

GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA
TRABAJO FIN DE GRADO

***DISEÑO Y CÁLCULO DE NAVE CON
GRÚA PUENTE PARA TALLER
MECÁNICO***

DOCUMENTO 3- ANEXOS

Alumno/Alumna: Sanz, Pascual, Jon

Director/Directora (1): Marcos, Rodríguez, Iñaki

Director/Directora (2): Martija, López, Itziar

Curso: 2017-2018

Fecha: 09, Febrero de 2018

1. Cálculo de correas de cubierta.

1.1. Introducción.

La cubierta de la tiene una inclinación de 15° y una longitud aproximada de unos 11 metros. Se ha optado por disponer correas formadas por IPE´s 160 con una separación máxima entre ellas de 2 metros.

Estas se calcularan con el modelo de viga continua, ya que cubrirán una longitud de 27,5 metros.

Estarán soldadas a los pórticos creando uniones rígidas.

Una disposición aproximada de cómo estarán dispuestas la muestra el siguiente modelo, el dibujo no esta a escala.

Las características del perfil que hemos elegido son las siguientes

S_x = Momento estático de media sección, respecto a X.
 I_x = Momento de inercia de la sección, respecto a X.
 $W_x = 2I_x : h$: h. Módulo resistente de la sección, respecto a X.
 $i_x = (I_x : A)^{1/2}$. Radio de giro de la sección, respecto a X.
 I_y = Momento de inercia de la sección, respecto a Y.
 $W_y = 2I_y : b$. Módulo resistente de la sección, respecto a Y.
 $I_y = (I_y : A)^{1/2}$. Radio de giro de la sección, respecto a Y.

I_t = Módulo de torsión de la sección.
 I_a = Módulo de alabeo de la sección.
 u = Perímetro de la sección.
 a = Diámetro del agujero del roblón normal.
 w = Gramil, distancia entre ejes de agujeros.
 h_1 = Altura de la parte plana del alma.
 p = Peso por metro.

Perfil	Dimensiones							Términos de la sección										Agujeros			Peso kp/m
	h m	b m	e m	e ₁ m	r m	h ₁ m	u mm	A cm	S _x cm ³	I _x cm ⁴	W _x cm ³	i _x cm	I _y cm ⁴	W _y cm ³	i _y cm	I _t cm ⁴	I _a cm ⁶	w m	a m	e ₂ mm	
IPE 160	160	82	5,0	7,4	9	127	623	20,1	61,9	869	109	6,58	68,3	16,7	1,84	3,640	3959	44	13	5	15,8

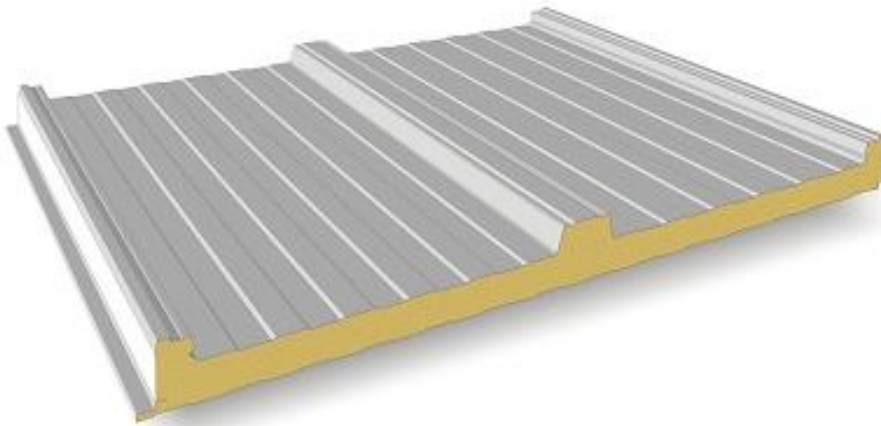
1.2. Cálculo de las sobrecargas.

1.2.1 Cerramiento, Carga permanente

Para el cerramiento se ha elegido un panel tipo sándwich con tapa juntas del siguiente proveedor: **Panel sándwich group.**

El elegido es el siguiente de 50mm de espesor.

PANEL CUBIERTA TAPAJUNTAS



Aporta las siguientes características de aislamiento.

CARACTERÍSTICAS DEL PANEL (Chapas de acero interior y exterior de 0.50mm/0,40mm de espesor nominal)								
Espesor del panel (mm):		30	40	50	60	80	100	120
Peso del panel (kg/m2):		9.30	9.70	10.10	10.50	11.30	12.10	12.80
Transmitancia térmica (U)	Kcal/m ² h°C	0.56	0.43	0.35	0.29	0.22	0.18	0.15
	Watt/m ² °C	0.65	0.50	0.41	0.34	0.26	0.21	0.17

y la tabla de sobrecargas admisibles es la siguiente, después comprobaremos que no se excede la carga admisible. En este caso 384 Kg. /m2

ESQUEMA ESTÁ ICO – CUATRO APOYOS – Distancia entre apoyos en cm.													
Espesor del panel (mm)	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	450	500
30	409	354	313	277	252	209	177	147	128	110	96	–	–
40	–	390	347	310	278	251	225	195	169	146	127	95	–
50	–	–	384	346	311	289	263	241	211	180	161	124	98
60	–	–	–	383	347	319	295	274	251	224	198	151	131
80	–	–	–	–	423	386	358	330	313	289	272	213	157

sobrecargas admisibles, uniformemente distribuidas en kg/m² (Ratio de conversión 1kg/m² = 0,00981 kN/m²). Las tablas se han desarrollado para paneles con soportes de acero, de 0,50/0,40 mm, imponiendo la limitación de deformación: Flecha f=1/200l. Coeficiente de seguridad: 2.5.

Por

tanto tenemos una sobrecarga permanente debida al panel de 10,1 Kg. /m² que pasada a KN/m² y multiplicada por la máxima separación entre correas que es de 2m nos da: **0.202KN/m**

Esta carga está en dirección vertical, tendremos que descomponerla en dirección normal y paralela a la cubierta. Para ello hay que multiplicar por el seno y el coseno del ángulo de inclinación.

Carga perpendicular: $0.202 \times \cos 15^\circ = \mathbf{0.195 \text{ kN/m}}$

Carga paralela al faldón: $0.202 \times \sin 15^\circ = \mathbf{0.052 \text{ kN/m}}$

Cargas que utilizaremos para el dimensionamiento de las correas.

El peso propio de los perfiles no se tendrá en cuenta a la hora de estimar la carga permanente ya que después ya la introducirá el programa Cype a la hora de calcular.

1.2.2 Sobrecarga de uso.

Según el DB-SE-AE tenemos que mirar la siguiente tabla para determinar el tipo de sobrecarga de uso que corresponde.

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 ⁽¹⁾
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1 ⁽⁷⁾	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ⁽⁴⁾⁽⁵⁾	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽⁶⁾	0,4 ⁽⁴⁾	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

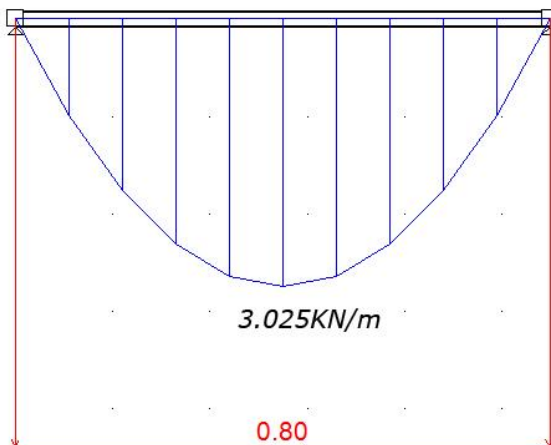
La nuestra se trata de una cubierta accesible únicamente para labores de mantenimiento y con una inclinación menor a 20°.

Esta carga además no es concomitante con el resto de acciones variables.

Se debe comprobar cual de las 2 cargas sugeridas por el CTE nos produce una situación mas desfavorable.

Las cargas que proporciona la tabla son una carga puntual de 1kN y otra distribuida de 0,4kN/m

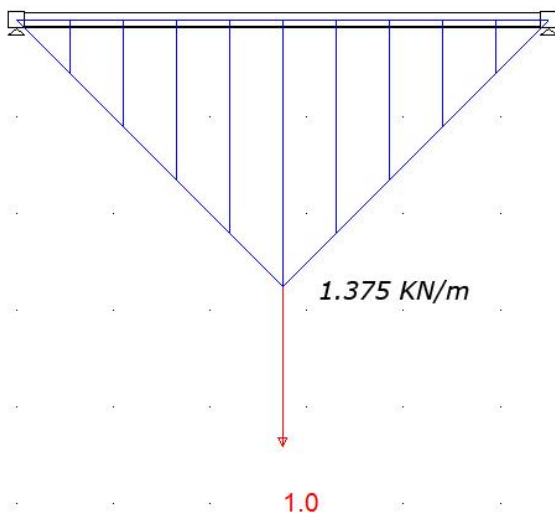
Comprobación de la carga de 0,8kN/m



Habiendo multiplicado la carga distribuida por el área de influencia máxima (2m) obtenemos que el momento flector máximo que se obtiene en el centro del vano es el que se indica.

$$M_f \text{ máx.} = q L^2 / 8$$

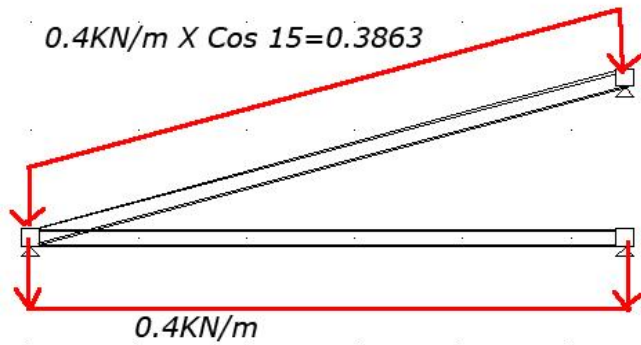
Comprobación de la carga de 1KN



Comprobando la carga de 1KN en el centro del vano obtenemos la siguiente distribución de momentos flectores, siendo el $M_{f_{\text{máx}}} = P L / 4$

De esta pequeña comprobación discurrimos que es mas desfavorable la carga distribuida de 0.4 KN/m² y nos quedamos con ella para el posterior cálculo

No obstante esta carga que nos ha dado el CTE se refiere a una proyección horizontal por lo que tendremos que multiplicarla por el coseno del Angulo de inclinación y después hacer la descomposición vectorial en direcciones perpendicular y paralela al faldón.



Multiplicando ahora por el máximo área de influencia y por el seno y coseno de la cubierta obtendremos el valor de la carga de uso en dirección perpendicular y paralela al faldón.

$$0.3863 \times 2 = \mathbf{0.7726 \text{ kN/m}}$$

$$0.7726 \times \cos 15^\circ = \mathbf{0.7462 \text{ kN/m}}$$

Perpendicular al faldón

$$0.7726 \times \sin 15^\circ = \mathbf{0.1999 \text{ kN/m}} \text{ Paralela al faldón}$$

Estos serán los valores de sobrecarga de uso que utilizaremos en el cálculo

1.2.3 Sobrecarga de Nieve

Para el cálculo de la sobrecarga de nieve se debe ir al DB-SE-AE , en la página 10 encontramos que el valor de la carga debida a la acción de la nieve se calcula con la siguiente expresión:

$$Q_n = \mu \times S_k$$

Siendo μ el coeficiente de forma de la cubierta según el apartado 3.5.3 de dicho documento y S_k el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno **horizontal** según la tabla 3.5.2

Comprobamos que el punto 2 del apartado 3.5.3 dice lo siguiente para el tipo de nave que estamos haciendo:

“ En un faldón limitado inferiormente por cornisas o limatesas, y en el que no hay impedimento al deslizamiento de la nieve, el coeficiente de forma tiene el valor de 1 para cubiertas con inclinación menor o igual que 30° y 0 para cubiertas con inclinación de mayor o igual que 60° (para valores intermedios se interpolará linealmente). Si hay impedimento, se tomará $\mu = 1$ sea cual sea la inclinación.”

Por lo que tomaremos $\mu=1$.

Para el valor de S_k observamos la tabla del apartado 3.5.2 y vemos que es la siguiente:

Tabla 3.8 Sobrecarga de nieve en capitales de provincia y ciudades autónomas

Capital	Altitud m	S_k kN/m ²	Capital	Altitud m	S_k kN/m ²	Capital	Altitud m	S_k kN/m ²
Albacete	690	0,6	Guadalajara	680	0,6	Pontevedra	0	0,3
Alicante / Alacant	0	0,2	Huelva	0	0,2	Salamanca	780	0,5
Almería	0	0,2	Huesca	470	0,7	SanSebas- tián/Donostia	0	0,3
Ávila	1.130	1,0	Jaén	570	0,4	Santander	1.000	0,3
Badajoz	180	0,2	León	820	0,4	Segovia	10	0,7
Barcelona	0	0,4	Lérida / Lleida	150	1,2	Sevilla	1.090	0,2
Bilbao / Bilbo	0	0,3	Logroño	380	0,5	Soria	0	0,9
Burgos	860	0,6	Lugo	470	0,6	Tarragona	0	0,7
Cáceres	440	0,6	Lugo	660	0,7	Tenerife	950	0,2
Cádiz	0	0,4	Madrid	0	0,6	Teruel	550	0,9
Córdoba	0	0,2	Málaga	0	0,2	Toledo	0	0,5
Castellón	0	0,2	Murcia	40	0,2	Valencia/València	690	0,2
Ciudad Real	640	0,2	Orense / Ourense	130	0,4	Valladolid	520	0,4
Córdoba	100	0,6	Oviedo	230	0,4	Vitoria / Gasteiz	650	0,7
Córdoba	0	0,2	Palencia	740	0,5	Zamora	210	0,4
Coruña / A Coruña	0	0,3	Palma de Mallorca	0	0,4	Zaragoza	0	0,5
Cuenca	1.010	1,0	Palmas, Las	0	0,2	Ceuta y Melilla	0	0,2
Gerona / Girona	70	0,4	Pamplona/Iruña	450	0,7			
Granada	690	0,5						

Con lo que tenemos un valor de sobrecarga característica de nieve de **0.3 KN/m²** por tanto el valor de Q_n resulta

$$Q_n = 1 \times 0.3 \text{ KN/m}^2 = 0.3 \text{ KN/m}^2$$

Siendo este valor el que tendría sobre una superficie horizontal.

Para obtener la carga en las direcciones normal y perpendicular a la cubierta tendremos que descomponer.

$$\text{Carga perpendicular : } 0.3 \times \cos 15 \times \cos 15 = 0.2799 \text{ KN/m}^2$$

$$\text{Carga paralela : } 0.3 \times \sin 15 \times \sin 15 = 0.02 \text{ KN/m}^2$$

Multiplicando por el área de influencia máximo tenemos que las cargas debidas a la nieve resultan:

$$\text{Perpendicular : } 0.5598 \text{ KN/m}$$

$$\text{Paralela: } 0.04 \text{ KN/m}$$

Estas serán por tanto las cargas de nieve que utilizaremos para el dimensionamiento de las correas.

1.2.4 Sobrecarga de Viento

Según el CTE la carga debida al viento responde a la siguiente expresión.

$$Q_e = q_b \times c_e \times c_p$$

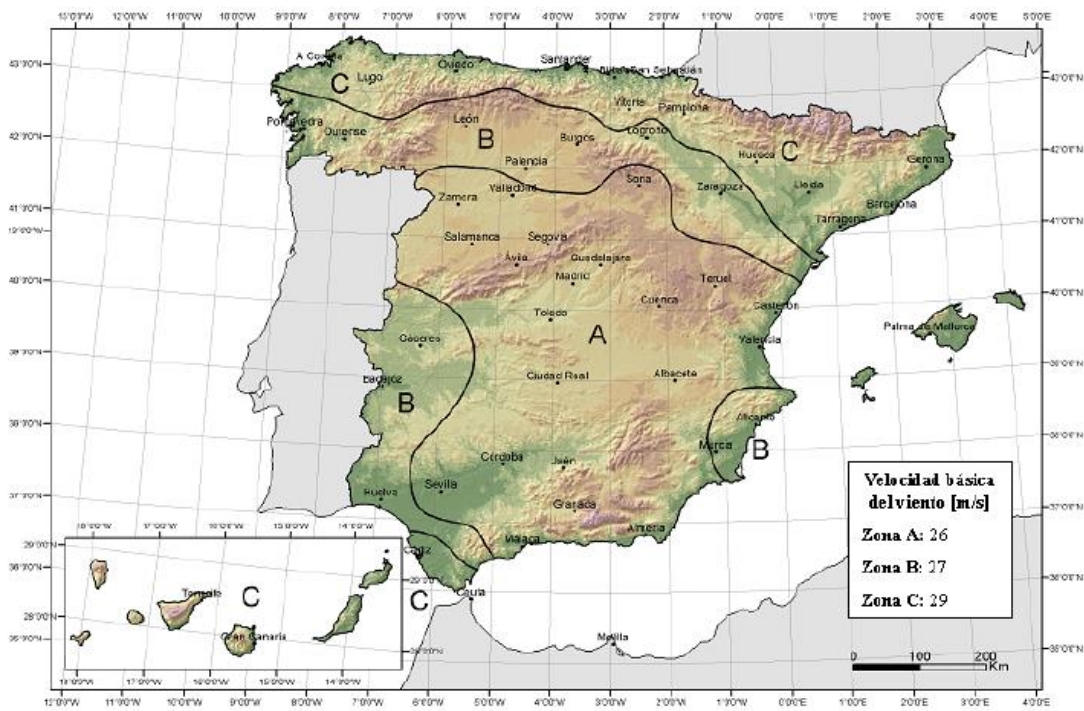
Siendo q_b la presión dinámica del viento, se obtiene según el anejo D, en función del emplazamiento geográfico de la obra.

c_e es el coeficiente de exposición del punto considerado que se obtiene de la tabla 3.3.3.

c_p es el coeficiente eólico y se obtiene de las tablas 3.4 y 3.5. del apartado 3.3.3

Vamos por tanto a ir delimitando estos valores.

Q_b



Nos encontramos en la zona C por tanto el valor es de **0.52KN/m²**

c_e

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición c_e

Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

obtenemos por tanto un valor de $2,5 = C_e$

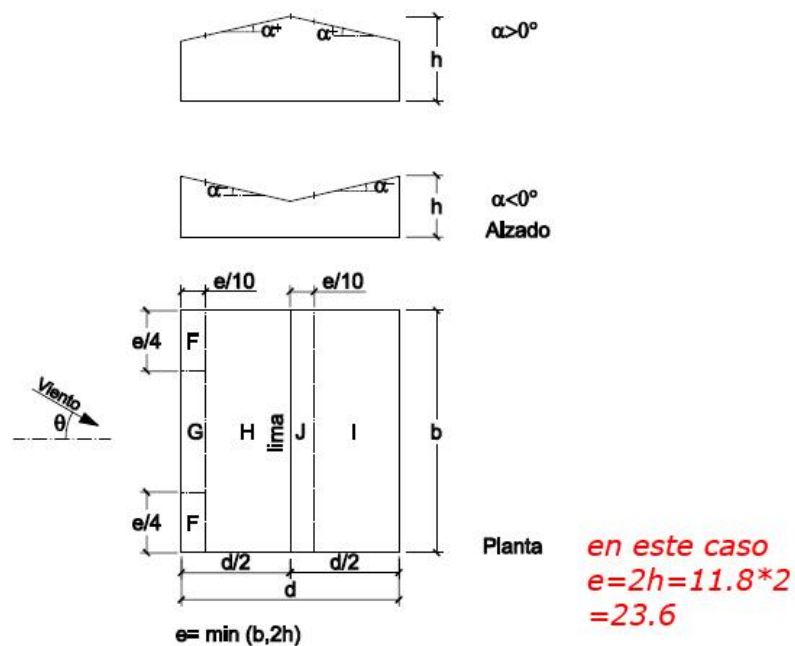
Vamos a calcular primero los valores del viento transversal y después haremos lo mismo para el viento longitudinal.

C_P

Recurrimos a la tabla D.6 del anejo D del documento

Tabla D.6 Cubiertas a dos aguas

a) Dirección del viento $-45^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$



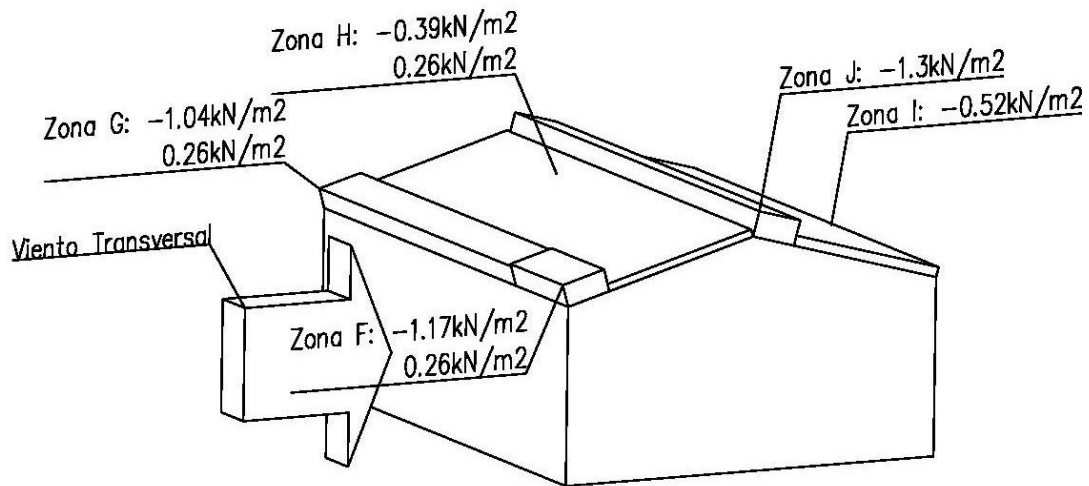
Pendiente de la cubierta α	A (m ²)	Zona (según figura)				
		F	G	H	I	J
-45°	≥ 10	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1
	≤ 1	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1,5
-30°	≥ 10	-1,1	-0,8	-0,8	-0,6	-0,8
	≤ 1	-2	-1,5	-0,8	-0,6	-1,4
-15°	≥ 10	-2,5	-1,3	-0,9	-0,5	-0,7
	≤ 1	-2,8	-2	-1,2	-0,5	-1,2
-5°	≥ 10	-2,3	-1,2	-0,8	0,2	0,2
	≤ 1	-2,5	-2	-1,2	0,2	0,2
5°	≥ 10	-1,7	-1,2	-0,6	-0,6	0,2
	≤ 1	+0,0	+0,0	+0,0	-0,6	-0,6
15°	≥ 10	-0,9	-0,8	-0,3	-0,4	-1
	≤ 1	0,2	0,2	0,2	+0,0	+0,0
30°	≥ 10	-0,5	-0,5	-0,2	-0,4	-0,5
	≤ 1	0,7	0,7	0,4	0	0
45°	≥ 10	-0,0	-0,0	-0,0	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,7	0,7	0,6	+0,0	+0,0
60°	≥ 10	0,7	0,7	0,7	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,7	0,7	0,7	-0,2	-0,3
75°	≥ 10	0,8	0,8	0,8	-0,2	-0,3

Atendiendo a la anterior tabla podemos ir determinando los valores de la carga producida por el viento transversal en las diferentes zonas de la cubierta, valores que introduciremos en la siguiente tabla:

	Succión V1	Presión V2
Q_{e,F}	-1.17	0.26
Q_{e,G}	-1.04	0.26
Q_{e,H}	-0.39	0.26
Q_{e,I}	-0.52	0
Q_{e,J}	-1.3	0

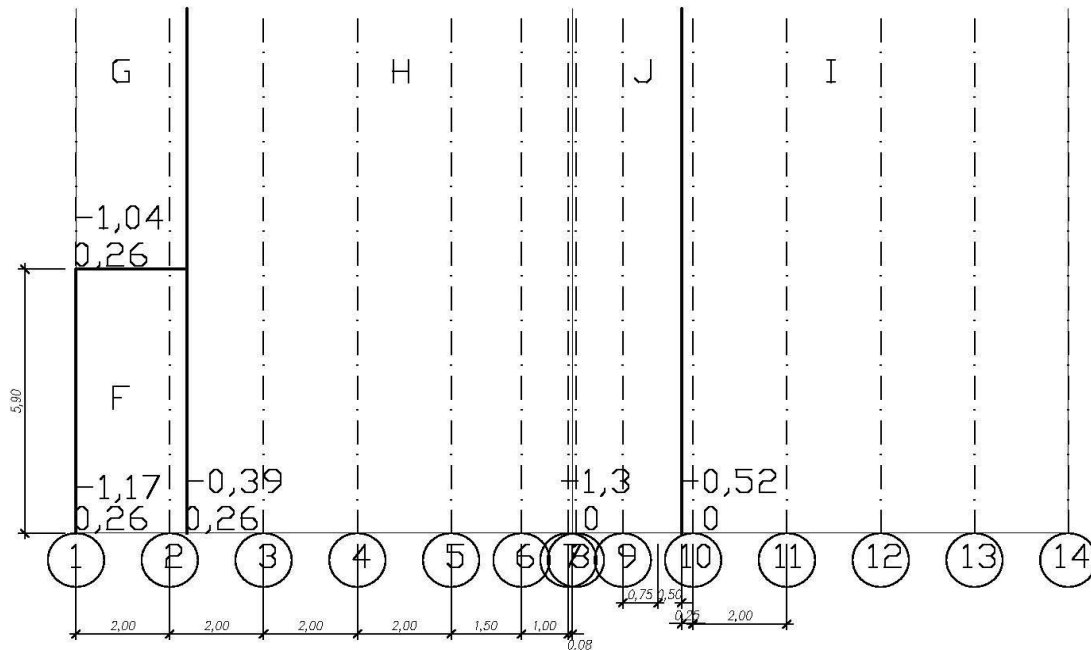
*Valores en KN/m²

Estos valores son más visuales en la siguiente representación:



Ahora lo que acontece es pasar estas cargas por metro cuadrado a cargas por metro lineal multiplicando por las áreas de influencia de cada correa.

En el siguiente modelo tenemos una representación no a escala de la planta de correas con sus zonas de acción de viento, esta representación resulta muy útil para observar las áreas de influencia.



Con mayor o menor de detalle se observa la distribución de las correas y la separación entre ellas, por lo que podemos ir calculando los valores.

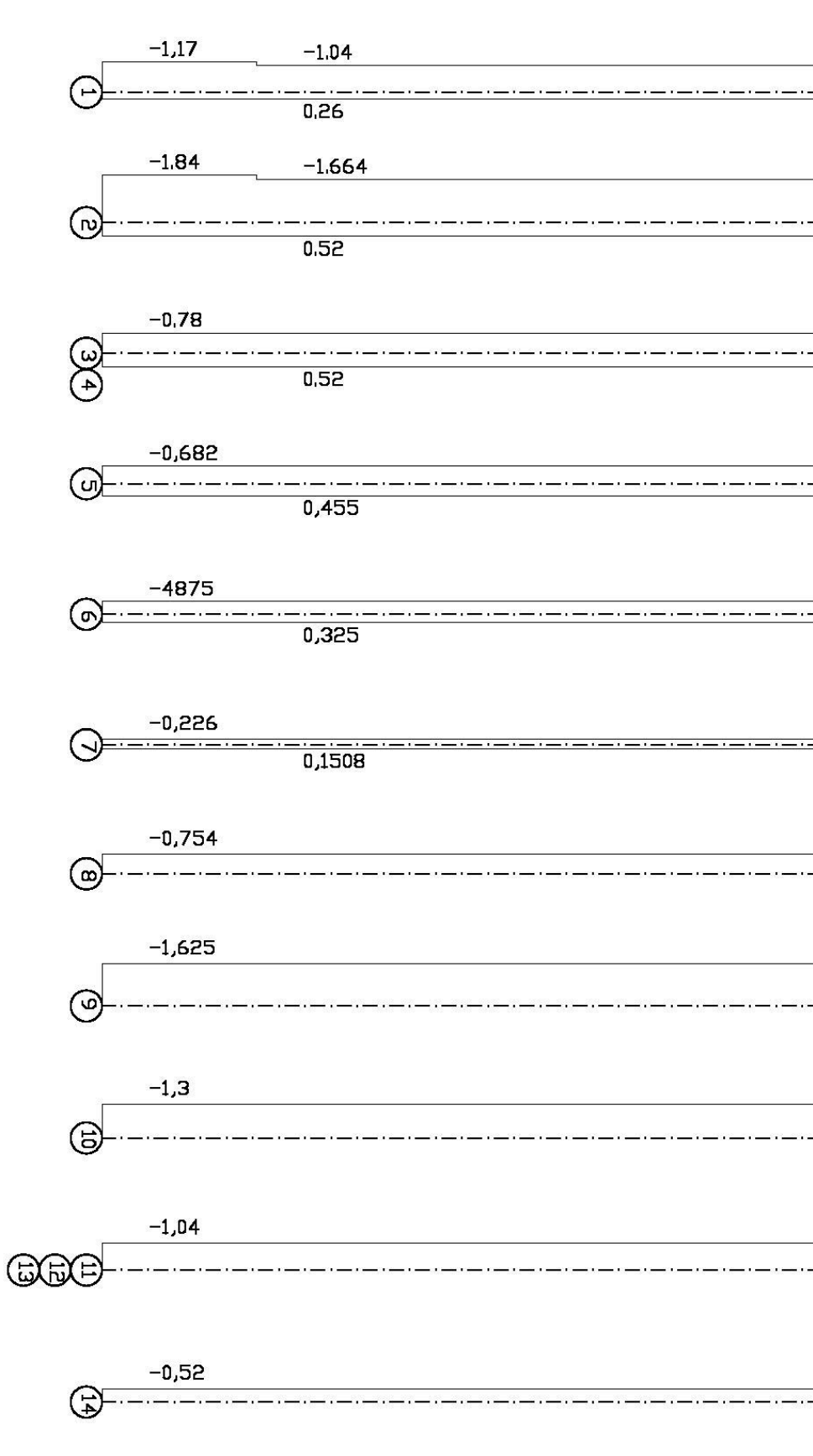
Correa 1

Viento a Succión V1: Para la zona F $(-1.17\text{kN/m}^2 \times 1\text{m}) = -1.17\text{kN/m}$

Para la zona G $(-1.04\text{kN/m}^2 \times 1\text{m}) = -1.04\text{ kN/m}$

Viento a Presión V2: Para la zona F y G $(0.26\text{ kN/m}^2 \times 1\text{m}) = 0.26\text{ kN/m}$

Tomando esta correa como ejemplo y asignando a cada una su correspondiente área de influencia obtendríamos lo siguiente. **Los valores son en kN/m**



CORREAS CARGADAS POR LA ACCION DEL
MIENTO TRANSVERSAL EN METRO LINEAL

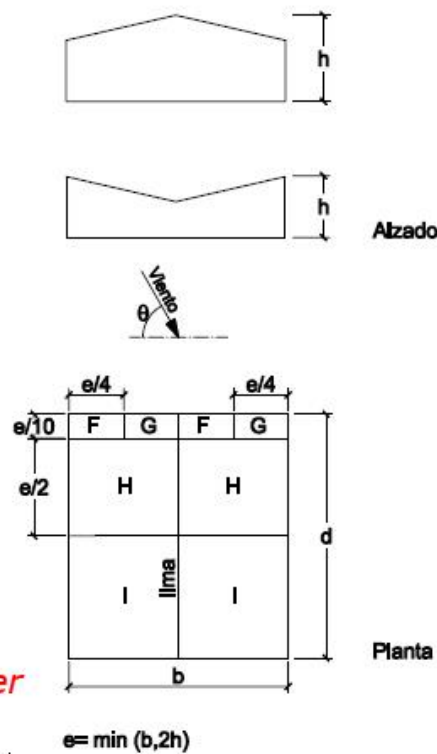
Ahora haremos lo mismo para el viento longitudinal, incluyendo además el parámetro de presión interior que se general al tener un hueco de tamaño considerable.

Como antes la carga de viento resulta de la expresión:

$$Q_e = q_b \times c_e \times c_p$$

Los valores de q_b y c_e se mantienen, pero el c_p varía ya que el viento sopla en otra dirección. Para calcularlo igual que antes volvemos al CTE a la tabla D.6b del documento.

b) Dirección del viento $45^\circ \leq \theta \leq 135^\circ$



en este caso
 $e = \min(b, 2h)$ resulta ser
 $e = 21m$

Pendiente de la cubierta α	A (m ²)	Zona (según figura), $-45^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$			
		F	G	H	I
-45°	≥ 10	-1,4	-1,2	-1,0	-0,9
	≤ 1	-2,0	-2,0	-1,3	-1,2
-30°	≥ 10	-1,5	-1,2	-1,0	-0,9
	≤ 1	-2,1	-2,0	-1,3	-1,2
-15°	≥ 10	-1,9	-1,2	-0,8	-0,8
	≤ 1	-2,5	-2,0	-1,2	-1,2
-5°	≥ 10	-1,8	-1,2	-0,7	-0,6
	≤ 1	-2,5	-2,0	-1,2	-1,2
5°	≥ 10	-1,6	-1,3	-0,7	-0,6
	≤ 1	-2,2	-2,0	-1,2	-0,6
15°	≥ 10	-1,3	-1,3	-0,6	-0,5
	≤ 1	-2,0	-2,0	-1,2	-0,5
30°	≥ 10	-1,1	-1,4	-0,8	-0,5
	≤ 1	-1,5	-2,0	-1,2	-0,5
45°	≥ 10	-1,1	-1,4	-0,9	-0,5
	≤ 1	-1,5	-2,0	-1,2	-0,5
60°	≥ 10	-1,1	-1,2	-0,8	-0,5
	≤ 1	-1,5	-2,0	-1,0	-0,5
75°	≥ 10	-1,1	-1,2	-0,8	-0,5
	≤ 1	-1,5	-2,0	-1,0	-0,5

	Coefficiente	Succión V3
Q _{e,F}	-1.3	-1.69
Q _{e,G}	-1.3	-1.69
Q _{e,H}	-0.6	-0.78
Q _{e,I}	-0.5	-0.65
Q _{e, I}	-0.5	-0.65

*valores de V3 en kN/m²

Vamos a estudiar ahora el coeficiente de la presión interior ya que tenemos huecos de consideración, para lo cual recurrimos al DB-SE-AE apartado 3.3.5, y en el nos fijamos en la tabla 3.1

Tabla 3.6 Coeficientes de presión interior

Esbeltez en el plano paralelo al viento	Área de huecos en zonas de succión respecto al área total de huecos del edificio										
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
≤ 1	0,7	0,7	0,6	0,4	0,3	0,1	0,0	-0,1	-0,3	-0,4	-0,5
≥ 4	0,5	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0	-0,1	-0,2	-0,3	-0,3

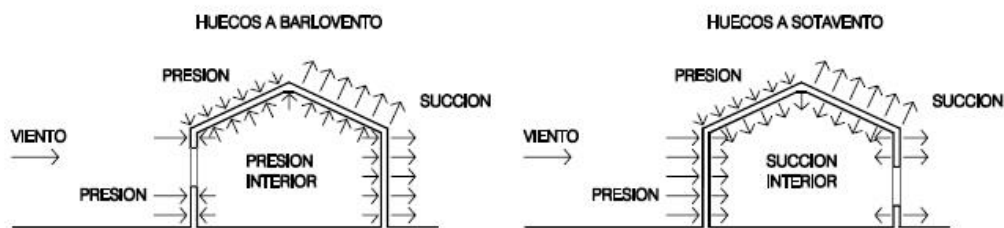


Fig. 3.1 Presiones ejercidas por el viento en una construcción diáfana

Tenemos entonces 2 casos para calcular el C_{p_i} , calcularemos los dos y nos quedaremos con el que nos de un valor mas desfavorable.

Caso 1: Huecos a Barlovento

En este caso el área de huecos a succión respecto al área total de huecos del edificio es nulo, y como λ es menor que 1 tenemos que

$$C_{p_i} = 0.7$$

Caso 2: Huecos a Sotavento

En este caso tenemos que el área de huecos en zona de succión respecto al área de huecos totales es de $25\text{m}^2 / 25\text{m}^2 = 1$ y como λ es menor que 1 tenemos que $C_{p_i} = -0.5$

Tomamos entonces como mas desfavorable el valor de $C_{p_i} = 0.7$, por tanto obtenemos un valor de carga de presión interior de

$$Q_{e_i} = 0.52 \times 1.6 \times 0.7 = 0.58 \text{ kN/m}^2 \text{ (succión)}$$

Valor que sumaremos a las cargas de viento axial calculadas para cada zona.

El valor de 1.6 sale de la tabla 3.4 introduciendo el valor de la altura media del hueco (2.5m) e interpolando.

Por tanto los valores de carga debida a la acción del viento longitudinal (V3) resultan los siguientes

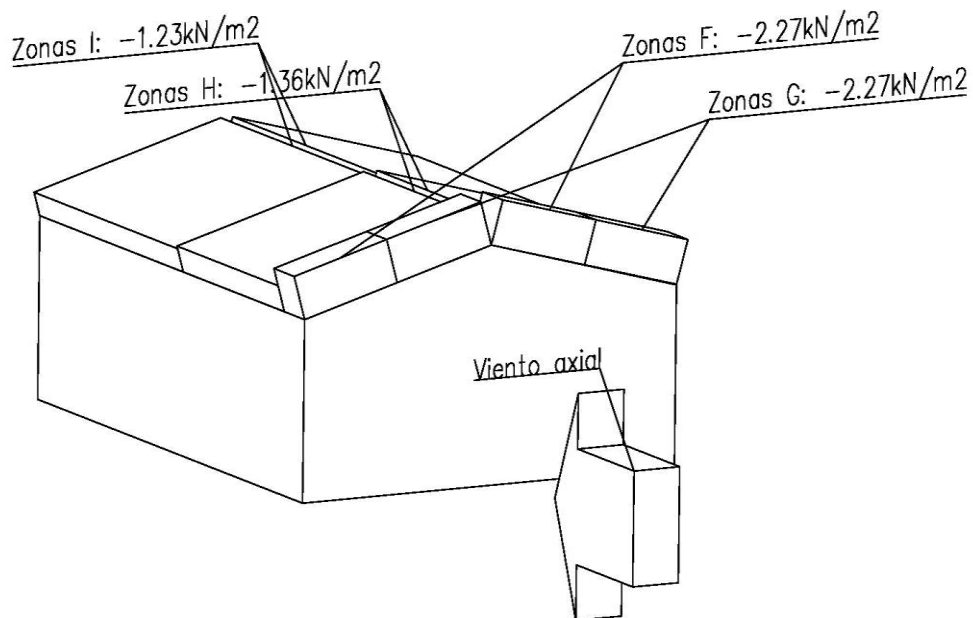
$$\text{Zona F: } 1.69 + 0.58 = 2.27 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Zona G: } 1.69 + 0.58 = 2.27 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Zona H: } 0.78 + 0.58 = 1.36 \text{ kN/m}^2$$

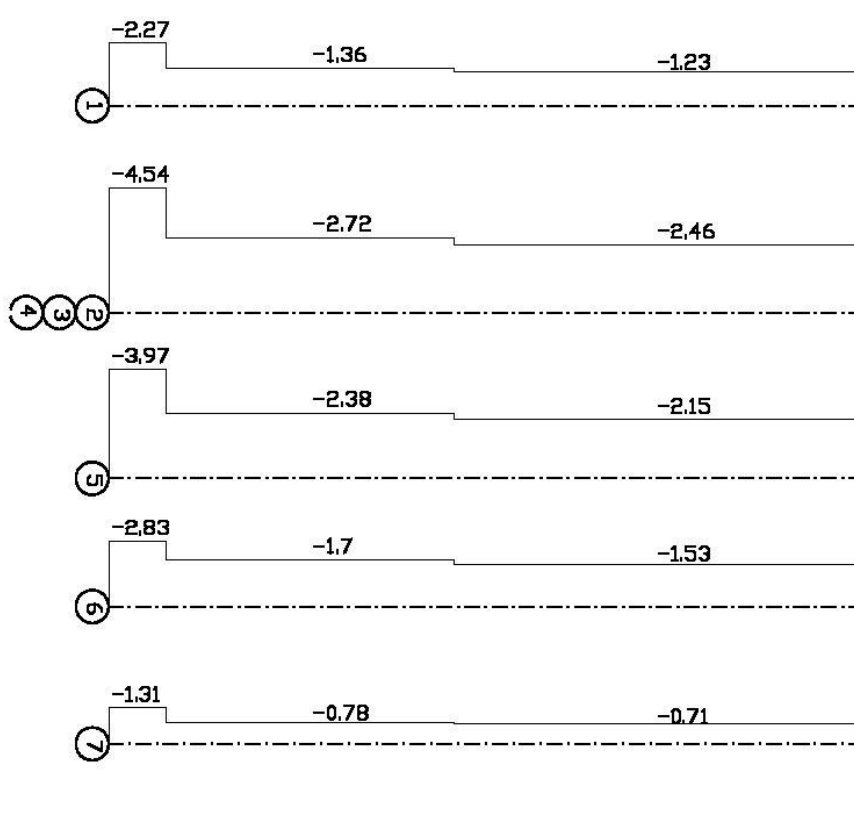
$$\text{Zona I: } 0.68 + 0.58 = 1.23 \text{ kN/m}^2$$

Siendo todas ellas succiones.



Como antes, el siguiente modelo resulta una representación más visual.

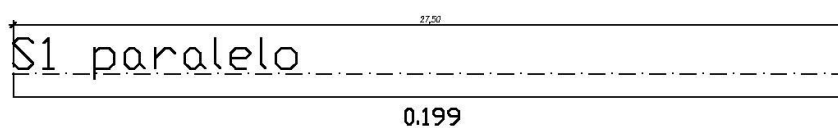
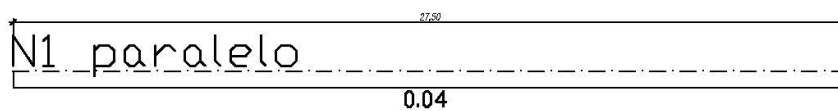
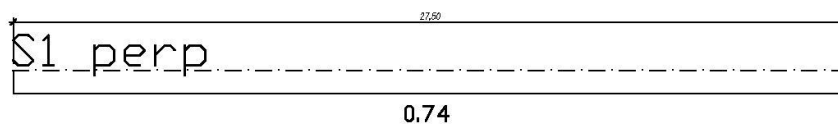
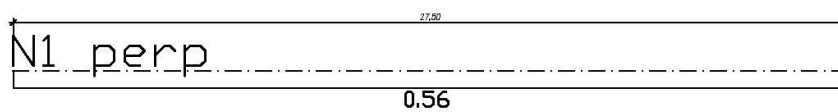
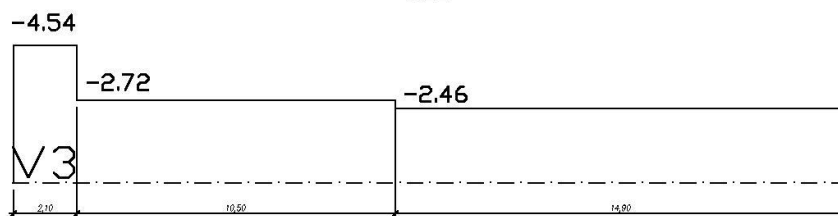
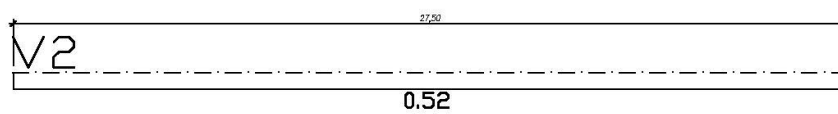
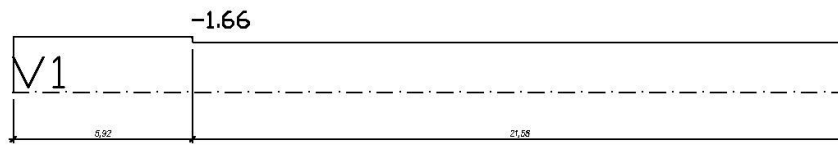
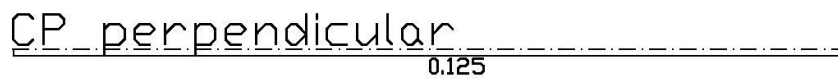
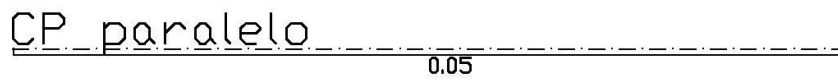
Así pues podemos hacer como hemos hecho antes y podemos pasar las cargas en kN/m^2 a kN/m multiplicando por el área de influencia de cada correa y obtendremos los valores de $V3$ en metro lineal. Una vez obtenidos podremos ver cual resulta la correa mas desfavorable, y será esa la que usemos para el cálculo.



Estas son por tanto las correas cargadas por la acción del viento longitudinal, se observa que de 14 correas sólo están representadas 5, eso es por que las correas 2, 3 y 4 están cargadas de manera equivalente, y por que los dos faldones son simétricos en cuanto a cargas y dimensiones.

1.3. Resumen y Valoración de las acciones.

Tras estudiar con detenimiento todo lo anteriormente expuesto se llega a la conclusión de que la correa que tiene las mayores cargas es la correa 2, Por tanto, a continuación se muestra una representación de las cargas a las que hace frente esta correa, posteriormente usaremos estas cargas que se muestran a continuación para hacer la combinatoria del cálculo.



1.4. Combinación

de Acciones para el E.L.U

Para determinar los coeficientes de las combinaciones se han elegido los coeficientes parciales de seguridad de la tabla 4.1 del documento básico SE Seguridad Estructural.

Según el superíndice 7 de la tabla 3.1 del documento básico SE-AE Acciones en la Edificación la sobrecarga de uso elegida " no es concomitante con el resto de acciones variables" por lo tanto no

será válida ni esta ni el resto de combinaciones posibles en las que se estudien el uso y otra u otras acciones variables a la vez.

Los coeficientes de simultaneidad se han sacado de la tabla 4.2 del documento básico SE Seguridad Estructural.

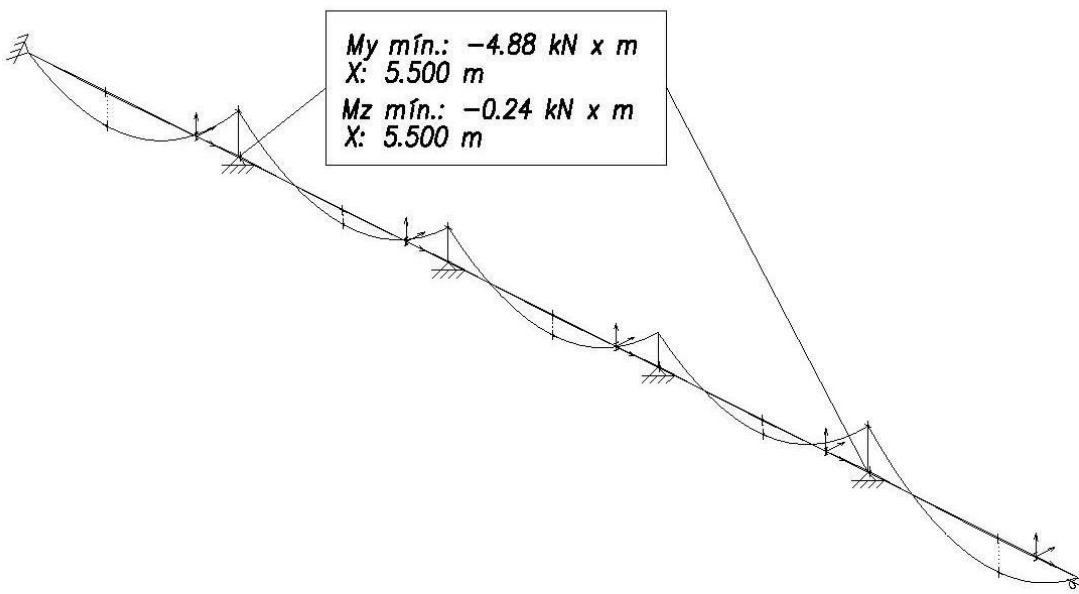
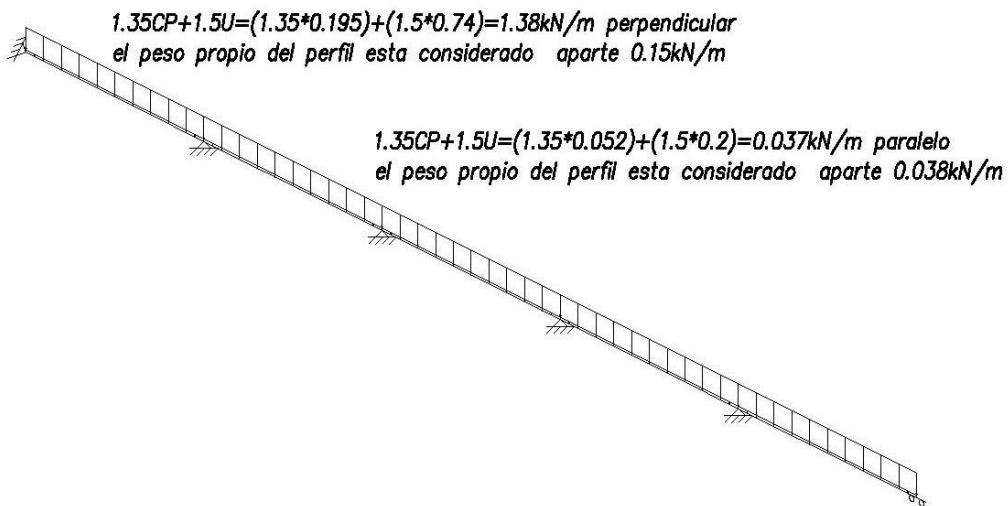
Las combinaciones usadas son las siguientes.

- | | | |
|-----|----------------------------------|----------------------|
| 1- | $1.35 CP$ | |
| 2- | $1.35 CP + 1.5 U$ | |
| 3- | $1.35 CP + 1.5 N$ | menor que 2 |
| 4- | $0.8 CP + 1.5 V1$ | |
| 5- | $0.8 CP + 1.5 V3$ | |
| 6- | $1.35 CP + 1.5 V2$ | menor que 3 |
| 7- | $1.35 CP + 1.5 N + (1.5*0.6) V2$ | |
| 8- | $1.35 CP + 1.5 V2 + (1.5*0.5) N$ | |
| 9- | $0.8 CP + 0 N + (1.5*0.6) V1$ | = A la 4 pero menor |
| 10- | $1.35 CP + 1.5 N + (0*0.6) V1$ | = A la combinación 3 |
| 11- | $0.8CP + 1.5V1 + (0* 0.5) N$ | = A la combinación 4 |
| 12- | $1.35 CP + 0V1 + (1.5*0.5) N$ | = A la 3 pero menor |
| 13- | $0.8 CP + 0N + (1.5*0.6) V3$ | Menor que la 5 |
| 14- | $1.35 CP + 1.5N + (0*0.6) V3$ | = A la combinación 3 |
| 15- | $0.8 CP + 1.5V3 + (0*0.5) N$ | = A la combinación 5 |
| 16- | $1.35 CP + 0V3 + (1.5*0.5) N$ | Menor que la 3 |

Las combinaciones no descartadas de la lista anterior serán las que introduciremos en el programa de cálculo, que en este caso será el CYPE, de cada una de ellas obtendremos el mayor momento flector en valor absoluto y de todos ellos elegiremos el pésimo, y después comprobaremos si cumple, en caso afirmativo daremos la correa por buena.

1.4.1 ELU 2: 1.35CP+1.5U

A continuación se muestra la correa cargada con esta combinación y su correspondiente envolvente de momentos flectores en Y y Z



Vamos a comprobar ahora las barras a flexión simple en el eje Y y Z, para ello se debe satisfacer que:

$$\sigma = \left(\frac{M_y}{W_{el,y}} \right) + \left(\frac{M_z}{M_{el,y}} \right) < f_{yd}$$

Siendo f_{yd} la resistencia del

material minorada por el coeficiente de seguridad parcial $\gamma_{M0}=1.05$

Además si queremos ver el aprovechamiento de la barra podemos interpretar la fórmula anterior de la siguiente manera.

$$\eta = (M_y / W_{el,y} * f_{yd}) + (M_z / W_{el,z} * f_{yd}) < 1$$

La barra cumplirá si el aprovechamiento es menor que 1.

Tenemos que el momento elástico de la sección en el eje fuerte tiene un valor de 109cm³ y en el eje débil 16.7cm³.

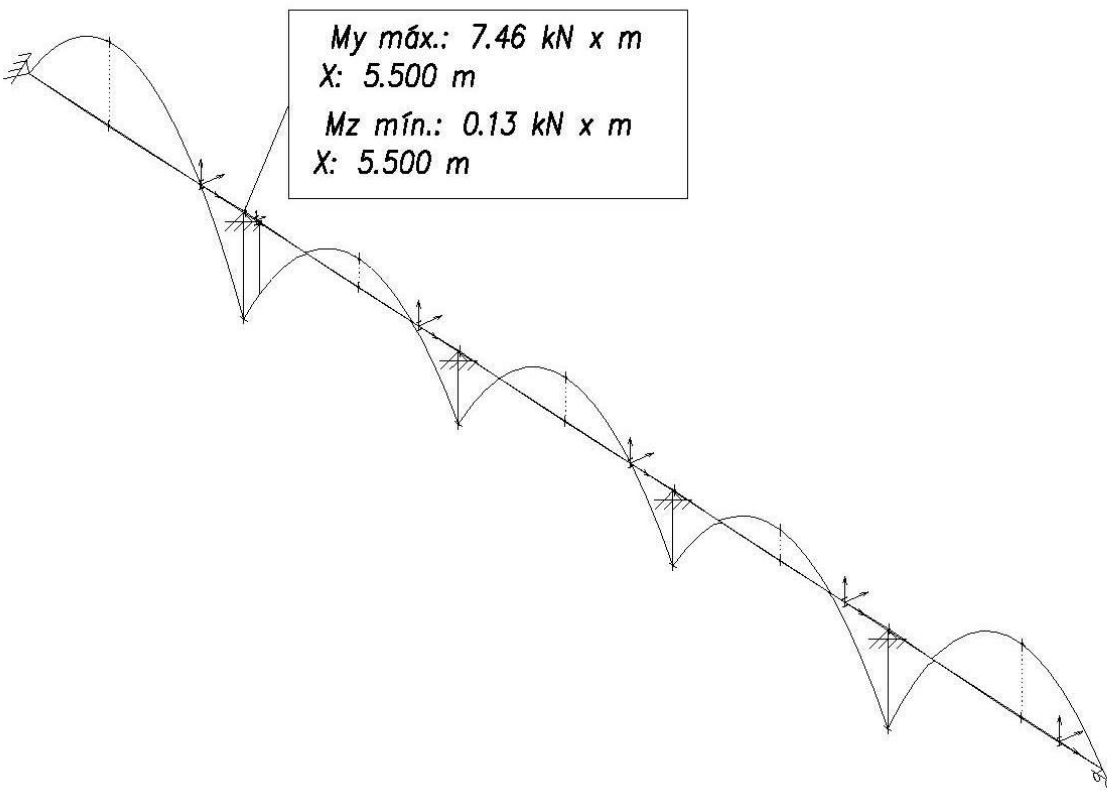
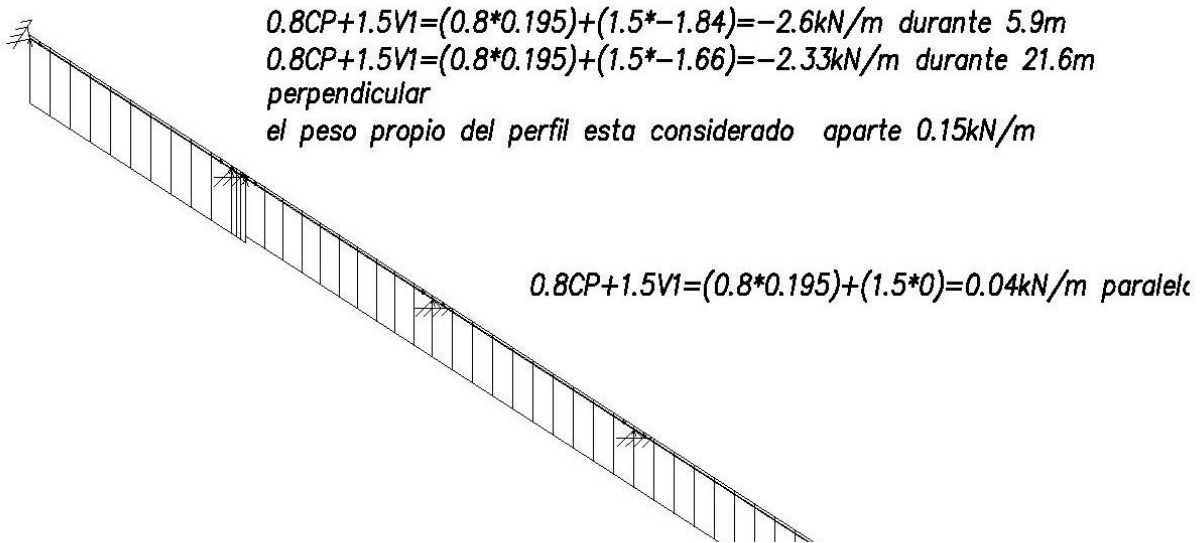
Por tanto, compruebo el eje Y:

$$(4.88 \text{ kNm}) / ((0.109\text{m}^3 * (275\text{MPa}/1.05)) + (0,24\text{kN/m}) / (0,0167 * 261,9)) = 0.2248 \text{ OK,}$$

Esta viga tiene un aprovechamiento de un 22,5%

Al final de este apartado de ELU's se recopilará la información en una tabla resumen para observar los aprovechamientos de manera mas visual.

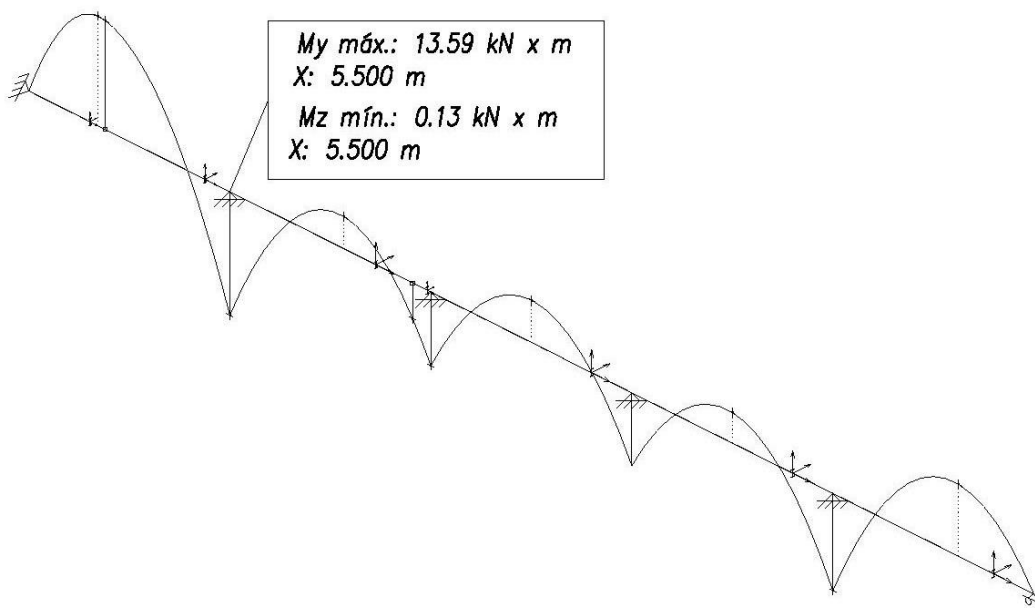
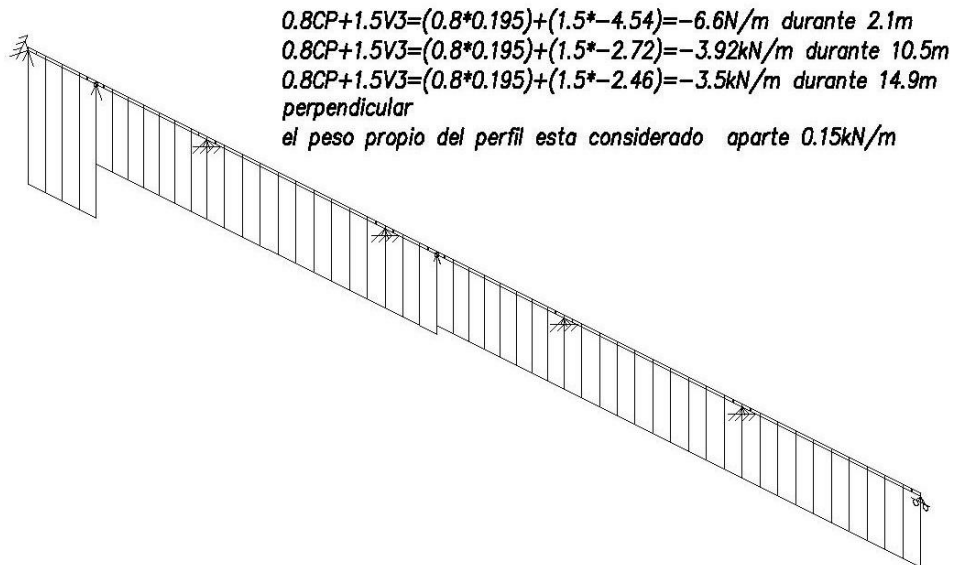
1.4.2 ELU 4 0.8CP+1.5V1



Comprobación a flexión simple:

$$\frac{(7,46\text{kN/m})}{(0,109 * 261,9)) + ((0,13\text{kN/m}) / (0,016 * 261,9))} = 0,2923 \text{ OK}$$

Aprovechamiento del 29,2% CUMPLE

1.4.3 ELU 5: 0.8CP+1.5V3

Comprobación

$$(13.59\text{kN/m} / (0.109*275/1.05)) + (0.13 / (0.0167*275/1.05)) = 0.5059 \text{ OK}$$

Aprovechamiento total 50,6% **CUMPLE**

Aprovechamos este apartado para comprobar la aptitud o no del cerramiento elegido, ya que es en este ELU y no en otro dónde se produce la mayor sobrecarga sobre la cubierta.

Tenemos por tanto una sobrecarga de 6.6kN/m y la sobrecarga máxima admisible del cerramiento era de 384kg/m².

Haciendo una sencilla conversión de carga por metro lineal a metro cuadrado y de kg a kN comprobamos que la máxima carga por metro cuadrado que nos aparece es de **330kg/m², por lo que podemos dar por bueno el cerramiento elegido**

1.4.4 ELU 7: 1.35CP+1.5N+0.9V2

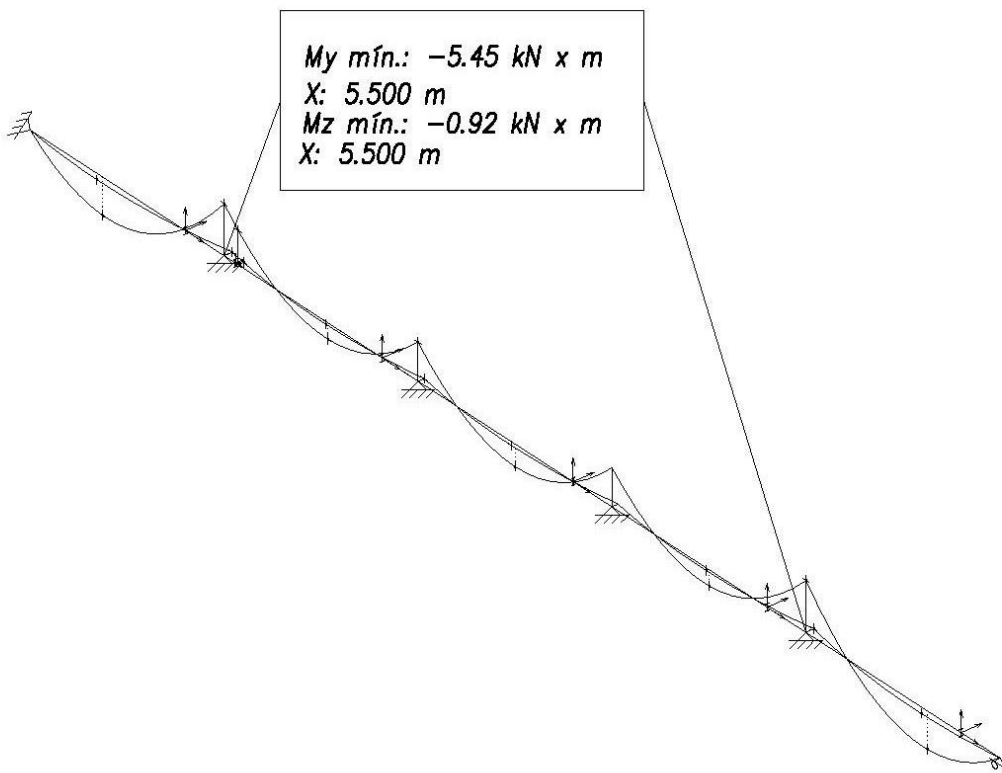
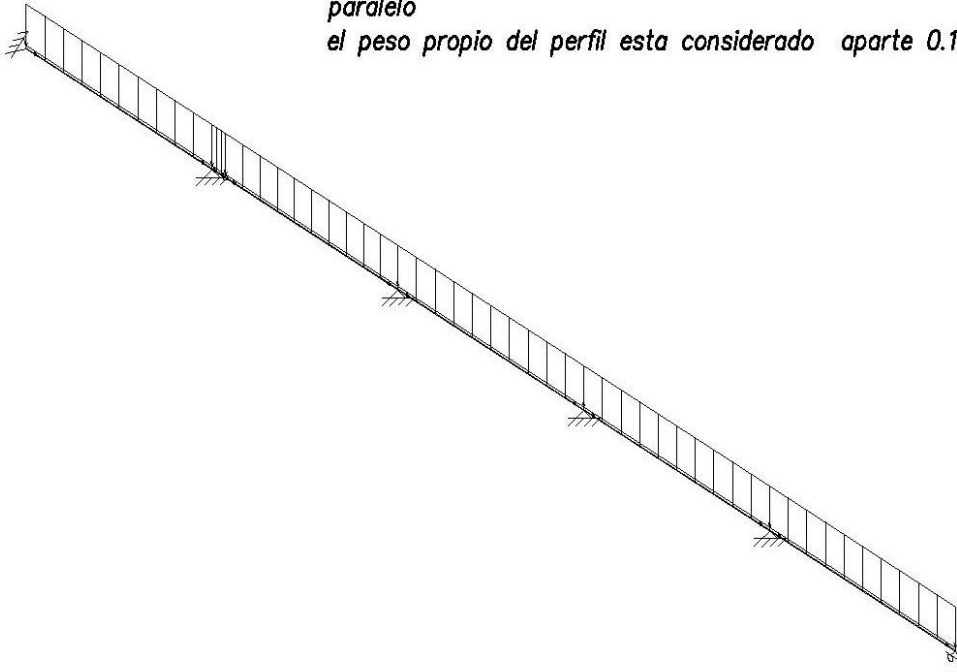
$$1.35CP+1.5N+0.9V2=(1.35*0.19)+(1.5*0.56)+(0.9*0.52)=1.56\text{kN/m}$$

perpendicular

$$1.35CP+1.5N+0.9V2=(1.35*0.052)+(1.5*0.15)+0=0.29$$

paralelo

el peso propio del perfil esta considerado aparte 0.15kN/m

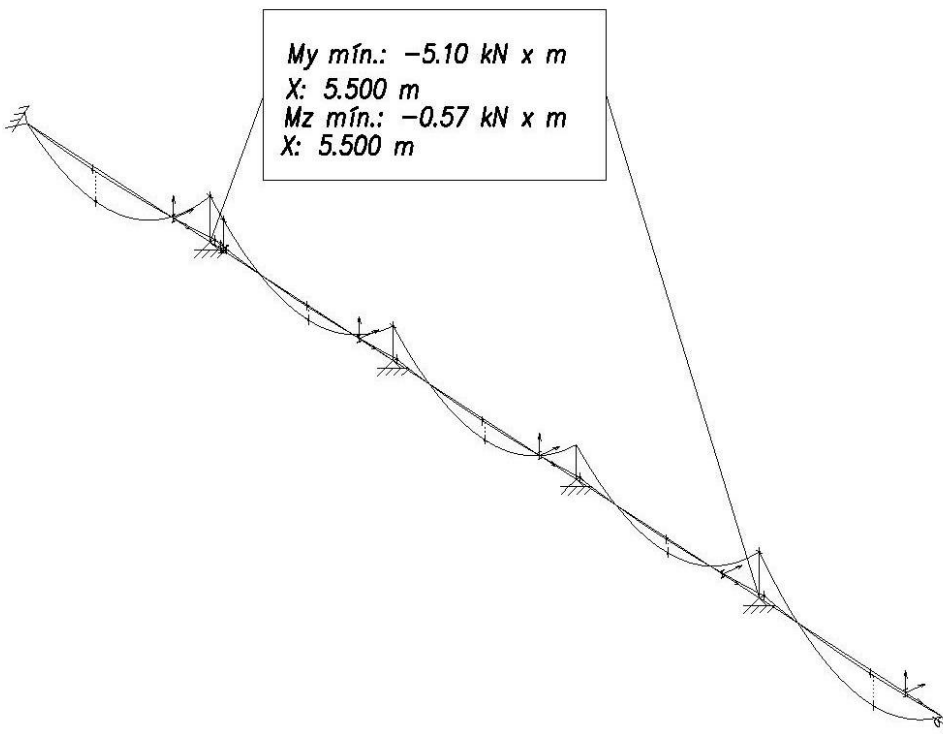
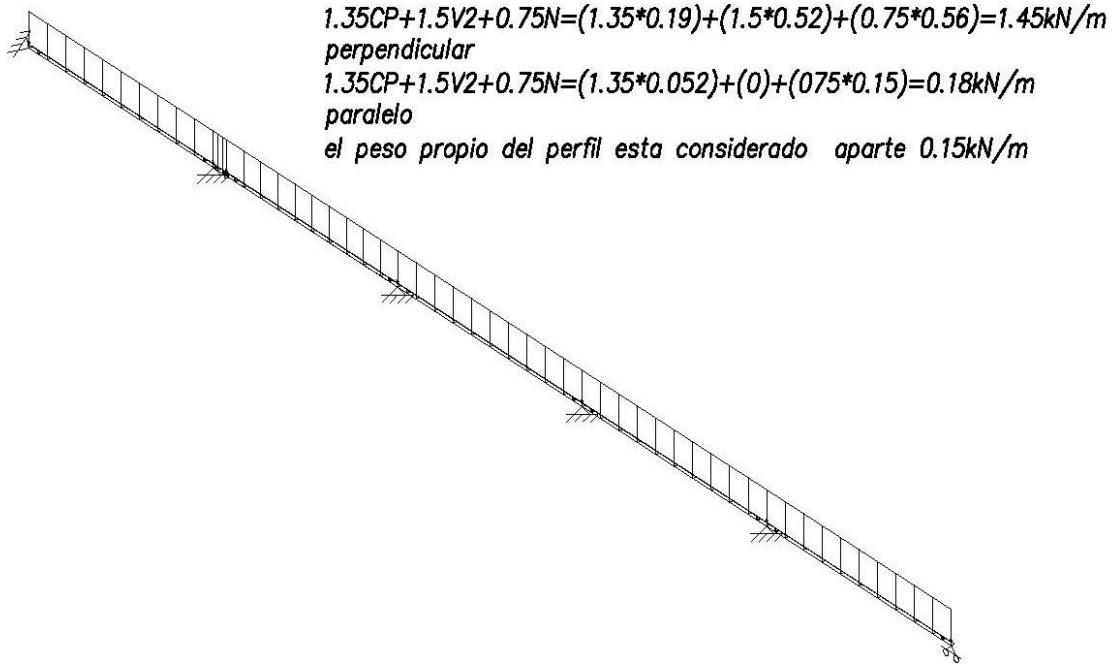


Comprobación:

$$(5.45\text{kN/m} / (0.109 * 275/1.05)) + (0.92 / (0.0167 * 275/1.05)) = 0.4014 \text{ OK}$$

Aprovechamiento total de 40,14% **CUMPLE**

1.4.5 ELU 8: 1.35CP+1.5V2+0.75N



Comprobación :

$$(5.10\text{kN/m} / (0.123 * 275/1.05)) + (0.57\text{kN/m} / (0.0167 * 275/1.05)) = 0,2887\text{OK}$$

Aprovechamiento total de la viga 28,87% **CUMPLE**

1.4.6 Resumen ELU's

En la siguiente tabla se recopilan los datos referentes a los aprovechamientos de las vigas correas para los estados límites últimos analizados.

ELU	M_y MAX kN/m	M_z MAX kN/m	η Total %	
2	4.88	0.2	22,5	OK
4	7.46	0.13	29,2	OK
5	13.59	0.13	50,6	OK
7	5.45	0.92	40,14	OK
8	5.10	0.57	28,87	OK

Ahora debemos comprobar los Estados límites de servicio.

1.5. Combinación de Acciones para el ELS.

Por Estado límite de servicio entendemos fallos que afectan al uso de la estructura, a su durabilidad, a su funcionalidad y a su apariencia.

En este caso nos vamos a centrar en comprobar que las flechas que aparezcan en las correas no sobrepasen la limitación de flecha impuesta para este tipo de construcción, fijada en $L/300$. Siendo $L = 5500\text{mm}$, debemos comprobar que las flechas no sobrepasen los $18,33\text{mm}$

A continuación se muestra la lista de combinaciones probadas.

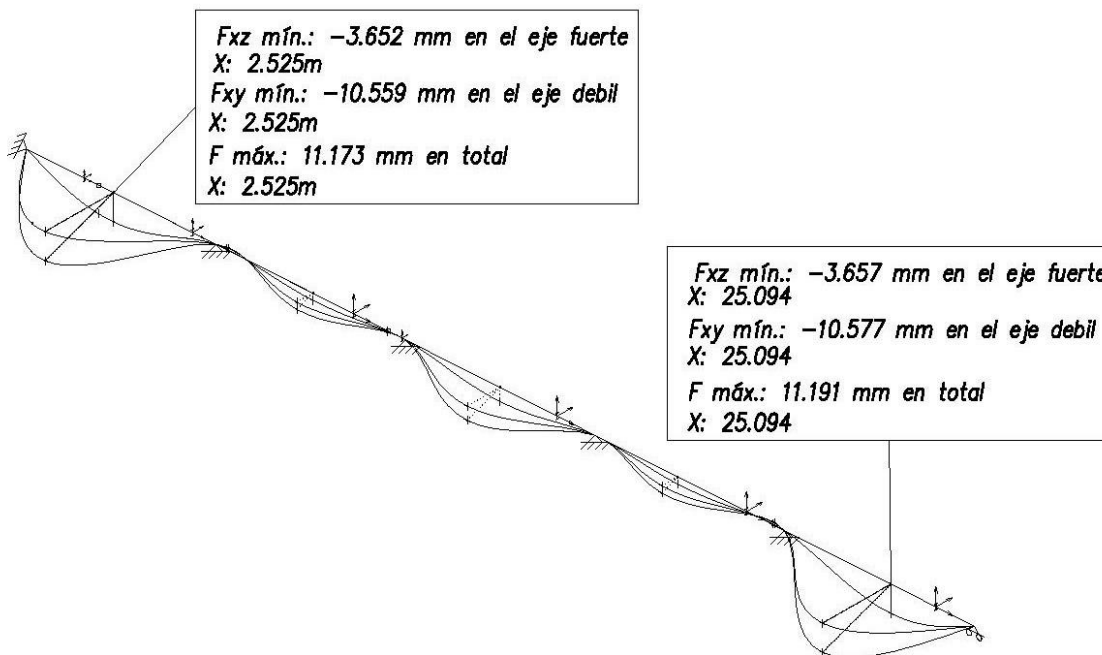
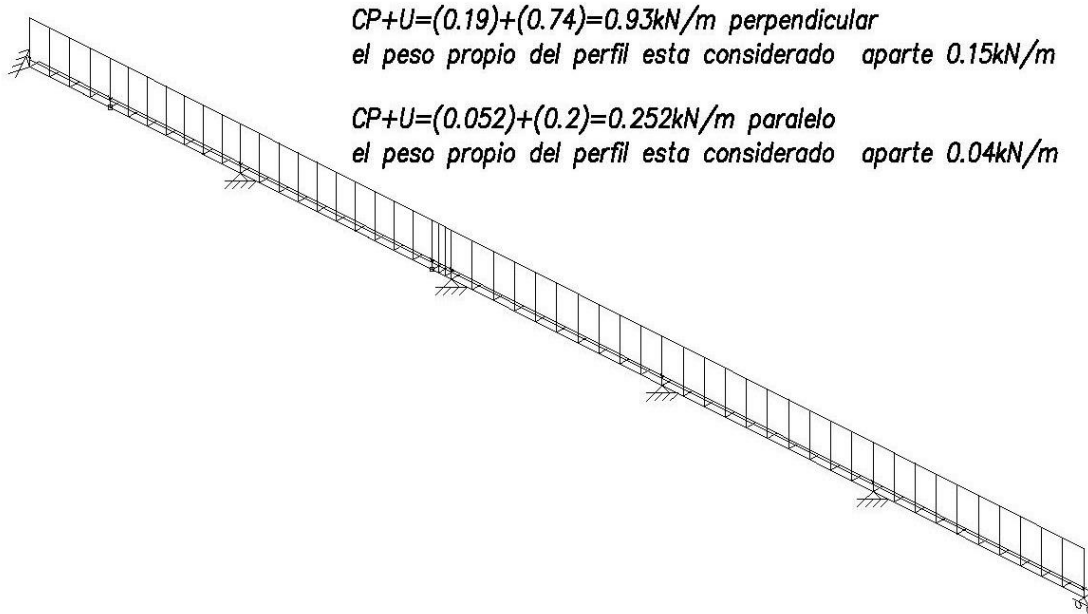
- 1- CP
- 2- CP + U
- 3- CP + N
- 4- CP + V1
- 5- CP + V3
- 6- CP + V2
- 7- CP + N + 0.6 V2
- 8- CP + V2 + 0.5 N
- 9- CP + 0.6 V1
- 10- CP + N
- 11- CP + V1
- 12- CP + 0.5 N
- 13- CP + 0.6 V3
- 14- CP + N
- 15- CP + V3
- 16- CP + 0.5 N

De las cuales vamos a comprobar la 2, la 4, la 5, la 7 y la 8, ya que las demás resultan inferiores o iguales a las citadas.

Al final de las representaciones de los distintos ELS's se hará una tabla recopilatoria de los datos y se comprobará que ninguna flecha excede el máximo establecido

1.5.1 ELS 2: CP + U

*Las flechas están escaladas un 200%



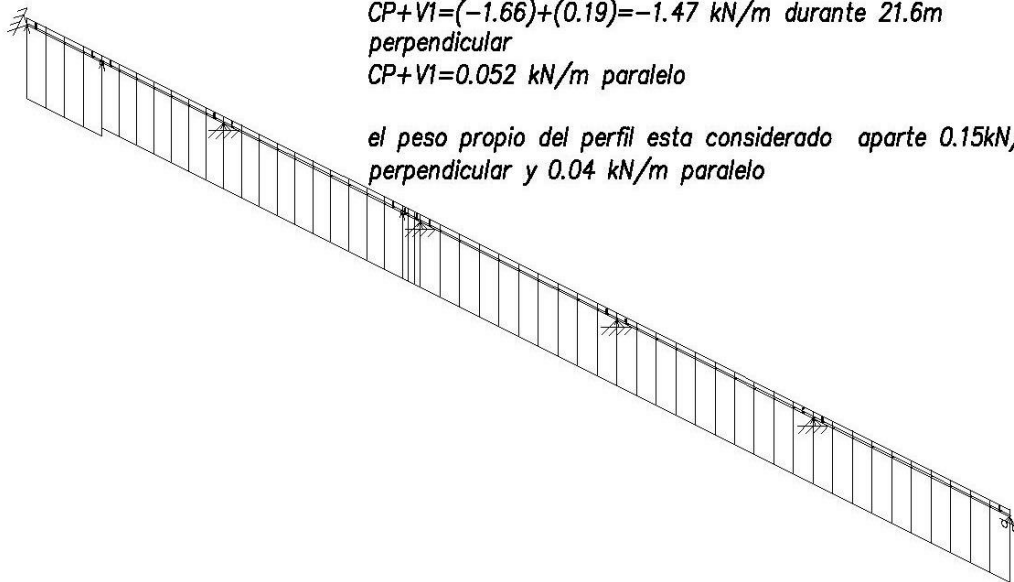
1.5.2 ELS 4: CP + V1

$$CP+V1=(-1.84)+(0.19)=-1.65 \text{ kN/m durante } 5.9\text{m}$$

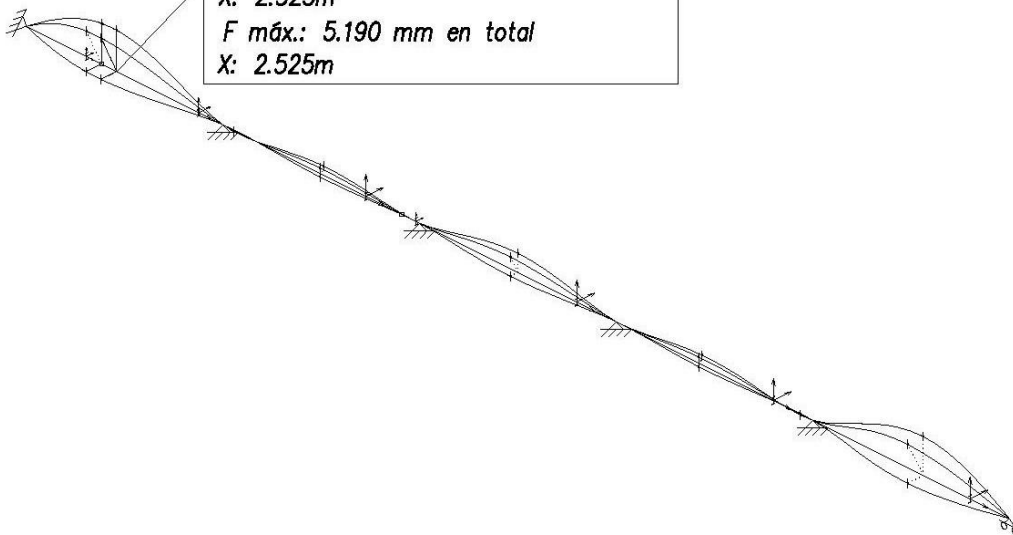
$$CP+V1=(-1.66)+(0.19)=-1.47 \text{ kN/m durante } 21.6\text{m}$$

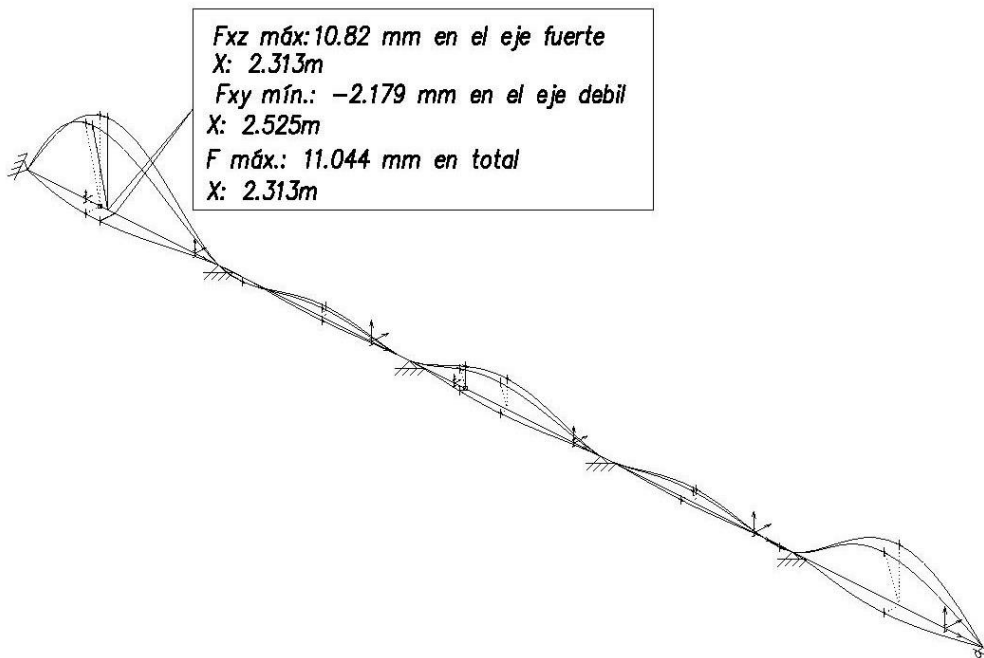
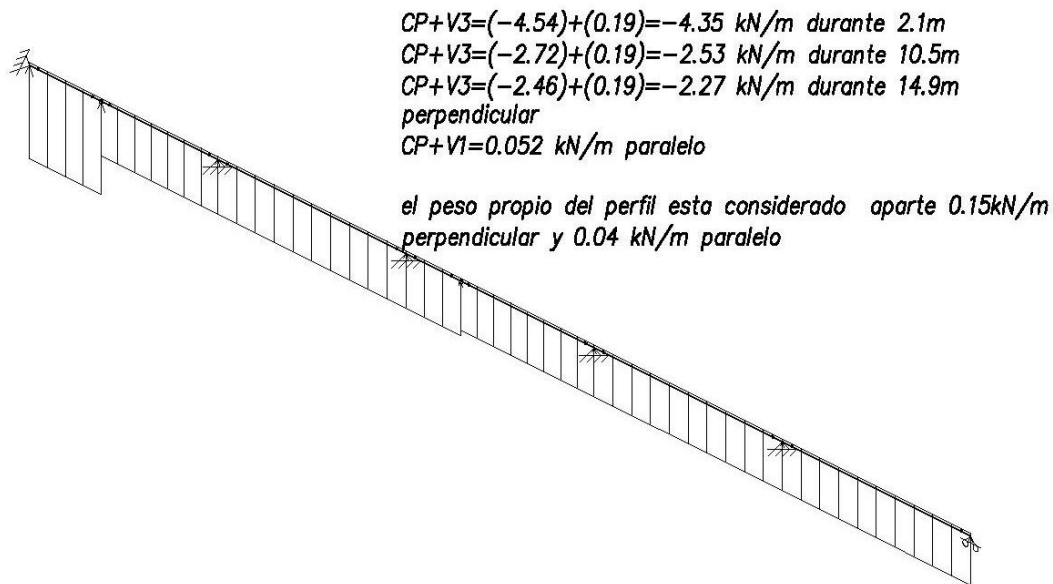
perpendicular
 $CP+V1=0.052 \text{ kN/m paralelo}$

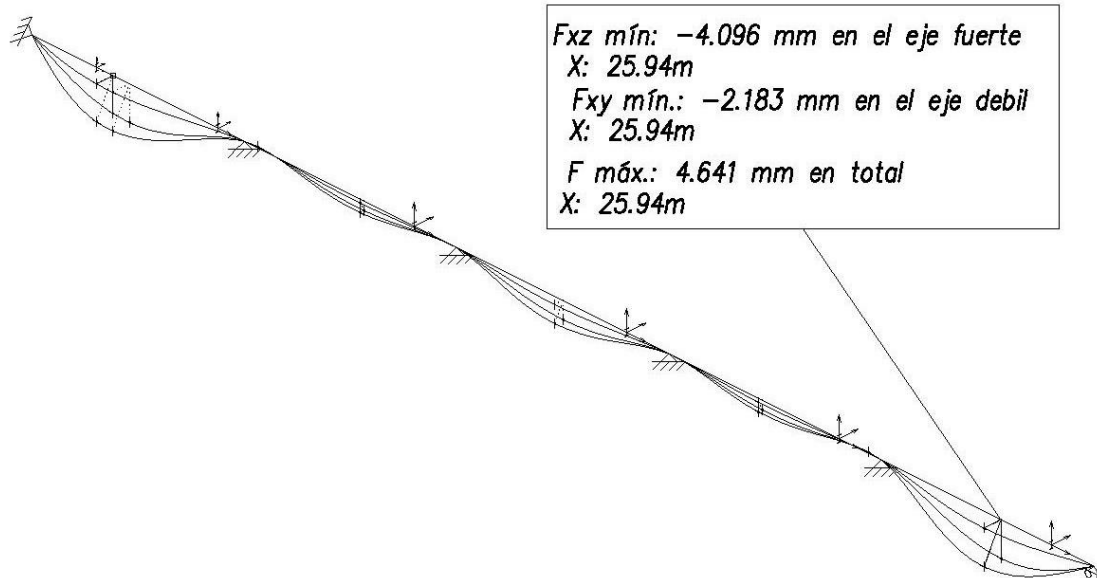
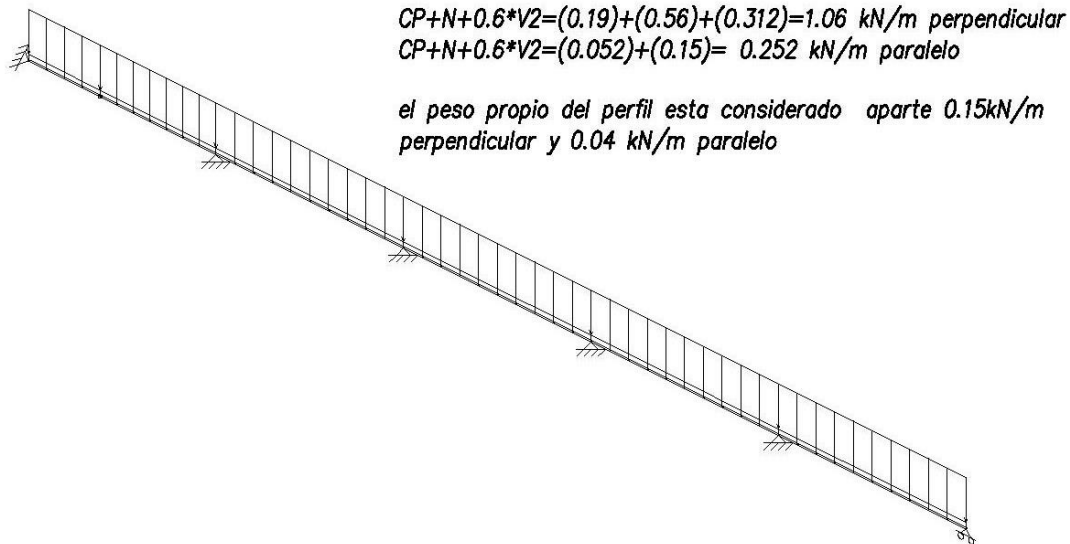
el peso propio del perfil esta considerado aparte 0.15kN/m perpendicular y 0.04 kN/m paralelo

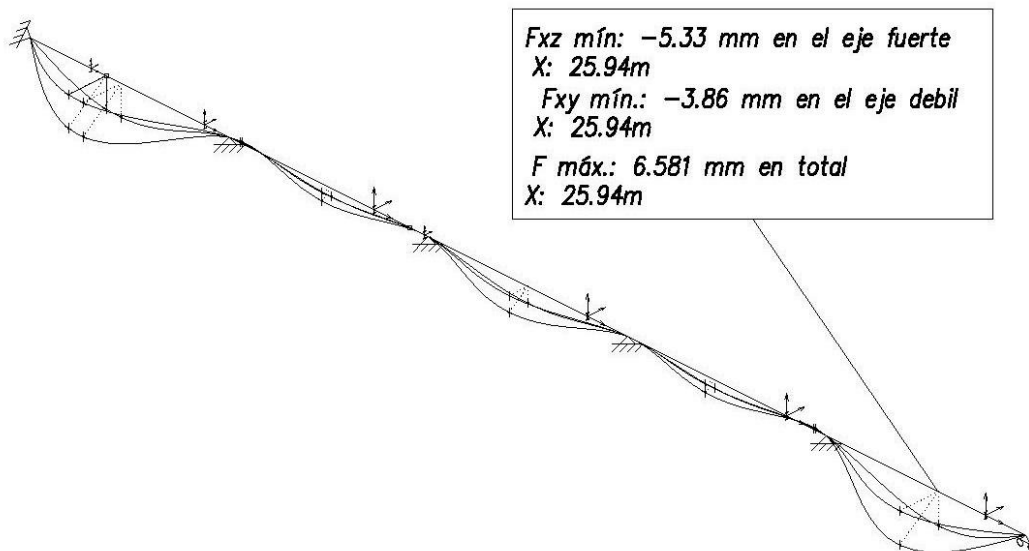
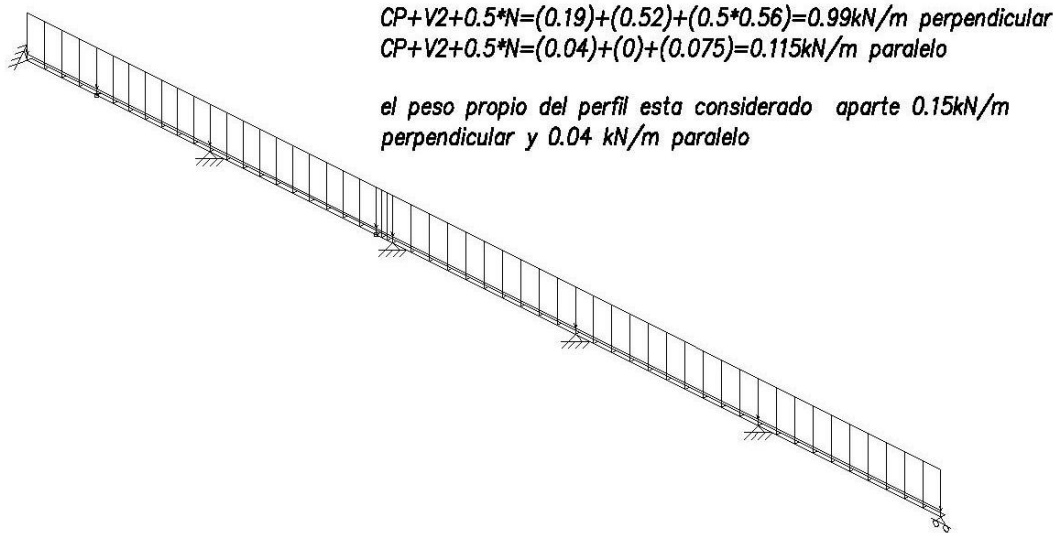


F_{xz} máx: 4.710 mm en el eje fuerte
 X: 2.525m
 F_{xy} mín.: -2.179 mm en el eje debil
 X: 2.525m
 F máx.: 5.190 mm en total
 X: 2.525m



1.5.3 ELS 5: CP + V3

1.5.4 ELS 7: CP + N + 0.6V2

1.5.5 ELS 8: CP + V2 + 0.5N

1.5.6 Resumen y valoración de resultados

A continuación se muestra una tabla recopilatoria de los resultados del cálculo para los estados límites últimos

	Flecha XZ	Flecha XY	Flecha Tot.	% aprov.	
ELS 2	3.67mm	10.57mm	11.191mm	61.15 %	OK
ELS 4	4.71mm	2.179mm	5.19mm	28.31%	OK
ELS 5	10.82mm	2.179mm	11.044mm	60.25%	OK
ELS 7	4.096mm	2.183mm	4.641mm	25.31%	OK
ELS 8	5.33mm	3.86mm	6.581mm	35.9%	OK

Por tanto concluimos que el perfil seleccionado para las correas de cubierta IPE 160 cumple las especificaciones.

2. Cálculo de correas laterales.

2.1. Introducción.

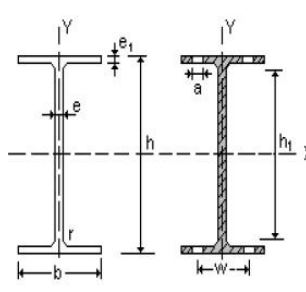
Para las correas laterales se ha optado por elegir el mismo perfil que para las correas de cubierta: IPE 160.

Estas cubrirán una altura de 7.1 metros de fachada ya que hay un muro perimetral que se elevará 2 metros sobre el nivel del suelo.

Estas tendrán una separación entre si de 2m y cubrirán una distancia de 27.5m.

Se calcularan con el modelo de viga continua y se unirán a los pórticos mediante soldaduras generando articulaciones rígidas.

Características del perfil elegido:



S_x = Momento estático de media sección, respecto a X.
 I_x = Momento de inercia de la sección, respecto a X.
 $W_x = 2I_x : h$. Módulo resistente de la sección, respecto a X.
 $i_x = (I_x : A)^{1/2}$. Radio de giro de la sección, respecto a X.
 I_y = Momento de inercia de la sección, respecto a Y.
 $W_y = 2I_y : b$. Módulo resistente de la sección, respecto a Y.
 $i_y = (I_y : A)^{1/2}$. Radio de giro de la sección, respecto a Y.
 I_t = Módulo de torsión de la sección.
 I_a = Módulo de alabeo de la sección.
 u = Perímetro de la sección.
 a = Diámetro del agujero del roblón normal.
 w = Gramil, distancia entre ejes de agujeros.
 h_1 = Altura de la parte plana del alma.
 p = Peso por metro.

Perfil	Dimensiones							Términos de la sección										Agujeros			Peso p kp/ m
	h m m	b m m	e m m	e ₁ m m	r m m	h ₁ m m	u mm	A cm	S _x cm ³	I _x cm ⁴	W _x cm ³	i _x cm	I _y cm ⁴	W _y cm ³	i _y cm	I _t cm ⁴	I _a cm ⁶	w m m	a m m	e ₂ mm	
IPE 160	160	82	5,0	7,4	9	127	623	20,1	61,9	869	109	6,58	68,3	16,7	1,84	3,640	3959	44	13	5	15,8

2.2 Cálculo de las sobrecargas.

2.2.1 Peso propio

Para la sobrecarga de peso propio hemos de tener en cuenta el peso del perfil IPE 160 y el del cerramiento.

El cerramiento será un panel sándwich para proporcionar aislamiento térmico-acústico y un panel traslucido colocado en la parte superior de los cerramientos laterales.

A efectos de cálculo se tendrá en cuenta únicamente el peso del panel tipo sándwich ya que es más pesado que el traslucido.

El panel elegido es el siguiente:

FACHADA OCULTA

Tipo de panel: **Cerramiento de Fachada de tornillo oculto**
 Espesor: **40 y 50mm de espesor**
 Colores: **Blanco exterior y blanco interior**



Espesor del panel (mm)	Transmitancia Térmica (U) W/m² K	Peso del panel Acero/Acero (Kg/m²)
40	0.500	9.15
50	0.400	9.55
60	0.344	9.95
80	0.261	10.75

Espesor del Panel (mm)	ESQUEMA ESTÁTICO - TRES O MAS APOYOS - Distancia entre apoyos en cm.														
	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	450	500	550	600
40	256	218	190	168	150	136	124	97	75	-	-	-	-	-	-
50	322	275	239	212	190	172	156	144	123	98	79	-	-	-	-
60	-	332	289	256	229	207	189	174	161	146	118	79	-	-	-
80	-	-	-	344	308	279	255	235	217	202	189	149	105	76	-

El panel es de 50 mm de espesor y proporciona un aislamiento térmico de $0.4W/m^2 K$
 Admite una sobrecarga de $239Kg/m^2$ y tiene un peso de $9.55kg/m^2$.

Peso IPE 160: 15.8 kg/m

El peso del perfil como en el calculo de las correas de cubierta no lo tendremos en cuenta ya que el programa de cálculo se encarga de introducirlo.

Por tanto la sobrecarga de peso propio que tendremos en cuenta a la hora del cálculo será de $9.55kg/m^2 * 2m = 19.1kg/m^2$ o lo que es lo mismo **0.191kN/m**

2.2.2 Sobrecarga de viento

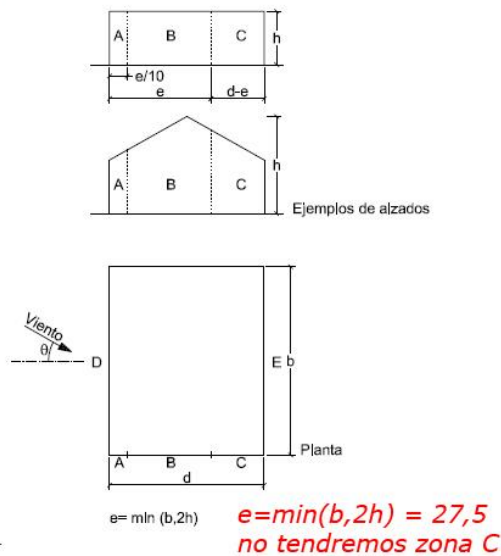
Viento transversal: Según lo calculado en el apartado anterior de cálculo de correas de cubierta tenemos que :

$$Q_e = q_b \times c_e \times c_p$$

Siendo $q_b = 0.52kN/m^2$

$C_e = 2.3$

Tabla D.3 Paramentos verticales



A (m ²)	h/d	Zona (según figura), $-45^\circ < \theta < 45^\circ$				
		A	B	C	D	E
≥ 10	5	-1,2	-0,8	-0,5	0,8	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	$\leq 0,25$	"	"		0,7	-0,3

En este caso no habrá zona C ya que la zona A abarca 2.75m y la zona B abarca el resto de la longitud de la fachada.

El área es mayor que 10.

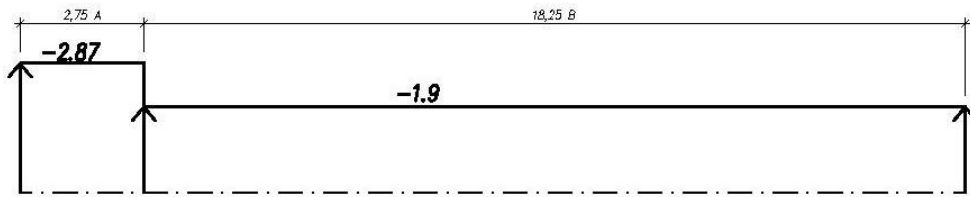
La esbeltez $h/d = 11.8/20.5 = 0.57$, interpolamos y sacaremos el valor de cada zona.

Después multiplicando por la mayor de las áreas tributarias (2m) obtendremos la sobrecarga de viento por metro lineal necesaria para el cálculo

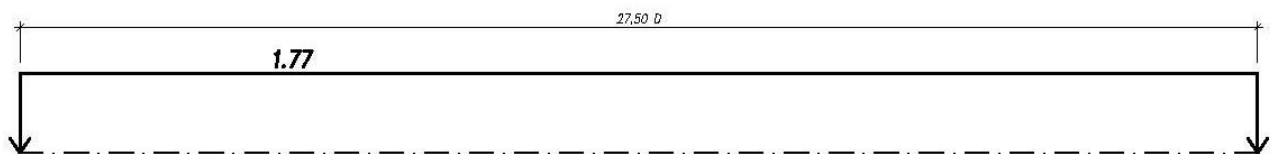
Zona	Valor de coeficiente	Valor de la carga (kN/m ²)	Valor de la carga (kN/m)
A	-1.2	-1.4352 succión	-2.87
B	-0.8	-0.95 succión	-1.9
D	0.742	0.88 presión	1.77
E	-0.385	-0.46 succión	-0.92

Ya tenemos pues las cargas necesarias para calcular las correas laterales.

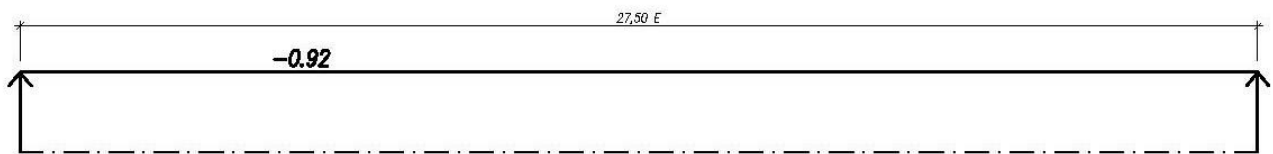
En la siguiente representación se observan una correa frontal y otra lateral cargadas por la acción del viento.



