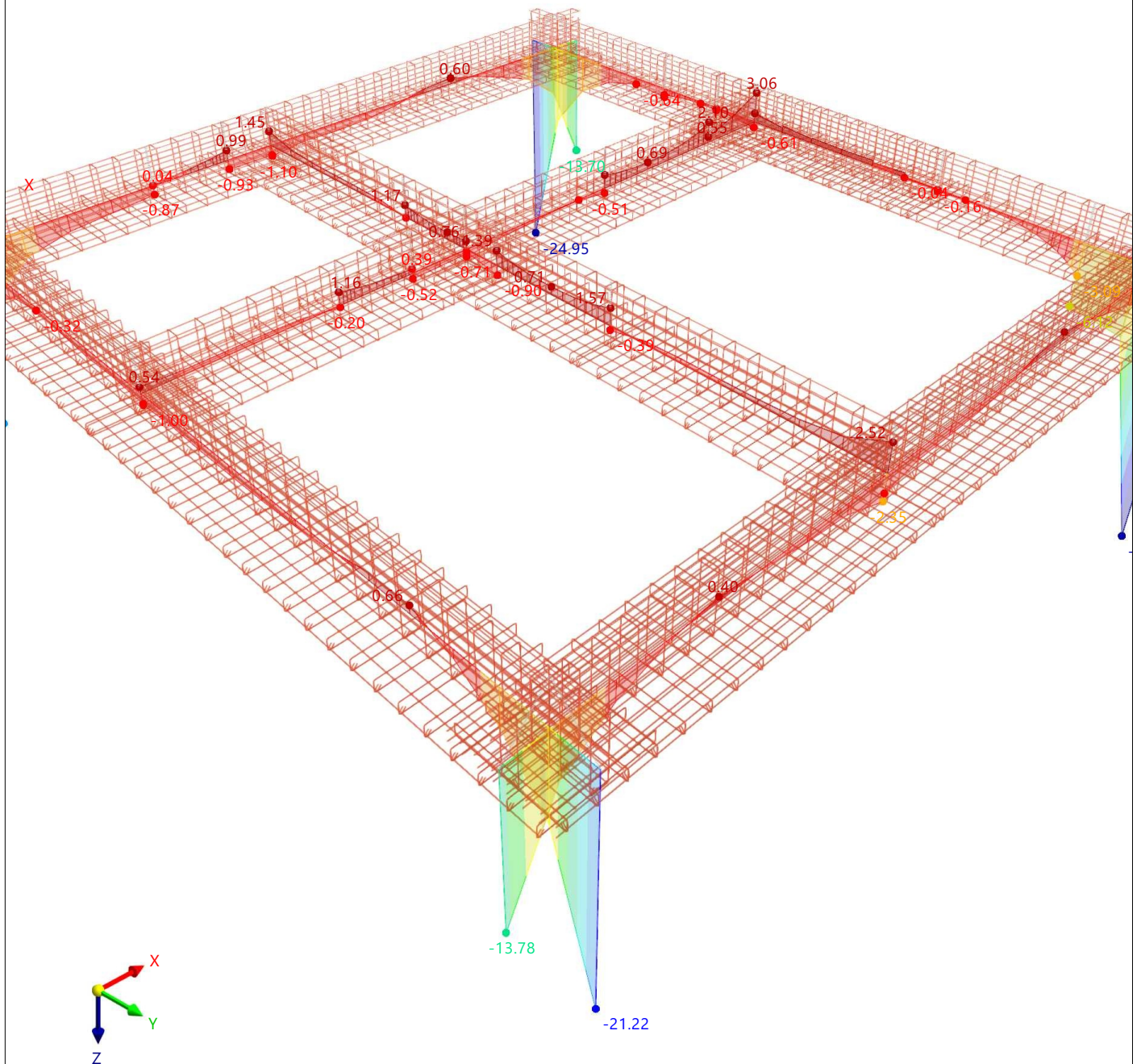
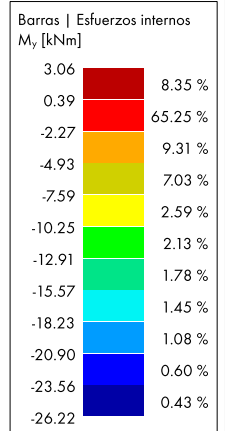
**MODELO**

4.18 **CO3: ESFUERZOS INTERNOS  $M_y$ , EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA**

**Análisis estático**

Modo de visibilidad  
CO3 - CC1 + CC2  
Análisis estático  
Barras | Momentos  $M_y$  [kNm]  
Desplazamientos | u | [mm]

En la dirección axonométrica



Barras | máx.  $M_y$  : 3.06 | mín.  $M_y$  : -26.22 kNm  
| u | : No se seleccionó ningún objeto

**MODELO**

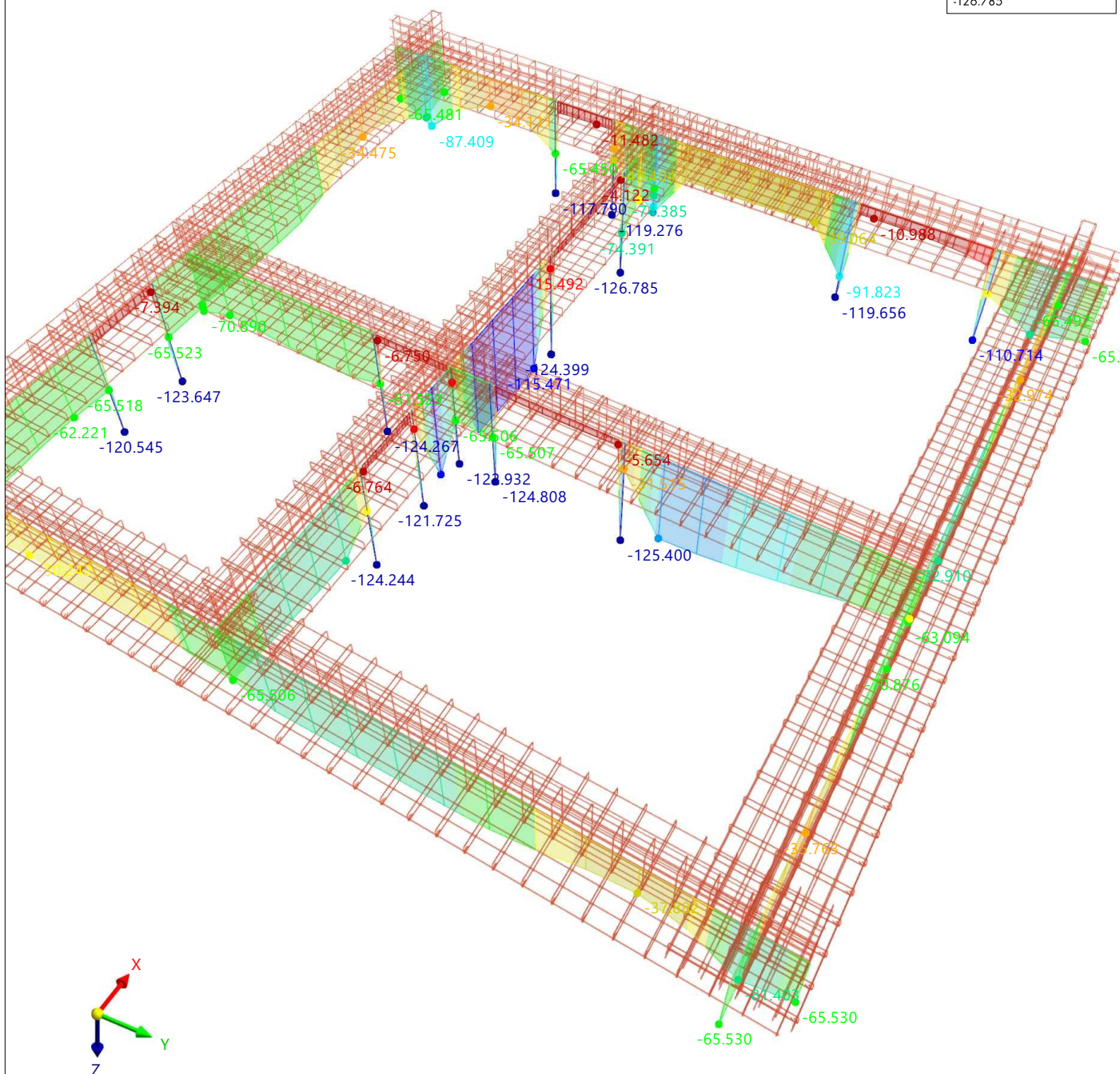
4.19 **CO3: FUERZAS DE CONTACTO  $P_z$ , EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA**

**Análisis estático**

Modo de visibilidad  
CO3 - CC1 + CC2  
Análisis estático  
Barras | Fuerzas de contacto  $p_z$  [kN/m]  
Desplazamientos  $|u|$  [mm]

En la dirección axonométrica

Barras	Fuerzas de contacto $p_z$ [kN/m]	
-4.122	0.00 %	
-15.273	0.00 %	
-26.425	6.36 %	
-37.576	11.38 %	
-48.727	18.07 %	
-59.878	36.45 %	
-71.029	27.07 %	
-82.180	0.66 %	
-93.331	0.00 %	
-104.482	0.00 %	
-115.633	0.00 %	
-126.785	0.00 %	

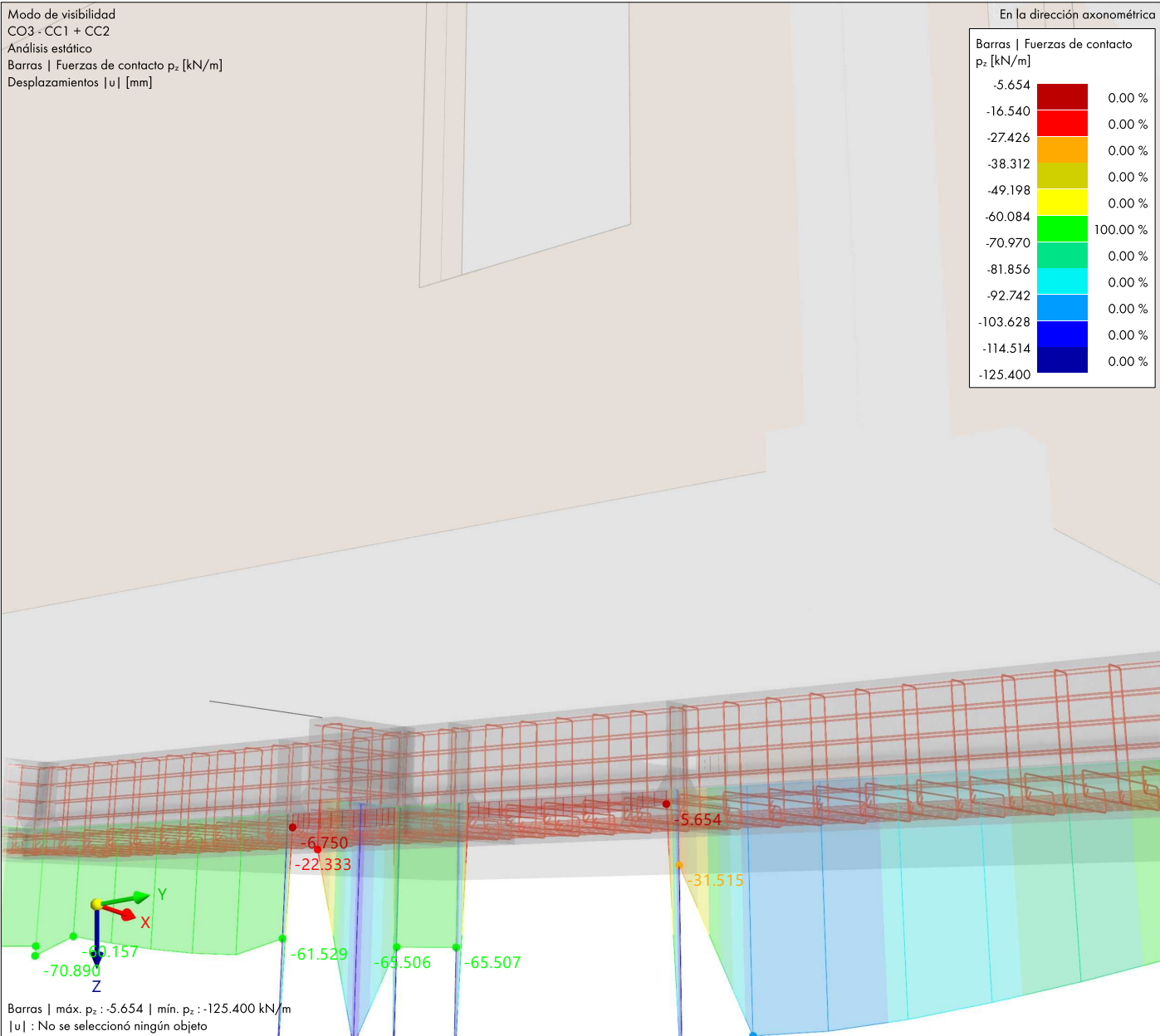


Barras | máx.  $p_z$  : -4.122 | mín.  $p_z$  : -126.785 kN/m  
 $|u|$  : No se seleccionó ningún objeto

**MODELO**

4.20 **CO3: FUERZAS DE CONTACTO  $P_z$ , EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA**

**Análisis estático**

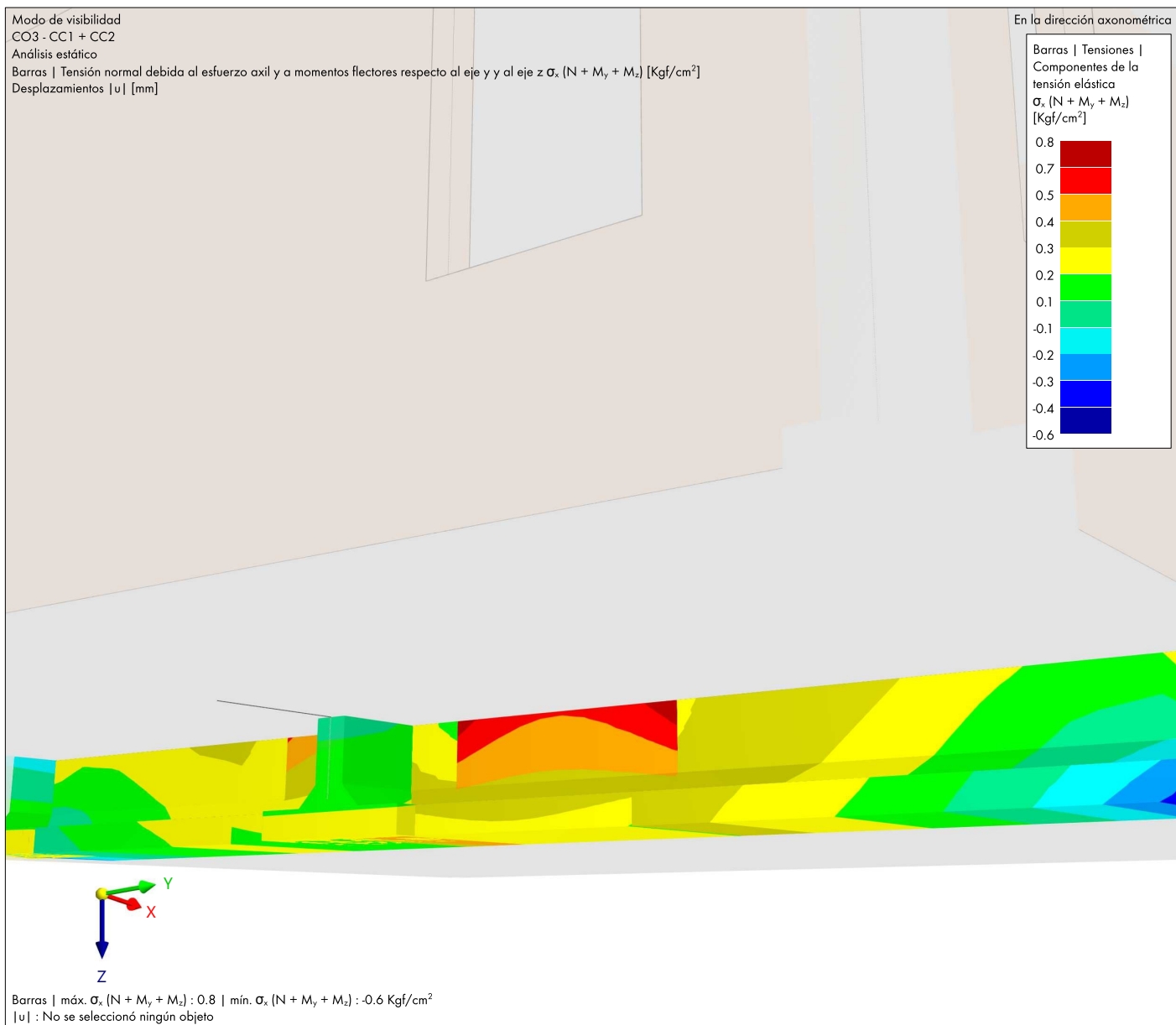


**MODELO**

4.21

**CO3: COMPONENTES DE LA TENSIÓN ELÁSTICA  $\sigma_x$  (N + M<sub>y</sub> + M<sub>z</sub>), EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA**

**Análisis estático**

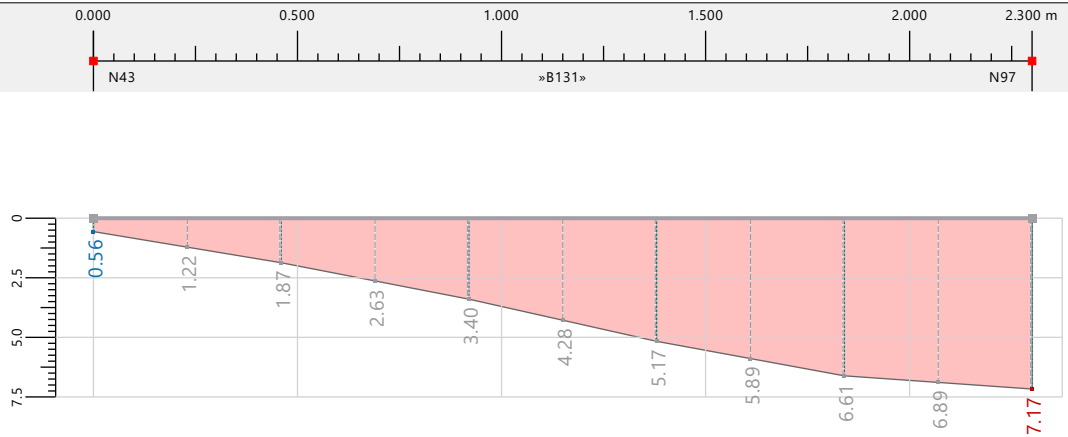


**MODELO**

4.22 **DIAGRAMAS DE RESULTADOS - BARRA 131 | CO3 | INCREMENTO DE CARGA NÚM. 20 | 1.000** Análisis estático

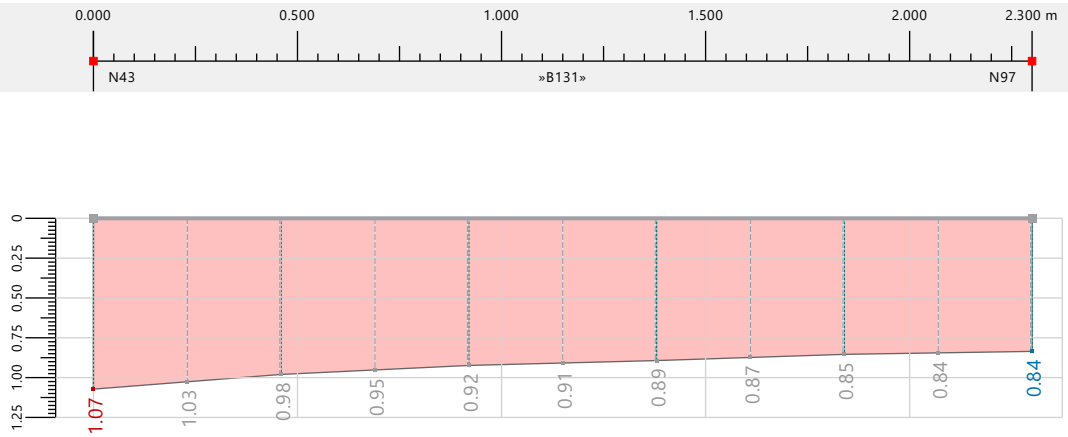
Esfuerzos internos | N  
[kN]  
CO3: CC1 + CC2

	x [m]	N [kN]
mín	0.000	0.56
máx	2.300	7.17



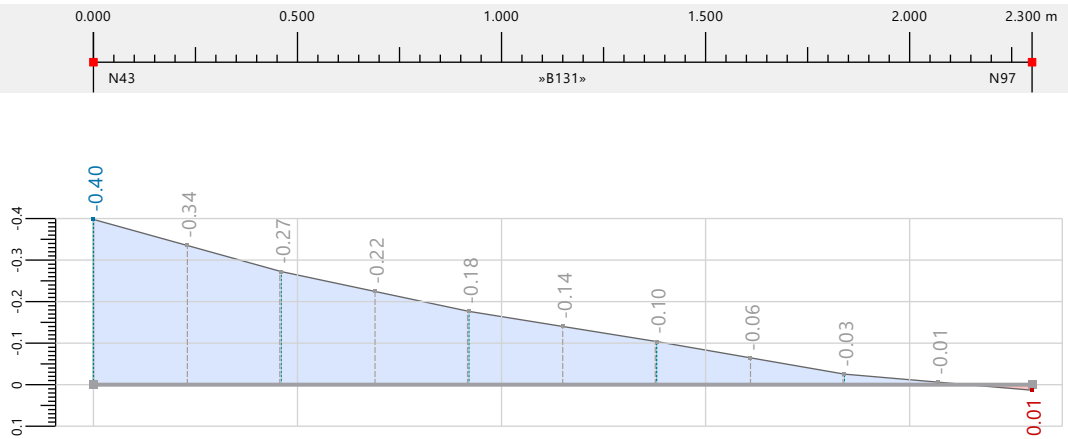
Esfuerzos internos |  $V_y$   
[kN]  
CO3: CC1 + CC2

	x [m]	$V_y$ [kN]
máx	0.000	1.07
mín	2.300	0.84



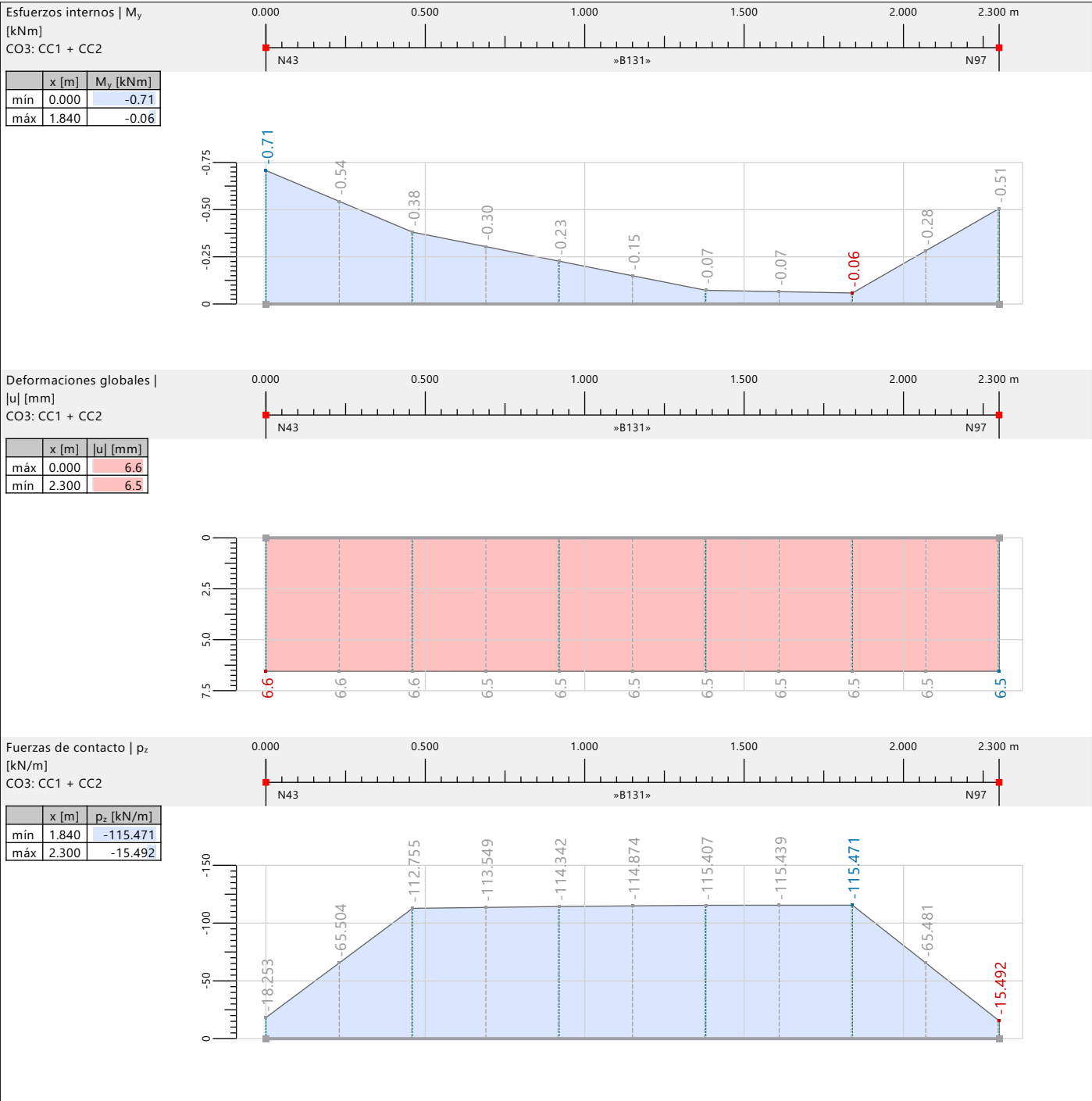
Esfuerzos internos |  $M_r$   
[kNm]  
CO3: CC1 + CC2

	x [m]	$M_r$ [kNm]
mín	0.000	-0.40
máx	2.300	0.01



**MODELO**

4.22 **DIAGRAMAS DE RESULTADOS - BARRA 131 | CO3 | INCREMENTO DE CARGA NÚM. 20 | 1.000** Análisis estático



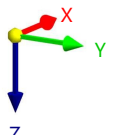
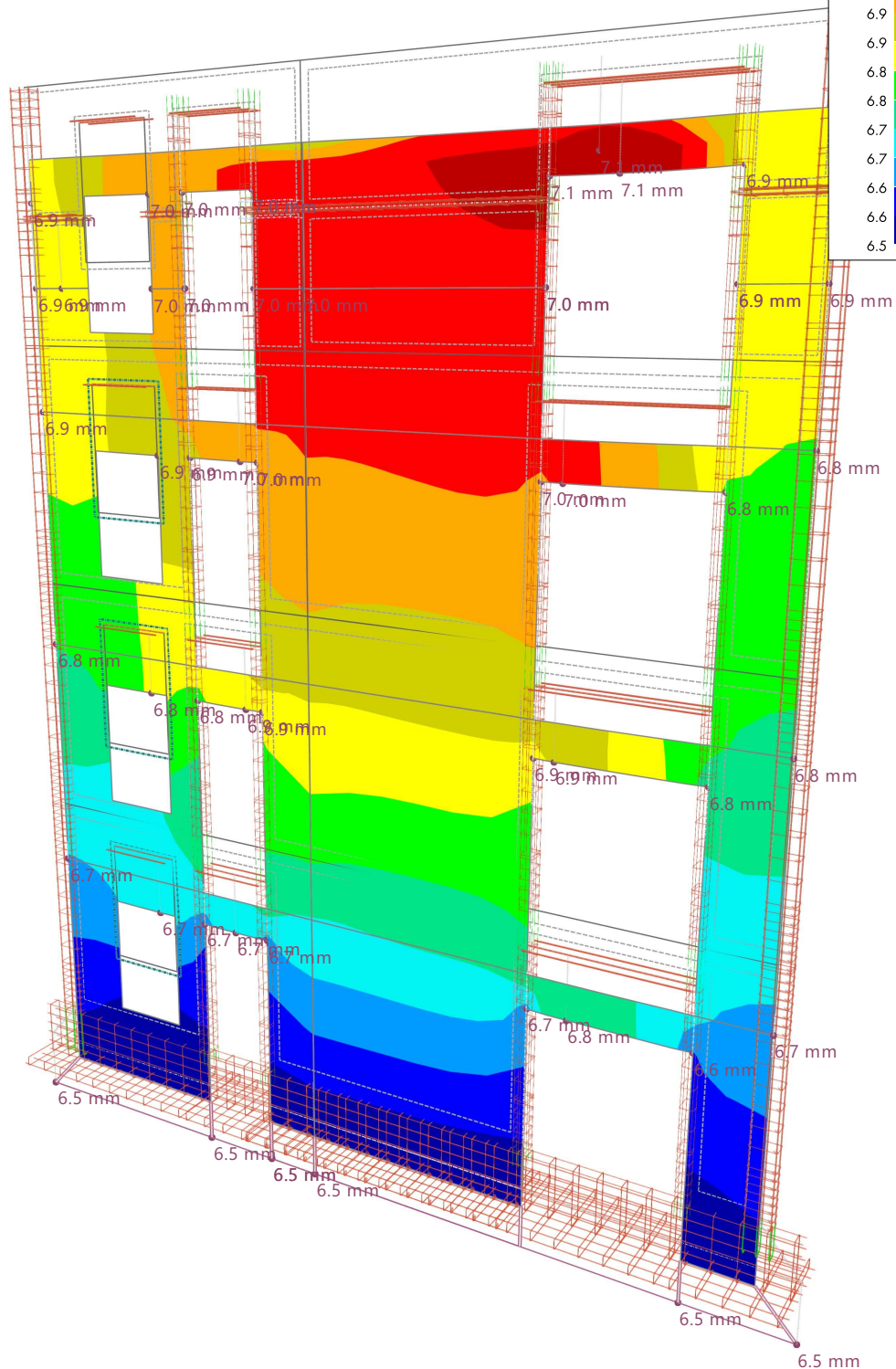
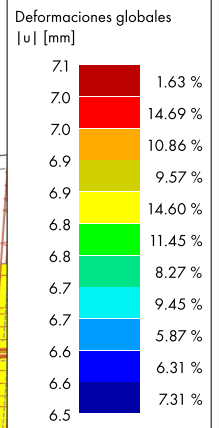
**MODELO**

