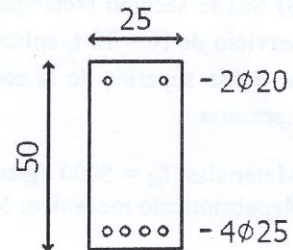




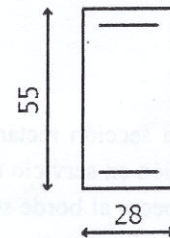
1) Para la sección rectangular de la figura, hallar el momento máximo de servicio que soporta la pieza.

Materiales: $f_{yk} = 4200 \text{ kg/cm}^2$, $f_{ck} = 250 \text{ kg/cm}^2$.
Recubrimiento mecánico: 5cm



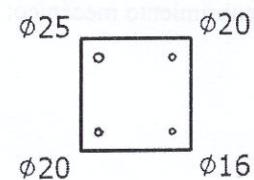
2) Sea la sección rectangular de la figura sometida a un momento de servicio de $M = 20 \text{ tm}$. Determinar la armadura longitudinal necesaria.

Materiales: $f_{yk} = 5000 \text{ kg/cm}^2$, $f_{ck} = 300 \text{ kg/cm}^2$.
Recubrimiento mecánico: 5cm

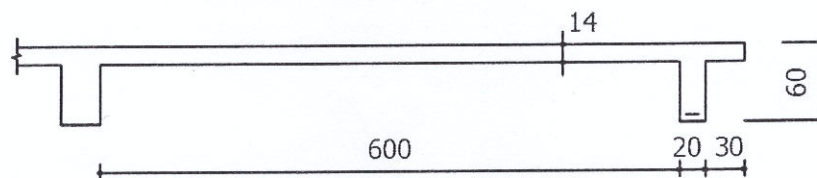


3) La sección cuadrada de 30cm x 30cm de la figura está armada según se indica. Determinar la máxima tracción **centrada** de servicio que es capaz de soportar la pieza, y la pareja de deformaciones límite.

Materiales: $f_{yk} = 5000 \text{ kg/cm}^2$, $f_{ck} = 300 \text{ kg/cm}^2$.
Recubrimiento mecánico: 5cm



4) Sea el entepiso de la figura con vigas simplemente apoyadas de 6m de luz. Determinar para la viga de borde la armadura de flexión necesaria si se la somete a un momento flector de servicio de $M = 17 \text{ tm}$.

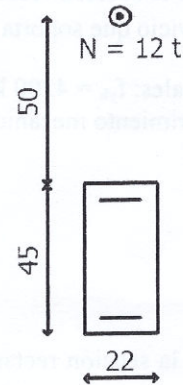


Materiales: $f_{yk} = 5000 \text{ kg/cm}^2$, $f_{ck} = 250 \text{ kg/cm}^2$.
Recubrimiento mecánico: 5cm



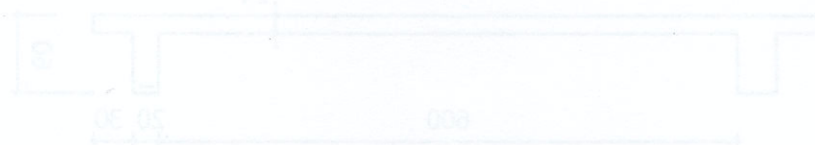
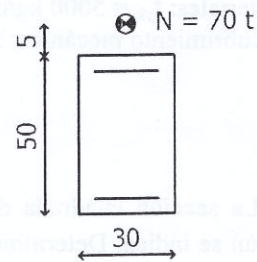
5) Sea la sección rectangular de la figura, sometida a una tracción en servicio de $N = 12$ t, aplicada con una excentricidad de 50cm respecto al borde superior de la sección. Determinar la armadura longitudinal necesaria.

Materiales: $f_{yk} = 5000$ kg/cm², $f_{ck} = 250$ kg/cm².
Recubrimiento mecánico: 5cm

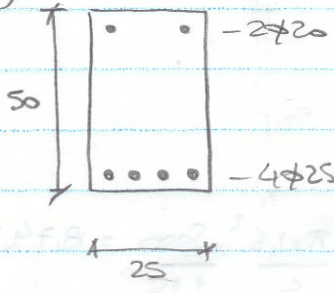


6) Sea la sección rectangular de la figura sometida a una directa de compresión en servicio de $N = 70$ t, aplicada con una excentricidad de 5cm respecto al borde superior de la sección. Determinar la armadura longitudinal necesaria.

