

ÍNDICE

1. DATOS DE OBRA.....	2
1.1. Normas consideradas.....	2
1.2. Estados límite.....	2
1.2.1. Situaciones de proyecto.....	2
1.2.2. Combinaciones.....	3
2. ESTRUCTURA.....	5
2.1. Geometría.....	5
2.1.1. Nudos.....	5
2.1.2. Barras.....	6
2.2. Cargas.....	7
2.2.1. Barras.....	7
2.3. Resultados.....	9
2.3.1. Nudos.....	9
2.3.2. Barras.....	16



1. DATOS DE OBRA

1.1. Normas consideradas

Aceros laminados y armados: Eurocódigos 3 y 4

1.2. Estados límite

E.L.U. de rotura. Acero laminado	EC Nieve: Resto de los Estados miembro del CEN, H <= 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

1.2.1. Situaciones de proyecto

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

- Con coeficientes de combinación

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

- Sin coeficientes de combinación

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

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\Psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\Psi_{a,i}$ Coeficiente 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: Eurocódigos 3 y 4



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

2.2. Combinaciones

▪ Nombres de las hipótesis

PP	Peso propio
V(0°) H1	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
V(0°) H2	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior
V(90°) H1	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
V(180°) H1	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
V(180°) H2	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior
V(270°) H1	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
N(EI)	Nieve (estado inicial)
N(R)	Nieve (redistribución)

▪ E.L.U. de rotura. Acero laminado



Listados

Cargas

Fecha: 29/04/21

Producido por una versión educativa de CYPE

Comb.	PP	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R)
1	1.000								
2	1.350								
3	1.000	1.500							
4	1.350	1.500							
5	1.000		1.500						
6	1.350		1.500						
7	1.000			1.500					
8	1.350			1.500					
9	1.000				1.500				
10	1.350				1.500				
11	1.000					1.500			
12	1.350					1.500			
13	1.000						1.500		
14	1.350						1.500		
15	1.000							1.500	
16	1.350							1.500	
17	1.000	0.900						1.500	
18	1.350	0.900						1.500	
19	1.000		0.900					1.500	
20	1.350		0.900					1.500	
21	1.000			0.900				1.500	
22	1.350			0.900				1.500	
23	1.000				0.900			1.500	
24	1.350				0.900			1.500	
25	1.000					0.900		1.500	
26	1.350					0.900		1.500	
27	1.000						0.900	1.500	
28	1.350						0.900	1.500	
29	1.000	1.500						0.750	
30	1.350	1.500						0.750	
31	1.000		1.500					0.750	
32	1.350		1.500					0.750	
33	1.000			1.500				0.750	
34	1.350			1.500				0.750	
35	1.000				1.500			0.750	
36	1.350				1.500			0.750	
37	1.000					1.500		0.750	
38	1.350					1.500		0.750	
39	1.000						1.500	0.750	
40	1.350						1.500	0.750	
41	1.000								1.500
42	1.350								1.500
43	1.000	0.900							1.500
44	1.350	0.900							1.500
45	1.000		0.900						1.500
46	1.350		0.900						1.500
47	1.000			0.900					1.500
48	1.350			0.900					1.500
49	1.000				0.900				1.500
50	1.350				0.900				1.500
51	1.000					0.900			1.500



Listados

Cargas

Fecha: 29/04/21

Comb.	PP	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R)
52	1.350					0.900			1.500
53	1.000						0.900		1.500
54	1.350						0.900		1.500
55	1.000	1.500							0.750
56	1.350	1.500							0.750
57	1.000		1.500						0.750
58	1.350		1.500						0.750
59	1.000			1.500					0.750
60	1.350			1.500					0.750
61	1.000				1.500				0.750
62	1.350				1.500				0.750
63	1.000					1.500			0.750
64	1.350					1.500			0.750
65	1.000						1.500		0.750
66	1.350						1.500		0.750

Desplazamientos

Comb.	PP	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R)
1	1.000								
2	1.000	1.000							
3	1.000		1.000						
4	1.000			1.000					
5	1.000				1.000				
6	1.000					1.000			
7	1.000						1.000		
8	1.000							1.000	
9	1.000	1.000						1.000	
10	1.000		1.000					1.000	
11	1.000			1.000				1.000	
12	1.000				1.000			1.000	
13	1.000					1.000		1.000	
14	1.000						1.000	1.000	
15	1.000								1.000
16	1.000	1.000							1.000
17	1.000		1.000						1.000
18	1.000			1.000					1.000
19	1.000				1.000				1.000
20	1.000					1.000			1.000
21	1.000						1.000		1.000

2. ESTRUCTURA

2.1. Geometría

2.1.1. Nudos

Referencias:

Δ_x , Δ_y , Δ_z : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

θ_x , θ_y , θ_z : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.



Listados

Cargas

Fecha: 29/04/21

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	20.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2. Barras

2.1.2.1. Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275 (EN 1993-1-1)	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
Notación: E: Módulo de elasticidad ν : Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura f_y : Límite elástico α_t : Coeficiente de dilatación γ : Peso específico							

2.1.2.2. Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275 (EN 1993-1-1)	N1/N2	N1/N2	IPE 300 (IPE)	7.000	1.00	1.00	7.000	7.000
		N3/N4	N3/N4	IPE 300 (IPE)	7.000	1.00	1.00	7.000	7.000
		N2/N4	N2/N4	IPE 300 (IPE)	20.000	1.00	1.00	20.000	20.000
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' Lb _{Sup.} : Separación entre arriostramientos del ala superior Lb _{Inf.} : Separación entre arriostramientos del ala inferior									

2.1.2.3. Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4 y N2/N4

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	A _{vy} (cm²)	A _{vz} (cm²)	I _{yy} (cm⁴)	I _{zz} (cm⁴)	I _t (cm⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275 (EN 1993-1-1)	1	IPE 300, (IPE)	53.80	24.07	17.80	8356.00	604.00	19.92



Listados

Cargas

Fecha: 29/04/21

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

2.1.2.4. Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275 (EN 1993-1-1)	N1/N2	IPE 300 (IPE)	7.000	0.038	295.63
		N3/N4	IPE 300 (IPE)	7.000	0.038	295.63
		N2/N4	IPE 300 (IPE)	20.000	0.108	844.66
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

2.1.2.5. Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m ³)	Serie (m ³)	Material (m ³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275 (EN 1993-1-1)	IPE	IPE 300	34.000	34.000		0.183			1435.92		
						34.000		0.183	0.183		1435.92	1435.92

2.1.2.6. Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
IPE	IPE 300	1.186	34.000	40.317
Total				40.317

2.2. Cargas

2.2.1. Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':



Listados

Cargas

Fecha: 29/04/21

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: kN
- Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Producido por una versión educativa de CYPE

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.343	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	1.632	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	1.632	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	1.977	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.747	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.747	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	2.416	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.343	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.747	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.747	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	1.977	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	1.632	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	1.632	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	2.416	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N4	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	Peso propio	Uniforme	0.343	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	V(0°) H1	Faja	3.432	-	0.000	0.700	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N4	V(0°) H1	Faja	1.602	-	0.700	3.500	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N4	V(0°) H1	Faja	0.458	-	3.500	20.000	Locales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	V(0°) H2	Faja	3.432	-	0.000	0.700	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N4	V(0°) H2	Faja	1.602	-	0.700	3.500	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N4	V(0°) H2	Faja	0.458	-	3.500	20.000	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N4	V(90°) H1	Faja	0.165	-	0.000	3.500	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N4	V(90°) H1	Faja	0.110	-	3.500	16.500	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N4	V(90°) H1	Faja	0.165	-	16.500	20.000	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N4	V(90°) H1	Uniforme	1.538	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N4	V(180°) H1	Faja	0.458	-	0.000	16.500	Locales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	V(180°) H1	Faja	1.602	-	16.500	19.300	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N4	V(180°) H1	Faja	3.432	-	19.300	20.000	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N4	V(180°) H2	Faja	0.458	-	0.000	16.500	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N4	V(180°) H2	Faja	1.602	-	16.500	19.300	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N4	V(180°) H2	Faja	3.432	-	19.300	20.000	Locales	0.000	0.000	1.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N2/N4	V(270°) H1	Faja	1.483	-	0.000	3.500	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N4	V(270°) H1	Faja	0.989	-	3.500	16.500	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N4	V(270°) H1	Faja	1.483	-	16.500	20.000	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N4	V(270°) H1	Uniforme	1.025	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N4	N(EI)	Uniforme	1.369	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	N(R)	Uniforme	0.684	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

2.3. Resultados

2.3.1. Nudos

2.3.1.1. Desplazamientos

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.

Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

2.3.1.1.1. Hipótesis

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(R)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N2	Peso propio	0.000	0.040	-0.063	-2.191	0.000	0.000
	V(0°) H1	0.000	9.381	0.025	-1.344	0.000	0.000
	V(0°) H2	0.000	10.193	0.063	0.844	0.000	0.000
	V(90°) H1	0.000	-0.136	0.103	4.101	0.000	0.000
	V(180°) H1	0.000	-9.329	-0.029	0.010	0.000	0.000
	V(180°) H2	0.000	-10.230	0.026	2.687	0.000	0.000
	V(270°) H1	0.000	-0.170	0.135	5.213	0.000	0.000
	N(EI)	0.000	0.073	-0.085	-3.958	0.000	0.000
	N(R)	0.000	0.036	-0.042	-1.979	0.000	0.000
N3	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(R)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

Cargas

Fecha: 29/04/21

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	N(R)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N4	Peso propio	0.000	-0.040	-0.063	2.191	0.000	0.000
	V(0°) H1	0.000	9.329	-0.029	-0.010	0.000	0.000
	V(0°) H2	0.000	10.230	0.026	-2.687	0.000	0.000
	V(90°) H1	0.000	0.136	0.103	-4.101	0.000	0.000
	V(180°) H1	0.000	-9.381	0.025	1.344	0.000	0.000
	V(180°) H2	0.000	-10.193	0.063	-0.844	0.000	0.000
	V(270°) H1	0.000	0.170	0.135	-5.213	0.000	0.000
	N(EI)	0.000	-0.073	-0.085	3.958	0.000	0.000
	N(R)	0.000	-0.036	-0.042	1.979	0.000	0.000

2.3.1.1.2. Combinaciones

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+N(R)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(R)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(R)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(R)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(R)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N2	Desplazamientos	PP	0.000	0.040	-0.063	-2.191	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1	0.000	9.421	-0.038	-3.535	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2	0.000	10.233	0.000	-1.347	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1	0.000	-0.096	0.040	1.910	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1	0.000	-9.289	-0.093	-2.181	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2	0.000	-10.190	-0.037	0.496	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1	0.000	-0.130	0.072	3.022	0.000	0.000
		PP+N(EI)	0.000	0.113	-0.148	-6.149	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(EI)	0.000	9.494	-0.123	-7.493	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(EI)	0.000	10.306	-0.085	-5.305	0.000	0.000



Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+V(90°)H1+N(EI)	0.000	-0.023	-0.045	-2.048	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(EI)	0.000	-9.216	-0.177	-6.139	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(EI)	0.000	-10.117	-0.122	-3.462	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(EI)	0.000	-0.057	-0.013	-0.936	0.000	0.000
		PP+N(R)	0.000	0.077	-0.106	-4.170	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)	0.000	9.458	-0.081	-5.514	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(R)	0.000	10.269	-0.042	-3.326	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(R)	0.000	-0.060	-0.003	-0.069	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)	0.000	-9.253	-0.135	-4.160	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(R)	0.000	-10.154	-0.080	-1.483	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(R)	0.000	-0.094	0.030	1.043	0.000	0.000
N3	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+N(R)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(R)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(R)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(R)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(R)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N4	Desplazamientos	PP	0.000	-0.040	-0.063	2.191	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1	0.000	9.289	-0.093	2.181	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2	0.000	10.190	-0.037	-0.496	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1	0.000	0.096	0.040	-1.910	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1	0.000	-9.421	-0.038	3.535	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2	0.000	-10.233	0.000	1.347	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1	0.000	0.130	0.072	-3.022	0.000	0.000
		PP+N(EI)	0.000	-0.113	-0.148	6.149	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(EI)	0.000	9.216	-0.177	6.139	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(EI)	0.000	10.117	-0.122	3.462	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(EI)	0.000	0.023	-0.045	2.048	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(EI)	0.000	-9.494	-0.123	7.493	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(EI)	0.000	-10.306	-0.085	5.305	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(EI)	0.000	0.057	-0.013	0.936	0.000	0.000
		PP+N(R)	0.000	-0.077	-0.106	4.170	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)	0.000	9.253	-0.135	4.160	0.000	0.000



Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+V(0°)H2+N(R)	0.000	10.154	-0.080	1.483	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(R)	0.000	0.060	-0.003	0.069	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)	0.000	-9.458	-0.081	5.514	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(R)	0.000	-10.269	-0.042	3.326	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(R)	0.000	0.094	0.030	-1.043	0.000	0.000

2.3.1.1.3. Envoltentes

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N2	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-10.190	-0.177	-7.493	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	10.306	0.072	3.022	0.000	0.000
N3	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N4	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-10.306	-0.177	-3.022	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	10.190	0.072	7.493	0.000	0.000

2.3.1.2. Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

2.3.1.2.1. Hipótesis

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N1	Peso propio	0.000	4.548	12.880	-10.42	0.00	0.00
	V(0°) H1	0.000	-8.501	-4.062	19.79	0.00	0.00
	V(0°) H2	0.000	-13.549	-10.230	31.98	0.00	0.00
	V(90°) H1	0.000	-1.556	-16.667	11.31	0.00	0.00
	V(180°) H1	0.000	8.157	4.725	-22.47	0.00	0.00
	V(180°) H2	0.000	3.109	-4.208	-11.51	0.00	0.00
	V(270°) H1	0.000	-2.318	-21.866	14.78	0.00	0.00
	N(EI)	0.000	8.214	13.685	-18.83	0.00	0.00
	N(R)	0.000	4.107	6.843	-9.41	0.00	0.00
N3	Peso propio	0.000	-4.548	12.880	10.42	0.00	0.00
	V(0°) H1	0.000	-8.157	4.725	22.47	0.00	0.00
	V(0°) H2	0.000	-3.109	-4.208	11.51	0.00	0.00
	V(90°) H1	0.000	1.556	-16.667	-11.31	0.00	0.00
	V(180°) H1	0.000	8.501	-4.062	-19.79	0.00	0.00
	V(180°) H2	0.000	13.549	-10.230	-31.98	0.00	0.00
	V(270°) H1	0.000	2.318	-21.866	-14.78	0.00	0.00
	N(EI)	0.000	-8.214	13.685	18.83	0.00	0.00
	N(R)	0.000	-4.107	6.843	9.41	0.00	0.00



2.3.1.2.2. Combinaciones

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	PP	0.000	4.548	12.880	-10.42	0.00	0.00
		1.35-PP	0.000	6.139	17.388	-14.07	0.00	0.00
		PP+1.5·V(0°)H1	0.000	-8.204	6.787	19.27	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5·V(0°)H1	0.000	-6.613	11.296	15.62	0.00	0.00
		PP+1.5·V(0°)H2	0.000	-15.776	-2.465	37.54	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5·V(0°)H2	0.000	-14.185	2.043	33.89	0.00	0.00
		PP+1.5·V(90°)H1	0.000	2.214	-12.121	6.54	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5·V(90°)H1	0.000	3.806	-7.613	2.89	0.00	0.00
		PP+1.5·V(180°)H1	0.000	16.783	19.968	-44.13	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5·V(180°)H1	0.000	18.375	24.476	-47.78	0.00	0.00
		PP+1.5·V(180°)H2	0.000	9.211	6.567	-27.69	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5·V(180°)H2	0.000	10.803	11.075	-31.34	0.00	0.00
		PP+1.5·V(270°)H1	0.000	1.071	-19.919	11.74	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5·V(270°)H1	0.000	2.663	-15.411	8.09	0.00	0.00
		PP+1.5·N(EI)	0.000	16.869	33.408	-38.67	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5·N(EI)	0.000	18.461	37.916	-42.31	0.00	0.00
		PP+0.9·V(0°)H1+1.5·N(EI)	0.000	9.218	29.752	-20.85	0.00	0.00
		1.35-PP+0.9·V(0°)H1+1.5·N(EI)	0.000	10.809	34.260	-24.50	0.00	0.00
		PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(EI)	0.000	4.675	24.201	-9.89	0.00	0.00
		1.35-PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(EI)	0.000	6.266	28.709	-13.53	0.00	0.00
		PP+0.9·V(90°)H1+1.5·N(EI)	0.000	15.469	18.407	-28.49	0.00	0.00
		1.35-PP+0.9·V(90°)H1+1.5·N(EI)	0.000	17.061	22.915	-32.14	0.00	0.00
		PP+0.9·V(180°)H1+1.5·N(EI)	0.000	24.210	37.661	-58.89	0.00	0.00
		1.35-PP+0.9·V(180°)H1+1.5·N(EI)	0.000	25.802	42.169	-62.54	0.00	0.00
		PP+0.9·V(180°)H2+1.5·N(EI)	0.000	19.667	29.620	-49.03	0.00	0.00
		1.35-PP+0.9·V(180°)H2+1.5·N(EI)	0.000	21.259	34.128	-52.67	0.00	0.00
		PP+0.9·V(270°)H1+1.5·N(EI)	0.000	14.783	13.728	-25.37	0.00	0.00
		1.35-PP+0.9·V(270°)H1+1.5·N(EI)	0.000	16.375	18.236	-29.02	0.00	0.00
		PP+1.5·V(0°)H1+0.75·N(EI)	0.000	-2.044	17.051	5.15	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5·V(0°)H1+0.75·N(EI)	0.000	-0.452	21.559	1.50	0.00	0.00
		PP+1.5·V(0°)H2+0.75·N(EI)	0.000	-9.616	7.799	23.42	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5·V(0°)H2+0.75·N(EI)	0.000	-8.024	12.307	19.77	0.00	0.00
		PP+1.5·V(90°)H1+0.75·N(EI)	0.000	8.375	-1.857	-7.58	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5·V(90°)H1+0.75·N(EI)	0.000	9.966	2.651	-11.23	0.00	0.00
		PP+1.5·V(180°)H1+0.75·N(EI)	0.000	22.943	30.232	-58.25	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5·V(180°)H1+0.75·N(EI)	0.000	24.535	34.740	-61.90	0.00	0.00
		PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(EI)	0.000	15.372	16.831	-41.81	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(EI)	0.000	16.963	21.339	-45.46	0.00	0.00
		PP+1.5·V(270°)H1+0.75·N(EI)	0.000	7.232	-9.655	-2.38	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5·V(270°)H1+0.75·N(EI)	0.000	8.824	-5.147	-6.03	0.00	0.00
		PP+1.5·N(R)	0.000	10.708	23.144	-24.54	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5·N(R)	0.000	12.300	27.652	-28.19	0.00	0.00
		PP+0.9·V(0°)H1+1.5·N(R)	0.000	3.057	19.488	-6.73	0.00	0.00
		1.35-PP+0.9·V(0°)H1+1.5·N(R)	0.000	4.649	23.996	-10.38	0.00	0.00
		PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(R)	0.000	-1.486	13.937	4.23	0.00	0.00
		1.35-PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(R)	0.000	0.106	18.445	0.59	0.00	0.00
		PP+0.9·V(90°)H1+1.5·N(R)	0.000	9.308	8.143	-14.37	0.00	0.00
		1.35-PP+0.9·V(90°)H1+1.5·N(R)	0.000	10.900	12.651	-18.01	0.00	0.00
		PP+0.9·V(180°)H1+1.5·N(R)	0.000	18.049	27.397	-44.77	0.00	0.00
		1.35-PP+0.9·V(180°)H1+1.5·N(R)	0.000	19.641	31.905	-48.42	0.00	0.00
		PP+0.9·V(180°)H2+1.5·N(R)	0.000	13.506	19.356	-34.91	0.00	0.00
		1.35-PP+0.9·V(180°)H2+1.5·N(R)	0.000	15.098	23.864	-38.55	0.00	0.00
		PP+0.9·V(270°)H1+1.5·N(R)	0.000	8.623	3.464	-11.25	0.00	0.00
		1.35-PP+0.9·V(270°)H1+1.5·N(R)	0.000	10.214	7.972	-14.89	0.00	0.00
		PP+1.5·V(0°)H1+0.75·N(R)	0.000	-5.124	11.919	12.21	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5·V(0°)H1+0.75·N(R)	0.000	-3.532	16.427	8.56	0.00	0.00
		PP+1.5·V(0°)H2+0.75·N(R)	0.000	-12.696	2.667	30.48	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5·V(0°)H2+0.75·N(R)	0.000	-11.104	7.175	26.83	0.00	0.00
		PP+1.5·V(90°)H1+0.75·N(R)	0.000	5.294	-6.989	-0.52	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5·V(90°)H1+0.75·N(R)	0.000	6.886	-2.481	-4.17	0.00	0.00



