Vigas - Cirsoc Ejemplo - Corte 5

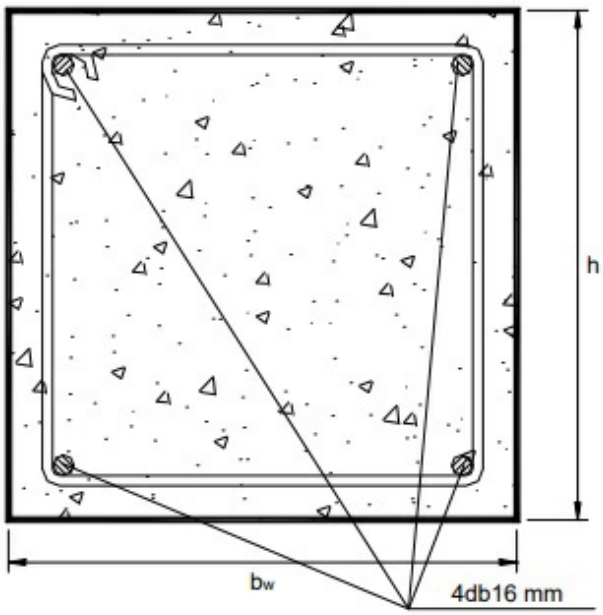
CORTANTE COM TRAÇÃO AXIAL

Este exemplo tem como base o Ejemplo 39 do livro Introduccion al Cálculo de Hormigon Estructural - 2. Edicion (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: $f'_c = 20$ MPa
Acero: $f_y = 420$ MPa
$b = h = 300$ mm

Solicitaciones:
$P_D = -22$ KN
$P_L = -8$ KN
$V_D = 55$ KN
$V_L = 43$ KN



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

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

Dimensionamento Força Normal:

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

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

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

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

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

Dimensionamento Corte:

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

$$V_n = V_c + V_s$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Espaçamento:

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

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

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

Dimensionamento TQS:

Cortante

Resultados

Cortante

$A_{sw,nec}$ = 11.22 cm2 /s - 2R
$A_{sw,mín}$ = 2.36 cm2 /s - 2R
$A_{sw,real}$ = 11.22 cm2 /s - 2R

V_{Rd2} = 22.05 tf
V_{Rd3} = 13.48 tf
V_c = 5.25 tf
V_{sw} = 12.72 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%
$øV_n$	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	ø8 mm c/ 7 cm	ø8 mm c/ 7 cm	-

Conclusão:

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