

desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

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

$$W_{pl,y} : \underline{285.40} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

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

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

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

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

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

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.326}$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.570 m del nudo N67, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(180°)H2.

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

$$M_{Ed}^+ : \underline{2.11} \text{ kNm}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.570 m del nudo N67, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(90°)H1.

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

$$M_{Ed}^- : \underline{4.97} \text{ kNm}$$

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

$$M_{c,Rd} : \underline{15.22} \text{ kNm}$$

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.

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

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

$$W_{pl,z} : \underline{58.11} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

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

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

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

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

<https://web.coal.es/abrir/cve.aspx>

C.V.E.: 4E963B039D



Expediente: LE1706693

Documento: 1

Fecha de visado: 06/09/2017



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO

El alcance de este visado se define en el informe adjunto

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.151} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N67, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot V(180^\circ)H2 + 1.5 \cdot N(EI)$.

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

$$V_{Ed} : \underline{35.24} \text{ kN}$$

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

$$V_{c,Rd} : \underline{232.80} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{15.40} \text{ cm}^2$$

Siendo:

h : Canto de la sección.

$$h : \underline{220.00} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{5.90} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

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

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

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

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

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

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

$$31.05 < 64.71 \quad \checkmark$$

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

$$\lambda_w : \underline{31.05}$$

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

$$\lambda_{m\acute{a}x} : \underline{64.71}$$

ϵ : Factor de reducción.

$$\epsilon : \underline{0.92}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

$$f_{ref} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

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

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

<https://web.cob.es/registro/cve.aspx>

C.V.E.: 4E963B039D



Expediente: LE17066913

Documento: 1

Fecha de visado: 06/09/2017



COLECCIÓN OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO

El alcance de este visado se define en el informe adjunto

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.009} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N67, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(90^\circ)H1$.

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

$$V_{Ed} : \underline{2.78} \text{ kN}$$

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

$$V_{c,Rd} : \underline{325.19} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{21.51} \text{ cm}^2$$

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{33.40} \text{ cm}^2$$

d : Altura del alma.

$$d : \underline{201.60} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{5.90} \text{ mm}$$

f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{vd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

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

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

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

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

<http://www.eslabierro.com>

C.V.E.: 4E963B039D



Expediente: LE17066913

Documento: 1

Fecha de visado: 06/09/2017

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

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

$$30.83 \text{ kN} \leq 116.40 \text{ kN}$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.446 m del nudo N67, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot V(180^\circ)H2 + 1.5 \cdot N(EI)$.

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

$$V_{Ed} : \underline{30.83} \text{ kN}$$

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

$$V_{c,Rd} : \underline{232.80} \text{ kN}$$



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
WISADOX
El alcance de este visado se define en el informe adjunto

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

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

$2.43 \text{ kN} \leq 162.59 \text{ kN}$ ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.446 m del nudo N67, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(90°)H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed} : 2.43 \text{ kN}$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd} : 325.19 \text{ kN}$

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

Se debe satisfacer:

$\eta : 0.926$ ✓

$\eta : 0.923$ ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 3.570 m del nudo N67, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(180°)H2+1.5·N(EI).

Donde:

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

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

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.

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a tracción.

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

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.1)

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

Siendo:

$\sigma_{com,Ed}$: Tensión combinada en la fibra extrema comprimida.

$N_{t,Ed} : 1.50 \text{ kN}$

$M_{v,Ed}^+ : 62.90 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{z,Ed}^+ : 1.27 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Clase : 1

$N_{pl,Rd} : 874.76 \text{ kN}$

$M_{pl,Rd,v} : 74.75 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{pl,Rd,z} : 15.22 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{ef,Ed} : 62.79 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$\sigma_{com,Ed} : 220.02 \text{ MPa}$

https://web.coal.es/abierta/cve.aspx

C.V.E.: 4E963B039D



Expediente: LE17066913

Documento: 1

Fecha de visado: 06/09/2017

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE ARQUITECTURA DE LEÓN
VISADO

El alcance de este visado se define en el informe adjunto

$W_{y,com}$: Módulo resistente de la sección referido a la fibra extrema comprimida, alrededor del eje Y.

A : Área de la sección bruta.

$M_{b,Rd,v}$: Momento flector resistente de cálculo.

$$W_{y,com} : \underline{285.40} \text{ cm}^3$$

$$A : \underline{33.40} \text{ cm}^2$$

$$M_{b,Rd,v} : \underline{74.75} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

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

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.446 m del nudo N67, para la combinación de acciones $1.35\cdot PP + 0.9\cdot V(180^\circ)H2 + 1.5\cdot N(EI)$.

Donde:

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

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

$$30.83 \text{ kN} \leq 116.40 \text{ kN}$$

$$V_{Ed,z} : \underline{30.83} \text{ kN}$$

$$V_{c,Rd,z} : \underline{232.80} \text{ kN}$$

<https://web.cai.es/bienio/616.aspx>

C.V.E.: 4E963B039D

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

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



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

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

Expediente: LE-2066913
Documento: 1
Fecha de visado: 06/09/2017

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

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



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN

VISADO

El alcance de este visado se define en el informe adjunto

Perfil: HE 200 A Material: Acero (S275)						
Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
N108	N122	4.500	53.80	3692.00	1336.00	20.98
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral		
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.	
β		0.70	0.57	1.00	1.00	
L _K		3.150	2.579	4.500	4.500	
C _m		1.000	1.000	1.000	1.000	
C ₁		-		1.000		
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						

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

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

$\bar{\lambda}$: 0.73

Donde:

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

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

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

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

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

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

Clase : 2

A : 53.80 cm²

f_y : 275.00 MPa

N_{cr} : 2790.64 kN

N_{cr,y} : 11507.99 kN

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

N_{cr,z} : 2790.64 kN

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

N_{cr,T} : 3001.13 kN

Donde:

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

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.

I_y : 3692.00 cm⁴

I_z : 1336.00 cm⁴

I_t : 20.98 cm⁴

I_w : 108000.00 cm⁶

E : 210000 MPa

G : 81000 MPa

https://web.cad.es/abierto/cve.aspx

C.V.E.: 4E963B039D



Expediente: LE170669
Documento: 1
Fecha de visado: 06/09/2017



COLEGIO DE INGENIEROS DE ARQUITECTOS DE ESPAÑA
VISADO

El alcance de este visado se define en el informe adjunto

L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.
 L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.
 L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.
 i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

L_{ky} : 2.579 m
 L_{kz} : 3.150 m
 L_{kt} : 4.500 m
 i_0 : 9.67 cm

Siendo:

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

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

i_y : 8.28 cm
 i_z : 4.98 cm
 y_0 : 0.00 mm
 z_0 : 0.00 mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$26.15 \leq 227.05$ ✓

<https://web.cob.es/abliero/cve.aspx>

C.V.E: 4E963B039D

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_{vf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.

Siendo:

h_w : 170.00
 t_w : 6.50
 A_w : 11.05 cm²
 $A_{fc,ef}$: 20.00 cm²
 k : 0.40
 E : 210000 MPa
 f_{vf} : 275.00 MPa



Expediente: LE1706639
Documento: 1
Fecha de visado: 06/09/2017



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

Se debe satisfacer:

η : 0.013

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 4.440 m del nudo N108, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H1.

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

$N_{t,Ed}$: 18.25 kN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto

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

$$N_{t,Rd} : \underline{1409.05} \text{ kN}$$

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.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

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

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

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

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.082}$$

$$\eta : \underline{0.115}$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N108, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot V(180^\circ)H2 + 1.5 \cdot N(R)1$.

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

$$N_{c,Ed} : \underline{114.87} \text{ kN}$$

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

$$N_{c,Rd} : \underline{1409.05} \text{ kN}$$

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.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

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

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

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

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

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

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

$$N_{b,Rd} : \underline{996.49} \text{ kN}$$

<https://web.caj.es/abierta/cve.aspx>
C.V.E.: 4E963B039D



Expediente: E17066913
Documento: 1
Fecha de visado: 06/09/2017



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto

Donde:

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

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

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$\mathbf{f}_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

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

$$\mathbf{f}_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

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

$$\mathbf{\gamma}_{M1} : \underline{1.05}$$

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\mathbf{\chi}_y : \underline{0.94}$$

$$\mathbf{\chi}_z : \underline{0.71}$$

$$\mathbf{\chi}_T : \underline{0.72}$$

Siendo:

$$\mathbf{\phi}_y : \underline{0.59}$$

$$\mathbf{\phi}_z : \underline{0.89}$$

$$\mathbf{\phi}_T : \underline{0.87}$$

α: Coeficiente de imperfección elástica.

$$\mathbf{\alpha}_y : \underline{0.34}$$

$$\mathbf{\alpha}_z : \underline{0.49}$$

$$\mathbf{\alpha}_T : \underline{0.49}$$

λ̄: Esbeltez reducida.

$$\mathbf{\bar{\lambda}}_y : \underline{0.36}$$

$$\mathbf{\bar{\lambda}}_z : \underline{0.73}$$

$$\mathbf{\bar{\lambda}}_T : \underline{0.70}$$

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

$$\mathbf{N}_{cr} : \underline{2790.64} \text{ kN}$$

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

$$\mathbf{N}_{cr,y} : \underline{11507.99} \text{ kN}$$

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

$$\mathbf{N}_{cr,z} : \underline{2790.64} \text{ kN}$$

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

$$\mathbf{N}_{cr,T} : \underline{3001.13} \text{ kN}$$

http://web.coal.es/abierta/cve.aspx

C.V.E.: 4E963B039D

Expediente: LE17066913

Documento: 1

Fecha de visado: 06/09/2017

COAL

$$\mathbf{\eta} : \underline{0.472} \quad \checkmark$$

$$\mathbf{\eta} : \underline{0.584} \quad \checkmark$$

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto

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

Se debe satisfacer:

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N108, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H1.

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

$$\mathbf{M}_{Ed}^+ : \underline{53.04} \text{ kNm}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N108, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(R)1.

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

$$M_{Ed} : 41.13 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

$$M_{c,Rd} : 112.49 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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.

$$\text{Clase} : 2$$

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

$$W_{pl,y} : 429.50 \text{ cm}^3$$

f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{vd} : 261.90 \text{ MPa}$$

Siendo:

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

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

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

$$\gamma_{M0} : 1.05$$

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

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

$$M_{b,Rd} : 90.86 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

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

$$W_{pl,y} : 429.50 \text{ cm}^3$$

f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{vd} : 261.90 \text{ MPa}$$

Siendo:

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

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

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

$$\gamma_{M1} : 1.05$$

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

$$\chi_{LT} : 0.81$$

Siendo:

α_{LT} : Coeficiente de imperfección elástica.

$$\phi_{LT} : 0.86$$

$$\alpha_{LT} : 0.21$$

$$\bar{\lambda}_{LT} : 0.78$$

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

$$M_{cr} : 194.89 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento crítico elástico de pandeo lateral M_{cr} se determina según la teoría de la elasticidad:

Siendo:

M_{LTv} : Componente que representa la resistencia por torsión uniforme de la barra.

<https://www.coal.es/abrir/cve.aspx>

C.V.E.: 4E963B039D



Expediente: LE17066913
Documento: 1
Fecha de visado: 06/09/2017



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto

$$M_{LTv} : \underline{152.44} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_{LTw} : Componente que representa la resistencia por torsión no uniforme de la barra.

$$M_{LTw} : \underline{121.42} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Siendo:

$W_{el,y}$: Módulo resistente elástico de la sección bruta, obtenido para la fibra más comprimida.

$$W_{el,y} : \underline{388.63} \text{ cm}^3$$

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

$$I_z : \underline{1336.00} \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{20.98} \text{ cm}^4$$

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.

$$L_c^+ : \underline{4.500} \text{ m}$$

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

$$L_c^- : \underline{4.500} \text{ m}$$

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

$$C_1 : \underline{1.00}$$

$i_{f,z}$: Radio de giro, respecto al eje de menor inercia de la sección, del soporte formado por el ala comprimida y la tercera parte de la zona comprimida del alma adyacente al ala comprimida.

$$i_{f,z}^+ : \underline{5.53} \text{ cm}$$

$$i_{f,z}^- : \underline{5.53} \text{ cm}$$

<https://web.coal.es/abierta/cve.aspx>

C.V.E.: 4E963B039D

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

Se debe satisfacer:



$$\eta : \underline{0.242} \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N108, para la combinación de acciones $0.8\cdot PP + 1.5\cdot V(0^\circ)H2 + 0.75\cdot N(R)2$.

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

$$M_{Ed}^+ : \underline{8.50} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N108, para la combinación de acciones $1.35\cdot PP + 1.5\cdot V(180^\circ)H2 + 0.75\cdot N(R)1$.

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

$$M_{Ed}^- : \underline{12.94} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

$$M_{c,Rd} : \underline{53.38} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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.

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

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

$$W_{pl,z} : \underline{203.80} \text{ cm}^3$$

f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{vd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Explicite: LE17066913

Documento: 1

Fecha de visado: 06/09/2017



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN

VISADO

El alcance de este visado se define en el informe adjunto

Siendo:

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

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

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : 1.05

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

Se debe satisfacer:

η : 0.119 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N108, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)1$.

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

V_{Ed} : 29.57 kN

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

$V_{c,Rd}$: 248.74 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 16.45 cm²

Siendo:

h : Canto de la sección.

t_w : Espesor del alma.

h : 190.00 mm

t_w : 6.50 mm

f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{vd} : 261.90 MPa

Siendo:

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

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

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : 1.05

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

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

23.08 < 64.71

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

λ_w : 23.08

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

$\lambda_{m\acute{a}x}$: 64.71



<https://web.coa.es/abierro/cve.aspx>

C.V.E.: 4E963B039D



Expediente: LE170669
Documento: 1
Fecha de visado: 06/09/2017

ε : Factor de reducción.

ε : 0.92

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 235.00 MPa

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

f_y : 275.00 MPa

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

η : 0.007 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(R)1.

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

V_{Ed} : 4.67 kN

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

$V_{c,Rd}$: 646.43 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 42.75 cm²

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

A : 53.80 cm²

d : Altura del alma.

d : 170.00 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 6.50 mm

f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{vd} : 261.90 MPa

Siendo:

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

f_y : 275.00 MPa

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

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

29.57 kN ≤ 124.37 kN

<https://web.coal.es/bienio/ced.aspx>

C.V.E.: 4E963B039D



Expediente: LE1700/2015

Documento: 1

Fecha de visado: 06/09/2017



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO

El alcance de este visado se define en el informe adjunto

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p \acute simos se producen para la combinaci3n de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)1$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de c \acute lculo p \acute simo. V_{Ed} : 29.57 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de c \acute lculo. $V_{c,Rd}$: 248.74 kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Art \acute culo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de c \acute lculo a flexi3n, ya que el esfuerzo cortante solicitante de c \acute lculo p \acute simo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de c \acute lculo a cortante $V_{c,Rd}$.

4.67 kN \leq 323.21 kN ✓

Los esfuerzos solicitantes de c \acute lculo p \acute simos se producen para la combinaci3n de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)1$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de c \acute lculo p \acute simo. V_{Ed} : 4.67 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de c \acute lculo. $V_{c,Rd}$: 646.43 kN

<https://web.cad.es/estab/cve.aspx>

C.V.E.: 4E963B039D

Resistencia a flexi3n y axil combinados (CTE DB SE-A, Art \acute culo 6.2.8)

Se debe satisfacer:



η : 0.669 ✓

η : 0.678 ✓

η : 0.795 ✓

Expediente: LE17066913
Documento: 1
Fecha de visado: 06/09/2017



Los esfuerzos solicitantes de c \acute lculo p \acute simos se producen en el nudo N108, para la combinaci3n de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)1$.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresi3n solicitante de c \acute lculo p \acute simo.

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de c \acute lculo p \acute simos, seg \acute un los ejes Y y Z, respectivamente.

Clase: Clase de la secci3n, seg \acute un la capacidad de deformaci3n y de desarrollo de la resistencia pl \acute stica de sus elementos planos, para axil y flexi3n simple.

$N_{c,Ed}$: 85.76 kN

$M_{y,Ed}$: 41.13 kNm

$M_{z,Ed}$: 12.94 kNm

Clase : 2

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEON
VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto

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

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

$$N_{pl,Rd} : \underline{1409.05} \text{ kN}$$

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{112.49} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{53.38} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

A : Área de la sección bruta.

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

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

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

$$W_{pl,y} : \underline{429.50} \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : \underline{203.80} \text{ cm}^3$$

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

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

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

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

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

k_y , k_z , $k_{y,LT}$: Coeficientes de interacción.

$$k_y : \underline{1.01}$$

$$k_z : \underline{1.07}$$

$$k_{y,LT} : \underline{0.99}$$

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

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

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

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

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

$$\chi_y : \underline{0.94}$$

$$\chi_z : \underline{0.71}$$

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

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

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

$$\chi_{LT} : \underline{0.81}$$

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.36}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.73}$$

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

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

<https://web.coal.es/abierta/cve.aspx>

C.V.E.: 4E963B039D



Expediente: LE17066913

Documento: 1

Fecha de visado: 06/09/2017



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

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

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(R)1.

$$29.57 \text{ kN} \leq 124.33 \text{ kN}$$

Donde:

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

$$V_{Ed,z} : \underline{29.57} \text{ kN}$$

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

$V_{c,Rd,z}$: 248.66 kN

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

Se debe satisfacer:

η : 0.001 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H2$.

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

$M_{T,Ed}$: 0.00 kN·m

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

$M_{T,Rd}$: 3.17 kN·m

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 20.98 cm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

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

f_y : 275.00 MPa

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

γ_{M0} : 1.05

<https://web.ccoi.es/ta/buero/cve.aspx>

C.V.E: 4E963B039D



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

Se debe satisfacer:

η : 0.105 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N108, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(R)2$.

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

V_{Ed} : 26.08 kN

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

$M_{T,Ed}$: 0.00 kN·m

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

$V_{pl,T,Rd}$: 248.66 kN

Donde:

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

$V_{pl,Rd}$: 248.74 kN

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

$\tau_{T,Ed}$: 0.13 MPa

Expediente: LE17066913

Documento: 1

Fecha de visado: 06/09/2017



COLECCIÓN OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto

Siendo:
 W_T : Módulo de resistencia a torsión.
 f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero.

W_T : 20.98 cm³
 f_{vd} : 261.90 MPa

Siendo:
 f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)
 γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

f_y : 275.00 MPa
 γ_{M0} : 1.05

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

Se debe satisfacer:

η : 0.001 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(270°)H1+0.75·N(R)2.

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

V_{Ed} : 0.33 kN

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

$M_{T,Ed}$: 0.00 kNm

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

$V_{Dl,T,Rd}$: 646.21 kN

Donde:

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

$V_{Dl,Rd}$: 646.43 kN

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

$\tau_{T,Ed}$: 0.13 MPa

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 20.98 cm³

f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{vd} : 261.90 MPa

Siendo:

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

f_y : 275.00 MPa

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

γ_{M0} : 1.05

https://web.coal.es/abierta/cve.aspx
Expediente: LE1706013
Documento: 1
Fecha de visado: 06/09/2017



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto

Perfil: HE 200 A						
Material: Acero (S275)						
Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
N111	N116	4.500	53.80	3692.00	1336.00	20.98
Notas:						
⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado						
⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
β	0.70	0.59	1.00	1.00		
L _K	3.150	2.652	4.500	4.500		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
C ₁	-		1.000			
Notación:						
β: Coeficiente de pandeo						
L _K : Longitud de pandeo (m)						
C _m : Coeficiente de momentos						
C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						

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

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

$\bar{\lambda}$: 0.73

Donde:

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

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

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

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

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

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

Clase : 2

A : 53.80 cm²

f_y : 275.00 MPa

N_{cr} : 2790.64 kN

N_{cr,y} : 10881.98 kN

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

N_{cr,z} : 2790.64 kN

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

N_{cr,T} : 3001.13 kN

Donde:

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

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.

I_y : 3692.00 cm⁴

I_z : 1336.00 cm⁴

I_t : 20.98 cm⁴

I_w : 108000.00 cm⁶

E : 210000 MPa

G : 81000 MPa

https://web.cad.es/abierto/cve.aspx

C.V.E.: 4E963B039D



Expediente: LE170669
Documento: 1
Fecha de visado: 06/09/2017



COLEGIO DE ARQUITECTOS DE ESPAÑA
COAC
El alcance de este visado se define en el informe adjunto

L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.
 L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.
 L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.
 i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

L_{ky} : 2.652 m
 L_{kz} : 3.150 m
 L_{kt} : 4.500 m
 i_0 : 9.67 cm

Siendo:

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

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

i_y : 8.28 cm
 i_z : 4.98 cm
 y_0 : 0.00 mm
 z_0 : 0.00 mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$26.15 \leq 227.05$ ✓

<https://web.cob.es/abliero/cve.aspx>

C.V.E: 4E963B039D

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_{vf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.

Siendo:

h_w : 170.00
 t_w : 6.50
 A_w : 11.05 cm²
 $A_{fc,ef}$: 20.00 cm²
 k : 0.40
 E : 210000 MPa
 f_{vf} : 275.00 MPa



Expediente: LE1700639
Documento: 1
Fecha de visado: 06/09/2017



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

Se debe satisfacer:

η : 0.008

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 4.410 m del nudo N111, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H1.

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

$N_{t,Ed}$: 11.40 kN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto

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

$$N_{t,Rd} : \underline{1409.05} \text{ kN}$$

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.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

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

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

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

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.032}$$

$$\eta : \underline{0.045}$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N111, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot V(0^\circ)H2 + 1.5 \cdot N(EI)$.

