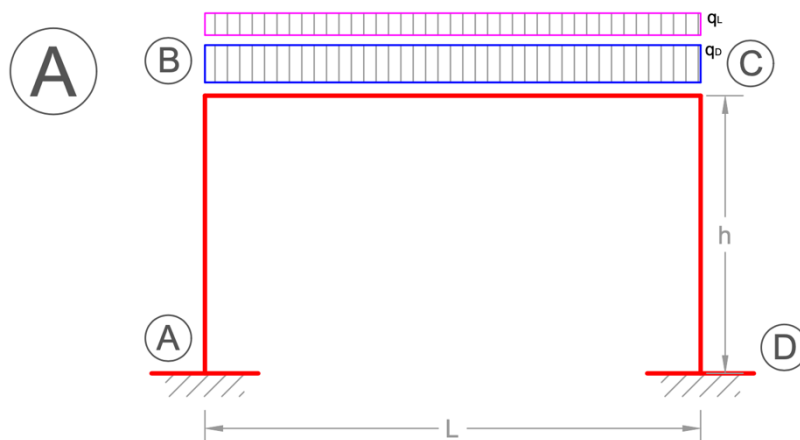




## RESOLUCIÓN DE POR MEDIO DE SOFTWARE RAM

A continuación, proponemos resolver un pórtico por medio de las tablas que se encuentran en compendio.



Partiremos de una sección para viga, propondremos las siguientes medidas

$$h_{viga} = \frac{L}{15} = \frac{500cm}{15} = 33cm \cong 35cm \text{ y de base } b_{viga} = 20cm.$$

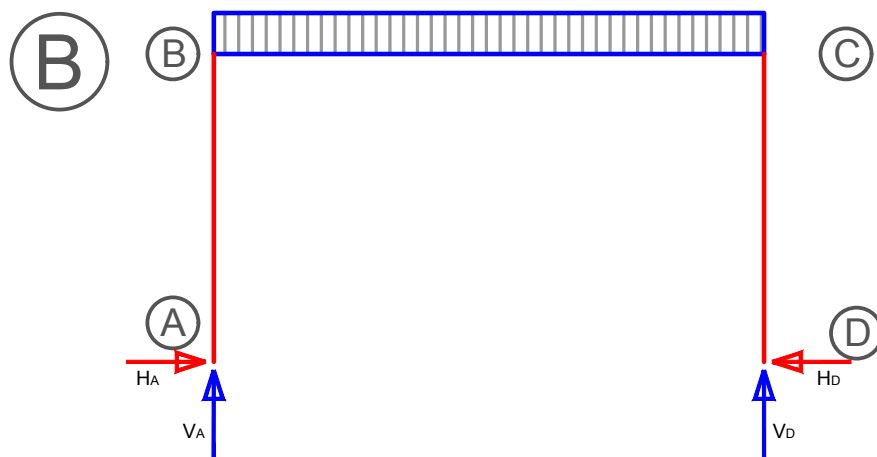
Para las columnas tomaremos la siguiente sección

$$h_c = \left( \frac{h_{piso} \times L_{viga}}{40} \right) = \left( \frac{3 \times 5}{40} \right) = 0,375m \cong 40cm$$

$$\text{y } b_c = 20cm.$$

A estas secciones le sacaremos su inercia para obtener la rigidez relativa.

Sacaremos sus reacciones y los momentos flectores.



### Datos

$$L = 5m$$

$$h = 3,00m$$

$$q_D = 3 t/m$$

$$q_L = 1,5 t/m$$

Combinación utilizada

$$C1 = 1,2q_D + 1,6q_L$$

$$q_U = 6 t/m$$

### Resolución por tabla

Inercia de la sección

Inercia de viga

$$I_v = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{0,20m \times 0,35^3m^3}{12} = 0,00071m^4$$

Inercia de la columna

$$I_c = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{0,20m \times 0,40^3m^3}{12} = 0,0010m^4$$

$$k = \frac{Rig_{vig}}{Rig_{col}} = \frac{I_v h}{I_c L} = \frac{0,00071m^4}{0,0010m^4} \times \frac{3,00m}{5,00m} = 0,42$$

