

Vigas - Cirsoc Ejemplo - Corte 5

CORTANTE COM TRAÇÃO AXIAL

Este exemplo tem como base o Ejemplo 39 do livro Introducción al Cálculo de Hormigón Estructural - 2. Edición (página 255). Se trata de uma seção proposta submetida a tração axial para dimensionamento da armadura de corte. Serão comparados os resultados do cálculo manual do livro com os do software TQS.

Dados:

Hormigón: $f'_c = 20 \text{ MPa}$

Acero: $f_y = 420 \text{ MPa}$

$b = h = 300 \text{ mm}$

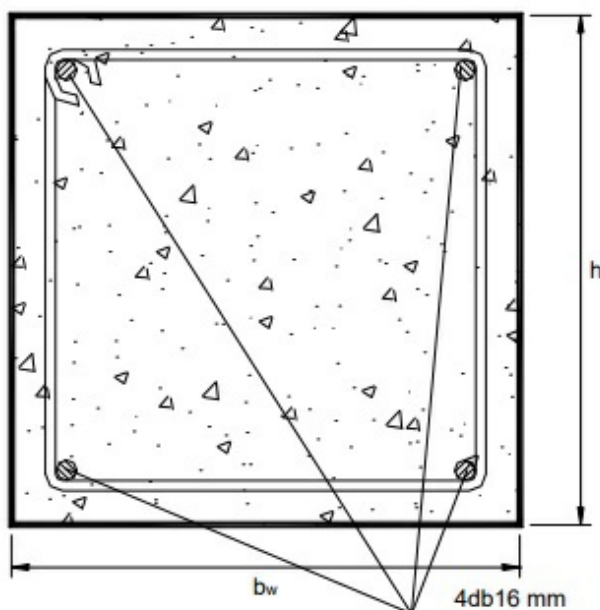
Solicitaciones:

$P_D = -22 \text{ kN}$

$P_L = -8 \text{ kN}$

$V_D = 55 \text{ kN}$

$V_L = 43 \text{ kN}$



$$P_u = 1,2 \cdot P_d + 1,6 \cdot P_L = -39,20 \text{ kN}$$

$$V_u = 1,2 \cdot V_d + 1,6 \cdot V_L = 134,80 \text{ kN}$$

Dimensionamento Força Normal:

$$P_n = \frac{P_u}{\phi} = \frac{-39,20}{0,90} = -43,55 \text{ kN}$$

$$A_s = \frac{P_n}{f_y} = \frac{43,55}{42} = 1,04 \text{ cm}^2$$

$$\rho_{min} = \frac{A_s}{A_g} \geq \frac{\sqrt{f'_c}}{1,8 \cdot f_y} = \frac{\sqrt{20}}{1,8 \cdot 420} = 0,0059$$

$$A_{s,min} = A_g \cdot \rho_{min} = 900 \cdot 0,0059 = 5,32 \text{ cm}^2$$

$$4\emptyset 16 \text{ mm} - 8,04 \text{ cm}^2 \rightarrow OK!!$$

Dimensionamento Corte:

$$d = 30 - 2 - 1,6 = 27 \text{ cm}$$

$$V_n = V_c + V_s$$

$$V_u = 134,80 \text{ kN}$$

$$V_{u,design} = 134,80 \text{ kN}$$

$$V_c = \left(1 + \frac{0,3 \cdot N_u}{A_g}\right) \sqrt{f'_c} \cdot \frac{1}{6} \cdot b_w \cdot d = \left(1 + \frac{0,3 \cdot (-0,03920)}{0,3 \cdot 0,27}\right) \sqrt{20} \cdot \frac{1}{6} \cdot 0,3 \cdot 0,27 = 60,35 - 8,75 = 51,60 \text{ kN}$$

$$V_{c,lim} = 0,3 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b_w \cdot d \cdot \sqrt{1 + \frac{0,3 \cdot N_u}{A_g}} = 100,43 \text{ kN}$$

$$V_c \leq V_{c,lim} \rightarrow OK!!$$

$$V_n = \frac{V_{u,design}}{\phi_{0,75}} = V_c + V_s \rightarrow V_s = 128,13 \text{ kN} \rightarrow V_n = 179,73 \text{ kN}$$

$$V_{s,lim} = \frac{2}{3} \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b_w \cdot d = 242,59 \text{ kN}$$

$$A_v = \frac{V_s \cdot s}{f_{yt} \cdot d} = \frac{128,13 \cdot 100}{4,2 \cdot 27} = 11,30 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{v,min} = \frac{1}{16} \cdot \sqrt{f'_c} \cdot \frac{b_w \cdot s}{f_{yt}} \geq 0,33 \cdot \frac{b_w \cdot s}{f_{yt}} = 2,35 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_v \geq A_{v,min} \rightarrow 11,30 \geq 2,35 \rightarrow \text{Adotado } A_{v,min}!!$$

Espaçamento:

$$s \leq s_{max} \rightarrow s_{max} = \text{menor valor entre } s_1 \text{ e } s_2$$

$$s_1 = \frac{d}{4} = 7 \text{ cm ou } s_2 = 200 \text{ mm} \rightarrow \text{Adotado: } 7 \text{ cm!}$$

$$\emptyset_t = 8 \text{ mm} \rightarrow A_v = 14,29 \text{ cm}^2/\text{m} \rightarrow \emptyset 8 \text{ c/ } 7 \text{ cm}$$

Dimensionamento TQS:



Cortante

TQS

Resultados

Cortante

$$A_{sw,nec} = 11.22 \text{ cm}^2 / \text{s} - 2R$$

$$A_{sw,min} = 2.36 \text{ cm}^2 / \text{s} - 2R$$

$$A_{sw,real} = 11.22 \text{ cm}^2 / \text{s} - 2R$$

$$V_{Rd2} = 22.05 \text{ tf}$$

$$V_{Rd3} = 13.48 \text{ tf}$$

$$V_c = 5.25 \text{ tf}$$

$$V_{sw} = 12.72 \text{ tf}$$

Comparativo:

	Cirsoc (kN)	TQS (kN)	Dif (%)
V_c	51,6	52,5	1,74%
V_s	128,1	127,2	-0,70%
V_n	179,7	179,7	0,00%
ϕV_n	134,775	134,775	0,00%
$A_{v,min}$	2,35	2,36	0,43%
$A_{v,req}$	11,3	11,22	-0,71%
$A_{v,real}$	14,29	14,29	0,00%
Resultado Final	$\phi 8 \text{ mm c/ } 7 \text{ cm}$	$\phi 8 \text{ mm c/ } 7 \text{ cm}$	-

Conclusão:

Os resultados obtidos são muito semelhantes ao exemplo apresentado pelo livro.