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

$$N_{c,Ed} : \underline{44.89} \text{ kN}$$

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

$$N_{c,Rd} : \underline{1409.05} \text{ kN}$$

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.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

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

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

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

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

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

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

$$N_{b,Rd} : \underline{996.49} \text{ kN}$$

<https://web.ccl.es/estudio/cve.asp>
C.V.E.: 4E963B039D



Expediente: EI17066913
Documento: 1
Fecha de visado: 06/09/2017



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto

Donde:

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

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

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$\mathbf{f}_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

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

$$\mathbf{f}_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

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

$$\mathbf{\gamma}_{M1} : \underline{1.05}$$

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\mathbf{\chi}_y : \underline{0.94}$$

$$\mathbf{\chi}_z : \underline{0.71}$$

$$\mathbf{\chi}_T : \underline{0.72}$$

Siendo:

$$\mathbf{\phi}_y : \underline{0.60}$$

$$\mathbf{\phi}_z : \underline{0.89}$$

$$\mathbf{\phi}_T : \underline{0.87}$$

α: Coeficiente de imperfección elástica.

$$\mathbf{\alpha}_y : \underline{0.34}$$

$$\mathbf{\alpha}_z : \underline{0.49}$$

$$\mathbf{\alpha}_T : \underline{0.49}$$

λ̄: Esbeltez reducida.

$$\mathbf{\bar{\lambda}}_y : \underline{0.37}$$

$$\mathbf{\bar{\lambda}}_z : \underline{0.73}$$

$$\mathbf{\bar{\lambda}}_T : \underline{0.70}$$

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

$$\mathbf{N}_{cr} : \underline{2790.64} \text{ kN}$$

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

$$\mathbf{N}_{cr,y} : \underline{10881.98} \text{ kN}$$

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

$$\mathbf{N}_{cr,z} : \underline{2790.64} \text{ kN}$$

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

$$\mathbf{N}_{cr,T} : \underline{3001.13} \text{ kN}$$

http://web.coal.es/abierta/cve.aspx

C.V.E.: 4E963B039D

Expediente: LE17066913

Documento: 1

Fecha de visado: 06/09/2017

COAL

$$\eta : \underline{0.377} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.466} \quad \checkmark$$

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto

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

Se debe satisfacer:

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N111, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)2$.

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

$$\mathbf{M}_{Ed}^+ : \underline{26.45} \text{ kNm}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N111, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)1$.

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

$$M_{Ed}^- : 42.36 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

$$M_{c,Rd} : 112.49 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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.

$$\text{Clase} : 2$$

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

$$W_{pl,y} : 429.50 \text{ cm}^3$$

f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{vd} : 261.90 \text{ MPa}$$

Siendo:

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

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

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

$$\gamma_{M0} : 1.05$$

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

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

$$M_{b,Rd} : 90.86 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

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

$$W_{pl,y} : 429.50 \text{ cm}^3$$

f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{vd} : 261.90 \text{ MPa}$$

Siendo:

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

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

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

$$\gamma_{M1} : 1.05$$

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

$$\chi_{LT} : 0.81$$

Siendo:

α_{LT} : Coeficiente de imperfección elástica.

$$\phi_{LT} : 0.86$$

$$\alpha_{LT} : 0.21$$

$$\bar{\lambda}_{LT} : 0.78$$

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

$$M_{cr} : 194.89 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento crítico elástico de pandeo lateral M_{cr} se determina según la teoría de la elasticidad:

Siendo:

M_{LTv} : Componente que representa la resistencia por torsión uniforme de la barra.

<https://www.coal.es/abrir/cve.aspx>

C.V.E.: 4E963B039D



Expediente: LE17066913

Documento: 1

Fecha de visado: 06/09/2017



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto

$$M_{LTv} : \underline{152.44} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_{LTw} : Componente que representa la resistencia por torsión no uniforme de la barra.

$$M_{LTw} : \underline{121.42} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Siendo:

$W_{el,y}$: Módulo resistente elástico de la sección bruta, obtenido para la fibra más comprimida.

$$W_{el,y} : \underline{388.63} \text{ cm}^3$$

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

$$I_z : \underline{1336.00} \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{20.98} \text{ cm}^4$$

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.

$$L_c^+ : \underline{4.500} \text{ m}$$

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

$$L_c^- : \underline{4.500} \text{ m}$$

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

$$C_1 : \underline{1.00}$$

$i_{f,z}$: Radio de giro, respecto al eje de menor inercia de la sección, del soporte formado por el ala comprimida y la tercera parte de la zona comprimida del alma adyacente al ala comprimida.

$$i_{f,z}^+ : \underline{5.53} \text{ cm}$$

$$i_{f,z}^- : \underline{5.53} \text{ cm}$$

<https://web.coai.es/abierta/cve.aspx>

C.V.E.: 4E963B039D

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

Se debe satisfacer:



$$\eta : \underline{0.482} \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N111, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(90°)H1+0.75·N(EI).

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

$$M_{Ed}^+ : \underline{21.84} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N111, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H1.

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

$$M_{Ed}^- : \underline{25.75} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

$$M_{c,Rd} : \underline{53.38} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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.

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

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

$$W_{pl,z} : \underline{203.80} \text{ cm}^3$$

f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{vd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Explicite: LE17066913

Documento: 1

Fecha de visado: 06/09/2017



COLECCIÓN OFICIA DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO

El alcance de este visado se define en el informe adjunto

Siendo:

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

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

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : 1.05

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

Se debe satisfacer:

η : 0.087 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N111, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)1$.

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

V_{Ed} : 21.74 kN

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

$V_{c,Rd}$: 248.74 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 16.45 cm²

Siendo:

h : Canto de la sección.

t_w : Espesor del alma.

h : 190.00 mm

t_w : 6.50 mm

f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{vd} : 261.90 MPa

Siendo:

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

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

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : 1.05

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

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

23.08 < 64.71

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

λ_w : 23.08

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

$\lambda_{m\acute{a}x}$: 64.71



https://web.coa.es/abierro/cve.aspx

C.V.E.: 4E963B039D



Expediente: LE170669
Documento: 1
Fecha de visado: 06/09/2017

ε : Factor de reducción.

ε : 0.92

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 235.00 MPa

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

f_y : 275.00 MPa

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

η : 0.022 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N111, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H1.

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

V_{Ed} : 14.39 kN

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

$V_{c,Rd}$: 646.43 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 42.75 cm²

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

A : 53.80 cm²

d : Altura del alma.

d : 170.00 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 6.50 mm

f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{vd} : 261.90 MPa

Siendo:

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

f_y : 275.00 MPa

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

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

21.74 kN ≤ 124.37 kN

<https://web.coal.es/bienio/ced.aspx>

C.V.E.: 4E963B039D



Expediente: LE1700/2015

Documento: 1

Fecha de visado: 06/09/2017



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO

El alcance de este visado se define en el informe adjunto

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p \acute simos se producen para la combinaci3n de acciones 1.35·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(R)1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de c \acute lculo p \acute simo. **V_{Ed}** : 21.74 kN

V_{c,Rd}: Esfuerzo cortante resistente de c \acute lculo. **V_{c,Rd}** : 248.74 kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Art \acute culo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de c \acute lculo a flexi3n, ya que el esfuerzo cortante solicitante de c \acute lculo p \acute simo **V_{Ed}** no es superior al 50% de la resistencia de c \acute lculo a cortante **V_{c,Rd}**.

14.39 kN ≤ 323.21 kN ✓

Los esfuerzos solicitantes de c \acute lculo p \acute simos se producen para la combinaci3n de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de c \acute lculo p \acute simo. **V_{Ed}** : 14.39 kN

V_{c,Rd}: Esfuerzo cortante resistente de c \acute lculo. **V_{c,Rd}** : 646.43 kN

https://web.cad.es/estados/cve.aspx

C.V.E.: 4E963B039D

Resistencia a flexi3n y axil combinados (CTE DB SE-A, Art \acute culo 6.2.8)

Se debe satisfacer:



η : 0.610 ✓

η : 0.613 ✓

η : 0.706 ✓

Expediente: LE17066913

Documento: 1

Fecha de visado: 06/09/2017



Los esfuerzos solicitantes de c \acute lculo p \acute simos se producen en el nudo N111, para la combinaci3n de acciones 1.35·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(R)1.

Donde:

N_{c,Ed}: Axil de compresi3n solicitante de c \acute lculo p \acute simo.

M_{y,Ed}, **M_{z,Ed}**: Momentos flectores solicitantes de c \acute lculo p \acute simos, seg \acute un los ejes Y y Z, respectivamente.

Clase: Clase de la secci3n, seg \acute un la capacidad de deformaci3n y de desarrollo de la resistencia pl \acute stica de sus elementos planos, para axil y flexi3n simple.

N_{c,Ed} : 13.82 kN

M_{y,Ed} : 42.36 kNm

M_{z,Ed} : 11.94 kNm

Clase : 2

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEON

VISADO

El alcance de este visado se define en el informe adjunto

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

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

$$N_{pl,Rd} : \underline{1409.05} \text{ kN}$$

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{112.49} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{53.38} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

A : Área de la sección bruta.

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

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

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

$$W_{pl,y} : \underline{429.50} \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : \underline{203.80} \text{ cm}^3$$

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

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

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

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

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

k_y , k_z , $k_{y,LT}$: Coeficientes de interacción.

$$k_y : \underline{1.00}$$

$$k_z : \underline{1.01}$$

$$k_{y,LT} : \underline{1.00}$$

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

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

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

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

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

$$\chi_y : \underline{0.94}$$

$$\chi_z : \underline{0.71}$$

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

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

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

$$\chi_{LT} : \underline{0.81}$$

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.37}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.73}$$

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

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

<https://web.coal.es/abierta/cve.aspx>

C.V.E.: 4E963B039D



Expediente: LE17066913

Documento: 1

Fecha de visado: 06/09/2017



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

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

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35\cdot PP + 1.5\cdot V(180^\circ)H2 + 0.75\cdot N(R)1$.

$$21.74 \text{ kN} \leq 124.26 \text{ kN}$$

Donde:

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

$$V_{Ed,z} : \underline{21.74} \text{ kN}$$

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

$V_{c,Rd,z}$: 248.52 kN

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

Se debe satisfacer:

η : 0.007 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H1$.

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

$M_{T,Ed}$: 0.02 kN·m

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

$M_{T,Rd}$: 3.17 kN·m

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 20.98 cm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

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

f_y : 275.00 MPa

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

γ_{M0} : 1.05



<https://web.ccoi.es/registro/cve.aspx>

C.V.E.: 4E963B039D

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

Se debe satisfacer:

η : 0.062 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N111, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(R)2$.

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

V_{Ed} : 15.37 kN

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

$M_{T,Ed}$: 0.01 kN·m

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

$V_{pl,T,Rd}$: 248.52 kN

Donde:

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

$V_{pl,Rd}$: 248.74 kN

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

$\tau_{T,Ed}$: 0.34 MPa



Expediente: LE17066913

Documento: 1

Fecha de visado: 06/09/2017



El alcance de este visado se define en el informe adjunto

Siendo:
 W_T : Módulo de resistencia a torsión.
 f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$W_T : \underline{20.98} \text{ cm}^3$$
$$f_{vd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:
 f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)
 γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$
$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.022} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N111, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(R)2$.

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

$$V_{Ed} : \underline{14.28} \text{ kN}$$

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

$$M_{T,Ed} : \underline{0.01} \text{ kNm}$$

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

$$V_{Dl,T,Rd} : \underline{645.84} \text{ kN}$$

Donde:

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

$$V_{Dl,Rd} : \underline{646.43} \text{ kN}$$

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

$$\tau_{T,Ed} : \underline{0.34} \text{ MPa}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{20.98} \text{ cm}^3$$

f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{vd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

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

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

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

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

https://web.coal.es/abierta/cve.aspx
Expediente: LE1706013
Documento: 1
Fecha de visado: 06/09/2017

C.V.E.: 4E963B039D



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto

Perfil: Ø12 Material: Acero (S275)						
Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
N110	N92	7.597	1.13	0.10	0.10	0.20
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral		
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.	
β		0.00	0.00	0.00	0.00	
L _k		0.000	0.000	0.000	0.000	
C _m		1.000	1.000	1.000	1.000	
C ₁		-		1.000		
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						

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

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras de arriostramiento traccionadas no debe superar el valor 4.0.

$\bar{\lambda} < 0.01$

<https://www.coal.es/abiertos/cve.aspx>

C.V.E.: 4E963B039D

Donde:

- A**: Área bruta de la sección transversal de la barra.
- f_y**: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)
- N_{cr}**: Axil crítico de pandeo elástico.

A: 1.13
f_y: 275.00 MPa
N_{cr}: ∞



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

Se debe satisfacer:

$\eta : 0.573$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H1.

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

N_{t,Ed}: 16.97 kN

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

N_{t,Rd}: 29.62 kN



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO
 El alcance de este visado se define en el informe adjunto

Expediente: LE17066913
 Documento: 1
 Fecha de visado: 06/09/2017

Donde:

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

A : 1.13 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

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

f_y : 275.00 MPa

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

γ_{Mo} : 1.05

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

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

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

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

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

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

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

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

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

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

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

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

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, 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 (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

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

<https://web.coal.es/bienno/cve.aspx>

C.V.E.: 4E963B039D



Expediente: LE17066913

Documento: 1

Fecha de visado: 06/09/2017



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN

VISADO

El alcance de este visado se define en el informe adjunto

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

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

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

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

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 (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

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

<https://web.coai.es/abierta/cve.aspx>

C.V.E.: 4E963B039D



Expediente: LE17066913

Documento: 1

Fecha de visado: 06/09/2017



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN

VISADO

El alcance de este visado se define en el informe adjunto

Perfil: Ø16 Material: Acero (S275)						
Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
N113	N30	7.210	2.01	0.32	0.32	0.64
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral		
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.	
β		0.00	0.00	0.00	0.00	
L _k		0.000	0.000	0.000	0.000	
C _m		1.000	1.000	1.000	1.000	
C ₁		-		1.000		
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						

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

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras de arriostramiento traccionadas no debe superar el valor 4.0.

$\bar{\lambda} < 0.01$

Donde:

- A: Área bruta de la sección transversal de la barra.
- f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)
- N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

A : 2.01
 f_y : 275.00 MPa
 N_{cr} : ∞

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

Se debe satisfacer:

η : 0.503

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(90°)H1+0.75·N(EI).

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

N_{t,Ed} : 26.49 kN

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

N_{t,Rd} : 52.66 kN

https://www.coal.es/abiertos/cve.aspx

C.V.E.: 4E963B039D



Expediente: LE17066913

Documento: 1

Fecha de visado: 06/09/2017



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO
 El alcance de este visado se define en el informe adjunto

Donde:

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

A : 2.01 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

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

f_y : 275.00 MPa

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

γ_{Mo} : 1.05

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

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

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

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

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

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

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

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

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

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

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

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

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, 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 (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

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

<https://web.coal.es/bienno/cve.aspx>

C.V.E.: 4E963B039D



Expediente: LE17066913

Documento: 1

Fecha de visado: 06/09/2017



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN

VISADO

El alcance de este visado se define en el informe adjunto

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

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

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

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

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 (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

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

<https://web.coai.es/abierta/cve.aspx>

C.V.E.: 4E963B039D



Expediente: LE17066913

Documento: 1

Fecha de visado: 06/09/2017



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN

VISADO

El alcance de este visado se define en el informe adjunto

Perfil: HE 200 A						
Material: Acero (S275)						
Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
N122	N109	2.620	53.80	3692.00	1336.00	20.98
Notas:						
⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado						
⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
β	0.70	0.57	1.00	1.00		
L _K	1.834	1.501	2.620	2.620		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
C ₁	-		1.000			
Notación:						
β: Coeficiente de pandeo						
L _K : Longitud de pandeo (m)						
C _m : Coeficiente de momentos						
C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						

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

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

$\bar{\lambda}$: 0.53

Donde:

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

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

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

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

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

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

Clase : 2

A : 53.80 cm²

f_y : 275.00 MPa

N_{cr} : 5307.56 kN

N_{cr,y} : 33948.60 kN

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

N_{cr,z} : 8232.41 kN

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

N_{cr,T} : 5307.56 kN

Donde:

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

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.

I_y : 3692.00 cm⁴

I_z : 1336.00 cm⁴

I_t : 20.98 cm⁴

I_w : 108000.00 cm⁶

E : 210000 MPa

G : 81000 MPa

https://web.cad.es/abierto/cve.aspx

C.V.E.: 4E963B039D



Expediente: LE170669
Documento: 1
Fecha de visado: 06/09/2017



COLEGIO DE ARQUITECTOS DE ESPAÑA
COAC
El alcance de este visado se define en el informe adjunto

L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.
 L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.
 L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.
 i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

L_{ky} : 1.501 m
 L_{kz} : 1.834 m
 L_{kt} : 2.620 m
 i_0 : 9.67 cm

Siendo:

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

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

i_y : 8.28 cm
 i_z : 4.98 cm
 y_0 : 0.00 mm
 z_0 : 0.00 mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$26.15 \leq 227.05$ ✓

<https://web.ccol.es/abliero/cve.aspx>

C.V.E: 4E963B039D

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_{vf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.

Siendo:

h_w : 170.00
 t_w : 6.50
 A_w : 11.05 cm²
 $A_{fc,ef}$: 20.00 cm²
 k : 0.40
 E : 210000 MPa
 f_{vf} : 275.00 MPa



Expediente: LE1706639
Documento: 1
Fecha de visado: 06/09/2017



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

Se debe satisfacer:

η : 0.015

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.176 m del nudo N122, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H1.

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

$N_{t,Ed}$: 20.87 kN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto

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

$$N_{t,Rd} : \underline{1409.05} \text{ kN}$$

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.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

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

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

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

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.075}$$

$$\eta : \underline{0.091}$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.060 m del nudo N122, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(180°)H2+1.5·N(R)1.

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

$$N_{c,Ed} : \underline{106.10} \text{ kN}$$

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

$$N_{c,Rd} : \underline{1409.05} \text{ kN}$$

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.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

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

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

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

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

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

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

$$N_{b,Rd} : \underline{1165.59} \text{ kN}$$

<https://web.ced.es/estudio/cve.asp>

C.V.E.: 4E963B039D



Expediente: LE17066913

Documento: 1

Fecha de visado: 06/09/2017



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO

El alcance de este visado se define en el informe adjunto

Donde:

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

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

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$\mathbf{f}_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

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

$$\mathbf{f}_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

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

$$\mathbf{\gamma}_{M1} : \underline{1.05}$$

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\mathbf{\chi}_y : \underline{1.00}$$

$$\mathbf{\chi}_z : \underline{0.88}$$

$$\mathbf{\chi}_T : \underline{0.83}$$

Siendo:

$$\mathbf{\phi}_y : \underline{0.52}$$

$$\mathbf{\phi}_z : \underline{0.64}$$

$$\mathbf{\phi}_T : \underline{0.72}$$

α: Coeficiente de imperfección elástica.

$$\mathbf{\alpha}_y : \underline{0.34}$$

$$\mathbf{\alpha}_z : \underline{0.49}$$

$$\mathbf{\alpha}_T : \underline{0.49}$$

λ̄: Esbeltez reducida.

$$\mathbf{\bar{\lambda}}_y : \underline{0.21}$$

$$\mathbf{\bar{\lambda}}_z : \underline{0.42}$$

$$\mathbf{\bar{\lambda}}_T : \underline{0.53}$$

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

$$\mathbf{N}_{cr} : \underline{5307.56} \text{ kN}$$

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

$$\mathbf{N}_{cr,y} : \underline{33948.60} \text{ kN}$$

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

$$\mathbf{N}_{cr,z} : \underline{8232.41} \text{ kN}$$

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

$$\mathbf{N}_{cr,T} : \underline{5307.56} \text{ kN}$$

<http://web.coal.es/abierta/cve.aspx>

C.V.E.: 4E963B039D

Expediente: LE17066913

Documento: 1

Fecha de visado: 06/09/2017



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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.209} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.227} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.060 m del nudo N122, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)1$.

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

$$\mathbf{M}_{Ed}^+ : \underline{23.48} \text{ kNm}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.060 m del nudo N122, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H1.

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

$$M_{Ed}^- : \underline{10.91} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

$$M_{c,Rd} : \underline{112.49} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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.

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

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

$$W_{pl,y} : \underline{429.50} \text{ cm}^3$$

f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{vd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

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

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

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

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

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

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

$$M_{b,Rd} : \underline{103.40} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

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

$$W_{pl,y} : \underline{429.50} \text{ cm}^3$$

f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{vd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

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

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

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

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

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

$$\chi_{LT} : \underline{0.92}$$

Siendo:

α_{LT} : Coeficiente de imperfección elástica.

$$\phi_{LT} : \underline{0.67}$$

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

$$\bar{\lambda}_{LT} : \underline{0.52}$$

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

$$M_{cr} : \underline{443.68} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento crítico elástico de pandeo lateral M_{cr} se determina según la teoría de la elasticidad:

https://webportal.es/abierta/cve.aspx

C.V.E.: 4E963B039D



Expediente: LE1706699
Documento: 1
Fecha de visado: 06/09/2017



Siendo:

M_{LTV} : Componente que representa la resistencia por torsión uniforme de la barra.

$$M_{LTV} : \underline{261.82} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_{LTW} : Componente que representa la resistencia por torsión no uniforme de la barra.

$$M_{LTW} : \underline{358.20} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Siendo:

$W_{el,y}$: Módulo resistente elástico de la sección bruta, obtenido para la fibra más comprimida.

$$W_{el,y} : \underline{388.63} \text{ cm}^3$$

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

$$I_z : \underline{1336.00} \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{20.98} \text{ cm}^4$$

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.

$$L_c^+ : \underline{2.620} \text{ m}$$

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

$$L_c^- : \underline{2.620} \text{ m}$$

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

$$C_1 : \underline{1.00}$$

$i_{f,z}$: Radio de giro, respecto al eje de menor inercia de la sección, del soporte formado por el ala comprimida y la tercera parte de la zona comprimida del alma adyacente al ala comprimida.

$$i_{f,z}^+ : \underline{5.53} \text{ cm}$$

$$i_{f,z}^- : \underline{5.53} \text{ cm}$$

<https://web.coal.es/abierta/cve.aspx>

C.V.E.: 4E963B039D



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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.148} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.060 m del nudo N122, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)1$.

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

$$M_{Ed}^+ : \underline{7.91} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.060 m del nudo N122, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)2$.

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

$$M_{Ed}^- : \underline{5.51} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

$$M_{c,Rd} : \underline{53.38} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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.

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



Expediente: LE17066913

Documento: 1

Fecha de visado: 06/09/2017



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto

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

$$W_{pl,z} : \underline{203.80} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

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

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

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.176 m del nudo N122, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(180°)H1.

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

$$V_{Ed} : \underline{15.80} \text{ kN}$$

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

$$V_{c,Rd} : \underline{248.74} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{16.45} \text{ cm}^2$$

Siendo:

h : Canto de la sección.

$$h : \underline{190.00} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{6.50} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

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

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

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

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

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

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

$$23.08 < 64.71$$

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

$$\lambda_w : \underline{23.08}$$

<https://www.coal.es/abierro/cve.aspx>

C.V.E.: 4E963B039D



Expediente: E17066913
Documento: 1

Fecha de visado: 06/09/2017



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO

El alcance de este visado se define en el informe adjunto

$\lambda_{\text{máx}}$: Esbeltez máxima.

$\lambda_{\text{máx}}$: 64.71

ε : Factor de reducción.

ε : 0.92

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 235.00 MPa

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

f_y : 275.00 MPa

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

η : 0.003 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)2$.