Correa frontal



Correa lateral D



Correa lateral E

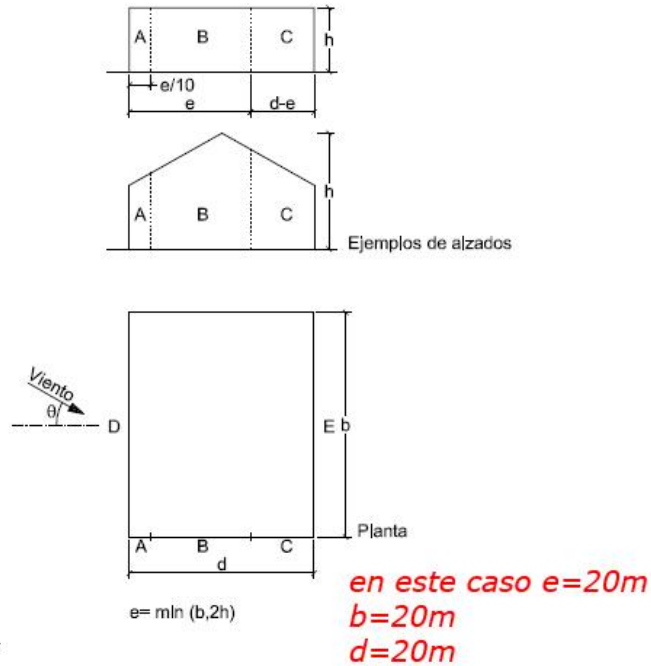
Viento axial: Para calcular C_p tenemos que recurrir al anejo D del DB-SE-AE a la tabla D.3, pero girada 90°

$$Q_e = q_b \times c_e \times c_p$$

Siendo $q_b = 0.52 \text{ kN/m}^2$

$C_e = 2.3$

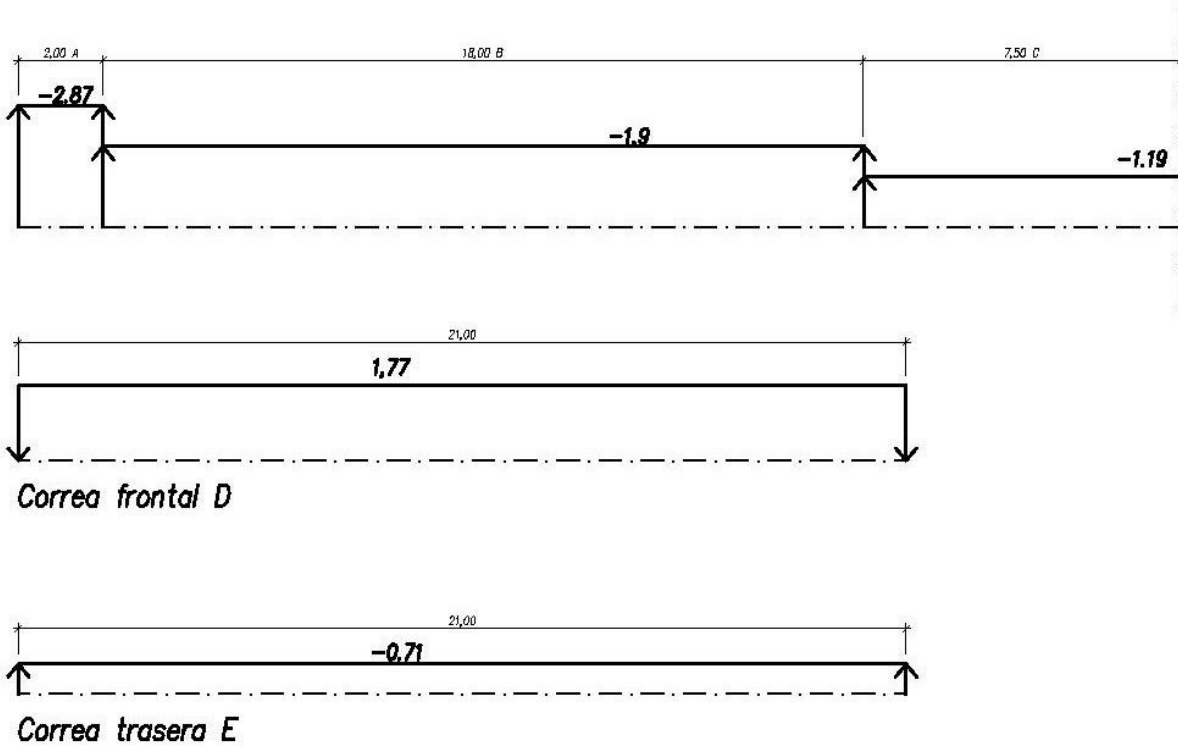
Tabla D.3 Paramentos verticales



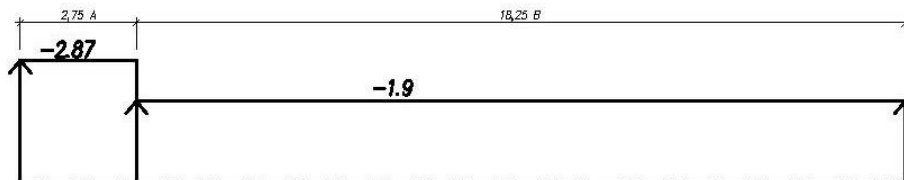
A (m ²)	h/d	Zona (según figura), $-45^\circ < \theta < 45^\circ$				
		A	B	C	D	E
≥ 10	5	-1,2	-0,8	-0,5	0,8	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	$\leq 0,25$	"	"		0,7	-0,3

Zona	Valor de coeficiente	Valor de la carga (kN/m ²)	Valor de la carga (kN/m)
A	-1.2	- 1.43 succión	-2.87
B	- 0.8	- 0.95 succión	-1.9
C	-0.5	- 0,598 succión	-1.19
D	0.7	0.88 presión	1.77
E	- 0.3	- 0.35 succión	-0.71

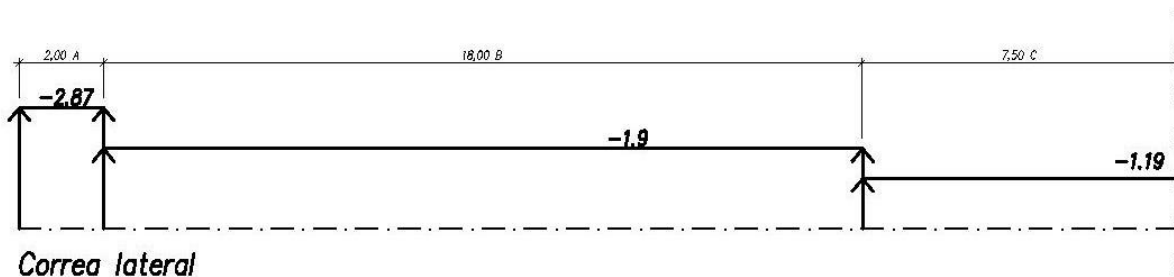
A continuación tenemos la representación de las cargas debidas al viento axial:



De las cargas mostradas nos quedamos con los valores absolutos máximos tanto en el lado frontal como en el lateral



Correa frontal



Correa lateral

Estas son las cargas máximas que tendremos en cuenta para el cálculo de las correas laterales. Las llamaremos V1 y V2.

2.3 Combinación de acciones para el ELU

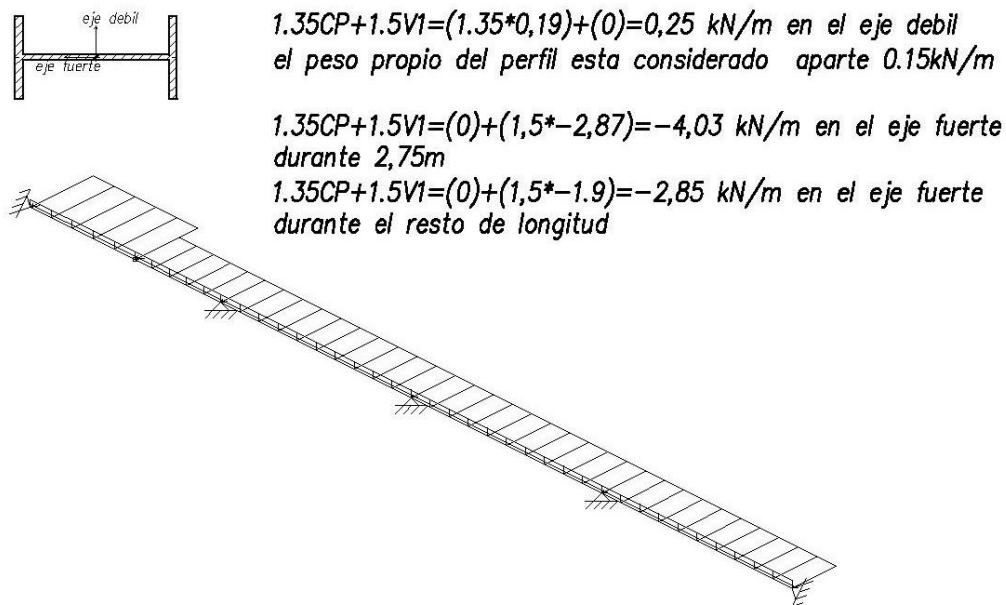
A continuación se enumera la lista de combinaciones que se tendrán en cuenta para el cálculo de las correas laterales para los estados límites últimos.

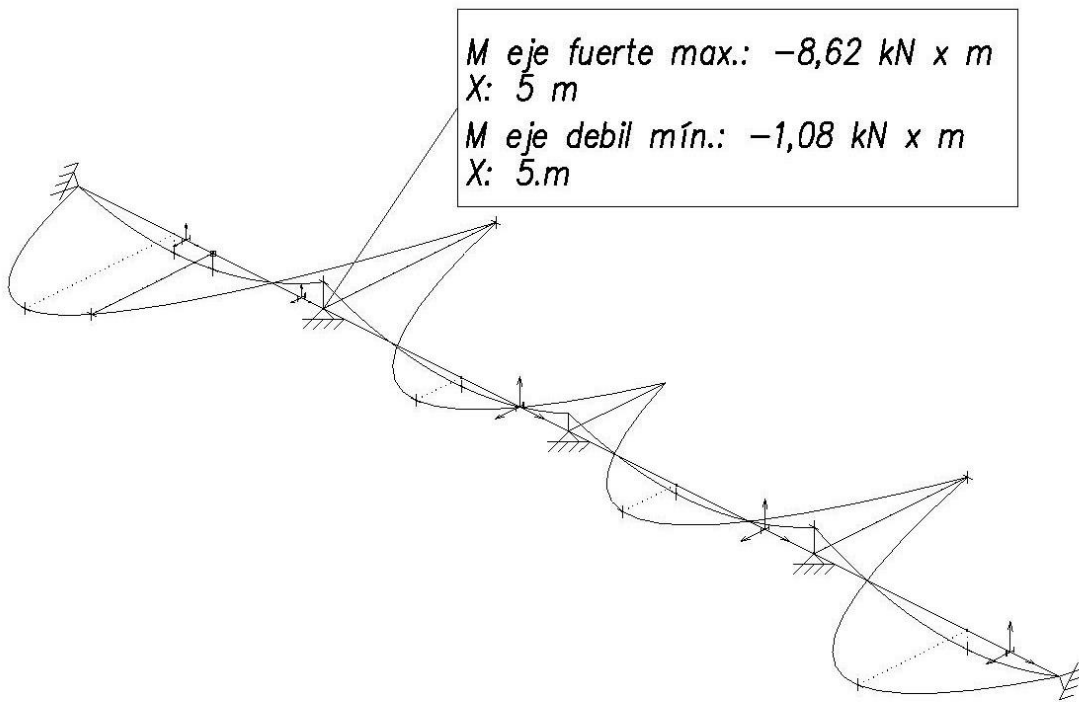
- 1- 1,35 CP
- 2- 1,35 CP + 1,5 V1
- 3- 1,35 CP + 1,5 V2

Se comprobarán la 2 y la 3 ya que la 1 no procede por ser inferior a las otras dos.

2.3.1 ELU 2: 1,35CP + 1,5 V1

A continuación se muestran unas representaciones de las correas laterales cargadas para el estado límite último, mostrando además la disposición de los perfiles y los diagramas de momentos flectores sobre el eje débil y el eje fuerte. Posteriormente se hará la comprobación de las barras teniendo en cuenta que consideramos las secciones de clase 3, por tanto, usaremos el momento elástico del perfil para la comprobación de la tensión.





Comprobación, se debe verificar que:

$$\sigma = (M_y / W_{el,y}) + (M_z / M_{el,y}) < f_{yd}$$

Siendo f_{yd} la resistencia del material minorada por el coeficiente de seguridad parcial

$\gamma_{M0}=1.05$

Además si queremos ver el aprovechamiento de la barra podemos interpretar la fórmula anterior de la siguiente manera.

$$\eta = (M_y / W_{el,y} * f_{yd}) + (M_z / W_{el,z} * f_{yd}) < 1$$

La barra cumplirá si el aprovechamiento es menor que 1.

Tenemos que el momento elástico de la sección en el eje fuerte tiene un valor de 109cm^3 y en el eje débil 16.7cm^3 .

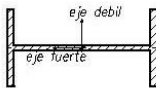
Por tanto,

$$\sigma = (8,62 / 0,109) + (1,08 / 0,0167) = 143,75 < 275/1,05 \text{ OK}$$

$$\eta = (8,62/(0,109*(275/1,05)))+(1,08/(0,0167*(275/1,05))) = 0,5488, 55\% \text{ OK}$$

Se verifica que la tensión no sobrepasa la tensión admisible y que el aprovechamiento es menor del 100%

2.3.2 ELU 3: 1,35CP + 1,5 V2

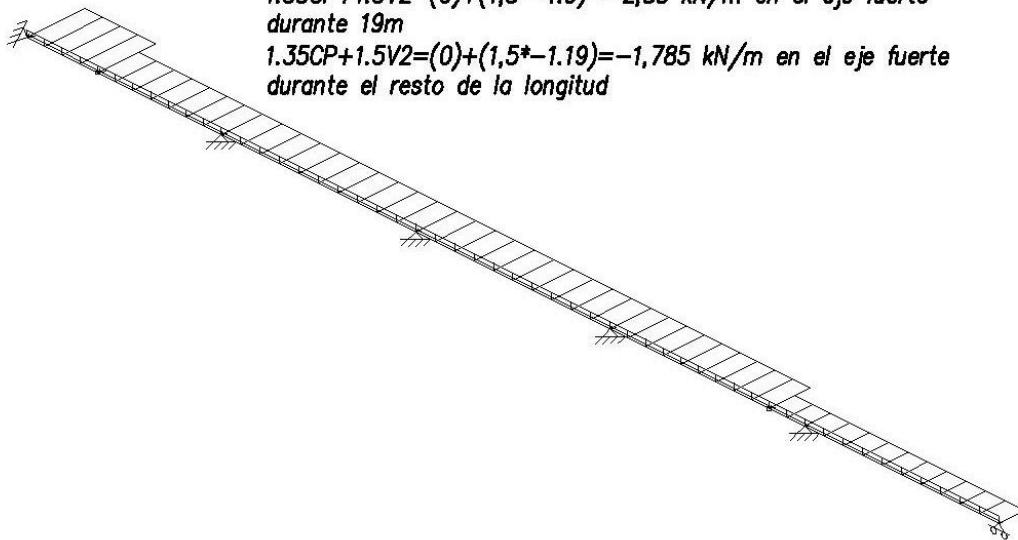


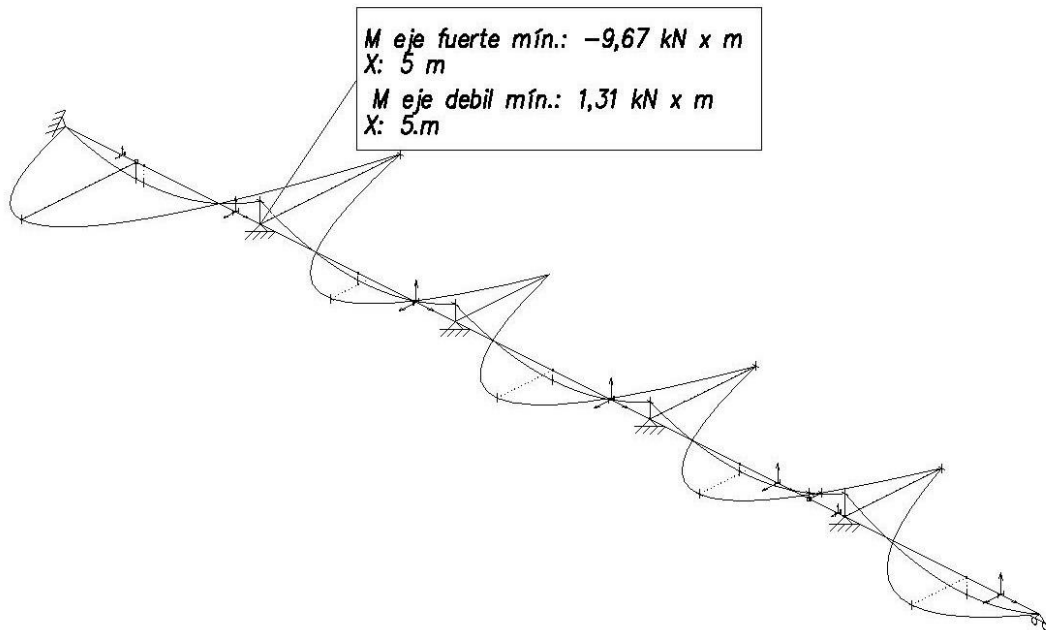
$1.35CP+1.5V2=(1.35*0,19)+(0)=0,256 \text{ kN/m}$ en el eje débil
el peso propio del perfil está considerado aparte 0.15 kN/m

$1.35CP+1.5V2=(0)+(1,5*-2,87)=-4,03 \text{ kN/m}$ en el eje fuerte
durante 2m

$1.35CP+1.5V2=(0)+(1,5*-1,9)=-2,85 \text{ kN/m}$ en el eje fuerte
durante 19m

$1.35CP+1.5V2=(0)+(1,5*-1,19)=-1,785 \text{ kN/m}$ en el eje fuerte
durante el resto de la longitud





Comprobación

$$\sigma = (9,67 / 0,109) + (1,31 / 0,0167) = 167,15 < 275/1,05 \text{ OK}$$

$$\eta = (9,67/(0,109*(275/1,05)))+(1,31/(0,0167*(275/1,05))) = 0,629 , 63\% \text{ OK}$$

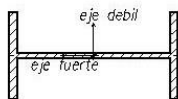
2.4 Combinación de acciones para el ELS

A continuación se enumera la lista de combinaciones que se tendrán en cuenta para el cálculo de las correas laterales para los estados límites de servicio.

- 1- CP
- 2- CP + V1
- 3- CP + V2

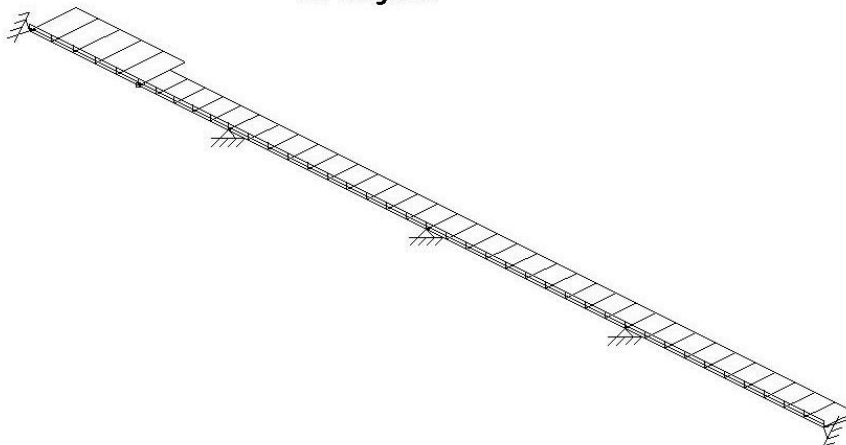
Vamos a establecer el límite de flecha para las correas laterales en $L/300$, por tanto la flecha que tengamos en el punto pésimo no debe exceder el valor de $5/300 = 0,016\text{m}$ en las correas frontales y $5,5/300 = 0,0183\text{ m}$ en las laterales.

2.4.1 ELS 2: CP + V1

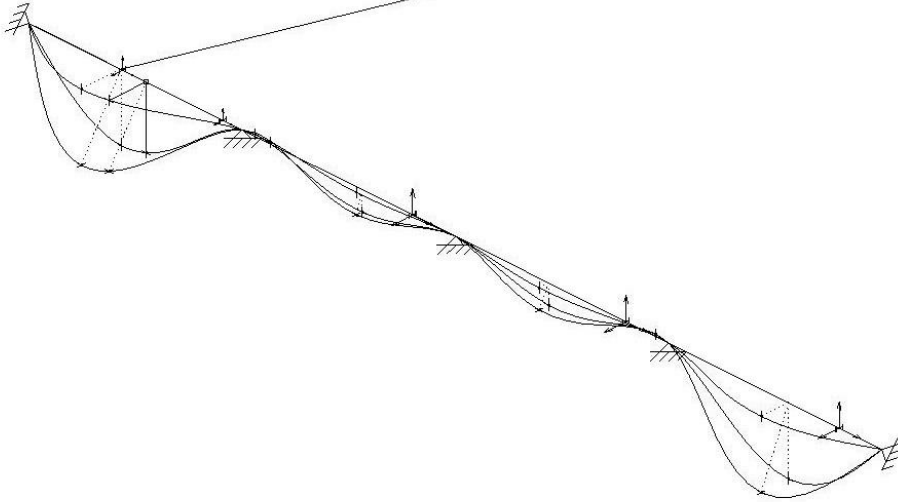


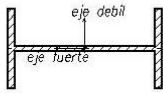
$CP+V1=(0,19)+(0)=0,19\text{ kN/m}$ en el eje débil
 el peso propio del perfil está considerado aparte $0,15\text{kN/m}$

$CP+V1=(0)+(-2,87)=-2,87\text{ kN/m}$ en el eje fuerte durante $2,75\text{m}$
 $CP+V1=(0)+(-1,9)=-1,9\text{ kN/m}$ en el eje fuerte durante el resto de longitud



F eje fuerte máx.: 6.202 mm
F eje debil mín.: -9.718 mm
F máx.: 11.528 mm
X: 2.161 m



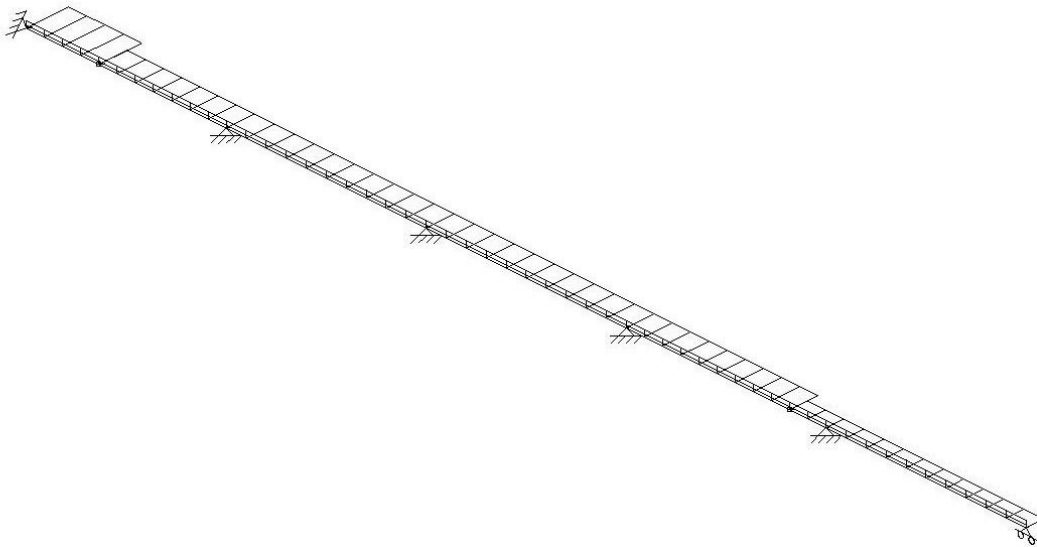
2.4.2 ELS 3: CP + V2

$CP+V2=(0,19)+(0)=0,19$ kN/m en el eje débil
el peso propio del perfil esta considerado aparte 0.15kN/m

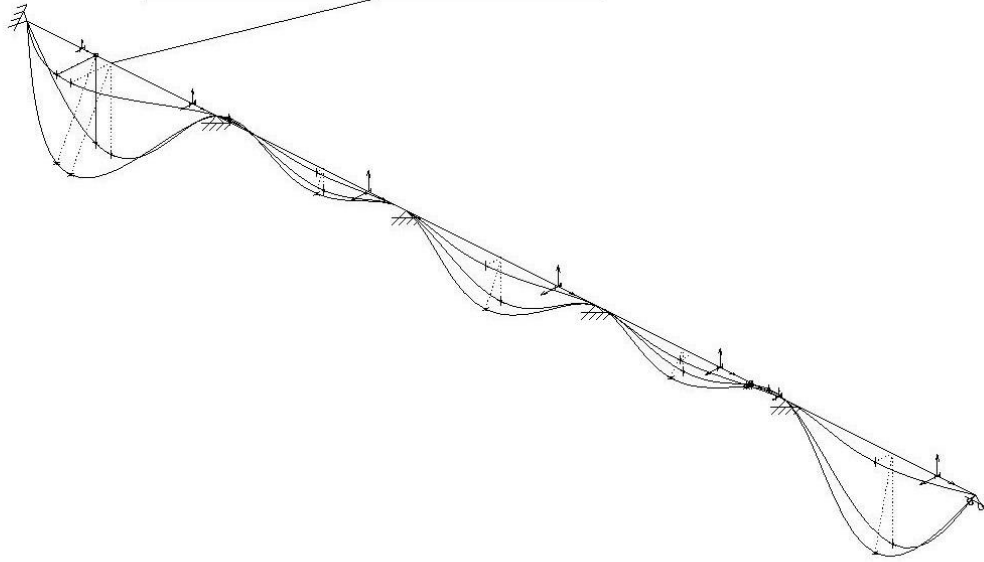
$CP+V2=(0)+(-2,87)=-2,87$ kN/m en el eje fuerte durante 2m

$CP+V2=(0)+(-1,9)=-1,9$ kN/m en el eje fuerte durante 18m

$CP+V2=(0)+(-1,19)=-1,19$ kN/m en el eje fuerte durante 7.5m



*F eje fuerte máx.: 7.93 mm
F eje debil mín.: -14.46 mm
F máx.: 16.43 mm
X: 2.161 m*

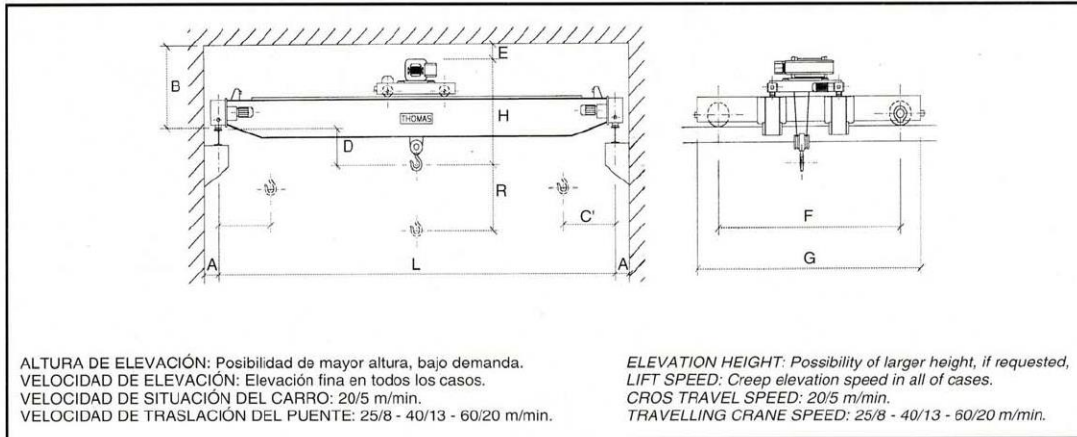


3 Cálculo de la grúa puente y la viga carril.

3.1 presentación de la grúa puente y valoración de las acciones



GRUAS PUENTE BIRRAILES, CARRO CON POLIPASTO.
BIRAIL OVERHEAD CRANES, WITH TOPRUNNING ELECTRICAL HOIST



CAPACIDAD DE CARGA TM. LOAD CAPACITY METRIC TONS	LUZ ENTRE EJES CARRILES MTS. L SPAN MTS.	ALTURA DE ELEVACION. MTS. ELEVATION HEIGHT MTS.	VELOCIDAD ELEVACION M/MIN. ELEVATION SPEED M/MIN.	DIMENSIONES EN MM - DIMENSIONS IN MM.								Carga sobre cada rodillo Reaction - Wheels		CARRIL MM. Ancho x Alto Railway Rail MM.
				A	B	C ⁽¹⁾	D	E	F	G	H	P. MAX. KG. MAX. W. KG.	P. MIN. KG. MIN. W. KG.	
2	10.-	8	5/0,8	200	940	800	140	100	2100	2580	980	1750	750	40 x 30
	14.-								1990	950				
	17.-								2160	1100				
	20.-								2450	1310				
	23.-								2590	1600				
	26.-								3080	1830				
30.-	3420	2270												
			10/16		1090		-10							50 x 40

Para las necesidades del taller que albergará la nave, es preciso disponer de una grúa puente que sea capaz de levantar una carga máxima de 2tm. De entre la amplia oferta existente, nos hemos decantado por el fabricante Thomas, que nos proporciona los siguientes datos.

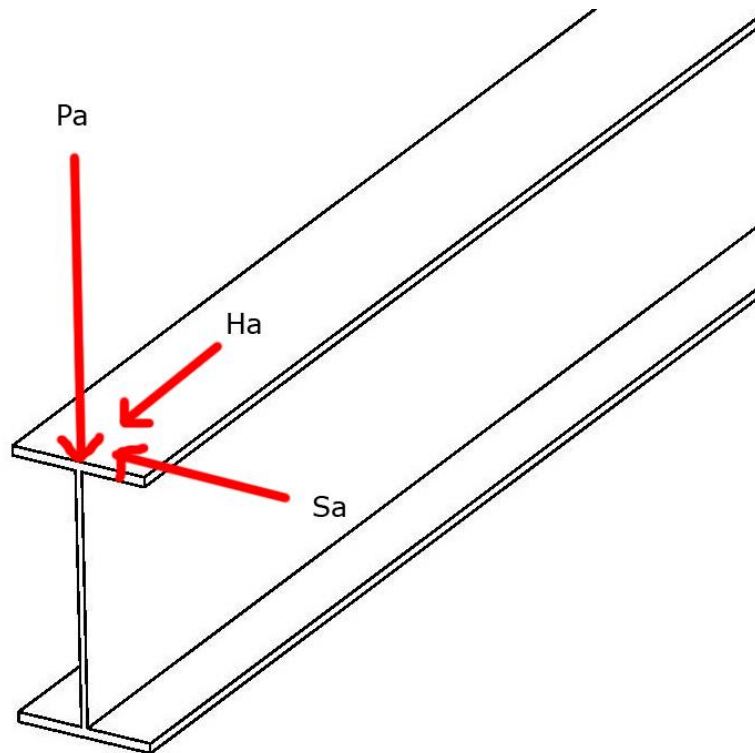
Vamos a tomar como idealización que las dos ruedas del carril carguen sobre la ménsula.

En la tabla podemos ver dos valores de carga máxima y mínima, la carga máxima representa la carga que transmite cada uno de los rodillos a la viga carril cuando la grúa puente esta lo más cerca posible de los pilares de un lado, y la mínima, las reacciones que hay al otro lado.

Según el libro de estructuras de D. Ramón Argüelles las cargas que la grúa puente transmitirá a las mensuras son las siguientes:

Una carga vertical hacia abajo de valor igual al sumatorio de las cargas máximas sobre cada rodillo.
Una carga longitudinal respecto a la nave de valor equivalente a un séptimo de la carga vertical, y una transversal equivalente a un décimo de la carga vertical.

Por tanto estos valores son los siguientes:



Cargas máximas

$$Pa1 = 2450 + 2450 = 4900\text{kg} = 49\text{kN}$$

$$Ha1 = 49 / 7 = 7\text{kN}$$

$$Sa1 = 49 / 10 = 4.9\text{kN}$$

Cargas mínimas

$$Pa2 = 1310 + 1310 = 2620\text{kg} = 26.2\text{kN}$$

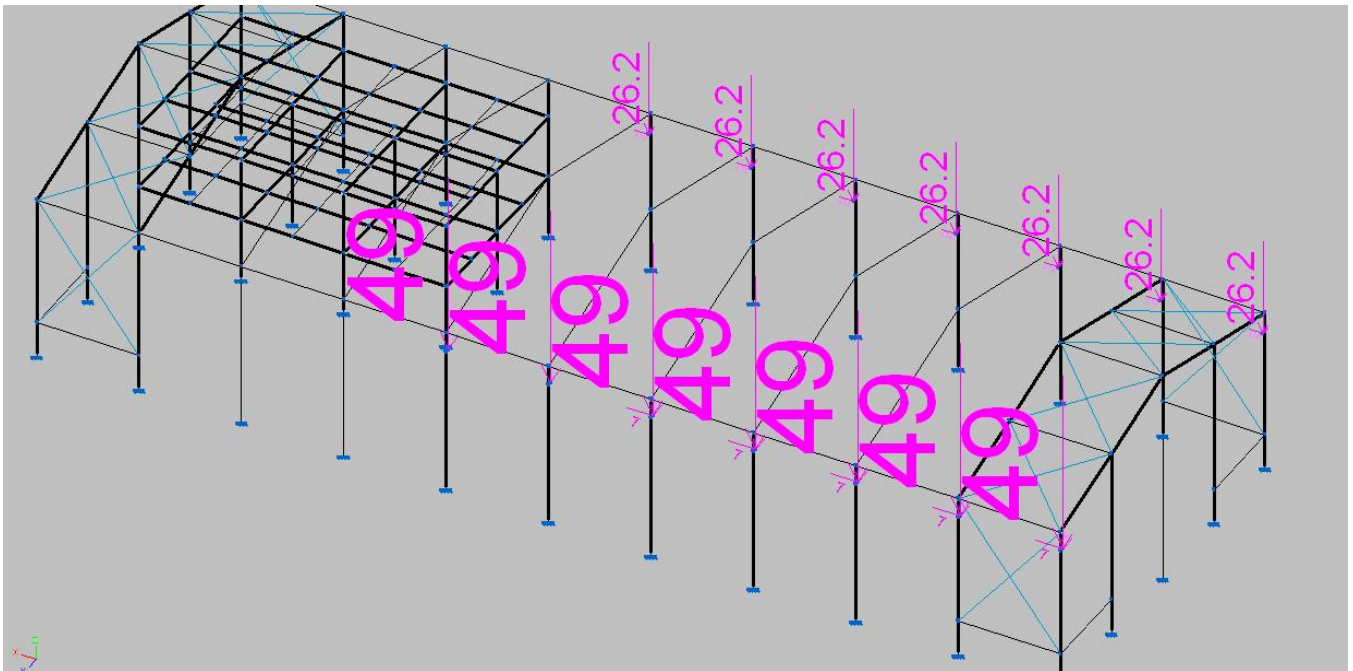
$$Ha2 = 26.2 / 7 = 3.74\text{kN}$$

$$Sa2 = 26.2 / 10 = 2.62\text{kN}$$

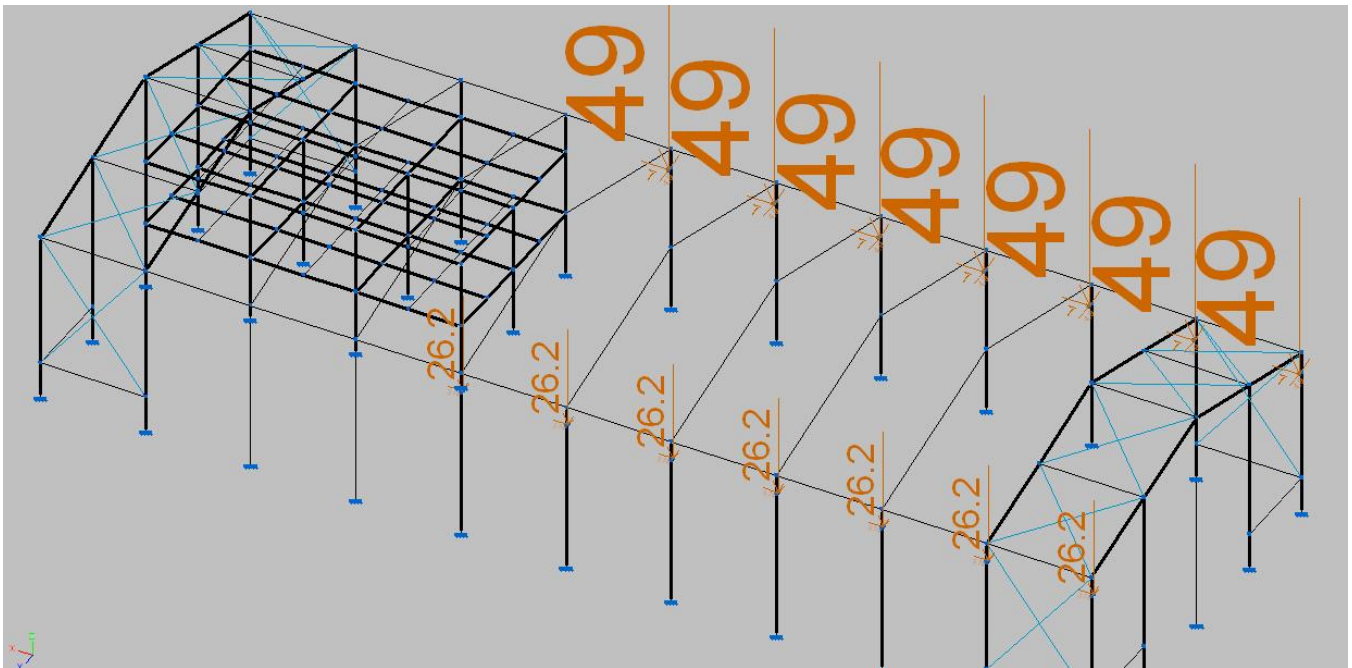
Estas son las cargas que actuarán sobre las ménsulas y que introduciremos en el programa a modo de sobrecarga de uso.

Cargaremos todos los pórticos en los que actúe este elemento para ser lo más restrictivos posible y además tendremos en cuenta las dos posibilidades, que el polipasto esté en la derecha cargando los pilares derechos con las cargas máximas y los pilares izquierdos con las mínimas, y viceversa.

Hipótesis GP1



Hipótesis GP2



3.2 Cálculo de la viga carril.

El perfil de la viga carril es el de un IPE 330, para calcularlo iremos trasladando el carro por las distintas posiciones de la viga carril obtendremos los aprovechamientos de flecha y resistencia en cada uno de los casos.

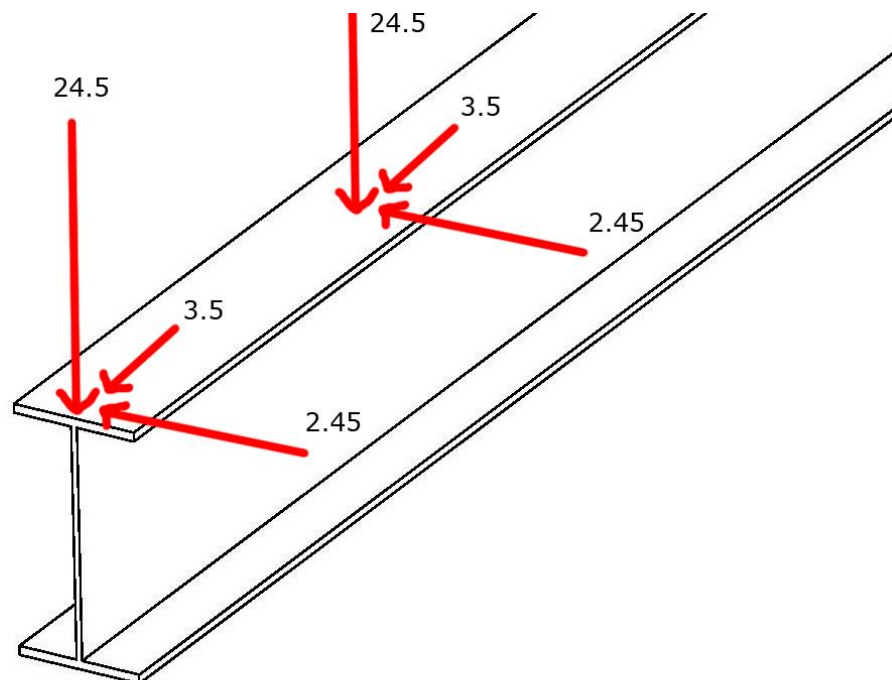
Hay que tener en cuenta los límites de flecha en las vigas carriles, según normativa:

Limite flecha vertical : $L / 750 = (1/750)*5500\text{mm} = 7.33\text{mm}$

Limite flecha horizontal: $L / 1000. = (1/1000)*5500 \text{ mm} = 5.5 \text{ mm}$

Siendo L la separación entre pórticos, (5,5 m).

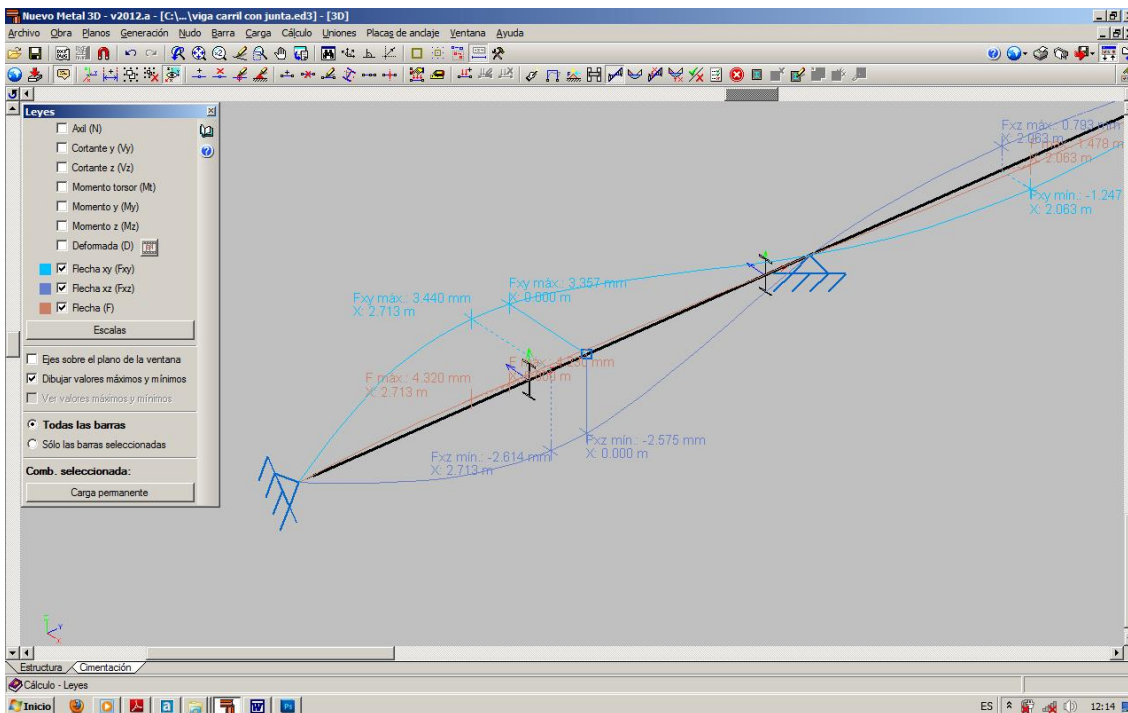
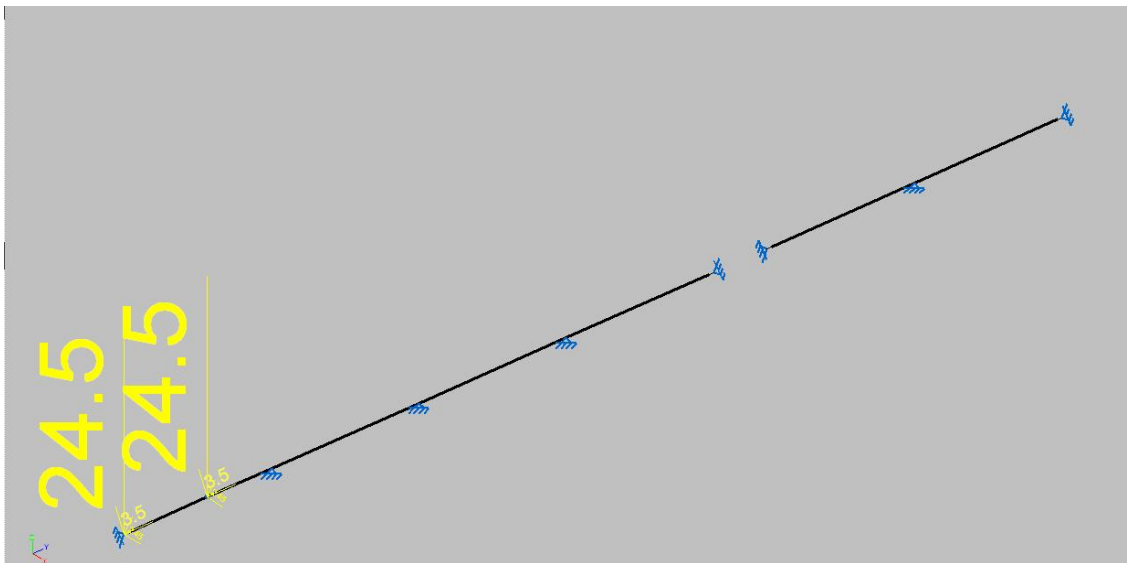
A continuación se muestran las cargas máximas de las ruedas del carro actuando sobre la viga carril.



Y ahora

las posibles posiciones de las cargas con sus correspondientes flechas.

Posición 1

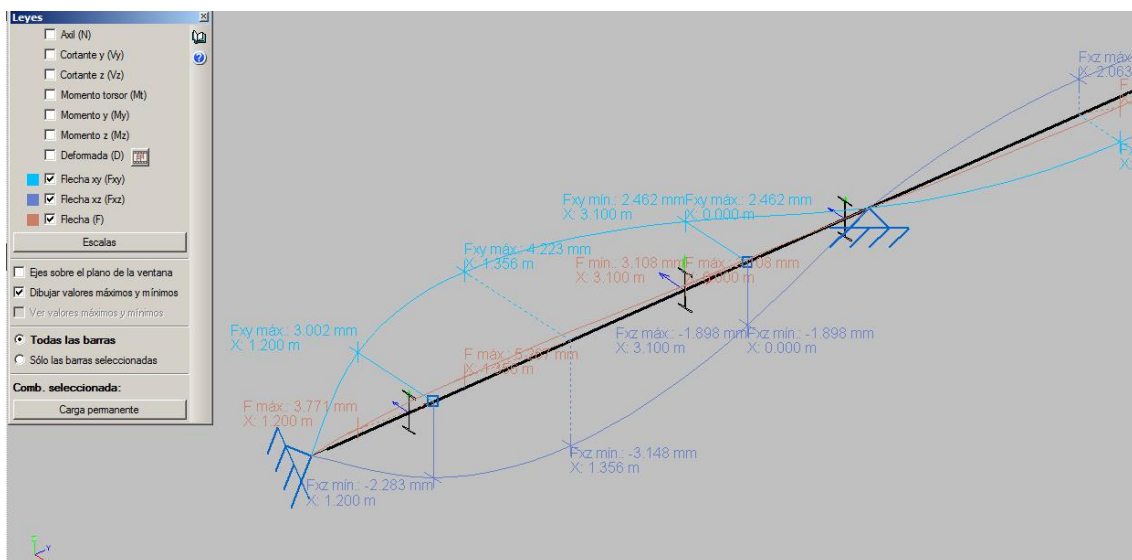
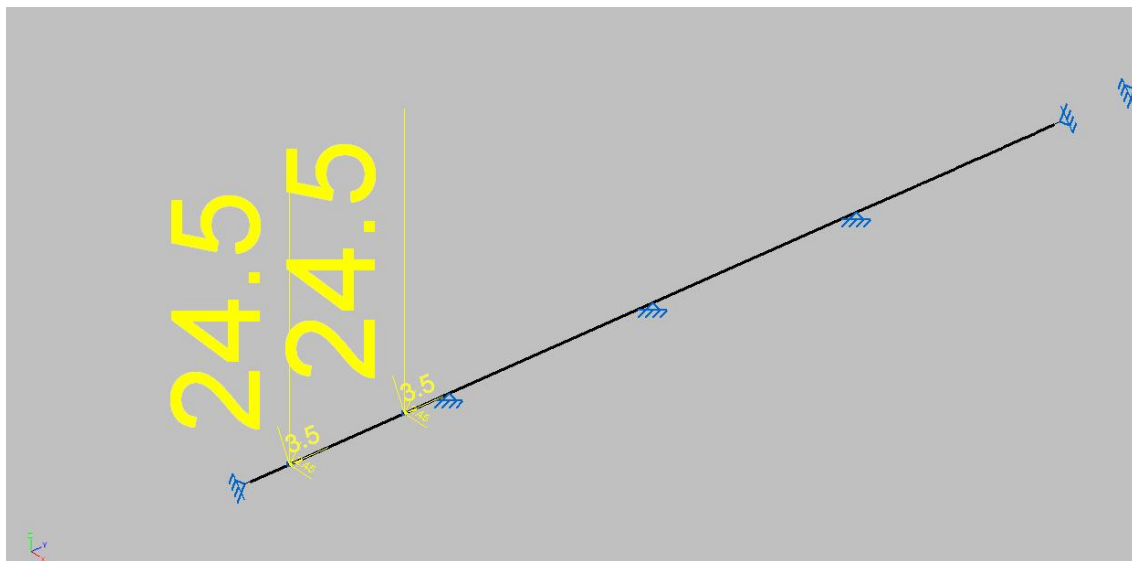


Flecha vertical = 2,614mm < 5,5mm

Flecha horizontal = 3,57mm < 7,33mm

OK

Posición 2

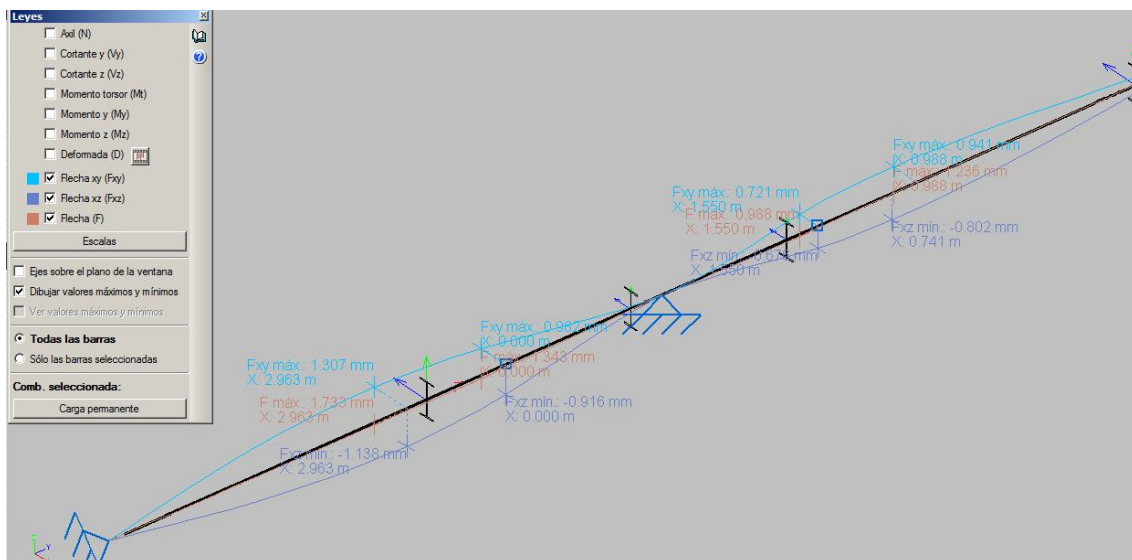
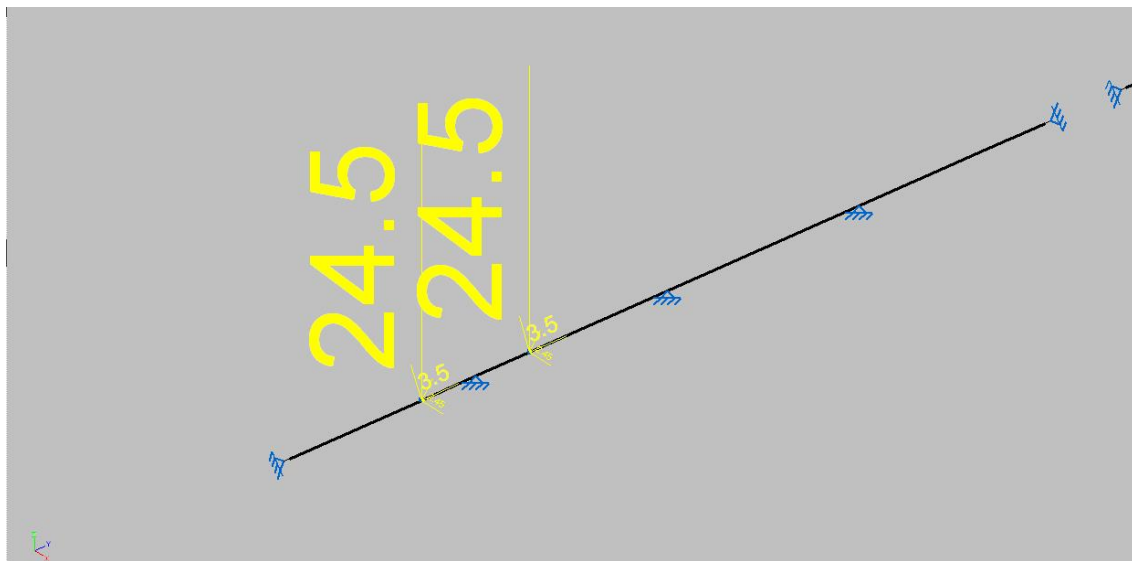


Flecha vertical = 3,18 mm < 5,5mm

Flecha horizontal = 4,223 mm < 7,33mm

OK

Posición 3

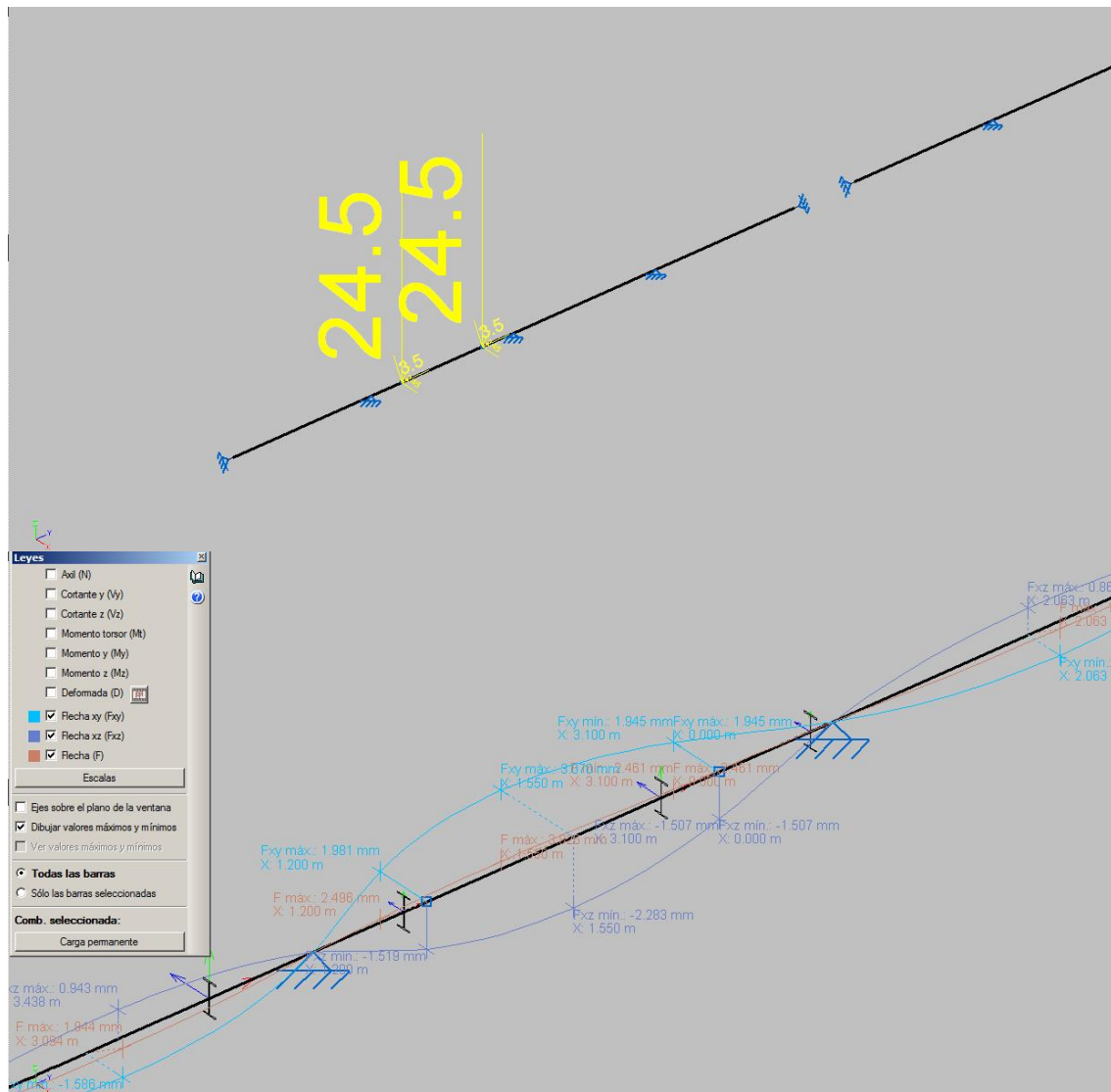


Flecha vertical = 0,9 mm < 5,5mm

Flecha horizontal = 1,37mm < 7,33mm

OK

Posición 4

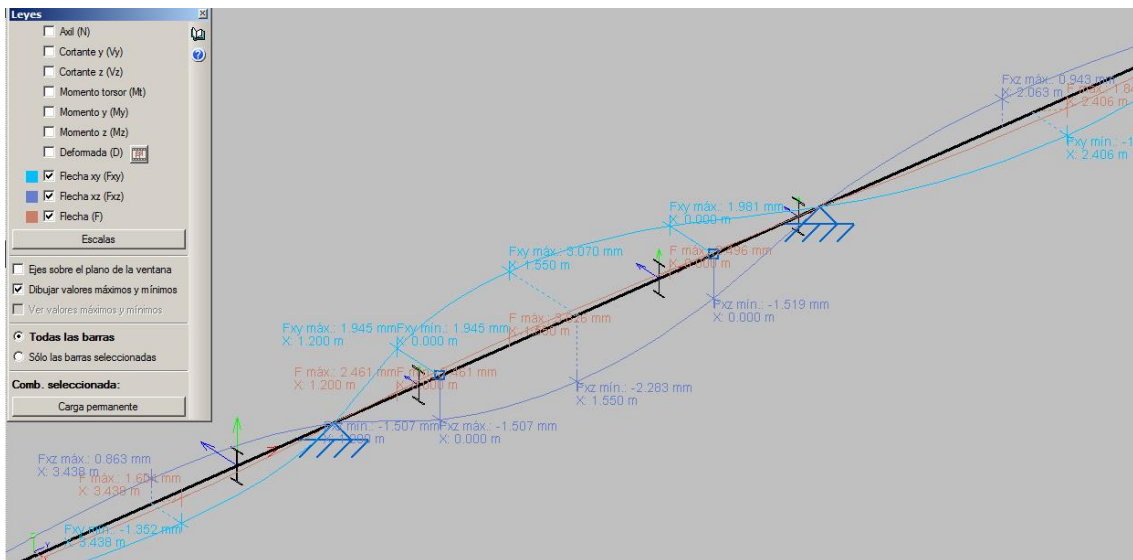
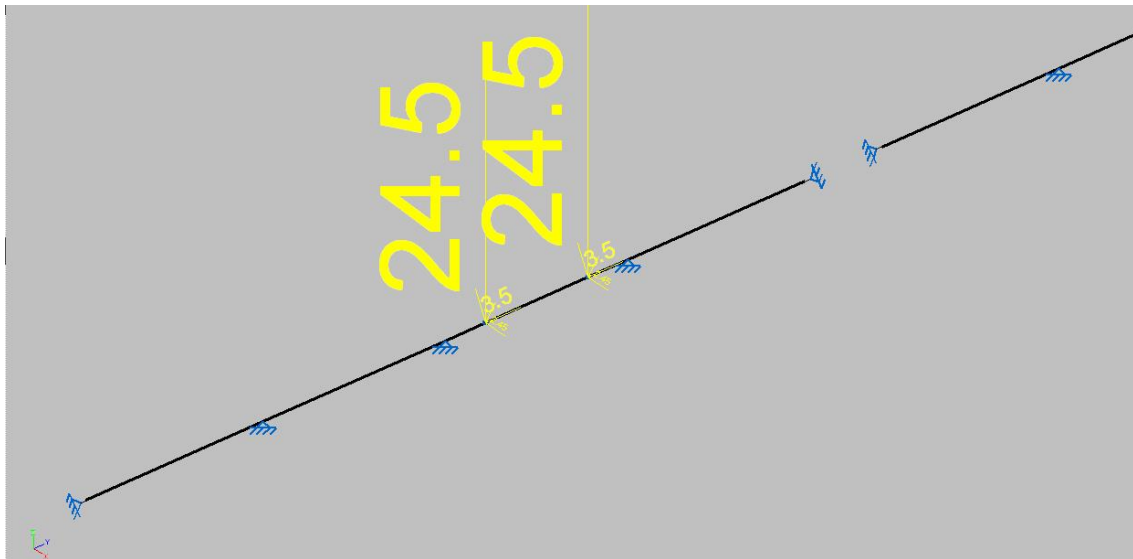


Flecha vertical = 2,283mm < 5,5mm

Flecha horizontal = 3,67mm < 7,33mm

OK

Posición 5

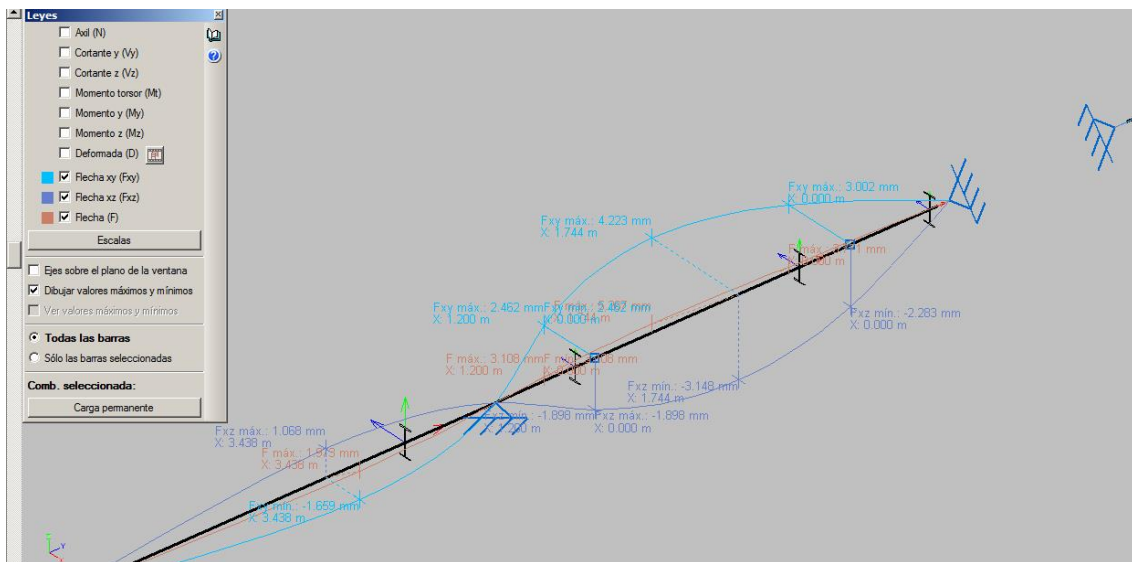
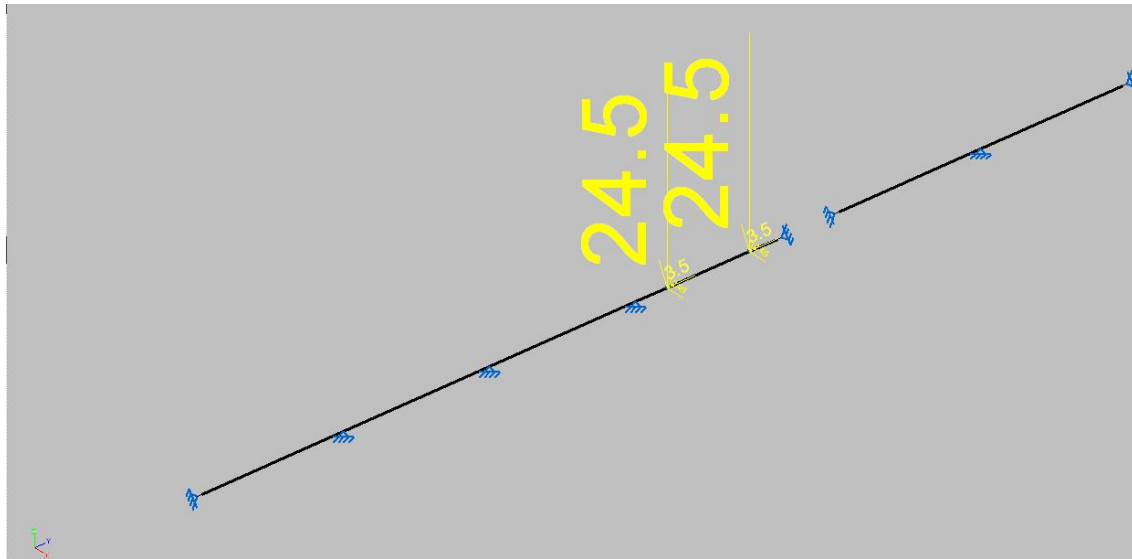


Flecha vertical = 2,28 mm < 5,5mm

Flecha horizontal = 3,07 mm < 7,33mm

OK

Posición 6

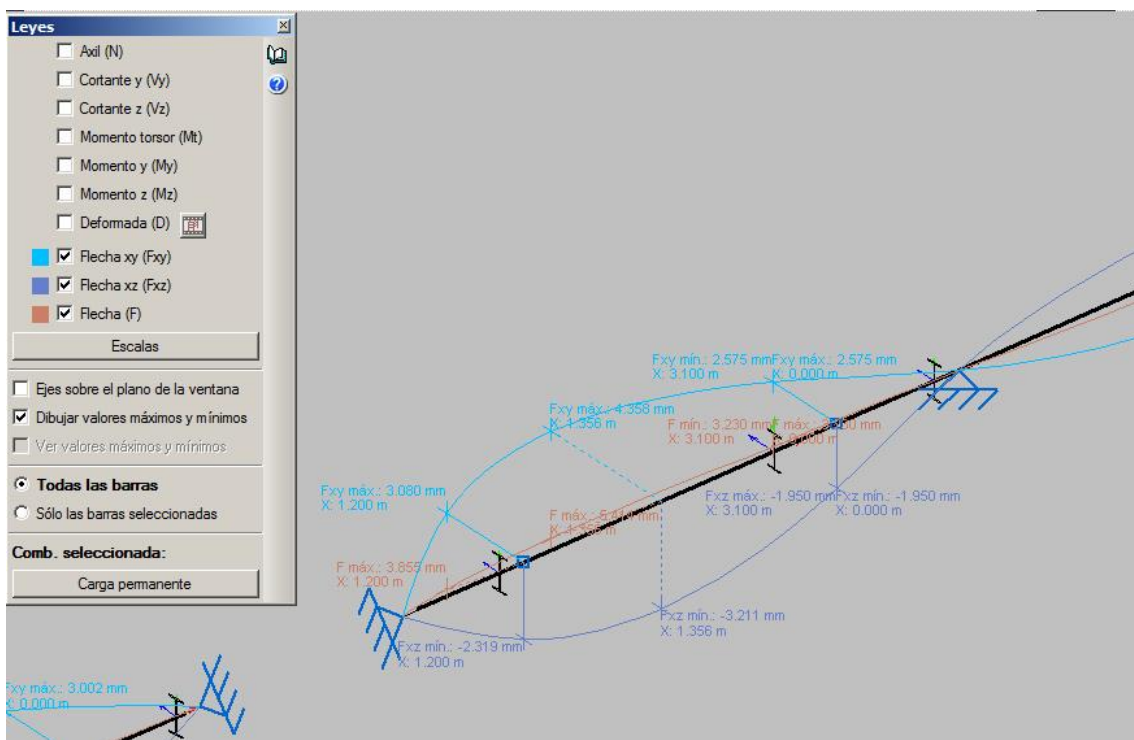
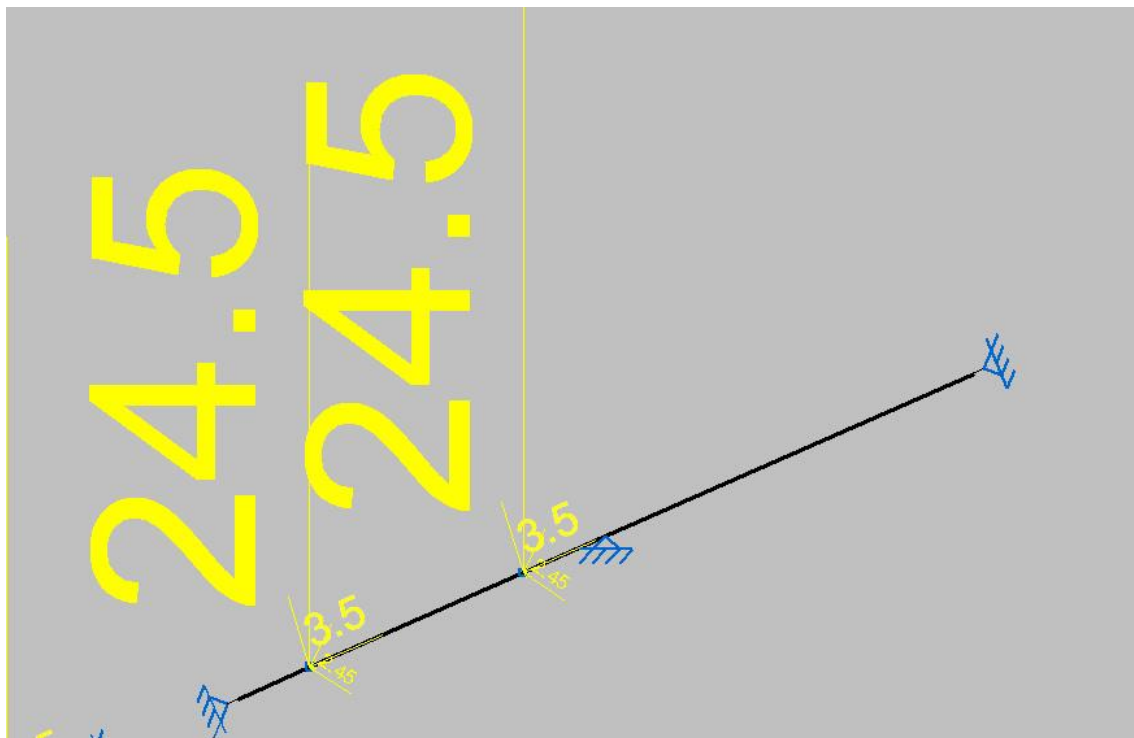


Flecha vertical = 3,148 mm < 5,5mm

Flecha horizontal = 4,223mm < 7,33mm

OK

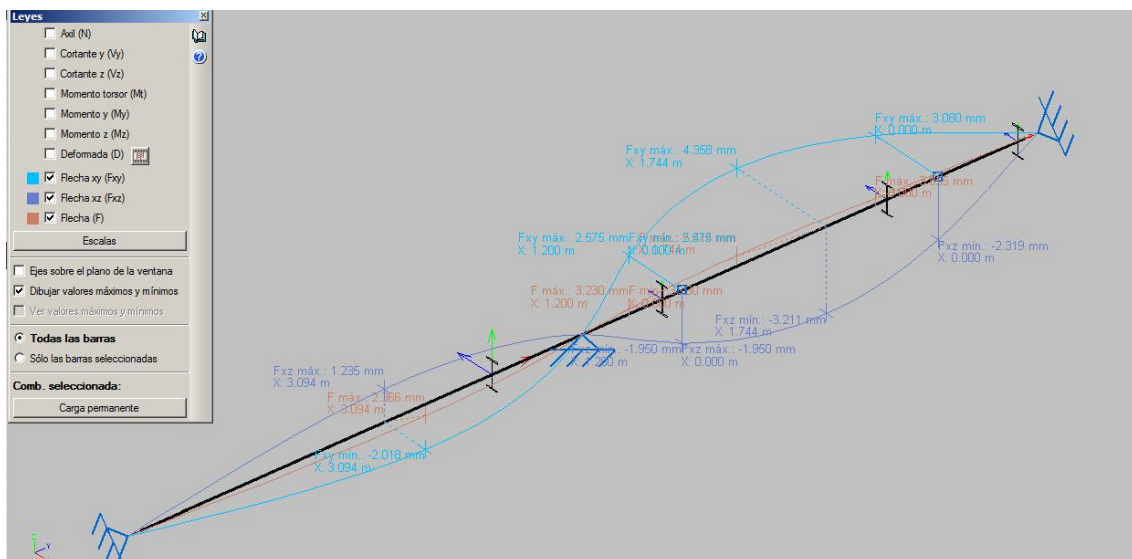
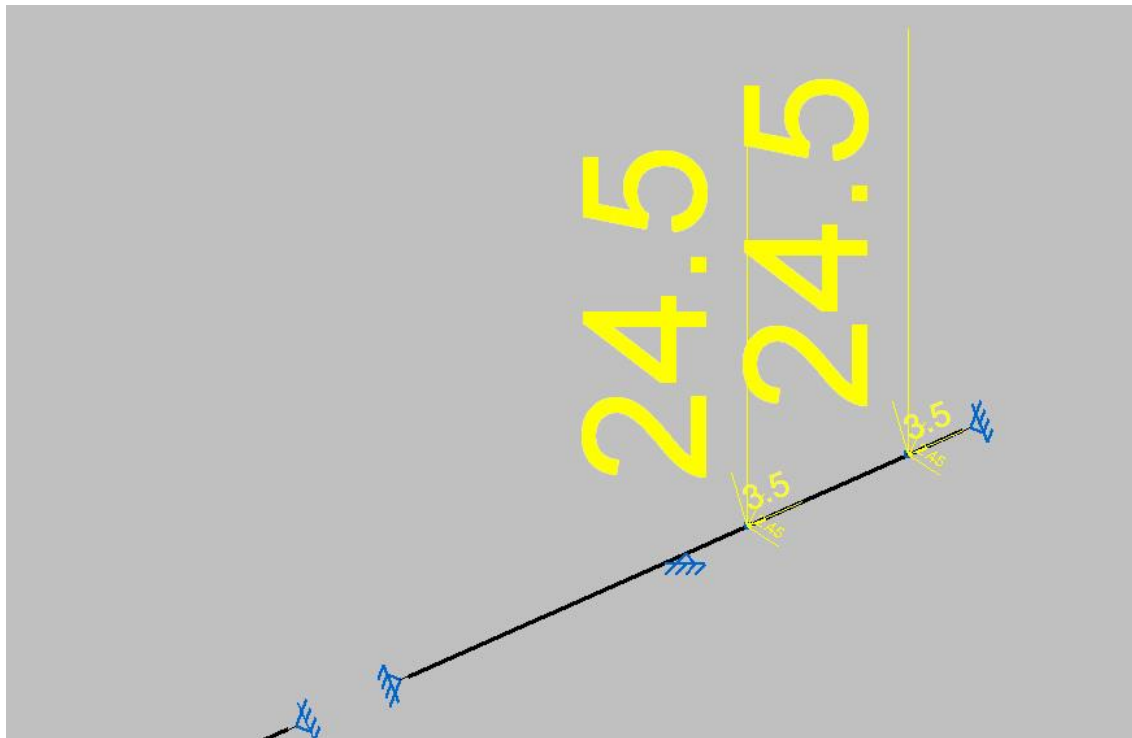
Posición 7



Flèche vertical = 3,211 < 5,5mm

Flèche horizontal = 4,358 mm < 7,33mm

OK

Posición 8

Flecha vertical = 4,358mm < 5,5mm

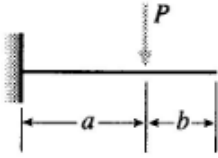
Flecha horizontal = 3,211mm < 7,33mm

OK

En ninguno de los casos se excede la flecha límite, por lo que damos el perfil IPE 330 como válido para la viga carril.

3.3 Cálculo de las ménsulas.

Para el cálculo de las ménsulas nos vamos a basar en el cálculo de la flecha para una barra empotrada-voladizo sometida a una carga puntual del libro de resistencia de materiales de Gere y Timoshenko.



$$v = -\frac{Px^2}{6EI}(3a - x) \quad v' = -\frac{Px}{2EI}(2a - x) \quad (0 \leq x \leq a)$$

$$v = -\frac{Pa^2}{6EI}(3x - a) \quad v' = -\frac{Pa^2}{2EI} \quad (a \leq x \leq L)$$

$$\text{At } x = a: \quad v = -\frac{Pa^3}{3EI} \quad v' = -\frac{Pa^2}{2EI}$$

$$\delta_B = \frac{Pa^2}{6EI}(3L - a) \quad \theta_B = \frac{Pa^2}{2EI}$$

$$\delta y = P \cdot a^2 (3L - a) / 6EI$$

Vamos a comprobar la flecha vertical de una ménsula IPE 330.

Datos del perfil:

$$A = 62.6 \text{ cm}^2$$

$$I_{\text{plano fuerte}} = 11770 \text{ cm}^4$$

$$I_{\text{plano débil}} = 788 \text{ cm}^4$$

$$a = 20 \text{ cm.}$$

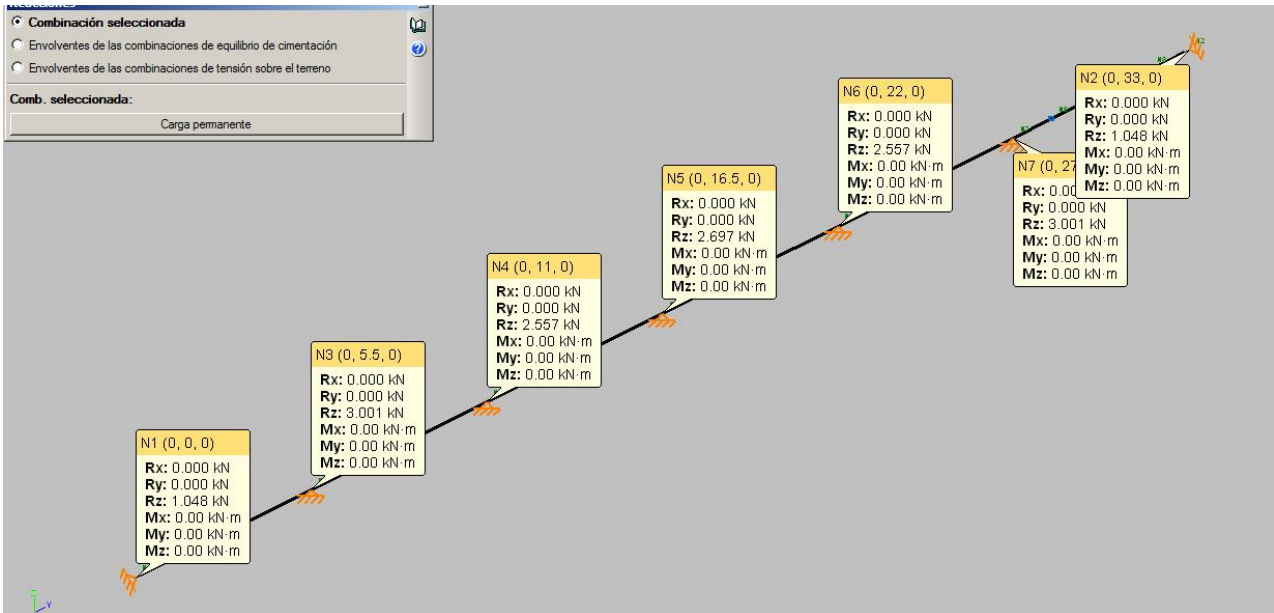
$$b = 15 \text{ cm.}$$

$$E = 210000 \text{ N/mm}^2$$

Las cargas que actuarán sobre las ménsulas serán el peso propio de la viga carril y las debidas a la grúa puente.

Las debidas a la grúa puente son una vertical hacia debajo de valor máximo igual a 49 kN y una horizontal transversal a la nave de 4.9 kN

A continuación se muestran las reacciones sobre la viga carril, las acciones sobre la ménsula serán las mismas pero de sentido contrario.



Apoyo 1 = 1.048 kN

Apoyo 2 = 3 kN

Apoyo 3 = 2.56 kN

Apoyo 4 = 2.69 kN

Apoyo 5 = 2.56 kN

Apoyo 7 = 2.56 kN

Apoyo 8 = 3 kN

Apoyo 9 = 1.084 kN

Vamos a proceder a la comprobación de la ménsula mas desfavorable, que será la 2ª, debido a que la reacción en ella es la más fuerte.

Por tanto:

$$\delta y = P \cdot a^2 (3L - a) / 6EI = 51 \cdot 10^3 \cdot 200^2 \cdot ((3 \cdot 350) - 200) / 6 \cdot 210000 \cdot 11770 \cdot 10^4$$

$$\delta y = 0,01177 \text{ mm}$$

Datos para la flecha horizontal

$$P = 4.9 \text{ kN}$$

$$I_{\text{plano débil}} = 788 \text{ cm}^4$$

Aplicando la fórmula anterior tenemos que $\delta x = 0,1 \text{ mm}$

Tenemos pues que la flecha total es la raíz cuadrada de ambas flechas al cuadrado

$$\delta = (\delta y^2 + \delta x^2)^{1/2} = (0.01177^2 + 0.1^2) = 0.101 \text{ mm}$$

Teniendo como limitación de flecha $L/600$ siendo $L = 350 \text{ mm}$, la flecha máxima admisible es de $0.58 \text{ mm} < 0.101$ **Concluimos que la ménsula es válida**

4. Cálculo de los pórticos.

4.1 Consideración de las cargas

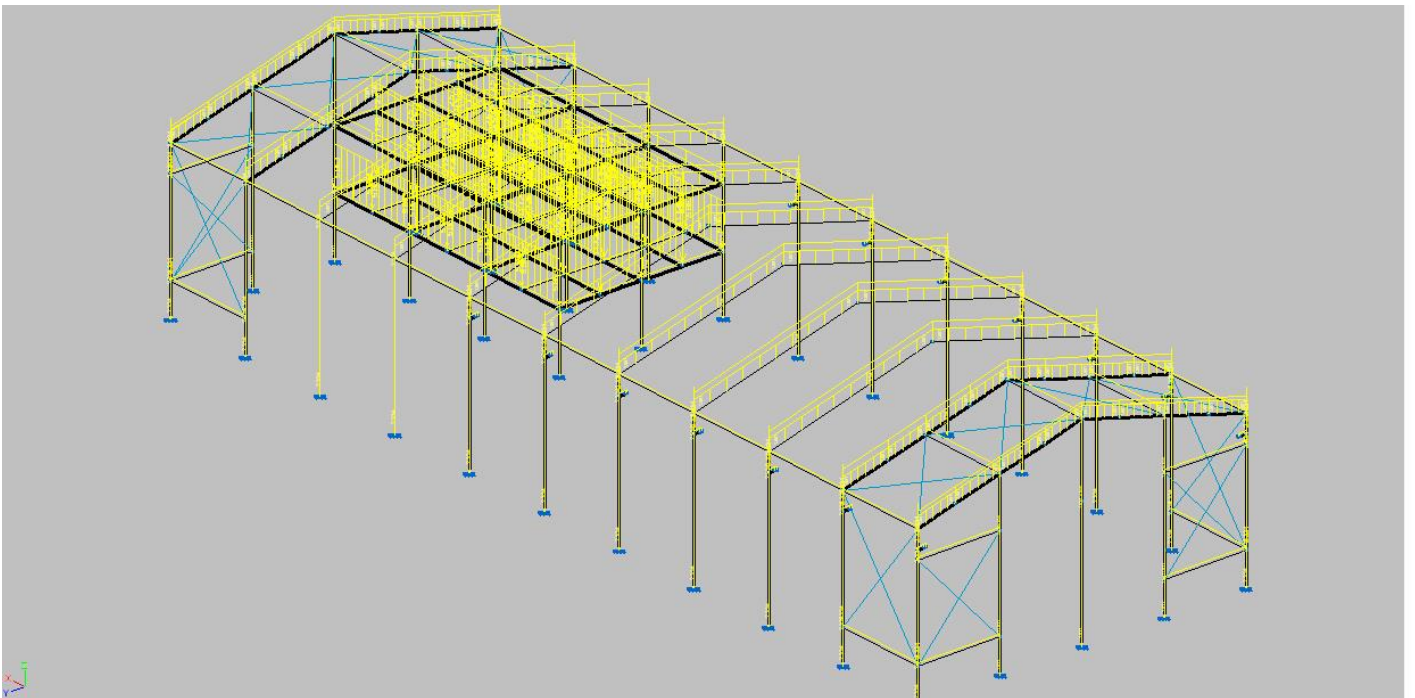
Para el cálculo de los pórticos, las cargas que hay que considerar son las que les transmiten las correas, además del peso propio de estos elementos y el peso del uso generado por la entreplanta y los elementos dinámicos como la grúa puente. A continuación se muestran las hipótesis de cargas que han sido consideradas para el cálculo.

4.1.1 Peso propio.

El peso propio será el peso de los elementos que forman la cubierta, estos serán el peso de las correas formadas por perfiles IPE 160 de 15,8kg/m, el cerramiento superior de 10,1 kg/m², el lateral de 9,5kg/m², todos los demás pesos del resto de elementos constructivos, así como el forjado de las oficinas.

Esta carga es introducida de manera automática por el programa al exportar del generador de pórticos al nuevo metal 3D.

Una vista general de ella es la siguiente. En el programa esta hipótesis se llama carga permanente



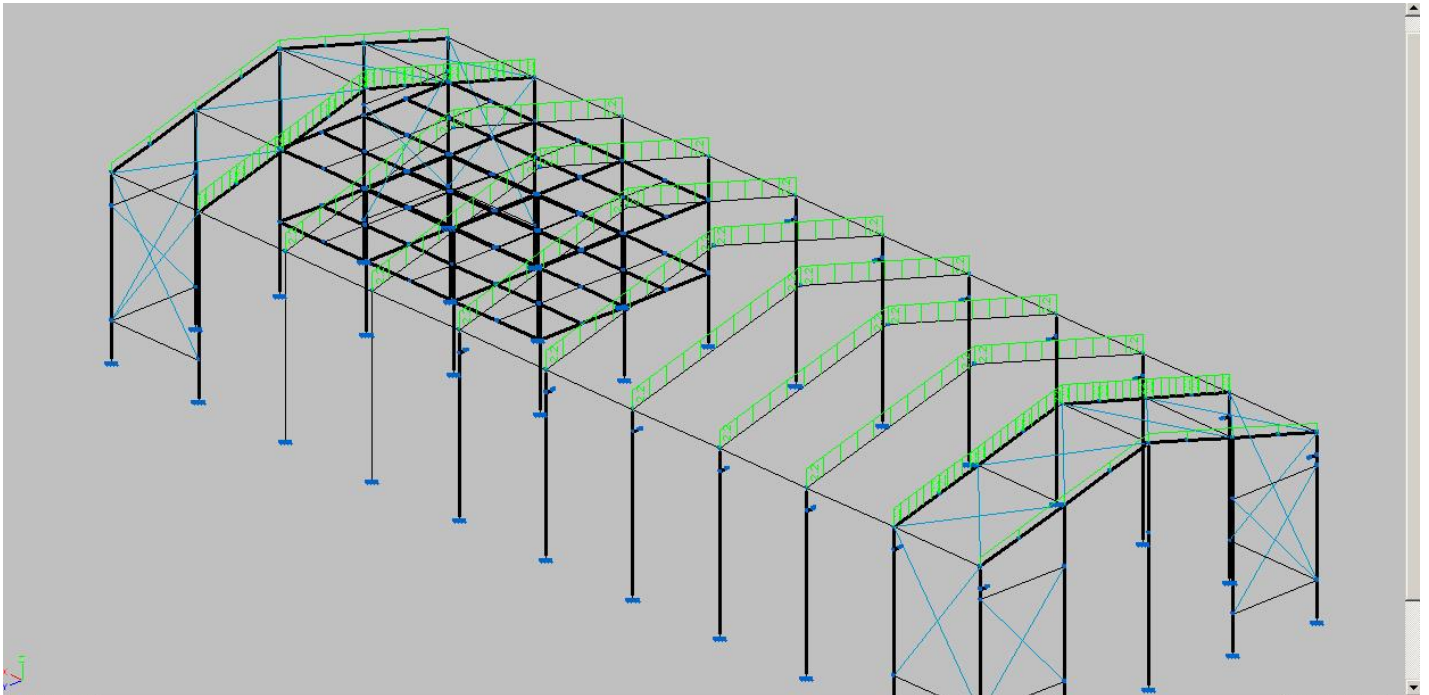
Posteriormente se analizará más en profundidad.

4.1.2 Sobrecargas de uso.

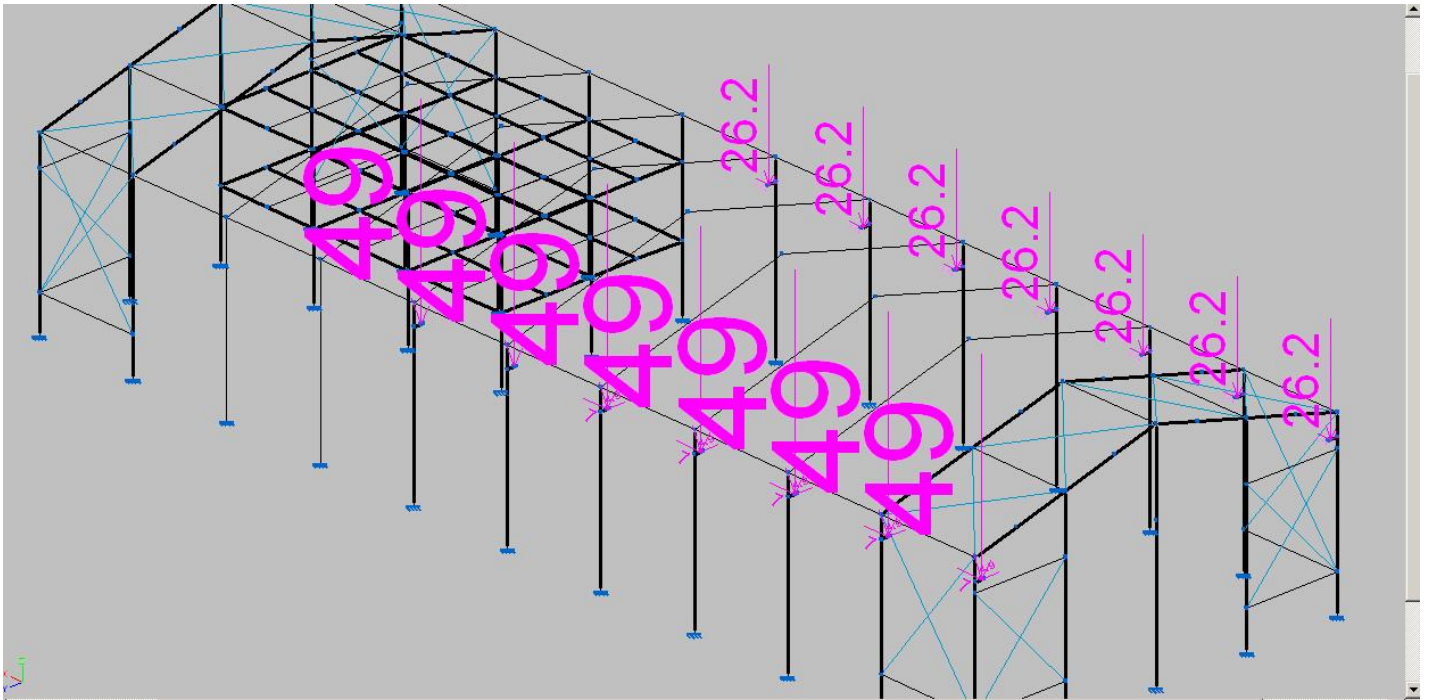
Para valorar estas cargas vamos a tener que tener en cuenta los diversos usos de la nave, estos serán por una parte el uso de mantenimiento en la cubierta de categoría G1, las hipótesis de uso generadas por la grúa puente y la hipótesis de uso generada en las oficinas de, categoría B zonas administrativas para la primera planta, para la segunda se ha tomado como una cubierta únicamente accesible para mantenimiento.

A continuación se muestran vistas generales de estas cargas:

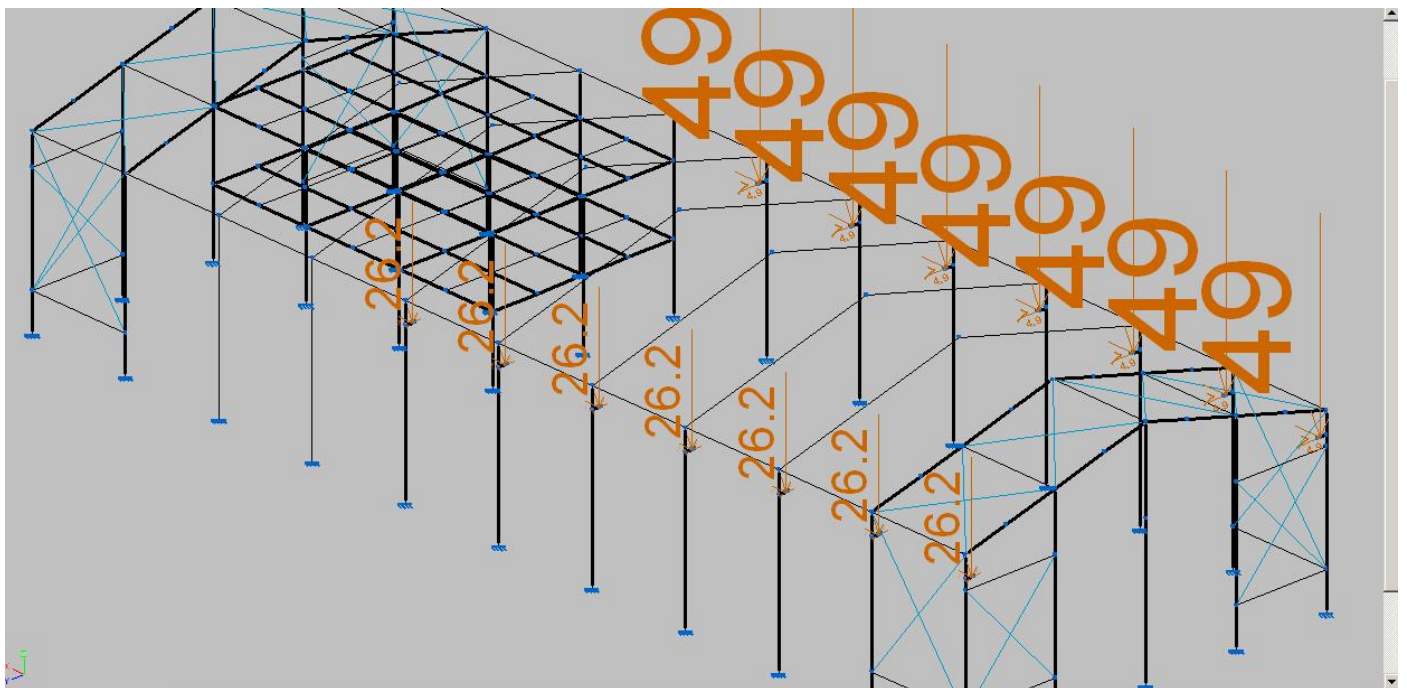
Uso de la cubierta, Q



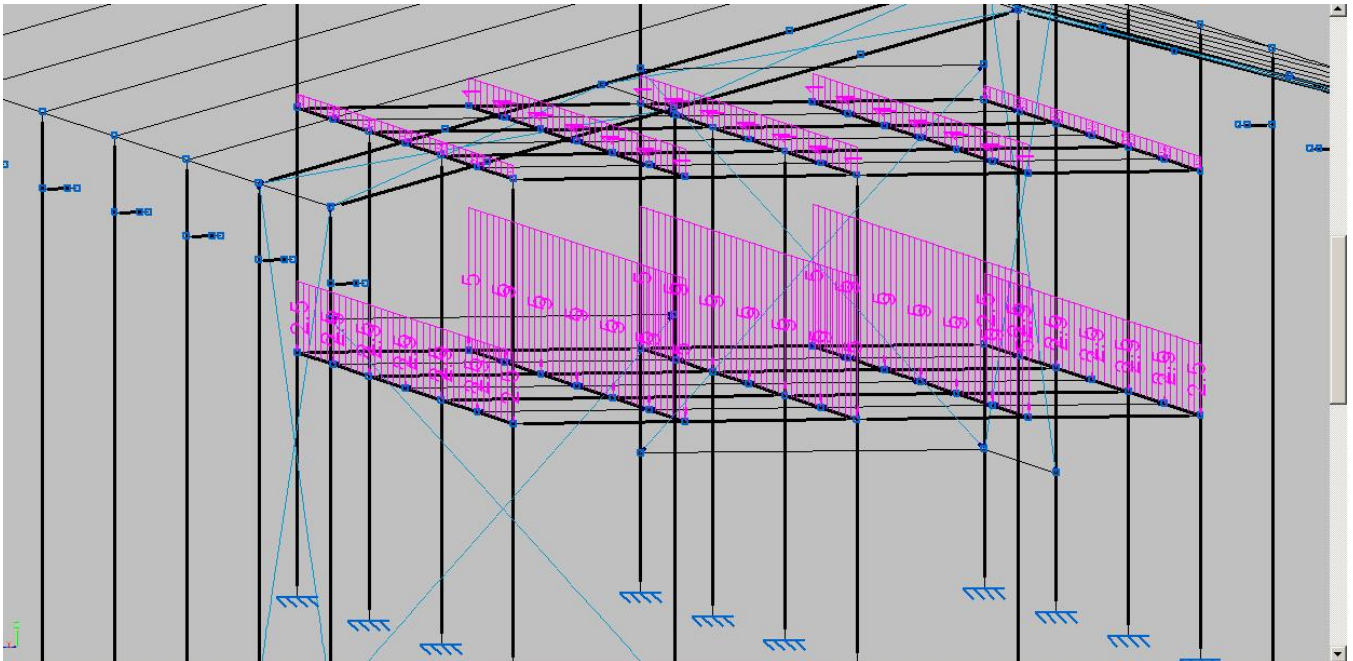
Usos de la grúa puente GP1



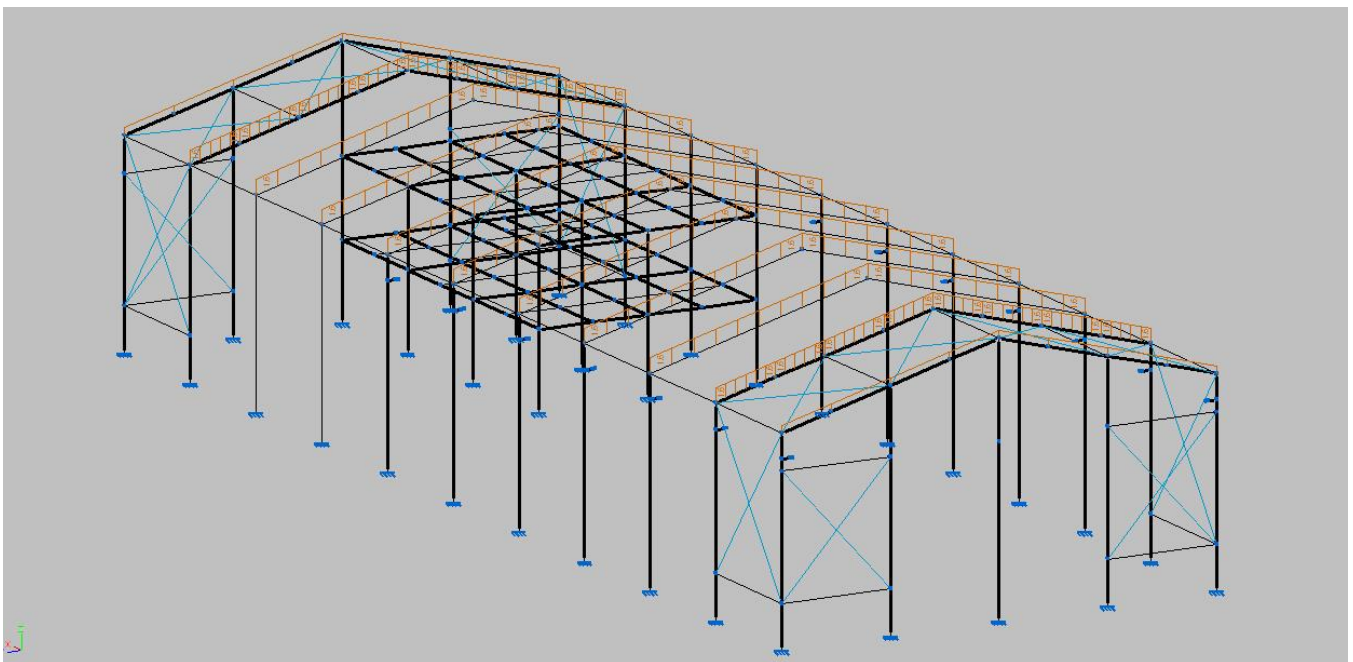
Usos de la grúa puente GP2



Uso de las oficinas, UO

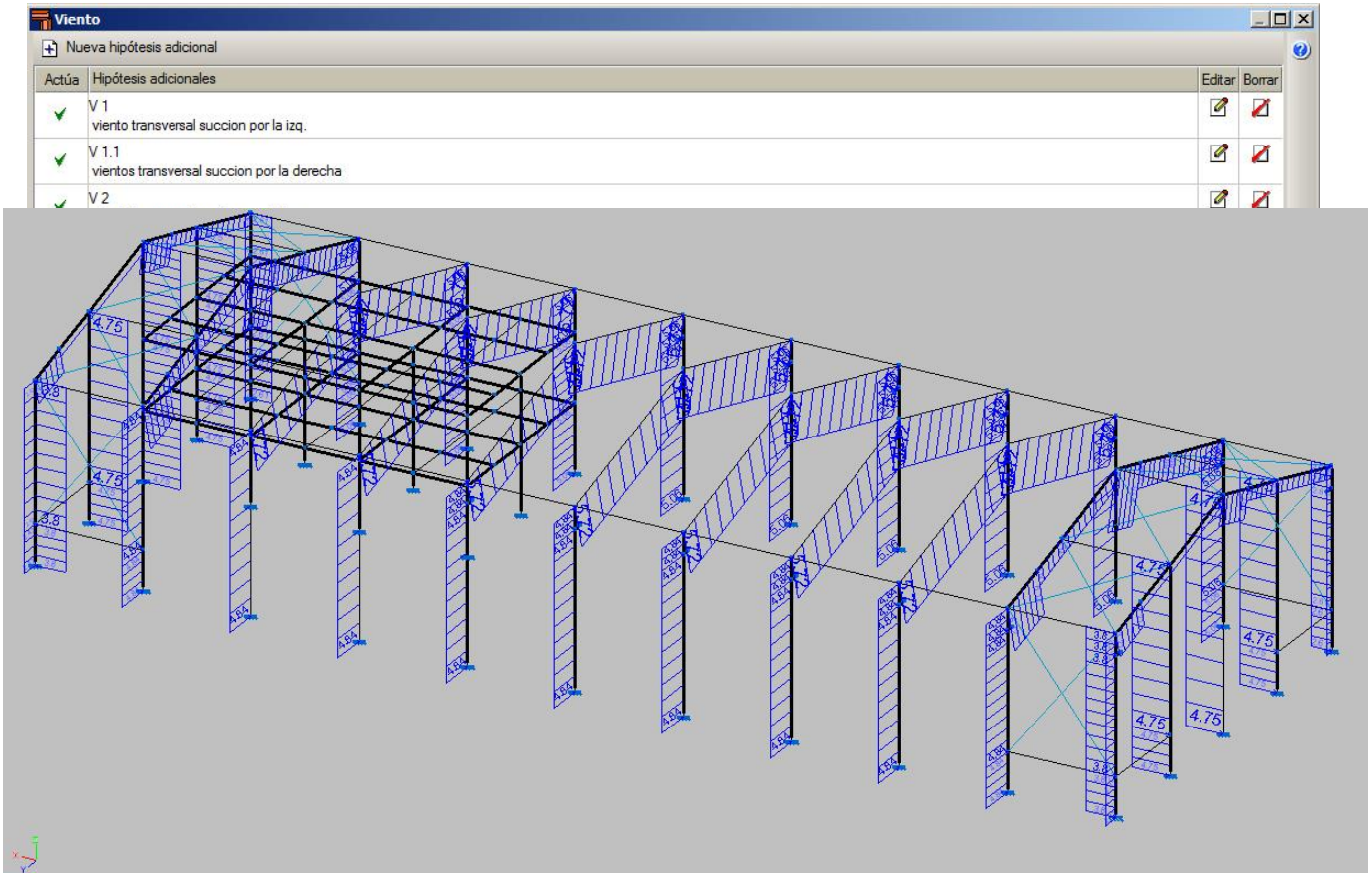


4.1.3 Sobrecarga de nieve N1



4.1.4 Sobrecargas de Viento

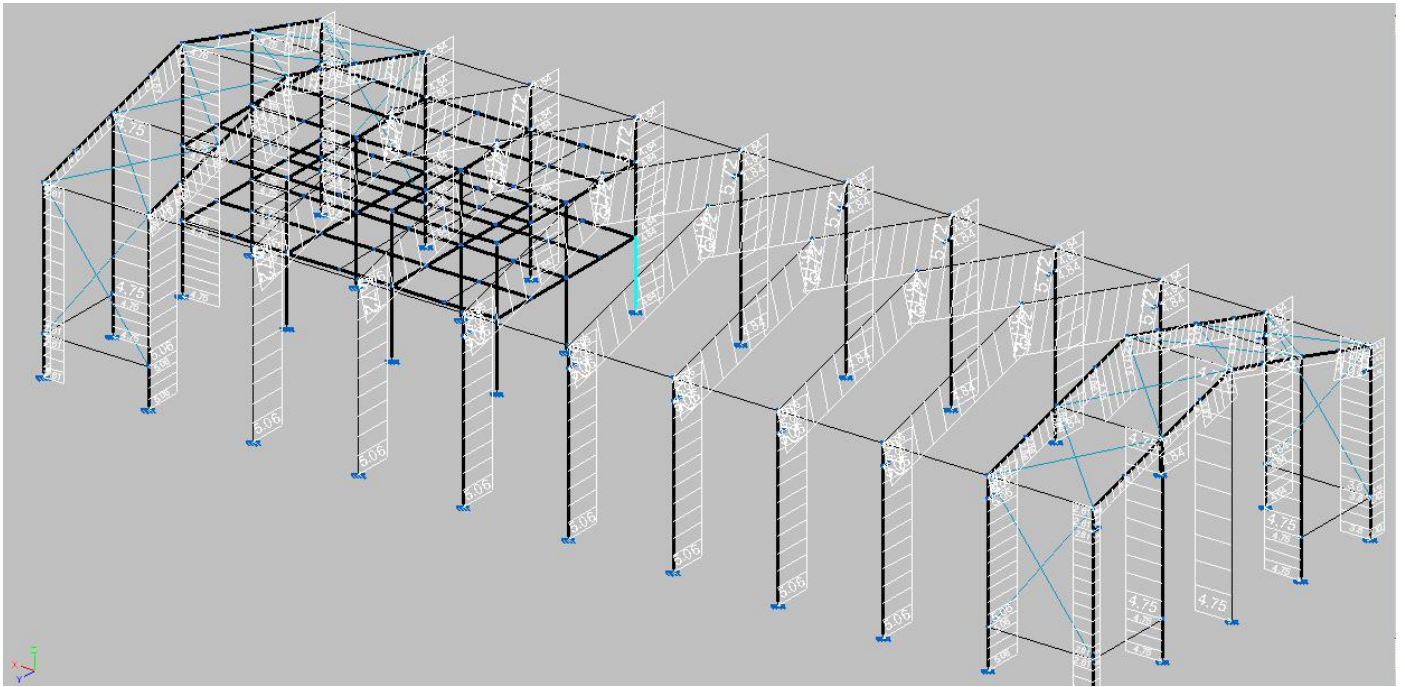
Para el cálculo de las sobrecargas de viento se han tenido en cuenta 6 posibles hipótesis:



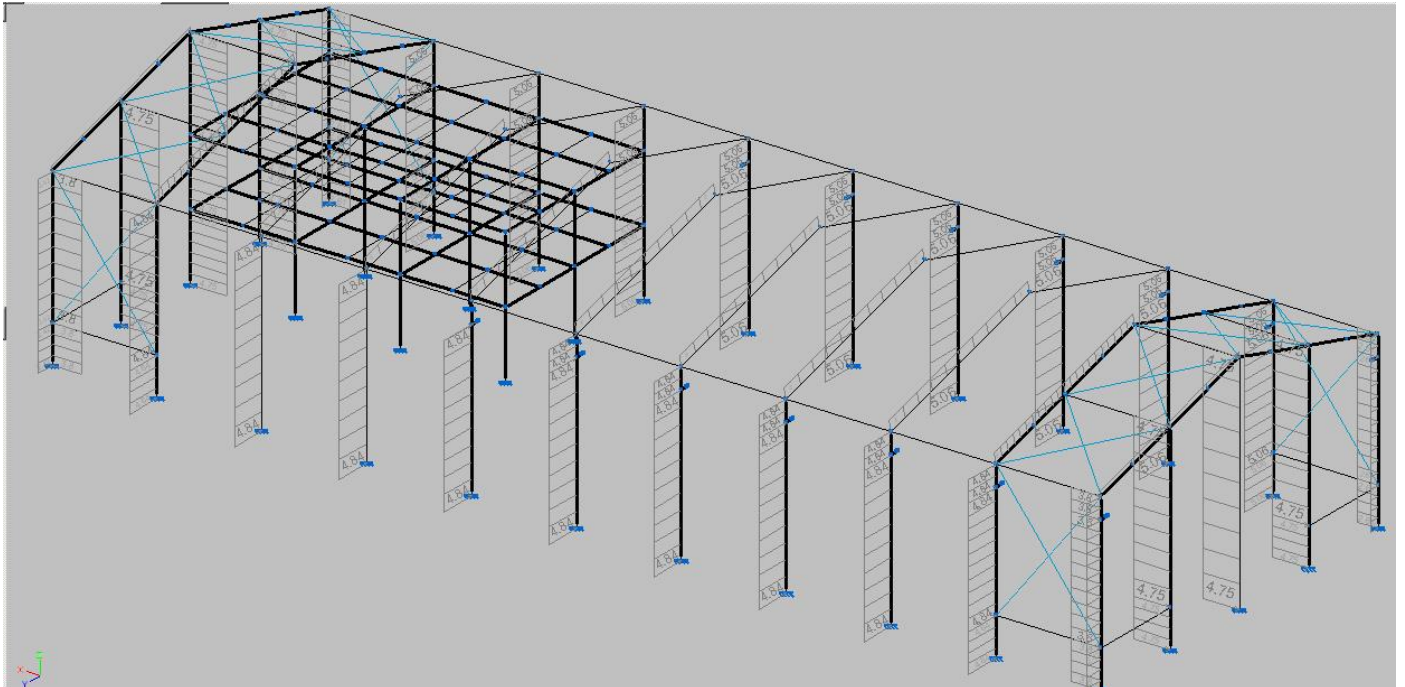
A continuación se muestran las disposiciones que adoptan cada una de ellas.

