

1° Evaluación Parcial - Tema b

14 junio 2022

• NOMBRE Y APELLIDO: MARIANO KEONBERGER - LU: 117214

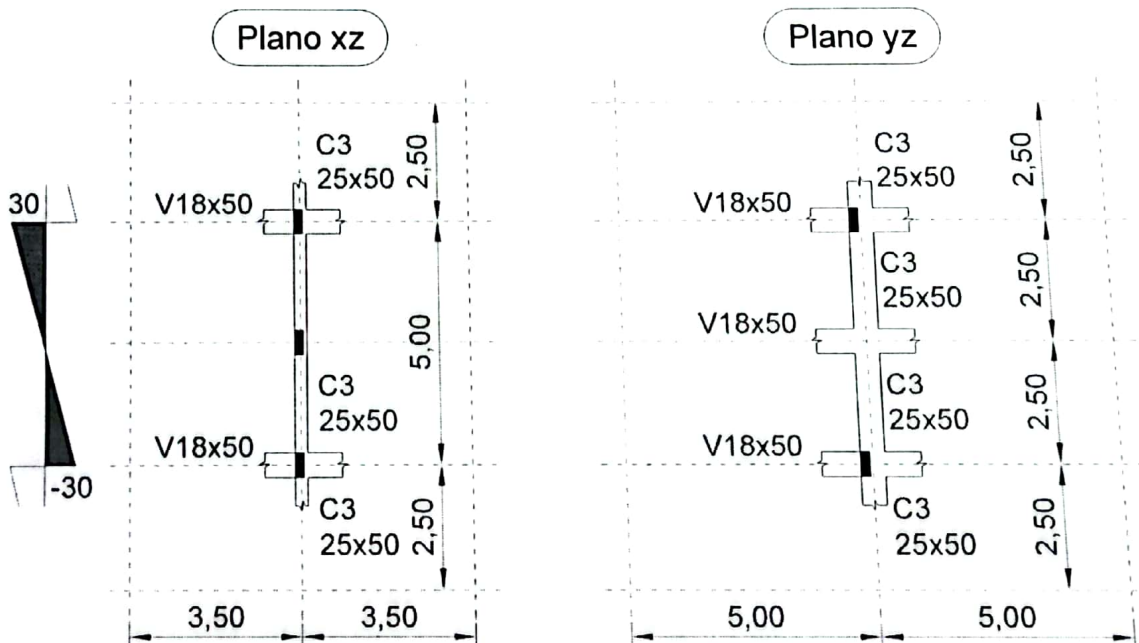
1. Dada la siguiente columna 03:

• Datos:

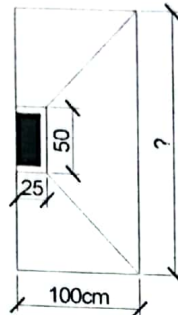
H25
ADN420
 $P_D = 1000 \text{ KN}$
 $P_L = 300 \text{ KN}$
Momentos indicados en el esquema $M_1 = 30 \text{ KNm}$ / $M_2 = -30 \text{ KNm}$

• Determinar:

- o Determinar el valor de k para el plano XZ, considerando que todos los miembros que llegan a ambos nudos tienen continuidad.
- o Analizar si es necesario considerar los efectos de 2do orden, adoptando $k = 1$ para el plano YZ.
- o Verificar la sección de H°A° propuesta y calcular las armaduras.
- o Dibujar la sección con el correspondiente armado.