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

V_{Ed} : 1.97 kN

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

$V_{\text{c,Rd}}$: 646.43 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 42.75 cm²

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

A : 53.80 cm²

d : Altura del alma.

d : 170.00 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 6.50 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

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

f_y : 275.00 MPa

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

γ_{MO} : 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

http://web.coal.es/abierta/cve.aspx
C.V.E: 4E963B039D
Colección: LE170669
Documento: 1
Fecha de visado: 06/09/2017
COAL
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto

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 $V_{c,Rd}$.

$$2.57 \text{ kN} \leq 124.37 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(90^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(R)1$.

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

$$V_{Ed} : \underline{2.57} \text{ kN}$$

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

$$V_{c,Rd} : \underline{248.74} \text{ kN}$$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

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

$$1.97 \text{ kN} \leq 323.21 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(0^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)2$.

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

$$V_{Ed} : \underline{1.97} \text{ kN}$$

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

$$V_{c,Rd} : \underline{646.43} \text{ kN}$$

<https://web.coal.es/abierta/cve.aspx>

C.V.E.: 4E963B039D



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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.412} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.372} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.438} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.060 m del nudo N122, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)1$.

Expediente: LE17066913

Documento: 1

Fecha de visado: 06/09/2017



Donde:

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

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

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.

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

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

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

A: Área de la sección bruta.

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

f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$\begin{aligned} N_{c,Ed} &: 76.99 \text{ kN} \\ M_{y,Ed}^+ &: 23.48 \text{ kN}\cdot\text{m} \\ M_{z,Ed}^+ &: 7.91 \text{ kN}\cdot\text{m} \\ \text{Clase} &: 2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} N_{pl,Rd} &: 1409.05 \text{ kN} \\ M_{pl,Rd,y} &: 112.49 \text{ kN}\cdot\text{m} \\ M_{pl,Rd,z} &: 53.38 \text{ kN}\cdot\text{m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A &: 53.80 \text{ cm}^2 \\ W_{pl,y} &: 429.50 \text{ cm}^3 \\ W_{pl,z} &: 203.80 \text{ cm}^3 \\ f_{vd} &: 261.90 \text{ MPa} \end{aligned}$$

Siendo:

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

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

$$\begin{aligned} f_y &: 275.00 \text{ MPa} \\ \gamma_{M1} &: 1.05 \end{aligned}$$

k_y , k_z , $k_{v,LT}$: Coeficientes de interacción.

$$k_y : 1.00$$

$$k_z : 1.02$$

$$k_{v,LT} : 1.00$$

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

$$\begin{aligned} C_{m,y} &: 1.00 \\ C_{m,z} &: 1.00 \\ C_{m,LT} &: 1.00 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} \chi_y &: 1.00 \\ \chi_z &: 0.88 \end{aligned}$$

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

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

$$\begin{aligned} \chi_{LT} &: 0.92 \\ \bar{\lambda}_y &: 0.21 \\ \bar{\lambda}_z &: 0.42 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} \alpha_y &: 0.60 \\ \alpha_z &: 0.60 \end{aligned}$$

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

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

<https://web.coal.es/abierta/cve.aspx>

C.V.E.: 4E963B039D



Expediente: LE17066913
Documento: 1
Fecha de visado: 06/09/2017



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p^simos se producen para la combinaci3n de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(90^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(R)1$.

$$2.57 \text{ kN} \leq 124.32 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de c3lculo p^simo.

$$V_{Ed,z} : \underline{2.57} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de c3lculo.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{248.65} \text{ kN}$$

Resistencia a torsi3n (CTE DB SE-A, Art3culo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de c3lculo p^simo se produce para la combinaci3n de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H2$.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de c3lculo p^simo.

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

El momento torsor resistente de c3lculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} : \underline{3.17} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_T : M3dulo de resistencia a torsi3n.

$$W_T : \underline{20.98} \text{ cm}^3$$

f_{vd} : Resistencia de c3lculo del acero.

$$f_{vd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_y : L3mite el3stico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

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

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

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

https://web.coal.es/ajunt/cve.aspx

C.V.E.: 4E963B039D



Expediente: LE17066913

Documento: 1

Fecha de visado: 06/09/2017

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Art3culo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.040} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de c3lculo p^simos se producen en un punto situado a una distancia de 2.176 m del nudo N122, para la combinaci3n de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(R)2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de c3lculo p^simo.

$$V_{Ed} : \underline{9.87} \text{ kN}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de c3lculo p^simo.

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



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LE3N

VISADO

El alcance de este visado se define en el informe adjunto

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

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{248.65} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.
 $\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$V_{pl,Rd} : \underline{248.74} \text{ kN}$$
$$\tau_{T,Ed} : \underline{0.14} \text{ MPa}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.
 f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$W_T : \underline{20.98} \text{ cm}^3$$
$$f_{vd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_v : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)
 γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$f_v : \underline{275.00} \text{ MPa}$$
$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

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

Se debe satisfacer:

$$\eta < \underline{0.001}$$



<https://web.coal.es/abiero/cve.aspx>

C.V.E.: 4E963B039D

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(270°)H1+0.75·N(R)2.



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

$$V_{Ed} : \underline{0.32} \text{ kN}$$

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

$$M_{T,Ed} : \underline{0.00} \text{ kNm}$$

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

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{646.19} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.
 $\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$V_{pl,Rd} : \underline{646.43} \text{ kN}$$
$$\tau_{T,Ed} : \underline{0.14} \text{ MPa}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.
 f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$W_T : \underline{20.98} \text{ cm}^3$$
$$f_{vd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

f_v : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)
 γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$f_v : \underline{275.00} \text{ MPa}$$
$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Expediente: LE17068/13
Documento: 1
Fecha de visado: 06/09/2017



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN

VISADO

El alcance de este visado se define en el informe adjunto

Perfil: HE 200 A						
Material: Acero (S275)						
Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
N116	N112	1.000	53.80	3692.00	1336.00	20.98
Notas:						
⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado						
⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
β	0.70	0.59	1.00	1.00		
L _K	0.700	0.589	1.000	1.000		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
C ₁	-		1.000			
Notación:						
β: Coeficiente de pandeo						
L _K : Longitud de pandeo (m)						
C _m : Coeficiente de momentos						
C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						

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

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

$\bar{\lambda}$: 0.24

Donde:

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

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

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

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

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

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

Clase : 2

A : 53.80 cm²

f_v : 275.00 MPa

N_{cr} : 25769.69 kN

N_{cr,y} : 220360.07 kN

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

N_{cr,z} : 56510.53 kN

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

N_{cr,T} : 25769.69 kN

Donde:

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

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.

I_y : 3692.00 cm⁴

I_z : 1336.00 cm⁴

I_t : 20.98 cm⁴

I_w : 108000.00 cm⁶

E : 210000 MPa

G : 81000 MPa

https://web.cad.es/abierto/cve.aspx

C.V.E.: 4E963B039D



Explicite: LE170669
Documento: 1
Fecha de visado: 06/09/2017



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ESPAÑA
VISADO

El alcance de este visado se define en el informe adjunto

L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.
 L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.
 L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.
 i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

L_{ky} : 0.589 m
 L_{kz} : 0.700 m
 L_{kt} : 1.000 m
 i_0 : 9.67 cm

Siendo:

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

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

i_y : 8.28 cm
 i_z : 4.98 cm
 y_0 : 0.00 mm
 z_0 : 0.00 mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$26.15 \leq 227.05 \quad \checkmark$$

<https://web.ccol.es/abliero/cve.aspx>

C.V.E.: 4E963B039D

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_{vf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.

Siendo:

h_w : 170.00
 t_w : 6.50
 A_w : 11.05 cm²
 $A_{fc,ef}$: 20.00 cm²
 k : 0.40
 E : 210000 MPa
 f_{vf} : 275.00 MPa



Expediente: LE1700639
Documento: 1
Fecha de visado: 06/09/2017



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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.007}$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.643 m del nudo N116, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H1.

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

$N_{t,Ed}$: 9.41 kN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto

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

$$N_{t,Rd} : \underline{1409.05} \text{ kN}$$

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.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

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

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

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

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.025}$$

$$\eta : \underline{0.025}$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.090 m del nudo N116, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(EI).

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

$$N_{c,Ed} : \underline{34.76} \text{ kN}$$

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

$$N_{c,Rd} : \underline{1409.05} \text{ kN}$$

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.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

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

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

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

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

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

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

$$N_{b,Rd} : \underline{1380.65} \text{ kN}$$

<https://web.ced.es/estabiero/cve.aspx>
C.V.E.: 4E963B039D



Expediente: LE17066913
Documento: 1
Fecha de visado: 06/09/2017



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto

Donde:

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

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

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

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

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

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

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

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

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi_y : \underline{1.00}$$

$$\chi_z : \underline{1.00}$$

$$\chi_T : \underline{0.98}$$

Siendo:

$$\phi_y : \underline{0.48}$$

$$\phi_z : \underline{0.50}$$

$$\phi_T : \underline{0.54}$$

α: Coeficiente de imperfección elástica.

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

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

$$\alpha_T : \underline{0.49}$$

λ̄: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.08}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.16}$$

$$\bar{\lambda}_T : \underline{0.24}$$

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

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

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

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

$$N_{cr} : \underline{25769.69} \text{ kN}$$

$$N_{cr,y} : \underline{220360.07} \text{ kN}$$

$$N_{cr,z} : \underline{56510.53} \text{ kN}$$

$$N_{cr,T} : \underline{25769.69} \text{ kN}$$

http://web.coal.es/abiertocve/cve.aspx

C.V.E.: 4E963B039D

Expediente: LE17066913

Documento: 1

Fecha de visado: 06/09/2017

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.326} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.643 m del nudo N116, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(180°)H2+1.5·N(R)1.

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

$$M_{Ed}^+ : \underline{36.62} \text{ kNm}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.643 m del nudo N116, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H2+0.75·N(R)2.

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

$$M_{Ed}^- : \underline{27.33} \text{ kNm}$$

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

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto

$$M_{c,Rd} : 112.49 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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.

$$\text{Clase} : 2$$

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

$$W_{pl,y} : 429.50 \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : 261.90 \text{ MPa}$$

Siendo:

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

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

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

$$\gamma_{MO} : 1.05$$

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

Para esbelteces $\bar{\lambda}_{LT} \leq 0.4$ se puede omitir la comprobación frente a pandeo, y comprobar únicamente la resistencia de la sección transversal.

$$\bar{\lambda}_{LT} : 0.22$$

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

El momento crítico elástico de pandeo lateral **M_{cr}** se determina según la teoría de la elasticidad:

$$M_{cr} : 2552.69 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Siendo:

M_{LTv} : Componente que representa la resistencia por torsión uniforme de la barra.

$$M_{LTv} : 685.97 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_{LTw} : Componente que representa la resistencia por torsión no uniforme de la barra.

$$M_{LTw} : 2458.80 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Siendo:

$W_{el,y}$: Módulo resistente elástico de la sección bruta, obtenido para la fibra más comprimida.

$$W_{el,y} : 388.63 \text{ cm}^3$$

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

$$I_z : 1336.00 \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : 20.98 \text{ cm}^4$$

E: Módulo de elasticidad.

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

G: Módulo de elasticidad transversal.

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

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

$$L_c^+ : 1.000 \text{ m}$$

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

$$L_c^- : 1.000 \text{ m}$$

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

$$C_1 : 1.00$$

$i_{f,z}$: Radio de giro, respecto al eje de menor inercia de la sección, del soporte formado por el ala comprimida y la tercera parte de la zona comprimida del alma adyacente al ala comprimida.

$$i_{f,z}^+ : 5.53 \text{ cm}$$

$$i_{f,z}^- : 5.53 \text{ cm}$$

<https://web.coal.es/abierta/cve.aspx>

C.V.E.: 4E963B039D



Expediente: 17066913

Documento: 1

Fecha de visado: 06/09/2017



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO

El alcance de este visado se define en el informe adjunto

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.211} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.090 m del nudo N116, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1$.

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

$$M_{Ed}^+ : \underline{11.12} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.090 m del nudo N116, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(90^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$.

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

$$M_{Ed}^- : \underline{11.26} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

$$M_{c,Rd} : \underline{53.38} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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.

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

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

$$W_{pl,z} : \underline{203.80} \text{ cm}^3$$

f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{vd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

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

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

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

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

<https://web.coal.es/abierta/cve.aspx>

C.V.E.: 4E963B039D



Expediente: LE17066913

Documento: 1

Fecha de visado: 06/09/2017



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

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.130} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.090 m del nudo N116, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)1$.

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

$$V_{Ed} : \underline{32.23} \text{ kN}$$

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



$$V_{c,Rd} : 248.74 \text{ kN}$$

Donde:

$$A_v : \text{Área transversal a cortante.} \quad A_v : 16.45 \text{ cm}^2$$

Siendo:

$$h : \text{Canto de la sección.} \quad h : 190.00 \text{ mm}$$

$$t_w : \text{Espesor del alma.} \quad t_w : 6.50 \text{ mm}$$

$$f_{vd} : \text{Resistencia de cálculo del acero.} \quad f_{vd} : 261.90 \text{ MPa}$$

Siendo:

$$f_y : \text{Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)} \quad f_y : 275.00 \text{ MPa}$$

$$\gamma_{M0} : \text{Coeficiente parcial de seguridad del material.} \quad \gamma_{M0} : 1.05$$

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

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

$$23.08 < 64.71$$

Donde:

$$\lambda_w : \text{Esbeltez del alma.} \quad \lambda_w : 23.08$$

$$\lambda_{m\acute{a}x} : \text{Esbeltez máxima.} \quad \lambda_{m\acute{a}x} : 64.71$$

$$\varepsilon : \text{Factor de reducción.} \quad \varepsilon : 0.92$$

Siendo:

$$f_{ref} : \text{Límite elástico de referencia.} \quad f_{ref} : 235.00 \text{ MPa}$$

$$f_y : \text{Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)} \quad f_y : 275.00 \text{ MPa}$$

<https://web.coal.es/abiertofore.aspx>

C.V.E.: 4E963B039D



Expediente: E17066913
Documento: 1

Fecha de visado: 06/09/2017



Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta : 0.020$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.643 m del nudo N116, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(EI)$.

$$V_{Ed} : \text{Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.} \quad V_{Ed} : 12.79 \text{ kN}$$

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto

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

$$V_{c,Rd} : \underline{646.43} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{42.75} \text{ cm}^2$$

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

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

d : Altura del alma.

$$d : \underline{170.00} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{6.50} \text{ mm}$$

f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{vd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

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

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

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

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

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

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

$$32.23 \text{ kN} \leq 124.37 \text{ kN}$$



<https://web.coal.es/abierta/cve.aspx>

C.V.E.: 4E963B039D

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(R)1.

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

$$V_{Ed} : \underline{32.23} \text{ kN}$$

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

$$V_{c,Rd} : \underline{248.74} \text{ kN}$$

Expediente: 17066913

Documento: 1

Fecha de visado: 06/09/2017



Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

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

$$10.67 \text{ kN} \leq 323.21 \text{ kN}$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(90°)H1.

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

$$V_{Ed} : \underline{10.67} \text{ kN}$$

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO

El alcance de este visado se define en el informe adjunto

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

$V_{c,Rd}$: 646.43 kN

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

Se debe satisfacer:

η : 0.349 ✓

η : 0.344 ✓

η : 0.272 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p^simos se producen en un punto situado a una distancia de 0.643 m del nudo N116, para la combinaci3n de acciones 1.35·PP+0.9·V(180°)H2+1.5·N(R)1.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresi3n solicitante de c3lculo p^simo.

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de c3lculo p^simos, seg^un los ejes Y y Z, respectivamente.

Clase: Clase de la secci3n, seg^un la capacidad de deformaci3n y de desarrollo de la resistencia pl3stica de sus elementos planos, para axil y flexi3n simple.

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresi3n de la secci3n bruta.

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexi3n de la secci3n bruta en condiciones pl3sticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Art3culo 6.3.4.2)

A: 3rea de la secci3n bruta.

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: M3dulos resistentes pl3sticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

f_{yd} : Resistencia de c3lculo del acero.

Siendo:

f_y : L3mite el3stico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

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

k_y , k_z , $k_{y,LT}$: Coeficientes de interacci3n.

$N_{c,Ed}$: 13.26 kN
 $M_{y,Ed}^+$: 36.62 kNm
 $M_{z,Ed}^-$: 0.77 kNm
Clase : 2

$N_{pl,Rd}$: 1409.05 kN
 $M_{pl,Rd,y}$: 112.49 kNm
 $M_{pl,Rd,z}$: 53.38 kNm

A : 53.80 cm²
 $W_{pl,y}$: 429.50 cm³
 $W_{pl,z}$: 203.80 cm³
 f_{yd} : 261.90 MPa

f_y : 275.00 MPa
 γ_{M1} : 1.05

k_y : 1.00

k_z : 1.00

<https://web.coal.es/abierta/cve.aspx>

C.V.E.: 4E963B039D



Expediente: LE/0668/13
Documento: 1
Fecha de visado: 06/09/2017



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LE3N
VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto

$$k_{v,LT} : 0.76$$

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

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

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

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

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

$$\chi_y : 1.00$$

$$\chi_z : 1.00$$

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

$$\chi_{LT} : 1.00$$

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

$$\bar{\lambda}_y : 0.08$$

$$\bar{\lambda}_z : 0.16$$

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

$$\alpha_y : 0.60$$

$$\alpha_z : 0.60$$

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

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

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(R)1$.

$$32.23 \text{ kN} \leq 123.06 \text{ kN}$$



Donde:

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

$$V_{Ed,z} : 32.23 \text{ kN}$$

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

$$V_{c,Rd,z} : 246.12 \text{ kN}$$

<https://web.coal.es/abierta/cve.aspx>

C.V.E.: 4E963B039D

Expediente: LE17066913

Documento: 1

Fecha de visado: 06/09/2017

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

Se debe satisfacer:

$$\eta : 0.048$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(180^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(EI)$.

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

$$M_{T,Ed} : 0.15 \text{ kNm}$$

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

$$M_{T,Rd} : 3.17 \text{ kNm}$$

Donde:

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN

VISADO

El alcance de este visado se define en el informe adjunto

W_T : Módulo de resistencia a torsión.
 f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero.

W_T : 20.98 cm³
 f_{vd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)
 γ_{MO} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

f_y : 275.00 MPa
 γ_{MO} : 1.05

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

Se debe satisfacer:

η : 0.023 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.090 m del nudo N116, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(270°)H1+0.75·N(R)2.

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

V_{Ed} : 5.60 kN

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

$M_{T,Ed}$: 0.08 kNm

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

$V_{pl,T,Rd}$: 246.12 kN

Donde:

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

$V_{pl,Rd}$: 248.74 kN

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

$\tau_{T,Ed}$: 3.97 MPa

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.
 f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero.

W_T : 20.98 cm³
 f_{vd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)
 γ_{MO} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

f_y : 275.00 MPa
 γ_{MO} : 1.05

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

Se debe satisfacer:

η : 0.020 ✓

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.643 m del nudo N116, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1 + 0.75 \cdot N(R)2$.

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

$$V_{Ed} : \underline{12.70} \text{ kN}$$

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

$$M_{T,Ed} : \underline{0.08} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{639.61} \text{ kN}$$

Donde:

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

$$V_{pl,Rd} : \underline{646.43} \text{ kN}$$

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

$$\tau_{T,Ed} : \underline{3.97} \text{ MPa}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{20.98} \text{ cm}^3$$

f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{vd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

Siendo:

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

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

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

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

<https://web.coal.es/afanro/cve.aspx>

C.V.E.: 4E963B039D



Expediente: LE17066913

Documento: 1

Fecha de visado: 06/09/2017



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN

VISADO

El alcance de este visado se define en el informe adjunto

1.- COMPROBACION DE UNIONES

1.1.- Uniones

Nota: Las uniones que no están correctamente definidas no se muestran en los listados.

1.1.1.- Especificaciones para uniones soldadas

Norma:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

Materiales:

- Perfiles (Material base): S275.

- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

Disposiciones constructivas:

1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.

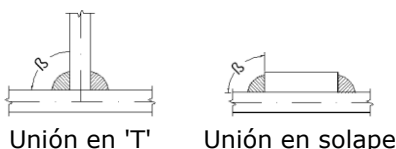
2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.

3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.

4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.

5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo β deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:

- Si se cumple que $\beta > 120$ (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
- Si se cumple que $\beta < 60$ (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



Comprobaciones:

a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:

En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la pieza más débil de las piezas unidas.

b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:

<https://web.ccaai.es/establierno/cve.aspx>

C.V.E.: 4E963B039D



Expediente: LE17066912

Documento: 1

Fecha de visado: 06/09/2017



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto

Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).

c) Cordones de soldadura en ángulo:

Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

Se comprueban los siguientes tipos de tensión:

Tensión de Von Mises

Tensión normal

Donde $K = 1$.

Los valores que se muestran en las tablas de comprobación resultan de las combinaciones de esfuerzos que hacen máximo el aprovechamiento tensional para ambas comprobaciones, por lo que es posible que aparezcan dos valores distintos de la tensión normal si cada aprovechamiento máximo resulta en combinaciones distintas.

1.1.2.- Especificaciones para uniones atornilladas

Norma:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.5. Resistencia de los medios de unión. Uniones atornilladas.

Materiales:

- Perfiles (Material base): S275.
- Clase de acero de los tornillos no pretensados empleados: 8.8 (4.3.1 CTE DB SE-A).
- Clase de acero de los tornillos pretensados empleados: 10.9 (4.3.1 CTE DB SE-A).

https://web.coal.es/registro/cve.aspx
C.V.E.: 4E963B039D



Disposiciones constructivas:

- 1) Se han considerado las siguientes distancias mínimas y máximas entre ejes de agujeros y entre éstos y los bordes de las piezas:

Disposiciones constructivas para tornillos, según artículo 8.5.1 CTE DB SE-A							
Distancias	Al borde de la pieza		Entre agujeros		Compresión	Entre tornillos	
	$e1^{(1)}$	$e2^{(2)}$	$p1^{(1)}$	$p2^{(2)}$		Tracción	
Mínimas	1.2 do	1.5 do	2.2 do	3 do	$p1$ y $p2$	Filas exteriores $p1, e$	Filas interiores $p1, i$
Máximas ⁽³⁾	40 mm + 4t 150 mm 12t		14t 200 mm		14t 200 mm	14t 200 mm	28t 400 mm
<p>Notas:</p> <p>⁽¹⁾ Paralela a la dirección de la fuerza</p> <p>⁽²⁾ Perpendicular a la dirección de la fuerza</p> <p>⁽³⁾ Se considera el menor de los valores do: Diámetro del agujero.</p> <p>t: Menor espesor de las piezas que se unen.</p> <p>En el caso de esfuerzos oblicuos, se interpolan los valores de manera que el resultado quede del lado de la seguridad.</p>							

Expediente: LE1706603
Documento: 1
Fecha de visado: 06/09/2017



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto

- 2) No deben soldarse ni los tornillos ni las tuercas.