4.23 **CO3: DEFORMACIONES GLOBALES |u|, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA**

**Análisis estático**

Modo de visibilidad  
CO3 - CC1 + CC2  
Análisis estático  
Desplazamientos |u| [mm]

En la dirección axonométrica



máx. |u| : 7.1 | mín. |u| : 6.5 mm

Acotaciones [m]

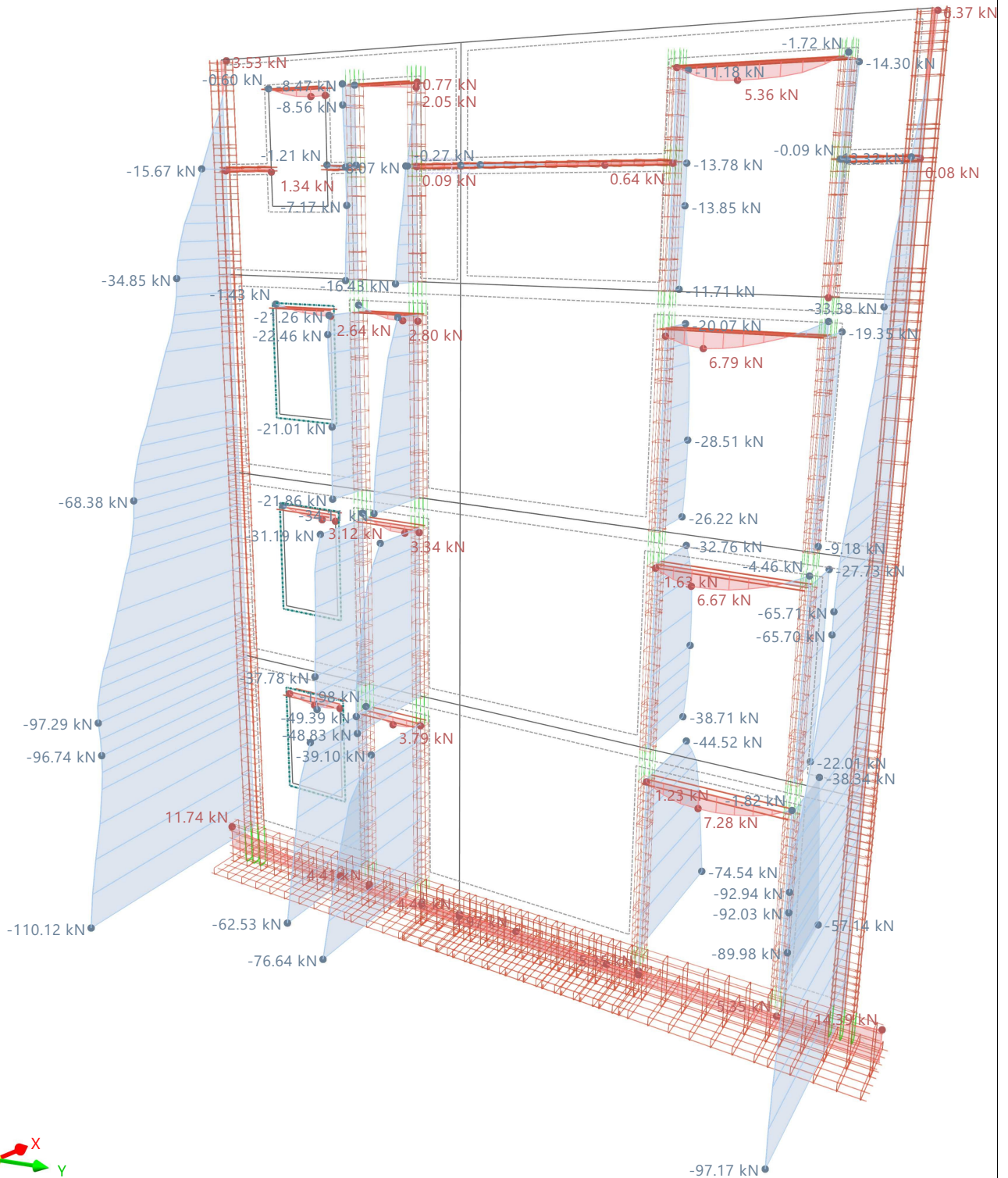
**MODELO**

4.24 **CO3: ESFUERZOS INTERNOS N, EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA**

**Análisis estático**

Modo de visibilidad  
CO3 - CC1 + CC2  
Análisis estático  
Esfuerzos N [kN]

En la dirección axonométrica



máx. N : 14.39 | mín. N : -110.12 kN

Acotaciones [m]

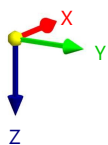
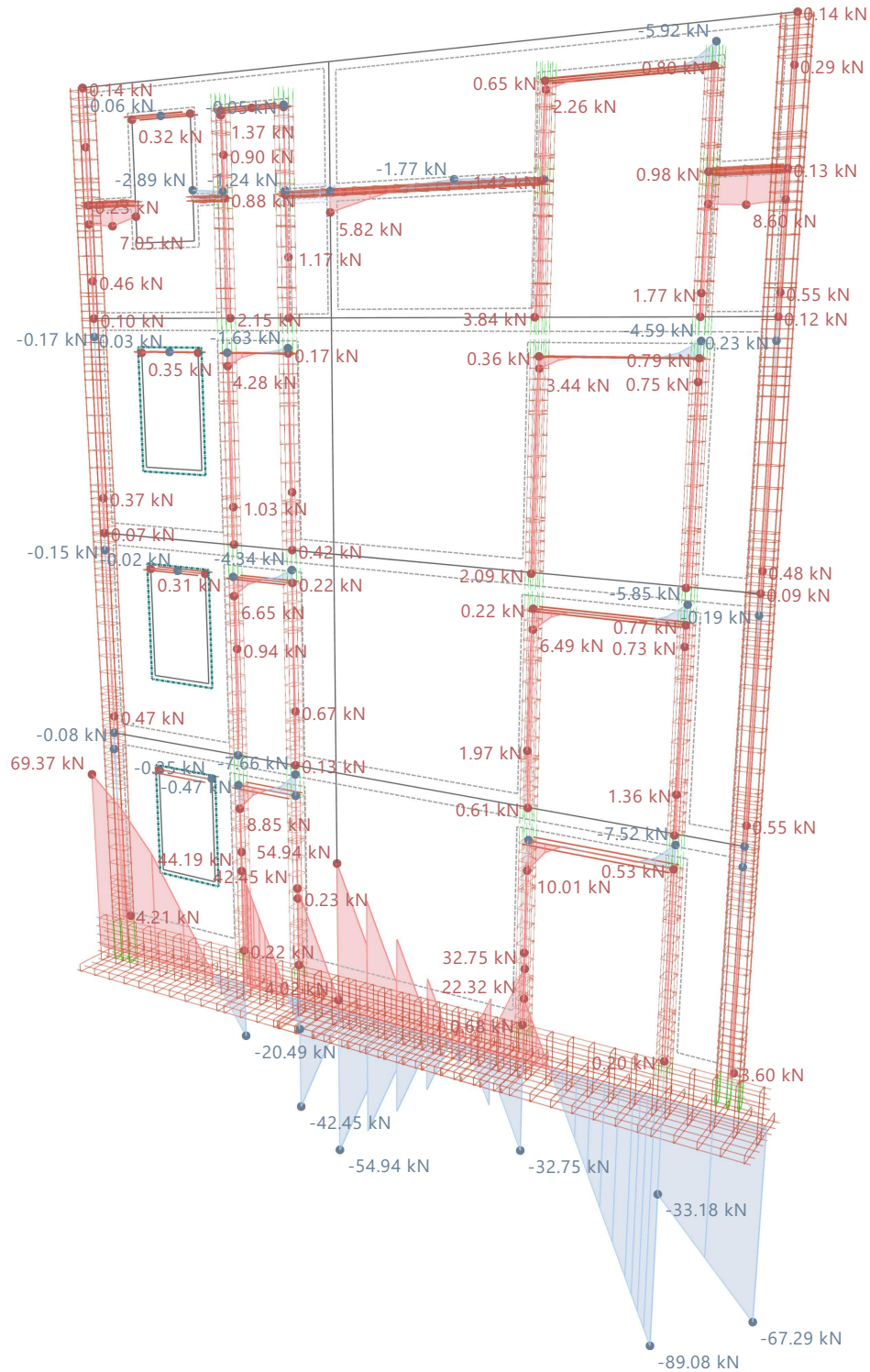
**MODELO**

4.25 **CO3: ESFUERZOS INTERNOS  $V_z$  EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA**

**Análisis estático**

Modo de visibilidad  
CO3 - CC1 + CC2  
Análisis estático  
Esfuerzos  $V_z$  [kN]

En la dirección axonométrica



máx.  $V_z$  : 69.37 | mín.  $V_z$  : -89.08 kN

Acotaciones [m]



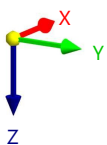
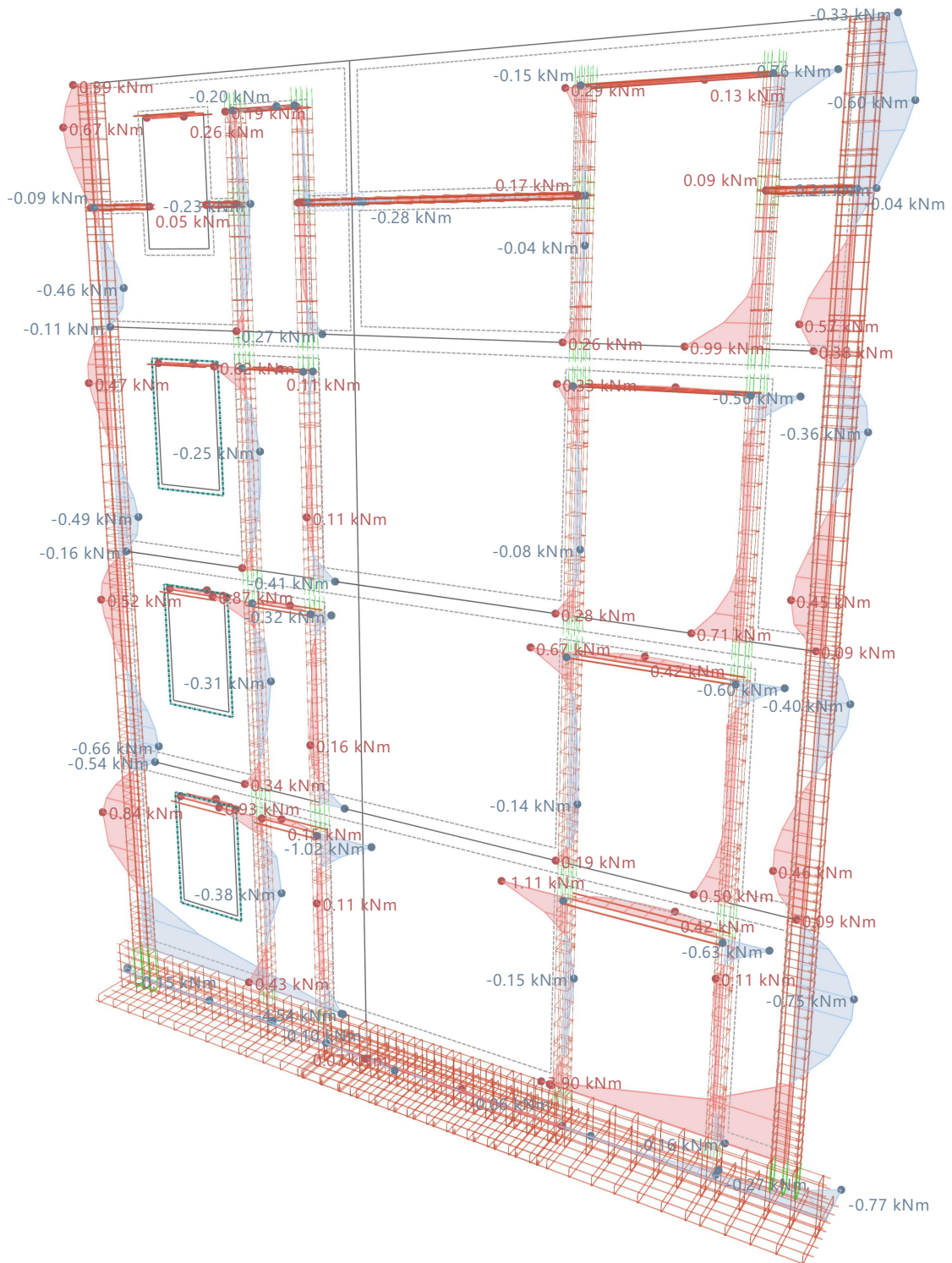
**MODELO**

4.27 **CO3: ESFUERZOS INTERNOS  $M_z$ , EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA**

**Análisis estático**

Modo de visibilidad  
CO3 - CC1 + CC2  
Análisis estático  
Momentos  $M_z$  [kNm]

En la dirección axonométrica



máx.  $M_z$ : 3.90 | mín.  $M_z$ : -4.54 kNm

Acotaciones [m]

**MODELO**

4.28

**CO3: COMPONENTES DE LA TENSIÓN ELÁSTICA  $\sigma_x$  (N + M<sub>y</sub> + M<sub>z</sub>), EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA**

**Análisis estático**

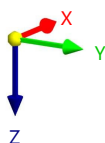
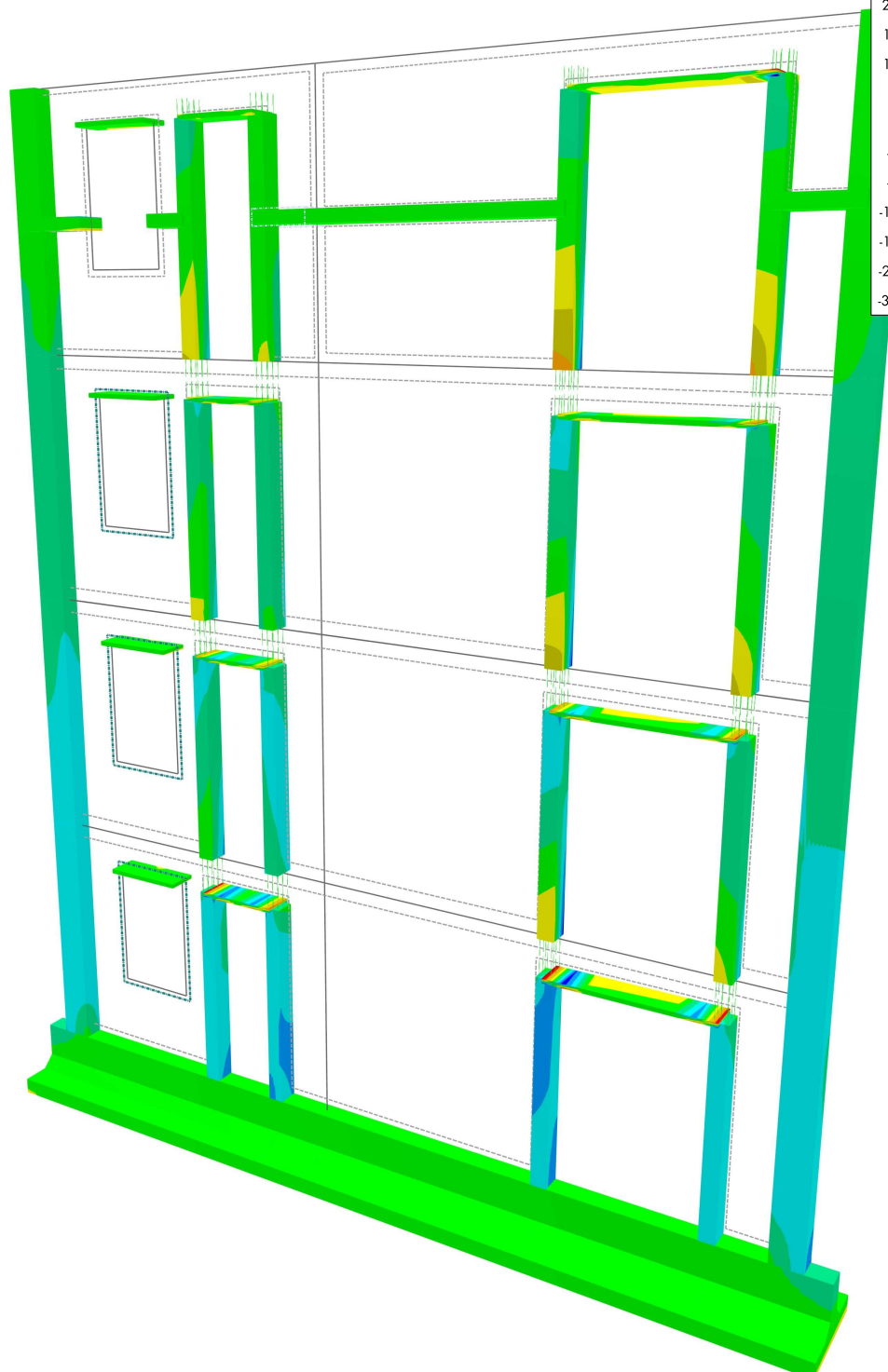
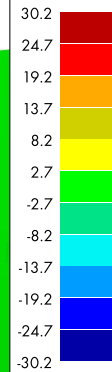
Modo de visibilidad  
CO3 - CC1 + CC2

Análisis estático

Tensión normal debida al esfuerzo axial y a momentos flectores respecto al eje y y al eje z  $\sigma_x$  (N + M<sub>y</sub> + M<sub>z</sub>) [Kgf/cm<sup>2</sup>]

En la dirección axonométrica

Barras | Tensiones |  
Componentes de la  
tensión elástica  
 $\sigma_x$  (N + M<sub>y</sub> + M<sub>z</sub>)  
[Kgf/cm<sup>2</sup>]



máx.  $\sigma_x$  (N + M<sub>y</sub> + M<sub>z</sub>) : 30.2 | mín.  $\sigma_x$  (N + M<sub>y</sub> + M<sub>z</sub>) : -30.2 Kgf/cm<sup>2</sup>

Acotaciones [m]



**MODELO**

4.30 **CO6: EN LA DIRECCIÓN AXONOMÉTRICA**

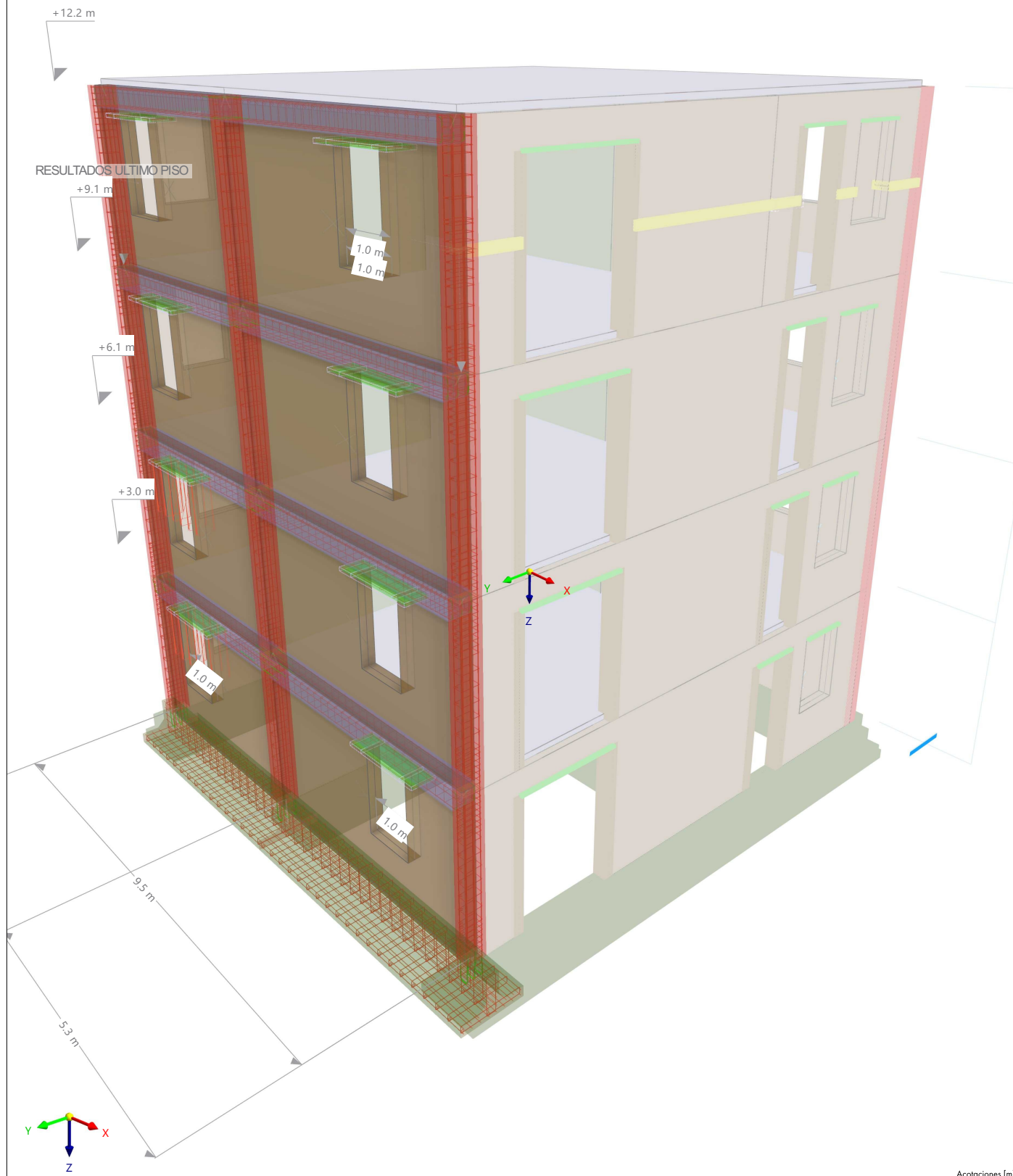
**Análisis estático**

Modo de visibilidad  
CO6 - CC1 + CC2 + 0.25 \* CC3  
Análisis estático

En la dirección axonométrica

**Colores de objetos renderizados**

- Nudo | Propiedades de visualización
- Línea | Propiedades de visualización
- Barra | Sección transversal
  - 1 - R\_M1 380/55
  - 5 - R\_M1 390/250
  - 6 - R\_M1 390/350
  - 8 - TC\_M1 800/1250/200/250/150/150
- Conjunto de barras | Propiedades de visualización
- Superficie | Espesor
  - 2 - Uniforme | d : 250.0 mm | 2 - Paratherm 38 Plan, mortero para junta delgada 1-3 mm



**MODELO**

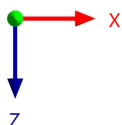
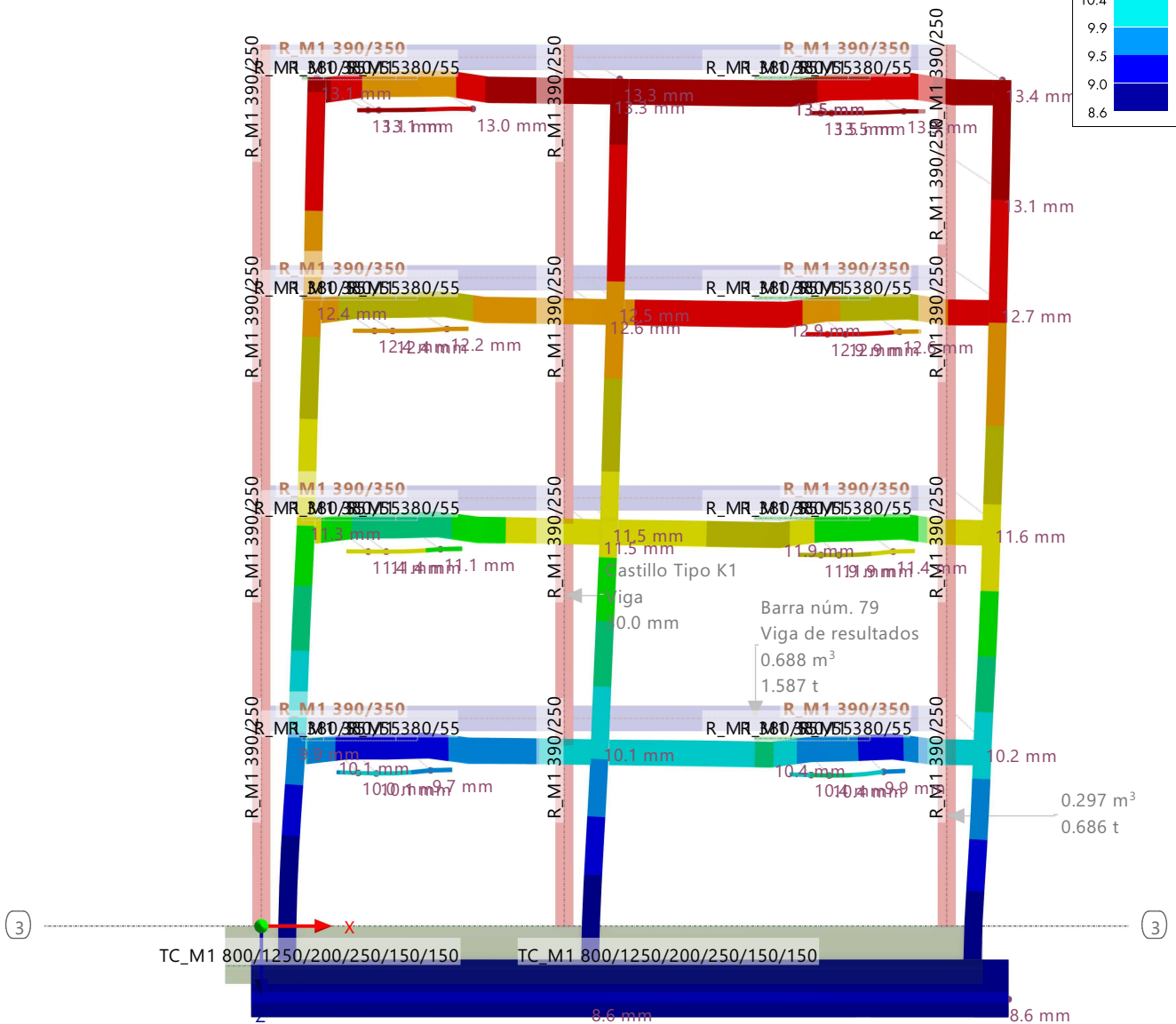
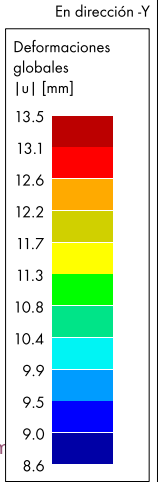
4.31

**CO7: DEFORMACIONES GLOBALES |U|, TENSIONES BÁSICAS  $\sigma_{y,+}$ , EN DIRECCIÓN -Y** Análisis por empujes incrementales

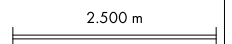
Modo de visibilidad  
 CO7 - PUSHOVER  
 Análisis por empujes incrementales (*pushover*)  
 Incremento de carga núm. 1 | Factor: 2.500  
 Desplazamientos |u| [mm]  
 Superficies | Tensiones normales  $\sigma_{y,+}$  [Kgf/cm<sup>2</sup>]

**Colores de objetos renderizados**

- Nudo | Propiedades de visualización
- Línea | Propiedades de visualización
- Barra | Sección transversal
  - 1 - R\_M1 380/55
  - 5 - R\_M1 390/250
  - 6 - R\_M1 390/350
  - 8 - TC\_M1 800/1250/200/250/150/150
- Conjunto de barras | Propiedades de visualización
- Superficie | Espesor



máx. |u| : 13.5 | mín. |u| : 8.6 mm  
 Superficies |  $\sigma_{y,+}$  : No se seleccionó ningún objeto



**MODELO**

4.32 **MODELO**

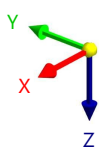
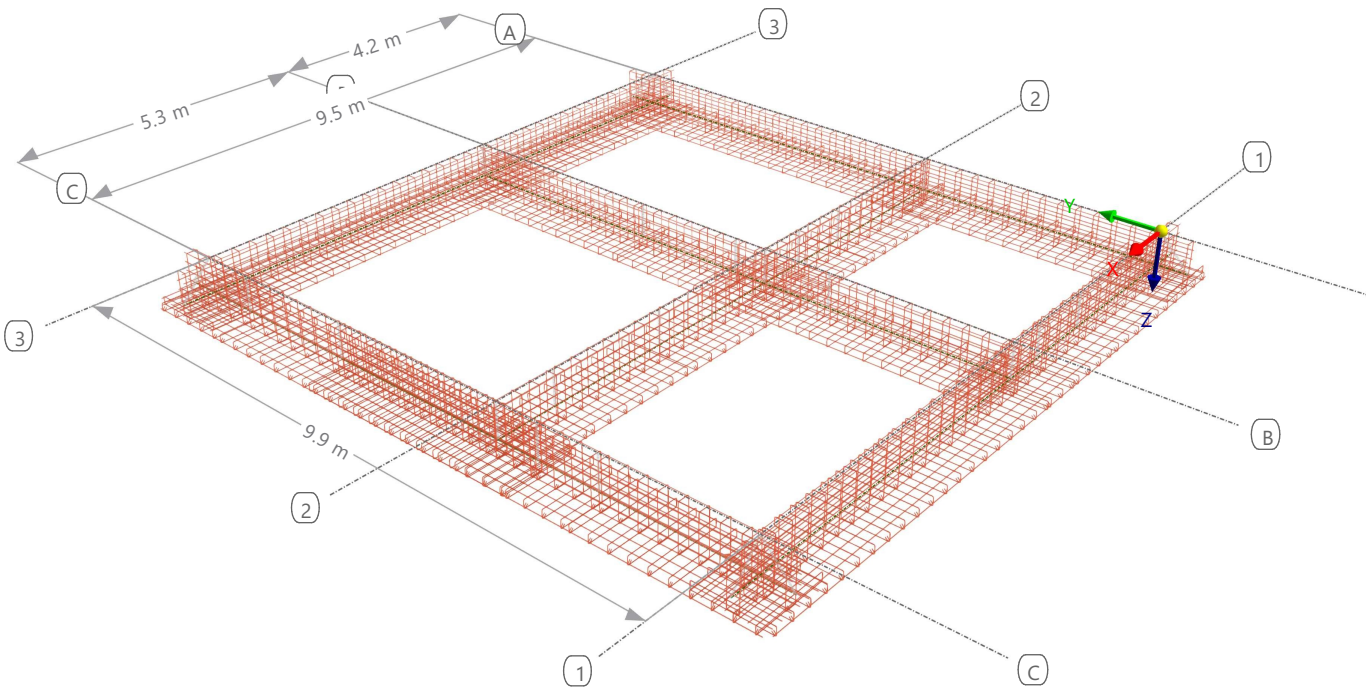
**Análisis estático**

