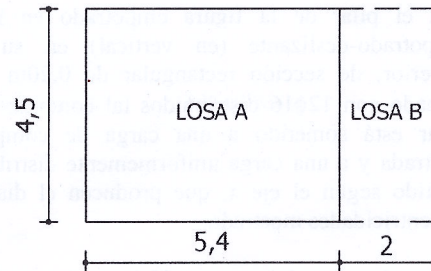




EJERCICIO 1

Sean las losas de la figura de 12 cm de espesor. La losa A tiene aplicada una carga uniforme de 300 kg/m^2 en servicio, más su peso propio, mientras que la losa B tiene aplicada una carga uniforme de 400 kg/m^2 en servicio, más su peso propio.

- Determinar las armaduras correspondientes, indicando esquemáticamente su ubicación así como la longitud para las armaduras de los momentos de continuidad.
- Determinar la carga uniforme, en servicio, que transmiten las losas a la viga entre ellas, por metro de luz de la viga.



Materiales: $f_{ck} = 250 \text{ kg/cm}^2$
 $f_{yk} = 5000 \text{ kg/cm}^2$
Recubrimiento geométrico: 2,0 cm

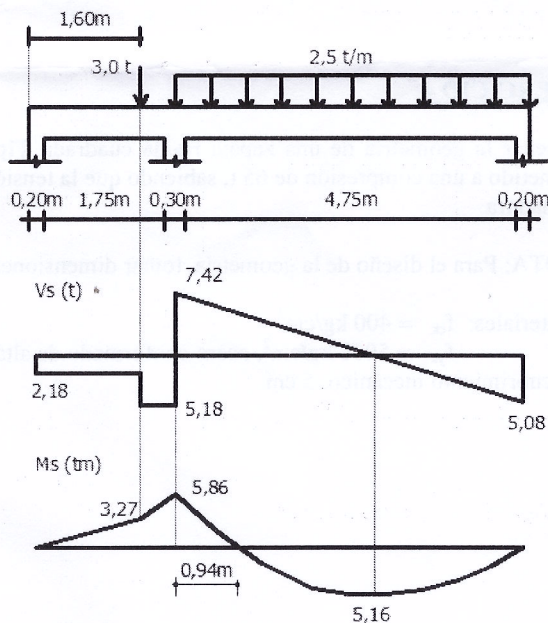
EJERCICIO 2

La viga de la figura, de sección de $0,20 \text{ m} \times 0,45 \text{ m}$, está solicitada según los diagramas indicados.

Dimensionar las armaduras de flexión y corte y determinar los anclajes correspondientes. Representar el armado de la viga en alzado y sección.

Materiales:

$f_{ck} = 300 \text{ kg/cm}^2$
 $f_{yk} = 5000 \text{ kg/cm}^2$, acero conformado de alta adherencia.
Recubrimiento mecánico: 5 cm



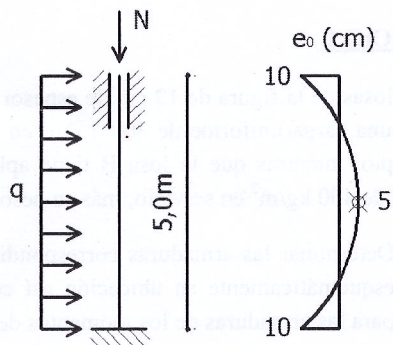


EJERCICIO 3

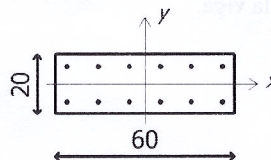
Sea el pilar de la figura empotrado en la base y empotrado-deslizante (en vertical) en su extremo superior, de sección rectangular de 0,20m x 0,60m, armado con 12 ϕ 16 distribuidos tal como se indica. El pilar está sometido a una carga de compresión N centrada y a una carga uniformemente distribuida, con sentido según el eje x , que producen el diagrama de excentricidades mostrado.

Determinar la máxima carga N de servicio que resiste el pilar. Determinar el estriado correspondiente para la sección.

Materiales: $f_{ck} = 300 \text{ kg/cm}^2$
 $f_{yk} = 5000 \text{ kg/cm}^2$
Recubrimiento mecánico: 3 cm



SECCIÓN:



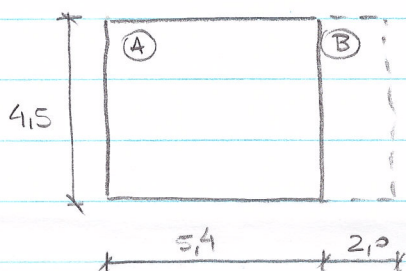
EJERCICIO 4

Diseñar la geometría de una zapata rígida cuadrada **Tipo II** que recibe un pilar cuadrado de 25 cm de lado sometido a una compresión de 65 t, sabiendo que la tensión admisible del terreno es de 3 kg/cm^2 . Determinar su armadura.

