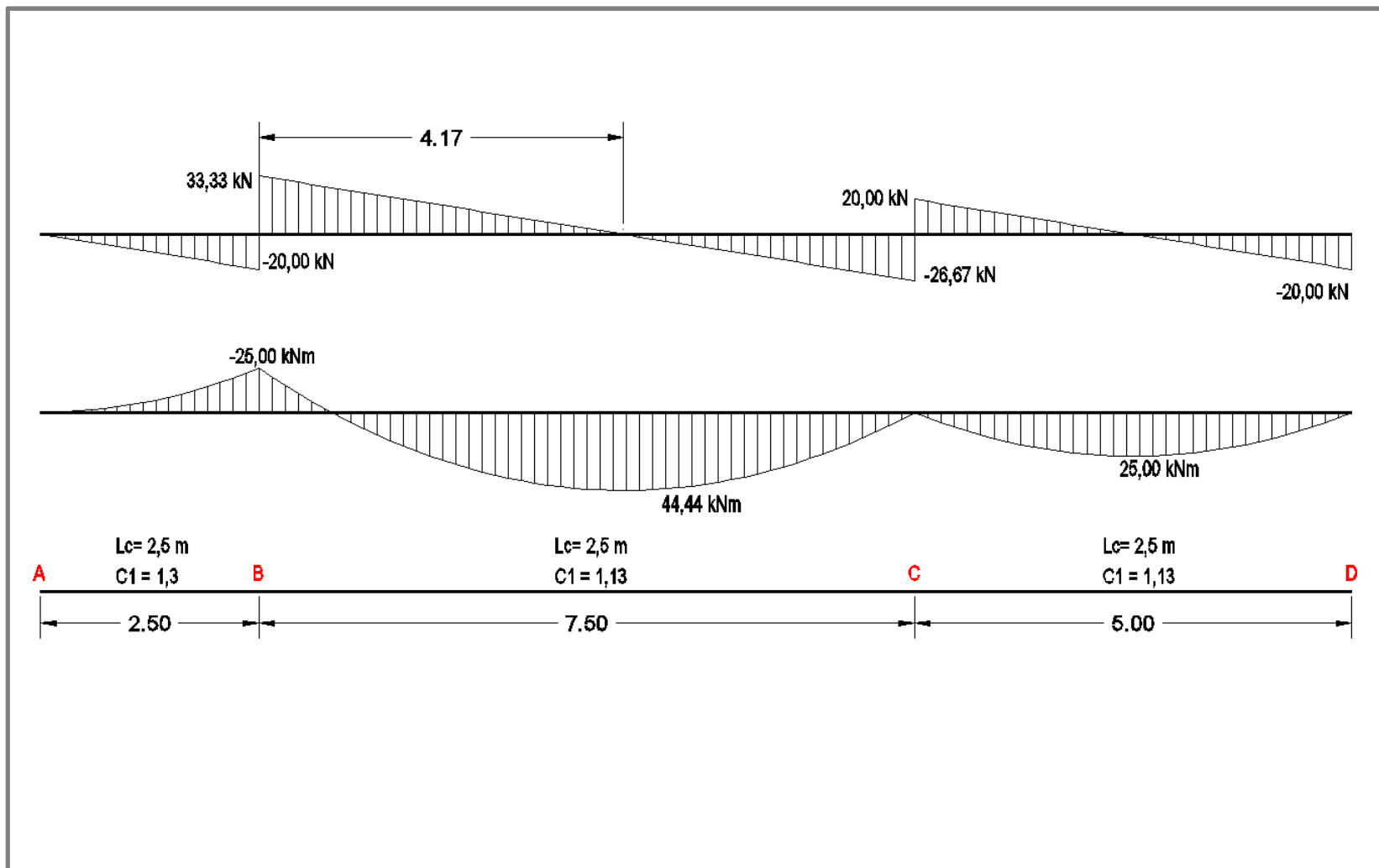


DADO EL PÓRTICO DE LA FIGURA, CONSIDERANDO QUE LAS CARGAS ESTÁN MAYORADAS, SE PIDE:

1. COMPROBAR EL PREDIMENSIONADO DE LA VIGA A-B-C-D CON UN PERFIL IPE 270 DE ACERO S 275 FRENTE A ESTADOS LIMITE ÚLTIMOS.
2. DISEÑO Y CÁLCULO DEL NUDO B CON TORNILLOS NO PRETENSADOS.
3. COMPROBAR EL PREDIMENSIONADO DEL SOPORTE C F

1. COMPROBAR LA VIGA A-B-C-D CON PERFIL IPE 270 ACERO S275 EN ELU
2. DISEÑO Y CÁLCULO DEL NUDO B CON TORNILLOS NO PRETENSADOS
3. COMPROBAR EL PREDIMENSIONADO DEL SOPORTE CF



1. COMPROBAR LA VIGA A-B-C-D CON PERFIL IPE 270 ACERO S275 EN ELU
2. DISEÑO Y CÁLCULO DEL NUDO B CON TORNILLOS NO PRETENSADOS
3. COMPROBAR EL PREDIMENSIONADO DEL SOPORTE CF

ELU → Resistencia

$$V_{Ed} = 53,33\text{kN}$$

$$V_{PI,Rd,IPE270} = 334,17\text{kN}$$

como $V_{Ed} < 0,5 \cdot V_{PI,Rd}$ → no hay interacción flexor cortante

$$M_{y,Ed} = 44,44\text{kNm}$$

$$M_{PI,Rd,y,IPE270} = 126,76\text{kNm (clase de sección 1)}$$

$$1 \geq \frac{M_{y,Ed}}{M_{PI,Rd,y}} = \frac{44,44}{126,76} = 0,35 \rightarrow \text{cumple}$$

1. COMPROBAR LA VIGA A-B-C-D CON PERFIL IPE 270 ACERO S275 EN ELU
2. DISEÑO Y CÁLCULO DEL NUDO B CON TORNILLOS NO PRETENSADOS
3. COMPROBAR EL PREDIMENSIONADO DEL SOPORTE CF

ELU → estabilidad

$$1 \geq \frac{M_{y,ED}}{M_{b,Rd}} = \frac{M_{y,ED}}{X_{LT} \cdot M_{Pl,Rd,y,IPE270}} = \frac{44440000}{0,8 \cdot 126761904} = 0,44 \rightarrow \text{cumple}$$

$$X_{LT} = 0,8 \leftarrow (\hat{\lambda}_{LT} = 0,71 \leftrightarrow \text{curva pandeo a})$$