Modo de visibilidad  
CC1 - Peso propio  
Análisis estático

En la dirección axonométrica

**Colores de objetos renderizados**

Nudo	Propiedades de visualización
Línea	Propiedades de visualización
Barra	Sección transversal
8 - TC_M1	800/1250/200/250/150/150
Conjunto de barras	Propiedades de visualización
Superficie	Espesor



**MODELO**

4.33 **MODELO**

**Análisis estático**

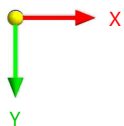
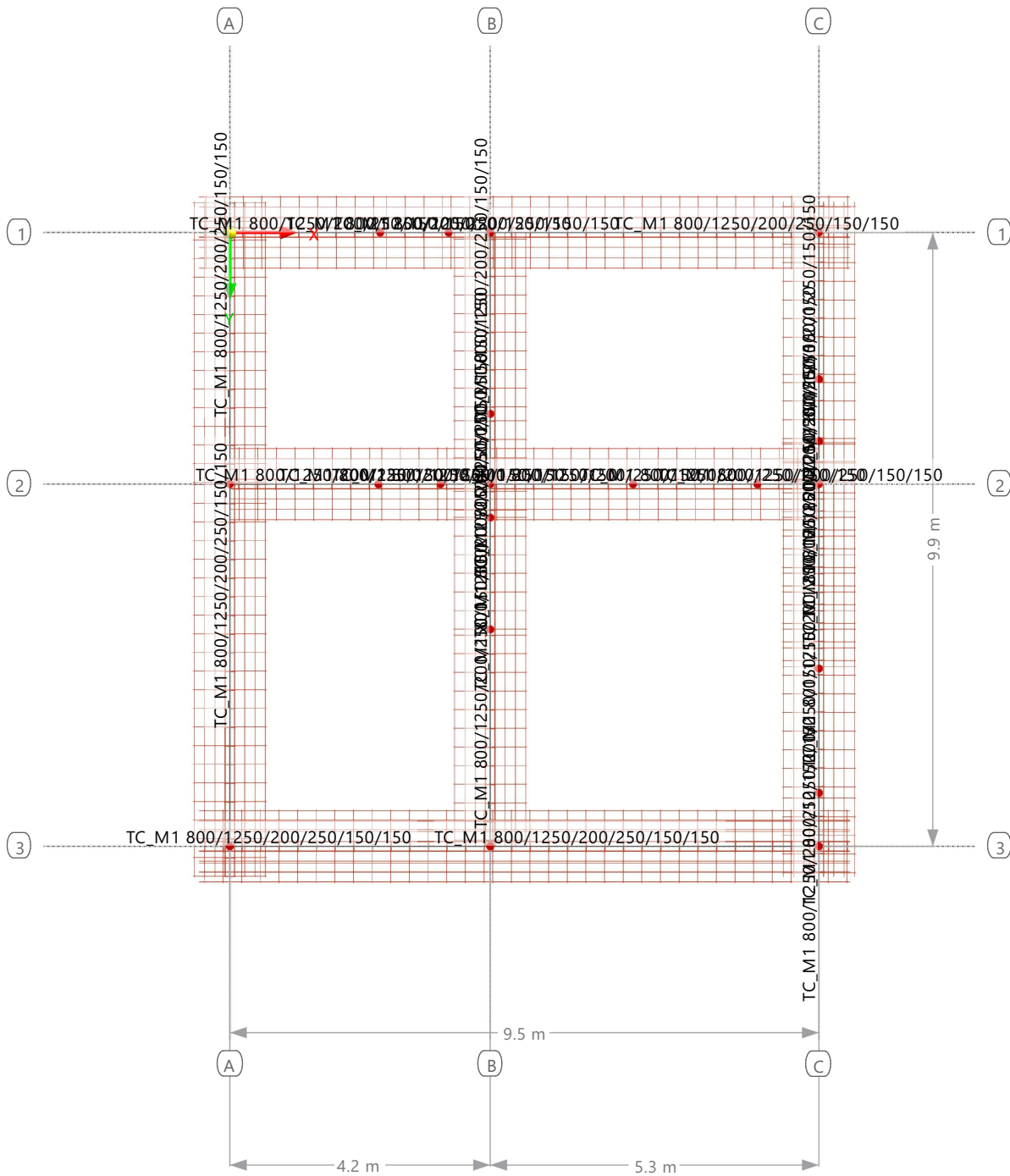
Modo de visibilidad  
CC1 - Peso propio  
Análisis estático

En dirección +Z

**Colores de objetos renderizados**

- Nudo | Propiedades de visualización
- Línea | Propiedades de visualización
- Barra | Sección transversal
- 8 - TC\_M1 800/1250/200/250/150/150

- Conjunto de barras | Propiedades de visualización
- Superficie | Espesor



2.500 m  
Acotaciones [m]

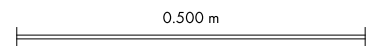
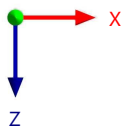
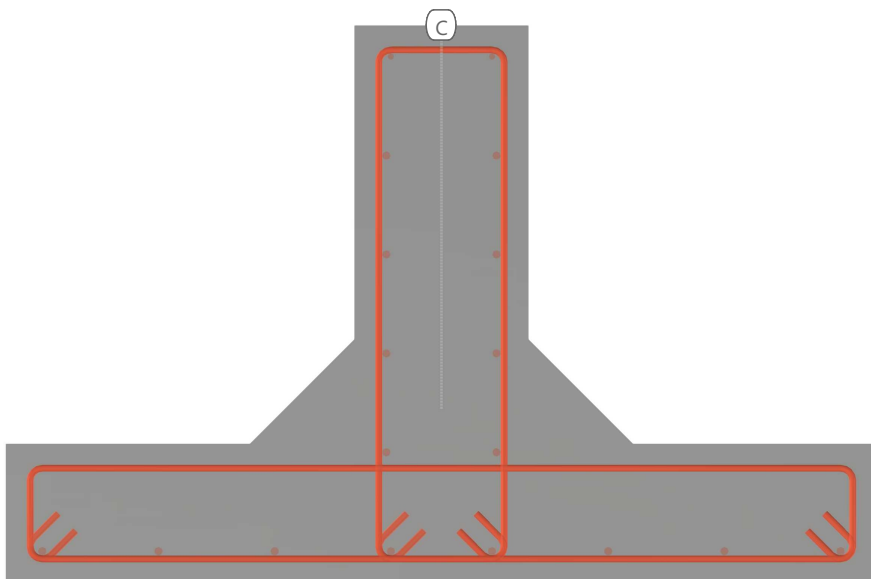
**MODELO**

4.34 **MODELO**

**Análisis espectral**

Modo de visibilidad  
CC5 - Análisis con espectro de respuesta  
Análisis espectral, Envolvente de sumas ponderadas  
Desplazamientos  $u_x$  [mm]

En dirección -Y



$u_x$  : No se seleccionó ningún objeto

**MODELO**

**5 Resultados del análisis modal**

**5.1 FRECUENCIAS NATURALES**

**Análisis modal**

Modo núm.	Valor propio $\lambda$ [1/s <sup>2</sup> ]	Frecuencia angular $\omega$ [rad/s]	Frecuencia natural $f$ [Hz]	Periodo natural $T$ [s]
CC4 - Modos de vibrar				
1	336.430	18.342	2.919	0.343
2	343.952	18.546	2.952	0.339
3	3211.584	56.671	9.019	0.111
4	5876.086	76.656	12.200	0.082
5	6339.066	79.618	12.672	0.079
6	27431.596	165.625	26.360	0.038
7	30359.281	174.239	27.731	0.036
8	32529.350	180.359	28.705	0.035
9	62841.845	250.683	39.897	0.025
10	63087.492	251.172	39.975	0.025
11	75299.142	274.407	43.673	0.023
12	79844.791	282.568	44.972	0.022

**5.2 MASAS MODALES EFICACES**

**Análisis modal**

Modo núm.	Masa modal $M_i$ [kg]	Masa modal ef. transl. [kg]			Masa modal eficaz rotac. [kgm <sup>2</sup> ]			Factor de masa modal eficaz transl. [-]			Factor de masa modal eficaz rotac. [-]		
		$m_{ex}$	$m_{ey}$	$m_{ez}$	$m_{epx}$	$m_{epy}$	$m_{epz}$	$f_{mex}$	$f_{mey}$	$f_{mez}$	$f_{mpx}$	$f_{mpy}$	$f_{mpz}$
CC4 - Modos de vibrar													
1	270050.3	9692.2	369203.0	0.0	49433.60	1112.82	5568.71	0.025	0.963	0.000	0.010	0.000	0.001
2	305092.9	370574.0	9682.3	0.0	1154.98	37062.10	114.15	0.967	0.025	0.000	0.000	0.008	0.000
3	63918.3	0.4	1356.2	0.0	373906.00	35.60	5555660.00	0.000	0.004	0.000	0.079	0.000	0.740
4	110475.0	42.1	2947.0	0.0	4104390.00	57279.80	591704.00	0.000	0.008	0.000	0.869	0.012	0.079
5	157474.6	2931.3	31.5	0.0	52690.50	4524150.00	6940.65	0.008	0.000	0.000	0.011	0.958	0.001
6	75756.5	2.2	111.4	0.0	69606.40	255.97	236105.00	0.000	0.000	0.000	0.015	0.000	0.031
7	95494.1	108.2	0.0	0.0	991.90	30403.50	41238.40	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006	0.005
8	70519.7	3.2	22.6	0.0	1.34	641.77	535740.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.071
9	27662.9	8.4	6.4	0.0	9730.77	14444.00	42.09	0.000	0.000	0.000	0.002	0.003	0.000
10	34814.4	5.3	8.0	0.0	12616.00	9999.90	16.81	0.000	0.000	0.000	0.003	0.002	0.000
11	420.9	0.0	0.0	0.0	1.73	3.76	8817.74	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
12	1168.2	0.1	0.2	0.0	48.84	32.71	93017.60	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.012
$\Sigma$	1212847.9	383367.0	383368.0	0.0	4674580.00	4675420.00	7074960.00	1.000	1.000	0.000	0.990	0.990	0.942
$\Sigma_M$		383409.0	383409.0	0.0	4720600.00	4720600.00	7506850.00						
%		99.99 %	99.99 %		99.02 %	99.04 %	94.25 %						

**6 Resultados del análisis espectral**

**6.1 RESUMEN**

**Análisis espectral**

Descripción	Valor	Unidad	Notas
CC5 - Análisis con espectro de respuesta   Envoltorio de sumas ponderadas			
Deformaciones máximas			
Máximo desplazamiento en dirección X	28.7	mm	Barra núm. 40, x: 0.500 m
Máximo desplazamiento en dirección Y	31.1	mm	Barra núm. 31, x: 1.000 m
Máximo desplazamiento en dirección Z	1.7	mm	Barra núm. 96, x: 1.040 m
Máximo desplazamiento vectorial	42.0	mm	Barra núm. 83, x: 5.040 m
Máximo giro respecto al eje X	2.5	mrad	Nudo de EF núm. 933: (9.480, 0.860, -2.333 m)
Máximo giro respecto al eje Y	2.4	mrad	Nudo de EF núm. 8424: (3.520, 0.000, -2.250 m)
Máximo giro respecto al eje Z	0.6	mrad	Nudo de EF núm. 10635: (0.465, 4.050, -11.167 m)
CC5 - Análisis con espectro de respuesta   X 100.00 %   Y 30.00 %			
Deformaciones máximas			
Máximo desplazamiento en dirección X	28.7	mm	Barra núm. 40, x: 0.500 m
Máximo desplazamiento en dirección Y	10.0	mm	Barra núm. 31, x: 1.000 m
Máximo desplazamiento en dirección Z	1.6	mm	Nudo de EF núm. 3305: (1.860, 9.880, -5.117 m)
Máximo desplazamiento vectorial	30.3	mm	Barra núm. 36, x: 0.500 m
Máximo giro respecto al eje X	1.0	mrad	Nudo de EF núm. 2472: (9.480, 0.860, -5.383 m)
Máximo giro respecto al eje Y	2.4	mrad	Nudo de EF núm. 8424: (3.520, 0.000, -2.250 m)
Máximo giro respecto al eje Z	0.4	mrad	Nudo de EF núm. 5188: (4.190, 9.379, -2.036 m)
CC5 - Análisis con espectro de respuesta   X 30.00 %   Y 100.00 %			
Deformaciones máximas			
Máximo desplazamiento en dirección X	10.3	mm	Barra núm. 116, x: 3.050 m
Máximo desplazamiento en dirección Y	31.1	mm	Barra núm. 31, x: 1.000 m
Máximo desplazamiento en dirección Z	1.7	mm	Barra núm. 96, x: 1.040 m
Máximo desplazamiento vectorial	32.5	mm	Barra núm. 31, x: 1.000 m
Máximo giro respecto al eje X	2.5	mrad	Nudo de EF núm. 933: (9.480, 0.860, -2.333 m)
Máximo giro respecto al eje Y	1.1	mrad	Nudo de EF núm. 2691: (3.520, 0.000, -5.383 m)
Máximo giro respecto al eje Z	0.6	mrad	Nudo de EF núm. 10635: (0.465, 4.050, -11.167 m)
CC5 - Análisis con espectro de respuesta   X			

**RESULTADOS**

6.1 **RESUMEN**

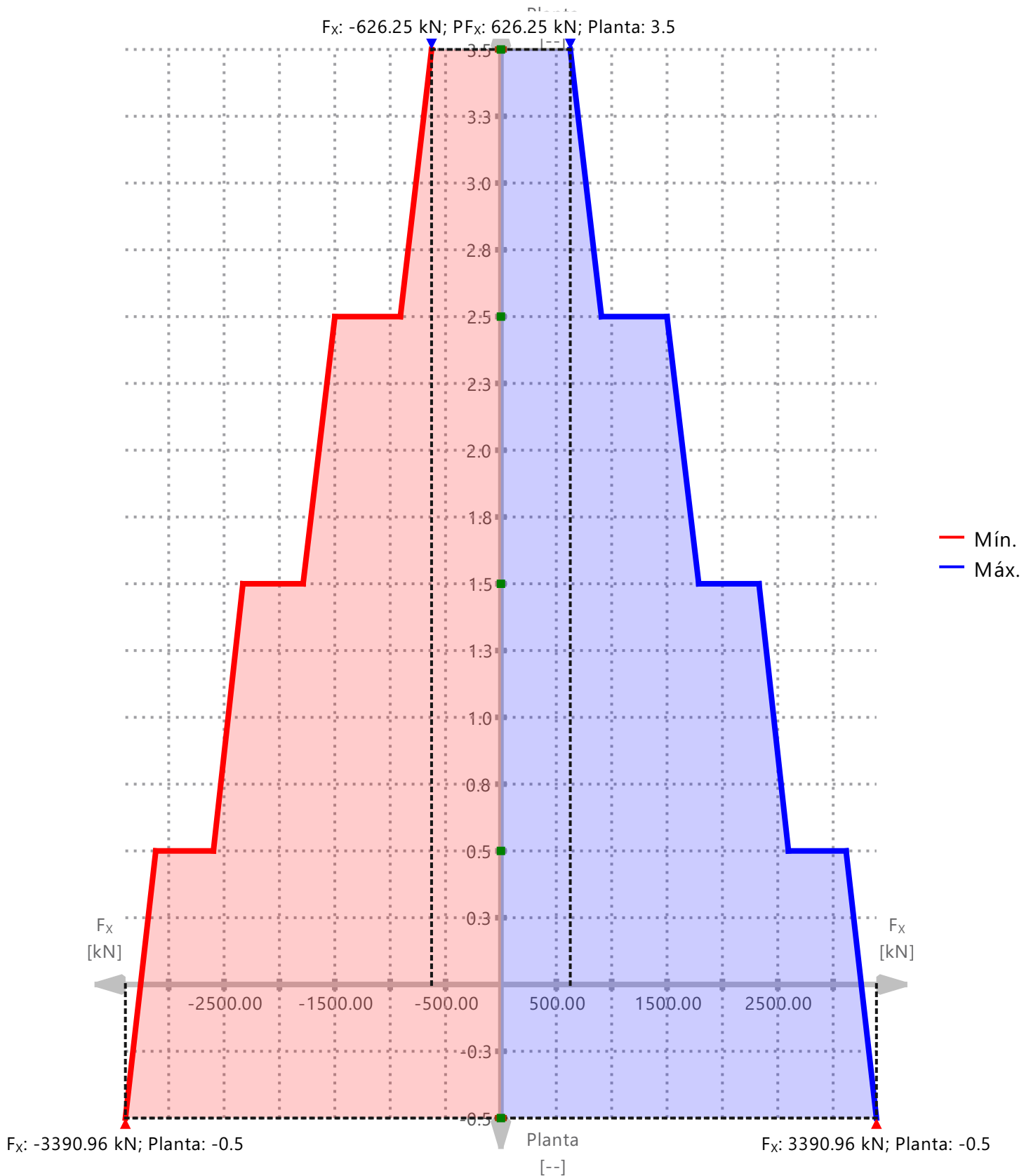
**Análisis espectral**

	Descripción	Valor	Unidad	Notas
	Deformaciones máximas			
	Máximo desplazamiento en dirección X	28.2	mm	Barra núm. 40, x: 0.500 m
	Máximo desplazamiento en dirección Y	0.8	mm	Barra núm. 78, x: 1.525 m
	Máximo desplazamiento en dirección Z	1.4	mm	Nudo de EF núm. 3314: (7.120, 9.880, -4.583 m)
	Máximo desplazamiento vectorial	28.2	mm	Barra núm. 40, x: 0.500 m
	Máximo giro respecto al eje X	0.4	mrad	Nudo de EF núm. 2013: (6.970, 9.633, -3.050 m)
	Máximo giro respecto al eje Y	2.2	mrad	Nudo de EF núm. 8424: (3.520, 0.000, -2.250 m)
	Máximo giro respecto al eje Z	0.3	mrad	Nudo de EF núm. 5188: (4.190, 9.379, -2.036 m)
	<b>■ CC5 - Análisis con espectro de respuesta   Y</b>			
	Deformaciones máximas			
	Máximo desplazamiento en dirección X	1.8	mm	Barra núm. 116, x: 3.050 m
	Máximo desplazamiento en dirección Y	30.9	mm	Barra núm. 31, x: 1.000 m
	Máximo desplazamiento en dirección Z	1.7	mm	Nudo de EF núm. 5473: (4.190, 6.390, -5.083 m)
	Máximo desplazamiento vectorial	30.9	mm	Barra núm. 31, x: 1.000 m
	Máximo giro respecto al eje X	2.4	mrad	Nudo de EF núm. 933: (9.480, 0.860, -2.333 m)
	Máximo giro respecto al eje Y	0.8	mrad	Nudo de EF núm. 4979: (9.216, 7.131, -6.100 m)
	Máximo giro respecto al eje Z	0.6	mrad	Nudo de EF núm. 10635: (0.465, 4.050, -11.167 m)

**MODELO**

6.2 **POR PLANTA - SISMO - Q**

CC5 - Análisis con espectro de respuesta  
Fuerzas  $F_x$  [kN] | Planta | Posición relativa [--]



**HORMIGÓN**

**7 Cálculo de hormigón**

**7.1 PARÁMETROS GLOBALES**

Descripción	Símbolo	Valor	Unidad
Configuraciones para el cálculo			
<input checked="" type="checkbox"/> Estado límite de agotamiento resistente			
<input checked="" type="checkbox"/> Estado límite de servicio			
<input checked="" type="checkbox"/> Sísmica			
Método de análisis			
Barras		Método de enumeración	
Superficies		Método de enumeración	
Almacenamiento de resultados			
Barras		Por posición	
Superficies		Por nudo de malla / punto de rejilla	
Configuración de suavizado para el cálculo de vigas de resultados			
Superficies		Continuo dentro de las superficies	
Sólidos		Continuo dentro de los sólidos	
Mostrar resultados			
<input type="checkbox"/> Mostrar resultados por situación de proyecto			
Calcular resultados			
Superficies		En el nudo de malla	
Diagrama de interacción			
División vertical en la parte a compresión		12	
División vertical en la parte a tracción		6	
División horizontal del cuadrante		9	
División de diagramas de rigidez		20	
Apéndices y referencias			
Ecuaciones según apéndice c		Unidades habituales de EE.UU.	
Barra de armadura			
Definición de tamaño de barra		Diámetro nominal	
Ciclo de vida de resultados			
<input checked="" type="checkbox"/> Eliminar todos los resultados de complementos al cambiar los datos de entrada			

**7.2 Resultados**

**7.2.1 ERRORES Y ADVERTENCIAS**

**Cálculo de hormigón**

	Objetos		Posición [m]	Situación d proyecto	Carga núm.	Verificación		Descripción
	Tipo	núm.				cálculo $\eta$ [-]	Tipo	
	Barra	134	x: 0.000	SP3	CR1	18.314 !	SD0500.00	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia a cortante según 22.5   Para $\eta > 1.0$ , se requiere armadura del estribo
	Barra	122	x: 5.790	SP3	CR1	10.280 !	SD0703.00	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia de interacción. Uso de la armadura longitudinal de torsión debida a torsión, flexión, esfuerzo axial y cortante según 9.5.4.3 y 9.7.3
	Barra	122	x: 4.737	SP3	CR1	10.029 !	SD0704.00	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia de interacción. Uso de la armadura longitudinal de torsión debida a flexión, esfuerzo axial y cortante según 9.7.3
	Barra	134	x: 0.000	SP3	CR1	6.840 !	SD0701.00	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia a torsión. Límites de la sección según 22.7.7
	Barra	122,134	x: 0.000	SP3	CR1	4.688 !	DR0203.00	Detalle de la armadura   Sismo   Separación longitudinal máxima entre armaduras de cortante según 18.4.2.4, 18.6.4.2 y 18.6.4.4
	Barra	67	x: 0.000	SP3	CR2	4.112 !	SD0400.00	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia axial o combinación de resistencias a flexión y axial según 22.3 o 22.4
	Barra	79,80,82-86	x: 5.040	SP1	CO1	4.064 !	DR0400.00	Detalle de la armadura   Desarrollo de armadura según 25.4
	Barra	122	x: 0.000	SP3	CR1	3.127 !	SD0700.00	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia a torsión. Uso de la capacidad torsional de cálculo solo con momento torsor según 22.7
	Barra	85	x: 0.000	SP3	CR1	2.500 !	DR0205.00	Detalle de la armadura   Sismo   Separación longitudinal máxima entre armaduras de cortante

**HORMIGÓN**

7.2.1 **ERRORES Y ADVERTENCIAS**

**Cálculo de hormigón**

	Objetos		Posición [m]	Situación d proyecto	Carga núm.	Verificación		Tipo	Descripción
	Tipo	núm.				cálculo $\eta$ [-]	Tipo		
	Barra	80	x: 3.780	SP1	CO2	2.196 !	RL0600.00	según 18.4.3.3, 18.7.5.1,2	
	Barra	83,84	x: 0.000	SP1	CO1	2.012 !	RL0604.00	Límites de armadura   Armadura mínima de flexión según 9.6.1.2	
	Barra	81	x: 1.576	SP3	CR1	1.842 !	DR0204.00	Límites de armadura   Área mínima de la armadura longitudinal en pilares según 10.6.1.1	
	Barra	81	x: 0.788	SP1	CO1	1.270 !	DR0200.00	Detalle de la armadura   Sismo   Separación máxima de la armadura transversal según 18.4.2.5	
	Barra	83	x: 0.504	SP1	CO1	1.259 !	RL0602.00	Detalle de la armadura   Separación de barras según 25.2	
	Barra	79	x: 4.480	SP1	CO2	1.235 !	DR0214.00	Límites de armadura   Armadura mínima de torsión según 9.6.4.2	
	Barra	81	x: 3.940	SP1	CO1	1.200 !	DR0300.00	Detalle de la armadura   Separación máxima entre la armadura de torsión transversal según 9.7.6.3.3	
	Barra representativa	23	x: 0.730	SP3	CR2	30.808 !	SD0704.00	Detalle de la armadura   Diámetros permisibles de los mandriles según 25.3.1	
	Barra representativa	34	x: 1.380	SP3	CR1	24.063 !	SD0500.00	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia de interacción. Uso de la armadura longitudinal de torsión debida a flexión, esfuerzo axial y cortante según 9.7.3	
	Barra representativa	34	x: 0.000	SP3	CR2	18.249 !	SD0703.00	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia a cortante según 22.5   Para $\eta > 1.0$ , se requiere armadura del estribo	
	Barra representativa	19	x: 2.600	SP3	CR2	18.192 !	SD0400.00	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia de interacción. Uso de la armadura longitudinal de torsión debida a torsión, flexión, esfuerzo axial y cortante según 9.5.4.3 y 9.7.3	
	Barra representativa	7	x: 0.774	SP3	CR1	11.941 !	DR0203.00	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia axial o combinación de resistencias a flexión y axial según 22.3 o 22.4	
	Barra representativa	34	x: 0.920	SP3	CR1	8.626 !	SD0701.00	Detalle de la armadura   Sismo   Separación longitudinal máxima entre armaduras de cortante según 18.4.2.4, 18.6.4.2 y 18.6.4.4	
	Barra representativa	7	x: 0.774	SP3	CR1	5.971 !	DR0204.00	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia a torsión. Límites de la sección según 22.7.7	
	Barra representativa	20,21	x: 0.269	SP3	CR1	5.208 !	DR0205.00	Detalle de la armadura   Sismo   Separación máxima de la armadura transversal según 18.4.2.5	
	Barra representativa	14,15,17,18	x: 5.040	SP1	CO1	4.064 !	DR0400.00	Detalle de la armadura   Sismo   Separación longitudinal máxima entre armaduras de cortante según 18.4.3.3, 18.7.5.1,2	
	Barra representativa	26	x: 0.000	SP3	CR1	3.507 !	SD0700.00	Detalle de la armadura   Desarrollo de armadura según 25.4	
	Barra representativa	19-21	x: 0.000	SP1	CO1	2.299 !	RL0604.00	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia a torsión. Uso de la capacidad torsional de cálculo solo con momento torsor según 22.7	
	Barra representativa	8	x: 0.297	SP1	CO1	2.250 !	RL0601.00	Límites de armadura   Área mínima de la armadura longitudinal en pilares según 10.6.1.1	
	Barra representativa	15	x: 3.780	SP1	CO2	2.196 !	RL0600.00	Límites de armadura   Armadura mínima de corte según 9.6.3.1	
	Barra representativa	43	x: 0.339	SP1	CO2	1.274 !	RL0602.00	Límites de armadura   Armadura mínima de flexión según 9.6.1.2	
	Barra representativa	16	x: 0.788	SP1	CO1	1.270 !	DR0200.00	Límites de armadura   Armadura mínima de torsión según 9.6.4.2	
	Barra representativa	14	x: 4.480	SP1	CO2	1.235 !	DR0214.00	Detalle de la armadura   Separación de barras según 25.2	
	Barra representativa	16	x: 3.940	SP1	CO1	1.200 !	DR0300.00	Detalle de la armadura   Separación máxima entre la armadura de torsión transversal según 9.7.6.3.3	
	Barra representativa	37	x: 0.873	SP1	CO1	1.082 !	DR0210.00	Detalle de la armadura   Diámetros permisibles de los mandriles según 25.3.1	
	Barra representativa							Detalle de la armadura   Separación máxima longitudinal entre armaduras de cortante según 9.7.6.2.2, 10.7.6.5.2	

7.2.2 **RAZÓN DE TENSIONES EN BARRAS POR SITUACIÓN DE PROYECTO**

**Cálculo de hormigón**

Situación de proyecto	Barra núm.	Posición x [m]	Carga núm.	cálculo $\eta$ [-]	Tipo	Verificación Fórmula	Descripción
SP1	Apartado 2.3 (LRFD), 1 hasta 5.						
	70	0.000	CO2	0.167 ✓	SD0400.00	$\eta = \eta_{M,N} = 0.167 \leq 1.0$	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia axial o combinación de resistencias a flexión y axial según 22.3 o 22.4
	122	3.158	CO2	0.434 ✓	SD0500.00	$\eta =  \max(V_u / (\Phi_{V,T} * V_n), V_u / V_{máx})  = 0.434 \leq 1.0$	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia a cortante según 22.5   Para $\eta > 1.0$ , se requiere armadura del estribo
	79	5.040	CO2	0.624 ✓	SD0700.00	$\eta = \min( T_u / (\Phi_{V,T} * T_n) ,  T_u / (\Phi_{V,T} * T_n) ) = 0.624 \leq 1.0$	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia a torsión. Uso de la capacidad torsional de cálculo solo con momento torsor según 22.7