Reacciones (Gráfico B)

$$V_A = V_D = \frac{q_U \cdot L}{2} = \frac{6 t/m \cdot 5m}{2} = 15 t$$

$$H_A = H_D = \frac{q_U \cdot L^2}{4 \cdot h(k + 2)} = \frac{6 t/m \times (5m)^2}{4 \times 3m(0,42 + 2)} = 5,16t$$

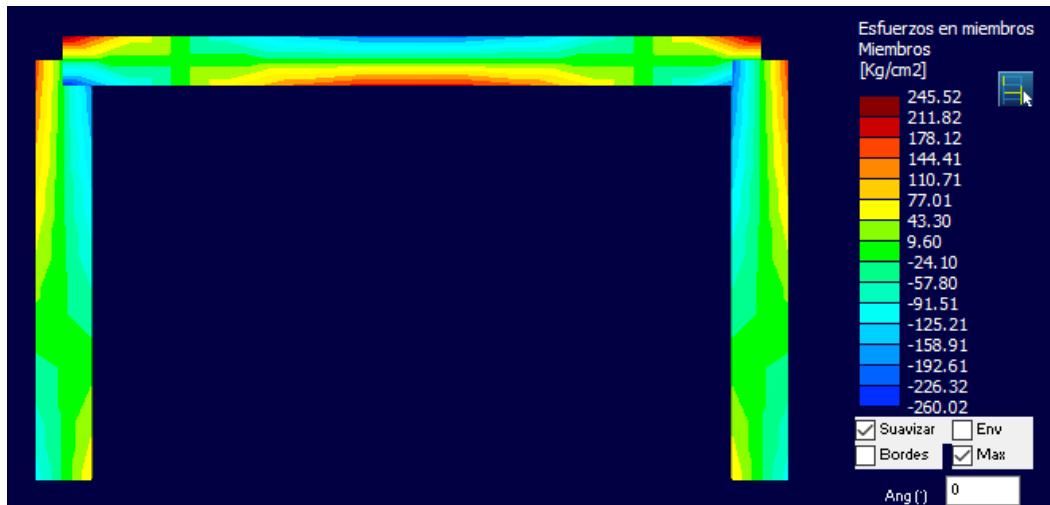
$$M_A = M_D = \frac{q_U \cdot L^2}{12(k + 2)} = 5,16t$$

$$M_B = M_C = -\frac{q_U \cdot L^2}{6(k + 2)} = -10,33t$$

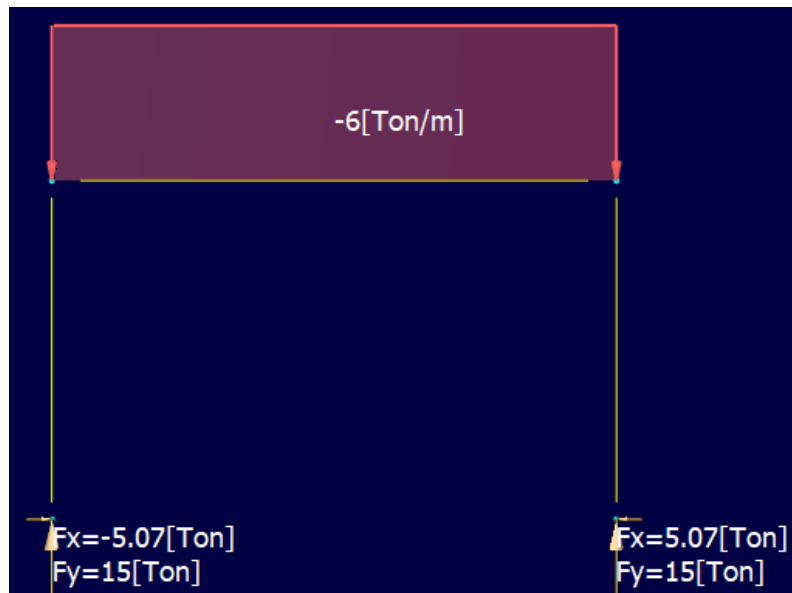
$$M_{Max} = \frac{q_U \cdot L^2}{24} \frac{3k + 2}{k + 2} = 8,41t$$