V1 succión lateral izquierda

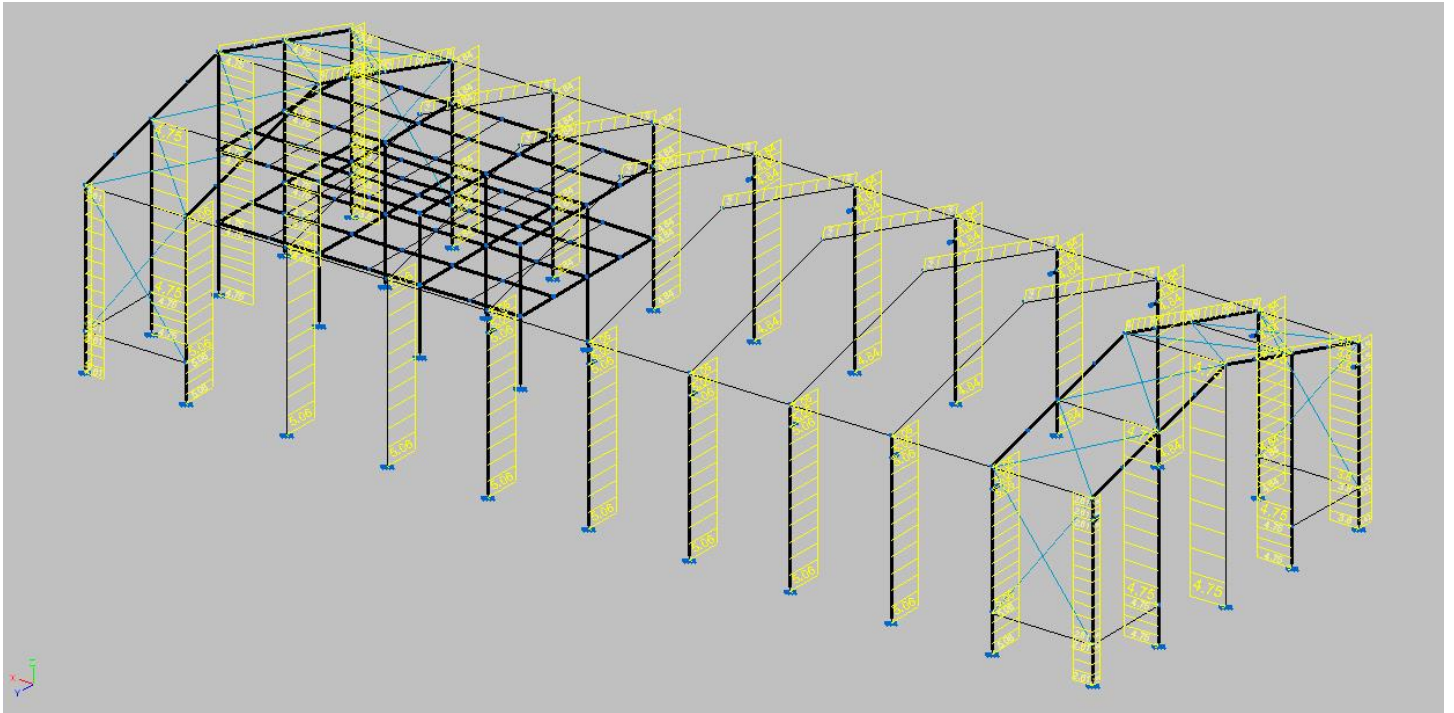
V1.1 succión lateral derecha



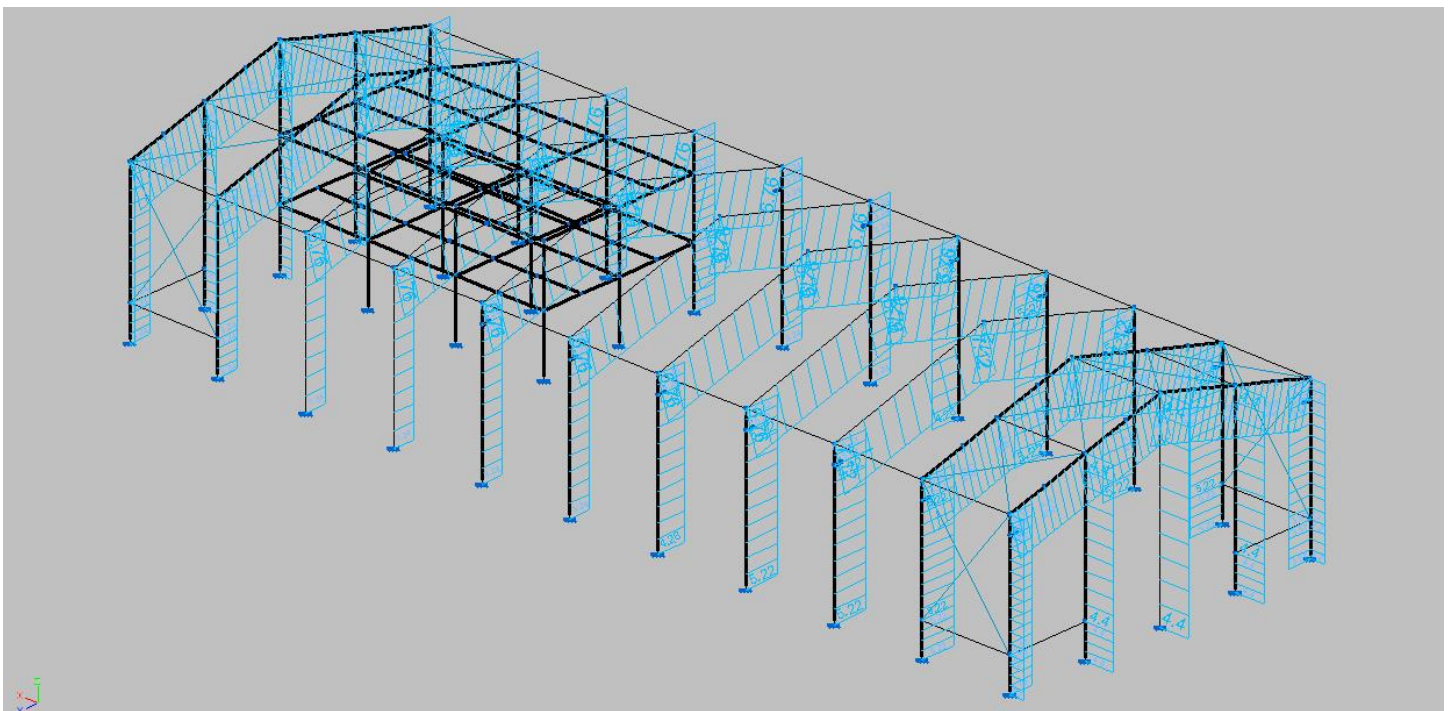
V2 presión lateral izquierda



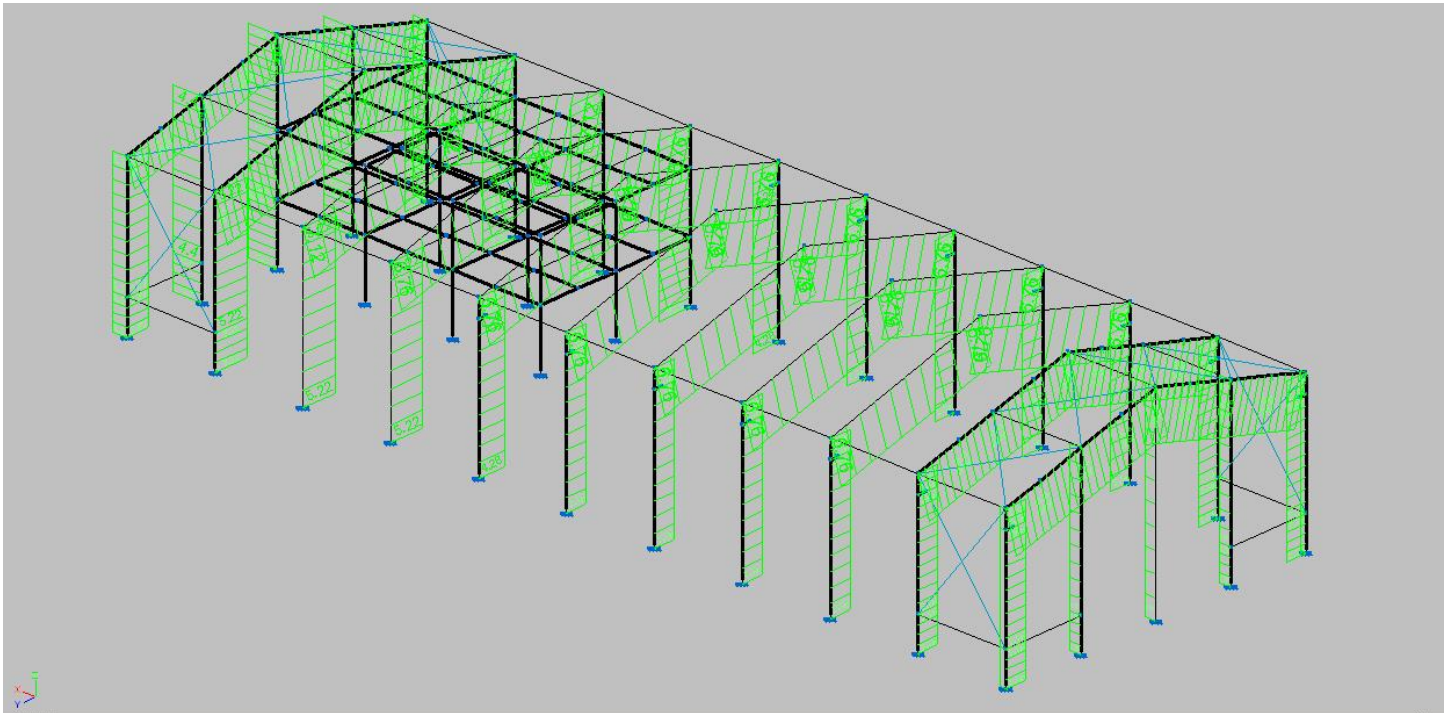
V2.1 presión lateral derecha



V3 Viento axial frontal con presión interior.



V 3.1 Viento axial trasero con presión interior.



4.2 Pórticos Tipo

Para facilitar la comprensión de la estructura global, hemos procedido a la agrupación de los pórticos en 3 grupos. Hastiales, Tipos con entreplanta y tipos con grúa puente.

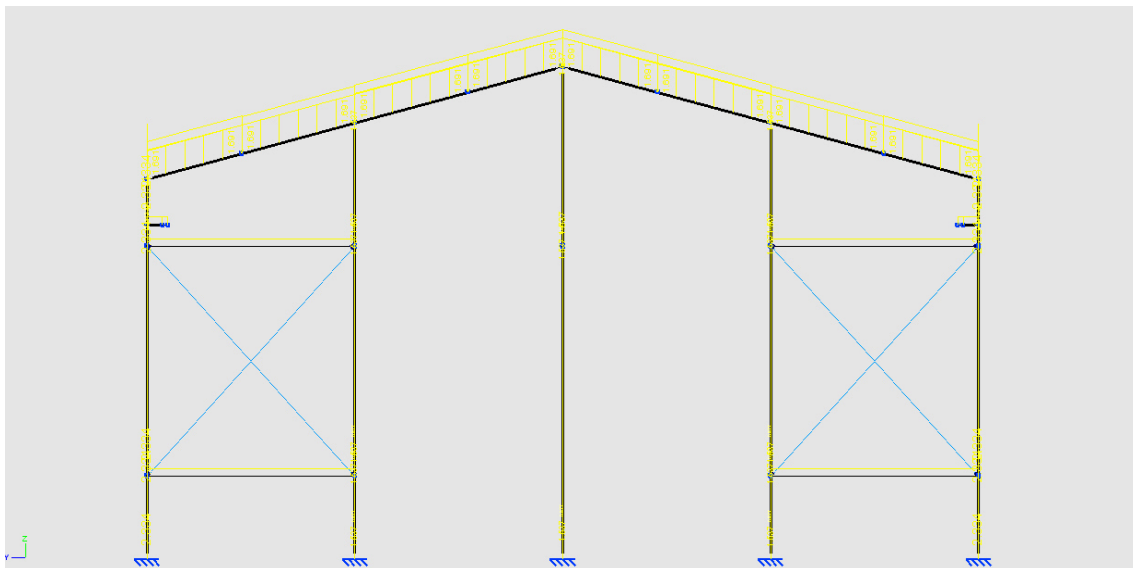
De cada grupo se analizará cual es el más desfavorable, y de los 3 elegiremos uno (el mas desfavorable) y procederemos a la comprobación.

4.2.1 Hastiales

En este grupo introducimos los pórticos 1 y 11, a continuación mostraremos una representación de cada uno de ellos con las hipótesis de cargas que los acompañan .

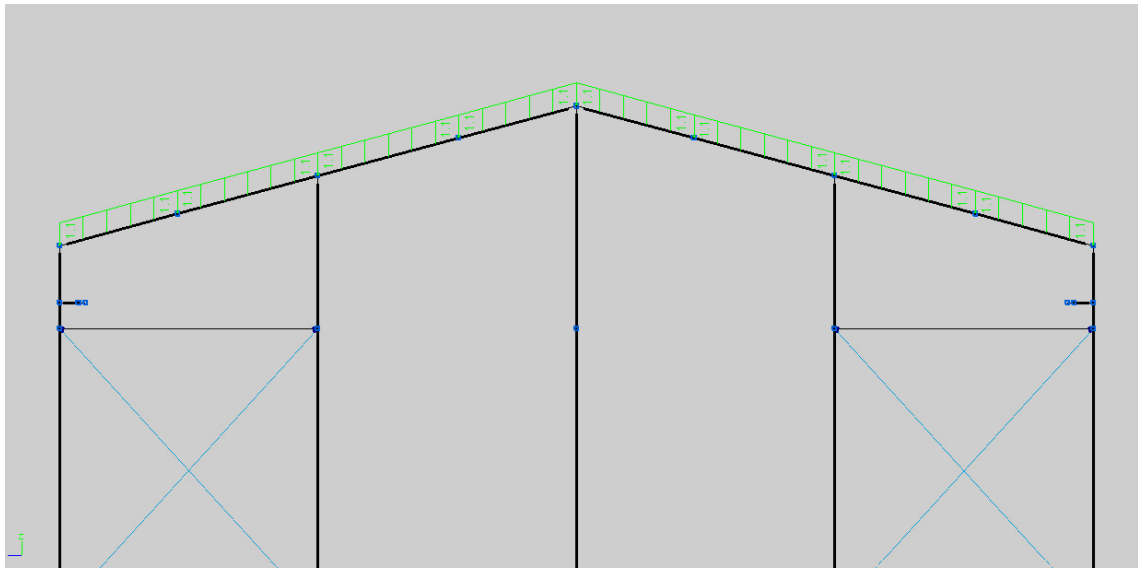
4.2.1.1 Hastial 1

Carga permanente



Debida al peso propio de las correas de cubierta, los cerramientos y los elementos constructivos, generada automáticamente por el programa y comprobada a mano.

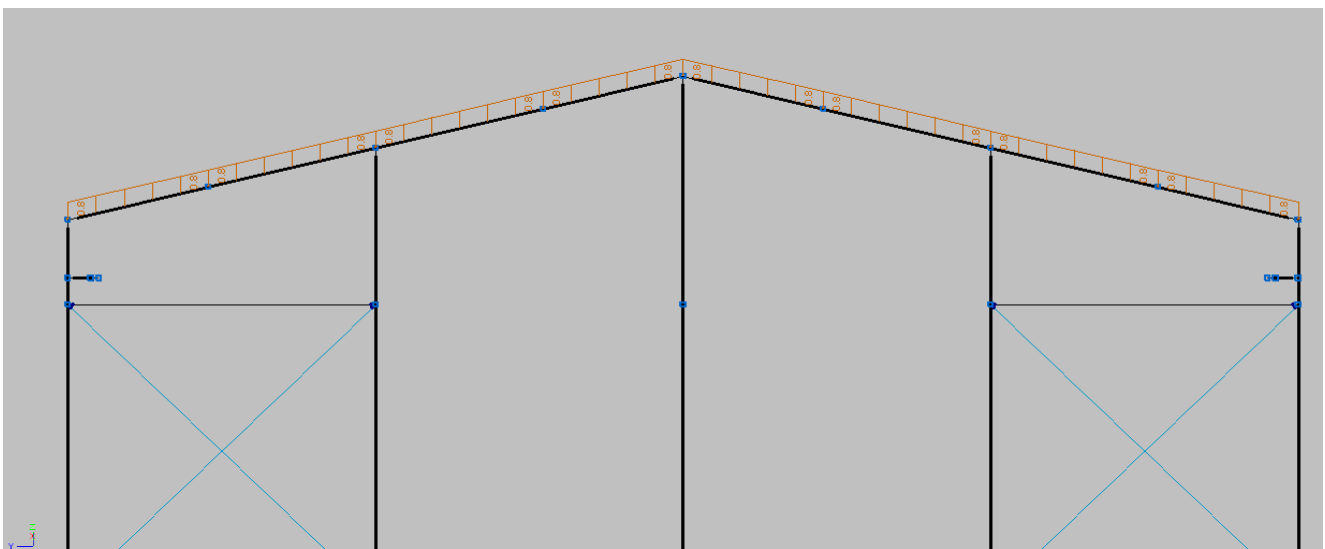
Uso de la cubierta



de categoría G1 y comprobado que produce mayor momento flector la carga distribuida de $0,4\text{kN/m}^2$.

$$Q = \text{carga superficial} \times \text{área de influencia} = 0,4\text{kN/m}^2 \times 2,75 \text{ m} = 1,1 \text{ kN/m}$$

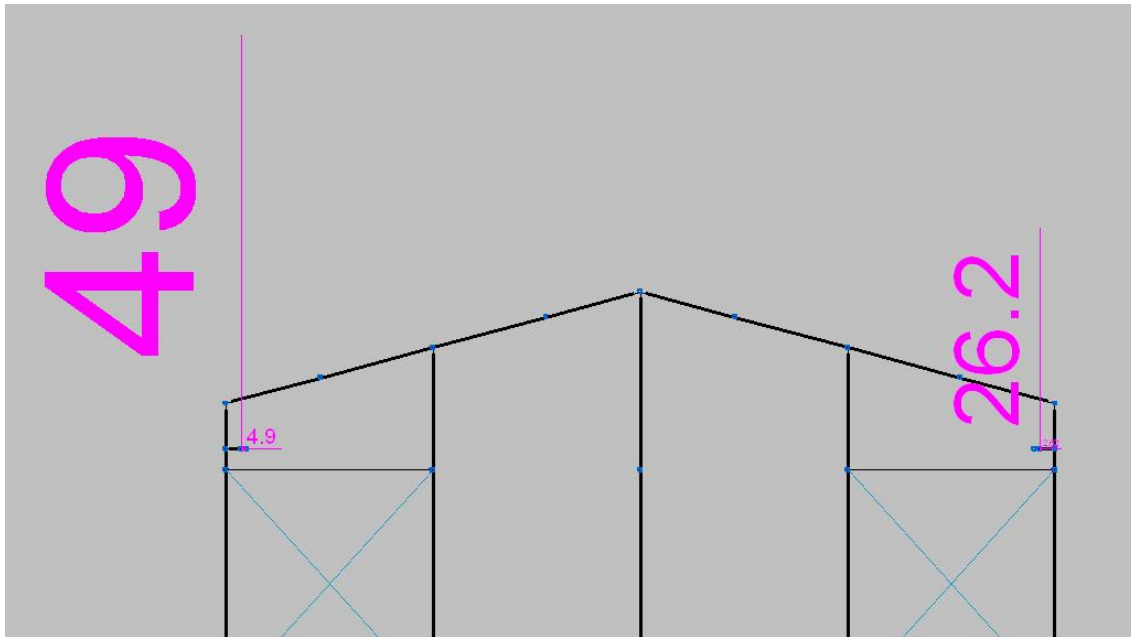
Nieve



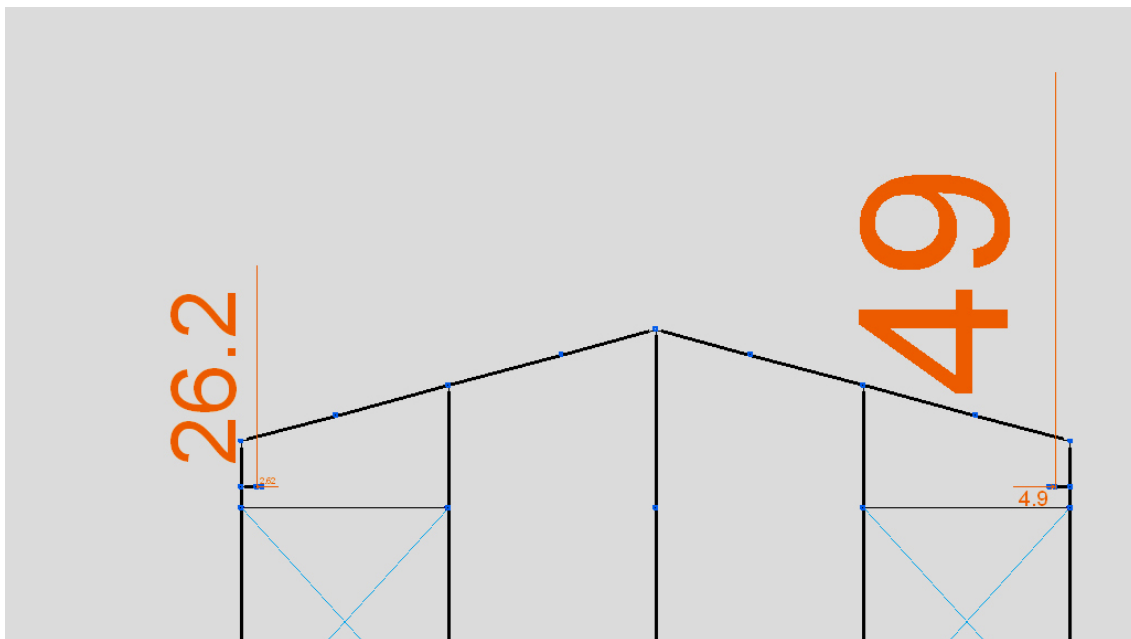
Carga de nieve considerada por metro cuadrado $0,3\text{kN/m}^2 \times 2,75 = 0,8$

Hipótesis de grúa puente

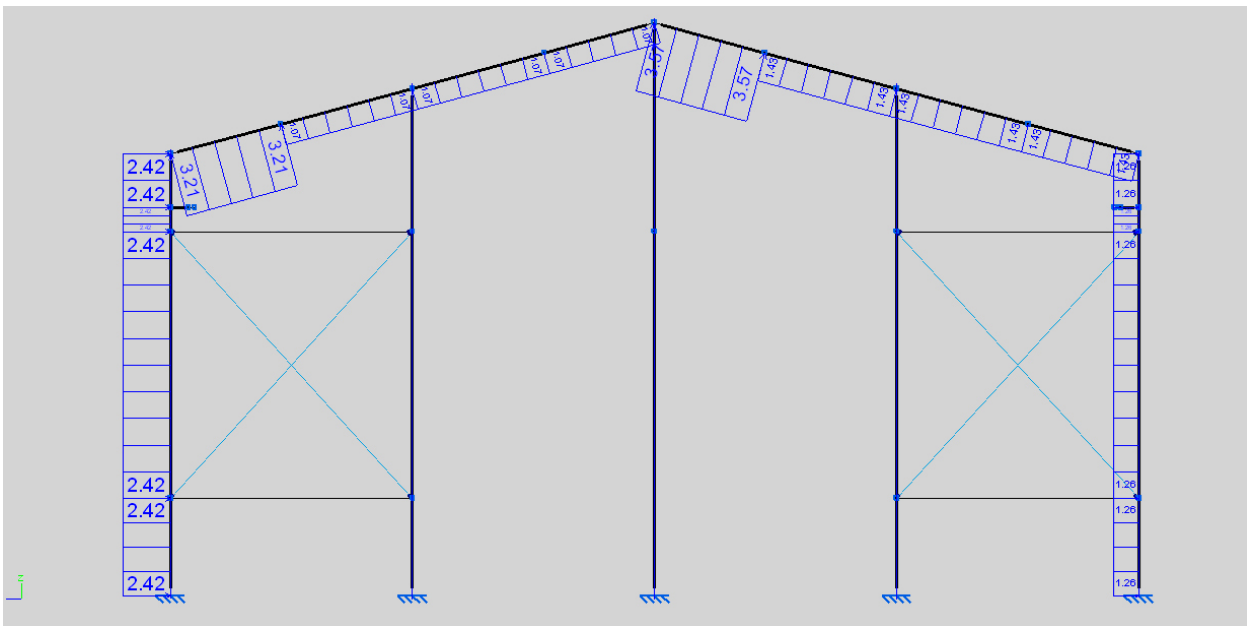
GP1



GP2



Hipótesis de Viento

V1

Los dinteles están influenciados por las zonas F, H, J e I
e tiene un valor de 2.36m en este caso, área tributaria = 2,75m

	Succión V1 kN/m²
Q_{e,F}	-1.17
Q_{e,G}	-1.04
Q_{e,H}	-0.39
Q_{e,I}	-0.52
Q_{e,J}	-1.3

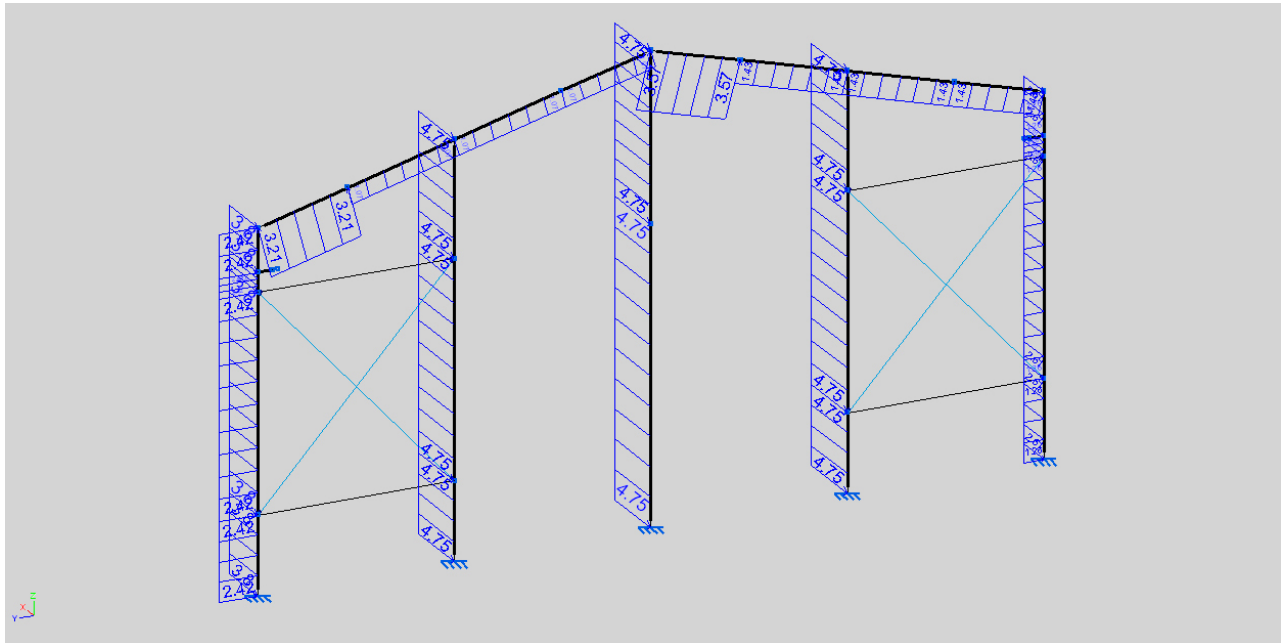
- $2,75 * -1,17 = - 3,21$ kN/m
- $2,75 * -0,39 = -1,07$ kN/m
- $2,75 * -1,3 = - 3,57$ kN/m
- $2,75 * - 0,52 = - 1,43$ kN/m

Los pilares están afectados por las zonas D y E

Zona	Valor de coeficiente	Valor de la carga (kN/m²)
D	0.742	0.88 presión
E	-0.385	-0.46 succión

- $2,75 * 0,88 = 2,42\text{kN/m}$
- $2,75 * -0,46 = -1,26 \text{ kN/m}$

Los pilarillos ser ven afectados por las zonas A y B

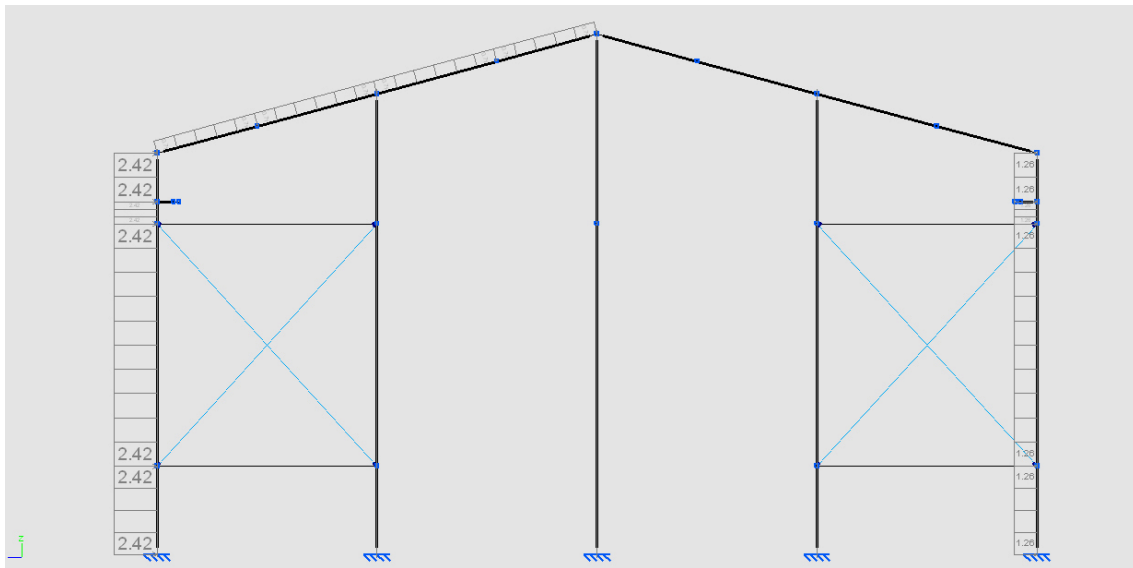


Zona	Valor de coeficiente	Valor de la carga (kN/m ²)
A	-1.2	-1.4352 succión
B	-0.8	-0.95 succión

- $2,5 * -1,43 = -3,58$
- $5 * -0,95 = -4,75$
- $2,5 * -0,95 = -2,37$

La disposición de v1,2 es simétrica por lo que la obviamos, además para la hipótesis V2 la carga en los pilares y los pilarillos resulta idéntica.

V2



Los dinteles se ven afectados por las zonas F, H , I y J

	Presión V2
Q_{e,F}	0.26
Q_{e,G}	0.26
Q_{e,H}	0.26
Q_{e,I}	0
Q_{e,J}	0

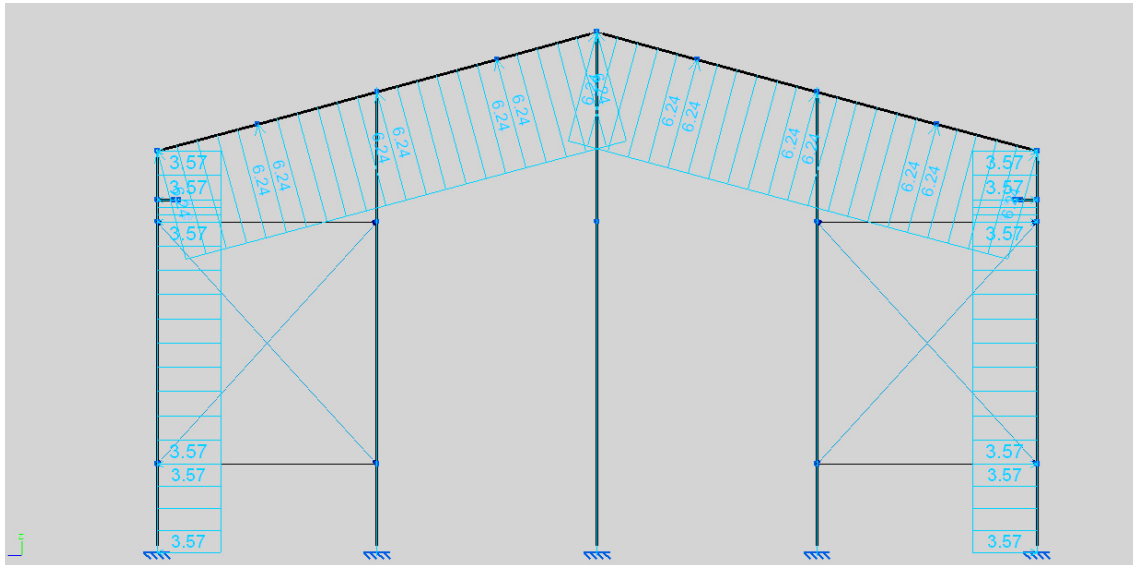
- $2,75 * 0,26 = 0.71\text{kN/m}$

- $2,75 * 0 = 0$

la hipótesis de V2.1 es simétrica tomando como eje el pilarillo central.

V3

Vamos a estudiar solamente la hipótesis del viento frontal ya que es mayor frente a la del viento trasero, en lo referente a este pórtico.



los dinteles se ven influenciados por las zonas F, G. Los pilares por las zonas A y B y los pilarillos por la zona D

Dinteles:

$$\text{Zona F: } 1.69 + 0.58 = - 2.27 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Zona G: } 1.69 + 0.58 = - 2.27 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Zona H: } 0.78 + 0.58 = - 1.36 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Zona I: } 0.68 + 0.58 = - 1.23 \text{ kN/m}^2$$

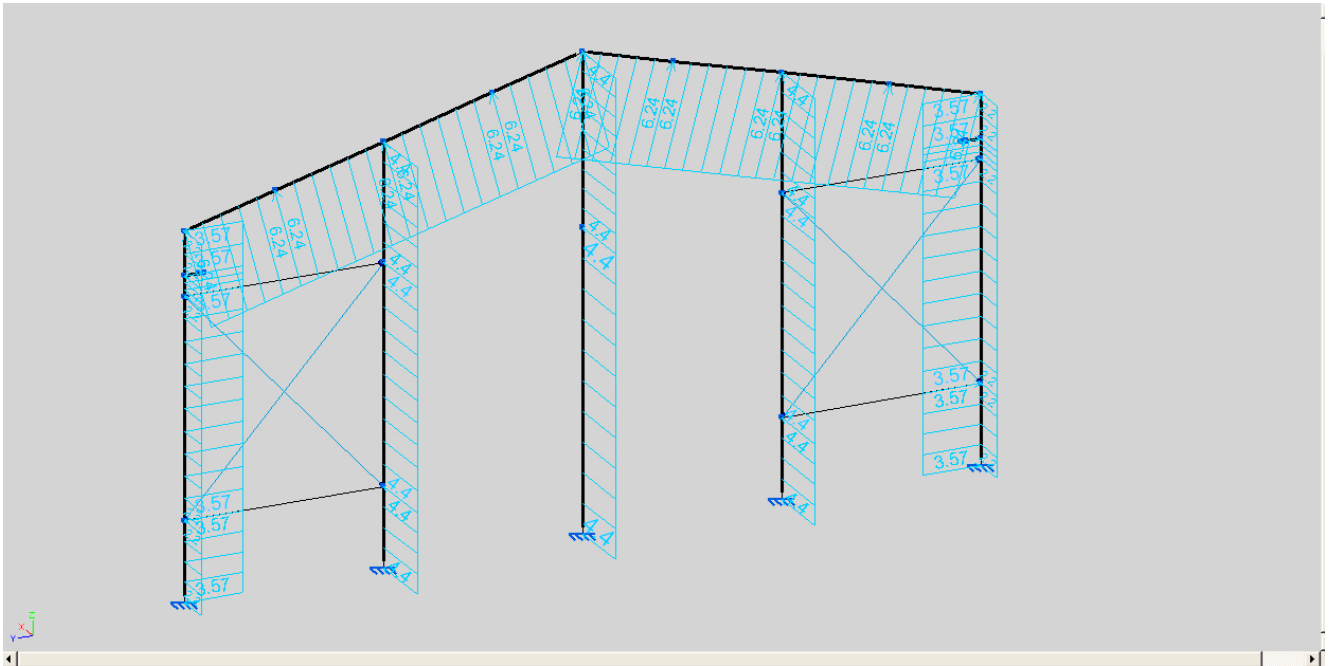
$$- 2.75 * - 2.27 = - 6.24 \text{ kN/m, que coincide con toda la longitud del dintel.}$$

Pilares:

Se ven afectados por la zona A y B

$$- 2.1 * -1.69 + 0.4 * -0.78 = 3.57 \text{ kN/m}$$

Pilarillos:



se ven influenciados por la zona D, cuyo valor de sobrecarga es de $0,88\text{kN/m}^2$, multiplicado por 5 metros de área tributaria nos da 4.4kN/m y la mitad para los extremos.

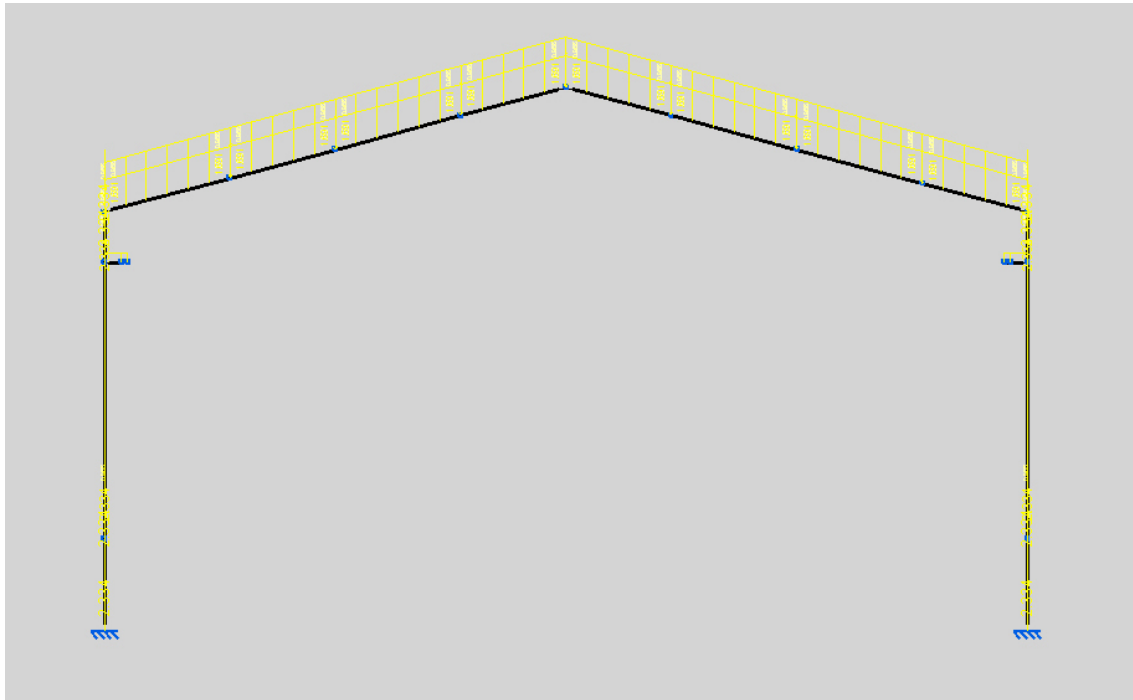
4.2.1.2 Hastial 2.

Para el pórtico hastial 2 las cargas van a ser las mismas, pero simétricas a las estudiadas en el apartado anterior

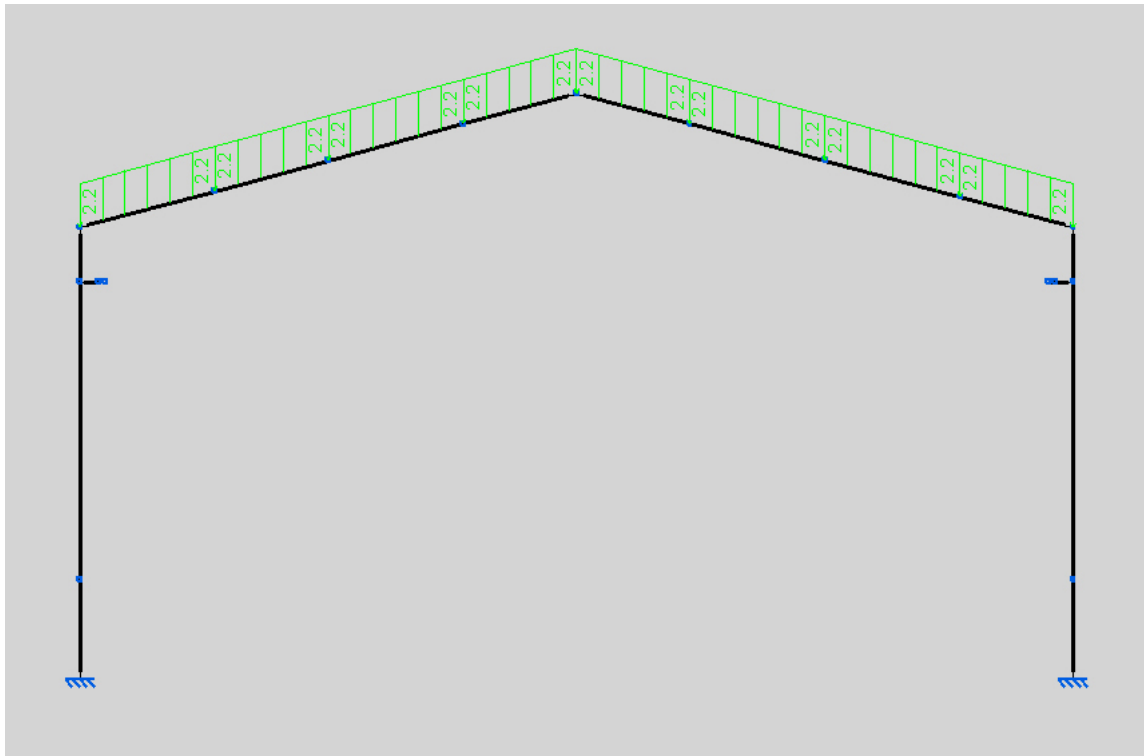
4.2.2 Tipo con grúa puente

Dentro de este apartado estudiaremos los pórticos desde el 2 hasta el 7, pero nos centraremos en el pórtico 2 ya que es este y no otro el que tiene una sollicitación mayor dentro de este grupo.

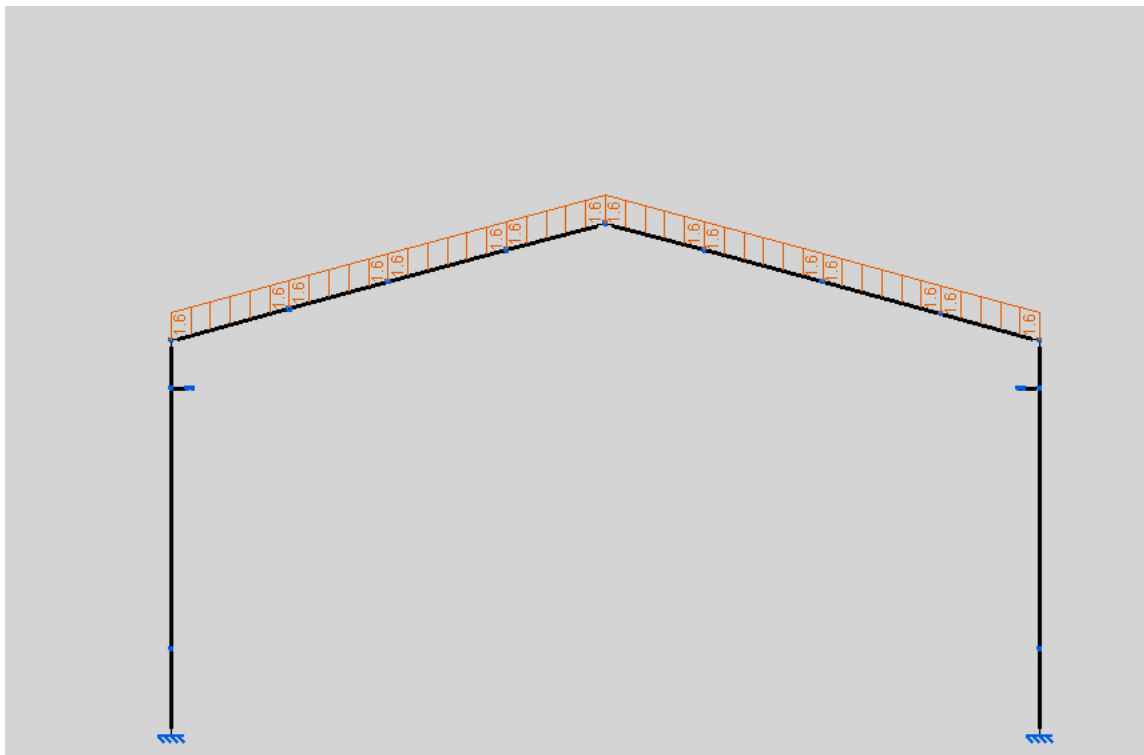
Carga permanente



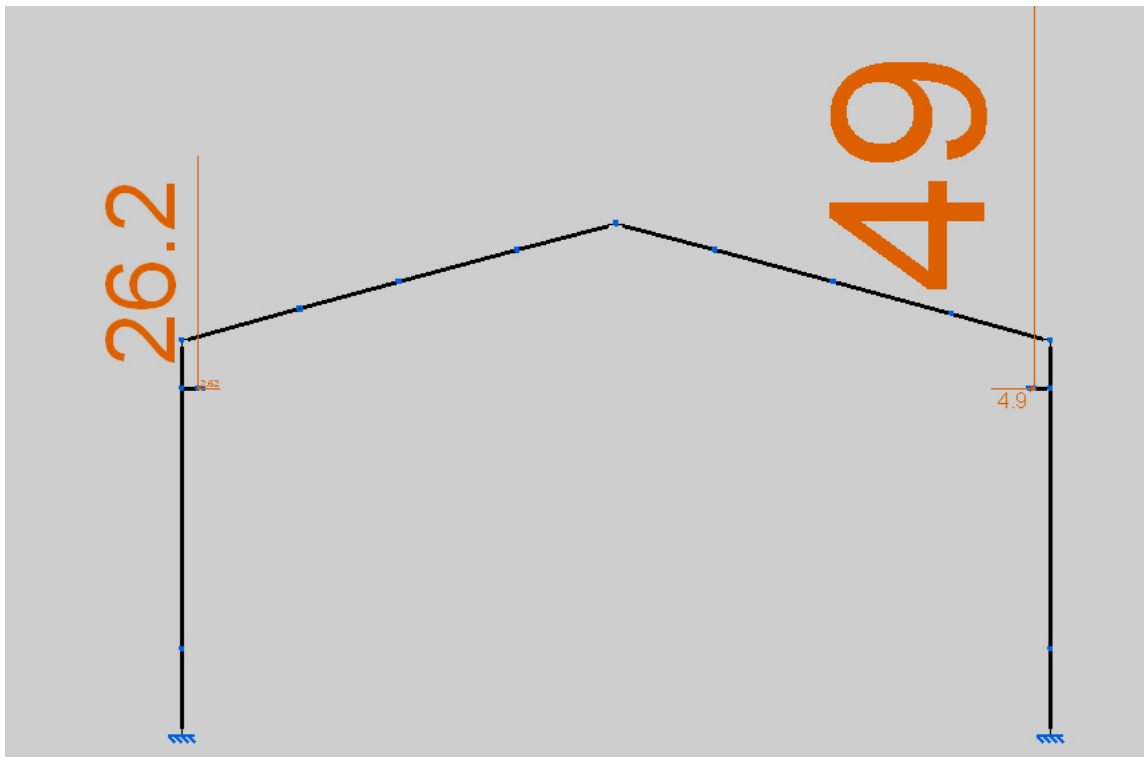
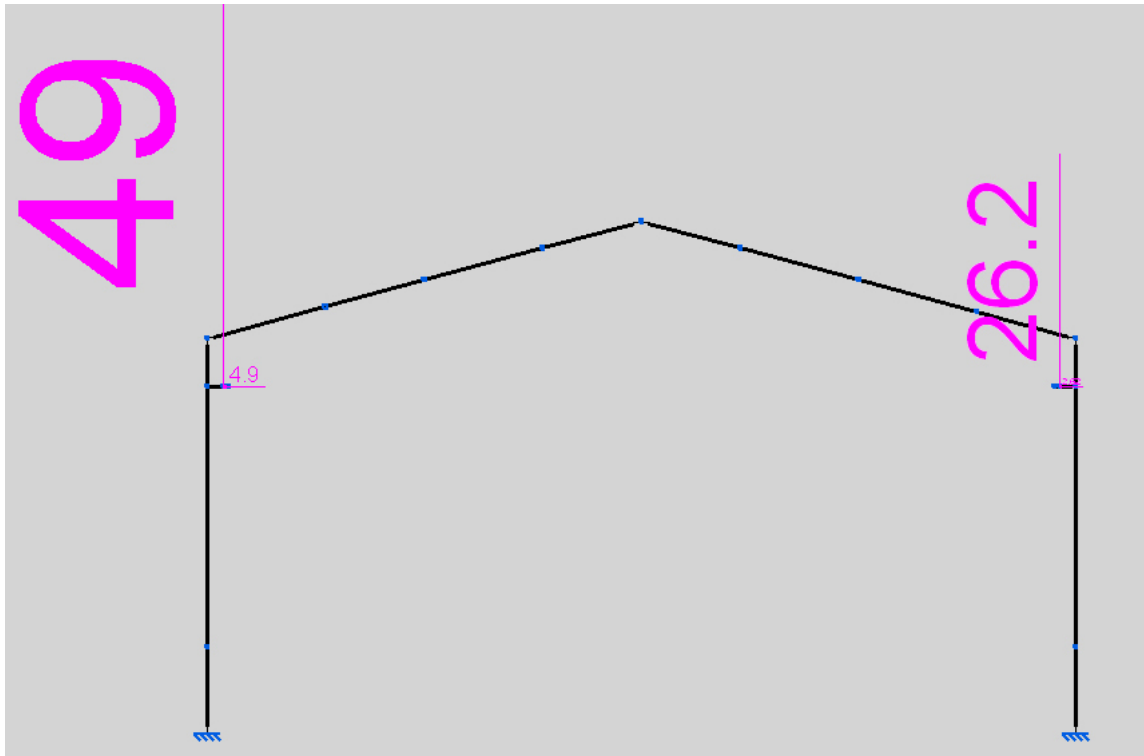
Uso de la Cubierta



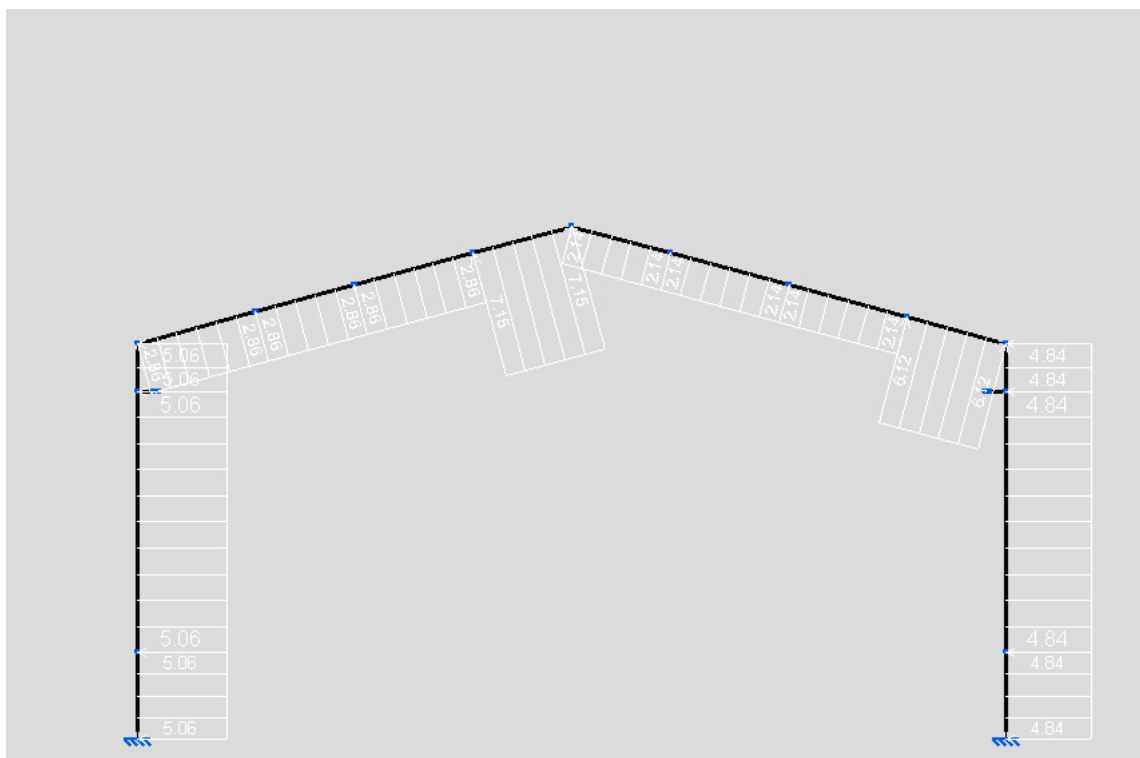
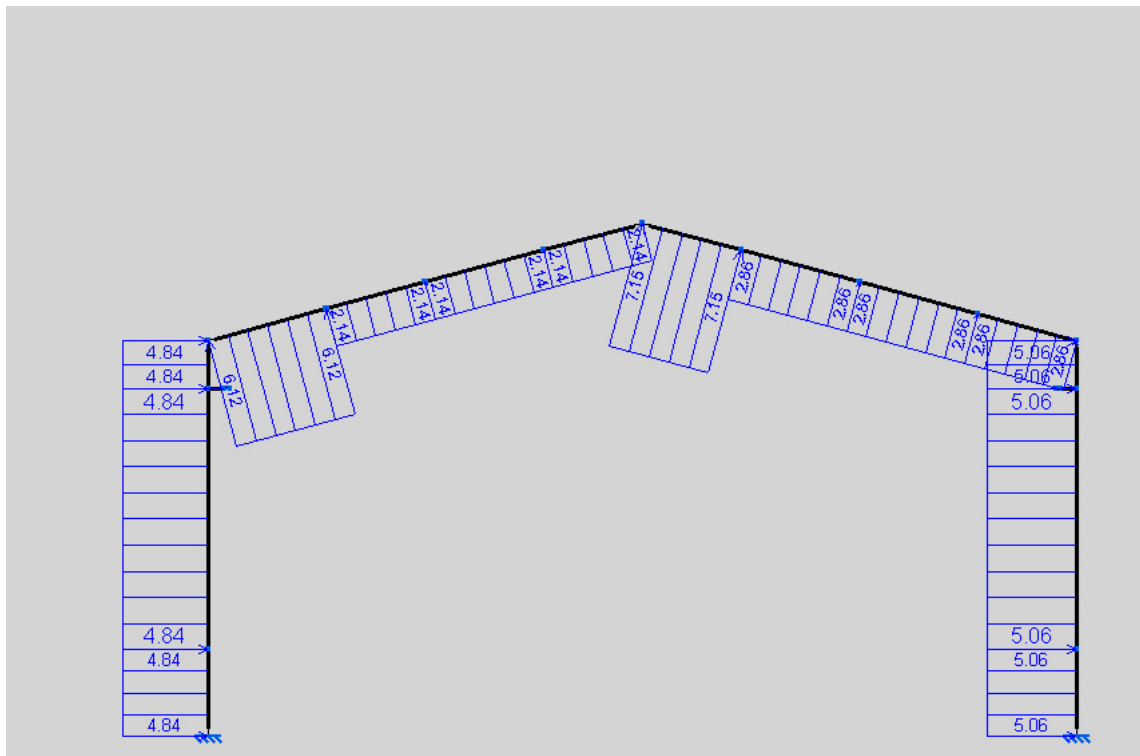
Nieve



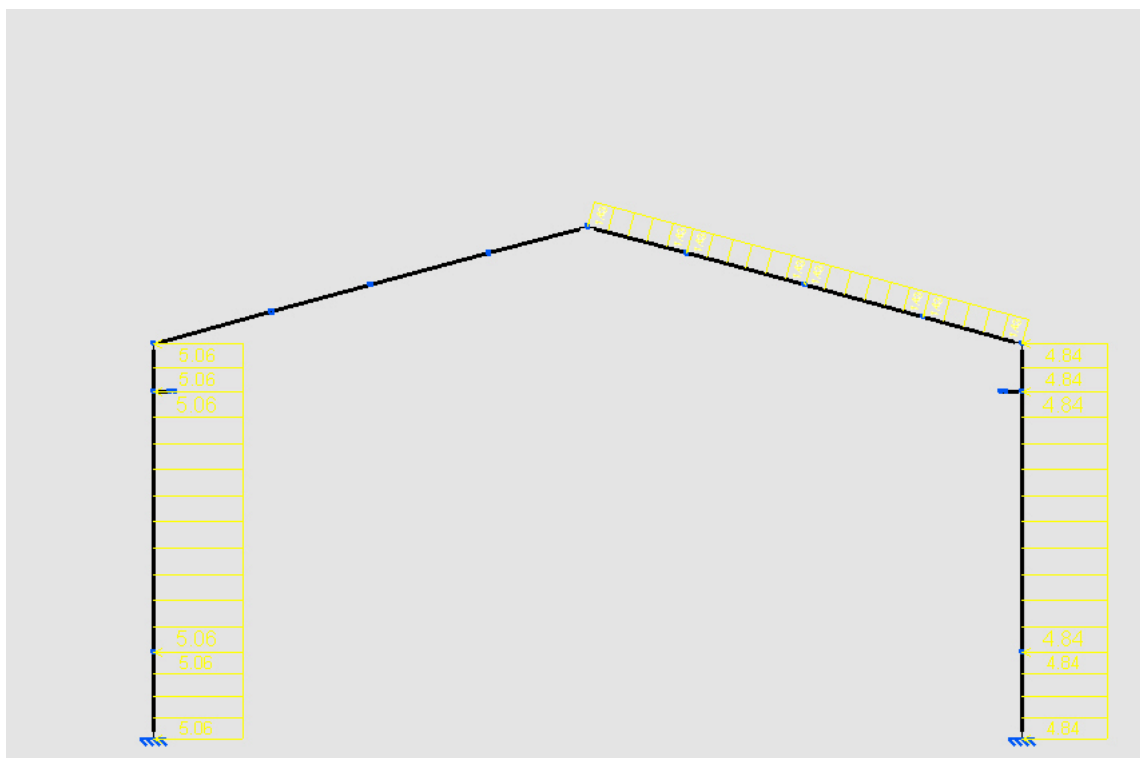
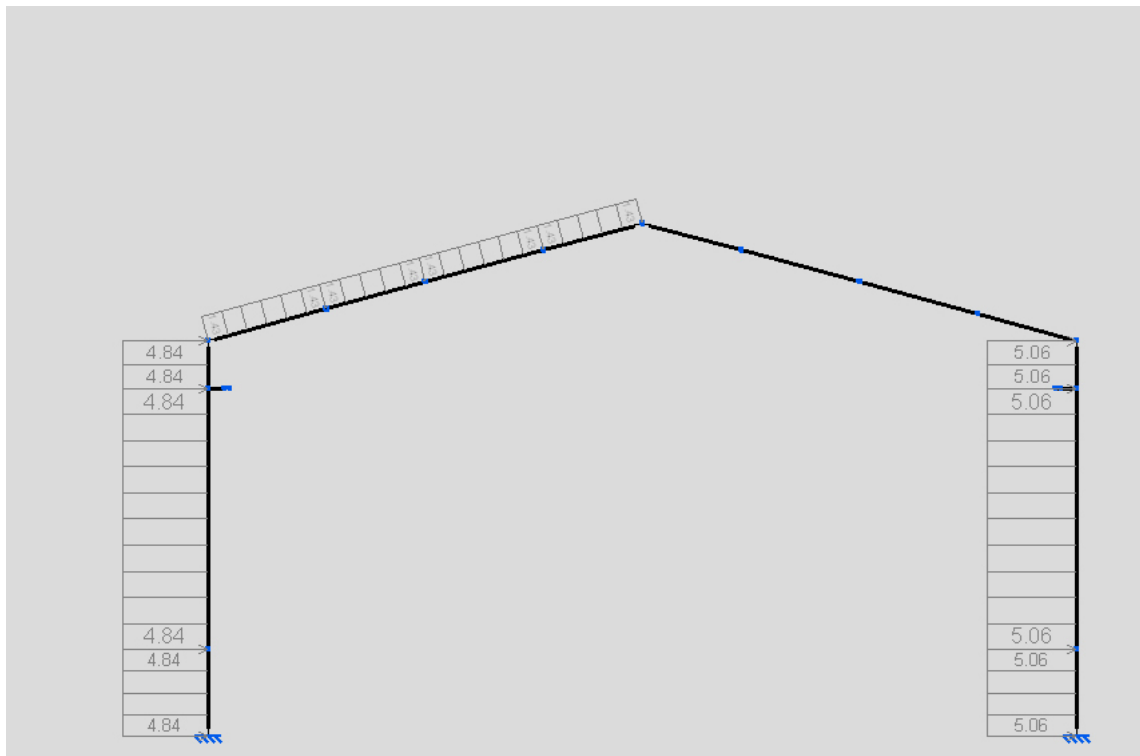
GP1 y GP2



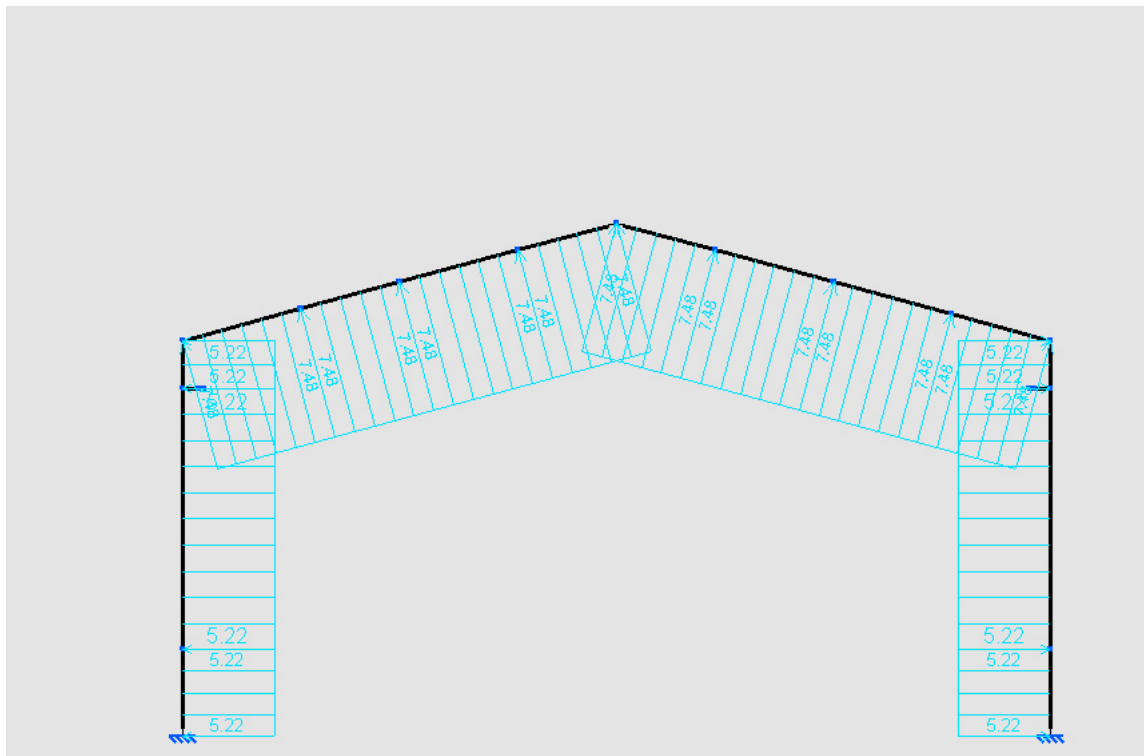
V1 y V1.1



V2 y V2.1



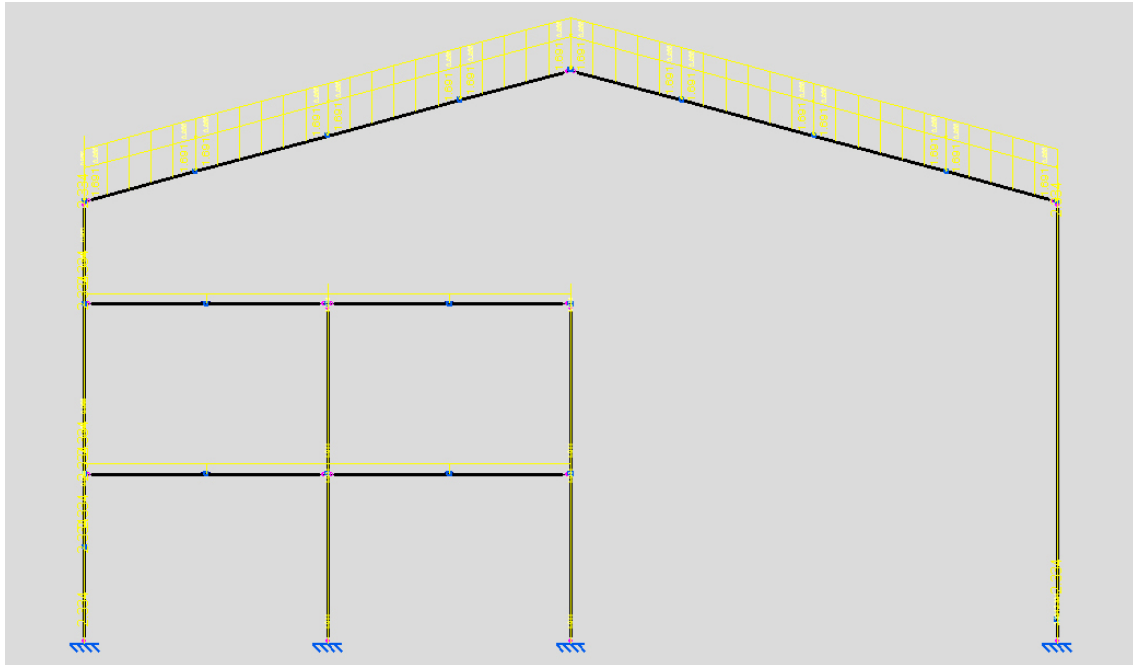
V3



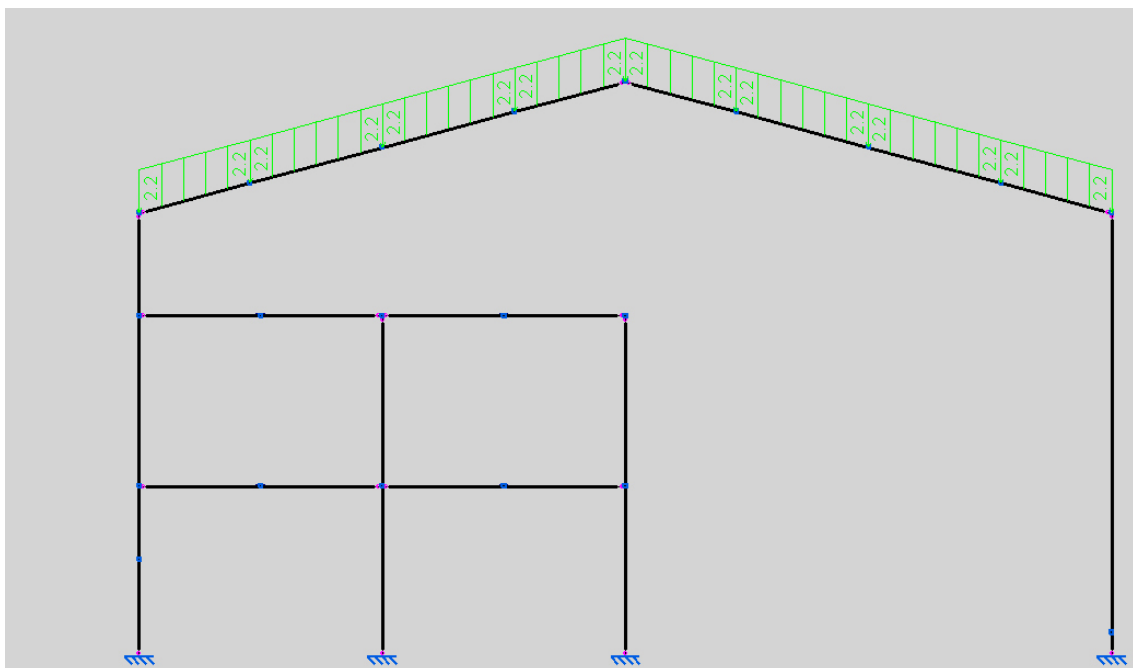
4.2.3 Tipo con entreplanta

Dentro de este apartado tenemos los pórticos desde el 8 hasta el 10 fijándonos en el décimo ya que va a ser este y no otro el que tenga una sollicitación mayor debido a la hipótesis de viento V3.1

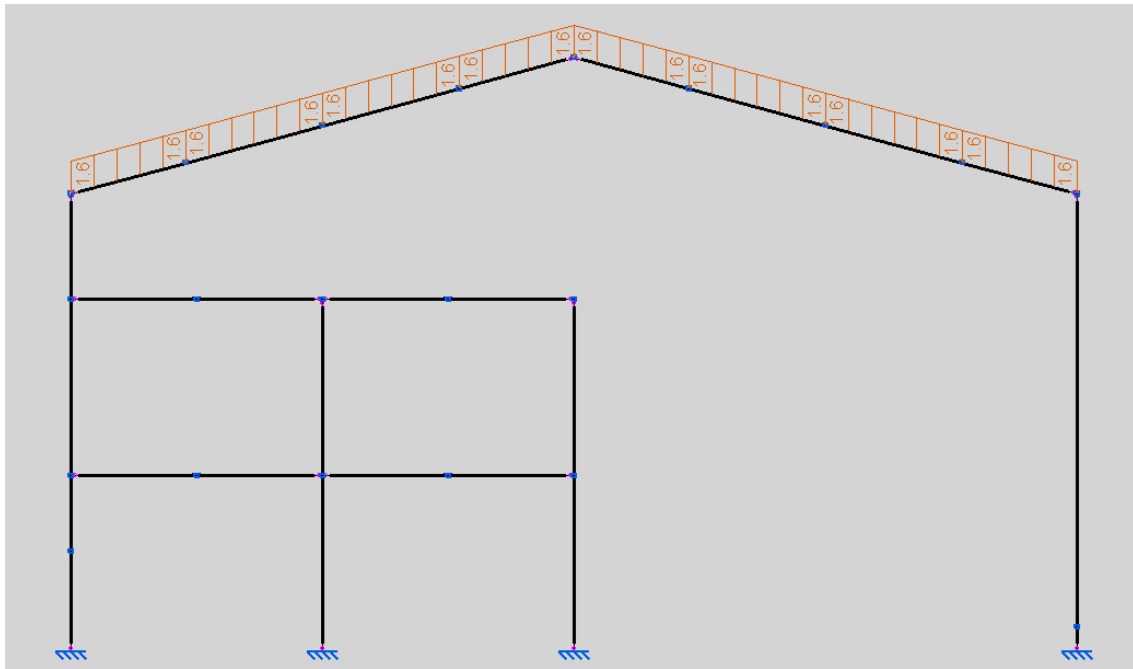
Carga Permanente



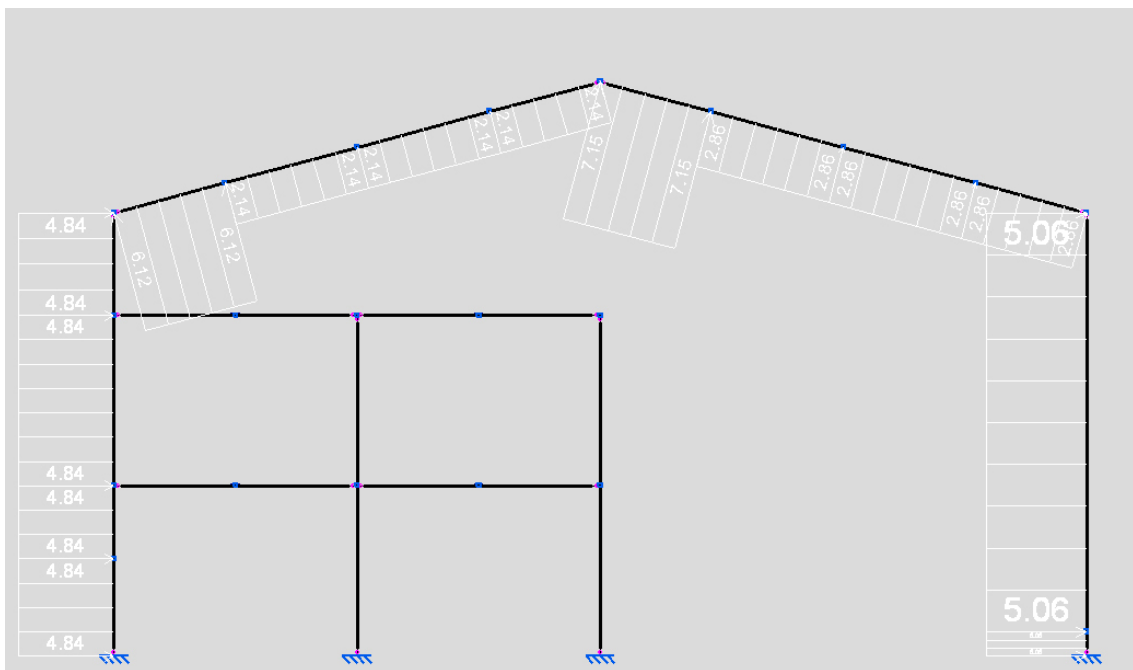
Sobrecarga uso cubierta

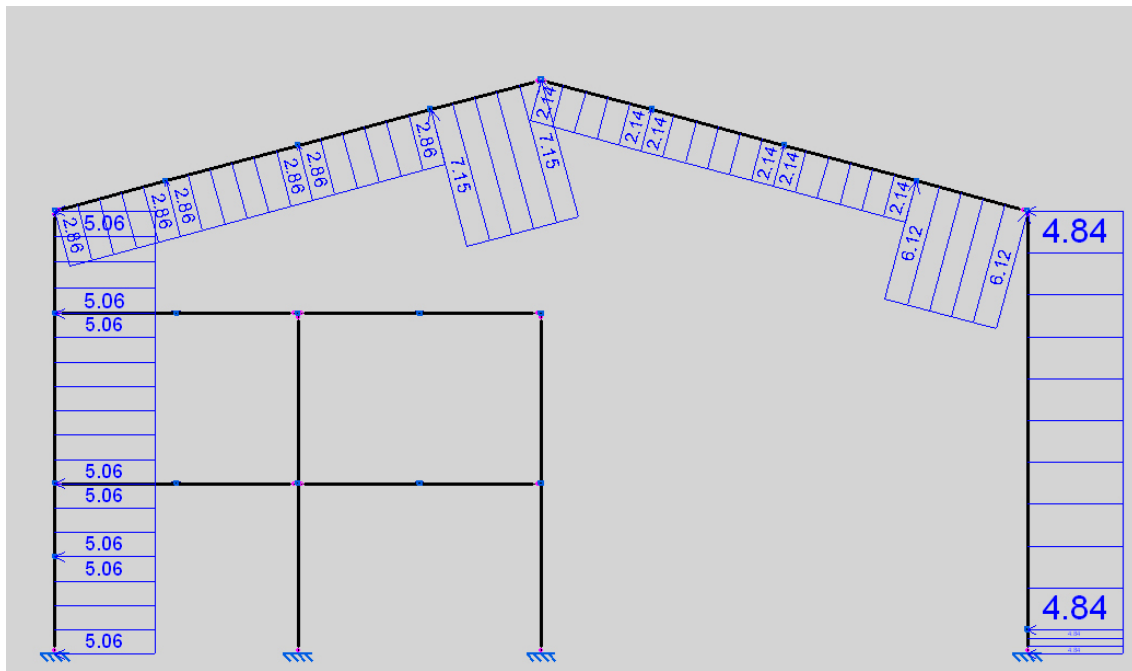


Sobrecarga de nieve

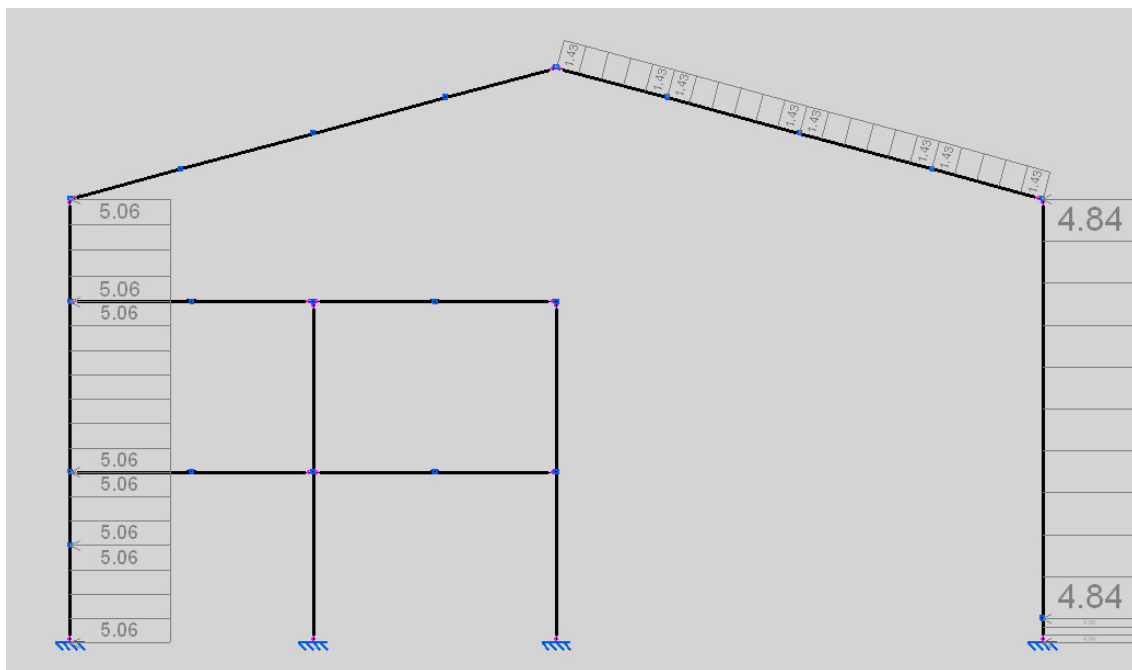


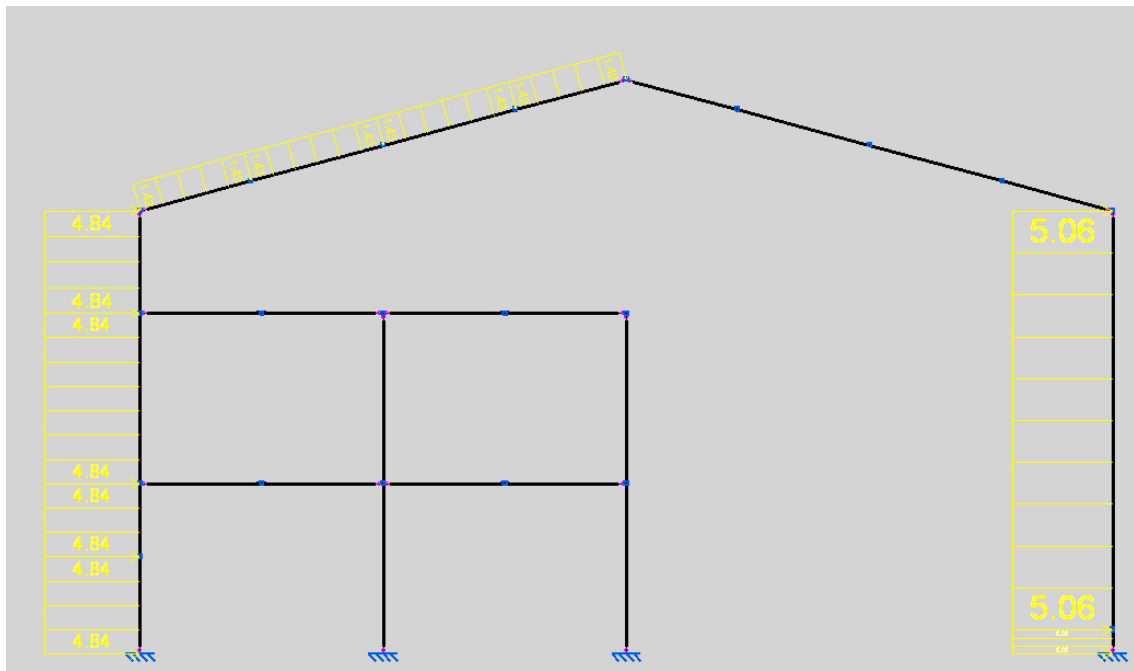
V1 y V1.1



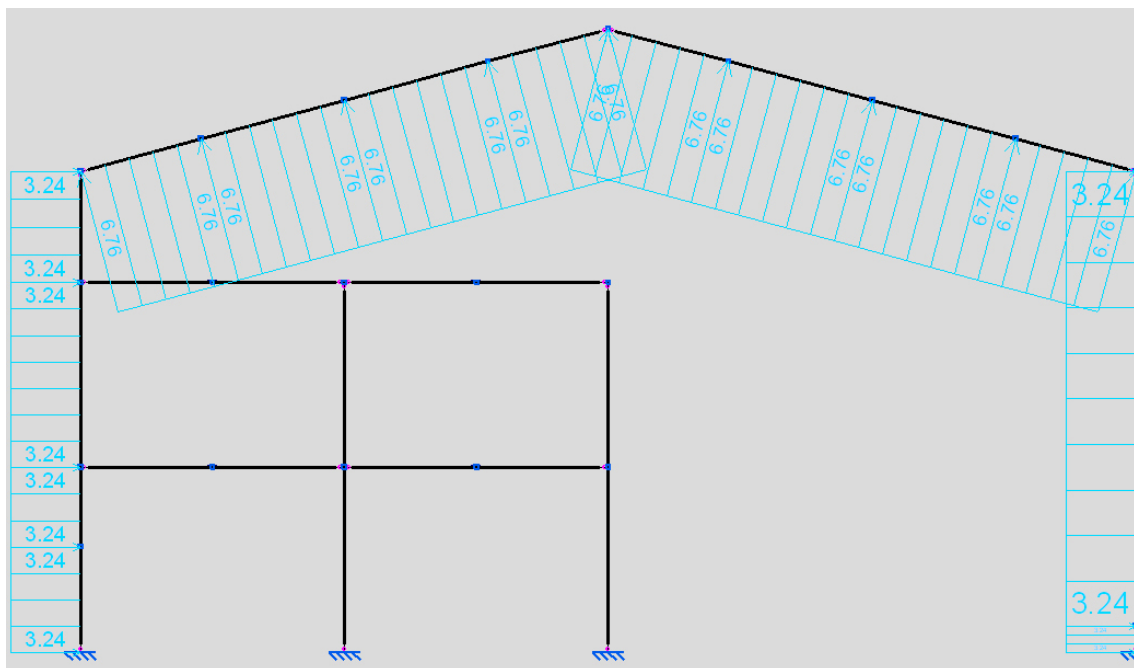


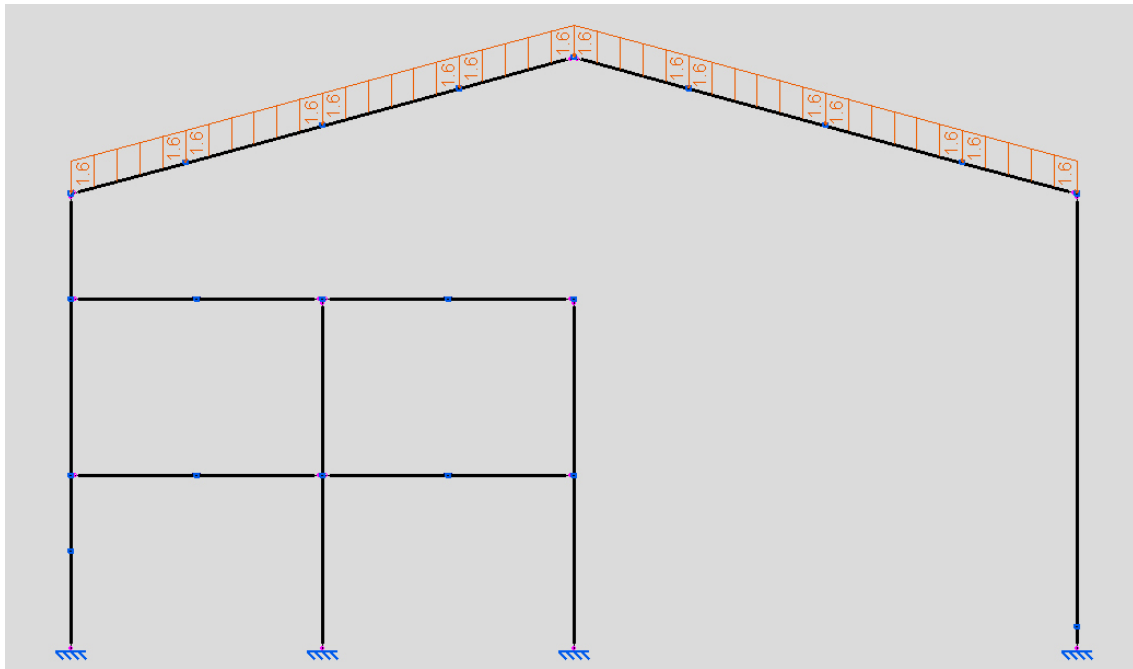
V2 y V2.1





V3 y V3.1





4.3 Listados de Obra

4.3.1 Normas consideradas

Hormigón: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB-SE A

4.3.2 Estados límite

E.L.U de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior a 1000m
Desplazamientos	Acciones características

4.3.3 Situaciones del proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k	Acción permanente
Q_k	Acción variable
γ_G	Coficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
$\gamma_{Q,1}$	Coficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$	Coficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
$\Psi_{p,1}$	Coficiente de combinación de la acción variable principal
$\Psi_{a,i}$	Coficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

4.3.4 Combinaciones

A continuación se enumeran los nombres de las hipótesis de cargas y la lista de combinaciones generadas por el programa para el cálculo de los E.L.U y los E.L.S

Para ello con anterioridad hemos definido en el programa que ambas hipótesis de grúa puente no pueden darse al mismo tiempo.

• **Nombres de las hipótesis**

G	Carga permanente
Q	Sobrecarga de uso
GP1	Grúa puente izquierda
GP2	puente grúa a la derecha
UO	uso de las oficinas
V 1	viento transversal succion por la izq.
V 1.1	vientos transversal succion por la derecha
V 2	viento transversal presion por la izq.
V 2.1	viento transversal presion por la derecha
V 3	viento longitudinal frontal
V 3.1	viento longitudinal por detras
N 1	N 1

- **E.L.U. de rotura. Acero laminado**

Comb	G	Q	GP1	GP2	UO	V 1	V 1.1	V 2	V 2.2	V 3	V 3.1	N 1
1	0.800											
2	1.350											
3	0.800	1.500										
4	1.350	1.500										
5	0.800		1.500									
6	1.350		1.500									
7	0.800	1.500	1.500									
8	1.350	1.500	1.500									
9	0.800			1.500								
10	1.350			1.500								
11	0.800	1.500		1.500								
12	1.350	1.500		1.500								
13	0.800				1.500							
14	1.350				1.500							
15	0.800	1.500			1.500							
16	1.350	1.500			1.500							
17	0.800		1.500		1.500							
18	1.350		1.500		1.500							
19	0.800	1.500	1.500		1.500							
20	1.350	1.500	1.500		1.500							
21	0.800			1.500	1.500							
22	1.350			1.500	1.500							
23	0.800	1.500		1.500	1.500							
24	1.350	1.500		1.500	1.500							
25	0.800					1.500						
26	1.350					1.500						
27	0.800	1.500				0.900						
28	1.350	1.500				0.900						
29	0.800		1.500			0.900						
30	1.350		1.500			0.900						
31	0.800	1.500	1.500			0.900						
32	1.350	1.500	1.500			0.900						
33	0.800			1.500		0.900						
34	1.350			1.500		0.900						
35	0.800	1.500		1.500		0.900						
36	1.350	1.500		1.500		0.900						
37	0.800				1.500	0.900						
38	1.350				1.500	0.900						
39	0.800	1.500			1.500	0.900						
40	1.350	1.500			1.500	0.900						
41	0.800		1.500		1.500	0.900						
42	1.350		1.500		1.500	0.900						
43	0.800	1.500	1.500		1.500	0.900						
44	1.350	1.500	1.500		1.500	0.900						
45	0.800			1.500	1.500	0.900						

46	1.350			1.500	1.500	0.900							
47	0.800	1.500		1.500	1.500	0.900							
48	1.350	1.500		1.500	1.500	0.900							
49	0.800						1.500						
50	1.350						1.500						
51	0.800	1.500					0.900						
52	1.350	1.500					0.900						
53	0.800		1.500				0.900						
54	1.350		1.500				0.900						
55	0.800	1.500	1.500				0.900						
56	1.350	1.500	1.500				0.900						
57	0.800			1.500			0.900						
58	1.350			1.500			0.900						
59	0.800	1.500		1.500			0.900						
60	1.350	1.500		1.500			0.900						
61	0.800				1.500		0.900						
62	1.350				1.500		0.900						
63	0.800	1.500			1.500		0.900						
64	1.350	1.500			1.500		0.900						
65	0.800		1.500		1.500		0.900						
66	1.350		1.500		1.500		0.900						
67	0.800	1.500	1.500		1.500		0.900						
68	1.350	1.500	1.500		1.500		0.900						
69	0.800			1.500	1.500		0.900						
70	1.350			1.500	1.500		0.900						
71	0.800	1.500		1.500	1.500		0.900						
72	1.350	1.500		1.500	1.500		0.900						
73	0.800							1.500					
74	1.350							1.500					
75	0.800	1.500						0.900					
76	1.350	1.500						0.900					
77	0.800		1.500					0.900					
78	1.350		1.500					0.900					
79	0.800	1.500	1.500					0.900					
80	1.350	1.500	1.500					0.900					
81	0.800			1.500				0.900					
82	1.350			1.500				0.900					
83	0.800	1.500		1.500				0.900					
84	1.350	1.500		1.500				0.900					
85	0.800				1.500			0.900					
86	1.350				1.500			0.900					
87	0.800	1.500			1.500			0.900					
88	1.350	1.500			1.500			0.900					
89	0.800		1.500		1.500			0.900					
90	1.350		1.500		1.500			0.900					
91	0.800	1.500	1.500		1.500			0.900					
92	1.350	1.500	1.500		1.500			0.900					
93	0.800			1.500	1.500			0.900					
94	1.350			1.500	1.500			0.900					

95	0.800	1.500		1.500	1.500			0.900				
96	1.350	1.500		1.500	1.500			0.900				
97	0.800								1.500			
98	1.350								1.500			
99	0.800	1.500							0.900			
100	1.350	1.500							0.900			
101	0.800		1.500						0.900			
102	1.350		1.500						0.900			
103	0.800	1.500	1.500						0.900			
104	1.350	1.500	1.500						0.900			
105	0.800			1.500					0.900			
106	1.350			1.500					0.900			
107	0.800	1.500		1.500					0.900			
108	1.350	1.500		1.500					0.900			
109	0.800				1.500				0.900			
110	1.350				1.500				0.900			
111	0.800	1.500			1.500				0.900			
112	1.350	1.500			1.500				0.900			
113	0.800		1.500		1.500				0.900			
114	1.350		1.500		1.500				0.900			
115	0.800	1.500	1.500		1.500				0.900			
116	1.350	1.500	1.500		1.500				0.900			
117	0.800			1.500	1.500				0.900			
118	1.350			1.500	1.500				0.900			
119	0.800	1.500		1.500	1.500				0.900			
120	1.350	1.500		1.500	1.500				0.900			
121	0.800									1.500		
122	1.350									1.500		
123	0.800	1.500								0.900		
124	1.350	1.500								0.900		
125	0.800		1.500							0.900		
126	1.350		1.500							0.900		
127	0.800	1.500	1.500							0.900		
128	1.350	1.500	1.500							0.900		
129	0.800			1.500						0.900		
130	1.350			1.500						0.900		
131	0.800	1.500		1.500						0.900		
132	1.350	1.500		1.500						0.900		
133	0.800				1.500					0.900		
134	1.350				1.500					0.900		
135	0.800	1.500			1.500					0.900		
136	1.350	1.500			1.500					0.900		
137	0.800		1.500		1.500					0.900		
138	1.350		1.500		1.500					0.900		
139	0.800	1.500	1.500		1.500					0.900		
140	1.350	1.500	1.500		1.500					0.900		
141	0.800			1.500	1.500					0.900		
142	1.350			1.500	1.500					0.900		
143	0.800	1.500		1.500	1.500					0.900		

144	1.350	1.500		1.500	1.500					0.900		
145	0.800										1.500	
146	1.350										1.500	
147	0.800	1.500									0.900	
148	1.350	1.500									0.900	
149	0.800		1.500								0.900	
150	1.350		1.500								0.900	
151	0.800	1.500	1.500								0.900	
152	1.350	1.500	1.500								0.900	
153	0.800			1.500							0.900	
154	1.350			1.500							0.900	
155	0.800	1.500		1.500							0.900	
156	1.350	1.500		1.500							0.900	
157	0.800				1.500						0.900	
158	1.350				1.500						0.900	
159	0.800	1.500			1.500						0.900	
160	1.350	1.500			1.500						0.900	
161	0.800		1.500		1.500						0.900	
162	1.350		1.500		1.500						0.900	
163	0.800	1.500	1.500		1.500						0.900	
164	1.350	1.500	1.500		1.500						0.900	
165	0.800			1.500	1.500						0.900	
166	1.350			1.500	1.500						0.900	
167	0.800	1.500		1.500	1.500						0.900	
168	1.350	1.500		1.500	1.500						0.900	
169	0.800											1.500
170	1.350											1.500
171	0.800					0.900						1.500
172	1.350					0.900						1.500
173	0.800						0.900					1.500
174	1.350						0.900					1.500
175	0.800							0.900				1.500
176	1.350							0.900				1.500
177	0.800								0.900			1.500
178	1.350								0.900			1.500
179	0.800									0.900		1.500
180	1.350									0.900		1.500
181	0.800										0.900	1.500
182	1.350										0.900	1.500
183	0.800	1.500										0.750
184	1.350	1.500										0.750
185	0.800		1.500									0.750
186	1.350		1.500									0.750
187	0.800	1.500	1.500									0.750
188	1.350	1.500	1.500									0.750
189	0.800			1.500								0.750
190	1.350			1.500								0.750
191	0.800	1.500		1.500								0.750
192	1.350	1.500		1.500								0.750

193	0.800				1.500							0.750
194	1.350				1.500							0.750
195	0.800	1.500			1.500							0.750
196	1.350	1.500			1.500							0.750
197	0.800		1.500		1.500							0.750
198	1.350		1.500		1.500							0.750
199	0.800	1.500	1.500		1.500							0.750
200	1.350	1.500	1.500		1.500							0.750
201	0.800			1.500	1.500							0.750
202	1.350			1.500	1.500							0.750
203	0.800	1.500		1.500	1.500							0.750
204	1.350	1.500		1.500	1.500							0.750
205	0.800					1.500						0.750
206	1.350					1.500						0.750
207	0.800	1.500				0.900						0.750
208	1.350	1.500				0.900						0.750
209	0.800		1.500			0.900						0.750
210	1.350		1.500			0.900						0.750
211	0.800	1.500	1.500			0.900						0.750
212	1.350	1.500	1.500			0.900						0.750
213	0.800			1.500		0.900						0.750
214	1.350			1.500		0.900						0.750
215	0.800	1.500		1.500		0.900						0.750
216	1.350	1.500		1.500		0.900						0.750
217	0.800				1.500	0.900						0.750
218	1.350				1.500	0.900						0.750
219	0.800	1.500			1.500	0.900						0.750
220	1.350	1.500			1.500	0.900						0.750
221	0.800		1.500		1.500	0.900						0.750
222	1.350		1.500		1.500	0.900						0.750
223	0.800	1.500	1.500		1.500	0.900						0.750
224	1.350	1.500	1.500		1.500	0.900						0.750
225	0.800			1.500	1.500	0.900						0.750
226	1.350			1.500	1.500	0.900						0.750
227	0.800	1.500		1.500	1.500	0.900						0.750
228	1.350	1.500		1.500	1.500	0.900						0.750
229	0.800						1.500					0.750
230	1.350						1.500					0.750
231	0.800	1.500					0.900					0.750
232	1.350	1.500					0.900					0.750
233	0.800		1.500				0.900					0.750
234	1.350		1.500				0.900					0.750
235	0.800	1.500	1.500				0.900					0.750
236	1.350	1.500	1.500				0.900					0.750
237	0.800			1.500			0.900					0.750
238	1.350			1.500			0.900					0.750
239	0.800	1.500		1.500			0.900					0.750
240	1.350	1.500		1.500			0.900					0.750
241	0.800				1.500		0.900					0.750

242	1.350				1.500		0.900					0.750
243	0.800	1.500			1.500		0.900					0.750
244	1.350	1.500			1.500		0.900					0.750
245	0.800		1.500		1.500		0.900					0.750
246	1.350		1.500		1.500		0.900					0.750
247	0.800	1.500	1.500		1.500		0.900					0.750
248	1.350	1.500	1.500		1.500		0.900					0.750
249	0.800			1.500	1.500		0.900					0.750
250	1.350			1.500	1.500		0.900					0.750
251	0.800	1.500		1.500	1.500		0.900					0.750
252	1.350	1.500		1.500	1.500		0.900					0.750
253	0.800							1.500				0.750
254	1.350							1.500				0.750
255	0.800	1.500						0.900				0.750
256	1.350	1.500						0.900				0.750
257	0.800		1.500					0.900				0.750
258	1.350		1.500					0.900				0.750
259	0.800	1.500	1.500					0.900				0.750
260	1.350	1.500	1.500					0.900				0.750
261	0.800			1.500				0.900				0.750
262	1.350			1.500				0.900				0.750
263	0.800	1.500		1.500				0.900				0.750
264	1.350	1.500		1.500				0.900				0.750
265	0.800				1.500			0.900				0.750
266	1.350				1.500			0.900				0.750
267	0.800	1.500			1.500			0.900				0.750
268	1.350	1.500			1.500			0.900				0.750
269	0.800		1.500		1.500			0.900				0.750
270	1.350		1.500		1.500			0.900				0.750
271	0.800	1.500	1.500		1.500			0.900				0.750
272	1.350	1.500	1.500		1.500			0.900				0.750
273	0.800			1.500	1.500			0.900				0.750
274	1.350			1.500	1.500			0.900				0.750
275	0.800	1.500		1.500	1.500			0.900				0.750
276	1.350	1.500		1.500	1.500			0.900				0.750
277	0.800								1.500			0.750
278	1.350								1.500			0.750
279	0.800	1.500							0.900			0.750
280	1.350	1.500							0.900			0.750
281	0.800		1.500						0.900			0.750
282	1.350		1.500						0.900			0.750
283	0.800	1.500	1.500						0.900			0.750
284	1.350	1.500	1.500						0.900			0.750
285	0.800			1.500					0.900			0.750
286	1.350			1.500					0.900			0.750
287	0.800	1.500		1.500					0.900			0.750
288	1.350	1.500		1.500					0.900			0.750
289	0.800				1.500				0.900			0.750
290	1.350				1.500				0.900			0.750

291	0.800	1.500			1.500				0.900			0.750
292	1.350	1.500			1.500				0.900			0.750
293	0.800		1.500		1.500				0.900			0.750
294	1.350		1.500		1.500				0.900			0.750
295	0.800	1.500	1.500		1.500				0.900			0.750
296	1.350	1.500	1.500		1.500				0.900			0.750
297	0.800			1.500	1.500				0.900			0.750
298	1.350			1.500	1.500				0.900			0.750
299	0.800	1.500		1.500	1.500				0.900			0.750
300	1.350	1.500		1.500	1.500				0.900			0.750
301	0.800									1.500		0.750
302	1.350									1.500		0.750
303	0.800	1.500								0.900		0.750
304	1.350	1.500								0.900		0.750
305	0.800		1.500							0.900		0.750
306	1.350		1.500							0.900		0.750
307	0.800	1.500	1.500							0.900		0.750
308	1.350	1.500	1.500							0.900		0.750
309	0.800			1.500						0.900		0.750
310	1.350			1.500						0.900		0.750
311	0.800	1.500		1.500						0.900		0.750
312	1.350	1.500		1.500						0.900		0.750
313	0.800				1.500					0.900		0.750
314	1.350				1.500					0.900		0.750
315	0.800	1.500			1.500					0.900		0.750
316	1.350	1.500			1.500					0.900		0.750
317	0.800		1.500		1.500					0.900		0.750
318	1.350		1.500		1.500					0.900		0.750
319	0.800	1.500	1.500		1.500					0.900		0.750
320	1.350	1.500	1.500		1.500					0.900		0.750
321	0.800			1.500	1.500					0.900		0.750
322	1.350			1.500	1.500					0.900		0.750
323	0.800	1.500		1.500	1.500					0.900		0.750
324	1.350	1.500		1.500	1.500					0.900		0.750
325	0.800										1.500	0.750
326	1.350										1.500	0.750
327	0.800	1.500									0.900	0.750
328	1.350	1.500									0.900	0.750
329	0.800		1.500								0.900	0.750
330	1.350		1.500								0.900	0.750
331	0.800	1.500	1.500								0.900	0.750
332	1.350	1.500	1.500								0.900	0.750
333	0.800			1.500							0.900	0.750
334	1.350			1.500							0.900	0.750
335	0.800	1.500		1.500							0.900	0.750
336	1.350	1.500		1.500							0.900	0.750
337	0.800				1.500						0.900	0.750
338	1.350				1.500						0.900	0.750
339	0.800	1.500			1.500						0.900	0.750

340	1.350	1.500			1.500							0.900	0.750
341	0.800		1.500		1.500							0.900	0.750
342	1.350		1.500		1.500							0.900	0.750
343	0.800	1.500	1.500		1.500							0.900	0.750
344	1.350	1.500	1.500		1.500							0.900	0.750
345	0.800			1.500	1.500							0.900	0.750
346	1.350			1.500	1.500							0.900	0.750
347	0.800	1.500		1.500	1.500							0.900	0.750
348	1.350	1.500		1.500	1.500							0.900	0.750

• **Desplazamientos**

Comb	G	Q	GP1	GP2	UO	V 1	V 1.1	V 2	V 2.2	V 3	V 3.1	N 1
1	1.000											
2	1.000	1.000										
3	1.000		1.000									
4	1.000	1.000	1.000									
5	1.000			1.000								
6	1.000	1.000		1.000								
7	1.000				1.000							
8	1.000	1.000			1.000							
9	1.000		1.000		1.000							
10	1.000	1.000	1.000		1.000							
11	1.000			1.000	1.000							
12	1.000	1.000		1.000	1.000							
13	1.000					1.000						
14	1.000	1.000				1.000						
15	1.000		1.000			1.000						
16	1.000	1.000	1.000			1.000						
17	1.000			1.000		1.000						
18	1.000	1.000		1.000		1.000						
19	1.000				1.000	1.000						
20	1.000	1.000			1.000	1.000						
21	1.000		1.000		1.000	1.000						
22	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000						
23	1.000			1.000	1.000	1.000						
24	1.000	1.000		1.000	1.000	1.000						
25	1.000						1.000					
26	1.000	1.000					1.000					
27	1.000		1.000				1.000					
28	1.000	1.000	1.000				1.000					
29	1.000			1.000			1.000					
30	1.000	1.000		1.000			1.000					
31	1.000				1.000		1.000					
32	1.000	1.000			1.000		1.000					
33	1.000		1.000		1.000		1.000					
34	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000					

35	1.000			1.000	1.000		1.000					
36	1.000	1.000		1.000	1.000		1.000					
37	1.000							1.000				
38	1.000	1.000						1.000				
39	1.000		1.000					1.000				
40	1.000	1.000	1.000					1.000				
41	1.000			1.000				1.000				
42	1.000	1.000		1.000				1.000				
43	1.000				1.000			1.000				
44	1.000	1.000			1.000			1.000				
45	1.000		1.000		1.000			1.000				
46	1.000	1.000	1.000		1.000			1.000				
47	1.000			1.000	1.000			1.000				
48	1.000	1.000		1.000	1.000			1.000				
49	1.000								1.000			
50	1.000	1.000							1.000			
51	1.000		1.000						1.000			
52	1.000	1.000	1.000						1.000			
53	1.000			1.000					1.000			
54	1.000	1.000		1.000					1.000			
55	1.000				1.000				1.000			
56	1.000	1.000			1.000				1.000			
57	1.000		1.000		1.000				1.000			
58	1.000	1.000	1.000		1.000				1.000			
59	1.000			1.000	1.000				1.000			
60	1.000	1.000		1.000	1.000				1.000			
61	1.000									1.000		
62	1.000	1.000								1.000		
63	1.000		1.000							1.000		
64	1.000	1.000	1.000							1.000		
65	1.000			1.000						1.000		
66	1.000	1.000		1.000						1.000		
67	1.000				1.000					1.000		
68	1.000	1.000			1.000					1.000		
69	1.000		1.000		1.000					1.000		
70	1.000	1.000	1.000		1.000					1.000		
71	1.000			1.000	1.000					1.000		
72	1.000	1.000		1.000	1.000					1.000		
73	1.000										1.000	
74	1.000	1.000									1.000	
75	1.000		1.000								1.000	
76	1.000	1.000	1.000								1.000	
77	1.000			1.000							1.000	
78	1.000	1.000		1.000							1.000	
79	1.000				1.000						1.000	
80	1.000	1.000			1.000						1.000	
81	1.000		1.000		1.000						1.000	
82	1.000	1.000	1.000		1.000						1.000	
83	1.000			1.000	1.000						1.000	

84	1.000	1.000		1.000	1.000						1.000	
85	1.000											1.000
86	1.000	1.000										1.000
87	1.000		1.000									1.000
88	1.000	1.000	1.000									1.000
89	1.000			1.000								1.000
90	1.000	1.000		1.000								1.000
91	1.000				1.000							1.000
92	1.000	1.000			1.000							1.000
93	1.000		1.000		1.000							1.000
94	1.000	1.000	1.000		1.000							1.000
95	1.000			1.000	1.000							1.000
96	1.000	1.000		1.000	1.000							1.000
97	1.000					1.000						1.000
98	1.000	1.000				1.000						1.000
99	1.000		1.000			1.000						1.000
100	1.000	1.000	1.000			1.000						1.000
101	1.000			1.000		1.000						1.000
102	1.000	1.000		1.000		1.000						1.000
103	1.000				1.000	1.000						1.000
104	1.000	1.000			1.000	1.000						1.000
105	1.000		1.000		1.000	1.000						1.000
106	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000						1.000
107	1.000			1.000	1.000	1.000						1.000
108	1.000	1.000		1.000	1.000	1.000						1.000
109	1.000						1.000					1.000
110	1.000	1.000					1.000					1.000
111	1.000		1.000				1.000					1.000
112	1.000	1.000	1.000				1.000					1.000
113	1.000			1.000			1.000					1.000
114	1.000	1.000		1.000			1.000					1.000
115	1.000				1.000		1.000					1.000
116	1.000	1.000			1.000		1.000					1.000
117	1.000		1.000		1.000		1.000					1.000
118	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000					1.000
119	1.000			1.000	1.000		1.000					1.000
120	1.000	1.000		1.000	1.000		1.000					1.000
121	1.000							1.000				1.000
122	1.000	1.000						1.000				1.000
123	1.000		1.000					1.000				1.000
124	1.000	1.000	1.000					1.000				1.000
125	1.000			1.000				1.000				1.000
126	1.000	1.000		1.000				1.000				1.000
127	1.000				1.000			1.000				1.000
128	1.000	1.000			1.000			1.000				1.000
129	1.000		1.000		1.000			1.000				1.000
130	1.000	1.000	1.000		1.000			1.000				1.000
131	1.000			1.000	1.000			1.000				1.000
132	1.000	1.000		1.000	1.000			1.000				1.000

133	1.000								1.000			1.000
134	1.000	1.000							1.000			1.000
135	1.000		1.000						1.000			1.000
136	1.000	1.000	1.000						1.000			1.000
137	1.000			1.000					1.000			1.000
138	1.000	1.000		1.000					1.000			1.000
139	1.000				1.000				1.000			1.000
140	1.000	1.000			1.000				1.000			1.000
141	1.000		1.000		1.000				1.000			1.000
142	1.000	1.000	1.000		1.000				1.000			1.000
143	1.000			1.000	1.000				1.000			1.000
144	1.000	1.000		1.000	1.000				1.000			1.000
145	1.000									1.000		1.000
146	1.000	1.000								1.000		1.000
147	1.000		1.000							1.000		1.000
148	1.000	1.000	1.000							1.000		1.000
149	1.000			1.000						1.000		1.000
150	1.000	1.000		1.000						1.000		1.000
151	1.000				1.000					1.000		1.000
152	1.000	1.000			1.000					1.000		1.000
153	1.000		1.000		1.000					1.000		1.000
154	1.000	1.000	1.000		1.000					1.000		1.000
155	1.000			1.000	1.000					1.000		1.000
156	1.000	1.000		1.000	1.000					1.000		1.000
157	1.000										1.000	1.000
158	1.000	1.000									1.000	1.000
159	1.000		1.000								1.000	1.000
160	1.000	1.000	1.000								1.000	1.000
161	1.000			1.000							1.000	1.000
162	1.000	1.000		1.000							1.000	1.000
163	1.000				1.000						1.000	1.000
164	1.000	1.000			1.000						1.000	1.000
165	1.000		1.000		1.000						1.000	1.000
166	1.000	1.000	1.000		1.000						1.000	1.000
167	1.000			1.000	1.000						1.000	1.000
168	1.000	1.000		1.000	1.000						1.000	1.000

4.4 Estructura**4.4.1 Geometría****4.4.1.1 Materiales y Barras**

A continuación se muestra un listado de los materiales utilizados y de la descripción de todas las barras.