**HORMIGÓN**

7.2.2 RAZÓN DE TENSIONES EN BARRAS POR SITUACIÓN DE PROYECTO

Cálculo de hormigón

Situación de proyecto	Barra núm.	Posición x [m]	Carga núm.	cálculo $\eta$ [-]	Tipo	Verificación		Descripción
						Fórmula		
SP1	122	3.158	CO2	0.175 ✓	SD0701.00	$\eta = f_{c,T,V,m\acute{a}x} / f_{c,T,V,l\acute{i}m} = 0.175 \leq 1.0$	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia a torsión. Límites de la sección según 22.7.7	
	79	5.040 ±	CO2	0.624 ✓	SD0702.00	$\eta = F_{u,sw} / (F_{n,sw} * \Phi_{V,T}) = 0.624 \leq 1.0$	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia de interacción. Uso de los estribos de torsión debidos a torsión y cortante según 9.5.4.3	
		5.040 ±	CO2	0.177 ✓	SD0703.00	$\eta = f_{s,total} / f_y = 0.177 \leq 1.0$	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia de interacción. Uso de la armadura longitudinal de torsión debida a torsión, flexión, esfuerzo axial y cortante según 9.5.4.3 y 9.7.3	
	80	3.780 ¼	CO2	0.242 ✓	SD0704.00	$\eta = \max(\eta_{M,N}, f_{s,total} / f_y) = 0.242 \leq 1.0$	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia de interacción. Uso de la armadura longitudinal de torsión debida a flexión, esfuerzo axial y cortante según 9.7.3	
		3.780 ¼	CO2	2.196 !	RL0600.00	$\eta = A_{s,min} / A_s = 2.196 > 1.0$	Límites de armadura   Armadura mínima de flexión según 9.6.1.2	
	122	2.105	CO2	0.419 ✓	RL0601.00	$\eta = A_{v,min} / A_v = 0.419 \leq 1.0$	Límites de armadura   Armadura mínima de cortante según 9.6.3.1	
	83	0.504	CO1	1.259 !	RL0602.00	$\eta = A_{v,min} / (2 * A_s) = 1.259 > 1.0$	Límites de armadura   Armadura mínima de torsión según 9.6.4.2	
	79	0.000 ±	CO1	0.790 ✓	RL0603.00	$\eta = A_{v,min} / A_s = 0.79 \leq 1.0$	Límites de armadura   Área mínima de la armadura longitudinal para torsión según 9.6.4.3	
	83	0.000 ±	CO1	2.012 !	RL0604.00	$\eta = A_{s,min} / A_{et} = 2.012 > 1.0$	Límites de armadura   Área mínima de la armadura longitudinal en pilares según 10.6.1.1	
	66	0.000 ±	CO1	0.000 ✓	RL0610.00	$\eta = 0 = 0 \leq 1.0$	Límites de armadura   Armadura mínima de cortante para el pilar según 10.6.2	
	81	0.788	CO1	1.270 !	DR0200.00	$\eta = \max(S_{h,min} / S_h, S_{v,min} / S_v) = 1.27 > 1.0$	Detalle de la armadura   Separación de barras según 25.2	
		3.940 ±	CO1	1.200 !	DR0300.00	$\eta = d_{s,min} / d_{b,m} = 1.2 > 1.0$	Detalle de la armadura   Diámetros permisibles de los mandriles según 25.3.1	
	79	5.040 ±	CO1	4.064 !	DR0400.00	$\eta = l_d / l_{exist} = 4.064 > 1.0$	Detalle de la armadura   Desarrollo de armadura según 25.4	
	66	0.000 ±	CO1	0.000 ✓	DR0210.00	$\eta = 0 = 0 \leq 1.0$	Detalle de la armadura   Separación máxima longitudinal entre armaduras de cortante según 9.7.6.2.2, 10.7.6.5.2	
	78	0.000 ±	CO1	0.000 ✓	DR0211.00	$\eta = 0 = 0 \leq 1.0$	Detalle de la armadura   Separación máxima de ramas de armadura de cortante según 9.7.6.2.2	
	79	4.480	CO2	1.235 !	DR0214.00	$\eta = s / S_{m\acute{a}x} = 1.235 > 1.0$	Detalle de la armadura   Separación máxima entre la armadura de torsión transversal según 9.7.6.3.3	
66	0.000 ±	CO1	1.000 ✓	DR0217.00	$\eta = 4 / n_{lb} = 1 \leq 1.0$	Detalle de la armadura   Número mínimo de barras longitudinales según 10.7.3.1		
SP3	Apartado 2.3 (LRFD), 6. y 7. - incluye reserva de resistencia							
	67	0.000 ±	CR2	4.112 !	SD0400.00	$\eta = \eta_{M,N} = 4.112 > 1.0$	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia axial o combinación de resistencias a flexión y axial según 22.3 o 22.4	
	134	0.000 ±	CR1	18.314 !	SD0500.00	$\eta =  \max(V_u / (\Phi_{V,T} * V_n), V_u / V_{m\acute{a}x})  = 18.314 > 1.0$	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia a cortante según 22.5   Para $\eta > 1.0$ , se requiere armadura del estribo	
	122	0.000 ±	CR1	3.127 !	SD0700.00	$\eta = \min( T_u / (\Phi_{V,T} * T_n) ,  T_u / (\Phi_{V,T} * T_n) ) = 3.127 > 1.0$	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia a torsión. Uso de la capacidad torsional de cálculo solo con momento torsor según 22.7	
	134	0.000 ±	CR1	6.840 !	SD0701.00	$\eta = f_{c,T,V,m\acute{a}x} / f_{c,T,V,l\acute{i}m} = 6.84 > 1.0$	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia a torsión. Límites de la sección según 22.7.7	
	122	5.790 ±	CR1	10.280 !	SD0703.00	$\eta = f_{s,total} / f_y = 10.28 > 1.0$	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia de interacción. Uso de la armadura longitudinal de torsión debida a torsión, flexión, esfuerzo axial y cortante según 9.5.4.3 y 9.7.3	
		4.737	CR1	10.029 !	SD0704.00	$\eta = \max(\eta_{M,N}, f_{s,total} / f_y) = 10.029 > 1.0$	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia de interacción. Uso de la armadura longitudinal de torsión debida a flexión, esfuerzo axial y cortante según 9.7.3	
	66	0.508	CR1	1.000 ✓	DR0201.00	$\eta = 4 / n_{lb} = 1 \leq 1.0$	Detalle de la armadura   Sismo   Pórticos resistentes a flexión, dos barras según 18.3.2, 18.4.2.1, 18.6.3.1	
	81	0.000 ±	CR1	0.357 ✓	DR0202.00	$\eta = (A_{s,b,vano} * 0.25) / A_{s,az(inferior)} = 0.357 \leq 1.0$	Detalle de la armadura   Sismo   Pórticos resistentes a flexión, área mínima según 18.3.2, 18.4.2.1	
	122	0.000 ±	CR1	4.688 !	DR0203.00	$\eta = s / S_{m\acute{a}x} = 4.688 > 1.0$	Detalle de la armadura   Sismo   Separación longitudinal máxima entre armaduras de cortante según 18.4.2.4, 18.6.4.2 y 18.6.4.4	
	81	1.576	CR1	1.842 !	DR0204.00	$\eta = s / (d / 2) = 1.842 > 1.0$	Detalle de la armadura   Sismo   Separación máxima de la armadura transversal según 18.4.2.5	
85	0.000 ±	CR1	2.500 !	DR0205.00	$\eta = s / S_{m\acute{a}x} = 2.5 > 1.0$	Detalle de la armadura   Sismo   Separación longitudinal máxima entre armaduras de		

**HORMIGÓN**

**7.2.2 RAZÓN DE TENSIONES EN BARRAS POR SITUACIÓN DE PROYECTO**

**Cálculo de hormigón**

Situación de proyecto	Barra núm.	Posición x [m]	Carga núm.	cálculo $\eta$ [-]	Tipo	Verificación Fórmula	Descripción
SP3	122	4.211	CR2	0.125 ✓	DR0209.01	$\eta = \max(V_{u,seism(n)} / V_{n(n)}, V_{u,seism(out)} / V_{n(out)}) = 0.125 \leq 1.0$	cortante según 18.4.3.3, 18.7.5.1,2 Detalle de la armadura   Carga sísmica   Mínima resistencia a cortante de las vigas según 18.4.2
	66	0.508	CR1	0.000 ✓	DR0209.02	$\eta = \max(V_{u,seism(n)} / V_{n(n)}, V_{u,seism(out)} / V_{n(out)}) = 0 \leq 1.0$	Detalle de la armadura   Carga sísmica   Mínima resistencia a cortante de los pilares según 18.4.3

**7.2.3 RAZÓN DE TENSIONES EN BARRAS POR CARGA**

**Cálculo de hormigón**

Carga núm.	Barra núm.	Posición x [m]	Situación de proyecto	cálculo $\eta$ [-]	Tipo	Descripción
Situación de proyecto en estado límite de agotamiento resistente						
<b>1</b> 1.40 * CC1 + 1.40 * CC2						
CO1	70	0.000	SP1	0.157 ✓	SD0400.00	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia axial o combinación de resistencias a flexión y axial según 22.3 o 22.4
	122	3.158	SP1	0.369 ✓	SD0500.00	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia a cortante según 22.5   Para $\eta > 1.0$ , se requiere armadura del estribo
	79	5.040	SP1	0.485 ✓	SD0700.00	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia a torsión. Uso de la capacidad torsional de cálculo solo con momento torsor según 22.7
	122	3.158	SP1	0.149 ✓	SD0701.00	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia a torsión. Límites de la sección según 22.7.7
	80	3.780	SP1	0.152 ✓	SD0704.00	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia de interacción. Uso de la armadura longitudinal de torsión debida a flexión, esfuerzo axial y cortante según 9.7.3
		3.780	SP1	1.458 !	RL0600.00	Límites de armadura   Armadura mínima de flexión según 9.6.1.2
	134	1.759	SP1	0.410 ✓	RL0601.00	Límites de armadura   Armadura mínima de cortante según 9.6.3.1
	83	0.504	SP1	1.259 !	RL0602.00	Límites de armadura   Armadura mínima de torsión según 9.6.4.2
	79	0.000	SP1	0.790 ✓	RL0603.00	Límites de armadura   Área mínima de la armadura longitudinal para torsión según 9.6.4.3
	83	0.000	SP1	2.012 !	RL0604.00	Límites de armadura   Área mínima de la armadura longitudinal en pilares según 10.6.1.1
	66	0.000	SP1	0.000 ✓	RL0610.00	Límites de armadura   Armadura mínima de cortante para el pilar según 10.6.2
	81	0.788	SP1	1.270 !	DR0200.00	Detalle de la armadura   Separación de barras según 25.2
		3.940	SP1	1.200 !	DR0300.00	Detalle de la armadura   Diámetros permisibles de los mandriles según 25.3.1
	79	5.040	SP1	4.064 !	DR0400.00	Detalle de la armadura   Desarrollo de armadura según 25.4
	66	0.000	SP1	0.000 ✓	DR0210.00	Detalle de la armadura   Separación máxima longitudinal entre armaduras de cortante según 9.7.6.2.2, 10.7.6.5.2
		78	0.000	SP1	0.000 ✓	DR0211.00
66	0.000	SP1	1.000 ✓	DR0217.00	Detalle de la armadura   Número mínimo de barras longitudinales según 10.7.3.1	
<b>2</b> 1.20 * CC1 + 1.20 * CC2 + 1.60 * CC3						
CO2	70	0.000	SP1	0.167 ✓	SD0400.00	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia axial o combinación de resistencias a flexión y axial según 22.3 o 22.4
	122	3.158	SP1	0.434 ✓	SD0500.00	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia a cortante según 22.5   Para $\eta > 1.0$ , se requiere armadura del estribo
	79	5.040	SP1	0.624 ✓	SD0700.00	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia a torsión. Uso de la capacidad torsional de cálculo solo con momento torsor según 22.7
	122	3.158	SP1	0.175 ✓	SD0701.00	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia a torsión. Límites de la sección según 22.7.7
	79	5.040	SP1	0.624 ✓	SD0702.00	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia de interacción. Uso de los estribos de torsión debidos a torsión y cortante según 9.5.4.3
		5.040	SP1	0.177 ✓	SD0703.00	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia de interacción. Uso de la armadura longitudinal de torsión debida a torsión, flexión, esfuerzo axial y cortante según 9.5.4.3 y 9.7.3
	80	3.780	SP1	0.242 ✓	SD0704.00	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia de interacción. Uso de la armadura longitudinal de torsión debida a flexión, esfuerzo axial y cortante según 9.7.3
		3.780	SP1	2.196 !	RL0600.00	Límites de armadura   Armadura mínima de flexión según 9.6.1.2
	122	2.105	SP1	0.419 ✓	RL0601.00	Límites de armadura   Armadura mínima de cortante según 9.6.3.1
	83	0.504	SP1	1.214 !	RL0602.00	Límites de armadura   Armadura mínima de torsión según 9.6.4.2
	79	0.000	SP1	0.790 ✓	RL0603.00	Límites de armadura   Área mínima de la armadura longitudinal para torsión según 9.6.4.3
	83	0.000	SP1	2.012 !	RL0604.00	Límites de armadura   Área mínima de la armadura longitudinal en pilares según 10.6.1.1
	66	0.000	SP1	0.000 ✓	RL0610.00	Límites de armadura   Armadura mínima de cortante para el pilar según 10.6.2
	81	0.788	SP1	1.270 !	DR0200.00	Detalle de la armadura   Separación de barras según 25.2
		3.940	SP1	1.200 !	DR0300.00	Detalle de la armadura   Diámetros permisibles de los mandriles según 25.3.1
	79	5.040	SP1	4.064 !	DR0400.00	Detalle de la armadura   Desarrollo de armadura según 25.4
66	0.000	SP1	0.000 ✓	DR0210.00	Detalle de la armadura   Separación máxima longitudinal entre armaduras de cortante según 9.7.6.2.2, 10.7.6.5.2	
	78	0.000	SP1	0.000 ✓	DR0211.00	Detalle de la armadura   Separación máxima de ramas de armadura de cortante según 9.7.6.2.2
79	4.480	SP1	1.235 !	DR0214.00	Detalle de la armadura   Separación máxima entre la armadura de torsión transversal según 9.7.6.3.3	
66	0.000	SP1	1.000 ✓	DR0217.00	Detalle de la armadura   Número mínimo de barras longitudinales según 10.7.3.1	
Situación de proyecto sísmica						
<b>2.30</b> 1.20 * CC1/p + 1.20 * CC2/p + CC3 + 2.00 * CC5						
CR1	67	0.000	SP3	4.042 !	SD0400.00	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia axial o combinación de resistencias a flexión y axial según 22.3 o 22.4
	134	0.000	SP3	18.314 !	SD0500.00	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia a cortante según 22.5   Para $\eta > 1.0$ , se requiere armadura del estribo
	122	0.000	SP3	3.127 !	SD0700.00	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia a torsión. Uso de la capacidad torsional de cálculo solo con momento torsor según 22.7
	134	0.000	SP3	6.840 !	SD0701.00	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia a torsión. Límites de la sección según 22.7.7
122	5.790	SP3	10.280 !	SD0703.00	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia de interacción. Uso de la armadura	

**HORMIGÓN**

7.2.3 RAZÓN DE TENSIONES EN BARRAS POR CARGA

Cálculo de hormigón

Carga núm.	Barra núm.	Posición x [m]	Situación de proyecto	Verificación		Descripción	
				cálculo $\eta$ [-]	Tipo		
CR1		4.737	SP3	10.029 ❗	SD0704.00	longitudinal de torsión debida a torsión, flexión, esfuerzo axial y cortante según 9.5.4.3 y 9.7.3	
	66	0.508	SP3	1.000 ✓	DR0201.00	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia de interacción. Uso de la armadura longitudinal de torsión debida a flexión, esfuerzo axial y cortante según 9.7.3	
	81	0.000 ⚖	SP3	0.357 ✓	DR0202.00	Detalle de la armadura   Sismo   Pórticos resistentes a flexión, dos barras según 18.3.2, 18.4.2.1, 18.6.3.1	
	122	0.000 ⚖	SP3	4.688 ❗	DR0203.00	Detalle de la armadura   Sismo   Separación longitudinal máxima entre armaduras de cortante según 18.4.2.4, 18.6.4.2 y 18.6.4.4	
	81	1.576	SP3	1.842 ❗	DR0204.00	Detalle de la armadura   Sismo   Separación máxima de la armadura transversal según 18.4.2.5	
	85	0.000 ⚖	SP3	2.500 ❗	DR0205.00	Detalle de la armadura   Sismo   Separación longitudinal máxima entre armaduras de cortante según 18.4.3.3, 18.7.5.1.2	
	122	4.211	SP3	0.125 ✓	DR0209.01	Detalle de la armadura   Carga sísmica   Mínima resistencia a cortante de las vigas según 18.4.2	
	66	0.508	SP3	0.000 ✓	DR0209.02	Detalle de la armadura   Carga sísmica   Mínima resistencia a cortante de los pilares según 18.4.3	
	CR2	2.30 $0.90 * CC1/p + 0.90 * CC2/p + 2.00 * CC5$					
		67	0.000 ⚖	SP3	4.112 ❗	SD0400.00	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia axial o combinación de resistencias a flexión y axial según 22.3 o 22.4
134		0.000 ⚖	SP3	18.085 ❗	SD0500.00	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia a cortante según 22.5   Para $\eta > 1.0$ , se requiere armadura del estribo	
122		0.000 ⚖	SP3	3.017 ❗	SD0700.00	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia a torsión. Uso de la capacidad torsional de cálculo solo con momento torsor según 22.7	
134		0.000 ⚖	SP3	6.768 ❗	SD0701.00	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia a torsión. Límites de la sección según 22.7.7	
122		5.790 ⚖	SP3	10.173 ❗	SD0703.00	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia de interacción. Uso de la armadura longitudinal de torsión debida a torsión, flexión, esfuerzo axial y cortante según 9.5.4.3 y 9.7.3	
		3.685	SP3	8.263 ❗	SD0704.00	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia de interacción. Uso de la armadura longitudinal de torsión debida a flexión, esfuerzo axial y cortante según 9.7.3	
66		0.508	SP3	1.000 ✓	DR0201.00	Detalle de la armadura   Sismo   Pórticos resistentes a flexión, dos barras según 18.3.2, 18.4.2.1, 18.6.3.1	
81		0.000 ⚖	SP3	0.357 ✓	DR0202.00	Detalle de la armadura   Sismo   Pórticos resistentes a flexión, área mínima según 18.3.2, 18.4.2.1	
122		0.000 ⚖	SP3	4.688 ❗	DR0203.00	Detalle de la armadura   Sismo   Separación longitudinal máxima entre armaduras de cortante según 18.4.2.4, 18.6.4.2 y 18.6.4.4	
81		1.182	SP3	1.833 ❗	DR0204.00	Detalle de la armadura   Sismo   Separación máxima de la armadura transversal según 18.4.2.5	
85		0.000 ⚖	SP3	2.500 ❗	DR0205.00	Detalle de la armadura   Sismo   Separación longitudinal máxima entre armaduras de cortante según 18.4.3.3, 18.7.5.1.2	
122		4.211	SP3	0.125 ✓	DR0209.01	Detalle de la armadura   Carga sísmica   Mínima resistencia a cortante de las vigas según 18.4.2	
66		0.508	SP3	0.000 ✓	DR0209.02	Detalle de la armadura   Carga sísmica   Mínima resistencia a cortante de los pilares según 18.4.3	

7.2.4 Armaduras en barras representativas

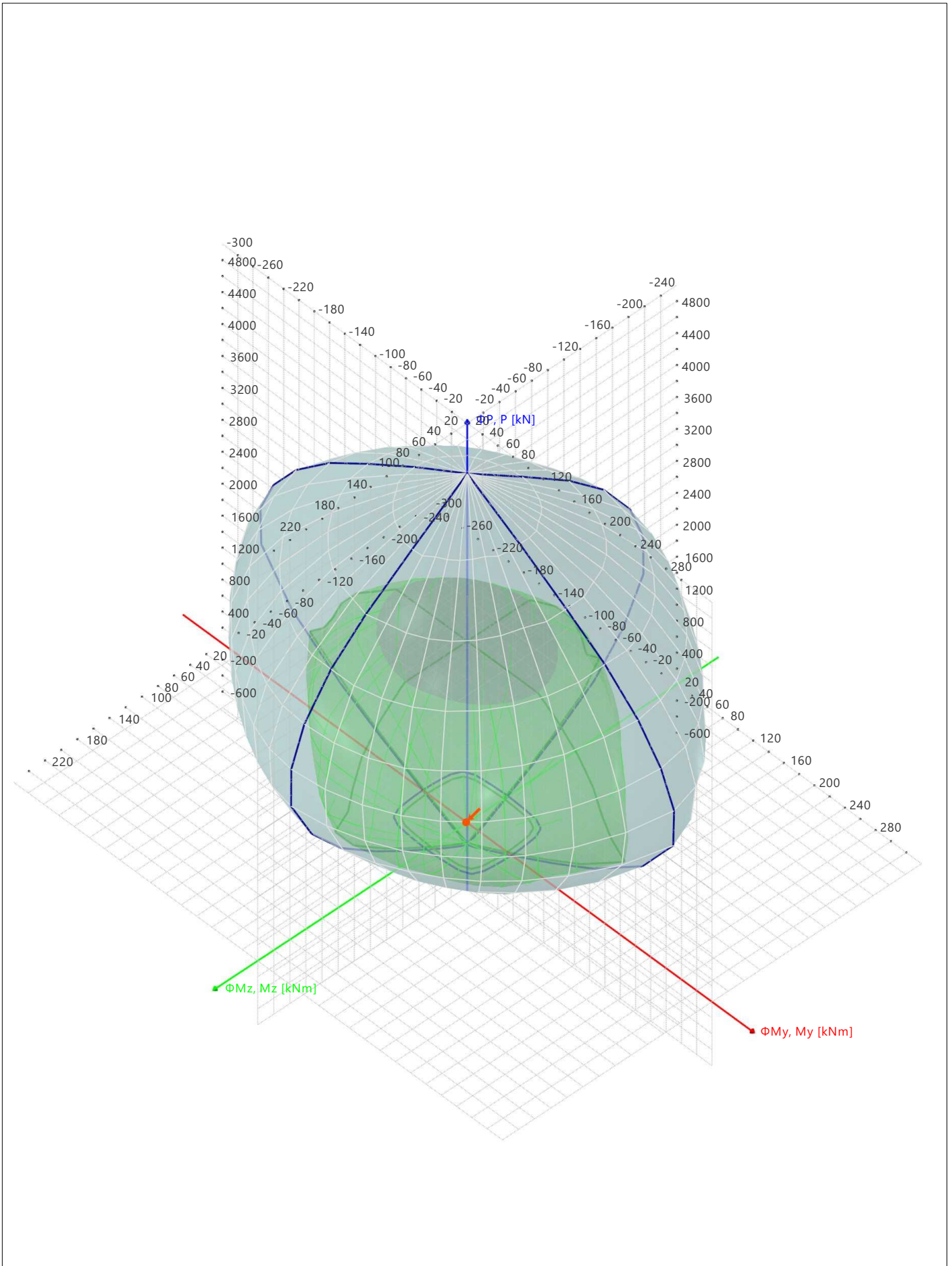
7.2.4.1 ARMADURA SIN CUBRIR POR MATERIAL

Cálculo de hormigón

Material núm.	Barra rep. núm.	Barra núm.	Nudo núm.	Posición x [m]	Situación de proyecto	Carga núm.	Armadura longitudinal [cm <sup>2</sup> ]			Estribo $a_{sw,dif}$ [cm <sup>2</sup> /m]	Comentario
							$A_{s,dif,-z}$ (superior)	$A_{s,dif,+z}$ (inferior)	$A_{s,dif,tot}$		
Extremos	19	88	52	2.600 ⚖	SP3	CR1	20.62	24.21	44.26	0.00	
	22	107	1	0.000 ⚖	SP3	CR2	14.39	26.90	41.28	7.27	
1	19	88	52	2.600 ⚖	SP3	CR1	20.62	24.21	44.26	0.00	
	34	131		0.460	SP3	CR1	0.00	0.00	0.00	204.66	
Total							20.62	26.90	44.26	204.66	

**MODELO**

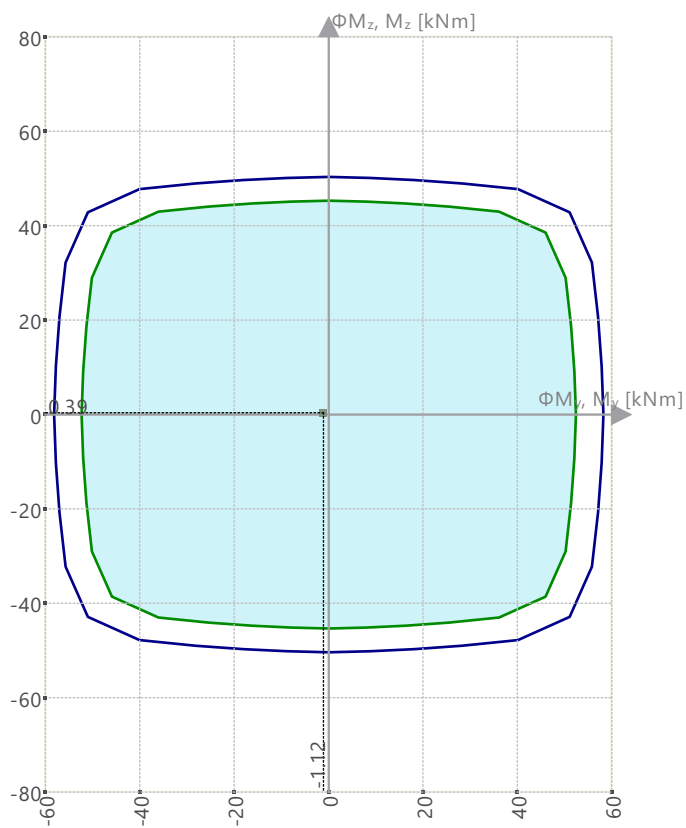
7.2.5 **DIAGRAMA DE INTERACCIÓN**



**MODELO**

7.2.6 **DIAGRAMA DE INTERACCIÓN**

Diagramas de interacción |  $\Phi M_z, M_z - \Phi M_y, M_y$  | P : 0.00 kN

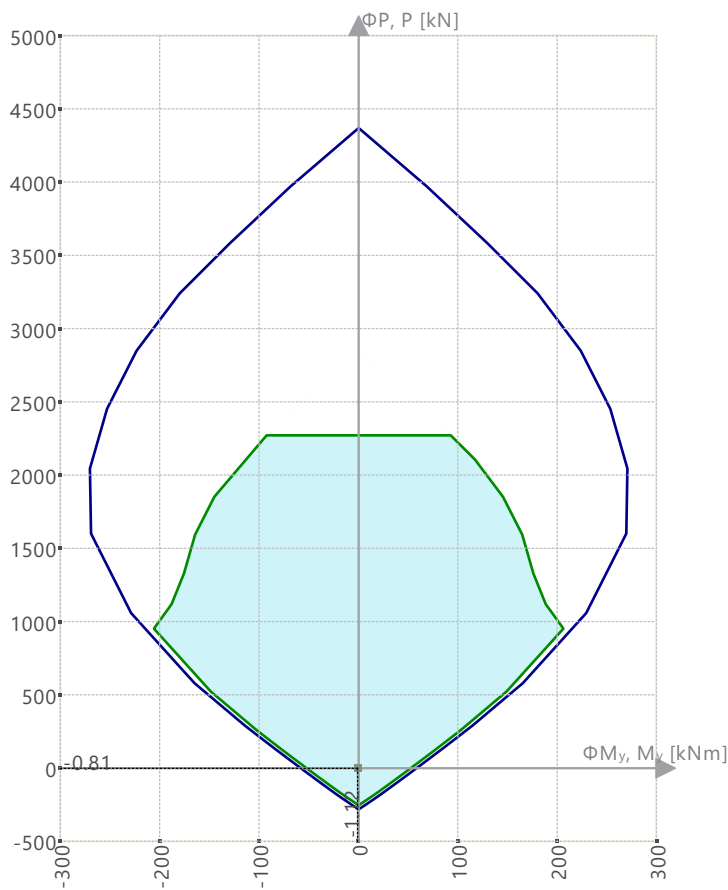


$\Phi M_y, M_y$ [kNm]	$\Phi M_z, M_z$ [kNm]
0.00	-50.36
58.19	0.00
0.00	50.36
-58.19	0.00

**MODELO**

7.2.6 **DIAGRAMA DE INTERACCIÓN**

Diagramas de interacción |  $\Phi P, P - \Phi M_y, M_y$

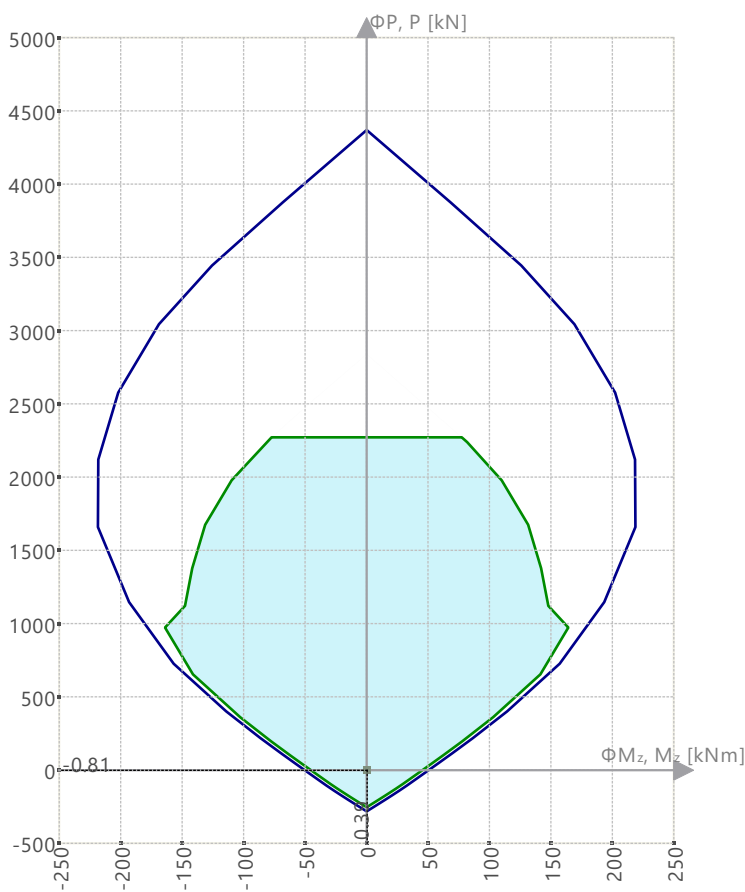


$\Phi M_y, M_y$ [kNm]	$\Phi P, P$ [kN]
-270.43	2045.62
-0.05	4370.03
0.00	4370.03
0.05	4370.03
270.43	2045.62
58.19	0.00
0.05	-280.72
0.00	-280.72
-0.05	-280.72
-58.19	0.00