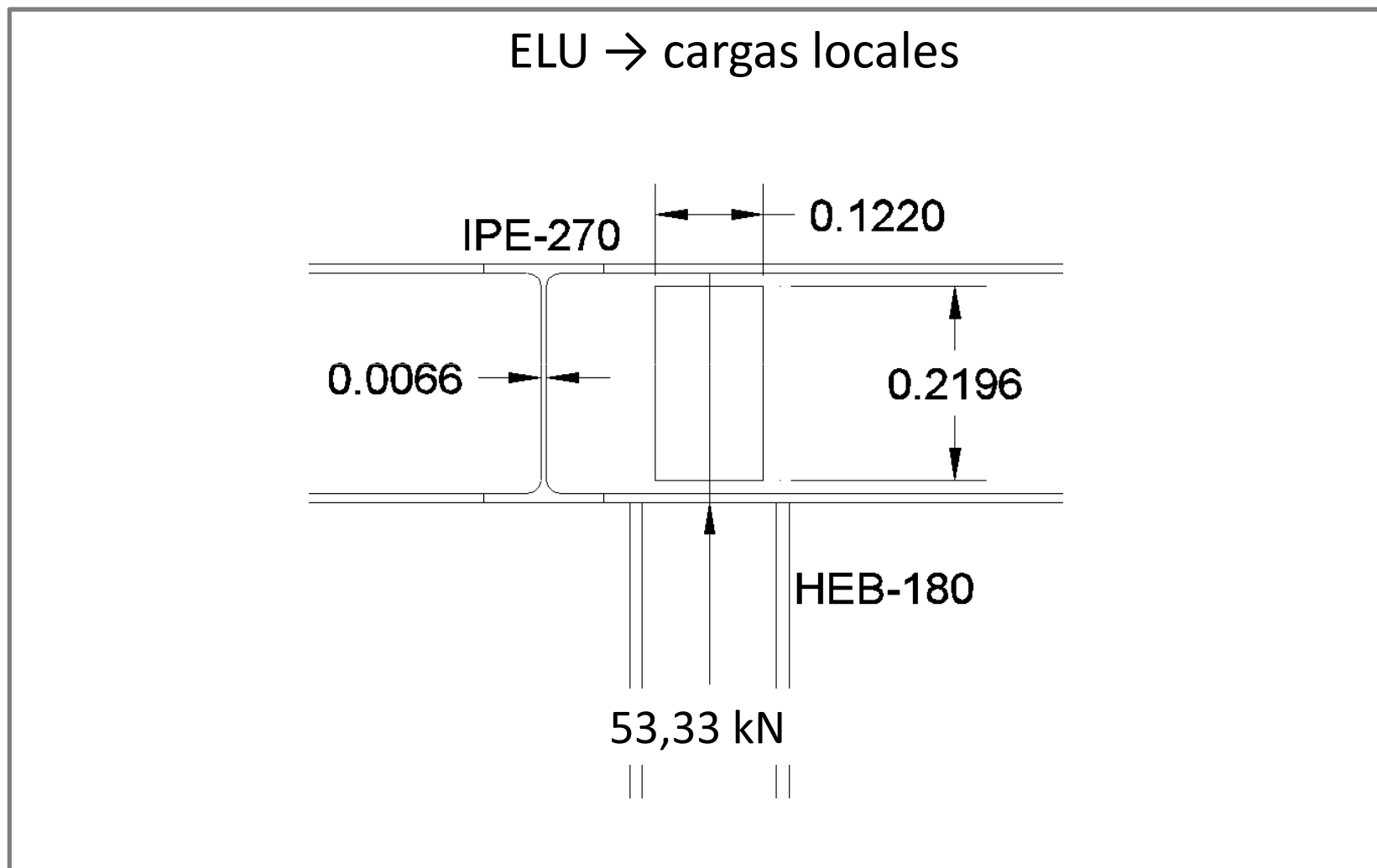
$$\hat{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_{el,y,IPE270} \cdot f_{y,k}}{M_{crit}}} = \sqrt{\frac{429000 \cdot 275}{231539613}} = 0,71$$

$$M_{crit} = \sqrt{M_{Lt,v}^2 + M_{Lt,w}^2} = 231539613 \text{ N mm}$$

$$M_{Lt,v} = b_{Lt,v,IPE270} \cdot \frac{C1}{Lc} = 335251 \cdot 10^6 \cdot \frac{1,13}{2500} = 151533452 \text{ N mm}$$

$$M_{Lt,w} = b_{Lt,w,IPE270} \cdot \frac{C1}{Lc^2} = 968287 \cdot 10^9 \cdot \frac{1,13}{2500^2} = 175066289 \text{ N mm}$$

1. COMPROBAR LA VIGA A-B-C-D CON PERFIL IPE 270 ACERO S275 EN ELU
2. DISEÑO Y CÁLCULO DEL NUDO B CON TORNILLOS NO PRETENSADOS
3. COMPROBAR EL PREDIMENSIONADO DEL SOPORTE CF



1. COMPROBAR LA VIGA A-B-C-D CON PERFIL IPE 270 ACERO S275 EN ELU
2. DISEÑO Y CÁLCULO DEL NUDO B CON TORNILLOS NO PRETENSADOS
3. COMPROBAR EL PREDIMENSIONADO DEL SOPORTE CF

ELU → cargas locales

$$1 \geq \frac{N_{ED}}{N_{RD}} = \frac{N_{ED}}{X \cdot A \cdot f_{yd}} = \frac{53330}{0,48 \cdot 805 \cdot \frac{275}{1,05}} = \frac{53330}{101225} = 0,53 \text{ cumple}$$