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
<p><i>Notación:</i> <i>E: Módulo de elasticidad</i> <i>ν: Módulo de Poisson</i> <i>G: Módulo de cortadura</i> <i>f_y: Límite elástico</i> <i>α_t: Coeficiente de dilatación</i> <i>γ: Peso específico</i></p>							

Descripción											
Material		Barra(Ni/Nf)	Pieza(Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud(m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N2/N203	N2/N5	HE 260 M (HEM)	0.161	2.199	-	0.19	1.15	2.000	2.360
		N203/N69	N2/N5	HE 260 M (HEM)	-	2.819	-	0.19	1.15	2.000	2.819
		N69/N196	N2/N5	HE 260 M (HEM)	-	2.819	-	0.19	1.15	2.000	2.819
		N196/N5	N2/N5	HE 260 M (HEM)	-	2.231	0.129	0.19	1.15	2.000	2.360
		N4/N195	N4/N5	HE 260 M (HEM)	0.161	2.199	-	0.19	1.15	2.000	2.360
		N195/N71	N4/N5	HE 260 M (HEM)	-	2.819	-	0.19	1.15	2.000	2.819
		N71/N204	N4/N5	HE 260 M (HEM)	-	2.819	-	0.19	1.15	2.000	2.819
		N204/N5	N4/N5	HE 260 M (HEM)	-	2.231	0.129	0.19	1.15	2.000	2.360
		N6/N60	N6/N7	HE 300 M (HEM)	-	0.500	-	0.22	0.63	0.500	2.000
		N60/N238	N6/N7	HE 300 M (HEM)	-	6.905	0.095	1.00	1.00	-	-
		N238/N155	N6/N7	HE 300 M (HEM)	0.095	0.240	0.165	1.00	1.00	-	-
		N155/N7	N6/N7	HE 300 M (HEM)	0.165	0.830	0.105	1.00	1.00	-	-
		N7/N207	N7/N10	HE 260 M (HEM)	0.177	2.183	-	0.19	1.15	2.000	2.360
		N207/N75	N7/N10	HE 260 M (HEM)	-	2.819	-	0.19	1.15	2.000	2.819
		N75/N200	N7/N10	HE 260 M (HEM)	-	2.819	-	0.19	1.15	2.000	2.819
		N200/N10	N7/N10	HE 260 M (HEM)	-	2.360	-	0.19	1.15	2.000	2.360
		N9/N199	N9/N10	HE 260 M (HEM)	0.177	2.642	-	0.19	1.15	2.000	2.819

		N199/N76	N9/N10	HE 260 M (HEM)	-	2.360	-	0.19	1.15	2.000	2.360
		N76/N208	N9/N10	HE 260 M (HEM)	-	2.819	-	0.19	1.15	2.000	2.819
		N208/N10	N9/N10	HE 260 M (HEM)	-	2.360	-	0.19	1.15	2.000	2.360
		N11/N156	N11/N12	HE 300 M (HEM)	-	7.835	0.165	0.22	0.63	8.000	2.000
		N156/N12	N11/N12	HE 300 M (HEM)	0.165	0.830	0.105	0.22	0.63	1.100	2.000
		N13/N163	N13/N14	HE 300 M (HEM)	-	7.835	0.165	0.22	0.63	2.000	8.000
		N163/N14	N13/N14	HE 300 M (HEM)	0.165	0.830	0.105	0.22	0.63	2.000	1.100
		N12/N15	N12/N15	HE 260 M (HEM)	0.177	10.181	-	0.19	1.15	2.000	10.358
		N14/N15	N14/N15	HE 260 M (HEM)	0.177	10.181	-	0.19	1.15	2.000	10.358
		N16/N157	N16/N17	HE 300 M (HEM)	-	7.835	0.165	0.22	0.63	8.000	2.000
		N157/N17	N16/N17	HE 300 M (HEM)	0.165	0.830	0.105	0.22	0.63	1.100	2.000
		N18/N164	N18/N19	HE 300 M (HEM)	-	7.835	0.165	0.22	0.63	2.000	8.000
		N164/N19	N18/N19	HE 300 M (HEM)	0.165	0.830	0.105	0.22	0.63	2.000	1.100
		N17/N20	N17/N20	HE 260 M (HEM)	0.177	10.181	-	0.19	1.15	2.000	10.358
		N19/N20	N19/N20	HE 260 M (HEM)	0.177	10.181	-	0.19	1.15	2.000	10.358
		N21/N223	N21/N22	HE 300 M (HEM)	-	0.405	0.095	0.22	0.63	0.500	2.000
		N223/N158	N21/N22	HE 300 M (HEM)	0.095	7.240	0.165	0.22	0.63	7.500	2.000
		N158/N22	N21/N22	HE 300 M (HEM)	0.165	0.830	0.105	0.22	0.63	1.100	2.000
		N23/N220	N23/N24	HE 300 M (HEM)	-	0.405	0.095	0.22	0.63	2.000	0.500
		N220/N165	N23/N24	HE 300 M (HEM)	0.095	7.240	0.165	0.22	0.63	2.000	7.500
		N165/N24	N23/N24	HE 300 M (HEM)	0.165	0.830	0.105	0.22	0.63	2.000	1.100
		N22/N226	N22/N25	HE 260 M (HEM)	0.177	5.002	-	0.19	1.15	2.000	5.179
		N226/N25	N22/N25	HE 260 M (HEM)	-	5.179	-	0.19	1.15	2.000	5.179
		N24/N228	N24/N25	HE 260 M (HEM)	0.177	5.002	-	0.19	1.15	2.000	5.179
		N228/N25	N24/N25	HE 260 M (HEM)	-	5.179	-	0.19	1.15	2.000	5.179
		N26/N224	N26/N27	HE 300 M (HEM)	-	0.405	0.095	0.22	0.63	0.500	2.000
		N224/N159	N26/N27	HE 300 M (HEM)	0.095	7.240	0.165	0.22	0.63	7.500	2.000
		N159/N27	N26/N27	HE 300 M (HEM)	0.165	0.830	0.105	0.22	0.63	1.100	2.000
		N28/N221	N28/N29	HE 300 M (HEM)	-	0.405	0.095	0.22	0.63	2.000	0.500
		N221/N166	N28/N29	HE 300 M (HEM)	0.095	7.240	0.165	0.22	0.63	2.000	7.500
		N166/N29	N28/N29	HE 300 M (HEM)	0.165	0.830	0.105	0.22	0.63	2.000	1.100
		N27/N227	N27/N30	HE 260 M (HEM)	0.177	5.002	-	0.19	1.15	2.000	5.179
		N227/N30	N27/N30	HE 260 M (HEM)	-	5.179	-	0.19	1.15	2.000	5.179
		N29/N229	N29/N30	HE 260 M (HEM)	0.177	5.002	-	0.19	1.15	2.000	5.179
		N229/N30	N29/N30	HE 260 M (HEM)	-	5.179	-	0.19	1.15	2.000	5.179
		N31/N235	N31/N32	HE 300 M (HEM)	-	0.405	0.095	0.22	0.63	0.500	2.000

		N235/N225	N31/N32	HE 300 M (HEM)	0.095	1.405	-	0.22	0.63	1.500	2.000
		N225/N153	N31/N32	HE 300 M (HEM)	-	5.835	0.165	0.22	0.63	6.000	2.000
		N153/N32	N31/N32	HE 300 M (HEM)	0.165	0.830	0.105	0.22	0.63	1.100	2.000
		N33/N222	N33/N34	HE 300 M (HEM)	-	0.405	0.095	0.22	0.63	2.000	0.500
		N222/N161	N33/N34	HE 300 M (HEM)	0.095	7.240	0.165	0.22	0.63	2.000	7.500
		N161/N34	N33/N34	HE 300 M (HEM)	0.165	0.830	0.105	0.22	0.63	2.000	1.100
		N32/N231	N32/N35	HE 260 M (HEM)	0.177	5.002	-	0.19	1.15	2.000	5.179
		N231/N35	N32/N35	HE 260 M (HEM)	-	5.179	-	0.19	1.15	2.000	5.179
		N34/N230	N34/N35	HE 260 M (HEM)	0.177	5.002	-	0.19	1.15	2.000	5.179
		N230/N35	N34/N35	HE 260 M (HEM)	-	5.179	-	0.19	1.15	2.000	5.179
		N36/N236	N36/N37	HE 300 M (HEM)	-	0.405	0.095	0.22	0.63	0.500	2.000
		N236/N103	N36/N37	HE 300 M (HEM)	0.095	2.755	0.150	0.22	0.63	3.000	2.000
		N103/N102	N36/N37	HE 300 M (HEM)	0.150	3.200	0.150	0.22	0.63	3.500	2.000
		N102/N37	N36/N37	HE 300 M (HEM)	0.150	1.845	0.105	0.22	0.63	2.100	2.000
		N38/N234	N38/N39	HE 300 M (HEM)	-	0.405	0.095	1.00	1.00	-	-
		N234/N39	N38/N39	HE 300 M (HEM)	0.095	8.400	0.105	1.00	1.00	-	-
		N37/N233	N37/N40	HE 260 M (HEM)	0.177	5.002	-	0.19	1.15	2.000	5.179
		N233/N40	N37/N40	HE 260 M (HEM)	-	5.179	-	0.19	1.15	2.000	5.179
		N39/N232	N39/N40	HE 260 M (HEM)	0.177	5.002	-	0.19	1.15	2.000	5.179
		N232/N40	N39/N40	HE 260 M (HEM)	-	5.179	-	0.19	1.15	2.000	5.179
		N41/N96	N41/N42	HE 300 M (HEM)	-	3.350	0.150	0.22	0.63	3.500	2.000
		N96/N95	N41/N42	HE 300 M (HEM)	0.150	3.200	0.150	0.22	0.63	3.500	2.000
		N95/N42	N41/N42	HE 300 M (HEM)	0.150	1.845	0.105	0.22	0.63	2.100	2.000
		N43/N44	N43/N44	HE 300 M (HEM)	-	8.995	0.105	1.00	1.00	-	-
		N42/N45	N42/N45	HE 260 M (HEM)	0.177	10.181	-	0.19	1.15	2.000	10.358
		N44/N45	N44/N45	HE 260 M (HEM)	0.177	10.181	-	0.19	1.15	2.000	10.358
		N46/N56	N46/N47	HE 300 M (HEM)	-	2.000	-	0.22	0.63	2.000	2.000
		N56/N83	N46/N47	HE 300 M (HEM)	-	1.350	0.150	0.22	0.63	1.500	2.000
		N83/N88	N46/N47	HE 300 M (HEM)	0.150	3.200	0.150	0.22	0.63	3.500	2.000
		N88/N47	N46/N47	HE 300 M (HEM)	0.150	1.845	0.105	0.22	0.63	2.100	2.000
		N48/N58	N48/N49	HE 300 M (HEM)	-	0.405	0.095	0.22	0.63	2.000	0.500
		N58/N49	N48/N49	HE 300 M (HEM)	0.095	8.400	0.105	1.00	1.00	-	-
		N47/N209	N47/N50	HE 260 M (HEM)	0.177	2.183	-	0.19	1.15	2.000	2.360
		N209/N73	N47/N50	HE 260 M (HEM)	-	2.819	-	0.19	1.15	2.000	2.819
		N73/N202	N47/N50	HE 260 M (HEM)	-	2.819	-	0.19	1.15	2.000	2.819
		N202/N50	N47/N50	HE 260 M (HEM)	-	2.360	-	0.19	1.15	2.000	2.360

		N49/N201	N49/N50	HE 260 M (HEM)	0.177	2.183	-	0.19	1.15	2.000	2.360
		N201/N74	N49/N50	HE 260 M (HEM)	-	2.819	-	0.19	1.15	2.000	2.819
		N74/N210	N49/N50	HE 260 M (HEM)	-	2.819	-	0.19	1.15	2.000	2.819
		N210/N50	N49/N50	HE 260 M (HEM)	-	2.360	-	0.19	1.15	2.000	2.360
		N51/N57	N51/N52	HE 300 M (HEM)	-	2.000	-	0.22	0.63	2.000	2.000
		N57/N77	N51/N52	HE 300 M (HEM)	-	1.350	0.150	0.22	0.63	1.500	2.000
		N77/N80	N51/N52	HE 300 M (HEM)	0.150	3.200	0.150	0.22	0.63	3.500	2.000
		N80/N219	N51/N52	HE 300 M (HEM)	0.150	0.350	-	0.22	0.63	0.500	2.000
		N219/N52	N51/N52	HE 300 M (HEM)	-	1.491	0.109	0.22	0.63	1.600	2.000
		N53/N59	N53/N54	HE 300 M (HEM)	-	0.405	0.095	0.22	0.63	2.000	0.500
		N59/N216	N53/N54	HE 300 M (HEM)	0.095	6.905	-	1.00	1.00	-	-
		N216/N54	N53/N54	HE 300 M (HEM)	-	1.491	0.109	1.00	1.00	-	-
		N52/N205	N52/N55	HE 260 M (HEM)	0.161	2.199	-	0.19	1.15	2.000	2.360
		N205/N62	N52/N55	HE 260 M (HEM)	-	2.819	-	0.19	1.15	2.000	2.819
		N62/N198	N52/N55	HE 260 M (HEM)	-	2.360	-	0.19	1.15	2.000	2.360
		N198/N55	N52/N55	HE 260 M (HEM)	-	2.690	0.129	0.19	1.15	2.000	2.819
		N54/N197	N54/N55	HE 260 M (HEM)	0.161	2.199	-	0.19	1.15	2.000	2.360
		N197/N65	N54/N55	HE 260 M (HEM)	-	2.819	-	0.19	1.15	2.000	2.819
		N65/N206	N54/N55	HE 260 M (HEM)	-	2.819	-	0.19	1.15	2.000	2.819
		N206/N55	N54/N55	HE 260 M (HEM)	-	2.231	0.129	0.19	1.15	2.000	2.360
		N47/N52	N47/N52	HE 160 A (HEA)	-	5.330	0.170	1.00	1.00	-	-
		N42/N47	N42/N47	HE 160 A (HEA)	-	5.500	-	1.00	1.00	-	-
		N37/N42	N37/N42	HE 160 A (HEA)	-	5.500	-	1.00	1.00	-	-
		N32/N37	N32/N37	HE 160 A (HEA)	-	5.500	-	1.00	1.00	-	-
		N27/N32	N27/N32	HE 160 A (HEA)	-	5.500	-	1.00	1.00	-	-
		N22/N27	N22/N27	HE 160 A (HEA)	-	5.500	-	1.00	1.00	-	-
		N17/N22	N17/N22	HE 160 A (HEA)	-	5.500	-	1.00	1.00	-	-
		N12/N17	N12/N17	HE 160 A (HEA)	-	5.500	-	1.00	1.00	-	-
		N7/N12	N7/N12	HE 160 A (HEA)	-	5.500	-	1.00	1.00	-	-
		N2/N7	N2/N7	HE 160 A (HEA)	0.170	5.330	-	1.00	1.00	-	-
		N49/N54	N49/N54	HE 160 A (HEA)	-	5.330	0.170	1.00	1.00	-	-
		N44/N49	N44/N49	HE 160 A (HEA)	-	5.500	-	1.00	1.00	-	-
		N39/N44	N39/N44	HE 160 A (HEA)	-	5.500	-	1.00	1.00	-	-
		N34/N39	N34/N39	HE 160 A (HEA)	-	5.500	-	1.00	1.00	-	-
		N29/N34	N29/N34	HE 160 A (HEA)	-	5.500	-	1.00	1.00	-	-
		N24/N29	N24/N29	HE 160 A (HEA)	-	5.500	-	1.00	1.00	-	-

		N19/N24	N19/N24	HE 160 A (HEA)	-	5.500	-	1.00	1.00	-	-
		N14/N19	N14/N19	HE 160 A (HEA)	-	5.500	-	1.00	1.00	-	-
		N9/N14	N9/N14	HE 160 A (HEA)	-	5.500	-	1.00	1.00	-	-
		N4/N9	N4/N9	HE 160 A (HEA)	0.170	5.330	-	1.00	1.00	-	-
		N58/N59	N58/N59	HE 200 A (HEA)	0.155	5.175	0.170	1.00	1.00	-	-
		N61/N66	N61/N62	HE 240 M (HEM)	-	2.000	-	1.00	1.00	-	-
		N66/N78	N61/N62	HE 240 M (HEM)	-	1.350	0.150	1.00	1.00	-	-
		N78/N81	N61/N62	HE 240 M (HEM)	0.150	3.200	0.150	1.00	1.00	-	-
		N81/N218	N61/N62	HE 240 M (HEM)	0.150	0.350	-	1.00	1.00	-	-
		N218/N62	N61/N62	HE 240 M (HEM)	-	2.799	0.151	1.00	1.00	-	-
		N63/N79	N63/N55	HE 240 M (HEM)	-	3.350	0.150	1.00	1.00	-	-
		N79/N82	N63/N55	HE 240 M (HEM)	0.150	3.200	0.150	1.00	1.00	-	-
		N82/N55	N63/N55	HE 240 M (HEM)	0.150	4.466	0.184	1.00	1.00	-	-
		N64/N67	N64/N65	HE 240 M (HEM)	-	2.000	-	1.00	1.00	-	-
		N67/N215	N64/N65	HE 240 M (HEM)	-	5.500	-	1.00	1.00	-	-
		N215/N65	N64/N65	HE 240 M (HEM)	-	2.799	0.151	1.00	1.00	-	-
		N72/N217	N72/N5	HE 240 M (HEM)	-	7.500	-	1.00	1.00	-	-
		N217/N5	N72/N5	HE 240 M (HEM)	-	4.116	0.184	1.00	1.00	-	-
		N73/N62	N73/N62	HE 160 M (HEM)	-	5.365	0.135	1.00	1.00	-	-
		N50/N55	N50/N55	HE 160 M (HEM)	-	5.365	0.135	1.00	1.00	-	-
		N74/N65	N74/N65	HE 160 M (HEM)	-	5.365	0.135	1.00	1.00	-	-
		N69/N75	N69/N75	HE 160 M (HEM)	-	5.500	-	1.00	1.00	-	-
		N5/N10	N5/N10	HE 160 M (HEM)	0.135	5.365	-	1.00	1.00	-	-
		N71/N76	N71/N76	HE 160 M (HEM)	-	5.500	-	1.00	1.00	-	-
		N77/N113	N77/N78	IPN 300 (IPN)	0.155	2.345	-	1.00	1.00	-	-
		N113/N78	N77/N78	IPN 300 (IPN)	-	2.376	0.124	1.00	1.00	-	-
		N78/N109	N78/N79	IPN 300 (IPN)	0.124	2.376	-	1.00	1.00	-	-
		N109/N79	N78/N79	IPN 300 (IPN)	-	2.376	0.124	1.00	1.00	-	-
		N83/N112	N83/N84	IPN 300 (IPN)	0.170	2.330	-	1.00	1.00	-	-
		N112/N84	N83/N84	IPN 300 (IPN)	-	2.390	0.110	1.00	1.00	-	-
		N84/N108	N84/N85	IPN 300 (IPN)	0.110	2.390	-	1.00	1.00	-	-
		N108/N85	N84/N85	IPN 300 (IPN)	-	2.390	0.110	1.00	1.00	-	-
		N87/N84	N87/N90	HE 200 M (HEM)	-	3.350	0.150	1.00	1.00	-	-
		N84/N90	N87/N90	HE 200 M (HEM)	0.150	3.200	0.150	1.00	1.00	-	-
		N86/N85	N86/N89	HE 200 M (HEM)	-	3.350	0.150	1.00	1.00	-	-
		N85/N89	N86/N89	HE 200 M (HEM)	0.150	3.200	0.150	1.00	1.00	-	-

		N91/N152	N91/N92	HE 200 M (HEM)	-	3.350	0.150	1.00	1.00	-	-
		N152/N92	N91/N92	HE 200 M (HEM)	0.150	3.200	0.150	1.00	1.00	-	-
		N93/N97	N93/N94	HE 200 M (HEM)	-	3.350	0.150	1.00	1.00	-	-
		N97/N94	N93/N94	HE 200 M (HEM)	0.150	3.200	0.150	1.00	1.00	-	-
		N98/N105	N98/N99	HE 200 M (HEM)	-	3.350	0.150	1.00	1.00	-	-
		N105/N99	N98/N99	HE 200 M (HEM)	0.150	3.200	0.150	1.00	1.00	-	-
		N100/N104	N100/N101	HE 200 M (HEM)	-	3.350	0.150	1.00	1.00	-	-
		N104/N101	N100/N101	HE 200 M (HEM)	0.150	3.200	0.150	1.00	1.00	-	-
		N106/N132	N106/N107	IPN 300 (IPN)	-	2.750	-	1.00	1.00	-	-
		N132/N107	N106/N107	IPN 300 (IPN)	-	2.750	-	1.00	1.00	-	-
		N107/N127	N107/N108	IPN 300 (IPN)	-	2.750	-	1.00	1.00	-	-
		N127/N108	N107/N108	IPN 300 (IPN)	-	2.750	-	1.00	1.00	-	-
		N108/N122	N108/N109	IPN 300 (IPN)	-	2.750	-	1.00	1.00	-	-
		N122/N109	N108/N109	IPN 300 (IPN)	-	2.750	-	1.00	1.00	-	-
		N110/N135	N110/N111	IPN 300 (IPN)	-	2.750	-	1.00	1.00	-	-
		N135/N111	N110/N111	IPN 300 (IPN)	-	2.750	-	1.00	1.00	-	-
		N111/N130	N111/N112	IPN 300 (IPN)	-	2.750	-	1.00	1.00	-	-
		N130/N112	N111/N112	IPN 300 (IPN)	-	2.750	-	1.00	1.00	-	-
		N112/N125	N112/N113	IPN 300 (IPN)	-	2.750	-	1.00	1.00	-	-
		N125/N113	N112/N113	IPN 300 (IPN)	-	2.750	-	1.00	1.00	-	-
		N122/N123	N122/N123	IPN 180 (IPN)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N124/N122	N124/N122	IPN 180 (IPN)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N125/N124	N125/N124	IPN 180 (IPN)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N126/N125	N126/N125	IPN 180 (IPN)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N127/N128	N127/N128	IPN 180 (IPN)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N129/N127	N129/N127	IPN 180 (IPN)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N130/N129	N130/N129	IPN 180 (IPN)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N131/N130	N131/N130	IPN 180 (IPN)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N132/N133	N132/N133	IPN 180 (IPN)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N134/N132	N134/N132	IPN 180 (IPN)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N135/N134	N135/N134	IPN 180 (IPN)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N136/N135	N136/N135	IPN 180 (IPN)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N84/N124	N84/N78	IPN 300 (IPN)	0.103	2.647	-	1.00	1.00	-	-
		N124/N78	N84/N78	IPN 300 (IPN)	-	2.615	0.135	1.00	1.00	-	-
		N152/N129	N152/N84	IPN 300 (IPN)	0.103	2.647	-	1.00	1.00	-	-
		N129/N84	N152/N84	IPN 300 (IPN)	-	2.647	0.103	1.00	1.00	-	-

		N105/N134	N105/N152	IPN 300 (IPN)	0.103	2.647	-	1.00	1.00	-	-
		N134/N152	N105/N152	IPN 300 (IPN)	-	2.647	0.103	1.00	1.00	-	-
		N96/N111	N96/N152	IPN 300 (IPN)	0.170	2.330	-	1.00	1.00	-	-
		N111/N152	N96/N152	IPN 300 (IPN)	-	2.390	0.110	1.00	1.00	-	-
		N152/N107	N152/N97	IPN 300 (IPN)	0.110	2.390	-	1.00	1.00	-	-
		N107/N97	N152/N97	IPN 300 (IPN)	-	2.390	0.110	1.00	1.00	-	-
		N4/N76	N4/N76	L 40 x 40 x 4 (L)	0.234	7.321	-	0.00	0.00	-	-
		N76/N5	N76/N5	L 40 x 40 x 4 (L)	-	7.369	0.186	0.00	0.00	-	-
		N75/N5	N75/N5	L 40 x 40 x 4 (L)	-	7.369	0.186	0.00	0.00	-	-
		N2/N75	N2/N75	L 40 x 40 x 4 (L)	0.234	7.321	-	0.00	0.00	-	-
		N7/N69	N7/N69	L 40 x 40 x 4 (L)	-	7.555	-	0.00	0.00	-	-
		N69/N10	N69/N10	L 40 x 40 x 4 (L)	-	7.555	-	0.00	0.00	-	-
		N71/N10	N71/N10	L 40 x 40 x 4 (L)	-	7.555	-	0.00	0.00	-	-
		N9/N71	N9/N71	L 40 x 40 x 4 (L)	-	7.555	-	0.00	0.00	-	-
		N59/N49	N59/N49	L 40 x 40 x 4 (L)	0.316	9.892	-	0.00	0.00	-	-
		N58/N54	N58/N54	L 40 x 40 x 4 (L)	0.113	9.779	0.316	0.00	0.00	-	-
		N49/N65	N49/N65	L 40 x 40 x 4 (L)	-	7.369	0.186	0.00	0.00	-	-
		N54/N74	N54/N74	L 40 x 40 x 4 (L)	0.234	7.321	-	0.00	0.00	-	-
		N74/N55	N74/N55	L 40 x 40 x 4 (L)	-	7.369	0.186	0.00	0.00	-	-
		N65/N50	N65/N50	L 40 x 40 x 4 (L)	0.186	7.369	-	0.00	0.00	-	-
		N62/N50	N62/N50	L 40 x 40 x 4 (L)	0.186	7.369	-	0.00	0.00	-	-
		N73/N55	N73/N55	L 40 x 40 x 4 (L)	-	7.369	0.186	0.00	0.00	-	-
		N52/N73	N52/N73	L 40 x 40 x 4 (L)	0.234	7.321	-	0.00	0.00	-	-
		N47/N62	N47/N62	L 40 x 40 x 4 (L)	-	7.369	0.186	0.00	0.00	-	-
		N105/N106	N105/N104	IPN 300 (IPN)	0.110	2.390	-	1.00	1.00	-	-
		N106/N104	N105/N104	IPN 300 (IPN)	-	2.390	0.110	1.00	1.00	-	-
		N103/N110	N103/N105	IPN 300 (IPN)	0.170	2.330	-	1.00	1.00	-	-
		N110/N105	N103/N105	IPN 300 (IPN)	-	2.390	0.110	1.00	1.00	-	-
		N103/N136	N103/N96	IPN 300 (IPN)	0.155	2.595	-	1.00	1.00	-	-
		N136/N96	N103/N96	IPN 300 (IPN)	-	2.595	0.155	1.00	1.00	-	-
		N96/N131	N96/N83	IPN 300 (IPN)	0.155	2.595	-	1.00	1.00	-	-
		N131/N83	N96/N83	IPN 300 (IPN)	-	2.595	0.155	1.00	1.00	-	-
		N83/N126	N83/N77	IPN 300 (IPN)	0.155	2.595	-	1.00	1.00	-	-
		N126/N77	N83/N77	IPN 300 (IPN)	-	2.580	0.170	1.00	1.00	-	-
		N85/N123	N85/N79	IPN 300 (IPN)	0.103	2.647	-	1.00	1.00	-	-
		N123/N79	N85/N79	IPN 300 (IPN)	-	2.615	0.135	1.00	1.00	-	-

		N97/N128	N97/N85	IPN 300 (IPN)	0.103	2.647	-	1.00	1.00	-	-
		N128/N85	N97/N85	IPN 300 (IPN)	-	2.647	0.103	1.00	1.00	-	-
		N104/N133	N104/N97	IPN 300 (IPN)	0.103	2.647	-	1.00	1.00	-	-
		N133/N97	N104/N97	IPN 300 (IPN)	-	2.647	0.103	1.00	1.00	-	-
		N80/N121	N80/N81	IPN 300 (IPN)	0.155	2.345	-	1.00	1.00	-	-
		N121/N81	N80/N81	IPN 300 (IPN)	-	2.376	0.124	1.00	1.00	-	-
		N81/N117	N81/N82	IPN 300 (IPN)	0.124	2.376	-	1.00	1.00	-	-
		N117/N82	N81/N82	IPN 300 (IPN)	-	2.376	0.124	1.00	1.00	-	-
		N88/N120	N88/N90	IPN 300 (IPN)	0.170	2.330	-	1.00	1.00	-	-
		N120/N90	N88/N90	IPN 300 (IPN)	-	2.390	0.110	1.00	1.00	-	-
		N90/N116	N90/N89	IPN 300 (IPN)	0.110	2.390	-	1.00	1.00	-	-
		N116/N89	N90/N89	IPN 300 (IPN)	-	2.390	0.110	1.00	1.00	-	-
		N92/N115	N92/N94	IPN 300 (IPN)	0.110	2.390	-	1.00	1.00	-	-
		N115/N94	N92/N94	IPN 300 (IPN)	-	2.390	0.110	1.00	1.00	-	-
		N99/N114	N99/N101	IPN 300 (IPN)	0.110	2.390	-	1.00	1.00	-	-
		N114/N101	N99/N101	IPN 300 (IPN)	-	2.390	0.110	1.00	1.00	-	-
		N101/N148	N101/N94	IPN 300 (IPN)	0.103	2.647	-	1.00	1.00	-	-
		N148/N94	N101/N94	IPN 300 (IPN)	-	2.647	0.103	1.00	1.00	-	-
		N94/N146	N94/N89	IPN 300 (IPN)	0.103	2.647	-	1.00	1.00	-	-
		N146/N89	N94/N89	IPN 300 (IPN)	-	2.647	0.103	1.00	1.00	-	-
		N89/N138	N89/N82	IPN 300 (IPN)	0.103	2.647	-	1.00	1.00	-	-
		N138/N82	N89/N82	IPN 300 (IPN)	-	2.615	0.135	1.00	1.00	-	-
		N99/N149	N99/N92	IPN 300 (IPN)	0.103	2.647	-	1.00	1.00	-	-
		N149/N92	N99/N92	IPN 300 (IPN)	-	2.647	0.103	1.00	1.00	-	-
		N102/N118	N102/N99	IPN 300 (IPN)	0.170	2.330	-	1.00	1.00	-	-
		N118/N99	N102/N99	IPN 300 (IPN)	-	2.390	0.110	1.00	1.00	-	-
		N90/N139	N90/N81	IPN 300 (IPN)	0.103	2.647	-	1.00	1.00	-	-
		N139/N81	N90/N81	IPN 300 (IPN)	-	2.615	0.135	1.00	1.00	-	-
		N102/N151	N102/N95	IPN 300 (IPN)	0.155	2.595	-	1.00	1.00	-	-
		N151/N95	N102/N95	IPN 300 (IPN)	-	2.595	0.155	1.00	1.00	-	-
		N95/N142	N95/N88	IPN 300 (IPN)	0.155	2.595	-	1.00	1.00	-	-
		N142/N88	N95/N88	IPN 300 (IPN)	-	2.595	0.155	1.00	1.00	-	-
		N88/N141	N88/N80	IPN 300 (IPN)	0.155	2.595	-	1.00	1.00	-	-
		N141/N80	N88/N80	IPN 300 (IPN)	-	2.580	0.170	1.00	1.00	-	-
		N114/N147	N114/N115	IPN 300 (IPN)	-	2.750	-	1.00	1.00	-	-
		N147/N115	N114/N115	IPN 300 (IPN)	-	2.750	-	1.00	1.00	-	-

		N115/N145	N115/N116	IPN 300 (IPN)	-	2.750	-	1.00	1.00	-	-
		N145/N116	N115/N116	IPN 300 (IPN)	-	2.750	-	1.00	1.00	-	-
		N116/N137	N116/N117	IPN 300 (IPN)	-	2.750	-	1.00	1.00	-	-
		N137/N117	N116/N117	IPN 300 (IPN)	-	2.750	-	1.00	1.00	-	-
		N118/N150	N118/N119	IPN 300 (IPN)	-	2.750	-	1.00	1.00	-	-
		N150/N119	N118/N119	IPN 300 (IPN)	-	2.750	-	1.00	1.00	-	-
		N95/N119	N95/N92	IPN 300 (IPN)	0.170	2.330	-	1.00	1.00	-	-
		N119/N92	N95/N92	IPN 300 (IPN)	-	2.390	0.110	1.00	1.00	-	-
		N119/N143	N119/N120	IPN 300 (IPN)	-	2.750	-	1.00	1.00	-	-
		N143/N120	N119/N120	IPN 300 (IPN)	-	2.750	-	1.00	1.00	-	-
		N120/N140	N120/N121	IPN 300 (IPN)	-	2.750	-	1.00	1.00	-	-
		N140/N121	N120/N121	IPN 300 (IPN)	-	2.750	-	1.00	1.00	-	-
		N137/N138	N137/N138	IPN 180 (IPN)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N139/N137	N139/N137	IPN 180 (IPN)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N140/N139	N140/N139	IPN 180 (IPN)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N141/N140	N141/N140	IPN 180 (IPN)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N145/N146	N145/N146	IPN 180 (IPN)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N144/N145	N144/N145	IPN 180 (IPN)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N92/N144	N92/N90	IPN 300 (IPN)	0.103	2.647	-	1.00	1.00	-	-
		N144/N90	N92/N90	IPN 300 (IPN)	-	2.647	0.103	1.00	1.00	-	-
		N143/N144	N143/N144	IPN 180 (IPN)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N142/N143	N142/N143	IPN 180 (IPN)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N147/N148	N147/N148	IPN 180 (IPN)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N149/N147	N149/N147	IPN 180 (IPN)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N150/N149	N150/N149	IPN 180 (IPN)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N151/N150	N151/N150	IPN 180 (IPN)	-	2.500	-	1.00	1.00	-	-
		N167/N188	N167/N160	IPE 330 (IPE)	-	0.130	-	1.00	1.00	-	-
		N188/N160	N167/N160	IPE 330 (IPE)	-	0.215	0.155	1.00	1.00	-	-
		N154/N181	N154/N168	IPE 330 (IPE)	0.155	0.215	-	1.00	1.00	-	-
		N181/N168	N154/N168	IPE 330 (IPE)	-	0.130	-	1.00	1.00	-	-
		N155/N187	N155/N169	IPE 330 (IPE)	0.170	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N187/N169	N155/N169	IPE 330 (IPE)	-	0.130	-	1.00	1.00	-	-
		N156/N186	N156/N170	IPE 330 (IPE)	0.170	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N186/N170	N156/N170	IPE 330 (IPE)	-	0.130	-	1.00	1.00	-	-
		N157/N185	N157/N171	IPE 330 (IPE)	0.170	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N185/N171	N157/N171	IPE 330 (IPE)	-	0.130	-	1.00	1.00	-	-

		N158/N184	N158/N172	IPE 330 (IPE)	0.170	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N184/N172	N158/N172	IPE 330 (IPE)	-	0.130	-	1.00	1.00	-	-
		N159/N183	N159/N173	IPE 330 (IPE)	0.170	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N183/N173	N159/N173	IPE 330 (IPE)	-	0.130	-	1.00	1.00	-	-
		N153/N182	N153/N174	IPE 330 (IPE)	0.170	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N182/N174	N153/N174	IPE 330 (IPE)	-	0.130	-	1.00	1.00	-	-
		N175/N189	N175/N161	IPE 330 (IPE)	-	0.130	-	1.00	1.00	-	-
		N189/N161	N175/N161	IPE 330 (IPE)	-	0.200	0.170	1.00	1.00	-	-
		N176/N190	N176/N166	IPE 330 (IPE)	-	0.130	-	1.00	1.00	-	-
		N190/N166	N176/N166	IPE 330 (IPE)	-	0.200	0.170	1.00	1.00	-	-
		N177/N191	N177/N165	IPE 330 (IPE)	-	0.130	-	1.00	1.00	-	-
		N191/N165	N177/N165	IPE 330 (IPE)	-	0.200	0.170	1.00	1.00	-	-
		N178/N192	N178/N164	IPE 330 (IPE)	-	0.130	-	1.00	1.00	-	-
		N192/N164	N178/N164	IPE 330 (IPE)	-	0.200	0.170	1.00	1.00	-	-
		N179/N193	N179/N163	IPE 330 (IPE)	-	0.130	-	1.00	1.00	-	-
		N193/N163	N179/N163	IPE 330 (IPE)	-	0.200	0.170	1.00	1.00	-	-
		N180/N194	N180/N162	IPE 330 (IPE)	-	0.130	-	1.00	1.00	-	-
		N194/N162	N180/N162	IPE 330 (IPE)	-	0.200	0.170	1.00	1.00	-	-
		N214/N211	N214/N211	HE 200 A (HEA)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N212/N213	N212/N213	HE 200 A (HEA)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N220/N221	N220/N221	HE 200 A (HEA)	0.155	5.190	0.155	1.00	1.00	-	-
		N220/N29	N220/N29	L 40 x 40 x 4 (L)	0.113	10.095	-	0.00	0.00	-	-
		N221/N24	N221/N24	L 40 x 40 x 4 (L)	0.113	10.095	-	0.00	0.00	-	-
		N223/N224	N223/N224	HE 200 A (HEA)	0.155	5.190	0.155	1.00	1.00	-	-
		N223/N27	N223/N27	L 40 x 40 x 4 (L)	0.113	10.095	-	0.00	0.00	-	-
		N224/N22	N224/N22	L 40 x 40 x 4 (L)	0.113	10.095	-	0.00	0.00	-	-
		N226/N227	N226/N227	HE 160 M (HEM)	-	5.500	-	1.00	1.00	-	-
		N25/N30	N25/N30	HE 160 M (HEM)	-	5.500	-	1.00	1.00	-	-
		N228/N229	N228/N229	HE 160 M (HEM)	-	5.500	-	1.00	1.00	-	-
		N22/N227	N22/N227	L 40 x 40 x 4 (L)	-	7.555	-	0.00	0.00	-	-
		N27/N226	N27/N226	L 40 x 40 x 4 (L)	-	7.555	-	0.00	0.00	-	-
		N226/N30	N226/N30	L 40 x 40 x 4 (L)	-	7.555	-	0.00	0.00	-	-
		N227/N25	N227/N25	L 40 x 40 x 4 (L)	-	7.555	-	0.00	0.00	-	-
		N229/N25	N229/N25	L 40 x 40 x 4 (L)	-	7.555	-	0.00	0.00	-	-
		N24/N229	N24/N229	L 40 x 40 x 4 (L)	-	7.555	-	0.00	0.00	-	-
		N29/N228	N29/N228	L 40 x 40 x 4 (L)	-	7.555	-	0.00	0.00	-	-

		N228/N30	N228/N30	L 40 x 40 x 4 (L)	-	7.555	-	0.00	0.00	-	-
		N80/N47	N80/N47	L 40 x 40 x 4 (L)	0.421	5.466	-	0.00	0.00	-	-
		N83/N80	N83/N80	L 40 x 40 x 4 (L)	0.280	5.959	0.280	0.00	0.00	-	-
		N88/N52	N88/N52	L 40 x 40 x 4 (L)	0.421	5.284	0.182	0.00	0.00	-	-
		N77/N88	N77/N88	L 40 x 40 x 4 (L)	0.280	5.959	0.280	0.00	0.00	-	-
		N230/N232	N230/N232	HE 160 M (HEM)	-	5.500	-	1.00	1.00	-	-
		N35/N40	N35/N40	HE 160 M (HEM)	-	5.500	-	1.00	1.00	-	-
		N231/N233	N231/N233	HE 160 M (HEM)	-	5.500	-	1.00	1.00	-	-
		N222/N234	N222/N234	HE 200 A (HEA)	0.155	5.190	0.155	1.00	1.00	-	-
		N235/N236	N235/N236	HE 200 A (HEA)	0.155	5.190	0.155	1.00	1.00	-	-
		N39/N230	N39/N230	L 40 x 40 x 4 (L)	-	7.555	-	0.00	0.00	-	-
		N230/N40	N230/N40	L 40 x 40 x 4 (L)	-	7.555	-	0.00	0.00	-	-
		N231/N40	N231/N40	L 40 x 40 x 4 (L)	-	7.555	-	0.00	0.00	-	-
		N37/N231	N37/N231	L 40 x 40 x 4 (L)	-	7.555	-	0.00	0.00	-	-
		N32/N233	N32/N233	L 40 x 40 x 4 (L)	-	7.555	-	0.00	0.00	-	-
		N233/N35	N233/N35	L 40 x 40 x 4 (L)	-	7.555	-	0.00	0.00	-	-
		N232/N35	N232/N35	L 40 x 40 x 4 (L)	-	7.555	-	0.00	0.00	-	-
		N34/N232	N34/N232	L 40 x 40 x 4 (L)	-	7.555	-	0.00	0.00	-	-
		N234/N34	N234/N34	L 40 x 40 x 4 (L)	0.113	10.095	-	0.00	0.00	-	-
		N222/N39	N222/N39	L 40 x 40 x 4 (L)	0.113	10.095	-	0.00	0.00	-	-
		N235/N37	N235/N37	L 40 x 40 x 4 (L)	0.113	10.095	-	0.00	0.00	-	-
		N236/N32	N236/N32	L 40 x 40 x 4 (L)	0.113	10.095	-	0.00	0.00	-	-
		N70/N211	N70/N211	L 40 x 40 x 4 (L)	-	8.899	0.115	0.00	0.00	-	-
		N3/N214	N3/N214	L 40 x 40 x 4 (L)	-	9.014	-	0.00	0.00	-	-
		N68/N212	N68/N212	L 40 x 40 x 4 (L)	-	8.899	0.115	0.00	0.00	-	-
		N1/N213	N1/N213	L 40 x 40 x 4 (L)	-	9.014	-	0.00	0.00	-	-
		N211/N237	N211/N237	HE 200 A (HEA)	0.170	5.175	0.155	1.00	1.00	-	-
		N3/N237	N3/N237	L 40 x 40 x 4 (L)	0.288	8.895	0.118	0.00	0.00	-	-
		N8/N211	N8/N211	L 40 x 40 x 4 (L)	-	9.013	0.288	0.00	0.00	-	-
		N212/N238	N212/N238	HE 200 A (HEA)	0.170	5.175	0.155	1.00	1.00	-	-
		N1/N238	N1/N238	L 40 x 40 x 4 (L)	0.288	8.895	0.118	0.00	0.00	-	-
		N6/N212	N6/N212	L 40 x 40 x 4 (L)	-	9.013	0.288	0.00	0.00	-	-
		N3/N211	N3/N4	HE 300 M (HEM)	-	7.405	0.095	1.00	1.00	-	-
		N211/N160	N3/N4	HE 300 M (HEM)	0.095	0.240	0.165	0.22	0.63	2.000	0.500
		N160/N4	N3/N4	HE 300 M (HEM)	0.165	0.826	0.109	0.22	0.63	2.000	1.100
		N8/N237	N8/N9	HE 300 M (HEM)	-	7.405	0.095	1.00	1.00	-	-

		N237/N162	N8/N9	HE 300 M (HEM)	0.095	0.240	0.165	1.00	1.00	-	-
		N162/N9	N8/N9	HE 300 M (HEM)	0.165	0.830	0.105	0.22	0.63	2.000	1.100
		N70/N214	N70/N71	HE 240 M (HEM)	-	7.500	-	1.00	1.00	-	-
		N214/N71	N70/N71	HE 240 M (HEM)	-	2.950	-	1.00	1.00	-	-
		N68/N213	N68/N69	HE 240 M (HEM)	-	7.500	-	1.00	1.00	-	-
		N213/N69	N68/N69	HE 240 M (HEM)	-	2.950	-	1.00	1.00	-	-
		N1/N212	N1/N2	HE 300 M (HEM)	-	7.405	0.095	0.22	0.63	7.500	2.000
		N212/N154	N1/N2	HE 300 M (HEM)	0.095	0.240	0.165	0.22	0.63	0.500	2.000
		N154/N2	N1/N2	HE 300 M (HEM)	0.165	0.826	0.109	0.22	0.63	1.100	2.000

Notación:

Ni: Nudo inicial

Nf: Nudo final

β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'

β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'

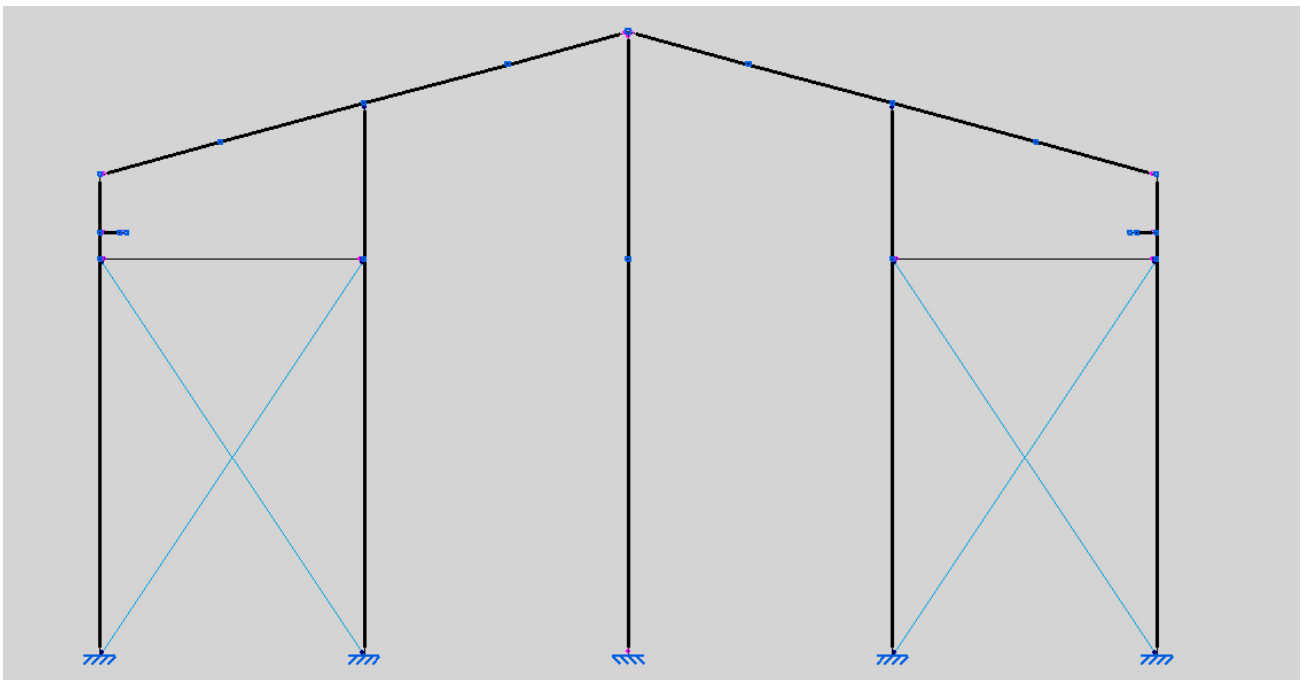
$L_{b_{sup}}$: Separación entre arriostramientos del ala superior

$L_{b_{inf}}$: Separación entre arriostramientos del ala inferior

4.5 Comprobaciones de los pórticos.

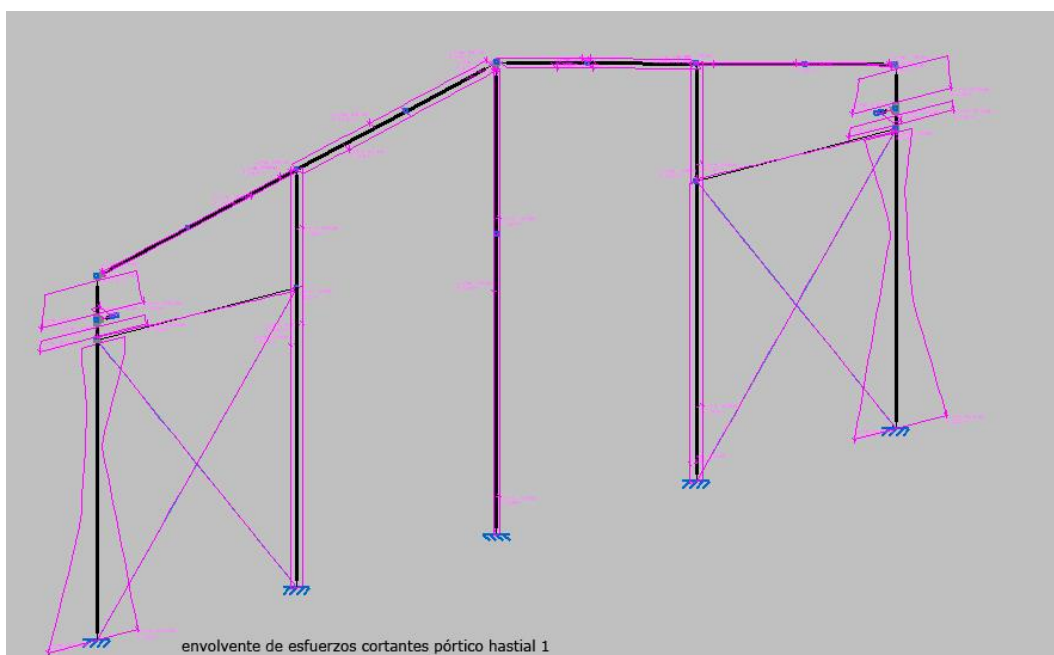
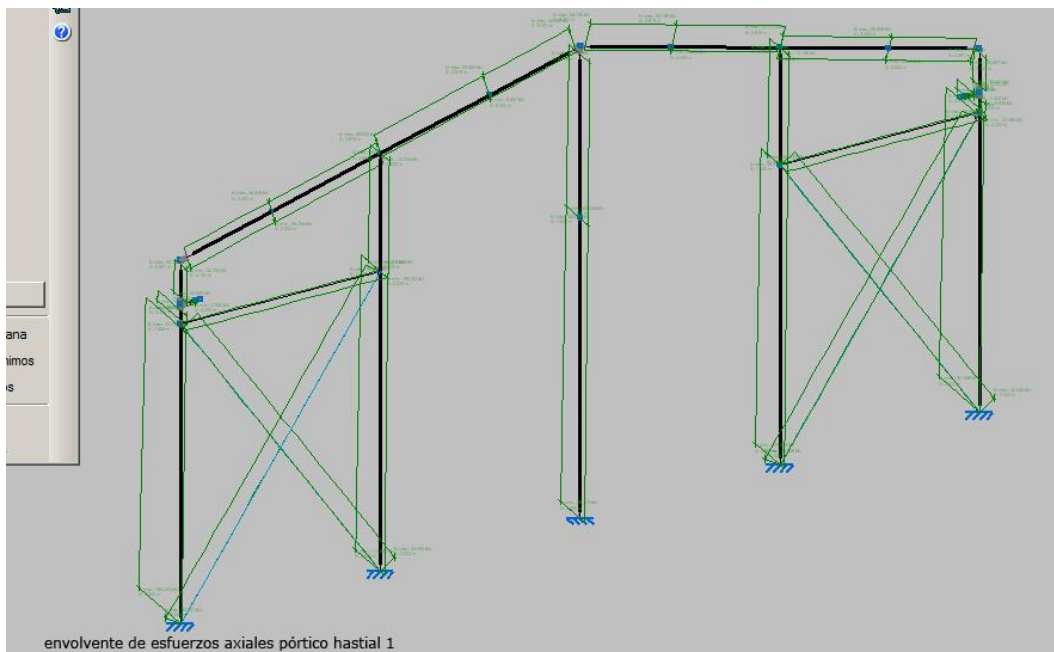
A continuación se muestran las comprobaciones de los elementos que configuran los pórticos, de los 3 tipos que hemos considerado anteriormente: Hastial, Tipo con entreplanta y tipo con grúa puente.

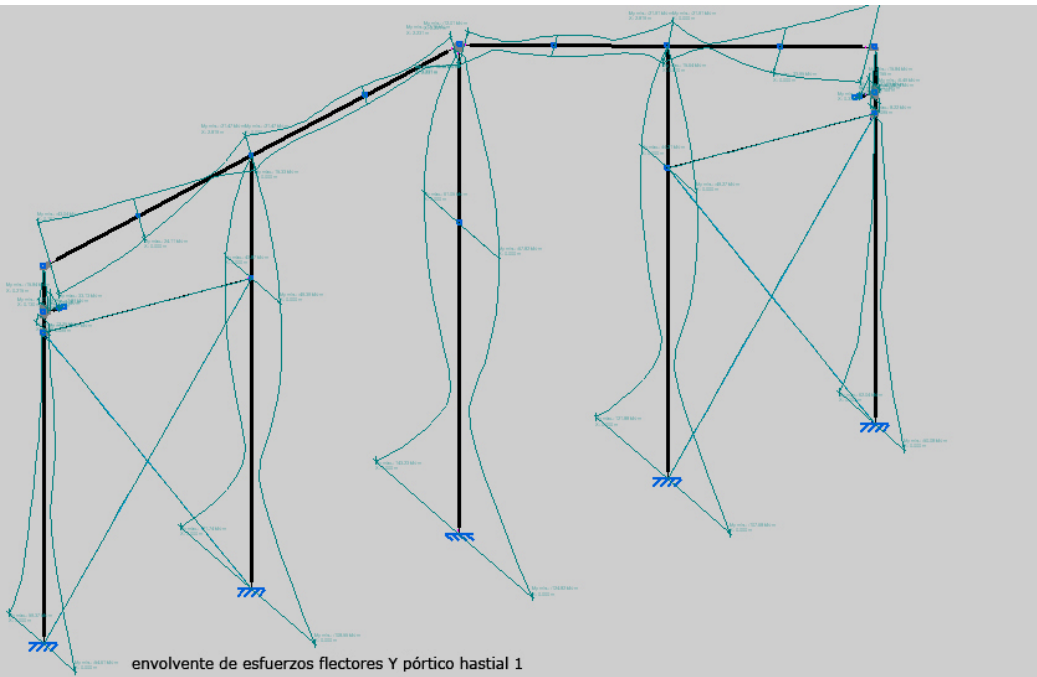
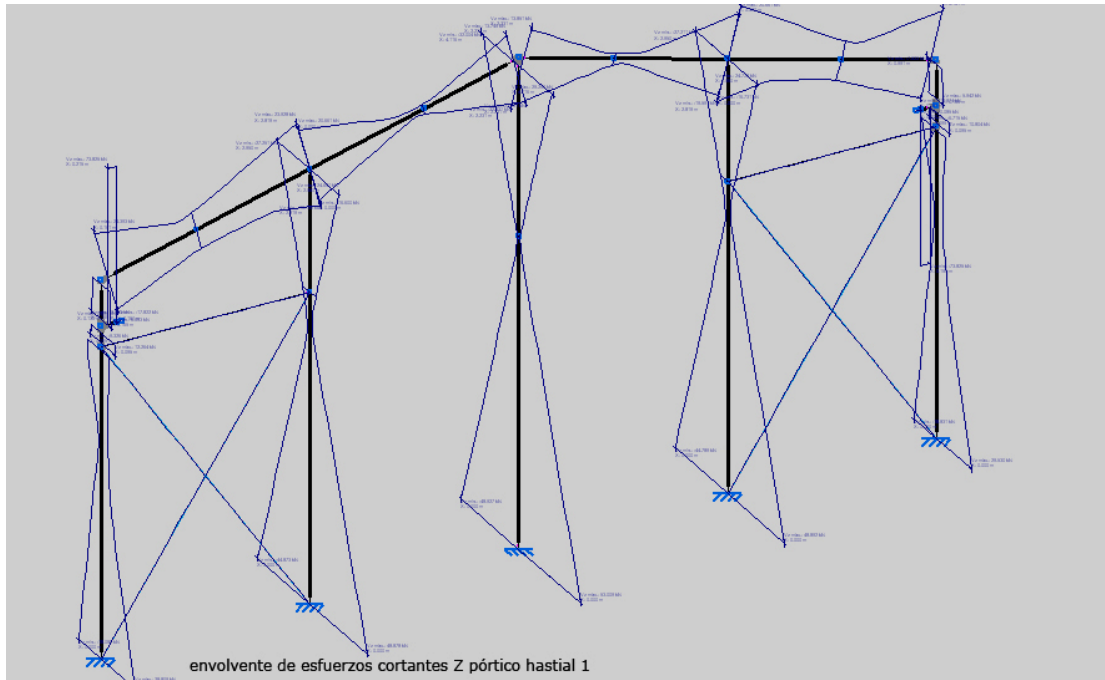
4.5.1 Pórtico Hastial

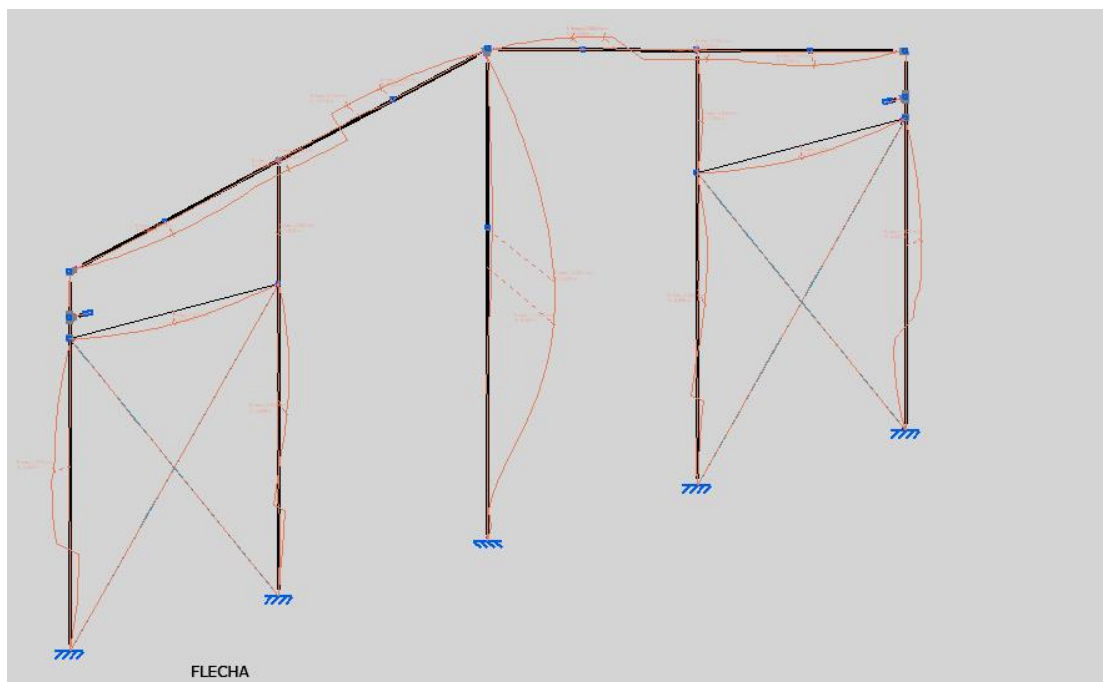
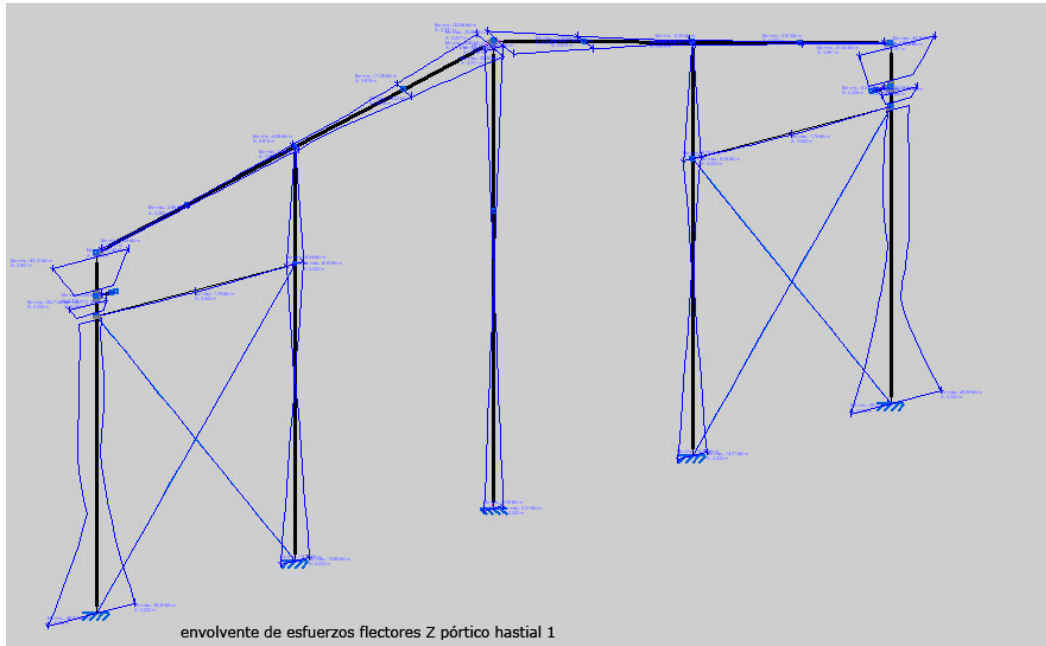


- **Pilar izquierdo:** El pilar izquierdo está formado por las barras entre los nudos N3/N211 - N211/N160 - N160/N4.
- **Pilar derecho:** Formado por las barras entre los nudos N1/N212 - N212/N154 - N154/N2.
- **Pilarillos:** Izquierdo N70/N214 - N214/N71.
Central N72/N217 - N217/N5
Derecho N68/N213 - N213/N69
- **Dinteles:** N4/N195 - N195/N71 - N71/N204 - N204/N5
N5/N196 - N196/N69 - N69/N2

Los esfuerzos que soportan tienen la siguiente forma

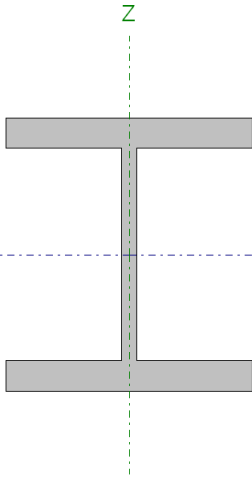






Vamos a comenzar la comprobación de las barras con la el pilar Hastial izquierdo:

N3/N211:

Perfil: HE 300 M Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N3	N211	7.500	303.10	59200.00	19400.00	1408.00
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
β	1.00	1.00	0.00	0.00			
L _K	7.500	7.500	0.000	0.000			
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos							
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R 60							
Temperatura máx. de la barra: 597.0 °C							
Pintura intumescente: 0.4 mm							

COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
$\bar{\lambda}$	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y		
N3/N211	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 7.5 m η = 0.3	x: 0 m η = 4.8	x: 0 m η = 5.8	x: 0 m η = 9.9	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 15.8	η < 0.1	η = 0.7	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 0.4	CUMPLE η = 15.8
COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO															Estado
Barra	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y		
N3/N211	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 3.8	x: 0 m η = 3.5	x: 0 m η = 6.4	x: 0 m η = 1.9	x: 0 m η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 11.2	η < 0.1	η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 11.2	

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
 (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Notación:
 N_t: Resistencia a tracción
 N_c: Resistencia a compresión
 M_y: Resistencia a flexión eje Y
 M_z: Resistencia a flexión eje Z
 V_z: Resistencia a corte Z
 V_y: Resistencia a corte Y
 M_yV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados
 NM_yM_zV_yV_z: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t: Resistencia a torsión
 M_tV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 M_tV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
 x: Distancia al origen de la barra
 η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede

Limitación de esbeltez - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$: **1.06** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

Clase : 1

A : 303.10 cm²

f_y : 265.0 MPa

N_{cr} : 7148.23 kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

N_{cr,y} : 21813.14 kN

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

N_{cr,z} : 7148.23 kN

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

N_{cr,T} : ∞

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

I_y : 59200.00 cm⁴

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

I_z : 19400.00 cm⁴

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.

I_t : 1408.00 cm⁴

I_w: Constante de alabeo de la sección.

I_w : 4386000.00 cm⁶

E: Módulo de elasticidad.

E : 210000 MPa

G: Módulo de elasticidad transversal.

G : 81000 MPa

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

L_{ky} : 7.500 m

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

L_{kz} : 7.500 m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión.

L_{kt} : 0.000 m

i_o: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

i_o : 16.10 cm

Siendo:

i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

y_0, z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

i_y : 13.98 cm

i_z : 8.00 cm

y_0 : 0.00 mm

z_0 : 0.00 mm

Resistencia a tracción - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

η : 0.003 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N211, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·V3.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$N_{t,Ed}$: 22.41 kN

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$N_{t,Rd}$: 7649.67 kN

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 303.10 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 252.4 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 265.0 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a compresión - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.024 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

η : 0.048 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N3, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q+1.5·GP1+1.5·UO+0.9·V2.2+0.75·N1.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$N_{c,Ed}$: 185.41 kN

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$N_{c,Rd}$: 7649.67 kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$\text{Clase} : \underline{\quad 1 \quad}$$

$$\text{A} : \underline{\quad 303.10 \quad} \text{ cm}^2$$

$$\text{f}_{yd} : \underline{\quad 252.4 \quad} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\text{f}_y : \underline{\quad 265.0 \quad} \text{ MPa}$$

$$\gamma_{M0} : \underline{\quad 1.05 \quad}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo **N_{b,Rd}** en una barra comprimida viene dada por:

$$\text{N}_{b,Rd} : \underline{\quad 3870.14 \quad} \text{ kN}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$\text{A} : \underline{\quad 303.10 \quad} \text{ cm}^2$$

$$\text{f}_{yd} : \underline{\quad 252.4 \quad} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\text{f}_y : \underline{\quad 265.0 \quad} \text{ MPa}$$

$$\gamma_{M1} : \underline{\quad 1.05 \quad}$$

$$\chi_y : \underline{\quad 0.83 \quad}$$

$$\chi_z : \underline{\quad 0.51 \quad}$$

Siendo:

$$\phi_y : \underline{\quad 0.75 \quad}$$

$$\phi_z : \underline{\quad 1.27 \quad}$$

α: Coeficiente de imperfección elástica.

$$\alpha_y : \underline{\quad 0.34 \quad}$$

$$\alpha_z : \underline{\quad 0.49 \quad}$$

λ̄: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{\quad 0.61 \quad}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{\quad 1.06 \quad}$$

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

N_{cr,y}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

N_{cr,z}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

N_{cr,T}: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$\text{N}_{cr} : \underline{\quad 7148.23 \quad} \text{ kN}$$

$$\text{N}_{cr,y} : \underline{\quad 21813.14 \quad} \text{ kN}$$

$$\text{N}_{cr,z} : \underline{\quad 7148.23 \quad} \text{ kN}$$

$$\text{N}_{cr,T} : \underline{\quad \infty \quad}$$

Resistencia a flexión eje Y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.058} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N3, para la combinación de acciones $1.35 \cdot G + 1.5 \cdot GP1 + 1.5 \cdot UO + 0.9 \cdot V1$. M_{Ed+} : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed+} : \underline{59.88} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N3, para la combinación de acciones $0.8 \cdot G + 1.5 \cdot V3 + 0.75 \cdot N1$. M_{Ed-} : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed-} : \underline{55.07} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{1029.21} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

 $W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{4078.00} \text{ cm}^3$$

 f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{252.4} \text{ MPa}$$

Siendo:

 f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{265.0} \text{ MPa}$$

 γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{Mo} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.099} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N3, para la combinación de acciones $1.35 \cdot G + 1.5 \cdot V2.2 + 0.75 \cdot N1$. M_{Ed+} : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed+} : \underline{37.14} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N3, para la combinación de acciones $0.8 \cdot G + 1.5 \cdot V2$. M_{Ed-} : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed-} : \underline{47.84} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{482.80} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

W_{pl,z}: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

W_{pl,z} : 1913.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 252.4 MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 265.0 MPa

γ_{Mo}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{Mo} : 1.05

Resistencia a corte Z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.028 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N3, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 29.02 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo **V_{c,Rd}** viene dado por:

V_{c,Rd} : 1040.39 kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante.

A_v : 71.40 cm²

Siendo:

h: Canto de la sección.

h : 340.00 mm

t_w: Espesor del alma.

t_w : 21.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 252.4 MPa

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 265.0 MPa

γ_{Mo}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{Mo} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

12.48 < **65.92**

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma.

λ_w : 12.48

$\lambda_{\text{máx}}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{\text{máx}}$: 65.92 ε : Factor de reducción. ε : 0.94

Siendo:

 f_{ref} : Límite elástico de referencia. f_{ref} : 235.0 MPa f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 265.0 MPa**Resistencia a corte Y - Temperatura ambiente** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

 η : 0.007 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N3, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V3+0.75·N1.

 V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 24.46 kNEl esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por: $V_{c,Rd}$: 3614.83 kN

Donde:

 A_v : Área transversal a cortante. A_v : 248.08 cm²

Siendo:

 A : Área de la sección bruta. A : 303.10 cm² d : Altura del alma. d : 262.00 mm t_w : Espesor del alma. t_w : 21.00 mm f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 252.4 MPa

Siendo:

 f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 265.0 MPa γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05**Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados - Temperatura ambiente**
(CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \quad 2.958 \leq 53.027$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V2.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed} : 29.02 \text{ kN}$
 $V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd} : 1040.39 \text{ kN}$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados - Temperatura ambiente

(CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \quad 2.493 \leq 184.242$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V3+0.75·N1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed} : 24.46 \text{ kN}$
 $V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd} : 3614.83 \text{ kN}$

Resistencia a flexión y axil combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq \eta : 0.158 \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1 \quad \eta : 0.120 \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1 \quad \eta : 0.144 \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N3, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V2.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed} : 46.17 \text{ kN}$
 $M_{y,Ed}, M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{y,Ed} : 54.46 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $M_{z,Ed} : 47.61 \text{ kN}\cdot\text{m}$
Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. **Clase** : 1
 $N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. $N_{pl,Rd} : 7649.67 \text{ kN}$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd} : \underline{1029.21} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd} : \underline{482.80} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{303.10} \text{ cm}^2$$

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$W_{pl,y} : \underline{4078.00} \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : \underline{1913.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{252.4} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{265.0} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

k_y , k_z : Coeficientes de interacción.

$$k_y : \underline{1.00}$$

$$k_z : \underline{1.02}$$

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

χ_y , χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\chi_y : \underline{0.83}$$

$$\chi_z : \underline{0.51}$$

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.61}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{1.06}$$

α_y , α_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$\alpha_y : \underline{0.60}$$

$$\alpha_z : \underline{0.60}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35\cdot G + 1.5\cdot V2$.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2} \quad \mathbf{2.958 \leq 52.992}$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \underline{29.02} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{1039.71} \text{ kN}$$

Resistencia a torsión - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : 0.007 \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $1.35 \cdot G + 1.5 \cdot Q + 0.75 \cdot N1$.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : 0.39 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} : 52.61 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : 361.03 \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : 252.4 \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : 265.0 \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : 1.05$$

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : 0.008 \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N3, para la combinación de acciones $1.35 \cdot G + 1.5 \cdot Q + 1.5 \cdot GP2 + 1.5 \cdot UO + 0.9 \cdot V3.1 + 0.75 \cdot N1$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : 8.33 \text{ kN}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : 0.09 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} : 1039.71 \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : 1040.39 \text{ kN}$$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : 0.2 \text{ MPa}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : 361.03 \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : 252.4 \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : 265.0 \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : 1.05$$

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.004} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N3, para la combinación de acciones

$$1.35 \cdot G + 1.5 \cdot Q + 1.5 \cdot GP2 + 1.5 \cdot UO + 0.9 \cdot V3.1 + 0.75 \cdot N1.$$

 V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{15.02} \text{ kN}$$

 $M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.09} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{3612.49} \text{ kN}$$

Donde:

 $V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{3614.83} \text{ kN}$$

 $\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : \underline{0.2} \text{ MPa}$$

Siendo:

 W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{361.03} \text{ cm}^3$$

 f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{252.4} \text{ MPa}$$

Siendo:

 f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{265.0} \text{ MPa}$$

 γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a tracción - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3, y CTE DB SI, Anejo D)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.015} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.038} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N3, para la combinación de acciones G+0.5·V2.2.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{56.70} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} : \underline{3846.23} \text{ kN}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{303.10} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{126.9} \text{ MPa}$$

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$$f_{y,\theta} : \underline{126.9} \text{ MPa}$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{265.0} \text{ MPa}$$

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$$k_{y,\theta} : \underline{0.48}$$

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M,\theta} : \underline{1.00}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} : \underline{1493.69} \text{ kN}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{303.10} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{126.9} \text{ MPa}$$

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$$f_{y,\theta} : \underline{126.9} \text{ MPa}$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{265.0} \text{ MPa}$$

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$$k_{y,\theta} : \underline{0.48}$$

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M,\theta} : \underline{1.00}$$

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi_y : \underline{0.70}$$

$$\chi_z : \underline{0.39}$$

Siendo:

$$\phi_y : \underline{0.91}$$

$$\phi_z : \underline{1.62}$$

α : Coeficiente de imperfección elástica.

$$\alpha_y : \underline{0.49}$$

$$\alpha_z : \underline{0.49}$$

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.74}$$

	$\bar{\lambda}_z$:	<u>1.30</u>
$k_{\lambda,\theta}$: Factor de incremento de la esbeltez reducida para la temperatura que alcanza el perfil.	$k_{\lambda,\theta}$:	<u>1.23</u>
N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:	N_{cr}	:	<u>7148.23</u> kN
$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.	$N_{cr,y}$:	<u>21813.14</u> kN
$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.	$N_{cr,z}$:	<u>7148.23</u> kN
$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.	$N_{cr,T}$:	<u>∞</u>

Resistencia a flexión eje Y - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : **0.035** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N3, para la combinación de acciones G+0.5·V1.

M_{Ed+} : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed+} : 18.28 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N3, para la combinación de acciones G+0.5·V3.

M_{Ed-} : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed-} : 18.30 kN·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd}$: 517.48 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,y}$: 4078.00 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 126.9 MPa

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$f_{y,\theta}$: 126.9 MPa

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 265.0 MPa

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$k_{y,\theta}$: 0.48

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M,\theta}$: 1.00

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.064} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N3, para la combinación de acciones G+0.5·V2.2.

M_{Ed+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$\mathbf{M_{Ed+}} : \underline{12.59} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N3, para la combinación de acciones G+0.5·V2.

M_{Ed-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$\mathbf{M_{Ed-}} : \underline{15.64} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo **M_{c,Rd}** viene dado por:

$$\mathbf{M_{c,Rd}} : \underline{242.75} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\mathbf{Clase} : \underline{1}$$

W_{pl,z}: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$\mathbf{W_{pl,z}} : \underline{1913.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$\mathbf{f_{yd}} : \underline{126.9} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_{y,θ}: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$$\mathbf{f_{y,\theta}} : \underline{126.9} \text{ MPa}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$\mathbf{f_y} : \underline{265.0} \text{ MPa}$$

k_{y,θ}: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$$\mathbf{k_{y,\theta}} : \underline{0.48}$$

γ_{M,θ}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\mathbf{\gamma_{M,\theta}} : \underline{1.00}$$

Resistencia a corte Z - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : 0.019 \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N3, para la combinación de acciones G+0.5·V2.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : 9.71 \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} : 523.10 \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : 71.40 \text{ cm}^2$$

Siendo:

h : Canto de la sección.

$$h : 340.00 \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : 21.00 \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : 126.9 \text{ MPa}$$

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$$f_{y,\theta} : 126.9 \text{ MPa}$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : 265.0 \text{ MPa}$$

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$$k_{y,\theta} : 0.48$$

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M,\theta} : 1.00$$

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

$$12.48 < 65.92$$

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

$$\lambda_w : 12.48$$

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$$\lambda_{m\acute{a}x} : 65.92$$

ε : Factor de reducción.

$$\varepsilon : 0.94$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

$$f_{ref} : 235.0 \text{ MPa}$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : 265.0 \text{ MPa}$$

Resistencia a corte Y - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : 0.005 \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N3, para la combinación de acciones G+0.5·V3.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : 8.24 \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} : 1817.53 \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : 248.08 \text{ cm}^2$$

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

$$A : 303.10 \text{ cm}^2$$

d : Altura del alma.

$$d : 262.00 \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : 21.00 \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : 126.9 \text{ MPa}$$

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$$f_{y,\theta} : 126.9 \text{ MPa}$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : 265.0 \text{ MPa}$$

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$$k_{y,\theta} : 0.48$$

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M,\theta} : 1.00$$

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$0.990 \leq 26.662$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones G+0.5·V2.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : 9.71 \text{ kN}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : 523.10 \text{ kN}$$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$0.840 \leq 92.636$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones G+0.5·V3.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{8.24} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{1817.53} \text{ kN}$$

Resistencia a flexión y axil combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.109} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.089} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}}$$

$$\eta : \underline{0.112} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N3, para la combinación de acciones G+0.5·V2.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{35.66} \text{ kN}$$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed} : \underline{18.16} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed} : \underline{15.64} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$$N_{pl,Rd} : \underline{3846.23} \text{ kN}$$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{517.48} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{242.75} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{303.10} \text{ cm}^2$$

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$W_{pl,y} : \underline{4078.00} \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : \underline{1913.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{126.9} \text{ MPa}$$

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$$f_{y,\theta} : \underline{126.9} \text{ MPa}$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{265.0} \text{ MPa}$$

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.	$k_{y,\theta}$:	<u>0.48</u>
$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.	$\gamma_{M,\theta}$:	<u>1.00</u>
k_y, k_z : Coeficientes de interacción.	k_y :	<u>1.01</u>
	k_z :	<u>1.03</u>
$C_{m,y}, C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.	$C_{m,y}$:	<u>1.00</u>
	$C_{m,z}$:	<u>1.00</u>
χ_y, χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	χ_y :	<u>0.70</u>
	χ_z :	<u>0.39</u>
$\bar{\lambda}_y, \bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.	$\bar{\lambda}_y$:	<u>0.74</u>
	$\bar{\lambda}_z$:	<u>1.30</u>
α_y, α_z : Factores dependientes de la clase de la sección.	α_y :	<u>0.60</u>
	α_z :	<u>0.60</u>

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones G+0.5·V2.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2} \quad 0.990 \leq 26.600$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \underline{9.71} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{521.90} \text{ kN}$$

Resistencia a torsión - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1 \quad \eta : \underline{0.006} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G+0.2·N1.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.15} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} : \underline{26.45} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{361.03} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. $f_{yd} : \underline{126.9}$ MPa

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,\theta} : \underline{126.9}$ MPa

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $f_y : \underline{265.0}$ MPa

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,\theta} : \underline{0.48}$

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $\gamma_{M,\theta} : \underline{1.00}$

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$\eta < \underline{0.001}$ ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones G+0.2·N1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed} : \underline{0.07}$ kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed} : \underline{0.15}$ kN·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$V_{pl,T,Rd} : \underline{521.90}$ kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd} : \underline{523.10}$ kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $\tau_{T,Ed} : \underline{0.4}$ MPa

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión. $W_T : \underline{361.03}$ cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. $f_{yd} : \underline{126.9}$ MPa

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,\theta} : \underline{126.9}$ MPa

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $f_y : \underline{265.0}$ MPa

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,\theta} : \underline{0.48}$

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $\gamma_{M,\theta} : \underline{1.00}$

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A,

Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$$\eta < \mathbf{0.001} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones G+0.2·N1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.19} \text{ kN}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.15} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{1813.34} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{1817.53} \text{ kN}$$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : \underline{0.4} \text{ MPa}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{361.03} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{126.9} \text{ MPa}$$

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$$f_{y,\theta} : \underline{126.9} \text{ MPa}$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{265.0} \text{ MPa}$$

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$$k_{y,\theta} : \underline{0.48}$$

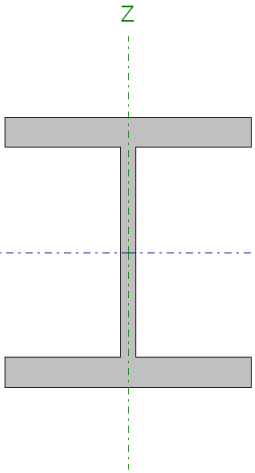
$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M,\theta} : \underline{1.00}$$

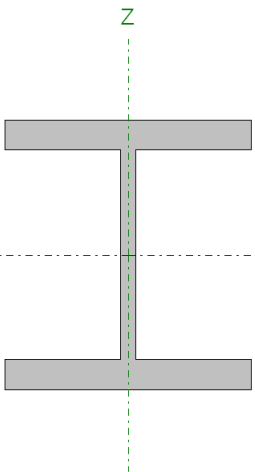
A la vista de los resultados obtenidos podemos asegurar que este elemento cumple las solicitaciones requeridas, tanto a temperatura ambiente como en situación de incendio .

En las siguientes comprobaciones se mostrará este capítulo de estados límites últimos resumido.

Barra N211/N160

Perfil: HE 300 M Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N211	N160	0.500	303.10	59200.00	19400.00	1408.00
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral				
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
β	0.22	0.63	4.00	1.00			
L _k	0.110	0.315	2.000	0.500			
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos							
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R 60 Temperatura máx. de la barra: 597.0 °C Pintura intumescente: 0.4 mm							

Barra N160/N4

Perfil: HE 300 M Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N160	N4	1.100	303.10	59200.00	19400.00	1408.00
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral				
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
β	0.22	0.63	1.82	1.00			
L _k	0.242	0.693	2.000	1.100			
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos							
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R 60 Temperatura máx. de la barra: 597.0 °C Pintura intumescente: 0.4 mm							

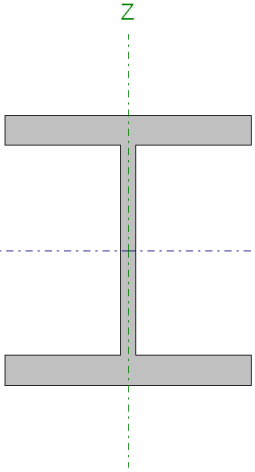
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE														Estado
	λ	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	

N211/N160	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 0.5 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 0.5 m $\eta = 5.9$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.5 m $\eta = 7.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 5.7$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0.5 m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 7.7$
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO														
	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$	Estado	
N211/N160	x: 0.5 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0.5 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.5 m $\eta = 2.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.7$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 2.5$	
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE														
	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$	Estado
N160/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 1.1 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 1.1 m $\eta = 8.8$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.1 m $\eta = 9.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.3$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 1.1 m $\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 9.1$
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO														
	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$	Estado	
N160/N4	x: 1.1 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 1.1 m $\eta = 6.1$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.1 m $\eta = 6.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.7$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 6.4$	

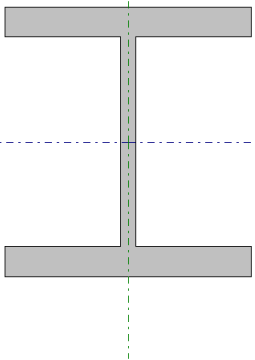
El pilar Cumple con un perfil HEM 300

Pilar Hastial Derecho.

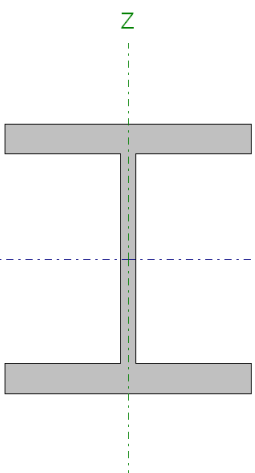
Barra N1/N212

Perfil: HE 300 M Material: Acero (S275)						
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas		
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)
	N1	N212	7.500	303.10	59200.00	19400.00
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral		
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.	
β		0.22	0.63	1.00	0.27	
L _k		1.648	4.722	7.500	2.000	
C _m		1.000	1.000	1.000	1.000	
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos						
Situación de incendio						
Resistencia requerida: R 60 Temperatura máx. de la barra: 597.0 °C Pintura intumescente: 0.4 mm						

Barra N212/N154

Perfil: HE 300 M Material: Acero (S275)						
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas		
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)
	N212	N154	0.500	303.10	59200.00	19400.00
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral		
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.	
β		0.22	0.63	1.00	4.00	
L _k		0.110	0.315	0.500	2.000	
C _m		1.000	1.000	1.000	1.000	
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos						
Situación de incendio						
Resistencia requerida: R 60 Temperatura máx. de la barra: 597.0 °C Pintura intumescente: 0.4 mm						

Barra N154/N2

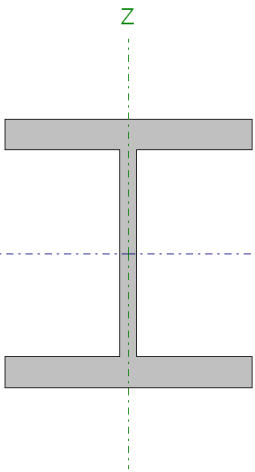
Perfil: HE 300 M Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y (¹) (cm ⁴)	I _z (¹) (cm ⁴)	I _t (²) (cm ⁴)
	N154	N2	1.100	303.10	59200.00	19400.00	1408.00
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
			Pandeo		Pandeo lateral		
			Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.	
	β	0.22		0.63	1.00	1.82	
	L _K	0.242		0.693	1.100	2.000	
	C _m	1.000		1.000	1.000	1.000	
	Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos						
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R 60 Temperatura máx. de la barra: 597.0 °C Pintura intumescente: 0.4 mm							

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE														Estado
	$\bar{\lambda}$	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	
N1/N212	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 7.5 m η = 0.2	x: 0 m η = 2.6	x: 0 m η = 6.9	x: 0 m η = 10.1	x: 0 m η = 2.9	x: 0 m η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 16.2	η < 0.1	η = 0.8	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 0.5	CUMPLE η = 16.2
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO														Estado
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y		
N1/N212	N _{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 5.4	x: 0 m η = 6.4	x: 0 m η = 1.9	x: 0 m η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 12.1	η < 0.1	η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 12.1	
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE														Estado
	$\bar{\lambda}$	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	
N212/N154	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 0.5 m η = 0.3	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 0.9	x: 0.5 m η = 5.6	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.5 m η = 7.3	η < 0.1	η = 5.7	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 0.1	CUMPLE η = 7.3
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO														Estado
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y		
N212/N154	x: 0.5 m η < 0.1	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 0.7	x: 0.5 m η = 2.2	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.5 m η = 2.6	η < 0.1	η = 1.8	η = 0.1	η = 0.1	CUMPLE η = 2.6	
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE														Estado
	$\bar{\lambda}$	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	
N154/N2	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 1.1 m η = 0.4	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 0.7	x: 1.1 m η = 8.8	x: 1.1 m η = 0.8	x: 0 m η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.1 m η = 9.2	η < 0.1	η = 4.4	x: 1.1 m η = 0.1	x: 1.1 m η = 0.3	CUMPLE η = 9.2
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO														Estado
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y		
N154/N2	x: 1.1 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 0.4	x: 1.1 m η = 6.3	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.1 m η = 6.6	η < 0.1	η = 1.8	η = 0.1	η = 0.1	CUMPLE η = 6.6	

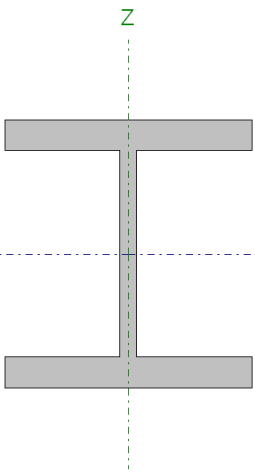
El pilar Hastial derecho cumple todas las comprobaciones con un perfil HEM 300

Pilarillo hastial Izquierdo

Barra N70/N214

Perfil: HE 240 M Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N70	N214	7.500	199.60	24290.00	8153.00	627.90
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo			Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
β	1.00	1.00	0.00	0.00			
L _K	7.500	7.500	0.000	0.000			
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos							
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R 60 Temperatura máx. de la barra: 657.5 °C Pintura intumescente: 0.4 mm							

Barra N214/N71

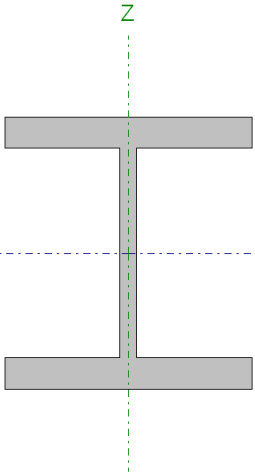
Perfil: HE 240 M Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N214	N71	2.950	199.60	24290.00	8153.00	627.90
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo			Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
β	1.00	1.00	0.00	0.00			
L _K	2.950	2.950	0.000	0.000			
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos							
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R 60 Temperatura máx. de la barra: 657.5 °C Pintura intumescente: 0.4 mm							

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE													Estado	
N70/N214	$\bar{\lambda} < 2.0$	N_t x: 7.5 m $\eta = 0.7$	N_c x: 0 m $\eta = 5.8$	M_y x: 0 m $\eta = 23.0$	M_z x: 0 m $\eta = 5.6$	V_z x: 0 m $\eta = 6.9$	V_y $\eta = 0.1$	$M_y V_z$ $\eta < 0.1$	$M_z V_y$ $\eta < 0.1$	$N M_y M_z$ x: 0 m $\eta = 29.5$	$N M_y M_z V_y V_z$ $\eta < 0.1$	M_t $M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$M_t V_z$ N.P.(2)	$M_t V_y$ N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 29.5$
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado	
N70/N214	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N_c x: 0 m $\eta = 12.9$	M_y x: 0 m $\eta = 20.9$	M_z x: 0 m $\eta = 5.3$	V_z x: 0 m $\eta = 6.4$	V_y $\eta = 0.1$	$M_y V_z$ $\eta < 0.1$	$M_z V_y$ $\eta < 0.1$	$N M_y M_z$ x: 0 m $\eta = 29.9$	$N M_y M_z V_y V_z$ $\eta < 0.1$	M_t $M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$M_t V_z$ N.P.(3)	$M_t V_y$ N.P.(3)	CUMPLE $\eta = 29.9$	
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE													Estado	
N214/N71	$\bar{\lambda} < 2.0$	N_t x: 2.95 m $\eta = 0.8$	N_c x: 0 m $\eta = 1.3$	M_y x: 0 m $\eta = 9.3$	M_z x: 0 m $\eta = 3.4$	V_z x: 2.95 m $\eta = 3.9$	V_y $\eta = 0.1$	$M_y V_z$ x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_z V_y$ x: 0 m $\eta < 0.1$	$N M_y M_z$ x: 0 m $\eta = 13.4$	$N M_y M_z V_y V_z$ x: 0 m $\eta < 0.1$	M_t $M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$M_t V_z$ N.P.(2)	$M_t V_y$ N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 13.4$
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado	
N214/N71	N_t x: 2.95 m $\eta = 0.2$	N_c x: 0 m $\eta = 2.1$	M_y x: 0 m $\eta = 9.3$	M_z x: 0 m $\eta = 3.1$	V_z x: 2.95 m $\eta = 3.8$	V_y $\eta = 0.1$	$M_y V_z$ x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_z V_y$ x: 0 m $\eta < 0.1$	$N M_y M_z$ x: 0 m $\eta = 13.7$	$N M_y M_z V_y V_z$ x: 0 m $\eta < 0.1$	M_t $M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$M_t V_z$ N.P.(2)	$M_t V_y$ N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 13.7$	

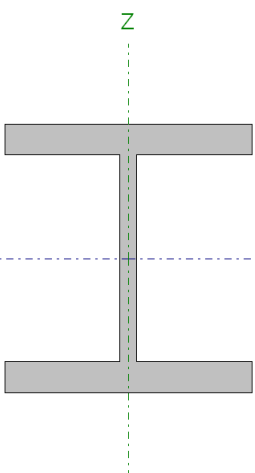
El pilarillo hastial izquierdo cumple todas las sollicitaciones con un perfil HEM 240

Pilarillo hastial central

Barra N72/N217

Perfil: HE 240 M Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N72	N217	7.500	199.60	24290.00	8153.00	627.90
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo			Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
β	1.00	1.00	0.00	0.00			
L _k	7.500	7.500	0.000	0.000			
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos							
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R 60 Temperatura máx. de la barra: 657.5 °C Pintura intumescente: 0.4 mm							

Barra N217/N5

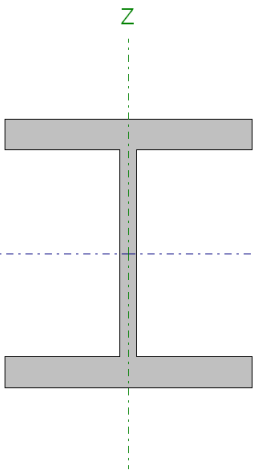
Perfil: HE 240 M Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N217	N5	4.300	199.60	24290.00	8153.00	627.90
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo			Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
β	1.00	1.00	0.00	0.00			
L _k	4.300	4.300	0.000	0.000			
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos							
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R 60 Temperatura máx. de la barra: 657.5 °C Pintura intumescente: 0.4 mm							

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE													Estado	
N72/N217	$\bar{\lambda} < 2.0$	N_t x: 7.5 m $\eta = 0.7$	N_c x: 0 m $\eta = 4.6$	M_y x: 0 m $\eta = 26.8$	M_z x: 0 m $\eta = 3.7$	V_z x: 0 m $\eta = 7.5$	V_y $\eta = 0.1$	$M_y V_z$ $\eta < 0.1$	$M_z V_y$ $\eta < 0.1$	$N M_y M_z$ x: 0 m $\eta = 31.2$	$N M_y M_z V_y V_z$ $\eta < 0.1$	M_t $\eta < 0.1$	$M_t V_z$ x: 0 m $\eta = 1.7$	$M_t V_y$ $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 31.2$
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado	
N72/N217	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(t)	N_c x: 0 m $\eta = 11.3$	M_y x: 0 m $\eta = 23.9$	M_z x: 0 m $\eta = 3.6$	V_z x: 0 m $\eta = 7.1$	V_y $\eta = 0.1$	$M_y V_z$ $\eta < 0.1$	$M_z V_y$ $\eta < 0.1$	$N M_y M_z$ x: 0 m $\eta = 30.6$	$N M_y M_z V_y V_z$ $\eta < 0.1$	M_t $\eta < 0.1$	$M_t V_z$ x: 0 m $\eta = 2.7$	$M_t V_y$ $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 30.6$	
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE													Estado	
N217/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$	N_t x: 4.11 m $\eta = 0.8$	N_c x: 0 m $\eta = 1.8$	M_y x: 0 m $\eta = 12.7$	M_z x: 4.12 m $\eta = 3.5$	V_z x: 4.12 m $\eta = 4.5$	V_y $\eta = 0.1$	$M_y V_z$ $\eta < 0.1$	$M_z V_y$ $\eta < 0.1$	$N M_y M_z$ x: 0.206 m $\eta = 14.9$	$N M_y M_z V_y V_z$ $\eta < 0.1$	M_t $\eta < 0.1$	$M_t V_z$ x: 4.12 m $\eta = 0.9$	$M_t V_y$ $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 14.9$
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado	
N217/N5	N_t x: 4.12 m $\eta = 0.2$	N_c x: 0 m $\eta = 3.4$	M_y x: 0 m $\eta = 13.2$	M_z x: 4.12 m $\eta = 3.4$	V_z x: 4.12 m $\eta = 4.4$	V_y $\eta = 0.1$	$M_y V_z$ $\eta < 0.1$	$M_z V_y$ $\eta < 0.1$	$N M_y M_z$ x: 0 m $\eta = 16.2$	$N M_y M_z V_y V_z$ $\eta < 0.1$	M_t $\eta < 0.1$	$M_t V_z$ x: 4.12 m $\eta = 1.5$	$M_t V_y$ $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 16.2$	

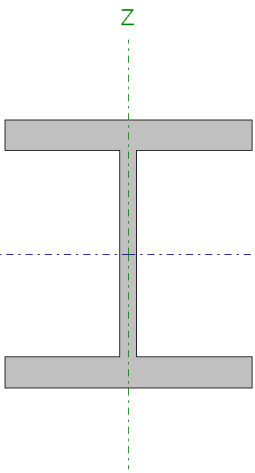
El pilarillo hastial central cumple todas las solicitaciones con un perfil HEM 240

Pilarillo hastial derecho

Barra N68/N213

Perfil: HE 240 M Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N68	N213	7.500	199.60	24290.00	8153.00	627.90
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral				
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
β	1.00	1.00	0.00	0.00			
L _k	7.500	7.500	0.000	0.000			
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos							
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R 60 Temperatura máx. de la barra: 657.5 °C Pintura intumescente: 0.4 mm							

Barra N213/N69

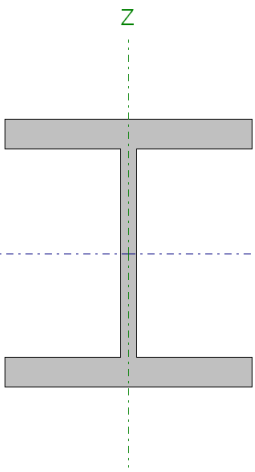
Perfil: HE 240 M Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N213	N69	2.950	199.60	24290.00	8153.00	627.90
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral				
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
β	1.00	1.00	0.00	0.00			
L _k	2.950	2.950	0.000	0.000			
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos							
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R 60 Temperatura máx. de la barra: 657.5 °C Pintura intumescente: 0.4 mm							

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE													Estado	
N68/N213	$\bar{\lambda} < 2.0$	N_t x: 7.5 m $\eta = 0.7$	N_c x: 0 m $\eta = 5.8$	M_y x: 0 m $\eta = 22.8$	M_z x: 0 m $\eta = 5.6$	V_z x: 0 m $\eta = 6.9$	V_y $\eta = 0.1$	$M_y V_z$ $\eta < 0.1$	$M_z V_y$ $\eta < 0.1$	$N M_y M_z$ x: 0 m $\eta = 29.6$	$N M_y M_z V_y V_z$ $\eta < 0.1$	M_t $M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$M_t V_z$ N.P.(2)	$M_t V_y$ N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 29.6$
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado	
N68/N213	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N_c x: 0 m $\eta = 12.7$	M_y x: 0 m $\eta = 20.6$	M_z x: 0 m $\eta = 5.5$	V_z x: 0 m $\eta = 6.4$	V_y $\eta = 0.1$	$M_y V_z$ $\eta < 0.1$	$M_z V_y$ $\eta < 0.1$	$N M_y M_z$ x: 0 m $\eta = 29.6$	$N M_y M_z V_y V_z$ $\eta < 0.1$	M_t $M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$M_t V_z$ N.P.(3)	$M_t V_y$ N.P.(3)	CUMPLE $\eta = 29.6$	
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE													Estado	
N213/N69	$\bar{\lambda} < 2.0$	N_t x: 2.95 m $\eta = 0.8$	N_c x: 0 m $\eta = 1.3$	M_y x: 0 m $\eta = 9.2$	M_z x: 0 m $\eta = 3.4$	V_z x: 2.95 m $\eta = 3.8$	V_y $\eta = 0.1$	$M_y V_z$ x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_z V_y$ x: 0 m $\eta < 0.1$	$N M_y M_z$ x: 0 m $\eta = 13.4$	$N M_y M_z V_y V_z$ x: 0 m $\eta < 0.1$	M_t $M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$M_t V_z$ N.P.(2)	$M_t V_y$ N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 13.4$
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado	
N213/N69	N_t x: 2.95 m $\eta = 0.2$	N_c x: 0 m $\eta = 2.0$	M_y x: 0 m $\eta = 9.2$	M_z x: 0 m $\eta = 3.3$	V_z x: 2.95 m $\eta = 3.8$	V_y $\eta = 0.1$	$M_y V_z$ x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_z V_y$ x: 0 m $\eta < 0.1$	$N M_y M_z$ x: 0 m $\eta = 13.6$	$N M_y M_z V_y V_z$ x: 0 m $\eta < 0.1$	M_t $M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$M_t V_z$ N.P.(2)	$M_t V_y$ N.P.(2)	CUMPLE $\eta = 13.6$	

