Ingeniería Civil – Plan 1997 **Materia: Teoría de Estructuras**
Asignatura: Hormigón Estructural 1 (2382) **20/02/2021**

EJERCICIO 2 (25 puntos)

La Figura 2a muestra un pilar bi-articulado de largo $\boldsymbol{L}$, cuya sección y armadura se indica en la Figura 2b. Como indica la Figura 2a, en cada extremo del pilar se aplica una carga de compresión de diseño $\boldsymbol{N_d} = \mathbf{1500\ kN}$, con excentricidades ilustradas en dicha figura.

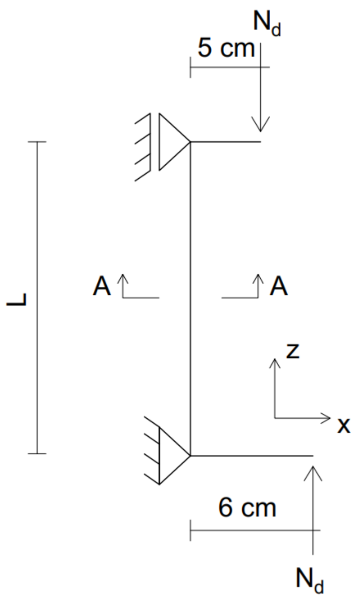


Figura 2a

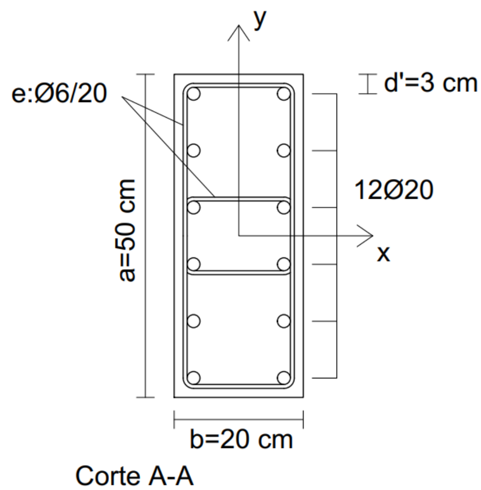


Figura 2b

Se pide determinar la máxima luz $\boldsymbol{L}$ que puede tener el pilar y satisfacer ELU de inestabilidad y de solicitaciones normales (usar el método aproximado).

Nota: no es necesario verificar la inestabilidad en el plano yz.

Datos:

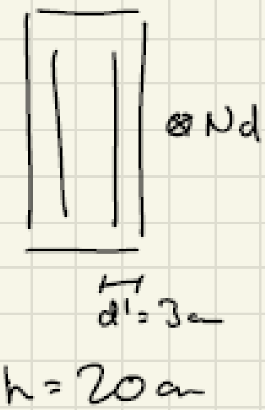
- Materiales: $\boldsymbol{f_{ck}} = \mathbf{30\ MPa}, \boldsymbol{f_{yk}} = \mathbf{500\ MPa}$
- Recubrimiento mecánico: $\boldsymbol{d'} = \mathbf{3\ cm}$

$e_1 = 5$ cm
$e_2 = 6$ cm

$f_{yd} = 434,8$ MPa

$f_{cd} = 20$ MPa

$N_d = 1500$ kN



$$A_{s\,tot} = 12\phi 20 = 37,70\ cm^2$$

$$\frac{d'}{h} = \frac{3cm}{20cm} = 0,15$$

$$\nu = \frac{1500\ kN}{0,2m \cdot 0,5m \cdot 20MPa} = 0,75$$

$$\omega = \frac{37,70\ cm^2 \cdot 434.8\ MPa}{0,2m \cdot 0,5m \cdot 20\ MPa} = 0,82$$

Entrando al ábaco e intersecto $\boxed{\mu \approx 0,3}$

$$e_{tot} = \frac{\mu \cdot 0,2m \cdot 0,5m \cdot 0,2m \cdot 20\ MPa}{1500\ kN} = 8cm$$

$$e_e = Max(0,6 \times 6\ cm + 0,4 \times 5cm;\ 0,4 \times 6;\ 2cm;\ 20cm/20)$$
$$= 5,6\ cm$$

$$\Rightarrow \boxed{e_a = 2,4\ cm}$$

$$e_a = (1+0{,}12\underbrace{\beta}_{1})(\underbrace{\varepsilon_y}_{\frac{434{,}78\,\mathrm{MPa}}{210\,\mathrm{GPa}} = 0{,}0021} + 0{,}0035)\left(\frac{h+20e_s}{\underbrace{h+10e_e}_{20\,\mathrm{cm}}}\right)\frac{l_0^2}{50\,\underbrace{i_c}_{\sqrt{\frac{I_{débil}}{A}} = 5.8\,\mathrm{cm}}} = 2{,}1\ \mathrm{cm}$$

Despejando: $\boxed{l_0 = 252\ \mathrm{cm}}$