Listados

Cargas

Fecha: 29/04/21

Producido por una versión educativa de CYPE

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
		PP+1.5·V(180°)H1+0.75·N(R)	0.000	19.863	25.100	-51.19	0.00	0.00
		1.35·PP+1.5·V(180°)H1+0.75·N(R)	0.000	21.455	29.608	-54.84	0.00	0.00
		PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(R)	0.000	12.291	11.699	-34.75	0.00	0.00
		1.35·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(R)	0.000	13.883	16.207	-38.40	0.00	0.00
		PP+1.5·V(270°)H1+0.75·N(R)	0.000	4.152	-14.787	4.68	0.00	0.00
		1.35·PP+1.5·V(270°)H1+0.75·N(R)	0.000	5.743	-10.279	1.03	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	PP	0.000	4.548	12.880	-10.42	0.00	0.00
		PP+1.3·V(0°)H1	0.000	-6.504	7.600	15.31	0.00	0.00
		PP+1.3·V(0°)H2	0.000	-13.067	-0.419	31.15	0.00	0.00
		PP+1.3·V(90°)H1	0.000	2.525	-8.787	4.28	0.00	0.00
		PP+1.3·V(180°)H1	0.000	15.151	19.023	-39.63	0.00	0.00
		PP+1.3·V(180°)H2	0.000	8.589	7.409	-25.39	0.00	0.00
		PP+1.3·V(270°)H1	0.000	1.535	-15.546	8.79	0.00	0.00
		PP+1.3·N(EI)	0.000	15.226	30.671	-34.90	0.00	0.00
		PP+0.78·V(0°)H1+1.3·N(EI)	0.000	8.595	27.503	-19.46	0.00	0.00
		PP+0.78·V(0°)H2+1.3·N(EI)	0.000	4.658	22.691	-9.96	0.00	0.00
		PP+0.78·V(90°)H1+1.3·N(EI)	0.000	14.013	17.670	-26.08	0.00	0.00
		PP+0.78·V(180°)H1+1.3·N(EI)	0.000	21.588	34.356	-52.43	0.00	0.00
		PP+0.78·V(180°)H2+1.3·N(EI)	0.000	17.651	27.388	-43.88	0.00	0.00
		PP+0.78·V(270°)H1+1.3·N(EI)	0.000	13.418	13.615	-23.37	0.00	0.00
		PP+1.3·V(0°)H1+0.65·N(EI)	0.000	-1.165	16.495	3.07	0.00	0.00
		PP+1.3·V(0°)H2+0.65·N(EI)	0.000	-7.727	8.476	18.91	0.00	0.00
		PP+1.3·V(90°)H1+0.65·N(EI)	0.000	7.864	0.108	-7.96	0.00	0.00
		PP+1.3·V(180°)H1+0.65·N(EI)	0.000	20.491	27.918	-51.87	0.00	0.00
		PP+1.3·V(180°)H2+0.65·N(EI)	0.000	13.928	16.304	-37.63	0.00	0.00
		PP+1.3·V(270°)H1+0.65·N(EI)	0.000	6.874	-6.651	-3.45	0.00	0.00
		PP+1.3·N(R)	0.000	9.887	21.775	-22.66	0.00	0.00
		PP+0.78·V(0°)H1+1.3·N(R)	0.000	3.256	18.607	-7.22	0.00	0.00
		PP+0.78·V(0°)H2+1.3·N(R)	0.000	-0.682	13.796	2.28	0.00	0.00
		PP+0.78·V(90°)H1+1.3·N(R)	0.000	8.673	8.775	-13.84	0.00	0.00
		PP+0.78·V(180°)H1+1.3·N(R)	0.000	16.249	25.461	-40.19	0.00	0.00
		PP+0.78·V(180°)H2+1.3·N(R)	0.000	12.312	18.493	-31.64	0.00	0.00
		PP+0.78·V(270°)H1+1.3·N(R)	0.000	8.079	4.720	-11.14	0.00	0.00
		PP+1.3·V(0°)H1+0.65·N(R)	0.000	-3.835	12.047	9.19	0.00	0.00
		PP+1.3·V(0°)H2+0.65·N(R)	0.000	-10.397	4.029	25.03	0.00	0.00
		PP+1.3·V(90°)H1+0.65·N(R)	0.000	5.195	-4.340	-1.84	0.00	0.00
		PP+1.3·V(180°)H1+0.65·N(R)	0.000	17.821	23.471	-45.75	0.00	0.00
		PP+1.3·V(180°)H2+0.65·N(R)	0.000	11.259	11.857	-31.51	0.00	0.00
		PP+1.3·V(270°)H1+0.65·N(R)	0.000	4.204	-11.098	2.67	0.00	0.00
N3	Hormigón en cimentaciones	PP	0.000	-4.548	12.880	10.42	0.00	0.00
		1.35·PP	0.000	-6.139	17.388	14.07	0.00	0.00
		PP+1.5·V(0°)H1	0.000	-16.733	19.968	44.13	0.00	0.00
		1.35·PP+1.5·V(0°)H1	0.000	-18.375	24.476	47.78	0.00	0.00
		PP+1.5·V(0°)H2	0.000	-9.211	6.567	27.69	0.00	0.00
		1.35·PP+1.5·V(0°)H2	0.000	-10.803	11.075	31.34	0.00	0.00
		PP+1.5·V(90°)H1	0.000	-2.214	-12.121	-6.54	0.00	0.00
		1.35·PP+1.5·V(90°)H1	0.000	-3.806	-7.613	-2.89	0.00	0.00
		PP+1.5·V(180°)H1	0.000	8.204	6.787	-19.27	0.00	0.00
		1.35·PP+1.5·V(180°)H1	0.000	6.613	11.296	-15.62	0.00	0.00
		PP+1.5·V(180°)H2	0.000	15.776	-2.465	-37.54	0.00	0.00
		1.35·PP+1.5·V(180°)H2	0.000	14.185	2.043	-33.89	0.00	0.00
		PP+1.5·V(270°)H1	0.000	-1.071	-19.919	-11.74	0.00	0.00
		1.35·PP+1.5·V(270°)H1	0.000	-2.663	-15.411	-8.09	0.00	0.00
		PP+1.5·N(EI)	0.000	-16.869	33.408	38.67	0.00	0.00
		1.35·PP+1.5·N(EI)	0.000	-18.461	37.916	42.31	0.00	0.00
		PP+0.9·V(0°)H1+1.5·N(EI)	0.000	-24.210	37.661	58.89	0.00	0.00
		1.35·PP+0.9·V(0°)H1+1.5·N(EI)	0.000	-25.802	42.169	62.54	0.00	0.00
		PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(EI)	0.000	-19.667	29.620	49.03	0.00	0.00
		1.35·PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(EI)	0.000	-21.259	34.128	52.67	0.00	0.00
		PP+0.9·V(90°)H1+1.5·N(EI)	0.000	-15.469	18.407	28.49	0.00	0.00
		1.35·PP+0.9·V(90°)H1+1.5·N(EI)	0.000	-17.061	22.915	32.14	0.00	0.00
		PP+0.9·V(180°)H1+1.5·N(EI)	0.000	-9.218	29.752	20.85	0.00	0.00



Listados

Cargas

Fecha: 29/04/21

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
		1.35·PP+0.9·V(180°)H1+1.5·N(EI)	0.000	-10.809	34.260	24.50	0.00	0.00
		PP+0.9·V(180°)H2+1.5·N(EI)	0.000	-4.675	24.201	9.89	0.00	0.00
		1.35·PP+0.9·V(180°)H2+1.5·N(EI)	0.000	-6.266	28.709	13.53	0.00	0.00
		PP+0.9·V(270°)H1+1.5·N(EI)	0.000	-14.783	13.728	25.37	0.00	0.00
		1.35·PP+0.9·V(270°)H1+1.5·N(EI)	0.000	-16.375	18.236	29.02	0.00	0.00
		PP+1.5·V(0°)H1+0.75·N(EI)	0.000	-22.943	30.232	58.25	0.00	0.00
		1.35·PP+1.5·V(0°)H1+0.75·N(EI)	0.000	-24.535	34.740	61.90	0.00	0.00
		PP+1.5·V(0°)H2+0.75·N(EI)	0.000	-15.372	16.831	41.81	0.00	0.00
		1.35·PP+1.5·V(0°)H2+0.75·N(EI)	0.000	-16.963	21.339	45.46	0.00	0.00
		PP+1.5·V(90°)H1+0.75·N(EI)	0.000	-8.375	-1.857	7.58	0.00	0.00
		1.35·PP+1.5·V(90°)H1+0.75·N(EI)	0.000	-9.966	2.651	11.23	0.00	0.00
		PP+1.5·V(180°)H1+0.75·N(EI)	0.000	2.044	17.051	-5.15	0.00	0.00
		1.35·PP+1.5·V(180°)H1+0.75·N(EI)	0.000	0.452	21.559	-1.50	0.00	0.00
		PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(EI)	0.000	9.616	7.799	-23.42	0.00	0.00
		1.35·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(EI)	0.000	8.024	12.307	-19.77	0.00	0.00
		PP+1.5·V(270°)H1+0.75·N(EI)	0.000	-7.232	-9.655	2.38	0.00	0.00
		1.35·PP+1.5·V(270°)H1+0.75·N(EI)	0.000	-8.824	-5.147	6.03	0.00	0.00
		PP+1.5·N(R)	0.000	-10.708	23.144	24.54	0.00	0.00
		1.35·PP+1.5·N(R)	0.000	-12.300	27.652	28.19	0.00	0.00
		PP+0.9·V(0°)H1+1.5·N(R)	0.000	-18.049	27.397	44.77	0.00	0.00
		1.35·PP+0.9·V(0°)H1+1.5·N(R)	0.000	-19.641	31.905	48.42	0.00	0.00
		PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(R)	0.000	-13.506	19.356	34.91	0.00	0.00
		1.35·PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(R)	0.000	-15.098	23.864	38.55	0.00	0.00
		PP+0.9·V(90°)H1+1.5·N(R)	0.000	-9.308	8.143	14.37	0.00	0.00
		1.35·PP+0.9·V(90°)H1+1.5·N(R)	0.000	-10.900	12.651	18.01	0.00	0.00
		PP+0.9·V(180°)H1+1.5·N(R)	0.000	-3.057	19.488	6.73	0.00	0.00
		1.35·PP+0.9·V(180°)H1+1.5·N(R)	0.000	-4.649	23.996	10.38	0.00	0.00
		PP+0.9·V(180°)H2+1.5·N(R)	0.000	1.486	13.937	-4.23	0.00	0.00
		1.35·PP+0.9·V(180°)H2+1.5·N(R)	0.000	-0.106	18.445	-0.59	0.00	0.00
		PP+0.9·V(270°)H1+1.5·N(R)	0.000	-8.623	3.464	11.25	0.00	0.00
		1.35·PP+0.9·V(270°)H1+1.5·N(R)	0.000	-10.214	7.972	14.89	0.00	0.00
		PP+1.5·V(0°)H1+0.75·N(R)	0.000	-19.863	25.100	51.19	0.00	0.00
		1.35·PP+1.5·V(0°)H1+0.75·N(R)	0.000	-21.455	29.608	54.84	0.00	0.00
		PP+1.5·V(0°)H2+0.75·N(R)	0.000	-12.291	11.699	34.75	0.00	0.00
		1.35·PP+1.5·V(0°)H2+0.75·N(R)	0.000	-13.883	16.207	38.40	0.00	0.00
		PP+1.5·V(90°)H1+0.75·N(R)	0.000	-5.294	-6.989	0.52	0.00	0.00
		1.35·PP+1.5·V(90°)H1+0.75·N(R)	0.000	-6.886	-2.481	4.17	0.00	0.00
		PP+1.5·V(180°)H1+0.75·N(R)	0.000	5.124	11.919	-12.21	0.00	0.00
		1.35·PP+1.5·V(180°)H1+0.75·N(R)	0.000	3.532	16.427	-8.56	0.00	0.00
		PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(R)	0.000	12.696	2.667	-30.48	0.00	0.00
		1.35·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(R)	0.000	11.104	7.175	-26.83	0.00	0.00
		PP+1.5·V(270°)H1+0.75·N(R)	0.000	-4.152	-14.787	-4.68	0.00	0.00
		1.35·PP+1.5·V(270°)H1+0.75·N(R)	0.000	-5.743	-10.279	-1.03	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	PP	0.000	-4.548	12.880	10.42	0.00	0.00
		PP+1.3·V(0°)H1	0.000	-15.151	19.023	39.63	0.00	0.00
		PP+1.3·V(0°)H2	0.000	-8.589	7.409	25.39	0.00	0.00
		PP+1.3·V(90°)H1	0.000	-2.525	-8.787	-4.28	0.00	0.00
		PP+1.3·V(180°)H1	0.000	6.504	7.600	-15.31	0.00	0.00
		PP+1.3·V(180°)H2	0.000	13.067	-0.419	-31.15	0.00	0.00
		PP+1.3·V(270°)H1	0.000	-1.535	-15.546	-8.79	0.00	0.00
		PP+1.3·N(EI)	0.000	-15.226	30.671	34.90	0.00	0.00
		PP+0.78·V(0°)H1+1.3·N(EI)	0.000	-21.588	34.356	52.43	0.00	0.00
		PP+0.78·V(0°)H2+1.3·N(EI)	0.000	-17.651	27.388	43.88	0.00	0.00
		PP+0.78·V(90°)H1+1.3·N(EI)	0.000	-14.013	17.670	26.08	0.00	0.00
		PP+0.78·V(180°)H1+1.3·N(EI)	0.000	-8.595	27.503	19.46	0.00	0.00
		PP+0.78·V(180°)H2+1.3·N(EI)	0.000	-4.658	22.691	9.96	0.00	0.00
		PP+0.78·V(270°)H1+1.3·N(EI)	0.000	-13.418	13.615	23.37	0.00	0.00
		PP+1.3·V(0°)H1+0.65·N(EI)	0.000	-20.491	27.918	51.87	0.00	0.00
		PP+1.3·V(0°)H2+0.65·N(EI)	0.000	-13.928	16.304	37.63	0.00	0.00
		PP+1.3·V(90°)H1+0.65·N(EI)	0.000	-7.864	0.108	7.96	0.00	0.00
		PP+1.3·V(180°)H1+0.65·N(EI)	0.000	1.165	16.495	-3.07	0.00	0.00
		PP+1.3·V(180°)H2+0.65·N(EI)	0.000	7.727	8.476	-18.91	0.00	0.00

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

Cargas

Fecha: 29/04/21

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
		PP+1.3·V(270°)H1+0.65·N(EI)	0.000	-6.874	-6.651	3.45	0.00	0.00
		PP+1.3·N(R)	0.000	-9.887	21.775	22.66	0.00	0.00
		PP+0.78·V(0°)H1+1.3·N(R)	0.000	-16.249	25.461	40.19	0.00	0.00
		PP+0.78·V(0°)H2+1.3·N(R)	0.000	-12.312	18.493	31.64	0.00	0.00
		PP+0.78·V(90°)H1+1.3·N(R)	0.000	-8.673	8.775	13.84	0.00	0.00
		PP+0.78·V(180°)H1+1.3·N(R)	0.000	-3.256	18.607	7.22	0.00	0.00
		PP+0.78·V(180°)H2+1.3·N(R)	0.000	0.682	13.796	-2.28	0.00	0.00
		PP+0.78·V(270°)H1+1.3·N(R)	0.000	-8.079	4.720	11.14	0.00	0.00
		PP+1.3·V(0°)H1+0.65·N(R)	0.000	-17.821	23.471	45.75	0.00	0.00
		PP+1.3·V(0°)H2+0.65·N(R)	0.000	-11.259	11.857	31.51	0.00	0.00
		PP+1.3·V(90°)H1+0.65·N(R)	0.000	-5.195	-4.340	1.84	0.00	0.00
		PP+1.3·V(180°)H1+0.65·N(R)	0.000	3.835	12.047	-9.19	0.00	0.00
		PP+1.3·V(180°)H2+0.65·N(R)	0.000	10.397	4.029	-25.03	0.00	0.00
		PP+1.3·V(270°)H1+0.65·N(R)	0.000	-4.204	-11.098	-2.67	0.00	0.00

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

2.3.1.2.3. Envoltentes

Envoltentes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envoltente	0.000	-15.776	-19.919	-62.54	0.00	0.00
		Valor máximo de la envoltente	0.000	25.802	42.169	37.54	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envoltente	0.000	-13.067	-15.546	-52.43	0.00	0.00
		Valor máximo de la envoltente	0.000	21.588	34.356	31.15	0.00	0.00
N3	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envoltente	0.000	-25.802	-19.919	-37.54	0.00	0.00
		Valor máximo de la envoltente	0.000	15.776	42.169	62.54	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envoltente	0.000	-21.588	-15.546	-31.15	0.00	0.00
		Valor máximo de la envoltente	0.000	13.067	34.356	52.43	0.00	0.00

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

2.3.2. Barras

2.3.2.1. 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)

2.3.2.1.1. Hipótesis

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.875 m	1.750 m	2.625 m	3.500 m	4.375 m	5.250 m	6.125 m	7.000 m
N1/N2	Peso propio	N	-12.880	-12.217	-11.554	-10.891	-10.228	-9.565	-8.902	-8.240	-7.577
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-4.548	-4.548	-4.548	-4.548	-4.548	-4.548	-4.548	-4.548	-4.548
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-10.42	-6.44	-2.47	1.51	5.49	9.47	13.45	17.43	21.41
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Listados

Cargas

Fecha: 29/04/21

Producido por una versión educativa de CYPE

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.875 m	1.750 m	2.625 m	3.500 m	4.375 m	5.250 m	6.125 m	7.000 m
	V(0°) H1	N	4.062	4.062	4.062	4.062	4.062	4.062	4.062	4.062	4.062
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	8.501	7.073	5.645	4.217	2.789	1.360	-0.068	-1.496	-2.924
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	19.79	12.98	7.42	3.10	0.04	-1.78	-2.34	-1.66	0.27
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V(0°) H2	N	10.230	10.230	10.230	10.230	10.230	10.230	10.230	10.230	10.230
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	13.549	12.121	10.693	9.265	7.837	6.408	4.980	3.552	2.124
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	31.98	20.75	10.77	2.03	-5.45	-11.68	-16.66	-20.40	-22.88
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V(90°) H1	N	16.667	16.667	16.667	16.667	16.667	16.667	16.667	16.667	16.667
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	1.556	3.286	5.016	6.745	8.475	10.205	11.935	13.665	15.395
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	11.31	9.19	5.56	0.41	-6.24	-14.42	-24.10	-35.30	-48.02
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V(180°) H1	N	-4.725	-4.725	-4.725	-4.725	-4.725	-4.725	-4.725	-4.725	-4.725
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-8.157	-7.503	-6.849	-6.195	-5.541	-4.887	-4.232	-3.578	-2.924
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-22.47	-15.62	-9.34	-3.63	1.50	6.06	10.05	13.47	16.31
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V(180°) H2	N	4.208	4.208	4.208	4.208	4.208	4.208	4.208	4.208	4.208
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-3.109	-2.455	-1.801	-1.147	-0.493	0.161	0.816	1.470	2.124
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-11.51	-9.08	-7.22	-5.93	-5.21	-5.06	-5.49	-6.49	-8.06
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V(270°) H1	N	21.866	21.866	21.866	21.866	21.866	21.866	21.866	21.866	21.866
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	2.318	4.432	6.546	8.661	10.775	12.889	15.003	17.118	19.232
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	14.78	11.82	7.02	0.37	-8.13	-18.49	-30.69	-44.74	-60.65
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	N(EI)	N	-13.685	-13.685	-13.685	-13.685	-13.685	-13.685	-13.685	-13.685	-13.685
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-8.214	-8.214	-8.214	-8.214	-8.214	-8.214	-8.214	-8.214	-8.214
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-18.83	-11.64	-4.45	2.73	9.92	17.11	24.30	31.48	38.67
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	N(R)	N	-6.843	-6.843	-6.843	-6.843	-6.843	-6.843	-6.843	-6.843	-6.843
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-4.107	-4.107	-4.107	-4.107	-4.107	-4.107	-4.107	-4.107	-4.107
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-9.41	-5.82	-2.23	1.37	4.96	8.55	12.15	15.74	19.34
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.875 m	1.750 m	2.625 m	3.500 m	4.375 m	5.250 m	6.125 m	7.000 m
N3/N4	Peso propio	N	-12.880	-12.217	-11.554	-10.891	-10.228	-9.565	-8.902	-8.240	-7.577
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	4.548	4.548	4.548	4.548	4.548	4.548	4.548	4.548	4.548
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	10.42	6.44	2.47	-1.51	-5.49	-9.47	-13.45	-17.43	-21.41
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Listados

Cargas

Fecha: 29/04/21

Producido por una versión educativa de CYPE

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.875 m	1.750 m	2.625 m	3.500 m	4.375 m	5.250 m	6.125 m	7.000 m
	V(0°) H1	Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		N	-4.725	-4.725	-4.725	-4.725	-4.725	-4.725	-4.725	-4.725	-4.725
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	8.157	7.503	6.849	6.195	5.541	4.887	4.232	3.578	2.924
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	22.47	15.62	9.34	3.63	-1.50	-6.06	-10.05	-13.47	-16.31
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V(0°) H2	N	4.208	4.208	4.208	4.208	4.208	4.208	4.208	4.208	4.208
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	3.109	2.455	1.801	1.147	0.493	-0.161	-0.816	-1.470	-2.124
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	11.51	9.08	7.22	5.93	5.21	5.06	5.49	6.49	8.06
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V(90°) H1	N	16.667	16.667	16.667	16.667	16.667	16.667	16.667	16.667	16.667
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-1.556	-3.286	-5.016	-6.745	-8.475	-10.205	-11.935	-13.665	-15.395
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-11.31	-9.19	-5.56	-0.41	6.24	14.42	24.10	35.30	48.02
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V(180°) H1	N	4.062	4.062	4.062	4.062	4.062	4.062	4.062	4.062	4.062
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-8.501	-7.073	-5.645	-4.217	-2.789	-1.360	0.068	1.496	2.924
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-19.79	-12.98	-7.42	-3.10	-0.04	1.78	2.34	1.66	-0.27
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V(180°) H2	N	10.230	10.230	10.230	10.230	10.230	10.230	10.230	10.230	10.230
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-13.549	-12.121	-10.693	-9.265	-7.837	-6.408	-4.980	-3.552	-2.124
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-31.98	-20.75	-10.77	-2.03	5.45	11.68	16.66	20.40	22.88
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V(270°) H1	N	21.866	21.866	21.866	21.866	21.866	21.866	21.866	21.866	21.866
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-2.318	-4.432	-6.546	-8.661	-10.775	-12.889	-15.003	-17.118	-19.232
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-14.78	-11.82	-7.02	-0.37	8.13	18.49	30.69	44.74	60.65
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	N(EI)	N	-13.685	-13.685	-13.685	-13.685	-13.685	-13.685	-13.685	-13.685	-13.685
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	8.214	8.214	8.214	8.214	8.214	8.214	8.214	8.214	8.214
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	18.83	11.64	4.45	-2.73	-9.92	-17.11	-24.30	-31.48	-38.67
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	N(R)	N	-6.843	-6.843	-6.843	-6.843	-6.843	-6.843	-6.843	-6.843	-6.843
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	4.107	4.107	4.107	4.107	4.107	4.107	4.107	4.107	4.107
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	9.41	5.82	2.23	-1.37	-4.96	-8.55	-12.15	-15.74	-19.34
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	2.000 m	5.000 m	7.000 m	10.000 m	13.000 m	15.000 m	18.000 m	20.000 m
N2/N4	Peso propio	N	-4.548	-4.548	-4.548	-4.548	-4.548	-4.548	-4.548	-4.548	-4.548
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-7.577	-6.061	-3.788	-2.273	0.000	2.273	3.788	6.061	7.577
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Listados