NOTA: Para el diseño de la geometría, tomar dimensiones múltiplo de 5cm.

Materiales: $f_{ck} = 400 \text{ kg/cm}^2$
 $f_{yk} = 5000 \text{ kg/cm}^2$, acero conformado de alta adherencia.
Recubrimiento mecánico: 5 cm

Ej 1:



$$e = 0.12 \quad \text{---} \quad \gamma_{\text{propio}} = 300 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{carga nec min} = 1.46 \text{ cm}^2/\text{m} \quad \leftarrow$$

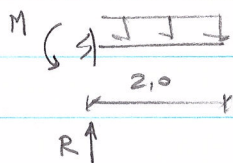
$$\text{geométrica min} = 1.43 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$\rightarrow \text{carga losa A} : 600 \text{ kg/m}^2$$

$$\rightarrow \text{carga losa B} : 700 \text{ kg/m}^2$$

Losa B:

$$M_d = \frac{700 \times 2^2 \times 1.6}{2} = 2.24 \text{ tm/m}$$

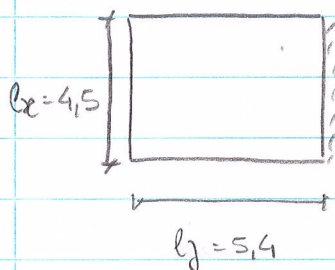


$$\rightarrow A_{s,nec} = 6.01 \text{ cm}^2/\text{m} \quad \text{---} \quad \phi 12/18 \quad (6.28 \text{ cm}^2/\text{m})$$

$$R = 700 \times 2 = 1400 \text{ kg/m} \quad (\text{servicio})$$

Losa A:

$$l_y/l_x = 1.2 \quad \text{---} \quad \text{Aplica tablas de Popper-Marten.$$

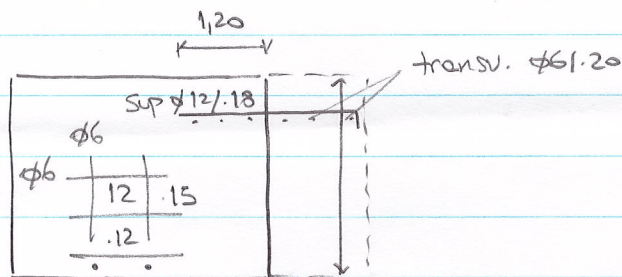


$$f_x = 22.0 \quad \text{---} \quad M_{x,d} = 0.884 \text{ tm/m} \quad \text{---} \quad A_{s,nec} = 2.22 \text{ cm}^2/\text{m}$$

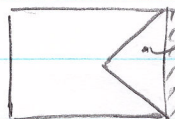
$$f_y = 29.8 \quad \text{---} \quad M_{y,d} = 0.652 \text{ tm/m} \quad \text{---} \quad A_{s,nec} = 1.82 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$S_g = 10.1 \quad \text{---} \quad M_{x,d} = 1.925 \text{ tm/m}$$

$$\text{verifica} : 1.925 \times 2 = 3.85 > 2.24 \quad \checkmark$$



Crem):



$$k_{xe} = v_{xe} \cdot k \quad ; \quad k = 600 \times 4.5 \times 5.4 = 14580 \text{ kg}$$

$$v_{xe} = 0.355$$

$$g_{\text{crem}} = 1400 \text{ kg/m} + \frac{0.355 \cdot 14580 \text{ kg}}{4.5 \text{ m}} = 2.55 \text{ t/m} \quad (\text{servicio})$$

ej 2:

• Armadura longitudinal:

$$\rightarrow M_s = 5,86 \text{ tm} \quad - \quad M_d = 9,376 \text{ tm} \quad - \quad A_{s,nec} = 5,96 \text{ cm}^2 \rightarrow \boxed{3\phi 16} \quad (6,03 \text{ cm}^2)$$

$$\rightarrow M_s^+ = 5,16 \text{ tm} \quad - \quad M_d^+ = 8,26 \text{ tm} \quad - \quad A_{s,nec} = 5,18 \text{ cm}^2 \rightarrow \boxed{5\phi 12} \quad (5,65 \text{ cm}^2)$$

$$\rightarrow \text{Andaje op. derecha:} \quad R_d = 1,6 \times 5,08 \text{ t} = 8,13 \text{ t} \quad - \quad A_{s,nec} = \frac{8,13 \text{ t}}{4,07 \text{ t/cm}^2} = 2,03 \text{ cm}^2$$