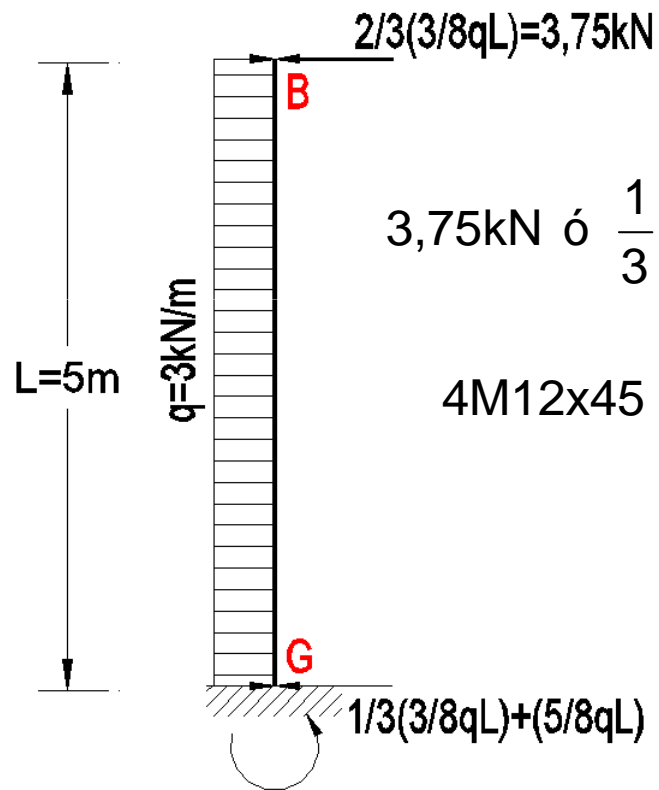
$X = 0,48 \rightarrow \tilde{\lambda} = 1,1 \rightarrow$ curva pandeo c

$$\tilde{\lambda} = \frac{\lambda}{86,8} = \frac{L_k/i}{86,8} = \frac{0,8 \cdot 219,6/1,9}{86,8} = 1,06 \approx 1,1$$

$$A = 122 \cdot 6,6 = 805 \text{mm}^2 \quad I = \frac{122 \cdot 6,6^3}{12} = 2922 \text{mm}^4 \quad i = \sqrt{\frac{I}{A}} = \sqrt{\frac{2922}{805}} = 1,9 \text{mm}$$

1. COMPROBAR LA VIGA A-B-C-D CON PERFIL IPE 270 ACERO S275 EN ELU
2. DISEÑO Y CÁLCULO DEL NUDO B CON TORNILLOS NO PRETENSADOS
3. COMPROBAR EL PREDIMENSIONADO DEL SOPORTE CF