**MODELO**

7.2.6 **DIAGRAMA DE INTERACCIÓN**

Diagramas de interacción |  $\Phi P, P - \Phi M_z, M_z$

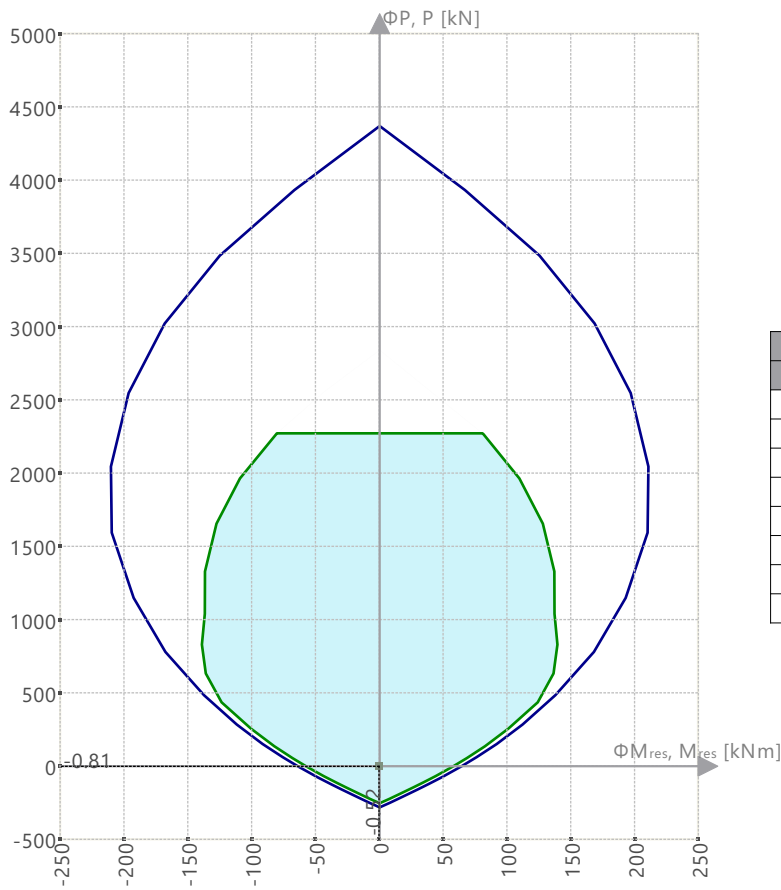


$\Phi M_z, M_z$ [kNm]	$\Phi P, P$ [kN]
-218.64	1659.89
0.00	4370.03
0.03	4370.03
218.64	1659.89
50.36	0.00
0.03	-280.72
0.00	-280.72
-50.36	0.00

**MODELO**

7.2.6 **DIAGRAMA DE INTERACCIÓN**

Diagramas de interacción |  $\Phi P, P - \Phi M_{res}, M_{res}$  |  $\alpha_M : 45.00 \text{ deg}$

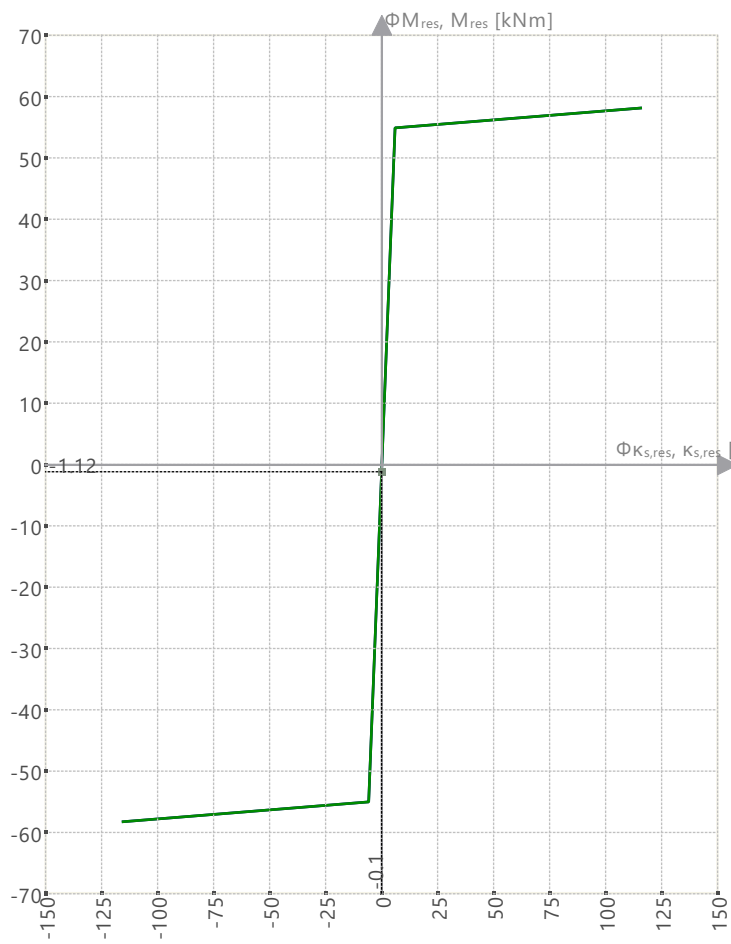


$\Phi M_{res}, M_{res}$ [kNm]	$\Phi P, P$ [kN]
-210.53	2045.44
0.00	4370.03
0.02	4370.03
210.53	2045.44
64.19	0.00
0.02	-280.72
0.00	-280.72
-64.19	0.00

**MODELO**

7.2.6 **DIAGRAMA DE INTERACCIÓN**

Rigidez secante |  $K_{s,res} - M_{res}$  | P : 0.00 kN |  $\alpha$  : 0.00 deg

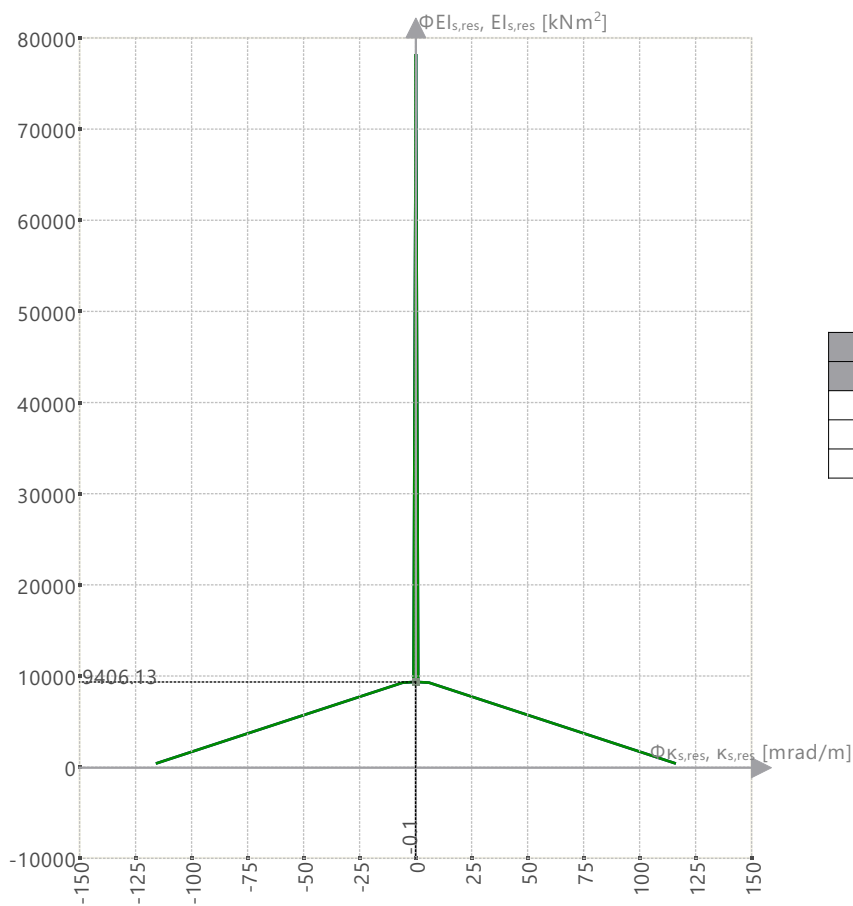


$\Phi_{K_{s,res}, K_{s,res}}$ [mrad/m]	$\Phi_{M_{res}, M_{res}}$ [kNm]
-115.5	-58.19
0.0	0.00
115.5	58.19

**MODELO**

7.2.6 **DIAGRAMA DE INTERACCIÓN**

Rigidez secante |  $K_{s,res}$  -  $EI_{s,res}$  | P : 0.00 kN |  $\alpha$  : 0.00 deg



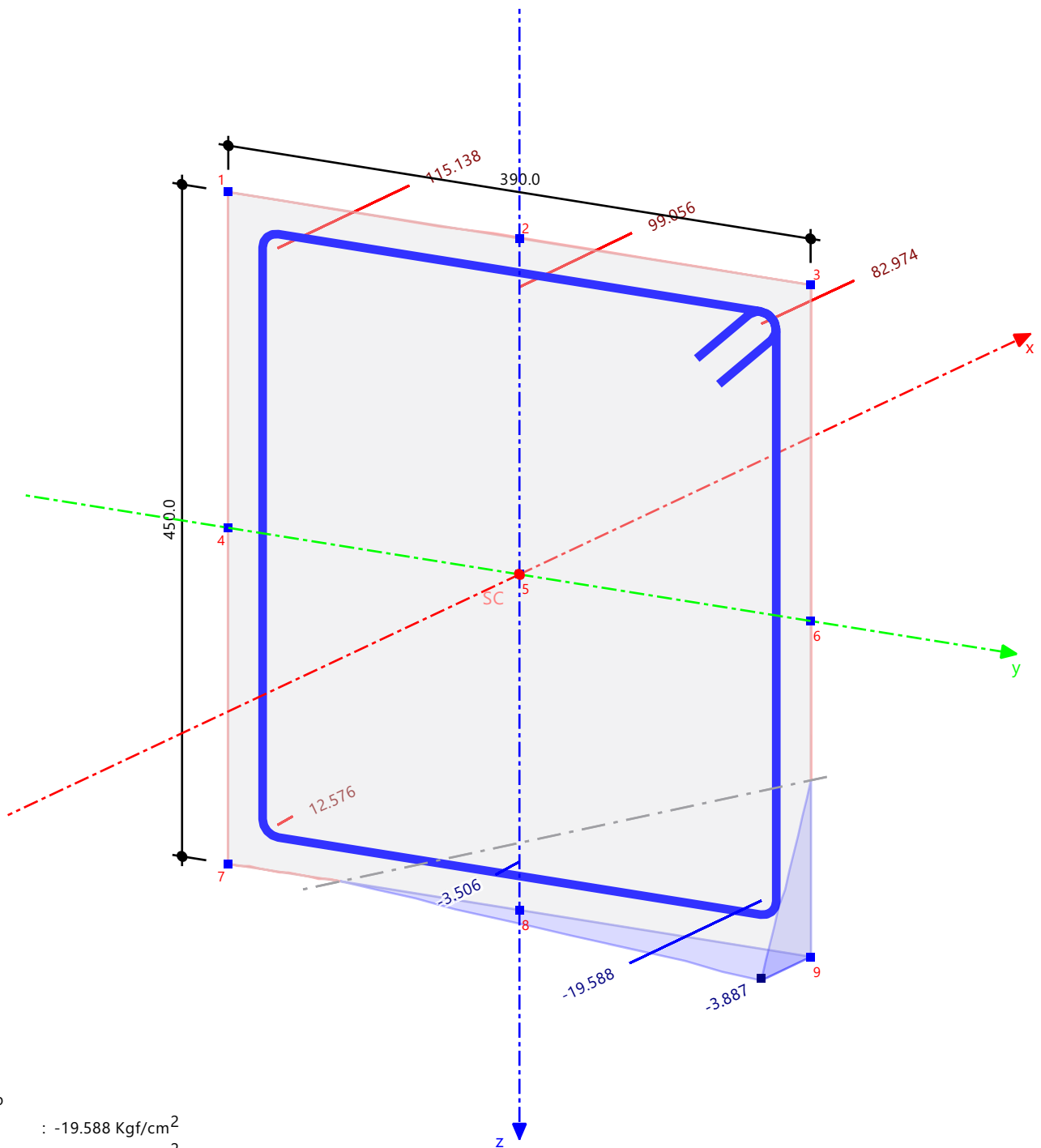
$\Phi K_{s,res}, K_{s,res}$ [mrad/m]	$\Phi EI_{s,res}, EI_{s,res}$ [kNm <sup>2</sup> ]
-115.5	503.76
0.0	78297.32
115.5	503.76

**MODELO**

7.2.7 SECCIÓN TRANSVERSAL

Cálculo de hormigón

Cálculo de hormigón  
 Sección núm. 6 - R\_M1 390/450 | 1 - Concrete f'c = 4000 psi  
 Barra núm. 80 | x: 1.260 m  
 Situación de proyecto núm. 1  
 Carga núm. CO1  
 SD0500 | Cálculo de la resistencia | Resistencia a cortante según 22.5  
 Armadura existente. Tensiones  
 Barra núm. 0  
 Posición x:



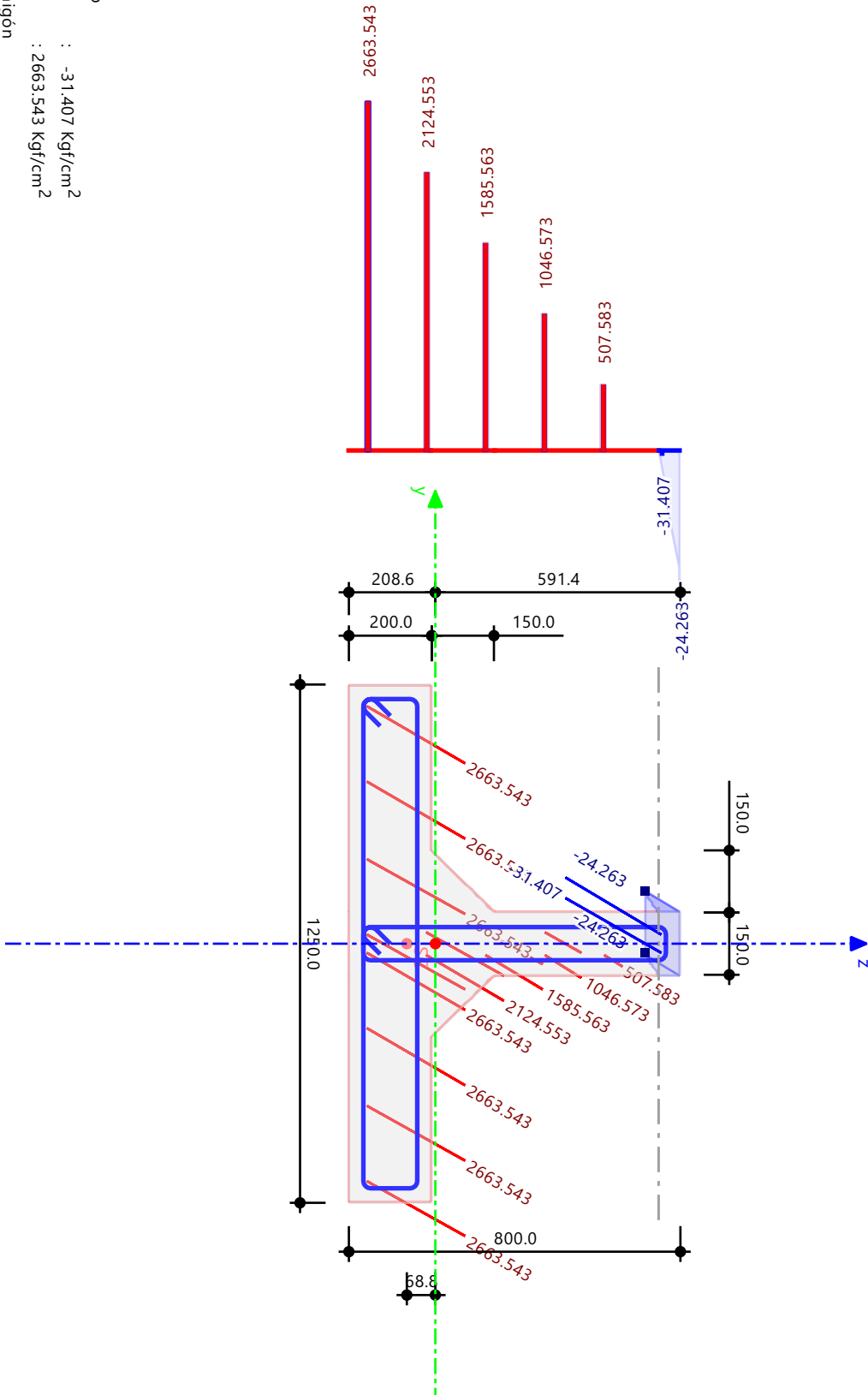
Acero  
 Mín : -19.588 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Máx : 115.138 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Hormigón  
 Mín : -3.887 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Máx : 0.000 Kg/cm<sup>2</sup>

**MODELO**

7.2.8 SECCIÓN TRANSVERSAL

**Cálculo de hormigón**

Cálculo de hormigón  
 Sección núm. 8 - TC\_M1 800/1250/200/150/150/150 | 1 - Concrete f<sub>c</sub> = 4000 psi | ACI 318-19  
 Barra núm. 131 | x: 1.278 m  
 Situación de proyecto núm. 1  
 Carga núm. CO3  
 SD0700 | Cálculo de la resistencia | Resistencia a torsión. Uso de la capacidad torsional de cálculo solo con momento torsor según 22.7  
 Armadura existente: Tensiones  
 Barra núm. 0  
 Posición x:

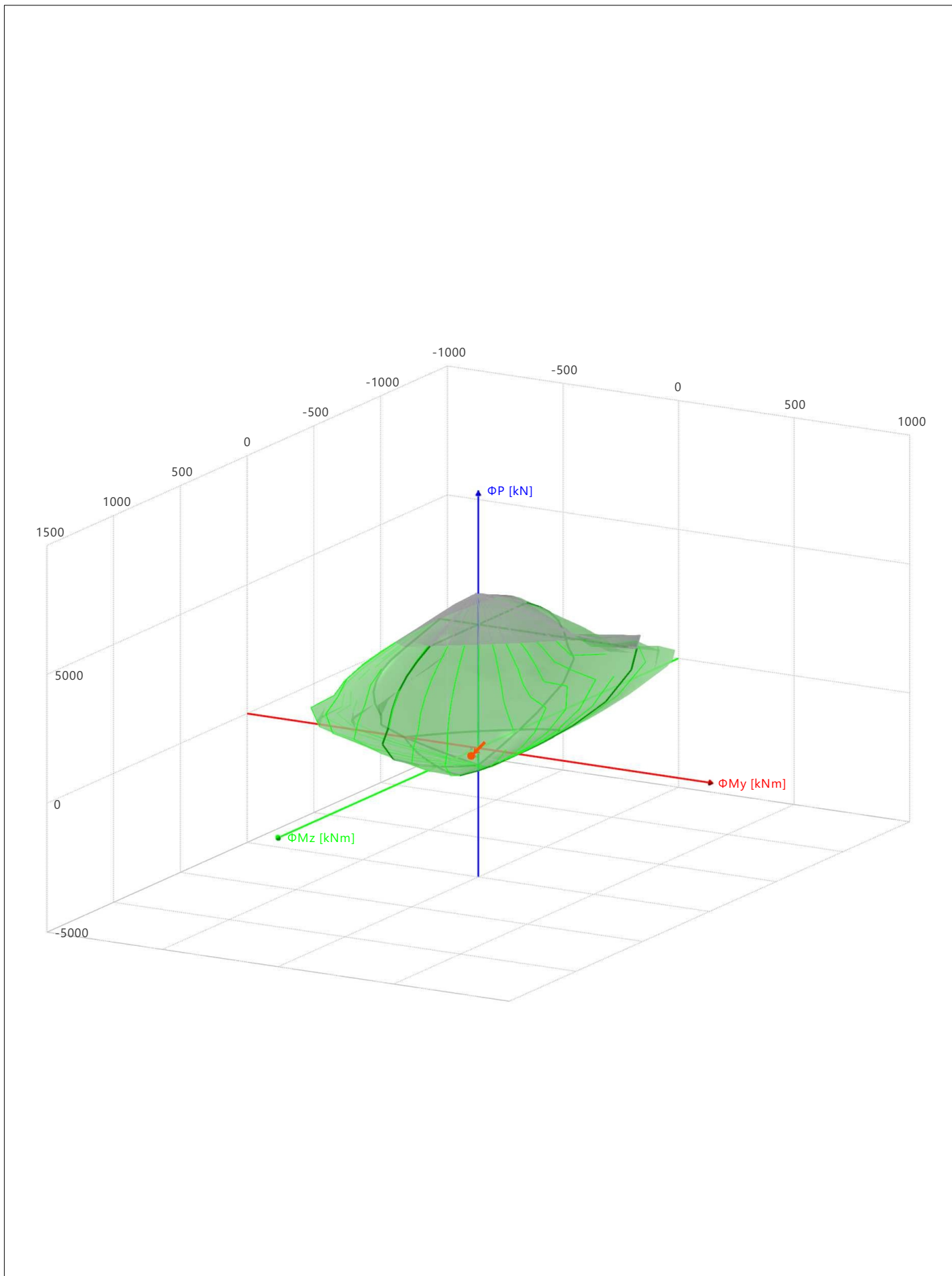


Acero	
Min	: -31.407 Kgf/cm <sup>2</sup>
Máx	: 2663.543 Kgf/cm <sup>2</sup>
Hormigón	
Min	: -24.263 Kgf/cm <sup>2</sup>
Máx	: 0.000 Kgf/cm <sup>2</sup>

[mm]

**MODELO**

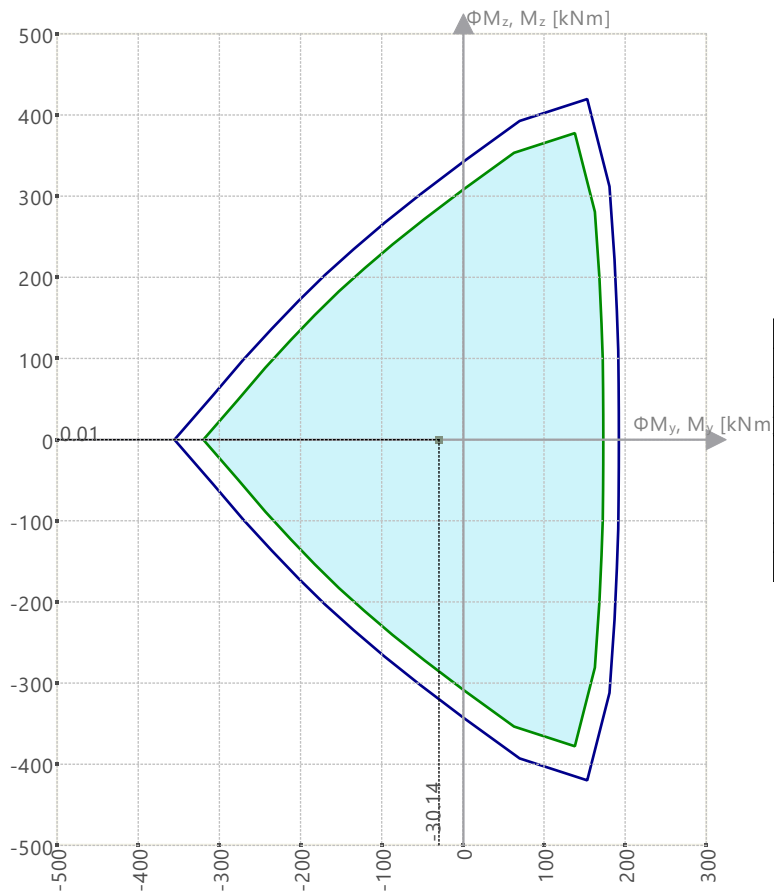
7.2.9 **DIAGRAMA DE INTERACCIÓN**



**MODELO**

7.2.10 **DIAGRAMA DE INTERACCIÓN**

Diagramas de interacción |  $\Phi M_z, M_z - \Phi M_y, M_y$  | P : 0.00 kN

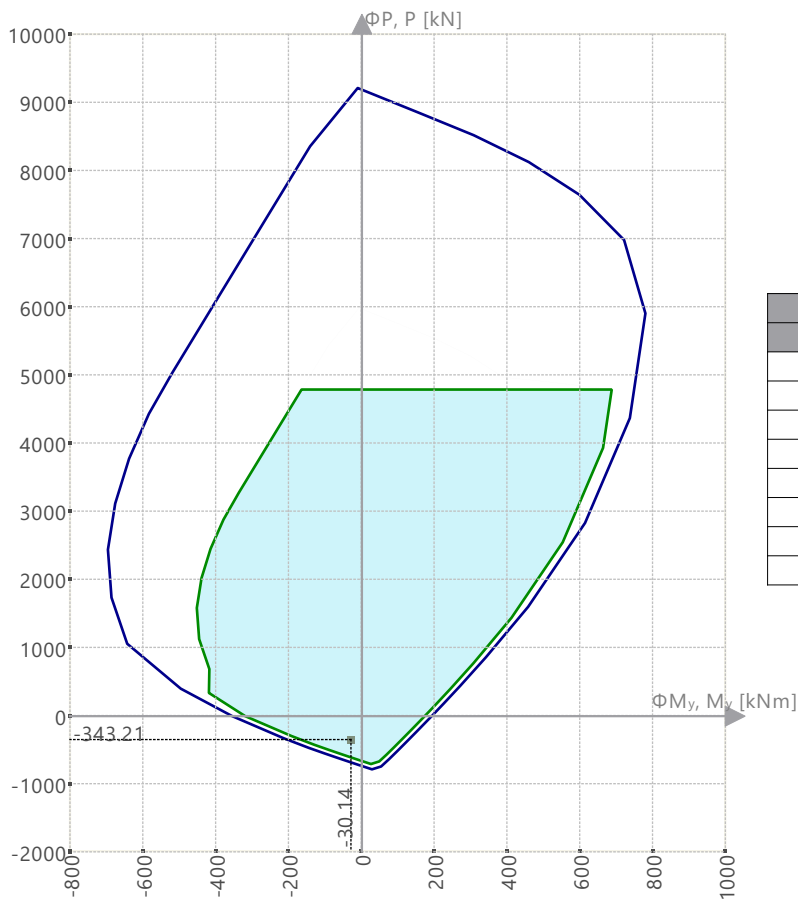


$\Phi M_y, M_y$ [kNm]	$\Phi M_z, M_z$ [kNm]
-356.11	0.00
0.00	-342.58
152.56	-419.73
191.53	0.00
152.56	419.73
0.00	342.58
-356.11	0.00

**MODELO**

7.2.10 **DIAGRAMA DE INTERACCIÓN**

Diagramas de interacción |  $\Phi P, P - \Phi M_y, M_y$

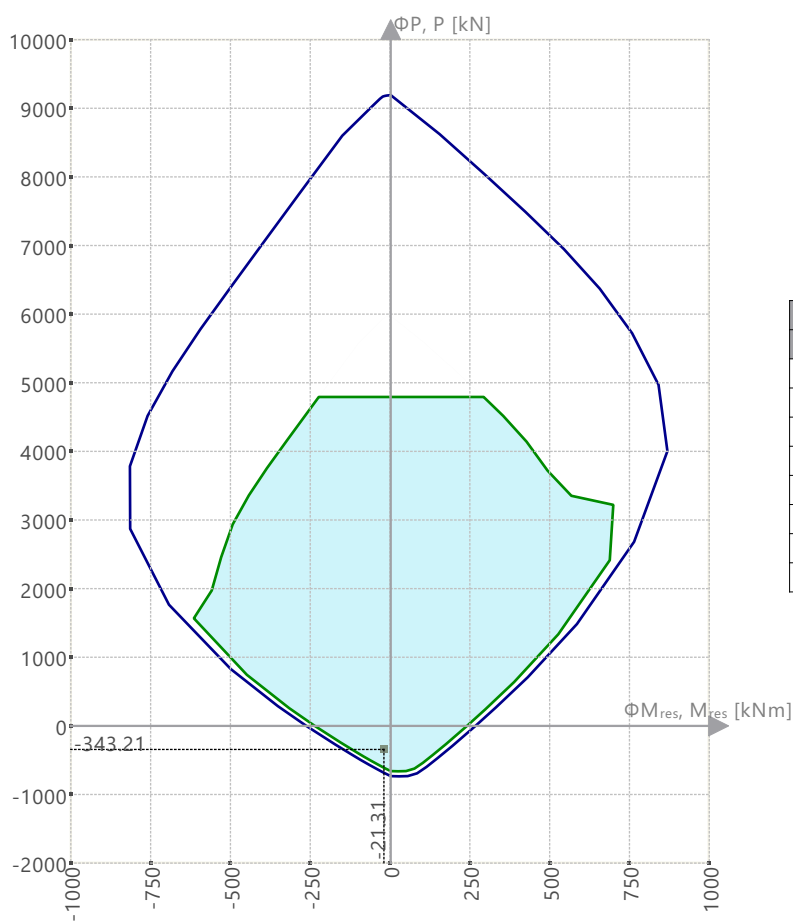


$\Phi M_y, M_y$ [kNm]	$\Phi P, P$ [kN]
-697.60	2443.72
-11.60	9218.26
0.00	9193.42
778.62	5911.02
191.53	0.00
27.64	-780.42
0.00	-731.98
-356.11	0.00

**MODELO**

7.2.10 **DIAGRAMA DE INTERACCIÓN**

Diagramas de interacción |  $\Phi P, P - \Phi M_{res}, M_{res}$  |  $\alpha_M : 45.00 \text{ deg}$

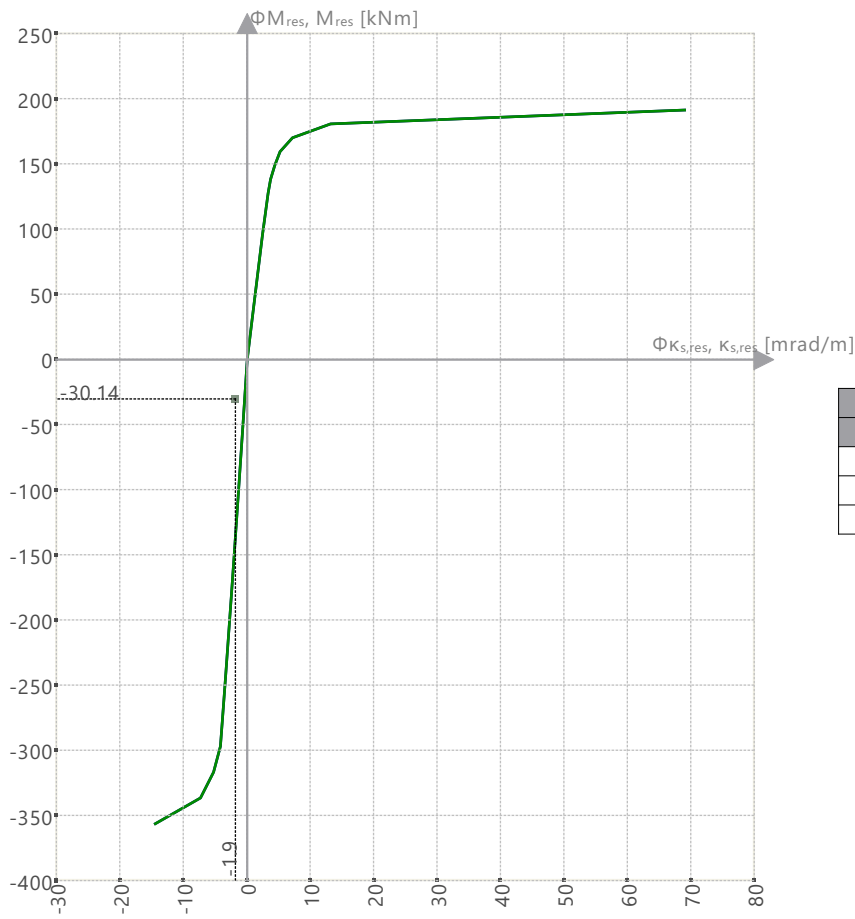


$\Phi M_{res}, M_{res}$ [kNm]	$\Phi P, P$ [kN]
-816.97	3784.27
0.00	9193.42
0.00	9193.42
866.76	4004.29
265.51	0.00
25.89	-734.95
0.00	-731.80
-264.38	0.00