Cargas

Fecha: 29/04/21

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	2.000 m	5.000 m	7.000 m	10.000 m	13.000 m	15.000 m	18.000 m	20.000 m
		My	-21.41	-7.77	7.00	13.06	16.47	13.06	7.00	-7.77	-21.41
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V(0°) H1	N	-2.924	-2.924	-2.924	-2.924	-2.924	-2.924	-2.924	-2.924	-2.924
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	4.062	-0.423	-2.139	-1.224	0.149	1.522	2.437	3.810	4.725
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-0.27	-3.08	3.08	6.44	8.06	5.55	1.59	-7.78	-16.31
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V(0°) H2	N	2.124	2.124	2.124	2.124	2.124	2.124	2.124	2.124	2.124
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	10.230	5.745	2.656	1.741	0.368	-1.005	-1.920	-3.293	-4.208
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	22.88	7.74	-3.58	-7.98	-11.14	-10.18	-7.26	0.56	8.06
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V(90°) H1	N	15.395	15.395	15.395	15.395	15.395	15.395	15.395	15.395	15.395
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	16.667	13.262	8.238	4.943	0.000	-4.943	-8.238	-13.262	-16.667
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	48.02	18.09	-14.10	-27.28	-34.69	-27.28	-14.10	18.09	48.02
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V(180°) H1	N	-2.924	-2.924	-2.924	-2.924	-2.924	-2.924	-2.924	-2.924	-2.924
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-4.725	-3.810	-2.437	-1.522	-0.149	1.224	2.139	0.423	-4.062
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-16.31	-7.78	1.59	5.55	8.06	6.44	3.08	-3.08	-0.27
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V(180°) H2	N	2.124	2.124	2.124	2.124	2.124	2.124	2.124	2.124	2.124
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	4.208	3.293	1.920	1.005	-0.368	-1.741	-2.656	-5.745	-10.230
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	8.06	0.56	-7.26	-10.18	-11.14	-7.98	-3.58	7.74	22.88
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V(270°) H1	N	19.232	19.232	19.232	19.232	19.232	19.232	19.232	19.232	19.232
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	21.866	16.850	10.068	6.041	0.000	-6.041	-10.068	-16.850	-21.866
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	60.65	21.93	-17.89	-34.00	-43.06	-34.00	-17.89	21.93	60.65
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	N(EI)	N	-8.214	-8.214	-8.214	-8.214	-8.214	-8.214	-8.214	-8.214	-8.214
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-13.685	-10.948	-6.843	-4.106	0.000	4.106	6.843	10.948	13.685
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-38.67	-14.04	12.65	23.60	29.75	23.60	12.65	-14.04	-38.67
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	N(R)	N	-4.107	-4.107	-4.107	-4.107	-4.107	-4.107	-4.107	-4.107	-4.107
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-6.843	-5.474	-3.421	-2.053	0.000	2.053	3.421	5.474	6.843
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-19.34	-7.02	6.32	11.80	14.88	11.80	6.32	-7.02	-19.34
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Producido por una versión educativa de CYPE

2.3.2.1.2. Combinaciones

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.875 m	1.750 m	2.625 m	3.500 m	4.375 m	5.250 m	6.125 m	7.000 m
N1/N2	Acero laminado	PP	N	-12.880	-12.217	-11.554	-10.891	-10.228	-9.565	-8.902	-8.240	-7.577
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.548	-4.548	-4.548	-4.548	-4.548	-4.548	-4.548	-4.548	-4.548
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-10.42	-6.44	-2.47	1.51	5.49	9.47	13.45	17.43	21.41
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Listados

Cargas

Fecha: 29/04/21

Producido por una versión educativa de CYPE

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra							
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.875 m	1.750 m	2.625 m	3.500 m	4.375 m	5.250 m	6.125 m
	1.35-PP	N	-17.388	-16.493	-15.598	-14.703	-13.808	-12.913	-12.018	-11.123	-10.228
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-6.139	-6.139	-6.139	-6.139	-6.139	-6.139	-6.139	-6.139	-6.139
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-14.07	-8.70	-3.33	2.04	7.42	12.79	18.16	23.53	28.90
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	PP+1.5-V(0°)H1	N	-6.787	-6.125	-5.462	-4.799	-4.136	-3.473	-2.810	-2.147	-1.484
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	8.204	6.062	3.920	1.777	-0.365	-2.507	-4.650	-6.792	-8.934
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	19.27	13.02	8.66	6.16	5.55	6.80	9.93	14.94	21.82
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.35-PP+1.5-V(0°)H1	N	-11.296	-10.401	-9.506	-8.611	-7.716	-6.821	-5.926	-5.031	-4.136
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	6.613	4.470	2.328	0.186	-1.957	-4.099	-6.241	-8.384	-10.526
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	15.62	10.77	7.79	6.69	7.47	10.12	14.64	21.04	29.31
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	PP+1.5-V(0°)H2	N	2.465	3.128	3.791	4.454	5.117	5.780	6.443	7.106	7.769
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	15.776	13.634	11.492	9.349	7.207	5.065	2.922	0.780	-1.362
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	37.54	24.67	13.68	4.56	-2.68	-8.05	-11.54	-13.16	-12.91
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.35-PP+1.5-V(0°)H2	N	-2.043	-1.148	-0.253	0.642	1.537	2.432	3.327	4.222	5.117
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	14.185	12.042	9.900	7.758	5.615	3.473	1.331	-0.812	-2.954
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	33.89	22.42	12.82	5.09	-0.76	-4.73	-6.83	-7.06	-5.41
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	PP+1.5-V(90°)H1	N	12.121	12.784	13.447	14.110	14.773	15.436	16.099	16.761	17.424
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-2.214	0.381	2.976	5.570	8.165	10.760	13.355	15.950	18.545
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	6.54	7.34	5.87	2.14	-3.87	-12.15	-22.70	-35.52	-50.62
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.35-PP+1.5-V(90°)H1	N	7.613	8.508	9.403	10.298	11.193	12.088	12.983	13.878	14.773
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-3.806	-1.211	1.384	3.979	6.574	9.168	11.763	14.358	16.953
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	2.89	5.09	5.01	2.67	-1.95	-8.84	-18.00	-29.42	-43.12
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	PP+1.5-V(180°)H1	N	-19.968	-19.305	-18.642	-17.979	-17.316	-16.653	-15.991	-15.328	-14.665
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-16.783	-15.802	-14.821	-13.840	-12.859	-11.877	-10.896	-9.915	-8.934
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-44.13	-29.87	-16.47	-3.94	7.75	18.57	28.53	37.64	45.88
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.35-PP+1.5-V(180°)H1	N	-24.476	-23.581	-22.686	-21.791	-20.896	-20.001	-19.106	-18.211	-17.316
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-18.375	-17.393	-16.412	-15.431	-14.450	-13.469	-12.488	-11.507	-10.526
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-47.78	-32.13	-17.34	-3.41	9.67	21.88	33.24	43.74	53.38
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	PP+1.5-V(180°)H2	N	-6.567	-5.904	-5.242	-4.579	-3.916	-3.253	-2.590	-1.927	-1.264
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-9.211	-8.230	-7.249	-6.268	-5.287	-4.305	-3.324	-2.343	-1.362
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-27.69	-20.06	-13.29	-7.38	-2.32	1.88	5.21	7.69	9.31
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.35-PP+1.5-V(180°)H2	N	-11.075	-10.180	-9.286	-8.391	-7.496	-6.601	-5.706	-4.811	-3.916
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-10.803	-9.821	-8.840	-7.859	-6.878	-5.897	-4.916	-3.935	-2.954
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	-31.34	-22.32	-14.15	-6.85	-0.40	5.19	9.92	13.79	16.81
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	PP+1.5-V(270°)H1	N	19.919	20.582	21.245	21.908	22.571	23.234	23.897	24.560	25.223
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-1.071	2.100	5.272	8.443	11.615	14.786	17.957	21.129	24.300
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	11.74	11.29	8.07	2.07	-6.71	-18.26	-32.58	-49.69	-69.56
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.35-PP+1.5-V(270°)H1	N	15.411	16.306	17.201	18.096	18.991	19.886	20.781	21.676	22.571
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-2.663	0.508	3.680	6.851	10.023	13.194	16.366	19.537	22.709
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	8.09	9.04	7.20	2.60	-4.79	-14.94	-27.88	-43.58	-62.07
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	PP+1.5-N(EI)	N	-33.408	-32.745	-32.082	-31.419	-30.756	-30.093	-29.430	-28.767	-28.104
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-16.869	-16.869	-16.869	-16.869	-16.869	-16.869	-16.869	-16.869	-16.869



Listados

Cargas

Fecha: 29/04/21

Producido por una versión educativa de CYPE

Esfuerzos en barras, por combinación										
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra						
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.875 m	1.750 m	2.625 m	3.500 m	4.375 m	5.250 m
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-38.67	-23.91	-9.15	5.62	20.38	35.14	49.90
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-N(EI)	N	-37.916	-37.021	-36.126	-35.231	-34.336	-33.441	-32.546
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-18.461	-18.461	-18.461	-18.461	-18.461	-18.461	-18.461
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-42.31	-26.16	-10.01	6.15	22.30	38.45	54.60
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		PP+0.9-V(0°)H1+1.5-N(EI)	N	-29.752	-29.089	-28.426	-27.763	-27.100	-26.437	-25.774
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-9.218	-10.503	-11.789	-13.074	-14.359	-15.645	-16.930
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-20.85	-12.22	-2.47	8.41	20.41	33.53	47.79
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+0.9-V(0°)H1+1.5-N(EI)	N	-34.260	-33.365	-32.470	-31.575	-30.680	-29.785	-28.890
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-10.809	-12.095	-13.380	-14.666	-15.951	-17.236	-18.522
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-24.50	-14.48	-3.33	8.94	22.33	36.85	52.49
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		PP+0.9-V(0°)H2+1.5-N(EI)	N	-24.201	-23.538	-22.875	-22.212	-21.549	-20.886	-20.223
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.675	-5.960	-7.245	-8.531	-9.816	-11.102	-12.387
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-9.89	-5.23	0.54	7.45	15.47	24.62	34.90
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+0.9-V(0°)H2+1.5-N(EI)	N	-28.709	-27.814	-26.919	-26.024	-25.129	-24.234	-23.339
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.266	-7.552	-8.837	-10.123	-11.408	-12.693	-13.979
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-13.53	-7.49	-0.32	7.98	17.39	27.94	39.61
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		PP+0.9-V(90°)H1+1.5-N(EI)	N	-18.407	-17.744	-17.081	-16.418	-15.755	-15.092	-14.429
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-15.469	-13.912	-12.355	-10.798	-9.241	-7.684	-6.127
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-28.49	-15.63	-4.14	5.99	14.76	22.16	28.20
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+0.9-V(90°)H1+1.5-N(EI)	N	-22.915	-22.020	-21.125	-20.230	-19.335	-18.440	-17.545
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-17.061	-15.504	-13.947	-12.390	-10.833	-9.276	-7.719
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-32.14	-17.89	-5.00	6.52	16.68	25.48	32.91
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		PP+0.9-V(180°)H1+1.5-N(EI)	N	-37.661	-36.998	-36.335	-35.672	-35.009	-34.346	-33.683
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-24.210	-23.621	-23.033	-22.444	-21.856	-21.267	-20.678
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-58.89	-37.96	-17.55	2.35	21.73	40.59	58.94
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+0.9-V(180°)H1+1.5-N(EI)	N	-42.169	-41.274	-40.379	-39.484	-38.589	-37.694	-36.799
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-25.802	-25.213	-24.625	-24.036	-23.447	-22.859	-22.270
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-62.54	-40.22	-18.41	2.88	23.65	43.91	63.65
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		PP+0.9-V(180°)H2+1.5-N(EI)	N	-29.620	-28.957	-28.294	-27.631	-26.968	-26.305	-25.642
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-19.667	-19.078	-18.490	-17.901	-17.312	-16.724	-16.135
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-49.03	-32.08	-15.64	0.28	15.69	30.58	44.95
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+0.9-V(180°)H2+1.5-N(EI)	N	-34.128	-33.233	-32.338	-31.443	-30.548	-29.653	-28.758
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-21.259	-20.670	-20.081	-19.493	-18.904	-18.315	-17.727
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-52.67	-34.33	-16.50	0.81	17.61	33.89	49.66
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		PP+0.9-V(270°)H1+1.5-N(EI)	N	-13.728	-13.065	-12.402	-11.739	-11.076	-10.413	-9.751
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-14.783	-12.880	-10.977	-9.075	-7.172	-5.269	-3.366
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-25.37	-13.26	-2.83	5.95	13.05	18.50	22.27
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+0.9-V(270°)H1+1.5-N(EI)	N	-18.236	-17.341	-16.446	-15.551	-14.656	-13.761	-12.866
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-16.375	-14.472	-12.569	-10.666	-8.763	-6.861	-4.958
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-29.02	-15.52	-3.69	6.48	14.98	21.81	26.98
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Listados

Cargas

Fecha: 29/04/21

Producido por una versión educativa de CYPE

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.875 m	1.750 m	2.625 m	3.500 m	4.375 m	5.250 m	6.125 m	7.000 m	
		PP+ 1.5-V(0°)H1+0.75-N(EI)	N	-17.051	-16.388	-15.725	-15.062	-14.399	-13.736	-13.074	-12.411	-11.748	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	2.044	-0.099	-2.241	-4.383	-6.526	-8.668	-10.810	-12.953	-15.095	-15.095
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	5.15	4.29	5.32	8.22	12.99	19.64	28.16	38.55	50.82	50.82
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+ 1.5-V(0°)H1+0.75-N(EI)	N	-21.559	-20.664	-19.769	-18.874	-17.979	-17.084	-16.189	-15.294	-14.399	-14.399
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.452	-1.690	-3.833	-5.975	-8.117	-10.260	-12.402	-14.544	-16.687	-16.687
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	1.50	2.04	4.45	8.75	14.91	22.95	32.87	44.65	58.32	58.32
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		PP+ 1.5-V(0°)H2+0.75-N(EI)	N	-7.799	-7.136	-6.473	-5.810	-5.147	-4.484	-3.821	-3.158	-2.495	-2.495
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	9.616	7.473	5.331	3.189	1.046	-1.096	-3.238	-5.381	-7.523	-7.523
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	23.42	15.94	10.34	6.62	4.76	4.78	6.68	10.45	16.10	16.10
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+ 1.5-V(0°)H2+0.75-N(EI)	N	-12.307	-11.412	-10.517	-9.622	-8.727	-7.832	-6.937	-6.042	-5.147	-5.147
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	8.024	5.882	3.739	1.597	-0.545	-2.688	-4.830	-6.972	-9.115	-9.115
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	19.77	13.69	9.48	7.14	6.68	8.10	11.39	16.55	23.59	23.59
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		PP+ 1.5-V(90°)H1+0.75-N(EI)	N	1.857	2.520	3.183	3.846	4.509	5.172	5.835	6.498	7.161	7.161
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-8.375	-5.780	-3.185	-0.590	2.005	4.599	7.194	9.789	12.384	12.384
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-7.58	-1.39	2.53	4.19	3.57	0.68	-4.48	-11.91	-21.61	-21.61
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+ 1.5-V(90°)H1+0.75-N(EI)	N	-2.651	-1.756	-0.861	0.034	0.929	1.824	2.719	3.614	4.509	4.509
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-9.966	-7.372	-4.777	-2.182	0.413	3.008	5.603	8.197	10.792	10.792
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-11.23	-3.64	1.67	4.72	5.49	3.99	0.23	-5.81	-14.12	-14.12
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		PP+ 1.5-V(180°)H1+0.75-N(EI)	N	-30.232	-29.569	-28.906	-28.243	-27.580	-26.917	-26.254	-25.591	-24.928	-24.928
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-22.943	-21.962	-20.981	-20.000	-19.019	-18.038	-17.057	-16.076	-15.095	-15.095
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-58.25	-38.60	-19.81	-1.88	15.19	31.40	46.75	61.25	74.89	74.89
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+ 1.5-V(180°)H1+0.75-N(EI)	N	-34.740	-33.845	-32.950	-32.055	-31.160	-30.265	-29.370	-28.475	-27.580	-27.580
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-24.535	-23.554	-22.573	-21.592	-20.611	-19.630	-18.649	-17.668	-16.687	-16.687
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-61.90	-40.86	-20.68	-1.35	17.11	34.71	51.46	67.35	82.38	82.38
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		PP+ 1.5-V(180°)H2+0.75-N(EI)	N	-16.831	-16.168	-15.505	-14.842	-14.179	-13.516	-12.854	-12.191	-11.528	-11.528
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-15.372	-14.390	-13.409	-12.428	-11.447	-10.466	-9.485	-8.504	-7.523	-7.523
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-41.81	-28.79	-16.63	-5.33	5.12	14.71	23.44	31.31	38.32	38.32
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+ 1.5-V(180°)H2+0.75-N(EI)	N	-21.339	-20.444	-19.549	-18.654	-17.759	-16.864	-15.969	-15.074	-14.179	-14.179
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-16.963	-15.982	-15.001	-14.020	-13.039	-12.058	-11.077	-10.096	-9.115	-9.115
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-45.46	-31.05	-17.49	-4.80	7.04	18.02	28.14	37.41	45.81	45.81
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		PP+ 1.5-V(270°)H1+0.75-N(EI)	N	9.655	10.318	10.981	11.644	12.307	12.970	13.633	14.296	14.959	14.959
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-7.232	-4.060	-0.889	2.282	5.454	8.625	11.797	14.968	18.140	18.140
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-2.38	2.56	4.73	4.12	0.73	-5.43	-14.36	-26.07	-40.56	-40.56
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+ 1.5-V(270°)H1+0.75-N(EI)	N	5.147	6.042	6.937	7.832	8.727	9.622	10.517	11.412	12.307	12.307
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-8.824	-5.652	-2.481	0.691	3.862	7.034	10.205	13.377	16.548	16.548
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-6.03	0.31	3.86	4.65	2.65	-2.11	-9.65	-19.97	-33.06	-33.06
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		PP+ 1.5-N(R)	N	-23.144	-22.481	-21.818	-21.155	-20.492	-19.829	-19.166	-18.503	-17.840	-17.840
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-10.708	-10.708	-10.708	-10.708	-10.708	-10.708	-10.708	-10.708	-10.708	-10.708
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-24.54	-15.18	-5.81	3.56	12.93	22.30	31.67	41.04	50.41	50.41
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+ 1.5-N(R)	N	-27.652	-26.757	-25.862	-24.967	-24.072	-23.177	-22.282	-21.387	-20.492	-20.492
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-12.300	-12.300	-12.300	-12.300	-12.300	-12.300	-12.300	-12.300	-12.300	-12.300



Listados

Cargas

Fecha: 29/04/21

Producido por una versión educativa de CYPE

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.875 m	1.750 m	2.625 m	3.500 m	4.375 m	5.250 m	6.125 m	7.000 m
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-28.19	-17.43	-6.67	4.09	14.86	25.62	36.38	47.14	57.91
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		PP+0.9-V(0°)H1+1.5-N(R)	N	-19.488	-18.825	-18.162	-17.499	-16.836	-16.174	-15.511	-14.848	-14.185
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-3.057	-4.342	-5.628	-6.913	-8.199	-9.484	-10.769	-12.055	-13.340
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-6.73	-3.49	0.87	6.36	12.97	20.70	29.56	39.55	50.66
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+0.9-V(0°)H1+1.5-N(R)	N	-23.996	-23.101	-22.206	-21.311	-20.416	-19.521	-18.626	-17.731	-16.836
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.649	-5.934	-7.220	-8.505	-9.790	-11.076	-12.361	-13.647	-14.932
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-10.38	-5.75	0.01	6.89	14.89	24.02	34.27	45.65	58.15
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		PP+0.9-V(0°)H2+1.5-N(R)	N	-13.937	-13.274	-12.611	-11.948	-11.285	-10.622	-9.959	-9.296	-8.633
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	1.486	0.201	-1.085	-2.370	-3.656	-4.941	-6.226	-7.512	-8.797
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	4.23	3.50	3.88	5.39	8.03	11.79	16.68	22.69	29.82
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+0.9-V(0°)H2+1.5-N(R)	N	-18.445	-17.550	-16.655	-15.760	-14.865	-13.970	-13.075	-12.180	-11.285
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.106	-1.391	-2.676	-3.962	-5.247	-6.533	-7.818	-9.103	-10.389
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.59	1.24	3.02	5.92	9.95	15.11	21.39	28.79	37.32
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		PP+0.9-V(90°)H1+1.5-N(R)	N	-8.143	-7.480	-6.817	-6.154	-5.492	-4.829	-4.166	-3.503	-2.840
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-9.308	-7.751	-6.194	-4.637	-3.081	-1.524	0.033	1.590	3.147
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-14.37	-6.90	-0.80	3.94	7.31	9.33	9.98	9.27	7.20
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+0.9-V(90°)H1+1.5-N(R)	N	-12.651	-11.756	-10.861	-9.966	-9.071	-8.176	-7.281	-6.386	-5.492
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-10.900	-9.343	-7.786	-6.229	-4.672	-3.115	-1.558	-0.002	1.555
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-18.01	-9.16	-1.66	4.47	9.24	12.64	14.69	15.37	14.69
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		PP+0.9-V(180°)H1+1.5-N(R)	N	-27.397	-26.734	-26.071	-25.408	-24.745	-24.082	-23.419	-22.756	-22.093
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-18.049	-17.461	-16.872	-16.284	-15.695	-15.106	-14.518	-13.929	-13.340
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-44.77	-29.23	-14.21	0.30	14.29	27.76	40.72	53.17	65.10
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+0.9-V(180°)H1+1.5-N(R)	N	-31.905	-31.010	-30.115	-29.220	-28.325	-27.430	-26.535	-25.640	-24.745
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-19.641	-19.052	-18.464	-17.875	-17.287	-16.698	-16.109	-15.521	-14.932
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-48.42	-31.49	-15.07	0.82	16.21	31.08	45.43	59.27	72.59
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		PP+0.9-V(180°)H2+1.5-N(R)	N	-19.356	-18.693	-18.030	-17.367	-16.704	-16.042	-15.379	-14.716	-14.053
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-13.506	-12.918	-12.329	-11.740	-11.152	-10.563	-9.974	-9.386	-8.797
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-34.91	-23.34	-12.30	-1.77	8.25	17.75	26.73	35.20	43.16
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+0.9-V(180°)H2+1.5-N(R)	N	-23.864	-22.969	-22.074	-21.179	-20.284	-19.389	-18.494	-17.599	-16.704
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-15.098	-14.509	-13.921	-13.332	-12.743	-12.155	-11.566	-10.977	-10.389
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-38.55	-25.60	-13.16	-1.24	10.17	21.06	31.44	41.30	50.65
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		PP+0.9-V(270°)H1+1.5-N(R)	N	-3.464	-2.801	-2.139	-1.476	-0.813	-0.150	0.513	1.176	1.839
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-8.623	-6.720	-4.817	-2.914	-1.011	0.892	2.795	4.698	6.600
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-11.25	-4.53	0.51	3.90	5.61	5.67	4.05	0.77	-4.17
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+0.9-V(270°)H1+1.5-N(R)	N	-7.972	-7.077	-6.183	-5.288	-4.393	-3.498	-2.603	-1.708	-0.813
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-10.214	-8.311	-6.408	-4.506	-2.603	-0.700	1.203	3.106	5.009
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-14.89	-6.79	-0.35	4.43	7.54	8.98	8.76	6.88	3.32
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		PP+1.5-V(0°)H1+0.75-N(R)	N	-11.919	-11.256	-10.593	-9.930	-9.268	-8.605	-7.942	-7.279	-6.616
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	5.124	2.982	0.839	-1.303	-3.445	-5.588	-7.730	-9.872	-12.015
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	12.21	8.66	6.99	7.19	9.27	13.22	19.05	26.75	36.32
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Listados