Cortante tornillo



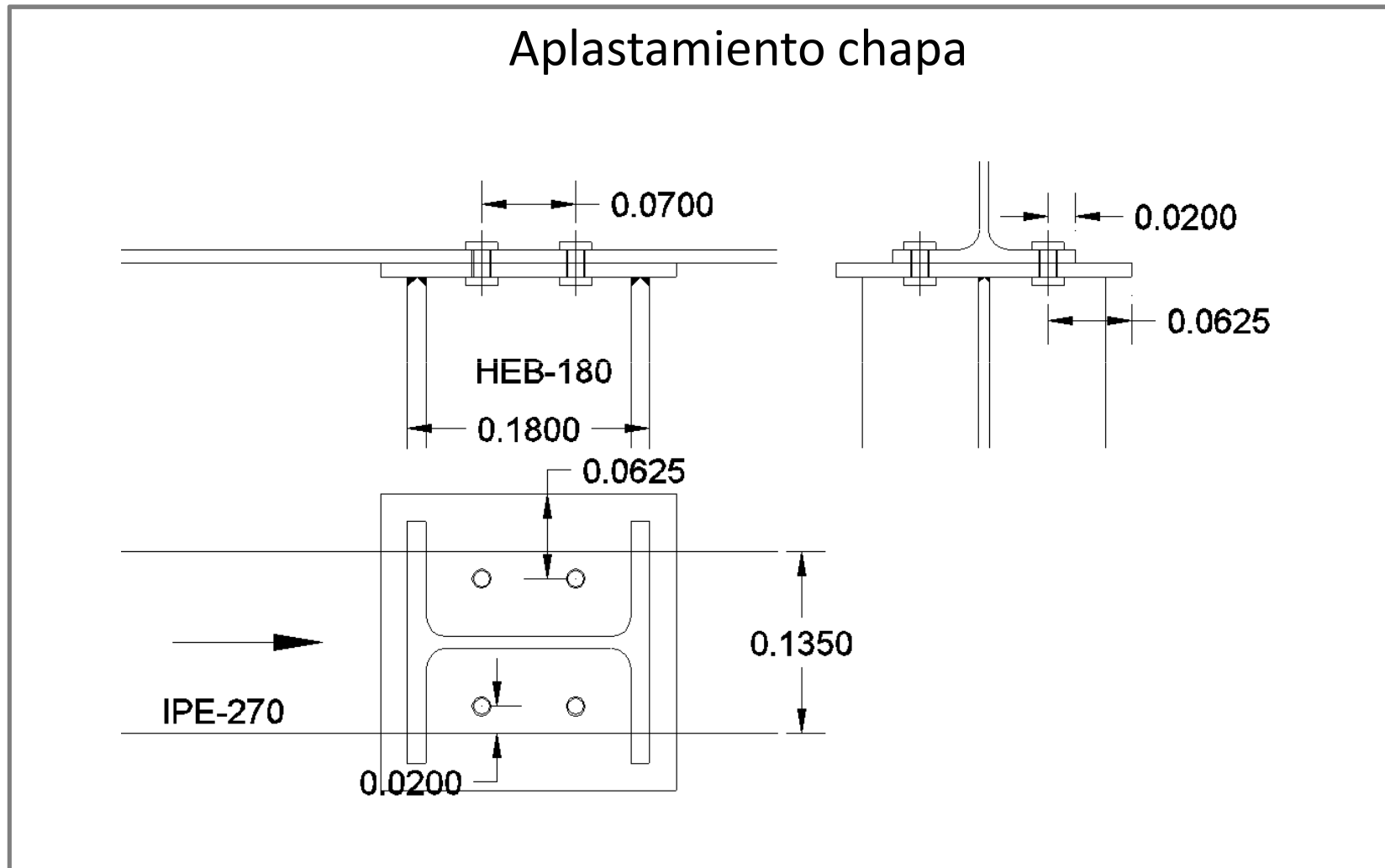
$$3,75\text{kN} \text{ ó } \frac{1}{3} V_{\text{PI,Rd,HEB180}} \approx 103\text{kN} \rightarrow F_{\text{v,Ed}} = 103\text{kN}$$

$$4\text{M}12 \times 45 - 6.8 \rightarrow F_{\text{v,Rd}} \approx 4 \cdot 27\text{kN} = 108\text{kN}$$

$$F_{\text{v,Rd}} > F_{\text{v,Ed}} \rightarrow \text{Cumple}$$

espesor chapa frontal soldada a la cabeza del soporte 10mm

1. COMPROBAR LA VIGA A-B-C-D CON PERFIL IPE 270 ACERO S275 EN ELU
2. DISEÑO Y CÁLCULO DEL NUDO B CON TORNILLOS NO PRETENSADOS
3. COMPROBAR EL PREDIMENSIONADO DEL SOPORTE CF



1. COMPROBAR LA VIGA A-B-C-D CON PERFIL IPE 270 ACERO S275 EN ELU
2. DISEÑO Y CÁLCULO DEL NUDO B CON TORNILLOS NO PRETENSADOS
3. COMPROBAR EL PREDIMENSIONADO DEL SOPORTE CF

Aplastamiento chapa

$$2,2 \cdot d_0 \leq p_1 \leq 14 \cdot t \text{ ó } 200\text{mm} \rightarrow 28,6\text{mm} \leq p_1 \leq 140\text{mm} \rightarrow p_1 = 70\text{mm}$$

$$1,5 \cdot d_0 \leq e_2 \leq (40 + 4t) \text{ ó } 12 \cdot t \text{ ó } 200\text{mm} \rightarrow 19,5\text{mm} \leq e_2 \leq 80\text{mm} \rightarrow e_2 = 62,5\text{mm}$$

$$\alpha \leq \left(\frac{e_1}{3 \cdot d_0}; \frac{p_1}{3 \cdot d_0} - \frac{1}{4}; \frac{f_{ub}}{f_u}; 1 \right) \rightarrow \alpha \leq \left(\frac{70}{3 \cdot 13} - \frac{1}{4}; \frac{600}{410}; 1 \right) \rightarrow \alpha = 1$$