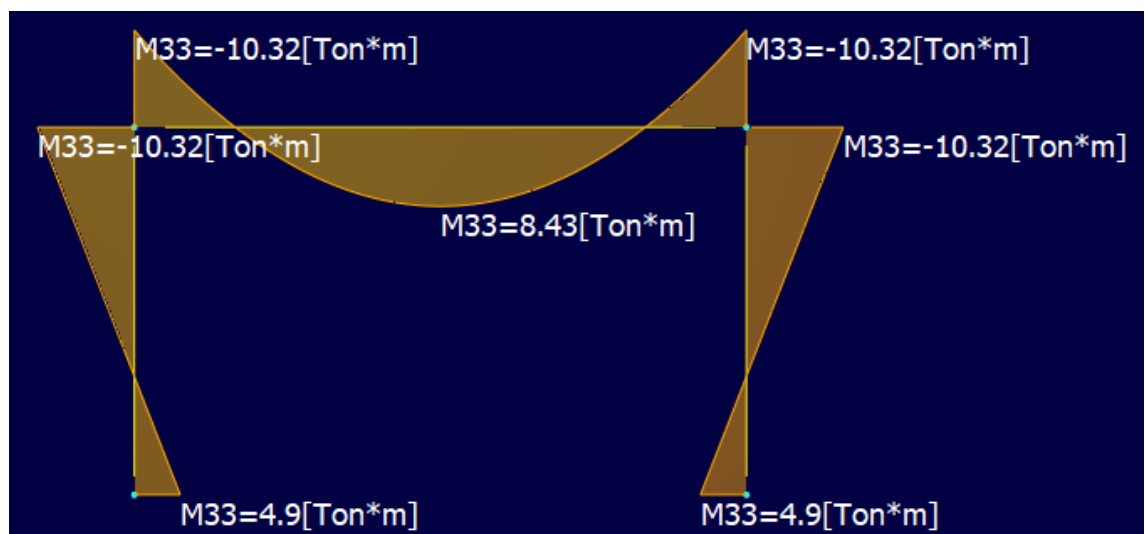
Obtendremos los valores del RAM  
Gráfico de tensiones y deformada