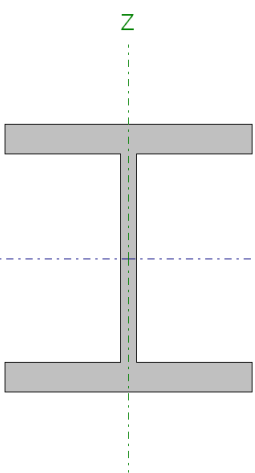
El pilarillo hastial derecho cumple todas las sollicitaciones con un perfil HEM 240

Dintel Izquierdo

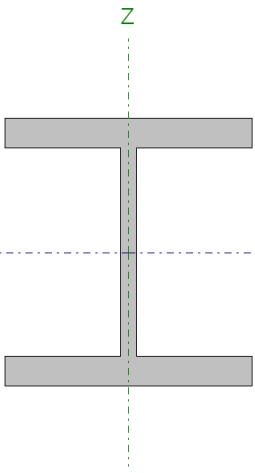
Barra N4/N195

Perfil: HE 260 M Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N4	N195	2.360	219.60	31310.00	10450.00	719.00
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral				
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
β	0.19	1.15	0.85	1.00			
L _K	0.456	2.716	2.000	2.360			
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos							
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R 60 Temperatura máx. de la barra: 652.5 °C Pintura intumescente: 0.4 mm							

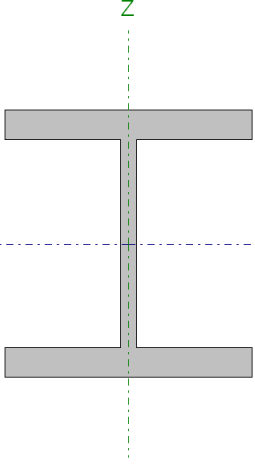
Barra N195/N71

Perfil: HE 260 M Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N195	N71	2.819	219.60	31310.00	10450.00	719.00
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral				
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
β	0.19	1.15	0.71	1.00			
L _K	0.544	3.244	2.000	2.819			
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos							
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R 60 Temperatura máx. de la barra: 652.5 °C Pintura intumescente: 0.4 mm							

Barra N71/N204

Perfil: HE 260 M Material: Acero (S275)							
Nudos	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N71	N204	2.819	219.60	31310.00	10450.00	719.00
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme							
	Pandeo		Pandeo lateral				
			Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.	
	β	0.19	1.15	0.71	1.00		
	L _k	0.544	3.244	2.000	2.819		
	C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos							
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R 60 Temperatura máx. de la barra: 652.5 °C Pintura intumescente: 0.4 mm							

Barra N204/N5

Perfil: HE 260 M Material: Acero (S275)							
Nudos	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N204	N5	2.360	219.60	31310.00	10450.00	719.00
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme							
	Pandeo		Pandeo lateral				
			Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.	
	β	0.19	1.15	0.85	1.00		
	L _k	0.456	2.716	2.000	2.360		
	C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos							
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R 60 Temperatura máx. de la barra: 652.5 °C Pintura intumescente: 0.4 mm							

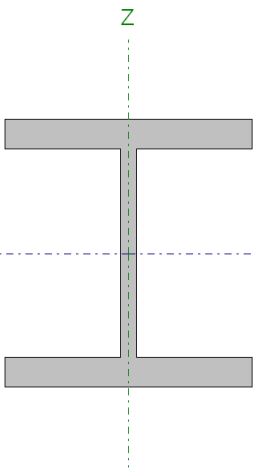
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE													Estado	
	λ	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z		M _t V _y

N4/N195	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 2.36 m $\eta = 0.5$	x: 0.161 m $\eta = 0.6$	x: 0.161 m $\eta = 6.8$	x: 2.36 m $\eta = 0.9$	x: 0.161 m $\eta = 3.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.161 m $\eta = 7.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 0.161 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 7.9$
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO														Estado
N4/N195	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$		CUMPLE $\eta = 8.1$
N4/N195	x: 2.36 m $\eta = 0.4$	x: 0.161 m $\eta = 0.6$	x: 0.161 m $\eta = 7.2$	x: 2.36 m $\eta = 0.7$	x: 0.161 m $\eta = 3.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.161 m $\eta = 8.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 0.161 m $\eta = 1.9$	$\eta < 0.1$		
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE														Estado
N195/N71	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$	
N195/N71	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 2.82 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 2.82 m $\eta = 1.8$	x: 2.82 m $\eta = 3.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.82 m $\eta = 5.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 5.5$
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO														Estado
N195/N71	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$		CUMPLE $\eta = 6.3$
N195/N71	x: 2.82 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 4.6$	x: 2.82 m $\eta = 2.0$	x: 2.82 m $\eta = 3.7$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.82 m $\eta = 6.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 2.82 m $\eta = 2.5$	$\eta < 0.1$		
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE														Estado
N71/N204	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$	
N71/N204	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 2.82 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 2.82 m $\eta = 5.0$	x: 0 m $\eta = 2.7$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.82 m $\eta = 6.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 2.82 m $\eta = 0.3$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 6.2$
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO														Estado
N71/N204	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$		CUMPLE $\eta = 6.5$
N71/N204	x: 2.82 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 4.5$	x: 2.82 m $\eta = 3.6$	x: 0 m $\eta = 2.6$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 6.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 2.3$	$\eta = 0.2$		
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE														Estado
N204/N5	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$	
N204/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 2.23 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 2.23 m $\eta = 2.8$	x: 2.23 m $\eta = 8.7$	x: 2.23 m $\eta = 3.0$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.23 m $\eta = 10.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 2.23 m $\eta = 0.6$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 10.3$
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO														Estado
N204/N5	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$		CUMPLE $\eta = 8.5$
N204/N5	x: 2.23 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 2.23 m $\eta = 2.7$	x: 2.23 m $\eta = 6.5$	x: 2.23 m $\eta = 2.2$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.23 m $\eta = 8.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 2.23 m $\eta = 2.1$	$\eta = 0.2$		

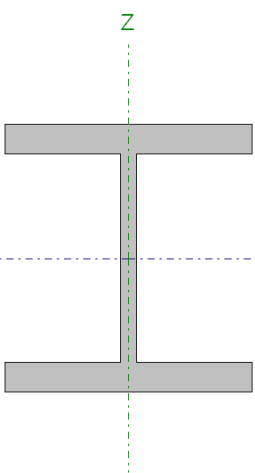
El dintel hastial izquierdo cumple todas las solicitaciones con un perfil HEM 260

Dintel derecho

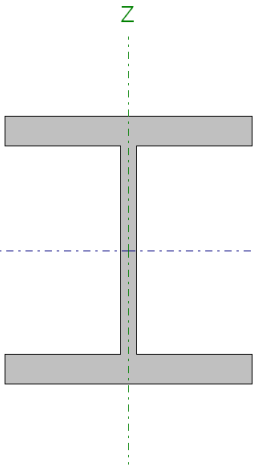
Barra N2/N203

Perfil: HE 260 M Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N2	N203	2.360	219.60	31310.00	10450.00	719.00
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral				
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
β	0.19	1.15	0.85	1.00			
L _k	0.456	2.716	2.000	2.360			
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
Notación: β : Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos							
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R 60 Temperatura máx. de la barra: 652.5 °C Pintura intumescente: 0.4 mm							

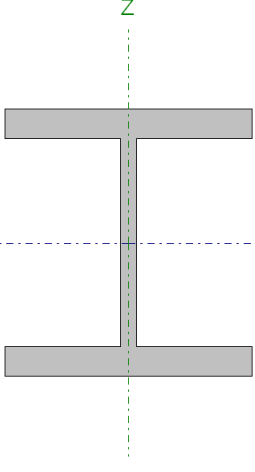
Barra N203/N69

Perfil: HE 260 M Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N203	N69	2.819	219.60	31310.00	10450.00	719.00
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral				
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
β	0.19	1.15	0.71	1.00			
L _k	0.544	3.244	2.000	2.819			
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
Notación: β : Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos							
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R 60 Temperatura máx. de la barra: 652.5 °C Pintura intumescente: 0.4 mm							

Barra N69/N196

Perfil: HE 260 M Material: Acero (S275)							
Nudos	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N69	N196	2.819	219.60	31310.00	10450.00	719.00
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme							
			Pandeo		Pandeo lateral		
			Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.	
	β		0.19	1.15	0.71	1.00	
	L _K		0.544	3.244	2.000	2.819	
	C _m		1.000	1.000	1.000	1.000	
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos							
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R 60 Temperatura máx. de la barra: 652.5 °C Pintura intumescente: 0.4 mm							

Barra N196/N5

Perfil: HE 260 M Material: Acero (S275)							
Nudos	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N196	N5	2.360	219.60	31310.00	10450.00	719.00
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme							
			Pandeo		Pandeo lateral		
			Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.	
	β		0.19	1.15	0.85	1.00	
	L _K		0.456	2.716	2.000	2.360	
	C _m		1.000	1.000	1.000	1.000	
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos							
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R 60 Temperatura máx. de la barra: 652.5 °C Pintura intumescente: 0.4 mm							

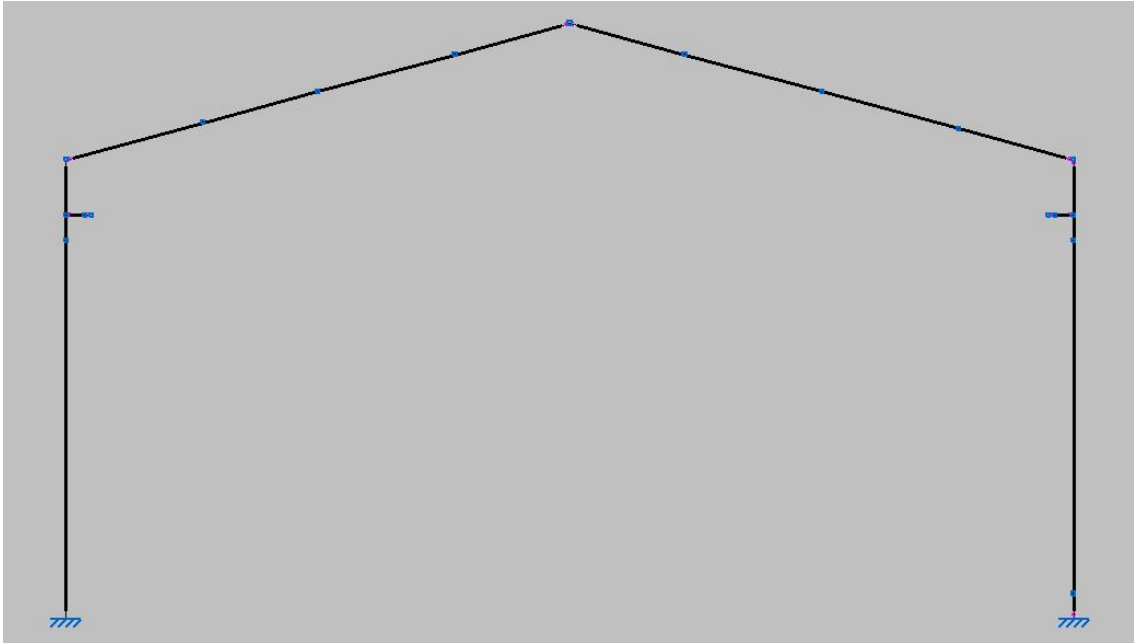
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE														Estado
N2/N203	$\bar{\lambda} < 2.0$	$x: 2.36 \text{ m}$ $\eta = 0.5$	$x: 0.161 \text{ m}$ $\eta = 0.6$	$x: 0.161 \text{ m}$ $\eta = 6.8$	$x: 2.36 \text{ m}$ $\eta = 1.0$	$x: 0.161 \text{ m}$ $\eta = 3.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0.161 \text{ m}$ $\eta = 7.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	$x: 0.161 \text{ m}$ $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 7.9$
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO														Estado
N2/N203	$x: 2.36 \text{ m}$ $\eta = 0.4$	$x: 0.161 \text{ m}$ $\eta = 0.6$	$x: 0.161 \text{ m}$ $\eta = 7.4$	$x: 2.36 \text{ m}$ $\eta = 0.7$	$x: 0.161 \text{ m}$ $\eta = 3.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0.161 \text{ m}$ $\eta = 8.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	$x: 0.161 \text{ m}$ $\eta = 2.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 8.3$	
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE														Estado
N203/N69	$\bar{\lambda} < 2.0$	$x: 2.82 \text{ m}$ $\eta = 0.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 3.8$	$x: 2.82 \text{ m}$ $\eta = 1.8$	$x: 2.82 \text{ m}$ $\eta = 3.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 2.82 \text{ m}$ $\eta = 5.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 5.5$
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO														Estado
N203/N69	$x: 2.82 \text{ m}$ $\eta = 0.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 4.4$	$x: 2.82 \text{ m}$ $\eta = 2.0$	$x: 2.82 \text{ m}$ $\eta = 3.6$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 2.82 \text{ m}$ $\eta = 6.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	$x: 2.82 \text{ m}$ $\eta = 2.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 6.0$	
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE														Estado
N69/N196	$\bar{\lambda} < 2.0$	$x: 2.82 \text{ m}$ $\eta = 1.0$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 3.4$	$x: 2.82 \text{ m}$ $\eta = 5.0$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.7$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 2.82 \text{ m}$ $\eta = 6.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	$x: 2.82 \text{ m}$ $\eta = 0.3$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 6.3$
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO														Estado
N69/N196	$x: 2.82 \text{ m}$ $\eta = 0.9$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 4.3$	$x: 2.82 \text{ m}$ $\eta = 3.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.5$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 6.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.3$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 6.3$	
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE														Estado
N196/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$	$x: 2.23 \text{ m}$ $\eta = 1.0$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.2$	$x: 2.23 \text{ m}$ $\eta = 2.9$	$x: 2.23 \text{ m}$ $\eta = 8.7$	$x: 2.23 \text{ m}$ $\eta = 3.0$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 2.23 \text{ m}$ $\eta = 10.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	$x: 2.23 \text{ m}$ $\eta = 0.6$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 10.1$
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO														Estado
N196/N5	$x: 2.23 \text{ m}$ $\eta = 0.9$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.1$	$x: 2.23 \text{ m}$ $\eta = 2.7$	$x: 2.23 \text{ m}$ $\eta = 6.5$	$x: 2.23 \text{ m}$ $\eta = 2.2$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 2.23 \text{ m}$ $\eta = 8.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	$x: 2.23 \text{ m}$ $\eta = 2.1$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 8.5$	

El dintel hastial derecho cumple todas las solicitudes con un perfil HEM 260

4.5.2 Pórtico Tipo con grúa puente

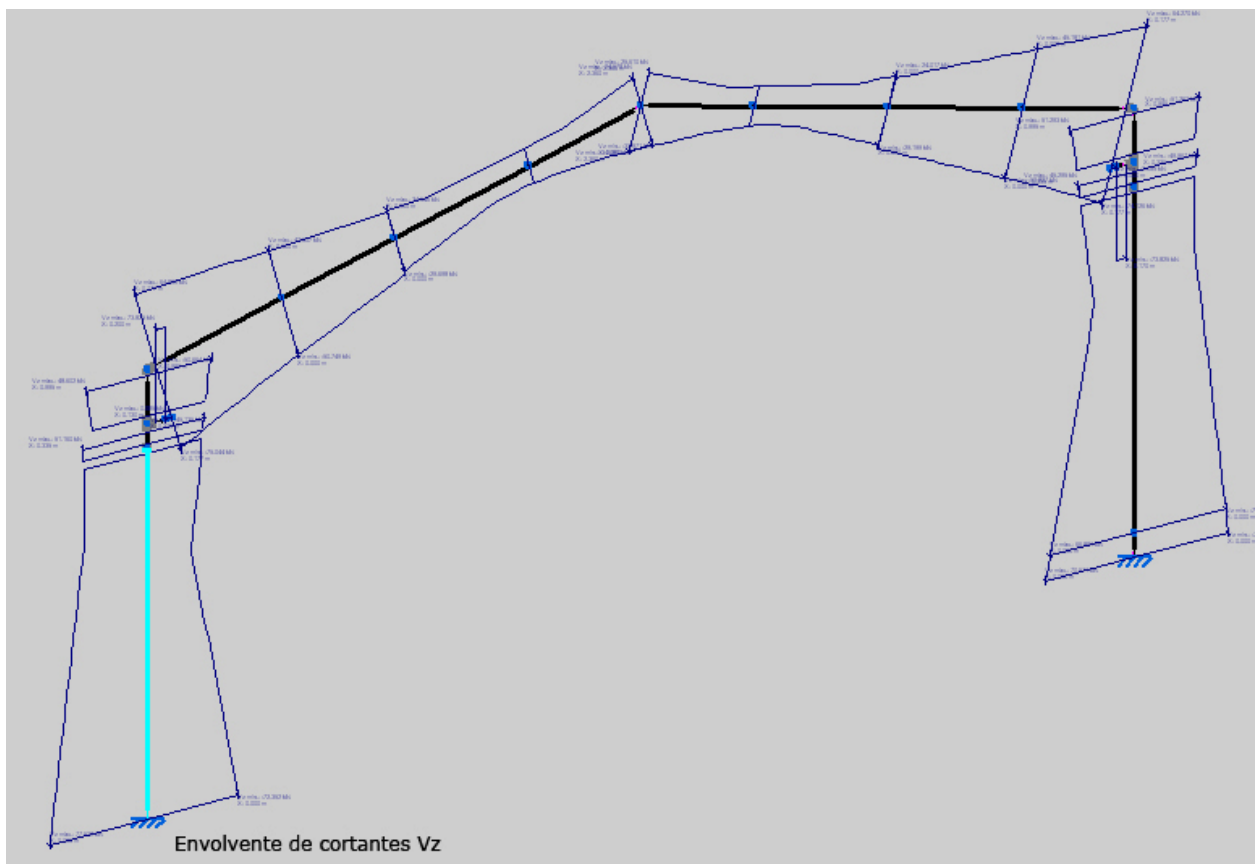
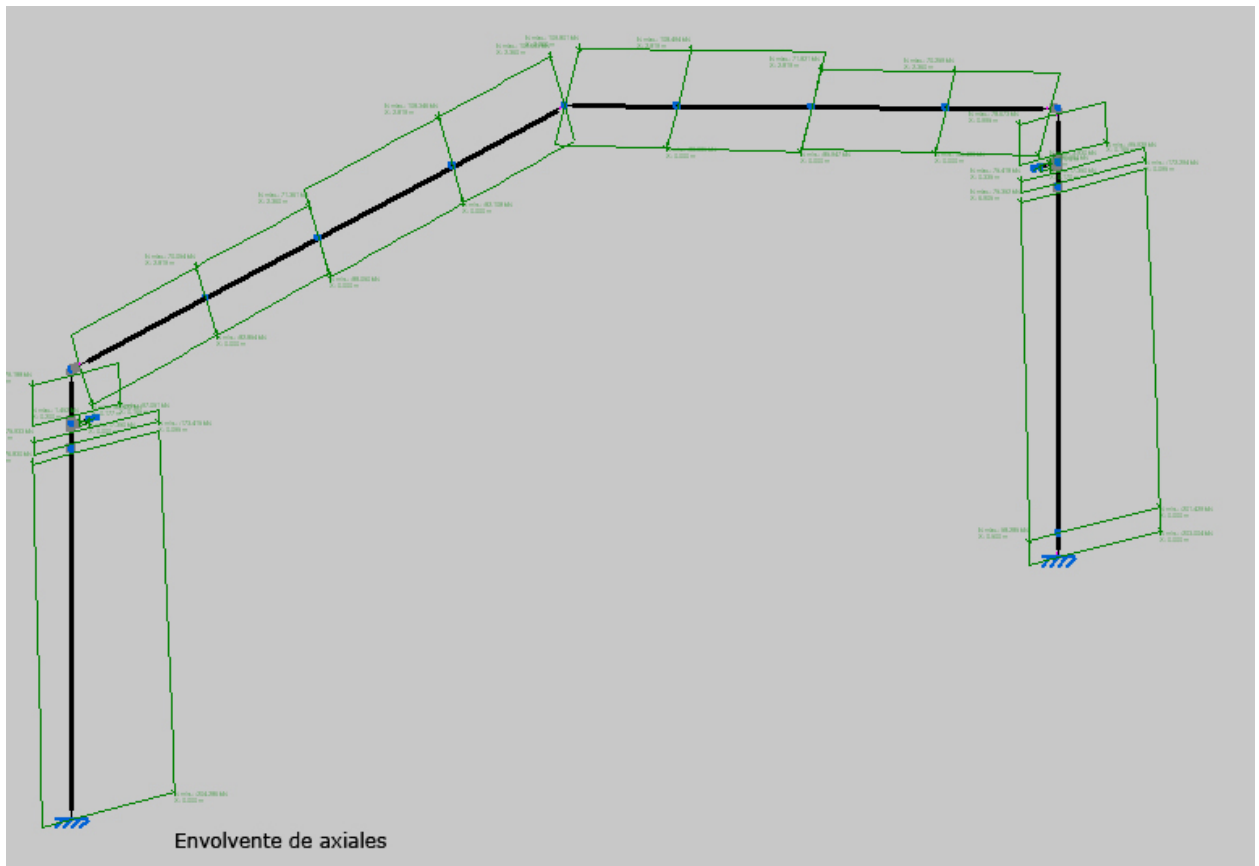
Para la comprobación de este tipo de pórtico vamos a centrarnos en el segundo pórtico, ya que es este el que recibe una mayor sollicitación de las cargas derivadas de la acción del viento.

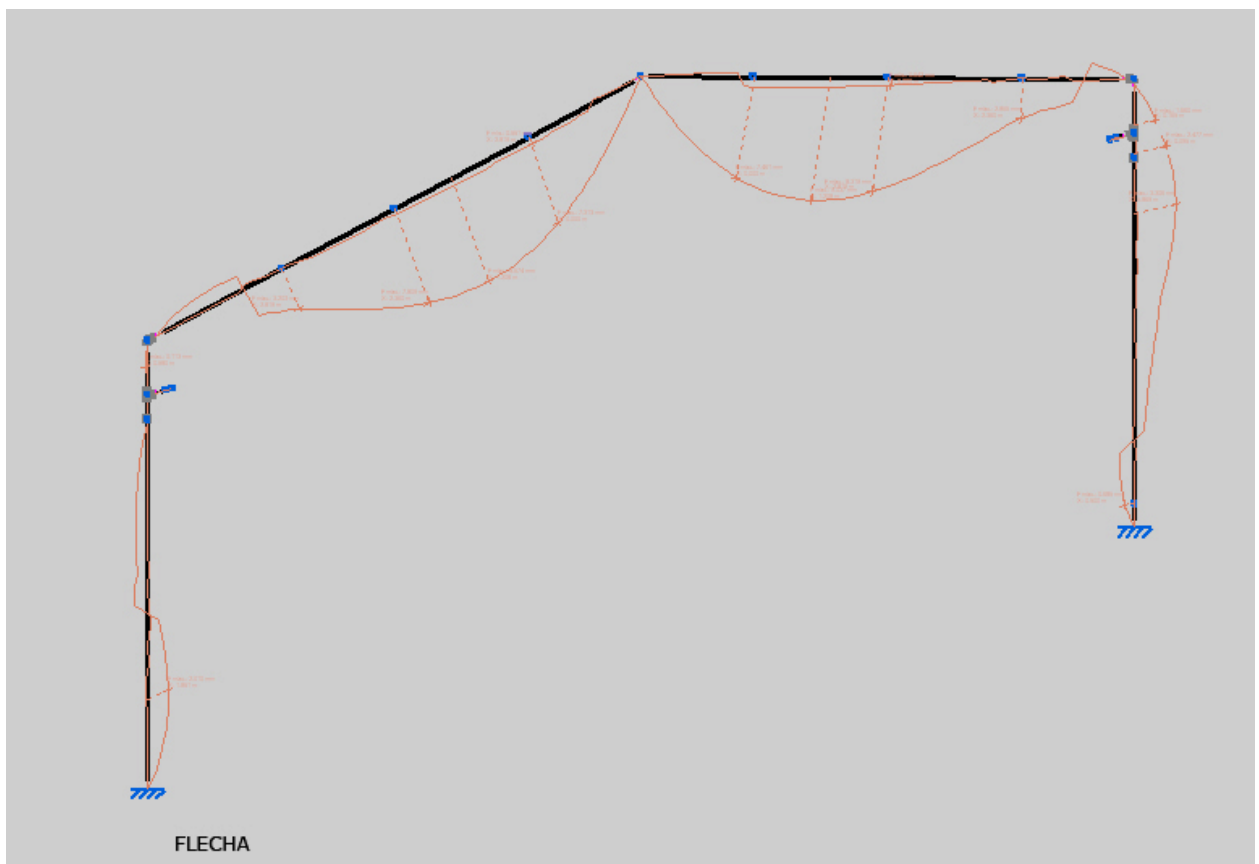
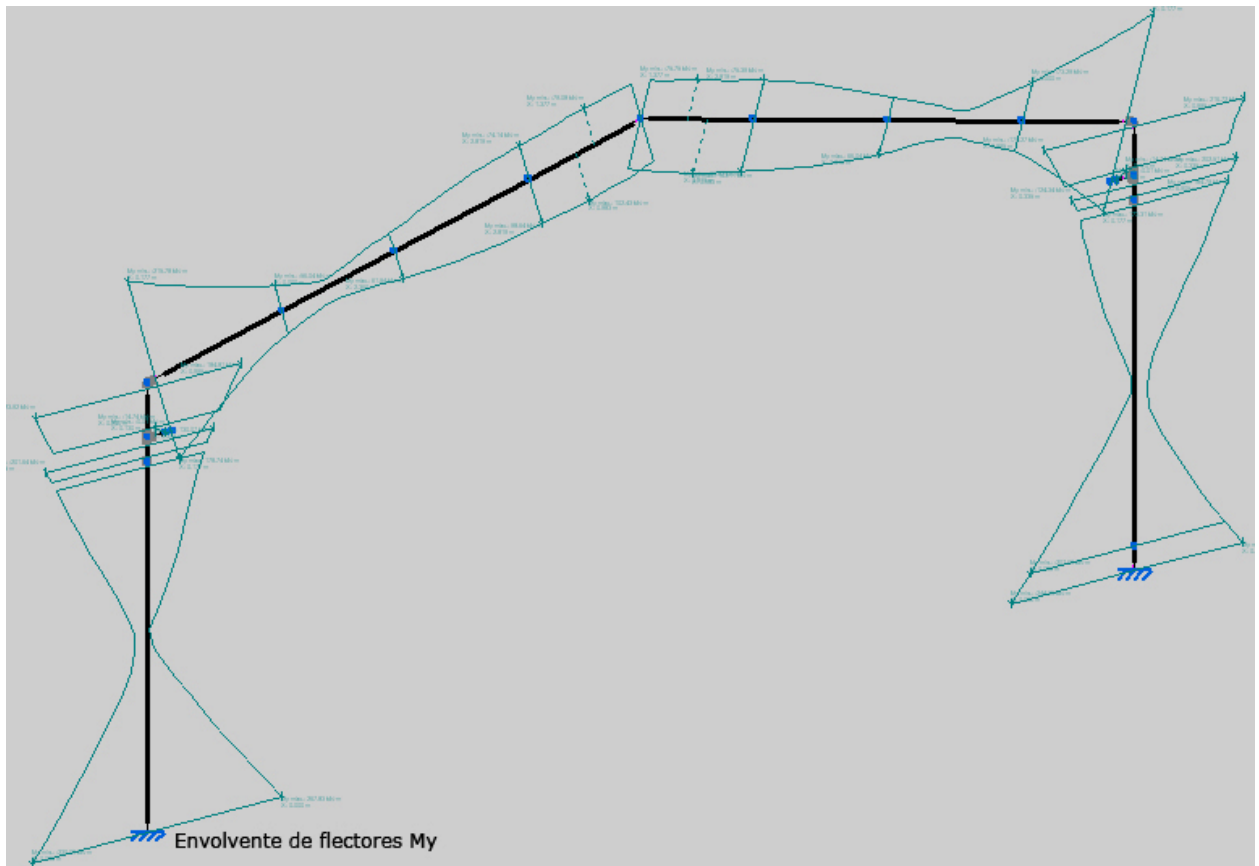
El pórtico en cuestión es el siguiente:



- **Pilar izquierdo:** El pilar izquierdo está formado por las barras entre los nudos N8/N237 - N237/N162 - N162/N9.
- **Pilar derecho:** Formado por las barras entre los nudos N6/N238 – N238/N155 - N155/N7.
- **Dinteles:** N9/N199 - N199/N76 - N76/N208 - N208/N10
N10/N200 – N200/75 – N75/N207 – N207/N7

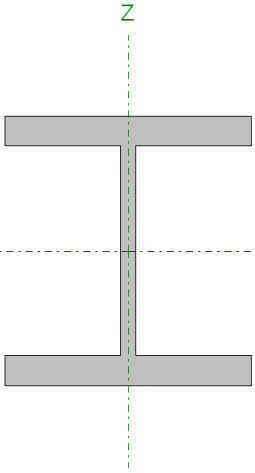
Los esfuerzos que soporta este pórtico tienen la siguiente forma:



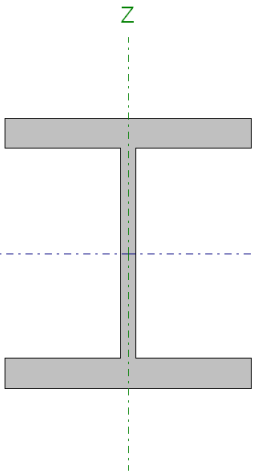


Pilar Izquierdo

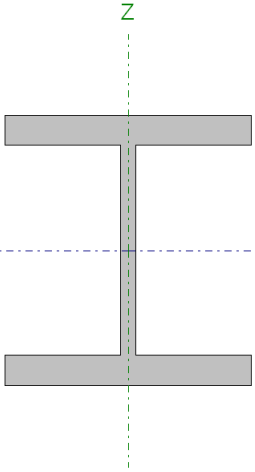
Barra N8/N237

Perfil: HE 300 M Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud(m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área(cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N8	N237	7.500	303.10	59200.00	19400.00	1408.00
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral				
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
β	1.00	1.00	0.00	0.00			
L _K	7.500	7.500	0.000	0.000			
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos							
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R 60 Temperatura máx. de la barra: 597.0 °C Pintura intumescente: 0.4 mm							

Barra N237/N162

Perfil: HE 300 M Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud(m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área(cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N237	N162	0.500	303.10	59200.00	19400.00	1408.00
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral				
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
β	1.00	1.00	0.00	0.00			
L _K	0.500	0.500	0.000	0.000			
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos							
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R 60 Temperatura máx. de la barra: 597.0 °C Pintura intumescente: 0.4 mm							

Barra N162/N9

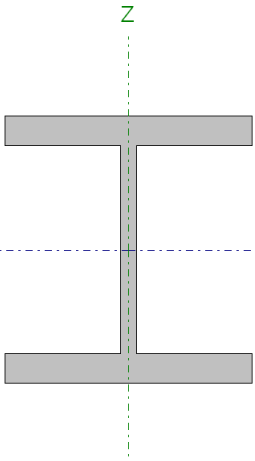
Perfil: HE 300 M Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud(m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área(cm ²)	I _y (¹) (cm ⁴)	I _z (¹) (cm ⁴)	I _t (²) (cm ⁴)
	N162	N9	1.100	303.10	59200.00	19400.00	1408.00
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme							
	Pandeo			Pandeo lateral			
	Plano XY		Plano XZ	Ala sup.		Ala inf.	
β	0.22		0.63	1.82		1.00	
L_k	0.242		0.693	2.000		1.100	
C_m	1.000		1.000	1.000		1.000	
Notación: β : Coeficiente de pandeo L_k : Longitud de pandeo (m) C_m : Coeficiente de momentos							
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R 60							
Temperatura máx. de la barra: 597.0 °C							
Pintura intumescente: 0.4 mm							

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE														Estado
	$\bar{\lambda}$	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	
N8/N237	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 7.4 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 0 m $\eta = 26.0$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 7.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 31.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 3.2$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 31.4$
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO														Estado
N8/N237	N _{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 4.3$	x: 0 m $\eta = 19.1$	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 5.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 22.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	$\eta = 3.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 22.2$	
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE														Estado
N237/N162	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 0.333 m $\eta = 1.0$	x: 0.095 m $\eta = 2.3$	x: 0.335 m $\eta = 19.6$	x: 0.095 m $\eta = 2.2$	x: 0.335 m $\eta = 4.9$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.335 m $\eta = 22.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 6.6$	x: 0.095 m $\eta = 1.3$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 22.8$
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO														Estado
N237/N162	N _{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0.095 m $\eta = 1.0$	x: 0.335 m $\eta = 13.0$	x: 0.095 m $\eta = 1.7$	$\eta = 3.2$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.335 m $\eta = 14.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.4$	$\eta = 3.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 14.4$	
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE														Estado
N162/N9	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 0.993 m $\eta = 1.0$	x: 0.165 m $\eta = 1.3$	x: 0.995 m $\eta = 21.8$	x: 0.165 m $\eta = 1.4$	x: 0.995 m $\eta = 4.9$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.995 m $\eta = 23.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.6$	x: 0.165 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 23.2$
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO														Estado
N162/N9	x: 0.995 m $\eta = 0.1$	x: 0.165 m $\eta = 1.0$	x: 0.995 m $\eta = 16.7$	x: 0.165 m $\eta = 1.0$	x: 0.995 m $\eta = 3.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.995 m $\eta = 17.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.4$	$\eta = 3.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 17.8$	

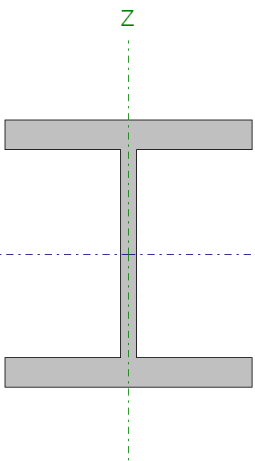
El pilar cumple las sollicitaciones con un perfil HEM 300

Dintel Izquierdo

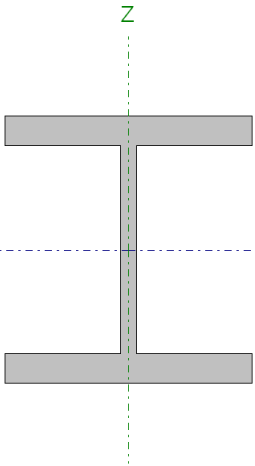
Barra N9/N199

Perfil: HE 260 M Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N9	N199	2.819	219.60	31310.00	10450.00	719.00
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral				
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
β	0.19	1.15	0.71	1.00			
L _K	0.544	3.244	2.000	2.819			
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
Notación: β : Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos							
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R 60 Temperatura máx. de la barra: 652.5 °C Pintura intumescente: 0.4 mm							

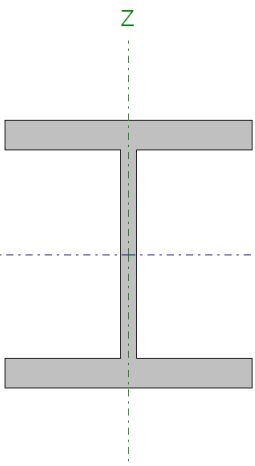
Barra N199/N76

Perfil: HE 260 M Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N199	N76	2.360	219.60	31310.00	10450.00	719.00
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral				
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
β	0.19	1.15	0.85	1.00			
L _K	0.456	2.716	2.000	2.360			
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
Notación: β : Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos							
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R 60 Temperatura máx. de la barra: 652.5 °C Pintura intumescente: 0.4 mm							

Barra N76/N208

Perfil: HE 260 M Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N76	N208	2.819	219.60	31310.00	10450.00	719.00
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral				
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
β	0.19	1.15	0.71	1.00			
L _K	0.544	3.244	2.000	2.819			
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos							
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R 60 Temperatura máx. de la barra: 652.5 °C Pintura intumescente: 0.4 mm							

Barra N208/N10

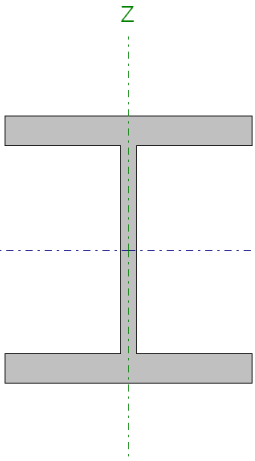
Perfil: HE 260 M Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N208	N10	2.360	219.60	31310.00	10450.00	719.00
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral				
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
β	0.19	1.15	0.85	1.00			
L _K	0.456	2.716	2.000	2.360			
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos							
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R 60 Temperatura máx. de la barra: 652.5 °C Pintura intumescente: 0.4 mm							

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE													Estado	
N9/N199	$\bar{\lambda} < 2.0$	N_t x: 2.82 m $\eta = 1.3$	N_c x: 0.177 m $\eta = 1.7$	M_y x: 0.177 m $\eta = 33.9$	M_z x: 2.82 m $\eta = 1.3$	V_z x: 0.177 m $\eta = 9.9$	V_y $\eta = 0.1$	$M_y V_z$ $\eta < 0.1$	$M_z V_y$ $\eta < 0.1$	$NM_y M_z$ x: 0.177 m $\eta = 35.6$	$NM_y M_z V_y V_z$ $\eta < 0.1$	M_t $\eta = 2.0$	$M_t V_z$ x: 0.177 m $\eta = 2.9$	$M_t V_y$ $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 35.6$
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado	
N9/N199	N_t x: 2.82 m $\eta = 0.4$	N_c x: 0.177 m $\eta = 2.0$	M_y x: 0.177 m $\eta = 42.1$	M_z x: 2.82 m $\eta = 1.1$	V_z x: 0.177 m $\eta = 10.2$	V_y $\eta = 0.1$	$M_y V_z$ $\eta < 0.1$	$M_z V_y$ $\eta < 0.1$	$NM_y M_z$ x: 0.177 m $\eta = 43.6$	$NM_y M_z V_y V_z$ $\eta < 0.1$	M_t $\eta = 1.7$	$M_t V_z$ x: 0.177 m $\eta = 10.2$	$M_t V_y$ $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 43.6$	
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE													Estado	
N199/N76	$\bar{\lambda} < 2.0$	N_t x: 2.36 m $\eta = 1.3$	N_c x: 0 m $\eta = 1.6$	M_y x: 2.36 m $\eta = 9.7$	M_z x: 2.36 m $\eta = 2.9$	V_z x: 0 m $\eta = 6.7$	V_y $\eta = 0.1$	$M_y V_z$ $\eta < 0.1$	$M_z V_y$ $\eta < 0.1$	$NM_y M_z$ x: 2.36 m $\eta = 12.3$	$NM_y M_z V_y V_z$ $\eta < 0.1$	M_t $\eta = 2.0$	$M_t V_z$ x: 0 m $\eta = 2.2$	$M_t V_y$ $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 12.3$
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado	
N199/N76	N_t x: 2.36 m $\eta = 0.5$	N_c x: 0 m $\eta = 1.8$	M_y x: 2.36 m $\eta = 11.9$	M_z x: 2.36 m $\eta = 2.5$	V_z x: 0 m $\eta = 7.2$	V_y $\eta = 0.1$	$M_y V_z$ $\eta < 0.1$	$M_z V_y$ $\eta < 0.1$	$NM_y M_z$ x: 2.36 m $\eta = 14.7$	$NM_y M_z V_y V_z$ $\eta < 0.1$	M_t $\eta = 1.7$	$M_t V_z$ x: 0 m $\eta = 7.3$	$M_t V_y$ $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 14.7$	
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE													Estado	
N76/N208	$\bar{\lambda} < 2.0$	N_t x: 2.82 m $\eta = 2.0$	N_c x: 0 m $\eta = 1.7$	M_y x: 2.82 m $\eta = 15.5$	M_z x: 0 m $\eta = 2.3$	V_z x: 0 m $\eta = 3.9$	V_y $\eta < 0.1$	$M_y V_z$ $\eta < 0.1$	$M_z V_y$ $\eta < 0.1$	$NM_y M_z$ x: 2.62 m $\eta = 17.0$	$NM_y M_z V_y V_z$ $\eta < 0.1$	M_t $\eta = 1.1$	$M_t V_z$ x: 0 m $\eta = 1.3$	$M_t V_y$ $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 17.0$
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado	
N76/N208	N_t x: 2.82 m $\eta = 1.2$	N_c x: 0 m $\eta = 2.0$	M_y x: 2.82 m $\eta = 17.8$	M_z x: 0 m $\eta = 2.0$	V_z x: 0 m $\eta = 4.0$	V_y $\eta < 0.1$	$M_y V_z$ $\eta < 0.1$	$M_z V_y$ $\eta < 0.1$	$NM_y M_z$ x: 2.82 m $\eta = 17.7$	$NM_y M_z V_y V_z$ $\eta < 0.1$	M_t $\eta = 1.4$	$M_t V_z$ x: 0 m $\eta = 4.1$	$M_t V_y$ $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 17.8$	
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE													Estado	
N208/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$	N_t x: 2.36 m $\eta = 2.0$	N_c x: 0 m $\eta = 1.6$	M_y x: 0.983 m $\eta = 16.1$	M_z x: 0 m $\eta = 1.2$	V_z x: 2.36 m $\eta = 4.5$	V_y $\eta < 0.1$	$M_y V_z$ $\eta < 0.1$	$M_z V_y$ $\eta < 0.1$	$NM_y M_z$ x: 0.983 m $\eta = 17.4$	$NM_y M_z V_y V_z$ $\eta < 0.1$	M_t $\eta = 1.1$	$M_t V_z$ x: 0 m $\eta = 0.7$	$M_t V_y$ $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 17.4$
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado	
N208/N10	N_t x: 2.36 m $\eta = 1.3$	N_c x: 0 m $\eta = 1.9$	M_y x: 0.983 m $\eta = 18.6$	M_z x: 0 m $\eta = 1.0$	V_z x: 2.36 m $\eta = 3.4$	V_y $\eta < 0.1$	$M_y V_z$ $\eta < 0.1$	$M_z V_y$ $\eta < 0.1$	$NM_y M_z$ x: 0.983 m $\eta = 18.4$	$NM_y M_z V_y V_z$ $\eta < 0.1$	M_t $\eta = 1.4$	$M_t V_z$ x: 2.36 m $\eta = 1.4$	$M_t V_y$ $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 18.6$	

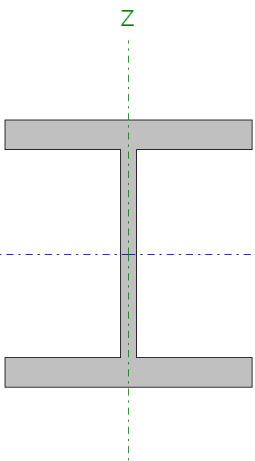
El dintel izquierdo cumple todas las solicitudes con un perfil HEM 300

Dintel derecho

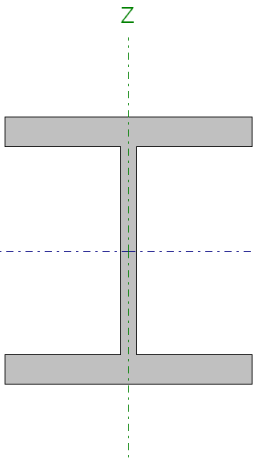
Barra N7/N207

Perfil: HE 260 M Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N7	N207	2.360	219.60	31310.00	10450.00	719.00
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral				
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
β	0.19	1.15	0.85	1.00			
L _K	0.456	2.716	2.000	2.360			
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
Notación: β : Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos							
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R 60 Temperatura máx. de la barra: 652.5 °C Pintura intumescente: 0.4 mm							

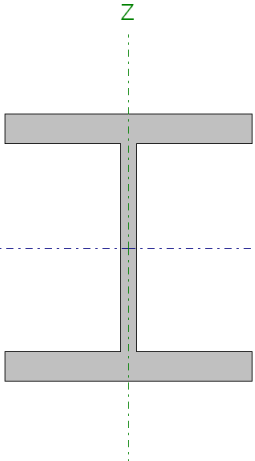
Barra N207/N75

Perfil: HE 260 M Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N207	N75	2.819	219.60	31310.00	10450.00	719.00
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral				
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
β	0.19	1.15	0.71	1.00			
L _K	0.544	3.244	2.000	2.819			
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
Notación: β : Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos							
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R 60 Temperatura máx. de la barra: 652.5 °C Pintura intumescente: 0.4 mm							

Barra N75/N200

Perfil: HE 260 M Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud(m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área(cm ²)	I _y (¹) (cm ⁴)	I _z (¹) (cm ⁴)	I _t (²) (cm ⁴)
	N75	N200	2.819	219.60	31310.00	10450.00	719.00
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral				
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
β	0.19	1.15	0.71	1.00			
L _K	0.544	3.244	2.000	2.819			
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
Notación: β : Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos							
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R 60 Temperatura máx. de la barra: 652.5 °C Pintura intumescente: 0.4 mm							

Barra N200/N10

Perfil: HE 260 M Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud(m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área(cm ²)	I _y (¹) (cm ⁴)	I _z (¹) (cm ⁴)	I _t (²) (cm ⁴)
	N200	N10	2.360	219.60	31310.00	10450.00	719.00
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral				
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
β	0.19	1.15	0.85	1.00			
L _K	0.456	2.716	2.000	2.360			
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
Notación: β : Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos							
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R 60 Temperatura máx. de la barra: 652.5 °C Pintura intumescente: 0.4 mm							

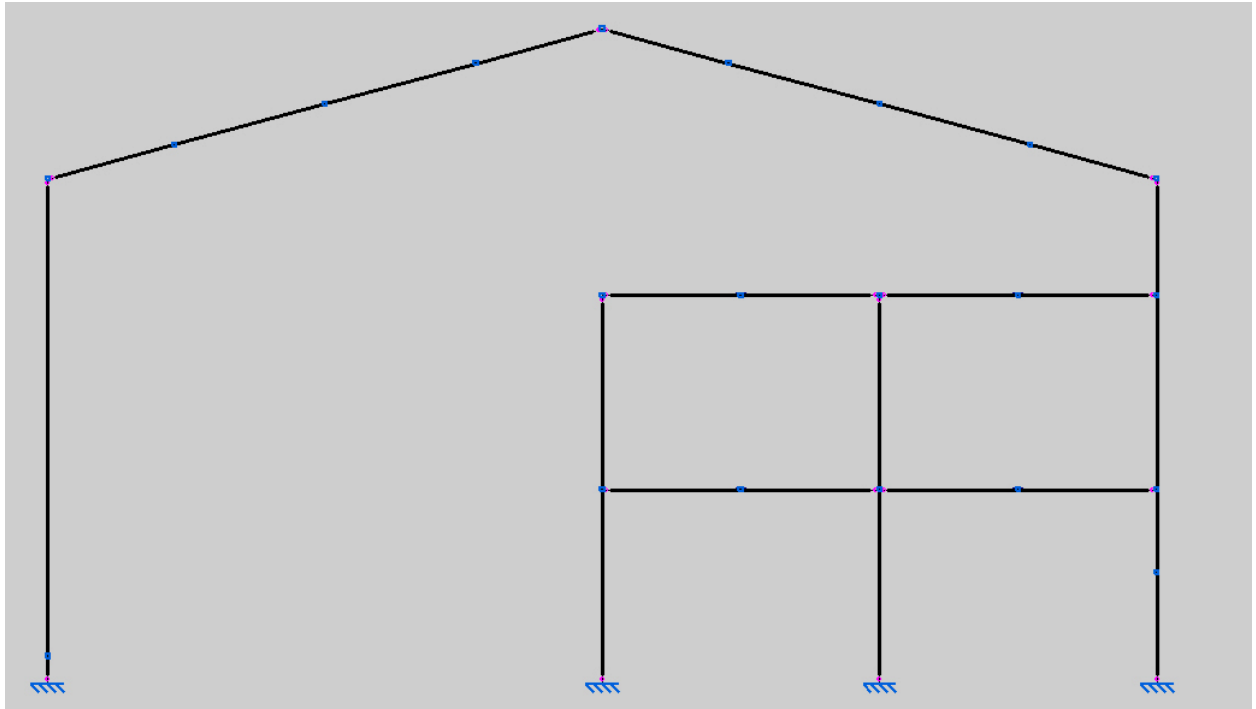
COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE														Estado	
Barra	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$	
N7/N207	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 2.36 m $\eta = 1.3$	x: 0.177 m $\eta = 1.7$	x: 0.177 m $\eta = 32.7$	x: 2.36 m $\eta = 1.0$	x: 0.177 m $\eta = 9.7$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.177 m $\eta = 34.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.1$	x: 0.177 m $\eta = 2.9$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 34.4$
COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO														Estado	
Barra	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$		
N7/N207	x: 2.36 m $\eta = 0.4$	x: 0.177 m $\eta = 2.0$	x: 0.177 m $\eta = 39.6$	x: 2.36 m $\eta = 0.9$	x: 0.177 m $\eta = 10.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.177 m $\eta = 41.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.8$	x: 0.177 m $\eta = 10.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 41.0$	
COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE														Estado	
Barra	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$	
N207/N75	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 2.82 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 11.5$	x: 2.82 m $\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 7.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 13.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 2.3$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 13.5$
COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO														Estado	
Barra	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$		
N207/N75	x: 2.82 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 14.5$	x: 2.82 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 7.6$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 15.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 7.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 15.8$	
COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE														Estado	
Barra	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$	
N75/N200	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 2.82 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 2.82 m $\eta = 15.7$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 3.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.82 m $\eta = 17.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 17.0$
COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO														Estado	
Barra	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$		
N75/N200	x: 2.82 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 2.82 m $\eta = 18.1$	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 4.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.82 m $\eta = 18.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 4.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 18.1$	
COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE														Estado	
Barra	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$	
N200/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 2.36 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0.983 m $\eta = 16.2$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 2.36 m $\eta = 4.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.983 m $\eta = 17.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 17.5$
COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO														Estado	
Barra	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$		
N200/N10	x: 2.36 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 0.983 m $\eta = 18.7$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 2.36 m $\eta = 3.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.983 m $\eta = 18.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.4$	x: 2.36 m $\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 18.7$	

El dintel derecho cumple todas las solicitudes con un perfil HEM 260

4.5.3 Pórtico Tipo con entreplanta

Para la comprobación de este tipo de pórtico vamos a centrarnos en el anteúltimo pórtico de la nave ya que es en este dónde están las mayores cargas derivadas de la acción del viento y del uso de las oficinas.

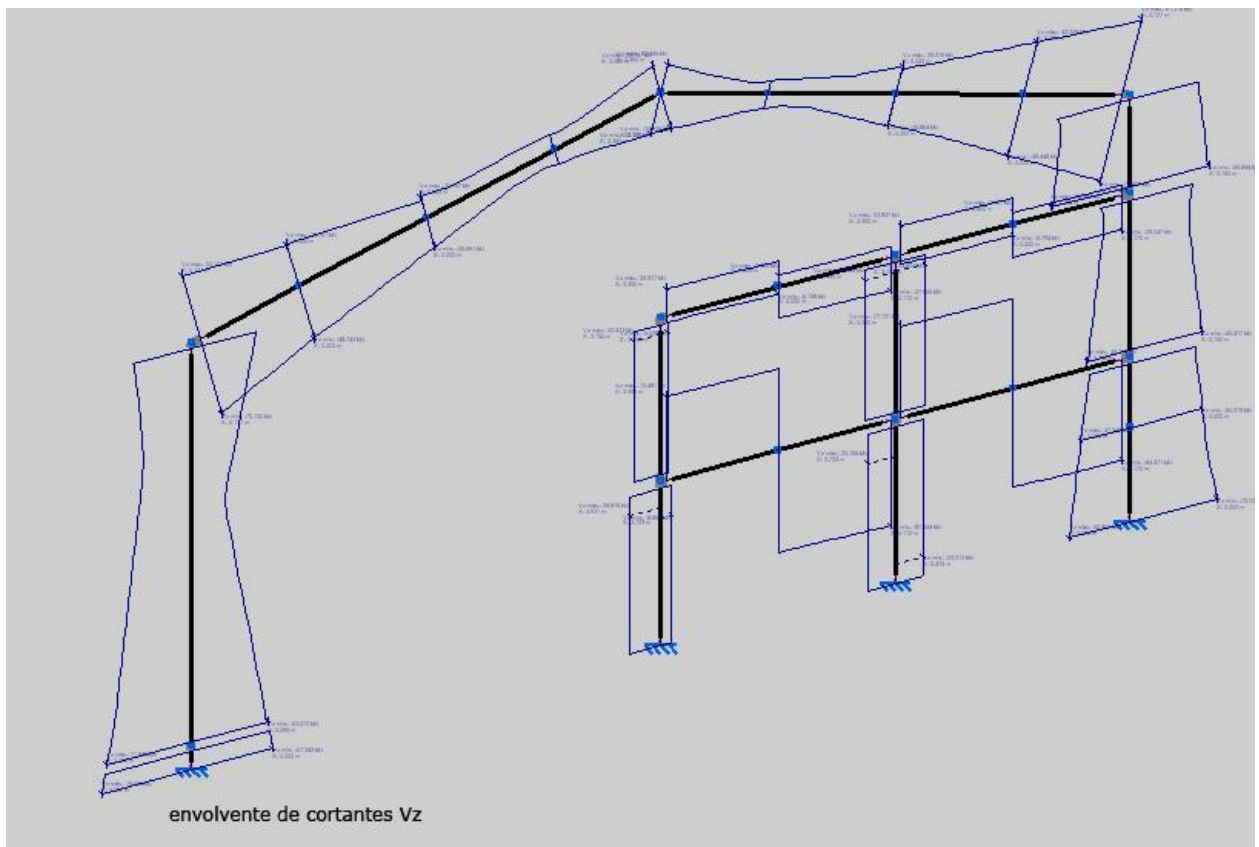
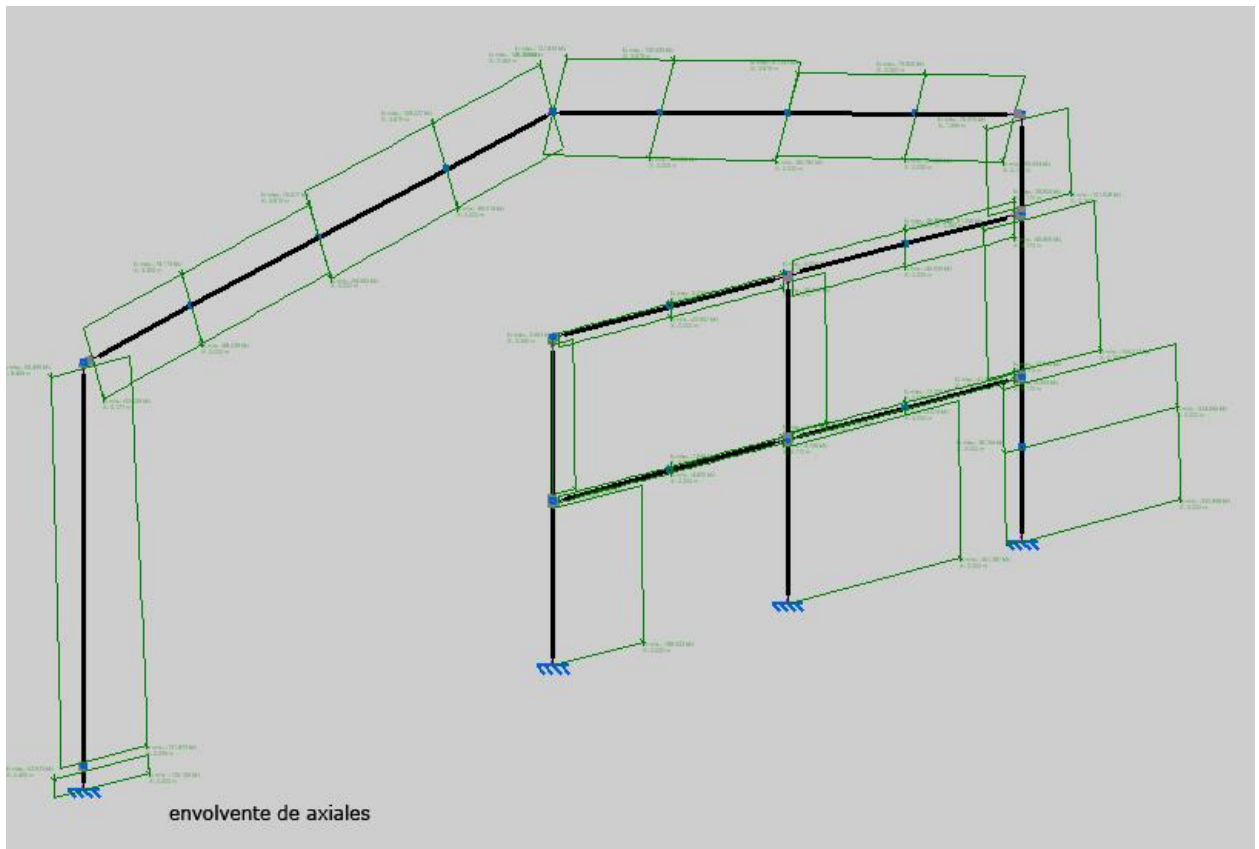
El pórtico en cuestión es el siguiente:

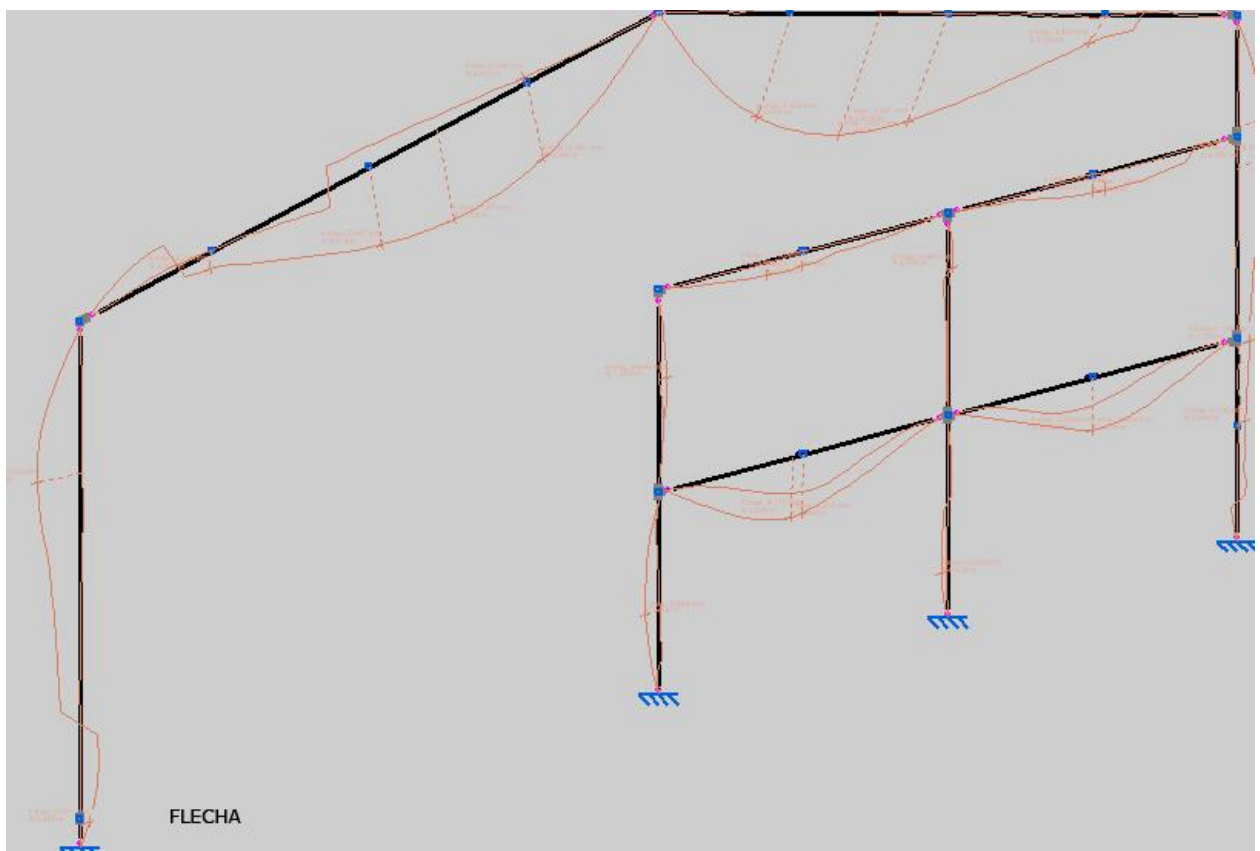
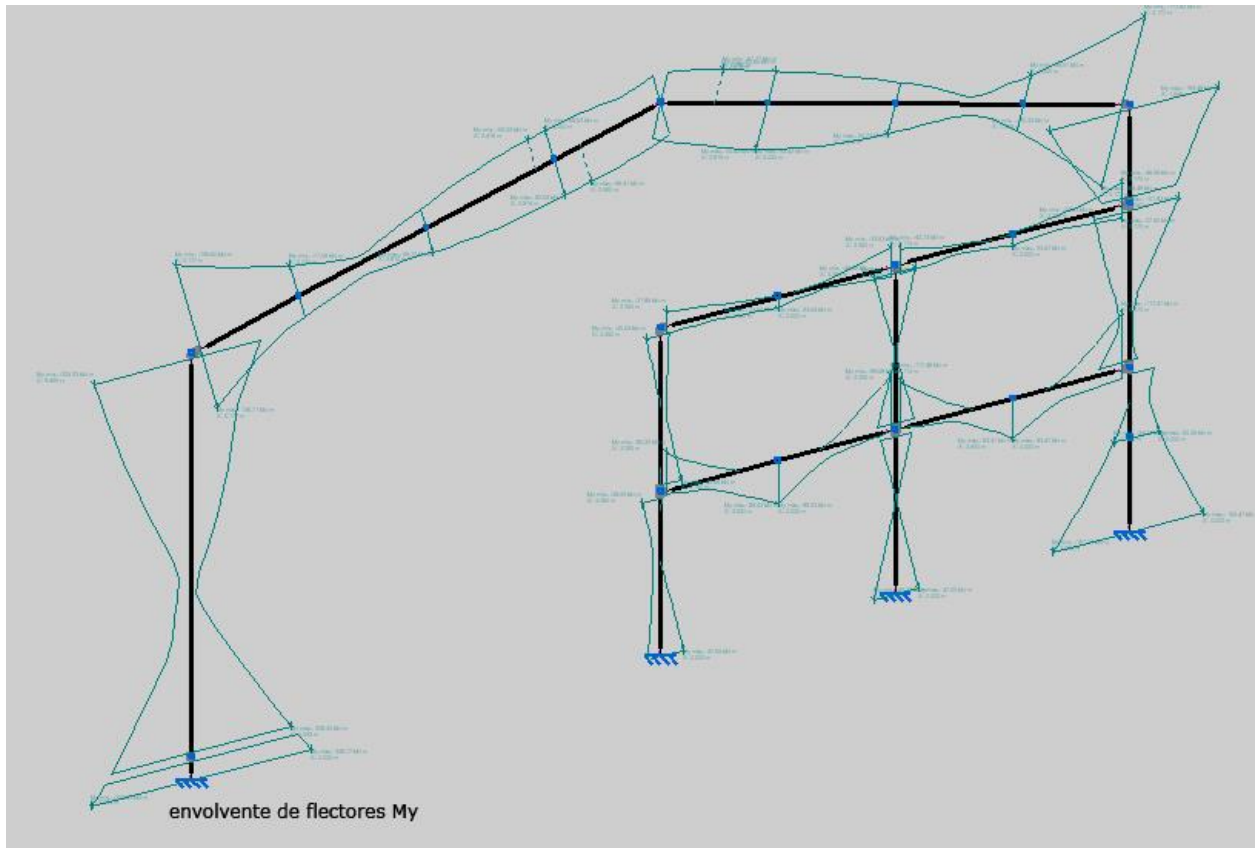


Este pórtico está formado por:

- **Pilar izquierdo:** El pilar izquierdo está formado por las barras entre los nudos N48/N58 - N58/49
- **Pilar derecho:** Formado por las barras entre los nudos N46/N56 – N56/N83 – N83/N88 N88/N47 .
- **Dinteles:** N49/N201 – N201/N74 - N74/N210 - N210/N50
N47/N209 – N209/73 – N73/N202 – N202/N50
- **Vigas de entreplanta:** N88/N210 - N210/N90 - N90/N116 - N116/N89
N83/N112 – N112/N84 – N84/N108 – N108/N85
- **Pilares de entreplanta :** N87/N84 – N84/N90
N86/N85 – N85/N89

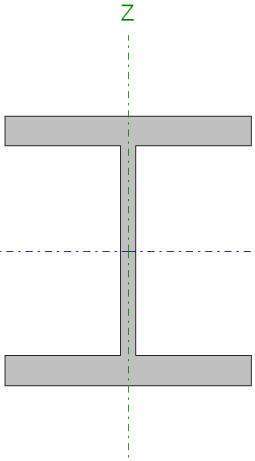
Diagramas de esfuerzos:



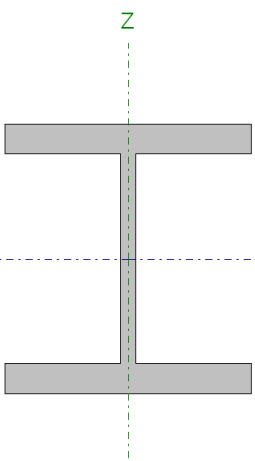


Pilar izquierdo

Barra N48/N58

Perfil: HE 300 M Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N48	N58	0.500	303.10	59200.00	19400.00	1408.00
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral				
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
β	0.22	0.63	4.00	1.00			
L _K	0.110	0.315	2.000	0.500			
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
Notación: β : Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos							
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R 60 Temperatura máx. de la barra: 597.0 °C Pintura intumescente: 0.4 mm							

Barra N58/N49

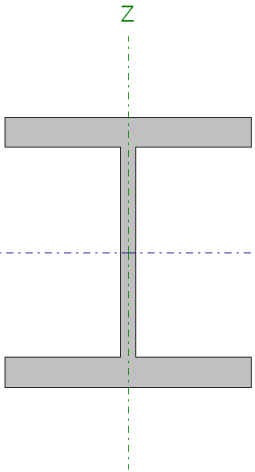
Perfil: HE 300 M Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N58	N49	8.600	303.10	59200.00	19400.00	1408.00
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral				
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
β	1.00	1.00	0.00	0.00			
L _K	8.600	8.600	0.000	0.000			
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
Notación: β : Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos							
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R 60 Temperatura máx. de la barra: 597.0 °C Pintura intumescente: 0.4 mm							

COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
Barra	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$	
N48/N58	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 0.403 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 24.3$	x: 0 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 7.3$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 26.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 4.2$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 26.7$
COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO															Estado
Barra	$N_{Ed} = 0.00$ $N.P.(1)$	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$		
N48/N58	$N_{Ed} = 0.00$ $N.P.(1)$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 20.3$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 6.0$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 22.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$\eta = 3.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 22.7$	
COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
Barra	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$	
N58/N49	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 8.49 m $\eta = 0.9$	x: 0.095 m $\eta = 4.0$	x: 0.095 m $\eta = 20.2$	x: 0.095 m $\eta = 2.2$	x: 0.095 m $\eta = 6.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.095 m $\eta = 22.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 0.095 m $\eta = 4.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 22.7$
COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO															Estado
Barra	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$		
N58/N49	x: 8.5 m $\eta < 0.1$	x: 0.095 m $\eta = 4.9$	x: 0.095 m $\eta = 16.8$	x: 0.095 m $\eta = 1.2$	x: 0.095 m $\eta = 5.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.095 m $\eta = 19.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	$\eta = 3.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 19.4$	

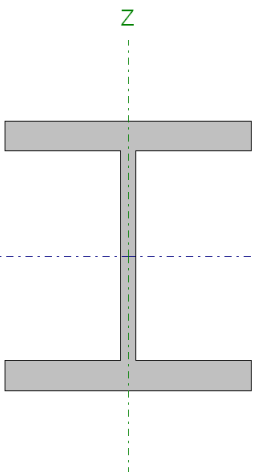
El pilar izquierdo cumple con todas las solicitaciones con un perfil HEM300

Pilar derecho

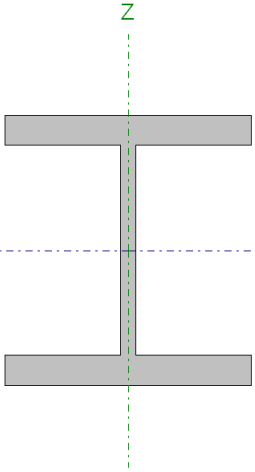
Barra N46/N56

Perfil: HE 300 M Material: Acero (S275)								
Nudos	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas				
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y (1) (cm ⁴)	I _z (1) (cm ⁴)	I _t (2) (cm ⁴)	
	N46	N56	2.000	303.10	59200.00	19400.00	1408.00	
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme								
	Pandeo		Pandeo lateral					
	Plano XY		Plano XZ		Ala sup.		Ala inf.	
	β		0.22		0.63		1.00	1.00
	L _k		0.440		1.259		2.000	2.000
	C _m		1.000		1.000		1.000	1.000
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos								
Situación de incendio								
Resistencia requerida: R 60								
Temperatura máx. de la barra: 597.0 °C								
Pintura intumescente: 0.4 mm								

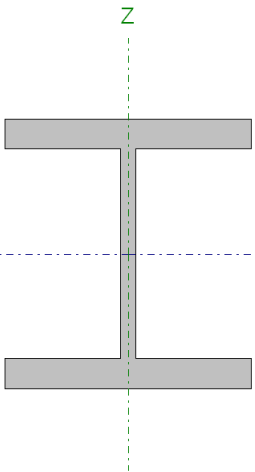
Barra N56/N83

Perfil: HE 300 M Material: Acero (S275)								
Nudos	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas				
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y (1) (cm ⁴)	I _z (1) (cm ⁴)	I _t (2) (cm ⁴)	
	N56	N83	1.500	303.10	59200.00	19400.00	1408.00	
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme								
	Pandeo		Pandeo lateral					
	Plano XY		Plano XZ		Ala sup.		Ala inf.	
	β		0.22		0.63		1.00	1.33
	L _k		0.330		0.944		1.500	2.000
	C _m		1.000		1.000		1.000	1.000
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos								
Situación de incendio								
Resistencia requerida: R 60								
Temperatura máx. de la barra: 597.0 °C								
Pintura intumescente: 0.4 mm								

Barra N83/N88

Perfil: HE 300 M Material: Acero (S275)						
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas		
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y (¹) (cm ⁴)	I _z (¹) (cm ⁴)
	N83	N88	3.500	303.10	59200.00	19400.00
<p><i>Notas:</i> (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme</p>						
	Pandeo		Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
β	0.22	0.63	1.00	0.57		
L _k	0.769	2.204	3.500	2.000		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
<p><i>Notación:</i> β: Coeficiente de pandeo L_k: Longitud de pandeo (m) C_m: Coeficiente de momentos</p>						
Situación de incendio						
Resistencia requerida: R 60 Temperatura máx. de la barra: 597.0 °C Pintura intumescente: 0.4 mm						

Barra N88/N47

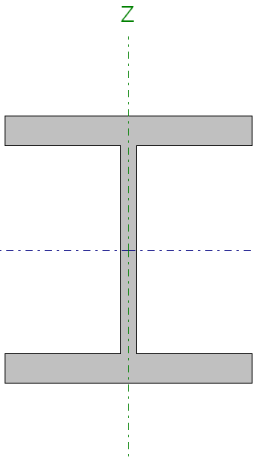
Perfil: HE 300 M Material: Acero (S275)						
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas		
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y (¹) (cm ⁴)	I _z (¹) (cm ⁴)
	N88	N47	2.100	303.10	59200.00	19400.00
<p><i>Notas:</i> (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme</p>						
	Pandeo		Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
β	0.22	0.63	1.00	0.95		
L _k	0.462	1.322	2.100	2.000		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
<p><i>Notación:</i> β: Coeficiente de pandeo L_k: Longitud de pandeo (m) C_m: Coeficiente de momentos</p>						
Situación de incendio						
Resistencia requerida: R 60 Temperatura máx. de la barra: 597.0 °C Pintura intumescente: 0.4 mm						

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE													Estado	
	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$		$M_t V_y$
N46/N56	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 2 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 4.4$	x: 0 m $\eta = 15.7$	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 0 m $\eta = 7.0$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 21.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 4.4$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 21.2$
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado	
	N_{Ed}	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$		
N46/N56	0.00 N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 4.4$	x: 0 m $\eta = 13.4$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 6.2$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 18.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 3.5$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 18.5$	
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE													Estado	
	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$		$M_t V_y$
N56/N83	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 1.35 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 4.3$	x: 0 m $\eta = 5.8$	x: 1.35 m $\eta = 2.7$	x: 0 m $\eta = 5.8$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.35 m $\eta = 10.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 3.5$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 10.7$
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado	
	N_{Ed}	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$		
N56/N83	0.00 N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 4.2$	x: 1.35 m $\eta = 4.9$	x: 1.35 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 5.2$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.35 m $\eta = 9.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 3.5$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 9.4$	
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE													Estado	
	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$		$M_t V_y$
N83/N88	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 3.35 m $\eta = 0.9$	x: 0.15 m $\eta = 2.3$	x: 3.35 m $\eta = 9.8$	x: 3.35 m $\eta = 2.8$	x: 0.15 m $\eta = 5.8$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.35 m $\eta = 13.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0.15 m $\eta = 4.0$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 13.0$
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado	
	N_{Ed}	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$		
N83/N88	0.00 N.P.(1)	x: 0.15 m $\eta = 2.1$	x: 3.35 m $\eta = 9.2$	x: 3.35 m $\eta = 1.3$	x: 0.15 m $\eta = 5.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.35 m $\eta = 10.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$\eta = 4.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 10.8$	
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE													Estado	
	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$		$M_t V_y$
N88/N47	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 1.99 m $\eta = 1.0$	x: 0.15 m $\eta = 1.4$	x: 1.99 m $\eta = 17.7$	x: 0.15 m $\eta = 2.5$	x: 0.15 m $\eta = 6.3$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.99 m $\eta = 19.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.7$	x: 0.15 m $\eta = 1.9$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 19.0$
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado	
	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$		
N88/N47	x: 1.99 m $\eta = 0.1$	x: 0.15 m $\eta = 1.1$	x: 1.99 m $\eta = 13.6$	x: 0.15 m $\eta = 1.0$	x: 0.15 m $\eta = 4.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.99 m $\eta = 14.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	$\eta = 4.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 14.6$	

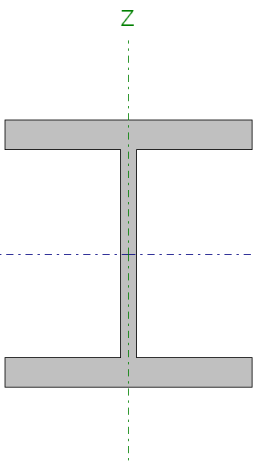
El pilar derecho cumple todas las solicitudes con un perfil HEM300

Dintel izquierdo

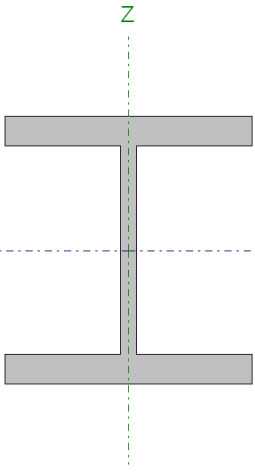
Barra N49/N201

Perfil: HE 260 M Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N49	N201	2.360	219.60	31310.00	10450.00	719.00
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral				
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
β	0.19	1.15	0.85	1.00			
L _K	0.456	2.716	2.000	2.360			
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos							
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R 60							
Temperatura máx. de la barra: 652.5 °C							
Pintura intumescente: 0.4 mm							

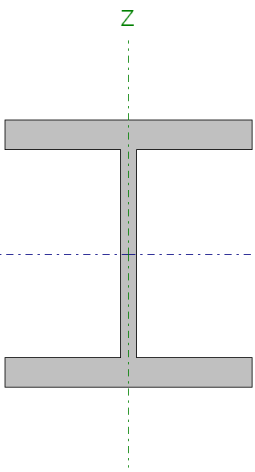
Barra N201/N74

Perfil: HE 260 M Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N201	N74	2.819	219.60	31310.00	10450.00	719.00
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral				
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
β	0.19	1.15	0.71	1.00			
L _K	0.544	3.244	2.000	2.819			
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos							
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R 60							
Temperatura máx. de la barra: 652.5 °C							
Pintura intumescente: 0.4 mm							

Barra N74/N210

Perfil: HE 260 M Material: Acero (S275)						
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas		
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)
	N74	N210	2.819	219.60	31310.00	10450.00
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
β	0.19	1.15	0.71	1.00		
L _K	0.544	3.244	2.000	2.819		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos						
Situación de incendio						
Resistencia requerida: R 60 Temperatura máx. de la barra: 652.5 °C Pintura intumescente: 0.4 mm						

Barra N210/N50

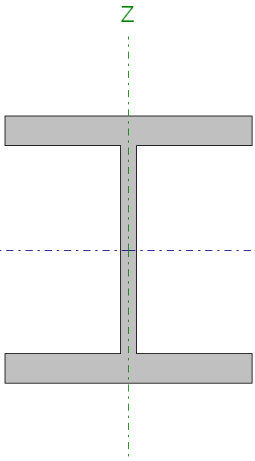
Perfil: HE 260 M Material: Acero (S275)						
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas		
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)
	N210	N50	2.360	219.60	31310.00	10450.00
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
β	0.19	1.15	0.85	1.00		
L _K	0.456	2.716	2.000	2.360		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos						
Situación de incendio						
Resistencia requerida: R 60 Temperatura máx. de la barra: 652.5 °C Pintura intumescente: 0.4 mm						

COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
Barra	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$	
N49/N201	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 2.36 m $\eta = 1.3$	x: 0.177 m $\eta = 1.8$	x: 0.177 m $\eta = 30.8$	x: 2.36 m $\eta = 1.3$	x: 0.177 m $\eta = 9.2$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.177 m $\eta = 32.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.2$	x: 0.177 m $\eta = 2.5$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 32.4$
COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO															Estado
Barra	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$		
N49/N201	x: 2.36 m $\eta = 0.5$	x: 0.177 m $\eta = 2.0$	x: 0.177 m $\eta = 35.8$	x: 2.36 m $\eta = 1.2$	x: 0.177 m $\eta = 9.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.177 m $\eta = 37.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.2$	x: 0.177 m $\eta = 9.3$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 37.4$	
COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
Barra	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$	
N201/N74	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 2.82 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 11.2$	x: 2.82 m $\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 6.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 13.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 2.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 13.3$
COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO															Estado
Barra	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$		
N201/N74	x: 2.82 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 13.6$	x: 2.82 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 6.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 15.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 6.9$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 15.9$	
COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
Barra	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$	
N74/N210	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 2.82 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 2.82 m $\eta = 13.2$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 3.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.42 m $\eta = 14.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 1.8$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 14.9$
COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO															Estado
Barra	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$		
N74/N210	x: 2.82 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 2.82 m $\eta = 15.4$	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 3.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.82 m $\eta = 15.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 3.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 15.7$	
COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
Barra	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$	
N210/N50	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 2.36 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 0.59 m $\eta = 13.4$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 2.36 m $\eta = 4.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 14.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 14.8$
COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO															Estado
Barra	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$		
N210/N50	x: 2.36 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 0.787 m $\eta = 15.7$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 2.36 m $\eta = 3.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.59 m $\eta = 15.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 2.36 m $\eta = 1.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 15.9$	

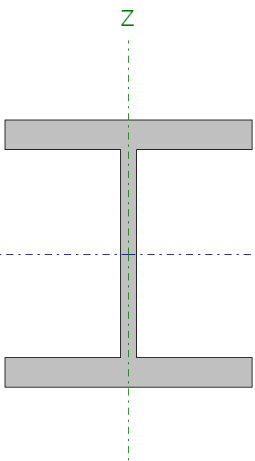
El dintel izquierdo cumple todas las sollicitaciones con un perfil HEM 260

Dintel derecho

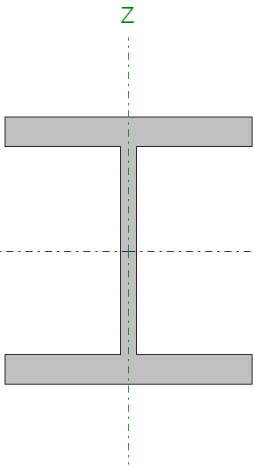
Barra N47/N209

Perfil: HE 260 M Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N47	N209	2.360	219.60	31310.00	10450.00	719.00
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral				
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
β	0.19	1.15	0.85	1.00			
L _K	0.456	2.716	2.000	2.360			
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
Notación: β : Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos							
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R 60							
Temperatura máx. de la barra: 652.5 °C							
Pintura intumescente: 0.4 mm							

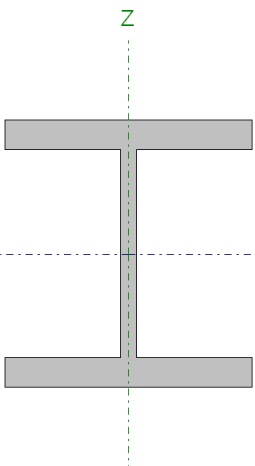
Barra N209/N73

Perfil: HE 260 M Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N209	N73	2.819	219.60	31310.00	10450.00	719.00
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral				
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
β	0.19	1.15	0.71	1.00			
L _K	0.544	3.244	2.000	2.819			
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
Notación: β : Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos							
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R 60							
Temperatura máx. de la barra: 652.5 °C							
Pintura intumescente: 0.4 mm							

Barra N73/N202

Perfil: HE 260 M Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N73	N202	2.819	219.60	31310.00	10450.00	719.00
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo			Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
β	0.19	1.15	0.71	1.00			
L _K	0.544	3.244	2.000	2.819			
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
Notación: β : Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos							
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R 60 Temperatura máx. de la barra: 652.5 °C Pintura intumescente: 0.4 mm							

Barra N202/N50

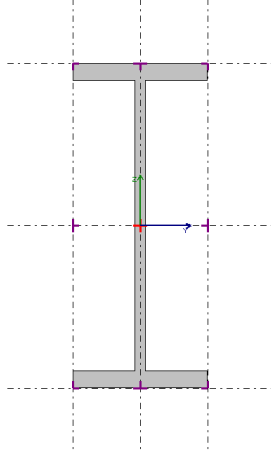
Perfil: HE 260 M Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N202	N50	2.360	219.60	31310.00	10450.00	719.00
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo			Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
β	0.19	1.15	0.85	1.00			
L _K	0.456	2.716	2.000	2.360			
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
Notación: β : Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos							
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R 60 Temperatura máx. de la barra: 652.5 °C Pintura intumescente: 0.4 mm							

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE														Estado
N47/N209	$\bar{\lambda} < 2.0$	$x: 2.36 \text{ m}$ $\eta = 1.4$	$x: 0.177 \text{ m}$ $\eta = 1.8$	$x: 0.177 \text{ m}$ $\eta = 27.8$	$x: 2.36 \text{ m}$ $\eta = 0.8$	$x: 0.177 \text{ m}$ $\eta = 9.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0.177 \text{ m}$ $\eta = 29.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.3$	$x: 0.177 \text{ m}$ $\eta = 2.5$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 29.4$
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO														Estado
N47/N209	$x: 2.36 \text{ m}$ $\eta = 0.4$	$x: 0.177 \text{ m}$ $\eta = 2.0$	$x: 0.177 \text{ m}$ $\eta = 33.3$	$x: 2.36 \text{ m}$ $\eta = 0.8$	$x: 0.177 \text{ m}$ $\eta = 9.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0.177 \text{ m}$ $\eta = 35.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.3$	$x: 0.177 \text{ m}$ $\eta = 9.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 35.1$	
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE														Estado
N209/N73	$\bar{\lambda} < 2.0$	$x: 2.82 \text{ m}$ $\eta = 1.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.8$	$x: 2.82 \text{ m}$ $\eta = 9.5$	$x: 2.82 \text{ m}$ $\eta = 2.0$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 6.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 2.82 \text{ m}$ $\eta = 12.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.3$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 12.3$
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO														Estado
N209/N73	$x: 2.82 \text{ m}$ $\eta = 0.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.0$	$x: 2.82 \text{ m}$ $\eta = 11.6$	$x: 2.82 \text{ m}$ $\eta = 1.7$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 6.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 2.82 \text{ m}$ $\eta = 13.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.3$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 6.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 13.5$	
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE														Estado
N73/N202	$\bar{\lambda} < 2.0$	$x: 2.82 \text{ m}$ $\eta = 1.9$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.9$	$x: 2.82 \text{ m}$ $\eta = 14.7$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.9$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 3.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 2.42 \text{ m}$ $\eta = 16.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 16.3$
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO														Estado
N73/N202	$x: 2.82 \text{ m}$ $\eta = 1.0$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.2$	$x: 2.42 \text{ m}$ $\eta = 16.3$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.8$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 3.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 2.42 \text{ m}$ $\eta = 16.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 3.5$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 16.9$	
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE														Estado
N202/N50	$\bar{\lambda} < 2.0$	$x: 2.36 \text{ m}$ $\eta = 1.9$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.7$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 14.7$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.4$	$x: 2.36 \text{ m}$ $\eta = 4.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 16.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 16.3$
Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO														Estado
N202/N50	$x: 2.36 \text{ m}$ $\eta = 1.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.0$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 16.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.4$	$x: 2.36 \text{ m}$ $\eta = 3.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 16.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	$x: 2.36 \text{ m}$ $\eta = 1.9$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 16.7$	

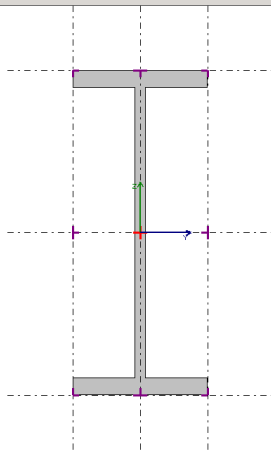
El dintel derecho cumple todas las solicitudes con un perfil HEM 260

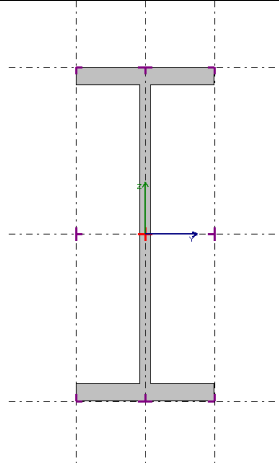
Vigas Principales de la entreplanta

Viga superior

Barra N88 / N120 Perfil: IPN 300Material: Acero (S275)								
		Nudos			Longitud(m)		Ángulo de giro(grados)	Peso teórico(kp)
		Inicial	Final	Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo		
N88	N120	0.170	2.330	-	0.000	135.41		
Pandeo								
		Pandeo		Pandeo lateral				
		Plano xy	Plano xz	Ala sup.	Ala inf.			
β (1)		1.00	1.00	0.00	0.00			
L_K (2)		2.500	2.500	0.000	0.000			
C_m (3)		1.000	1.000	1.000	1.000			
Notación: (1) Coeficiente de pandeo (2) Longitud de pandeo (m) (3) Coeficiente de momentos								
Grupo de flecha: G128								
		Tipo	Límites de flecha					
			$f_{ma}^{(1)}$	$f_{mr}^{(2)}$	$f_{aa}^{(3)}$	$f_{ar}^{(4)}$		
Plano xy	Secante	-	-	-	L / 250			
Plano xz	Secante	-	-	-	L / 250			
Notación: (1) Flecha máxima absoluta (2) Flecha máxima relativa (3) Flecha activa absoluta (4) Flecha activa relativa								
Coeficientes de empotramiento								
		Origen		Extremo				
Plano xy		-		1.000				
Plano xz		-		1.000				
Rigidez rotacional								
		Origen(kN·m/rad)		Extremo(kN·m/rad)				
Plano xy		500000.00		-				
Plano xz		500000.00		-				
Comprobación								
Temperatura ambiente			Situación de incendio (R 60)					
✓ Aprov. de resistencia: 29.21 % ✓			✓ Aprov. de resistencia: 40.97 % Temperatura máx. de la barra: 662.5 °C Pintura intumescente: 0.8 mm					

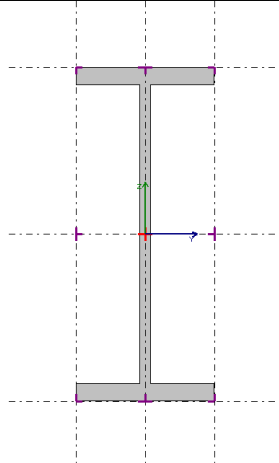
Barra N120 / N90 Perfil: IPN 300 Material: Acero (S275)												
							Nudos		Longitud(m)		Ángulo de giro(grados)	Peso teórico(kp)
							Inicial	Final	Indeformable origen	Deformable		
N120	N90	-	2.390	0.110	0.000	135.41						
Pandeo												
	Pandeo			Pandeo lateral								
	Plano xy		Plano xz		Ala sup.	Ala inf.						
β (1)	1.00		1.00		0.00	0.00						
L_K (2)	2.500		2.500		0.000	0.000						
C_m (3)	1.000		1.000		1.000	1.000						
Notación: (1) Coeficiente de pandeo (2) Longitud de pandeo (m) (3) Coeficiente de momentos												
Grupo de flecha: G128												
	Tipo	Límites de flecha										
		f_{ma} (1)	f_{mr} (2)	f_{aa} (3)	f_{ar} (4)							
Plano xy	Secante	-	-	-	L / 250							
Plano xz	Secante	-	-	-	L / 250							
Notación: (1) Flecha máxima absoluta (2) Flecha máxima relativa (3) Flecha activa absoluta (4) Flecha activa relativa												
Coeficientes de empotramiento												
		Origen		Extremo								
Plano xy		1.000		-								
Plano xz		1.000		-								
Rigidez rotacional												
		Origen(kN·m/rad)		Extremo(kN·m/rad)								
Plano xy		-		500000.00								
Plano xz		-		500000.00								
Comprobación												
Temperatura ambiente				Situación de incendio (R 60)								
✓ Aprov. de resistencia: 22.46 %				✓ Aprov. de resistencia: 28.04 %								
✓				✓								

Barra N90 / N116 Perfil: IPN 300 Material: Acero (S275)								
		Nudos			Longitud(m)		Ángulo de giro(grados)	Peso teórico(kp)
		Inicial	Final	Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo		
		N90	N116	0.110	2.390	-	0.000	135.41
Pandeo								
	Pandeo		Pandeo lateral					
	Plano xy	Plano xz	Ala sup.	Ala inf.				
β (1)	1.00	1.00	0.00	0.00				
L_K (2)	2.500	2.500	0.000	0.000				
C_m (3)	1.000	1.000	1.000	1.000				
Notación: (1) Coeficiente de pandeo (2) Longitud de pandeo (m) (3) Coeficiente de momentos								
Grupo de flecha: G129								
	Tipo	Límites de flecha						
		fma(1)	fmr(2)	faa(3)	far(4)			
Plano xy	Secante	-	-	-	L / 250			
Plano xz	Secante	-	-	-	L / 250			
Notación: (1) Flecha máxima absoluta (2) Flecha máxima relativa (3) Flecha activa absoluta (4) Flecha activa relativa								
Coeficientes de empotramiento								
		Origen		Extremo				
Plano xy		-		1.000				
Plano xz		-		1.000				
Rigidez rotacional								
		Origen(kN·m/rad)		Extremo(kN·m/rad)				
Plano xy		500000.00		-				
Plano xz		500000.00		-				
Comprobación								
Temperatura ambiente			Situación de incendio (R 60)					
✓	Aprov. de resistencia: 22.57 %			✓ Aprov. de resistencia: 32.84 %				
✓	Aprov. de flecha: 3.68 %			Temperatura máx. de la barra: 662.5 °C				
				Pintura intumescente: 0.8 mm				

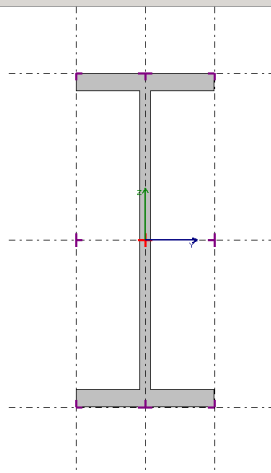
Barra N116 / N89 Perfil: IPN 300 Material: Acero (S275)							
		Nudos		Longitud(m)		Ángulo de giro(grados)	Peso teórico(kp)
		Inicial	Final	Indeformable origen	Deformable		
N116	N89	-	2.390	0.110	0.000	135.41	
Pandeo							
		Pandeo		Pandeo lateral			
		Plano xy	Plano xz	Ala sup.	Ala inf.		
β (1)		1.00	1.00	0.00	0.00		
L_K (2)		2.500	2.500	0.000	0.000		
C_m (3)		1.000	1.000	1.000	1.000		
Notación: (1) Coeficiente de pandeo (2) Longitud de pandeo (m) (3) Coeficiente de momentos							
Grupo de flecha: G129							
		Tipo	Límites de flecha				
			f_{ma} (1)	f_{mr} (2)	f_{aa} (3)	f_{ar} (4)	
Plano xy	Secante	-	-	-	L / 250		
Plano xz	Secante	-	-	-	L / 250		
Notación: (1) Flecha máxima absoluta (2) Flecha máxima relativa (3) Flecha activa absoluta (4) Flecha activa relativa							
Coeficientes de empotramiento							
		Origen		Extremo			
Plano xy		1.000		-			
Plano xz		1.000		-			
Rigidez rotacional							
		Origen(kN·m/rad)		Extremo(kN·m/rad)			
Plano xy		-		500000.00			
Plano xz		-		500000.00			
Comprobación							
Temperatura ambiente			Situación de incendio (R 60)				
✓ Aprov. de resistencia: 21.36 % ✓ Aprov. de flecha: 6.04 %			✓ Aprov. de resistencia: 26.40 % Temperatura máx. de la barra: 662.5 °C Pintura intumescente: 0.8 mm				

Viga inferior

Barra N83 / N112 Perfil: IPN 300 Material: Acero (S275)						
Nudos		Longitud(m)			Ángulo de giro(grados)	Peso teórico(kp)
Inicial	Final	Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo		
N83	N112	0.170	2.330	-	0.000	135.41
Pandeo						
	Pandeo		Pandeo lateral			
	Plano xy	Plano xz	Ala sup.	Ala inf.		
β (1)	1.00	1.00	0.00	0.00		
L_K (2)	2.500	2.500	0.000	0.000		
C_m (3)	1.000	1.000	1.000	1.000		
Notación: (1) Coeficiente de pandeo (2) Longitud de pandeo (m) (3) Coeficiente de momentos						
Grupo de flecha: G75						
	Tipo	Límites de flecha				
		fma(1)	fmr(2)	faa(3)	far(4)	
Plano xy	Secante	-	-	-	L / 250	
Plano xz	Secante	-	-	-	L / 250	
Notación: (1) Flecha máxima absoluta (2) Flecha máxima relativa (3) Flecha activa absoluta (4) Flecha activa relativa						
Coeficientes de empotramiento						
	Origen		Extremo			
Plano xy	-		1.000			
Plano xz	-		1.000			
Rigidez rotacional						
	Origen(kN·m/rad)		Extremo(kN·m/rad)			
Plano xy	500000.00		-			
Plano xz	500000.00		-			
Comprobación						
Temperatura ambiente			Situación de incendio (R 60)			
✓ Aprov. de resistencia: 63.36 % ✓ Aprov. de flecha: 11.70 %			✓ Aprov. de resistencia: 90.46 % Temperatura máx. de la barra: 662.5 °C Pintura intumescente: 0.8 mm			

Barra N112 / N84 Perfil: IPN 300 Material: Acero (S275)							
		Nudos		Longitud(m)		Ángulo de giro(grados)	Peso teórico(kp)
		Inicial	Final	Indeformable origen	Deformable		
N112	N84	-	2.390	0.110	0.000	135.41	
Pandeo							
		Pandeo		Pandeo lateral			
		Plano xy	Plano xz	Ala sup.	Ala inf.		
β (1)		1.00	1.00	0.00	0.00		
L_K (2)		2.500	2.500	0.000	0.000		
C_m (3)		1.000	1.000	1.000	1.000		
Notación: (1) Coeficiente de pandeo (2) Longitud de pandeo (m) (3) Coeficiente de momentos							
Grupo de flecha: G75							
		Tipo	Límites de flecha				
			f_{ma} (1)	f_{mr} (2)	f_{aa} (3)	f_{ar} (4)	
Plano xy		Secante	-	-	-	L / 250	
Plano xz		Secante	-	-	-	L / 250	
Notación: (1) Flecha máxima absoluta (2) Flecha máxima relativa (3) Flecha activa absoluta (4) Flecha activa relativa							
Coeficientes de empotramiento							
			Origen	Extremo			
Plano xy			1.000	-			
Plano xz			1.000	-			
Rigidez rotacional							
			Origen(kN·m/rad)	Extremo(kN·m/rad)			
Plano xy			-	500000.00			
Plano xz			-	500000.00			
Comprobación							
Temperatura ambiente			Situación de incendio (R 60)				
✓ Aprov. de resistencia: 51.94 % ✓ Aprov. de flecha: 8.43 %			✓ Aprov. de resistencia: 77.04 % Temperatura máx. de la barra: 662.5 °C Distorsión intumescente: 0.8 mm				

Barra N84 / N108 Perfil: IPN 300 Material: Acero (S275)							
	Nodos		Longitud(m)			Ángulo de giro(grados)	Peso teórico(kp)
	Inicial	Final	Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo		
	N84	N108	0.110	2.390	-	0.000	135.41
Pandeo							
	Pandeo		Pandeo lateral				
	Plano xy	Plano xz	Ala sup.	Ala inf.			
β (1)	1.00	1.00	0.00	0.00			
L_K (2)	2.500	2.500	0.000	0.000			
C_m (3)	1.000	1.000	1.000	1.000			
Notación: (1) Coeficiente de pandeo (2) Longitud de pandeo (m) (3) Coeficiente de momentos							
Grupo de flecha: G76							
	Tipo	Límites de flecha					
		$f_{ma}^{(1)}$	$f_{mr}^{(2)}$	$f_{aa}^{(3)}$	$f_{ar}^{(4)}$		
Plano xy	Secante	-	-	-	L / 250		
Plano xz	Secante	-	-	-	L / 250		
Notación: (1) Flecha máxima absoluta (2) Flecha máxima relativa (3) Flecha activa absoluta (4) Flecha activa relativa							
Coefficientes de empotramiento							
		Origen		Extremo			
Plano xy		-		1.000			
Plano xz		-		1.000			
Rigidez rotacional							
		Origen(kN·m/rad)		Extremo(kN·m/rad)			
Plano xy		500000.00		-			
Plano xz		500000.00		-			
Comprobación							
Temperatura ambiente			Situación de incendio (R 60)				
✓	Aprov. de resistencia: 62.37 %		✓	Aprov. de resistencia: 90.83 %			
✓	Aprov. de flecha: 9.18 %		Temperatura máx. de la barra: 662.5 °C				
			Pintura intumescente: 0.8 mm				

Barra N108 / N85 Perfil: IPN 300 Material: Acero (S275)								
		Nudos		Longitud(m)			Ángulo de giro(grados)	Peso teórico(kp)
		Inicial	Final	Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo		
		N108	N85	-	2.390	0.110	0.000	135.41
Pandeo								
		Pandeo		Pandeo lateral				
		Plano xy	Plano xz	Ala sup.	Ala inf.			
β (1)		1.00	1.00	0.00	0.00			
L_K (2)		2.500	2.500	0.000	0.000			
C_m (3)		1.000	1.000	1.000	1.000			
Notación: (1) Coeficiente de pandeo (2) Longitud de pandeo (m) (3) Coeficiente de momentos								
Grupo de flecha: G76								
		Tipo	Límites de flecha					
			fma(1)	fmr(2)	faa(3)	far(4)		
Plano xy		Secante	-	-	-	L / 250		
Plano xz		Secante	-	-	-	L / 250		
Notación: (1) Flecha máxima absoluta (2) Flecha máxima relativa (3) Flecha activa absoluta (4) Flecha activa relativa								
Coeficientes de empotramiento								
			Origen	Extremo				
Plano xy			1.000	-				
Plano xz			1.000	-				
Rigidez rotacional								
			Origen(kN·m/rad)	Extremo(kN·m/rad)				
Plano xy			-	500000.00				
Plano xz			-	500000.00				
Comprobación								
Temperatura ambiente			Situación de incendio (R 60)					
✓ Aprov. de resistencia: 46.87 % ✓ Aprov. de flecha: 11.39 %			✓ Aprov. de resistencia: 71.18 % Temperatura máx. de la barra: 662.5 °C Pintura intumescente: 0.8 mm					

Pilares de la entreplanta

Exterior

Barra N85 / N89 Perfil: HE 200 M Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud(m)			Ángulo de giro(grados)	Peso teórico(kp)
	Inicial	Final	Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo		
	N85	N89	0.150	3.200	0.150	0.000	360.75
Pandeo							
		Pandeo		Pandeo lateral			
		Plano xy	Plano xz	Ala sup.	Ala inf.		
β (1)		1.00	1.00	0.00	0.00		
L_K (2)		3.500	3.500	0.000	0.000		
C_m (3)		1.000	1.000	1.000	1.000		
Notación: (1) Coeficiente de pandeo (2) Longitud de pandeo (m) (3) Coeficiente de momentos							
Grupo de flecha: G79							
	Tipo	Límites de flecha					
		f_{ma} (1)	f_{mr} (2)	f_{aa} (3)	f_{ar} (4)		
Plano xy	Secante	-	-	-	L / 250		
Plano xz	Secante	-	-	-	L / 250		
Notación: (1) Flecha máxima absoluta (2) Flecha máxima relativa (3) Flecha activa absoluta (4) Flecha activa relativa							
Coefficientes de empotramiento							
		Origen	Extremo				
Plano xy		1.000	-				
Plano xz		1.000	-				
Rigidez rotacional							
		Origen(kN·m/rad)	Extremo(kN·m/rad)				
Plano xy		-	500000.00				
Plano xz		-	500000.00				
Comprobación							
Temperatura ambiente			Situación de incendio (R 60)				
✓	Aprov. de resistencia: 24.17 %			✓ Aprov. de resistencia: 23.29 %			
✓	Aprov. de flecha: 5.03 %			Temperatura máx. de la barra: 601.0 °C			
				Pintura intumescente: 0.6 mm			

Barra N86 / N85 Perfil: HE 200 M Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud(m)			Ángulo de giro(grados)	Peso teórico(kp)
	Inicial	Final	Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo		
	N86	N85	-	3.350	0.150	0.000	360.75
	Pandeo						
	Pandeo		Pandeo lateral				
	Plano xy	Plano xz	Ala sup.	Ala inf.			
β (1)	1.00	1.00	0.00	0.00			
L_K (2)	3.500	3.500	0.000	0.000			
C_m (3)	1.000	1.000	1.000	1.000			
Notación: (1) Coeficiente de pandeo (2) Longitud de pandeo (m) (3) Coeficiente de momentos							
Grupo de flecha: G77							
	Tipo	Límites de flecha					
		$f_{ma}^{(1)}$	$f_{mr}^{(2)}$	$f_{aa}^{(3)}$	$f_{ar}^{(4)}$		
Plano xy	Secante	-	-	-	L / 250		
Plano xz	Secante	-	-	-	L / 250		
Notación: (1) Flecha máxima absoluta (2) Flecha máxima relativa (3) Flecha activa absoluta (4) Flecha activa relativa							
Coefficientes de empotramiento							
		Origen		Extremo			
Plano xy		-		1.000			
Plano xz		-		1.000			
Rigidez rotacional							
		Origen(kN·m/rad)		Extremo(kN·m/rad)			
Plano xy		500000.00		-			
Plano xz		500000.00		-			
Comprobación							
Temperatura ambiente			Situación de incendio (R 60)				
✓ Aprov. de resistencia: 31.39 % ✓ Aprov. de flecha: 7.12 %			✓ Aprov. de resistencia: 25.33 % Temperatura máx. de la barra: 601.0 °C Pintura intumescente: 0.6 mm				

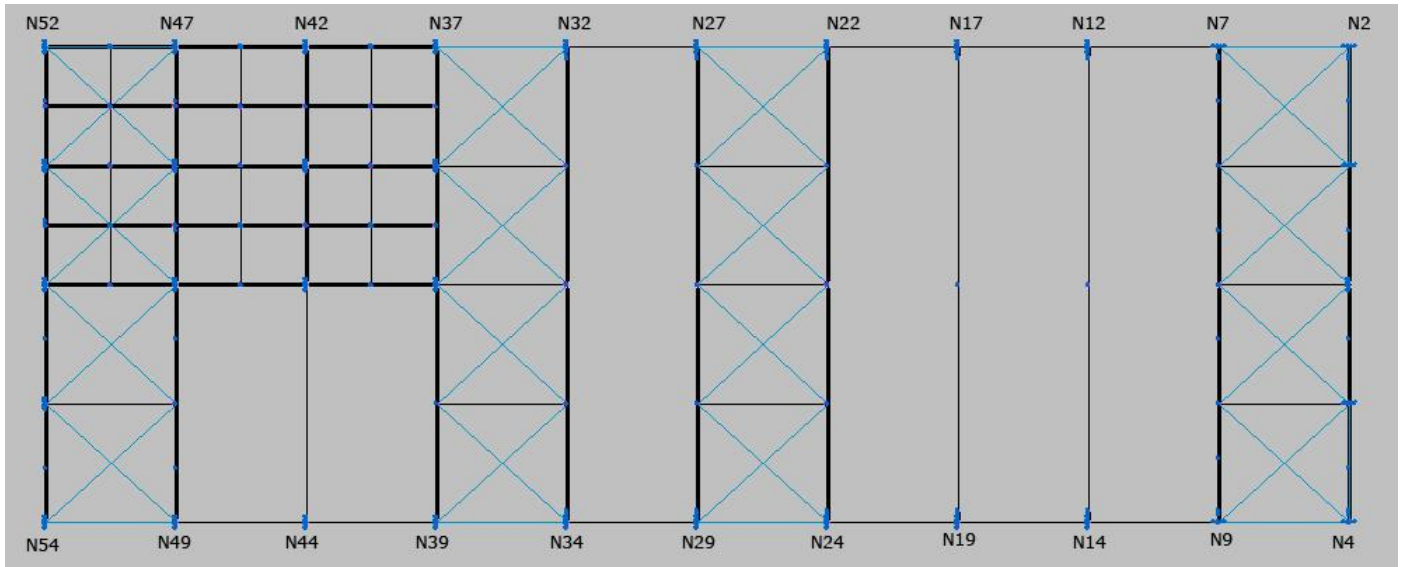
Pilar central

Barra N84 / N90 Perfil: HE 200 M Material: Acero (S275)								
	Nudos		Longitud(m)			Ángulo de giro(grados)	Peso teórico(kp)	
	Inicial	Final	Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo			
	N84	N90	0.150	3.200	0.150	0.000	360.75	
	Pandeo							
		Pandeo		Pandeo lateral				
		Plano xy	Plano xz	Ala sup.	Ala inf.			
β (1)		1.00	1.00	0.00	0.00			
L_K (2)		3.500	3.500	0.000	0.000			
C_m (3)		1.000	1.000	1.000	1.000			
Notación: (1) Coeficiente de pandeo (2) Longitud de pandeo (m) (3) Coeficiente de momentos								
Grupo de flecha: G80								
		Tipo	Límites de flecha					
			$f_{ma}^{(1)}$	$f_{mr}^{(2)}$	$f_{aa}^{(3)}$	$f_{ar}^{(4)}$		
Plano xy		Secante	-	-	-	L / 250		
Plano xz		Secante	-	-	-	L / 250		
Notación: (1) Flecha máxima absoluta (2) Flecha máxima relativa (3) Flecha activa absoluta (4) Flecha activa relativa								
Coefficientes de empotramiento								
		Origen	Extremo					
Plano xy		1.000	-					
Plano xz		1.000	-					
Rigidez rotacional								
		Origen(kN·m/rad)	Extremo(kN·m/rad)					
Plano xy		-	500000.00					
Plano xz		-	500000.00					
Comprobación								
Temperatura ambiente				Situación de incendio (R 60)				
✓ Aprov. de resistencia: 24.96 % ✓ Aprov. de flecha: 4.57 %				✓ Aprov. de resistencia: 15.98 % Temperatura máx. de la barra: 601.0 °C Pintura intumescente: 0.6 mm				

5. Cálculo de las vigas de atado

5.1 Datos y comprobaciones

Las vigas de atado son las vigas que unen las cabezas de los pilares y responden a la siguiente numeración.



