

DADO EL PÓRTICO DE LA FIGURA, CONSIDERANDO QUE LAS CARGAS YA ESTAN MAYORADAS Y QUE EXISTEN LOS ARRIOSTRAMIENTOS INDICADOS, SE PIDE:

1. DISEÑO Y CÁLCULO DEL NUDO B CON SOLDADURA, CONSIDERANDO QUE LA VIGA SE HA DIMENSIONADO CON UN IPE 330
2. DIMENSIONAR LA VIGA E-B-C FRENTE A ESTADOS LIMITE ÚLTIMOS CON UN PERFIL DE LA SERIE IPE, CONSIDERANDO QUE LOS APOYOS YA ESTAN RIGIDIZADOS FRENTE A CARGAS LAS PUNTUALES.
3. COMPROBAR EL DIMENSIONADO DEL SOPORTE AB (HEB 160)

NOTA: ACERO S 275

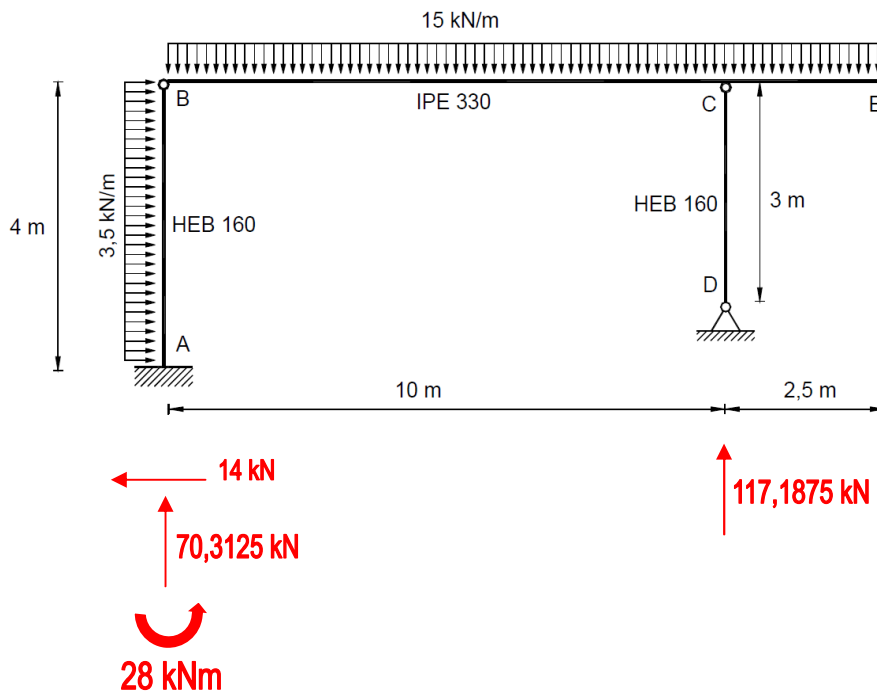
PUNTUACIÓN: TEORÍA: 2,5 PUNTOS

PROBLEMA 1: 2,5 PUNTOS

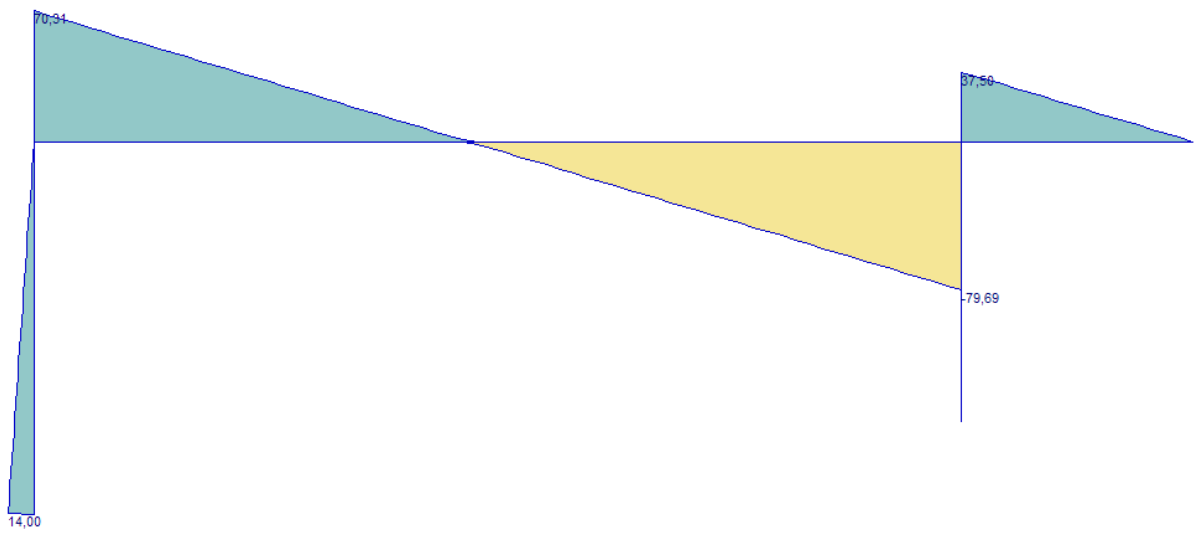
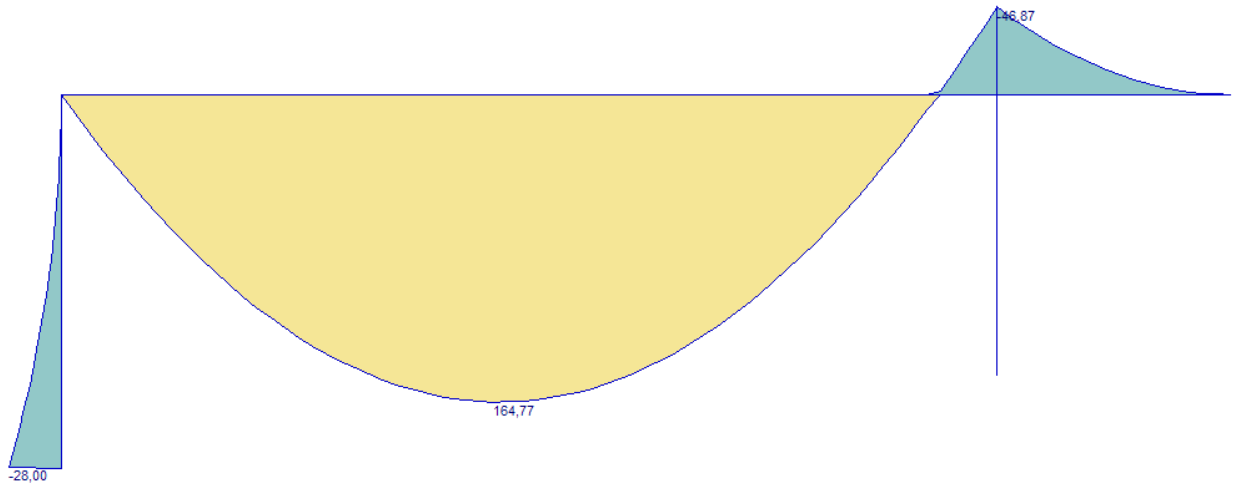
PROBLEMA 2: 2,5 PUNTOS