Cargas

Fecha: 29/04/21

Producido por una versión educativa de CYPE

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.875 m	1.750 m	2.625 m	3.500 m	4.375 m	5.250 m	6.125 m	7.000 m
		1.35-PP+1.5-V(0°)H1+0.75-N(R)	N	-16.427	-15.532	-14.637	-13.742	-12.847	-11.952	-11.057	-10.163	-9.268
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	3.532	1.390	-0.752	-2.895	-5.037	-7.179	-9.322	-11.464	-13.606
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	8.56	6.40	6.12	7.72	11.19	16.53	23.75	32.85	43.82
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		PP+1.5-V(0°)H2+0.75-N(R)	N	-2.667	-2.004	-1.341	-0.678	-0.015	0.648	1.311	1.974	2.637
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	12.696	10.554	8.411	6.269	4.127	1.984	-0.158	-2.300	-4.443
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	30.48	20.31	12.01	5.59	1.04	-1.63	-2.43	-1.36	1.59
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-V(0°)H2+0.75-N(R)	N	-7.175	-6.280	-5.385	-4.490	-3.595	-2.700	-1.805	-0.910	-0.015
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	11.104	8.962	6.820	4.677	2.535	0.393	-1.750	-3.892	-6.034
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	26.83	18.05	11.15	6.12	2.96	1.68	2.28	4.75	9.09
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		PP+1.5-V(90°)H1+0.75-N(R)	N	6.989	7.652	8.315	8.978	9.641	10.304	10.967	11.630	12.293
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-5.294	-2.700	-0.105	2.490	5.085	7.680	10.275	12.869	15.464
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-0.52	2.98	4.20	3.16	-0.15	-5.74	-13.59	-23.72	-36.11
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-V(90°)H1+0.75-N(R)	N	2.481	3.376	4.271	5.166	6.061	6.956	7.851	8.746	9.641
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.886	-4.291	-1.696	0.898	3.493	6.088	8.683	11.278	13.873
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-4.17	0.72	3.34	3.69	1.77	-2.42	-8.88	-17.62	-28.62
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		PP+1.5-V(180°)H1+0.75-N(R)	N	-25.100	-24.437	-23.774	-23.111	-22.448	-21.785	-21.122	-20.459	-19.796
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-19.863	-18.882	-17.901	-16.920	-15.939	-14.958	-13.977	-12.996	-12.015
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-51.19	-34.24	-18.14	-2.91	11.47	24.98	37.64	49.44	60.38
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-V(180°)H1+0.75-N(R)	N	-29.608	-28.713	-27.818	-26.923	-26.028	-25.133	-24.238	-23.343	-22.448
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-21.455	-20.474	-19.493	-18.512	-17.531	-16.550	-15.568	-14.587	-13.606
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-54.84	-36.49	-19.01	-2.38	13.39	28.30	42.35	55.54	67.88
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		PP+1.5-V(180°)H2+0.75-N(R)	N	-11.699	-11.036	-10.373	-9.710	-9.048	-8.385	-7.722	-7.059	-6.396
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-12.291	-11.310	-10.329	-9.348	-8.367	-7.386	-6.405	-5.424	-4.443
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-34.75	-24.43	-14.96	-6.35	1.40	8.29	14.33	19.50	23.82
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-V(180°)H2+0.75-N(R)	N	-16.207	-15.312	-14.417	-13.522	-12.627	-11.732	-10.837	-9.942	-9.048
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-13.883	-12.902	-11.921	-10.940	-9.959	-8.978	-7.996	-7.015	-6.034
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-38.40	-26.68	-15.82	-5.82	3.32	11.61	19.03	25.60	31.31
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		PP+1.5-V(270°)H1+0.75-N(R)	N	14.787	15.450	16.113	16.776	17.439	18.102	18.765	19.428	20.091
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.152	-0.980	2.191	5.363	8.534	11.706	14.877	18.049	21.220
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	4.68	6.93	6.40	3.09	-2.99	-11.84	-23.47	-37.88	-55.06
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-V(270°)H1+0.75-N(R)	N	10.279	11.174	12.069	12.964	13.859	14.754	15.649	16.544	17.439
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-5.743	-2.572	0.600	3.771	6.943	10.114	13.285	16.457	19.628
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	1.03	4.67	5.53	3.62	-1.07	-8.53	-18.77	-31.78	-47.57
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.875 m	1.750 m	2.625 m	3.500 m	4.375 m	5.250 m	6.125 m	7.000 m
N3/N4	Acero laminado	PP	N	-12.880	-12.217	-11.554	-10.891	-10.228	-9.565	-8.902	-8.240	-7.577
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	4.548	4.548	4.548	4.548	4.548	4.548	4.548	4.548	4.548
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	10.42	6.44	2.47	-1.51	-5.49	-9.47	-13.45	-17.43	-21.41
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP	N	-17.388	-16.493	-15.598	-14.703	-13.808	-12.913	-12.018	-11.123	-10.228
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	6.139	6.139	6.139	6.139	6.139	6.139	6.139	6.139	6.139
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Listados

Cargas

Fecha: 29/04/21

Producido por una versión educativa de CYPE

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.875 m	1.750 m	2.625 m	3.500 m	4.375 m	5.250 m	6.125 m	7.000 m	
			My	14.07	8.70	3.33	-2.04	-7.42	-12.79	-18.16	-23.53	-28.90	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			N	-19.968	-19.305	-18.642	-17.979	-17.316	-16.653	-15.991	-15.328	-14.665	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	16.783	15.802	14.821	13.840	12.859	11.877	10.896	9.915	8.934	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-V(0°)H1	My	44.13	29.87	16.47	3.94	-7.75	-18.57	-28.53	-37.64	-45.88	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			N	-24.476	-23.581	-22.686	-21.791	-20.896	-20.001	-19.106	-18.211	-17.316	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	18.375	17.393	16.412	15.431	14.450	13.469	12.488	11.507	10.526	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		PP+1.5-V(0°)H2	My	47.78	32.13	17.34	3.41	-9.67	-21.88	-33.24	-43.74	-53.38	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			N	-6.567	-5.904	-5.242	-4.579	-3.916	-3.253	-2.590	-1.927	-1.264	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	9.211	8.230	7.249	6.268	5.287	4.305	3.324	2.343	1.362	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-V(0°)H2	My	27.69	20.06	13.29	7.38	2.32	-1.88	-5.21	-7.69	-9.31	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			N	-11.075	-10.180	-9.286	-8.391	-7.496	-6.601	-5.706	-4.811	-3.916	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	10.803	9.821	8.840	7.859	6.878	5.897	4.916	3.935	2.954	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		PP+1.5-V(90°)H1	My	31.34	22.32	14.15	6.85	0.40	-5.19	-9.92	-13.79	-16.81	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			N	12.121	12.784	13.447	14.110	14.773	15.436	16.099	16.761	17.424	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	2.214	-0.381	-2.976	-5.570	-8.165	-10.760	-13.355	-15.950	-18.545	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-V(90°)H1	My	-6.54	-7.34	-5.87	-2.14	3.87	12.15	22.70	35.52	50.62	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			N	7.613	8.508	9.403	10.298	11.193	12.088	12.983	13.878	14.773	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	3.806	1.211	-1.384	-3.979	-6.574	-9.168	-11.763	-14.358	-16.953	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		PP+1.5-V(180°)H1	My	-2.89	-5.09	-5.01	-2.67	1.95	8.84	18.00	29.42	43.12	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			N	-6.787	-6.125	-5.462	-4.799	-4.136	-3.473	-2.810	-2.147	-1.484	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-8.204	-6.062	-3.920	-1.777	0.365	2.507	4.650	6.792	8.934	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-V(180°)H1	My	-19.27	-13.02	-8.66	-6.16	-5.55	-6.80	-9.93	-14.94	-21.82	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			N	-11.296	-10.401	-9.506	-8.611	-7.716	-6.821	-5.926	-5.031	-4.136	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.613	-4.470	-2.328	-0.186	1.957	4.099	6.241	8.384	10.526	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		PP+1.5-V(180°)H2	My	-15.62	-10.77	-7.79	-6.69	-7.47	-10.12	-14.64	-21.04	-29.31	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			N	2.465	3.128	3.791	4.454	5.117	5.780	6.443	7.106	7.769	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-15.776	-13.634	-11.492	-9.349	-7.207	-5.065	-2.922	-0.780	1.362	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-V(180°)H2	My	-37.54	-24.67	-13.68	-4.56	2.68	8.05	11.54	13.16	12.91	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			N	-2.043	-1.148	-0.253	0.642	1.537	2.432	3.327	4.222	5.117	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-14.185	-12.042	-9.900	-7.758	-5.615	-3.473	-1.331	0.812	2.954	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		PP+1.5-V(270°)H1	My	-33.89	-22.42	-12.82	-5.09	0.76	4.73	6.83	7.06	5.41	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			N	19.919	20.582	21.245	21.908	22.571	23.234	23.897	24.560	25.223	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	1.071	-2.100	-5.272	-8.443	-11.615	-14.786	-17.957	-21.129	-24.300	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-V(270°)H1	My	-11.74	-11.29	-8.07	-2.07	6.71	18.26	32.58	49.69	69.56	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			N	15.411	16.306	17.201	18.096	18.991	19.886	20.781	21.676	22.571	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	2.663	-0.508	-3.680	-6.851	-10.023	-13.194	-16.366	-19.537	-22.709	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		PP+1.5-N(EI)	My	-8.09	-9.04	-7.20	-2.60	4.79	14.94	27.88	43.58	62.07	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			N	-33.408	-32.745	-32.082	-31.419	-30.756	-30.093	-29.430	-28.767	-28.104	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	16.869	16.869	16.869	16.869	16.869	16.869	16.869	16.869	16.869	16.869
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-N(EI)	My	38.67	23.91	9.15	-5.62	-20.38	-35.14	-49.90	-64.66	-79.42	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				N	-37.916	-37.021	-36.126	-35.231	-34.336	-33.441	-32.546	-31.651	-30.756



Listados

Cargas

Fecha: 29/04/21

Producido por una versión educativa de CYPE

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.875 m	1.750 m	2.625 m	3.500 m	4.375 m	5.250 m	6.125 m	7.000 m
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	18.461	18.461	18.461	18.461	18.461	18.461	18.461	18.461	18.461
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	42.31	26.16	10.01	-6.15	-22.30	-38.45	-54.60	-70.76	-86.91
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		PP+0.9-V(0°)H1+1.5-N(EI)	N	-37.661	-36.998	-36.335	-35.672	-35.009	-34.346	-33.683	-33.020	-32.357
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	24.210	23.621	23.033	22.444	21.856	21.267	20.678	20.090	19.501
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	58.89	37.96	17.55	-2.35	-21.73	-40.59	-58.94	-76.78	-94.10
		1.35-PP+0.9-V(0°)H1+1.5-N(EI)	N	-42.169	-41.274	-40.379	-39.484	-38.589	-37.694	-36.799	-35.904	-35.009
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	25.802	25.213	24.625	24.036	23.447	22.859	22.270	21.681	21.093
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	62.54	40.22	18.41	-2.88	-23.65	-43.91	-63.65	-82.88	-101.59
		PP+0.9-V(0°)H2+1.5-N(EI)	N	-29.620	-28.957	-28.294	-27.631	-26.968	-26.305	-25.642	-24.979	-24.316
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	19.667	19.078	18.490	17.901	17.312	16.724	16.135	15.546	14.958
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	49.03	32.08	15.64	-0.28	-15.69	-30.58	-44.95	-58.81	-72.16
		1.35-PP+0.9-V(0°)H2+1.5-N(EI)	N	-34.128	-33.233	-32.338	-31.443	-30.548	-29.653	-28.758	-27.863	-26.968
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	21.259	20.670	20.081	19.493	18.904	18.315	17.727	17.138	16.550
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	52.67	34.33	16.50	-0.81	-17.61	-33.89	-49.66	-64.92	-79.65
		PP+0.9-V(90°)H1+1.5-N(EI)	N	-18.407	-17.744	-17.081	-16.418	-15.755	-15.092	-14.429	-13.766	-13.104
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	15.469	13.912	12.355	10.798	9.241	7.684	6.127	4.571	3.014
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	28.49	15.63	4.14	-5.99	-14.76	-22.16	-28.20	-32.88	-36.20
		1.35-PP+0.9-V(90°)H1+1.5-N(EI)	N	-22.915	-22.020	-21.125	-20.230	-19.335	-18.440	-17.545	-16.650	-15.755
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	17.061	15.504	13.947	12.390	10.833	9.276	7.719	6.162	4.605
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	32.14	17.89	5.00	-6.52	-16.68	-25.48	-32.91	-38.98	-43.70
		PP+0.9-V(180°)H1+1.5-N(EI)	N	-29.752	-29.089	-28.426	-27.763	-27.100	-26.437	-25.774	-25.111	-24.449
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	9.218	10.503	11.789	13.074	14.359	15.645	16.930	18.216	19.501
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	20.85	12.22	2.47	-8.41	-20.41	-33.53	-47.79	-63.16	-79.66
		1.35-PP+0.9-V(180°)H1+1.5-N(EI)	N	-34.260	-33.365	-32.470	-31.575	-30.680	-29.785	-28.890	-27.995	-27.100
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	10.809	12.095	13.380	14.666	15.951	17.236	18.522	19.807	21.093
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	24.50	14.48	3.33	-8.94	-22.33	-36.85	-52.49	-69.26	-87.16
		PP+0.9-V(180°)H2+1.5-N(EI)	N	-24.201	-23.538	-22.875	-22.212	-21.549	-20.886	-20.223	-19.560	-18.897
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	4.675	5.960	7.245	8.531	9.816	11.102	12.387	13.672	14.958
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	9.89	5.23	-0.54	-7.45	-15.47	-24.62	-34.90	-46.30	-58.83
		1.35-PP+0.9-V(180°)H2+1.5-N(EI)	N	-28.709	-27.814	-26.919	-26.024	-25.129	-24.234	-23.339	-22.444	-21.549
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	6.266	7.552	8.837	10.123	11.408	12.693	13.979	15.264	16.550
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	13.53	7.49	0.32	-7.98	-17.39	-27.94	-39.61	-52.40	-66.32
		PP+0.9-V(270°)H1+1.5-N(EI)	N	-13.728	-13.065	-12.402	-11.739	-11.076	-10.413	-9.751	-9.088	-8.425
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	14.783	12.880	10.977	9.075	7.172	5.269	3.366	1.463	-0.440
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	25.37	13.26	2.83	-5.95	-13.05	-18.50	-22.27	-24.39	-24.84
		1.35-PP+0.9-V(270°)H1+1.5-N(EI)	N	-18.236	-17.341	-16.446	-15.551	-14.656	-13.761	-12.866	-11.971	-11.076
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	16.375	14.472	12.569	10.666	8.763	6.861	4.958	3.055	1.152
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	29.02	15.52	3.69	-6.48	-14.98	-21.81	-26.98	-30.49	-32.33
		PP+1.5-V(0°)H1+0.75-N(EI)	N	-30.232	-29.569	-28.906	-28.243	-27.580	-26.917	-26.254	-25.591	-24.928
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	22.943	21.962	20.981	20.000	19.019	18.038	17.057	16.076	15.095
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Listados

Cargas

Fecha: 29/04/21

Producido por una versión educativa de CYPE

Barra	Esfuerzos en barras, por combinación											
	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.875 m	1.750 m	2.625 m	3.500 m	4.375 m	5.250 m	6.125 m	7.000 m
			My	58.25	38.60	19.81	1.88	-15.19	-31.40	-46.75	-61.25	-74.89
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			N	-34.740	-33.845	-32.950	-32.055	-31.160	-30.265	-29.370	-28.475	-27.580
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	24.535	23.554	22.573	21.592	20.611	19.630	18.649	17.668	16.687
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	61.90	40.86	20.68	1.35	-17.11	-34.71	-51.46	-67.35	-82.38
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			N	-16.831	-16.168	-15.505	-14.842	-14.179	-13.516	-12.854	-12.191	-11.528
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	15.372	14.390	13.409	12.428	11.447	10.466	9.485	8.504	7.523
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	41.81	28.79	16.63	5.33	-5.12	-14.71	-23.44	-31.31	-38.32
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			N	-21.339	-20.444	-19.549	-18.654	-17.759	-16.864	-15.969	-15.074	-14.179
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	16.963	15.982	15.001	14.020	13.039	12.058	11.077	10.096	9.115
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	45.46	31.05	17.49	4.80	-7.04	-18.02	-28.14	-37.41	-45.81
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			N	1.857	2.520	3.183	3.846	4.509	5.172	5.835	6.498	7.161
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	8.375	5.780	3.185	0.590	-2.005	-4.599	-7.194	-9.789	-12.384
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	7.58	1.39	-2.53	-4.19	-3.57	-0.68	4.48	11.91	21.61
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			N	-2.651	-1.756	-0.861	0.034	0.929	1.824	2.719	3.614	4.509
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	9.966	7.372	4.777	2.182	-0.413	-3.008	-5.603	-8.197	-10.792
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	11.23	3.64	-1.67	-4.72	-5.49	-3.99	-0.23	5.81	14.12
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			N	-17.051	-16.388	-15.725	-15.062	-14.399	-13.736	-13.074	-12.411	-11.748
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.044	0.099	2.241	4.383	6.526	8.668	10.810	12.953	15.095
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-5.15	-4.29	-5.32	-8.22	-12.99	-19.64	-28.16	-38.55	-50.82
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			N	-21.559	-20.664	-19.769	-18.874	-17.979	-17.084	-16.189	-15.294	-14.399
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.452	1.690	3.833	5.975	8.117	10.260	12.402	14.544	16.687
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-1.50	-2.04	-4.45	-8.75	-14.91	-22.95	-32.87	-44.65	-58.32
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			N	-7.799	-7.136	-6.473	-5.810	-5.147	-4.484	-3.821	-3.158	-2.495
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-9.616	-7.473	-5.331	-3.189	-1.046	1.096	3.238	5.381	7.523
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-23.42	-15.94	-10.34	-6.62	-4.76	-4.78	-6.68	-10.45	-16.10
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			N	-12.307	-11.412	-10.517	-9.622	-8.727	-7.832	-6.937	-6.042	-5.147
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-8.024	-5.882	-3.739	-1.597	0.545	2.688	4.830	6.972	9.115
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-19.77	-13.69	-9.48	-7.14	-6.68	-8.10	-11.39	-16.55	-23.59
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			N	9.655	10.318	10.981	11.644	12.307	12.970	13.633	14.296	14.959
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	7.232	4.060	0.889	-2.282	-5.454	-8.625	-11.797	-14.968	-18.140
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	2.38	-2.56	-4.73	-4.12	-0.73	5.43	14.36	26.07	40.56
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			N	5.147	6.042	6.937	7.832	8.727	9.622	10.517	11.412	12.307
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	8.824	5.652	2.481	-0.691	-3.862	-7.034	-10.205	-13.377	-16.548
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	6.03	-0.31	-3.86	-4.65	-2.65	2.11	9.65	19.97	33.06
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			N	-23.144	-22.481	-21.818	-21.155	-20.492	-19.829	-19.166	-18.503	-17.840
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	10.708	10.708	10.708	10.708	10.708	10.708	10.708	10.708	10.708
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	24.54	15.18	5.81	-3.56	-12.93	-22.30	-31.67	-41.04	-50.41
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			N	-27.652	-26.757	-25.862	-24.967	-24.072	-23.177	-22.282	-21.387	-20.492
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	12.300	12.300	12.300	12.300	12.300	12.300	12.300	12.300	12.300
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	28.19	17.43	6.67	-4.09	-14.86	-25.62	-36.38	-47.14	-57.91
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			N	-27.397	-26.734	-26.071	-25.408	-24.745	-24.082	-23.419	-22.756	-22.093