5.1.1 Barras

5.1.1.1.- Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axial (kN)

V_y : Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)

V_z : Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)

M_t : Momento torsor (kN·m)

M_y : Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

M_z : Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

5.1.1.1.1 Envoltentes de esfuerzos

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.170 m	0.836 m	1.502 m	2.169 m	2.835 m	3.501 m	4.168 m	4.834 m	5.500 m
N4/N9	Acero laminado	N _{mín}	-33.855	-33.855	-33.855	-33.855	-33.855	-33.855	-33.855	-33.855	-33.855
		N _{máx}	8.212	8.212	8.212	8.212	8.212	8.212	8.212	8.212	8.212
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	-1.144	-0.806	-0.537	-0.269	0.000	0.159	0.319	0.478	0.637
		V _z _{máx}	-0.678	-0.478	-0.319	-0.159	0.000	0.269	0.538	0.806	1.075
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	0.00	0.37	0.64	0.80	0.85	0.80	0.64	0.37	0.00
		M _y _{máx}	0.00	0.63	1.07	1.34	1.43	1.34	1.07	0.63	0.00
		M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.688 m	1.375 m	2.063 m	2.750 m	3.438 m	4.125 m	4.813 m	5.500 m
N9/N14	Acero laminado	N _{mín}	-33.277	-33.277	-33.277	-33.277	-33.277	-33.277	-33.277	-33.277	-33.277
		N _{máx}	59.697	59.697	59.697	59.697	59.697	59.697	59.697	59.697	59.697
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	-1.109	-0.832	-0.555	-0.277	0.000	0.164	0.329	0.493	0.657
		V _z _{máx}	-0.657	-0.493	-0.329	-0.164	0.000	0.277	0.555	0.832	1.109
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	0.00	0.40	0.68	0.85	0.90	0.85	0.68	0.40	0.00
		M _y _{máx}	0.00	0.67	1.14	1.43	1.53	1.43	1.14	0.67	0.00
		M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.688 m	1.375 m	2.063 m	2.750 m	3.438 m	4.125 m	4.813 m	5.500 m
N14/N19	Acero laminado	N _{mín}	-32.299	-32.299	-32.299	-32.299	-32.299	-32.299	-32.299	-32.299	-32.299
		N _{máx}	59.448	59.448	59.448	59.448	59.448	59.448	59.448	59.448	59.448
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	-1.109	-0.832	-0.555	-0.277	0.000	0.164	0.329	0.493	0.657
		V _z _{máx}	-0.657	-0.493	-0.329	-0.164	0.000	0.277	0.555	0.832	1.109
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	0.00	0.40	0.68	0.85	0.90	0.85	0.68	0.40	0.00
		M _y _{máx}	0.00	0.67	1.14	1.43	1.53	1.43	1.14	0.67	0.00
		M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.688 m	1.375 m	2.063 m	2.750 m	3.438 m	4.125 m	4.813 m	5.500 m	
N19/N24	Acero laminado	N _{min}	-31.354	-31.354	-31.354	-31.354	-31.354	-31.354	-31.354	-31.354	-31.354	-31.354
		N _{máx}	59.263	59.263	59.263	59.263	59.263	59.263	59.263	59.263	59.263	59.263
		V _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{ymáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmin}	-1.109	-0.832	-0.555	-0.277	0.000	0.164	0.329	0.493	0.657	
		V _{zmáx}	-0.657	-0.493	-0.329	-0.164	0.000	0.277	0.555	0.832	1.109	
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{t máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymin}	0.00	0.40	0.68	0.85	0.90	0.85	0.68	0.40	0.00	
		M _{ymáx}	0.00	0.67	1.14	1.43	1.53	1.43	1.14	0.67	0.00	
		M _{zmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{zmáx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.688 m	1.375 m	2.063 m	2.750 m	3.438 m	4.125 m	4.813 m	5.500 m	
N24/N29	Acero laminado	N _{min}	-30.345	-30.345	-30.345	-30.345	-30.345	-30.345	-30.345	-30.345	-30.345	-30.345
		N _{máx}	57.678	57.678	57.678	57.678	57.678	57.678	57.678	57.678	57.678	57.678
		V _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{ymáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmin}	-1.109	-0.832	-0.555	-0.277	0.000	0.164	0.329	0.493	0.657	
		V _{zmáx}	-0.657	-0.493	-0.329	-0.164	0.000	0.277	0.555	0.832	1.109	
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{t máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymin}	0.00	0.40	0.68	0.85	0.90	0.85	0.68	0.40	0.00	
		M _{ymáx}	0.00	0.67	1.14	1.43	1.53	1.43	1.14	0.67	0.00	
		M _{zmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{zmáx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.688 m	1.375 m	2.063 m	2.750 m	3.438 m	4.125 m	4.813 m	5.500 m	
N29/N34	Acero laminado	N _{min}	-14.132	-14.132	-14.132	-14.132	-14.132	-14.132	-14.132	-14.132	-14.132	-14.132
		N _{máx}	58.035	58.035	58.035	58.035	58.035	58.035	58.035	58.035	58.035	58.035
		V _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{ymáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmin}	-1.109	-0.832	-0.555	-0.277	0.000	0.164	0.329	0.493	0.657	
		V _{zmáx}	-0.657	-0.493	-0.329	-0.164	0.000	0.277	0.555	0.832	1.109	
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{t máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymin}	0.00	0.40	0.68	0.85	0.90	0.85	0.68	0.40	0.00	
		M _{ymáx}	0.00	0.67	1.14	1.43	1.53	1.43	1.14	0.67	0.00	
		M _{zmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{zmáx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.688 m	1.375 m	2.063 m	2.750 m	3.438 m	4.125 m	4.813 m	5.500 m	
N34/N39	Acero laminado	N _{min}	-25.892	-25.892	-25.892	-25.892	-25.892	-25.892	-25.892	-25.892	-25.892	-25.892
		N _{máx}	54.045	54.045	54.045	54.045	54.045	54.045	54.045	54.045	54.045	54.045
		V _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{ymáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmin}	-1.109	-0.832	-0.555	-0.277	0.000	0.164	0.329	0.493	0.657	
		V _{zmáx}	-0.657	-0.493	-0.329	-0.164	0.000	0.277	0.555	0.832	1.109	
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{t máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymin}	0.00	0.40	0.68	0.85	0.90	0.85	0.68	0.40	0.00	
		M _{ymáx}	0.00	0.67	1.14	1.43	1.53	1.43	1.14	0.67	0.00	
		M _{zmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{zmáx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.688 m	1.375 m	2.063 m	2.750 m	3.438 m	4.125 m	4.813 m	5.500 m	
N39/N44	Acero laminado	N _{min}	-26.941	-26.941	-26.941	-26.941	-26.941	-26.941	-26.941	-26.941	-26.941	-26.941
		N _{máx}	54.511	54.511	54.511	54.511	54.511	54.511	54.511	54.511	54.511	54.511
		V _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{ymáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmin}	-1.109	-0.832	-0.555	-0.277	0.000	0.164	0.329	0.493	0.657	
		V _{zmáx}	-0.657	-0.493	-0.329	-0.164	0.000	0.277	0.555	0.832	1.109	
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{t máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymin}	0.00	0.40	0.68	0.85	0.90	0.85	0.68	0.40	0.00	
		M _{ymáx}	0.00	0.67	1.14	1.43	1.53	1.43	1.14	0.67	0.00	
		M _{zmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{zmáx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.688 m	1.375 m	2.063 m	2.750 m	3.438 m	4.125 m	4.813 m	5.500 m	
N44/N49	Acero laminado	N _{min}	-27.940	-27.940	-27.940	-27.940	-27.940	-27.940	-27.940	-27.940	-27.940	-27.940
		N _{máx}	54.619	54.619	54.619	54.619	54.619	54.619	54.619	54.619	54.619	54.619
		V _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{ymáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmin}	-1.109	-0.832	-0.555	-0.277	0.000	0.164	0.329	0.493	0.657	
		V _{zmáx}	-0.657	-0.493	-0.329	-0.164	0.000	0.277	0.555	0.832	1.109	
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{t máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymin}	0.00	0.40	0.68	0.85	0.90	0.85	0.68	0.40	0.00	
		M _{ymáx}	0.00	0.67	1.14	1.43	1.53	1.43	1.14	0.67	0.00	
		M _{zmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{zmáx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.666 m	1.333 m	1.999 m	2.665 m	3.331 m	3.998 m	4.664 m	5.330 m
N49/N54	Acero laminado	N _{mín}	-40.157	-40.157	-40.157	-40.157	-40.157	-40.157	-40.157	-40.157	-40.157
		N _{máx}	19.635	19.635	19.635	19.635	19.635	19.635	19.635	19.635	19.635
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	-1.075	-0.806	-0.538	-0.269	0.000	0.159	0.319	0.478	0.678
		V _z _{máx}	-0.637	-0.478	-0.319	-0.159	0.000	0.269	0.537	0.806	1.144
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	0.00	0.37	0.64	0.80	0.85	0.80	0.64	0.37	0.00
		M _y _{máx}	0.00	0.63	1.07	1.34	1.43	1.34	1.07	0.63	0.00
		M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.170 m	0.836 m	1.502 m	2.169 m	2.835 m	3.501 m	4.168 m	4.834 m	5.500 m
N2/N7	Acero laminado	N _{mín}	-36.135	-36.135	-36.135	-36.135	-36.135	-36.135	-36.135	-36.135	-36.135
		N _{máx}	8.600	8.600	8.600	8.600	8.600	8.600	8.600	8.600	8.600
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	-1.144	-0.806	-0.537	-0.269	0.000	0.159	0.319	0.478	0.637
		V _z _{máx}	-0.678	-0.478	-0.319	-0.159	0.000	0.269	0.538	0.806	1.075
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	0.00	0.37	0.64	0.80	0.85	0.80	0.64	0.37	0.00
		M _y _{máx}	0.00	0.63	1.07	1.34	1.43	1.34	1.07	0.63	0.00
		M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.688 m	1.375 m	2.063 m	2.750 m	3.438 m	4.125 m	4.813 m	5.500 m
N7/N12	Acero laminado	N _{mín}	-37.229	-37.229	-37.229	-37.229	-37.229	-37.229	-37.229	-37.229	-37.229
		N _{máx}	60.163	60.163	60.163	60.163	60.163	60.163	60.163	60.163	60.163
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	-1.109	-0.832	-0.555	-0.277	0.000	0.164	0.329	0.493	0.657
		V _z _{máx}	-0.657	-0.493	-0.329	-0.164	0.000	0.277	0.555	0.832	1.109
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	0.00	0.40	0.68	0.85	0.90	0.85	0.68	0.40	0.00
		M _y _{máx}	0.00	0.67	1.14	1.43	1.53	1.43	1.14	0.67	0.00
		M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.688 m	1.375 m	2.063 m	2.750 m	3.438 m	4.125 m	4.813 m	5.500 m	
N12/N17	Acero laminado	N _{min}	-36.454	-36.454	-36.454	-36.454	-36.454	-36.454	-36.454	-36.454	-36.454	-36.454
		N _{máx}	59.822	59.822	59.822	59.822	59.822	59.822	59.822	59.822	59.822	59.822
		V _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{ymáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmin}	-1.109	-0.832	-0.555	-0.277	0.000	0.164	0.329	0.493	0.657	
		V _{zmáx}	-0.657	-0.493	-0.329	-0.164	0.000	0.277	0.555	0.832	1.109	
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{t máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymin}	0.00	0.40	0.68	0.85	0.90	0.85	0.68	0.40	0.00	
		M _{ymáx}	0.00	0.67	1.14	1.43	1.53	1.43	1.14	0.67	0.00	
		M _{zmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{zmáx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.688 m	1.375 m	2.063 m	2.750 m	3.438 m	4.125 m	4.813 m	5.500 m	
N17/N22	Acero laminado	N _{min}	-35.718	-35.718	-35.718	-35.718	-35.718	-35.718	-35.718	-35.718	-35.718	-35.718
		N _{máx}	59.546	59.546	59.546	59.546	59.546	59.546	59.546	59.546	59.546	59.546
		V _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{ymáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmin}	-1.109	-0.832	-0.555	-0.277	0.000	0.164	0.329	0.493	0.657	
		V _{zmáx}	-0.657	-0.493	-0.329	-0.164	0.000	0.277	0.555	0.832	1.109	
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{t máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymin}	0.00	0.40	0.68	0.85	0.90	0.85	0.68	0.40	0.00	
		M _{ymáx}	0.00	0.67	1.14	1.43	1.53	1.43	1.14	0.67	0.00	
		M _{zmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{zmáx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.688 m	1.375 m	2.063 m	2.750 m	3.438 m	4.125 m	4.813 m	5.500 m	
N22/N27	Acero laminado	N _{min}	-39.805	-39.805	-39.805	-39.805	-39.805	-39.805	-39.805	-39.805	-39.805	-39.805
		N _{máx}	56.800	56.800	56.800	56.800	56.800	56.800	56.800	56.800	56.800	56.800
		V _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{ymáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmin}	-1.109	-0.832	-0.555	-0.277	0.000	0.164	0.329	0.493	0.657	
		V _{zmáx}	-0.657	-0.493	-0.329	-0.164	0.000	0.277	0.555	0.832	1.109	
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{t máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymin}	0.00	0.40	0.68	0.85	0.90	0.85	0.68	0.40	0.00	
		M _{ymáx}	0.00	0.67	1.14	1.43	1.53	1.43	1.14	0.67	0.00	
		M _{zmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{zmáx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.688 m	1.375 m	2.063 m	2.750 m	3.438 m	4.125 m	4.813 m	5.500 m	
N27/N32	Acero laminado	N _{min}	-31.140	-31.140	-31.140	-31.140	-31.140	-31.140	-31.140	-31.140	-31.140	-31.140
		N _{máx}	64.038	64.038	64.038	64.038	64.038	64.038	64.038	64.038	64.038	64.038
		V _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{ymáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmin}	-1.109	-0.832	-0.555	-0.277	0.000	0.164	0.329	0.493	0.657	
		V _{zmáx}	-0.657	-0.493	-0.329	-0.164	0.000	0.277	0.555	0.832	1.109	
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{t máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymin}	0.00	0.40	0.68	0.85	0.90	0.85	0.68	0.40	0.00	
		M _{ymáx}	0.00	0.67	1.14	1.43	1.53	1.43	1.14	0.67	0.00	
		M _{zmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{zmáx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.688 m	1.375 m	2.063 m	2.750 m	3.438 m	4.125 m	4.813 m	5.500 m	
N32/N37	Acero laminado	N _{min}	-30.511	-30.511	-30.511	-30.511	-30.511	-30.511	-30.511	-30.511	-30.511	-30.511
		N _{máx}	58.033	58.033	58.033	58.033	58.033	58.033	58.033	58.033	58.033	58.033
		V _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{ymáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmin}	-1.109	-0.832	-0.555	-0.277	0.000	0.164	0.329	0.493	0.657	
		V _{zmáx}	-0.657	-0.493	-0.329	-0.164	0.000	0.277	0.555	0.832	1.109	
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{t máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymin}	0.00	0.40	0.68	0.85	0.90	0.85	0.68	0.40	0.00	
		M _{ymáx}	0.00	0.67	1.14	1.43	1.53	1.43	1.14	0.67	0.00	
		M _{zmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{zmáx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.688 m	1.375 m	2.063 m	2.750 m	3.438 m	4.125 m	4.813 m	5.500 m	
N37/N42	Acero laminado	N _{min}	-15.334	-15.334	-15.334	-15.334	-15.334	-15.334	-15.334	-15.334	-15.334	-15.334
		N _{máx}	50.673	50.673	50.673	50.673	50.673	50.673	50.673	50.673	50.673	50.673
		V _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{ymáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmin}	-1.109	-0.832	-0.555	-0.277	0.000	0.164	0.329	0.493	0.657	
		V _{zmáx}	-0.657	-0.493	-0.329	-0.164	0.000	0.277	0.555	0.832	1.109	
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{t máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymin}	0.00	0.40	0.68	0.85	0.90	0.85	0.68	0.40	0.00	
		M _{ymáx}	0.00	0.67	1.14	1.43	1.53	1.43	1.14	0.67	0.00	
		M _{zmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{zmáx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.688 m	1.375 m	2.063 m	2.750 m	3.438 m	4.125 m	4.813 m	5.500 m	
N42/N47	Acero laminado	N _{min}	-13.233	-13.233	-13.233	-13.233	-13.233	-13.233	-13.233	-13.233	-13.233	-13.233
		N _{máx}	43.370	43.370	43.370	43.370	43.370	43.370	43.370	43.370	43.370	43.370
		V _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{ymáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmin}	-1.109	-0.832	-0.555	-0.277	0.000	0.164	0.329	0.493	0.657	0.821
		V _{zmáx}	-0.657	-0.493	-0.329	-0.164	0.000	0.277	0.555	0.832	1.109	1.375
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{t máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymin}	0.00	0.40	0.68	0.85	0.90	0.85	0.68	0.40	0.00	0.00
		M _{ymáx}	0.00	0.67	1.14	1.43	1.53	1.43	1.14	0.67	0.00	0.00
		M _{zmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{zmáx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltorios de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.666 m	1.333 m	1.999 m	2.665 m	3.331 m	3.998 m	4.664 m	5.330 m	
N47/N52	Acero laminado	N _{min}	-25.658	-25.658	-25.658	-25.658	-25.658	-25.658	-25.658	-25.658	-25.658	-25.658
		N _{máx}	7.310	7.310	7.310	7.310	7.310	7.310	7.310	7.310	7.310	7.310
		V _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{ymáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmin}	-1.075	-0.806	-0.538	-0.269	0.000	0.159	0.319	0.478	0.678	0.878
		V _{zmáx}	-0.637	-0.478	-0.319	-0.159	0.000	0.269	0.537	0.806	1.144	1.482
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{t máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymin}	0.00	0.37	0.64	0.80	0.85	0.80	0.64	0.37	0.00	0.00
		M _{ymáx}	0.00	0.63	1.07	1.34	1.43	1.34	1.07	0.63	0.00	0.00
		M _{zmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{zmáx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

5.2.- Resultados

5.2.1.- Barras

5.2.1.1.- Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axial (kN)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)

Mt: Momento torsor (kN·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

G: Sólo gravitatorias

GV: Gravitatorias + viento

GS: Gravitatorias + sismo

GVS: Gravitatorias + viento + sismo

h: Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si

se cumple que $h \eta < 100 \%$

Comprobación de resistencia a temperatura ambiente										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N49/N54	14.69	2.665	-38.745	0.000	0.000	0.00	1.43	0.00	GV	Cumple
N44/N49	10.65	2.750	-26.767	0.000	0.000	0.00	1.53	0.00	GV	Cumple
N39/N44	10.31	2.750	-25.780	0.000	0.000	0.00	1.53	0.00	GV	Cumple
N34/N39	9.96	2.750	-24.752	0.000	0.000	0.00	1.53	0.00	GV	Cumple
N29/N34	8.09	2.750	58.035	0.000	0.000	0.00	1.53	0.00	GV	Cumple
N24/N29	11.77	2.750	-30.000	0.000	0.000	0.00	1.53	0.00	GV	Cumple
N19/N24	12.11	2.750	-31.009	0.000	0.000	0.00	1.53	0.00	GV	Cumple
N14/N19	12.44	2.750	-31.961	0.000	0.000	0.00	1.53	0.00	GV	Cumple
N9/N14	12.78	2.750	-32.946	0.000	0.000	0.00	1.53	0.00	GV	Cumple
N4/N9	12.98	2.835	-33.779	0.000	0.000	0.00	1.43	0.00	GV	Cumple
N47/N52	10.18	2.665	-25.658	0.000	0.000	0.00	1.43	0.00	GV	Cumple
N42/N47	6.60	2.750	42.888	0.000	0.000	0.00	1.53	0.00	GV	Cumple
N37/N42	7.33	2.750	50.297	0.000	0.000	0.00	1.53	0.00	GV	Cumple
N32/N37	11.80	2.750	-30.086	0.000	0.000	0.00	1.53	0.00	GV	Cumple
N27/N32	12.01	2.750	-30.717	0.000	0.000	0.00	1.53	0.00	GV	Cumple
N22/N27	15.01	2.750	-39.404	0.000	0.000	0.00	1.53	0.00	GV	Cumple
N17/N22	13.60	2.750	-35.308	0.000	0.000	0.00	1.53	0.00	GV	Cumple
N12/N17	13.85	2.750	-36.044	0.000	0.000	0.00	1.53	0.00	GV	Cumple
N7/N12	14.12	2.750	-36.819	0.000	0.000	0.00	1.53	0.00	GV	Cumple
N2/N7	13.72	2.835	-35.940	0.000	0.000	0.00	1.43	0.00	GV	Cumple

5.2.1.2.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) -														Estado
	$\bar{\lambda}$	Nt	Nc	MY	MZ	VZ	VY	MYVZ	MZVY	NMYMZ	NMYMZV YVZ	Mt	MtVZ	MtVY	
N42/N47	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 4.3$	$\eta = 4.5$	x: 2.75 m $\eta = 2.4$	MEd = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m $\eta = 0.8$	VEd = 0.00 N.P.(3)	x: 0.344 m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	x: 2.75 m $\eta = 6.6$	x: 0.344 m $\eta < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\eta = 6.6$
N37/N42	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 5.0$	$\eta = 5.3$	x: 2.75 m $\eta = 2.4$	MEd = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m $\eta = 0.8$	VEd = 0.00 N.P.(3)	x: 0.344 m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	x: 2.75 m $\eta = 7.3$	x: 0.344 m $\eta < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\eta = 7.3$
N32/N37	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 5.7$	$\eta = 10.5$	x: 2.75 m $\eta = 2.4$	MEd = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m $\eta = 0.8$	VEd = 0.00 N.P.(3)	x: 0.344 m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	x: 2.75 m $\eta = 11.8$	x: 0.344 m $\eta < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\eta = 11.8$
N27/N32	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 6.3$	$\eta = 10.7$	x: 2.75 m $\eta = 2.4$	MEd = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m $\eta = 0.8$	VEd = 0.00 N.P.(3)	x: 0.344 m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	x: 2.75 m $\eta = 12.0$	x: 0.344 m $\eta < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\eta = 12.0$
N22/N27	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 5.6$	$\eta = 13.7$	x: 2.75 m $\eta = 2.4$	MEd = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m $\eta = 0.8$	VEd = 0.00 N.P.(3)	x: 0.344 m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	x: 2.75 m $\eta = 15.0$	x: 0.344 m $\eta < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\eta = 15.0$
N17/N22	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 5.9$	$\eta = 12.3$	x: 2.75 m $\eta = 2.4$	MEd = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m $\eta = 0.8$	VEd = 0.00 N.P.(3)	x: 0.344 m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	x: 2.75 m $\eta = 13.6$	x: 0.344 m $\eta < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\eta = 13.6$
N12/N17	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 5.9$	$\eta = 12.5$	x: 2.75 m $\eta = 2.4$	MEd = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m $\eta = 0.8$	VEd = 0.00 N.P.(3)	x: 0.344 m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	x: 2.75 m $\eta = 13.9$	x: 0.344 m $\eta < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\eta = 13.9$
N7/N12	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 5.9$	$\eta = 12.8$	x: 2.75 m $\eta = 2.4$	MEd = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m $\eta = 0.8$	VEd = 0.00 N.P.(3)	x: 0.344 m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	x: 2.75 m $\eta = 14.1$	x: 0.344 m $\eta < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\eta = 14.1$
N2/N7	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.8$	$\eta = 12.4$	x: 2.84 m $\eta = 2.2$	MEd = 0.00 N.P.(2)	x: 0.17 m $\eta = 0.8$	VEd = 0.00 N.P.(3)	x: 0.172 m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	x: 2.84 m $\eta = 13.7$	x: 0.172 m $\eta < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\eta = 13.7$
N49/N54	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 1.9$	$\eta = 13.8$	x: 2.67 m $\eta = 2.2$	MEd = 0.00 N.P.(2)	x: 5.33 m $\eta = 0.8$	VEd = 0.00 N.P.(3)	x: 0.333 m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	x: 2.67 m $\eta = 14.7$	x: 0.333 m $\eta < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\eta = 14.7$
N44/N49	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 5.4$	$\eta = 9.6$	x: 2.75 m $\eta = 2.4$	MEd = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m $\eta = 0.8$	VEd = 0.00 N.P.(3)	x: 0.344 m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	x: 2.75 m $\eta = 10.7$	x: 0.344 m $\eta < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\eta = 10.7$
N39/N44	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 5.4$	$\eta = 9.2$	x: 2.75 m $\eta = 2.4$	MEd = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m $\eta = 0.8$	VEd = 0.00 N.P.(3)	x: 0.344 m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	x: 2.75 m $\eta = 10.3$	x: 0.344 m $\eta < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\eta = 10.3$
N34/N39	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 5.3$	$\eta = 8.9$	x: 2.75 m $\eta = 2.4$	MEd = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m $\eta = 0.8$	VEd = 0.00 N.P.(3)	x: 0.344 m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	x: 2.75 m $\eta = 10.0$	x: 0.344 m $\eta < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\eta = 10.0$
N29/N34	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 5.7$	$\eta = 4.8$	x: 2.75 m $\eta = 2.4$	MEd = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m $\eta = 0.8$	VEd = 0.00 N.P.(3)	x: 0.344 m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	x: 2.75 m $\eta = 8.1$	x: 0.344 m $\eta < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\eta = 8.1$
N24/N29	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 5.7$	$\eta = 10.4$	x: 2.75 m $\eta = 2.4$	MEd = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m $\eta = 0.8$	VEd = 0.00 N.P.(3)	x: 0.344 m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	x: 2.75 m $\eta = 11.8$	x: 0.344 m $\eta < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\eta = 11.8$
N19/N24	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 5.8$	$\eta = 10.8$	x: 2.75 m $\eta = 2.4$	MEd = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m $\eta = 0.8$	VEd = 0.00 N.P.(3)	x: 0.344 m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	x: 2.75 m $\eta = 11.8$	x: 0.344 m $\eta < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\eta = 12.1$
N14/N19	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 5.9$	$\eta = 11.1$	x: 2.75 m $\eta = 2.4$	MEd = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m $\eta = 0.8$	VEd = 0.00 N.P.(3)	x: 0.344 m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	x: 2.75 m $\eta = 11.8$	x: 0.344 m $\eta < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\eta = 12.4$
N9/N14	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 5.9$	$\eta = 11.4$	x: 2.75 m $\eta = 2.4$	MEd = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m $\eta = 0.8$	VEd = 0.00 N.P.(3)	x: 0.344 m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	x: 2.75 m $\eta = 11.8$	x: 0.344 m $\eta < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\eta = 12.8$
N4/N9	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.8$	$\eta = 11.6$	x: 2.84 m $\eta = 2.2$	MEd = 0.00 N.P.(2)	x: 0.17 m $\eta = 0.8$	VEd = 0.00 N.P.(3)	x: 0.172 m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	x: 2.84 m $\eta = 13.7$	x: 0.172 m $\eta < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\eta = 13.0$

5.3 Resultado

Como se deduce de todo lo anteriormente expuesto, podemos asegurar que las vigas de atado cumplen con un perfil HEA 160

6. Cálculo de los arriostramientos

6.1 Valoración de las cargas

Las cargas que solicitan los elementos que vamos a estudiar ahora son, como cargas permanentes, su propio peso y, en cuanto a variables, sólo se considera el viento en sentido longitudinal.

6.2 Método

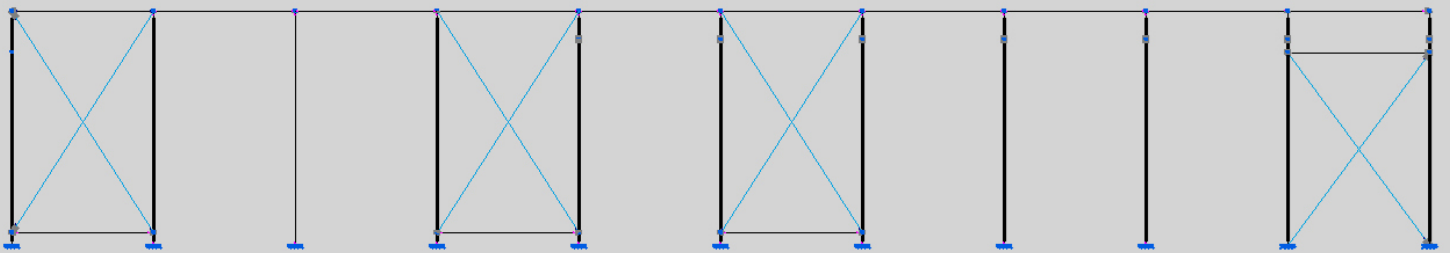
Estos elementos se han dimensionado con ayuda del Nuevo Metal 3D.

Este programa dimensiona los tirantes sólo a tracción.

Se darán los valores de esfuerzo en todas las barras, y de cada grupo se comprobará la barra más solicitada.

6.3 Datos

6.3.1 Entramado izquierdo



Leyenda:

- Primer recuadro: N8/N211, N3/N237
- Segundo recuadro: N221/N24, N220/N29
- Tercer recuadro: N222/N39, N234/N34
- Cuarto Recuadro: N59/N49, N58/N54

6.3.1.1- Resultados

6.3.1.1.1- Barras

6.3.1.1.1.1.- Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axil (kN)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)

Mt: Momento torsor (kN·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Envoltentes

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	1.127 m	2.253 m	3.380 m	4.506 m	5.633 m	6.759 m	7.886 m	9.013 m	
N8/N211	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	26.393	26.393	26.393	26.393	26.393	26.393	26.393	26.393	26.393	26.393
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.288 m	1.400 m	2.512 m	3.623 m	4.735 m	5.847 m	6.959 m	8.071 m	9.183 m	
N3/N237	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	22.101	22.101	22.101	22.101	22.101	22.101	22.101	22.101	22.101	22.101
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.113 m	1.375 m	2.637 m	3.899 m	5.161 m	6.423 m	7.684 m	8.946 m	10.208 m	
N221/N24	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	25.888	25.888	25.888	25.888	25.888	25.888	25.888	25.888	25.888	25.888
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.113 m	1.375 m	2.637 m	3.899 m	5.161 m	6.423 m	7.684 m	8.946 m	10.208 m	
N220/N29	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	19.745	19.745	19.745	19.745	19.745	19.745	19.745	19.745	19.745	19.745
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

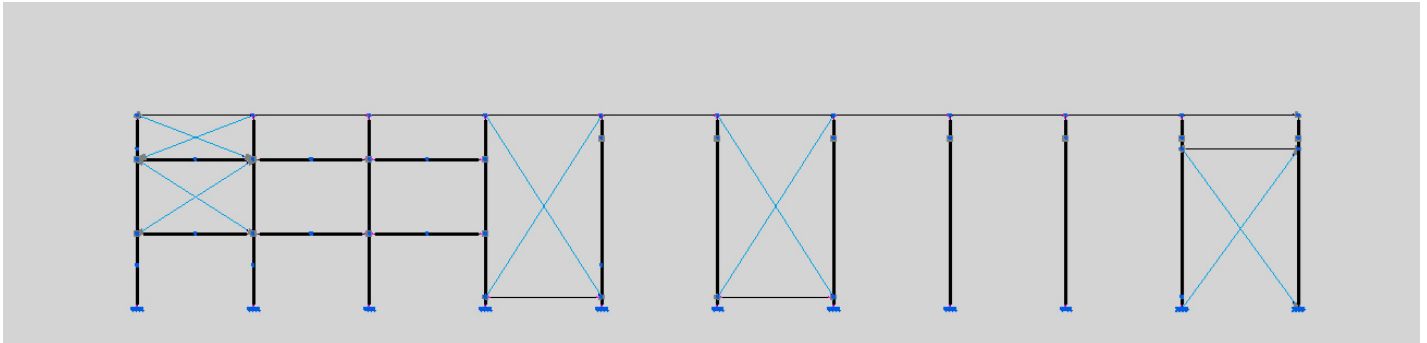
Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.113 m	1.375 m	2.637 m	3.899 m	5.161 m	6.423 m	7.684 m	8.946 m	10.208 m	
N234/N34	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	25.077	25.077	25.077	25.077	25.077	25.077	25.077	25.077	25.077	25.077
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.113 m	1.375 m	2.637 m	3.899 m	5.161 m	6.423 m	7.684 m	8.946 m	10.208 m	
N222/N39	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	19.047	19.047	19.047	19.047	19.047	19.047	19.047	19.047	19.047	19.047
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.316 m	1.553 m	2.789 m	4.026 m	5.262 m	6.499 m	7.735 m	8.972 m	10.208 m	
N59/N49	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	26.253	26.253	26.253	26.253	26.253	26.253	26.253	26.253	26.253	26.253
		V _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{ymáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{t máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymáx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{zmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{zmáx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.113 m	1.335 m	2.558 m	3.780 m	5.003 m	6.225 m	7.447 m	8.670 m	9.892 m	
N58/N54	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	19.059	19.059	19.059	19.059	19.059	19.059	19.059	19.059	19.059	19.059
		V _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{ymáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{t máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymáx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{zmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{zmáx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

6.3.2 Entramado derecho



Leyenda:

- Primer recuadro: N6/N212, N1/N238
- Segundo recuadro: N224/N22, N223/N27
- Tercer recuadro: N236/N32, N235/N37
- Cuarto Recuadro: N80/N47, N88/N52, N77/N88, N83/N80

6.3.2.1- Resultados

6.3.2.1.1- Barras

6.3.1.1.1.- Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axial (kN)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)

Mt: Momento torsor (kN·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Envoltentes

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	1.127 m	2.253 m	3.380 m	4.506 m	5.633 m	6.759 m	7.886 m	9.013 m	
N6/N212	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	23.867	23.867	23.867	23.867	23.867	23.867	23.867	23.867	23.867	23.867
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.288 m	1.400 m	2.512 m	3.623 m	4.735 m	5.847 m	6.959 m	8.071 m	9.183 m	
N1/N238	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	18.314	18.314	18.314	18.314	18.314	18.314	18.314	18.314	18.314	18.314
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.113 m	1.375 m	2.637 m	3.899 m	5.161 m	6.423 m	7.684 m	8.946 m	10.208 m	
N224/N22	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	22.733	22.733	22.733	22.733	22.733	22.733	22.733	22.733	22.733	22.733
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.113 m	1.375 m	2.637 m	3.899 m	5.161 m	6.423 m	7.684 m	8.946 m	10.208 m	
N223/N27	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	14.893	14.893	14.893	14.893	14.893	14.893	14.893	14.893	14.893	14.893
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.113 m	1.375 m	2.637 m	3.899 m	5.161 m	6.423 m	7.684 m	8.946 m	10.208 m	
N236/N32	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	21.301	21.301	21.301	21.301	21.301	21.301	21.301	21.301	21.301	21.301
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.113 m	1.375 m	2.637 m	3.899 m	5.161 m	6.423 m	7.684 m	8.946 m	10.208 m	
N235/N37	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	13.517	13.517	13.517	13.517	13.517	13.517	13.517	13.517	13.517	13.517
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.421 m	1.104 m	1.788 m	2.471 m	3.154 m	3.837 m	4.521 m	5.204 m	5.887 m	
N80/N47	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	16.515	16.515	16.515	16.515	16.515	16.515	16.515	16.515	16.515	16.515
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.421 m	1.082 m	1.742 m	2.403 m	3.063 m	3.724 m	4.384 m	5.045 m	5.705 m	
N88/N52	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	10.149	10.149	10.149	10.149	10.149	10.149	10.149	10.149	10.149	10.149
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.280 m	1.025 m	1.770 m	2.515 m	3.260 m	4.005 m	4.749 m	5.494 m	6.239 m	
N77/N88	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	22.741	22.741	22.741	22.741	22.741	22.741	22.741	22.741	22.741	22.741
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.280 m	1.025 m	1.770 m	2.515 m	3.260 m	4.005 m	4.749 m	5.494 m	6.239 m	
N83/N80	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	13.910	13.910	13.910	13.910	13.910	13.910	13.910	13.910	13.910	13.910
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

6.3.3 Comprobaciones ELU resumido

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	$\bar{\lambda}$	Nt	Nc	My	MZ	VZ	VY	MyVZ	MZVY	NMYM	NMYM	Mt	MtVZ	MtVY	
N8/N211	$\bar{\lambda} \leq 4.0$	$\eta = 32.7$	NEd = 0.00 N.P.(7)	MEd = 0.00 N.P.(2)	MEd = 0.00 N.P.(2)	VEd = 0.00 N.P.(3)	VEd = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(8)	N.P.(9)	MEd = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\eta = 32.7$
N221/N24	$\eta = 33.2$	NEd = 0.00 N.P.(3)	MEd = 0.00 N.P.(4)	MEd = 0.00 N.P.(4)	VEd = 0.00 N.P.(5)	VEd = 0.00 N.P.(5)	N.P.(2)	N.P.(2)	N.P.(8)	N.P.(9)	MEd = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	CUMPLE $\eta = 33.2$	
N234/N34	$\eta = 33.9$	NEd = 0.00 N.P.(3)	MEd = 0.00 N.P.(4)	MEd = 0.00 N.P.(4)	VEd = 0.00 N.P.(5)	VEd = 0.00 N.P.(5)	N.P.(2)	N.P.(2)	N.P.(8)	N.P.(9)	MEd = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	CUMPLE $\eta = 33.9$	
N59/N49	$\bar{\lambda} \leq 4.0$	$\eta = 32.5$	NEd = 0.00 N.P.(7)	MEd = 0.00 N.P.(2)	MEd = 0.00 N.P.(2)	VEd = 0.00 N.P.(3)	VEd = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(8)	N.P.(9)	MEd = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\eta = 32.5$
N6/N212	$\bar{\lambda} \leq 4.0$	$\eta = 29.6$	NEd = 0.00 N.P.(7)	MEd = 0.00 N.P.(2)	MEd = 0.00 N.P.(2)	VEd = 0.00 N.P.(3)	VEd = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(8)	N.P.(9)	MEd = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\eta = 29.6$
N224/N22	$\eta = 23.4$	NEd = 0.00 N.P.(3)	MEd = 0.00 N.P.(4)	MEd = 0.00 N.P.(4)	VEd = 0.00 N.P.(5)	VEd = 0.00 N.P.(5)	N.P.(2)	N.P.(2)	N.P.(8)	N.P.(9)	MEd = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	CUMPLE $\eta = 23.4$	
N236/N32	$\eta = 23.7$	NEd = 0.00 N.P.(3)	MEd = 0.00 N.P.(4)	MEd = 0.00 N.P.(4)	VEd = 0.00 N.P.(5)	VEd = 0.00 N.P.(5)	N.P.(2)	N.P.(2)	N.P.(8)	N.P.(9)	MEd = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	CUMPLE $\eta = 23.7$	
N80/N47	$\bar{\lambda} \leq 4.0$	$\eta = 20.5$	NEd = 0.00 N.P.(7)	MEd = 0.00 N.P.(2)	MEd = 0.00 N.P.(2)	VEd = 0.00 N.P.(3)	VEd = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(8)	N.P.(9)	MEd = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\eta = 20.5$
N77/N88	$\bar{\lambda} \leq 4.0$	$\eta = 28.2$	NEd = 0.00 N.P.(7)	MEd = 0.00 N.P.(2)	MEd = 0.00 N.P.(2)	VEd = 0.00 N.P.(3)	VEd = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(8)	N.P.(9)	MEd = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\eta = 28.2$

6.3.4 Resultados

De todo lo anteriormente expuesto se deduce que los tirantes elegidos para elaborar los arriostramientos L40x40x4 cumplen todas las solicitaciones

7. Cálculo de las vigas contraviento

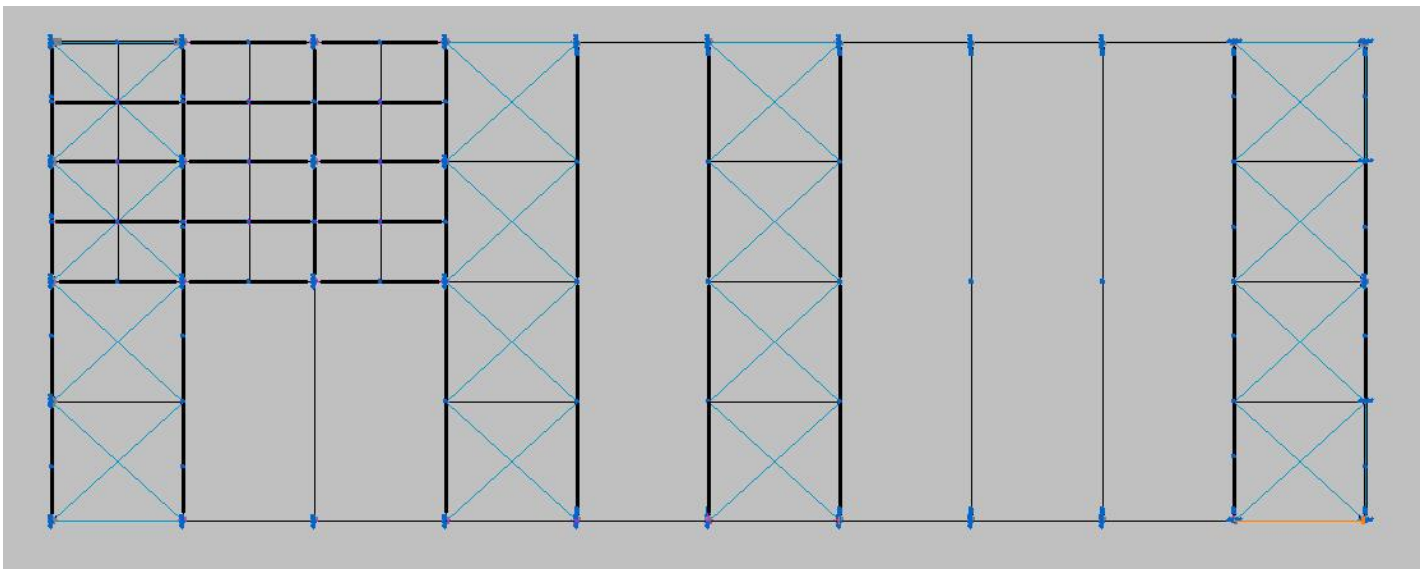
7.1. Valoración de cargas

Las cargas que solicitan los elementos que vamos a estudiar ahora son, como cargas permanentes, su propio peso y, en cuanto a variables, sólo se considera el viento en sentido longitudinal.

7.2. Método

Estos elementos se han dimensionado con ayuda del Nuevo Metal 3D. Este programa dimensiona los tirantes sólo a tracción, pero considerando un esfuerzo igual a la tracción presente en la barra estudiada más el valor absoluto del esfuerzo a compresión presente en la barra gemela.

Se darán los valores de esfuerzo en todas las barras, y de cada grupo se comprobará la barra más solicitada.



Leyenda :

- **1ª Viga :** Montantes: N71/N76 , N5/N10 , N69/N75
Tirantes: N4/N76 , N9/N71 , N71/N10 , N76/N5 , N75/N5 , N69/N10 , N7/N69 , N2/N75
- **2ª Viga:** Montantes : 228/229 , 25/30 , 226/227
Tirantes: 24/229 , 29/228 , 228/30 , 227/25 , 226/30 , 27/226 , 22/227
- **3ª Viga:** Montantes: 230/232 , 35/4 , 231/233
Tirantes : 34/232 , 39/230 , 230/40 , 232/35 , 233/35 , 231/40 , 37/231, 32/233

- 4ª Viga: Montantes : 74/65 , 50/55 , 73/62

Tirantes: 49/65 , 54/74 , 74/65 , 65/50 , 62/50 , 73/65 , 52/73 , 47/62

7.3 Datos

1ª Viga

Montantes

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.688 m	1.375 m	2.063 m	2.750 m	3.438 m	4.125 m	4.813 m	5.500 m	
N71/N76	Acero laminado	N _{min}	-39.159	-39.159	-39.159	-39.159	-39.159	-39.159	-39.159	-39.159	-39.159	-39.159
		N _{máx}	0.317	0.317	0.317	0.317	0.317	0.317	0.317	0.317	0.317	0.317
		V _{ymin}	-0.426	-0.426	-0.426	-0.426	-0.426	-0.426	-0.426	-0.426	-0.426	-0.426
		V _{ymáx}	0.514	0.514	0.514	0.514	0.514	0.514	0.514	0.514	0.514	0.514
		V _{zmin}	-2.917	-2.223	-1.529	-0.835	-0.144	0.268	0.679	1.090	1.501	1.501
		V _{zmáx}	-1.435	-1.024	-0.612	-0.201	0.212	0.906	1.601	2.295	2.989	2.989
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{t máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymin}	0.00	0.85	1.41	1.69	1.68	1.40	0.83	-0.02	-1.17	-1.17
		M _{ymáx}	0.00	1.77	3.06	3.87	4.21	4.06	3.45	2.35	0.79	0.79
		M _{zmin}	0.00	-0.35	-0.71	-1.06	-1.41	-1.77	-2.12	-2.47	-2.83	-2.83
		M _{zmáx}	0.00	0.29	0.59	0.88	1.17	1.46	1.76	2.05	2.34	2.34

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.135 m	0.806 m	1.476 m	2.147 m	2.817 m	3.488 m	4.159 m	4.829 m	5.500 m	
N5/N10	Acero laminado	N _{min}	-28.759	-28.759	-28.759	-28.759	-28.759	-28.759	-28.759	-28.759	-28.759	-28.759
		N _{máx}	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
		V _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{ymáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmin}	-2.844	-2.031	-1.354	-0.677	0.000	0.401	0.802	1.204	1.605	1.605
		V _{zmáx}	-1.685	-1.203	-0.802	-0.401	0.000	0.677	1.354	2.031	2.708	2.708
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{t máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymin}	0.00	0.94	1.61	2.02	2.15	2.02	1.61	0.94	0.00	0.00
		M _{ymáx}	0.00	1.59	2.72	3.41	3.63	3.41	2.72	1.59	0.00	0.00
		M _{zmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{zmáx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
----------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.688 m	1.375 m	2.063 m	2.750 m	3.438 m	4.125 m	4.813 m	5.500 m
N69/N75	Acero laminado	N _{mín}	-38.862	-38.862	-38.862	-38.862	-38.862	-38.862	-38.862	-38.862	-38.862
		N _{máx}	0.761	0.761	0.761	0.761	0.761	0.761	0.761	0.761	0.761
		V _y _{mín}	-0.519	-0.519	-0.519	-0.519	-0.519	-0.519	-0.519	-0.519	-0.519
		V _y _{máx}	0.419	0.419	0.419	0.419	0.419	0.419	0.419	0.419	0.419
		V _z _{mín}	-2.926	-2.232	-1.538	-0.844	-0.150	0.261	0.672	1.083	1.495
		V _z _{máx}	-1.436	-1.024	-0.613	-0.202	0.210	0.904	1.598	2.292	2.986
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	0.00	0.85	1.41	1.69	1.69	1.40	0.83	-0.02	-1.16
		M _y _{máx}	0.00	1.77	3.07	3.89	4.23	4.09	3.48	2.39	0.83
		M _z _{mín}	0.00	-0.29	-0.58	-0.86	-1.15	-1.44	-1.73	-2.02	-2.30
		M _z _{máx}	0.00	0.36	0.71	1.07	1.43	1.78	2.14	2.50	2.86

Tirantes

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.234 m	1.149 m	2.064 m	2.979 m	3.894 m	4.809 m	5.724 m	6.640 m	7.555 m
N4/N76	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	50.394	50.394	50.394	50.394	50.394	50.394	50.394	50.394	50.394
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.944 m	1.889 m	2.833 m	3.777 m	4.722 m	5.666 m	6.610 m	7.555 m
N9/N71	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	68.202	68.202	68.202	68.202	68.202	68.202	68.202	68.202	68.202
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.944 m	1.889 m	2.833 m	3.777 m	4.722 m	5.666 m	6.610 m	7.555 m	
N71/N10	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	21.144	21.144	21.144	21.144	21.144	21.144	21.144	21.144	21.144	21.144
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.921 m	1.842 m	2.763 m	3.684 m	4.605 m	5.526 m	6.448 m	7.369 m	
N76/N5	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	35.807	35.807	35.807	35.807	35.807	35.807	35.807	35.807	35.807	35.807
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.921 m	1.842 m	2.763 m	3.684 m	4.605 m	5.526 m	6.448 m	7.369 m	
N75/N5	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	36.748	36.748	36.748	36.748	36.748	36.748	36.748	36.748	36.748	36.748
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltantes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.944 m	1.889 m	2.833 m	3.777 m	4.722 m	5.666 m	6.610 m	7.555 m	
N69/N10	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	20.651	20.651	20.651	20.651	20.651	20.651	20.651	20.651	20.651	20.651
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltantes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.944 m	1.889 m	2.833 m	3.777 m	4.722 m	5.666 m	6.610 m	7.555 m	
N7/N69	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	68.874	68.874	68.874	68.874	68.874	68.874	68.874	68.874	68.874	68.874
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltantes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.234 m	1.149 m	2.064 m	2.979 m	3.894 m	4.809 m	5.724 m	6.640 m	7.555 m	
N2/N75	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	49.948	49.948	49.948	49.948	49.948	49.948	49.948	49.948	49.948	49.948
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

2ª Viga

Montantes

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.688 m	1.375 m	2.063 m	2.750 m	3.438 m	4.125 m	4.813 m	5.500 m	
N228/N229	Acero laminado	N _{min}	-4.750	-4.750	-4.750	-4.750	-4.750	-4.750	-4.750	-4.750	-4.750	-4.750
		N _{máx}	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		V _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{ymáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmin}	-2.776	-2.082	-1.388	-0.694	0.000	0.411	0.823	1.234	1.645	
		V _{zmáx}	-1.645	-1.234	-0.823	-0.411	0.000	0.694	1.388	2.082	2.776	
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{tmax}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymin}	0.00	0.99	1.70	2.12	2.26	2.12	1.70	0.99	0.00	
		M _{ymax}	0.00	1.67	2.86	3.58	3.82	3.58	2.86	1.67	0.00	
		M _{zmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{zmax}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.688 m	1.375 m	2.063 m	2.750 m	3.438 m	4.125 m	4.813 m	5.500 m	
N25/N30	Acero laminado	N _{min}	-4.803	-4.803	-4.803	-4.803	-4.803	-4.803	-4.803	-4.803	-4.803	-4.803
		N _{máx}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		V _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{ymáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmin}	-2.776	-2.082	-1.388	-0.694	0.000	0.411	0.823	1.234	1.645	
		V _{zmáx}	-1.645	-1.234	-0.823	-0.411	0.000	0.694	1.388	2.082	2.776	
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{tmax}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymin}	0.00	0.99	1.70	2.12	2.26	2.12	1.70	0.99	0.00	
		M _{ymax}	0.00	1.67	2.86	3.58	3.82	3.58	2.86	1.67	0.00	
		M _{zmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{zmax}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.688 m	1.375 m	2.063 m	2.750 m	3.438 m	4.125 m	4.813 m	5.500 m	
N226/N227	Acero laminado	N _{min}	-5.031	-5.031	-5.031	-5.031	-5.031	-5.031	-5.031	-5.031	-5.031	-5.031
		N _{máx}	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		V _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{ymáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmin}	-2.776	-2.082	-1.388	-0.694	0.000	0.411	0.823	1.234	1.645	
		V _{zmáx}	-1.645	-1.234	-0.823	-0.411	0.000	0.694	1.388	2.082	2.776	
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{tmax}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymin}	0.00	0.99	1.70	2.12	2.26	2.12	1.70	0.99	0.00	
		M _{ymax}	0.00	1.67	2.86	3.58	3.82	3.58	2.86	1.67	0.00	
		M _{zmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{zmax}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tirantes

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.944 m	1.889 m	2.833 m	3.777 m	4.722 m	5.666 m	6.610 m	7.555 m	
N24/N229	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.738	0.738	0.738	0.738	0.738	0.738	0.738	0.738	0.738	0.738
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.944 m	1.889 m	2.833 m	3.777 m	4.722 m	5.666 m	6.610 m	7.555 m	
N29/N228	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	6.598	6.598	6.598	6.598	6.598	6.598	6.598	6.598	6.598	6.598
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.944 m	1.889 m	2.833 m	3.777 m	4.722 m	5.666 m	6.610 m	7.555 m	
N228/N30	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	1.418	1.418	1.418	1.418	1.418	1.418	1.418	1.418	1.418	1.418
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.944 m	1.889 m	2.833 m	3.777 m	4.722 m	5.666 m	6.610 m	7.555 m	
N229/N25	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	6.354	6.354	6.354	6.354	6.354	6.354	6.354	6.354	6.354	6.354
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{z\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{z\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.944 m	1.889 m	2.833 m	3.777 m	4.722 m	5.666 m	6.610 m	7.555 m	
N227/N25	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	1.283	1.283	1.283	1.283	1.283	1.283	1.283	1.283	1.283	1.283
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{z\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{z\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.944 m	1.889 m	2.833 m	3.777 m	4.722 m	5.666 m	6.610 m	7.555 m	
N226/N30	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	6.962	6.962	6.962	6.962	6.962	6.962	6.962	6.962	6.962	6.962
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{z\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{z\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.944 m	1.889 m	2.833 m	3.777 m	4.722 m	5.666 m	6.610 m	7.555 m	
N27/N226	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	2.472	2.472	2.472	2.472	2.472	2.472	2.472	2.472	2.472	2.472
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.944 m	1.889 m	2.833 m	3.777 m	4.722 m	5.666 m	6.610 m	7.555 m	
N22/N227	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	6.712	6.712	6.712	6.712	6.712	6.712	6.712	6.712	6.712	6.712
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

3ª Viga

Montantes

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.688 m	1.375 m	2.063 m	2.750 m	3.438 m	4.125 m	4.813 m	5.500 m
N230/N232	Acero laminado	N _{min}	-7.235	-7.235	-7.235	-7.235	-7.235	-7.235	-7.235	-7.235	-7.235
		N _{máx}	0.148	0.148	0.148	0.148	0.148	0.148	0.148	0.148	0.148
		V _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{ymáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmin}	-2.776	-2.082	-1.388	-0.694	0.000	0.411	0.823	1.234	1.645
		V _{zmáx}	-1.645	-1.234	-0.823	-0.411	0.000	0.694	1.388	2.082	2.776
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{tmáx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymin}	0.00	0.99	1.70	2.12	2.26	2.12	1.70	0.99	0.00
		M _{ymáx}	0.00	1.67	2.86	3.58	3.82	3.58	2.86	1.67	0.00
		M _{zmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{zmáx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.688 m	1.375 m	2.063 m	2.750 m	3.438 m	4.125 m	4.813 m	5.500 m
N35/N40	Acero laminado	N _{min}	-7.506	-7.506	-7.506	-7.506	-7.506	-7.506	-7.506	-7.506	-7.506
		N _{máx}	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131	-0.131
		V _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{ymáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmin}	-2.776	-2.082	-1.388	-0.694	0.000	0.411	0.823	1.234	1.645
		V _{zmáx}	-1.645	-1.234	-0.823	-0.411	0.000	0.694	1.388	2.082	2.776
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{tmáx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymin}	0.00	0.99	1.70	2.12	2.26	2.12	1.70	0.99	0.00
		M _{ymáx}	0.00	1.67	2.86	3.58	3.82	3.58	2.86	1.67	0.00
		M _{zmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{zmáx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.688 m	1.375 m	2.063 m	2.750 m	3.438 m	4.125 m	4.813 m	5.500 m
N231/N233	Acero laminado	N _{min}	-7.420	-7.420	-7.420	-7.420	-7.420	-7.420	-7.420	-7.420	-7.420
		N _{máx}	0.165	0.165	0.165	0.165	0.165	0.165	0.165	0.165	0.165
		V _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{ymáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmin}	-2.776	-2.082	-1.388	-0.694	0.000	0.411	0.823	1.234	1.645
		V _{zmáx}	-1.645	-1.234	-0.823	-0.411	0.000	0.694	1.388	2.082	2.776
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{tmáx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymin}	0.00	0.99	1.70	2.12	2.26	2.12	1.70	0.99	0.00
		M _{ymáx}	0.00	1.67	2.86	3.58	3.82	3.58	2.86	1.67	0.00
		M _{zmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{zmáx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tirantes

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.944 m	1.889 m	2.833 m	3.777 m	4.722 m	5.666 m	6.610 m	7.555 m	
N34/N232	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	9.420	9.420	9.420	9.420	9.420	9.420	9.420	9.420	9.420	9.420
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{z\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{z\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.944 m	1.889 m	2.833 m	3.777 m	4.722 m	5.666 m	6.610 m	7.555 m	
N39/N230	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	10.144	10.144	10.144	10.144	10.144	10.144	10.144	10.144	10.144	10.144
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{z\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{z\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.944 m	1.889 m	2.833 m	3.777 m	4.722 m	5.666 m	6.610 m	7.555 m	
N230/N40	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	9.222	9.222	9.222	9.222	9.222	9.222	9.222	9.222	9.222	9.222
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{z\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{z\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.944 m	1.889 m	2.833 m	3.777 m	4.722 m	5.666 m	6.610 m	7.555 m	
N232/N35	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

		N _{máx}	9.956	9.956	9.956	9.956	9.956	9.956	9.956	9.956	9.956
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.944 m	1.889 m	2.833 m	3.777 m	4.722 m	5.666 m	6.610 m	7.555 m	
N233/N35	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	9.673	9.673	9.673	9.673	9.673	9.673	9.673	9.673	9.673	9.673
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.944 m	1.889 m	2.833 m	3.777 m	4.722 m	5.666 m	6.610 m	7.555 m	
N231/N40	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	10.406	10.406	10.406	10.406	10.406	10.406	10.406	10.406	10.406	10.406
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.944 m	1.889 m	2.833 m	3.777 m	4.722 m	5.666 m	6.610 m	7.555 m
N37/N231	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

		N _{máx}	9.419	9.419	9.419	9.419	9.419	9.419	9.419	9.419	9.419
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.944 m	1.889 m	2.833 m	3.777 m	4.722 m	5.666 m	6.610 m	7.555 m	
N32/N233	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	10.321	10.321	10.321	10.321	10.321	10.321	10.321	10.321	10.321	10.321
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

4ª Viga:

Montantes

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.671 m	1.341 m	2.012 m	2.683 m	3.353 m	4.024 m	4.694 m	5.365 m
N74/N65	Acero laminado	N _{min}	-32.995	-32.995	-32.995	-32.995	-32.995	-32.995	-32.995	-32.995	-32.995
		N _{máx}	2.844	2.844	2.844	2.844	2.844	2.844	2.844	2.844	2.844
		V _{ymin}	-1.639	-1.639	-1.639	-1.639	-1.639	-1.639	-1.639	-1.639	-1.639
		V _{ymáx}	1.084	1.084	1.084	1.084	1.084	1.084	1.084	1.084	1.084
		V _{zmin}	-4.823	-4.146	-3.722	-3.320	-2.919	-2.518	-2.117	-1.716	-1.234
		V _{zmáx}	1.313	1.714	2.367	3.044	3.721	4.398	5.075	5.752	6.565
		M _{tmin}	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15
		M _{tmáx}	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
		M _{ymin}	-1.42	-0.50	-1.56	-3.21	-5.48	-8.20	-11.38	-15.01	-19.09
		M _{ymáx}	1.33	3.42	5.98	8.17	10.27	12.09	13.64	14.93	15.94
		M _{zmin}	-4.21	-3.11	-2.01	-1.09	-0.74	-0.89	-1.45	-2.15	-2.86
		M _{zmáx}	3.12	2.39	1.67	0.94	0.96	1.95	2.95	3.94	4.94

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.671 m	1.341 m	2.012 m	2.683 m	3.353 m	4.024 m	4.694 m	5.365 m
N50/N55	Acero laminado	N _{min}	-22.157	-22.157	-22.157	-22.157	-22.157	-22.157	-22.157	-22.157	-22.157
		N _{máx}	0.166	0.166	0.166	0.166	0.166	0.166	0.166	0.166	0.166
		V _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{ymáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmin}	-2.708	-2.031	-1.354	-0.677	0.000	0.401	0.802	1.203	1.685
		V _{zmáx}	-1.605	-1.204	-0.802	-0.401	0.000	0.677	1.354	2.031	2.844
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{tmáx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymin}	0.00	0.94	1.61	2.02	2.15	2.02	1.61	0.94	0.00
		M _{ymáx}	0.00	1.59	2.72	3.41	3.63	3.41	2.72	1.59	0.00
		M _{zmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{zmáx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.671 m	1.341 m	2.012 m	2.683 m	3.353 m	4.024 m	4.694 m	5.365 m
N73/N62	Acero laminado	N _{min}	-24.615	-24.615	-24.615	-24.615	-24.615	-24.615	-24.615	-24.615	-24.615
		N _{máx}	-0.143	-0.143	-0.143	-0.143	-0.143	-0.143	-0.143	-0.143	-0.143
		V _{ymin}	-0.939	-0.939	-0.939	-0.939	-0.939	-0.939	-0.939	-0.939	-0.939
		V _{ymáx}	1.562	1.562	1.562	1.562	1.562	1.562	1.562	1.562	1.562
		V _{zmin}	-3.910	-3.233	-2.805	-2.404	-2.003	-1.602	-1.201	-0.800	-0.318
		V _{zmáx}	1.430	1.831	2.482	3.159	3.836	4.513	5.190	5.867	6.681
		M _{tmin}	-0.12	-0.12	-0.12	-0.12	-0.12	-0.12	-0.12	-0.12	-0.12
		M _{tmáx}	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
		M _{ymin}	-1.41	-0.43	-1.63	-3.25	-5.55	-8.35	-11.60	-15.31	-19.47
		M _{ymáx}	1.18	2.73	4.53	6.02	7.35	8.42	9.21	9.74	10.00
		M _{zmin}	-2.81	-2.21	-1.61	-1.06	-0.73	-1.78	-2.83	-3.87	-4.92
		M _{zmáx}	3.58	2.65	1.73	0.87	0.73	0.98	1.37	1.89	2.42

Tirantes

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Posiciones en la barra											

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	0.000 m	0.921 m	1.842 m	2.763 m	3.684 m	4.605 m	5.526 m	6.448 m	7.369 m
N49/N65	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	56.913	56.913	56.913	56.913	56.913	56.913	56.913	56.913	56.913
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{z\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{z\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.234 m	1.149 m	2.064 m	2.979 m	3.894 m	4.809 m	5.724 m	6.640 m	7.555 m	
N54/N74	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	42.635	42.635	42.635	42.635	42.635	42.635	42.635	42.635	42.635	42.635
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{z\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{z\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.921 m	1.842 m	2.763 m	3.684 m	4.605 m	5.526 m	6.448 m	7.369 m	
N74/N55	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	27.044	27.044	27.044	27.044	27.044	27.044	27.044	27.044	27.044	27.044
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{z\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{z\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.186 m	1.107 m	2.028 m	2.949 m	3.870 m	4.791 m	5.712 m	6.634 m	7.555 m
N65/N50	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

	N _{máx}	14.779	14.779	14.779	14.779	14.779	14.779	14.779	14.779	14.779	14.779
	V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	M _y _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	M _y _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.186 m	1.107 m	2.028 m	2.949 m	3.870 m	4.791 m	5.712 m	6.634 m	7.555 m	
N62/N50	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	16.794	16.794	16.794	16.794	16.794	16.794	16.794	16.794	16.794	16.794
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.921 m	1.842 m	2.763 m	3.684 m	4.605 m	5.526 m	6.448 m	7.369 m	
N73/N55	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	23.248	23.248	23.248	23.248	23.248	23.248	23.248	23.248	23.248	23.248
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.234 m	1.149 m	2.064 m	2.979 m	3.894 m	4.809 m	5.724 m	6.640 m	7.555 m
N52/N73	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

	N _{máx}	32.326	32.326	32.326	32.326	32.326	32.326	32.326	32.326	32.326	32.326
	V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	M _y _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	M _y _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.921 m	1.842 m	2.763 m	3.684 m	4.605 m	5.526 m	6.448 m	7.369 m	
N47/N62	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	43.416	43.416	43.416	43.416	43.416	43.416	43.416	43.416	43.416	43.416
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

7.4 Comprobaciones

Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axial (kN)

V_y: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)

V_z: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)

M_t: Momento torsor (kN·m)

M_y: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

M_z: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

G: Sólo gravitatorias

GV: Gravitatorias + viento

GS: Gravitatorias + sismo

GVS: Gravitatorias + viento + sismo

h: Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta < 100 \%$.

Comprobación de resistencia a temperatura ambiente										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N69/N75	8.20	5.500	-38.472	0.419	2.986	0.00	-1.16	-2.30	GV	Cumple
N5/N10	4.65	2.818	-26.905	0.000	0.000	0.00	3.63	0.00	GV	Cumple
N71/N76	8.31	5.500	-38.949	-0.426	2.989	0.00	-1.17	2.34	GV	Cumple
N9/N71	84.55	0.000	68.202	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N226/N227	2.54	2.750	-5.031	0.000	0.000	0.00	3.82	0.00	GV	Cumple
N25/N30	2.53	2.750	-4.803	0.000	0.000	0.00	3.82	0.00	GV	Cumple
N228/N229	2.53	2.750	-4.750	0.000	0.000	0.00	3.82	0.00	GV	Cumple
N226/N30	8.63	0.000	6.962	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N230/N232	2.68	2.750	-7.235	0.000	0.000	0.00	3.82	0.00	GV	Cumple
N35/N40	2.69	2.750	-7.506	0.000	0.000	0.00	3.82	0.00	GV	Cumple
N231/N233	2.69	2.750	-7.420	0.000	0.000	0.00	3.82	0.00	GV	Cumple
N231/N40	12.90	0.000	10.406	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N73/N62	13.19	5.365	-2.026	-0.376	6.442	0.15	-18.72	1.74	G	Cumple
N50/N55	3.71	2.683	-19.456	0.000	0.000	0.00	3.63	0.00	GV	Cumple
N74/N65	15.49	5.365	-2.798	-1.483	-1.234	0.06	15.94	4.94	GV	Cumple
N49/N65	70.55	0.000	56.913	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE													Estado
	$\bar{\lambda}$	Nt	Nc	My	MZ	VZ	VY	MyVZ	MZVY	NMyMZ	NMYMZ	Mt	MtVZ	

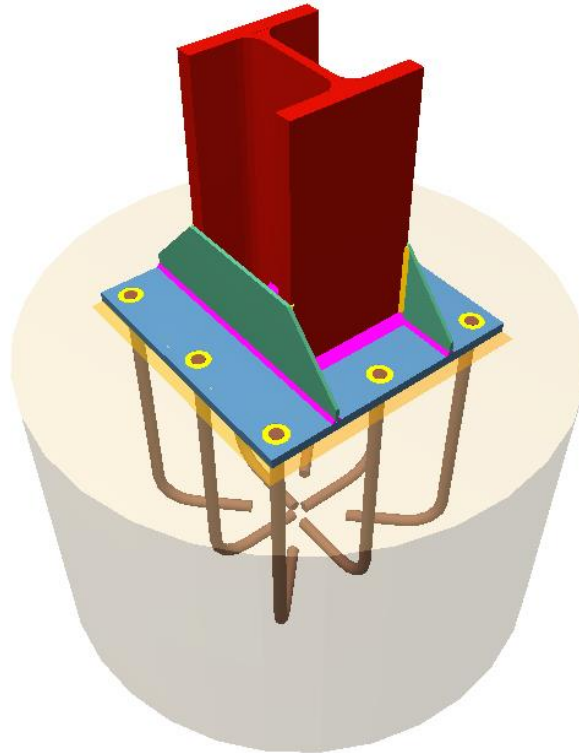
N69/N75	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.8$	x: 2.75 m $\eta = 2.5$	x: 5.5 m $\eta = 3.5$	x: 5.5 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	x: 0.344 m $\eta < 0.1$	x: 0.344 m $\eta < 0.1$	x: 5.5 m $\eta = 8.2$	x: 0.344 m $\eta < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\eta = 8.2$
N5/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$	NE $\delta = 0.0$ 0 N.II.(1)	$\eta = 3.6$	x: 2.82 m $\square = 2.1$	MEd = 0.00 N.P.(2)	x: 0.135 m $\square = 0.8$	$\zeta E\delta = 0.00$ N.II.(3)	x: 0.136 m $\square < 0.1$	N.P.(4)	x: 2.82 m $\square = 4.6$	x: 0.136 m $\square < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\square = 4.6$
N71/N76	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.9$	x: 2.75 m $\square = 2.5$	x: 5.5 m $\square = 3.4$	x: 5.5 m $\square = 0.8$	$\eta < 0.1$	x: 0.344 m $\square < 0.1$	x: 0.344 m $\square < 0.1$	x: 5.5 m $\square = 8.3$	x: 0.344 m $\square < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\square = 8.3$
N9/N71	$\bar{\lambda} \leq 4.0$	$\eta = 84.5$	NE $\delta = 0.0$ 0 N.II.(7)	MEd = 0.00 N.P.(2)	MEd = 0.00 N.P.(2)	VEd = 0.00 N.P.(3)	$\zeta E\delta = 0.00$ N.II.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(8)	N.P.(9)	MEd = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\square = 84.5$
N226/N227	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 2.75 m $\square = 2.2$	MEd = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m $\square = 0.8$	$\zeta E\delta = 0.00$ N.II.(3)	x: 0.344 m $\square < 0.1$	N.P.(4)	x: 2.75 m $\square = 2.5$	x: 0.344 m $\square < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\square = 2.5$
N25/N30	$\bar{\lambda} < 2.0$	NE $\delta = 0.0$ 0 N.II.(1)	$\eta = 0.6$	x: 2.75 m $\square = 2.2$	MEd = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m $\square = 0.8$	$\zeta E\delta = 0.00$ N.II.(3)	x: 0.344 m $\square < 0.1$	N.P.(4)	x: 2.75 m $\square = 2.5$	x: 0.344 m $\square < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\square = 2.5$
N228/N229	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 2.75 m $\square = 2.2$	MEd = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m $\square = 0.8$	$\zeta E\delta = 0.00$ N.II.(3)	x: 0.344 m $\square < 0.1$	N.P.(4)	x: 2.75 m $\square = 2.5$	x: 0.344 m $\square < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\square = 2.5$
N226/N30	$\bar{\lambda} \leq 4.0$	$\eta = 8.6$	NE $\delta = 0.0$ 0 N.II.(7)	MEd = 0.00 N.P.(2)	MEd = 0.00 N.P.(2)	VEd = 0.00 N.P.(3)	$\zeta E\delta = 0.00$ N.II.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(8)	N.P.(9)	MEd = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\square = 8.6$
N230/N232	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 2.75 m $\square = 2.2$	MEd = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m $\square = 0.8$	$\zeta E\delta = 0.00$ N.II.(3)	x: 0.344 m $\square < 0.1$	N.P.(4)	x: 2.75 m $\square = 2.7$	x: 0.344 m $\square < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\square = 2.7$
N35/N40	$\bar{\lambda} < 2.0$	NE $\delta = 0.0$ 0 N.II.(1)	$\eta = 0.9$	x: 2.75 m $\square = 2.2$	MEd = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m $\square = 0.8$	$\zeta E\delta = 0.00$ N.II.(3)	x: 0.344 m $\square < 0.1$	N.P.(4)	x: 2.75 m $\square = 2.7$	x: 0.344 m $\square < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\square = 2.7$
N231/N233	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 2.75 m $\square = 2.2$	MEd = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m $\square = 0.8$	$\zeta E\delta = 0.00$ N.II.(3)	x: 0.344 m $\square < 0.1$	N.P.(4)	x: 2.75 m $\square = 2.7$	x: 0.344 m $\square < 0.1$	MEd = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\square = 2.7$

N231/N40	$\bar{\lambda} \leq 4.0$	$\eta = 12.9$	NE $\delta = 0.00$ N.II.(7)	ME $\delta = 0.00$ N.P.(2)	ME $\delta = 0.00$ N.P.(2)	VE $\delta = 0.00$ N.P.(3)	$\zeta E\delta = 0.00$ N.II.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(8)	N.P.(9)	ME $\delta = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\square = 12.9$	
N73/N62	$\bar{\lambda} < 2.0$		NE $\delta = 0.00$ N.II.(1)	$\eta = 3.1$	x: 5.37 m $\square = 11.4$	x: 5.37 m $\square = 6.0$	x: 5.37 m $\square = 1.8$	$\eta = 0.1$	$\square < 0.1$	$\square < 0.1$	x: 5.37 m $\square = 13.2$	$\square < 0.1$	$\square = 1.4$	x: 5.37 m $\square = 1.1$	$\square = 0.1$	CUMPLE $\square = 13.2$
N50/N55	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.8$	x: 2.68 m $\square = 2.1$	ME $\delta = 0.00$ N.P.(2)	x: 5.37 m $\square = 0.8$	$\zeta E\delta = 0.00$ N.II.(3)	x: 0.335 m $\square < 0.1$	N.P.(4)	x: 2.68 m $\square = 3.7$	x: 0.335 m $\square < 0.1$	ME $\delta = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\square = 3.7$	
N74/N65	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.1$	$\eta = 4.1$	x: 5.37 m $\square = 11.4$	x: 5.37 m $\square = 6.0$	x: 5.37 m $\square = 1.8$	$\eta = 0.1$	$\square < 0.1$	$\square < 0.1$	x: 5.37 m $\square = 15.5$	$\square < 0.1$	$\square = 1.5$	x: 5.37 m $\square = 1.4$	$\square < 0.1$	CUMPLE $\square = 15.5$	
N49/N65	$\bar{\lambda} \leq 4.0$	$\eta = 70.6$	NE $\delta = 0.00$ N.II.(7)	ME $\delta = 0.00$ N.P.(2)	ME $\delta = 0.00$ N.P.(2)	VE $\delta = 0.00$ N.P.(3)	$\zeta E\delta = 0.00$ N.II.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	N.P.(8)	N.P.(9)	ME $\delta = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	CUMPLE $\square = 70.6$	

A la vista de los resultados obtenidos podemos afirmar que las vigas contraviento cumplen todas las solicitudes si están formadas por montantes HEM 160 y tirantes L40x40x4

8. Cálculo de las placas de base y pernos de anclaje

8.1 Placas base



Debido a que los pilares metálicos no podrían asentarse directamente sobre el hormigón de la cimentación, ya que éste no resistiría las tensiones transmitidas, se dispondrán unas placas metálicas entre pilar y cimiento.

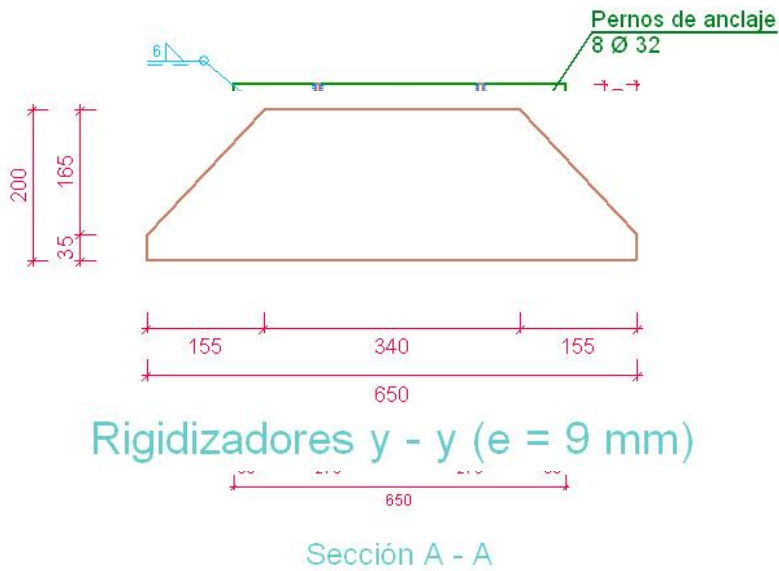
Su misión fundamental será la de disminuir las tensiones para que puedan ser admisibles para el hormigón.

La unión placa base con la zapata se llevará a cabo mediante pernos de anclaje embebidos en el hormigón, los cuales inmovilizarán el pilar ante posibles tracciones.

Para el cálculo de este apartado, se utilizará el método recogido en el libro “La estructura Metálica Hoy”, Tomo I. Volumen primero, de D.Ramón Agüelles Álvarez.

Vamos a comprobar las dimensiones de una placa base calculada por el programa. Hemos tomado la placa del nudo N6 perteneciente al segundo pórtico, el cual pertenece a la tipología de pórtico tipo con grúa puente.

La placa es la siguiente



Según Cypecad esta placa dispone de unas dimensiones de 65x650x25, la comprobaremos para que cumpla las exigencias de diseño.

Las cargas que transmite el pilar a la placa provienen de los listados de esfuerzos

obtenidos de la aplicación informática. Son los siguientes:

- $N = 110.2 \text{ kN}$
- $M_f = 210.53 \text{ kNm}$
- $V = 134.1 \text{ kN}$

Para la determinación de a , se procede a aplicar la expresión obtenida partir de las ecuaciones de equilibrio de la placa, sabiendo que $b=650\text{mm}$

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{25 \text{ N/mm}^2}{1.5}$$

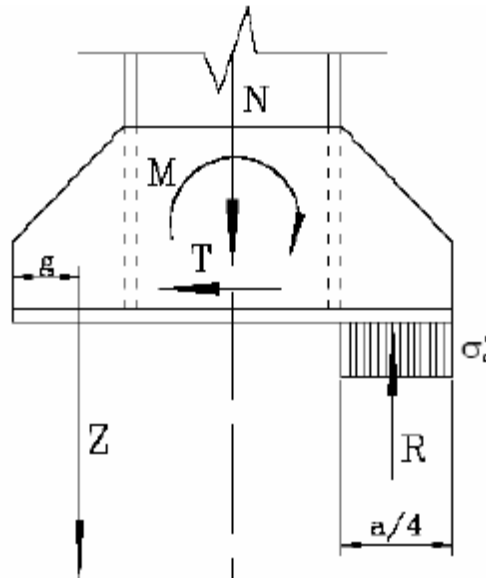
$$a = \frac{0.7 \cdot N + \sqrt{0.49 \cdot N^2 + 2.9 \cdot b \cdot M_f \cdot f_{cd}}}{0.725 \cdot b \cdot f_{cd}}$$

$a = 0.337\text{m}$ Cumple

A continuación se va a comprobar que una placa con estas dimensiones, no transmite al cimiento una tensión mayor que la que el propio hormigón puede soportar. Para ello calculamos en primer lugar la excentricidad de esfuerzos en la placa base. Esto nos dará una idea del tipo de distribución de esfuerzos a que podemos asemejar el caso a estudio.

Definimos la excentricidad: $e_0 = M_f/N = 1.9\text{m} > a/2$, la resultante se queda muy fuera de la placa base.

Como el descentramiento es grande, se admite una ley de repartición uniforme en una zona x (Ver figura) próxima al borde comprimido de valor c s , cuya amplitud debe ser la cuarta parte de la longitud de la placa "a". Esta hipótesis está permitida por la norma, pudiéndose aplicar a casos de estructuras con fuerte excentricidad.



Para que las dimensiones adoptadas sean válidas se debe cumplir que:

$$\sigma_c^* \leq \sigma_{Adm,horm} = f_{cd}$$

Siendo la tensión calculada a partir de la siguiente ecuación de equilibrio:

$$\sigma_c^* = \frac{N_d \left(e_0 + \frac{a}{2} - g \right)}{\frac{a}{4} \cdot b \left(7 \cdot \frac{a}{8} - g \right)}$$

Donde las acciones se mayorarán por el coeficiente de mayoración de las acciones del hormigón $\gamma = 1,6$ según lo siguiente:

- $N = 110.2 \text{ kN} * 1.6 = 176 \text{ kN}$
- $M_f = 210.53 \text{ kNm} * 1.6 = 336.84 \text{ kNm}$
- $V = 134.1 \text{ kN} * 1.6 = 214.56$

Siendo la distancia de las tracciones al borde libre:

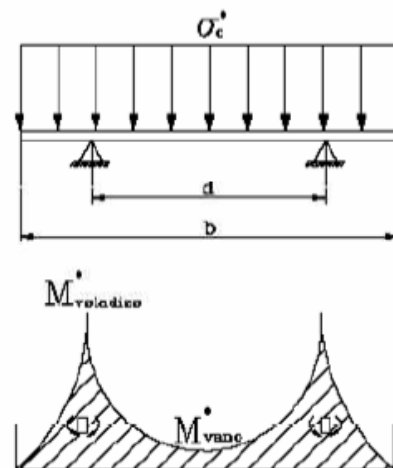
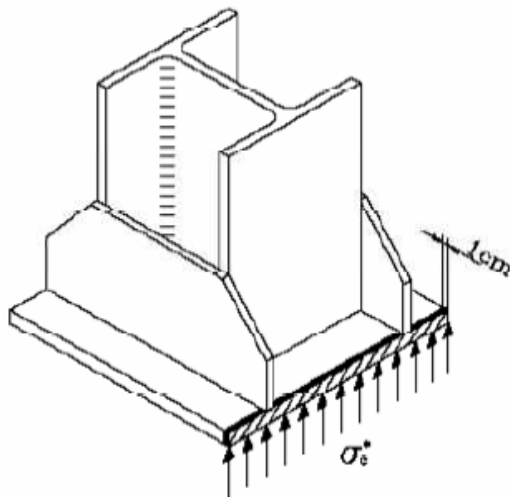
$$g = 0,15 \cdot a = 97,5 \text{ mm}$$

$$\sigma^*_{c} = 7,97 \text{ N/mm}^2 \leq \sigma_{Adm,horm} 16,67 \text{ N/mm}^2 \text{ CUMPLE}$$

Cálculo de las cartelas

La placa habrá de soportar la presión σ^*_{c} y para ello deberá tener un espesor suficiente para que no se produzca su rotura. Una vez determinado, se hará necesaria la disposición de cartelas que reduzcan sensiblemente dicha magnitud.

Para el cálculo del espesor recurriremos a considerar la placa como una serie de rebanadas de 1mm de ancho y que se encuentran apoyadas en las cartelas



Siendo “d” la distancia entre cartelas paralelas a la longitud “a” y “b” la otra dimensión de la placa base.

$$- d = 310 \text{ mm}$$

$$- b = 650 \text{ mm}$$

Siendo los momentos flectores obtenidos con las siguientes expresiones:

$$M^*_{\text{vano}} = \frac{(2d-b)}{8} \cdot \sigma^*_c \quad M^*_{\text{vol}} = \frac{(b-d)^2}{8} \cdot \sigma^*_c$$

obteniéndose como resultados:

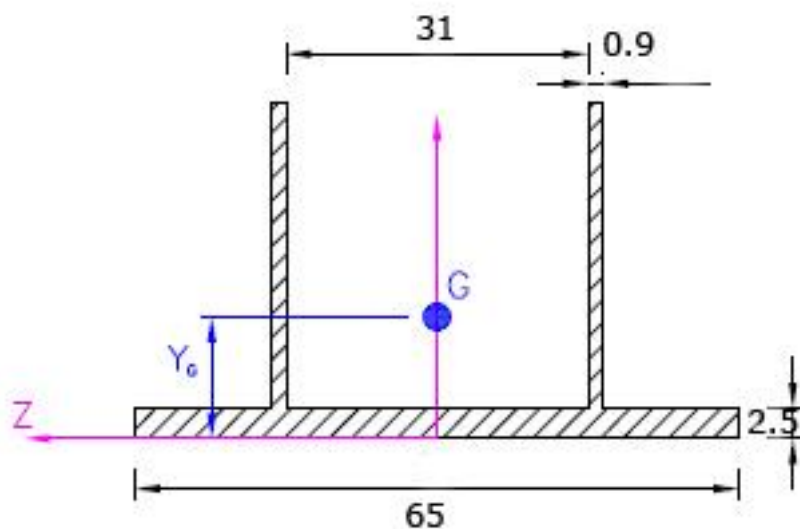
Momento flector máximo en el voladizo = 115166 N.m

Momento flector máximo en el centro del vano = 0 N.m

Se toma el valor mayor, debiéndose cumplir que la tensión de la placa debida al momento flector sea menor que el límite de fluencia del acero:

$$\sigma_f = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{275 \text{ N/mm}^2}{1,05} \quad \sigma^* = \frac{6 \cdot M^*_{\text{vol}}}{t^2} \leq \sigma_f \Rightarrow t = \sqrt{\frac{6 \cdot M^*_{\text{vol}}}{\sigma_f}}$$

obteniéndose un espesor de 51.36mm, el cual resulta excesivo. Para reducir esta magnitud se proyecta la utilización de las cartelas o rigidizadores expuestos anteriormente.



El modulo resistente de las nueva disposición será el siguiente:

$$W_{zz} = \frac{I_z}{y_{\max}}$$

Y las coordenadas del nuevo centro de gravedad serán:

$$Y_G = \sum_{i=1}^n \frac{y_{Gi} \cdot A_i}{A_T}$$

$$z_G = \sum_{i=1}^n \frac{z_{Gi} \cdot A_i}{A_T} = 0$$

Obteniéndose un valor para la coordenada Y= 3.7cm

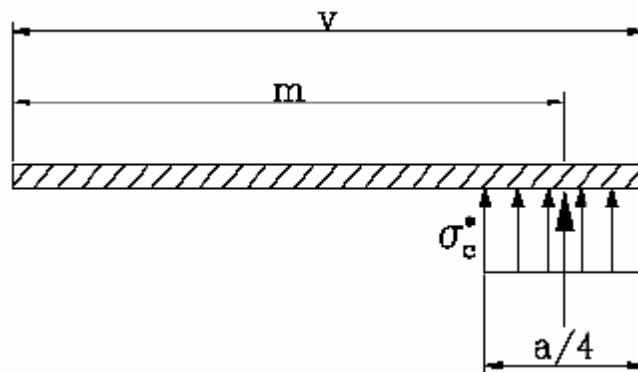
Aplicando el teorema de Steiner que dice que el centro de gravedad de una figura que pasa por un eje no principal es igual a su momento de inercia respecto a un eje si principal más el área por la distancia entre ejes al cuadrado, obtenemos que el momento de inercia del nuevo conjunto es el siguiente:

$$I_z = 5047.88 \text{ cm}^4$$

Siendo la Y_{\max} de 18.8 obtenemos que el nuevo módulo resistente del conjunto adopta un valor de 269 cm^3

Las solicitaciones máximas en las placas se producen debido a la carga uniformemente distribuida considerando que la placa se encuentra empotrada en la zona de contacto con el ala del perfil.

La distancia de la carga concentrada al borde del perfil será:



$$\text{siendo } v = a - d / 2 = 17 \text{ cm}$$

$$\text{y } m = v - ((a/4) / 2) = 8.875 \text{ cm}$$

Reduciendo la carga distribuida a una concentrada en su centro de gravedad tendremos que el momento en el empotramiento resulta:

$$M_{z,\max}^* = \sigma_c^* \cdot \left(\frac{a}{4} \cdot b \right) \cdot m$$

$$7979 \text{ kN/m}^2 \cdot (0.65/4 \cdot 0.65) \cdot 0.08875 = 70.74$$

Comprobamos ahora si el momento flector máximo entre el módulo resistente máximo no excede el límite de fluencia del material

Tensión máxima = $70740000 / (268.5 \cdot 1000) = 263.43 \text{ N/mm}^2$ CUMPLE

Comprobación a cortante

$$T^* = \sigma^*_c \cdot \frac{a}{4} \cdot b = 7979 \cdot (0.65 \cdot 0.65 / 4) = 842 \text{ kN}$$

Para la determinación de las tensiones tangenciales procederemos según el “Teorema de Zhuravski” por el cual la tensión tangencial de la sección será:

$$\tau^*_{xy} = \frac{T_Y^* \cdot m_z}{b \cdot I_z}$$

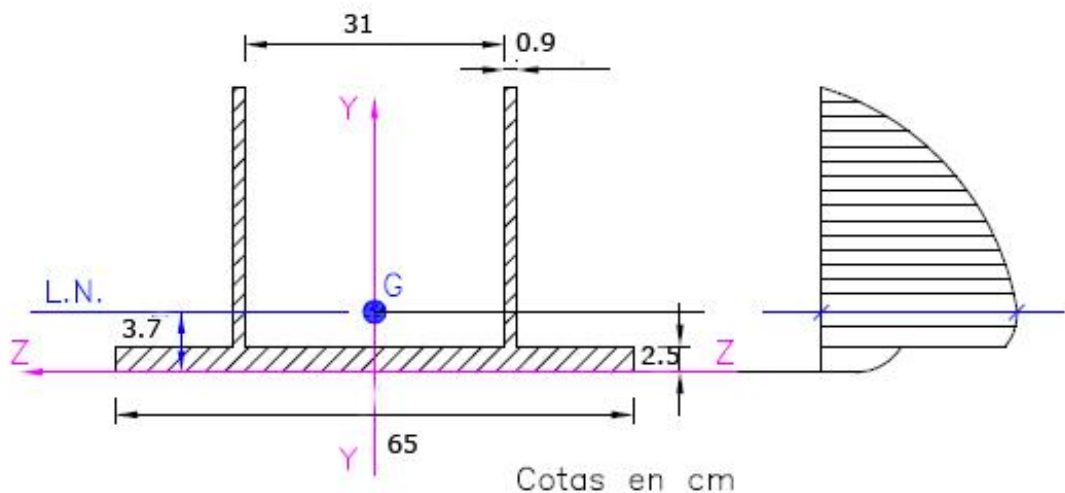
siendo:

- T_Y^* el esfuerzo cortante
- m_z el momento estático de la sección que queda por encima de la fibra a estudio
- b el ancho de la fibra a estudio
- I_z momento de inercia de conjunto respecto a los ejes principales

Por definición, la tensión tangencial máxima se encuentra en aquella fibra que coincide con la Línea Neutra de la sección.

Teniendo en cuenta además que podemos asemejar nuestro caso a una flexión simple, y además que nuestra pieza es simétrica respecto al eje Y-Y, la línea neutra pasará por el centro de gravedad siendo paralelo al eje Z-Z.

Por lo tanto, el momento estático de la sección que queda por encima o por debajo de la línea neutra es el mismo.



Sabiendo que el momento estático de una sección es el producto del área total multiplicado por la distancia entre el punto considerado al centroide del área. Y que calculando obtenemos un valor de 310cm³

Tenemos que comprobar ahora que se cumpla

$$\tau^*_{\max} = \frac{T_Y^* \cdot m_{z, \max}}{b \cdot I_z} \leq \frac{\sigma_u}{\sqrt{3}}$$

$$\tau = 79.6 \text{ kN/m}^2 < 275 / 3^{1/2} = 158.77 \text{ CUMPLE}$$

Comprobación a esfuerzos combinados

$$\sigma_{co}^* = \sqrt{\sigma_{\max}^{*2} + 3 \cdot \tau_{\max}^{*2}} \leq \sigma_u \Rightarrow \text{CUMPLE}$$

8.2 Cálculo de los pernos

Vamos a seguir estudiando este nudo N6, los pernos que el programa ha calculado para anclar en la zapata para este pilar son los dispuestos a continuación:



Anclaje de los pernos $\varnothing 32$,
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)

Tracción

los pernos tienen la misión de soportar las tracciones que producen los momentos flectores en zapata, cumplen por tanto la misión de sujetar la placa de anclaje al hormigón.

El valor de la tracción que soportan viene determinado por la siguiente expresión:

$$Z_d = -N^* + \frac{M + N^* \cdot (0,5 \cdot a - g)}{0,875 \cdot a - g}$$

Siendo:

- $M=210\text{kNm}$
- $N=110\text{kN}$

$$- g=0.15 \cdot a=0.0975$$

Obtenemos el valor de tracción de 388.7kN.

Se considera una sollicitación de agotamiento de un tornillo a tracción a la siguiente:

$$0,8 \cdot f_{yb} \cdot A_s$$

por tanto la tracción en cada perno no debe exceder de :

$$\frac{Z_d}{n} \leq 0,8 \cdot f_{yb} \cdot A_s$$

siendo;

$$f_{yb} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{400 \text{ N/mm}^2}{1,15}$$

$$n \cdot A_s = \frac{Z_d}{0,8 \cdot f_{yb}}$$

el área resistente que obtenemos es = 13.96cm², Sabiendo que solo 4 de ellos van a soportar tracciones simultáneamente debemos tener que cada tornillo debe disponer de al menos 3.49cm² Por tanto disponiendo 8 pernos de diámetro 32mm, cuyo área es de 8.04cm², queda cubierta la sollicitación con un margen de seguridad considerable.

Longitud de anclaje

la longitud de anclaje será igual a

$$L_{b,neto} = L_b \cdot \frac{A_s}{A_{S,real}}$$

$$L_{bl} = m \cdot \phi^2_{barra} \geq \frac{f_{yk}}{20} \cdot \phi$$

donde :

- m: Depende de la resistencia característica del hormigón 25N/mm² del acero, en este caso B400S $\Rightarrow m=12$ (s/Tabla EHE)

Resistencia característica del hormigón (N/mm ²)	m	
	B 400 S	B 500 S
25	12	15
30	10	13
35	9	12
40	8	11
45	7	10
50	7	10

- $\phi_{barra} = 3.2$ cm

$$l_{bl} = 12 * 3.2^2 = 122.88\text{cm} > 400 / 20 * 3.2 = 64\text{cm}, \text{ por tanto } L_{bl} = 122.88\text{cm}$$

La terminación en patilla permite en barras corrugadas que trabajan a tracción, reducir la longitud de anclaje por prolongación recta al valor $0,7 \cdot L_b$ (s/EHE)

$$L_{b,neto} = L_b \cdot \beta \cdot \frac{A_s}{A_{S,real}}$$

Siendo:

- $A_s = 20.7\text{cm}^2$

- $A_{s, \text{real}} = \pi \cdot r^2 \cdot n = 32.17 \text{cm}^2$
- $\beta = 0.7$
- $L_b = 122.8$

$L_{b, \text{neta}} = 55.31$, pero tomaremos los 60cm que ha calculado el programa.

A su vez se debe cumplir que $L_{b, \text{neta}}$ sea mayor que $10X \phi = 32 \text{cm}$

CUMPLE

9. Cimentación

9.1 Introducción a la cimentación

Para la cimentación de esta estructura se ha optado por disponer zapatas aisladas superficiales rígidas unidas entre ellas mediante vigas de atado o riostras a fin de evitar el deslizamiento relativo entre ellas.

El diseño de las zapatas se realizará de forma prismática con base rectangular para una mejor disposición de las armaduras y del encofrado así como para mayor facilidad a la hora de realizar la excavación del hueco para verter el hormigón.

El hormigón que se utilizará será armado, para evitar unas dimensiones excesivas que provocaría el uso de hormigón en masa.

De acuerdo con las propiedades necesarias y el ambiente al que estará expuesto, se designará el hormigón: HA-25/B/25/IIa

A modo general se tomará una resistencia máxima admisible del terreno de 2,00 kg/cm², correspondiente a un terreno medio.

Los materiales que se utilizaran en la realización de las zapatas serán los siguientes.

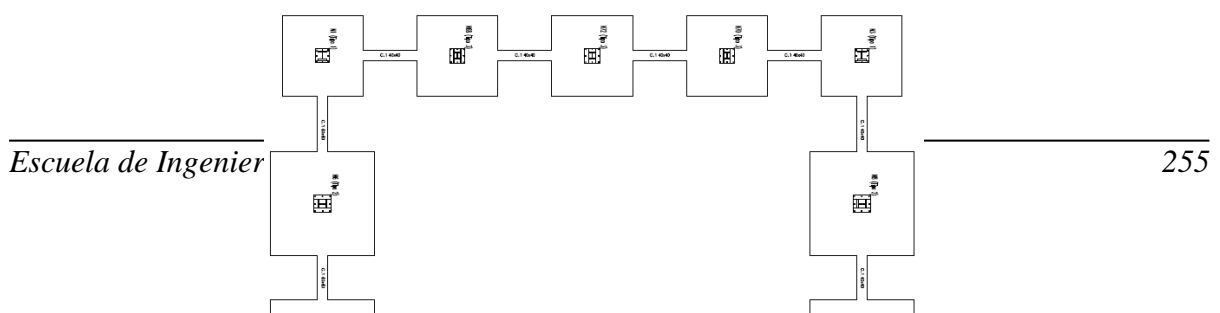
- Hormigón HA-25/B/25/IIa
- Acero s275

Los coeficientes de seguridad empleados serán los siguientes

- Coeficiente de minoración de resistencia del hormigón: $\gamma_g = 1,5$
- Coeficiente de minoración de la resistencia del acero: $\gamma_s = 1,15$
- Coeficiente de mayoración de las acciones del hormigón: $\gamma_f = 1,6$
-

La cimentación ha sido calculada con la ayuda del programa NM3D de CYPECAD, no obstante se comprobará una zapata manualmente para corroborar la veracidad y aptitud de la aplicación informática.

Una vista general de la cimentación y una primera designación de ellas se pueden ver en la siguiente ilustración.

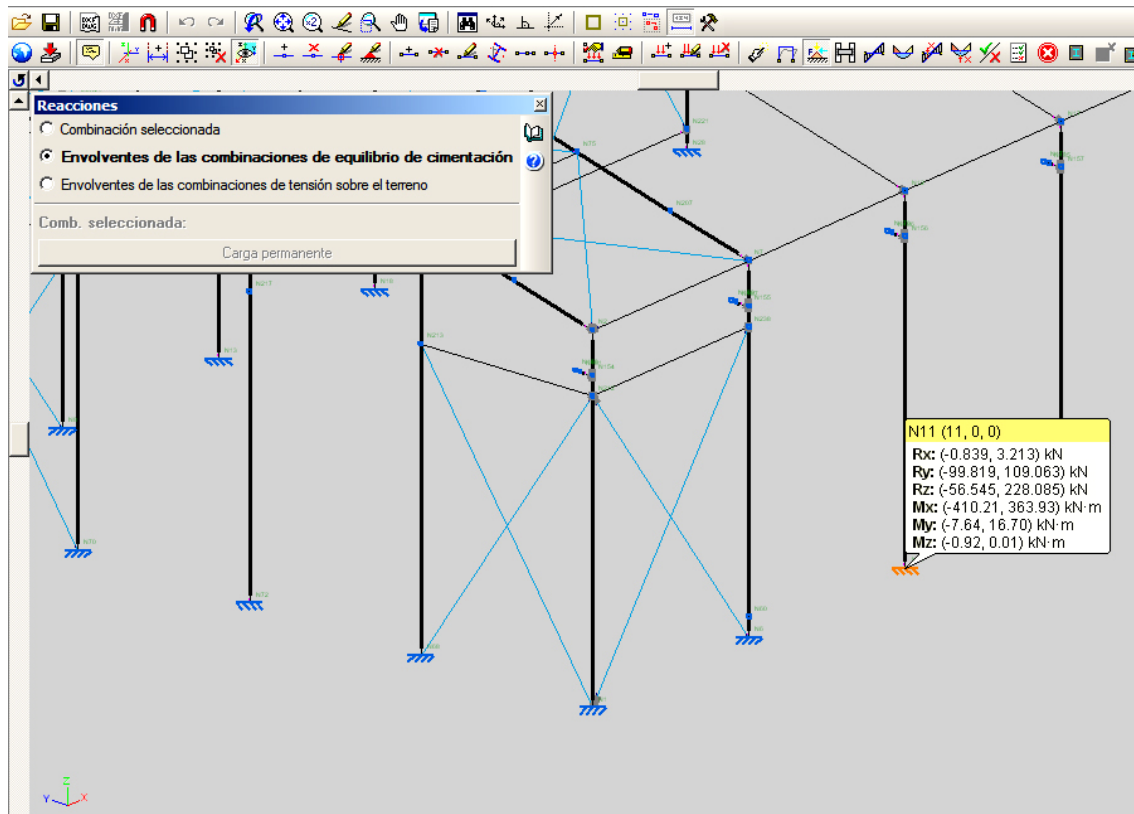


9.2 Cálculo de las zapatas

Vamos a realizar el cálculo de una zapata para comprobar que los cálculos del programa cypecad son correctos.

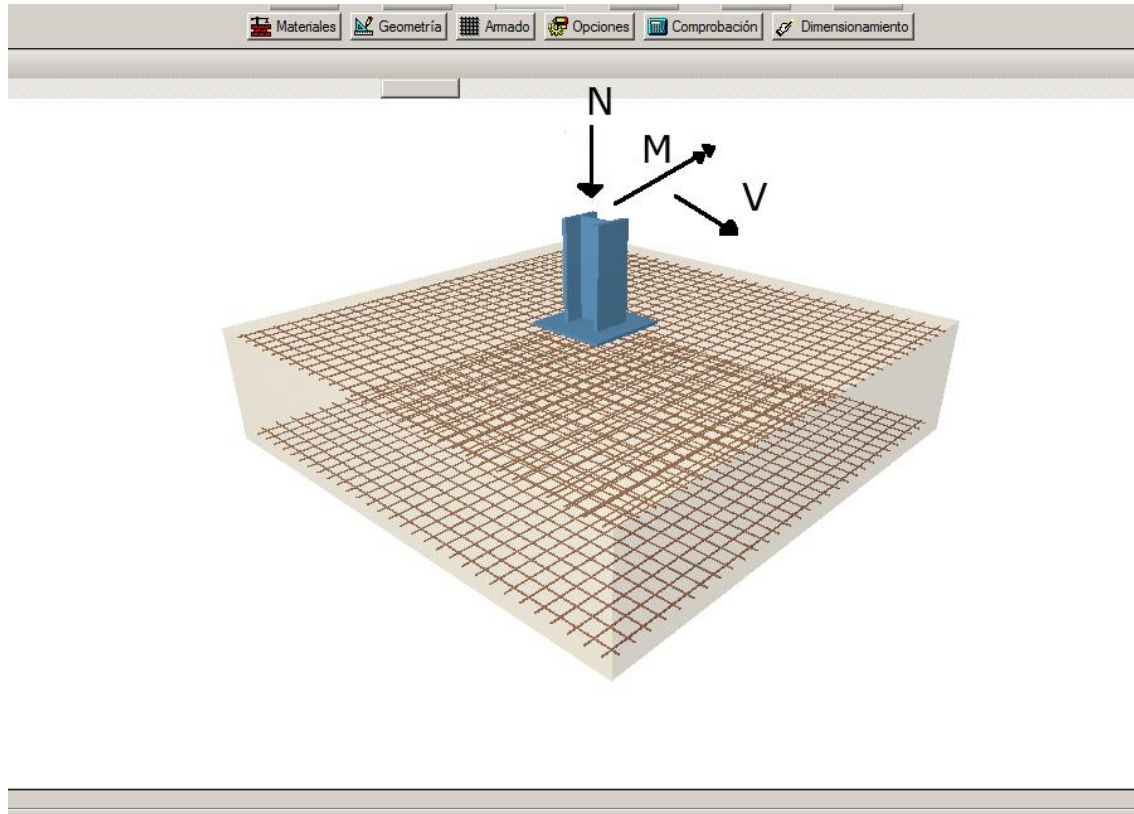
Para ello hemos elegido una zapata del tercer pórtico de la nave, este pertenece al tipo de pórtico con grúa puente.

Hemos obtenido las envolventes de acciones sobre la zapata del siguiente modo:



9.2.1 Comprobación de la zapata

Vamos a comprobar el vuelco en la dirección contraria al eje Y



tenemos los siguientes valores para el cálculo

$$N=228\text{kN}$$

$$M=363,93\text{kNm}$$

$$V= 109\text{kN}$$

Para comprobar la estabilidad de la zapata frente al vuelco se debe cumplir que los momentos desestabilizadores sean menores que los estabilizadores.

Nuestra zapata tiene unas dimensiones de 385x385x90.

$$\text{Momentos desestabilizadores } (M+V \cdot h) \cdot 1,5 = (363+109 \cdot 0,9) \cdot 1,5 = 691,65 \text{ kNm}$$

$$\text{Momentos estabilizadores } (N+a \cdot b \cdot h \cdot \gamma_c) \cdot a/2 = (228+ 3,85 \cdot 3,85 \cdot 0,9 \cdot 25) \cdot 3,85/2 = 1080,9 \text{ kNm}$$

Queda comprobado por tanto que la zapata es estable frente al vuelco

Comprobación al deslizamiento

Debido a que se dispondrán vigas de atado entre zapatas, prescindiremos de esta comprobación.