2. Dada la siguiente base excéntrica:



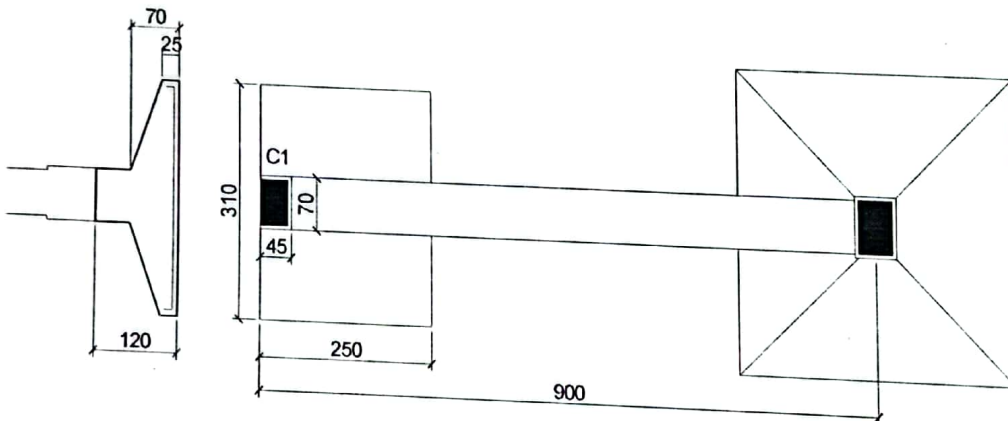
• Datos:

H25
ADN420
Cargas columna $P_D = 280 \text{ KN}$ $P_L = 130 \text{ KN}$
 $P_{adm} = 240 \text{ KN/m}^2$

• Determinar:

- Determinar L_y
- Predimensionar a_3 y h , dibujar los cortes

3. Dada la siguiente base vinculada con viga cantiléver:



• Datos:

H25
ADN420
Cargas columna C1: $P_D = 1250$ - $P_L = 500$

• Determinar:

- Verificar el corte en la base (dibujar esquemas de la verificación)
- Verificar la sección de H^*A^* propuesta y calcular las armaduras de las alas y dibujar

Ejercicio 1

H2S
 ADN 420
 $P_D = 1000 \text{ kW}$
 $P_L = 300 \text{ kW}$

PLANO XZ (pandeo en eje Y)

$L_u = 5.0 \text{ m} \cdot 0.5 \text{ m} = 4.5 \text{ m}$
 $h_x = 25 \text{ cm}$
 $b_x = 50 \text{ cm}$
 $M_1 = 30 \text{ kN.m}$
 $M_2 = -30 \text{ kN.m}$

PLANO YZ (pandeo en eje X)

$L_u = 2.5 \text{ m} \cdot 0.5 \text{ m} = 2.0 \text{ m}$
 $h_x = 50 \text{ cm}$
 $b_x = 25 \text{ cm}$
 $M_1 = M_2 = 0$
 $k = 1$

Para plano XZ

$$I_c = \frac{50 \cdot 25^3}{12} = 65104.2 \text{ cm}^4$$

$$I_u = \frac{18 \cdot 50^3}{12} = 187500 \text{ cm}^4$$

a) Determinar k para plano XZ

$$\psi_A = \frac{\left(\frac{65104.2 \text{ cm}^4}{450 \text{ cm}} \right) \cdot 2 \cdot 0.7}{\left(\frac{187500 \text{ cm}^4}{350 \text{ cm}} \right) \cdot 2 \cdot 0.35} = 0.54$$

Inercias iguales pero longitudes distintas
 $L_{eq} = 5 \text{ m}$
 $L_{c2} = 2.5 \text{ m}$

$\psi_B = \psi_A = 0.54$

Entrando en el Nomograma con $\psi_A = \psi_B = 0.54$ obtengo $k = 0.69$
 aprox $k = 0.7$

$\therefore \lambda_{my} = \frac{k \cdot L_u}{r} = \frac{0.7 \cdot 450 \text{ cm}}{25 \text{ cm}} = 43.6$

$\lambda_{my,lim} = 34 - 12 \left(\frac{30}{-30} \right) = 46 \Rightarrow \lambda_{my,lim} = 40$

\therefore se deben considerar efectos del 2do orden para el pandeo alrededor del eje y.