- 3) Cuando los tornillos se dispongan en posición vertical, la tuerca se situará por debajo de la cabeza del tornillo.
- 4) Debe comprobarse antes de la colocación que las tuercas pueden desplazarse libremente sobre el tornillo correspondiente.
- 5) En cada tornillo se colocará una arandela en el lado de la cabeza y otra en el lado de la tuerca.
- 6) En cada tornillo, se colocará una arandela con chaflán (EN 14399-6) en el lado de la cabeza, de tal manera que el chaflán de la arandela se sitúa hacia la cabeza. Para el lado de la tuerca, se permite usar una arandela plana (EN 14399-5) o una arandela con chaflán (EN 14399-6), con el chaflán de la arandela situado hacia la tuerca.
- 7) Los agujeros deben realizarse por taladrado u otro proceso que proporcione un acabado equivalente.
- 8) El punzonado se admite para piezas de hasta 15 mm de espesor, siempre que el espesor nominal de la pieza no sea mayor que el diámetro nominal del agujero (o dimensión mínima si el agujero no es circular). De realizar el punzonado, se recomienda realizarlo con un diámetro 3 mm menor que el diámetro definitivo y luego taladrar hasta el diámetro nominal.
- 9) Condiciones para el apriete de los tornillos ordinarios:
- Cada conjunto de tornillo, tuerca y arandelas debe alcanzar la condición de "apretado a tope" sin sobrepretensar los tornillos. Esta condición es la que conseguiría un operario con la llave normal, sin brazo de prolongación.
 - Para los grandes grupos de tornillos, el apriete debe realizarse desde los tornillos centrales hacia el exterior e incluso realizar algún ciclo de apriete adicional.
- 10) Condiciones para el apriete de los tornillos pretensados:
- Los tornillos de un grupo, antes de iniciar el pretensado, deben estar apretados como si fueran tornillos sin pretensar.
 - Con la finalidad de garantizar la capacidad frente al deslizamiento de las superficies a unir, las piezas a unir serán tratadas de la siguiente manera: Superficies limpiadas a cepillo metálico o con llama, con eliminación de partes oxidadas (Clase C según UNE-ENV 1090-1:1997).
 - Con objeto de alcanzar un pretensado uniforme, el apriete se realizará progresivamente, desde los tornillos centrales de un grupo hasta los bordes, para posteriormente realizar ciclos adicionales de apriete. Pueden utilizarse lubricantes entre las tuercas y tornillos o entre las arandelas y el componente que gira, siempre que no se alcance la superficie de contacto, esté contemplado como posibilidad por el procedimiento y lo admita el pliego de condiciones.
 - Si un conjunto tornillo, tuerca y arandelas se ha apretado hasta el pretensado mínimo y luego aflojado, debe ser retirado y descartar su utilización, salvo que lo admita el pliego de condiciones.
 - El apriete se realizará siguiendo uno de los procedimientos que se indican a continuación, el cual debe estar calibrado mediante ensayos:

a) Método de control del par torsor:

<https://web.ccaal.es/abierta/cve.aspx>

C.V.E.: 4E963B039D



Expediente de E17066913
Documento: 1

Fecha de visado: 06/09/2017

COAL

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO

El alcance de este visado se define en el informe adjunto

Se utiliza una llave dinamométrica para alcanzar el par de apriete necesario para producir la fuerza de pretensado en el tornillo utilizada en el dimensionamiento de las uniones. En la siguiente tabla se indican valores orientativos de los pares torsos correspondientes a cada diámetro de tornillo:

Acero clase 10.9	
Diámetro del tornillo	Par torsor de apriete (N·m)
M24	1070

b) Método del giro de la tuerca:

Se realiza una marca permanente en la posición de "apretado a tope" y luego se da el giro de la tuerca necesario para alcanzar el pretensado mínimo en el tornillo, determinado por los correspondientes ensayos de procedimiento.

c) Método del indicador directo de tensión:

Este método es de aplicación a dispositivos tales como las arandelas indicadoras de tensión, que denotan cuándo se ha alcanzado el pretensado mínimo, mediante el control de la tensión en el tornillo.

No es aplicable a la medición directa de tornillos pretensados mediante el uso de instrumentos hidráulicos.

Después de que el apriete alcance la condición uniforme de "apretado a tope", todos los tornillos se apretarán hasta obtener, al menos, el pretensado mínimo especificado según se determine en los ensayos de procedimiento o de calibración.

Las separaciones medidas en las arandelas indicadoras de tensión pueden promediarse para establecer la aceptabilidad del conjunto tornillo, tuerca y arandelas.

Este método requiere una atención especial con respecto a la planeidad y a las tolerancias, espesor de las chapas en las uniones.



d) Método combinado:

Se realiza un apriete inicial por el método a), con una llave ajustada a un par torsor con el que se alcance el 75% del pretensado mínimo, a continuación se marca la posición de la tuerca (como en el método b) y luego se aplica una segunda fase de apriete final, en la que se da el giro de tuerca determinado de los ensayos de procedimiento.

https://web.gob.es/abiertos/ve.aspx
 Expediente: LE/0009
 Documento: 1
 Fecha de visado: 06/09/2017
 C.V.E.: 4E963B039D

Comprobaciones:

Se realizan las comprobaciones indicadas en los artículos 8.5.2, 8.8.3 y 8.8.6 de CTE DB SE-A.



1.1.3.- Referencias y simbología

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2 de la CTE DB SE-A



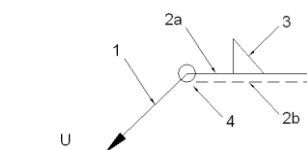
L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO
 El alcance de este visado se define en el informe adjunto

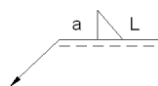
Método de representación de soldaduras

Referencias:

- 1: línea de la flecha
- 2a: línea de referencia (línea continua)
- 2b: línea de identificación (línea a trazos)
- 3: símbolo de soldadura
- 4: indicaciones complementarias
- U: Unión

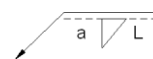


Referencias 1, 2a y 2b



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

Referencia 3



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

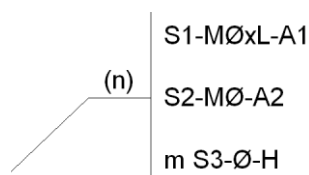
Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje



Método de representación de los tornillos de una unión



Referencias:

n: Cantidad de tornillos
S1: Norma de especificación del tornillo
 \varnothing [mm]: Diámetro nominal
L[mm]: Longitud nominal del tornillo
A1: Clase de calidad del acero del tornillo
S2: Norma de especificación de la tuerca
A2: Clase de calidad del acero de la tuerca
m: Cantidad de arandelas
S3: Norma de especificación de la arandela
H: Dureza de la arandela



Referencias:

n: Cantidad de tornillos
P: Tornillos pretensados resistentes a deslizamiento
S1: Norma de especificación del tornillo
 \varnothing [mm]: Diámetro nominal
L[mm]: Longitud nominal del tornillo
A1: Clase de calidad del acero del tornillo
S2: Norma de especificación de la tuerca
A2: Clase de calidad del acero de la tuerca
m: Cantidad de arandelas
S3: Norma de especificación de la arandela
SP: Sistema de pretensado

1.1.4.- Comprobaciones en placas de anclaje

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

2. Pernos de anclaje

- Resistencia del material de los pernos:** Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.
- Anclaje de los pernos:** Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).
- Aplastamiento:** Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

3. Placa de anclaje

- Tensiones globales:** En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.
- Flechas globales relativas:** Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.
- Tensiones locales:** Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales, las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

<https://web.coal.es/abierta/cve.aspx>

C.V.E.: 4E963B039D



Exp.º: 17066913

Documento: 1

Fecha de visado: 06/09/2017



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN

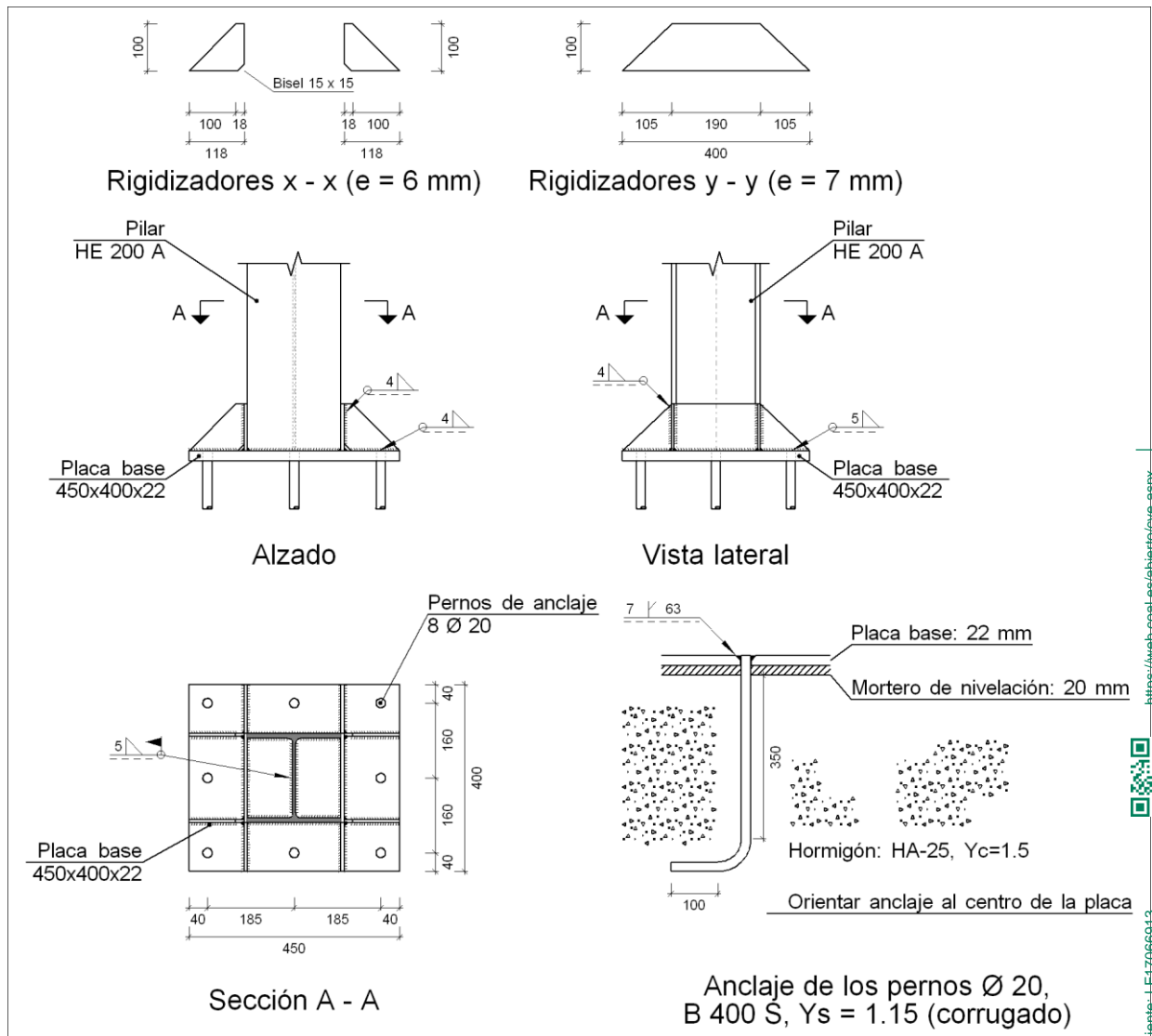
COAL

El alcance de este visado se define en el informe adjunto

1.1.5.- Memoria de cálculo

1.1.5.1.- Tipo 1

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Cantidad	Taladros			Tipo	Acero	
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)		Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)		f _v (MPa)	f _t (MPa)
Placa base		450	400	22	8	34	22	7	S275	275.0	410.0



Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_v (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		118	100	6	-	-	-	-	S275	275.0	410.0
Rigidizador		400	100	7	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 200 A

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	5	1047	6.5	90.00	

*a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 160 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltz de rigidizadores:	Máximo: 50	Cumple
- Paralelos a X:	Calculado: 46.2	Cumple
- Paralelos a Y:	Calculado: 35.9	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		



Referencia:	Valores	Estado
Comprobación		
- Tracción:	Máximo: 77.78 kN Calculado: 69.83 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 54.45 kN Calculado: 4.32 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 77.78 kN Calculado: 76 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 65.8 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 210.816 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 230.48 kN Calculado: 4.05 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
- Derecha:	Calculado: 159.124 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 159.299 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 246.307 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 245.77 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 4240.63	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 4235.13	Cumple
- Arriba:	Calculado: 3718.87	Cumple
- Abajo:	Calculado: 3727.65	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 230.95 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador x-x (y = -92): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	118	6.0	90.00
Rigidizador x-x (y = -92): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	4	--	85	6.0	90.00
Rigidizador x-x (y = -92): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	118	6.0	90.00
Rigidizador x-x (y = -92): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	4	--	85	6.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 92): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	118	6.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 92): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	4	--	85	6.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 92): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	118	6.0	90.00

Expediente: LE17066913
 Documento: 1
 Fecha de visado: 06/09/2017
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE LEÓN
 VISADO
 El alcance de este visado se define en el informe adjunto

C.V.E.: 4E963B039D



Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador x-x (y = 92): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	4	--	85	6.0	90.00
Rigidizador y-y (x = -104): Soldadura a la placa base	En ángulo	5	--	400	7.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 104): Soldadura a la placa base	En ángulo	5	--	400	7.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	7	63	20.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador x-x (y = -92): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -92): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -92): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -92): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 92): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 92): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 92): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 92): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = -104): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 104): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	209.5	362.8	94.02	0.0	0.00	410.0	0.85



Expediente: LE166613
Documento: 1
Fecha de visado: 06/09/2017

C.V.E.: 4E963B039D

d) Medición

Soldaduras				
f _u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	1164
			5	1560
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	7	503
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	1047

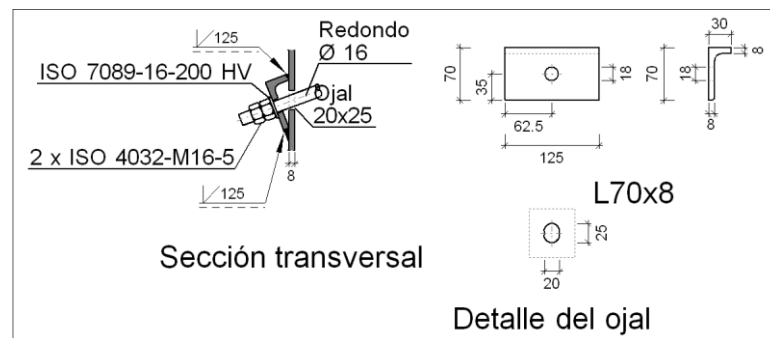


COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	450x400x22	31.09
	Rigidizadores pasantes	2	400/190x100/0x7	3.24
	Rigidizadores no pasantes	4	118/18x100/0x6	1.28
	Total			35.61
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 20 - L = 412 + 194	11.96
	Total			11.96

1.1.5.2.- Tipo 12

a) Detalle



b) Comprobación

1) L70x8 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	16.93	129.44	13.08
Flector	--	--	--	69.26

<https://web.coal.es/abierta/cve.aspx>

C.V.E.: 4E963B039D



Expediente: LE17066913

Documento: 1

Fecha de visado: 06/09/2017

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo			Preparación de bordes (mm)		I (mm)			
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple			8		125			
<i>I: Longitud efectiva</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	Aprov. (%)
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.00

COAL

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN

VISADO

El alcance de este visado se define en el informe adjunto

c) Medición

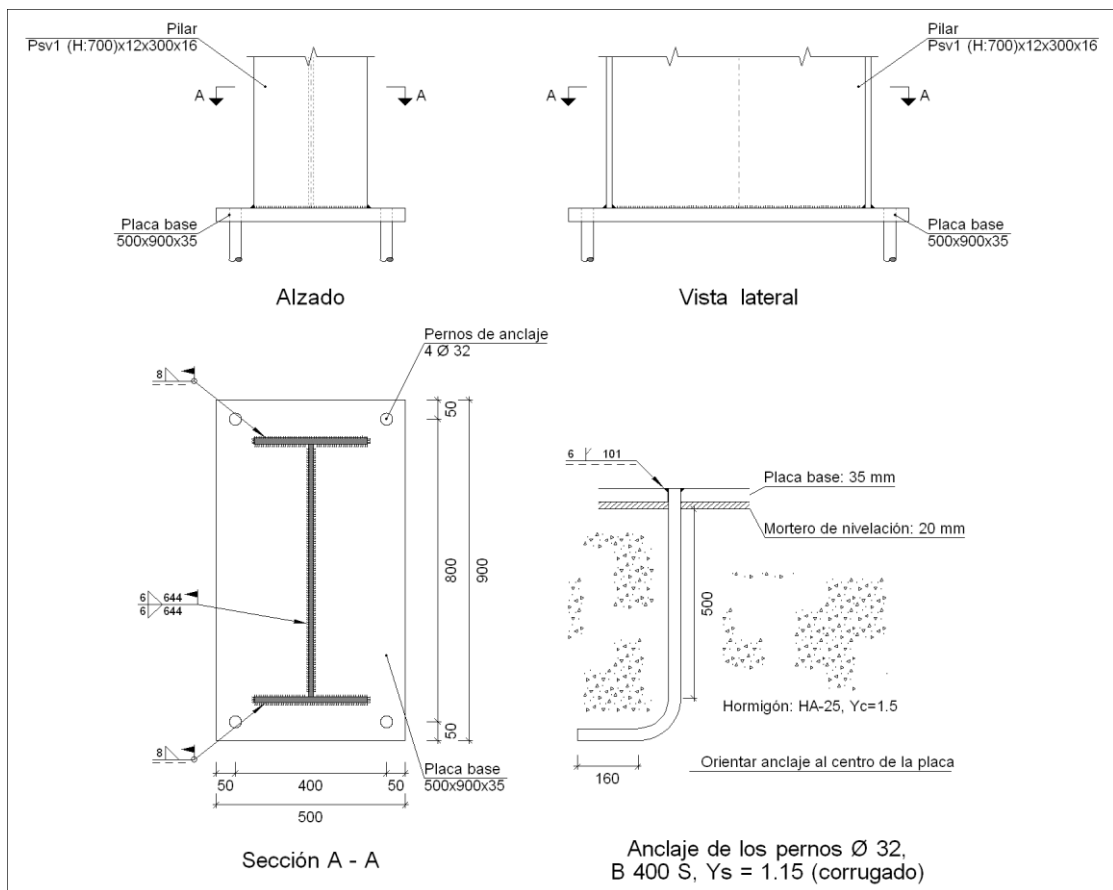
Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	8	250

Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L70x8	125	1.04
	Total			1.04

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	2	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	1	ISO 7089-16

1.1.5.3.- Tipo 13

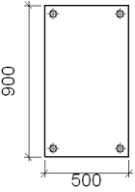
a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios			
Pieza	Geometría	Taladros	Acero



	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_v (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		500	900	35	4	44	34	6	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar Psv1 (H:700)x12x300x16

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	8	300	16.0	90.00	
Soldadura del alma	En ángulo	6	644	12.0	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	8	300	16.0	90.00	

*a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	44.2	44.2	0.9	88.4	22.91	44.2	13.48	410.0	0
Soldadura del alma	43.8	43.8	28.3	100.4	26.01	44.2	13.48	410.0	0
Soldadura del ala inferior	55.5	55.5	0.9	111.0	28.78	55.5	16.92	410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 96 mm Calculado: 400 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 32 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 177.79 kN Calculado: 76.37 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 124.45 kN Calculado: 60.2 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 177.79 kN Calculado: 162.37 kN	Cumple

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 257.28 kN Calculado: 71.22 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 139.567 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 586.67 kN Calculado: 55.29 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
- Derecha:	Calculado: 24.1697 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 24.1536 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 99.4622 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 76.2271 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 10638.2	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 10649.3	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1766.88	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2530.17	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

https://www.colcoar.es/portal/usuario/usuario.asp

C.V.E.: 4E963B039D

Cordones de soldadura



Comprobaciones geométricas										
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)					
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	6	101	32.0	90.00					
<i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>										
Comprobación de resistencia										
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β	Documentación
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)			
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	177.1	306.8	79.49	0.0	0.00	410.0	0.85	



Expediente: LE1706693
Documento: 1
Fecha de visado: 06/09/2017

d) Medición

Soldaduras				
f _u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	6	402
			6	1288
	En el lugar de montaje	En ángulo	8	1192

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN

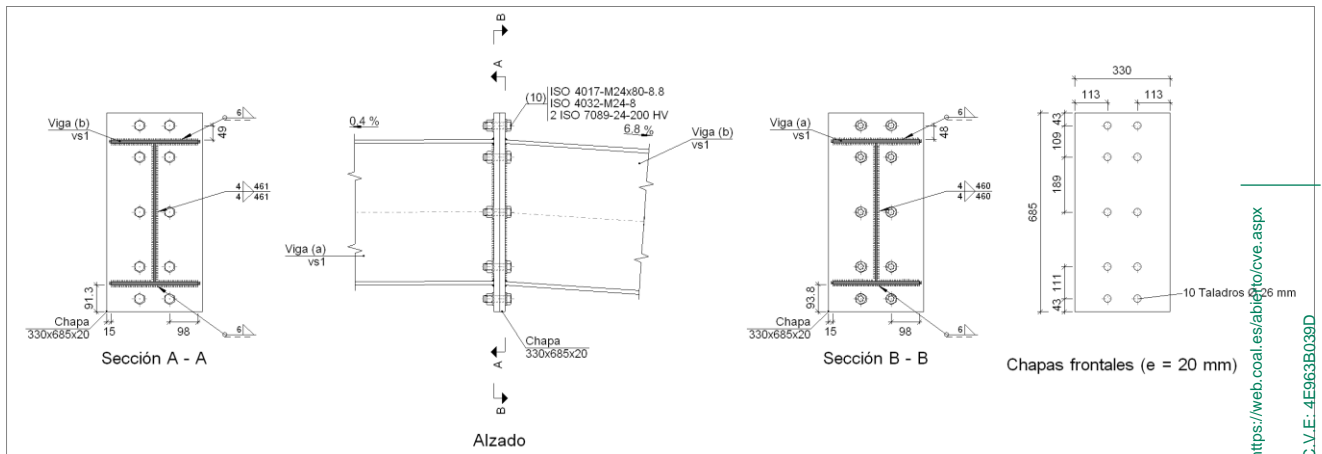
VISADO

El alcance de este visado se define en el informe adjunto

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	500x900x35	123.64
	Total			123.64
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 32 - L = 587 + 311	22.67
	Total			22.67

