

## Vigas - Cirsoc Ejemplo - Flexão Simples 1

### FLEXÃO SIMPLES

Neste exemplo, será dimensionada a armadura longitudinal e transversal de uma viga submetida a Flexão Simples utilizando como base no Ejemplo 2.I.1 do Ejemplos de Aplicación Del Reglamento de Estructuras de Hormigón da Norma Cirsoc-2005, conforme dados abaixo:

Dados:

#### Ejemplo 2.I.1

**Enunciado:** Calcular las armaduras de una sección rectangular para las siguientes condiciones:

**Materiales:**

- Hormigón: H-25 ( $f'_c = 25 \text{ MPa}$ )
- Acero: ADN 420 ( $f_y = 420 \text{ MPa}$ )

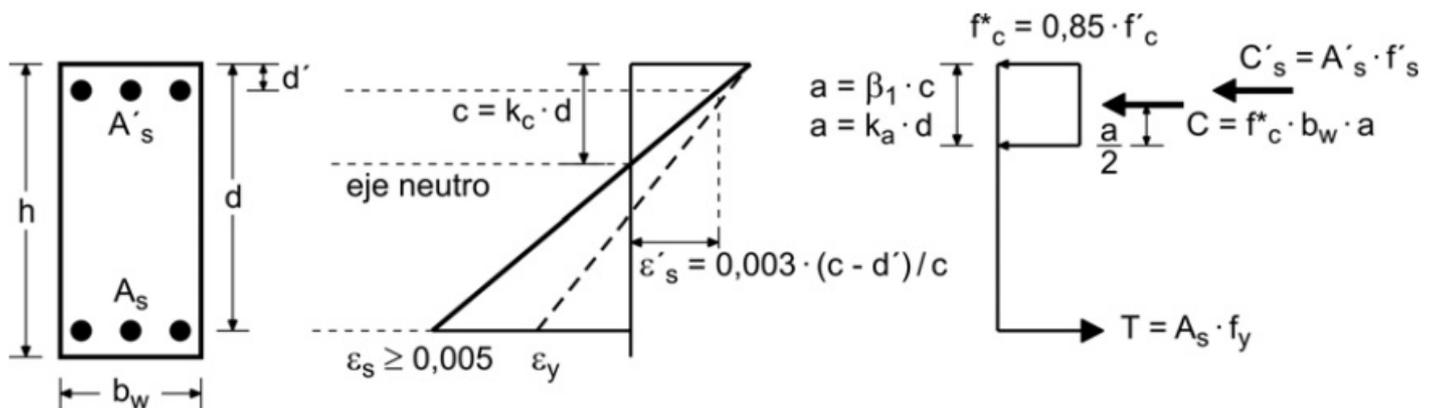
**Sección transversal:** -  $b_w = 0,12 \text{ m}$  ;  $h = 0,40 \text{ m}$

**Estribos:**

- Recubrimiento:  $c_c = 0,02 \text{ m}$
- Diámetro estimado:  $d_{be} = 6 \text{ mm}$

**Armadura longitudinal:** - Diámetro estimado:  $d_b = 16 \text{ mm}$

**Solicitación:** -  $M_u = 52 \text{ kNm}$



**Flexão:**

$$M_n = \frac{M_u}{\phi} = \frac{52,00}{0,9} = 57,78 \text{ kN.m}$$

$$d = h - c_c - d_{be} - \frac{d_b}{2} = 40 - 2 - 0,6 - 0,8 = 36,6 \text{ cm}$$

$$m_n = \frac{M_n}{0,85 \cdot f'_c \cdot b_w \cdot d^2} = \frac{57,78}{0,85 \cdot 25000 \cdot 0,12 \cdot 0,366^2} = 0,1691$$

$$k_a = 1 - (1 - 2 \cdot m_n)^{\frac{1}{2}} = 1 - (1 - 2 \cdot 0,1691)^{\frac{1}{2}} = 0,1865$$

$$x = \frac{k_a \cdot d}{0,85} = 8,03 \text{ cm}$$

$$A_s = \frac{k_a \cdot f'_c \cdot b_w \cdot d}{f_y} = \frac{0,1865 \cdot 21,25 \cdot 12 \cdot 36,6}{420} = 4,15 \text{ cm}^2$$

$$A_s \geq A_{s,min}$$

$$A_{s1,min} = \frac{0,25 \cdot \sqrt{f'_c}}{f_y} \cdot b_w \cdot d = \frac{0,25 \cdot \sqrt{25}}{420} \cdot 12 \cdot 36,6 = 1,31 \text{ cm}^2$$