PROBLEMA 3: 2,5 PUNTOS

REACCIONES



DIAGRAMAS SOLICITACIONES
Momento flector, Cortante, Axil (kNm, kN, kN)



APARTADO 1

DISEÑO Y CÁLCULO DEL NUDO B CON SOLDADURA, CONSIDERANDO QUE LA VIGA SE HA DIMENSIONADO CON UN IPE 330

En extremos articulados de barras flectadas la unión ha de resistir como mínimo $1/3 V_{pl,RD}$.

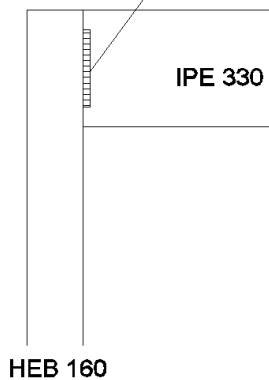
$$F_{w,Rd} = a \cdot f_{vw,d} = a \cdot \frac{f_u / \sqrt{3}}{\beta_w \cdot \gamma_{M2}}$$

acero	β_w
S 235	0,80
S 275	0,85
S 355	0,90

UNIÓN A - VIGA IPE 330 - S275

V_{ED}	$V_{PLY,RD}$	$1/3 V_{PLY,RD}$	t_w	t_f	$2/3h$	$F_{w,Ed}$	$F_{w,Rd}$	CUMPLE
70312,5 N	465729 N	155243 N	7,5 mm	11,5 mm	220 mm	705,75 N/mm	1113N/mm	SI