Lo tengo en cuenta con el método del factor de amplificación δ_{ns}

$$\delta_{ns} = \frac{C_m}{1 - \frac{P_u}{0.75 P_{cr}}}$$

$$\rightarrow C_m = 0.6 + 0.4 \left(\frac{-1}{\frac{30}{-30}} \right) = 0.2$$

$$C_m = 0.4 \text{ (mínimo)}$$

$$\delta_{ns} = \frac{0.4}{1 - \frac{1680 \text{ kN}}{0.75 \cdot 3550.8 \text{ kN}}}$$

$$\rightarrow P_u = 1.2 P_D + 1.6 P_L =$$

$$= 1.2 \cdot 1000 + 1.6 \cdot 200$$

$$= 1680 \text{ kN}$$

$$\delta_{ns} = 1.08$$

$$\rightarrow P_{cr} = \frac{\pi^2}{L_e^2} \left(\frac{0.4 \cdot E \cdot I_g}{1 + \frac{P_u D}{P_D}} \right)$$

••• tengo que tener en cuenta los efectos de segundo orden

$$M_{2 \min} = P_u (0.015 + 0.03 h)$$

$$= P_u (0.015 + 0.03 \cdot 0.25)$$

$$= 37.8 \text{ kN.m}$$

$$P_{cr} = \frac{\pi^2}{(0.7 \cdot 450)^2} \left(\frac{0.4 \cdot 2350 \text{ kg/cm}^2 \cdot 65104 \text{ cm}^4}{1 + \frac{1200 \text{ kg}}{1680 \text{ kg}}} \right)$$

$$P_{cr} = 3550.8 \text{ kN} \quad \checkmark \text{ Amas tra error de } h.$$

$$M_{2 \min} > M_2$$

$$M_{\text{cálculo}} = 40.8 \text{ kN.m} \Rightarrow M_{bc} = 40.8 \text{ kN.m} \cdot \frac{100 \text{ cm}}{1 \text{ m}} = 4080 \text{ kN.cm}$$

b) Plano yz (pandeo en eje x)

$$\lambda_{mx} = \frac{k \cdot L_u}{r} = \frac{1.0 \cdot 200 \text{ cm}}{\frac{50 \text{ cm}}{\sqrt{12}}} = 13.8$$

$$\lambda_{mx, \text{lim}} = 34 - 12 \left(\frac{M_1}{M_2} \right) = 22$$

Como $\lambda_{mx} < \lambda_{mx, \text{lim}}$ no considero efectos de 2do orden... mi problema se trata de una columna con flexo compresión recta donde el eje más desfavorable es el pandeo en eje y. Lo resuelvo usando los diagramas de interacción.

$$\delta = \frac{h - 2 \cdot d'}{h} = \frac{25 \text{ cm} - 2 \cdot (2 \text{ cm} - 0.6 \text{ cm} \cdot 0.8 \text{ cm})}{25 \text{ cm}} = 0.73$$

$$n = \frac{P_u}{A_g} = \frac{1680 \text{ kN}}{25 \cdot 50 \text{ cm}^2} = 13.44 \text{ MPa}$$

$$m = \frac{M_{bc}}{A_g \cdot h_y} = \frac{4080 \text{ kN.cm}}{(25 \cdot 50) \cdot 25 \text{ cm}^3} \cdot 10 = 1.30 \text{ MPa}$$

NOTA

$$\left. \begin{array}{l} \text{con } \delta = 0.7 \rightarrow \rho = 0.012 \\ \text{con } \delta = 0.8 \rightarrow \rho = 0.012 \end{array} \right\} \delta = 0.73 \rightarrow \rho = 0.013$$

$$\rho_{\min} = 0.01 \quad \checkmark$$

$$\rho_{\max} = 0.08 \quad \checkmark$$

$$A_{s\text{ nec}} = A_g \cdot \rho = 25\text{ cm} \cdot 50\text{ cm} \cdot 0.012 \Rightarrow A_s = 15.0\text{ cm}^2$$

$$\text{Propongo } 6\phi 20 \rightarrow A_{s\text{ disp}} = 18.8\text{ cm}^2$$

$$S = \frac{50\text{ cm} - 2 \cdot 2\text{ cm} - 2 \cdot 0.8\text{ cm} - 3 \cdot 2.0\text{ cm}}{2} = 19.2\text{ cm}$$

$$S_{\min} = \begin{cases} 1.5 d_b = 3\text{ cm} \\ 4\text{ cm} \\ \frac{4}{3} TMA \end{cases}$$