$$A_{s2,min} = \frac{1,4 \cdot b_w \cdot d}{f_y} = \frac{1,4 \cdot 12 \cdot 36,6}{420} = 1,46 \text{ cm}^2$$

$$A_{s,req} = A_s \cdot 1,33 = 5,53 \text{ cm}^2$$

## Resultados

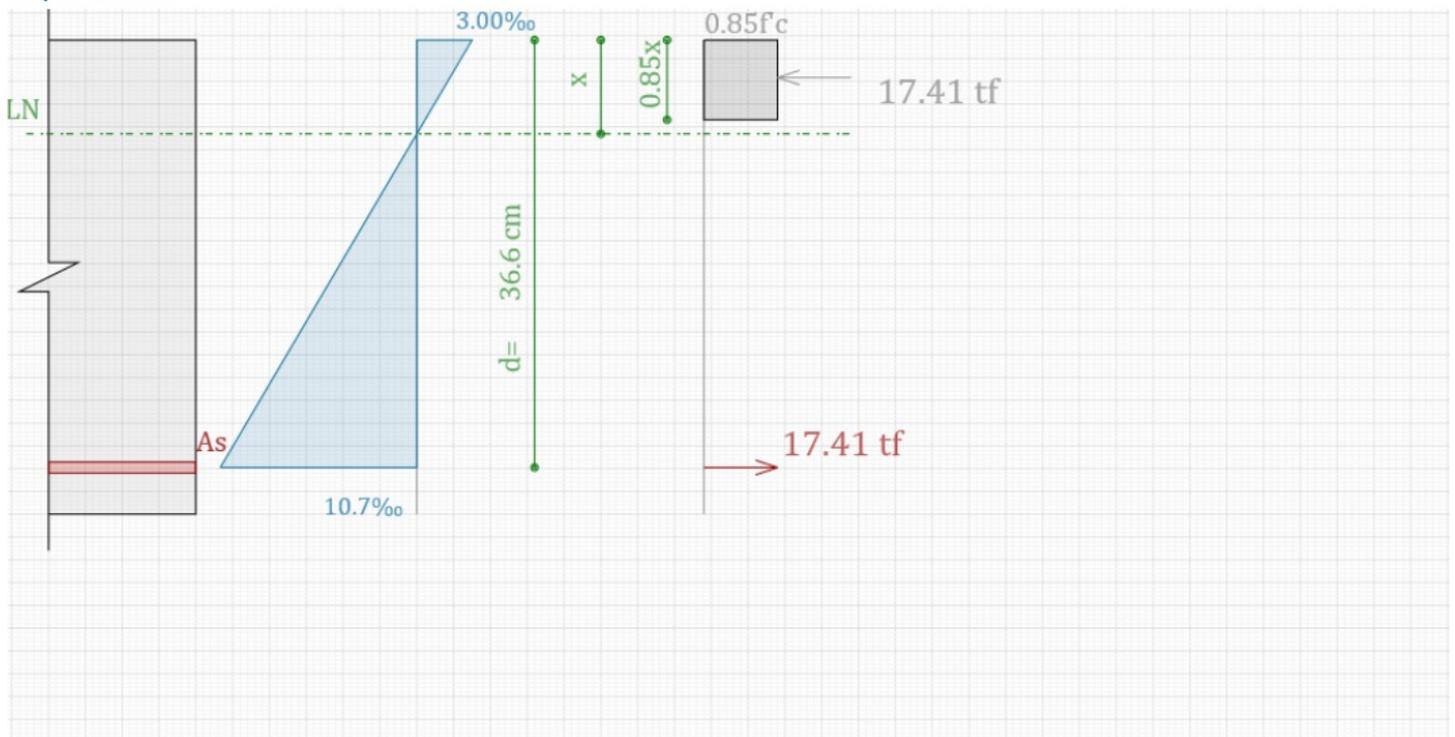
$A_s = 4,15 \text{ cm}^2$

$A'_s = 0,00 \text{ cm}^2$

$x = 8 \text{ cm}$

$\beta_x = x/d = 0,22$

## Equilíbrio



TQS =  $4,15 \text{ cm}^2$

Cirsoc 201-2005 =  $4,15 \text{ cm}^2$

$4,52 \text{ cm}^2 \geq 4,15 \text{ cm}^2 \rightarrow \text{OK!!}$

$4\emptyset 12 \text{ mm} \rightarrow 4,52 \text{ cm}^2$

$\phi M_n (56,17 \text{ KN.m}) \geq M_u (52,00 \text{ KN.m}) \rightarrow \text{OK!!}$

Conclusão:

Os resultados obtidos pelo software são iguais aos resultados previstos pelo cálculo manual da Norma Cirsoc-2005.