1.1.5.4.- Tipo 14

a) Detalle



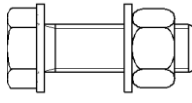
b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f _v (MPa)	f _t (MPa)
Viga	vs1		500	300	12	8	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f _v (MPa)	f _t (MPa)
Chapa frontal		330	685	20	10	26	S275	275.0	410.0

Elementos de tornillería



Descripción	Geometría			Acero		
	Esquema	Diámetro	Longitud (mm)	Clase	f_v (MPa)	f_u (MPa)
ISO 4017-M24x80-8.8 ISO 4032-M24-8 2 ISO 7089-24-200 HV		M24	80	8.8	640.0	800.0

c) Comprobación

1) Viga (a) vs1

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	292.67	311.19	94.05
Ala	Aplastamiento	kN	704.70	942.86	74.74
	Tracción	kN	201.00	388.43	51.75
Alma	Tracción	kN	146.34	174.47	83.87

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	300	12.0	89.77	
Soldadura del alma	En ángulo	4	460	8.0	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	300	12.0	89.77	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia										
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β	Aprov. (%)
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)			
Soldadura del ala superior	142.3	142.9	0.9	285.5	73.98	142.3	43.39	410.0	0.85	
Soldadura del alma	127.4	127.4	8.8	255.2	66.12	127.4	38.83	410.0	0.85	
Soldadura del ala inferior	123.8	123.4	0.8	247.0	64.00	123.9	37.76	410.0	0.85	

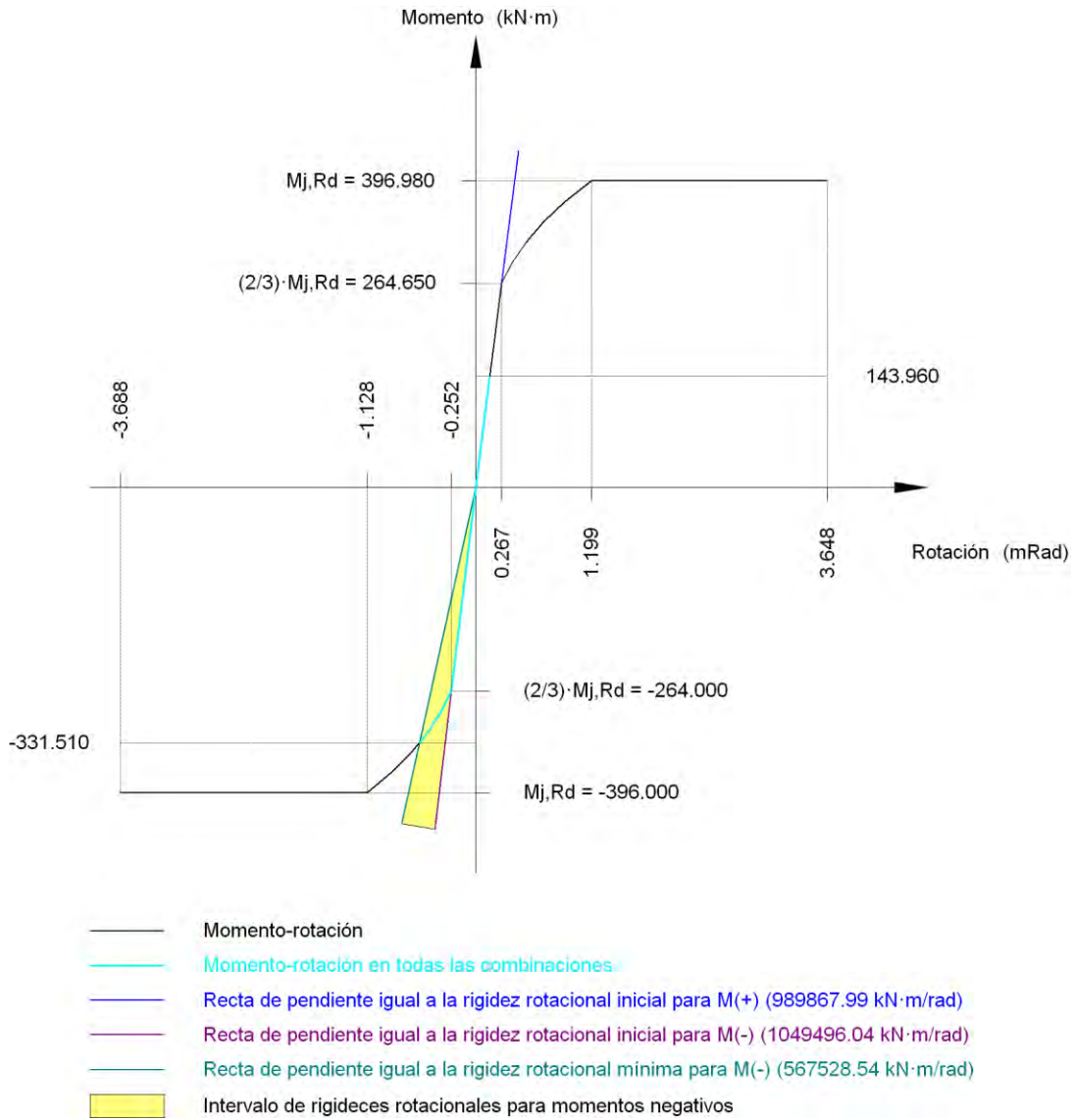


Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	321033.70	989867.99
Calculada para momentos negativos	321033.70	1049496.04

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



<https://web.coal.es/abierta/cve.aspx>

C.V.E.: 4E963B039D



Expediente: LE17066913

Documento: 1

Fecha de visado: 06/09/2017



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.62	1.80	89.93
Momento resistente	kNm	331.51	396.00	83.71
Capacidad de rotación	mRad	158.370	667	23.76

2) Viga (b) vs1

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	292.67	308.10	94.99
Ala	Compresión	kN	708.68	945.03	74.99
	Tracción	kN	201.83	391.80	51.51
Alma	Tracción	kN	111.56	249.35	44.74

Cordones de soldadura

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN



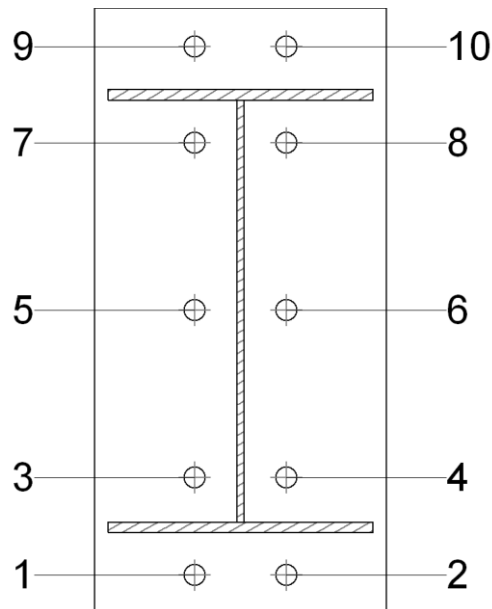
El alcance de este visado se define en el informe adjunto

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	300	12.0	86.11	
Soldadura del alma	En ángulo	4	461	8.0	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	300	12.0	86.11	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	137.7	147.4	0.8	290.1	75.17	138.2	42.12	410.0	0.85
Soldadura del alma	127.6	127.6	26.6	259.3	67.19	127.6	38.90	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	131.7	123.0	0.8	250.5	64.93	131.7	40.15	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



<https://web.coal.es/abierta/cve.aspx>

C.V.E.: 4E963B039D



Expediente: LE17066913

Documento: 1

Fecha de visado: 06/09/2017

Disposición								
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)	
1	ISO 4017-M24x80-8.8	26.0	43	113	111	104	43.2	
2	ISO 4017-M24x80-8.8	26.0	43	113	111	104	43.2	
3	ISO 4017-M24x80-8.8	26.0	--	113	111	104	48.0	
4	ISO 4017-M24x80-8.8	26.0	--	113	111	104	48.0	
5	ISO 4017-M24x80-8.8	26.0	--	113	189	104	48.0	
6	ISO 4017-M24x80-8.8	26.0	--	113	189	104	48.0	
7	ISO 4017-M24x80-8.8	26.0	--	113	109	104	48.0	
8	ISO 4017-M24x80-8.8	26.0	--	113	109	104	48.0	
9	ISO 4017-M24x80-8.8	26.0	43	113	109	104	43.2	
10	ISO 4017-M24x80-8.8	26.0	43	113	109	104	43.2	

--: La comprobación no procede.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CARBÓN

El alcance de este visado se define en el informe adjunto

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	20.561	112.960	18.20	Vástago	193.164	203.328	95.00	74.16	95.00
	Aplastamiento	20.561	393.600	5.22	Punzonamiento	193.164	467.100	41.35		
2	Sección transversal	20.561	112.960	18.20	Vástago	193.147	203.328	94.99	74.13	94.99
	Aplastamiento	20.561	393.600	5.22	Punzonamiento	193.147	467.100	41.35		
3	Sección transversal	10.777	112.960	9.54	Vástago	111.269	203.328	54.72	46.26	54.72
	Aplastamiento	10.777	393.600	2.74	Punzonamiento	111.269	467.100	23.82		
4	Sección transversal	10.777	112.960	9.54	Vástago	111.256	203.328	54.72	46.24	54.72
	Aplastamiento	10.777	393.600	2.74	Punzonamiento	111.256	467.100	23.82		
5	Sección transversal	9.860	112.960	8.73	Vástago	63.716	203.328	31.34	30.03	31.34
	Aplastamiento	9.860	393.600	2.51	Punzonamiento	63.716	467.100	13.64		
6	Sección transversal	9.867	112.960	8.74	Vástago	63.700	203.328	31.33	30.02	31.33
	Aplastamiento	9.867	393.600	2.51	Punzonamiento	63.700	467.100	13.64		
7	Sección transversal	25.787	112.960	22.83	Vástago	61.181	203.328	30.09	24.54	30.09
	Aplastamiento	25.787	393.600	6.55	Punzonamiento	61.181	467.100	13.10		
8	Sección transversal	25.787	112.960	22.83	Vástago	61.171	203.328	30.08	24.55	30.08
	Aplastamiento	25.787	393.600	6.55	Punzonamiento	61.171	467.100	13.10		
9	Sección transversal	25.787	112.960	22.83	Vástago	107.925	203.328	53.08	40.80	53.08
	Aplastamiento	25.787	393.600	6.55	Punzonamiento	107.925	467.100	23.11		
10	Sección transversal	25.787	112.960	22.83	Vástago	107.908	203.328	53.07	40.81	53.07
	Aplastamiento	25.787	393.600	6.55	Punzonamiento	107.908	467.100	23.10		

<https://web.ccaj.es/estaticos/cvja-aga>

C.V.E.: 4E963B039D

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	323497.24	1032397.33
Calculada para momentos negativos	323497.24	1029208.22



Expediente: LE17066913

Documento: 1

Fecha de visado: 06/09/2017

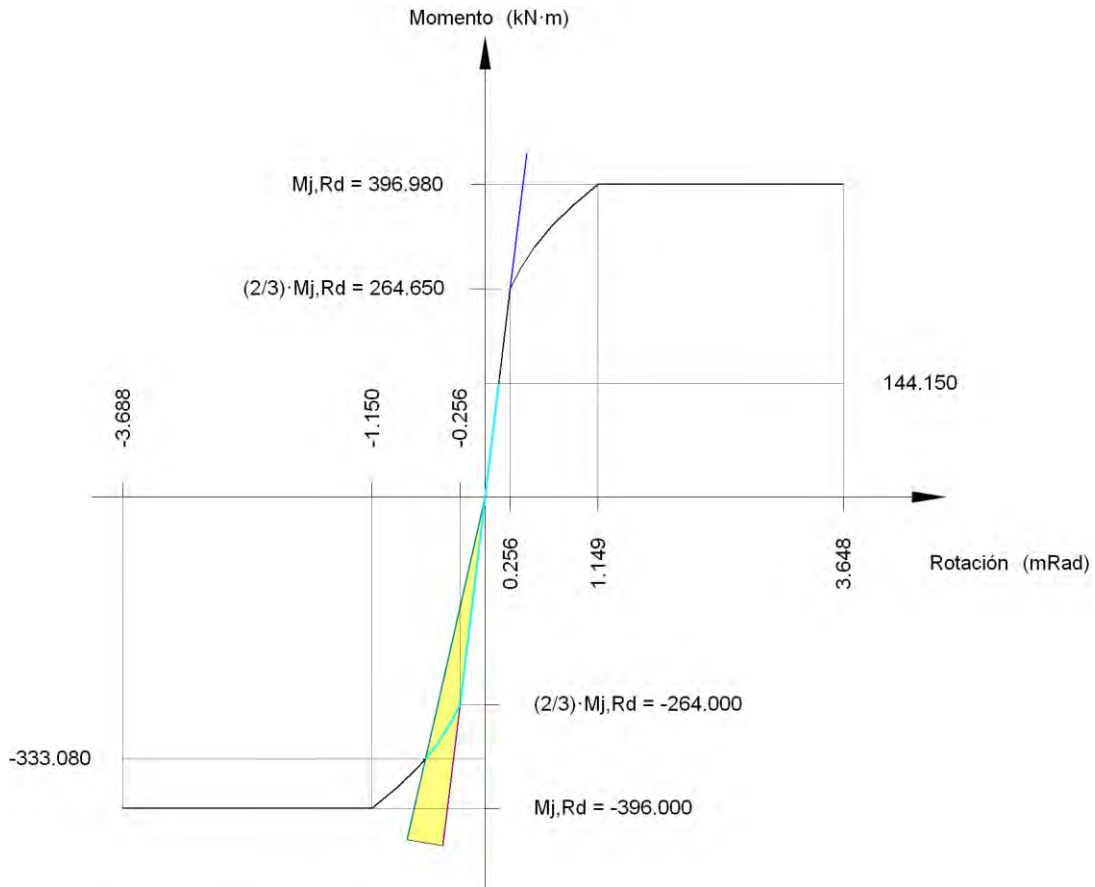


COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN

VISADO

El alcance de este visado se define en el informe adjunto

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



- Momento-rotación
- Momento-rotación en todas las combinaciones
- Recta de pendiente igual a la rigidez rotacional inicial para M(+) (1032397.33 kN·m/rad)
- Recta de pendiente igual a la rigidez rotacional inicial para M(-) (1029208.22 kN·m/rad)
- Recta de pendiente igual a la rigidez rotacional mínima para M(-) (549495.82 kN·m/rad)
- Intervalo de rigideces rotacionales para momentos negativos

<https://web.coal.es/abierta/cve.aspx>

C.V.E.: 4E963B039D



Expediente: LE17066913

Documento: 1

Fecha de visado: 06/09/2017



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.62	1.80	89.93
Momento resistente	kNm	333.08	396.00	84.11
Capacidad de rotación	mRad	164.342	667	24.65

d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	1842
			6	2400

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN

VISADO

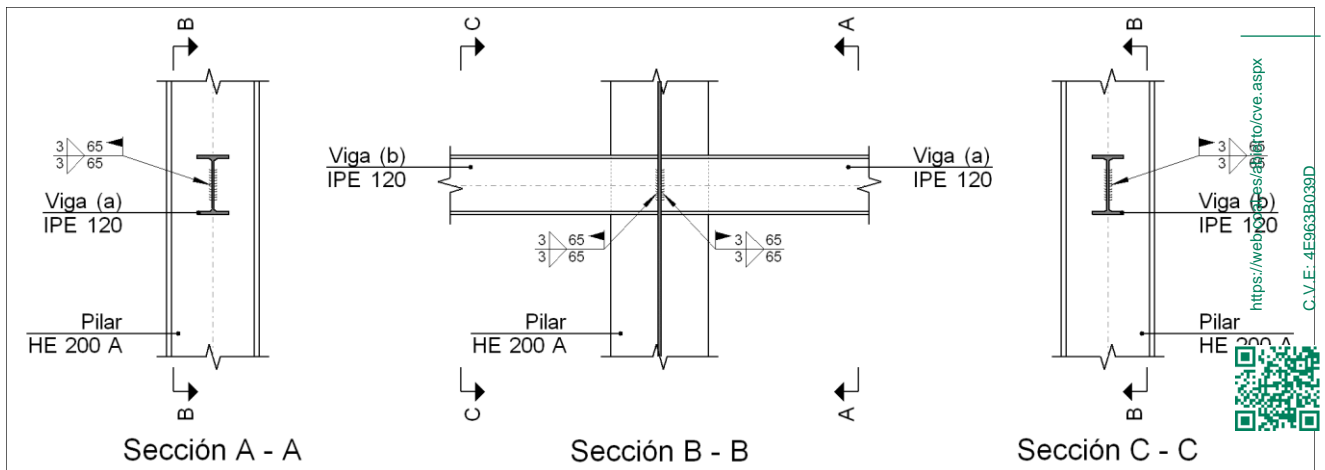
El alcance de este visado se define en el informe adjunto

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	2	330x685x20	70.98
	Total			70.98

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 8.8	10	ISO 4017-M24x80
Tuercas	Clase 8	10	ISO 4032-M24
Arandelas	Dureza 200 HV	20	ISO 7089-24

1.1.5.5.- Tipo 18

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Esquema	Geometría				Acero		
			Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_v (MPa)	f_t (MPa)
Pilar	HE 200 A		190	200	10	6.5	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 120		120	64	6.3	4.4	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 200 A

Comprobaciones de resistencia						
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)	
Viga (a) IPE 120	Alma	Punzonamiento	kN	17.22	177.55	9.70
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	1.30	57.25	2.27
Viga (b) IPE 120	Alma	Punzonamiento	kN	22.12	177.55	12.46
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	4.95	57.25	8.64

2) Viga (a) IPE 120

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm ²	60.26	261.90	23.01

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del alma	En ángulo	3	65	4.4	90.00	

*a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	31.2	31.2	0.9	62.5	16.19	31.2	9.52	410.0	0

<https://web.cbai.es/abierto/cve.aspx>

C.V.E.: 4E963B039D



3) Viga (b) IPE 120

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm ²	77.38	261.90	29.54

Expediente: LE17066913
Documento: 1

Fecha de visado: 06/09/2017

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del alma	En ángulo	3	65	4.4	90.00	

*a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	40.0	40.2	1.2	80.3	20.80	40.2	12.24	410.0	0.85

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO

El alcance de este visado se define en el informe adjunto

d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En el lugar de montaje	En ángulo	3	260

1.1.5.6.- Tipo 25

a) Detalle

<https://web.coal.es/abierta/cve.aspx>

C.V.E.: 4E963B039D



Expediente: LE17066913

Documento: 1

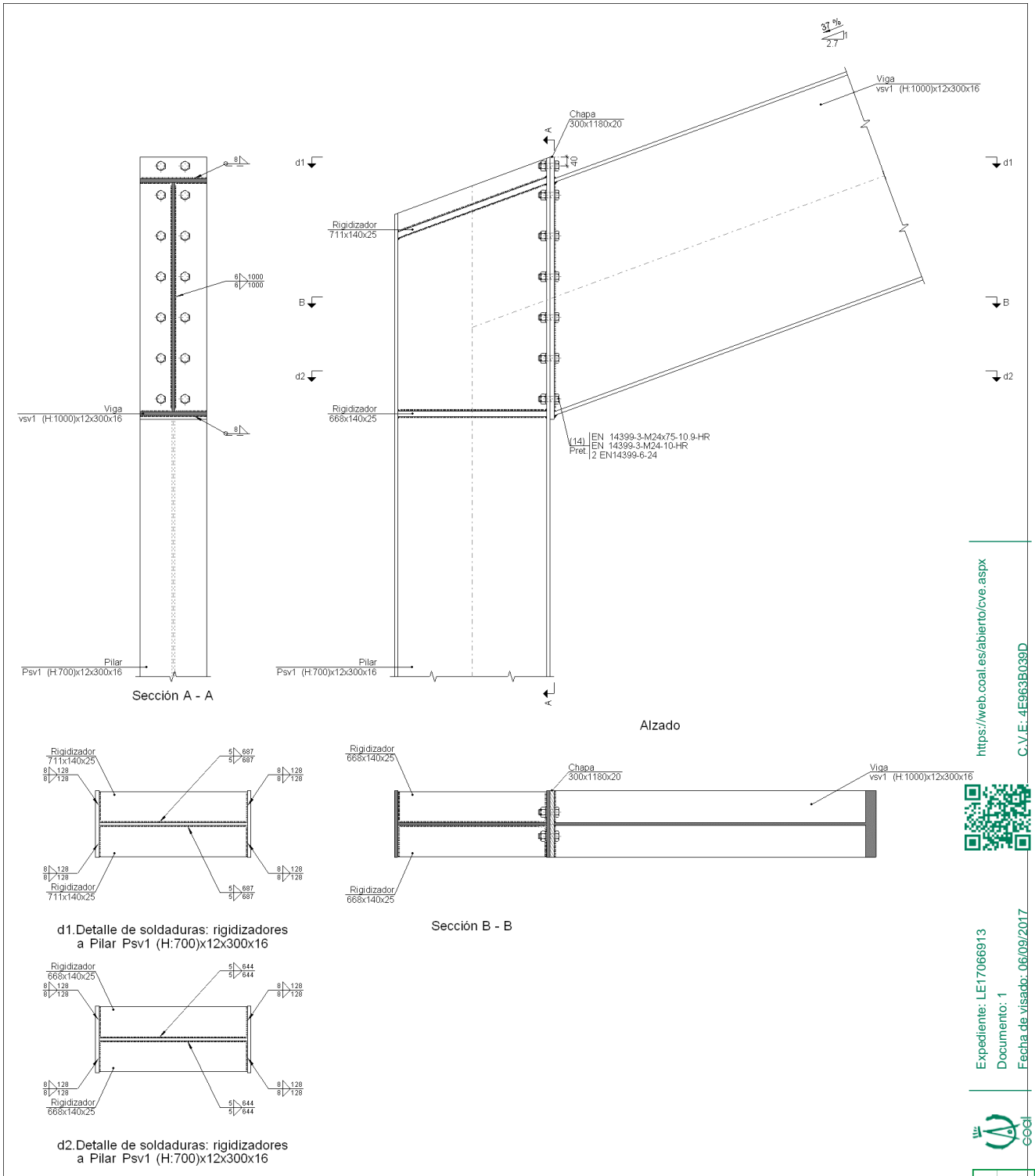
Fecha de visado: 06/09/2017



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN

VISADO

El alcance de este visado se define en el informe adjunto



<https://web.coal.es/abierta/cve.aspx>

C.V.E.: 4E963E039D



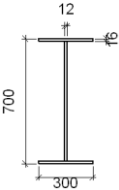
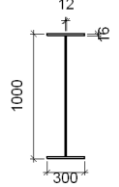
Expediente: LE17066913
Documento: 1
Fecha de visado: 06/09/2017