Estribos $\phi 8$ ya que $16\text{ mm} < d_b \leq 25\text{ mm}$

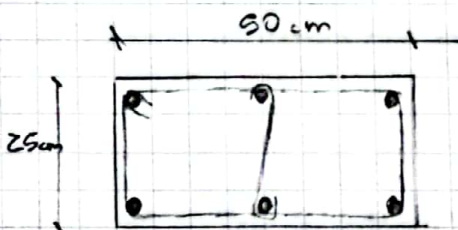
$$S_{\text{estribos}} \begin{cases} 12 d_b = 24\text{ cm} \\ 48 d_{be} = 38.4\text{ cm} \\ \text{lado menor de col} = 25\text{ cm} \end{cases}$$

∴ Adopto $E^\circ \phi 8 \leq 20\text{ cm}$

Uso de ganchos $\rightarrow S \leq 15 d_{be}$
 $19\text{ cm} < 12\text{ cm}$

NO VERIFICA ∴ debo usar ganchos

Ganchos $\phi 8 \leq 40\text{ cm}$



6 $\phi 20$
 $E^\circ \phi 8 \leq 20\text{ cm}$
 $G^\circ \phi 8 \leq 40\text{ cm}$

C3 25.50

Ejercicio 2

H25
ADN420

$$P_s = P_D + P_L = 410 \text{ kN}$$

$$P_{ts} = P_s = 410 \text{ kN}$$

$$\text{Cot } \left\{ \begin{array}{l} P_D = 280 \text{ kN} \\ P_L = 130 \text{ kN} \end{array} \right.$$

a) Determinar L_v

$$\text{Suelo } \Rightarrow \bar{q} = 240 \text{ kN/m}^2$$

$$S_b = \frac{P_{ts}}{\bar{q}} = \frac{410 \text{ kN}}{240 \text{ kN/m}^2} = 1.71 \text{ m}^2$$

$$B_x = 50 \text{ cm} \\ B_y = 25 \text{ cm}$$

$$S_b = L_x \cdot L_v \Rightarrow L_v = \frac{S_b}{L_x} = \frac{1.71 \text{ m}^2}{1.0 \text{ m}} = 1.71 \text{ m}$$

$$L_x = 100 \text{ cm}$$

$$\text{Propongo } L_v = 1.80 \text{ m}$$

$$L_{\text{mayor}} < 2.5 L_{\text{menor}} \\ 1.8 \text{ m} < 2.5 \cdot 1.0 \text{ m} \quad \checkmark \text{ verifico}$$

b) Determinar h y $\partial 3$

Para poder determinar h y $\partial 3$, antes tengo que calcular los vuelos

$$\text{Vuelos} \quad k_x = L_x - B_x = 1.0 \text{ m} - 0.25 \text{ m} \Rightarrow k_x = 0.75 \text{ m}$$

$$k_y = \frac{L_y - B_y}{2} = \frac{1.8 \text{ m} - 0.5 \text{ m}}{2} \Rightarrow k_y = 0.65 \text{ m}$$

Altura h \Rightarrow La determino usando la condición de rigidez $k_i < 2h$ \checkmark
donde k_i uso el mayor entre k_x y k_y , ya que al verificar el mayor, me voy a verificar la cond. de rigidez para el otro vuelo \checkmark