Listados

Cargas

Fecha: 29/04/21

Producido por una versión educativa de CYPE

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.875 m	1.750 m	2.625 m	3.500 m	4.375 m	5.250 m	6.125 m	7.000 m	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	18.049	17.461	16.872	16.284	15.695	15.106	14.518	13.929	13.340	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	44.77	29.23	14.21	-0.30	-14.29	-27.76	-40.72	-53.17	-65.10	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1.35-PP+0.9-V(0°)H1+1.5-N(R)	N	-31.905	-31.010	-30.115	-29.220	-28.325	-27.430	-26.535	-25.640	-24.745	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	19.641	19.052	18.464	17.875	17.287	16.698	16.109	15.521	14.932	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	48.42	31.49	15.07	-0.82	-16.21	-31.08	-45.43	-59.27	-72.59	
		PP+0.9-V(0°)H2+1.5-N(R)	Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			N	-19.356	-18.693	-18.030	-17.367	-16.704	-16.042	-15.379	-14.716	-14.053	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	13.506	12.918	12.329	11.740	11.152	10.563	9.974	9.386	8.797	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1.35-PP+0.9-V(0°)H2+1.5-N(R)	My	34.91	23.34	12.30	1.77	-8.25	-17.75	-26.73	-35.20	-43.16	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			N	-23.864	-22.969	-22.074	-21.179	-20.284	-19.389	-18.494	-17.599	-16.704	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	15.098	14.509	13.921	13.332	12.743	12.155	11.566	10.977	10.389	
		PP+0.9-V(90°)H1+1.5-N(R)	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	38.55	25.60	13.16	1.24	-10.17	-21.06	-31.44	-41.30	-50.65	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			N	-8.143	-7.480	-6.817	-6.154	-5.492	-4.829	-4.166	-3.503	-2.840	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		1.35-PP+0.9-V(90°)H1+1.5-N(R)	Vz	9.308	7.751	6.194	4.637	3.081	1.524	-0.033	-1.590	-3.147	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	14.37	6.90	0.80	-3.94	-7.31	-9.33	-9.98	-9.27	-7.20	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			N	-12.651	-11.756	-10.861	-9.966	-9.071	-8.176	-7.281	-6.386	-5.492	
		PP+0.9-V(180°)H1+1.5-N(R)	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	10.900	9.343	7.786	6.229	4.672	3.115	1.558	0.002	-1.555	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	18.01	9.16	1.66	-4.47	-9.24	-12.64	-14.69	-15.37	-14.69	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1.35-PP+0.9-V(180°)H1+1.5-N(R)	N	-19.488	-18.825	-18.162	-17.499	-16.836	-16.174	-15.511	-14.848	-14.185	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	3.057	4.342	5.628	6.913	8.199	9.484	10.769	12.055	13.340	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	6.73	3.49	-0.87	-6.36	-12.97	-20.70	-29.56	-39.55	-50.66	
		1.35-PP+0.9-V(180°)H1+1.5-N(R)	Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			N	-23.996	-23.101	-22.206	-21.311	-20.416	-19.521	-18.626	-17.731	-16.836	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	4.649	5.934	7.220	8.505	9.790	11.076	12.361	13.647	14.932	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		PP+0.9-V(180°)H2+1.5-N(R)	My	10.38	5.75	-0.01	-6.89	-14.89	-24.02	-34.27	-45.65	-58.15	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			N	-13.937	-13.274	-12.611	-11.948	-11.285	-10.622	-9.959	-9.296	-8.633	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-1.486	-0.201	1.085	2.370	3.656	4.941	6.226	7.512	8.797	
		1.35-PP+0.9-V(180°)H2+1.5-N(R)	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-4.23	-3.50	-3.88	-5.39	-8.03	-11.79	-16.68	-22.69	-29.82	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			N	-18.445	-17.550	-16.655	-15.760	-14.865	-13.970	-13.075	-12.180	-11.285	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		PP+0.9-V(270°)H1+1.5-N(R)	Vz	0.106	1.391	2.676	3.962	5.247	6.533	7.818	9.103	10.389	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-0.59	-1.24	-3.02	-5.92	-9.95	-15.11	-21.39	-28.79	-37.32	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			N	-3.464	-2.801	-2.139	-1.476	-0.813	-0.150	0.513	1.176	1.839	
		1.35-PP+0.9-V(270°)H1+1.5-N(R)	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	8.623	6.720	4.817	2.914	1.011	-0.892	-2.795	-4.698	-6.600	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	11.25	4.53	-0.51	-3.90	-5.61	-5.67	-4.05	-0.77	4.17	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		PP+1.5-V(0°)H1+0.75-N(R)	N	-7.972	-7.077	-6.183	-5.288	-4.393	-3.498	-2.603	-1.708	-0.813	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	10.214	8.311	6.408	4.506	2.603	0.700	-1.203	-3.106	-5.009	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	14.89	6.79	0.35	-4.43	-7.54	-8.98	-8.76	-6.88	-3.32	
		1.35-PP+1.5-V(0°)H1+0.75-N(R)	Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			N	-25.100	-24.437	-23.774	-23.111	-22.448	-21.785	-21.122	-20.459	-19.796	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	19.863	18.882	17.901	16.920	15.939	14.958	13.977	12.996	12.015	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1.35-PP+1.5-V(0°)H1+0.75-N(R)	My	51.19	34.24	18.14	2.91	-11.47	-24.98	-37.64	-49.44	-60.38	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			N	-29.608	-28.713	-27.818	-26.923	-26.028	-25.133	-24.238	-23.343	-22.448	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	21.455	20.474	19.493	18.512	17.531	16.550	15.568	14.587	13.606	
		1.35-PP+1.5-V(0°)H1+0.75-N(R)	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	



Listados

Cargas

Fecha: 29/04/21

Producido por una versión educativa de CYPE

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.875 m	1.750 m	2.625 m	3.500 m	4.375 m	5.250 m	6.125 m	7.000 m	
		PP+1.5-V(0°)H2+0.75-N(R)	My	54.84	36.49	19.01	2.38	-13.39	-28.30	-42.35	-55.54	-67.88	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			N	-11.699	-11.036	-10.373	-9.710	-9.048	-8.385	-7.722	-7.059	-6.396	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	12.291	11.310	10.329	9.348	8.367	7.386	6.405	5.424	4.443	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	34.75	24.43	14.96	6.35	-1.40	-8.29	-14.33	-19.50	-23.82	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			N	-16.207	-15.312	-14.417	-13.522	-12.627	-11.732	-10.837	-9.942	-9.048	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	13.883	12.902	11.921	10.940	9.959	8.978	7.996	7.015	6.034	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	38.40	26.68	15.82	5.82	-3.32	-11.61	-19.03	-25.60	-31.31	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			N	6.989	7.652	8.315	8.978	9.641	10.304	10.967	11.630	12.293	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	5.294	2.700	0.105	-2.490	-5.085	-7.680	-10.275	-12.869	-15.464	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	0.52	-2.98	-4.20	-3.16	0.15	5.74	13.59	23.72	36.11	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			N	2.481	3.376	4.271	5.166	6.061	6.956	7.851	8.746	9.641	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	6.886	4.291	1.696	-0.898	-3.493	-6.088	-8.683	-11.278	-13.873	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	4.17	-0.72	-3.34	-3.69	-1.77	2.42	8.88	17.62	28.62	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			N	-11.919	-11.256	-10.593	-9.930	-9.268	-8.605	-7.942	-7.279	-6.616	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-5.124	-2.982	-0.839	1.303	3.445	5.588	7.730	9.872	12.015	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-12.21	-8.66	-6.99	-7.19	-9.27	-13.22	-19.05	-26.75	-36.32	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			N	-16.427	-15.532	-14.637	-13.742	-12.847	-11.952	-11.057	-10.163	-9.268	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-3.532	-1.390	0.752	2.895	5.037	7.179	9.322	11.464	13.606	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-8.56	-6.40	-6.12	-7.72	-11.19	-16.53	-23.75	-32.85	-43.82	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			N	-2.667	-2.004	-1.341	-0.678	-0.015	0.648	1.311	1.974	2.637	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-12.696	-10.554	-8.411	-6.269	-4.127	-1.984	0.158	2.300	4.443	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-30.48	-20.31	-12.01	-5.59	-1.04	1.63	2.43	1.36	-1.59	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			N	-7.175	-6.280	-5.385	-4.490	-3.595	-2.700	-1.805	-0.910	-0.015	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-11.104	-8.962	-6.820	-4.677	-2.535	-0.393	1.750	3.892	6.034	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-26.83	-18.05	-11.15	-6.12	-2.96	-1.68	-2.28	-4.75	-9.09	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			N	14.787	15.450	16.113	16.776	17.439	18.102	18.765	19.428	20.091	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	4.152	0.980	-2.191	-5.363	-8.534	-11.706	-14.877	-18.049	-21.220	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-4.68	-6.93	-6.40	-3.09	2.99	11.84	23.47	37.88	55.06	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			N	10.279	11.174	12.069	12.964	13.859	14.754	15.649	16.544	17.439	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	5.743	2.572	-0.600	-3.771	-6.943	-10.114	-13.285	-16.457	-19.628	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-1.03	-4.67	-5.53	-3.62	1.07	8.53	18.77	31.78	47.57	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	2.000 m	5.000 m	7.000 m	10.000 m	13.000 m	15.000 m	18.000 m	20.000 m
N2/N4	Acero laminado	PP	N	-4.548	-4.548	-4.548	-4.548	-4.548	-4.548	-4.548	-4.548	-4.548
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-7.577	-6.061	-3.788	-2.273	0.000	2.273	3.788	6.061	7.577
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-21.41	-7.77	7.00	13.06	16.47	13.06	7.00	-7.77	-21.41
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP	N	-6.139	-6.139	-6.139	-6.139	-6.139	-6.139	-6.139	-6.139	-6.139
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-10.228	-8.183	-5.114	-3.069	0.000	3.069	5.114	8.183	10.228
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-28.90	-10.49	9.45	17.64	22.24	17.64	9.45	-10.49	-28.90
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		PP+1.5-V(0°)H1	N	-8.934	-8.934	-8.934	-8.934	-8.934	-8.934	-8.934	-8.934	-8.934
			Vv	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

Cargas

Fecha: 29/04/21

Producido por una versión educativa de CYPE

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	2.000 m	5.000 m	7.000 m	10.000 m	13.000 m	15.000 m	18.000 m	20.000 m
			Vz	-1.484	-6.696	-6.997	-4.109	0.223	4.556	7.444	11.776	14.665
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-21.82	-12.39	11.62	22.73	28.56	21.39	9.39	-19.44	-45.88
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-V(0°)H1	N	-10.526	-10.526	-10.526	-10.526	-10.526	-10.526	-10.526	-10.526	-10.526
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.136	-8.817	-8.323	-4.904	0.223	5.351	8.770	13.898	17.316
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-29.31	-15.11	14.07	27.30	34.32	25.96	11.84	-22.16	-53.38
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		PP+1.5-V(0°)H2	N	-1.362	-1.362	-1.362	-1.362	-1.362	-1.362	-1.362	-1.362	-1.362
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	7.769	2.557	0.196	0.338	0.552	0.765	0.908	1.121	1.264
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	12.91	3.83	1.63	1.10	-0.24	-2.21	-3.89	-6.93	-9.31
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-V(0°)H2	N	-2.954	-2.954	-2.954	-2.954	-2.954	-2.954	-2.954	-2.954	-2.954
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	5.117	0.435	-1.130	-0.457	0.552	1.561	2.234	3.243	3.916
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	5.41	1.11	4.08	5.67	5.53	2.36	-1.43	-9.65	-16.81
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		PP+1.5-V(90°)H1	N	18.545	18.545	18.545	18.545	18.545	18.545	18.545	18.545	18.545
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	17.424	13.832	8.568	5.141	0.000	-5.141	-8.568	-13.832	-17.424
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	50.62	19.36	-14.15	-27.86	-35.57	-27.86	-14.15	19.36	50.62
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-V(90°)H1	N	16.953	16.953	16.953	16.953	16.953	16.953	16.953	16.953	16.953
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	14.773	11.711	7.242	4.345	0.000	-4.345	-7.242	-11.711	-14.773
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	43.12	16.64	-11.70	-23.29	-29.80	-23.29	-11.70	16.64	43.12
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		PP+1.5-V(180°)H1	N	-8.934	-8.934	-8.934	-8.934	-8.934	-8.934	-8.934	-8.934	-8.934
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-14.665	-11.776	-7.444	-4.556	-0.223	4.109	6.997	6.696	1.484
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-45.88	-19.44	9.39	21.39	28.56	22.73	11.62	-12.39	-21.82
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-V(180°)H1	N	-10.526	-10.526	-10.526	-10.526	-10.526	-10.526	-10.526	-10.526	-10.526
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-17.316	-13.898	-8.770	-5.351	-0.223	4.904	8.323	8.817	4.136
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-53.38	-22.16	11.84	25.96	34.32	27.30	14.07	-15.11	-29.31
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		PP+1.5-V(180°)H2	N	-1.362	-1.362	-1.362	-1.362	-1.362	-1.362	-1.362	-1.362	-1.362
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-1.264	-1.121	-0.908	-0.765	-0.552	-0.338	-0.196	-2.557	-7.769
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-9.31	-6.93	-3.89	-2.21	-0.24	1.10	1.63	3.83	12.91
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-V(180°)H2	N	-2.954	-2.954	-2.954	-2.954	-2.954	-2.954	-2.954	-2.954	-2.954
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-3.916	-3.243	-2.234	-1.561	-0.552	0.457	1.130	-0.435	-5.117
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-16.81	-9.65	-1.43	2.36	5.53	5.67	4.08	1.11	5.41
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		PP+1.5-V(270°)H1	N	24.300	24.300	24.300	24.300	24.300	24.300	24.300	24.300	24.300
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	25.223	19.214	11.314	6.788	0.000	-6.788	-11.314	-19.214	-25.223
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	69.56	25.12	-19.83	-37.94	-48.12	-37.94	-19.83	25.12	69.56
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-V(270°)H1	N	22.709	22.709	22.709	22.709	22.709	22.709	22.709	22.709	22.709
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	22.571	17.093	9.988	5.993	0.000	-5.993	-9.988	-17.093	-22.571
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	62.07	22.40	-17.38	-33.36	-42.35	-33.36	-17.38	22.40	62.07
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		PP+1.5-N(EI)	N	-16.869	-16.869	-16.869	-16.869	-16.869	-16.869	-16.869	-16.869	-16.869
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-28.104	-22.483	-14.052	-8.431	0.000	8.431	14.052	22.483	28.104
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-79.42	-28.83	25.97	48.46	61.10	48.46	25.97	-28.83	-79.42
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-N(EI)	N	-18.461	-18.461	-18.461	-18.461	-18.461	-18.461	-18.461	-18.461	-18.461
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-30.756	-24.605	-15.378	-9.227	0.000	9.227	15.378	24.605	30.756
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-86.91	-31.55	28.42	53.03	66.87	53.03	28.42	-31.55	-86.91
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Listados

Cargas

Fecha: 29/04/21

Producido por una versión educativa de CYPE

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripción		0.000 m	2.000 m	5.000 m	7.000 m	10.000 m	13.000 m	15.000 m	18.000 m	20.000 m	
	PP+0.9-V(0°)H1+1.5-N(EI)	N	N	-19.501	-19.501	-19.501	-19.501	-19.501	-19.501	-19.501	-19.501	-19.501	-19.501
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-24.449	-22.864	-15.977	-9.533	0.134	9.801	16.246	25.912	32.357	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-79.66	-31.60	28.75	54.26	68.35	53.45	27.41	-35.83	-94.10	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	1.35-PP+0.9-V(0°)H1+1.5-N(EI)	N	N	-21.093	-21.093	-21.093	-21.093	-21.093	-21.093	-21.093	-21.093	-21.093	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-27.100	-24.986	-17.303	-10.328	0.134	10.596	17.571	28.034	35.009	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-87.16	-34.32	31.20	58.83	74.12	58.02	29.86	-38.55	-101.59	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	PP+0.9-V(0°)H2+1.5-N(EI)	N	N	-14.958	-14.958	-14.958	-14.958	-14.958	-14.958	-14.958	-14.958	-14.958	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-18.897	-17.313	-11.662	-6.864	0.331	7.527	12.324	19.519	24.316	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-58.83	-21.87	22.75	41.28	51.08	39.29	19.44	-28.32	-72.16	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	1.35-PP+0.9-V(0°)H2+1.5-N(EI)	N	N	-16.550	-16.550	-16.550	-16.550	-16.550	-16.550	-16.550	-16.550	-16.550	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-21.549	-19.434	-12.987	-7.660	0.331	8.322	13.650	21.641	26.968	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-66.32	-24.59	25.20	45.85	56.84	43.86	21.89	-31.04	-79.65	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	PP+0.9-V(90°)H1+1.5-N(EI)	N	N	-3.014	-3.014	-3.014	-3.014	-3.014	-3.014	-3.014	-3.014	-3.014	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-13.104	-10.547	-6.638	-3.983	0.000	3.983	6.638	10.547	13.104	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-36.20	-12.55	13.28	23.90	29.88	23.90	13.28	-12.55	-36.20	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	1.35-PP+0.9-V(90°)H1+1.5-N(EI)	N	N	-4.605	-4.605	-4.605	-4.605	-4.605	-4.605	-4.605	-4.605	-4.605	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-15.755	-12.669	-7.964	-4.778	0.000	4.778	7.964	12.669	15.755	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-43.70	-15.27	15.73	28.48	35.64	28.48	15.73	-15.27	-43.70	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	PP+0.9-V(180°)H1+1.5-N(EI)	N	N	-19.501	-19.501	-19.501	-19.501	-19.501	-19.501	-19.501	-19.501	-19.501	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-32.357	-25.912	-16.246	-9.801	-0.134	9.533	15.977	22.864	24.449	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-94.10	-35.83	27.41	53.45	68.35	54.26	28.75	-31.60	-79.66	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	1.35-PP+0.9-V(180°)H1+1.5-N(EI)	N	N	-21.093	-21.093	-21.093	-21.093	-21.093	-21.093	-21.093	-21.093	-21.093	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-35.009	-28.034	-17.571	-10.596	-0.134	10.328	17.303	24.986	27.100	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-101.59	-38.55	29.86	58.02	74.12	58.83	31.20	-34.32	-87.16	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	PP+0.9-V(180°)H2+1.5-N(EI)	N	N	-14.958	-14.958	-14.958	-14.958	-14.958	-14.958	-14.958	-14.958	-14.958	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-24.316	-19.519	-12.324	-7.527	-0.331	6.864	11.662	17.313	18.897	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-72.16	-28.32	19.44	39.29	51.08	41.28	22.75	-21.87	-58.83	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	1.35-PP+0.9-V(180°)H2+1.5-N(EI)	N	N	-16.550	-16.550	-16.550	-16.550	-16.550	-16.550	-16.550	-16.550	-16.550	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-26.968	-21.641	-13.650	-8.322	-0.331	7.660	12.987	19.434	21.549	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-79.65	-31.04	21.89	43.86	56.84	45.85	25.20	-24.59	-66.32	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	PP+0.9-V(270°)H1+1.5-N(EI)	N	N	0.440	0.440	0.440	0.440	0.440	0.440	0.440	0.440	0.440	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-8.425	-7.318	-4.991	-2.994	0.000	2.994	4.991	7.318	8.425	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-24.84	-9.09	9.87	17.86	22.35	17.86	9.87	-9.09	-24.84	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	1.35-PP+0.9-V(270°)H1+1.5-N(EI)	N	N	-1.152	-1.152	-1.152	-1.152	-1.152	-1.152	-1.152	-1.152	-1.152	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-11.076	-9.439	-6.317	-3.790	0.000	3.790	6.317	9.439	11.076	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-32.33	-11.81	12.32	22.43	28.11	22.43	12.32	-11.81	-32.33	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	PP+1.5-V(0°)H1+0.75-N(EI)	N	N	-15.095	-15.095	-15.095	-15.095	-15.095	-15.095	-15.095	-15.095	-15.095	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-11.748	-14.907	-12.129	-7.188	0.223	7.635	12.576	19.987	24.928	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-50.82	-22.92	21.11	40.43	50.87	39.09	18.87	-29.97	-74.89	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	1.35-PP+1.5-V(0°)H1+0.75-N(EI)	N	N	-16.687	-16.687	-16.687	-16.687	-16.687	-16.687	-16.687	-16.687	-16.687	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-14.399	-17.028	-13.455	-7.984	0.223	8.430	13.902	22.109	27.580	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	



Listados

Cargas

Fecha: 29/04/21

Producido por una versión educativa de CYPE

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripción		0.000 m	2.000 m	5.000 m	7.000 m	10.000 m	13.000 m	15.000 m	18.000 m	20.000 m	
			My	-58.32	-25.64	23.56	45.00	56.64	43.66	21.33	-32.69	-82.38	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		PP+1.5-V(0°)H2+0.75-N(EI)	N	-7.523	-7.523	-7.523	-7.523	-7.523	-7.523	-7.523	-7.523	-7.523	-7.523
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.495	-5.654	-4.936	-2.741	0.552	3.845	6.040	9.332	11.528	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-16.10	-6.70	11.12	18.80	22.08	15.48	5.60	-17.46	-38.32	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-V(0°)H2+0.75-N(EI)	N	-9.115	-9.115	-9.115	-9.115	-9.115	-9.115	-9.115	-9.115	-9.115	-9.115
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-5.147	-7.776	-6.262	-3.536	0.552	4.640	7.366	11.454	14.179	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-23.59	-9.42	13.57	23.37	27.84	20.06	8.05	-20.18	-45.81	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		PP+1.5-V(90°)H1+0.75-N(EI)	N	12.384	12.384	12.384	12.384	12.384	12.384	12.384	12.384	12.384	12.384
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	7.161	5.621	3.436	2.062	0.000	-2.062	-3.436	-5.621	-7.161	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	21.61	8.83	-4.66	-10.16	-13.25	-10.16	-4.66	8.83	21.61	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-V(90°)H1+0.75-N(EI)	N	10.792	10.792	10.792	10.792	10.792	10.792	10.792	10.792	10.792	10.792
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	4.509	3.500	2.110	1.266	0.000	-1.266	-2.110	-3.500	-4.509	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	14.12	6.11	-2.21	-5.59	-7.49	-5.59	-2.21	6.11	14.12	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		PP+1.5-V(180°)H1+0.75-N(EI)	N	-15.095	-15.095	-15.095	-15.095	-15.095	-15.095	-15.095	-15.095	-15.095	-15.095
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-24.928	-19.987	-12.576	-7.635	-0.223	7.188	12.129	14.907	11.748	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-74.89	-29.97	18.87	39.09	50.87	40.43	21.11	-22.92	-50.82	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-V(180°)H1+0.75-N(EI)	N	-16.687	-16.687	-16.687	-16.687	-16.687	-16.687	-16.687	-16.687	-16.687	-16.687
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-27.580	-22.109	-13.902	-8.430	-0.223	7.984	13.455	17.028	14.399	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-82.38	-32.69	21.33	43.66	56.64	45.00	23.56	-25.64	-58.32	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		PP+1.5-V(180°)H2+0.75-N(EI)	N	-7.523	-7.523	-7.523	-7.523	-7.523	-7.523	-7.523	-7.523	-7.523	-7.523
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-11.528	-9.332	-6.040	-3.845	-0.552	2.741	4.936	5.654	2.495	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-38.32	-17.46	5.60	15.48	22.08	18.80	11.12	-6.70	-16.10	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-V(180°)H2+0.75-N(EI)	N	-9.115	-9.115	-9.115	-9.115	-9.115	-9.115	-9.115	-9.115	-9.115	-9.115
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-14.179	-11.454	-7.366	-4.640	-0.552	3.536	6.262	7.776	5.147	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-45.81	-20.18	8.05	20.06	27.84	23.37	13.57	-9.42	-23.59	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		PP+1.5-V(270°)H1+0.75-N(EI)	N	18.140	18.140	18.140	18.140	18.140	18.140	18.140	18.140	18.140	18.140
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	14.959	11.003	6.182	3.709	0.000	-3.709	-6.182	-11.003	-14.959	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	40.56	14.59	-10.35	-20.24	-25.80	-20.24	-10.35	14.59	40.56	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-V(270°)H1+0.75-N(EI)	N	16.548	16.548	16.548	16.548	16.548	16.548	16.548	16.548	16.548	16.548
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	12.307	8.882	4.856	2.914	0.000	-2.914	-4.856	-8.882	-12.307	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	33.06	11.87	-7.90	-15.67	-20.04	-15.67	-7.90	11.87	33.06	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		PP+1.5-N(R)	N	-10.708	-10.708	-10.708	-10.708	-10.708	-10.708	-10.708	-10.708	-10.708	-10.708
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-17.840	-14.272	-8.920	-5.352	0.000	5.352	8.920	14.272	17.840	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-50.41	-18.30	16.49	30.76	38.79	30.76	16.49	-18.30	-50.41	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-N(R)	N	-12.300	-12.300	-12.300	-12.300	-12.300	-12.300	-12.300	-12.300	-12.300	-12.300
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-20.492	-16.394	-10.246	-6.148	0.000	6.148	10.246	16.394	20.492	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-57.91	-21.02	18.94	35.33	44.55	35.33	18.94	-21.02	-57.91	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		PP+0.9-V(0°)H1+1.5-N(R)	N	-13.340	-13.340	-13.340	-13.340	-13.340	-13.340	-13.340	-13.340	-13.340	-13.340
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-14.185	-14.653	-10.845	-6.454	0.134	6.722	11.114	17.701	22.093	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-50.66	-21.07	19.26	36.56	46.04	35.76	17.92	-25.30	-65.10	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+0.9-V(0°)H1+1.5-N(R)	N	-14.932	-14.932	-14.932	-14.932	-14.932	-14.932	-14.932	-14.932	-14.932	-14.932
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

