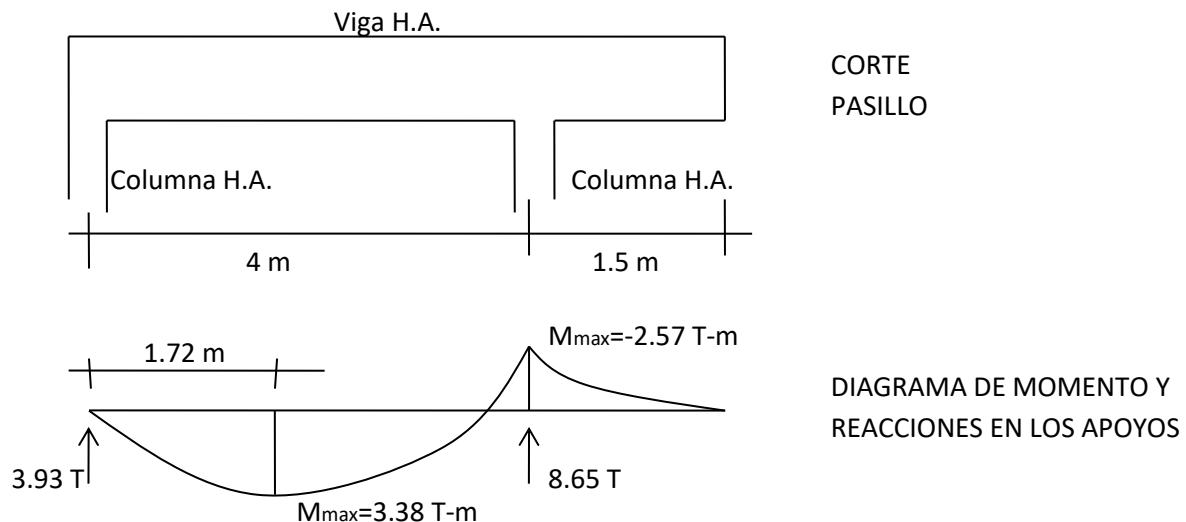
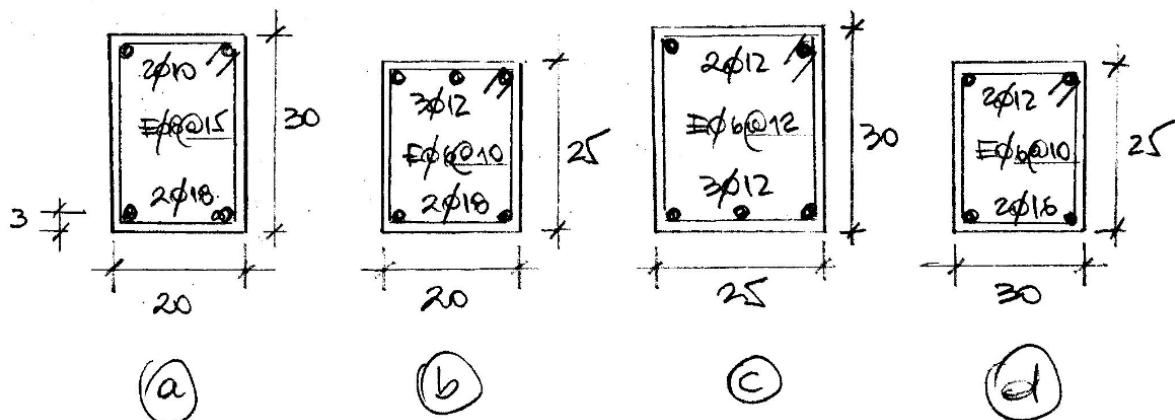


Ud. como Ingeniero está a cargo del diseño estructural de un colegio. Una de sus tareas pendientes es el diseño de la viga de hormigón armado del pasillo del segundo piso, cuyo corte se muestra en la figura. Del análisis estructural, el diagrama de momentos y las reacciones en los apoyos son conocidas. El análisis consideró una carga permanente de 875 kg/m y una sobrecarga de uso de 625 kg/m. Empleando diseño último, señale justificadamente que diseño de viga le parece más adecuado para el problema. Para sus cálculos considere hormigón H30 y acero A63-42H.



Alternativas de diseño:



Problema 1:

11

$$\text{Datos } H30 \rightarrow f_{c'}^1 = 250 \text{ kg/cm}^2$$

$$A63-42H \rightarrow f_d = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

A menores secciónes y armaduras a flexión para
 $M^+ = 3,38 \text{ T.m}$ } Momentos con carga y de
 $M^- = 2,57 \text{ T.m}$ } mayoradas.