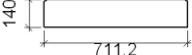
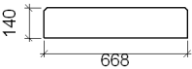
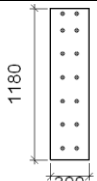


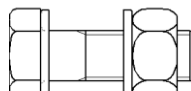
b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f _v (MPa)	f _t (MPa)

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO
 El alcance de este visado se define en el informe adjunto

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f _v (MPa)	f _u (MPa)
Pilar	Psv1 (H:700)x12x300x16		700	300	16	12	S275	275.0	410.0
Viga	vsv1 (H:1000)x12x300x16		1000	300	16	12	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f _v (MPa)	f _u (MPa)
Rigidizador		711.2	140	25	-	-	S275	275.0	410.0
Rigidizador		668	140	25	-	-	S275	275.0	410.0
Chapa frontal: Viga vsv1 (H:1000)x12x300x16		300	1180	20	14	26	S275	275.0	410.0

Elementos de tornillería								
Descripción	Pretensado	Geometría			Acero			
		Esquema	Diámetro	Longitud (mm)	Clase	f _v (MPa)	f _u (MPa)	
EN 14399-3-M24x75-10.9-HR EN 14399-3-M24-10-HR 2 EN14399-6-24	X		M24	75	10.9	900.0	1000.0	

c) Comprobación

1) Pilar Psv1 (H:700)x12x300x16

		Comprobaciones de resistencia				
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)	
Panel	Esbeltez	--	--	--	86.03	
	Cortante	kN	813.32	1143.15	71.15	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	114.89	261.90	43.87	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	145.75	261.90	55.65	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	114.87	261.90	43.86	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	145.77	261.90	55.66	
Ala	Cortante	N/mm ²	248.72	261.90	94.97	
Viga vsv1 (H:1000)x12x300x16	Ala	Tracción por flexión	kN	294.06	340.88	86.27
		Tracción	kN	132.13	854.44	15.46
	Alma	Tracción	kN	152.12	264.60	57.49

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	8	128	16.0	69.93	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	687	12.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	8	128	16.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	644	12.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	8	128	16.0	69.93	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	687	12.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	8	128	16.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	644	12.0	90.00	

*a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia										
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β	C.O.C.
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)			
Soldadura del rigidizador superior a las alas	102.9	147.1	0.0	274.8	71.21	102.9	31.36	410.0	0.85	
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	57.0	98.7	25.57	0.0	0.00	410.0	0.85	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	161.0	161.0	0.0	322.1	83.46	161.0	49.09	410.0	0.85	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	72.4	125.4	32.51	0.0	0.00	410.0	0.85	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	102.9	147.1	0.0	274.8	71.20	102.9	31.36	410.0	0.85	
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	57.0	98.6	25.56	0.0	0.00	410.0	0.85	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	161.1	161.1	0.0	322.1	83.47	161.1	49.10	410.0	0.85	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	72.4	125.5	32.51	0.0	0.00	410.0	0.85	

2) Viga vsv1 (H:1000)x12x300x16

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	294.06	322.05	91.31
Ala	Compresión	kN	887.27	1339.56	66.24
	Tracción	kN	205.85	571.39	36.03
Alma	Tracción	kN	196.62	448.68	43.82

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	8	300	16.0	69.80	
Soldadura del alma	En ángulo	6	1000	12.0	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	8	300	16.0	69.80	

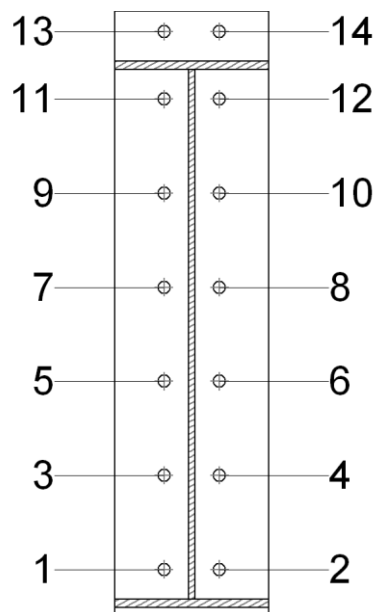
a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _v
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	75.2	107.9	0.6	201.4	52.20	113.6	34.63	410.0	0.85
Soldadura del alma	105.4	105.4	26.5	215.7	55.90	105.4	32.13	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	91.1	130.6	0.6	243.9	63.21	124.9	38.09	410.0	0.85



C.V.E.: 4E963B039D

Comprobaciones para los tornillos



Expediente: LE17066913
Documento: 1
Fecha de visado: 06/09/2017



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto

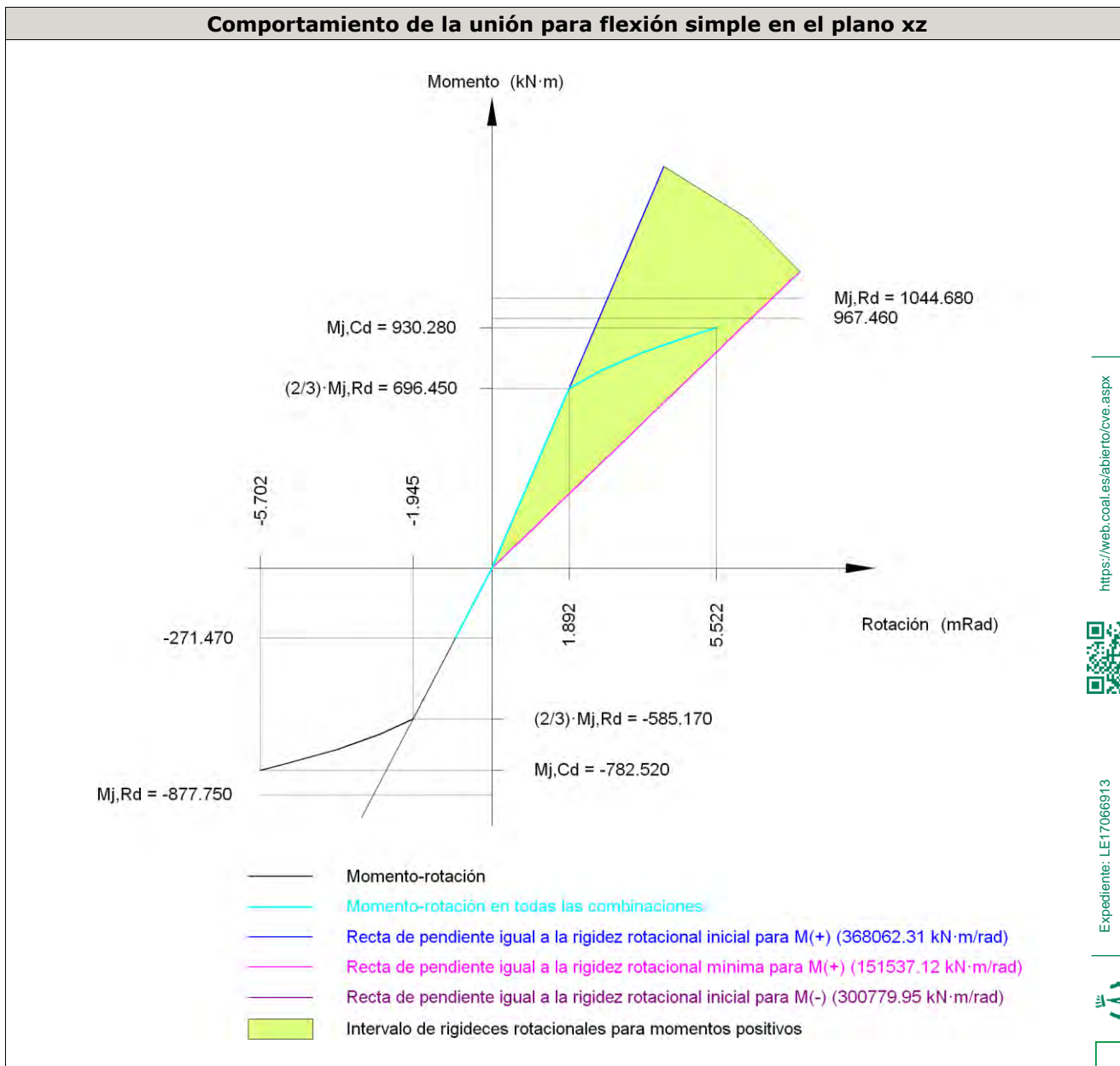
Disposición							
Tornillo	Denominación	d ₀ (mm)	e ₁ (mm)	e ₂ (mm)	p ₁ (mm)	p ₂ (mm)	m (mm)

Disposición							
Tornillo	Denominación	d ₀ (mm)	e ₁ (mm)	e ₂ (mm)	p ₁ (mm)	p ₂ (mm)	m (mm)
1	EN 14399-3-M24x75-10.9-HR	26.0	--	96	183	108	48.0
2	EN 14399-3-M24x75-10.9-HR	26.0	--	96	183	108	48.0
3	EN 14399-3-M24x75-10.9-HR	26.0	--	96	183	108	48.0
4	EN 14399-3-M24x75-10.9-HR	26.0	--	96	183	108	48.0
5	EN 14399-3-M24x75-10.9-HR	26.0	--	96	183	108	48.0
6	EN 14399-3-M24x75-10.9-HR	26.0	--	96	183	108	48.0
7	EN 14399-3-M24x75-10.9-HR	26.0	--	96	183	108	48.0
8	EN 14399-3-M24x75-10.9-HR	26.0	--	96	183	108	48.0
9	EN 14399-3-M24x75-10.9-HR	26.0	--	96	183	108	48.0
10	EN 14399-3-M24x75-10.9-HR	26.0	--	96	183	108	48.0
11	EN 14399-3-M24x75-10.9-HR	26.0	--	96	131	108	48.0
12	EN 14399-3-M24x75-10.9-HR	26.0	--	96	131	108	48.0
13	EN 14399-3-M24x75-10.9-HR	26.0	40	96	131	108	40.0
14	EN 14399-3-M24x75-10.9-HR	26.0	40	96	131	108	40.0

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y deslizamiento	Aprov. Máx (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)		
1	Deslizamiento	22.703	59.304	38.28	Vástago	229.423	254.160	90.27	38.28	90.27
	Aplastamiento	22.703	314.880	7.21	Punzonamiento	68.378	426.356	16.04		
2	Deslizamiento	22.703	59.304	38.28	Vástago	229.422	254.160	90.27	38.28	90.27
	Aplastamiento	22.703	314.880	7.21	Punzonamiento	68.370	426.356	16.04		
3	Deslizamiento	22.703	59.304	38.28	Vástago	228.427	254.160	89.88	38.28	89.88
	Aplastamiento	22.703	314.880	7.21	Punzonamiento	54.157	426.356	12.70		
4	Deslizamiento	22.703	59.304	38.28	Vástago	228.427	254.160	89.88	38.28	89.88
	Aplastamiento	22.703	314.880	7.21	Punzonamiento	54.149	426.356	12.70		
5	Deslizamiento	22.703	59.304	38.28	Vástago	227.544	254.160	89.53	38.28	89.53
	Aplastamiento	22.703	314.880	7.21	Punzonamiento	41.547	426.356	9.74		
6	Deslizamiento	22.703	59.304	38.28	Vástago	227.544	254.160	89.53	38.28	89.53
	Aplastamiento	22.703	314.880	7.21	Punzonamiento	41.543	426.356	9.74		
7	Deslizamiento	22.703	59.304	38.28	Vástago	229.531	254.160	90.31	38.28	90.31
	Aplastamiento	22.703	314.880	7.21	Punzonamiento	69.929	426.356	16.40		
8	Deslizamiento	22.703	59.304	38.28	Vástago	229.531	254.160	90.31	38.28	90.31
	Aplastamiento	22.703	314.880	7.21	Punzonamiento	69.925	426.356	16.40		
9	Deslizamiento	22.703	59.304	38.28	Vástago	231.518	254.160	91.09	38.28	91.09
	Aplastamiento	22.703	314.880	7.21	Punzonamiento	98.310	426.356	23.06		
10	Deslizamiento	22.703	59.304	38.28	Vástago	231.517	254.160	91.09	38.28	91.09
	Aplastamiento	22.703	314.880	7.21	Punzonamiento	98.306	426.356	23.06		
11	Deslizamiento	22.703	59.304	38.28	Vástago	233.504	254.160	91.87	38.28	91.87
	Aplastamiento	22.703	314.880	7.21	Punzonamiento	126.692	426.356	29.72		
12	Deslizamiento	22.703	59.304	38.28	Vástago	233.504	254.160	91.87	38.28	91.87
	Aplastamiento	22.703	314.880	7.21	Punzonamiento	126.688	426.356	29.71		
13	Deslizamiento	22.703	59.304	38.28	Vástago	234.928	254.160	92.43	38.28	92.43
	Aplastamiento	22.703	161.584	14.05	Punzonamiento	147.030	426.356	34.49		
14	Deslizamiento	22.703	59.304	38.28	Vástago	234.928	254.160	92.43	38.28	92.43
	Aplastamiento	22.703	161.584	14.05	Punzonamiento	147.026	426.356	34.48		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	67226.62	368062.31
Calculada para momentos negativos	67226.62	300779.95



<https://web.coal.es/abierta/cve.aspx>

C.V.E.: 4E963B039D



Expediente: LE17066913

Documento: 1

Fecha de visado: 06/09/2017



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	0.83	1.80	46.04
Momento resistente	kNm	967.46	1044.68	92.61
Capacidad de rotación	mm	16.00	16.48	97.11

d) Medición

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN

VISADO

El alcance de este visado se define en el informe adjunto

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	5	5325
			6	2000
			8	3176

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	711x140x25	39.08
		2	668x140x25	36.71
	Chapas	1	300x1180x20	55.58
	Total			

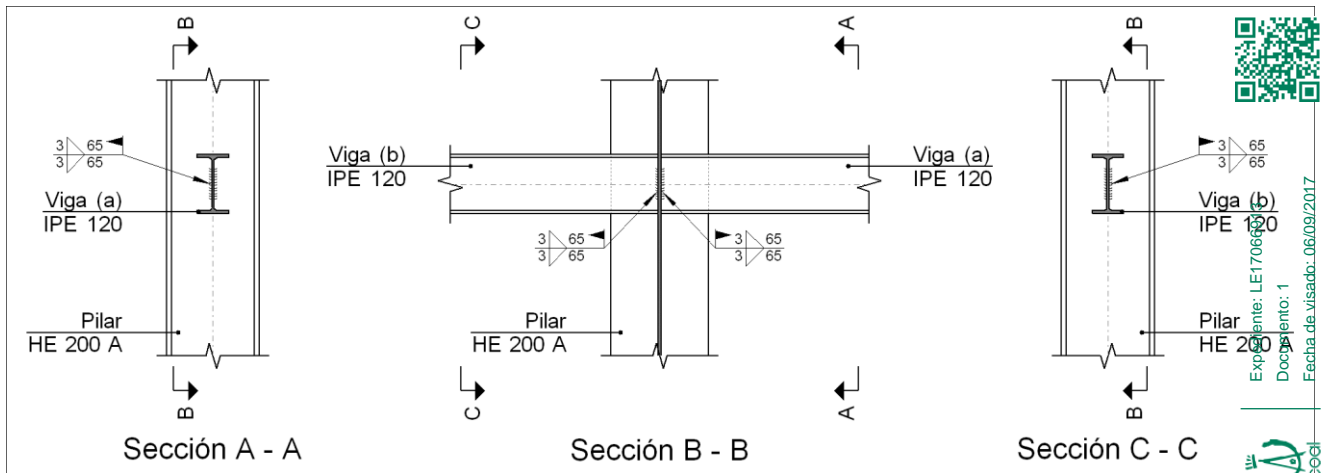
Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 10.9	14	EN 14399-3-M24x75-HR
Tuercas	Clase 10	14	EN 14399-3-M24-HR
Arandelas	Dureza 300 HV	28	EN14399-6-24

<https://web.coal.es/abierta/cve.aspx>

C.V.E.: 4E963B039D

1.1.5.7.- Tipo 26

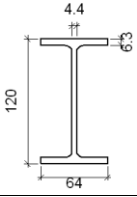
a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_v (MPa)	f_u (MPa)
Pilar	HE 200 A		190	200	10	6.5	S275	275.0	410.0

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO
 El alcance de este visado se define en el informe adjunto

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_v (MPa)	f_u (MPa)
Viga	IPE 120		120	64	6.3	4.4	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 200 A

Comprobaciones de resistencia						
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)	
Viga (a) IPE 120	Punzonamiento	kN	16.60	177.55	9.35	
	Flexión por fuerza perpendicular	kN	2.89	57.25	5.05	
Viga (b) IPE 120	Punzonamiento	kN	17.22	177.55	9.70	
	Flexión por fuerza perpendicular	kN	5.80	57.25	10.13	

2) Viga (a) IPE 120

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm ²	58.07	261.90	22.17

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del alma	En ángulo	3	65	4.4	90.00	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	30.1	30.1	0.9	60.2	15.60	30.1	9.17	410.0	0.85

3) Viga (b) IPE 120

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm ²	60.26	261.90	23.01

Cordones de soldadura

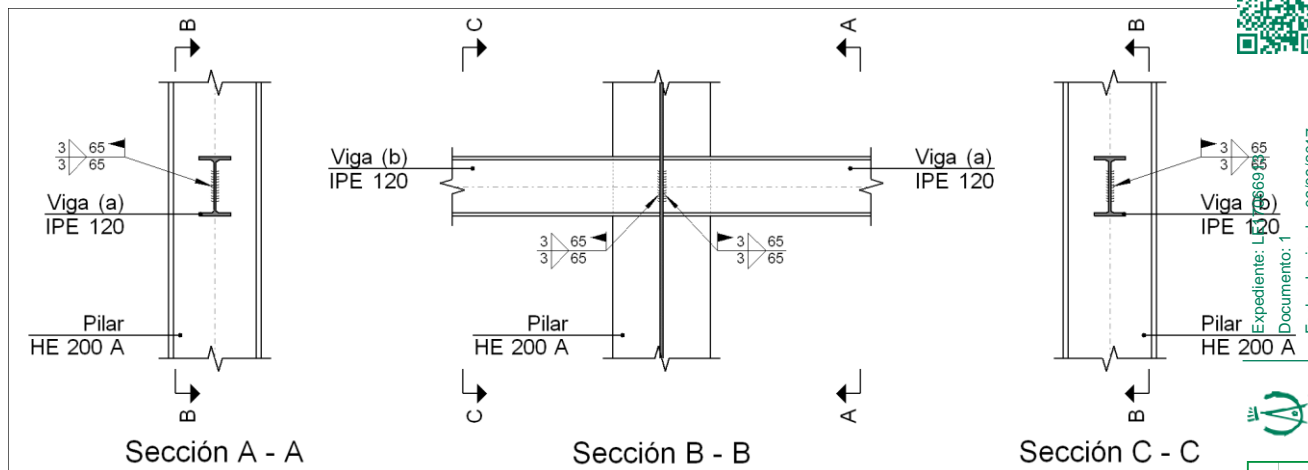
Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del alma	En ángulo	3	65	4.4	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ _∥ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	31.2	31.2	0.9	62.5	16.19	31.2	9.52	410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f _u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En el lugar de montaje	En ángulo	3	260

1.1.5.8.- Tipo 27

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Esquema	Geometría				Acero		
			Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f _y (MPa)	f _u (MPa)

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_v (MPa)	f_u (MPa)
Pilar	HE 200 A		190	200	10	6.5	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 120		120	64	6.3	4.4	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 200 A

Comprobaciones de resistencia						
	Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Viga (a) IPE 120	Alma	Punzonamiento	kN	16.43	177.55	9.25
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	4.44	57.25	7.75
Viga (b) IPE 120	Alma	Punzonamiento	kN	16.60	177.55	9.35
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	6.02	57.25	10.51

2) Viga (a) IPE 120

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm ²	57.48	261.90	21.95

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del alma	En ángulo	3	65	4.4	90.00	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	29.8	29.8	0.9	59.6	15.44	29.8	9.08	410.0	0.00

3) Viga (b) IPE 120



Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm ²	58.07	261.90	22.17

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del alma	En ángulo	3	65	4.4	90.00	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	30.1	30.1	0.9	60.2	15.60	30.1	9.17	410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f _u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En el lugar de montaje	En ángulo	3	260

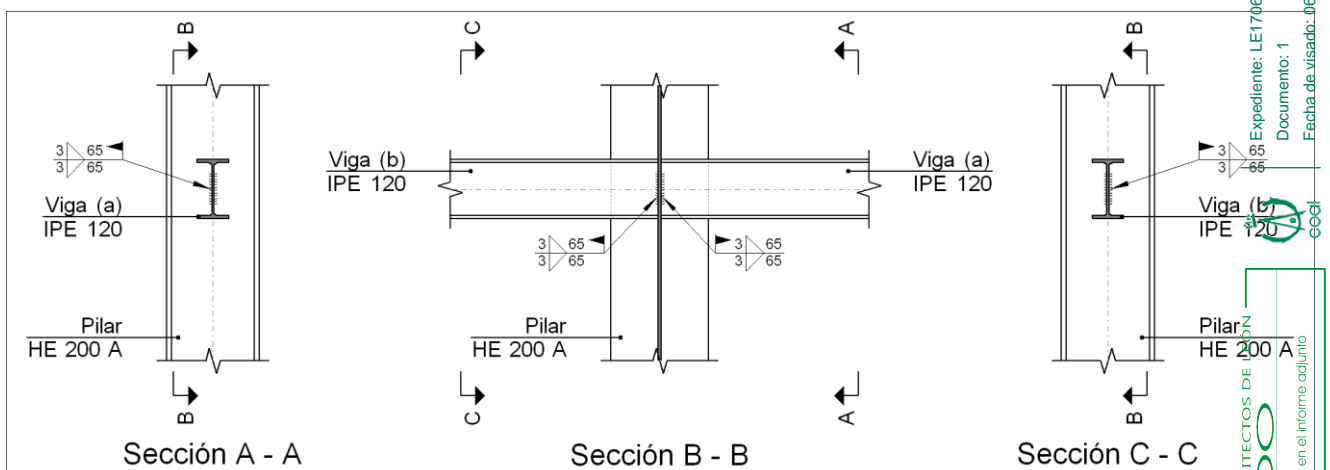
<https://web.poa.es/abierto/cve.aspx>

C.V.E.: 4E963B039D



1.1.5.9.- Tipo 28

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles		
Pieza	Descripción	Geometría
		Acero