Cargas

Fecha: 29/04/21

Producido por una versión educativa de CYPE

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	2.000 m	5.000 m	7.000 m	10.000 m	13.000 m	15.000 m	18.000 m	20.000 m
			Vz	-16.836	-16.774	-12.171	-7.249	0.134	7.517	12.439	19.823	24.745
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-58.15	-23.79	21.71	41.13	51.80	40.33	20.37	-28.02	-72.59
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		PP+0.9-V(0°)H2+1.5-N(R)	N	-8.797	-8.797	-8.797	-8.797	-8.797	-8.797	-8.797	-8.797	-8.797
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-8.633	-9.102	-6.530	-3.785	0.331	4.448	7.192	11.308	14.053
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-29.82	-11.34	13.27	23.58	28.76	21.59	9.96	-17.80	-43.16
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+0.9-V(0°)H2+1.5-N(R)	N	-10.389	-10.389	-10.389	-10.389	-10.389	-10.389	-10.389	-10.389	-10.389
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-11.285	-11.223	-7.856	-4.581	0.331	5.243	8.518	13.430	16.704
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-37.32	-14.06	15.72	28.15	34.53	26.17	12.41	-20.52	-50.65
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		PP+0.9-V(90°)H1+1.5-N(R)	N	3.147	3.147	3.147	3.147	3.147	3.147	3.147	3.147	3.147
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.840	-2.336	-1.506	-0.904	0.000	0.904	1.506	2.336	2.840
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-7.20	-2.02	3.80	6.21	7.56	6.21	3.80	-2.02	-7.20
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+0.9-V(90°)H1+1.5-N(R)	N	1.555	1.555	1.555	1.555	1.555	1.555	1.555	1.555	1.555
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-5.492	-4.457	-2.832	-1.699	0.000	1.699	2.832	4.457	5.492
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-14.69	-4.74	6.25	10.78	13.33	10.78	6.25	-4.74	-14.69
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		PP+0.9-V(180°)H1+1.5-N(R)	N	-13.340	-13.340	-13.340	-13.340	-13.340	-13.340	-13.340	-13.340	-13.340
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-22.093	-17.701	-11.114	-6.722	-0.134	6.454	10.845	14.653	14.185
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-65.10	-25.30	17.92	35.76	46.04	36.56	19.26	-21.07	-50.66
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+0.9-V(180°)H1+1.5-N(R)	N	-14.932	-14.932	-14.932	-14.932	-14.932	-14.932	-14.932	-14.932	-14.932
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-24.745	-19.823	-12.439	-7.517	-0.134	7.249	12.171	16.774	16.836
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-72.59	-28.02	20.37	40.33	51.80	41.13	21.71	-23.79	-58.15
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		PP+0.9-V(180°)H2+1.5-N(R)	N	-8.797	-8.797	-8.797	-8.797	-8.797	-8.797	-8.797	-8.797	-8.797
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-14.053	-11.308	-7.192	-4.448	-0.331	3.785	6.530	9.102	8.633
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-43.16	-17.80	9.96	21.59	28.76	23.58	13.27	-11.34	-29.82
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+0.9-V(180°)H2+1.5-N(R)	N	-10.389	-10.389	-10.389	-10.389	-10.389	-10.389	-10.389	-10.389	-10.389
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-16.704	-13.430	-8.518	-5.243	-0.331	4.581	7.856	11.223	11.285
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-50.65	-20.52	12.41	26.17	34.53	28.15	15.72	-14.06	-37.32
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		PP+0.9-V(270°)H1+1.5-N(R)	N	6.600	6.600	6.600	6.600	6.600	6.600	6.600	6.600	6.600
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	1.839	0.893	0.141	0.085	0.000	-0.085	-0.141	-0.893	-1.839
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	4.17	1.44	0.39	0.16	0.03	0.16	0.39	1.44	4.17
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+0.9-V(270°)H1+1.5-N(R)	N	5.009	5.009	5.009	5.009	5.009	5.009	5.009	5.009	5.009
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.813	-1.228	-1.185	-0.711	0.000	0.711	1.185	1.228	0.813
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-3.32	-1.28	2.84	4.73	5.80	4.73	2.84	-1.28	-3.32
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		PP+1.5-V(0°)H1+0.75-N(R)	N	-12.015	-12.015	-12.015	-12.015	-12.015	-12.015	-12.015	-12.015	-12.015
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.616	-10.801	-9.563	-5.648	0.223	6.095	10.010	15.882	19.796
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-36.32	-17.66	16.37	31.58	39.72	30.24	14.13	-24.71	-60.38
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35-PP+1.5-V(0°)H1+0.75-N(R)	N	-13.606	-13.606	-13.606	-13.606	-13.606	-13.606	-13.606	-13.606	-13.606
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-9.268	-12.923	-10.889	-6.444	0.223	6.891	11.336	18.003	22.448
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-43.82	-20.38	18.82	36.15	45.48	34.81	16.58	-27.43	-67.88
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		PP+1.5-V(0°)H2+0.75-N(R)	N	-4.443	-4.443	-4.443	-4.443	-4.443	-4.443	-4.443	-4.443	-4.443
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	2.637	-1.549	-2.370	-1.201	0.552	2.305	3.474	5.227	6.396
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	-1.59	-1.43	6.38	9.95	10.92	6.64	0.86	-12.19	-23.82
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Listados

Cargas

Fecha: 29/04/21

Producido por una versión educativa de CYPE

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripción		0.000 m	2.000 m	5.000 m	7.000 m	10.000 m	13.000 m	15.000 m	18.000 m	20.000 m	
		1.35-PP+1.5-V(0°)H2+0.75-N(R)	N	-6.034	-6.034	-6.034	-6.034	-6.034	-6.034	-6.034	-6.034	-6.034	-6.034
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.015	-3.670	-3.696	-1.997	0.552	3.101	4.800	7.348	9.048	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	-9.09	-4.15	8.83	14.52	16.69	11.21	3.31	-14.91	-31.31	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		PP+1.5-V(90°)H1+0.75-N(R)	N	15.464	15.464	15.464	15.464	15.464	15.464	15.464	15.464	15.464	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	12.293	9.727	6.002	3.601	0.000	-3.601	-6.002	-9.727	-12.293	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	36.11	14.09	-9.41	-19.01	-24.41	-19.01	-9.41	14.09	36.11	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		1.35-PP+1.5-V(90°)H1+0.75-N(R)	N	13.873	13.873	13.873	13.873	13.873	13.873	13.873	13.873	13.873	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	9.641	7.606	4.676	2.806	0.000	-2.806	-4.676	-7.606	-9.641	
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			My	28.62	11.37	-6.96	-14.44	-18.65	-14.44	-6.96	11.37	28.62	
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	PP+1.5-V(180°)H1+0.75-N(R)	N	-12.015	-12.015	-12.015	-12.015	-12.015	-12.015	-12.015	-12.015	-12.015		
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
		Vz	-19.796	-15.882	-10.010	-6.095	-0.223	5.648	9.563	10.801	6.616		
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		My	-60.38	-24.71	14.13	30.24	39.72	31.58	16.37	-17.66	-36.32		
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	1.35-PP+1.5-V(180°)H1+0.75-N(R)	N	-13.606	-13.606	-13.606	-13.606	-13.606	-13.606	-13.606	-13.606	-13.606		
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
		Vz	-22.448	-18.003	-11.336	-6.891	-0.223	6.444	10.889	12.923	9.268		
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		My	-67.88	-27.43	16.58	34.81	45.48	36.15	18.82	-20.38	-43.82		
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	PP+1.5-V(180°)H2+0.75-N(R)	N	-4.443	-4.443	-4.443	-4.443	-4.443	-4.443	-4.443	-4.443	-4.443		
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
		Vz	-6.396	-5.227	-3.474	-2.305	-0.552	1.201	2.370	1.549	-2.637		
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		My	-23.82	-12.19	0.86	6.64	10.92	9.95	6.38	-1.43	-1.59		
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	1.35-PP+1.5-V(180°)H2+0.75-N(R)	N	-6.034	-6.034	-6.034	-6.034	-6.034	-6.034	-6.034	-6.034	-6.034		
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
		Vz	-9.048	-7.348	-4.800	-3.101	-0.552	1.997	3.696	3.670	0.015		
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		My	-31.31	-14.91	3.31	11.21	16.69	14.52	8.83	-4.15	-9.09		
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	PP+1.5-V(270°)H1+0.75-N(R)	N	21.220	21.220	21.220	21.220	21.220	21.220	21.220	21.220	21.220		
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
		Vz	20.091	15.109	8.748	5.249	0.000	-5.249	-8.748	-15.109	-20.091		
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
My		55.06	19.86	-15.09	-29.09	-36.96	-29.09	-15.09	19.86	55.06			
Mz		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
1.35-PP+1.5-V(270°)H1+0.75-N(R)	N	19.628	19.628	19.628	19.628	19.628	19.628	19.628	19.628	19.628			
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
	Vz	17.439	12.987	7.422	4.453	0.000	-4.453	-7.422	-12.987	-17.439			
	Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
	My	47.57	17.14	-12.64	-24.52	-31.20	-24.52	-12.64	17.14	47.57			
	Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			

2.3.2.1.3. Envoltentes

Envoltentes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.875 m	1.750 m	2.625 m	3.500 m	4.375 m	5.250 m	6.125 m
N1/N2	Acero laminado	N _{min}	-42.169	-41.274	-40.379	-39.484	-38.589	-37.694	-36.799	-35.904
		N _{max}	19.919	20.582	21.245	21.908	22.571	23.234	23.897	24.560
		Vy _{min}	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
		Vz _{min}	-25.802	-25.213	-24.625	-24.036	-23.447	-22.859	-22.270	-21.681
		Vz _{max}	15.776	13.634	11.492	9.349	11.615	14.786	17.957	21.129
		Mt _{min}	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
		My _{min}	-62.54	-40.86	-20.68	-7.38	-6.71	-18.26	-32.58	-49.69
		My _{max}	37.54	24.67	13.68	8.94	23.65	43.91	63.65	82.88
		Mz _{min}	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



Listados

Cargas

Fecha: 29/04/21

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.875 m	1.750 m	2.625 m	3.500 m	4.375 m	5.250 m	6.125 m	7.000 m
N3/N4	Acero laminado	N _{min}	-42.169	-41.274	-40.379	-39.484	-38.589	-37.694	-36.799	-35.904	-35.009
		N _{max}	19.919	20.582	21.245	21.908	22.571	23.234	23.897	24.560	25.223
		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}	-15.776	-13.634	-11.492	-9.349	-11.615	-14.786	-17.957	-21.129	-24.300
		Vz _{max}	25.802	25.213	24.625	24.036	23.447	22.859	22.270	21.681	21.093
		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}	-37.54	-24.67	-13.68	-8.94	-23.65	-43.91	-63.65	-82.88	-101.59
		My _{max}	62.54	40.86	20.68	7.38	6.71	18.26	32.58	49.69	69.56
		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	2.000 m	5.000 m	7.000 m	10.000 m	13.000 m	15.000 m	18.000 m	20.000 m
N2/N4	Acero laminado	N _{min}	-21.093	-21.093	-21.093	-21.093	-21.093	-21.093	-21.093	-21.093	-21.093
		N _{max}	24.300	24.300	24.300	24.300	24.300	24.300	24.300	24.300	24.300
		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}	-35.009	-28.034	-17.571	-10.596	-0.552	-6.788	-11.314	-19.214	-25.223
		Vz _{max}	25.223	19.214	11.314	6.788	0.552	10.596	17.571	28.034	35.009
		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}	-101.59	-38.55	-19.83	-37.94	-48.12	-37.94	-19.83	-38.55	-101.59
		My _{max}	69.56	25.12	31.20	58.83	74.12	58.83	31.20	25.12	69.56
		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

Producido por una versión educativa de CYPE

2.3.2.2. Resistencia

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)

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

η : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100$ %.

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N1/N2	186.92	7.000	-35.009	0.000	-21.093	0.00	101.59	0.00	GV	No cumple
N3/N4	186.92	7.000	-35.009	0.000	21.093	0.00	-101.59	0.00	GV	No cumple



Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos p _s imos						Origen	Estado
			N (kN)	V _y (kN)	V _z (kN)	M _t (kN·m)	M _y (kN·m)	M _z (kN·m)		
N2/N4	971.25	0.000	-21.093	0.000	-35.009	0.00	-101.59	0.00	GV	No cumple

2.3.2.3. Flechas

Referencias:

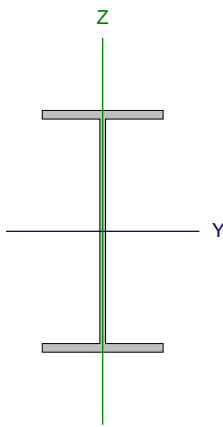
Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor p_simo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N2	0.000	0.00	4.813	7.24	0.000	0.00	4.813	9.61
	-	L/(>1000)	4.813	L/842.6	-	L/(>1000)	4.813	L/855.2
N3/N4	0.000	0.00	4.813	7.24	0.000	0.00	4.813	9.61
	-	L/(>1000)	4.813	L/842.6	-	L/(>1000)	4.813	L/855.2
N2/N4	0.000	0.00	10.000	94.54	0.000	0.00	10.000	140.76
	-	L/(>1000)	10.000	L/211.5	-	L/(>1000)	10.000	L/222.6

2.3.2.4. Comprobaciones E.L.U. (Completo)

Barra N1/N2

Perfil: IPE 300							
Material: Acero (S275 (EN 1993-1-1))							
	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)
	N1	N2	7.000	53.80	8356.00	604.00	19.92
	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	1.00	1.00
	L _k			7.000	7.000	7.000	7.000
	C _m			1.000	1.000	1.000	1.000
	C ₁			-	-	1.000	1.000
Notación: b: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico							

**Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)**

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

$$39.24 \leq 254.33 \quad \checkmark$$

Donde:

 h_w : Altura del alma.

$$h_w : \underline{278.60} \text{ mm}$$

 t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{7.10} \text{ mm}$$

 A_w : Área del alma.

$$A_w : \underline{19.78} \text{ cm}^2$$

 $A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.

$$A_{fc,ef} : \underline{16.05} \text{ cm}^2$$

 k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.

$$k : \underline{0.30}$$

 E : Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{210000} \text{ MPa}$$

 f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.

$$f_{yf} : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistencia a tracción (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

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

$$\eta : \underline{0.017} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N2, para la combinación de acciones PP+1.5·V(270°)H1.

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

$$N_{t,Ed} : \underline{25.22} \text{ kN}$$

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

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$$N_{t,Rd} : \underline{1479.50} \text{ kN}$$

Donde:

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

$$A : \underline{53.80} \text{ cm}^2$$

 f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

 f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

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

$$\gamma_{M0} : \underline{1.00}$$

Resistencia a compresión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

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

$$\eta : \underline{0.029} \quad \checkmark$$

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

$$\eta : \underline{0.190} \quad \checkmark$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(180°)H1+1.5·N(EI).

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

$$N_{c,Ed} : \underline{42.17} \text{ kN}$$

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

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$$N_{c,Rd} : \underline{1479.50} \text{ kN}$$

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.

$$\text{Clase} : \underline{2}$$

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

$$A : \underline{53.80} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

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

$$\gamma_{M0} : \underline{1.00}$$

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.3.1)

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

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$$N_{b,Rd} : \underline{221.70} \text{ kN}$$

Donde:

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

$$A : \underline{53.80} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

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

$$\gamma_{M1} : \underline{1.00}$$

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

$$C_y : \underline{0.87}$$

$$C_z : \underline{0.15}$$

$$C_T : \underline{0.55}$$

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$$

$$f_y : \underline{0.76}$$

$$f_z : \underline{3.77}$$

$$f_T : \underline{1.22}$$

α : Coeficiente de imperfección elástica.

$$a_y : \underline{0.21}$$

$$a_z : \underline{0.34}$$

$$a_T : \underline{0.34}$$

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

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

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.65}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{2.41}$$

$$\bar{\lambda}_T : \underline{1.07}$$

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

$$N_{cr} : \underline{255.48} \text{ kN}$$

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

$$N_{cr,y} : \underline{3534.45} \text{ kN}$$



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

$N_{cr,z}$: 255.48 kN

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

$N_{cr,T}$: 1288.85 kN

Resistencia a flexión eje Y (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.5)



Se debe satisfacer:

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

h : 0.588



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

h : 1.629



Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N2, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(180 )H1+1.5·N(EI).

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

M_{Ed}^+ : 101.59 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N2, para la combinación de acciones PP+1.5·V(270 )H1.

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

M_{Ed}^- : 69.56 kN·m

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

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 172.70 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.

$W_{pl,y}$: 628.00 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 275.00 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1)

f_y : 275.00 MPa

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

γ_{M0} : 1.00

Resistencia a pandeo lateral: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.3.2)

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

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{b,Rd}$: 62.38 kN·m

Donde:

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

$W_{pl,y}$: 628.00 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 275.00 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1)

f_y : 275.00 MPa

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

γ_{M1} : 1.00

χ_{LT} : Factor de reducción por pandeo lateral.

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \lambda_{LT}^2}} \leq 1$$

χ_{LT} : 0.36

Siendo:



Listados

Cargas

Fecha: 29/04/21

$$\Phi_{LT} = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha_{LT} \cdot (\bar{\lambda}_{LT} - 0.2) + \bar{\lambda}_{LT}^2 \right]$$

α_{LT} : Coeficiente de imperfección elástica.

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

M_{cr} : Momento crítico elástico de pandeo lateral.

El momento crítico elástico de pandeo lateral ' M_{cr} ' se determina de la siguiente forma:

$$M_{cr} = C_1 \cdot \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_c^2} \cdot \left\{ \left[\left(\frac{k_z}{k_w} \right) \cdot \frac{I_w}{I_z} + \frac{L_c^2 \cdot G \cdot I_t}{\pi^2 \cdot E \cdot I_z} + (C_2 \cdot z_g - C_3 \cdot z_j)^2 \right]^{0.5} - (C_2 \cdot z_g - C_3 \cdot z_j) \right\}$$

Siendo:

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

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

I_w : Constante de alabeo de la sección.

E: Módulo de elasticidad.

G: Módulo de elasticidad transversal.

L_c^+ : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala superior.

L_c^- : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala inferior.

C_1 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

C_2 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

C_3 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

k_z : Coeficiente de longitud eficaz, que depende de las restricciones al giro de la sección transversal en los extremos de la barra.

k_w : Coeficiente de longitud eficaz, que depende de las restricciones al alabeo en los extremos de la barra.

z_g : Distancia entre el punto de aplicación de la carga y el centro de esfuerzos cortantes, respecto al eje Z.

$$z_g = z_a - z_s$$

Siendo:

z_a : Distancia en la dirección del eje Z entre el punto de aplicación de la carga y el centro geométrico.

z_s : Distancia en la dirección del eje Z entre el centro de esfuerzos cortantes y el centro geométrico.

z_j : Parámetro de asimetría de la sección, respecto al eje Y.

$$z_j = z_s - 0.5 \cdot \int_A (y^2 + z^2) \cdot (z/I_y) \cdot dA$$

$$f_{LT} : \underline{1.81}$$

$$\alpha_{LT} : \underline{0.21}$$

$$\bar{\lambda}_{LT} : \underline{1.53}$$

$$M_{cr} : \underline{74.05} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$I_z : \underline{604.00} \text{ cm}^4$$

$$I_t : \underline{19.92} \text{ cm}^4$$

$$I_w : \underline{126000.00} \text{ cm}^6$$

$$E : \underline{210000} \text{ MPa}$$

$$G : \underline{81000} \text{ MPa}$$

$$L_c^+ : \underline{7.000} \text{ m}$$

$$L_c^- : \underline{7.000} \text{ m}$$

$$C_1 : \underline{1.00}$$

$$C_2 : \underline{1.00}$$

$$C_3 : \underline{1.00}$$

$$k_z : \underline{1.00}$$

$$k_w : \underline{1.00}$$

$$z_g : \underline{0.00} \text{ mm}$$

$$z_a : \underline{0.00} \text{ mm}$$

$$z_s : \underline{0.00} \text{ mm}$$

$$z_j : \underline{0.00} \text{ mm}$$

Producido por una versión educativa de CYPE

Resistencia a flexión eje Z (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.5)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

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

$$h : \underline{0.063} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(180°)H1+1.5·N(EI).



Listados

Cargas

Fecha: 29/04/21

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

V_{Ed} : 25.80 kN

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

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 407.56 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 25.67 cm²

$$A_v = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f$$

Siendo:

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

A : 53.80 cm²

b: Ancho de la sección.

b : 150.00 mm

t_f : Espesor del ala.

t_f : 10.70 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 7.10 mm

r: Radio de acuerdo entre ala y alma.

r : 15.00 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 275.00 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1)

f_y : 275.00 MPa

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

γ_{M0} : 1.00

Abolladura por cortante del alma: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo

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

$$\frac{d}{t_w} < \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

35.01 < 55.46 ✓

Donde:

I_w : Esbeltez del alma.

I_w : 35.01

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$I_{máx}$: Esbeltez máxima.

$I_{máx}$: 55.46

$$\lambda_{máx} = \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

h: Coeficiente que permite considerar la resistencia adicional en régimen plástico debida al endurecimiento por deformación del material.

h : 1.20

e: Factor de reducción.

e : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 235.00 MPa

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1)

f_y : 275.00 MPa

**Resistencia a corte Y (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.6)**

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, 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 $V_{c,Rd}$.

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

$$25.80 \text{ kN} \leq 203.78 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot V(180^\circ)H1 + 1.5 \cdot N(EI)$.

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

$$V_{Ed} : \underline{25.80} \text{ kN}$$

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

$$V_{c,Rd} : \underline{407.56} \text{ kN}$$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.9)

Se debe satisfacer:

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

$$h : \underline{0.588} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$h : \underline{1.869} \quad \times$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{zy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_{zz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$h : \underline{1.099} \quad \times$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N2, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot V(180^\circ)H1 + 1.5 \cdot N(EI)$.

Donde:

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

$$N_{c,Ed} : \underline{35.01} \text{ kN}$$

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

$$M_{y,Ed} : \underline{101.59} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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.