**MODELO**

7.2.10 **DIAGRAMA DE INTERACCIÓN**

Rigidez secante |  $K_{s,res} - M_{res}$  | P : 0.00 kN |  $\alpha$  : 0.00 deg

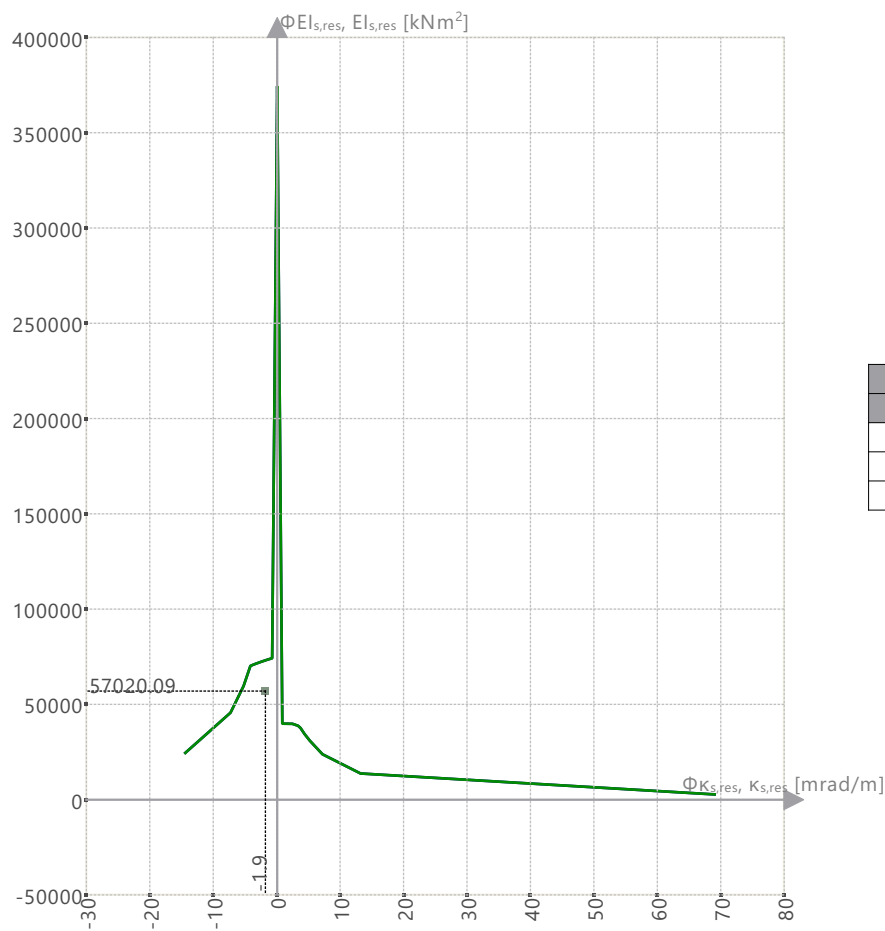


$\Phi_{K_{s,res}, K_{s,res}}$ [mrad/m]	$\Phi_{M_{res}, M_{res}}$ [kNm]
-14.5	-356.11
0.0	0.00
68.9	191.53

**MODELO**

7.2.10 **DIAGRAMA DE INTERACCIÓN**

Rigidez secante |  $K_{s,res} - E_{s,res}$  | P : 0.00 kN |  $\alpha$  : 0.00 deg

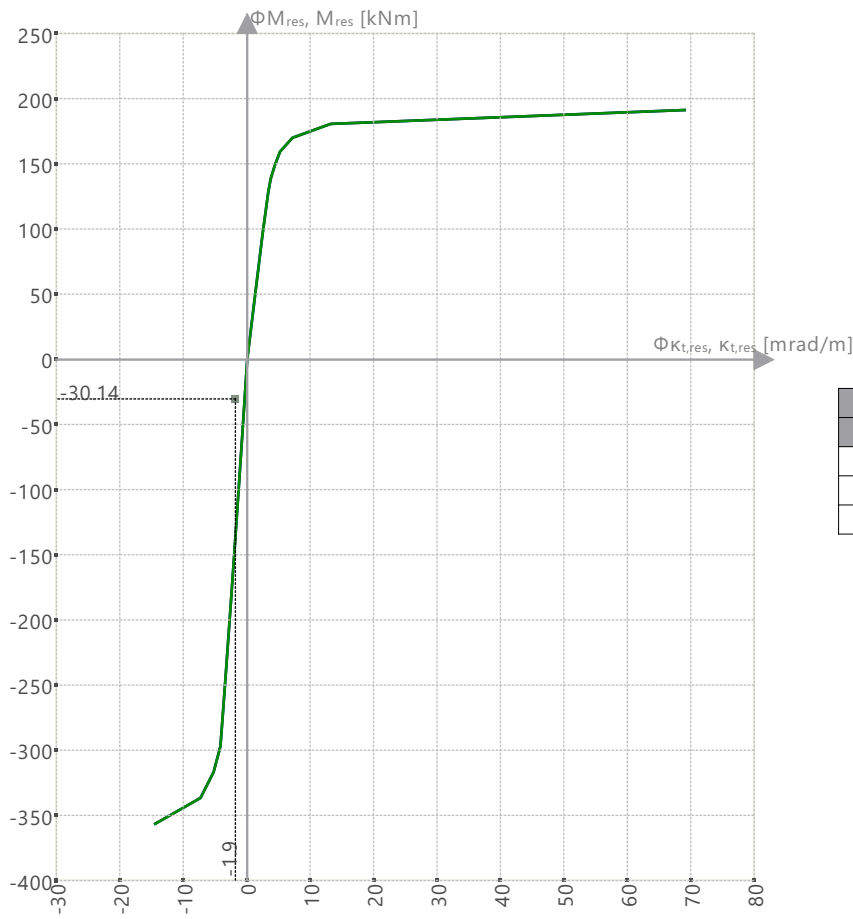


$\Phi K_{s,res}, K_{s,res}$ [mrad/m]	$\Phi E_{s,res}, E_{s,res}$ [kNm <sup>2</sup> ]
-14.5	24578.79
0.0	374540.88
68.9	2778.04

**MODELO**

7.2.10 **DIAGRAMA DE INTERACCIÓN**

Rigidez tangente |  $K_{t,res} - M_{res}$  | P : 0.00 kN |  $\alpha$  : 0.00 deg

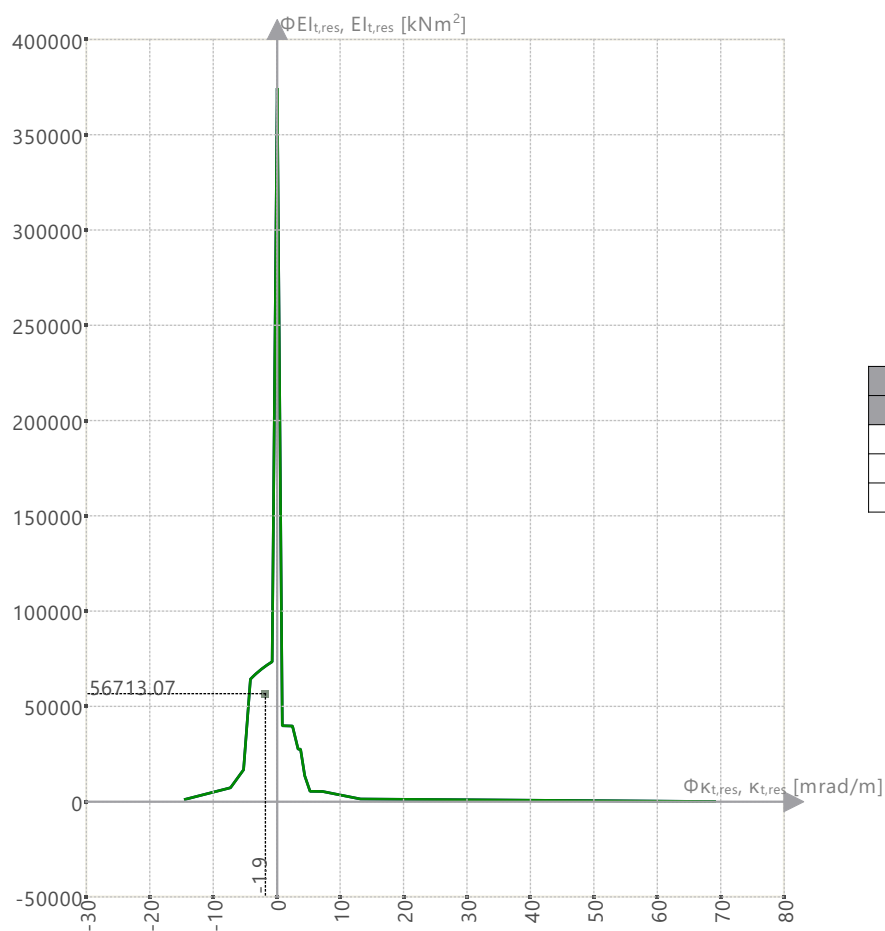


$\Phi_{K_{t,res}}, K_{t,res}$ [mrad/m]	$\Phi M_{res}, M_{res}$ [kNm]
-14.5	-356.11
0.0	0.00
68.9	191.53

**MODELO**

7.2.10 **DIAGRAMA DE INTERACCIÓN**

Rigidez tangente |  $K_{t,res} - E_{t,res}$  | P : 0.00 kN |  $\alpha$  : 0.00 deg



$\Phi_{K_{t,res}, K_{t,res}}$ [mrad/m]	$\Phi_{E_{t,res}, E_{t,res}}$ [kNm <sup>2</sup> ]
-14.5	1264.25
0.0	374540.88
68.9	95.53

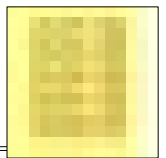
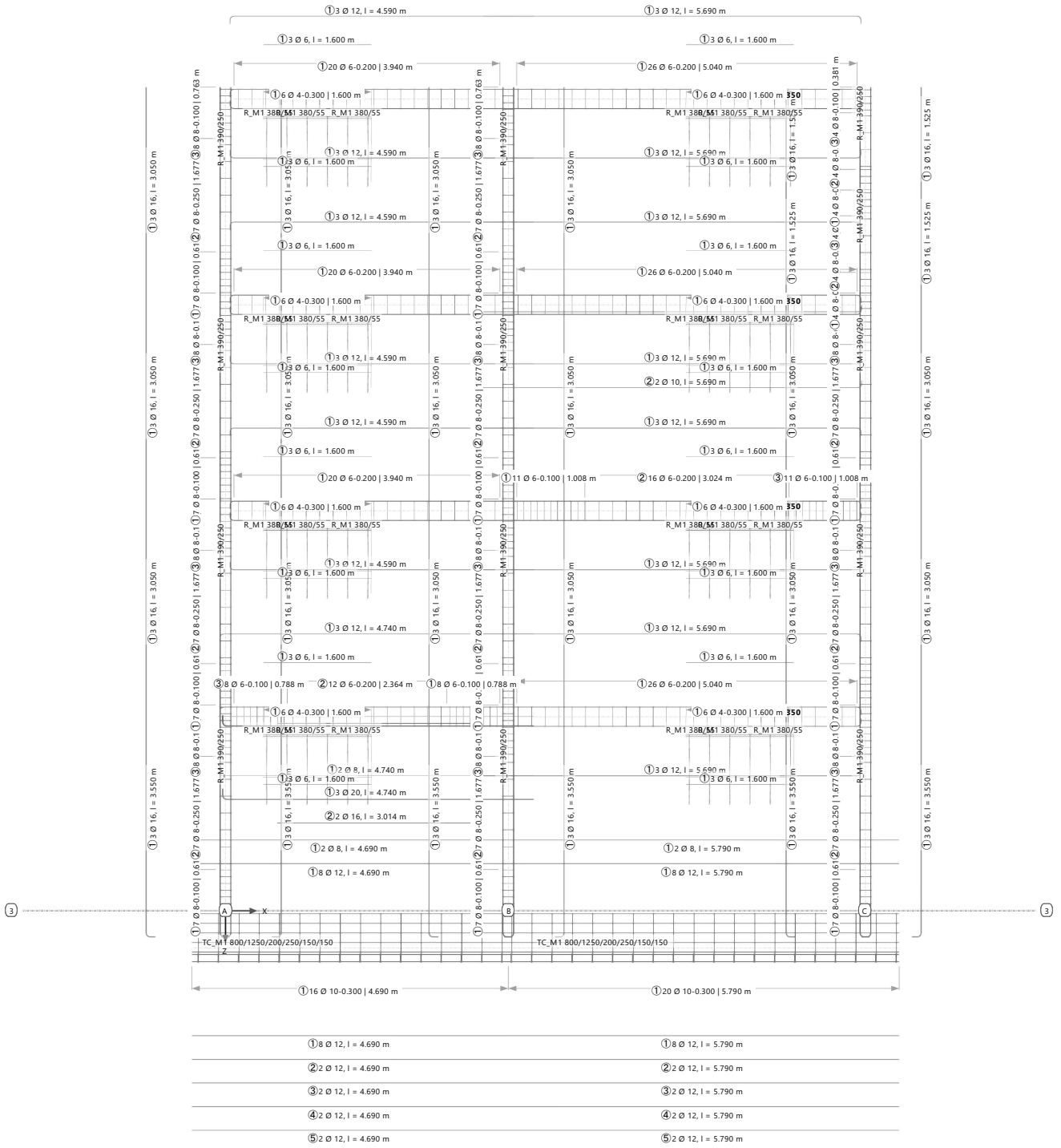
**MODELO**

**7.2.11 CÁLCULO DE HORMIGÓN: EN DIRECCIÓN -Y**

**Cálculo de hormigón**

Modo de visibilidad

En dirección -Y



**MODELO**

7.3 **BARRA NÚM. 131 | SP1 | CO3 | 1.278 M | RL0600**

**Cálculo de hormigón**

**Comprobación de diseño RL0600 | ACI 318 | 2019**

Límites de armadura  
Armadura mínima de flexión según 9.6.1.2

$$A_{s,mi\ n.} = \max \left( 3 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b_w \cdot \frac{d}{\min(f_y, f_{y,limit})}, \frac{200}{\min(f_y, f_{y,limit})} \cdot b_w \cdot d \right)$$

$$= \max \left( 3 \cdot 5.252 \text{ N/mm}^2 \cdot 150.0 \text{ mm} \cdot \frac{660.7 \text{ mm}}{\min(413.685 \text{ N/mm}^2, 551.581 \text{ N/mm}^2)}, \frac{200}{\min(413.685 \text{ N/mm}^2, 551.581 \text{ N/mm}^2)} \cdot 150.0 \text{ mm} \cdot 660.7 \text{ mm} \right)$$

$$= 3.12 \text{ cm}^2$$

9.6.1.2, ec. (a),(b)

$$\eta = \frac{A_{s,mi\ n.}}{A_s}$$

$$= \frac{3.12 \text{ cm}^2}{18.10 \text{ cm}^2}$$

$$= 0.173$$

9.6.1.2, ec. (a), (b)

$$\eta = 0.173 \leq 1 \quad \checkmark$$

- $A_{s,min.}$  Área mínima de la armadura de flexión
- $\sqrt{f'_c}$  Raíz cuadrada de la resistencia especificada a compresión del hormigón
- $b_w$  La anchura más pequeña entre cordones de tracción y compresión
- $d$  Canto útil
- $f_y$  Límite elástico específico
- $f_{y,limit}$  Límite elástico específico
- $A_s$  Área total de la armadura de tracción longitudinal

7.4 BARRA NÚM. 131 | SP1 | CO3 | 1.278 M | SD0704

Cálculo de hormigón

Comprobación de diseño SD0704 | ACI 318 | 2019

Cálculo de la resistencia

Resistencia de interacción. Uso de la armadura longitudinal de torsión debida a flexión, esfuerzo axil y cortante según 9.7.3

$$\begin{aligned} \Delta F_t &= |V_u| \cdot \frac{\max(d_{V_{Ed}}, 12 \cdot d_b)}{z_{V_{Ed}}} \\ &= |4.62 \text{ kN}| \cdot \frac{\max(613.5 \text{ mm}, 12 \cdot 12.0 \text{ mm})}{401.4 \text{ mm}} \\ &= 7.057 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta f_{s,V, \text{compresión}} &= \frac{\max(\Delta F_t + F_{cc}, 0)}{A'_s \cdot \Phi_{V,T}} \\ &= \frac{\max(7.057 \text{ kN} + -9.499 \text{ kN}, 0)}{1.27 \text{ cm}^2 \cdot 0.750} \\ &= 0.000 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta f_{s,V, \text{tracción}} &= \frac{\Delta F_t}{A_s \cdot \Phi_{V,T}} \\ &= \frac{7.057 \text{ kN}}{18.10 \text{ cm}^2 \cdot 0.750} \\ &= 5.200 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \epsilon_{t,y} &= \frac{f_y}{E_s} \\ &= \frac{413.685 \text{ N/mm}^2}{199948.000 \text{ N/mm}^2} \\ &= 2.1 \text{ ‰} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \epsilon_t &= \max(\epsilon_{s,Ed,-z(\text{superior})}, \epsilon_{s,Ed,+z(\text{inferior})}) \\ &= \max(49.6 \text{ ‰}, 0.1 \text{ ‰}) \\ &= 49.6 \text{ ‰} \end{aligned}$$

Barra sometida a tracción axial

$$\begin{aligned} \Phi &= \Phi_{tracc} \\ &= 0.900 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f_{s, \text{total}} &= \left| \min \left( f_{s, \text{máx.}} + \Delta f_{s,V, \text{tracción}}, \frac{F_{u, \text{máx.}}}{\Phi \cdot A_s} \right) \right| \\ &= \left| \min \left( 290.227 \text{ N/mm}^2 + 5.200 \text{ N/mm}^2, \frac{351.31 \text{ kN}}{0.900 \cdot 18.10 \text{ cm}^2} \right) \right| \\ &= 215.712 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_o &= 0.85 \cdot f'_c \cdot (A_g - A_{st}) + \min(f_y, f_{y, \text{limit}}) \cdot A_{st} \\ &= 0.85 \cdot 27.579 \text{ N/mm}^2 \cdot (1200.00 \text{ cm}^2 - 19.37 \text{ cm}^2) + \min(413.685 \text{ N/mm}^2, 551.580 \text{ N/mm}^2) \cdot 19.37 \text{ cm}^2 \\ &= 3568.880 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_{n, \text{máx.}} &= 0.8 \cdot P_o \\ &= 0.8 \cdot 3568.880 \text{ kN} \\ &= 2855.110 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_{nt, \text{máx.}} &= f_y \cdot A_{st} \\ &= 413.685 \text{ N/mm}^2 \cdot 19.37 \text{ cm}^2 \\ &= 801.223 \text{ kN} \end{aligned}$$

$P_u < 0.1 \cdot f'_c \cdot A_g$  según 22.3

$P_u < 0.1 \cdot f'_c \cdot A_g$  según 9.5.2.1

$$\begin{aligned} \eta_{M,N} &= \max \left( \frac{M_{y,u}}{\Phi \cdot M_{y,n}}, \frac{M_{z,u}}{\Phi \cdot M_{z,n}}, \frac{|P_u|}{\Phi \cdot \min(|P_n|, P_{nt, \text{máx.}})} \right) \\ &= \max \left( \frac{-30.14 \text{ kNm}}{0.900 \cdot -55.49 \text{ kNm}}, \frac{0.01 \text{ kNm}}{0.900 \cdot 0.01 \text{ kNm}}, \frac{|-343.214 \text{ kN}|}{0.900 \cdot \min(|-631.760 \text{ kN}|, 801.223 \text{ kN})} \right) \\ &= 0.60 \end{aligned}$$

9.7.3

21.2.2, tab. 21.2.2

21.2.2, tab. 21.2.2

21.2, tab. 21.2.1

22.4.2.2, ec. (22.4.2.2)

22.4.2.1, tab. 22.4.2.1

22.4.3.1, ec. (22.4.3.1)

7.4 BARRA NÚM. 131 | SP1 | CO3 | 1.278 M | SD0704

Cálculo de hormigón

$$\eta = \max\left(\eta_{M,N}, \frac{f_{s,total}}{f_y}\right)$$

$$= \max\left(0.60, \frac{215.712 \text{ N/mm}^2}{413.685 \text{ N/mm}^2}\right)$$

$$= 0.604$$

9.7.3

$\eta = 0.604 \leq 1$  ✓

- $\Delta F_t$  Esfuerzo de tracción adicional debido a cortante
- $V_u$  Esfuerzo cortante factorizado
- $d_{V_{Ed}}$  Canto útil en dirección de  $V_{Ed}$
- $d_b$  Diámetro de la barra
- $z_{V_{Ed}}$  Brazo mecánico interior en dirección de  $V_{Ed}$
- $\Delta f_{s,V,compresión}$  Tensión de tracción adicional causada por esfuerzo cortante en la armadura de compresión
- $F_{cc}$  Esfuerzo resultante en el hormigón a compresión
- $A_s'$  Área de la armadura de compresión
- $\Phi_{V,T}$  Coeficiente de reducción de la resistencia  $\Phi$  para cortante y torsión
- $\Delta f_{s,V,tracción}$  Tensión de tracción adicional causada por esfuerzo cortante en la armadura de tracción
- $A_s$  Área total de la armadura de tracción longitudinal
- $\epsilon_{t,y}$  Deformación a tracción neta utilizada para definir una sección controlada a compresión
- $f_y$  Límite elástico específico
- $E_s$  Módulo de elasticidad de la armadura
- $\epsilon_t$  Deformación a tracción neta en la capa extrema de la armadura longitudinal de tracción en la resistencia nominal
- $\epsilon_{s,Ed,-z}$  (superior) Deformación en la armadura superior
- $\epsilon_{s,Ed,+z}$  (inferior) Deformación en la armadura inferior
- $\Phi$  Coeficiente de reducción de la resistencia  $\Phi$
- $\Phi_{tracc}$  Coeficiente de reducción de la resistencia  $\Phi$  controlada por tracción
- $f_{s,total}$  Tensión de tracción de la barra a partir de la combinación de flexión, cortante y torsión
- $f_{s,máx.}$  Tensión de tracción máxima de la armadura
- $F_{u,máx.}$  Esfuerzo de tracción de todas las barras en la sección de la barra con momento flector máximo
- $P_o$  Resistencia nominal axial para una excentricidad nula
- $f_c'$  Resistencia especificada a compresión del hormigón
- $A_g$  Área de la sección de hormigón
- $A_{st}$  Armadura existente
- $f_{y,limit}$  Valor de  $f_y$  límite
- $P_{n,máx.}$  Resistencia nominal a compresión axial máxima de la barra
- $P_{nt,máx.}$  Resistencia nominal a tracción axial máxima de la barra
- $\eta_{M,N}$  Razón de tensiones
- $M_{y,u}$  Momento factorizado  $M_{y,u}$
- $M_{y,n}$  Resistencia nominal a flexión  $M_{y,n}$  en la sección
- $M_{z,u}$  Momento factorizado  $M_{z,u}$
- $M_{z,n}$  Resistencia nominal a flexión  $M_{z,n}$  en la sección
- $P_u$  Esfuerzo axial factorizado
- $P_n$  Resistencia nominal a compresión axial de la barra según 22.4.1.1

7.5 BARRA NÚM. 131 | SP1 | CO3 | 1.278 M | SD0700

Cálculo de hormigón

Comprobación de diseño SD0700 | ACI 318 | 2019

Cálculo de la resistencia

Resistencia a torsión. Uso de la capacidad torsional de cálculo solo con momento torsor según 22.7

$$A_o = 0.85 \cdot A_{oh} = 0.85 \cdot 584.00 \text{ cm}^2 = 496.40 \text{ cm}^2 \quad 22.7.6.1.1, \text{ ec. (22.7.6.1)}$$

$$T_n = \min \left( 2 \cdot A_o \cdot \frac{A_t}{s} \cdot \frac{\min(f_{yt}, f_{yt,lim,T})}{\tan(\theta)}, 2 \cdot A_o \cdot A_l \cdot \frac{\min(f_y, f_{yt,lim,T})}{P_h} \cdot \tan(\theta) \right) \quad 22.7.6.1, \text{ ec. (22.7.6.1a,b)}$$

$$= \min \left( 2 \cdot 496.40 \text{ cm}^2 \cdot \frac{0.79 \text{ cm}^2}{300.0 \text{ mm}} \cdot \frac{\min(413.685 \text{ N/mm}^2, 413.685 \text{ N/mm}^2)}{\tan(45.00 \text{ deg})}, 2 \cdot 496.40 \text{ cm}^2 \cdot 19.37 \text{ cm}^2 \cdot \frac{\min(413.685 \text{ N/mm}^2, 413.685 \text{ N/mm}^2)}{1620.0 \text{ mm}} \cdot \tan(45.00 \text{ deg}) \right)$$

$$= 10.75 \text{ kNm}$$

$$T_{th} = \lambda \cdot 1 \cdot \min(\sqrt{f'_c}, \sqrt{f'_{c,lim}}) \cdot \frac{(A_{cp})^2}{P_{cp}} \cdot \sqrt{\max \left( 0, 1 + \frac{N_u}{4 \cdot \lambda \cdot \min(\sqrt{f'_c}, \sqrt{f'_{c,lim}})} \right)} \quad 22.7.4.1, \text{ ec. (22.7.4.1a,b)}$$

$$= 1.000 \cdot 1 \cdot \min(5.252 \text{ N/mm}^2, 8.307 \text{ N/mm}^2) \cdot \frac{(1200.00 \text{ cm}^2)^2}{1900.0 \text{ mm}} \cdot \sqrt{\max \left( 0, 1 + \frac{-343.214 \text{ kN}}{4 \cdot 1.000 \cdot \min(5.252 \text{ N/mm}^2, 8.307 \text{ N/mm}^2)} \right)}$$

$$= 2.96 \text{ kNm}$$

$$\eta = \min \left( \left| \frac{T_u}{\Phi_{V,T} \cdot T_{th}} \right|, \left| \frac{T_u}{\Phi_{V,T} \cdot T_n} \right| \right) \quad 22.7$$

$$= \min \left( \left| \frac{-0.51 \text{ kNm}}{0.750 \cdot 2.96 \text{ kNm}} \right|, \left| \frac{-0.51 \text{ kNm}}{0.750 \cdot 10.75 \text{ kNm}} \right| \right)$$

$$= 0.063$$

$$\eta = 0.063 \leq 1 \quad \checkmark$$

- $A_o$  Área encerrada por la trayectoria del flujo de cortante por torsión
- $A_{oh}$  Área encerrada por la línea central de la armadura de torsión cerrada más exterior
- $T_n$  Momento resistente torsor nominal
- $A_t$  Área de una rama de la armadura del cerco para torsión dentro de la longitud s
- s Separación de cercos
- $f_{yt}$  Límite elástico específico de la armadura transversal
- $f_{yt,lim,T}$  Límite elástico específico a torsión
- $\theta$  Inclinación de la biela de compresión
- $A_l$  Armadura longitudinal de torsión cerrada por un cerco
- $f_y$  Límite elástico específico
- $P_h$  Perímetro de la línea central de la armadura de torsión transversal cerrada más exterior
- $T_{th}$  Momento torsor umbral
- $\lambda$  El factor de modificación refleja las propiedades mecánicas reducidas del hormigón de peso ligero con relación al hormigón de peso normal de igual resistencia a compresión
- $\sqrt{f'_c}$  Raíz cuadrada de la resistencia especificada a compresión del hormigón
- $\sqrt{f'_{c,lim}}$  Límite de la raíz cuadrada del límite de hormigón
- $A_{cp}$  Área encerrada por el perímetro exterior de la sección de hormigón
- $P_{cp}$  Perímetro exterior de la sección de hormigón
- $N_u$  Esfuerzo axial factorizado
- $T_u$  Momento torsor factorizado
- $\Phi_{V,T}$  Coeficiente de reducción de la resistencia  $\Phi$  para cortante y torsión