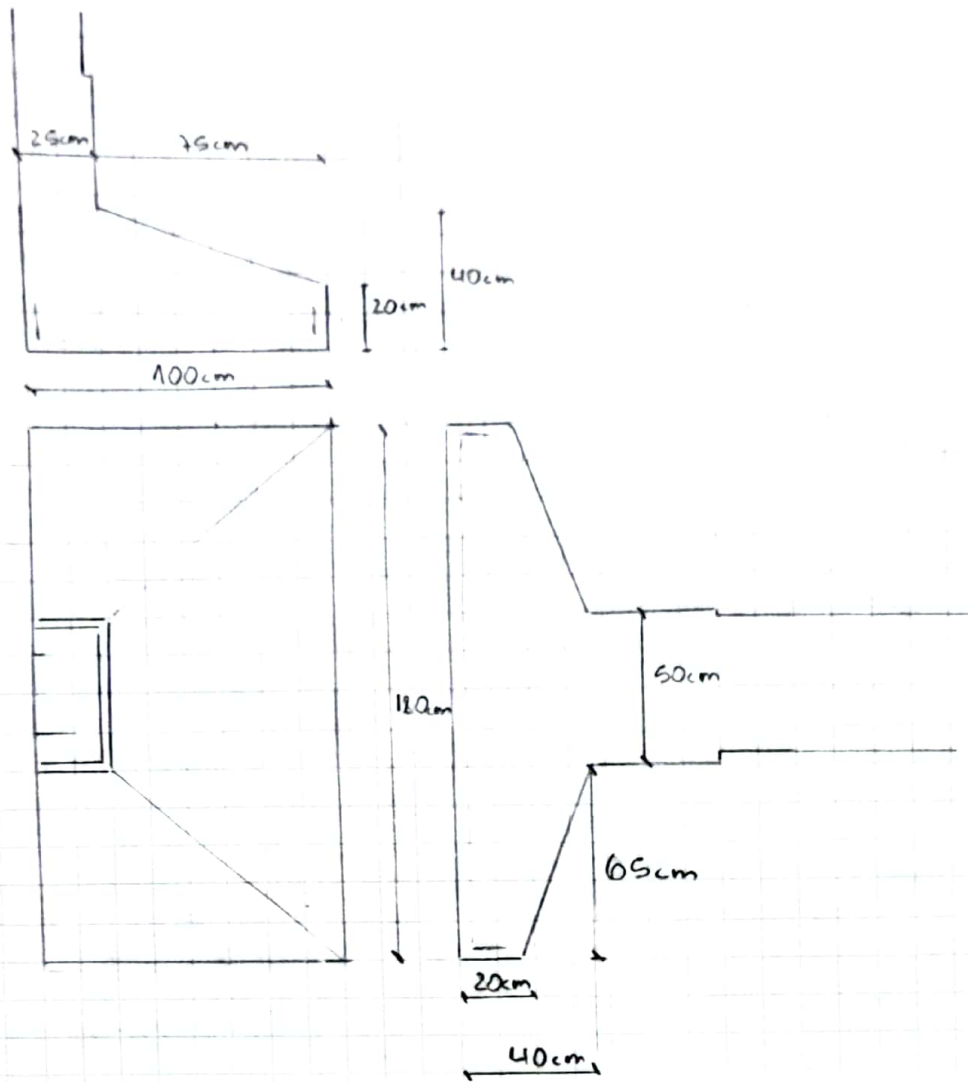
$$\left. \begin{array}{l} k_i < 2h \\ 0.75 \text{ m} < 2h \\ 0.65 \text{ m} < 2h \end{array} \right\} \text{ tomo } h = 40 \text{ cm} \quad \checkmark$$

$$\text{Talon } \partial 3 \Rightarrow \partial 3 = h/3$$

$$\partial 3 = 13.3$$

$$\text{Como } \partial 3_{\text{min}} = 20 \text{ cm} \quad \text{lomo } \partial 3 = 20 \text{ cm}$$

$$\therefore \text{ tengo } \quad h = 40 \text{ cm} \quad \checkmark \\ \partial 3 = 20 \text{ cm}$$