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

$M_{N,Rd,y}$: Momento flector resistente plástico reducido de cálculo, alrededor del eje Y.

$$M_{N,Rd,y} : \underline{172.70} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{N,Rd,y} = M_{pl,Rd,y} \cdot (1 - n) / (1 - 0.5 \cdot a) \leq M_{pl,Rd,y}$$

Siendo:

$$n = N_{c,Ed} / N_{pl,Rd}$$

$$n : \underline{0.024}$$

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

$$N_{pl,Rd} : \underline{1479.50} \text{ kN}$$



Listados

Cargas

Fecha: 29/04/21

$M_{pl,Rd,y}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en régimen plástico, respecto al eje Y.

$M_{pl,Rd,y}$: 172.70 kN·m

$$a = (A - 2 \cdot b \cdot t_f) / A \leq 0.5$$

a : 0.40

A: Área de la sección bruta.

A : 53.80 cm²

b: Ancho del ala.

b : 15.00 cm

t_f : Espesor del ala.

t_f : 10.70 mm

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.3.3)

A: Área de la sección bruta.

A : 53.80 cm²

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

$W_{pl,y}$: 628.00 cm³

$W_{pl,z}$: 125.00 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 275.00 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1)

f_y : 275.00 MPa

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

γ_{M1} : 1.00

K_{yy} , K_{yz} , K_{zy} , K_{zz} : Coeficientes de interacción.

$$K_{yy} = C_{m,y} \cdot C_{m,LT} \cdot \frac{\mu_y}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}} \cdot \frac{1}{C_{yy}}$$

K_{yy} : 1.13

$$K_{yz} = C_{m,z} \cdot \frac{\mu_y}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}} \cdot \frac{1}{C_{yz}} \cdot 0.6 \cdot \sqrt{\frac{W_z}{W_y}}$$

K_{yz} : 1.80

$$K_{zy} = C_{m,y} \cdot C_{m,LT} \cdot \frac{\mu_z}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}} \cdot \frac{1}{C_{zy}} \cdot 0.6 \cdot \sqrt{\frac{W_y}{W_z}}$$

K_{zy} : 0.58

$$K_{zz} = C_{m,z} \cdot \frac{\mu_z}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}} \cdot \frac{1}{C_{zz}}$$

K_{zz} : 1.11

Términos auxiliares:

$$\mu_y = \frac{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}{1 - \chi_y \cdot \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$$

μ_y : 1.00

$$\mu_z = \frac{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}{1 - \chi_z \cdot \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$$

μ_z : 0.88

$$C_{yy} = 1 + (w_y - 1) \cdot \left[\left(2 - \frac{1.6}{w_y} \cdot C_{my}^2 \cdot \bar{\lambda}_{max} - \frac{1.6}{w_y} \cdot C_{my}^2 \cdot \bar{\lambda}_{max}^2 \right) \cdot n_{pl} - b_{LT} \right] \geq \frac{W_{el,y}}{W_{pl,y}}$$

C_{yy} : 0.97

$$C_{yz} = 1 + (w_z - 1) \cdot \left[\left(2 - 14 \cdot \frac{C_{mz}^2 \cdot \bar{\lambda}_{max}^2}{w_z^5} \right) \cdot n_{pl} - c_{LT} \right] \geq 0.6 \cdot \sqrt{\frac{W_z}{W_y}} \cdot \frac{W_{el,z}}{W_{pl,z}}$$

C_{yz} : 0.45

$$C_{zy} = 1 + (w_y - 1) \cdot \left[\left(2 - 14 \cdot \frac{C_{my}^2 \cdot \bar{\lambda}_{max}^2}{w_y^5} \right) \cdot n_{pl} - d_{LT} \right] \geq 0.6 \cdot \sqrt{\frac{W_y}{W_z}} \cdot \frac{W_{el,y}}{W_{pl,y}}$$

C_{zy} : 0.87

$$C_{zz} = 1 + (w_z - 1) \cdot \left[\left(2 - \frac{1.6}{w_z} \cdot C_{mz}^2 \cdot \bar{\lambda}_{max} - \frac{1.6}{w_z} \cdot C_{mz}^2 \cdot \bar{\lambda}_{max}^2 - e_{LT} \right) \cdot n_{pl} \right] \geq \frac{W_{el,z}}{W_{pl,z}}$$

C_{zz} : 0.92



Listados

Cargas

Fecha: 29/04/21

$$a_{LT} = 1 - \frac{I_t}{I_y} \geq 0$$

$$a_{LT} : \underline{1.00}$$

$$b_{LT} = 0.5 \cdot a_{LT} \cdot \frac{\bar{\lambda}_0^{-2}}{\chi_{LT} \cdot M_{pl,Rd,y}} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,z}}$$

$$b_{LT} : \underline{0.00}$$

$$c_{LT} = 10 \cdot a_{LT} \cdot \frac{\bar{\lambda}_0^{-2}}{5 + \bar{\lambda}_z^{-4}} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{C_{m,y} \cdot \chi_{LT} \cdot M_{pl,Rd,y}}$$

$$c_{LT} : \underline{0.98}$$

$$d_{LT} = 2 \cdot a_{LT} \cdot \frac{\bar{\lambda}_0}{0.1 + \bar{\lambda}_z^{-4}} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{C_{m,y} \cdot \chi_{LT} \cdot M_{pl,Rd,y}} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{C_{m,z} \cdot M_{pl,Rd,z}}$$

$$d_{LT} : \underline{0.00}$$

$$e_{LT} = 1.7 \cdot a_{LT} \cdot \frac{\bar{\lambda}_0}{0.1 + \bar{\lambda}_z^{-4}} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{C_{m,y} \cdot \chi_{LT} \cdot M_{pl,Rd,y}}$$

$$e_{LT} : \underline{0.13}$$

$$w_y = \frac{W_{pl,y}}{W_{el,y}} \leq 1.5$$

$$w_y : \underline{1.13}$$

$$w_z = \frac{W_{pl,z}}{W_{el,z}} \leq 1.5$$

$$w_z : \underline{1.50}$$

$$n_{pl} = \frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}}$$

$$n_{pl} : \underline{0.02}$$

Puesto que:

$$\bar{\lambda}_0 > 0.2 \cdot \sqrt{C_1} \cdot \sqrt[4]{\left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}\right) \cdot \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,T}}\right)}$$

$$1.53 > 0.19$$

$$C_{m,y} = C_{m,y,0} + (1 - C_{m,y,0}) \cdot \frac{\sqrt{\varepsilon_y} \cdot a_{LT}}{1 + \sqrt{\varepsilon_y} \cdot a_{LT}}$$

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

$$C_{m,z} = C_{m,z,0}$$

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

$$C_{m,LT} = C_{m,y}^2 \cdot \frac{a_{LT}}{\sqrt{\left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}\right) \cdot \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,T}}\right)}}$$

$$C_{m,LT} : \underline{1.09}$$

$$\varepsilon_y = \frac{M_{y,Ed}}{N_{Ed}} \cdot \frac{A}{W_{el,y}}$$

$$e_y : \underline{24.86}$$

$C_{m,y,0}$, $C_{m,z,0}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y,0} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,z,0} : \underline{1.00}$$

C_1 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

$$C_1 : \underline{1.00}$$

C_y , C_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$C_y : \underline{0.87}$$

$$C_z : \underline{0.15}$$

c_{LT} : Coeficiente de reducción por pandeo lateral.

$$c_{LT} : \underline{0.36}$$

$\bar{I}_{máx}$: Esbeltez máxima entre $\bar{\lambda}_y$ y $\bar{\lambda}_z$.

$$\bar{I}_{máx} : \underline{2.41}$$

\bar{I}_y , \bar{I}_z : Esbelteces reducidas en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{I}_y : \underline{0.65}$$

$$\bar{I}_z : \underline{2.41}$$

\bar{I}_{LT} : Esbeltez reducida.

$$\bar{I}_{LT} : \underline{1.53}$$

\bar{I}_0 : Esbeltez reducida, en relación al pandeo lateral, para un momento flector uniforme.

$$\bar{I}_0 : \underline{1.53}$$

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

$$W_{el,y} : \underline{557.07} \text{ cm}^3$$

$$W_{el,z} : \underline{80.53} \text{ cm}^3$$

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

$$N_{cr,y} : \underline{3534.45} \text{ kN}$$

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

$$N_{cr,z} : \underline{255.48} \text{ kN}$$

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

$$N_{cr,T} : \underline{1288.85} \text{ kN}$$



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

I_y : 8356.00 cm⁴

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

I_t : 19.92 cm⁴

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.10)

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·PP+0.9·V(180°)H1+1.5·N(EI).

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

$$25.80 \text{ kN} \leq 203.78 \text{ kN}$$



Donde:

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

$V_{Ed,z}$: 25.80 kN

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

$V_{c,Rd,z}$: 407.56 kN

Resistencia a torsión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.7)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.7)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.



Barra N3/N4

Perfil: IPE 300

Material: Acero (S275 (EN 1993-1-1))

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	N4	7.000	53.80	8356.00	604.00	19.92
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	1.00		1.00
L _K	7.000		7.000	7.000		7.000
C _m	1.000		1.000	1.000		1.000
C ₁	-			1.000		
Notación: b: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						

CYPE

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

39.24 ≤ 254.33 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma.

t_w: Espesor del alma.

A_w: Área del alma.

A_{fc,ef}: Área reducida del ala comprimida.

k: Coeficiente que depende de la clase de la sección.

E: Módulo de elasticidad.

f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida.

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

h_w : 278.60 mm

t_w : 7.10 mm

A_w : 19.78 cm²

A_{fc,ef} : 16.05 cm²

k : 0.30

E : 210000 MPa

f_{yf} : 275.00 MPa

**Resistencia a tracción** (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

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

$$h : \underline{0.017} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N4, para la combinación de acciones PP+1.5·V(270°)H1.

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

$$N_{t,Ed} : \underline{25.22} \text{ kN}$$

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

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$$N_{t,Rd} : \underline{1479.50} \text{ kN}$$

Donde:

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

$$A : \underline{53.80} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

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

$$\gamma_{M0} : \underline{1.00}$$

Resistencia a compresión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

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

$$h : \underline{0.029} \quad \checkmark$$

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

$$h : \underline{0.190} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N3, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(0°)H1+1.5·N(EI).

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

$$N_{c,Ed} : \underline{42.17} \text{ kN}$$

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

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$$N_{c,Rd} : \underline{1479.50} \text{ kN}$$

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.

$$\text{Clase} : \underline{2}$$

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

$$A : \underline{53.80} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

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

$$\gamma_{M0} : \underline{1.00}$$

Resistencia a pandeo (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.3.1)



Listados

Cargas

Fecha: 29/04/21

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

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$$N_{b,Rd} : \underline{221.70} \text{ kN}$$

Donde:

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

$$A : \underline{53.80} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

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

$$\gamma_{M1} : \underline{1.00}$$

c: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

$$C_y : \underline{0.87}$$

$$C_z : \underline{0.15}$$

$$C_T : \underline{0.55}$$

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$$

$$f_y : \underline{0.76}$$

$$f_z : \underline{3.77}$$

$$f_T : \underline{1.22}$$

a: Coeficiente de imperfección elástica.

$$a_y : \underline{0.21}$$

$$a_z : \underline{0.34}$$

$$a_T : \underline{0.34}$$

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

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

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.65}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{2.41}$$

$$\bar{\lambda}_T : \underline{1.07}$$

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

$$N_{cr} : \underline{255.48} \text{ kN}$$

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

$$N_{cr,y} : \underline{3534.45} \text{ kN}$$

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

$$N_{cr,z} : \underline{255.48} \text{ kN}$$

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

$$N_{cr,T} : \underline{1288.85} \text{ kN}$$

Resistencia a flexión eje Y (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.5)



Se debe satisfacer:

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

$$h : \underline{0.588} \quad \checkmark$$

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

$$h : \underline{1.629} \quad \times$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N4, para la combinación de acciones PP+1.5·V(270°)H1.

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

$$M_{Ed}^+ : \underline{69.56} \text{ kN·m}$$

Para flexión negativa:



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N4, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(0 )H1+1.5·N(EI).

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

$$M_{Ed} : \underline{101.59} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$$M_{c,Rd} : \underline{172.70} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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.

$$W_{pl,y} : \underline{628.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

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

$$\gamma_{M0} : \underline{1.00}$$

Resistencia a pandeo lateral: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.3.2)

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

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$$M_{b,Rd} : \underline{62.38} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

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

$$W_{pl,y} : \underline{628.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

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

$$\gamma_{M1} : \underline{1.00}$$

χ_{LT} : Factor de reducción por pandeo lateral.

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \bar{\lambda}_{LT}^2}} \leq 1$$

$$\chi_{LT} : \underline{0.36}$$

Siendo:

$$\Phi_{LT} = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha_{LT} \cdot (\bar{\lambda}_{LT} - 0.2) + \bar{\lambda}_{LT}^2 \right]$$

$$f_{LT} : \underline{1.81}$$

α_{LT} : Coeficiente de imperfecci n el stica.

$$a_{LT} : \underline{0.21}$$

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda}_{LT} : \underline{1.53}$$

M_{cr} : Momento cr tico el stico de pandeo lateral.

$$M_{cr} : \underline{74.05} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento cr tico elástico de pandeo lateral ' M_{cr} ' se determina de la siguiente forma:

$$M_{cr} = C_1 \cdot \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_c^2} \cdot \left\{ \left[\left(\frac{k_z}{k_w} \right)^2 \cdot \frac{I_w}{I_z} + \frac{L_c^2 \cdot G \cdot I_t}{\pi^2 \cdot E \cdot I_z} + (C_2 \cdot z_g - C_3 \cdot z_j)^2 \right]^{0.5} - (C_2 \cdot z_g - C_3 \cdot z_j) \right\}$$

Siendo:

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

$$I_z : \underline{604.00} \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{19.92} \text{ cm}^4$$

I_w : Constante de alabeo de la sección.

$$I_w : \underline{126000.00} \text{ cm}^6$$

E: Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{210000} \text{ MPa}$$

G: Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{81000} \text{ MPa}$$

L_c^+ : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala superior.

$$L_c^+ : \underline{7.000} \text{ m}$$

L_c^- : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala inferior.

$$L_c^- : \underline{7.000} \text{ m}$$

C_1 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

$$C_1 : \underline{1.00}$$



Listados

Cargas

Fecha: 29/04/21

C_2 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

C_2 : 1.00

C_3 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

C_3 : 1.00

k_z : Coeficiente de longitud eficaz, que depende de las restricciones al giro de la sección transversal en los extremos de la barra.

k_z : 1.00

k_w : Coeficiente de longitud eficaz, que depende de las restricciones al alabeo en los extremos de la barra.

k_w : 1.00

z_g : Distancia entre el punto de aplicación de la carga y el centro de esfuerzos cortantes, respecto al eje Z.

z_g : 0.00 mm

$$z_g = z_a - z_s$$

Siendo:

z_a : Distancia en la dirección del eje Z entre el punto de aplicación de la carga y el centro geométrico.

z_a : 0.00 mm

z_s : Distancia en la dirección del eje Z entre el centro de esfuerzos cortantes y el centro geométrico.

z_s : 0.00 mm

z_j : Parámetro de asimetría de la sección, respecto al eje Y.

z_j : 0.00 mm

$$z_j = z_s - 0.5 \cdot \int_A (y^2 + z^2) \cdot (z/I_y) \cdot dA$$

Resistencia a flexión eje Z (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.5)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

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

η : 0.063 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N3, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(0°)H1+1.5·N(EI).

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

V_{Ed} : 25.80 kN

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

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 407.56 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 25.67 cm²

$$A_v = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f$$

Siendo:

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

A : 53.80 cm²

b: Ancho de la sección.

b : 150.00 mm

t_f : Espesor del ala.

t_f : 10.70 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 7.10 mm

r: Radio de acuerdo entre ala y alma.

r : 15.00 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 275.00 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

Procedido por una petición educativa de CYPE



Listados

Cargas

Fecha: 29/04/21

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1)

f_y : 275.00 MPa

g_{MO} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

g_{MO} : 1.00

Abolladura por cortante del alma: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 5)

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

$$\frac{d}{t_w} < \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

35.01 < 55.46 ✓

Donde:

l_w : Esbeltez del alma.

l_w : 35.01

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$l_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$l_{m\acute{a}x}$: 55.46

$$\lambda_{m\acute{a}x} = \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

h : Coeficiente que permite considerar la resistencia adicional en régimen plástico debida al endurecimiento por deformación del material.

h : 1.20

e : Factor de reducción.

e : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 235.00 MPa

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1)

f_y : 275.00 MPa

Resistencia a corte Y (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, 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 $V_{c,Rd}$.

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

25.80 kN ≤ 203.78 kN ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(0°)H1+1.5·N(EI).

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

V_{Ed} : 25.80 kN

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

$V_{c,Rd}$: 407.56 kN

**Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados** (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.9)

Se debe satisfacer:

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

$$h : \underline{0.588} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$h : \underline{1.869} \quad \times$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{zy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_{zz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$h : \underline{1.099} \quad \times$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p_{es}imos se producen en el nudo N4, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(0°)H1+1.5·N(EI).

Donde:

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

$$N_{c,Ed} : \underline{35.01} \text{ kN}$$

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

$$M_{y,Ed} : \underline{101.59} \text{ kN·m}$$

$$M_{z,Ed} : \underline{0.00} \text{ kN·m}$$

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.

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

$M_{N,Rd,y}$: Momento flector resistente plástico reducido de cálculo, alrededor del eje Y.

$$M_{N,Rd,y} : \underline{172.70} \text{ kN·m}$$

$$M_{N,Rd,y} = M_{pl,Rd,y} \cdot (1 - n) / (1 - 0.5 \cdot a) \leq M_{pl,Rd,y}$$

Siendo:

$$n = N_{c,Ed} / N_{pl,Rd}$$

$$n : \underline{0.024}$$

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

$$N_{pl,Rd} : \underline{1479.50} \text{ kN}$$

$M_{pl,Rd,y}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en régimen plástico, respecto al eje Y.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{172.70} \text{ kN·m}$$

$$a = (A - 2 \cdot b \cdot t_f) / A \leq 0.5$$

$$a : \underline{0.40}$$

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{53.80} \text{ cm}^2$$

b: Ancho del ala.

$$b : \underline{15.00} \text{ cm}$$

t_f : Espesor del ala.

$$t_f : \underline{10.70} \text{ mm}$$

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.3.3)

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{53.80} \text{ cm}^2$$

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

$$W_{pl,y} : \underline{628.00} \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : \underline{125.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

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

$$\gamma_{M1} : \underline{1.00}$$

K_{yy} , K_{yz} , K_{zy} , K_{zz} : Coeficientes de interacción.



Listados

Cargas

Fecha: 29/04/21

$$k_{yy} = C_{m,y} \cdot C_{m,LT} \cdot \frac{\mu_y}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}} \cdot \frac{1}{C_{yy}}$$

$$K_{yy} : \underline{1.13}$$

$$k_{yz} = C_{m,z} \cdot \frac{\mu_y}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}} \cdot \frac{1}{C_{yz}} \cdot 0.6 \cdot \sqrt{\frac{w_z}{w_y}}$$

$$K_{yz} : \underline{1.80}$$

$$k_{zy} = C_{m,y} \cdot C_{m,LT} \cdot \frac{\mu_z}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}} \cdot \frac{1}{C_{zy}} \cdot 0.6 \cdot \sqrt{\frac{w_y}{w_z}}$$

$$K_{zy} : \underline{0.58}$$

$$k_{zz} = C_{m,z} \cdot \frac{\mu_z}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}} \cdot \frac{1}{C_{zz}}$$

$$K_{zz} : \underline{1.11}$$

Términos auxiliares:

$$\mu_y = \frac{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}{1 - \chi_y \cdot \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$$

$$m_y : \underline{1.00}$$

$$\mu_z = \frac{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}{1 - \chi_z \cdot \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$$

$$m_z : \underline{0.88}$$

$$C_{yy} = 1 + (w_y - 1) \cdot \left[\left(2 - \frac{1.6}{w_y} \cdot C_{my}^2 \cdot \bar{\lambda}_{max} - \frac{1.6}{w_y} \cdot C_{my}^2 \cdot \bar{\lambda}_{max}^{-2} \right) \cdot \eta_{pl} - b_{LT} \right] \geq \frac{W_{el,y}}{W_{pl,y}}$$

$$C_{yy} : \underline{0.97}$$

$$C_{yz} = 1 + (w_z - 1) \cdot \left[\left(2 - 14 \cdot \frac{C_{mz}^2 \cdot \bar{\lambda}_{max}^{-2}}{w_z^5} \right) \cdot \eta_{pl} - c_{LT} \right] \geq 0.6 \cdot \sqrt{\frac{w_z}{w_y}} \cdot \frac{W_{el,z}}{W_{pl,z}}$$

$$C_{yz} : \underline{0.45}$$

$$C_{zy} = 1 + (w_y - 1) \cdot \left[\left(2 - 14 \cdot \frac{C_{my}^2 \cdot \bar{\lambda}_{max}^{-2}}{w_y^5} \right) \cdot \eta_{pl} - d_{LT} \right] \geq 0.6 \cdot \sqrt{\frac{w_y}{w_z}} \cdot \frac{W_{el,y}}{W_{pl,y}}$$

$$C_{zy} : \underline{0.87}$$

$$C_{zz} = 1 + (w_z - 1) \cdot \left[\left(2 - \frac{1.6}{w_z} \cdot C_{mz}^2 \cdot \bar{\lambda}_{max} - \frac{1.6}{w_z} \cdot C_{mz}^2 \cdot \bar{\lambda}_{max}^{-2} - e_{LT} \right) \cdot \eta_{pl} \right] \geq \frac{W_{el,z}}{W_{pl,z}}$$

$$C_{zz} : \underline{0.92}$$

$$a_{LT} = 1 - \frac{I_t}{I_y} \geq 0$$

$$a_{LT} : \underline{1.00}$$

$$b_{LT} = 0.5 \cdot a_{LT} \cdot \frac{\bar{\lambda}_0^{-2}}{\chi_{LT} \cdot M_{pl,Rd,y}} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{M_{z,Ed}}$$

$$b_{LT} : \underline{0.00}$$

$$c_{LT} = 10 \cdot a_{LT} \cdot \frac{\bar{\lambda}_0^{-2}}{5 + \bar{\lambda}_z^{-4}} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{C_{m,y} \cdot \chi_{LT} \cdot M_{pl,Rd,y}}$$

$$c_{LT} : \underline{0.98}$$

$$d_{LT} = 2 \cdot a_{LT} \cdot \frac{\bar{\lambda}_0^{-2}}{0.1 + \bar{\lambda}_z^{-4}} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{C_{m,y} \cdot \chi_{LT} \cdot M_{pl,Rd,y}} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{C_{m,z} \cdot M_{pl,Rd,z}}$$

$$d_{LT} : \underline{0.00}$$

$$e_{LT} = 1.7 \cdot a_{LT} \cdot \frac{\bar{\lambda}_0^{-2}}{0.1 + \bar{\lambda}_z^{-4}} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{C_{m,y} \cdot \chi_{LT} \cdot M_{pl,Rd,y}}$$

$$e_{LT} : \underline{0.13}$$

$$w_y = \frac{W_{pl,y}}{W_{el,y}} \leq 1.5$$

$$w_y : \underline{1.13}$$

$$w_z = \frac{W_{pl,z}}{W_{el,z}} \leq 1.5$$

$$w_z : \underline{1.50}$$



Listados

Cargas

Fecha: 29/04/21

$$n_{pl} = \frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}}$$

$$n_{pl} : 0.02$$

Puesto que:

$$\bar{\lambda}_0 > 0.2 \cdot \sqrt{C_1} \cdot \sqrt{\left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}\right) \cdot \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,T}}\right)}$$

$$1.53 > 0.19$$

$$C_{m,y} = C_{m,y,0} + (1 - C_{m,y,0}) \cdot \frac{\sqrt{\varepsilon_y} \cdot a_{LT}}{1 + \sqrt{\varepsilon_y} \cdot a_{LT}}$$

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

$$C_{m,z} = C_{m,z,0}$$

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

$$C_{m,LT} = C_{m,y}^2 \cdot \frac{a_{LT}}{\sqrt{\left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}\right) \cdot \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,T}}\right)}}$$

$$C_{m,LT} : 1.09$$

$$\varepsilon_y = \frac{M_{y,Ed}}{N_{Ed}} \cdot \frac{A}{W_{el,y}}$$

$$e_y : 24.86$$

$C_{m,y,0}$, $C_{m,z,0}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y,0} : 1.00$$

C_1 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

$$C_{m,z,0} : 1.00$$

C_y , C_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$C_1 : 1.00$$

$$C_y : 0.87$$

$$C_z : 0.15$$

C_{LT} : Coeficiente de reducción por pandeo lateral.

$$C_{LT} : 0.36$$

$\bar{\lambda}_{max}$: Esbeltez máxima entre $\bar{\lambda}_y$ y $\bar{\lambda}_z$.

$$\bar{\lambda}_{max} : 2.41$$

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : 0.65$$

$$\bar{\lambda}_z : 2.41$$

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

$$\bar{\lambda}_{LT} : 1.53$$

$\bar{\lambda}_0$: Esbeltez reducida, en relación al pandeo lateral, para un momento flector uniforme.

$$\bar{\lambda}_0 : 1.53$$

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

$$W_{el,y} : 557.07 \text{ cm}^3$$

$$W_{el,z} : 80.53 \text{ cm}^3$$

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

$$N_{cr,y} : 3534.45 \text{ kN}$$

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

$$N_{cr,z} : 255.48 \text{ kN}$$

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

$$N_{cr,T} : 1288.85 \text{ kN}$$

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

$$I_y : 8356.00 \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : 19.92 \text{ cm}^4$$

Producido por una versión educativa de CYPE

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.10)

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·PP+0.9·V(0°)H1+1.5·N(EI).

