

## Vigas - Cirsoc Ejemplo - Flexão Simples 2

### FLEXÃO SIMPLES

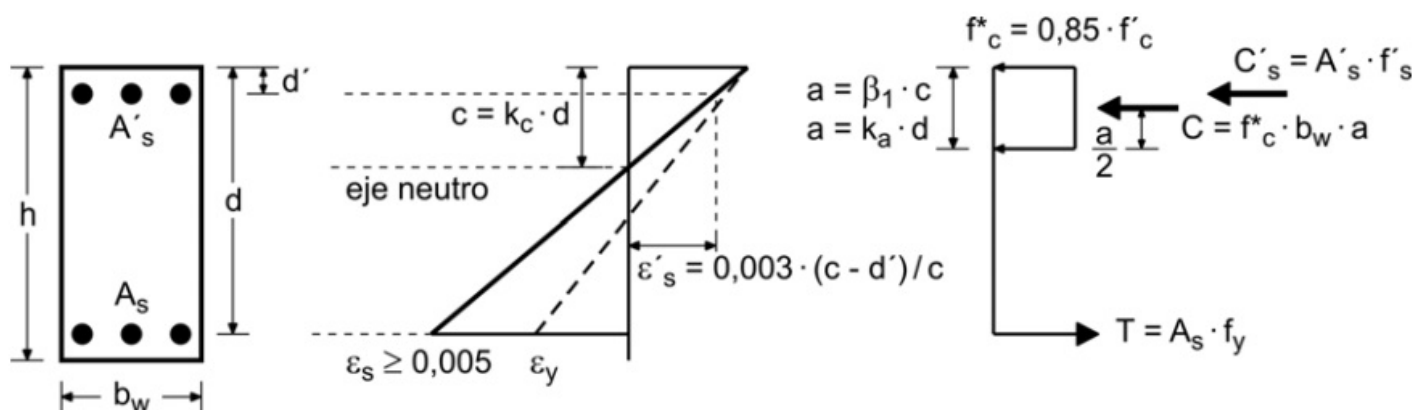
Neste exemplo, será dimensionada a armadura longitudinal e transversal de uma viga submetida a Flexão Simples utilizando como base no Ejemplo 2.1.2 do Ejemplos de Aplicación Del Reglamento de Estructuras de Hormigón da Norma Cirsoc-2005, conforme dados abaixo:

Dados:

#### Ejemplo 2.1.2

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

- |                               |                                                 |
|-------------------------------|-------------------------------------------------|
| <b>Materiales:</b>            | - Hormigón: H-25 ( $f'_c = 25 \text{ MPa}$ )    |
|                               | - Acero: ADN 420 ( $f_y = 420 \text{ MPa}$ )    |
| <b>Sección transversal:</b>   | - $b_w = 0,12 \text{ m}$ ; $h = 0,40 \text{ m}$ |
| <b>Estribos:</b>              | - Recubrimiento: $c_c = 0,02 \text{ m}$         |
|                               | - Diámetro estimado: $d_{be} = 6 \text{ mm}$    |
| <b>Armadura longitudinal:</b> | - Diámetro estimado: $d_b = 16 \text{ mm}$      |
| <b>Solicitación:</b>          | - $M_u = 16 \text{ kNm}$                        |



**Flexão:**

$$M_n = \frac{M_u}{\phi} = \frac{16,00}{0,9} = 17,78 \text{ kN.m}$$

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

$$m_n = \frac{M_n}{0,85 \cdot f'_c \cdot b_w \cdot d^2} = \frac{57,78}{0,85 \cdot 25000 \cdot 0,12 \cdot 0,366^2} = 0,052$$

$$k_a = 1 - (1 - 2 \cdot m_n)^{\frac{1}{2}} = 1 - (1 - 2 \cdot 0,052)^{\frac{1}{2}} = 0,0535$$

$$x = \frac{k_a \cdot d}{0,85} = 2,30 \text{ cm}$$

$$A_s = \frac{k_a \cdot f'_c \cdot b_w \cdot d}{f_y} = \frac{0,0535 \cdot 21,25 \cdot 12 \cdot 36,6}{420} = 1,19 \text{ cm}^2$$

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

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

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

$$A_{s,req} = A_s \cdot 1,33 = 1,58 \text{ cm}^2$$

## Resultados

$A_s = 1.19 \text{ cm}^2$

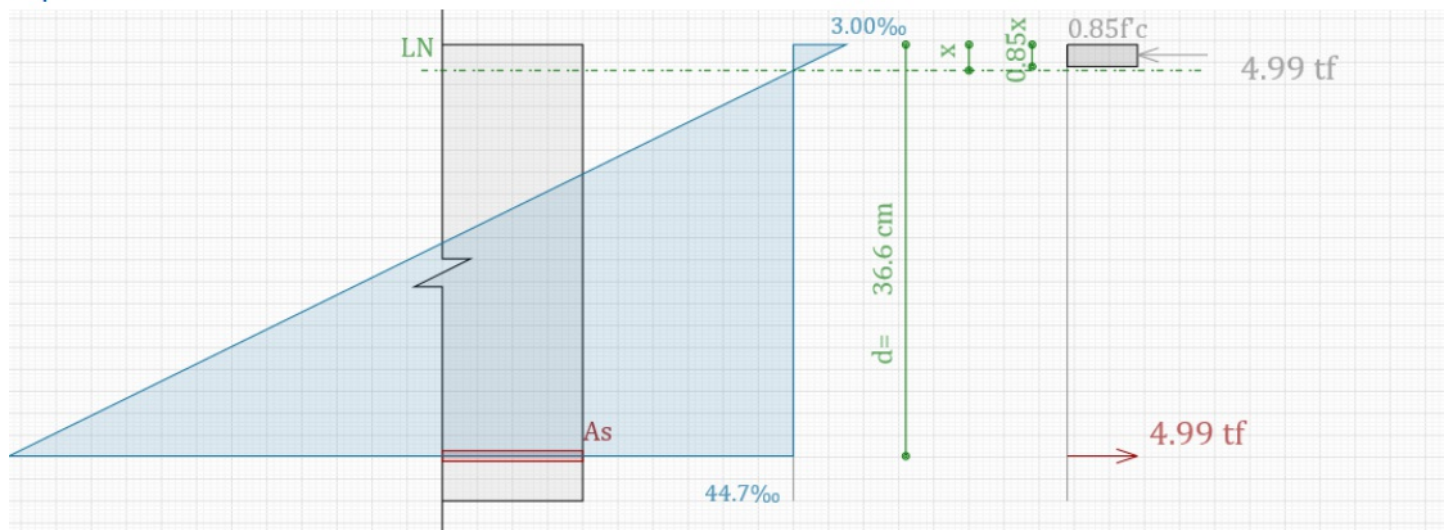
$A'_s = 0.00 \text{ cm}^2$

Armadura calculada =  $1.19 \text{ cm}^2 < \text{Armadura mínima}$

$x = 2.3 \text{ cm}$

$\beta_x = x/d = 0.06$

## Equilíbrio



TQS =  $1,46 \text{ cm}^2$

Cirsoc 201-2005 =  $1,46 \text{ cm}^2$

$1,57 \text{ cm}^2 \geq 1,46 \text{ cm}^2 \rightarrow \text{OK!!}$

$2\emptyset 10 \text{ mm} \rightarrow 1,57 \text{ cm}^2$

$\emptyset \text{Mn} (20,95 \text{ KN.m}) \geq \text{Mu} (16,00 \text{ KN.m}) \rightarrow \text{OK!!}$

Conclusão:

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