Ejercicio 3

H2S
ADN 420

Columna CA $P_D = 1540 \text{ kW}$
 $P_L = 500 \text{ kW}$

$B_x = 45 \text{ cm}$
 $B_y = 70 \text{ cm}$
 $L_x = 250 \text{ cm}$
 $L_y = 310 \text{ cm}$
 $h = 70 \text{ cm} \Rightarrow d = h - 7 \text{ cm} = 63 \text{ cm}$
 $\phi = 25 \text{ cm}$

$$S_b = 2.5 \text{ m} \times 3.10 \text{ m} = 7.75 \text{ m}^2$$

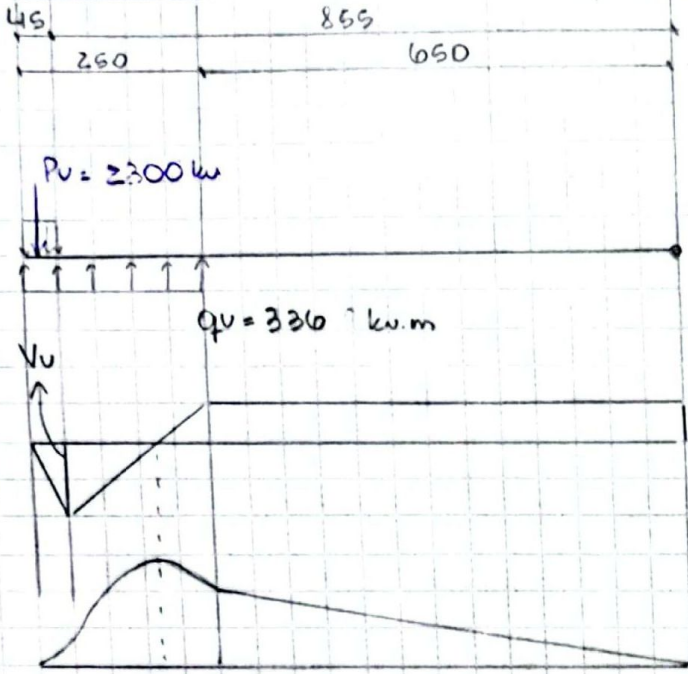
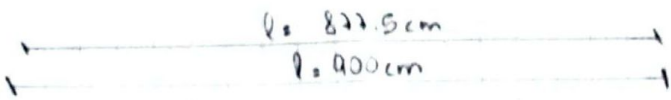
$h_{v,q} = 120 \text{ cm}$ $d_{v,q} = 113 \text{ cm}$
 $b_{v,q} = 70 \text{ cm}$

$$P_u = 1.2 \cdot 1250 + 1.6 \cdot 500 = 2300 \text{ kW}$$

$$R_{tu} = \frac{r'}{l - \frac{L_x}{2}} \cdot P_u = \frac{877.5 \checkmark}{900 - \frac{250}{2} \checkmark} \cdot 2300 \checkmark \text{ kW} \Rightarrow R_{tu} = 2604.2 \text{ kW}$$

$$q_u = \frac{R_{tu}}{S_b} = 336.0 \text{ kW/m}^2 \checkmark$$

NOTA



$P_{tu} - P_u$

$$X = \frac{h - \alpha_3}{k_v} \Rightarrow X = \frac{(h - \alpha_3)(k_v - d)}{k_v} = 21.4 \text{ cm}$$