Comprobación al hundimiento o de la tensión admisible del terreno

Determinaremos la excentricidad con la que actúan los esfuerzos verticales, clasificando así el tipo de cargas al que se asemeja nuestro caso. Para ello tendremos en cuenta el peso de la zapata estudiada, ya que tiene unas dimensiones considerables:

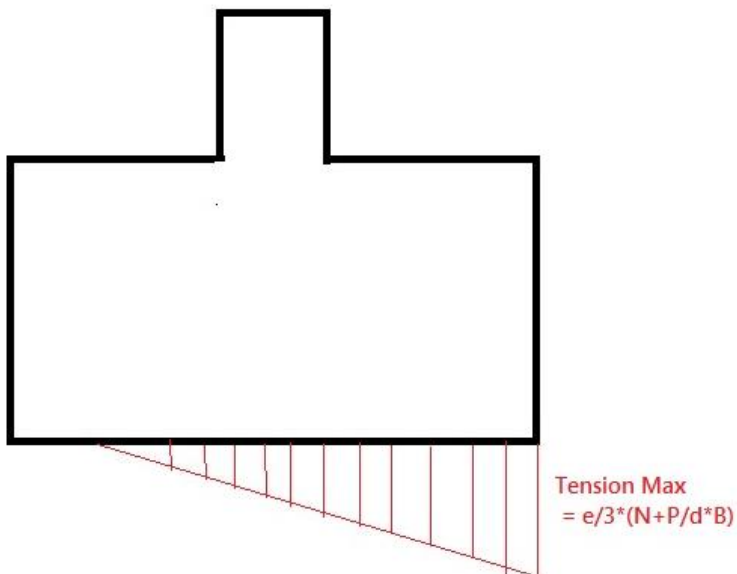
$$e = M / (N + P) = 410 / (228 + 333) = 0.73$$

$$a / 6 = 0.641$$

$$a / 3 = 1.28$$

La excentricidad está entre $a/6$ y $a/3$ por lo que podemos considerar una distribución de tensiones triangular descentrada.

La tensión máxima corresponde a :



$$\text{Siendo } d = a/2 - e = 1.195$$

Por tanto la tensión máxima será:

$$0.73 / 3 * (228+333 / 1.195 * 3.85) = 29.66$$

Debiéndose cumplir que:

$$\sigma_{m\acute{a}x} \leq \frac{4}{3} \sigma_{adm} \Rightarrow \text{cumple.}$$

El terreno aguanta a compresión

A continuación se mostraran las comprobaciones efectuadas por el programa para una zapata de cada tipo de pórtico y zona del edificio:

Zapata aislada N6, perteneciente al pórtico numero 2 del grupo pórtico tipo con entreplanta:

N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41, N43, N46 y N48	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 192.5 cm Ancho inicial Y: 192.5 cm Ancho final X: 192.5 cm Ancho final Y: 192.5 cm Ancho zapata X: 385.0 cm Ancho zapata Y: 385.0 cm Canto: 90.0 cm	Sup X: 30Ø12c/12.5 Sup Y: 30Ø12c/12.5 Inf X: 30Ø12c/12.5 Inf Y: 30Ø12c/12.5
-----------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------

Referencia: N6		
Dimensiones: 385 x 385 x 90		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.031392 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0502272 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0619011 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2271.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 108.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 89.40 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 210.53 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 54.15 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 134.10 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 110.2 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N6:	Mínimo: 60 cm Calculado: 83 cm	Cumple

Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021 Calculado: 0.0021	 Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0004 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	 Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 12.5 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 12.5 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 90 cm Calculado: 90 cm Calculado: 89 cm Calculado: 89 cm Calculado: 90 cm Calculado: 90 cm Calculado: 89 cm Calculado: 89 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Zapata N41, perteneciente al pórtico 9 del grupo de pórtico tipo con entreplanta:

N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41, N43, N46 y N48	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 192.5 cm Ancho inicial Y: 192.5 cm Ancho final X: 192.5 cm Ancho final Y: 192.5 cm Ancho zapata X: 385.0 cm Ancho zapata Y: 385.0 cm Canto: 90.0 cm	Sup X: 30Ø12c/12.5 Sup Y: 30Ø12c/12.5 Inf X: 30Ø12c/12.5 Inf Y: 30Ø12c/12.5
-----------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------

Referencia: N41		
Dimensiones: 385 x 385 x 90		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0390438 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0482652 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0630783 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1961.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 179.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		

- En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 141.70 kN·m Momento: 239.96 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 84.86 kN Cortante: 149.50 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 196.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N41:	Mínimo: 60 cm Calculado: 83 cm	Cumple
Cuántía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021 Calculado: 0.0021	Cumple Cumple
Cuántía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0004 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 12.5 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 12.5 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 90 cm Calculado: 90 cm Calculado: 89 cm Calculado: 89 cm Calculado: 90 cm Calculado: 90 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 89 cm Calculado: 89 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Zapata N68, perteneciente al pórtico 1, dentro del grupo de tipología pórtico hastial:

N1, N3, N51, N53, N61, N63, N64, N68, N70 y N72	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 150.0 cm Ancho inicial Y: 150.0 cm Ancho final X: 150.0 cm Ancho final Y: 150.0 cm Ancho zapata X: 300.0 cm Ancho zapata Y: 300.0 cm Canto: 70.0 cm	Sup X: 18Ø12c/16 Sup Y: 18Ø12c/16 Inf X: 18Ø12c/16 Inf Y: 18Ø12c/16
Referencia: N68 Dimensiones: 300 x 300 x 70 Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0272718 MPa Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0260946 MPa Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0504234 MPa	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 21.3 % Reserva seguridad: 515.6 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X:	Momento: 94.73 kN·m	Cumple

Referencia: N68		
Dimensiones: 300 x 300 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Momento: 41.52 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 94.96 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 33.06 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 100.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N68:	Mínimo: 44 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 67 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 67 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 67 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 67 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 68 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Zapata N91, perteneciente al pórtico 9, siendo esta una zapata de la entreplanta

N86, N87, N91, N93, N98 y N100	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 117.5 cm Ancho inicial Y: 117.5 cm Ancho final X: 117.5 cm Ancho final Y: 117.5 cm Ancho zapata X: 235.0 cm Ancho zapata Y: 235.0 cm Canto: 55.0 cm	Sup X: 12Ø12c/20 Sup Y: 12Ø12c/20 Inf X: 12Ø12c/20 Inf Y: 12Ø12c/20
--------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------

Referencia: N91		
Dimensiones: 235 x 235 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0611163 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.072594 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0915273 MPa	Cumple

<p>Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	<p>Reserva seguridad: 1229.5 % Reserva seguridad: 289.0 %</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	<p>Momento: 97.70 kN·m Momento: 117.53 kN·m</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	<p>Cortante: 100.36 kN Cortante: 122.72 kN</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p>	<p>Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 614.6 kN/m²</p>	<p>Cumple</p>
<p>Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación: - N91:</p>	<p>Mínimo: 30 cm Calculado: 48 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Cuántía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	<p>Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021 Calculado: 0.0021</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p>Cuántía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: 	<p>Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0008 Mínimo: 0.0009</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p>Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Parrilla inferior: - Parrilla superior: 	<p>Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y: 	<p>Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y: 	<p>Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: 	<p>Mínimo: 15 cm Calculado: 52 cm Calculado: 52 cm Calculado: 52 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple</p>

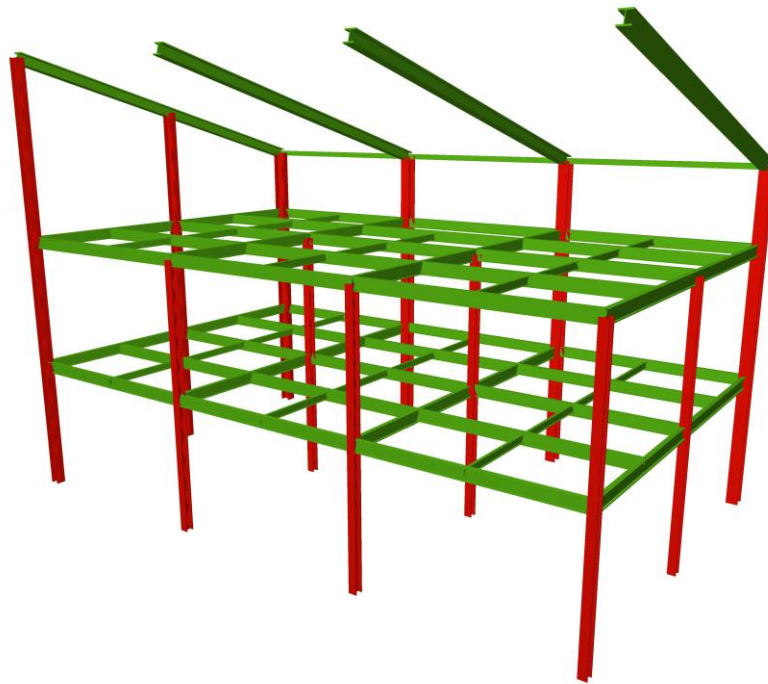
10. Cálculo de la entreplanta

10.1 Introducción

El edificio contará con una entreplanta destinada a albergar las oficinas técnica y de gerencia. Para este fin se ha proyectado una estructura formada a base de vigas principales IPN 300 y vigas secundarias IPN 180. Las primeras asumen la función resistiva y las segundas arriostran a las primeras frente a problemas de inestabilidad.

Unos pilares HEM 200 además de los pilares de los pórticos sustentan esta estructura de doble altura.

A continuación se muestran unas imágenes que ilustran dicha estructura.



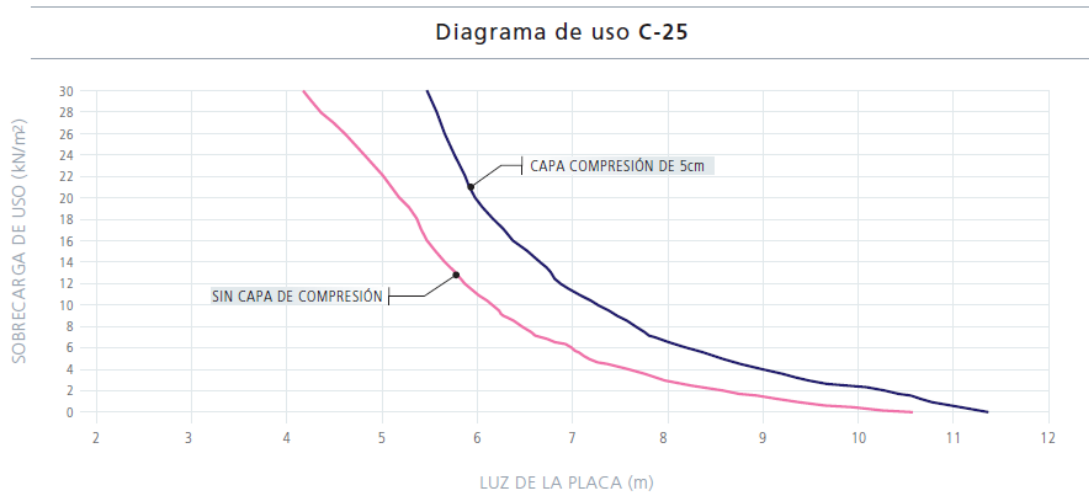
Una escalera metálica conduce a la primera altura, quedando la segunda altura no accesible salvo para labores de mantenimiento.

El forjado de la primera altura estará compuesto por placas alveolares C-25 de 5m de luz con armadura de reparto y capa de compresión de 5cm. Los datos de dicha placa alveolar son los siguientes:



Sección placa	1.647cm ²
Peso propio sin capa de compresión	3,24 kN/m ²
Peso forjado con capa de compresión 5cm	4,69 kN/m ²
Armadura de reparto - Acero B500	ME 15x30 ø 6*

* 15 en sentido transversal al forjado



Estas placas se depondrán de manera perpendicular a las vigas principales y por tanto también al eje de la nave.

10.2 Valoración de las cargas

Las cargas específicas a las que se va a ver sometida esta estructura son las siguientes:

Cargas permanentes

La primera altura cuenta con un peso propio debido al peso de los perfiles metálicos que es tenido en cuenta automáticamente por el programa y otra debida al peso del forjado de 4.69kN/m².

En la segunda altura se dispondrá de un cerramiento ligero para el cual se ha estimado un peso propio de 1kN/m².

Sobrecargas de uso

La primera altura tiene una sobrecarga de uso correspondiente a una zona administrativa de tipo B, habiéndose comprobado que resulta más desfavorable la carga distribuida de 2KN/m² frente a la puntual de 2kN

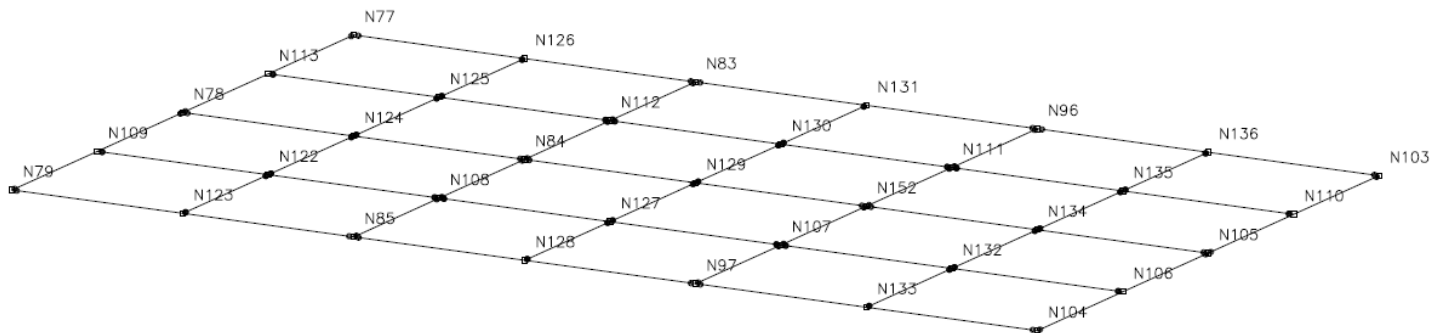
La segunda altura tiene la carga correspondiente a la categoría de uso de una cubierta accesible únicamente para mantenimiento de 0,4kN/m.

10.3 Primera altura

10.3.1 Datos

Las barras que forman la estructura de la primera altura son las siguientes:

2D: inf



A continuación se muestra una tabla con la descripción de cada una de las barras

En la que se ve el materia, el tipo de perfil, la longitud y las piezas que forman cada una de las barras.

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{yz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	N77/N113	N77/N78	IPN 300 (IPN)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N113/N78	N77/N78	IPN 300 (IPN)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N78/N109	N78/N79	IPN 300 (IPN)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N109/N79	N78/N79	IPN 300 (IPN)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N83/N112	N83/N84	IPN 300 (IPN)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N112/N84	N83/N84	IPN 300 (IPN)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N84/N108	N84/N85	IPN 300 (IPN)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N108/N85	N84/N85	IPN 300 (IPN)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N106/N132	N106/N107	IPN 300 (IPN)	2.750	1.00	1.00	-	-
		N132/N107	N106/N107	IPN 300 (IPN)	2.750	1.00	1.00	-	-
		N107/N127	N107/N108	IPN 300 (IPN)	2.750	1.00	1.00	-	-
		N127/N108	N107/N108	IPN 300 (IPN)	2.750	1.00	1.00	-	-
		N108/N122	N108/N109	IPN 300 (IPN)	2.750	1.00	1.00	-	-
		N122/N109	N108/N109	IPN 300 (IPN)	2.750	1.00	1.00	-	-
		N110/N135	N110/N111	IPN 300 (IPN)	2.750	1.00	1.00	-	-
		N135/N111	N110/N111	IPN 300 (IPN)	2.750	1.00	1.00	-	-
		N111/N130	N111/N112	IPN 300 (IPN)	2.750	1.00	1.00	-	-
		N130/N112	N111/N112	IPN 300 (IPN)	2.750	1.00	1.00	-	-
		N112/N125	N112/N113	IPN 300 (IPN)	2.750	1.00	1.00	-	-
		N125/N113	N112/N113	IPN 300 (IPN)	2.750	1.00	1.00	-	-
		N122/N123	N122/N123	IPN 180 (IPN)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N124/N122	N124/N122	IPN 180 (IPN)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N125/N124	N125/N124	IPN 180 (IPN)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N126/N125	N126/N125	IPN 180 (IPN)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N127/N128	N127/N128	IPN 180 (IPN)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N129/N127	N129/N127	IPN 180 (IPN)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N130/N129	N130/N129	IPN 180 (IPN)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N131/N130	N131/N130	IPN 180 (IPN)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N132/N133	N132/N133	IPN 180 (IPN)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N134/N132	N134/N132	IPN 180 (IPN)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N135/N134	N135/N134	IPN 180 (IPN)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N136/N135	N136/N135	IPN 180 (IPN)	2.500	1.00	1.00	-	-
N84/N124	N84/N78	IPN 300 (IPN)	2.750	1.00	1.00	-	-		
N124/N78	N84/N78	IPN 300 (IPN)	2.750	1.00	1.00	-	-		
N152/N129	N152/N84	IPN 300 (IPN)	2.750	1.00	1.00	-	-		
N129/N84	N152/N84	IPN 300 (IPN)	2.750	1.00	1.00	-	-		
N105/N134	N105/N152	IPN 300 (IPN)	2.750	1.00	1.00	-	-		
N134/N152	N105/N152	IPN 300 (IPN)	2.750	1.00	1.00	-	-		
N96/N111	N96/N152	IPN 300 (IPN)	2.500	1.00	1.00	-	-		
N111/N152	N96/N152	IPN 300 (IPN)	2.500	1.00	1.00	-	-		

10.3.2 Resultados

10.3.2.1 Envoltentes

Después de introducir las geometrías y las cargas en el programa obtenemos las siguientes tablas de los esfuerzos máximos y mínimos a los que están sometidas las barras.

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m	
N77/N113	Acero laminado	N _{min}	-6.823	-6.823	-6.823	-6.823	-6.823	-6.823	-6.823	-6.823	-6.823	-6.823
		N _{max}	10.343	10.343	10.343	10.343	10.343	10.343	10.343	10.343	10.343	10.343
		Vy _{min}	-0.278	-0.278	-0.278	-0.278	-0.278	-0.278	-0.278	-0.278	-0.278	-0.278
		Vy _{max}	0.195	0.195	0.195	0.195	0.195	0.195	0.195	0.195	0.195	0.195
		Vz _{min}	-38.965	-38.815	-38.516	-38.367	-38.068	-37.769	-37.620	-37.321	-37.171	
		Vz _{max}	-1.981	-1.893	-1.716	-1.627	-1.450	-1.273	-1.184	-1.007	-0.919	
		Mt _{min}	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		Mt _{max}	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My _{min}	-54.70	-47.63	-33.57	-26.58	-15.02	-4.81	0.27	10.37	15.39	
		My _{max}	17.91	18.31	19.07	19.41	22.37	28.55	33.21	42.43	46.99	
		Mz _{min}	-0.71	-0.65	-0.54	-0.48	-0.36	-0.25	-0.19	-0.09	-0.05	
		Mz _{max}	0.52	0.48	0.39	0.35	0.27	0.19	0.15	0.07	0.03	

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m	
N113/N78	Acero laminado	N _{min}	-6.833	-6.833	-6.833	-6.833	-6.833	-6.833	-6.833	-6.833	-6.833	-6.833
		N _{max}	10.349	10.349	10.349	10.349	10.349	10.349	10.349	10.349	10.349	10.349
		Vy _{min}	-0.262	-0.262	-0.262	-0.262	-0.262	-0.262	-0.262	-0.262	-0.262	-0.262
		Vy _{max}	0.219	0.219	0.219	0.219	0.219	0.219	0.219	0.219	0.219	0.219
		Vz _{min}	3.109	3.198	3.375	3.464	3.641	3.818	3.906	4.083	4.172	
		Vz _{max}	44.660	44.809	45.108	45.257	45.556	45.855	46.005	46.304	46.453	
		Mt _{min}	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		Mt _{max}	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My _{min}	15.39	14.74	5.04	-0.50	-12.21	-28.43	-38.00	-57.23	-66.90	
		My _{max}	46.99	37.68	24.48	18.27	11.18	9.62	8.82	7.15	6.29	
		Mz _{min}	-0.05	-0.02	-0.11	-0.16	-0.25	-0.34	-0.38	-0.48	-0.52	
		Mz _{max}	0.03	0.04	0.15	0.20	0.31	0.42	0.47	0.58	0.64	

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m	
N78/N109	Acero laminado	N _{min}	-4.159	-4.159	-4.159	-4.159	-4.159	-4.159	-4.159	-4.159	-4.159	-4.159
		N _{max}	4.730	4.730	4.730	4.730	4.730	4.730	4.730	4.730	4.730	4.730
		Vy _{min}	-0.106	-0.106	-0.106	-0.106	-0.106	-0.106	-0.106	-0.106	-0.106	-0.106
		Vy _{max}	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079
		Vz _{min}	-43.435	-43.286	-42.987	-42.837	-42.539	-42.240	-42.090	-41.791	-41.642	
		Vz _{max}	-5.340	-5.251	-5.074	-4.986	-4.809	-4.631	-4.543	-4.366	-4.277	
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{max}	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My _{min}	-58.99	-49.96	-32.61	-25.06	-10.74	-0.04	5.29	15.88	17.06	
		My _{max}	5.04	6.14	8.29	9.34	12.06	21.30	27.18	38.86	47.35	
		Mz _{min}	-0.31	-0.28	-0.24	-0.22	-0.17	-0.13	-0.11	-0.07	-0.05	
		Mz _{max}	0.24	0.22	0.19	0.17	0.14	0.11	0.09	0.06	0.04	

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m
N109/N79	Acero laminado	N_{\min}	-4.168	-4.168	-4.168	-4.168	-4.168	-4.168	-4.168	-4.168	-4.168
		N_{\max}	4.736	4.736	4.736	4.736	4.736	4.736	4.736	4.736	4.736
		$V_{y\min}$	-0.235	-0.235	-0.235	-0.235	-0.235	-0.235	-0.235	-0.235	-0.235
		$V_{y\max}$	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122
		$V_{z\min}$	1.940	2.028	2.205	2.294	2.471	2.648	2.737	2.914	3.003
		$V_{z\max}$	38.770	38.919	39.218	39.368	39.667	39.966	40.115	40.414	40.563
		$M_{t\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t\max}$	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		$M_{y\min}$	17.06	12.28	2.66	-2.17	-11.90	-23.97	-30.88	-46.08	-54.52
		$M_{y\max}$	47.35	42.16	31.68	26.40	20.03	17.32	16.76	15.58	14.97
		$M_{z\min}$	-0.05	-0.01	-0.06	-0.08	-0.12	-0.17	-0.19	-0.25	-0.27
		$M_{z\max}$	0.04	0.03	0.10	0.15	0.24	0.34	0.39	0.49	0.54

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m
N83/N112	Acero laminado	N_{\min}	-2.860	-2.860	-2.860	-2.860	-2.860	-2.860	-2.860	-2.860	-2.860
		N_{\max}	11.404	11.404	11.404	11.404	11.404	11.404	11.404	11.404	11.404
		$V_{y\min}$	-0.273	-0.273	-0.273	-0.273	-0.273	-0.273	-0.273	-0.273	-0.273
		$V_{y\max}$	0.223	0.223	0.223	0.223	0.223	0.223	0.223	0.223	0.223
		$V_{z\min}$	-82.167	-82.018	-81.719	-81.570	-81.271	-80.972	-80.822	-80.524	-80.374
		$V_{z\max}$	-10.631	-10.542	-10.365	-10.277	-10.099	-9.922	-9.834	-9.657	-9.568
		$M_{t\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y\min}$	-120.96	-103.86	-69.75	-52.74	-20.12	-1.77	6.70	23.50	31.87
		$M_{y\max}$	14.46	16.67	21.02	23.17	27.42	39.97	52.04	76.09	88.07
		$M_{z\min}$	-0.70	-0.64	-0.53	-0.47	-0.36	-0.25	-0.19	-0.07	-0.02
		$M_{z\max}$	0.56	0.52	0.43	0.38	0.29	0.19	0.15	0.05	0.02

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m
N112/N84	Acero laminado	N_{\min}	-2.879	-2.879	-2.879	-2.879	-2.879	-2.879	-2.879	-2.879	-2.879
		N_{\max}	11.420	11.420	11.420	11.420	11.420	11.420	11.420	11.420	11.420
		$V_{y\min}$	-0.275	-0.275	-0.275	-0.275	-0.275	-0.275	-0.275	-0.275	-0.275
		$V_{y\max}$	0.219	0.219	0.219	0.219	0.219	0.219	0.219	0.219	0.219
		$V_{z\min}$	13.972	14.061	14.238	14.326	14.503	14.681	14.769	14.946	15.035
		$V_{z\max}$	75.551	75.701	76.000	76.149	76.448	76.747	76.896	77.195	77.345
		$M_{t\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y\min}$	31.87	28.90	11.63	2.24	-16.61	-41.11	-54.85	-86.95	-103.05
		$M_{y\max}$	88.07	72.32	49.20	38.13	16.09	8.16	5.09	-1.10	-4.22
		$M_{z\min}$	-0.02	-0.04	-0.13	-0.18	-0.27	-0.36	-0.40	-0.50	-0.54
		$M_{z\max}$	0.02	0.05	0.15	0.21	0.33	0.44	0.50	0.61	0.67

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m
N84/N108	Acero laminado	N_{\min}	-4.690	-4.690	-4.690	-4.690	-4.690	-4.690	-4.690	-4.690	-4.690
		N_{\max}	7.097	7.097	7.097	7.097	7.097	7.097	7.097	7.097	7.097
		$V_{y\min}$	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120
		$V_{y\max}$	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065
		$V_{z\min}$	-86.685	-86.536	-86.237	-86.088	-85.789	-85.490	-85.340	-85.042	-84.892
		$V_{z\max}$	-15.696	-15.607	-15.430	-15.342	-15.164	-14.987	-14.899	-14.722	-14.633
		$M_{t\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y\min}$	-121.32	-103.27	-67.28	-49.33	-14.40	4.50	13.25	30.71	35.17
		$M_{y\max}$	-2.74	0.52	6.99	10.19	16.55	35.69	49.31	76.46	93.16
		$M_{z\min}$	-0.25	-0.23	-0.18	-0.15	-0.10	-0.06	-0.04	-0.03	-0.04
		$M_{z\max}$	0.12	0.11	0.09	0.09	0.08	0.06	0.06	0.06	0.06

Envoltorios de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m	
N106/N132	Acero laminado	N_{\min}	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038
		N_{\max}	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076
		$V_{y\min}$	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
		$V_{y\max}$	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
		$V_{z\min}$	-66.489	-57.043	-52.319	-42.873	-33.426	-23.979	-14.533	-9.809	-0.363	
		$V_{z\max}$	-27.179	-23.327	-21.401	-17.549	-13.697	-9.845	-5.993	-4.067	-0.215	
		$M_{t\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y\min}$	0.00	9.92	14.31	21.96	28.10	32.73	35.84	36.83	37.67	
		$M_{y\max}$	0.00	24.27	35.01	53.70	68.69	79.97	87.53	89.92	91.92	
		$M_{z\min}$	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	-0.02	-0.02	-0.02	
		$M_{z\max}$	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	

Envoltorios de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m
N132/N107	Acero laminado	N_{\min}	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038
		N_{\max}	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076
		$V_{y\min}$	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
		$V_{y\max}$	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
		$V_{z\min}$	0.215	4.067	5.993	9.845	13.697	17.549	21.401	23.327	27.179
		$V_{z\max}$	0.363	9.809	14.533	23.979	33.426	42.873	52.319	57.043	66.489
		$M_{t\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y\min}$	37.67	36.83	35.84	32.73	28.10	21.96	14.31	9.92	0.00
		$M_{y\max}$	91.92	89.92	87.53	79.97	68.69	53.70	35.01	24.27	0.00
		$M_{z\min}$	-0.02	-0.02	-0.02	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00
		$M_{z\max}$	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00

Envoltorios de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m
N107/N127	Acero laminado	N_{\min}	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095
		N_{\max}	0.174	0.174	0.174	0.174	0.174	0.174	0.174	0.174	0.174
		$V_{y\min}$	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026
		$V_{y\max}$	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
		$V_{z\min}$	-66.489	-57.043	-52.319	-42.873	-33.426	-23.979	-14.533	-9.809	-0.363
		$V_{z\max}$	-27.179	-23.327	-21.401	-17.549	-13.697	-9.845	-5.993	-4.067	-0.215
		$M_{t\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y\min}$	0.00	9.92	14.31	21.96	28.10	32.73	35.84	36.83	37.67
		$M_{y\max}$	0.00	24.27	35.01	53.70	68.69	79.97	87.53	89.92	91.92
		$M_{z\min}$	0.00	-0.01	-0.01	-0.02	-0.02	-0.03	-0.04	-0.04	-0.05
		$M_{z\max}$	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.06	0.07

Envoltorios de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m
N108/N85	Acero laminado	N_{\min}	-4.714	-4.714	-4.714	-4.714	-4.714	-4.714	-4.714	-4.714	-4.714
		N_{\max}	7.122	7.122	7.122	7.122	7.122	7.122	7.122	7.122	7.122
		$V_{y\min}$	-0.116	-0.116	-0.116	-0.116	-0.116	-0.116	-0.116	-0.116	-0.116
		$V_{y\max}$	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067
		$V_{z\min}$	12.642	12.731	12.908	12.997	13.174	13.351	13.439	13.617	13.705
		$V_{z\max}$	68.129	68.278	68.577	68.727	69.026	69.324	69.474	69.773	69.922
		$M_{t\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y\min}$	35.17	26.89	10.26	1.92	-14.81	-32.09	-43.89	-68.03	-82.58
		$M_{y\max}$	93.16	83.12	62.96	52.83	32.49	17.75	14.96	9.32	6.47
		$M_{z\min}$	-0.04	-0.05	-0.08	-0.10	-0.12	-0.15	-0.17	-0.19	-0.21
		$M_{z\max}$	0.06	0.08	0.12	0.14	0.19	0.24	0.26	0.31	0.34

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m
N127/N108	Acero laminado	N _{min}	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095
		N _{max}	0.174	0.174	0.174	0.174	0.174	0.174	0.174	0.174	0.174
		Vy _{min}	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018
		Vy _{max}	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026
		Vz _{min}	0.215	4.067	5.993	9.845	13.697	17.549	21.401	23.327	27.179
		Vz _{max}	0.363	9.809	14.533	23.979	33.426	42.873	52.319	57.043	66.489
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{max}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{min}	37.67	36.83	35.84	32.73	28.10	21.96	14.31	9.92	0.00
		My _{max}	91.92	89.92	87.53	79.97	68.69	53.70	35.01	24.27	0.00
		Mz _{min}	-0.05	-0.04	-0.04	-0.03	-0.02	-0.02	-0.01	-0.01	0.00
		Mz _{max}	0.07	0.06	0.06	0.05	0.04	0.03	0.02	0.01	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m
N108/N122	Acero laminado	N _{min}	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093
		N _{max}	0.163	0.163	0.163	0.163	0.163	0.163	0.163	0.163	0.163
		Vy _{min}	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015
		Vy _{max}	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014
		Vz _{min}	-66.489	-57.043	-52.319	-42.873	-33.426	-23.979	-14.533	-9.809	-0.363
		Vz _{max}	-27.179	-23.327	-21.401	-17.549	-13.697	-9.845	-5.993	-4.067	-0.215
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{max}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{min}	0.00	9.92	14.31	21.96	28.10	32.73	35.84	36.83	37.67
		My _{max}	0.00	24.27	35.01	53.70	68.69	79.97	87.53	89.92	91.92
		Mz _{min}	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	-0.02	-0.02	-0.03	-0.03	-0.04
		Mz _{max}	0.00	0.01	0.01	0.01	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m
N122/N109	Acero laminado	N _{min}	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093
		N _{max}	0.163	0.163	0.163	0.163	0.163	0.163	0.163	0.163	0.163
		Vy _{min}	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014
		Vy _{max}	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
		Vz _{min}	0.215	4.067	5.993	9.845	13.697	17.549	21.401	23.327	27.179
		Vz _{max}	0.363	9.809	14.533	23.979	33.426	42.873	52.319	57.043	66.489
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{max}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{min}	37.67	36.83	35.84	32.73	28.10	21.96	14.31	9.92	0.00
		My _{max}	91.92	89.92	87.53	79.97	68.69	53.70	35.01	24.27	0.00
		Mz _{min}	-0.04	-0.03	-0.03	-0.02	-0.02	-0.01	-0.01	-0.01	0.00
		Mz _{max}	0.04	0.04	0.03	0.03	0.02	0.01	0.01	0.01	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m
N110/N135	Acero laminado	N _{min}	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022
		N _{max}	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046
		Vy _{min}	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011
		Vy _{max}	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012
		Vz _{min}	-66.489	-57.043	-52.319	-42.873	-33.426	-23.979	-14.533	-9.809	-0.363
		Vz _{max}	-27.179	-23.327	-21.401	-17.549	-13.697	-9.845	-5.993	-4.067	-0.215
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{max}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{min}	0.00	9.92	14.31	21.96	28.10	32.73	35.84	36.83	37.67
		My _{max}	0.00	24.27	35.01	53.70	68.69	79.97	87.53	89.92	91.92
		Mz _{min}	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.02	-0.02	-0.03	-0.03	-0.03
		Mz _{max}	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m	
N135/N111	Acero laminado	N _{mín}	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022
		N _{máx}	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046
		V _{Ymín}	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012
		V _{Ymáx}	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011
		V _{Zmín}	0.215	4.067	5.993	9.845	13.697	17.549	21.401	23.327	27.179	
		V _{Zmáx}	0.363	9.809	14.533	23.979	33.426	42.873	52.319	57.043	66.489	
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	37.67	36.83	35.84	32.73	28.10	21.96	14.31	9.92	0.00	
		M _y _{máx}	91.92	89.92	87.53	79.97	68.69	53.70	35.01	24.27	0.00	
		M _z _{mín}	-0.03	-0.03	-0.03	-0.02	-0.02	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00
		M _z _{máx}	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m	
N111/N130	Acero laminado	N _{mín}	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070
		N _{máx}	0.114	0.114	0.114	0.114	0.114	0.114	0.114	0.114	0.114	0.114
		V _{Ymín}	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024
		V _{Ymáx}	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017
		V _{Zmín}	-66.489	-57.043	-52.319	-42.873	-33.426	-23.979	-14.533	-9.809	-3.363	
		V _{Zmáx}	-27.179	-23.327	-21.401	-17.549	-13.697	-9.845	-5.993	-4.067	-2.215	
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	0.00	9.92	14.31	21.96	28.10	32.73	35.84	36.83	37.67	
		M _y _{máx}	0.00	24.27	35.01	53.70	68.69	79.97	87.53	89.92	91.92	
		M _z _{mín}	0.00	-0.01	-0.01	-0.02	-0.02	-0.03	-0.04	-0.04	-0.05	
		M _z _{máx}	0.00	0.01	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m	
N130/N112	Acero laminado	N _{mín}	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070
		N _{máx}	0.114	0.114	0.114	0.114	0.114	0.114	0.114	0.114	0.114	0.114
		V _{Ymín}	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017
		V _{Ymáx}	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024
		V _{Zmín}	0.215	4.067	5.993	9.845	13.697	17.549	21.401	23.327	27.179	
		V _{Zmáx}	0.363	9.809	14.533	23.979	33.426	42.873	52.319	57.043	66.489	
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	37.67	36.83	35.84	32.73	28.10	21.96	14.31	9.92	0.00	
		M _y _{máx}	91.92	89.92	87.53	79.97	68.69	53.70	35.01	24.27	0.00	
		M _z _{mín}	-0.05	-0.04	-0.04	-0.03	-0.02	-0.02	-0.01	-0.01	0.00	
		M _z _{máx}	0.07	0.06	0.05	0.04	0.03	0.02	0.01	0.01	0.00	

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m	
N112/N125	Acero laminado	N _{mín}	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065
		N _{máx}	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102
		V _{Ymín}	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014
		V _{Ymáx}	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014
		V _{Zmín}	-66.489	-57.043	-52.319	-42.873	-33.426	-23.979	-14.533	-9.809	-3.363	
		V _{Zmáx}	-27.179	-23.327	-21.401	-17.549	-13.697	-9.845	-5.993	-4.067	-2.215	
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	0.00	9.92	14.31	21.96	28.10	32.73	35.84	36.83	37.67	
		M _y _{máx}	0.00	24.27	35.01	53.70	68.69	79.97	87.53	89.92	91.92	
		M _z _{mín}	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	-0.02	-0.02	-0.03	-0.03	-0.04	
		M _z _{máx}	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.03	0.03	0.03	0.04	

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m
N125/N113	Acero laminado	N _{min}	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065
		N _{max}	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102
		Vy _{min}	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014
		Vy _{max}	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014
		Vz _{min}	0.215	4.067	5.993	9.845	13.697	17.549	21.401	23.327	27.179
		Vz _{max}	0.363	9.809	14.533	23.979	33.426	42.873	52.319	57.043	66.489
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{max}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{min}	37.67	36.83	35.84	32.73	28.10	21.96	14.31	9.92	0.00
		My _{max}	91.92	89.92	87.53	79.97	68.69	53.70	35.01	24.27	0.00
		Mz _{min}	-0.04	-0.03	-0.03	-0.02	-0.02	-0.01	-0.01	-0.01	0.00
		Mz _{max}	0.04	0.03	0.03	0.03	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m
N122/N123	Acero laminado	N _{min}	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036
		N _{max}	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-0.363	-0.302	-0.181	-0.121	0.000	0.072	0.107	0.179	0.215
		Vz _{max}	-0.215	-0.179	-0.107	-0.072	0.000	0.121	0.181	0.302	0.363
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{max}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{min}	0.00	0.04	0.10	0.12	0.13	0.12	0.10	0.04	0.00
		My _{max}	0.00	0.07	0.17	0.20	0.23	0.20	0.17	0.07	0.00
		Mz _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz _{max}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m
N124/N122	Acero laminado	N _{min}	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040
		N _{max}	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-0.363	-0.302	-0.181	-0.121	0.000	0.072	0.107	0.179	0.215
		Vz _{max}	-0.215	-0.179	-0.107	-0.072	0.000	0.121	0.181	0.302	0.363
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{max}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{min}	0.00	0.04	0.10	0.12	0.13	0.12	0.10	0.04	0.00
		My _{max}	0.00	0.07	0.17	0.20	0.23	0.20	0.17	0.07	0.00
		Mz _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz _{max}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m
N125/N124	Acero laminado	N _{min}	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033
		N _{max}	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-0.363	-0.302	-0.181	-0.121	0.000	0.072	0.107	0.179	0.215
		Vz _{max}	-0.215	-0.179	-0.107	-0.072	0.000	0.121	0.181	0.302	0.363
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{max}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{min}	0.00	0.04	0.10	0.12	0.13	0.12	0.10	0.04	0.00
		My _{max}	0.00	0.07	0.17	0.20	0.23	0.20	0.17	0.07	0.00
		Mz _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz _{max}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m
N126/N125	Acero laminado	N_{\min}	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057
		N_{\max}	0.073	0.073	0.073	0.073	0.073	0.073	0.073	0.073	0.073
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.363	-0.302	-0.181	-0.121	0.000	0.072	0.107	0.179	0.215
		$V_{z\max}$	-0.215	-0.179	-0.107	-0.072	0.000	0.121	0.181	0.302	0.363
		$M_{t\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y\min}$	0.00	0.04	0.10	0.12	0.13	0.12	0.10	0.04	0.00
		$M_{y\max}$	0.00	0.07	0.17	0.20	0.23	0.20	0.17	0.07	0.00
		$M_{z\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{z\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m
N127/N128	Acero laminado	N_{\min}	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034
		N_{\max}	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.363	-0.302	-0.181	-0.121	0.000	0.072	0.107	0.179	0.215
		$V_{z\max}$	-0.215	-0.179	-0.107	-0.072	0.000	0.121	0.181	0.302	0.363
		$M_{t\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y\min}$	0.00	0.04	0.10	0.12	0.13	0.12	0.10	0.04	0.00
		$M_{y\max}$	0.00	0.07	0.17	0.20	0.23	0.20	0.17	0.07	0.00
		$M_{z\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{z\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m
N129/N127	Acero laminado	N_{\min}	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025
		N_{\max}	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.363	-0.302	-0.181	-0.121	0.000	0.072	0.107	0.179	0.215
		$V_{z\max}$	-0.215	-0.179	-0.107	-0.072	0.000	0.121	0.181	0.302	0.363
		$M_{t\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y\min}$	0.00	0.04	0.10	0.12	0.13	0.12	0.10	0.04	0.00
		$M_{y\max}$	0.00	0.07	0.17	0.20	0.23	0.20	0.17	0.07	0.00
		$M_{z\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{z\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m
N130/N129	Acero laminado	N_{\min}	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026
		N_{\max}	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.363	-0.302	-0.181	-0.121	0.000	0.072	0.107	0.179	0.215
		$V_{z\max}$	-0.215	-0.179	-0.107	-0.072	0.000	0.121	0.181	0.302	0.363
		$M_{t\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y\min}$	0.00	0.04	0.10	0.12	0.13	0.12	0.10	0.04	0.00
		$M_{y\max}$	0.00	0.07	0.17	0.20	0.23	0.20	0.17	0.07	0.00
		$M_{z\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{z\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltorios de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m
N131/N130	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055
		$N_{máx}$	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090
		$V_{y,mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y,máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z,mín}$	-0.363	-0.302	-0.181	-0.121	0.000	0.072	0.107	0.179	0.215
		$V_{z,máx}$	-0.215	-0.179	-0.107	-0.072	0.000	0.121	0.181	0.302	0.363
		$M_{t,mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t,máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y,mín}$	0.00	0.04	0.10	0.12	0.13	0.12	0.10	0.04	0.00
		$M_{y,máx}$	0.00	0.07	0.17	0.20	0.23	0.20	0.17	0.07	0.00
		$M_{z,mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{z,máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltorios de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m
N132/N133	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026
		$N_{máx}$	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061
		$V_{y,mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y,máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z,mín}$	-0.363	-0.302	-0.181	-0.121	0.000	0.072	0.107	0.179	0.215
		$V_{z,máx}$	-0.215	-0.179	-0.107	-0.072	0.000	0.121	0.181	0.302	0.363
		$M_{t,mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t,máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y,mín}$	0.00	0.04	0.10	0.12	0.13	0.12	0.10	0.04	0.00
		$M_{y,máx}$	0.00	0.07	0.17	0.20	0.23	0.20	0.17	0.07	0.00
		$M_{z,mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{z,máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltorios de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m
N134/N132	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014
		$N_{máx}$	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058
		$V_{y,mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y,máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z,mín}$	-0.363	-0.302	-0.181	-0.121	0.000	0.072	0.107	0.179	0.215
		$V_{z,máx}$	-0.215	-0.179	-0.107	-0.072	0.000	0.121	0.181	0.302	0.363
		$M_{t,mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t,máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y,mín}$	0.00	0.04	0.10	0.12	0.13	0.12	0.10	0.04	0.00
		$M_{y,máx}$	0.00	0.07	0.17	0.20	0.23	0.20	0.17	0.07	0.00
		$M_{z,mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{z,máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltorios de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m
N135/N134	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
		$N_{máx}$	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051
		$V_{y,mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y,máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z,mín}$	-0.363	-0.302	-0.181	-0.121	0.000	0.072	0.107	0.179	0.215
		$V_{z,máx}$	-0.215	-0.179	-0.107	-0.072	0.000	0.121	0.181	0.302	0.363
		$M_{t,mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t,máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y,mín}$	0.00	0.04	0.10	0.12	0.13	0.12	0.10	0.04	0.00
		$M_{y,máx}$	0.00	0.07	0.17	0.20	0.23	0.20	0.17	0.07	0.00
		$M_{z,mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{z,máx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m	
N136/N135	Acero laminado	N _{min}	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
		N _{max}	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055
		V _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmin}	-0.363	-0.302	-0.181	-0.121	0.000	0.072	0.107	0.179	0.215	0.215
		V _z _{max}	-0.215	-0.179	-0.107	-0.072	0.000	0.121	0.181	0.302	0.363	0.363
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{max}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymin}	0.00	0.04	0.10	0.12	0.13	0.12	0.10	0.04	0.00	0.00
		M _y _{max}	0.00	0.07	0.17	0.20	0.23	0.20	0.17	0.07	0.00	0.00
		M _{zmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z _{max}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m	
N84/N124	Acero laminado	N _{min}	-9.937	-9.937	-9.937	-9.937	-9.937	-9.937	-9.937	-9.937	-9.937	-9.937
		N _{max}	14.595	14.595	14.595	14.595	14.595	14.595	14.595	14.595	14.595	14.595
		V _{ymin}	-0.186	-0.186	-0.186	-0.186	-0.186	-0.186	-0.186	-0.186	-0.186	-0.186
		V _y _{max}	0.286	0.286	0.286	0.286	0.286	0.286	0.286	0.286	0.286	0.286
		V _{zmin}	-73.763	-64.317	-59.593	-50.147	-40.700	-31.253	-21.806	-17.083	-7.964	-7.964
		V _z _{max}	-21.092	-17.240	-15.314	-11.462	-7.610	-3.758	0.094	2.020	5.872	5.872
		M _{tmin}	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		M _t _{max}	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		M _{ymin}	-75.01	-47.88	-35.72	-14.16	-1.33	5.84	11.28	11.85	10.56	10.56
		M _y _{max}	-10.35	-2.82	0.37	5.63	11.71	22.21	29.14	32.19	36.92	36.92
		M _{zmin}	-0.51	-0.44	-0.40	-0.33	-0.26	-0.18	-0.11	-0.07	-0.02	-0.02
		M _z _{max}	0.82	0.70	0.65	0.54	0.42	0.31	0.20	0.14	0.03	0.03

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m	
N124/N78	Acero laminado	N _{min}	-9.937	-9.937	-9.937	-9.937	-9.937	-9.937	-9.937	-9.937	-9.937	-9.937
		N _{max}	14.595	14.595	14.595	14.595	14.595	14.595	14.595	14.595	14.595	14.595
		V _{ymin}	-0.196	-0.196	-0.196	-0.196	-0.196	-0.196	-0.196	-0.196	-0.196	-0.196
		V _y _{max}	0.311	0.311	0.311	0.311	0.311	0.311	0.311	0.311	0.311	0.311
		V _{zmin}	-7.239	-2.724	-0.798	3.054	6.906	10.758	14.610	16.536	20.388	20.388
		V _z _{max}	6.302	12.139	16.505	25.952	35.398	44.845	54.292	59.015	68.462	68.462
		M _{tmin}	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		M _t _{max}	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		M _{ymin}	10.56	7.34	5.16	-0.34	-7.36	-15.89	-30.44	-40.08	-65.12	-65.12
		M _y _{max}	36.92	37.78	36.81	32.11	23.69	14.31	8.89	5.83	-1.42	-1.42
		M _{zmin}	-0.02	-0.10	-0.15	-0.27	-0.40	-0.52	-0.64	-0.70	-0.83	-0.83
		M _z _{max}	0.03	0.08	0.12	0.19	0.27	0.35	0.42	0.46	0.54	0.54

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m	
N152/N129	Acero laminado	N _{min}	-6.613	-6.613	-6.613	-6.613	-6.613	-6.613	-6.613	-6.613	-6.613	-6.613
		N _{max}	9.373	9.373	9.373	9.373	9.373	9.373	9.373	9.373	9.373	9.373
		V _{ymin}	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120
		V _y _{max}	0.159	0.159	0.159	0.159	0.159	0.159	0.159	0.159	0.159	0.159
		V _{zmin}	-70.450	-61.003	-56.280	-46.833	-37.387	-27.940	-18.493	-13.770	-4.323	-4.323
		V _z _{max}	-24.071	-20.219	-18.293	-14.441	-10.589	-6.737	-2.885	-0.959	2.893	2.893
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{max}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymin}	-72.69	-46.87	-35.35	-15.09	-2.10	3.83	8.25	9.89	12.03	12.03
		M _y _{max}	-16.46	-7.76	-3.98	2.45	8.65	19.39	26.60	28.82	30.54	30.54
		M _{zmin}	-0.31	-0.26	-0.24	-0.19	-0.14	-0.10	-0.06	-0.05	-0.04	-0.04
		M _z _{max}	0.43	0.36	0.33	0.27	0.21	0.14	0.08	0.05	0.05	0.05

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m
N129/N84	Acero laminado	N _{min}	-6.613	-6.613	-6.613	-6.613	-6.613	-6.613	-6.613	-6.613	-6.613
		N _{max}	9.373	9.373	9.373	9.373	9.373	9.373	9.373	9.373	9.373
		Vy _{min}	-0.111	-0.111	-0.111	-0.111	-0.111	-0.111	-0.111	-0.111	-0.111
		Vy _{max}	0.152	0.152	0.152	0.152	0.152	0.152	0.152	0.152	0.152
		Vz _{min}	-3.598	0.738	2.664	6.516	10.368	14.220	18.072	19.998	23.850
		Vz _{max}	3.323	10.696	15.420	24.866	34.313	43.760	53.206	57.930	67.376
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{max}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{min}	12.03	10.60	9.00	4.67	-1.18	-9.98	-28.36	-39.28	-63.89
		My _{max}	30.54	29.68	28.07	22.06	12.34	2.27	-4.10	-7.86	-16.47
		Mz _{min}	-0.04	-0.09	-0.11	-0.16	-0.22	-0.28	-0.34	-0.37	-0.43
		Mz _{max}	0.05	0.08	0.09	0.13	0.18	0.22	0.26	0.29	0.33

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m
N105/N134	Acero laminado	N _{min}	-3.850	-3.850	-3.850	-3.850	-3.850	-3.850	-3.850	-3.850	-3.850
		N _{max}	5.214	5.214	5.214	5.214	5.214	5.214	5.214	5.214	5.214
		Vy _{min}	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084
		Vy _{max}	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200
		Vz _{min}	-65.156	-55.710	-50.986	-41.540	-32.093	-22.646	-13.200	-8.476	-2.208
		Vz _{max}	-19.613	-15.761	-13.835	-9.983	-6.131	-2.279	1.573	3.499	8.605
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{max}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{min}	-49.49	-25.75	-15.27	-3.82	3.10	8.50	12.40	13.78	15.40
		My _{max}	1.03	7.98	10.89	18.55	28.90	36.89	41.16	41.91	40.62
		Mz _{min}	-0.23	-0.20	-0.18	-0.15	-0.11	-0.08	-0.05	-0.03	-0.02
		Mz _{max}	0.55	0.47	0.43	0.35	0.27	0.20	0.12	0.08	0.02

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m
N134/N152	Acero laminado	N _{min}	-3.850	-3.850	-3.850	-3.850	-3.850	-3.850	-3.850	-3.850	-3.850
		N _{max}	5.214	5.214	5.214	5.214	5.214	5.214	5.214	5.214	5.214
		Vy _{min}	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065
		Vy _{max}	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170
		Vz _{min}	-1.778	2.074	4.000	7.852	11.704	15.556	19.408	21.334	25.186
		Vz _{max}	9.330	18.186	22.909	32.356	41.802	51.249	60.696	65.419	74.866
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{max}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{min}	15.40	14.08	11.60	5.52	-2.08	-13.16	-34.40	-46.79	-74.34
		My _{max}	40.62	36.24	33.59	25.50	13.70	3.22	-3.65	-7.65	-16.79
		Mz _{min}	-0.02	-0.07	-0.10	-0.17	-0.23	-0.30	-0.37	-0.40	-0.47
		Mz _{max}	0.02	0.03	0.04	0.07	0.09	0.12	0.14	0.16	0.18

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m
N96/N111	Acero laminado	N _{min}	-7.845	-7.845	-7.845	-7.845	-7.845	-7.845	-7.845	-7.845	-7.845
		N _{max}	13.522	13.522	13.522	13.522	13.522	13.522	13.522	13.522	13.522
		Vy _{min}	-0.305	-0.305	-0.305	-0.305	-0.305	-0.305	-0.305	-0.305	-0.305
		Vy _{max}	0.188	0.188	0.188	0.188	0.188	0.188	0.188	0.188	0.188
		Vz _{min}	-83.250	-83.100	-82.802	-82.652	-82.353	-82.054	-81.905	-81.606	-81.457
		Vz _{max}	-9.584	-9.495	-9.318	-9.229	-9.052	-8.875	-8.786	-8.609	-8.521
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{max}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{min}	-124.03	-106.70	-72.14	-54.90	-25.48	-6.05	3.27	21.85	31.12
		My _{max}	17.31	19.30	23.21	25.15	28.96	41.24	53.06	76.60	88.32
		Mz _{min}	-0.74	-0.68	-0.55	-0.49	-0.37	-0.24	-0.18	-0.06	-0.04
		Mz _{max}	0.45	0.42	0.34	0.30	0.22	0.14	0.10	0.03	0.04

Envoltorios de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m
N111/N152	Acero laminado	N _{min}	-7.852	-7.852	-7.852	-7.852	-7.852	-7.852	-7.852	-7.852	-7.852
		N _{max}	13.538	13.538	13.538	13.538	13.538	13.538	13.538	13.538	13.538
		Vy _{min}	-0.258	-0.258	-0.258	-0.258	-0.258	-0.258	-0.258	-0.258	-0.258
		Vy _{max}	0.162	0.162	0.162	0.162	0.162	0.162	0.162	0.162	0.162
		Vz _{min}	9.938	10.026	10.204	10.292	10.469	10.646	10.735	10.912	11.001
		Vz _{max}	76.787	76.936	77.235	77.385	77.683	77.982	78.132	78.431	78.580
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{max}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{min}	31.12	28.78	11.21	1.59	-17.69	-43.25	-56.92	-89.53	-105.89
		My _{max}	88.32	72.37	49.52	38.67	19.77	13.96	11.74	7.23	4.95
		Mz _{min}	-0.04	-0.06	-0.12	-0.15	-0.22	-0.29	-0.32	-0.39	-0.42
		Mz _{max}	0.04	0.08	0.18	0.23	0.34	0.44	0.50	0.60	0.66

Envoltorios de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m
N152/N107	Acero laminado	N _{min}	-5.856	-5.856	-5.856	-5.856	-5.856	-5.856	-5.856	-5.856	-5.856
		N _{max}	7.440	7.440	7.440	7.440	7.440	7.440	7.440	7.440	7.440
		Vy _{min}	-0.118	-0.118	-0.118	-0.118	-0.118	-0.118	-0.118	-0.118	-0.118
		Vy _{max}	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031
		Vz _{min}	-87.538	-87.388	-87.089	-86.940	-86.641	-86.342	-86.193	-85.894	-85.744
		Vz _{max}	-14.739	-14.650	-14.473	-14.385	-14.207	-14.030	-13.942	-13.765	-13.676
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{max}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{min}	-123.28	-105.05	-68.70	-50.58	-17.93	2.03	11.53	30.48	35.02
		My _{max}	-0.50	2.57	8.63	11.64	17.60	36.50	49.88	76.54	93.33
		Mz _{min}	-0.22	-0.19	-0.14	-0.12	-0.07	-0.05	-0.05	-0.07	-0.07
		Mz _{max}	0.09	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.09	0.09

Envoltorios de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m
N107/N97	Acero laminado	N _{min}	-5.858	-5.858	-5.858	-5.858	-5.858	-5.858	-5.858	-5.858	-5.858
		N _{max}	7.444	7.444	7.444	7.444	7.444	7.444	7.444	7.444	7.444
		Vy _{min}	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084
		Vy _{max}	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090
		Vz _{min}	9.044	9.133	9.310	9.398	9.575	9.752	9.841	10.018	10.107
		Vz _{max}	69.292	69.442	69.741	69.890	70.189	70.488	70.637	70.936	71.086
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{max}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{min}	35.02	26.54	9.51	0.97	-16.16	-34.54	-46.62	-70.88	-85.65
		My _{max}	93.33	83.47	63.66	53.72	33.99	24.27	22.23	18.09	16.00
		Mz _{min}	-0.07	-0.07	-0.05	-0.05	-0.06	-0.07	-0.09	-0.12	-0.14
		Mz _{max}	0.09	0.10	0.13	0.14	0.18	0.22	0.23	0.27	0.29

Envoltorios de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m
N105/N106	Acero laminado	N _{min}	-3.807	-3.807	-3.807	-3.807	-3.807	-3.807	-3.807	-3.807	-3.807
		N _{max}	6.678	6.678	6.678	6.678	6.678	6.678	6.678	6.678	6.678
		Vy _{min}	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067
		Vy _{max}	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041
		Vz _{min}	-56.177	-56.027	-55.728	-55.579	-55.280	-54.981	-54.832	-54.533	-54.383
		Vz _{max}	3.927	4.015	4.192	4.281	4.458	4.635	4.724	4.901	4.989
		Mt _{min}	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		Mt _{max}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{min}	-89.37	-77.68	-54.40	-43.48	-23.59	-7.27	0.08	14.72	16.01
		My _{max}	27.15	26.33	24.62	23.73	21.91	23.47	28.00	39.05	48.83
		Mz _{min}	-0.10	-0.09	-0.08	-0.08	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07
		Mz _{max}	0.14	0.13	0.12	0.11	0.09	0.09	0.08	0.08	0.08

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m
N103/N110	Acero laminado	N_{\min}	-10.485	-10.485	-10.485	-10.485	-10.485	-10.485	-10.485	-10.485	-10.485
		N_{\max}	14.437	14.437	14.437	14.437	14.437	14.437	14.437	14.437	14.437
		$V_{Y\min}$	-0.233	-0.233	-0.233	-0.233	-0.233	-0.233	-0.233	-0.233	-0.233
		$V_{Y\max}$	0.131	0.131	0.131	0.131	0.131	0.131	0.131	0.131	0.131
		$V_{Z\min}$	-55.468	-55.319	-55.020	-54.871	-54.572	-54.273	-54.123	-53.825	-53.675
		$V_{Z\max}$	7.954	8.043	8.220	8.309	8.486	8.663	8.751	8.928	9.017
		$M_{T\min}$	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		$M_{T\max}$	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
		$M_{Y\min}$	-98.26	-86.72	-64.65	-54.62	-34.65	-17.30	-9.77	5.25	12.73
		$M_{Y\max}$	44.46	42.79	39.41	37.68	34.18	33.10	33.63	41.32	45.88
		$M_{Z\min}$	-0.55	-0.51	-0.41	-0.37	-0.27	-0.18	-0.13	-0.04	-0.03
		$M_{Z\max}$	0.31	0.28	0.23	0.20	0.15	0.10	0.07	0.02	0.03

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m
N110/N105	Acero laminado	N_{\min}	-10.475	-10.475	-10.475	-10.475	-10.475	-10.475	-10.475	-10.475	-10.475
		N_{\max}	14.436	14.436	14.436	14.436	14.436	14.436	14.436	14.436	14.436
		$V_{Y\min}$	-0.191	-0.191	-0.191	-0.191	-0.191	-0.191	-0.191	-0.191	-0.191
		$V_{Y\max}$	0.115	0.115	0.115	0.115	0.115	0.115	0.115	0.115	0.115
		$V_{Z\min}$	-8.676	-8.587	-8.410	-8.321	-8.144	-7.967	-7.879	-7.701	-7.613
		$V_{Z\max}$	44.666	44.815	45.114	45.264	45.562	45.861	46.011	46.310	46.459
		$M_{T\min}$	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		$M_{T\max}$	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
		$M_{Y\min}$	12.73	14.25	0.54	-7.07	-22.33	-39.09	-48.50	-67.40	-76.89
		$M_{Y\max}$	45.88	36.64	30.02	27.25	25.19	26.59	28.24	31.49	33.09
		$M_{Z\min}$	-0.03	-0.04	-0.09	-0.11	-0.16	-0.21	-0.23	-0.28	-0.31
		$M_{Z\max}$	0.03	0.07	0.14	0.18	0.26	0.34	0.38	0.46	0.50

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m
N103/N136	Acero laminado	N_{\min}	-6.121	-6.121	-6.121	-6.121	-6.121	-6.121	-6.121	-6.121	-6.121
		N_{\max}	3.429	3.429	3.429	3.429	3.429	3.429	3.429	3.429	3.429
		$V_{Y\min}$	-0.078	-0.078	-0.078	-0.078	-0.078	-0.078	-0.078	-0.078	-0.078
		$V_{Y\max}$	0.172	0.172	0.172	0.172	0.172	0.172	0.172	0.172	0.172
		$V_{Z\min}$	-38.124	-33.260	-30.828	-25.964	-21.100	-16.235	-11.371	-8.939	-4.529
		$V_{Z\max}$	-10.664	-8.655	-7.650	-5.641	-3.631	-1.622	0.388	1.393	3.659
		$M_{T\min}$	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		$M_{T\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{Y\min}$	-40.92	-26.90	-20.61	-9.45	-4.15	0.00	3.36	4.74	6.91
		$M_{Y\max}$	-2.45	1.34	2.94	5.55	9.73	14.37	17.11	17.76	17.63
		$M_{Z\min}$	-0.23	-0.20	-0.19	-0.16	-0.12	-0.09	-0.06	-0.05	-0.04
		$M_{Z\max}$	0.49	0.42	0.39	0.32	0.25	0.18	0.12	0.08	0.02

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m
N106/N104	Acero laminado	N_{\min}	-3.799	-3.799	-3.799	-3.799	-3.799	-3.799	-3.799	-3.799	-3.799
		N_{\max}	6.671	6.671	6.671	6.671	6.671	6.671	6.671	6.671	6.671
		$V_{Y\min}$	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061
		$V_{Y\max}$	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062
		$V_{Z\min}$	-7.778	-7.690	-7.513	-7.424	-7.247	-7.070	-6.981	-6.804	-6.716
		$V_{Z\max}$	40.264	40.414	40.713	40.862	41.161	41.460	41.609	41.908	42.058
		$M_{T\min}$	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		$M_{T\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{Y\min}$	16.01	9.30	-4.18	-10.95	-24.53	-38.20	-45.24	-62.15	-70.66
		$M_{Y\max}$	48.83	46.30	41.13	38.50	35.84	35.75	35.85	38.72	40.13
		$M_{Z\min}$	-0.07	-0.06	-0.05	-0.04	-0.03	-0.03	-0.04	-0.07	-0.08
		$M_{Z\max}$	0.08	0.09	0.10	0.11	0.13	0.15	0.16	0.18	0.19

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m
N136/N96	Acero laminado	N _{min}	-6.121	-6.121	-6.121	-6.121	-6.121	-6.121	-6.121	-6.121	-6.121
		N _{max}	3.429	3.429	3.429	3.429	3.429	3.429	3.429	3.429	3.429
		Vy _{min}	-0.072	-0.072	-0.072	-0.072	-0.072	-0.072	-0.072	-0.072	-0.072
		Vy _{max}	0.160	0.160	0.160	0.160	0.160	0.160	0.160	0.160	0.160
		Vz _{min}	-4.314	-2.304	-1.300	0.710	2.719	4.729	6.738	7.743	9.753
		Vz _{max}	4.022	7.989	10.421	15.285	20.149	25.013	29.878	32.310	37.174
		Mt _{min}	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		Mt _{max}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{min}	6.91	5.72	4.51	1.51	-2.28	-8.05	-18.02	-24.13	-37.78
		My _{max}	17.63	17.60	17.14	14.77	10.50	6.55	4.29	2.87	-0.56
		Mz _{min}	-0.04	-0.06	-0.08	-0.15	-0.21	-0.27	-0.33	-0.37	-0.43
		Mz _{max}	0.02	0.02	0.03	0.06	0.09	0.12	0.14	0.16	0.19

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m
N96/N131	Acero laminado	N _{min}	-9.470	-9.470	-9.470	-9.470	-9.470	-9.470	-9.470	-9.470	-9.470
		N _{max}	5.866	5.866	5.866	5.866	5.866	5.866	5.866	5.866	5.866
		Vy _{min}	-0.098	-0.098	-0.098	-0.098	-0.098	-0.098	-0.098	-0.098	-0.098
		Vy _{max}	0.123	0.123	0.123	0.123	0.123	0.123	0.123	0.123	0.123
		Vz _{min}	-38.811	-33.946	-31.514	-26.650	-21.786	-16.921	-12.057	-9.625	-4.761
		Vz _{max}	-11.339	-9.330	-8.325	-6.316	-4.306	-2.297	-0.287	0.718	2.727
		Mt _{min}	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		Mt _{max}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{min}	-43.66	-29.37	-22.94	-11.52	-4.44	-0.25	3.14	4.55	6.74
		My _{max}	-5.10	-1.04	0.70	3.57	6.89	11.81	15.01	15.90	16.26
		Mz _{min}	-0.28	-0.24	-0.22	-0.19	-0.15	-0.11	-0.08	-0.06	-0.02
		Mz _{max}	0.34	0.29	0.26	0.21	0.17	0.12	0.07	0.05	0.01

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m
N131/N83	Acero laminado	N _{min}	-9.470	-9.470	-9.470	-9.470	-9.470	-9.470	-9.470	-9.470	-9.470
		N _{max}	5.866	5.866	5.866	5.866	5.866	5.866	5.866	5.866	5.866
		Vy _{min}	-0.158	-0.158	-0.158	-0.158	-0.158	-0.158	-0.158	-0.158	-0.158
		Vy _{max}	0.157	0.157	0.157	0.157	0.157	0.157	0.157	0.157	0.157
		Vz _{min}	-4.483	-2.403	-1.398	0.611	2.621	4.630	6.640	7.645	9.654
		Vz _{max}	3.026	6.795	9.227	14.091	18.956	23.820	28.684	31.116	35.981
		Mt _{min}	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		Mt _{max}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{min}	6.74	5.19	4.12	1.39	-2.14	-7.45	-16.83	-22.71	-35.89
		My _{max}	16.26	17.02	16.69	14.60	10.59	6.57	4.35	2.95	-0.45
		Mz _{min}	-0.02	-0.07	-0.10	-0.16	-0.22	-0.28	-0.34	-0.37	-0.43
		Mz _{max}	0.01	0.06	0.09	0.15	0.21	0.27	0.33	0.36	0.42

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m
N83/N126	Acero laminado	N _{min}	-13.141	-13.141	-13.141	-13.141	-13.141	-13.141	-13.141	-13.141	-13.141
		N _{max}	10.009	10.009	10.009	10.009	10.009	10.009	10.009	10.009	10.009
		Vy _{min}	-0.153	-0.153	-0.153	-0.153	-0.153	-0.153	-0.153	-0.153	-0.153
		Vy _{max}	0.276	0.276	0.276	0.276	0.276	0.276	0.276	0.276	0.276
		Vz _{min}	-39.695	-34.831	-32.399	-27.535	-22.671	-17.806	-12.942	-10.510	-5.646
		Vz _{max}	-11.223	-9.214	-8.209	-6.200	-4.190	-2.181	-0.171	0.834	2.843
		Mt _{min}	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
		Mt _{max}	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My _{min}	-44.98	-30.34	-23.74	-11.96	-4.60	-0.14	3.52	5.06	6.66
		My _{max}	-4.86	-0.84	0.87	3.70	7.01	12.04	15.30	16.21	17.37
		Mz _{min}	-0.44	-0.38	-0.35	-0.29	-0.23	-0.17	-0.11	-0.08	-0.02
		Mz _{max}	0.76	0.65	0.60	0.49	0.38	0.27	0.16	0.11	0.01

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m
N126/N77	Acero laminado	N _{min}	-13.141	-13.141	-13.141	-13.141	-13.141	-13.141	-13.141	-13.141	-13.141
		N _{max}	10.009	10.009	10.009	10.009	10.009	10.009	10.009	10.009	10.009
		Vy _{min}	-0.186	-0.186	-0.186	-0.186	-0.186	-0.186	-0.186	-0.186	-0.186
		Vy _{max}	0.241	0.241	0.241	0.241	0.241	0.241	0.241	0.241	0.241
		Vz _{min}	-5.283	-3.094	-2.089	-0.080	1.930	3.939	5.949	6.954	8.963
		Vz _{max}	3.058	6.659	9.091	13.955	18.819	23.684	28.548	30.980	35.844
		Mt _{min}	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
		Mt _{max}	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My _{min}	6.66	5.07	3.97	1.19	-2.38	-7.40	-16.18	-22.02	-35.15
		My _{max}	17.37	18.49	18.33	16.58	12.93	8.57	6.63	5.36	2.24
		Mz _{min}	-0.02	-0.10	-0.14	-0.24	-0.33	-0.42	-0.52	-0.57	-0.66
		Mz _{max}	0.01	0.05	0.09	0.16	0.24	0.31	0.38	0.42	0.49

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m
N85/N123	Acero laminado	N _{min}	-9.190	-9.190	-9.190	-9.190	-9.190	-9.190	-9.190	-9.190	-9.190
		N _{max}	15.401	15.401	15.401	15.401	15.401	15.401	15.401	15.401	15.401
		Vy _{min}	-0.118	-0.118	-0.118	-0.118	-0.118	-0.118	-0.118	-0.118	-0.118
		Vy _{max}	0.225	0.225	0.225	0.225	0.225	0.225	0.225	0.225	0.225
		Vz _{min}	-41.921	-37.057	-34.625	-29.761	-24.897	-20.032	-15.168	-12.736	-8.418
		Vz _{max}	-5.262	-3.253	-2.248	-0.238	1.771	3.781	5.790	6.795	8.804
		Mt _{min}	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
		Mt _{max}	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My _{min}	-47.69	-32.17	-25.13	-12.48	-3.86	1.28	5.40	5.47	2.70
		My _{max}	7.57	9.24	9.78	10.27	10.61	12.66	15.16	16.90	20.78
		Mz _{min}	-0.30	-0.26	-0.24	-0.20	-0.16	-0.12	-0.08	-0.06	-0.03
		Mz _{max}	0.62	0.53	0.49	0.40	0.32	0.23	0.14	0.10	0.04

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m
N123/N79	Acero laminado	N _{min}	-9.190	-9.190	-9.190	-9.190	-9.190	-9.190	-9.190	-9.190	-9.190
		N _{max}	15.401	15.401	15.401	15.401	15.401	15.401	15.401	15.401	15.401
		Vy _{min}	-0.098	-0.098	-0.098	-0.098	-0.098	-0.098	-0.098	-0.098	-0.098
		Vy _{max}	0.195	0.195	0.195	0.195	0.195	0.195	0.195	0.195	0.195
		Vz _{min}	-8.056	-5.267	-4.262	-2.253	-0.243	1.766	3.776	4.781	6.790
		Vz _{max}	9.019	11.631	13.327	16.718	20.949	25.813	30.677	33.109	37.973
		Mt _{min}	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
		Mt _{max}	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My _{min}	2.70	-1.24	-3.50	-8.63	-14.54	-21.24	-30.01	-35.46	-47.36
		My _{max}	20.78	22.77	23.05	22.18	19.43	17.27	15.05	14.21	11.94
		Mz _{min}	-0.03	-0.07	-0.11	-0.18	-0.26	-0.33	-0.41	-0.45	-0.52
		Mz _{max}	0.04	0.06	0.07	0.10	0.14	0.17	0.20	0.22	0.25

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m
N97/N128	Acero laminado	N _{min}	-6.110	-6.110	-6.110	-6.110	-6.110	-6.110	-6.110	-6.110	-6.110
		N _{max}	9.507	9.507	9.507	9.507	9.507	9.507	9.507	9.507	9.507
		Vy _{min}	-0.096	-0.096	-0.096	-0.096	-0.096	-0.096	-0.096	-0.096	-0.096
		Vy _{max}	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079
		Vz _{min}	-38.460	-33.596	-31.164	-26.300	-21.435	-16.571	-11.707	-9.275	-4.411
		Vz _{max}	-9.450	-7.441	-6.436	-4.426	-2.417	-0.407	1.602	2.607	4.616
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{max}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{min}	-43.53	-29.37	-23.01	-11.72	-3.90	-0.06	2.99	4.22	6.07
		My _{max}	0.13	3.45	4.81	6.95	8.60	11.49	14.65	15.51	15.88
		Mz _{min}	-0.23	-0.19	-0.17	-0.13	-0.09	-0.06	-0.02	-0.02	-0.02
		Mz _{max}	0.19	0.16	0.15	0.12	0.09	0.05	0.03	0.02	0.04

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m
N128/N85	Acero laminado	N _{min}	-6.110	-6.110	-6.110	-6.110	-6.110	-6.110	-6.110	-6.110	-6.110
		N _{max}	9.507	9.507	9.507	9.507	9.507	9.507	9.507	9.507	9.507
		Vy _{min}	-0.113	-0.113	-0.113	-0.113	-0.113	-0.113	-0.113	-0.113	-0.113
		Vy _{max}	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076
		Vz _{min}	-4.048	-1.518	-0.514	1.496	3.505	5.515	7.524	8.529	10.539
		Vz _{max}	4.831	7.781	9.477	14.219	19.083	23.947	28.812	31.244	36.108
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{max}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{min}	6.07	4.49	3.04	-0.43	-4.70	-10.03	-18.41	-23.45	-36.68
		My _{max}	15.88	16.06	15.66	13.43	9.28	4.41	1.82	0.23	-3.54
		Mz _{min}	-0.02	-0.05	-0.07	-0.10	-0.13	-0.16	-0.19	-0.20	-0.23
		Mz _{max}	0.04	0.09	0.11	0.15	0.19	0.24	0.28	0.30	0.34

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m
N104/N133	Acero laminado	N _{min}	-3.467	-3.467	-3.467	-3.467	-3.467	-3.467	-3.467	-3.467	-3.467
		N _{max}	5.089	5.089	5.089	5.089	5.089	5.089	5.089	5.089	5.089
		Vy _{min}	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038
		Vy _{max}	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066
		Vz _{min}	-36.654	-31.790	-29.357	-24.493	-19.629	-14.765	-9.900	-7.468	-3.990
		Vz _{max}	-5.797	-3.788	-2.783	-0.773	1.236	3.246	5.255	6.260	8.560
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{max}	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My _{min}	-34.87	-21.42	-15.42	-7.77	-3.04	0.89	4.04	5.32	7.28
		My _{max}	13.88	15.76	16.41	17.90	19.87	21.53	22.92	22.90	21.43
		Mz _{min}	-0.08	-0.06	-0.05	-0.04	-0.02	-0.01	-0.01	0.00	-0.01
		Mz _{max}	0.19	0.17	0.16	0.13	0.10	0.08	0.06	0.05	0.03

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m
N133/N97	Acero laminado	N _{min}	-3.467	-3.467	-3.467	-3.467	-3.467	-3.467	-3.467	-3.467	-3.467
		N _{max}	5.089	5.089	5.089	5.089	5.089	5.089	5.089	5.089	5.089
		Vy _{min}	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039
		Vy _{max}	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081
		Vz _{min}	-3.775	-1.765	-0.760	1.249	3.259	5.268	7.278	8.282	10.292
		Vz _{max}	8.922	12.313	14.009	18.714	23.578	28.442	33.307	35.739	40.603
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{max}	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My _{min}	7.28	6.75	4.59	-0.32	-6.02	-13.00	-23.17	-28.75	-43.41
		My _{max}	21.43	19.04	18.29	15.34	10.49	5.96	3.49	1.97	-1.68
		Mz _{min}	-0.01	-0.02	-0.03	-0.06	-0.10	-0.13	-0.16	-0.18	-0.21
		Mz _{max}	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05	0.07	0.09	0.09	0.11

10.3.2.2 Resistencias

Referencias:

N: Esfuerzo axial (kN)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)

Mt: Momento torsor (kN·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

G: Sólo gravitatorias

GV: Gravitatorias + viento

GS: Gravitatorias + sismo

GVS: Gravitatorias + viento + sismo

h: Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $h < 100 \%$.

Comprobación de resistencia a temperatura ambiente										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N77/N113	29.29	0.000	-2.135	-0.071	-34.043	0.01	-54.70	-0.22	GV	Cumple
N113/N78	36.84	2.500	1.171	-0.250	46.453	0.00	-66.90	0.61	GV	Cumple
N78/N109	30.98	0.000	1.020	0.026	-43.435	0.00	-58.99	0.07	GV	Cumple
N109/N79	30.12	2.500	0.251	-0.235	40.563	0.00	-54.52	0.54	GV	Cumple
N83/N112	65.17	0.000	6.495	-0.224	-82.167	0.00	-120.96	-0.58	GV	Cumple
N112/N84	54.15	2.500	2.269	-0.053	77.345	0.00	-103.05	0.13	GV	Cumple
N84/N108	64.28	0.000	6.725	-0.115	-86.685	0.00	-121.32	-0.25	GV	Cumple
N108/N85	48.97	0.000	6.822	-0.115	48.274	0.00	93.13	0.05	GV	Cumple
N106/N132	47.88	2.750	0.056	0.008	-0.363	0.00	91.92	-0.02	G	Cumple
N132/N107	47.88	0.000	0.056	-0.008	0.363	0.00	91.92	-0.02	G	Cumple
N107/N127	48.05	2.750	0.174	-0.026	-0.363	0.00	91.92	0.07	GV	Cumple
N127/N108	48.05	0.000	0.174	0.026	0.363	0.00	91.92	0.07	GV	Cumple
N108/N122	47.95	2.750	0.107	-0.015	-0.363	0.00	91.92	0.04	G	Cumple
N122/N109	47.95	0.000	0.107	0.015	0.363	0.00	91.92	0.04	G	Cumple
N110/N135	47.91	2.750	-0.005	0.012	-0.363	0.00	91.92	-0.03	GV	Cumple
N135/N111	47.91	0.000	-0.005	-0.012	0.363	0.00	91.92	-0.03	GV	Cumple
N111/N130	48.01	2.750	-0.031	-0.024	-0.363	0.00	91.92	0.06	GV	Cumple
N130/N112	48.01	0.000	-0.031	0.024	0.363	0.00	91.92	0.06	GV	Cumple
N112/N125	47.93	2.750	-0.052	-0.014	-0.363	0.00	91.92	0.04	G	Cumple
N125/N113	47.93	0.000	-0.052	0.014	0.363	0.00	91.92	0.04	G	Cumple
N122/N123	0.47	1.250	-0.036	0.000	0.000	0.00	0.23	0.00	GV	Cumple
N124/N122	0.47	1.250	0.046	0.000	0.000	0.00	0.23	0.00	GV	Cumple
N125/N124	0.47	1.250	0.050	0.000	0.000	0.00	0.23	0.00	GV	Cumple
N126/N125	0.47	1.250	0.073	0.000	0.000	0.00	0.23	0.00	GV	Cumple
N127/N128	0.47	1.250	-0.034	0.000	0.000	0.00	0.23	0.00	GV	Cumple
N129/N127	0.47	1.250	0.040	0.000	0.000	0.00	0.23	0.00	GV	Cumple
N130/N129	0.47	1.250	0.048	0.000	0.000	0.00	0.23	0.00	GV	Cumple
N131/N130	0.47	1.250	0.090	0.000	0.000	0.00	0.23	0.00	GV	Cumple
N132/N133	0.47	1.250	0.061	0.000	0.000	0.00	0.23	0.00	GV	Cumple
N134/N132	0.47	1.250	0.058	0.000	0.000	0.00	0.23	0.00	GV	Cumple
N135/N134	0.47	1.250	0.051	0.000	0.000	0.00	0.23	0.00	GV	Cumple
N136/N135	0.47	1.250	0.050	0.000	0.000	0.00	0.23	0.00	GV	Cumple
N84/N124	39.86	0.000	2.296	0.071	-73.763	0.00	-75.01	0.22	GV	Cumple
N124/N78	34.97	2.750	7.029	0.095	68.367	0.00	-64.87	-0.25	GV	Cumple
N152/N129	38.67	0.000	1.252	-0.097	-70.450	0.00	-72.69	-0.25	GV	Cumple
N129/N84	33.89	2.750	4.697	0.041	67.376	0.00	-63.89	-0.12	GV	Cumple
N105/N134	25.89	0.000	0.850	-0.008	-65.156	0.00	-49.49	-0.03	GV	Cumple
N134/N152	39.82	2.750	3.105	0.107	74.866	0.00	-74.34	-0.30	GV	Cumple
N96/N111	66.28	0.000	7.678	-0.156	-83.250	0.00	-124.03	-0.41	GV	Cumple
N111/N152	56.12	2.500	2.276	-0.110	78.575	0.00	-105.87	0.29	GV	Cumple
N152/N107	64.90	0.000	7.306	-0.082	-87.538	0.00	-123.28	-0.12	GV	Cumple
N107/N97	49.24	0.000	7.323	-0.004	47.234	0.00	93.33	0.09	GV	Cumple
N105/N106	47.03	0.000	4.876	-0.067	-56.177	-0.01	-89.37	-0.09	GV	Cumple
N106/N104	37.03	2.500	-2.647	0.034	40.901	0.00	-70.66	-0.04	GV	Cumple
N103/N110	52.48	0.000	1.209	-0.158	-55.468	0.02	-98.26	-0.40	GV	Cumple
N110/N105	41.22	2.500	3.665	-0.117	45.660	0.02	-76.89	0.31	GV	Cumple
N103/N136	21.78	0.000	-5.458	-0.013	-38.124	0.00	-40.92	-0.06	GV	Cumple
N136/N96	19.80	2.750	2.574	-0.003	37.174	0.00	-37.78	0.00	GV	Cumple
N96/N131	23.76	0.000	-8.570	-0.075	-38.689	0.00	-43.32	-0.23	GV	Cumple
N131/N83	19.39	2.750	3.965	-0.056	35.981	0.00	-35.89	0.15	GV	Cumple
N83/N126	24.53	0.000	-12.123	0.082	-39.522	-0.01	-44.52	0.21	GV	Cumple
N126/N77	19.11	2.750	-2.225	0.078	35.844	-0.01	-35.15	-0.22	GV	Cumple

N85/N123	25.91	0.000	4.286	0.084	-41.921	-0.01	-47.69	0.26	GV	Cumple
N123/N79	24.99	2.750	3.281	-0.029	31.977	0.00	-47.36	0.06	GV	Cumple
N97/N128	23.34	0.000	2.094	-0.077	-38.460	0.00	-43.53	-0.18	GV	Cumple
N128/N85	19.44	2.750	4.060	-0.040	35.937	0.00	-36.20	0.12	GV	Cumple
N104/N133	18.28	0.000	0.984	0.008	-36.654	0.00	-34.87	0.03	GV	Cumple
N133/N97	23.24	2.750	2.416	0.063	40.603	0.00	-43.41	-0.16	GV	Cumple

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE													Estado
	$\bar{\lambda}$	N_c	N_t	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	M_y	$M_z V_y$	
<p>Notación: $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez N_c: Resistencia a tracción N_t: Resistencia a compresión M_y: Resistencia a flexión eje Y M_z: Resistencia a flexión eje Z V_z: Resistencia a corte Z V_y: Resistencia a corte Y $M_y V_z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados $M_z V_y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados $NM_y M_z$: Resistencia a flexión y axil combinados $NM_y M_z V_y V_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M_y: Resistencia a torsión $M_y V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados $M_z V_y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) $N.P.$: No procede</p>														
<p>Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. ⁽²⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽⁵⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p>														

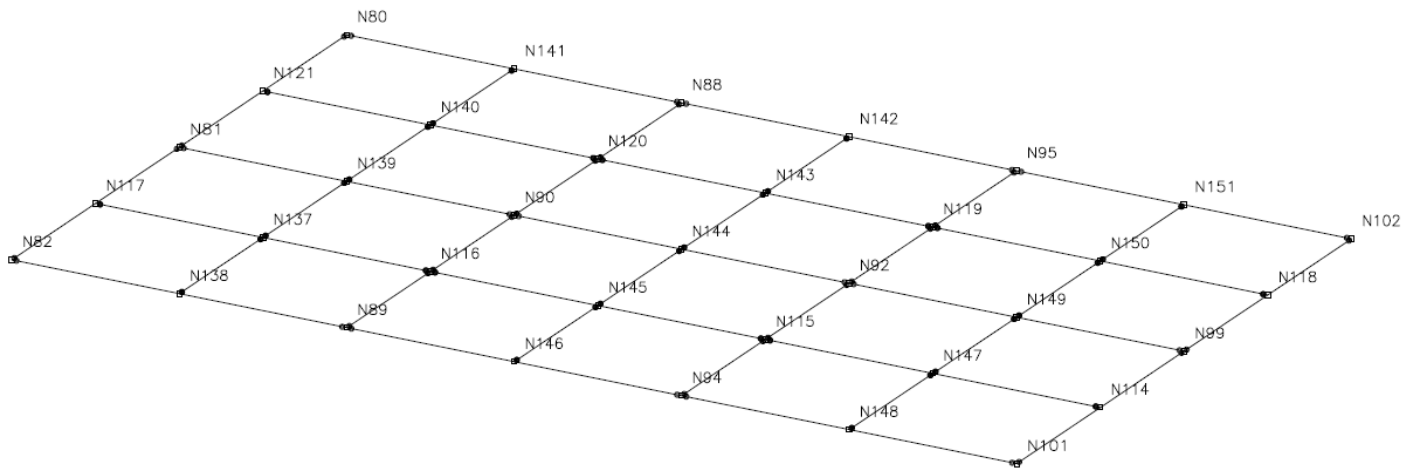
Atendiendo pues a todo lo anteriormente expuesto queda demostrado que la primera altura de la entreplanta cumple las solicitaciones estando formado por vigas principales IPN300 y vigas secundarias IPN180

10.4 Segunda altura

10.4.1 Datos

Las barras que forman la estructura de la segunda altura son las siguientes:

2D: sup



De manera análoga a continuación se muestra una tabla con la descripción de cada una de las barras. En la que se ve el materia, el tipo de perfil, la longitud y las piezas que forman cada una de las barras.

Material		Descripción							
Tipo	Designación	Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Acero laminado	S275	N80/N121	N80/N81	IPN 300 (IPN)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N121/N81	N80/N81	IPN 300 (IPN)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N81/N117	N81/N82	IPN 300 (IPN)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N117/N82	N81/N82	IPN 300 (IPN)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N88/N120	N88/N90	IPN 300 (IPN)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N120/N90	N88/N90	IPN 300 (IPN)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N90/N116	N90/N89	IPN 300 (IPN)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N116/N89	N90/N89	IPN 300 (IPN)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N92/N115	N92/N94	IPN 300 (IPN)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N115/N94	N92/N94	IPN 300 (IPN)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N99/N114	N99/N101	IPN 300 (IPN)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N114/N101	N99/N101	IPN 300 (IPN)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N101/N148	N101/N94	IPN 300 (IPN)	2.750	1.00	1.00	-	-
		N148/N94	N101/N94	IPN 300 (IPN)	2.750	1.00	1.00	-	-
		N94/N146	N94/N89	IPN 300 (IPN)	2.750	1.00	1.00	-	-
		N146/N89	N94/N89	IPN 300 (IPN)	2.750	1.00	1.00	-	-
		N89/N138	N89/N82	IPN 300 (IPN)	2.750	1.00	1.00	-	-
		N138/N82	N89/N82	IPN 300 (IPN)	2.750	1.00	1.00	-	-
		N99/N149	N99/N92	IPN 300 (IPN)	2.750	1.00	1.00	-	-
		N149/N92	N99/N92	IPN 300 (IPN)	2.750	1.00	1.00	-	-
		N102/N118	N102/N99	IPN 300 (IPN)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N118/N99	N102/N99	IPN 300 (IPN)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N90/N139	N90/N81	IPN 300 (IPN)	2.750	1.00	1.00	-	-
		N139/N81	N90/N81	IPN 300 (IPN)	2.750	1.00	1.00	-	-
		N102/N151	N102/N95	IPN 300 (IPN)	2.750	1.00	1.00	-	-
		N151/N95	N102/N95	IPN 300 (IPN)	2.750	1.00	1.00	-	-
		N95/N142	N95/N88	IPN 300 (IPN)	2.750	1.00	1.00	-	-
		N142/N88	N95/N88	IPN 300 (IPN)	2.750	1.00	1.00	-	-
		N88/N141	N88/N80	IPN 300 (IPN)	2.750	1.00	1.00	-	-
		N141/N80	N88/N80	IPN 300 (IPN)	2.750	1.00	1.00	-	-
		N114/N147	N114/N115	IPN 300 (IPN)	2.750	1.00	1.00	-	-
		N147/N115	N114/N115	IPN 300 (IPN)	2.750	1.00	1.00	-	-
		N115/N145	N115/N116	IPN 300 (IPN)	2.750	1.00	1.00	-	-
		N145/N116	N115/N116	IPN 300 (IPN)	2.750	1.00	1.00	-	-
		N116/N137	N116/N117	IPN 300 (IPN)	2.750	1.00	1.00	-	-
		N137/N117	N116/N117	IPN 300 (IPN)	2.750	1.00	1.00	-	-
		N118/N150	N118/N119	IPN 300 (IPN)	2.750	1.00	1.00	-	-
		N150/N119	N118/N119	IPN 300 (IPN)	2.750	1.00	1.00	-	-
		N95/N119	N95/N92	IPN 300 (IPN)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N119/N92	N95/N92	IPN 300 (IPN)	2.500	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N119/N143	N119/N120	IPN 300 (IPN)	2.750	1.00	1.00	-	-
		N143/N120	N119/N120	IPN 300 (IPN)	2.750	1.00	1.00	-	-
		N120/N140	N120/N121	IPN 300 (IPN)	2.750	1.00	1.00	-	-
		N140/N121	N120/N121	IPN 300 (IPN)	2.750	1.00	1.00	-	-
		N137/N138	N137/N138	IPN 180 (IPN)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N139/N137	N139/N137	IPN 180 (IPN)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N140/N139	N140/N139	IPN 180 (IPN)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N141/N140	N141/N140	IPN 180 (IPN)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N145/N146	N145/N146	IPN 180 (IPN)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N144/N145	N144/N145	IPN 180 (IPN)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N92/N144	N92/N90	IPN 300 (IPN)	2.750	1.00	1.00	-	-
		N144/N90	N92/N90	IPN 300 (IPN)	2.750	1.00	1.00	-	-
		N143/N144	N143/N144	IPN 180 (IPN)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N142/N143	N142/N143	IPN 180 (IPN)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N147/N148	N147/N148	IPN 180 (IPN)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N149/N147	N149/N147	IPN 180 (IPN)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N150/N149	N150/N149	IPN 180 (IPN)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N151/N150	N151/N150	IPN 180 (IPN)	2.500	1.00	1.00	-	-

10.4.2 Resultados

10.4.2.1 Envoltentes

Después de introducir las geometrías y las cargas en el programa obtenemos las siguientes tablas de los esfuerzos máximos y mínimos a los que están sometidas las barras.

Referencias:

N: Esfuerzo axial (kN)

V_y: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)

V_z: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)

M_t: Momento torsor (kN·m)

M_y: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

M_z: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m
N80/N121	Acero laminado	N _{min}	-23.150	-23.150	-23.150	-23.150	-23.150	-23.150	-23.150	-23.150	-23.150
		N _{max}	14.815	14.815	14.815	14.815	14.815	14.815	14.815	14.815	14.815
		Vy _{min}	-0.558	-0.558	-0.558	-0.558	-0.558	-0.558	-0.558	-0.558	-0.558
		Vy _{max}	0.308	0.308	0.308	0.308	0.308	0.308	0.308	0.308	0.308
		Vz _{min}	-15.119	-14.969	-14.670	-14.521	-14.222	-13.923	-13.774	-13.483	-13.394
		Vz _{max}	7.728	7.817	7.994	8.082	8.259	8.437	8.525	8.710	8.859
		Mt _{min}	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		Mt _{max}	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My _{min}	-30.69	-28.19	-23.25	-20.81	-15.98	-11.22	-8.87	-4.23	-1.94
		My _{max}	25.08	23.59	20.52	18.94	15.68	13.99	14.06	14.12	14.10
		Mz _{min}	-1.34	-1.23	-0.99	-0.88	-0.64	-0.41	-0.30	-0.15	-0.13

	Mz _{max}	0.83	0.76	0.64	0.57	0.44	0.32	0.25	0.13	0.11
--	-------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m
N121/N81	Acero laminado	N _{min}	-23.133	-23.133	-23.133	-23.133	-23.133	-23.133	-23.133	-23.133	-23.133
		N _{max}	14.783	14.783	14.783	14.783	14.783	14.783	14.783	14.783	14.783
		Vy _{min}	-0.417	-0.417	-0.417	-0.417	-0.417	-0.417	-0.417	-0.417	-0.417
		Vy _{max}	0.372	0.372	0.372	0.372	0.372	0.372	0.372	0.372	0.372
		Vz _{min}	-9.586	-9.497	-9.320	-9.232	-9.054	-8.877	-8.789	-8.612	-8.523
		Vz _{max}	16.936	17.085	17.384	17.533	17.832	18.131	18.281	18.580	18.729
		Mt _{min}	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		Mt _{max}	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My _{min}	-1.94	0.05	-2.35	-4.53	-9.38	-15.12	-18.91	-26.59	-30.48
		My _{max}	14.10	10.56	7.66	6.84	9.71	13.45	15.29	18.92	20.70
		Mz _{min}	-0.13	-0.07	-0.17	-0.25	-0.41	-0.56	-0.64	-0.79	-0.87
		Mz _{max}	0.11	0.13	0.29	0.37	0.53	0.70	0.78	0.95	1.04

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m
N81/N117	Acero laminado	N _{min}	-14.319	-14.319	-14.319	-14.319	-14.319	-14.319	-14.319	-14.319	-14.319
		N _{max}	6.425	6.425	6.425	6.425	6.425	6.425	6.425	6.425	6.425
		Vy _{min}	-0.331	-0.331	-0.331	-0.331	-0.331	-0.331	-0.331	-0.331	-0.331
		Vy _{max}	0.213	0.213	0.213	0.213	0.213	0.213	0.213	0.213	0.213
		Vz _{min}	-14.127	-13.977	-13.678	-13.529	-13.230	-12.931	-12.782	-12.573	-12.485
		Vz _{max}	5.969	6.058	6.235	6.323	6.500	6.677	6.766	7.034	7.183
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{max}	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My _{min}	-21.00	-18.18	-14.04	-12.17	-8.48	-4.86	-3.09	0.42	0.33
		My _{max}	16.83	15.69	13.32	12.09	9.54	9.23	9.75	10.70	12.33
		Mz _{min}	-0.79	-0.72	-0.58	-0.51	-0.38	-0.24	-0.18	-0.05	-0.01
		Mz _{max}	0.52	0.48	0.39	0.34	0.25	0.18	0.15	0.08	0.09

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m
N117/N82	Acero laminado	N _{min}	-14.294	-14.294	-14.294	-14.294	-14.294	-14.294	-14.294	-14.294	-14.294
		N _{max}	6.396	6.396	6.396	6.396	6.396	6.396	6.396	6.396	6.396
		Vy _{min}	-0.389	-0.389	-0.389	-0.389	-0.389	-0.389	-0.389	-0.389	-0.389
		Vy _{max}	0.222	0.222	0.222	0.222	0.222	0.222	0.222	0.222	0.222
		Vz _{min}	-6.847	-6.758	-6.581	-6.492	-6.315	-6.138	-6.050	-5.872	-5.784
		Vz _{max}	14.804	14.954	15.253	15.402	15.701	16.000	16.149	16.448	16.598
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{max}	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My _{min}	0.33	-1.43	-5.01	-7.06	-11.34	-15.74	-17.99	-24.69	-28.13
		My _{max}	12.33	11.39	9.41	8.61	10.37	12.96	14.23	16.72	17.93
		Mz _{min}	-0.01	-0.06	-0.14	-0.19	-0.27	-0.36	-0.40	-0.49	-0.54
		Mz _{max}	0.09	0.15	0.28	0.35	0.51	0.67	0.75	0.91	0.99

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m
N88/N120	Acero laminado	N_{min}	-43.818	-43.818	-43.818	-43.818	-43.818	-43.818	-43.818	-43.818	-43.818
		N_{max}	27.900	27.900	27.900	27.900	27.900	27.900	27.900	27.900	27.900
		V_{ymin}	-0.440	-0.440	-0.440	-0.440	-0.440	-0.440	-0.440	-0.440	-0.440
		V_{ymax}	0.347	0.347	0.347	0.347	0.347	0.347	0.347	0.347	0.347
		V_{zmin}	-28.081	-27.931	-27.632	-27.483	-27.184	-26.885	-26.736	-26.437	-26.287
		V_{zmax}	8.331	8.420	8.597	8.686	8.863	9.040	9.129	9.306	9.394
		M_{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M_{tmax}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M_{ymin}	-48.23	-42.39	-30.82	-25.08	-18.00	-11.98	-9.21	-4.25	-1.81
		M_{ymax}	27.99	26.25	22.70	20.90	17.25	15.05	17.26	22.30	25.06
M_{zmin}	-1.16	-1.07	-0.89	-0.79	-0.61	-0.43	-0.33	-0.15	-0.06		
M_{zmax}	0.89	0.82	0.68	0.60	0.46	0.31	0.24	0.10	0.03		

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m
N120/N90	Acero laminado	N_{min}	-43.863	-43.863	-43.863	-43.863	-43.863	-43.863	-43.863	-43.863	-43.863
		N_{max}	27.877	27.877	27.877	27.877	27.877	27.877	27.877	27.877	27.877
		V_{ymin}	-0.506	-0.506	-0.506	-0.506	-0.506	-0.506	-0.506	-0.506	-0.506
		V_{ymax}	0.367	0.367	0.367	0.367	0.367	0.367	0.367	0.367	0.367
		V_{zmin}	-9.028	-8.879	-8.678	-8.590	-8.412	-8.235	-8.147	-7.970	-7.881
		V_{zmax}	22.221	22.310	22.585	22.735	23.034	23.333	23.482	23.781	23.930
		M_{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M_{tmax}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M_{ymin}	-1.81	-0.21	-1.85	-4.44	-9.70	-15.02	-19.36	-28.99	-33.83
		M_{ymax}	25.06	21.18	15.06	13.43	10.40	13.73	15.35	18.49	20.01
		M_{zmin}	-0.06	-0.05	-0.20	-0.28	-0.43	-0.58	-0.66	-0.81	-0.89
		M_{zmax}	0.03	0.07	0.26	0.36	0.57	0.78	0.89	1.10	1.20

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m
N90/N116	Acero laminado	N_{min}	-21.458	-21.458	-21.458	-21.458	-21.458	-21.458	-21.458	-21.458	-21.458
		N_{max}	6.272	6.272	6.272	6.272	6.272	6.272	6.272	6.272	6.272
		V_{ymin}	-0.273	-0.273	-0.273	-0.273	-0.273	-0.273	-0.273	-0.273	-0.273
		V_{ymax}	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145
		V_{zmin}	-27.903	-27.754	-27.455	-27.305	-27.006	-26.708	-26.558	-26.259	-26.110
		V_{zmax}	7.854	7.943	8.120	8.208	8.386	8.563	8.651	8.828	8.917
		M_{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M_{tmax}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M_{ymin}	-42.29	-36.49	-24.99	-19.29	-8.44	-3.80	-1.89	0.94	-0.54
		M_{ymax}	20.43	18.78	15.43	13.73	10.28	11.10	13.86	19.87	25.22
		M_{zmin}	-0.59	-0.53	-0.42	-0.36	-0.25	-0.14	-0.09	-0.05	-0.06
		M_{zmax}	0.31	0.28	0.21	0.18	0.13	0.11	0.10	0.11	0.12

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m
N116/N89	Acero laminado	N_{min}	-21.484	-21.484	-21.484	-21.484	-21.484	-21.484	-21.484	-21.484	-21.484
		N_{max}	6.292	6.292	6.292	6.292	6.292	6.292	6.292	6.292	6.292
		V_{ymin}	-0.252	-0.252	-0.252	-0.252	-0.252	-0.252	-0.252	-0.252	-0.252
		V_{ymax}	0.160	0.160	0.160	0.160	0.160	0.160	0.160	0.160	0.160
		V_{zmin}	-6.100	-6.011	-5.834	-5.746	-5.569	-5.392	-5.303	-5.126	-5.037
		V_{zmax}	20.669	20.818	21.117	21.267	21.566	21.865	22.014	22.313	22.462
		M_{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M_{tmax}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M_{ymin}	-0.54	-2.98	-7.92	-10.42	-15.48	-20.60	-23.19	-28.43	-31.86
		M_{ymax}	25.22	23.66	20.44	18.78	15.37	14.10	15.05	16.85	17.87
		M_{zmin}	-0.06	-0.09	-0.16	-0.19	-0.26	-0.32	-0.36	-0.42	-0.46
		M_{zmax}	0.12	0.17	0.26	0.31	0.41	0.51	0.56	0.67	0.72

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m
N92/N115	Acero laminado	N _{min}	-22.528	-22.528	-22.528	-22.528	-22.528	-22.528	-22.528	-22.528	-22.528
		N _{max}	10.005	10.005	10.005	10.005	10.005	10.005	10.005	10.005	10.005
		Vy _{min}	-0.297	-0.297	-0.297	-0.297	-0.297	-0.297	-0.297	-0.297	-0.297
		Vy _{max}	0.106	0.106	0.106	0.106	0.106	0.106	0.106	0.106	0.106
		Vz _{min}	-28.390	-28.240	-27.941	-27.792	-27.493	-27.194	-27.045	-26.746	-26.596
		Vz _{max}	8.294	8.382	8.560	8.648	8.825	9.002	9.091	9.268	9.357
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{max}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{min}	-43.50	-37.60	-25.89	-20.09	-10.51	-4.99	-2.54	0.46	-0.72
		My _{max}	21.38	19.64	16.11	14.32	10.68	11.43	14.07	20.10	25.24
		Mz _{min}	-0.62	-0.56	-0.43	-0.37	-0.25	-0.12	-0.07	-0.10	-0.12
		Mz _{max}	0.26	0.25	0.22	0.20	0.18	0.16	0.15	0.13	0.13

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m
N115/N94	Acero laminado	N _{min}	-22.535	-22.535	-22.535	-22.535	-22.535	-22.535	-22.535	-22.535	-22.535
		N _{max}	10.026	10.026	10.026	10.026	10.026	10.026	10.026	10.026	10.026
		Vy _{min}	-0.265	-0.265	-0.265	-0.265	-0.265	-0.265	-0.265	-0.265	-0.265
		Vy _{max}	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
		Vz _{min}	-8.689	-8.601	-8.424	-8.335	-8.158	-7.981	-7.892	-7.715	-7.627
		Vz _{max}	21.399	21.548	21.847	21.997	22.296	22.594	22.744	23.043	23.192
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{max}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{min}	-0.72	-3.22	-8.35	-10.94	-16.17	-21.53	-24.44	-30.35	-33.94
		My _{max}	25.24	23.78	20.76	19.20	15.99	18.60	20.25	23.50	25.10
		Mz _{min}	-0.12	-0.12	-0.12	-0.13	-0.17	-0.21	-0.25	-0.32	-0.36
		Mz _{max}	0.13	0.18	0.29	0.34	0.46	0.57	0.62	0.73	0.79

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m
N99/N114	Acero laminado	N _{min}	-21.959	-21.959	-21.959	-21.959	-21.959	-21.959	-21.959	-21.959	-21.959
		N _{max}	17.694	17.694	17.694	17.694	17.694	17.694	17.694	17.694	17.694
		Vy _{min}	-0.152	-0.152	-0.152	-0.152	-0.152	-0.152	-0.152	-0.152	-0.152
		Vy _{max}	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068
		Vz _{min}	-23.074	-22.925	-22.626	-22.477	-22.178	-21.879	-21.729	-21.430	-21.281
		Vz _{max}	11.733	11.822	11.999	12.087	12.264	12.441	12.530	12.707	12.796
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{max}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{min}	-40.27	-35.48	-25.99	-21.29	-14.03	-7.17	-3.84	-0.42	-2.44
		My _{max}	28.22	25.76	20.80	18.29	13.22	8.29	8.57	10.94	15.18
		Mz _{min}	-0.28	-0.25	-0.19	-0.15	-0.09	-0.10	-0.11	-0.12	-0.12
		Mz _{max}	0.25	0.24	0.21	0.20	0.17	0.14	0.13	0.10	0.11

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m
N114/N101	Acero laminado	N _{min}	-21.963	-21.963	-21.963	-21.963	-21.963	-21.963	-21.963	-21.963	-21.963
		N _{max}	17.720	17.720	17.720	17.720	17.720	17.720	17.720	17.720	17.720
		Vy _{min}	-0.172	-0.172	-0.172	-0.172	-0.172	-0.172	-0.172	-0.172	-0.172
		Vy _{max}	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082
		Vz _{min}	-13.371	-13.222	-12.923	-12.773	-12.474	-12.199	-12.111	-11.934	-11.845
		Vz _{max}	15.020	15.108	15.285	15.374	15.551	15.752	15.901	16.200	16.350
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{max}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{min}	-2.44	-5.41	-11.39	-14.41	-20.50	-26.67	-29.78	-36.05	-39.22
		My _{max}	15.18	16.10	17.85	18.69	22.32	27.45	29.97	34.92	37.35
		Mz _{min}	-0.12	-0.11	-0.09	-0.08	-0.06	-0.07	-0.08	-0.11	-0.12
		Mz _{max}	0.11	0.14	0.21	0.24	0.31	0.38	0.42	0.49	0.53

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m
N101/N148	Acero laminado	N_{min}	-10.001	-10.001	-10.001	-10.001	-10.001	-10.001	-10.001	-10.001	-10.001
		N_{max}	5.002	5.002	5.002	5.002	5.002	5.002	5.002	5.002	5.002
		V_{ymin}	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038
		V_{ymax}	0.167	0.167	0.167	0.167	0.167	0.167	0.167	0.167	0.167
		V_{zmin}	-12.270	-10.957	-10.300	-8.987	-7.674	-6.361	-5.048	-4.391	-3.770
		V_{zmax}	2.655	2.822	2.905	3.072	3.239	3.406	3.573	3.657	3.824
		M_{tmin}	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		M_{tmax}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M_{ymin}	-16.59	-12.02	-9.94	-7.76	-5.84	-4.03	-2.32	-1.53	-0.25
		M_{ymax}	10.54	9.47	8.90	7.73	6.49	6.76	6.66	6.45	5.90
		M_{zmin}	-0.13	-0.12	-0.11	-0.10	-0.08	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05
		M_{zmax}	0.53	0.47	0.44	0.37	0.30	0.24	0.17	0.14	0.08

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m
N148/N94	Acero laminado	N_{min}	-10.001	-10.001	-10.001	-10.001	-10.001	-10.001	-10.001	-10.001	-10.001
		N_{max}	5.002	5.002	5.002	5.002	5.002	5.002	5.002	5.002	5.002
		V_{ymin}	-0.153	-0.153	-0.153	-0.153	-0.153	-0.153	-0.153	-0.153	-0.153
		V_{ymax}	0.236	0.236	0.236	0.236	0.236	0.236	0.236	0.236	0.236
		V_{zmin}	-3.408	-3.126	-2.985	-2.703	-2.421	-2.216	-2.049	-1.965	-1.798
		V_{zmax}	4.039	4.206	4.656	5.855	7.053	8.327	9.640	10.297	11.610
		M_{tmin}	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		M_{tmax}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M_{ymin}	-0.25	0.01	-0.82	-2.54	-4.32	-6.17	-8.09	-9.58	-13.76
		M_{ymax}	5.90	5.33	5.54	5.57	5.09	4.93	5.71	6.06	6.68
		M_{zmin}	-0.05	-0.06	-0.10	-0.17	-0.25	-0.34	-0.44	-0.48	-0.57
		M_{zmax}	0.08	0.03	0.06	0.12	0.18	0.24	0.30	0.33	0.39