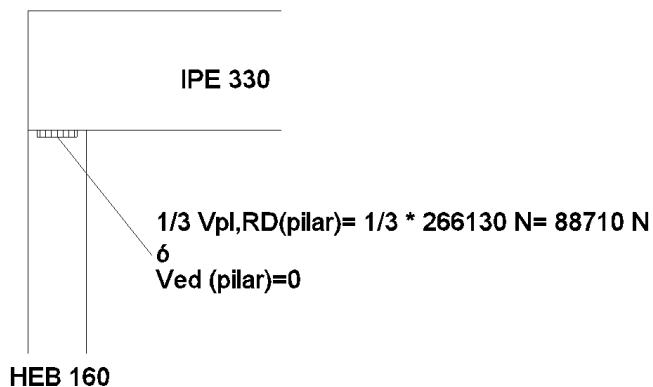
$1/3 V_{pl,RD}(viga) = 1/3 * 465729 N = 155243 N$
 ó
 $V_{ed}(viga) = 70312,5 N$



UNIÓN A
 $a = 0,7 * 7,5 \text{ mm} \approx 5 \text{ mm}$
 $F_{w,Rd} = 5 * 410 / 1,25 / 0,85 / (3)^{1/2} = 1113 \text{ N/mm}$

UNIÓN B - SOPORTE HEB 160 - S275

V_{ED}	$V_{PLY,RD}$	$1/3 V_{PLY,RD}$	t_w	t_f	$2/3h$	$F_{w,Ed}$	$F_{w,Rd}$	CUMPLE
0 N	266130 N	88710 N	8 mm	13 mm	106 mm	837 mm	1113N/mm	SI



UNIÓN B
 $a = 0,7 * 8 \text{ mm} \approx 5 \text{ mm}$
 $F_{w,Rd} = 5 * 410 / 1,25 / 0,85 / (3)^{1/2} = 1113 \text{ N/mm}$

APARTADO 2

DIMENSIONAR LA VIGA E-B-C FRENTE A ESTADOS LIMITE ÚLTIMOS CON UN PERFIL DE LA SERIE IPE, CONSIDERANDO QUE LOS APOYOS YA ESTAN RIGIDIZADOS FRENTE A CARGAS LAS PUNUALES.

Acero S275, perfil IPE, sollicitación M_y , CLASE SECCIÓN 1

PREDIMENSIONADO VIGA ELU:

$$M_{ED} \leq M_{C,RD}$$

$$M_{C,RD} = M_{PL,RD} = W_{pl,y} * f_{yd}$$

$$M_{ED} = 164,77 \text{ kNm}$$

$$W_{pl,y} = 164,77 * 10^6 / (275/1,05) = 629122 \text{ mm}^3 \quad \text{IPE 330}$$

COMPROBACIONES VIGA ELU:

1. Interacción momento flector y cortante. Si $V_{Ed} \leq 50\% V_{pl,Rd}$ no hay interacción

$$V_{Ed} = 79,69 \text{ kN} \quad 50\% V_{pl,Rd} = 232 \text{ kN} \quad \text{No se produce interacción.}$$

2. $M_{ED} \leq M_{C,RD}$ 164,77 kNm ≤ 210 kNm CUMPLE

3. $V_{ED} \leq V_{PL,RD}$ 79,69 kN ≤ 465 kN CUMPLE

4. $M_{ED} \leq M_{b,RD}$

$$M_{b,RD} = X_{LT} M_{C,RD} \quad \lambda_{LT} = (W_{el,y} * f_y / M_{crit})^{1/2} \quad M_{crit} = (M_{LTV}^2 + M_{LW}^2)^{1/2}$$

$$M_{LTV} = b_{LTV} * C_1 / L_c \quad M_{LW} = b_{LW} * C_1 / L_c^2$$

IPE 330 - S275

$V_{PLY,RD}$ (N)	$M_{PLY,RD}$ (Nmm)	b_{LTV} (Nmm ³)	b_{LW} (Nmm ²)	$W_{el,y}$ (mm ³)
465729 N	210571428	610245*10 ⁶	2224702*10 ⁹	713000

TRAMO	M_{ED} (kNm)	L_c (m)	C_1	M_{crit} (kNm)	λ_{LT}	Curva pandeo	X_{LT}	$M_{b,RD}$ (kNm)	CUMPLE
B-C	164,77	2,5	1,13	487	0,67	b	0,74	155	NO
C-E	46,87	2,5	1,3	561	0,63	b	0,77	161	SI

PROBAMOS CON UN IPE 360

IPE 360 - S275

$V_{PLY,RD}$ (N)	$M_{PLY,RD}$ (Nmm)	b_{LTV} (Nmm ³)	b_{LW} (Nmm ²)	$W_{el,y}$ (mm ³)
530749 N	236761904	807215*10 ⁶	3195858*10 ⁹	902000