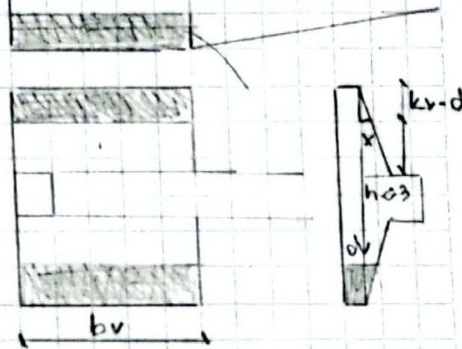
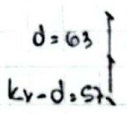
$$d_v = X + \alpha_3 - \alpha_2 = 0.214 + 0.25 - 0.07$$

$$\therefore d_v = 0.39 \text{ m}$$

2) Verificar corte en la base

$$V_u < \phi V_c$$

$$q_u \cdot L_x (k_v - d) < \phi \cdot b_v \cdot d_v \cdot \frac{\sqrt{f'_c}}{6} \cdot 1000$$



$$336 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 2.5 \text{ m} (1.2 \text{ m} - 0.63 \text{ m}) < 0.75 \cdot 2.5 \text{ m} \cdot 0.39 \text{ m} \cdot \frac{\sqrt{25}}{6} \cdot 1000$$

$$478.8 \text{ kN} < 609.4 \text{ kN}$$

\therefore VERIFICA ALTURA
 POR CORTE

b) Verificar la seccion de H²O y calcular armadura de los alas

Como estructura simplificada de los alas de la base e utilizar se toma un lado en voladizo ∴ se resuelve la armadura como tal simplificacion ✓

Armadura principal

$$M = q_u \cdot L_x \cdot \frac{L_y^2}{2} = 330 \text{ kg/cm}^2 \cdot 2.5 \text{ m} \cdot \frac{1.2 \text{ m}^2}{2} = 604.8 \text{ kg.m}$$

$$M_n = \frac{M_u}{\phi} = \frac{604.8}{0.9} = 672.0 \text{ kg.m}$$

$$m_n = \frac{M_n}{0.85 \cdot F'_c \cdot b \cdot d^2} = \frac{672}{0.85 \cdot 25000 \text{ kg/m}^2 \cdot 2.5 \text{ m} \cdot 0.63^2} = 0.0318$$

$$k_b = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot m_n} = 0.0324 < 0.318 \text{ VERIFICA SECCION DE HORMIGON}$$

$$A_s = \frac{0.85 F'_c \cdot b \cdot k_b \cdot d}{F_y} = \frac{0.85 \cdot 25 \text{ MPa} \cdot 250 \text{ cm} \cdot 0.0324 \cdot 63 \text{ cm}}{420 \text{ MPa}}$$

$$A_s = 25.8 \text{ cm}^2$$

$$A_{s \text{ min}} = 0.0018 \cdot b \cdot d = 0.0018 \cdot 250 \cdot 70 = 31.5 \text{ cm}^2$$

$$A_{s \text{ nec}} = 31.50 \text{ cm}^2$$

Propongo 16 $\phi 16$

$$S = \frac{L_x \cdot 2c_c}{15} = \frac{250 \cdot 25}{15} = 16.0 \text{ cm}$$

$$S_{\text{max}} \begin{cases} 25db = 40 \text{ cm} \\ 2.5h = 1.75 \text{ m} \\ 25 \text{ cm} \end{cases} \checkmark$$

$$S_{\text{min}} = 10 \text{ cm} \checkmark$$

Armadura de reparticion

- 20 % A_s ppal =
- A_s min

$$A_s = 0.2 \cdot \left(15 \cdot \frac{\pi \cdot 1.6^2}{4} \right) = 3.21 \text{ cm}^2 \checkmark$$

$$A_{s \text{ min}} = 0.0018 \cdot k_b \cdot \left(\frac{h + d_3}{2} \right) = 0.0018 \cdot 120 \cdot \left(\frac{70 + 25}{2} \right) = 10.26 \text{ cm}^2$$

$$S = \frac{k_x \cdot 2c_c}{5} = 22 \text{ cm}$$

$$S_{\text{max}} \begin{cases} 25db = 40 \\ 2.5h = 40 \text{ cm} \\ 25 \text{ cm} \end{cases} \checkmark$$

$$S_{\text{min}} \checkmark$$

Propongo 6 $\phi 16$ en cada ala de la base