Momento positivo $M = 3,38 \text{ T.m}$

$$f_{c'}^1 = 250 \text{ kg/cm}^2 < 280 \text{ kg/cm}^2 \Rightarrow \begin{cases} \alpha = 0,72 \\ \beta = 0,425 \end{cases}$$

cuantía de balance con rotura:

$$P_b = \alpha \frac{f_{c'}^1}{f_d} \cdot \frac{\epsilon_u}{\epsilon_u + \frac{f_d}{E_s}}$$

$$P_b = 0,0257$$

$$f_{c'}^1 = 250 \text{ kg/cm}^2$$

$$\alpha = 0,72$$

$$f_d = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

$$\epsilon_u = 0,003$$

$$E_s = 2,1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Weig: } P_{\max} = 0,75 P_b = 0,01928 \quad \left. \begin{array}{l} P_{\min} = 14,06/f_d = 0,003347 \\ P_{\text{prop}} = 0,01131 \end{array} \right\} //$$

$$M_u \leq \phi M_n \Rightarrow M_n = 3,38/0,9 = 3,755 \text{ T.m} //$$

$$M_n = P \cdot f_d \cdot b \cdot d^2 \left(1 - 0,59 \frac{f_d}{f_{c'}^1} \cdot P \right)$$

$$375555 = 0,01131 \times 4200 \times bd^2 \times (1 - 0,1121)$$

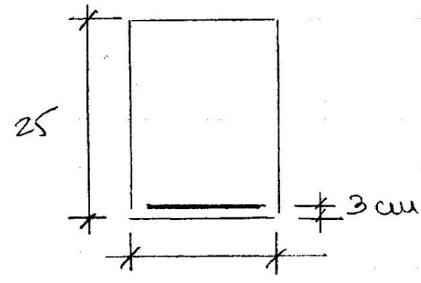
$$bd^2 = 8904,3 \text{ cm}^3$$

Usando $b = 20 \text{ cm}$ \rightarrow d = 21,1 cm

\uparrow
b_{min}

modo, continuar diseño con
sección de 20×25

$$\left\{ \begin{array}{l} d' = 3 \text{ cm} \\ d = 22 \text{ cm} \end{array} \right.$$



$$\text{si } P = 0,01131$$

$$\text{Entonces } As = P \cdot bd$$

$$As = 0,01131 \times 20 \times 22$$

$$As = 4,9704 \text{ cm}^2$$

Por lo tanto:

Armadura Inferior: $2\phi 18$

$$\left\{ \begin{array}{l} 2\phi 18 (5,08 \text{ cm}^2) \vee \\ 2\phi 16 + 1\phi 12 (5,15 \text{ cm}^2) \end{array} \right.$$

Momento Negativo $M = 2,57 \text{ T.m}$. (se mantiene la sección)

$$Mu \leq \phi Mn \rightarrow Mn = 2,57 / 0,9 = 2,86 \text{ T.m}$$

$$285555 = P \times 4200 \times 20 \times 22^2 \left(1 - 0,59 \times \frac{4200}{250} P \right)$$

$$\rightarrow P = 0,00756 > P_{min} = 0,00334 \rightarrow \text{OK} \vee$$

$$As' = 0,00756 \times 20 \times 22 = 3,32 \text{ cm}^2 \quad \left\{ \begin{array}{l} 2\phi 16 (4,02 \text{ cm}^2) \\ 3\phi 12 (3,39 \text{ cm}^2) \vee \end{array} \right.$$

Por lo tanto

Armadura Superior: $3\phi 12$

corte:

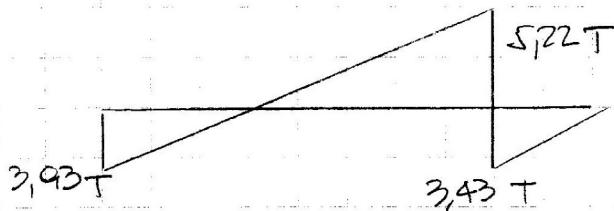


Diagrama de corte

13

Armadura de corte se disipa para corte
máximo

$$J_0 = 522 \text{ T}$$

$$J_0 = \phi J_n \rightarrow J_n = \frac{J_0}{0,65} = 0,14 \text{ T} //$$

$$J_{ew} = 0,53 \sqrt{f_{cl}} \cdot b \cdot d \rightarrow J_{ew} = 3687 \text{ kg} //$$

$$J_s = J_n - J_{ew} = 6140 - 3687 = 2452,8 \text{ kg}$$

$$J_s = A_v \cdot f_d \cdot \frac{d}{s} ; \text{ com } s \leq \frac{d}{2} = \frac{22}{2} = 11 \text{ cm}$$

$\therefore \underline{\text{usar } s = 10 \text{ cm.}}$

$$A_v = 0,265 \text{ cm}^2$$

$$\phi 6 \rightarrow A_v = 2 \times 0,283 = 0,566 \text{ cm}^2 > 0,265 \text{ cm}^2 \text{ OK!} //$$

\rightarrow usar estribos $\phi 6 @ 10 \text{ cm.}$

Por lo tanto, diseño final correcto (b)

