

Ingeniería Civil – Plan 1997  
Asignatura: Hormigón Armado 1 (2377)

Materia: Teoría de Estructuras  
21/12/2012

1) Determinar armaduras de flexión y verificar cortante en una losa de 4 m de ancho por 5 m de largo y 12 cm de espesor, con 2 cm de recubrimiento geométrico. Se encuentra sometida a una sobrecarga uniforme de  $700 \text{ kg/m}^2$  más la carga de peso propio.

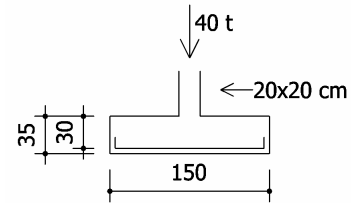
Materiales:  $f_{ck} = 250 \text{ kg/cm}^2$ ;  $f_{yk} = 5000 \text{ kg/cm}^2$ .

2) Determinar la armadura longitudinal y los estribos de un pilar empotrado libre de 4 m de largo, sometido a una compresión centrada de servicio de 100 t y a una carga horizontal de servicio distribuida en toda su altura, de 1 t/m. La sección transversal es cuadrada de 40 cm de lado y la armadura está distribuida en forma uniforme en todo su perímetro con un recubrimiento mecánico de 5 cm. Dibujar la sección del pilar indicando la armadura longitudinal y los estribos.

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

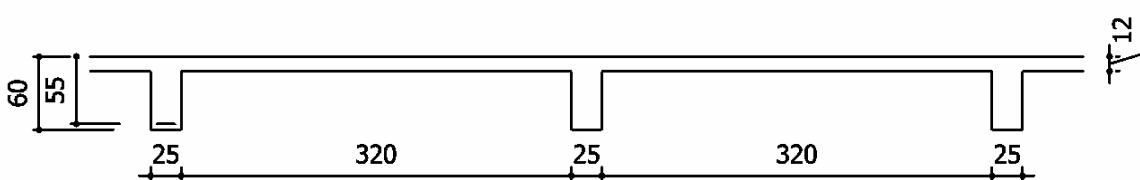
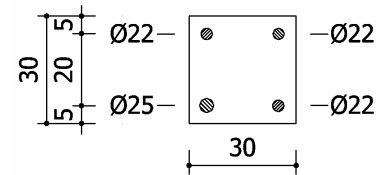
3) Determinar la armadura y efectuar las verificaciones correspondientes a la zapata cuadrada de 150 cm de lado de la figura si recibe un pilar cuadrado de 20 cm de lado con una directa en servicio de 40 t. Determinar las longitudes de anclaje.

Materiales:  $f_{ck} = 250 \text{ kg/cm}^2$ ;  
 $f_{yk} = 5000 \text{ kg/cm}^2$  – alta adherencia



4) El tensor de sección cuadrada de 30 cm de lado de la figura está armado según se indica. Si la carga está centrada, determinar la máxima tracción T de servicio que es capaz de soportar y la pareja de deformaciones límite. Considerar hormigonado vertical.

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



Fe de erratas norma UNIT 1050

En el capítulo 9.3.2:

donde dice: diámetros de 8 mm a 32 m, ambos inclusive:

$$\tau_{bm} \geq 80 - 0,12\phi$$

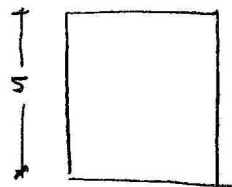
$$\tau_{bu} \geq 130 - 0,19\phi$$

debe decir: diámetros de 8 mm a 32 m, ambos inclusive:

$$\tau_{bm} \geq 80 - 1,20\phi$$

$$\tau_{bu} \geq 130 - 1,90\phi$$

Ejercicio 1.



