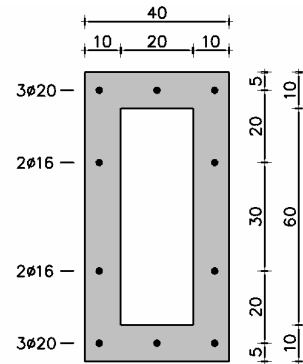


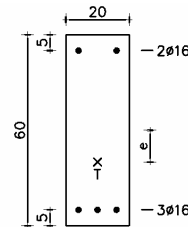
UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA – CURSO DE HORMIGON ARMADO 1
1º PARCIAL 2012

1) Sabiendo que la sección de la figura se encuentra sometida a una pareja de deformaciones correspondiente al límite entre Zona II y Zona III según el diagrama complejo de las deformaciones, determinar la máxima directa de servicio y el momento flector referidos al eje de la sección.



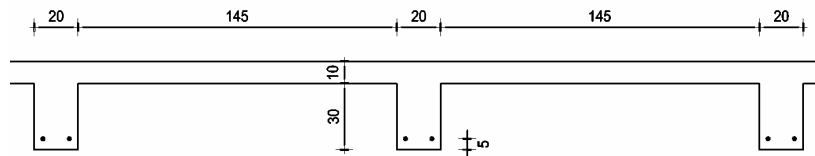
Materiales: $f_{yk} = 5000 \text{ kg/cm}^2$, $f_{ck} = 300 \text{ kg/cm}^2$

2) Sea el tensor de 20 cm de ancho, 60 cm de alto y 5 cm de recubrimiento mecánico, armado con 5Φ16 según se indica en la figura. Determinar la excentricidad e a la que debe estar aplicada la tracción T para que esta sea máxima. Determinar T máxima en servicio.



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

3) Dado el entrepiso de la figura, determinar para la viga central, simplemente apoyada de 8 m de luz, la armadura de flexión sabiendo que se encuentra sometida a una carga total de 1,5 t/m en servicio.



Materiales: $f_{yk} = 5000 \text{ kg/cm}^2$, $f_{ck} = 200 \text{ kg/cm}^2$.

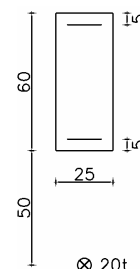
4) Determinar armaduras de flexión para una losa de 9m x 4m, de 17 cm de espesor, recubrimiento geométrico de 3 cm, simplemente apoyada por sus cuatro lados, sometida a una sobrecarga en servicio de 400 kg/m² más peso propio. Indique esquemáticamente la ubicación de las armaduras.

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

5) Hallar la armadura longitudinal necesaria para que una pieza de 20 cm de ancho por 45 cm de alto con recubrimiento mecánico de 5 cm sea capaz de resistir un momento de servicio de 10 tm.

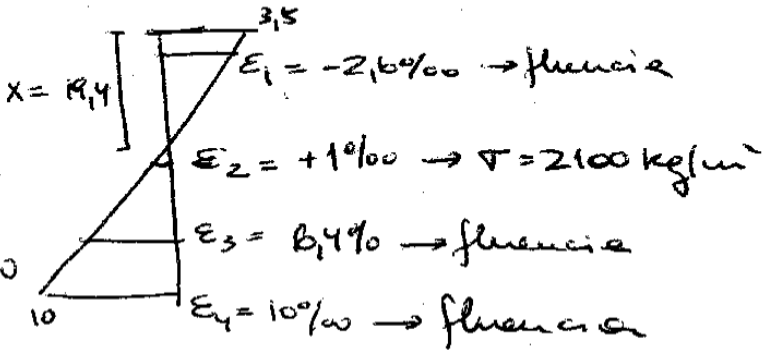
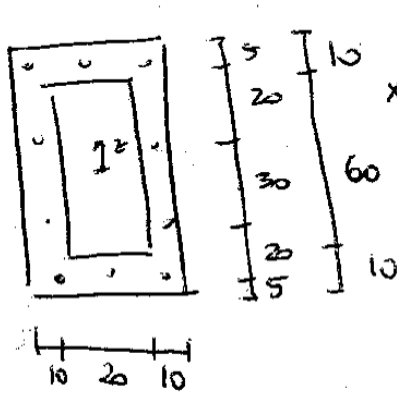
Materiales: $f_{yk} = 4200 \text{ kg/cm}^2$, $f_{ck} = 250 \text{ kg/cm}^2$

6) Hallar las armaduras longitudinales necesarias para que una viga de 25 cm de ancho por 60 cm de alto y recubrimiento mecánico de 5 cm resista una fuerza de compresión de 20 T ubicada a 50 cm de la fibra inferior.