**MODELO**

**7.6 BARRA NÚM. 131 | SP1 | CO3 | 1.278 M | SD0500**

**Cálculo de hormigón**

Comprobación de diseño SD0500 | ACI 318 | 2019

Cálculo de la resistencia  
Resistencia a cortante según 22.5

$$V_u < \lim_{av,min}$$

$$A_{v,min} = \max \left( 0.75 \cdot \min \left( \sqrt{f'_c}, \sqrt{f'_{c,lim}} \right) \cdot b_w \cdot \frac{s}{\min(f_{yt}, f_{yt,limit,cortante})}, 50 \cdot b_w \cdot \frac{s}{\min(f_{yt}, f_{yt,limit,cortante})} \right)$$

$$= \max \left( 0.75 \cdot \min \left( 5.252 \text{ N/mm}^2, 8.307 \text{ N/mm}^2 \right) \cdot 150.0 \text{ mm} \cdot \frac{300.0 \text{ mm}}{\min(413.685 \text{ N/mm}^2, 413.685 \text{ N/mm}^2)}, 50 \cdot 150.0 \text{ mm} \cdot \frac{300.0 \text{ mm}}{\min(413.685 \text{ N/mm}^2, 413.685 \text{ N/mm}^2)} \right)$$

$$= 0.38 \text{ cm}^2$$

9.6.3.4, 9.6.4.2, ec. (a), (b), tab. 9.6.3.4

$$A_v > A_{v,min}$$

$$V_{c(a)} = \min \left( 5 \cdot \lambda \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b_w \cdot d, \left( 2 \cdot \lambda \cdot \sqrt{f'_c} + \min \left( 0.05 \cdot f'_c, \frac{N_u}{6 \cdot A_g} \right) \right) \cdot b_w \cdot d \right)$$

$$= \min \left( 5 \cdot 1.000 \cdot 5.252 \text{ N/mm}^2 \cdot 150.0 \text{ mm} \cdot 613.5 \text{ mm}, \left( 2 \cdot 1.000 \cdot 5.252 \text{ N/mm}^2 + \min \left( 0.05 \cdot 27.579 \text{ N/mm}^2, \frac{-343.214 \text{ kN}}{6 \cdot 1200.00 \text{ cm}^2} \right) \right) \cdot 150.0 \text{ mm} \cdot 613.5 \text{ mm} \right)$$

$$= 36.42 \text{ kN}$$

22.5.5.1, ec. (a), tab. 22.5.5.1

$$\rho_w = \frac{A_s}{d \cdot b_w}$$

$$= \frac{18.10 \text{ cm}^2}{613.5 \text{ mm} \cdot 150.0 \text{ mm}}$$

$$= 1.97 \%$$

22.5.5.1, tab. 22.5.5.1

$$V_{c(b)} = \min \left( 5 \cdot \lambda \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b_w \cdot d, \left( \left( 8 \cdot \lambda \cdot (\rho_w)^{\frac{1}{3}} \cdot \sqrt{f'_c} + \min \left( 0.05 \cdot f'_c, \frac{N_u}{6 \cdot A_g} \right) \right) \cdot b_w \cdot d \right) \right)$$

$$= \min \left( 5 \cdot 1.000 \cdot 5.252 \text{ N/mm}^2 \cdot 150.0 \text{ mm} \cdot 613.5 \text{ mm}, \left( \left( 8 \cdot 1.000 \cdot (1.97 \%)^{\frac{1}{3}} \cdot 5.252 \text{ N/mm}^2 + \min \left( 0.05 \cdot 27.579 \text{ N/mm}^2, \frac{-343.214 \text{ kN}}{6 \cdot 1200.00 \text{ cm}^2} \right) \right) \cdot 150.0 \text{ mm} \cdot 613.5 \text{ mm} \right) \right)$$

$$= 42.80 \text{ kN}$$

22.5.5.1, ec. (b), tab. 22.5.5.1

$$V_c = \max(V_{c(a)}, V_{c(b)})$$

$$= \max(36.42 \text{ kN}, 42.80 \text{ kN})$$

$$= 42.80 \text{ kN}$$

22.5.5.1, tab. 22.5.5.1

$$V_s = A_v \cdot \min(f_{yt}, f_{yt,limit,cortante}) \cdot (\sin(\alpha) + \cos(\alpha)) \cdot \frac{d}{s}$$

$$= 1.57 \text{ cm}^2 \cdot \min(413.685 \text{ N/mm}^2, 413.685 \text{ N/mm}^2) \cdot (\sin(90.00 \text{ deg}) + \cos(90.00 \text{ deg})) \cdot \frac{613.5 \text{ mm}}{300.0 \text{ mm}}$$

$$= 132.86 \text{ kN}$$

22.5.8.5.4, ec. (22.5.8.5.4)

$$V_n = V_c + V_s$$

$$= 42.80 \text{ kN} + 132.86 \text{ kN}$$

$$= 175.67 \text{ kN}$$

22.5.1.1, ec. (22.5.1.1)

$$V_{mi,x} = \Phi_{V,T} \cdot (V_c + 8 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b_w \cdot d \cdot V_{Ed})$$

$$= 0.750 \cdot (42.80 \text{ kN} + 8 \cdot 5.252 \text{ N/mm}^2 \cdot 150.0 \text{ mm} \cdot 613.5 \text{ mm})$$

$$= 272.98 \text{ kN}$$

22.5.1.2, ec. 22.5.1.2

$$\eta = \left| \max \left( \frac{V_u}{\Phi_{V,T} \cdot V_n}, \frac{V_u}{V_{mi,x}} \right) \right|$$

$$= \left| \max \left( \frac{4.62 \text{ kN}}{0.750 \cdot 175.67 \text{ kN}}, \frac{4.62 \text{ kN}}{272.98 \text{ kN}} \right) \right|$$

$$= 0.035$$

22.5, ec. (22.5.1.1)

$$\eta = 0.035 \leq 1$$

$A_{v,min}$	Área mínima de armadura de cortante dentro de la separación
$\sqrt{f'_c}$	Raíz cuadrada de la resistencia especificada a compresión del hormigón
$\sqrt{f'_{c,lim}}$	Límite de la raíz cuadrada del límite de hormigón
$b_w$	La anchura más pequeña entre cordones de tracción y compresión
$s$	Separación de cercos
$f_{yt}$	Límite elástico específico de la armadura transversal
$f_{yt,limit,cortante}$	Límite elástico específico a cortante
$V_c(a)$	Resistencia a cortante nominal que proporciona el hormigón
$\lambda$	El factor de modificación refleja las propiedades mecánicas reducidas del hormigón de peso ligero con relación al hormigón de peso normal de igual resistencia a compresión
$d$	Cálculo útil usado en comprobaciones a cortante
$f'_c$	Resistencia especificada a compresión del hormigón
$N_u$	Esfuerzo axial factorizado
$A_g$	Área de la sección de hormigón
$\rho_w$	Cuantía de la armadura de tracción
$A_s$	Área total de la armadura de tracción longitudinal
$V_c(b)$	Resistencia a cortante nominal que proporciona el hormigón
$V_c$	Resistencia a cortante nominal que proporciona el hormigón
$V_s$	Resistencia a cortante nominal que proporciona la armadura de cortante
$A_v$	Área de la armadura de cortante dentro de la longitud $s$
$\alpha$	Ángulo de la armadura de cortante al eje de la barra
$V_n$	Esfuerzo cortante nominal
$V_{máx}$	Capacidad de la biela inclinada de hormigón

## MODELO

7.6

## BARRA NÚM. 131 | SP1 | CO3 | 1.278 M | SD0500

## Cálculo de hormigón

$\Phi_{V,T}$	Coefficiente de reducción de la resistencia $\Phi$ para cortante y torsión
$d_{V_{Ed}}$	Canto útil en dirección de $V_{Ed}$
$V_u$	Esfuerzo cortante factorizado

**MODELO**

**7.7 BARRA NÚM. 131 | SP1 | CO3 | 1.278 M | SD0400**

**Cálculo de hormigón**

**Comprobación de diseño SD0400 | ACI 318 | 2019**

Cálculo de la resistencia  
Resistencia axial o combinación de resistencias a flexión y axial según 22.3 o 22.4

$\epsilon_t = \max(\epsilon_{s,Ed,-z(\text{superior})}, \epsilon_{s,Ed,+z(\text{inferior})})$ $= \max(49.6\text{‰}, 0.1\text{‰})$ $= 49.6\text{‰}$	21.2.2, tab. 21.2.2
$P_{nt,máx.} = f_y \cdot A_{st}$ $= 413.685 \text{ N/mm}^2 \cdot 19.37 \text{ cm}^2$ $= 801.223 \text{ kN}$	22.4.3.1, ec. (22.4.3.1)
$\epsilon_{t,y} = \frac{f_y}{E_s}$ $= \frac{413.685 \text{ N/mm}^2}{199948.000 \text{ N/mm}^2}$ $= 2.1\text{‰}$	21.2.2, tab. 21.2.2
<p>Barra sometida a tracción axial</p> $\Phi = \Phi_{tracc}$ $= 0.900$	21.2, tab. 21.2.1
$P_o = 0.85 \cdot f'_c \cdot (A_g - A_{st}) + \min(f_y, f_{y,limit}) \cdot A_{st}$ $= 0.85 \cdot 27.579 \text{ N/mm}^2 \cdot (1200.00 \text{ cm}^2 - 19.37 \text{ cm}^2) + \min(413.685 \text{ N/mm}^2, 551.580 \text{ N/mm}^2) \cdot 19.37 \text{ cm}^2$ $= 3568.880 \text{ kN}$	22.4.2.2, ec. (22.4.2.2)
$P_{n,máx.} = 0.8 \cdot P_o$ $= 0.8 \cdot 3568.880 \text{ kN}$ $= 2855.110 \text{ kN}$	22.4.2.1, tab. 22.4.2.1
<p><math>P_u &lt; 0.1 \cdot f'_c \cdot A_g</math> según 22.3 <math>P_u &lt; 0.1 \cdot f'_c \cdot A_g</math> según 9.5.2.1</p>	
$\eta_{M,N} = \max\left(\frac{M_{y,u}}{\Phi \cdot M_{y,n}}, \frac{M_{z,u}}{\Phi \cdot M_{z,n}}, \frac{ P_u }{\Phi \cdot \min( P_n , P_{nt,máx.})}\right)$ $= \max\left(\frac{-30.14 \text{ kNm}}{0.900 \cdot -55.49 \text{ kNm}}, \frac{0.01 \text{ kNm}}{0.900 \cdot 0.01 \text{ kNm}}, \frac{ -343.214 \text{ kN} }{0.900 \cdot \min( -631.760 \text{ kN} , 801.223 \text{ kN})}\right)$ $= 0.60$	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> <math>\eta = 0.604 \leq 1</math> ✓         </div>	

$\epsilon_t$	Deformación a tracción neta en la capa extrema de la armadura longitudinal de tracción en la resistencia nominal
$\epsilon_{s,Ed,-z}$ (superior)	Deformación en la armadura superior
$\epsilon_{s,Ed,+z}$ (inferior)	Deformación en la armadura inferior
$P_{nt,máx.}$	Resistencia nominal a tracción axial máxima de la barra
$f_y$	Límite elástico específico
$A_{st}$	Armadura existente
$\epsilon_{t,y}$	Deformación a tracción neta utilizada para definir una sección controlada a compresión
$E_s$	Módulo de elasticidad de la armadura
$\Phi$	Coefficiente de reducción de la resistencia $\Phi$
$\Phi_{tracc}$	Coefficiente de reducción de la resistencia $\Phi$ controlada por tracción
$P_o$	Resistencia nominal axial para una excentricidad nula
$f'_c$	Resistencia especificada a compresión del hormigón
$A_g$	Área de la sección de hormigón
$f_{y,limit}$	Valor de $f_y$ límite
$P_{n,máx.}$	Resistencia nominal a compresión axial máxima de la barra
$\eta_{M,N}$	Razón de tensiones
$M_{y,u}$	Momento factorizado $M_{y,u}$
$M_{y,n}$	Resistencia nominal a flexión $M_{y,n}$ en la sección
$M_{z,u}$	Momento factorizado $M_{z,u}$
$M_{z,n}$	Resistencia nominal a flexión $M_{z,n}$ en la sección
$P_u$	Esfuerzo axial factorizado

**MODELO**

7.7

**BARRA NÚM. 131 | SP1 | CO3 | 1.278 M | SD0400**

**Cálculo de hormigón**

$P_n$  Resistencia nominal a compresión axial de la barra según 22.4.1.1

7.8 BARRA NÚM. 131 | SP1 | CO3 | 1.278 M | SD0700

Cálculo de hormigón

Comprobación de diseño SD0700 | ACI 318 | 2019

Cálculo de la resistencia

Resistencia a torsión. Uso de la capacidad torsional de cálculo solo con momento torsor según 22.7

$$A_o = 0.85 \cdot A_{oh} = 0.85 \cdot 584.00 \text{ cm}^2 = 496.40 \text{ cm}^2 \quad 22.7.6.1.1, \text{ ec. (22.7.6.1)}$$

$$T_n = \min \left( 2 \cdot A_o \cdot \frac{A_t}{s} \cdot \frac{\min(f_{yt}, f_{yt,lim,T})}{\tan(\theta)}, 2 \cdot A_o \cdot A_l \cdot \frac{\min(f_y, f_{yt,lim,T})}{P_h} \cdot \tan(\theta) \right) \quad 22.7.6.1, \text{ ec. (22.7.6.1a,b)}$$

$$= \min \left( 2 \cdot 496.40 \text{ cm}^2 \cdot \frac{0.79 \text{ cm}^2}{300.0 \text{ mm}} \cdot \frac{\min(413.685 \text{ N/mm}^2, 413.685 \text{ N/mm}^2)}{\tan(45.00 \text{ deg})}, 2 \cdot 496.40 \text{ cm}^2 \cdot 19.37 \text{ cm}^2 \cdot \frac{\min(413.685 \text{ N/mm}^2, 413.685 \text{ N/mm}^2)}{1620.0 \text{ mm}} \cdot \tan(45.00 \text{ deg}) \right)$$

$$= 10.75 \text{ kNm}$$

$$T_{th} = \lambda \cdot 1 \cdot \min(\sqrt{f'_c}, \sqrt{f'_{c,lim}}) \cdot \frac{(A_{cp})^2}{P_{cp}} \cdot \sqrt{\max \left( 0, 1 + \frac{N_u}{4 \cdot \lambda \cdot \min(\sqrt{f'_c}, \sqrt{f'_{c,lim}})} \right)} \quad 22.7.4.1, \text{ ec. (22.7.4.1a,b)}$$

$$= 1.000 \cdot 1 \cdot \min(5.252 \text{ N/mm}^2, 8.307 \text{ N/mm}^2) \cdot \frac{(1200.00 \text{ cm}^2)^2}{1900.0 \text{ mm}} \cdot \sqrt{\max \left( 0, 1 + \frac{-343.214 \text{ kN}}{4 \cdot 1.000 \cdot \min(5.252 \text{ N/mm}^2, 8.307 \text{ N/mm}^2)} \right)}$$

$$= 2.96 \text{ kNm}$$

$$\eta = \min \left( \left| \frac{T_u}{\Phi_{V,T} \cdot T_{th}} \right|, \left| \frac{T_u}{\Phi_{V,T} \cdot T_n} \right| \right) \quad 22.7$$

$$= \min \left( \left| \frac{-0.51 \text{ kNm}}{0.750 \cdot 2.96 \text{ kNm}} \right|, \left| \frac{-0.51 \text{ kNm}}{0.750 \cdot 10.75 \text{ kNm}} \right| \right)$$

$$= 0.063$$

$$\eta = 0.063 \leq 1 \quad \checkmark$$

- $A_o$  Área encerrada por la trayectoria del flujo de cortante por torsión
- $A_{oh}$  Área encerrada por la línea central de la armadura de torsión cerrada más exterior
- $T_n$  Momento resistente torsor nominal
- $A_t$  Área de una rama de la armadura del cerco para torsión dentro de la longitud s
- s Separación de cercos
- $f_{yt}$  Límite elástico específico de la armadura transversal
- $f_{yt,lim,T}$  Límite elástico específico a torsión
- $\theta$  Inclinación de la biela de compresión
- $A_l$  Armadura longitudinal de torsión cerrada por un cerco
- $f_y$  Límite elástico específico
- $P_h$  Perímetro de la línea central de la armadura de torsión transversal cerrada más exterior
- $T_{th}$  Momento torsor umbral
- $\lambda$  El factor de modificación refleja las propiedades mecánicas reducidas del hormigón de peso ligero con relación al hormigón de peso normal de igual resistencia a compresión
- $\sqrt{f'_c}$  Raíz cuadrada de la resistencia especificada a compresión del hormigón
- $\sqrt{f'_{c,lim}}$  Límite de la raíz cuadrada del límite de hormigón
- $A_{cp}$  Área encerrada por el perímetro exterior de la sección de hormigón
- $P_{cp}$  Perímetro exterior de la sección de hormigón
- $N_u$  Esfuerzo axial factorizado
- $T_u$  Momento torsor factorizado
- $\Phi_{V,T}$  Coeficiente de reducción de la resistencia  $\Phi$  para cortante y torsión

**MODELO**

**7.9 BARRA NÚM. 131 | SP1 | CO3 | 1.278 M | SD0500**

**Cálculo de hormigón**

**Comprobación de diseño SD0500 | ACI 318 | 2019**

Cálculo de la resistencia  
Resistencia a cortante según 22.5

$$V_u < \lim_{av,min}$$

$$A_{v,min} = \max \left( 0.75 \cdot \min \left( \sqrt{f'_c}, \sqrt{f'_{c,lim}} \right) \cdot b_w \cdot \frac{s}{\min(f_{yt}, f_{yt,limit,cortante})}, 50 \cdot b_w \cdot \frac{s}{\min(f_{yt}, f_{yt,limit,cortante})} \right)$$

$$= \max \left( 0.75 \cdot \min \left( 5.252 \text{ N/mm}^2, 8.307 \text{ N/mm}^2 \right) \cdot 150.0 \text{ mm} \cdot \frac{300.0 \text{ mm}}{\min(413.685 \text{ N/mm}^2, 413.685 \text{ N/mm}^2)}, 50 \cdot 150.0 \text{ mm} \cdot \frac{300.0 \text{ mm}}{\min(413.685 \text{ N/mm}^2, 413.685 \text{ N/mm}^2)} \right)$$

$$= 0.38 \text{ cm}^2$$

9.6.3.4, 9.6.4.2, ec. (a), (b), tab. 9.6.3.4

$$A_v > A_{v,min}$$

$$V_{c(a)} = \min \left( 5 \cdot \lambda \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b_w \cdot d, \left( 2 \cdot \lambda \cdot \sqrt{f'_c} + \min \left( 0.05 \cdot f'_c, \frac{N_u}{6 \cdot A_g} \right) \right) \cdot b_w \cdot d \right)$$

$$= \min \left( 5 \cdot 1.000 \cdot 5.252 \text{ N/mm}^2 \cdot 150.0 \text{ mm} \cdot 568.1 \text{ mm}, \left( 2 \cdot 1.000 \cdot 5.252 \text{ N/mm}^2 + \min \left( 0.05 \cdot 27.579 \text{ N/mm}^2, \frac{-343.214 \text{ kN}}{6 \cdot 1200.00 \text{ cm}^2} \right) \right) \cdot 150.0 \text{ mm} \cdot 568.1 \text{ mm} \right)$$

$$= 33.72 \text{ kN}$$

22.5.5.1, ec. (a), tab. 22.5.5.1

$$\rho_w = \frac{A_s}{d \cdot b_w}$$

$$= \frac{18.10 \text{ cm}^2}{568.1 \text{ mm} \cdot 150.0 \text{ mm}}$$

$$= 2.12 \%$$

22.5.5.1, tab. 22.5.5.1

$$V_{c(b)} = \min \left( 5 \cdot \lambda \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b_w \cdot d, \left( \left( 8 \cdot \lambda \cdot (\rho_w)^{\frac{1}{3}} \cdot \sqrt{f'_c} + \min \left( 0.05 \cdot f'_c, \frac{N_u}{6 \cdot A_g} \right) \right) \cdot b_w \cdot d \right) \right)$$

$$= \min \left( 5 \cdot 1.000 \cdot 5.252 \text{ N/mm}^2 \cdot 150.0 \text{ mm} \cdot 568.1 \text{ mm}, \left( \left( 8 \cdot 1.000 \cdot (2.12\%)^{\frac{1}{3}} \cdot 5.252 \text{ N/mm}^2 + \min \left( 0.05 \cdot 27.579 \text{ N/mm}^2, \frac{-343.214 \text{ kN}}{6 \cdot 1200.00 \text{ cm}^2} \right) \right) \cdot 150.0 \text{ mm} \cdot 568.1 \text{ mm} \right) \right)$$

$$= 41.72 \text{ kN}$$

22.5.5.1, ec. (b), tab. 22.5.5.1

$$V_c = \max(V_{c(a)}, V_{c(b)})$$

$$= \max(33.72 \text{ kN}, 41.72 \text{ kN})$$

$$= 41.72 \text{ kN}$$

22.5.5.1, tab. 22.5.5.1

$$V_s = A_v \cdot \min(f_{yt}, f_{yt,limit,cortante}) \cdot (\sin(\alpha) + \cos(\alpha)) \cdot \frac{d}{s}$$

$$= 1.57 \text{ cm}^2 \cdot \min(413.685 \text{ N/mm}^2, 413.685 \text{ N/mm}^2) \cdot (\sin(90.00 \text{ deg}) + \cos(90.00 \text{ deg})) \cdot \frac{568.1 \text{ mm}}{300.0 \text{ mm}}$$

$$= 123.03 \text{ kN}$$

22.5.8.5.4, ec. (22.5.8.5.4)

$$V_n = V_c + V_s$$

$$= 41.72 \text{ kN} + 123.03 \text{ kN}$$

$$= 164.75 \text{ kN}$$

22.5.1.1, ec. (22.5.1.1)

$$V_{mi,x} = \Phi_{V,T} \cdot (V_c + 8 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b_w \cdot d \cdot V_{Ed})$$

$$= 0.750 \cdot (41.72 \text{ kN} + 8 \cdot 5.252 \text{ N/mm}^2 \cdot 150.0 \text{ mm} \cdot 568.1 \text{ mm})$$

$$= 254.34 \text{ kN}$$

22.5.1.2, ec. 22.5.1.2

$$\eta = \left| \max \left( \frac{V_u}{\Phi_{V,T} \cdot V_n}, \frac{V_u}{V_{mi,x}} \right) \right|$$

$$= \left| \max \left( \frac{4.62 \text{ kN}}{0.750 \cdot 164.75 \text{ kN}}, \frac{4.62 \text{ kN}}{254.34 \text{ kN}} \right) \right|$$

$$= 0.037$$

22.5, ec. (22.5.1.1)

$$\eta = 0.037 \leq 1 \quad \checkmark$$

$A_{v,min}$	Área mínima de armadura de cortante dentro de la separación
$\sqrt{f'_c}$	Raíz cuadrada de la resistencia especificada a compresión del hormigón
$\sqrt{f'_{c,lim}}$	Límite de la raíz cuadrada del límite de hormigón
$b_w$	La anchura más pequeña entre cordones de tracción y compresión
$s$	Separación de cercos
$f_{yt}$	Límite elástico específico de la armadura transversal
$f_{yt,limit,cortante}$	Límite elástico específico a cortante
$V_c(a)$	Resistencia a cortante nominal que proporciona el hormigón
$\lambda$	El factor de modificación refleja las propiedades mecánicas reducidas del hormigón de peso ligero con relación al hormigón de peso normal de igual resistencia a compresión
$d$	Cálculo útil usado en comprobaciones a cortante
$f'_c$	Resistencia especificada a compresión del hormigón
$N_u$	Esfuerzo axial factorizado
$A_g$	Área de la sección de hormigón
$\rho_w$	Cuantía de la armadura de tracción
$A_s$	Área total de la armadura de tracción longitudinal
$V_c(b)$	Resistencia a cortante nominal que proporciona el hormigón
$V_c$	Resistencia a cortante nominal que proporciona el hormigón
$V_s$	Resistencia a cortante nominal que proporciona la armadura de cortante
$A_v$	Área de la armadura de cortante dentro de la longitud $s$
$\alpha$	Ángulo de la armadura de cortante al eje de la barra
$V_n$	Esfuerzo cortante nominal
$V_{máx}$	Capacidad de la biela inclinada de hormigón

## MODELO

7.9

## BARRA NÚM. 131 | SP1 | CO3 | 1.278 M | SD0500

## Cálculo de hormigón

$\Phi_{V,T}$	Coefficiente de reducción de la resistencia $\Phi$ para cortante y torsión
$d_{V_{Ed}}$	Canto útil en dirección de $V_{Ed}$
$V_u$	Esfuerzo cortante factorizado

**MODELO**

**7.10 BARRA NÚM. 131 | SP1 | CO3 | 1.278 M | SD0400**

**Cálculo de hormigón**

**Comprobación de diseño SD0400 | ACI 318 | 2019**

Cálculo de la resistencia  
Resistencia axial o combinación de resistencias a flexión y axial según 22.3 o 22.4

$$\begin{aligned} \epsilon_t &= \max(\epsilon_{s,Ed,-z(\text{superior})}, \epsilon_{s,Ed,+z(\text{inferior})}) \\ &= \max(49.6\text{‰}, 0.1\text{‰}) \\ &= 49.6\text{‰} \end{aligned}$$

21.2.2, tab. 21.2.2

$$\begin{aligned} P_{nt,máx.} &= f_y \cdot A_{st} \\ &= 413.685 \text{ N/mm}^2 \cdot 19.37 \text{ cm}^2 \\ &= 801.223 \text{ kN} \end{aligned}$$

22.4.3.1, ec. (22.4.3.1)

$$\begin{aligned} \epsilon_{t,y} &= \frac{f_y}{E_s} \\ &= \frac{413.685 \text{ N/mm}^2}{199948.000 \text{ N/mm}^2} \\ &= 2.1\text{‰} \end{aligned}$$

21.2.2, tab. 21.2.2

Barra sometida a tracción axial

$$\begin{aligned} \Phi &= \Phi_{tracc} \\ &= 0.900 \end{aligned}$$

21.2, tab. 21.2.1

$$\begin{aligned} P_o &= 0.85 \cdot f'_c \cdot (A_g - A_{st}) + \min(f_y, f_{y,limit}) \cdot A_{st} \\ &= 0.85 \cdot 27.579 \text{ N/mm}^2 \cdot (1200.00 \text{ cm}^2 - 19.37 \text{ cm}^2) + \min(413.685 \text{ N/mm}^2, 551.580 \text{ N/mm}^2) \cdot 19.37 \text{ cm}^2 \\ &= 3568.880 \text{ kN} \end{aligned}$$

22.4.2.2, ec. (22.4.2.2)

$$\begin{aligned} P_{n,máx.} &= 0.8 \cdot P_o \\ &= 0.8 \cdot 3568.880 \text{ kN} \\ &= 2855.110 \text{ kN} \end{aligned}$$

22.4.2.1, tab. 22.4.2.1

$P_u < 0.1 \cdot f'_c \cdot A_g$  según 22.3

$P_u < 0.1 \cdot f'_c \cdot A_g$  según 9.5.2.1

$$\begin{aligned} \eta_{M,N} &= \max\left(\frac{M_{y,u}}{\Phi \cdot M_{y,n}}, \frac{M_{z,u}}{\Phi \cdot M_{z,n}}, \frac{|P_u|}{\Phi \cdot \min(|P_n|, P_{nt,máx.})}\right) \\ &= \max\left(\frac{-30.14 \text{ kNm}}{0.900 \cdot -55.49 \text{ kNm}}, \frac{0.01 \text{ kNm}}{0.900 \cdot 0.01 \text{ kNm}}, \frac{|-343.214 \text{ kN}|}{0.900 \cdot \min(|-631.760 \text{ kN}|, 801.223 \text{ kN})}\right) \\ &= 0.60 \end{aligned}$$

$$\eta = 0.604 \leq 1 \quad \checkmark$$

- $\epsilon_t$  Deformación a tracción neta en la capa extrema de la armadura longitudinal de tracción en la resistencia nominal
- $\epsilon_{s,Ed,-z}$  (superior) Deformación en la armadura superior
- $\epsilon_{s,Ed,+z}$  (inferior) Deformación en la armadura inferior
- $P_{nt,máx.}$  Resistencia nominal a tracción axial máxima de la barra
- $f_y$  Límite elástico específico
- $A_{st}$  Armadura existente
- $\epsilon_{t,y}$  Deformación a tracción neta utilizada para definir una sección controlada a compresión
- $E_s$  Módulo de elasticidad de la armadura
- $\Phi$  Coeficiente de reducción de la resistencia  $\Phi$
- $\Phi_{tracc}$  Coeficiente de reducción de la resistencia  $\Phi$  controlada por tracción
- $P_o$  Resistencia nominal axial para una excentricidad nula
- $f'_c$  Resistencia especificada a compresión del hormigón
- $A_g$  Área de la sección de hormigón
- $f_{y,limit}$  Valor de  $f_y$  límite
- $P_{n,máx.}$  Resistencia nominal a compresión axial máxima de la barra
- $\eta_{M,N}$  Razón de tensiones
- $M_{y,u}$  Momento factorizado  $M_{y,u}$
- $M_{y,n}$  Resistencia nominal a flexión  $M_{y,n}$  en la sección
- $M_{z,u}$  Momento factorizado  $M_{z,u}$
- $M_{z,n}$  Resistencia nominal a flexión  $M_{z,n}$  en la sección
- $P_u$  Esfuerzo axial factorizado