$$F_{b,Rd} = 2,5 \cdot \alpha \cdot d \cdot t \cdot f_{ud} = 2,5 \cdot 1 \cdot 12 \cdot 10 \cdot \frac{410}{1,25} = 98400\text{N}$$

$$4\text{M}12 \times 45 - 6.8 \rightarrow F_{b,Rd} \approx 4 \cdot 98\text{kN} = 392\text{kN} \rightarrow F_{v,Ed} = 103\text{kN}$$

$$F_{b,Rd} > F_{v,Ed} \rightarrow \text{Cumple}$$

1. COMPROBAR LA VIGA A-B-C-D CON PERFIL IPE 270 ACERO S275 EN ELU
2. DISEÑO Y CÁLCULO DEL NUDO B CON TORNILLOS NO PRETENSADOS
3. COMPROBAR EL PREDIMENSIONADO DEL SOPORTE CF

ELU → Resistencia

$$V_{Ed} = 1,875 \text{ kN}$$

$$V_{PI,Rd,HEB180} = 306,957 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} < 0,5 \cdot V_{PI,Rd} \rightarrow \text{no hay interacción } M - V$$

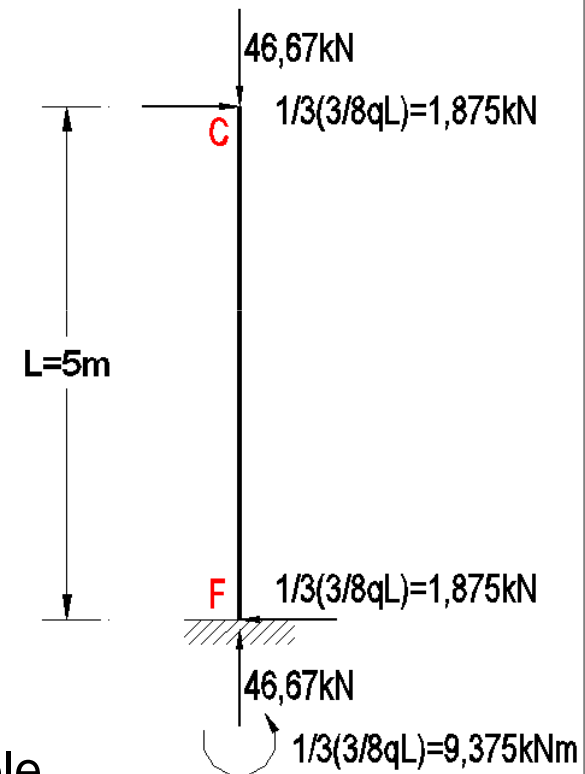
$$N_{Ed} \approx 47 \text{ kN}$$

$$N_{PI,Rd} \approx 1710 \text{ kN}$$

$$M_{y,Ed} \approx 45 \text{ kNm}$$

$$M_{PI,Rd,y,IPE270} \approx 126 \text{ kNm (clase de sección 1)}$$

$$1 \geq \frac{N_{ED}}{N_{PI,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{PI,Rd,y}} = \frac{47}{1710} + \frac{45}{126} = 0,38 \rightarrow \text{cumple}$$



1. COMPROBAR LA VIGA A-B-C-D CON PERFIL IPE 270 ACERO S275 EN ELU
2. DISEÑO Y CÁLCULO DEL NUDO B CON TORNILLOS NO PRETENSADOS
3. COMPROBAR EL PREDIMENSIONADO DEL SOPORTE CF

ELU → estabilidad

$$\frac{N_{Ed}}{X_y \cdot N_{pl,Rd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{X_{LT} \cdot M_{Rd,y}} \leq 1$$

$$\frac{N_{Ed}}{X_z \cdot N_{pl,Rd}} + k_{y,LT} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{X_{LT} \cdot M_{Rd,y}} \leq 1$$

$$N_{Ed} = 46670 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,9 \text{ (sin arriostrar)}$$

$$N_{pl,Rd,HEB180} = 1710238 \text{ N}$$

$$M_{y,Ed} = 9375000 \text{ Nmm}$$

$$M_{pl,Rd,y,HEB180} = 126238095 \text{ Nmm (clase sección 1)}$$

1. COMPROBAR LA VIGA A-B-C-D CON PERFIL IPE 270 ACERO S275 EN ELU
2. DISEÑO Y CÁLCULO DEL NUDO B CON TORNILLOS NO PRETENSADOS
3. COMPROBAR EL PREDIMENSIONADO DEL SOPORTE CF