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m
N94/N146	Acero laminado	N_{min}	-17.511	-17.511	-17.511	-17.511	-17.511	-17.511	-17.511	-17.511	-17.511
		N_{max}	14.725	14.725	14.725	14.725	14.725	14.725	14.725	14.725	14.725
		V_{ymin}	-0.223	-0.223	-0.223	-0.223	-0.223	-0.223	-0.223	-0.223	-0.223
		V_{ymax}	0.253	0.253	0.253	0.253	0.253	0.253	0.253	0.253	0.253
		V_{zmin}	-11.174	-9.861	-9.204	-7.891	-6.578	-5.265	-3.952	-3.295	-2.069
		V_{zmax}	1.012	1.179	1.263	1.430	1.597	1.764	1.931	2.014	2.181
		M_{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M_{tmax}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M_{ymin}	-14.35	-10.22	-8.35	-4.99	-2.70	-1.66	-0.89	-0.53	-0.15
		M_{ymax}	5.90	5.47	5.23	4.70	4.11	3.91	4.62	4.77	4.92
		M_{zmin}	-0.55	-0.47	-0.43	-0.34	-0.25	-0.17	-0.10	-0.08	-0.10
		M_{zmax}	0.60	0.50	0.45	0.35	0.25	0.15	0.07	0.05	0.06

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m
N146/N89	Acero laminado	N_{min}	-17.511	-17.511	-17.511	-17.511	-17.511	-17.511	-17.511	-17.511	-17.511
		N_{max}	14.725	14.725	14.725	14.725	14.725	14.725	14.725	14.725	14.725
		V_{ymin}	-0.347	-0.347	-0.347	-0.347	-0.347	-0.347	-0.347	-0.347	-0.347
		V_{ymax}	0.191	0.191	0.191	0.191	0.191	0.191	0.191	0.191	0.191
		V_{zmin}	-1.706	-1.477	-1.394	-1.227	-1.060	-0.893	-0.726	-0.642	-0.475
		V_{zmax}	2.396	2.616	3.167	4.480	5.793	7.106	8.419	9.076	10.389
		M_{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M_{tmax}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M_{ymin}	-0.15	-0.38	-0.65	-1.48	-2.37	-3.43	-5.69	-7.40	-11.23
		M_{ymax}	4.92	4.62	4.52	3.95	2.93	3.14	3.44	3.57	3.79
		M_{zmin}	-0.10	-0.18	-0.21	-0.29	-0.36	-0.44	-0.51	-0.55	-0.63
		M_{zmax}	0.06	0.17	0.23	0.35	0.49	0.62	0.76	0.83	0.97

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m	
N89/N138	Acero laminado	N _{min}	-26.819	-26.819	-26.819	-26.819	-26.819	-26.819	-26.819	-26.819	-26.819	-26.819
		N _{max}	25.080	25.080	25.080	25.080	25.080	25.080	25.080	25.080	25.080	25.080
		Vy _{min}	-0.263	-0.263	-0.263	-0.263	-0.263	-0.263	-0.263	-0.263	-0.263	-0.263
		Vy _{max}	0.554	0.554	0.554	0.554	0.554	0.554	0.554	0.554	0.554	0.554
		Vz _{min}	-16.247	-14.934	-14.277	-12.964	-11.651	-10.338	-9.025	-8.368	-7.055	
		Vz _{max}	5.821	5.988	6.071	6.238	6.405	6.572	6.739	6.823	6.990	
		Mt _{min}	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		Mt _{max}	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My _{min}	-21.43	-15.31	-12.44	-7.09	-3.25	-1.42	-1.97	-3.31	-6.02	
		My _{max}	12.33	10.11	8.97	6.65	4.27	4.19	7.16	8.66	11.69	
		Mz _{min}	-0.79	-0.69	-0.64	-0.54	-0.43	-0.33	-0.23	-0.17	-0.08	
		Mz _{max}	1.50	1.28	1.17	0.95	0.74	0.52	0.30	0.20	0.03	

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m	
N138/N82	Acero laminado	N _{min}	-26.819	-26.819	-26.819	-26.819	-26.819	-26.819	-26.819	-26.819	-26.819	-26.819
		N _{max}	25.080	25.080	25.080	25.080	25.080	25.080	25.080	25.080	25.080	25.080
		Vy _{min}	-0.271	-0.271	-0.271	-0.271	-0.271	-0.271	-0.271	-0.271	-0.271	-0.271
		Vy _{max}	0.417	0.417	0.417	0.417	0.417	0.417	0.417	0.417	0.417	0.417
		Vz _{min}	-6.693	-6.222	-6.081	-5.800	-5.518	-5.236	-4.954	-4.813	-4.531	
		Vz _{max}	7.205	7.372	7.455	7.622	7.789	8.902	10.100	10.699	11.897	
		Mt _{min}	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		Mt _{max}	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My _{min}	-6.02	-8.88	-10.34	-13.30	-16.33	-19.42	-22.58	-24.18	-27.44	
		My _{max}	11.69	14.06	15.06	16.65	17.74	18.33	20.34	21.30	23.13	
		Mz _{min}	-0.08	-0.19	-0.27	-0.43	-0.59	-0.75	-0.92	-1.00	-1.16	
		Mz _{max}	0.03	0.09	0.13	0.22	0.31	0.41	0.51	0.57	0.67	

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m	
N99/N149	Acero laminado	N _{min}	-13.003	-13.003	-13.003	-13.003	-13.003	-13.003	-13.003	-13.003	-13.003	-13.003
		N _{max}	1.468	1.468	1.468	1.468	1.468	1.468	1.468	1.468	1.468	1.468
		Vy _{min}	-0.148	-0.148	-0.148	-0.148	-0.148	-0.148	-0.148	-0.148	-0.148	-0.148
		Vy _{max}	0.422	0.422	0.422	0.422	0.422	0.422	0.422	0.422	0.422	0.422
		Vz _{min}	-18.631	-16.287	-15.115	-12.770	-10.426	-8.082	-5.738	-4.565	-3.663	
		Vz _{max}	0.882	1.049	1.133	1.300	1.467	1.634	1.801	1.884	2.295	
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{max}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{min}	-19.84	-12.98	-9.90	-7.77	-5.89	-4.12	-2.46	-1.67	-0.34	
		My _{max}	5.07	4.70	4.48	4.91	7.52	9.24	10.09	10.19	9.89	
		Mz _{min}	-0.41	-0.35	-0.32	-0.26	-0.20	-0.15	-0.09	-0.06	-0.04	
		Mz _{max}	1.18	1.02	0.94	0.77	0.60	0.44	0.27	0.19	0.03	

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m	
N149/N92	Acero laminado	N _{min}	-13.003	-13.003	-13.003	-13.003	-13.003	-13.003	-13.003	-13.003	-13.003	-13.003
		N _{max}	1.468	1.468	1.468	1.468	1.468	1.468	1.468	1.468	1.468	1.468
		Vy _{min}	-0.122	-0.122	-0.122	-0.122	-0.122	-0.122	-0.122	-0.122	-0.122	-0.122
		Vy _{max}	0.394	0.394	0.394	0.394	0.394	0.394	0.394	0.394	0.394	0.394
		Vz _{min}	-2.938	-2.656	-2.515	-2.233	-2.000	-1.833	-1.666	-1.583	-1.416	
		Vz _{max}	2.725	4.955	6.069	8.299	10.577	12.922	15.266	16.438	18.782	
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{max}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{min}	-0.34	-0.03	-0.52	-1.60	-2.77	-4.01	-9.41	-12.46	-19.23	
		My _{max}	9.89	8.96	8.67	7.42	5.25	3.90	4.50	4.76	5.19	
		Mz _{min}	-0.04	-0.14	-0.22	-0.37	-0.52	-0.68	-0.83	-0.91	-1.06	
		Mz _{max}	0.03	0.05	0.07	0.12	0.17	0.22	0.27	0.29	0.34	

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m
N102/N118	Acero laminado	N _{min}	-56.221	-56.221	-56.221	-56.221	-56.221	-56.221	-56.221	-56.221	-56.221
		N _{max}	57.187	57.187	57.187	57.187	57.187	57.187	57.187	57.187	57.187
		V _{ymin}	-0.597	-0.597	-0.597	-0.597	-0.597	-0.597	-0.597	-0.597	-0.597
		V _{ymin}	0.295	0.295	0.295	0.295	0.295	0.295	0.295	0.295	0.295
		V _{zmin}	-24.715	-24.565	-24.266	-24.117	-23.818	-23.519	-23.370	-23.071	-22.921
		V _{zmax}	15.160	15.248	15.425	15.514	15.691	15.868	15.957	16.134	16.222
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{tmax}	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		M _{ymin}	-60.77	-56.06	-46.71	-42.09	-32.93	-23.90	-19.52	-11.29	-7.25
		M _{ymin}	47.68	44.51	38.12	35.10	29.12	23.06	20.09	17.51	17.68
		M _{zmin}	-1.38	-1.25	-1.00	-0.88	-0.63	-0.38	-0.28	-0.11	-0.12
		M _{zmax}	0.67	0.61	0.49	0.42	0.30	0.18	0.12	0.04	0.12

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m
N118/N99	Acero laminado	N _{min}	-56.203	-56.203	-56.203	-56.203	-56.203	-56.203	-56.203	-56.203	-56.203
		N _{max}	57.194	57.194	57.194	57.194	57.194	57.194	57.194	57.194	57.194
		V _{ymin}	-0.350	-0.350	-0.350	-0.350	-0.350	-0.350	-0.350	-0.350	-0.350
		V _{ymin}	0.165	0.165	0.165	0.165	0.165	0.165	0.165	0.165	0.165
		V _{zmin}	-18.592	-18.442	-18.143	-17.994	-17.695	-17.483	-17.394	-17.217	-17.129
		V _{zmax}	18.093	18.182	18.359	18.448	18.625	18.809	19.038	19.337	19.487
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{tmax}	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		M _{ymin}	-7.25	-4.09	-2.63	-6.37	-13.89	-21.48	-25.31	-33.01	-36.89
		M _{ymin}	17.68	14.58	10.27	11.45	16.46	23.77	27.38	34.51	38.02
		M _{zmin}	-0.12	-0.13	-0.17	-0.20	-0.27	-0.33	-0.37	-0.43	-0.47
		M _{zmax}	0.12	0.19	0.33	0.40	0.55	0.69	0.76	0.90	0.98

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m
N90/N139	Acero laminado	N _{min}	-26.432	-26.432	-26.432	-26.432	-26.432	-26.432	-26.432	-26.432	-26.432
		N _{max}	14.854	14.854	14.854	14.854	14.854	14.854	14.854	14.854	14.854
		V _{ymin}	-0.361	-0.361	-0.361	-0.361	-0.361	-0.361	-0.361	-0.361	-0.361
		V _{ymin}	0.612	0.612	0.612	0.612	0.612	0.612	0.612	0.612	0.612
		V _{zmin}	-21.990	-19.646	-18.474	-16.130	-13.785	-11.441	-9.097	-7.925	-5.580
		V _{zmax}	3.967	4.134	4.218	4.385	4.552	4.719	4.886	4.969	5.136
		M _{tmin}	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		M _{tmax}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymin}	-25.18	-17.01	-13.26	-6.46	-2.65	-1.26	-1.25	-2.22	-4.21
		M _{ymin}	8.31	6.72	5.90	4.21	3.65	6.26	9.81	11.25	13.58
		M _{zmin}	-1.00	-0.86	-0.79	-0.65	-0.51	-0.36	-0.22	-0.17	-0.07
		M _{zmax}	1.74	1.50	1.38	1.14	0.90	0.66	0.42	0.30	0.07

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m
N139/N81	Acero laminado	N _{min}	-26.432	-26.432	-26.432	-26.432	-26.432	-26.432	-26.432	-26.432	-26.432
		N _{max}	14.854	14.854	14.854	14.854	14.854	14.854	14.854	14.854	14.854
		V _{ymin}	-0.388	-0.388	-0.388	-0.388	-0.388	-0.388	-0.388	-0.388	-0.388
		V _{ymin}	0.644	0.644	0.644	0.644	0.644	0.644	0.644	0.644	0.644
		V _{zmin}	-4.855	-4.335	-4.194	-3.912	-3.631	-3.349	-3.176	-3.093	-2.926
		V _{zmax}	5.566	5.733	6.142	8.372	10.601	12.831	15.169	16.342	18.686
		M _{tmin}	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		M _{tmax}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymin}	-4.21	-6.43	-7.56	-9.88	-12.26	-14.71	-17.23	-18.51	-23.63
		M _{ymin}	13.58	14.98	15.34	15.35	14.45	13.06	14.27	14.84	15.89
		M _{zmin}	-0.07	-0.19	-0.32	-0.57	-0.83	-1.08	-1.33	-1.46	-1.71
		M _{zmax}	0.07	0.14	0.22	0.37	0.52	0.68	0.83	0.91	1.06

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m
N102/N151	Acero laminado	N _{min}	-6.304	-6.304	-6.304	-6.304	-6.304	-6.304	-6.304	-6.304	-6.304
		N _{max}	3.918	3.918	3.918	3.918	3.918	3.918	3.918	3.918	3.918
		V _{ymin}	-0.127	-0.127	-0.127	-0.127	-0.127	-0.127	-0.127	-0.127	-0.127
		V _{ymin}	0.369	0.369	0.369	0.369	0.369	0.369	0.369	0.369	0.369
		V _{zmin}	-14.380	-13.067	-12.410	-11.097	-9.784	-8.471	-7.158	-6.501	-5.245
		V _{zmax}	1.835	2.002	2.086	2.253	2.420	2.587	2.754	2.837	3.004
		M _{tmin}	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		M _{tmax}	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		M _{ymin}	-22.72	-17.33	-14.83	-10.21	-7.28	-5.06	-2.92	-1.87	0.04
		M _{ymin}	7.60	6.84	6.44	5.59	4.68	4.95	5.29	5.26	4.83
		M _{zmin}	-0.33	-0.28	-0.25	-0.21	-0.16	-0.11	-0.06	-0.05	-0.06
		M _{zmax}	0.98	0.84	0.77	0.62	0.48	0.34	0.20	0.13	0.10

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m
N151/N95	Acero laminado	N _{min}	-6.304	-6.304	-6.304	-6.304	-6.304	-6.304	-6.304	-6.304	-6.304
		N _{max}	3.918	3.918	3.918	3.918	3.918	3.918	3.918	3.918	3.918
		V _{ymin}	-0.085	-0.085	-0.085	-0.085	-0.085	-0.085	-0.085	-0.085	-0.085
		V _{ymin}	0.302	0.302	0.302	0.302	0.302	0.302	0.302	0.302	0.302
		V _{zmin}	-4.918	-4.751	-4.667	-4.500	-4.333	-4.166	-3.999	-3.916	-3.749
		V _{zmax}	3.255	3.536	4.102	5.415	6.729	8.042	9.355	10.011	11.324
		M _{tmin}	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		M _{tmax}	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		M _{ymin}	0.04	-0.36	-1.03	-2.43	-3.89	-5.50	-7.58	-9.49	-13.68
		M _{ymin}	4.83	5.83	6.45	7.31	7.66	8.21	9.82	10.59	12.10
		M _{zmin}	-0.06	-0.16	-0.21	-0.32	-0.44	-0.55	-0.67	-0.73	-0.85
		M _{zmax}	0.10	0.10	0.11	0.12	0.14	0.18	0.21	0.23	0.26

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m
N95/N142	Acero laminado	N _{min}	-8.175	-8.175	-8.175	-8.175	-8.175	-8.175	-8.175	-8.175	-8.175
		N _{max}	8.700	8.700	8.700	8.700	8.700	8.700	8.700	8.700	8.700
		V _{ymin}	-0.267	-0.267	-0.267	-0.267	-0.267	-0.267	-0.267	-0.267	-0.267
		V _{ymin}	0.304	0.304	0.304	0.304	0.304	0.304	0.304	0.304	0.304
		V _{zmin}	-13.883	-12.570	-11.913	-10.600	-9.287	-7.974	-6.661	-6.005	-4.692
		V _{zmax}	1.567	1.734	1.817	1.984	2.151	2.318	2.485	2.569	2.736
		M _{tmin}	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		M _{tmax}	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		M _{ymin}	-21.00	-15.80	-13.40	-8.98	-6.02	-4.04	-2.12	-1.18	0.50
		M _{ymin}	6.69	6.04	5.69	4.95	4.26	4.56	4.98	5.00	4.65
		M _{zmin}	-0.71	-0.61	-0.55	-0.45	-0.35	-0.24	-0.14	-0.09	-0.05
		M _{zmax}	0.79	0.67	0.61	0.49	0.37	0.25	0.18	0.15	0.12

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m
N142/N88	Acero laminado	N _{min}	-8.175	-8.175	-8.175	-8.175	-8.175	-8.175	-8.175	-8.175	-8.175
		N _{max}	8.700	8.700	8.700	8.700	8.700	8.700	8.700	8.700	8.700
		V _{ymin}	-0.410	-0.410	-0.410	-0.410	-0.410	-0.410	-0.410	-0.410	-0.410
		V _{ymin}	0.417	0.417	0.417	0.417	0.417	0.417	0.417	0.417	0.417
		V _{zmin}	-4.413	-4.169	-4.085	-3.918	-3.751	-3.584	-3.417	-3.334	-3.167
		V _{zmax}	3.034	3.316	3.884	5.197	6.510	7.823	9.136	9.792	11.105
		M _{tmin}	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		M _{tmax}	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		M _{ymin}	0.50	-0.42	-1.04	-2.33	-3.68	-5.22	-7.29	-9.15	-13.25
		M _{ymin}	4.65	5.98	6.51	7.18	7.33	7.64	9.02	9.68	10.96
		M _{zmin}	-0.05	-0.19	-0.27	-0.43	-0.60	-0.76	-0.93	-1.01	-1.17
		M _{zmax}	0.12	0.19	0.26	0.42	0.58	0.74	0.90	0.98	1.14

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m
N88/N141	Acero laminado	N _{min}	-25.530	-25.530	-25.530	-25.530	-25.530	-25.530	-25.530	-25.530	-25.530
		N _{max}	10.497	10.497	10.497	10.497	10.497	10.497	10.497	10.497	10.497
		V _{ymin}	-0.357	-0.357	-0.357	-0.357	-0.357	-0.357	-0.357	-0.357	-0.357
		V _{ymin}	0.544	0.544	0.544	0.544	0.544	0.544	0.544	0.544	0.544
		V _{zmin}	-14.260	-12.947	-12.290	-10.977	-9.664	-8.351	-7.038	-6.382	-5.069
		V _{zmax}	1.746	1.913	1.997	2.164	2.331	2.498	2.665	2.748	2.915
		M _{tmin}	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		M _{tmax}	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		M _{ymin}	-21.42	-16.07	-13.60	-9.03	-5.98	-3.84	-1.78	-0.77	0.34
		M _{ymin}	6.75	6.04	5.65	4.83	4.13	4.54	4.88	4.86	5.16
		M _{zmin}	-0.96	-0.82	-0.75	-0.61	-0.47	-0.33	-0.19	-0.12	-0.06
		M _{zmax}	1.55	1.33	1.23	1.01	0.80	0.59	0.38	0.27	0.07

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m
N141/N80	Acero laminado	N _{min}	-25.530	-25.530	-25.530	-25.530	-25.530	-25.530	-25.530	-25.530	-25.530
		N _{max}	10.497	10.497	10.497	10.497	10.497	10.497	10.497	10.497	10.497
		V _{ymin}	-0.336	-0.336	-0.336	-0.336	-0.336	-0.336	-0.336	-0.336	-0.336
		V _{ymin}	0.546	0.546	0.546	0.546	0.546	0.546	0.546	0.546	0.546
		V _{zmin}	-4.845	-4.545	-4.461	-4.294	-4.127	-3.960	-3.793	-3.710	-3.543
		V _{zmax}	3.269	3.551	4.097	5.410	6.723	8.036	9.349	10.006	11.319
		M _{tmin}	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		M _{tmax}	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		M _{ymin}	0.34	-0.92	-1.57	-2.94	-4.37	-6.09	-7.98	-9.88	-14.07
		M _{ymin}	5.16	6.75	7.35	8.17	8.47	8.87	10.39	11.13	12.55
		M _{zmin}	-0.06	-0.20	-0.29	-0.48	-0.69	-0.90	-1.12	-1.22	-1.44
		M _{zmax}	0.07	0.15	0.22	0.35	0.48	0.61	0.75	0.81	0.94

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m
N114/N147	Acero laminado	N _{min}	-0.103	-0.103	-0.103	-0.103	-0.103	-0.103	-0.103	-0.103	-0.103
		N _{max}	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029
		V _{ymin}	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028
		V _{ymin}	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024
		V _{zmin}	-16.773	-14.428	-13.256	-10.912	-8.568	-6.223	-3.879	-2.707	-0.363
		V _{zmax}	-1.384	-1.217	-1.133	-0.966	-0.799	-0.632	-0.465	-0.382	-0.215
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{tmax}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymin}	0.00	0.51	0.74	1.15	1.50	1.78	2.00	2.08	2.20
		M _{ymin}	0.00	6.13	8.85	13.60	17.42	20.33	22.31	22.96	23.56
		M _{zmin}	0.00	-0.01	-0.01	-0.02	-0.03	-0.04	-0.05	-0.06	-0.07
		M _{zmax}	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m
N147/N115	Acero laminado	N _{min}	-0.103	-0.103	-0.103	-0.103	-0.103	-0.103	-0.103	-0.103	-0.103
		N _{max}	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029
		V _{ymin}	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024
		V _{ymin}	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028
		V _{zmin}	0.215	0.382	0.465	0.632	0.799	0.966	1.133	1.217	1.384
		V _{zmax}	0.363	2.707	3.879	6.223	8.568	10.912	13.256	14.428	16.773
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{tmax}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymin}	2.20	2.08	2.00	1.78	1.50	1.15	0.74	0.51	0.00
		M _{ymin}	23.56	22.96	22.31	20.33	17.42	13.60	8.85	6.13	0.00
		M _{zmin}	-0.07	-0.06	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	-0.01	-0.01	0.00
		M _{zmax}	0.08	0.07	0.06	0.05	0.04	0.03	0.02	0.01	0.00

Envoltorios de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m
N115/N145	Acero laminado	N _{min}	-0.173	-0.173	-0.173	-0.173	-0.173	-0.173	-0.173	-0.173	-0.173
		N _{max}	0.148	0.148	0.148	0.148	0.148	0.148	0.148	0.148	0.148
		V _{ymin}	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054
		V _{ymin}	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046
		V _{zmin}	-16.773	-14.428	-13.256	-10.912	-8.568	-6.223	-3.879	-2.707	-0.363
		V _{zmin}	-1.384	-1.217	-1.133	-0.966	-0.799	-0.632	-0.465	-0.382	-0.215
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymin}	0.00	0.51	0.74	1.15	1.50	1.78	2.00	2.08	2.20
		M _{ymin}	0.00	6.13	8.85	13.60	17.42	20.33	22.31	22.96	23.56
		M _{zmin}	0.00	-0.02	-0.03	-0.05	-0.06	-0.08	-0.10	-0.11	-0.13
		M _{zmin}	0.00	0.02	0.03	0.05	0.08	0.10	0.12	0.13	0.15

Envoltorios de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m
N145/N116	Acero laminado	N _{min}	-0.173	-0.173	-0.173	-0.173	-0.173	-0.173	-0.173	-0.173	-0.173
		N _{max}	0.148	0.148	0.148	0.148	0.148	0.148	0.148	0.148	0.148
		V _{ymin}	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046
		V _{ymin}	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054
		V _{zmin}	0.215	0.382	0.465	0.632	0.799	0.966	1.133	1.217	1.384
		V _{zmin}	0.363	2.707	3.879	6.223	8.568	10.912	13.256	14.428	16.773
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymin}	2.20	2.08	2.00	1.78	1.50	1.15	0.74	0.51	0.00
		M _{ymin}	23.56	22.96	22.31	20.33	17.42	13.60	8.85	6.13	0.00
		M _{zmin}	-0.13	-0.11	-0.10	-0.08	-0.06	-0.05	-0.03	-0.02	0.00
		M _{zmin}	0.15	0.13	0.12	0.10	0.08	0.05	0.03	0.02	0.00

Envoltorios de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m
N116/N137	Acero laminado	N _{min}	-0.159	-0.159	-0.159	-0.159	-0.159	-0.159	-0.159	-0.159	-0.159
		N _{max}	0.152	0.152	0.152	0.152	0.152	0.152	0.152	0.152	0.152
		V _{ymin}	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032
		V _{ymin}	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033
		V _{zmin}	-16.773	-14.428	-13.256	-10.912	-8.568	-6.223	-3.879	-2.707	-0.363
		V _{zmin}	-1.384	-1.217	-1.133	-0.966	-0.799	-0.632	-0.465	-0.382	-0.215
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymin}	0.00	0.51	0.74	1.15	1.50	1.78	2.00	2.08	2.20
		M _{ymin}	0.00	6.13	8.85	13.60	17.42	20.33	22.31	22.96	23.56
		M _{zmin}	0.00	-0.01	-0.02	-0.03	-0.05	-0.06	-0.07	-0.08	-0.09
		M _{zmin}	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.06	0.07	0.07	0.09

Envoltorios de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m
N137/N117	Acero laminado	N _{min}	-0.159	-0.159	-0.159	-0.159	-0.159	-0.159	-0.159	-0.159	-0.159
		N _{max}	0.152	0.152	0.152	0.152	0.152	0.152	0.152	0.152	0.152
		V _{ymin}	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033
		V _{ymin}	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032
		V _{zmin}	0.215	0.382	0.465	0.632	0.799	0.966	1.133	1.217	1.384
		V _{zmin}	0.363	2.707	3.879	6.223	8.568	10.912	13.256	14.428	16.773
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymin}	2.20	2.08	2.00	1.78	1.50	1.15	0.74	0.51	0.00
		M _{ymin}	23.56	22.96	22.31	20.33	17.42	13.60	8.85	6.13	0.00
		M _{zmin}	-0.09	-0.08	-0.07	-0.06	-0.05	-0.03	-0.02	-0.01	0.00
		M _{zmin}	0.09	0.07	0.07	0.06	0.04	0.03	0.02	0.01	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m
N118/N150	Acero laminado	N _{min}	-0.194	-0.194	-0.194	-0.194	-0.194	-0.194	-0.194	-0.194	-0.194
		N _{max}	0.253	0.253	0.253	0.253	0.253	0.253	0.253	0.253	0.253
		V _{ymin}	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029
		V _y _{max}	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024
		V _{zmin}	-16.773	-14.428	-13.256	-10.912	-8.568	-6.223	-3.879	-2.707	-0.363
		V _z _{max}	-1.384	-1.217	-1.133	-0.966	-0.799	-0.632	-0.465	-0.382	-0.215
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{max}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymin}	0.00	0.51	0.74	1.15	1.50	1.78	2.00	2.08	2.20
		M _y _{max}	0.00	6.13	8.85	13.60	17.42	20.33	22.31	22.96	23.56
		M _{zmin}	0.00	-0.01	-0.01	-0.02	-0.03	-0.04	-0.05	-0.06	-0.07
		M _z _{max}	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m
N150/N119	Acero laminado	N _{min}	-0.194	-0.194	-0.194	-0.194	-0.194	-0.194	-0.194	-0.194	-0.194
		N _{max}	0.253	0.253	0.253	0.253	0.253	0.253	0.253	0.253	0.253
		V _{ymin}	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024
		V _y _{max}	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029
		V _{zmin}	0.215	0.382	0.465	0.632	0.799	0.966	1.133	1.217	1.384
		V _z _{max}	0.363	2.707	3.879	6.223	8.568	10.912	13.256	14.428	16.773
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{max}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymin}	2.20	2.08	2.00	1.78	1.50	1.15	0.74	0.51	0.00
		M _y _{max}	23.56	22.96	22.31	20.33	17.42	13.60	8.85	6.13	0.00
		M _{zmin}	-0.07	-0.06	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	-0.01	-0.01	0.00
		M _z _{max}	0.08	0.07	0.06	0.05	0.04	0.03	0.02	0.01	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m
N95/N119	Acero laminado	N _{min}	-45.414	-45.414	-45.414	-45.414	-45.414	-45.414	-45.414	-45.414	-45.414
		N _{max}	37.707	37.707	37.707	37.707	37.707	37.707	37.707	37.707	37.707
		V _{ymin}	-0.676	-0.676	-0.676	-0.676	-0.676	-0.676	-0.676	-0.676	-0.676
		V _y _{max}	0.377	0.377	0.377	0.377	0.377	0.377	0.377	0.377	0.377
		V _{zmin}	-28.127	-27.977	-27.678	-27.529	-27.230	-26.931	-26.782	-26.483	-26.333
		V _z _{max}	9.342	9.430	9.607	9.696	9.873	10.050	10.139	10.316	10.404
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{max}	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		M _{ymin}	-47.95	-42.10	-34.23	-30.48	-23.08	-16.29	-13.08	-6.77	-4.07
		M _y _{max}	34.06	32.11	28.14	26.13	22.05	18.53	20.86	25.62	27.95
		M _{zmin}	-1.61	-1.47	-1.18	-1.04	-0.76	-0.48	-0.36	-0.13	-0.11
		M _z _{max}	0.85	0.78	0.62	0.54	0.38	0.24	0.18	0.06	0.10

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m
N119/N92	Acero laminado	N _{min}	-45.396	-45.396	-45.396	-45.396	-45.396	-45.396	-45.396	-45.396	-45.396
		N _{max}	37.704	37.704	37.704	37.704	37.704	37.704	37.704	37.704	37.704
		V _{ymin}	-0.517	-0.517	-0.517	-0.517	-0.517	-0.517	-0.517	-0.517	-0.517
		V _y _{max}	0.267	0.267	0.267	0.267	0.267	0.267	0.267	0.267	0.267
		V _{zmin}	-12.481	-12.393	-12.215	-12.127	-11.950	-11.773	-11.684	-11.507	-11.418
		V _z _{max}	23.521	23.670	23.969	24.119	24.418	24.716	24.866	25.165	25.314
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{max}	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		M _{ymin}	-4.07	-2.37	-1.95	-4.66	-10.22	-15.85	-20.26	-30.18	-35.39
		M _y _{max}	27.95	23.26	15.48	13.87	12.86	17.44	19.68	24.08	26.44
		M _{zmin}	-0.11	-0.14	-0.23	-0.28	-0.37	-0.47	-0.53	-0.64	-0.70
		M _z _{max}	0.10	0.19	0.39	0.50	0.71	0.91	1.02	1.22	1.33

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m
N119/N143	Acero laminado	N _{min}	-0.360	-0.360	-0.360	-0.360	-0.360	-0.360	-0.360	-0.360	-0.360
		N _{max}	0.431	0.431	0.431	0.431	0.431	0.431	0.431	0.431	0.431
		V _{ymin}	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059
		V _y _{max}	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049
		V _{zmin}	-16.773	-14.428	-13.256	-10.912	-8.568	-6.223	-3.879	-2.707	-0.363
		V _z _{max}	-1.384	-1.217	-1.133	-0.966	-0.799	-0.632	-0.465	-0.382	-0.215
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{max}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymin}	0.00	0.51	0.74	1.15	1.50	1.78	2.00	2.08	2.20
		M _y _{max}	0.00	6.13	8.85	13.60	17.42	20.33	22.31	22.96	23.56
		M _{zmin}	0.00	-0.02	-0.03	-0.05	-0.07	-0.09	-0.11	-0.12	-0.14
		M _z _{max}	0.00	0.02	0.03	0.06	0.08	0.11	0.13	0.14	0.17

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m
N143/N120	Acero laminado	N _{min}	-0.360	-0.360	-0.360	-0.360	-0.360	-0.360	-0.360	-0.360	-0.360
		N _{max}	0.431	0.431	0.431	0.431	0.431	0.431	0.431	0.431	0.431
		V _{ymin}	-0.049	-0.049	-0.049	-0.049	-0.049	-0.049	-0.049	-0.049	-0.049
		V _y _{max}	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059
		V _{zmin}	0.215	0.382	0.465	0.632	0.799	0.966	1.133	1.217	1.384
		V _z _{max}	0.363	2.707	3.879	6.223	8.568	10.912	13.256	14.428	16.773
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{max}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymin}	2.20	2.08	2.00	1.78	1.50	1.15	0.74	0.51	0.00
		M _y _{max}	23.56	22.96	22.31	20.33	17.42	13.60	8.85	6.13	0.00
		M _{zmin}	-0.14	-0.12	-0.11	-0.09	-0.07	-0.05	-0.03	-0.02	0.00
		M _z _{max}	0.17	0.14	0.13	0.11	0.08	0.06	0.03	0.02	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m
N120/N140	Acero laminado	N _{min}	-0.261	-0.261	-0.261	-0.261	-0.261	-0.261	-0.261	-0.261	-0.261
		N _{max}	0.287	0.287	0.287	0.287	0.287	0.287	0.287	0.287	0.287
		V _{ymin}	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034
		V _y _{max}	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032
		V _{zmin}	-16.773	-14.428	-13.256	-10.912	-8.568	-6.223	-3.879	-2.707	-0.363
		V _z _{max}	-1.384	-1.217	-1.133	-0.966	-0.799	-0.632	-0.465	-0.382	-0.215
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{max}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymin}	0.00	0.51	0.74	1.15	1.50	1.78	2.00	2.08	2.20
		M _y _{max}	0.00	6.13	8.85	13.60	17.42	20.33	22.31	22.96	23.56
		M _{zmin}	0.00	-0.01	-0.02	-0.03	-0.04	-0.06	-0.07	-0.08	-0.09
		M _z _{max}	0.00	0.01	0.02	0.03	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m
N140/N121	Acero laminado	N _{min}	-0.261	-0.261	-0.261	-0.261	-0.261	-0.261	-0.261	-0.261	-0.261
		N _{max}	0.287	0.287	0.287	0.287	0.287	0.287	0.287	0.287	0.287
		V _{ymin}	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032
		V _y _{max}	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034
		V _{zmin}	0.215	0.382	0.465	0.632	0.799	0.966	1.133	1.217	1.384
		V _z _{max}	0.363	2.707	3.879	6.223	8.568	10.912	13.256	14.428	16.773
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{max}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymin}	2.20	2.08	2.00	1.78	1.50	1.15	0.74	0.51	0.00
		M _y _{max}	23.56	22.96	22.31	20.33	17.42	13.60	8.85	6.13	0.00
		M _{zmin}	-0.09	-0.08	-0.07	-0.06	-0.04	-0.03	-0.02	-0.01	0.00
		M _z _{max}	0.09	0.08	0.07	0.06	0.05	0.03	0.02	0.01	0.00

Envoltorios de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m
N137/N138	Acero laminado	N_{min}	-0.142	-0.142	-0.142	-0.142	-0.142	-0.142	-0.142	-0.142	-0.142
		N_{max}	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047
		V_{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V_{ymax}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V_{zmin}	-0.363	-0.302	-0.181	-0.121	0.000	0.072	0.107	0.179	0.215
		V_{zmax}	-0.215	-0.179	-0.107	-0.072	0.000	0.121	0.181	0.302	0.363
		M_{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M_{tmax}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M_{ymin}	0.00	0.04	0.10	0.12	0.13	0.12	0.10	0.04	0.00
		M_{ymax}	0.00	0.07	0.17	0.20	0.23	0.20	0.17	0.07	0.00
		M_{zmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M_{zmax}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltorios de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m
N139/N137	Acero laminado	N_{min}	-0.129	-0.129	-0.129	-0.129	-0.129	-0.129	-0.129	-0.129	-0.129
		N_{max}	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007
		V_{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V_{ymax}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V_{zmin}	-0.363	-0.302	-0.181	-0.121	0.000	0.072	0.107	0.179	0.215
		V_{zmax}	-0.215	-0.179	-0.107	-0.072	0.000	0.121	0.181	0.302	0.363
		M_{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M_{tmax}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M_{ymin}	0.00	0.04	0.10	0.12	0.13	0.12	0.10	0.04	0.00
		M_{ymax}	0.00	0.07	0.17	0.20	0.23	0.20	0.17	0.07	0.00
		M_{zmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M_{zmax}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltorios de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m
N140/N139	Acero laminado	N_{min}	-0.123	-0.123	-0.123	-0.123	-0.123	-0.123	-0.123	-0.123	-0.123
		N_{max}	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055
		V_{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V_{ymax}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V_{zmin}	-0.363	-0.302	-0.181	-0.121	0.000	0.072	0.107	0.179	0.215
		V_{zmax}	-0.215	-0.179	-0.107	-0.072	0.000	0.121	0.181	0.302	0.363
		M_{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M_{tmax}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M_{ymin}	0.00	0.04	0.10	0.12	0.13	0.12	0.10	0.04	0.00
		M_{ymax}	0.00	0.07	0.17	0.20	0.23	0.20	0.17	0.07	0.00
		M_{zmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M_{zmax}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltorios de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m
N141/N140	Acero laminado	N_{min}	-0.144	-0.144	-0.144	-0.144	-0.144	-0.144	-0.144	-0.144	-0.144
		N_{max}	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077
		V_{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V_{ymax}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V_{zmin}	-0.363	-0.302	-0.181	-0.121	0.000	0.072	0.107	0.179	0.215
		V_{zmax}	-0.215	-0.179	-0.107	-0.072	0.000	0.121	0.181	0.302	0.363
		M_{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M_{tmax}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M_{ymin}	0.00	0.04	0.10	0.12	0.13	0.12	0.10	0.04	0.00
		M_{ymax}	0.00	0.07	0.17	0.20	0.23	0.20	0.17	0.07	0.00
		M_{zmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M_{zmax}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m	
N145/N146	Acero laminado	N _{min}	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176
		N _{max}	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068
		V _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{ymax}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmin}	-0.363	-0.302	-0.181	-0.121	0.000	0.072	0.107	0.179	0.215	
		V _{zmax}	-0.215	-0.179	-0.107	-0.072	0.000	0.121	0.181	0.302	0.363	
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		M _{tmax}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		M _{ymin}	0.00	0.04	0.10	0.12	0.13	0.12	0.10	0.04	0.00	
		M _{ymax}	0.00	0.07	0.17	0.20	0.23	0.20	0.17	0.07	0.00	
		M _{zmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		M _{zmax}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m	
N144/N145	Acero laminado	N _{min}	-0.158	-0.158	-0.158	-0.158	-0.158	-0.158	-0.158	-0.158	-0.158	-0.158
		N _{max}	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059
		V _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{ymax}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmin}	-0.363	-0.302	-0.181	-0.121	0.000	0.072	0.107	0.179	0.215	
		V _{zmax}	-0.215	-0.179	-0.107	-0.072	0.000	0.121	0.181	0.302	0.363	
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		M _{tmax}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		M _{ymin}	0.00	0.04	0.10	0.12	0.13	0.12	0.10	0.04	0.00	
		M _{ymax}	0.00	0.07	0.17	0.20	0.23	0.20	0.17	0.07	0.00	
		M _{zmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		M _{zmax}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m	
N92/N144	Acero laminado	N _{min}	-18.557	-18.557	-18.557	-18.557	-18.557	-18.557	-18.557	-18.557	-18.557	-18.557
		N _{max}	7.987	7.987	7.987	7.987	7.987	7.987	7.987	7.987	7.987	7.987
		V _{ymin}	-0.305	-0.305	-0.305	-0.305	-0.305	-0.305	-0.305	-0.305	-0.305	-0.305
		V _{ymax}	0.351	0.351	0.351	0.351	0.351	0.351	0.351	0.351	0.351	0.351
		V _{zmin}	-18.377	-16.033	-14.861	-12.517	-10.172	-7.828	-5.484	-4.311	-1.967	
		V _{zmax}	0.235	0.402	0.486	0.653	0.820	0.987	1.154	1.237	1.404	
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		M _{tmax}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		M _{ymin}	-20.21	-13.45	-10.42	-5.04	-1.84	-1.05	-0.32	0.01	0.32	
		M _{ymax}	3.70	3.58	3.49	3.27	3.09	5.75	7.58	8.16	8.65	
		M _{zmin}	-0.76	-0.64	-0.58	-0.46	-0.34	-0.23	-0.12	-0.08	-0.10	
		M _{zmax}	0.91	0.78	0.71	0.58	0.44	0.31	0.17	0.11	0.11	

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.393 m	0.589 m	0.982 m	1.375 m	1.768 m	2.161 m	2.357 m	2.750 m	
N144/N90	Acero laminado	N _{min}	-18.557	-18.557	-18.557	-18.557	-18.557	-18.557	-18.557	-18.557	-18.557	-18.557
		N _{max}	7.987	7.987	7.987	7.987	7.987	7.987	7.987	7.987	7.987	7.987
		V _{ymin}	-0.261	-0.261	-0.261	-0.261	-0.261	-0.261	-0.261	-0.261	-0.261	-0.261
		V _{ymax}	0.341	0.341	0.341	0.341	0.341	0.341	0.341	0.341	0.341	0.341
		V _{zmin}	-1.334	-1.095	-1.011	-0.844	-0.677	-0.510	-0.343	-0.260	-0.093	
		V _{zmax}	1.926	3.333	4.505	6.850	9.194	11.538	13.883	15.055	17.399	
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		M _{tmax}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		M _{ymin}	0.32	0.05	-0.26	-0.99	-1.80	-2.89	-7.76	-10.60	-16.98	
		M _{ymax}	8.65	8.18	7.77	6.29	3.95	2.86	2.99	3.05	3.12	
		M _{zmin}	-0.10	-0.23	-0.29	-0.41	-0.54	-0.66	-0.79	-0.85	-0.97	
		M _{zmax}	0.11	0.22	0.27	0.37	0.47	0.57	0.67	0.72	0.82	

Envoltorios de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m
N143/N144	Acero laminado	N_{min}	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229
		N_{max}	0.097	0.097	0.097	0.097	0.097	0.097	0.097	0.097	0.097
		V_{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V_{ymax}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V_{zmin}	-0.363	-0.302	-0.181	-0.121	0.000	0.072	0.107	0.179	0.215
		V_{zmax}	-0.215	-0.179	-0.107	-0.072	0.000	0.121	0.181	0.302	0.363
		M_{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M_{tmax}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M_{ymin}	0.00	0.04	0.10	0.12	0.13	0.12	0.10	0.04	0.00
		M_{ymax}	0.00	0.07	0.17	0.20	0.23	0.20	0.17	0.07	0.00
		M_{zmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M_{zmax}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltorios de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m
N142/N143	Acero laminado	N_{min}	-0.237	-0.237	-0.237	-0.237	-0.237	-0.237	-0.237	-0.237	-0.237
		N_{max}	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180
		V_{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V_{ymax}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V_{zmin}	-0.363	-0.302	-0.181	-0.121	0.000	0.072	0.107	0.179	0.215
		V_{zmax}	-0.215	-0.179	-0.107	-0.072	0.000	0.121	0.181	0.302	0.363
		M_{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M_{tmax}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M_{ymin}	0.00	0.04	0.10	0.12	0.13	0.12	0.10	0.04	0.00
		M_{ymax}	0.00	0.07	0.17	0.20	0.23	0.20	0.17	0.07	0.00
		M_{zmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M_{zmax}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltorios de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m
N147/N148	Acero laminado	N_{min}	-0.116	-0.116	-0.116	-0.116	-0.116	-0.116	-0.116	-0.116	-0.116
		N_{max}	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080
		V_{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V_{ymax}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V_{zmin}	-0.363	-0.302	-0.181	-0.121	0.000	0.072	0.107	0.179	0.215
		V_{zmax}	-0.215	-0.179	-0.107	-0.072	0.000	0.121	0.181	0.302	0.363
		M_{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M_{tmax}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M_{ymin}	0.00	0.04	0.10	0.12	0.13	0.12	0.10	0.04	0.00
		M_{ymax}	0.00	0.07	0.17	0.20	0.23	0.20	0.17	0.07	0.00
		M_{zmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M_{zmax}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltorios de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m
N149/N147	Acero laminado	N_{min}	-0.090	-0.090	-0.090	-0.090	-0.090	-0.090	-0.090	-0.090	-0.090
		N_{max}	0.116	0.116	0.116	0.116	0.116	0.116	0.116	0.116	0.116
		V_{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V_{ymax}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V_{zmin}	-0.363	-0.302	-0.181	-0.121	0.000	0.072	0.107	0.179	0.215
		V_{zmax}	-0.215	-0.179	-0.107	-0.072	0.000	0.121	0.181	0.302	0.363
		M_{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M_{tmax}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M_{ymin}	0.00	0.04	0.10	0.12	0.13	0.12	0.10	0.04	0.00
		M_{ymax}	0.00	0.07	0.17	0.20	0.23	0.20	0.17	0.07	0.00
		M_{zmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M_{zmax}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m	
N150/N149	Acero laminado	N_{min}	-0.119	-0.119	-0.119	-0.119	-0.119	-0.119	-0.119	-0.119	-0.119	-0.119
		N_{max}	0.085	0.085	0.085	0.085	0.085	0.085	0.085	0.085	0.085	0.085
		V_{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V_{ymax}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V_{zmin}	-0.363	-0.302	-0.181	-0.121	0.000	0.072	0.107	0.179	0.215	
		V_{zmax}	-0.215	-0.179	-0.107	-0.072	0.000	0.121	0.181	0.302	0.363	
		M_{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M_{tmax}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M_{ymin}	0.00	0.04	0.10	0.12	0.13	0.12	0.10	0.04	0.00	
		M_{ymax}	0.00	0.07	0.17	0.20	0.23	0.20	0.17	0.07	0.00	
		M_{zmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M_{zmax}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.208 m	0.625 m	0.833 m	1.250 m	1.667 m	1.875 m	2.292 m	2.500 m	
N151/N150	Acero laminado	N_{min}	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075
		N_{max}	0.108	0.108	0.108	0.108	0.108	0.108	0.108	0.108	0.108	0.108
		V_{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V_{ymax}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V_{zmin}	-0.363	-0.302	-0.181	-0.121	0.000	0.072	0.107	0.179	0.215	
		V_{zmax}	-0.215	-0.179	-0.107	-0.072	0.000	0.121	0.181	0.302	0.363	
		M_{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M_{tmax}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M_{ymin}	0.00	0.04	0.10	0.12	0.13	0.12	0.10	0.04	0.00	
		M_{ymax}	0.00	0.07	0.17	0.20	0.23	0.20	0.17	0.07	0.00	
		M_{zmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M_{zmax}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

10.4.2.2 Resistencias

Referencias:

N: Esfuerzo axial (kN)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)

Mt: Momento torsor (kN·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

G: Sólo gravitatorias

GV: Gravitatorias + viento

GS: Gravitatorias + sismo

GVS: Gravitatorias + viento + sismo

h: Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $h < 100\%$.

Comprobación de resistencia a temperatura ambiente										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N80/N121	18.11	0.000	-23.150	-0.457	7.066	0.00	25.08	-1.14	GV	Cumple
N121/N81	20.16	2.500	-20.444	-0.361	18.729	-0.01	-30.48	0.96	GV	Cumple

Comprobación de resistencia a temperatura ambiente										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N81/N117	12.12	0.000	6.425	0.160	-9.293	0.01	-19.76	0.45	GV	Cumple
N117/N82	18.67	2.500	-14.294	-0.382	16.598	0.00	-28.13	0.99	GV	Cumple
N88/N120	29.48	0.000	20.406	-0.382	-28.081	0.00	-48.23	-0.99	GV	Cumple
N120/N90	20.57	2.500	-29.286	-0.249	22.825	0.00	-32.44	0.62	GV	Cumple
N90/N116	24.05	0.000	-2.703	-0.264	-27.903	0.00	-42.29	-0.58	GV	Cumple
N116/N89	17.99	2.500	-21.484	-0.009	22.462	0.00	-31.86	0.06	GV	Cumple
N92/N115	23.62	0.000	-3.077	-0.141	-28.390	0.00	-43.50	-0.25	GV	Cumple
N115/N94	19.33	2.500	-22.535	0.073	23.190	0.00	-33.93	-0.12	GV	Cumple
N99/N114	22.13	0.000	9.906	-0.092	-23.074	0.00	-40.27	-0.19	GV	Cumple
N114/N101	22.13	2.500	17.366	-0.171	-11.578	0.00	37.35	0.52	GV	Cumple
N101/N148	9.61	0.000	-10.001	0.061	-12.270	0.00	-16.59	0.12	GV	Cumple
N148/N94	8.30	2.750	-1.812	0.141	11.610	0.00	-13.39	-0.38	GV	Cumple
N94/N146	9.79	0.000	-17.401	-0.153	-11.158	0.00	-14.30	-0.41	GV	Cumple
N146/N89	8.97	2.750	-7.260	-0.347	9.641	0.00	-10.37	0.97	GV	Cumple
N89/N138	16.02	0.000	-20.857	0.478	-16.145	-0.01	-20.17	1.32	G	Cumple
N138/N82	17.57	2.750	19.132	-0.271	8.374	0.01	-27.44	0.67	GV	Cumple
N99/N149	11.42	0.000	-12.753	-0.064	-18.459	0.00	-19.33	-0.20	GV	Cumple
N149/N92	12.59	2.750	-6.793	0.246	18.782	0.00	-19.20	-0.68	GV	Cumple
N102/N118	38.80	0.000	57.187	-0.489	-22.720	0.00	-60.77	-1.20	GV	Cumple
N118/N99	26.01	2.500	57.194	-0.350	-16.798	0.00	38.02	0.90	GV	Cumple
N90/N139	18.12	0.000	-20.768	0.470	-21.871	-0.01	-24.00	1.36	G	Cumple
N139/N81	14.08	2.750	13.098	-0.285	6.735	0.00	-21.12	0.72	GV	Cumple
N102/N151	12.93	0.000	0.292	0.272	-13.389	0.00	-20.13	0.75	GV	Cumple
N151/N95	7.56	2.750	-5.430	0.029	11.324	0.00	-13.68	-0.04	GV	Cumple
N95/N142	12.97	0.000	-4.239	-0.226	-13.778	0.00	-20.72	-0.60	GV	Cumple
N142/N88	8.45	2.750	-3.753	-0.407	9.425	0.00	-8.67	1.14	G	Cumple
N88/N141	14.07	0.000	-5.128	0.536	-12.514	-0.01	-16.81	1.54	GV	Cumple
N141/N80	9.35	2.750	-10.425	0.177	11.319	0.00	-14.07	-0.44	GV	Cumple
N114/N147	12.47	2.750	-0.045	0.024	-0.363	0.00	23.56	-0.07	G	Cumple
N147/N115	12.47	0.000	-0.045	-0.024	0.363	0.00	23.56	-0.07	G	Cumple
N115/N145	12.73	2.750	0.087	-0.052	-0.363	0.00	23.56	0.15	GV	Cumple
N145/N116	12.73	0.000	0.087	0.052	0.363	0.00	23.56	0.15	GV	Cumple
N116/N137	12.54	2.750	-0.007	-0.032	-0.363	0.00	23.56	0.09	G	Cumple
N137/N117	12.54	0.000	-0.007	0.032	0.363	0.00	23.56	0.09	G	Cumple
N118/N150	12.48	2.750	-0.175	0.024	-0.363	0.00	23.56	-0.07	G	Cumple
N150/N119	12.48	0.000	-0.175	-0.024	0.363	0.00	23.56	-0.07	G	Cumple
N95/N119	29.99	0.000	36.687	-0.497	-18.504	0.00	-45.65	-1.26	GV	Cumple
N119/N92	22.22	2.500	-34.307	-0.222	23.977	0.01	-35.16	0.60	GV	Cumple
N119/N143	12.81	2.750	-0.251	-0.059	-0.363	0.00	23.56	0.17	GV	Cumple
N143/N120	12.81	0.000	-0.251	0.059	0.363	0.00	23.56	0.17	GV	Cumple
N120/N140	12.57	2.750	-0.261	-0.034	-0.363	0.00	23.56	0.09	G	Cumple
N140/N121	12.57	0.000	-0.261	0.034	0.363	0.00	23.56	0.09	G	Cumple
N137/N138	0.48	1.250	-0.142	0.000	0.000	0.00	0.23	0.00	GV	Cumple
N139/N137	0.48	1.250	-0.129	0.000	0.000	0.00	0.23	0.00	GV	Cumple
N140/N139	0.48	1.250	-0.123	0.000	0.000	0.00	0.23	0.00	GV	Cumple

Comprobación de resistencia a temperatura ambiente										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N141/N140	0.48	1.250	-0.133	0.000	0.000	0.00	0.23	0.00	GV	Cumple
N145/N146	0.49	1.250	-0.176	0.000	0.000	0.00	0.23	0.00	GV	Cumple
N144/N145	0.49	1.250	-0.158	0.000	0.000	0.00	0.23	0.00	GV	Cumple
N92/N144	13.71	0.000	-17.952	-0.280	-18.305	0.00	-19.95	-0.70	GV	Cumple
N144/N90	11.29	2.750	-8.372	-0.194	17.068	0.00	-16.75	0.64	GV	Cumple
N143/N144	0.49	1.250	-0.220	0.000	0.000	0.00	0.23	0.00	GV	Cumple
N142/N143	0.49	1.250	-0.210	0.000	0.000	0.00	0.23	0.00	GV	Cumple
N147/N148	0.48	1.250	-0.110	0.000	0.000	0.00	0.23	0.00	GV	Cumple
N149/N147	0.48	1.250	0.111	0.000	0.000	0.00	0.23	0.00	GV	Cumple
N150/N149	0.48	1.250	-0.119	0.000	0.000	0.00	0.23	0.00	GV	Cumple
N151/N150	0.48	1.250	0.097	0.000	0.000	0.00	0.23	0.00	GV	Cumple

10.4.2.3 Comprobación ELUs Resumidos

A continuación se muestran los resúmenes de las comprobaciones de los estados límites últimos.

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE														Estado
	$\bar{\lambda}$	N_k	N_k	M_k	M_k	V_k	V_k	$M_k V_k$	$M_k V_k$	$N_k M_k$	$N_k M_k V_k$	M_k	$M_k V_k$	$M_k V_k$	
N80/N121	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.9$	$\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 16.0$	x: 0 m $\eta = 4.4$	x: 0 m $\eta = 3.2$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 18.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 18.1$
N121/N81	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.8$	$\eta = 2.5$	x: 2.5 m $\eta = 15.8$	x: 2.5 m $\eta = 3.4$	x: 2.5 m $\eta = 4.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.5 m $\eta = 20.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 2.5 m $\eta = 2.9$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 20.2$
N81/N117	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.4$	$\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 10.9$	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 3.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 12.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 12.1$
N117/N82	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.4$	$\eta = 1.5$	x: 2.5 m $\eta = 14.6$	x: 2.5 m $\eta = 3.2$	x: 2.5 m $\eta = 3.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.5 m $\eta = 18.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 2.5 m $\eta = 2.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 18.7$
N88/N120	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 1.6$	$\eta = 4.7$	x: 0 m $\eta = 25.1$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta = 5.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 29.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 4.3$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 29.5$
N120/N90	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 1.6$	$\eta = 4.7$	x: 2.5 m $\eta = 17.6$	x: 2.5 m $\eta = 3.9$	x: 2.5 m $\eta = 5.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.5 m $\eta = 20.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 2.5 m $\eta = 3.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 20.6$
N90/N116	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.4$	$\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 22.0$	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 5.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 24.0$	$\eta < 0.1$	$M_k = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 24.0$
N116/N89	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.4$	$\eta = 2.3$	x: 2.5 m $\eta = 16.6$	x: 2.5 m $\eta = 2.4$	x: 2.5 m $\eta = 4.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.5 m $\eta = 18.0$	$\eta < 0.1$	$M_k = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 18.0$
N92/N115	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.6$	$\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 22.6$	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 6.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 23.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 5.3$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 23.6$
N115/N94	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.6$	$\eta = 2.4$	x: 2.5 m $\eta = 17.6$	x: 2.5 m $\eta = 2.6$	x: 2.5 m $\eta = 4.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.5 m $\eta = 19.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.5 m $\eta = 2.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 19.3$
N99/N114	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 1.0$	$\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 20.9$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 4.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 22.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.8$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 22.1$
N114/N101	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 1.0$	$\eta = 2.4$	x: 2.5 m $\eta = 20.4$	x: 2.5 m $\eta = 1.7$	x: 2.5 m $\eta = 3.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.5 m $\eta = 22.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 2.5 m $\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 22.1$
N101/N148	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.3$	$\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 8.6$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 2.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 9.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 9.6$
N148/N94	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.3$	$\eta = 1.2$	x: 2.75 m $\eta = 7.2$	x: 2.75 m $\eta = 1.9$	x: 2.75 m $\eta = 2.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.75 m $\eta = 8.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 2.75 m $\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 8.3$
N94/N146	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.8$	$\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 7.5$	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 2.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 9.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 9.8$
N146/N89	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.8$	$\eta = 2.1$	x: 2.75 m $\eta = 5.8$	x: 2.75 m $\eta = 3.2$	x: 2.75 m $\eta = 2.2$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.75 m $\eta = 9.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 2.75 m $\eta = 2.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 9.0$
N89/N138	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 1.4$	$\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 11.1$	x: 0 m $\eta = 4.9$	x: 0 m $\eta = 3.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 16.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 3.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 16.0$
N138/N82	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 1.4$	$\eta = 3.3$	x: 2.75 m $\eta = 14.3$	x: 2.75 m $\eta = 3.8$	x: 2.75 m $\eta = 2.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.75 m $\eta = 17.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 17.6$
N99/N149	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.1$	$\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 10.3$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 3.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 11.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 11.4$
N149/N92	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.1$	$\eta = 1.6$	x: 2.75 m $\eta = 10.0$	x: 2.75 m $\eta = 3.5$	x: 2.75 m $\eta = 4.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.75 m $\eta = 12.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.75 m $\eta = 3.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 12.6$
N102/N118	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 3.3$	$\eta = 6.1$	x: 0 m $\eta = 31.6$	x: 0 m $\eta = 4.5$	x: 0 m $\eta = 5.2$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 38.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 2.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 38.8$
N118/N99	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 3.3$	$\eta = 6.1$	x: 2.5 m $\eta = 19.8$	x: 2.5 m $\eta = 3.2$	x: 2.5 m $\eta = 4.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.5 m $\eta = 26.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 2.5 m $\eta = 1.9$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 26.0$
N90/N139	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.9$	$\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 13.1$	x: 0 m $\eta = 5.7$	x: 0 m $\eta = 4.7$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 18.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 4.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 18.1$
N139/N81	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.9$	$\eta = 3.2$	x: 2.75 m $\eta = 12.3$	x: 2.75 m $\eta = 5.6$	x: 2.75 m $\eta = 4.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.75 m $\eta = 14.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 2.75 m $\eta = 2.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 14.1$
N102/N151	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 11.8$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 3.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 12.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 3.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 12.9$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE														Estado
	$\bar{\lambda}$	N_x	N_y	M_x	M_y	V_x	V_y	$M_x V_x$	$M_y V_y$	$N M_x M_y$	$N M_y V_x V_y$	M_x	$M_y V_x$	$M_y V_y$	
N151/N95	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.8$	x: 2.75 m $\eta = 7.1$	x: 2.75 m $\eta = 2.8$	x: 2.75 m $\eta = 2.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.75 m $\eta = 7.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 7.6$
N95/N142	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.5$	$\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 10.9$	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 2.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 13.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.9$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 13.0$
N142/N88	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.5$	$\eta = 1.0$	x: 2.75 m $\eta = 6.9$	x: 2.75 m $\eta = 3.8$	x: 2.75 m $\eta = 2.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.75 m $\eta = 8.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 2.75 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 8.5$
N88/N141	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.6$	$\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 11.1$	x: 0 m $\eta = 5.1$	x: 0 m $\eta = 3.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 14.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 3.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 14.1$
N141/N80	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.6$	$\eta = 3.1$	x: 2.75 m $\eta = 7.3$	x: 2.75 m $\eta = 4.7$	x: 2.75 m $\eta = 2.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.75 m $\eta = 9.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 2.75 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 9.3$
N114/N147	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.75 m $\eta = 12.3$	x: 2.75 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 3.6$	$\eta < 0.1$	x: 0.196 m $\eta < 0.1$	x: 0.196 m $\eta < 0.1$	x: 2.75 m $\eta = 12.5$	x: 0.196 m $\eta < 0.1$	$M_w = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 12.5$
N147/N115	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 12.3$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 2.75 m $\eta = 3.6$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 12.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_w = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 12.5$
N115/N145	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.75 m $\eta = 12.3$	x: 2.75 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 3.6$	$\eta < 0.1$	x: 0.196 m $\eta < 0.1$	x: 0.196 m $\eta < 0.1$	x: 2.75 m $\eta = 12.7$	x: 0.196 m $\eta < 0.1$	$M_w = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 12.7$
N145/N116	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 12.3$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 2.75 m $\eta = 3.6$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 12.7$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_w = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 12.7$
N116/N137	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.75 m $\eta = 12.3$	x: 2.75 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 3.6$	$\eta < 0.1$	x: 0.196 m $\eta < 0.1$	x: 0.196 m $\eta < 0.1$	x: 2.75 m $\eta = 12.5$	x: 0.196 m $\eta < 0.1$	$M_w = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 12.5$
N137/N117	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 12.3$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 2.75 m $\eta = 3.6$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 12.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_w = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 12.5$
N118/N150	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.75 m $\eta = 12.3$	x: 2.75 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 3.6$	$\eta < 0.1$	x: 0.196 m $\eta < 0.1$	x: 0.196 m $\eta < 0.1$	x: 2.75 m $\eta = 12.5$	x: 0.196 m $\eta < 0.1$	$M_w = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 12.5$
N150/N119	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 12.3$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 2.75 m $\eta = 3.6$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 12.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_w = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 12.5$
N95/N119	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 2.2$	$\eta = 4.9$	x: 0 m $\eta = 24.9$	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 0 m $\eta = 6.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 30.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.9$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 30.0$
N119/N92	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 2.2$	$\eta = 4.9$	x: 2.5 m $\eta = 18.4$	x: 2.5 m $\eta = 4.3$	x: 2.5 m $\eta = 5.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.5 m $\eta = 22.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 2.5 m $\eta = 4.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 22.2$
N119/N143	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.75 m $\eta = 12.3$	x: 2.75 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 3.6$	$\eta < 0.1$	x: 0.196 m $\eta < 0.1$	x: 0.196 m $\eta < 0.1$	x: 2.75 m $\eta = 12.8$	x: 0.196 m $\eta < 0.1$	$M_w = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 12.8$
N143/N120	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 12.3$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 2.75 m $\eta = 3.6$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 12.8$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_w = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 12.8$
N120/N140	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.75 m $\eta = 12.3$	x: 2.75 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 3.6$	$\eta < 0.1$	x: 0.196 m $\eta < 0.1$	x: 0.196 m $\eta < 0.1$	x: 2.75 m $\eta = 12.6$	x: 0.196 m $\eta < 0.1$	$M_w = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 12.6$
N140/N121	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 12.3$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 2.75 m $\eta = 3.6$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 12.6$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_w = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 12.6$
N137/N138	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 1.25 m $\eta = 0.5$	$M_w = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 0.2$	$V_w = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.208 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 1.25 m $\eta = 0.5$	x: 0.208 m $\eta < 0.1$	$M_w = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 0.5$
N139/N137	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 1.25 m $\eta = 0.5$	$M_w = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 0.2$	$V_w = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.208 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 1.25 m $\eta = 0.5$	x: 0.208 m $\eta < 0.1$	$M_w = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 0.5$
N140/N139	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 1.25 m $\eta = 0.5$	$M_w = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 0.2$	$V_w = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.208 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 1.25 m $\eta = 0.5$	x: 0.208 m $\eta < 0.1$	$M_w = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 0.5$
N141/N140	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 1.25 m $\eta = 0.5$	$M_w = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 0.2$	$V_w = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.208 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 1.25 m $\eta = 0.5$	x: 0.208 m $\eta < 0.1$	$M_w = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 0.5$
N145/N146	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 1.25 m $\eta = 0.5$	$M_w = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 0.2$	$V_w = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.208 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 1.25 m $\eta = 0.5$	x: 0.208 m $\eta < 0.1$	$M_w = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 0.5$
N144/N145	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 1.25 m $\eta = 0.5$	$M_w = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 0.2$	$V_w = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.208 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 1.25 m $\eta = 0.5$	x: 0.208 m $\eta < 0.1$	$M_w = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 0.5$
N92/N144	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.5$	$\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 10.5$	x: 0 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 3.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 13.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.5$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 13.7$
N144/N90	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.5$	$\eta = 2.3$	x: 2.75 m $\eta = 8.8$	x: 2.75 m $\eta = 3.2$	x: 2.75 m $\eta = 3.7$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.75 m $\eta = 11.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.75 m $\eta = 3.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 11.3$
N143/N144	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 1.25 m $\eta = 0.5$	$M_w = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 0.2$	$V_w = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.208 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 1.25 m $\eta = 0.5$	x: 0.208 m $\eta < 0.1$	$M_w = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 0.5$
N142/N143	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 1.25 m $\eta = 0.5$	$M_w = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 0.2$	$V_w = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.208 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 1.25 m $\eta = 0.5$	x: 0.208 m $\eta < 0.1$	$M_w = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 0.5$
N147/N148	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 1.25 m $\eta = 0.5$	$M_w = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 0.2$	$V_w = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.208 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 1.25 m $\eta = 0.5$	x: 0.208 m $\eta < 0.1$	$M_w = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 0.5$
N149/N147	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.25 m $\eta = 0.5$	$M_w = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 0.2$	$V_w = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.208 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 1.25 m $\eta = 0.5$	x: 0.208 m $\eta < 0.1$	$M_w = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 0.5$
N150/N149	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 1.25 m $\eta = 0.5$	$M_w = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 0.2$	$V_w = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.208 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 1.25 m $\eta = 0.5$	x: 0.208 m $\eta < 0.1$	$M_w = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 0.5$
N151/N150	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.25 m $\eta = 0.5$	$M_w = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 0.2$	$V_w = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.208 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 1.25 m $\eta = 0.5$	x: 0.208 m $\eta < 0.1$	$M_w = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 0.5$

Atendiendo a todo lo anteriormente expuesto queda demostrado que la segunda altura de la entreplanta cumple todas las solicitaciones usando perfiles IPN300 para las vigas principales y IPN 180 para las vigas secundarias de estabilidad.

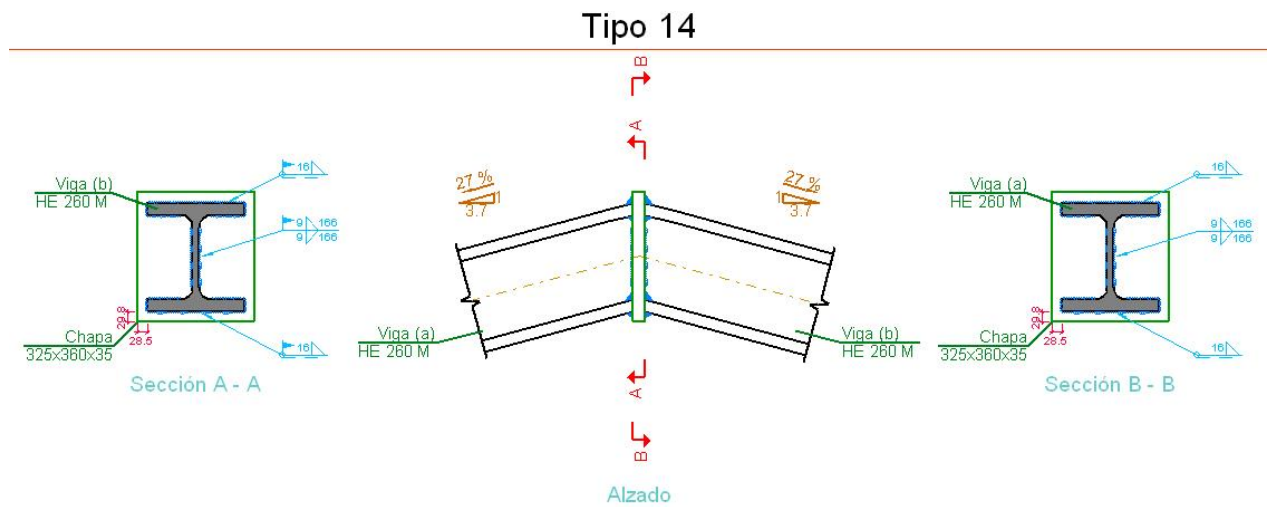
11. Uniones entre elementos

11.1 Unión Dintel- Dintel y Dintel- pilar

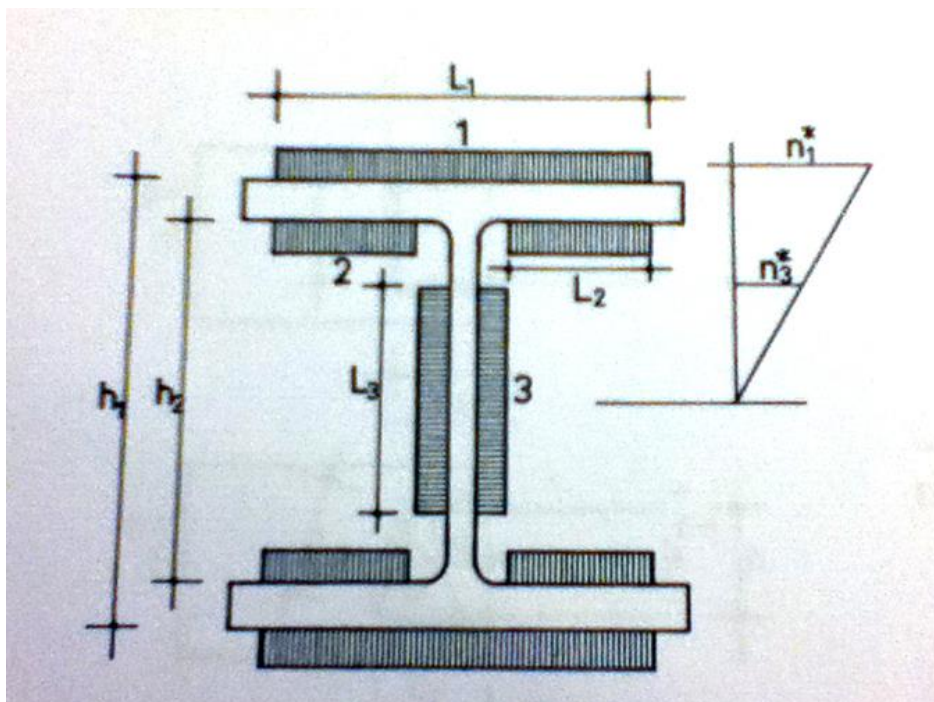
Vamos a comprobar una unión dintel-dintel siguiendo un método obtenido del libro “CURSO DE ESTRUCTURAS DE ACERO LAMINADO” de Luis Felipe Rodríguez Martín, 5ª edición.

En él encontramos el método para la comprobación de soldaduras en uniones entre elementos.

En este caso vamos a comprobar la unión empotrada de un dintel HEM 260 con otro HEM 260.



del libro obtenemos las siguientes fórmulas e imágenes.



Lo primero que debemos hacer es calcular el módulo resistente de la unión.

Para ello usamos la siguiente expresión:

$$W = \frac{a_1 L_1 (h_1 + a_1)^2 + 2a_2 L_2 (h_2 - a_2)^2 + \frac{a_3 L_3^3}{3}}{h_1 + a_1}$$

siendo los valores en centímetros de

$$a_1 = 1.6 \text{ cm}$$

$$L_1 = 26.8 \text{ cm}$$

$$h_1 = 30.1 \text{ cm}$$

$$a_2 = 1.6 \text{ cm}$$

$$L_2 = 9.1 \text{ cm}$$

$$h_2 = 23.3 \text{ cm}$$

$$a_3 = 0.9 \text{ cm}$$

$$L_3 = 16.3 \text{ cm}$$

Obtenemos un valor de módulo resistente $W = 1572.2 \text{ cm}^3$

Comprobamos la condición de validez de la unión frente al momento flector que es la siguiente:

$$1,18 \frac{M^*}{W} \leq \sigma_u$$

Siendo la tensión de rotura última del acero S275 de 410 MPa o lo que es lo mismo de 41 kN/cm².
y el momento flector de 112 kN

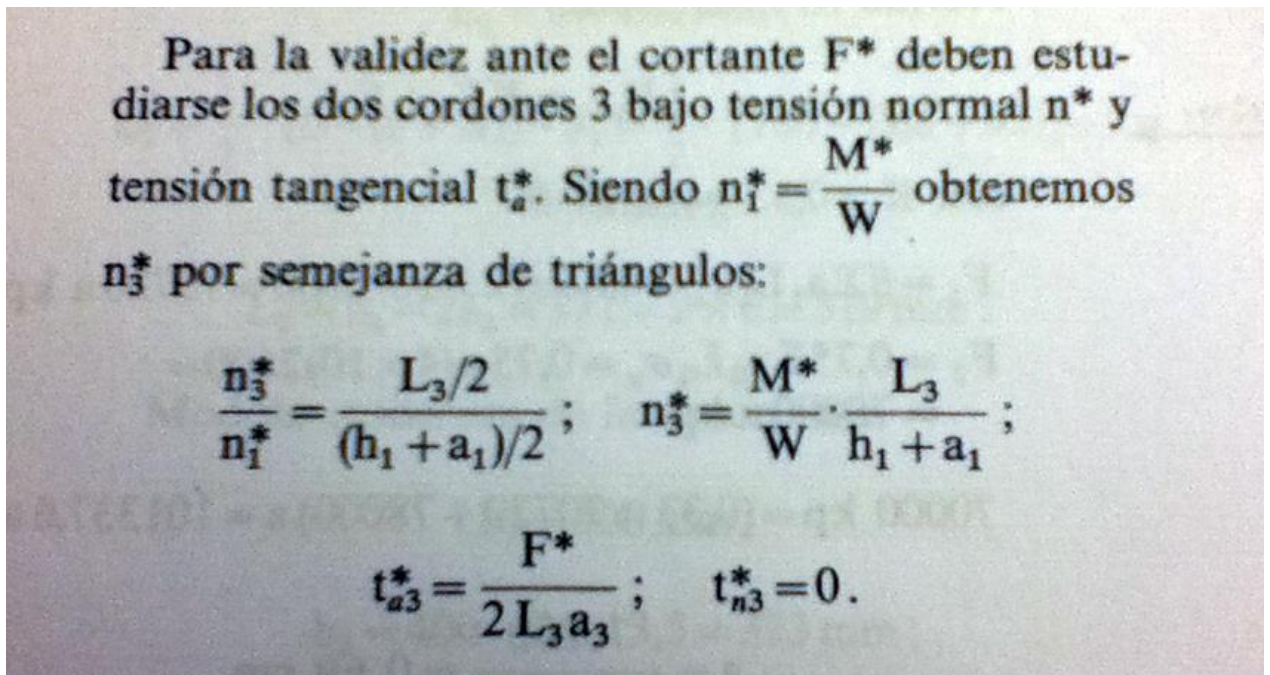
obtenemos que $1,18 * M/W$ es de 8,40 kNcm², por tanto podemos dar por buena esta unión frente al momento flector.

Vamos a comprobar ahora que cumple también frente al cortante.

Para ello hemos obtenido un valor de cortante máximo en este tipo de uniones de 34 kN.

Asumimos que los cordones centrales son los que absorben los esfuerzos cortantes y por ello debemos comprobar que cumplen bajo la tensión normal y la tensión tangencial.

Como ilustra el libro



calculados los valores de $n^*_3 = 2,40 \text{ kN/cm}^2$

y $t^*_{a3} = 0,65 \text{ kN/cm}^2$

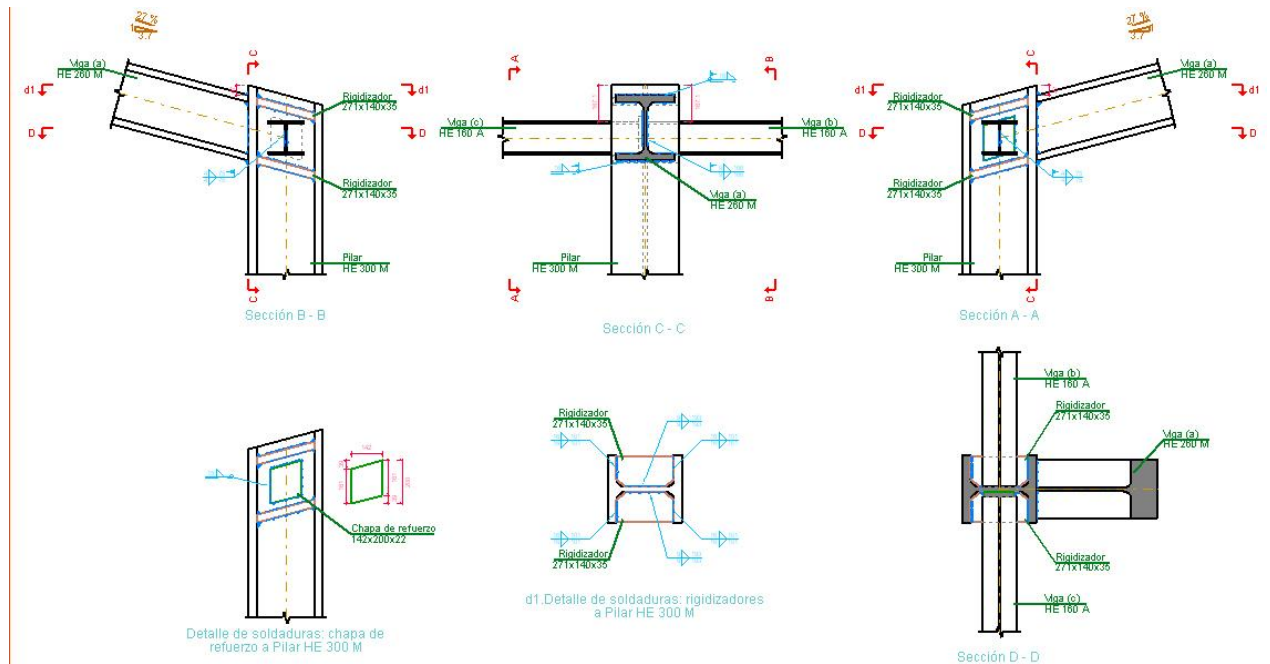
ahora procedemos a calcular la tensión de comparación, que es la que compararemos con la tensión última de rotura.

$$\sigma_{co} = \sqrt{2,8 \sigma_3^{*2} + 1,8 \tau_{a3}^{*2}} =$$

$$= \sqrt{1,4 \left(\frac{M^*}{W} \cdot \frac{L_3}{h_1 + a_1} \right)^2 + 1,8 \left(\frac{F^*}{2L_3a_3} \right)^2} \leq \sigma_u.$$

siendo esta magnitud de $2,9 \text{ kN/cm}^2$, deducimos que unión CUMPLE

siguiendo el mismo método vamos a comprobar una unión DINTEL-PILAR para ellos vamos a localizar la unión de este tipo que más sollicitación tenga.



se ha localizado que en el pórtico 4 hay un momento flector de 267kNm y un cortante de 65kN. El módulo resistente de la soldadura en la unión es la misma que en el apartado anterior ya que el perfil a soldar es el mismo, por lo que tenemos un módulo resistente de $W=1572.2\text{cm}^3$

Procedemos a la comprobación a flexión. $1,18 \cdot 26700 / 1572,2 = 20,039 < 41$, CUMPLE

Ahora vamos a proceder como antes a la comprobación a cortante.

Como antes calculamos los valores de $n \cdot 3$ y $t \cdot a^3$

$$n \cdot 3 = 8,73 \text{ kN/cm}^2$$

$$y \text{ } t \cdot a^3 = 2,21 \text{ kN/cm}^2$$

calculamos la tensión de comparación:

$$\sigma_{co} = \sqrt{2,8 \sigma_3^{*2} + 1,8 \tau_{a3}^{*2}} =$$

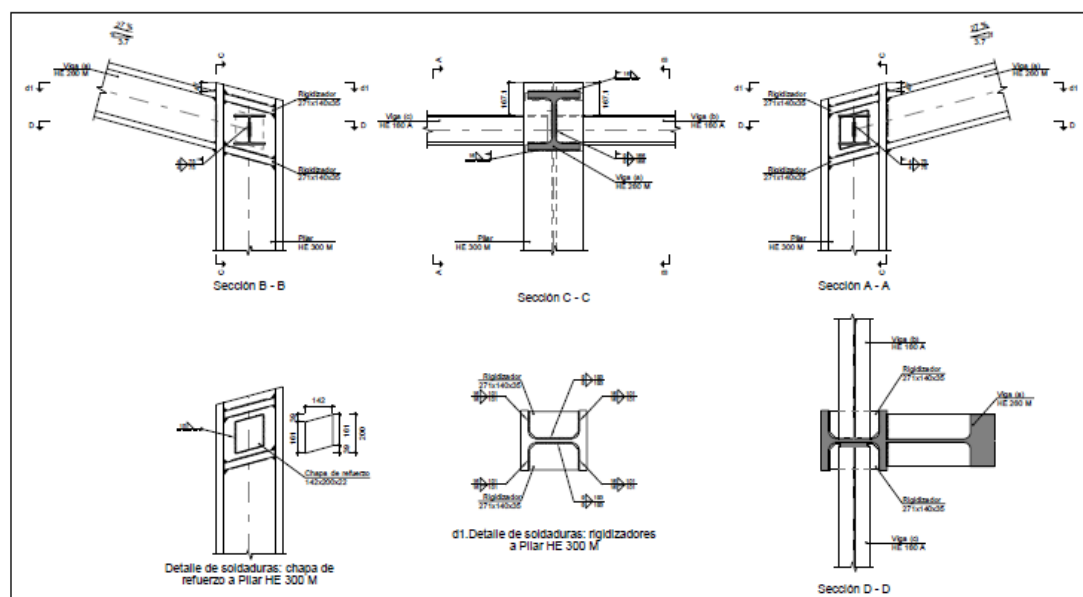
$$= \sqrt{1,4 \left(\frac{M^*}{W} \cdot \frac{L_3}{h_1 + a_1} \right)^2 + 1,8 \left(\frac{F^*}{2L_3 a_3} \right)^2} \leq \sigma_u.$$

siendo esta magnitud de 14,9 kN/cm², deducimos que la unión cumple todas las sollicitaciones

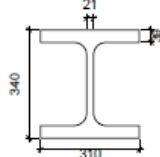
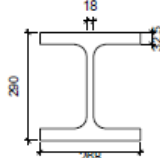
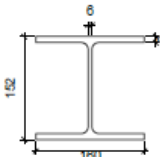
11.2 uniones TIPO

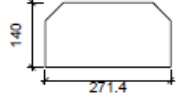
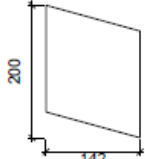
Unión Dintel-Pilar con vigas de atado

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Pilar	HE 300 M		340	310	39	21	S275	275.0	430.0
Viga	HE 260 M		290	268	32.5	18	S275	275.0	430.0
Viga	HE 160 A		152	160	9	6	S275	275.0	430.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		271.4	140	35	S275	275.0	430.0
Chapa de refuerzo		142	200	22	S275	275.0	430.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 300 M

Comprobaciones de resistencia						
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)	
Panel	Esbeltez	-	12.48	64.71	19.28	
	Cortante	kN	984.585	1943.361	50.66	
Rigidizadores Ala	Desgarro	MPa	76.066	261.905	29.04	
	Cortante	MPa	74.699	261.905	28.52	
Viga (b) HE 160 A	Alma	Punzonamiento	kN	64.200	702.173	9.14
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	64.200	340.243	18.87
Viga (c) HE 160 A	Alma	Punzonamiento	kN	64.200	702.173	9.14
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	64.200	340.243	18.87

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a (mm)	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (MPa)	β _w
		σ _⊥ (MPa)	τ _⊥ (MPa)	τ _∥ (MPa)	Valor (MPa)	Aprov. (%)	σ _∥ (MPa)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas del pilar	16	67.9	88.7	1.9	168.0	41.51	67.9	19.75	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma del pilar	9	0.0	0.0	107.6	186.4	46.07	0.0	0.00	430.0	0.85

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a (mm)	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (MPa)	β _w
		σ _⊥ (MPa)	τ _⊥ (MPa)	τ _{//} (MPa)	Valor (MPa)	Aprov. (%)	σ _⊥ (MPa)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador inferior a las alas del pilar	16	71.3	93.1	0.3	176.3	43.57	71.3	20.73	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma del pilar	9	0.0	0.0	112.9	195.5	48.32	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas del pilar	16	68.1	88.9	2.0	168.4	41.62	68.1	19.80	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma del pilar	9	0.0	0.0	107.9	186.9	46.18	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas del pilar	16	71.1	92.8	0.2	175.7	43.43	71.1	20.66	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma del pilar	9	0.0	0.0	112.5	194.9	48.15	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura de chapa de refuerzo al alma del pilar	15	Según el artículo 8.8.6 del CTE-SE-A, el espesor de garganta de esta soldadura debe ser 0.7 veces el espesor de la chapa de refuerzo.								

2) Viga (a) HE 260 M

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a (mm)	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (MPa)	β _w
		σ _⊥ (MPa)	τ _⊥ (MPa)	τ _{//} (MPa)	Valor (MPa)	Aprov. (%)	σ _⊥ (MPa)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	16	156.8	120.1	0.8	260.6	64.38	156.8	45.60	430.0	0.85
Soldadura del alma	9	74.4	74.4	31.9	158.7	39.22	74.4	21.63	430.0	0.85
Soldadura del ala inferior	16	125.1	163.4	0.5	309.4	76.45	125.1	36.37	430.0	0.85

3) Viga (c) HE 160 A

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a (mm)	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (MPa)	β _w
		σ ₁ (MPa)	τ ₁ (MPa)	τ _{II} (MPa)	Valor (MPa)	Aprov. (%)	σ ₁ (MPa)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	4	75.7	75.7	1.8	151.4	37.40	75.7	21.99	430.0	0.85

4) Viga (b) HE 160 A

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a (mm)	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (MPa)	β _w
		σ ₁ (MPa)	τ ₁ (MPa)	τ _{II} (MPa)	Valor (MPa)	Aprov. (%)	σ ₁ (MPa)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	4	75.7	75.7	1.8	151.4	37.40	75.7	21.99	430.0	0.85

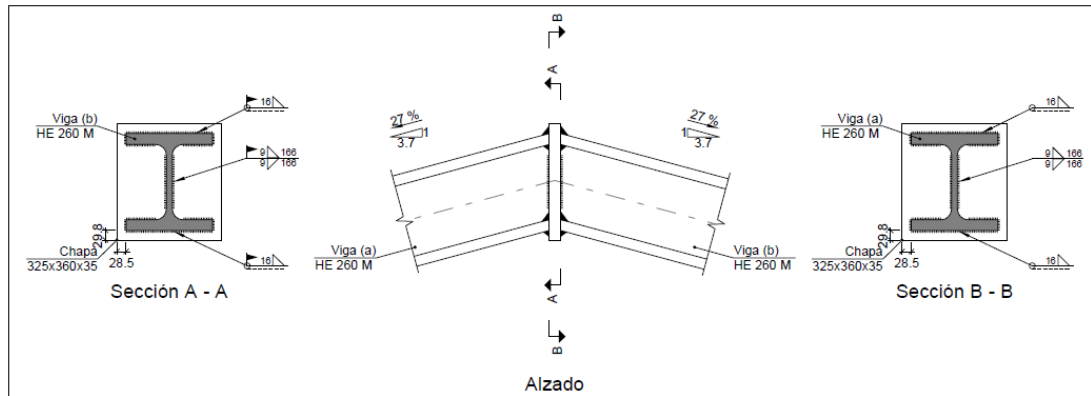
d) Medición

Soldaduras				
f _u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
430.0	En taller	En ángulo	9	1547
			15	617
			16	1616
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	300
			9	331
			16	1041

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	271x140x35	41.75
	Chapas	1	142x200x22	4.90
	Total			46.66

Unión Dintel-Dintel

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Viga	HE 260 M		290	268	32.5	18	S275	275.0	430.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Chapa frontal: Viga (a) HE 260 M		325	360	35	S275	275.0	430.0

c) Comprobación

1) Viga (a) HE 260 M

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a (mm)	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (MPa)	β _w
		σ _⊥ (MPa)	τ _⊥ (MPa)	τ _∥ (MPa)	Valor (MPa)	Aprov. (%)	σ _⊥ (MPa)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	16	51.7	67.5	0.1	127.9	31.60	51.7	15.03	430.0	0.85
Soldadura del alma	9	32.4	32.4	1.7	64.9	16.04	32.4	9.42	430.0	0.85
Soldadura del ala inferior	16	61.3	46.9	0.1	101.8	25.16	61.3	17.82	430.0	0.85

2) Viga (b) HE 260 M

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a (mm)	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (MPa)	β _w
		σ _⊥ (MPa)	τ _⊥ (MPa)	τ _∥ (MPa)	Valor (MPa)	Aprov. (%)	σ _⊥ (MPa)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	16	51.7	67.5	0.8	127.9	31.60	51.7	15.03	430.0	0.85
Soldadura del alma	9	32.4	32.4	0.8	64.9	16.02	32.4	9.42	430.0	0.85
Soldadura del ala inferior	16	61.3	46.9	0.8	101.8	25.16	61.3	17.82	430.0	0.85

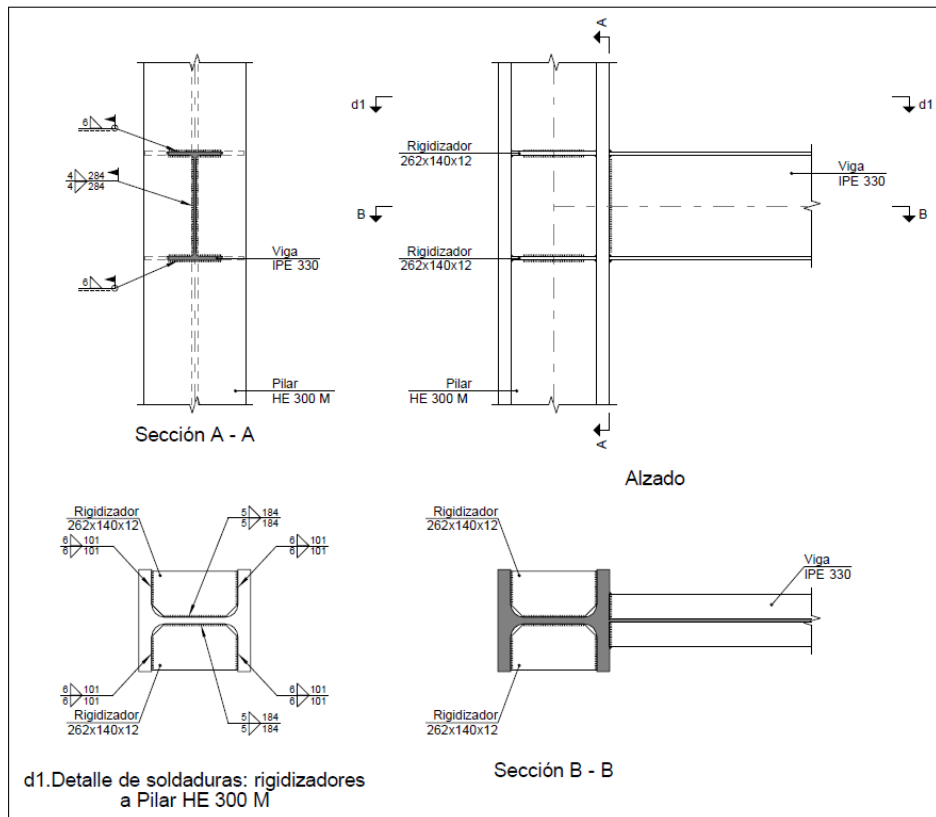
d) Medición

Soldaduras				
f _u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
430.0	En taller	En ángulo	9	331
			16	1041
	En el lugar de montaje	En ángulo	9	331
			16	1041

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	1	325x360x35	32.15
				Total

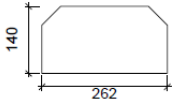
Unión ménsula-pilar

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría				Acero			
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Pilar	HE 300 M		340	310	39	21	S275	275.0	430.0
Viga	IPE 330		330	160	11.5	7.5	S275	275.0	430.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		262	140	12	S275	275.0	430.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 300 M

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	-	12.48	64.71	19.28
	Cortante	kN	49.395	944.531	5.23
Ala	Desgarro	MPa	76.065	261.905	29.04
	Cortante	MPa	69.063	261.905	26.37

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a (mm)	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (MPa)	β_w
		σ_{\perp} (MPa)	τ_{\perp} (MPa)	$\tau_{//}$ (MPa)	Valor (MPa)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (MPa)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas del pilar	6	16.1	16.1	5.0	33.4	8.24	16.1	4.68	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma del pilar	5	0.0	0.0	10.6	18.4	4.53	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas del pilar	6	17.6	17.6	5.0	36.4	8.98	17.6	5.13	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma del pilar	5	0.0	0.0	11.6	20.1	4.96	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas del pilar	6	16.0	16.0	5.0	33.2	8.20	16.0	4.65	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma del pilar	5	0.0	0.0	10.5	18.2	4.51	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas del pilar	6	17.7	17.7	5.0	36.5	9.02	17.7	5.15	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma del pilar	5	0.0	0.0	11.6	20.1	4.98	0.0	0.00	430.0	0.85

2) Viga IPE 330

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a (mm)	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (MPa)	β_w
		σ_{\perp} (MPa)	τ_{\perp} (MPa)	$\tau_{//}$ (MPa)	Valor (MPa)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (MPa)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	6	30.5	30.5	3.0	61.2	15.12	30.5	8.86	430.0	0.85
Soldadura del alma	4	15.1	15.1	32.5	63.9	15.79	15.1	4.39	430.0	0.85
Soldadura del ala inferior	6	32.3	32.3	3.0	64.7	15.99	32.3	9.38	430.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
430.0	En taller	En ángulo	5	1472
			6	1616
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	568
			6	625

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	262x140x12	13.82
	Total			13.82

12. Recogida de pluviales

Lo primero que tenemos que conocer, según el documento DB-HS: Salubridad del Código Técnico de la Edificación, para proceder al cálculo de esta instalación debe ser la intensidad pluviométrica de la zona donde se ubique el edificio. Para ello acudimos al siguiente mapa y a la correspondiente tabla que encontramos en el Apéndice B del documento antes mencionado:

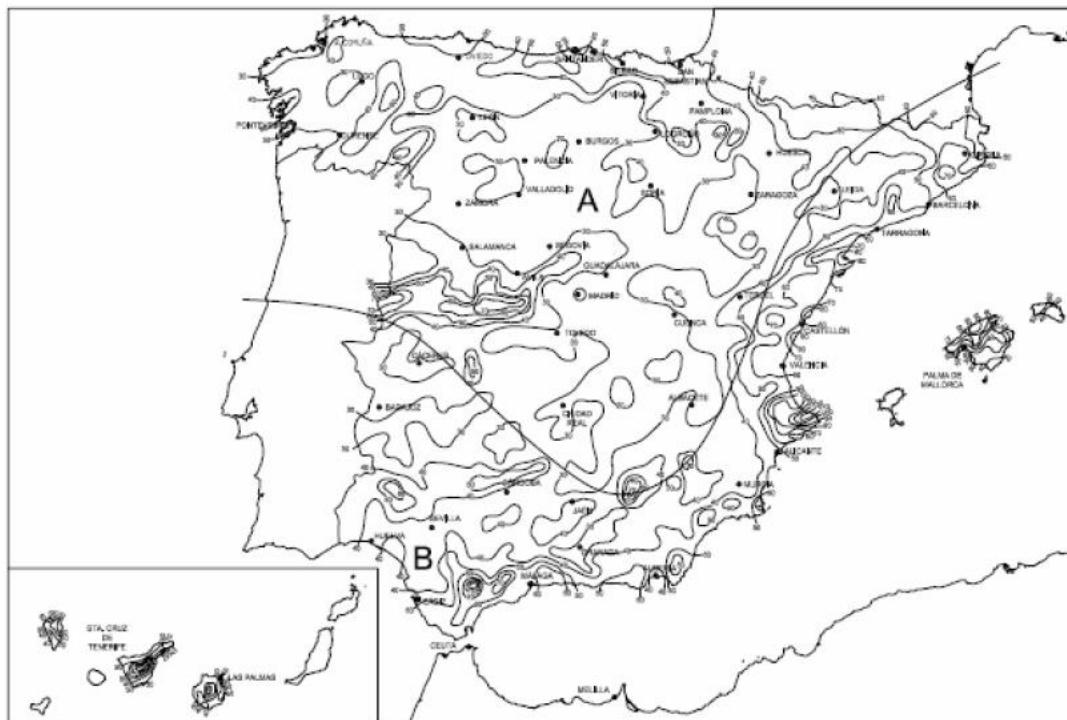


Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

Tabla B.1
Intensidad Pluviométrica i (mm/h)

Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

Berango se encuentra en la zona A en la isoyeta 50, luego le corresponde una intensidad pluviométrica de 155mm/h

12.1 Sumideros

Según CTE,

- El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la tabla 4.6, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.

Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²

nuestra nave proyecta una superficie horizontal de 1168.7m², luego deberemos disponer de sumidero cada 150m².

Dispondremos por tanto de sumideros correspondiendo con cada pilar de pórtico.

12.2 Canalones.

La intensidad pluviométrica en nuestro caso es de 155 mm/h, por lo tanto el diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección circular para una intensidad pluviométrica mayor que 100 mm/hay que aplicar el factor de corrección 1.55 . aplicando el factor al área proyectada por cada faldón de 58.4m², obtenemos un área corregida de 90.5m²

4.2.2 Canalones

- El *diámetro nominal* del canalón de evacuación de *aguas pluviales* de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene en la tabla 4.7 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

- Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h (véase el Anexo B), debe aplicarse un factor f de corrección a la superficie servida tal que:

$$f = i / 100 \quad (4.1)$$
 siendo
 - i la intensidad pluviométrica que se quiere considerar.
- Si la sección adoptada para el canalón no fuese semicircular, la sección cuadrangular equivalente debe ser un 10 % superior a la obtenida como sección semicircular.

por tanto aplicaremos una pendiente del 1% y un diámetro de 125mm

12.3 Bajantes

- 1 El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada *bajante* de *aguas pluviales* se obtiene en la tabla 4.8:

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

- 2 Análogamente al caso de los canalones, para intensidades distintas de 100 mm/h, debe aplicarse el factor *f* correspondiente.

Las bajantes serán tubos verticales para cuyo dimensionado volvemos a necesitar la superficie de cubierta en proyección horizontal que evacuarán por tramo de estudio como hay cuatro sumideros, habrá cuatro bajantes.

Como nuestra *i* es mayor que 100 mm/h, calculamos el factor de corrección:

$$f = \frac{155}{100} = 1.55$$

Dispondremos por tanto de bajantes de 63mm de diámetro nominal.

12.4 Colectores

Según CTE:

- 1 Los *colectores* de *aguas pluviales* se calculan a sección llena en régimen permanente.
- 2 El diámetro de los *colectores* de *aguas pluviales* se obtiene en la tabla 4.9, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

atendiendo a esta tabla teniendo colectores de 1% de pendiente tendremos que el colector tendrá 90mm de diámetro. Y las arquetas tendrán unas dimensiones mínimas de 40x40

ÍNDICE ANEXOS

3.1 CÁLCULO DE CORREAS DE CUBIERTA	pag.1
3.1.1 INTRODUCCIÓN	pag.1
3.1.2 CÁLCULO DE LAS SOBRECARGAS	pag.2
3.1.2.1 CERRAMIENTO. CARGA PERMANENTE	pag.2
3.1.2.2 SOBRECARGA DE USO	pag.4
3.1.2.3 SOBRECARGA DE NIEVE	pag.7
3.1.2.4 SOBRECARGA DE VIENTO	pag.9
3.1.3 RESUMEN Y VALORACIÓN DE ACCIONES	pag.20
3.1.4 COMBINACIÓN DE ACCIONES PARA E.L.U	pag. 21
3.1.4.1 ELU 2	pag.22
3.1.4.2 ELU 4	pag.24
3.1.4.3 ELU 5	pag.26
3.1.4.4 ELU 7	pag.28
3.1.4.5 ELU 8	pag.30
3.1.4.6 RESUMEN ELUS	pag.32
3.1.5 COMBINACIÓN DE ACCIONES PARA ELS	pag.33
3.1.5.1 ELS 2	pag.34
3.1.5.2 ELS 4	pag.35
3.1.5.3 ELS 5	pag. 36
3.1.5.4 ELS 7	pag.37
3.1.5.5 ELS 8	pag.38
3.1.5.6 RESUMEN Y VALORACION DE RESULTADOS	pag.39
3.2 CÁLCULO DE CORREAS LATERALES	pag. 40
3.2.1 INTRODUCCIÓN	pag.40
3.2.2 CÁLCULO DE LAS SOBRECARGAS	pag.41
3.2.2.1 PESO PROPIO	pag.41
3.2.2.2 SOBRECARGA DE VIENTO	pag.42
3.2.3 COMBINACIÓN DE ACCIONES PARA EL ELU	pag.48
3.2.3.1 ELU 2	pag.48
3.2.3.2 ELU 3	pag.50
3.2.4 COMBINACIÓN DE ACCIONES PARA EL ELS	pag. 52
3.2.4.1 ELS 2	pag.52

3.2.4.2 ELS 3	pag.53
3.3 CÁLCULO DE LA GRÚA PUENTE Y VIGA CARRIL	pag.55
3.3.1 PRESENTACIÓN Y VALORACIÓN DE ACCIONES	pag.55
3.3.2 CÁLCULO DE LA VIGA CARRIL	pag.59
3.3.3 CÁLCULO DE LAS MÉNSULAS	pag.68
3.4 CÁLCULO DE LOS PORTICOS	pag.71
3.4.1 CONSIDERACIÓN DE LAS CARGAS	pag.71
3.4.1.1 PESO PROPIO	pag.71
3.4.1.2 SOBRECARGAS DE USO	pag.72
3.4.1.3 SOBRECARGAS DE NIEVE	pag.74
3.4.1.4 SOBRECARGAS DE VIENTO	pag.75
3.4.2 PÓRTICOS TIPO	pag.79
3.4.2.1 HASTIALES	pag.79
3.4.2.1.1 HASTIAL 1	pag.79
3.4.2.1.1 HASTIAL 2	pag.86
3.4.2.2 PÓRTICO TIPO CON GRÚA PUENTE	pag.87
3.4.2.3 PÓRTICO TIPO CON ENTREPLANTA	pag.93
3.4.3 LISTADOS DE OBRA	pag.98
3.4.3.1 NORMAS CONSIDERADAS	pag.98
3.4.3.2 ESTADOS LIMITE	pag.98
3.4.3.3 SITUACIONES DEL PROYECTO	pag.98
3.4.3.4 COMBINACIONES ELU Y ELS	pag.99
3.4.4 ESTRUCTURA	pag.111
3.4.4.1 GEOMETRÍA	pag.111
3.4.4.1.1 MATERIALES Y BARRAS	pag.111
3.4.5 COMPROBACIONES DE LOS PORTICOS	pag.123
3.4.5.1 PORTICO HASTIAL	pag.123
3.4.5.2 PÓRTICO TIPO CON GRUA PUENTE	pag.163
3.4.5.3 PÓRTICO TIPO CON ENTREPLANTA	pag.174
3.5 CÁLCULO DE LAS VIGAS DE ATADO	pag.199
3.5.1 DATOS Y COMPROBACIONES	pag.199
3.5.1.1 BARRAS	pag.199
3.5.1.1.1 ESFUERZOS	pag.199
3.5.1.1.1.1 ENVOLVENTES	pag.200

3.5.2 RESULTADOS	pag.207
3.5.2.1 BARRAS	pag.207
3.5.2.1.1 RESISTENCIA	pag.207
3.5.2.1.2 COMPROBACIONES ELU	pag.209
3.5.3 RESULTADO	pag.210
3.6 CÁLCULO DE LOS ARRIOSTRAMIENTOS	pag.211
3.6.1 VALORACIÓN DE LAS CARGAS	pag.211
3.6.2 MÉTODO	pag.211
3.6.3 DATOS	pag.211
3.6.3.1 ENTRAMADO IZQUIERDO	pag.211
3.6.3.1.1 RESULTADOS	pag.212
3.6.3.1.1.1 BARRAS	pag.212
3.6.3.1.1.1.1 ESFUERZOS	pag.212
3.6.3.2 ENTRAMADO DERECHO	pag.215
3.6.3.2.1 RESULTADOS	pag. 215
3.6.3.2.1.1 BARRAS	pag.215
3.6.3.2.1.1.1 ESFUERZOS	pag.215
3.6.3.3 COMPROBACIONES ELU	pag.219
3.6.3.4 RESULTADOS	pag.220
3.7 CÁLCULO DE LAS VIGAS CONRAVIENTO	pag.221
3.7.1 VALORACIÓN DE LAS CARGAS	pag.221
3.7.2 MÉTODO	pag.221
3.7.3 DATOS	pag.222
3.7.4 COMPROBACIONES	pag.238
3.8 CÁLCULO DE LAS PLACAS BASE Y LOS PERNOS DE ANCLAJE	pag.241
3.8.1 PLACAS BASE	pag.241
3.8.2 CÁLCULO DE LOS PERNOS	pag.249
3.9 CIMENTACIÓN	pag.253
3.9.1 INTRODUCCIÓN A LA CIMENTACIÓN	pag.253
3.9.2 CÁLCULO DE LAS ZAPATAS	pag.255
3.9.2.1 COMPROBACIÓN DE LAS ZAPATAS	pag.256
3.10 CÁLCULO DE LA ENTREPLANTA	pag.267
3.10.1 INTRODUCCIÓN	pag.267
3.10.2 VALORACIÓN DE LAS CARGAS	pag.269

3.10.3 PRIMERA ALTURA	pag.270
3.10.3.1 DATOS	pag.270
3.10.3.2 RESULTADOS	pag.272
3.10.3.2.1 ENVOLVENTES	pag.272
3.10.3.2.2 RESISTENCIAS	pag.287
3.10.3.2.3 COMPROBACIONES ELUS	pag.290
3.10.4 SEGUNDA ALTURA	pag.292
3.10.4.1 DATOS	pag.292
3.10.4.2 RESULTADOS	pag.294
3.10.4.2.1 ENVOLVENTES	pag.294
3.10.4.2.2 RESISTENCIAS	pag.310
3.10.4.2.3 COMPROBACIONES ELUS	pag.313
3.11 UNIONES ENTRE ELEMENTOS	pag.315
3.11.1 UNIÓN PILAR DINTEL , DINTEL DINTEL	pag.315
3.11.2 UNIONES TIPO	pag.319
3.12 RECOGIDA DE PLUVIALES	pag.329
3.12.1 SUMIDEROS	pag.330
3.12.2 CANALONES	pag.330
3.12.3 BAJANTES	pag.331
3.12.4 COLECTORES	pag.331