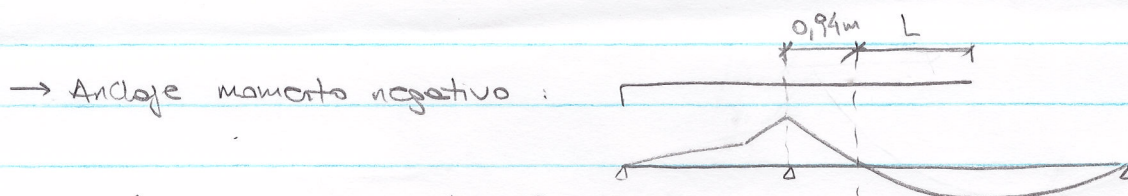
$$\frac{A_{s,nec}}{A_{s,3}} = \frac{2,03}{5,65} = 0,36$$

$$L_{bI} (\phi 12) = \max \begin{cases} m\phi^2 = 19 \text{ cm} \\ f_k/200 \times \phi = 30 \text{ cm} \rightarrow \text{anch max} \\ 15 \text{ cm} \end{cases} \begin{cases} 10\phi = 12 \text{ cm} \\ 0,36 \times 30 \text{ cm} = 11 \text{ cm} \\ \boxed{15 \text{ cm}} \end{cases}$$

$$\rightarrow \text{Andaje op. izquierda (superior):} \quad R_d = 1,6 \times 2,18 \text{ t} = 3,49 \text{ t} \quad - \quad A_{s,nec} = 0,87 \text{ cm}^2$$

$$\frac{A_{s,nec}}{A_{s,3}} = \frac{0,87}{6,03} = 0,14$$

$$L_{bII} (\phi 16) = \max \begin{cases} 1,4m\phi^2 = 47 \text{ cm} \\ f_k/140 \times \phi = 58 \text{ cm} \rightarrow \text{anch max} \\ 15 \text{ cm} \end{cases} \begin{cases} 10\phi = 16 \text{ cm} \\ 58/3 = 19 \text{ cm} \\ \boxed{19 \text{ cm}} \\ 15 \text{ cm} \end{cases}$$



$$L = d + \text{anch max} = 40 + 19 = 59 \text{ cm}$$

• Armadura transversal:

$$\text{cantidad min} = 0,02 \times b \times \frac{f_{cd}}{f_{td}} = 2,0 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$V_{d1} = 0,30 \times f_{cd} \times b \times d = 48 \text{ t} > V_{d\text{max}} \quad \checkmark$$

$$V_{cu} = b \times d \times 0,5 \sqrt{f_{cd}} = 5,66 \text{ t}$$

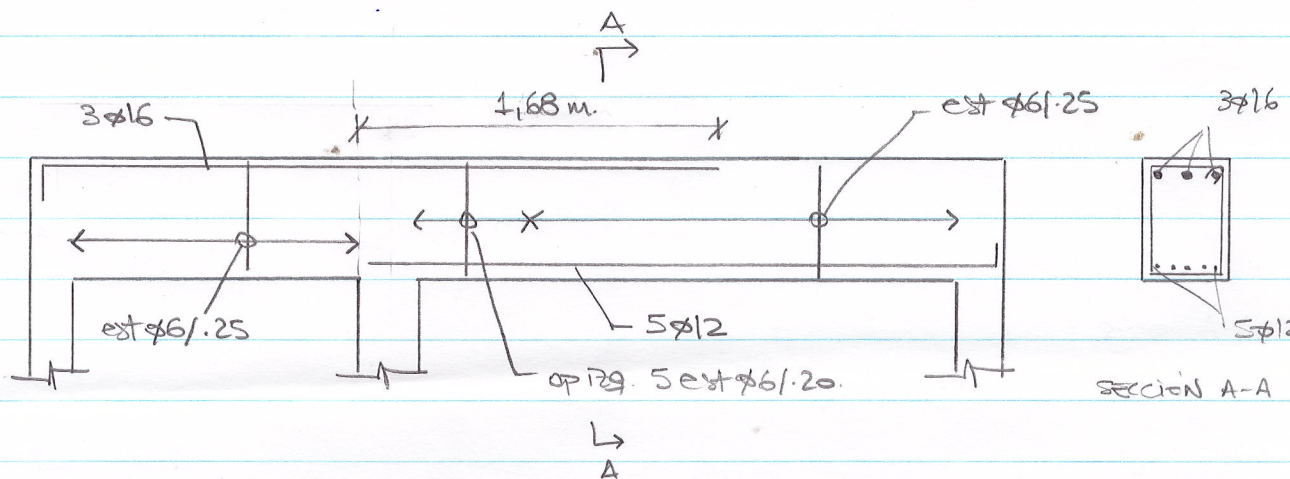
$$V_{d2} = [7,42 \text{ t} - 2,5 \text{ t/m} \times (0,15 + 0,40) \text{ m}] \times 1,6 = 9,67 \text{ t}$$