$e = 12 \text{ cm} \rightarrow pp = 300 \text{ kg/m}^2$   
 $g = 700 \text{ kg/m}^2$   
 $f_{ck} = 250 \text{ kg/cm}^2$   
 $f_{yk} = 5000 \text{ kg/cm}^2$

$K_d = 32.000 \text{ kg}$

$m_x = 22,3$   
 $m_y = 37,5$

$\pi_{xd} = 1435 \text{ kgw/m} \rightarrow A_s = 3,7 \text{ cm}^2/\text{m}$   
 $\pi_{yd} = 853 \text{ kgw/m} \rightarrow A_s = 2,4 \text{ cm}^2/\text{m}$

$\phi 10/20$   
 $\phi 8/20$

Verificación de constante

$\rho_x = \frac{2,5}{100 \times 8,5} = 3 \times 10^{-3}$       $\rho_y = 4,1 \times 10^{-3}$

$\xi_x = 0,71 \rightarrow \alpha_x = 2272 \text{ kg/m}$

$\xi_y = 0,78 \rightarrow \alpha_y = 2496 \text{ kg/m}$

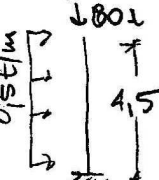
$V_{u_x} = 0,5 \cdot \sqrt{\frac{250}{1,5}} \cdot 100 \cdot 8,5 \cong 5470 \text{ kg}$

$V_{u_y} = 0,5 \cdot \sqrt{\frac{250}{1,5}} \cdot 100 \cdot 9,5 \cong 6130 \text{ kg}$

$V_{u_2} = 0,5 \cdot 5470 \cdot (1 + 50 \cdot 3 \times 10^{-3}) \cdot (1,6 - 0,085) = 4765 \text{ kg} > Q_x \checkmark$

$V_{u_2} = 0,5 \cdot 6130 \cdot (1 + 50 \cdot 4 \times 10^{-3}) \cdot (1,6 - 0,085) = 5535 > Q_y \checkmark$

Ejercicio 2.



$\lambda = \frac{150 \times 2}{40} \cdot \sqrt{1,2} = 7,8$

$e = 12,7 \text{ cm} \rightarrow e_a = 15,0 \text{ cm} \rightarrow e_{tot} = 27,7 \text{ cm}$

$f_{ck} = 300 \text{ kg/cm}^2$

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

$\nu = 0,444$

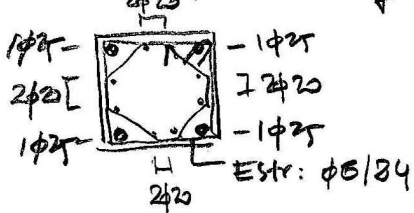
$\mu = 0,31$

$w = 0,65 \rightarrow A_s = 4,3 \text{ cm}^2$

$\rightarrow 4\phi 25 + 8\phi 20$

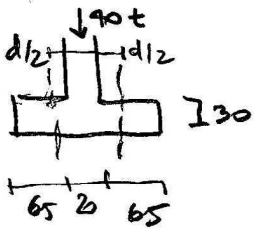
$\rightarrow \text{Estr. } \phi 8/24$

$\frac{A_s}{A_c} = \frac{49,8}{40^2} = 2,7\% \checkmark$



$Q_{Nd} = 12,8 \text{ t} \leq A_s f_{yd} = 195,6 \text{ t} \leq A_c f_{cd} = 240 \text{ t} \checkmark$

Ejercicio 3.



$2d = 60 < l_{2max} = 65 \rightarrow \text{zapata Tipo IV.}$

1º - Punzonado.

$N_{pd} = \frac{40.000 \times 1,6}{150^2} \cdot (150^2 - (20+60)^2) = 45,6 \text{ t}$

$\tau_{pd} = \frac{45800}{4 \cdot 50 \cdot 30} = 7,6 \text{ kg/cm}^2$

$\leq 2 \cdot \sqrt{\frac{250}{1,5}} \cdot 0,5 = 12,9 \text{ kg/cm}^2 \checkmark$

2º - Flexión

$V_d = \frac{40.000 \times 1,6}{150} \times (65 + 0,15 \cdot 20) = 29 \text{ t}$

4º - Armellos.