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

$f_{tk} = 300$
 $f_{yk} = 5000$



$0,8x = 15,5 \text{ cm}$

$\rightarrow F_H^0 = 10 \cdot 40 \cdot 0,85 \cdot \frac{300}{1,5} = -68 \text{ t} \quad z = 0,35 \text{ m}$

$F_H^{\oplus} = 3,5 \cdot 20 \cdot 0,85 \cdot \frac{300}{1,5} = -18,7 \text{ t} \quad z = 0,2725$

$F_S^{\oplus} = 3 \times \pi \times \frac{5000}{1,15} = 41 \text{ t} \quad z = 0,35$

$\Sigma F_u = -60,9 \text{ tm}$

$F_S^{\ominus} = 2 \times 2 \times 2100 = 8,4 \text{ t} \quad z = +0,15$

$\Sigma \tau = 58,5 \text{ tm}$

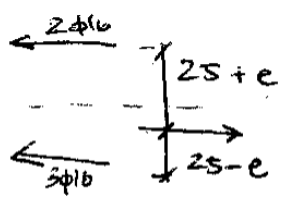
$F_S^{\oplus} = 2 \times 2 \times \frac{5000}{1,15} = 17,4 \text{ t} \quad z = -0,15$

$N_s = -38 \text{ t}$

$F_S^{\ominus} = 3 \times \pi \times \frac{5000}{1,15} = 41 \text{ t} \quad z = -0,35$

$\tau_s = 36,6 \text{ tm}$

2)



$F_2 = \frac{5000}{1,15} \times 2 \times 2 = 17,4 \text{ t}$

$F_3 = \frac{5000}{1,15} \times 3 \times 2 = 26,1 \text{ t}$

$(25+e) \cdot F_2 = (25-e) \cdot F_3$

$e(17,4 + 26,1) = 25(26,1 - 17,4) = 217,5$

$\rightarrow e = 5 \text{ cm}$

$N_u = 43,5 \text{ t} \rightarrow N_s = 27,2 \text{ t}$

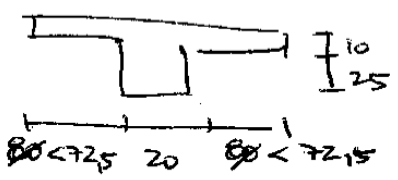
$f_{ck} = 200 \text{ kg/cm}^2$

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

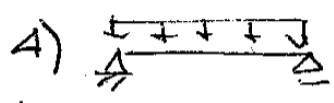
3) $M = 12 \text{ tm} \rightarrow \pi d = 19,2 \text{ tm}$

$M_0 = 165 \cdot 10 \cdot 0,85 \cdot \frac{200}{1,5} \cdot (0,35 - 0,05) = 86,1 \text{ tm} > 19,2$

$\mu = 0,071 \rightarrow \omega = 0,075 \rightarrow A_s = 13,4 \text{ cm}^2$
 $3\phi 25$



$b > 3 \times 2,5 + 2 \times 2,5 + 2 \times 0,6 + 2 \times 2 = 17,8$



$q = 400 + 2500 \cdot 0,17 = 825 \text{ kg/m} \rightarrow \pi = 1650 \text{ kg/m} \rightarrow M_d = 2640 \text{ kgm}$

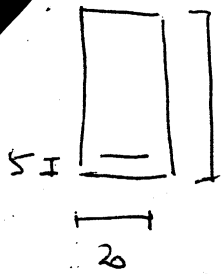
$f_{ck} = 250 \text{ kg/cm}^2$

$\rightarrow \mu = 0,087 \rightarrow \omega = 0,092 \rightarrow A_s = 4,76 \text{ cm}^2/\text{m} \rightarrow \phi 10/1$

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

$A_{s \text{ min}} = 2,03 \text{ cm}^2/\text{m}$

A sec: $\phi 6/20$



$$M_s = 10 \text{ tm} \rightarrow \tau_d = 16 \text{ tm}$$

$$f_{tk} = 4200 \text{ kg/cm}^2 \quad f_k = 250 \text{ kg/cm}^2$$

$$\mu = \frac{1600000}{20 \cdot 40^2 \cdot 250 / 1,5} = 0,3 \rightarrow \text{D.A.}$$

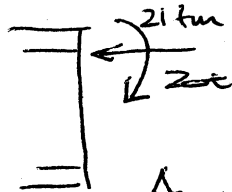
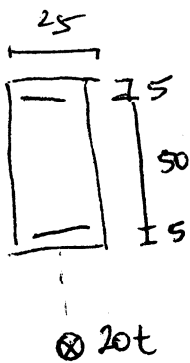
$$\mu = 0,251 \rightarrow \eta = 13,38 \rightarrow \Delta M = 2,61 \text{ tm} \rightarrow A_s = 2,04 \text{ cm}^2$$

$$\rightarrow w = 0,31 \rightarrow A_s = 11,3 \text{ cm}^2$$

$$A_{sup} = 2,04 \text{ cm}^2 \rightarrow 2 \phi 12$$

$$A_{inf} = 2,04 + 11,3 = 13,34 \text{ cm}^2 \rightarrow 3 \phi 25$$

Ex. 6 -
 $f_{ck} = 300 \text{ kg/cm}^2$
 $f_{tk} = 5000 \text{ kg/cm}^2$



$$\tau_d = 33,6 \text{ tm}$$

$$\mu = 0,222 \rightarrow w = 0,263$$

$$\rightarrow A_s = 16,6 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 16,6 - \frac{20 \times 1,6}{5 / 1,5} = 9,26 \text{ cm}^2 \rightarrow 3 \phi 20$$