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE MADRID
VISADO
 Expediente: LE17066913
 Documento: 1
 Fecha de visado: 06/09/2017
 El alcance de este visado se define en el informe adjunto

		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_v (MPa)	f_u (MPa)
Pilar	HE 200 A		190	200	10	6.5	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 120		120	64	6.3	4.4	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 200 A

Comprobaciones de resistencia						
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)	
Viga (a) IPE 120	Punzonamiento	kN	16.90	177.55	9.52	
	Flexión por fuerza perpendicular	kN	5.63	57.25	9.83	
Viga (b) IPE 120	Punzonamiento	kN	16.43	177.55	9.25	
	Flexión por fuerza perpendicular	kN	5.63	57.25	9.83	

2) Viga (a) IPE 120

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm ²	59.12	261.90	22.57

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del alma	En ángulo	3	65	4.4	90.00	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	30.6	30.7	0.9	61.4	15.90	30.7	9.36	410.0	0.85

3) Viga (b) IPE 120

Comprobaciones de resistencia						
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)	



Alma	Tensión de Von Mises	N/mm ²	57.48	261.90	21.95
------	----------------------	-------------------	-------	--------	-------

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del alma	En ángulo	3	65	4.4	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	29.8	29.8	0.9	59.6	15.44	29.8	9.08	410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f _u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En el lugar de montaje	En ángulo	3	260

<https://web.cpal.es/abjeto/cve.aspx>

C.V.E.: 4E963B039D

1.1.5.10.- Tipo 30

a) Detalle



Expediente: LE17066913

Documento: 1

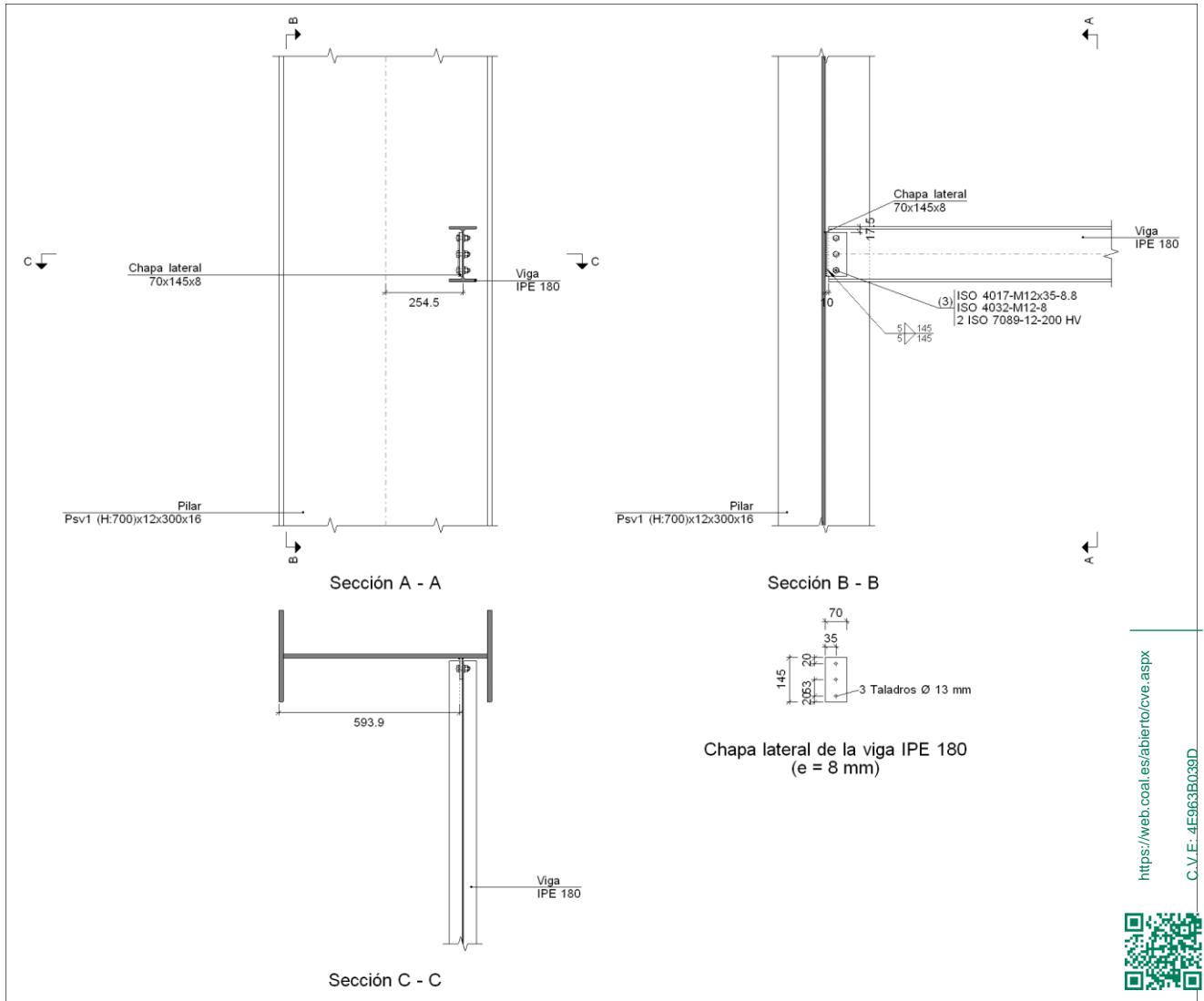
Fecha de visado: 06/09/2017



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN

VISADO

El alcance de este visado se define en el informe adjunto



<https://web.coal.es/abierta/cve.aspx>

C.V.E.-4E963B039D



b) Descripción de los componentes de la unión

		Perfiles					Acero		
Pieza	Descripción	Geometría					Tipo	f _v (MPa)	f _t (MPa)
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)			
Pilar	Psv1 (H:700)x12x300x16		700	300	16	12	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 180		180	91	8	5.3	S275	275.0	410.0

Expediente: LE17066913

Documento: 1

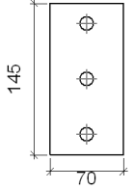
Fecha de visado: 06/09/2017

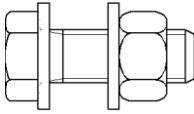


COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN

El alcance de este visado se define en el informe adjunto

Elementos complementarios			
Pieza	Geometría	Taladros	Acero

	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_v (MPa)	f_u (MPa)
Chapa lateral: Viga IPE 180		70	145	8	3	13	S275	275.0	410.0

Elementos de tornillería						
Descripción	Geometría			Acero		
	Esquema	Diámetro	Longitud (mm)	Clase	f_v (MPa)	f_u (MPa)
ISO 4017-M12x35-8.8 ISO 4032-M12-8 2 ISO 7089-12-200 HV		M12	35	8.8	640.0	800.0

c) Comprobación

1) Pilar Psv1 (H:700)x12x300x16

Comprobaciones de resistencia						
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)	
Viga IPE 180	Alma	Punzonamiento	kN	28.70	722.65	3.97
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	28.68	176.76	16.23

2) Viga IPE 180

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.09
	Tensiones combinadas	--	--	--	9.88
	Pandeo local	N/mm ²	25.83	241.98	10.68
	Aplastamiento	kN	9.86	70.65	13.95
	Desgarro	kN	28.71	128.23	22.39
Alma	Aplastamiento	kN	9.86	52.15	18.91
	Desgarro	kN	28.71	118.87	24.16

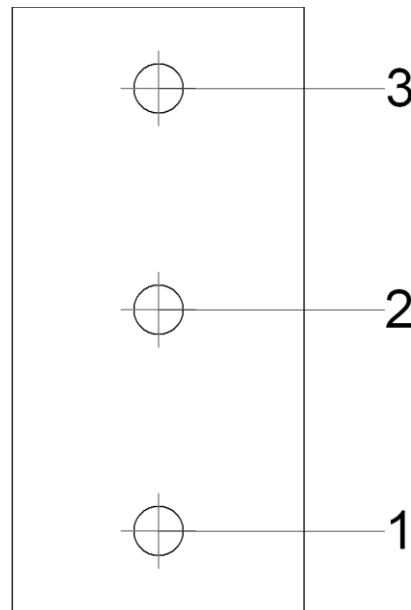
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas							
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	145	8.0	90.00		
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>							
Comprobación de resistencia							
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		f_u (N/mm ²)
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	



Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	14.0	14.0	0.6	28.0	7.26	14.0	4.27	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



<https://web.coal.es/abierta/cve.aspx>

C.V.E.: 4E963B039D



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	53	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	--	25	53	--	35.0
3	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	53	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Expediente
Documento: 1

Fecha de visado: 06/09/2017

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)		
1	Sección transversal	9.375	26.976	34.75	Vástago	0.000	48.557	0.00	34.75	34.75
	Aplastamiento	9.375	70.619	13.28	Punzonamiento	0.000	62.308	0.00		
2	Sección transversal	9.571	26.976	35.48	Vástago	0.000	48.557	0.00	35.48	35.48
	Aplastamiento	9.571	70.653	13.55	Punzonamiento	0.000	62.308	0.00		
3	Sección transversal	9.864	26.976	36.56	Vástago	0.000	48.557	0.00	36.56	36.56
	Aplastamiento	9.864	70.652	13.96	Punzonamiento	0.000	62.308	0.00		



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto

d) Medición

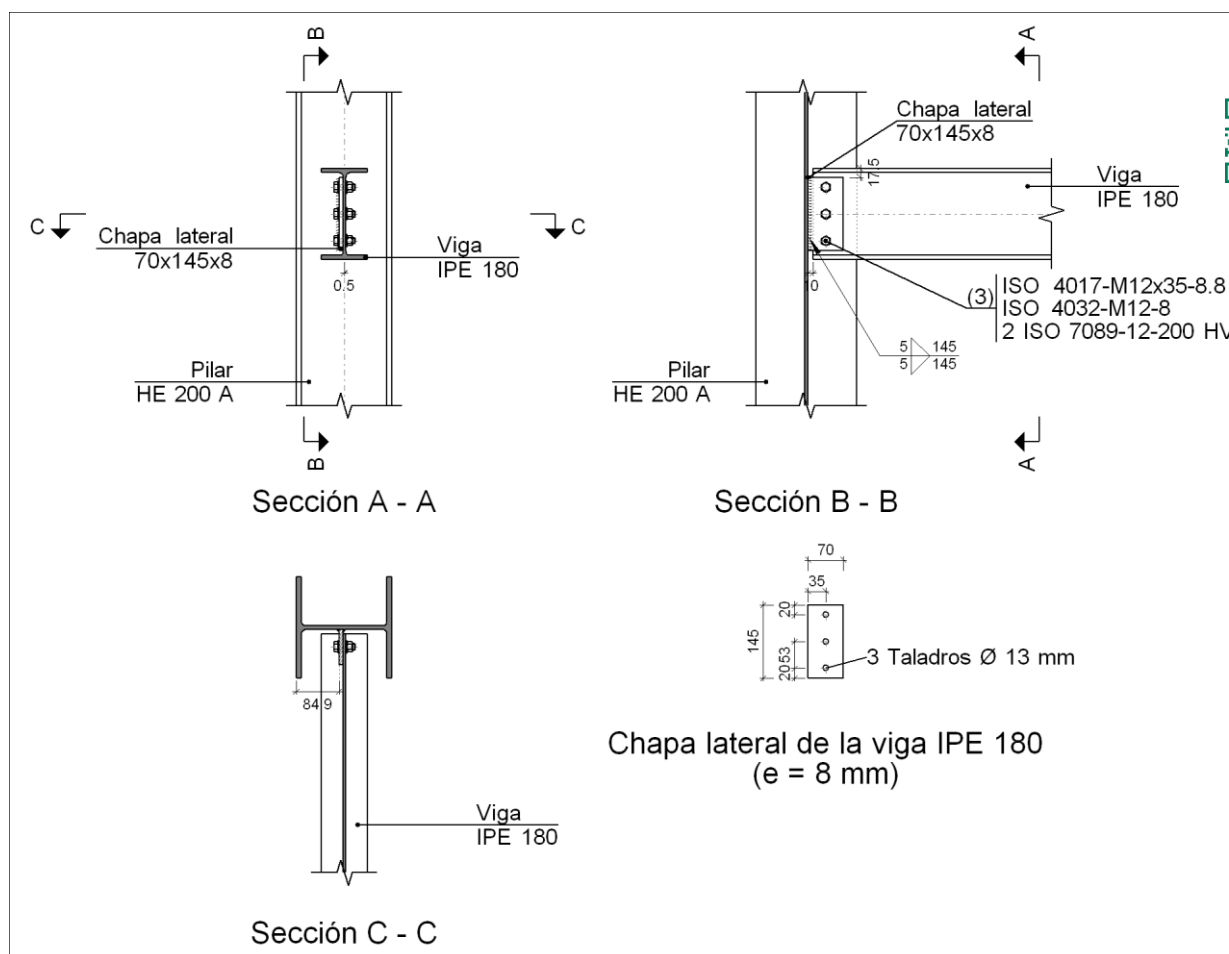
Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	5	290

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	1	70x145x8	0.64
	Total			0.64

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 8.8	3	ISO 4017-M12x35
Tuercas	Clase 8	3	ISO 4032-M12
Arandelas	Dureza 200 HV	6	ISO 7089-12

1.1.5.11.- Tipo 31

a) Detalle



<https://web.coal.es/abierta/cve.aspx>

C.V.E.: 4E963B039D



Expediente: LE17066913

Documento: 1

Fecha de visado: 06/09/2017

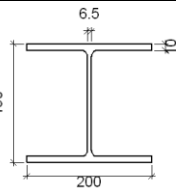


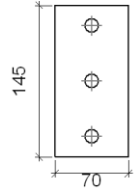
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN

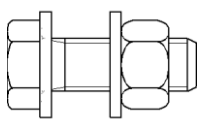
VISADO

El alcance de este visado se define en el informe adjunto

b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_v (MPa)	f_u (MPa)
Pilar	HE 200 A		190	200	10	6.5	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 180		180	91	8	5.3	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_v (MPa)	f_u (MPa)
Chapa lateral: Viga IPE 180		70	145	8	3	13	S275	275.0	410.0

Elementos de tornillería						
Descripción	Geometría			Acero		
	Esquema	Diámetro	Longitud (mm)	Clase	f_v (MPa)	f_u (MPa)
ISO 4017-M12x35-8.8 ISO 4032-M12-8 2 ISO 7089-12-200 HV		M12	35	8.8	640.0	800.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 200 A

Comprobaciones de resistencia						
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (MPa)	
Viga IPE 180	Alma					
	Punzonamiento	kN	28.68	391.44	7.33	
	Flexión por fuerza perpendicular	kN	28.70	70.81	40.53	

2) Viga IPE 180

Comprobaciones de resistencia						
-------------------------------	--	--	--	--	--	--



Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.09
	Tensiones combinadas	--	--	--	9.88
	Pandeo local	N/mm ²	25.83	241.98	10.68
	Aplastamiento	kN	9.86	70.65	13.95
	Desgarro	kN	28.71	128.23	22.39
Alma	Aplastamiento	kN	9.86	52.15	18.91
	Desgarro	kN	28.71	118.87	24.16

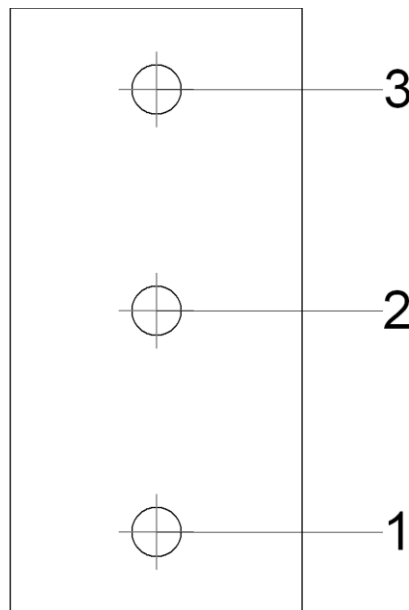
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	145	6.5	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	14.0	14.0	0.6	28.0	7.26	14.0	4.27	410.0	0.05

<https://web.coal.es/registro/ver-cepix>

C.V.E.: 4E963B039D

Comprobaciones para los tornillos



Disposición								
Tornillo	Denominación	d ₀ (mm)	e ₁ (mm)	e ₂ (mm)	p ₁ (mm)	p ₂ (mm)	m (mm)	
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	53	--	19.5	
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	--	25	53	--	35.0	
3	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	53	--	19.5	



Expediente: LE17066913

Documento: 1

Fecha de visado: 06/09/2017



COLEGIO PROFESIONAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN

VISADO

El alcance de este visado se define en el informe adjunto

Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
--: La comprobación no procede.							

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)		
1	Sección transversal	9.375	26.976	34.75	Vástago	0.000	48.557	0.00	34.75	34.75
	Aplastamiento	9.375	70.619	13.28	Punzonamiento	0.000	62.308	0.00		
2	Sección transversal	9.571	26.976	35.48	Vástago	0.000	48.557	0.00	35.48	35.48
	Aplastamiento	9.571	70.653	13.55	Punzonamiento	0.000	62.308	0.00		
3	Sección transversal	9.864	26.976	36.56	Vástago	0.000	48.557	0.00	36.56	36.56
	Aplastamiento	9.864	70.652	13.96	Punzonamiento	0.000	62.308	0.00		

d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	5	290

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	1	70x145x8	0.64
				Total

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 8.8	3	ISO 4017-M12x35
Tuercas	Clase 8	3	ISO 4032-M12
Arandelas	Dureza 200 HV	6	ISO 7089-12

1.1.5.12.- Tipo 38

a) Detalle

<https://web.coal.es/abierta/cve.aspx>

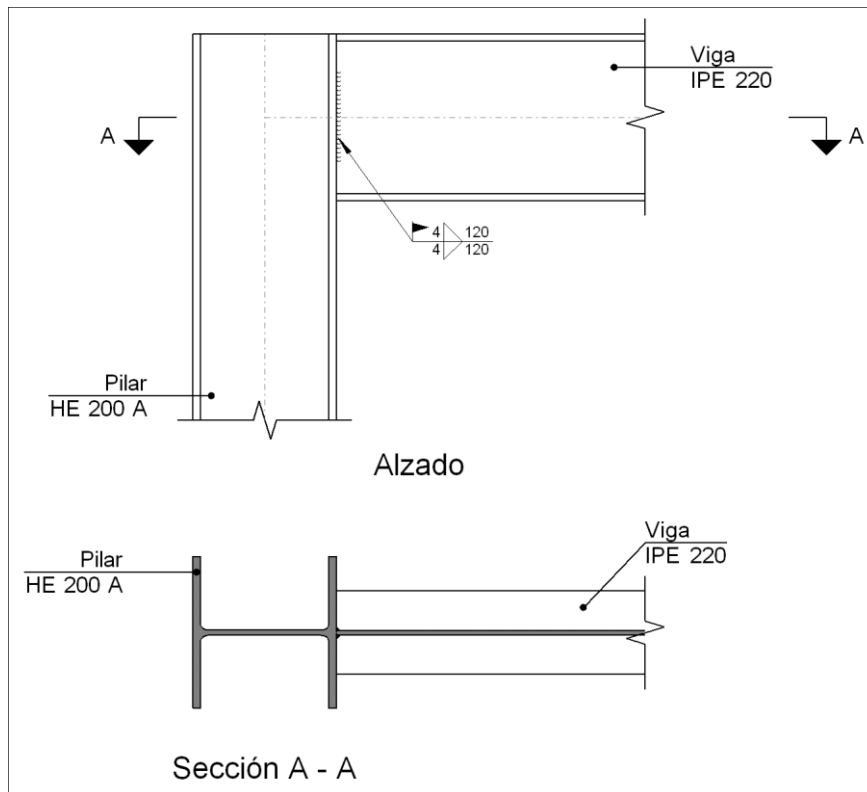
C.V.E.: 4E963B039D



Expediente: LE17066913
Documento: 1
Fecha de visado: 06/09/2017



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO
El alcance de este visado se define en el informe adjunto



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_v (MPa)	(M)
Pilar	HE 200 A		190	200	10	6.5	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 220		220	110	9.2	5.9	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 200 A

2) Viga IPE 220

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm ²	85.72	261.90	32.73



Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del alma	En ángulo	4	120	5.9	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	13.0	13.0	34.9	65.8	17.04	18.0	5.49	410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f _u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En el lugar de montaje	En ángulo	4	240

<https://web.coal.es/abierib/cve.aspx>

C.V.E.: 4E963B039D

1.1.5.13.- Tipo 40

a) Detalle



Expediente: LE17066913

Documento: 1

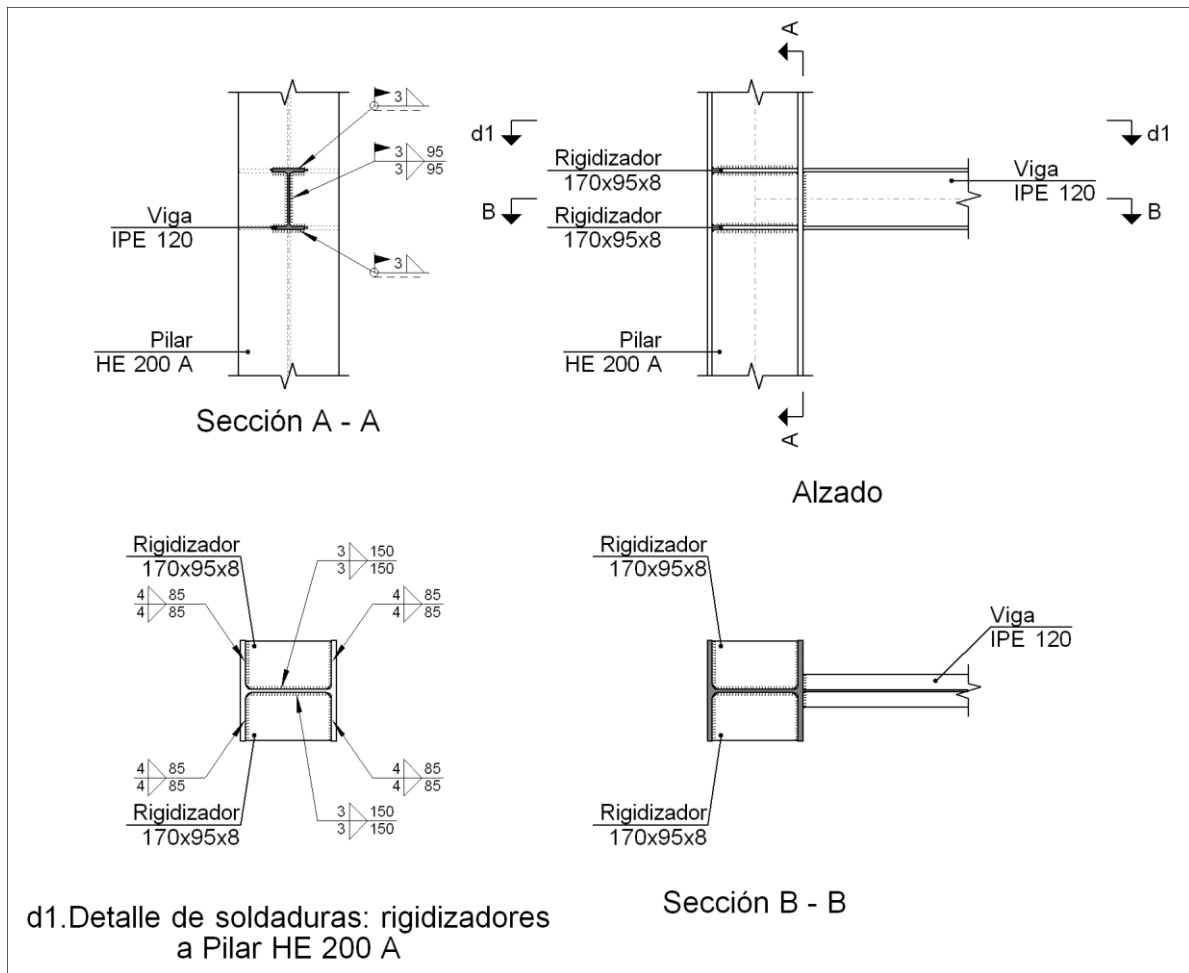
Fecha de visado: 06/09/2017



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN

VISADO

El alcance de este visado se define en el informe adjunto



<https://web.coal.es/abierta/cve.aspx>

C.V.E.: 4E963B039D

b) Descripción de los componentes de la unión



		Perfiles							
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_v (MPa)	f_u (MPa)
Pilar	HE 200 A		190	200	10	6.5	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 120		120	64	6.3	4.4	S275	275.0	410.0