$$A_{s\text{ nec}} = 2,79 \text{ cm}^2/\text{m} \quad - \quad \phi 6/20 \quad (2,83 \text{ cm}^2/\text{m})$$

$$\text{est. grad.} \quad \phi 6/25 \quad (2,26 \text{ cm}^2/\text{m}) \quad - \quad \text{cubre hasta } V_s = 5,57 \text{ t}$$

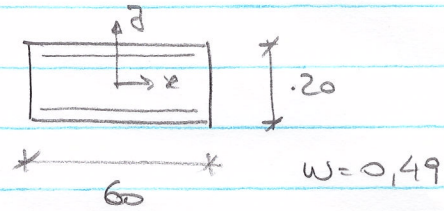
$$7,42 \text{ t} - 2,5 \text{ t/m}, x = 5,57 \text{ t} \quad - \quad x = 0,74 \text{ m.}$$

$$\text{Extiende refuerzo en: } 0,74 - \frac{0,30}{2} + \frac{0,40}{2} = 0,79 \text{ m} \rightarrow \boxed{5 \text{ est } \phi 6/20}$$



Ej 3:

Luz de pandeo: $L_p = 0,5 \cdot L = 250 \text{ cm}$.



• Flexión en plano xz :

$\lambda = \frac{L_p}{60/\sqrt{12}} = 14$ — la considero 2º orden; verifico $M_{\max}$ en luz total.

$$e_0 = 10 \text{ cm} \rightarrow \frac{\mu}{\nu} = \frac{e_0}{h} = \frac{10 \text{ cm}}{60 \text{ cm}} = 0,17$$

Alaba: $\left. \begin{array}{l} \mu/\nu = 0,17 \\ w = 0,49 \\ d'/h = 0,05 \end{array} \right\} \nu = 0,89 \text{ — } N_d = 192 \text{ ton.}$



• Flexión en plano yz :

$\lambda = \frac{L_p}{20/\sqrt{12}} = 43 > 35 \rightarrow$ verifico 2º orden c/ método simplificado, en el 1/3 central de la luz de pandeo.

$$e_0 = \max \left\{ L_p/300 ; 1 \text{ cm} \right\} = 1 \text{ cm} ; e_0 = 1,75 \text{ cm} \rightarrow e_{\text{tot}} = 2,75 \text{ cm}.$$

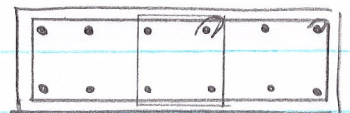
$$\mu/\nu = e_{\text{tot}}/h = 0,14$$

Alaba: $\left. \begin{array}{l} \mu/\nu = 0,14 \\ w = 0,49 \\ d'/h = 0,15 \end{array} \right\} \nu = 0,98 \text{ — } N_d = 212 \text{ ton.}$



$$\rightarrow \boxed{N_s \max = \frac{192 + 212}{1,6} = 120 \text{ t}}$$

est 66/19



Q 4 :

$$\sigma_{adm} = 3 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow \sqrt{\frac{65.000 \text{ kg}}{3 \text{ kg/cm}^2}} = 147 \text{ cm} \rightarrow \text{tomo } A = B = 150 \text{ cm}$$
$$N_3 = 65 \text{ t}$$

Tipo II : $0,5h < l_2 \leq d$

$$l_2 = \frac{(150 - 25)}{2} = 62,5 \text{ cm} \rightarrow \text{tomo } \boxed{d = 65 \text{ cm}}, \boxed{h = 70 \text{ cm}}$$

$$T_d = \frac{l_2 \times N_d}{4d} = 25 \text{ t} \rightarrow A_{s \text{ nec}} = \frac{25 \text{ t}}{4,0 \text{ t/cm}^2} = 6,25 \text{ cm}^2$$

min $\phi 10/15$ — en 1,40 m son $7,33 \text{ cm}^2$ — como c/ malla $\phi 10/15$
en ambas direcciones

$$\text{verif. compresión: } \sigma_c = \frac{N_d}{a \times b} \times \left(1 + \frac{l_2^2}{4d^2} \right) \leq 0,85 f_{cd}$$

$$\rightarrow \sigma_c = 205 \text{ kg/cm}^2 < 277 \text{ kg/cm}^2 \quad \checkmark$$