ELU → estabilidad

$$X_y = 0,34 \leftarrow (\hat{\lambda}_{LT} = 1,5 \leftrightarrow \text{curva pandeo b})$$

$$\hat{\lambda}_y = \frac{\lambda_y}{86,8} = \frac{L_{ky}/i_i}{86,8} = \frac{2 \cdot 5000/76,6}{86,8} = 1,5$$

$$X_z = 0,60 \leftarrow (\hat{\lambda}_{LT} = 0,88 \leftrightarrow \text{curva pandeo c})$$

$$\hat{\lambda}_z = \frac{\lambda_z}{86,8} = \frac{L_{kz}/i_i}{86,8} = \frac{0,7 \cdot 5000/45,7}{86,8} = 0,88$$

$$X_{LT} = 0,89 \leftarrow (\hat{\lambda}_{LT} = 0,51 \leftrightarrow \text{curva pandeo a})$$

$$\hat{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_{el,y,HEB180} \cdot f_{yk}}{M_{crit}}} = \sqrt{\frac{426000 \cdot 275}{454197284}} = 0,51$$

1. COMPROBAR LA VIGA A-B-C-D CON PERFIL IPE 270 ACERO S275 EN ELU
2. DISEÑO Y CÁLCULO DEL NUDO B CON TORNILLOS NO PRETENSADOS
3. COMPROBAR EL PREDIMENSIONADO DEL SOPORTE CF

ELU → estabilidad

$$M_{\text{crit}} = \sqrt{M_{\text{Lt,v}}^2 + M_{\text{Lt,w}}^2} = 545197284 \text{ Nmm}$$

$$M_{\text{Lt,v}} = b_{\text{Lt,v,HEB180}} \cdot \frac{C1}{Lc} = 1030381 \cdot 10^6 \cdot \frac{2,05}{5000} = 422456210 \text{ Nmm}$$

$$M_{\text{Lt,w}} = b_{\text{Lt,w,HEB180}} \cdot \frac{C1}{Lc^2} = 2034281 \cdot 10^9 \cdot \frac{2,05}{5000^2} = 166811042 \text{ Nmm}$$

$$k_y = 1 + (\bar{\lambda}_y - 0,2) \cdot \frac{N_{\text{Ed}}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{\text{yd}}} = 1 + (1 - 0,2) \cdot \frac{46670}{0,34 \cdot 1710230} = 1,065$$

$$k_{y,\text{LT}} \leq 1 - \frac{0,1 \cdot \bar{\lambda}_z}{c_{m,\text{LT}} - 0,25} \cdot \frac{N_{\text{Ed}}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{\text{yd}}} = 1 - \frac{0,1 \cdot 0,88}{0,9 - 0,25} \cdot \frac{46670}{0,6 \cdot 1710230} = 0,9938$$

$$k_{y,\text{LT}} \leq 0,6 + \bar{\lambda}_z = 0,6 + 0,88 = 1,28$$

1. COMPROBAR LA VIGA A-B-C-D CON PERFIL IPE 270 ACERO S275 EN ELU
2. DISEÑO Y CÁLCULO DEL NUDO B CON TORNILLOS NO PRETENSADOS
3. COMPROBAR EL PREDIMENSIONADO DEL SOPORTE CF

ELU → estabilidad

$$\frac{N_{Ed}}{X_y \cdot N_{pl,Rd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{X_{LT} \cdot M_{Rd,y}} \leq 1$$

$$\frac{46670}{0,34 \cdot 1710238 \text{ N}} + 1,065 \cdot \frac{0,9 \cdot 9375000}{0,89 \cdot 126238095} = 0,081 + 0,08 = 0,161 \text{ cumple}$$

$$\frac{N_{Ed}}{X_z \cdot N_{pl,Rd}} + k_{y,LT} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{X_{LT} \cdot M_{Rd,y}} \leq 1$$

$$\frac{46670}{0,6 \cdot 1710238} + 0,9938 \cdot \frac{9375000}{0,89 \cdot 126238095} = 0,046 + 0,083 = 0,129 \text{ cumple}$$