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

$$25.80 \text{ kN} \leq 203.78 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

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

$$V_{Ed,z} : 25.80 \text{ kN}$$

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

$$V_{c,Rd,z} : 407.56 \text{ kN}$$



Resistencia a torsión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.7)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.7)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.



Barra N2/N4

Perfil: IPE 300

Material: Acero (S275 (EN 1993-1-1))

CYPE

A diagram of an I-beam cross-section. A vertical green line represents the Z-axis, passing through the center of the beam. A horizontal blue line represents the Y-axis, passing through the center of the beam. The beam has a standard I-shape with a central web and two horizontal flanges.

Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas											
Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm4)	I _z ⁽¹⁾ (cm4)	I _t ⁽²⁾ (cm4)								
N2	N4	20.000	53.80	8356.00	604.00	19.92								
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	1.00	1.00									
L _K	20.000		20.000	20.000	20.000									
C _m	1.000		1.000	1.000	1.000									
C ₁	-			1.000										
Notación:														
b: Coeficiente de pandeo														
L _K : Longitud de pandeo (m)														
C _m : Coeficiente de momentos														
C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico														

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

$$39.24 \leq 254.33 \quad \checkmark$$

Donde:

h_w: Altura del alma.t_w: Espesor del alma.A_w: Área del alma.A_{fc,ef}: Área reducida del ala comprimida.

k: Coeficiente que depende de la clase de la sección.

E: Módulo de elasticidad.

f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida.

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

$$h_w : 278.60 \text{ mm}$$

$$t_w : 7.10 \text{ mm}$$

$$A_w : 19.78 \text{ cm}^2$$

$$A_{fc,ef} : 16.05 \text{ cm}^2$$

$$k : 0.30$$

$$E : 210000 \text{ MPa}$$

$$f_{yf} : 275.00 \text{ MPa}$$

**Resistencia a tracción** (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

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

$$h : \underline{0.016} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP+1.5·V(270°)H1.

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

$$N_{t,Ed} : \underline{24.30} \text{ kN}$$

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

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$$N_{t,Rd} : \underline{1479.50} \text{ kN}$$

Donde:

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

$$A : \underline{53.80} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

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

$$\gamma_{M0} : \underline{1.00}$$

Resistencia a compresión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

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

$$h : \underline{0.014} \quad \checkmark$$

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

$$h : \underline{0.707} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(180°)H1+1.5·N(EI).

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

$$N_{c,Ed} : \underline{21.09} \text{ kN}$$

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

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$$N_{c,Rd} : \underline{1479.50} \text{ kN}$$

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.

$$\text{Clase} : \underline{2}$$

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

$$A : \underline{53.80} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

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

$$\gamma_{M0} : \underline{1.00}$$

Resistencia a pandeo (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.3.1)



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

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$$N_{b,Rd} : \underline{29.83} \text{ kN}$$

Donde:

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

$$A : \underline{53.80} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

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

$$\gamma_{M1} : \underline{1.00}$$

c: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

$$C_y : \underline{0.26}$$

$$C_z : \underline{0.02}$$

$$C_T : \underline{0.47}$$

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$$

$$f_y : \underline{2.38}$$

$$f_z : \underline{25.27}$$

$$f_T : \underline{1.41}$$

a: Coeficiente de imperfección elástica.

$$a_y : \underline{0.21}$$

$$a_z : \underline{0.34}$$

$$a_T : \underline{0.34}$$

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

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

$$\bar{\lambda}_y : \underline{1.85}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{6.88}$$

$$\bar{\lambda}_T : \underline{1.21}$$

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

$$N_{cr} : \underline{31.30} \text{ kN}$$

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

$$N_{cr,y} : \underline{432.97} \text{ kN}$$

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

$$N_{cr,z} : \underline{31.30} \text{ kN}$$

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

$$N_{cr,T} : \underline{1008.03} \text{ kN}$$

Resistencia a flexión eje Y (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.5)



Se debe satisfacer:

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

$$h : \underline{0.588} \quad \checkmark$$

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

$$h : \underline{4.791} \quad \times$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N2, para la combinación de acciones PP+1.5·V(270°)H1.

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

$$M_{Ed}^+ : \underline{69.56} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N2, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(180 )H1+1.5·N(EI).

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

$$M_{Ed} : \underline{101.59} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$$M_{c,Rd} : \underline{172.70} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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.

$$W_{pl,y} : \underline{628.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

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

$$\gamma_{M0} : \underline{1.00}$$

Resistencia a pandeo lateral: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.3.2)

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

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$$M_{b,Rd} : \underline{21.21} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

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

$$W_{pl,y} : \underline{628.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

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

$$\gamma_{M1} : \underline{1.00}$$

χ_{LT} : Factor de reducci n por pandeo lateral.

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \bar{\lambda}_{LT}^2}} \leq 1$$

$$\chi_{LT} : \underline{0.12}$$

Siendo:

$$\Phi_{LT} = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha_{LT} \cdot (\bar{\lambda}_{LT} - 0.2) + \bar{\lambda}_{LT}^2 \right]$$

$$f_{LT} : \underline{4.53}$$

α_{LT} : Coeficiente de imperfecci n el stica.

$$a_{LT} : \underline{0.21}$$

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda}_{LT} : \underline{2.74}$$

M_{cr} : Momento cr tico el stico de pandeo lateral.

$$M_{cr} : \underline{22.92} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento cr tico el stico de pandeo lateral ' M_{cr} ' se determina de la siguiente forma:

$$M_{cr} = C_1 \cdot \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_c^2} \cdot \left\{ \left[\left(\frac{k_z}{k_w} \right)^2 \cdot \frac{I_w}{I_z} + \frac{L_c^2 \cdot G \cdot I_t}{\pi^2 \cdot E \cdot I_z} + (C_2 \cdot z_g - C_3 \cdot z_j)^2 \right]^{0.5} - (C_2 \cdot z_g - C_3 \cdot z_j) \right\}$$

Siendo:

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

$$I_z : \underline{604.00} \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{19.92} \text{ cm}^4$$

I_w : Constante de alabeo de la sección.

$$I_w : \underline{126000.00} \text{ cm}^6$$

E: Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{210000} \text{ MPa}$$

G: Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{81000} \text{ MPa}$$

L_c^+ : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala superior.

$$L_c^+ : \underline{20.000} \text{ m}$$

L_c^- : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala inferior.

$$L_c^- : \underline{20.000} \text{ m}$$

C_1 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

$$C_1 : \underline{1.00}$$



Listados

Cargas

Fecha: 29/04/21

C_2 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

C_2 : 1.00

C_3 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

C_3 : 1.00

k_z : Coeficiente de longitud eficaz, que depende de las restricciones al giro de la sección transversal en los extremos de la barra.

k_z : 1.00

k_w : Coeficiente de longitud eficaz, que depende de las restricciones al alabeo en los extremos de la barra.

k_w : 1.00

z_g : Distancia entre el punto de aplicación de la carga y el centro de esfuerzos cortantes, respecto al eje Z.

z_g : 0.00 mm

$$z_g = z_a - z_s$$

Siendo:

z_a : Distancia en la dirección del eje Z entre el punto de aplicación de la carga y el centro geométrico.

z_a : 0.00 mm

z_s : Distancia en la dirección del eje Z entre el centro de esfuerzos cortantes y el centro geométrico.

z_s : 0.00 mm

z_j : Parámetro de asimetría de la sección, respecto al eje Y.

z_j : 0.00 mm

$$z_j = z_s - 0.5 \cdot \int_A (y^2 + z^2) \cdot (z/I_y) \cdot dA$$

Resistencia a flexión eje Z (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.5)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

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

η : 0.086 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N2, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(180°)H1+1.5·N(EI).

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

V_{Ed} : 35.01 kN

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

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 407.56 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 25.67 cm²

$$A_v = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f$$

Siendo:

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

A : 53.80 cm²

b: Ancho de la sección.

b : 150.00 mm

t_f : Espesor del ala.

t_f : 10.70 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 7.10 mm

r: Radio de acuerdo entre ala y alma.

r : 15.00 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 275.00 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

Procedido por una petición educativa de CYPE



Listados

Cargas

Fecha: 29/04/21

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1)

f_y : 275.00 MPa

g_{MO} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

g_{MO} : 1.00

Abolladura por cortante del alma: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 5)

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

$$\frac{d}{t_w} < \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

35.01 < 55.46 ✓

Donde:

l_w : Esbeltez del alma.

l_w : 35.01

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$l_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$l_{m\acute{a}x}$: 55.46

$$\lambda_{m\acute{a}x} = \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

h : Coeficiente que permite considerar la resistencia adicional en régimen plástico debida al endurecimiento por deformación del material.

h : 1.20

e : Factor de reducción.

e : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 235.00 MPa

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1)

f_y : 275.00 MPa

Indicador por una versión educativa de CYPE

Resistencia a corte Y (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, 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 $V_{c,Rd}$.

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

35.01 kN ≤ 203.78 kN ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(180°)H1+1.5·N(EI).

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

V_{Ed} : 35.01 kN

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

$V_{c,Rd}$: 407.56 kN

**Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados** (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.9)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.588



$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 9.713



$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{zy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_{zz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 4.020



Los esfuerzos solicitantes de cálculo p_{es}imos se producen en el nudo N2, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(180°)H1+1.5·N(EI).

Donde:

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

$N_{c,Ed}$: 21.09 kN

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

$M_{y,Ed}$: 101.59 kN·m

$M_{z,Ed}$: 0.00 kN·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

$M_{N,Rd,y}$: Momento flector resistente plástico reducido de cálculo, alrededor del eje Y.

$M_{N,Rd,y}$: 172.70 kN·m

$$M_{N,Rd,y} = M_{pl,Rd,y} \cdot (1 - n) / (1 - 0.5 \cdot a) \leq M_{pl,Rd,y}$$

Siendo:

$$n = N_{c,Ed} / N_{pl,Rd}$$

n : 0.014

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

$N_{pl,Rd}$: 1479.50 kN

$M_{pl,Rd,y}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en régimen plástico, respecto al eje Y.

$M_{pl,Rd,y}$: 172.70 kN·m

$$a = (A - 2 \cdot b \cdot t_f) / A \leq 0.5$$

a : 0.40

A: Área de la sección bruta.

A : 53.80 cm²

b: Ancho del ala.

b : 15.00 cm

t_f : Espesor del ala.

t_f : 10.70 mm

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.3.3)

A: Área de la sección bruta.

A : 53.80 cm²

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

$W_{pl,y}$: 628.00 cm³

$W_{pl,z}$: 125.00 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 275.00 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1)

f_y : 275.00 MPa

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

γ_{M1} : 1.00

K_{yy} , K_{yz} , K_{zy} , K_{zz} : Coeficientes de interacción.



Listados

Cargas

Fecha: 29/04/21

$$k_{yy} = C_{m,y} \cdot C_{m,LT} \cdot \frac{\mu_y}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}} \cdot \frac{1}{C_{yy}}$$

$$K_{yy} : \underline{2.02}$$

$$k_{yz} = C_{m,z} \cdot \frac{\mu_y}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}} \cdot \frac{1}{C_{yz}} \cdot 0.6 \cdot \sqrt{\frac{w_z}{w_y}}$$

$$K_{yz} : \underline{4.59}$$

$$k_{zy} = C_{m,y} \cdot C_{m,LT} \cdot \frac{\mu_z}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}} \cdot \frac{1}{C_{zy}} \cdot 0.6 \cdot \sqrt{\frac{w_y}{w_z}}$$

$$K_{zy} : \underline{0.69}$$

$$k_{zz} = C_{m,z} \cdot \frac{\mu_z}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}} \cdot \frac{1}{C_{zz}}$$

$$K_{zz} : \underline{1.57}$$

Términos auxiliares:

$$\mu_y = \frac{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}{1 - \chi_y \cdot \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$$

$$m_y : \underline{0.96}$$

$$\mu_z = \frac{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}{1 - \chi_z \cdot \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$$

$$m_z : \underline{0.33}$$

$$C_{yy} = 1 + (w_y - 1) \cdot \left[\left(2 - \frac{1.6}{w_y} \cdot C_{my}^2 \cdot \bar{\lambda}_{max} - \frac{1.6}{w_y} \cdot C_{my}^2 \cdot \bar{\lambda}_{max}^{-2} \right) \cdot n_{pl} - b_{LT} \right] \geq \frac{W_{el,y}}{W_{pl,y}}$$

$$C_{yy} : \underline{0.89}$$

$$C_{yz} = 1 + (w_z - 1) \cdot \left[\left(2 - 14 \cdot \frac{C_{mz}^2 \cdot \bar{\lambda}_{max}^{-2}}{w_z^5} \right) \cdot n_{pl} - c_{LT} \right] \geq 0.6 \cdot \sqrt{\frac{w_z}{w_y}} \cdot \frac{W_{el,z}}{W_{pl,z}}$$

$$C_{yz} : \underline{0.45}$$

$$C_{zy} = 1 + (w_y - 1) \cdot \left[\left(2 - 14 \cdot \frac{C_{my}^2 \cdot \bar{\lambda}_{max}^{-2}}{w_y^5} \right) \cdot n_{pl} - d_{LT} \right] \geq 0.6 \cdot \sqrt{\frac{w_y}{w_z}} \cdot \frac{W_{el,y}}{W_{pl,y}}$$

$$C_{zy} : \underline{0.46}$$

$$C_{zz} = 1 + (w_z - 1) \cdot \left[\left(2 - \frac{1.6}{w_z} \cdot C_{mz}^2 \cdot \bar{\lambda}_{max} - \frac{1.6}{w_z} \cdot C_{mz}^2 \cdot \bar{\lambda}_{max}^{-2} - e_{LT} \right) \cdot n_{pl} \right] \geq \frac{W_{el,z}}{W_{pl,z}}$$

$$C_{zz} : \underline{0.64}$$

$$a_{LT} = 1 - \frac{I_t}{I_y} \geq 0$$

$$a_{LT} : \underline{1.00}$$

$$b_{LT} = 0.5 \cdot a_{LT} \cdot \frac{\bar{\lambda}_0^{-2}}{\chi_{LT} \cdot M_{pl,Rd,y}} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{M_{z,Ed}}$$

$$b_{LT} : \underline{0.00}$$

$$c_{LT} = 10 \cdot a_{LT} \cdot \frac{\bar{\lambda}_0^{-2}}{5 + \bar{\lambda}_z^{-4}} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{C_{m,y} \cdot \chi_{LT} \cdot M_{pl,Rd,y}}$$

$$c_{LT} : \underline{0.16}$$

$$d_{LT} = 2 \cdot a_{LT} \cdot \frac{\bar{\lambda}_0^{-2}}{0.1 + \bar{\lambda}_z^{-4}} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{C_{m,y} \cdot \chi_{LT} \cdot M_{pl,Rd,y}} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{C_{m,z} \cdot M_{pl,Rd,z}}$$

$$d_{LT} : \underline{0.00}$$

$$e_{LT} = 1.7 \cdot a_{LT} \cdot \frac{\bar{\lambda}_0^{-2}}{0.1 + \bar{\lambda}_z^{-4}} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{C_{m,y} \cdot \chi_{LT} \cdot M_{pl,Rd,y}}$$

$$e_{LT} : \underline{0.01}$$

$$w_y = \frac{W_{pl,y}}{W_{el,y}} \leq 1.5$$

$$w_y : \underline{1.13}$$

$$w_z = \frac{W_{pl,z}}{W_{el,z}} \leq 1.5$$

$$w_z : \underline{1.50}$$



Listados

Cargas

Fecha: 29/04/21

$$n_{pl} = \frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}}$$

$$n_{pl} : 0.01$$

Puesto que:

$$\bar{\lambda}_0 > 0.2 \cdot \sqrt{C_1} \cdot \sqrt{\left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}\right) \cdot \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,T}}\right)}$$

$$2.74 > 0.15$$

$$C_{m,y} = C_{m,y,0} + (1 - C_{m,y,0}) \cdot \frac{\sqrt{\varepsilon_y} \cdot a_{LT}}{1 + \sqrt{\varepsilon_y} \cdot a_{LT}}$$

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

$$C_{m,z} = C_{m,z,0}$$

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

$$C_{m,LT} = C_{m,y}^2 \cdot \frac{a_{LT}}{\sqrt{\left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}\right) \cdot \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,T}}\right)}}$$

$$C_{m,LT} : 1.77$$

$$\varepsilon_y = \frac{M_{y,Ed}}{N_{Ed}} \cdot \frac{A}{W_{el,y}}$$

$$e_y : 41.26$$

$C_{m,y,0}$, $C_{m,z,0}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y,0} : 1.00$$

C_1 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

$$C_{m,z,0} : 1.00$$

C_y , C_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$C_1 : 1.00$$

$$C_y : 0.26$$

$$C_z : 0.02$$

C_{LT} : Coeficiente de reducción por pandeo lateral.

$$C_{LT} : 0.12$$

$\bar{\lambda}_{max}$: Esbeltez máxima entre $\bar{\lambda}_y$ y $\bar{\lambda}_z$.

$$\bar{\lambda}_{max} : 6.88$$

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : 1.85$$

$$\bar{\lambda}_z : 6.88$$

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

$$\bar{\lambda}_{LT} : 2.74$$

$\bar{\lambda}_0$: Esbeltez reducida, en relación al pandeo lateral, para un momento flector uniforme.

$$\bar{\lambda}_0 : 2.74$$

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

$$W_{el,y} : 557.07 \text{ cm}^3$$

$$W_{el,z} : 80.53 \text{ cm}^3$$

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

$$N_{cr,y} : 432.97 \text{ kN}$$

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

$$N_{cr,z} : 31.30 \text{ kN}$$

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

$$N_{cr,T} : 1008.03 \text{ kN}$$

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

$$I_y : 8356.00 \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : 19.92 \text{ cm}^4$$

Producido por una versión educativa de CYPE

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.10)

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·PP+0.9·V(180°)H1+1.5·N(EI).

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

$$35.01 \text{ kN} \leq 203.78 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

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

$$V_{Ed,z} : 35.01 \text{ kN}$$

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

$$V_{c,Rd,z} : 407.56 \text{ kN}$$



Resistencia a torsión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.7)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.7)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.



2.3.2.5. Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 EN 1993-1-1: 2005)														Estado
	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y$	$N M_Z$	$N M_Y V_Z$	M_Y	$M_Y V_Z$	
N1/N2	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 7 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 19.0$	x: 7 m $\eta = 162.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 6.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 7 m $\eta = 186.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	NO CUMPLE h = 186.9
N3/N4	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 7 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 19.0$	x: 7 m $\eta = 162.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 6.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 7 m $\eta = 186.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	NO CUMPLE h = 186.9
N2/N4	$\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	$\eta = 1.6$	$\eta = 70.7$	x: 0 m $\eta = 479.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 8.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 971.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	NO CUMPLE h = 971.3
<p>Notación:</p> <p>I_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida</p> <p>N_t: Resistencia a tracción</p> <p>N_c: Resistencia a compresión</p> <p>M_Y: Resistencia a flexión eje Y</p> <p>M_Z: Resistencia a flexión eje Z</p> <p>V_Z: Resistencia a corte Z</p> <p>V_Y: Resistencia a corte Y</p> <p>M_YV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados</p> <p>M_ZV_Y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados</p> <p>NM_Y: Resistencia a flexión y axil combinados</p> <p>NM_YV_Z: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados</p> <p>M_Y: Resistencia a torsión</p> <p>M_YV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados</p> <p>M_ZV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados</p> <p>x: Distancia al origen de la barra</p> <p>h: Coeficiente de aprovechamiento (%)</p> <p>N.P.: No procede</p>															
<p>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</p> <p>⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.</p> <p>⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.</p> <p>⁽³⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> <p>⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.</p> <p>⁽⁵⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p>															