Materiales: $f_{yk} = 4200$ kg/cm², $f_{ck} = 250$ kg/cm².
Recubrimiento mecánico: 5cm



①



$f_{ck} = 250 \text{ kg/cm}^2$
 $f_{tk} = 4200 \text{ kg/cm}^2$
 $\text{rec. mec} = 5 \text{ cm}$

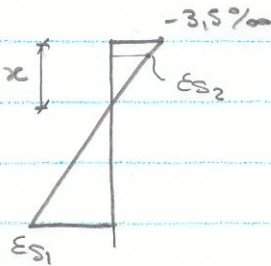
Supongo las armaduras en fluencia: $T = \frac{4 \times \pi \times 25^2}{4} \times \frac{4200}{1.15} = 71,71 \text{ t}$

$C_{2\phi 20} = \frac{2 \times \pi \times 20^2}{4} \times \frac{4200}{1.15} = 22,95 \text{ t}$

$\rightarrow C_H = T - C_{2\phi 20} = 71,71 \text{ t} - 22,95 \text{ t} = 48,76 \text{ t} = 0,85 \text{ fcd} \cdot 0,8x \cdot b$

$\rightarrow x = 17,21 \text{ cm}$

Ajustando en zona III: $\epsilon_c = -3,5 \text{ ‰}$



$\frac{3,5 \text{ ‰}}{17,21 \text{ cm}} = \frac{\epsilon_{s1}}{(45 - 17,21) \text{ cm}}$

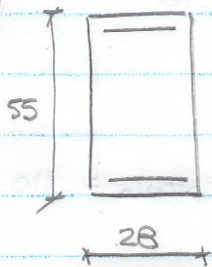
$\rightarrow \epsilon_{s1} = 5,65 \text{ ‰}$, fluencia ✓

Análogamente: $\epsilon_{s2} = 248 \text{ ‰}$, fluencia ✓

$\rightarrow M_U = 48,76 \text{ t} \times (d - 0,4x) + 22,95 \text{ t} \times (d - 0,05m) = 27,7 \text{ tm}$

$\rightarrow M_s = 17,32 \text{ tm}$

②



$f_{tk} = 5000 \text{ kg/cm}^2$
 $f_{ck} = 300 \text{ kg/cm}^2$
 $\text{rec. mec} = 5 \text{ cm}$
 $M_s = 20 \text{ tm}$

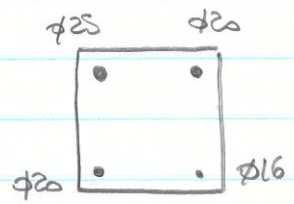
$M_d = 32 \text{ tm} \rightarrow \rho_d = 0,226 \rightarrow w = 0,272 \rightarrow A_{s, \text{rec}} = 17,53 \text{ cm}^2$

$\rightarrow 2\phi 25 + 3\phi 20$ ✓

verif esp: $28 - 2 \times 2 - 2 \times 6 - 3 \times 20 - 2 \times 25 = 11,8 \text{ cm}$

$\frac{11,8 \text{ cm}}{4} = 2,95 > 2,5 \text{ cm}$ ✓

3

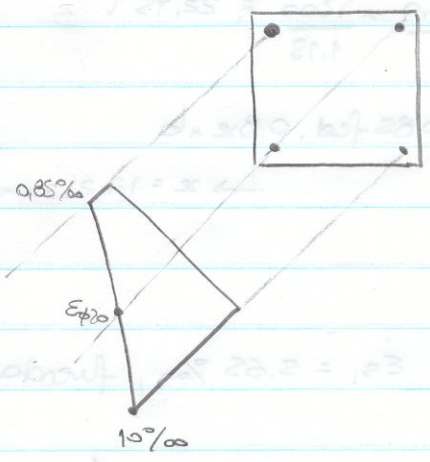


Traccia centrada.

$$f_{td} = 5000 \text{ kg/cm}^2$$

equilibrio: $T_{25} = T_{16} \rightarrow \phi 16 \text{ en fuerza, } T_{16} = \frac{\pi \times 1,6^2}{4} \times \frac{5000}{1,15} = 8,74 \text{ t}$

$\rightarrow \phi 25: 8,74 \text{ t} = \frac{\pi \times 2,5^2}{4} \times \sigma_s \rightarrow \sigma_s = 1780 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow \epsilon_{\phi 25} = 0,85\%$



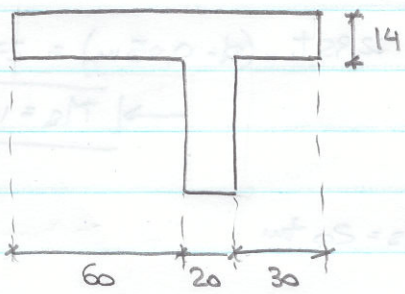
$\epsilon_{\phi 20} = \frac{(0,85 + 10)}{2} = 5,43\%$ \rightarrow fuerza.