Expediente: LE17/09/13
Documento: 1

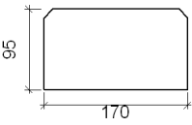
Fecha de visado: 06/09/2017



Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_v (MPa)	f_u (MPa)

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO

El alcance de este visado se define en el informe adjunto

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_v (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		170	95	8	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 200 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	40.42
	Cortante	kN	22.07	168.07	13.13
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	29.78	261.90	11.37
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	9.55	261.90	3.65
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	39.56	261.90	15.11
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	16.44	261.90	6.28
Ala	Cortante	N/mm ²	34.82	261.90	13.29

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	4	85	8.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	150	6.5	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	4	85	8.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	150	6.5	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	4	85	8.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	150	6.5	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	4	85	8.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	150	6.5	90.00	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	Aprov. (%)
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	21.1	21.1	0.1	42.1	10.92	21.1	6.42	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	7.6	13.2	3.42	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	6.8	6.8	0.1	13.5	3.50	6.8	2.06	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	2.4	4.2	1.10	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	28.0	28.0	0.3	56.0	14.50	28.0	8.53	410.0	0.85

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	10.1	17.5	4.55	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	11.6	11.6	0.2	23.3	6.03	11.6	3.54	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	4.2	7.3	1.89	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga IPE 120

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	3	64	6.3	90.00	
Soldadura del alma	En ángulo	3	95	4.4	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	3	64	6.3	90.00	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	71.7	71.7	1.4	143.4	37.15	71.7	21.85	410.0	0.85
Soldadura del alma	38.8	38.8	1.0	77.6	20.10	38.8	11.82	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	38.8	38.8	1.4	77.7	20.14	38.8	11.84	410.0	0.85

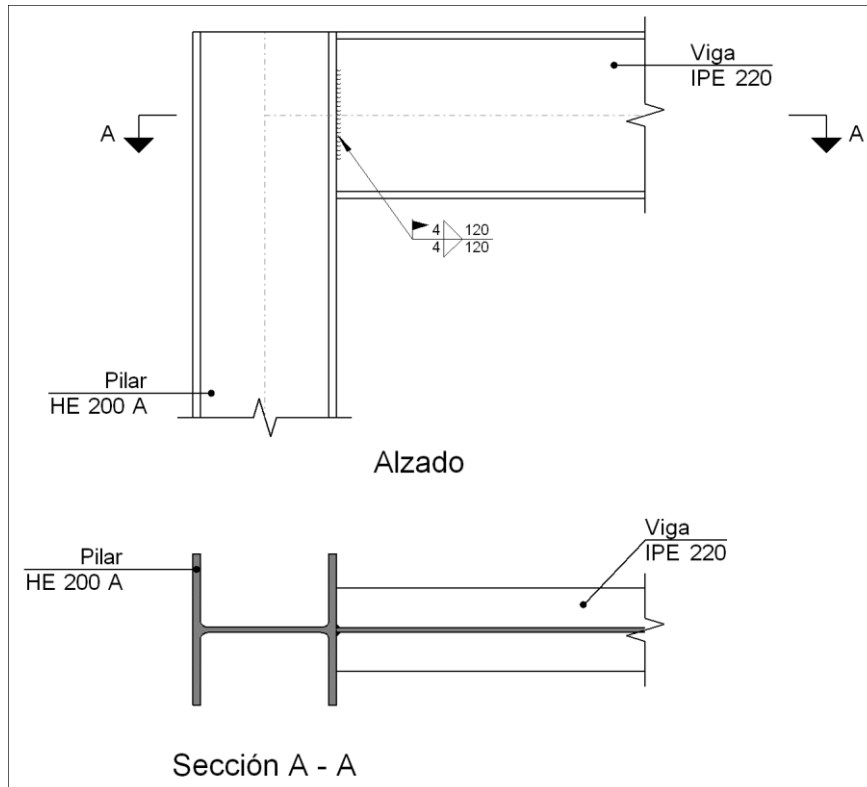
d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	1200
			4	1360
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	437

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	170x95x8	4.06
				Total

1.1.5.14.- Tipo 41

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Pilar	HE 200 A		190	200	10	6.5	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 220		220	110	9.2	5.9	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 200 A

2) Viga IPE 220

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)



Alma	Tensión de Von Mises	N/mm ²	84.81	261.90	32.38
------	----------------------	-------------------	-------	--------	-------

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo		a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
Soldadura del alma	En ángulo		4	120	5.9	90.00			
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	12.0	12.0	34.7	64.8	16.80	13.4	4.10	410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f _u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En el lugar de montaje	En ángulo	4	240

<https://web.cpal.es/abrir/cve.aspx>

C.V.E.: 4E963B039D

1.1.5.15.- Tipo 42

a) Detalle



Expediente: LE17066913

Documento: 1

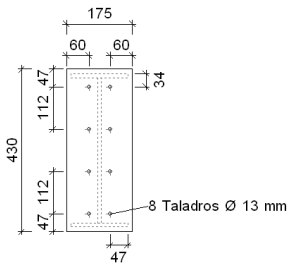
Fecha de visado: 06/09/2017



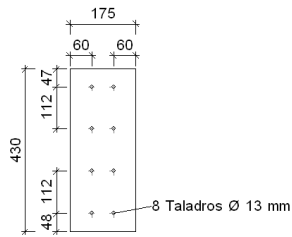
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN

VISADO

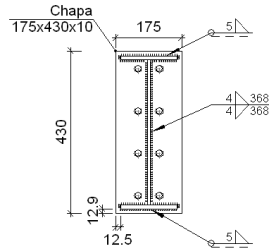
El alcance de este visado se define en el informe adjunto



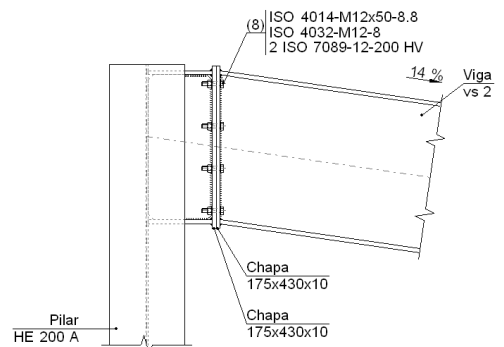
Chapa frontal de la viga vs 2
(e = 10 mm)



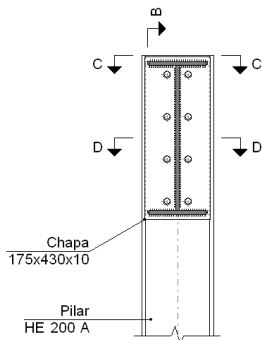
Chapa de apoyo de la viga vs 2
(e = 10 mm)



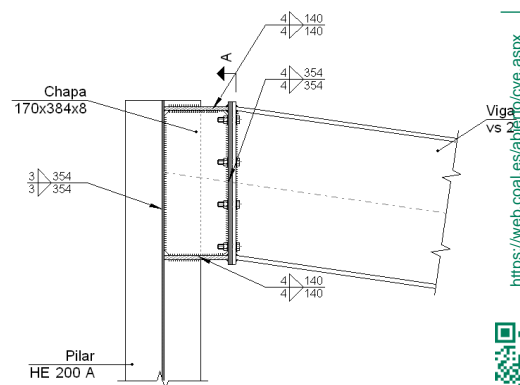
Detalle de soldaduras: Viga vs 2 a chapa frontal



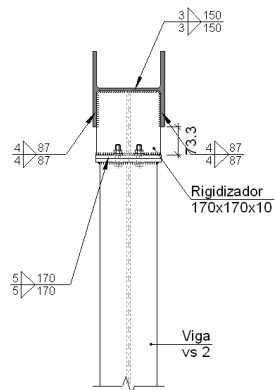
Alzado



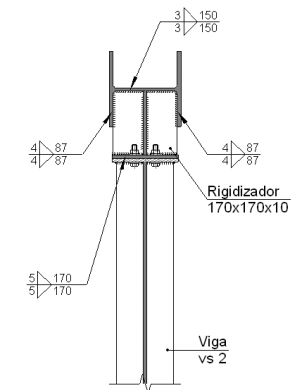
Sección A - A



Sección B - B



Sección C - C



Sección D - D

<https://web.coal.es/abrir/cve.aspx>

C.V.E.: 4E963B039D



Expediente: LE17066913

Documento: 1

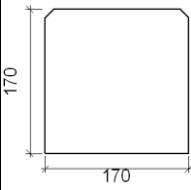
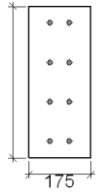
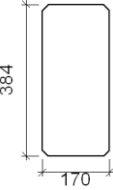
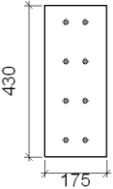
Fecha de visado: 06/09/2017

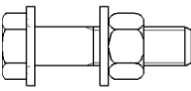


b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles								
Pieza	Descripción	Geometría					Acero	
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f _v (MPa)

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f _v (MPa)	f _u (MPa)
Pilar	HE 200 A		190	200	10	6.5	S275	275.0	410.0
Viga	vs 2		400	150	10	8	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f _v (MPa)	f _u (MPa)
Rigidizador		170	170	10	-	-	S275	275.0	410.0
Chapa de apoyo de la viga Viga vs 2		175	430	10	8	13	S275	275.0	410.0
Chapa vertical de la viga Viga vs 2		170	384	8	-	-	S275	275.0	410.0
Chapa frontal: Viga vs 2		175	430	10	8	13	S275	275.0	410.0

Elementos de tornillería						
Descripción	Geometría			Acero		
	Esquema	Diámetro	Longitud (mm)	Clase	f _v (MPa)	f _u (MPa)
ISO 4014-M12x50-8.8 ISO 4032-M12-8 2 ISO 7089-12-200 HV		M12	50	8.8	640.0	800.0

<https://web.coar.es/abierito/cve/zipx>
 Expediente: LER7066913
 Documento: 1
 Fecha de visado: 06/09/2017
 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN
VISADO
 El alcance de este visado se define en el informe adjunto

C.V.E.: 4E963B039D

Fecha de visado: 06/09/2017

COOL

c) Comprobación

1) Pilar HE 200 A

Comprobaciones de resistencia						
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)	
Panel	Esbeltez	--	--	--	40.42	
	Cortante	kN	13.44	357.39	3.76	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	102.63	261.90	39.19	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	78.39	261.90	29.93	
Chapa frontal [Viga vs 2]	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00	
	Deformación admisible	mRad	--	2	0.00	
Chapa vertical [Viga vs 2]	Cortante	kN	77.05	169.36	45.50	
Ala	Desgarro	N/mm ²	51.32	261.90	19.59	
	Cortante	N/mm ²	66.78	261.90	25.50	
Viga vs 2	Rigidizadores	Tracción	kN	11.58	157.90	7.33
	Chapa de apoyo	Tracción por flexión	kN	45.32	97.11	46.67
	Chapa vertical	Tracción	kN	30.87	141.35	21.84

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	4	87	10.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	150	6.5	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	En ángulo	5	175	10.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	4	87	10.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	150	6.5	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	En ángulo	5	175	10.0	90.00	
Soldadura de la chapa vertical al alma	En ángulo	3	354	6.5	90.00	
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	En ángulo	4	354	8.0	90.00	
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	En ángulo	4	140	8.0	90.00	
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	En ángulo	4	140	8.0	90.00	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia										
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w	
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)			
Soldadura del rigidizador superior a las alas	0.0	0.0	74.1	128.3	33.25	0.0	0.00	410.0	0.85	
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	6.8	11.8	3.06	0.0	0.00	410.0	0.85	
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	31.7	31.7	1.6	63.4	16.42	31.7	9.65	410.0	0.85	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	0.0	0.0	56.6	98.0	25.39	0.0	0.00	410.0	0.85	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	8.2	14.1	3.66	0.0	0.00	410.0	0.85	
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	19.9	19.9	3.6	40.4	10.46	19.9	6.08	410.0	0.85	
Soldadura de la chapa vertical al alma	0.0	0.0	10.0	17.4	4.50	0.0	0.00	410.0	0.85	

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	0.0	0.0	7.5	13.0	3.37	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	0.0	0.0	68.8	119.2	30.88	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	0.0	0.0	17.9	31.0	8.04	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga vs 2

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	45.32	97.11	46.67
Ala	Compresión	kN	59.14	396.91	14.90
	Tracción	kN	11.59	157.67	7.35
Alma	Tracción	kN	30.87	141.35	21.84

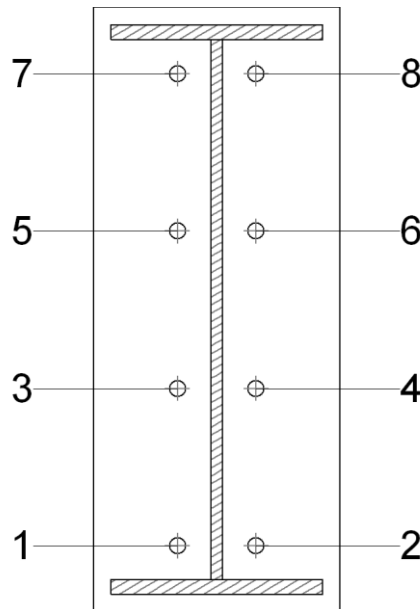
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	150	10.0	81.81	
Soldadura del alma	En ángulo	4	368	8.0	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	150	10.0	81.81	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	37.2	42.9	4.3	83.4	21.62	39.4	12.02	410.0	0.85
Soldadura del alma	41.6	41.6	7.2	84.2	21.82	41.6	12.69	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	35.1	30.4	4.0	63.6	16.49	35.1	10.70	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	--	60	112	56	24.0
2	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	--	60	112	56	24.0
3	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	--	60	112	56	24.0
4	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	--	60	112	56	24.0
5	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	--	60	112	56	24.0
6	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	--	60	112	56	24.0
7	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	--	60	112	56	24.0
8	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	--	60	112	56	24.0

--: La comprobación no procede.

<https://web.cobal.es/dibujero/cve.aspx>

C.V.E.: 4E963B039D



Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Max. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	3.251	36.191	8.98	Vástago	6.464	48.557	13.31	11.97	13.31
	Aplastamiento	3.251	98.400	3.30	Punzonamiento	6.464	117.563	5.50		
2	Sección transversal	7.347	36.191	20.30	Vástago	6.333	48.557	13.04	20.30	20.30
	Aplastamiento	7.347	98.400	7.47	Punzonamiento	6.333	117.563	5.39		
3	Sección transversal	3.112	36.191	8.60	Vástago	9.146	48.557	18.84	21.52	21.52
	Aplastamiento	3.112	98.400	3.16	Punzonamiento	9.146	117.563	7.78		
4	Sección transversal	3.017	36.191	8.34	Vástago	8.429	48.557	17.36	19.97	19.97
	Aplastamiento	3.017	98.400	3.07	Punzonamiento	8.429	117.563	7.17		
5	Sección transversal	2.985	36.191	8.25	Vástago	17.156	48.557	35.33	32.92	35.33
	Aplastamiento	2.985	98.400	3.03	Punzonamiento	17.156	117.563	14.59		
6	Sección transversal	2.886	36.191	7.98	Vástago	16.460	48.557	33.90	31.65	33.90
	Aplastamiento	2.886	98.400	2.93	Punzonamiento	16.460	117.563	14.00		
7	Sección transversal	4.755	36.191	13.14	Vástago	22.659	48.557	46.67	40.91	46.67
	Aplastamiento	4.755	98.400	4.83	Punzonamiento	22.659	117.563	19.27		
8	Sección transversal	2.769	36.191	7.65	Vástago	22.033	48.557	45.38	39.74	45.38
	Aplastamiento	2.769	98.400	2.81	Punzonamiento	22.033	117.563	18.74		

El redactor: LE1866913

Documento: 1

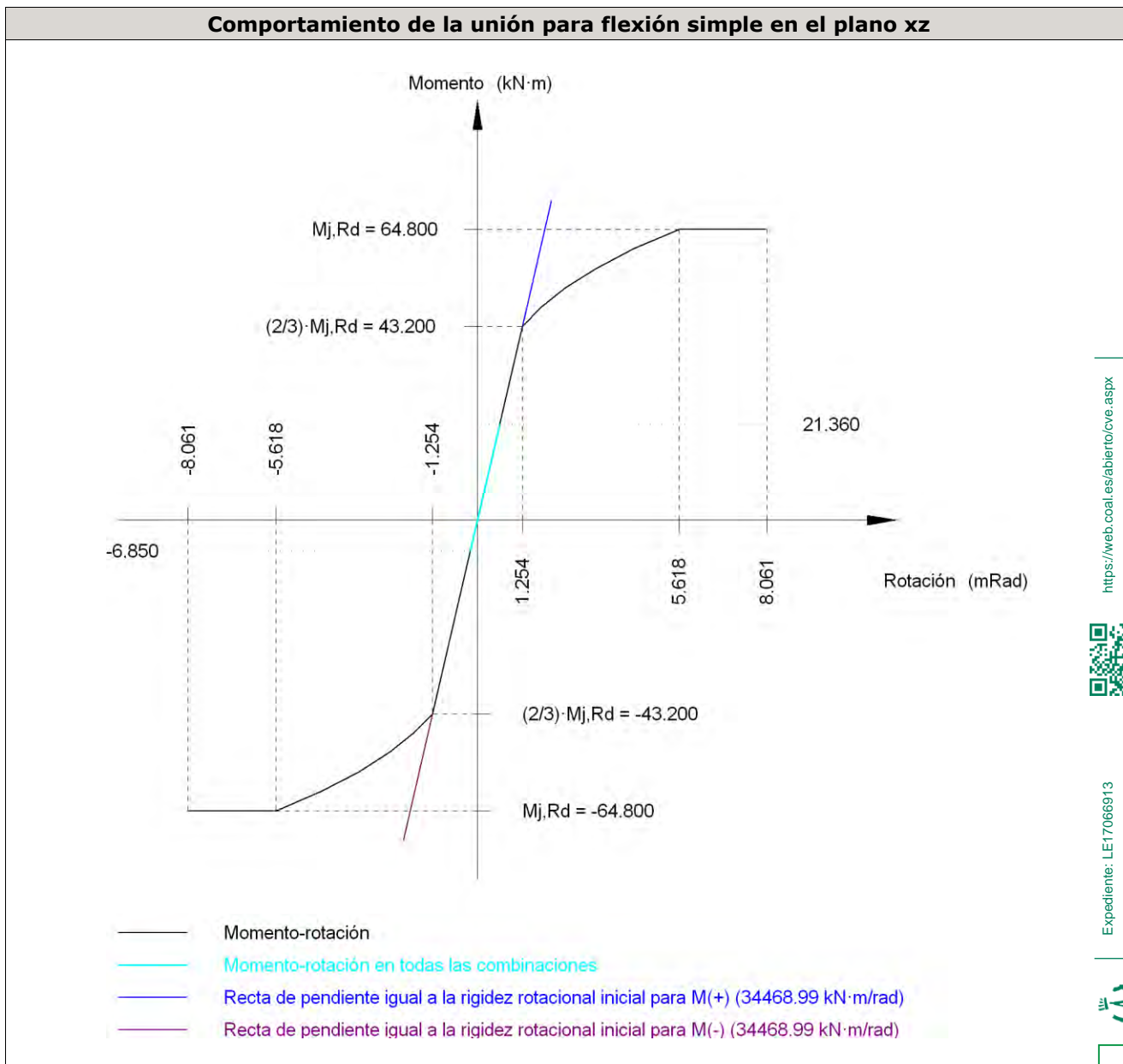
Fecha de visado: 06/09/2017



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN

El alcance de este visado se define en el informe adjunto

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	8726.60	34468.99
Calculada para momentos negativos	8726.60	34468.99



<https://web.coal.es/abierta/cve.aspx>

C.V.E.: 4E963B039D



Expediente: LE17066913

Documento: 1

Fecha de visado: 06/09/2017



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN

VISADO

El alcance de este visado se define en el informe adjunto

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.69	1.80	94.14
Momento resistente	kNm	21.36	64.80	32.96
Capacidad de rotación	mRad	76.881	667	11.53

d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	1308
			4	2698
			5	1292

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	170x170x10	4.54
	Chapas	1	170x384x8	4.10
		2	175x430x10	11.81
	Total			

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 8.8	8	ISO 4014-M12x50
Tuercas	Clase 8	8	ISO 4032-M12
Arandelas	Dureza 200 HV	16	ISO 7089-12

<https://web.coal.es/abierta/cve.aspx>

C.V.E.: 4E963B039D



Expediente: LE17066913

Documento: 1

Fecha de visado: 06/09/2017



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LEÓN

VISADO

El alcance de este visado se define en el informe adjunto