

Ejercicio 9.1

- a) Calcular p_{adm} para la viga de la figura 1, si está construida con una escuadría de madera de 2"x4" ($\sigma_{adm}^{madera} = 8 \text{ MPa}$).
- b) Si se atornilla una planchuela de las dimensiones indicadas en la figura 2, hallar el valor admisible de la carga Q que actúa simultáneamente con la carga distribuida determinada en la parte a), si $\sigma_{adm}^{acero} = 140 \text{ MPa}$, $E^{madera} = 10,5 \text{ GPa}$, $E^{acero} = 210 \text{ GPa}$ (suponiendo que los tornillos utilizados son capaces de transmitir el esfuerzo desgarrante en el plano de la unión de los materiales).

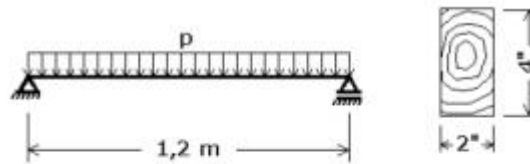


Figura 1

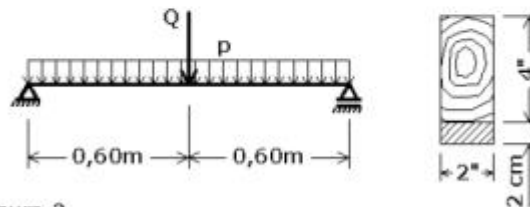
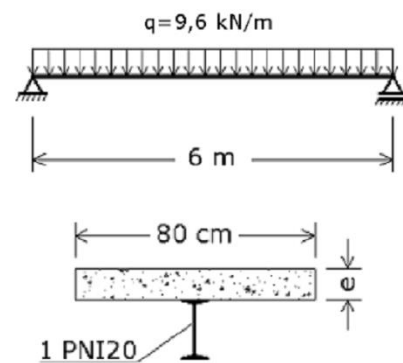


Figura 2

Ejercicio 9.2

La viga compuesta de la figura se construye con un macizo de hormigón de las dimensiones indicadas ($E_{hormigón} = 17,6 \text{ GPa}$) unido a un perfil **PNI 20** ($E_{acero} = 210 \text{ GPa}$).

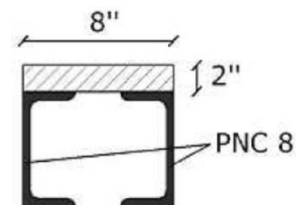
- a) Determinar el espesor e del macizo de hormigón para que éste esté totalmente comprimido y el perfil metálico esté totalmente traccionado.
- b) Trazar el diagrama de tensiones normales para la sección central de la viga.
- c) Si la unión se realiza mediante conectores adecuados que soportan cada uno **16 kN**, determinar su separación longitudinal.



Ejercicio 9.3

Sea la sección de la figura - compuesta por una escuadría de madera y dos PNC 8 -, solicitada con $M = -6,21 \text{ kNm}$ y $V = 8,66 \text{ kN}$, se pide:

- a) Trazar diagrama de tensiones normales y verificar tensiones admisibles en ambos materiales.
- b) Calcular la fuerza rasante por unidad de longitud que se transmite entre la madera y el acero.
- c) Si la unión se realiza mediante pares de tornillos separados longitudinalmente 20 cm, calcular el mínimo esfuerzo que debe ser capaz de soportar cada tornillo.

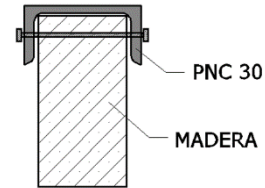


Datos: $\sigma_{adm}^{madera} = 8 \text{ MPa}$ $\sigma_{adm}^{acero} = 140 \text{ MPa}$
 $E_{madera} = 10 \text{ GPa}$ $E_{acero} = 210 \text{ GPa}$

Ejercicio 9.4

Dada la sección de viga de la figura, compuesta por un **PNC30** y una escuadría de madera de **27cmx45cm** de sección neta, y solicitada con **$M = -37,5 \text{ kNm}$** y **$V = 25 \text{ kN}$** :

- Verificar que las tensiones normales son admisibles.
- Se propone realizar la unión entre los elementos a través de tornillos de acero de diámetro **12mm** (ver figura).
Calcular la máxima separación admisible que podrá existir entre los tornillos.
- Para la separación hallada en b), ¿cuál deberá ser la mínima tensión admisible de aplastamiento de la madera?



$$E_{\text{acero}} = 210 \text{ GPa} , E_{\text{madera}} = 10 \text{ GPa}$$

$$\sigma_{\text{adm,acero}} = 140 \text{ MPa} , \sigma_{\text{adm,madera}} = 8 \text{ MPa} , \tau_{\text{adm,acero}} = 70 \text{ MPa}$$