**MODELO**

7.10

**BARRA NÚM. 131 | SP1 | CO3 | 1.278 M | SD0400**

**Cálculo de hormigón**

$P_n$  Resistencia nominal a compresión axial de la barra según 22.4.1.1

**MODELO**

**7.11 CONJUNTO DE BARRAS NÚM. 9 | BARRA NÚM. 64 | SP1 | CO1 | 0.000 M | SD0500**

**Cálculo de hormigón**

Comprobación de diseño SD0500 | ACI 318 | 2019

Cálculo de la resistencia  
Resistencia a cortante según 22.5

$$V_u < \lim_{av,min}$$

$$A_{v,min} = \max \left( 0.75 \cdot \min \left( \sqrt{f'_c}, \sqrt{f'_{c,lim}} \right) \cdot b_w \cdot \frac{s}{\min(f_{yt}, f_{yt,limit,cortante})}, 50 \cdot b_w \cdot \frac{s}{\min(f_{yt}, f_{yt,limit,cortante})} \right)$$

$$= \max \left( 0.75 \cdot \min \left( 5.252 \text{ N/mm}^2, 8.307 \text{ N/mm}^2 \right) \cdot 95.6 \text{ mm} \cdot \frac{300.0 \text{ mm}}{\min(413.685 \text{ N/mm}^2, 413.685 \text{ N/mm}^2)}, 50 \cdot 95.6 \text{ mm} \cdot \frac{300.0 \text{ mm}}{\min(413.685 \text{ N/mm}^2, 413.685 \text{ N/mm}^2)} \right)$$

$$= 0.24 \text{ cm}^2$$

9.6.3.4, 9.6.4.2, ec. (a), (b), tab. 9.6.3.4

$$A_v < A_{v,min}$$

$$\lambda_s = \min \left( \sqrt{\frac{2}{1 + 0.1 \cdot d}}, 1 \right)$$

$$= \min \left( \sqrt{\frac{2}{1 + 0.1 \cdot 159.6 \text{ mm}}}, 1 \right)$$

$$= 1.000$$

22.5.1.3, ec. (22.5.1.3)

$$\rho_w = \frac{A_s}{d \cdot b_w}$$

$$= \frac{1.13 \text{ cm}^2}{159.6 \text{ mm} \cdot 95.6 \text{ mm}}$$

$$= 0.74 \%$$

22.5.5.1, tab. 22.5.5.1

$$V_{c(c)} = \min \left( 5 \cdot \lambda \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b_w \cdot d, \left( 8 \cdot \lambda_s \cdot \lambda \cdot (\rho_w)^{\frac{1}{3}} \cdot \sqrt{f'_c} + \min \left( 0.05 \cdot f'_c, \frac{N_u}{6 \cdot A_g} \right) \right) \cdot b_w \cdot d \right)$$

$$= \min \left( 5 \cdot 1.000 \cdot 5.252 \text{ N/mm}^2 \cdot 95.6 \text{ mm} \cdot 159.6 \text{ mm}, \left( 8 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot (0.74 \%)^{\frac{1}{3}} \cdot 5.252 \text{ N/mm}^2 + \min \left( 0.05 \cdot 27.579 \text{ N/mm}^2, \frac{1.529 \text{ kN}}{6 \cdot 209.00 \text{ cm}^2} \right) \right) \cdot 95.6 \text{ mm} \cdot 159.6 \text{ mm} \right)$$

$$= 10.57 \text{ kN}$$

22.5.5.1, ec. (c), tab. 22.5.5.1

$$V_c = V_{c(c)}$$

$$= 10.57 \text{ kN}$$

22.5.5.1, tab. 22.5.5.1

$$V_s = A_v \cdot \min(f_{yt}, f_{yt,limit,cortante}) \cdot (\sin(\alpha) + \cos(\alpha)) \cdot \frac{d}{s}$$

$$= 0.16 \text{ cm}^2 \cdot \min(413.685 \text{ N/mm}^2, 413.685 \text{ N/mm}^2) \cdot (\sin(90.00 \text{ deg}) + \cos(90.00 \text{ deg})) \cdot \frac{159.6 \text{ mm}}{300.0 \text{ mm}}$$

$$= 3.51 \text{ kN}$$

22.5.8.5.4, ec. (22.5.8.5.4)

$$V_n = V_c + V_s$$

$$= 10.57 \text{ kN} + 3.51 \text{ kN}$$

$$= 14.08 \text{ kN}$$

22.5.1.1, ec. (22.5.1.1)

$$V_{mi,x} = \Phi_{V,T} \cdot (V_c + 8 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b_w \cdot d_{V,Ed})$$

$$= 0.750 \cdot (10.57 \text{ kN} + 8 \cdot 5.252 \text{ N/mm}^2 \cdot 95.6 \text{ mm} \cdot 159.6 \text{ mm})$$

$$= 47.85 \text{ kN}$$

22.5.1.2, ec. 22.5.1.2

$$\eta = \left| \max \left( \frac{V_u}{\Phi_{V,T} \cdot V_n}, \frac{V_u}{V_{mi,x}} \right) \right|$$

$$= \left| \max \left( \frac{2.29 \text{ kN}}{0.750 \cdot 14.08 \text{ kN}}, \frac{2.29 \text{ kN}}{47.85 \text{ kN}} \right) \right|$$

$$= 0.217$$

22.5, ec. (22.5.1.1)

$$\eta = 0.217 \leq 1 \quad \checkmark$$

$A_{v,min}$	Área mínima de armadura de cortante dentro de la separación
$\sqrt{f'_c}$	Raíz cuadrada de la resistencia especificada a compresión del hormigón
$\sqrt{f'_{c,lim}}$	Límite de la raíz cuadrada del límite de hormigón
$b_w$	La anchura más pequeña entre cordones de tracción y compresión
$s$	Separación de cercos
$f_{yt}$	Límite elástico específico de la armadura transversal
$f_{yt,limit,cortante}$	Límite elástico específico a cortante
$\lambda_s$	coeficiente usado para modificar la resistencia a cortante
$d$	Cálculo útil usado en comprobaciones a cortante
$\rho_w$	Cuantía de la armadura de tracción
$A_s$	Área total de la armadura de tracción longitudinal
$V_{c(c)}$	Resistencia a cortante nominal que proporciona el hormigón
$\lambda$	El factor de modificación refleja las propiedades mecánicas reducidas del hormigón de peso ligero con relación al hormigón de peso normal de igual resistencia a compresión
$f'_c$	Resistencia especificada a compresión del hormigón
$N_u$	Esfuerzo axial factorizado
$A_g$	Área de la sección de hormigón
$V_c$	Resistencia a cortante nominal que proporciona el hormigón
$V_s$	Resistencia a cortante nominal que proporciona la armadura de cortante
$A_v$	Área de la armadura de cortante dentro de la longitud $s$
$\alpha$	Ángulo de la armadura de cortante al eje de la barra
$V_n$	Esfuerzo cortante nominal
$V_{máx}$	Capacidad de la biela inclinada de hormigón
$\Phi_{V,T}$	Coefficiente de reducción de la resistencia $\Phi$ para cortante y torsión

**MODELO**

7.11

**CONJUNTO DE BARRAS NÚM. 9 | BARRA NÚM. 64 | SP1 | CO1 | 0.000 M | SD0500**

**Cálculo de hormigón**

$d_{V_{Ed}}$  Canto útil en dirección de  $V_{Ed}$   
 $V_u$  Esfuerzo cortante factorizado

**MODELO**

7.12 CONJUNTO DE BARRAS NÚM. 9 | BARRA NÚM. 64 | SP1 | CO1 | 0.000 M | SD0400

Cálculo de hormigón

Comprobación de diseño SD0400 | ACI 318 | 2019

Cálculo de la resistencia  
Resistencia axial o combinación de resistencias a flexión y axial según 22.3 o 22.4

$$\begin{aligned} \epsilon_t &= \max(\epsilon_{s,Ed,-z(\text{superior})}, \epsilon_{s,Ed,+z(\text{inferior})}) \\ &= \max(3.2\text{‰}, -1.2\text{‰}) \\ &= 3.2\text{‰} \end{aligned} \quad \text{21.2.2, tab. 21.2.2}$$

$$\begin{aligned} P_o &= 0.85 \cdot f'_c \cdot (A_g - A_{st}) + \min(f_y, f_{y,\text{limit}}) \cdot A_{st} \\ &= 0.85 \cdot 27.579 \text{ N/mm}^2 \cdot (209.00 \text{ cm}^2 - 1.70 \text{ cm}^2) + \min(413.685 \text{ N/mm}^2, 551.580 \text{ N/mm}^2) \cdot 1.70 \text{ cm}^2 \\ &= 556.145 \text{ kN} \end{aligned} \quad \text{22.4.2.2, ec. (22.4.2.2)}$$

$$\begin{aligned} P_{n,\text{máx.}} &= 0.8 \cdot P_o \\ &= 0.8 \cdot 556.145 \text{ kN} \\ &= 444.916 \text{ kN} \end{aligned} \quad \text{22.4.2.1, tab. 22.4.2.1}$$

$$\begin{aligned} \epsilon_{t,y} &= \frac{f_y}{E_s} \\ &= \frac{413.685 \text{ N/mm}^2}{199948.000 \text{ N/mm}^2} \\ &= 2.1\text{‰} \end{aligned} \quad \text{21.2.2, tab. 21.2.2}$$

$$\begin{aligned} \Phi &= \Phi_{\text{compr}} + \frac{\Phi_{\text{tracc}} - \Phi_{\text{compr}}}{\epsilon_{t,t}} \cdot (\epsilon_t - \epsilon_{t,y}) \\ &= 0.650 + \frac{0.900 - 0.650}{3.0\text{‰}} \cdot (3.2\text{‰} - 2.1\text{‰}) \\ &= 0.746 \end{aligned} \quad \text{21.2, tab. 21.2.1}$$

$$\begin{aligned} P_{nt,\text{máx.}} &= f_y \cdot A_{st} \\ &= 413.685 \text{ N/mm}^2 \cdot 1.70 \text{ cm}^2 \\ &= 70.180 \text{ kN} \end{aligned} \quad \text{22.4.3.1, ec. (22.4.3.1)}$$

$P_u > 0.1 \cdot f'_c \cdot A_g$  según 9.5.2.2

$$\begin{aligned} \eta_{M,N} &= \max\left(\frac{M_{y,u}}{\Phi \cdot M_{y,n}}, \frac{M_{z,u}}{\Phi \cdot M_{z,n}}, \frac{P_u}{\Phi \cdot \min(P_n, P_{n,\text{máx.}})}\right) \\ &= \max\left(\frac{-0.05 \text{ kNm}}{0.746 \cdot -2.84 \text{ kNm}}, \frac{0.10 \text{ kNm}}{0.746 \cdot 5.98 \text{ kNm}}, \frac{1.529 \text{ kN}}{0.746 \cdot \min(91.413 \text{ kN}, 444.916 \text{ kN})}\right) \\ &= 0.02 \end{aligned}$$

$\eta = 0.022 \leq 1$  ✓

- $\epsilon_t$  Deformación a tracción neta en la capa extrema de la armadura longitudinal de tracción en la resistencia nominal
- $\epsilon_{s,Ed,-z}$  (superior) Deformación en la armadura superior
- $\epsilon_{s,Ed,+z}$  (inferior) Deformación en la armadura inferior
- $P_o$  Resistencia nominal axial para una excentricidad nula
- $f'_c$  Resistencia especificada a compresión del hormigón
- $A_g$  Área de la sección de hormigón
- $A_{st}$  Armadura existente
- $f_y$  Límite elástico específico
- $f_{y,\text{limit}}$  Valor de  $f_y$  límite
- $P_{n,\text{máx.}}$  Resistencia nominal a compresión axial máxima de la barra
- $\epsilon_{t,y}$  Deformación a tracción neta utilizada para definir una sección controlada a compresión
- $E_s$  Módulo de elasticidad de la armadura
- $\Phi$  Coeficiente de reducción de la resistencia  $\Phi$
- $\Phi_{\text{compr}}$  Coeficiente de reducción de la resistencia  $\Phi$  controlado por compresión
- $\Phi_{\text{tracc}}$  Coeficiente de reducción de la resistencia  $\Phi$  controlada por tracción
- $\epsilon_{t,t}$  Valor 0.003 de la deformación neta a tracción
- $P_{nt,\text{máx.}}$  Resistencia nominal a tracción axial máxima de la barra
- $\eta_{M,N}$  Razón de tensiones
- $M_{y,u}$  Momento factorizado  $M_{y,u}$
- $M_{y,n}$  Resistencia nominal a flexión  $M_{y,n}$  en la sección

**MODELO**

7.12

**CONJUNTO DE BARRAS NÚM. 9 | BARRA NÚM. 64 | SP1 | CO1 | 0.000 M | SD0400**

**Cálculo de hormigón**

$M_{z,u}$	Momento factorizado $M_{z,u}$
$M_{z,n}$	Resistencia nominal a flexión $M_{z,n}$ en la sección
$P_u$	Esfuerzo axial factorizado
$P_n$	Resistencia nominal a compresión axial de la barra según 22.4.1.1

**MODELO**

7.13 **CONJUNTO DE BARRAS NÚM. 9 | BARRA NÚM. 64 | SP1 | CO1 | 0.000 M | RL0601**

**Cálculo de hormigón**

Comprobación de diseño RL0601 | ACI 318 | 2019

Límites de armadura  
Armadura mínima de cortante según 9.6.3.1

$$\lambda_s = \min\left(\sqrt{\frac{2}{1 + 0.1 \cdot d}}, 1\right)$$

$$= \min\left(\sqrt{\frac{2}{1 + 0.1 \cdot 159.6 \text{ mm}}}, 1\right)$$

$$= 1.000$$

22.5.5.1.3, ec. (22.5.5.1.3)

Sin armadura de tracción

$$V_{c(c)req} = \min\left(5 \cdot \lambda_s \cdot \sqrt{f_c'} \cdot b_w \cdot d, \left(8 \cdot \lambda_s \cdot \lambda \cdot (\rho_w)^{\frac{1}{3}} \cdot \sqrt{f_c'} + \min\left(0.05 \cdot f_c', \frac{N_u}{6 \cdot A_g}\right)\right) \cdot b_w \cdot d\right)$$

$$= \min\left(5 \cdot 1.000 \cdot 5.252 \text{ N/mm}^2 \cdot 95.6 \text{ mm} \cdot 159.6 \text{ mm}, \left(8 \cdot 1.000 \cdot 1.000 \cdot (0.00\%)^{\frac{1}{3}} \cdot 5.252 \text{ N/mm}^2 + \min\left(0.05 \cdot 27.579 \text{ N/mm}^2, \frac{1.529 \text{ kN}}{6 \cdot 209.00 \text{ cm}^2}\right)\right) \cdot 95.6 \text{ mm} \cdot 159.6 \text{ mm}\right)$$

$$= 0.19 \text{ kN}$$

22.5.5.1, ec. (c), tab. 22.5.5.1

$V_u < \lim_{av,min}$ .

$$A_{v,min} = \max\left(0.75 \cdot \min\left(\sqrt{f_c'}, \sqrt{f_{c,lim}}\right) \cdot b_w \cdot \frac{s}{\min(f_{yt}, f_{yt,limit,cortante})}, 50 \cdot b_w \cdot \frac{s}{\min(f_{yt}, f_{yt,limit,cortante})}\right)$$

$$= \max\left(0.75 \cdot \min\left(5.252 \text{ N/mm}^2, 8.307 \text{ N/mm}^2\right) \cdot 95.6 \text{ mm} \cdot \frac{300.0 \text{ mm}}{\min(413.685 \text{ N/mm}^2, 413.685 \text{ N/mm}^2)}, 50 \cdot 95.6 \text{ mm} \cdot \frac{300.0 \text{ mm}}{\min(413.685 \text{ N/mm}^2, 413.685 \text{ N/mm}^2)}\right)$$

$$= 0.24 \text{ cm}^2$$

9.6.3.4, 9.6.4.2, ec. (a), (b), tab. 9.6.3.4

$$\eta = \frac{A_{v,min}}{A_v}$$

$$= \frac{0.24 \text{ cm}^2}{0.16 \text{ cm}^2}$$

$$= 1.498$$

9.6.3.1, ec. (a), (b)

$$\eta = 1.498 > 1 \quad \color{red}{\blacktriangledown}$$

- $\lambda_s$  coeficiente usado para modificar la resistencia a cortante
- $d$  Cálculo útil usado en comprobaciones a cortante
- $V_{c(c)req}$  Resistencia a cortante nominal que proporciona el hormigón
- $\lambda$  El factor de modificación refleja las propiedades mecánicas reducidas del hormigón de peso ligero con relación al hormigón de peso normal de igual resistencia a compresión
- $\sqrt{f_c'}$  Raíz cuadrada de la resistencia especificada a compresión del hormigón
- $b_w$  La anchura más pequeña entre cordones de tracción y compresión
- $\rho_w$  Cuantía de la armadura de tracción
- $f_c'$  Resistencia especificada a compresión del hormigón
- $N_u$  Esfuerzo axial factorizado
- $A_g$  Área de la sección de hormigón
- $A_{v,min}$  Área mínima de armadura de cortante dentro de la separación
- $\sqrt{f_{c,lim}}$  Límite de la raíz cuadrada del límite de hormigón
- $s$  Separación de cercos
- $f_{yt}$  Límite elástico específico de la armadura transversal
- $f_{yt,limit,cortante}$  Límite elástico específico a cortante
- $A_{v,min}$  Área mínima de armadura de cortante dentro de la separación
- $A_v$  Área de la armadura de cortante dentro de la longitud  $s$

7.14 CONJUNTO DE BARRAS NÚM. 9 | BARRA NÚM. 64 | SP1 | CO1 | 0.000 M | SD0701

Cálculo de hormigón

Comprobación de diseño SD0701 | ACI 318 | 2019

Cálculo de la resistencia

Resistencia a torsión. Límites de la sección según 22.7.7

$$\begin{aligned} A_o &= 0.85 \cdot A_{oh} \\ &= 0.85 \cdot 125.21 \text{ cm}^2 \\ &= 106.43 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

22.7.6.1.1, ec. (22.7.6.1)

$$\begin{aligned} f_{c,T,V,máx.} &= \sqrt{\left(\frac{V_u}{d_{V_{Ed}} \cdot b_w}\right)^2 + \left(T_u \cdot \frac{P_h}{1.7 \cdot (A_{oh})^2}\right)^2} \\ &= \sqrt{\left(\frac{2.29 \text{ kN}}{159.6 \text{ mm} \cdot 95.6 \text{ mm}}\right)^2 + \left(0.02 \text{ kNm} \cdot \frac{789.2 \text{ mm}}{1.7 \cdot (125.21 \text{ cm}^2)^2}\right)^2} \\ &= 0.157 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

22.7.7.1, ec. (22.7.7.1) a) b)

$$\begin{aligned} f_{c,T,V,lim} &= \Phi_{V,T} \cdot \left(\frac{V_c}{d_{V_{Ed}} \cdot b_w} + 8 \cdot \sqrt{f'_c}\right) \\ &= 0.750 \cdot \left(\frac{10.57 \text{ kN}}{159.6 \text{ mm} \cdot 95.6 \text{ mm}} + 8 \cdot 5.252 \text{ N/mm}^2\right) \\ &= 3.119 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

22.7.7.1, ec. (22.7.7.1) a) b)

$$\begin{aligned} \eta &= \frac{f_{c,T,V,máx.}}{f_{c,T,V,lim}} \\ &= \frac{0.157 \text{ N/mm}^2}{3.119 \text{ N/mm}^2} \\ &= 0.050 \end{aligned}$$

22.7.7.1, ec. (22.7.7.1) a) b)

$$\eta = 0.050 \leq 1 \quad \checkmark$$

- $A_o$  Área encerrada por la trayectoria del flujo de cortante por torsión
- $A_{oh}$  Área encerrada por la línea central de la armadura de torsión cerrada más exterior
- $f_{c,T,V,máx.}$  Tensión máxima del hormigón a torsión y cortante
- $V_u$  Esfuerzo cortante factorizado
- $d_{V_{Ed}}$  Canto útil en dirección de  $V_{Ed}$
- $b_w$  La anchura más pequeña entre cordones de tracción y compresión
- $T_u$  Momento torsor factorizado
- $P_h$  Perímetro de la línea central de la armadura de torsión transversal cerrada más exterior
- $f_{c,T,V,lim}$  Límite de tensión del hormigón a torsión y cortante
- $\Phi_{V,T}$  Coeficiente de reducción de la resistencia  $\Phi$  para cortante y torsión
- $V_c$  Resistencia a cortante nominal que proporciona el hormigón
- $\sqrt{f'_c}$  Raíz cuadrada de la resistencia especificada a compresión del hormigón

**MODELO**

**8 Vista general del cálculo**

**8.1 VISTA GENERAL DEL CÁLCULO**

**Visión de conjunto del cálculo**

Complemento	Objetos		Posición [m]	Dimens. Situación	Carga núm.	Verificación		Tipo	Descripción
	Tipo	núm.				cálculo $\eta$ [-]			
Cálculo de hormigón	Barra	134	x: 0.000	SP3	CR1	18.314	!	SD0500.00	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia a cortante según 22.5   Para $\eta > 1.0$ , se requiere armadura del estribo
Cálculo de hormigón	Barra	122	x: 5.790	SP3	CR1	10.280	!	SD0703.00	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia de interacción. Uso de la armadura longitudinal de torsión debida a torsión, flexión, esfuerzo axil y cortante según 9.5.4.3 y 9.7.3
Cálculo de hormigón	Barra	122	x: 4.737	SP3	CR1	10.029	!	SD0704.00	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia de interacción. Uso de la armadura longitudinal de torsión debida a flexión, esfuerzo axil y cortante según 9.7.3
Cálculo de hormigón	Barra	134	x: 0.000	SP3	CR1	6.840	!	SD0701.00	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia a torsión. Límites de la sección según 22.7.7
Cálculo de hormigón	Barra	122,134	x: 0.000	SP3	CR1	4.688	!	DR0203.00	Detalle de la armadura   Sismo   Separación longitudinal máxima entre armaduras de cortante según 18.4.2.4, 18.6.4.2 y 18.6.4.4
Cálculo de hormigón	Barra	67	x: 0.000	SP3	CR2	4.112	!	SD0400.00	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia axial o combinación de resistencias a flexión y axial según 22.3 o 22.4
Cálculo de hormigón	Barra	79,80,82-86	x: 5.040	SP1	CO1	4.064	!	DR0400.00	Detalle de la armadura   Desarrollo de armadura según 25.4
Cálculo de hormigón	Barra	122	x: 0.000	SP3	CR1	3.127	!	SD0700.00	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia a torsión. Uso de la capacidad torsional de cálculo solo con momento torsor según 22.7
Cálculo de hormigón	Barra	85	x: 0.000	SP3	CR1	2.500	!	DR0205.00	Detalle de la armadura   Sismo   Separación longitudinal máxima entre armaduras de cortante según 18.4.3.3, 18.7.5.1,2
Cálculo de hormigón	Barra	80	x: 3.780	SP1	CO2	2.196	!	RL0600.00	Límites de armadura   Armadura mínima de flexión según 9.6.1.2
Cálculo de hormigón	Barra	83,84	x: 0.000	SP1	CO1	2.012	!	RL0604.00	Límites de armadura   Área mínima de la armadura longitudinal en pilares según 10.6.1.1
Cálculo de hormigón	Barra	81	x: 1.576	SP3	CR1	1.842	!	DR0204.00	Detalle de la armadura   Sismo   Separación máxima de la armadura transversal según 18.4.2.5
Cálculo de hormigón	Barra	81	x: 0.788	SP1	CO1	1.270	!	DR0200.00	Detalle de la armadura   Separación de barras según 25.2
Cálculo de hormigón	Barra	83	x: 0.504	SP1	CO1	1.259	!	RL0602.00	Límites de armadura   Armadura mínima de torsión según 9.6.4.2
Cálculo de hormigón	Barra	79	x: 4.480	SP1	CO2	1.235	!	DR0214.00	Detalle de la armadura   Separación máxima entre la armadura de torsión transversal según 9.7.6.3.3
Cálculo de hormigón	Barra	81	x: 3.940	SP1	CO1	1.200	!	DR0300.00	Detalle de la armadura   Diámetros permisibles de los mandriles según 25.3.1
Cálculo de hormigón	Barra	66-86	x: 0.508	SP3	CR1	1.000	✓	DR0201.00	Detalle de la armadura   Sismo   Pórticos resistentes a flexión, dos barras según 18.3.2, 18.4.2.1, 18.6.3.1
Cálculo de hormigón	Barra	66-77,83-85	x: 0.000	SP1	CO1	1.000	✓	DR0217.00	Detalle de la armadura   Número mínimo de barras longitudinales según 10.7.3.1
Cálculo de hormigón	Barra	79,80,82-84,86	x: 0.000	SP1	CO1	0.790	✓	RL0603.00	Límites de armadura   Área mínima de la armadura longitudinal para torsión según 9.6.4.3
Cálculo de hormigón	Barra	79	x: 5.040	SP1	CO2	0.624	✓	SD0702.00	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia de interacción. Uso de los estribos de torsión debidos a torsión y cortante según 9.5.4.3
Cálculo de hormigón	Barra	122	x: 2.105	SP1	CO2	0.419	✓	RL0601.00	Límites de armadura   Armadura mínima de cortante según 9.6.3.1
Cálculo de hormigón	Barra	81	x: 0.000	SP3	CR1	0.357	✓	DR0202.00	Detalle de la armadura   Sismo   Pórticos resistentes a flexión, área mínima según 18.3.2, 18.4.2.1
Cálculo de hormigón	Barra	122	x: 4.211	SP3	CR2	0.125	✓	DR0209.01	Detalle de la armadura   Carga sísmica   Mínima resistencia a cortante de las vigas según 18.4.2
Cálculo de	Barra	66-77,83-85	x: 0.000	SP1	CO1	0.000	✓	RL0610.00	Límites de armadura   Armadura

**RESULTADOS**

8.1 VISTA GENERAL DEL CÁLCULO

Visión de conjunto del cálculo

	Complemento	Objetos		Posición [m]	Dimens. Situación	Carga núm.	Verificación		Descripción
		Tipo	núm.				cálculo $\eta$ [-]	Tipo	
	hormigón								mínima de cortante para el pilar según 10.6.2
	Cálculo de hormigón	Barra	66-78	x: 0.508	SP3	CR1	0.000 ✓	DR0209.02	Detalle de la armadura   Carga sísmica   Mínima resistencia a cortante de los pilares según 18.4.3
	Cálculo de hormigón	Barra	66-86,122,134	x: 0.000	SP1	CO1	0.000 ✓	DR0210.00	Detalle de la armadura   Separación máxima longitudinal entre armaduras de cortante según 9.7.6.2.2, 10.7.6.5.2
	Cálculo de hormigón	Barra	78-82,86,122,134	x: 0.000	SP1	CO1	0.000 ✓	DR0211.00	Detalle de la armadura   Separación máxima de ramas de armadura de cortante según 9.7.6.2.2
	Cálculo de hormigón	Barra representativa	23	x: 0.730	SP3	CR2	30.808 !	SD0704.00	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia de interacción. Uso de la armadura longitudinal de torsión debida a flexión, esfuerzo axil y cortante según 9.7.3
	Cálculo de hormigón	Barra representativa	34	x: 1.380	SP3	CR1	24.063 !	SD0500.00	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia a cortante según 22.5   Para $\eta > 1.0$ , se requiere armadura del estribo
	Cálculo de hormigón	Barra representativa	34	x: 0.000	SP3	CR2	18.249 !	SD0703.00	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia de interacción. Uso de la armadura longitudinal de torsión debida a torsión, flexión, esfuerzo axil y cortante según 9.5.4.3 y 9.7.3
	Cálculo de hormigón	Barra representativa	19	x: 2.600	SP3	CR2	18.192 !	SD0400.00	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia axial o combinación de resistencias a flexión y axial según 22.3 o 22.4
	Cálculo de hormigón	Barra representativa	7	x: 0.774	SP3	CR1	11.941 !	DR0203.00	Detalle de la armadura   Sismo   Separación longitudinal máxima entre armaduras de cortante según 18.4.2.4, 18.6.4.2 y 18.6.4.4
	Cálculo de hormigón	Barra representativa	34	x: 0.920	SP3	CR1	8.626 !	SD0701.00	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia a torsión. Límites de la sección según 22.7.7
	Cálculo de hormigón	Barra representativa	7	x: 0.774	SP3	CR1	5.971 !	DR0204.00	Detalle de la armadura   Sismo   Separación máxima de la armadura transversal según 18.4.2.5
	Cálculo de hormigón	Barra representativa	20,21	x: 0.269	SP3	CR1	5.208 !	DR0205.00	Detalle de la armadura   Sismo   Separación longitudinal máxima entre armaduras de cortante según 18.4.3.3, 18.7.5.1,2
	Cálculo de hormigón	Barra representativa	14,15,17,18	x: 5.040	SP1	CO1	4.064 !	DR0400.00	Detalle de la armadura   Desarrollo de armadura según 25.4
	Cálculo de hormigón	Barra representativa	26	x: 0.000	SP3	CR1	3.507 !	SD0700.00	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia a torsión. Uso de la capacidad torsional de cálculo solo con momento torsor según 22.7
	Cálculo de hormigón	Barra representativa	19-21	x: 0.000	SP1	CO1	2.299 !	RL0604.00	Límites de armadura   Área mínima de la armadura longitudinal en pilares según 10.6.1.1
	Cálculo de hormigón	Barra representativa	8	x: 0.297	SP1	CO1	2.250 !	RL0601.00	Límites de armadura   Armadura mínima de cortante según 9.6.3.1
	Cálculo de hormigón	Barra representativa	15	x: 3.780	SP1	CO2	2.196 !	RL0600.00	Límites de armadura   Armadura mínima de flexión según 9.6.1.2
	Cálculo de hormigón	Barra representativa	43	x: 0.339	SP1	CO2	1.274 !	RL0602.00	Límites de armadura   Armadura mínima de torsión según 9.6.4.2
	Cálculo de hormigón	Barra representativa	16	x: 0.788	SP1	CO1	1.270 !	DR0200.00	Detalle de la armadura   Separación de barras según 25.2
	Cálculo de hormigón	Barra representativa	14	x: 4.480	SP1	CO2	1.235 !	DR0214.00	Detalle de la armadura   Separación máxima entre la armadura de torsión transversal según 9.7.6.3.3
	Cálculo de hormigón	Barra representativa	16	x: 3.940	SP1	CO1	1.200 !	DR0300.00	Detalle de la armadura   Diámetros permisibles de los mandriles según 25.3.1
	Cálculo de hormigón	Barra representativa	37	x: 0.873	SP1	CO1	1.082 !	DR0210.00	Detalle de la armadura   Separación máxima longitudinal entre armaduras de cortante según 9.7.6.2.2, 10.7.6.5.2
	Cálculo de hormigón	Barra representativa	6-9,11-22	x: 0.000	SP3	CR1	1.000 ✓	DR0201.00	Detalle de la armadura   Sismo   Pórticos resistentes a flexión, dos barras según 18.3.2, 18.4.2.1, 18.6.3.1
	Cálculo de hormigón	Barra representativa	9,11-14,17-22	x: 0.000	SP1	CO1	1.000 ✓	DR0217.00	Detalle de la armadura   Número mínimo de barras longitudinales según 10.7.3.1
	Cálculo de hormigón	Barra representativa	37	x: 0.873	SP1	CO1	0.902 ✓	DR0211.00	Detalle de la armadura   Separación máxima de ramas de armadura de cortante según 9.7.6.2.2
	Cálculo de	Barra	28	x: 1.360	SP3	CR1	0.858 ✓	DR0209.01	Detalle de la armadura   Carga sísmica

**RESULTADOS**

8.1 **VISTA GENERAL DEL CÁLCULO**

**Visión de conjunto del cálculo**

	Complemento	Objetos		Posición [m]	Dimens. Situación	Carga núm.	Verificación		Tipo	Descripción
		Tipo	núm.				cálculo $\eta$ [-]			
	hormigón	representativa								Mínima resistencia a cortante de las vigas según 18.4.2
	Cálculo de hormigón	Barra representativa	19-21	x: 0.650	SP1	CO1	<span style="color: green;">0.824</span> ✓		RL0603.00	Límites de armadura   Área mínima de la armadura longitudinal para torsión según 9.6.4.3
	Cálculo de hormigón	Barra representativa	14	x: 5.040	SP1	CO2	<span style="color: green;">0.624</span> ✓		SD0702.00	Comprobación de agotamiento resistente   Resistencia de interacción. Uso de los estribos de torsión debidos a torsión y cortante según 9.5.4.3
	Cálculo de hormigón	Barra representativa	16	x: 0.000	SP3	CR1	<span style="color: green;">0.357</span> ✓		DR0202.00	Detalle de la armadura   Sismo   Pórticos resistentes a flexión, área mínima según 18.3.2, 18.4.2.1
	Cálculo de hormigón	Barra representativa	9,11-14,17-22	x: 0.000	SP1	CO1	<span style="color: green;">0.000</span> ✓		RL0610.00	Límites de armadura   Armadura mínima de cortante para el pilar según 10.6.2
	Cálculo de hormigón	Barra representativa	11-13,19,20,22	x: 0.000	SP3	CR1	<span style="color: green;">0.000</span> ✓		DR0209.02	Detalle de la armadura   Carga sísmica   Mínima resistencia a cortante de los pilares según 18.4.3