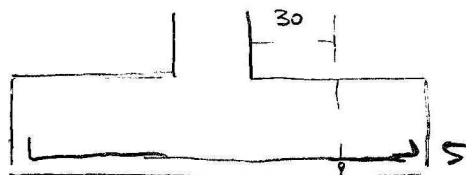
$e_{b_{min}} = 25 \text{ cm}$

$M_d = V_d \cdot \frac{68}{2} = 9,9 \text{ tm} \rightarrow A_s = 78 \text{ cm}^2 \rightarrow 11\phi 10$

3º - Adherencia

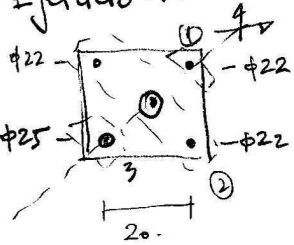
$\tau_{bd} = 37,2 \text{ kg/cm}^2$

$\tau_b = \frac{29.000}{0,9 \cdot 30 \cdot 11 \cdot \pi} = 31 \text{ kg/cm}^2 < 37,2 \checkmark$



$e_{b_{min}} = 25 \text{ cm}$

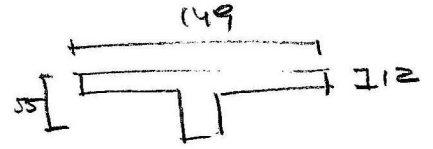
Ejercicio 4.



$f_{ck} = 200 \text{ kg/cm}^2$   $\rightarrow$   $f_{eye} \ 1\phi 22 \rightarrow T_1 = 16.527,5 \text{ kg} \rightarrow E_s^1 = 10\%$   
 $f_{yk} = 5000 \text{ kg/cm}^2$   $\rightarrow T_3 = 16.527,5 \text{ kg} \rightarrow T_s = 3367 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow E_s^3 = 11,6\%$   
 $E_s^2 = 5,8\% \rightarrow$  En fluencia  $\rightarrow T_2 = 33055 \text{ kg}$   
 $T_d = 66.110 \text{ kg} \rightarrow \underline{\underline{T_s = 41,3 \text{ t}}}$

Ejercicio 5.

$L_{viga} = 5,9 + 0,3 = 6,2 \text{ m} \rightarrow b_c = \frac{620}{5} + 25 = 149 \text{ cm}$



$M_d = \frac{4,8 \times 6,2^2}{2} \times 1,6 = 36,9 \text{ tm} \rightarrow A_s = 15,8 \text{ cm}^2$   
 $\rightarrow 2\phi 25 + 2\phi 20$

$b_{min} = 3 \times 2 + 25 \times 3 + 2 \times 96 + 2 \times 25 + 2 \times 2 = 211 \text{ cm}$

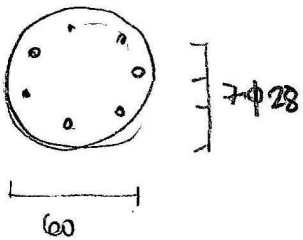
$V_{uox} = 23,81 \rightarrow V_{Ad} = 22,6 \text{ t} \rightarrow V_{2d} = 18,4 \text{ t}$

$V_{u1} = 0,3 \cdot 25 \cdot 55 \cdot \frac{300}{1,5} = 82,5 > 22,6 \checkmark$

$V_{cu} = 2,5 \cdot 55 \cdot 0,5 \sqrt{\frac{300}{1,5}} = 9,7 \text{ t} \rightarrow V_{su} = 8,7 \text{ t} \rightarrow A_s = \frac{8700}{0,9 \cdot 55 \cdot 4200} = 4,2 \text{ cm}^2/\text{m}$   
 $A_{smin} \geq 0,02 \cdot \frac{300}{1,5} \cdot \frac{25}{4200} = 2,38 \text{ cm}^2/\text{m} \checkmark$

$\rightarrow \phi 8/23$

Ejercicio 6.



$M_s = 24,8 \text{ tm} \rightarrow M_d = 39,68$

$\mu = \frac{3968000}{\pi \cdot 30^2 \cdot 60 \cdot \frac{300 \times 0,9}{1,5}} = 0,13$

$w = \frac{7 \times 6,16 \times 4200 / 1,15}{\pi \cdot 30^2 \cdot 180} = 0,31$

$\eta = 0,1 \rightarrow N_d = 50,9 \rightarrow N_s = 31,8$   
 $\eta = 0,65 \rightarrow N_d = 133 \text{ t}$   
 $N_s = 207 \text{ t}$

$31,8 \text{ t} \leq N_s \leq 207 \text{ t}$