TRAMO	M_{ED} (kNm)	L_c (m)	C_1	M_{crit} (kNm)	λ_{LT}	Curva pandeo	X_{LT}	$M_{b,RD}$ (kNm)	CUMPLE
B-C	164,77	2,5	1,13	683	0,64	b	0,76	179	SI

5. Abolladura

No hay que rigidizar si se cumple que $d/t_w \leq 70 * \epsilon$

$$d \approx 360 \text{ mm} \quad t_w = 8 \text{ mm} \quad \epsilon = (235/f_y)^{1/2} \quad d/t_w = 45 \quad 70 * \epsilon = 64,7 \quad \text{CUMPLE}$$

APARTADO 3

COMPROBAR EL DIMENSIONADO DEL SOPORTE AB (HEB 160)

Acero S275, perfil HEB-160, sollicitación M_y+N , CLASE SECCIÓN 1

En este problema se ha orientado el perfil con su máxima rigidez en el plano de carga, esta orientación es la óptima.

- Interacción momento flector y cortante. Si $V_{Ed} \leq 50\% V_{pl,Rd}$ no hay interacción**
 $V_{Ed}=79,69\text{KN}$ $50\% V_{pl,Rd}=133 \text{ KN}$. No se produce interacción y no hay que minorar la resistencia del acero.
- $N_{ED}/N_{PL,RD} + M_{EDy}/M_{PLY,RD} + M_{EDz}/M_{PLz,RD} \leq 1$**
 $(70312,5/1422142) + (28000000/92714285) < 1$ CUMPLE
- $V_{ED} \leq V_{PL,RD}$** $14\text{Kn} \leq 1422\text{Kn}$ CUMPLE
- Comprobación a inestabilidad en flexocompresión. Sección abierta. Clase 1.**

HEB 160 - S275

$N_{PLY,RD}$ (N)	$V_{PLY,RD}$ (N)	$M_{PLY,RD}$ (Nmm)	b_{LTV} (Nmm ³)	b_{LTW} (Nmm ²)	$W_{el,y}$ (mm ³)
1422142	266130 N	92714285	$703917 \cdot 10^6$	$1175263 \cdot 10^9$	311000

Comprobación de la resistencia a pandeo de una barra de sección HEB, HEA, IPN, IPE

(secciones con dos ejes de simetría y abiertas)

las celdas de color amarillo son los datos utilizados en las fórmulas de comprobación

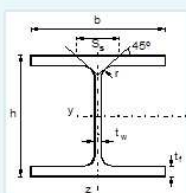
E= 210.000 N/mm²
G= 81.000 N/mm²

SOPORTE	Ned (N)	CLASE SECCION	L (mm)	ACERO N/mm2	A (mm2)	h (mm)	b (mm)	Tf (mm)	Vpl,Rd (kN)	Avy (mm2)	Npl,Rd (kN)
HEB 160	70.313	1	4.000	275	5.430	160	160	13,00	266	1.760	1.422

nº puntos arriostramiento	My,ed (Nmm)	Iy (mm4)	iy (mm)	Wy (mm3)	β_y	Lky (mm)	TRASLACIÓN dirección Z eje local	λ_y	λ_r	$\lambda_{\phi y}$	curva pandeo	Xy	Cmy	Ky
flexión eje Y local	28.000.000	24.900.000	67,8	354.000	2	8.000	si	117,99	86,8	1,36	b	0,40	0,9	1,09

nº puntos arriostramiento	Mz,ed (Nmm)	Iz (mm4)	iz (mm)	Wz (mm3)	β_z	Lkz (mm)	TRASLACIÓN dirección Y eje local	λ_z	λ_r	$\lambda_{\phi z}$	curva pandeo	Xz	Cmz	Kz
flexión eje Z local		8.890.000	40,5	170.000	0,7	2.800	no	69,14	86,8	0,80	c	0,66		

It (mm4)	ifz (mm)	Wel,y (mm3)	C1	Lc (mm)	Mlt,v (Nmm)	Mlt,w (Nmm)	Mcr (Nmm)	λ_{lt}	curva pandeo	Xlt	Cm,lt	Ky,lt
332.000	42,7	311.000	1,30	4.000	228.773.287	95.490.144	247.902.369	0,63	a	0,88	0,9	0,99



$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_y \cdot f_{yd}} + 0,6 \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_z \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{y,LT} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_y \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_z \cdot f_{yd}} \leq 1$$

COMPROBACIÓN PANDEO
fórmula general
0,46
CUMPLE

COMPROBACIÓN PANDEO
sección abierta
0,41
CUMPLE