$\rightarrow T_{\phi 20} = \frac{\pi \times 2,0^2}{4} \times \frac{5000}{1,15} = 13,66 \text{ t}$

$T_d = 2 \times 13,66 \text{ t} + 2 \times 8,74 \text{ t} = 44,8 \text{ t}$

$\rightarrow T_s = 28 \text{ t}$

4



$l = 6 \text{ m} \rightarrow l/10 = 60 \text{ cm.}$

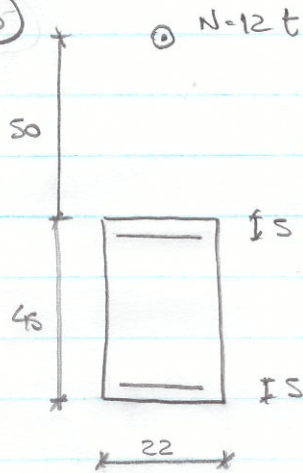
$M_s = 17 \text{ tm} \rightarrow M_d = 27,2 \text{ tm.}$

$M_d(\text{ala}) = 0,85 \cdot f_{td} \cdot 110 \times 14 \times (55 - 0,7) = 105 \text{ tm} > M_d \rightarrow b_{\text{calcula}} = 110 \text{ cm.}$

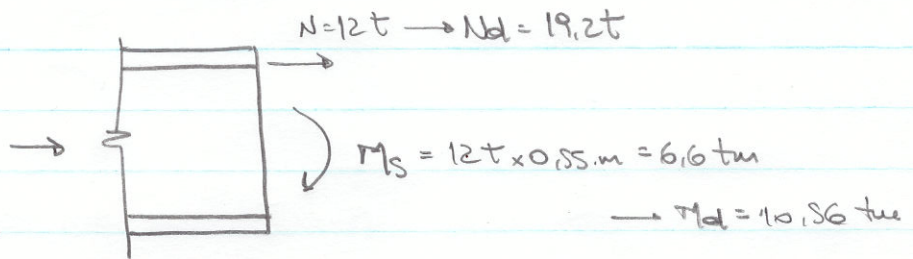
$\rightarrow \rho_d = 0,049 \rightarrow w = 0,051 \rightarrow A_{s, \text{rec}} = 11,72 \text{ cm}^2 \rightarrow 4\phi 20$

verif. sep: $20 - 2 \times 2 - 2 \times 0,6 - 4 \times 2,0 = 6,8 \text{ cm} \rightarrow \frac{6,8 \text{ cm}}{3} = 2,3 > 2,0 \checkmark$

5



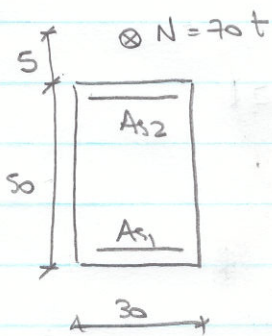
$f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$
 $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$



$\mu_d = 0,180 \rightarrow w = 0,208 \rightarrow A_{s, flexion} = 690 \text{ cm}^2$
 $N_d = 19,2 \text{ t} \rightarrow A_{s, directa} = \frac{19,2}{5,0/1,15} = 442 \text{ cm}^2$

$A_{s, tot} = 11,32 \text{ cm}^2$
 $\boxed{2 \times 20 + 3 \times 16} \checkmark$

6



$f_{yk} = 4200 \text{ N/mm}^2$
 $f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$
 $rec. mec = 5 \text{ cm}$

$\mu_d = \frac{70 \text{ t} \times 1,6}{30 \times 50 \times (0,25/1,5)} = 0,448 > 0,28 \rightarrow \text{oboes.}$

$A_{s1} = A_{s2}$
 $d'/h = 0,10$

$\mu_d = 0,448 \left\{ \begin{array}{l} w = 0,44 \\ \rightarrow A_{tot} = 30,12 \text{ cm}^2 \end{array} \right. \rightarrow \boxed{2 \times 5 \times 20}$