DCL y  
Reacciones

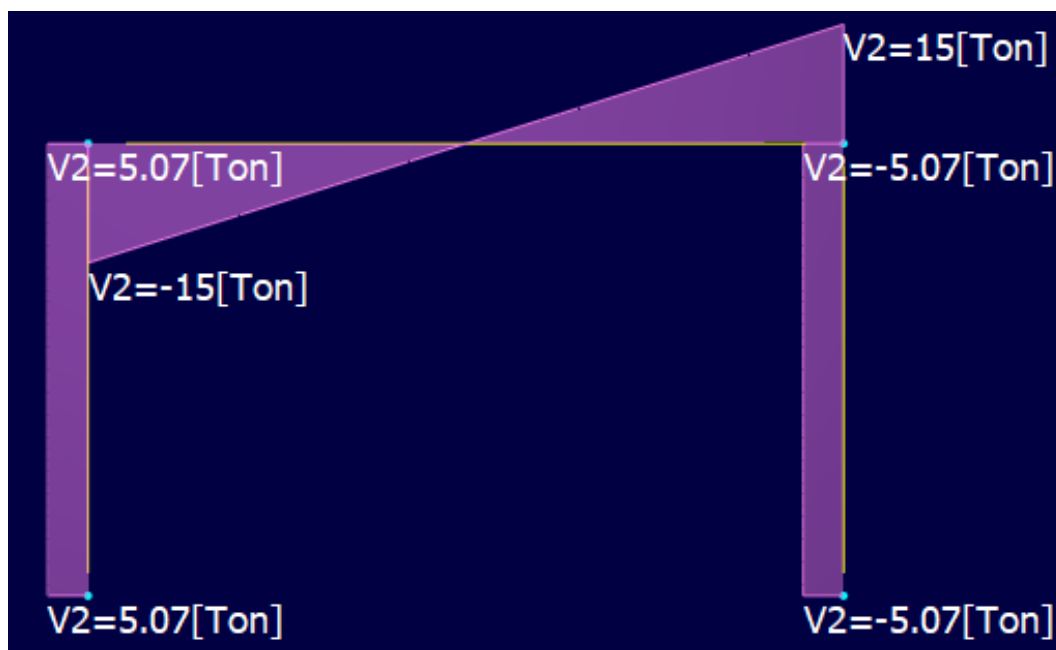


Momentos

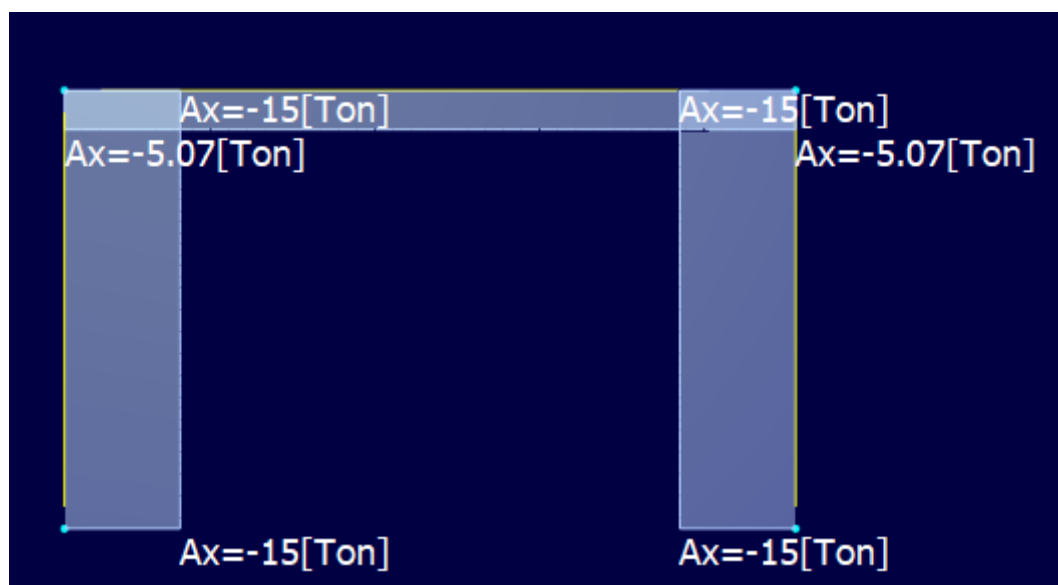




Cortes



Fuerzas  
axiales



## DIMENSIONAMIENTO EN HºAº PÓRTICOS

### COLUMNA

Esfuerzo Combinados

$$P_u = 15t = 150.000N$$

$$M_u(nudo) = 10,32tm = 103.200.000Nmm$$

Configuración distribuida 20 x 40 cm

$H = 25$

$\gamma = ?$  recubrimiento = 2,5cm

$$\gamma = h - (2 \cdot r + 2\phi_{estribo} + 1\phi_{Barra})$$

$$\gamma = \frac{40cm - (2 \times 2,5cm + 2\phi_{estribo} + 1\phi_{Barra})}{40cm}$$



$$\gamma = 0,82 \cong 0,9$$

Nos permite elegir el siguiente  
Diagrama II.10

### Solicitaciones Normalizados

$$\frac{P_u}{b \times h} = \frac{150.000N}{200mm \times 400mm} = 1,875 MPa$$

$$\frac{M_u}{b \times h^2} = \frac{103.200.000N \cdot mm}{200mm \times (400mm)^2} = 3,225 MPa$$

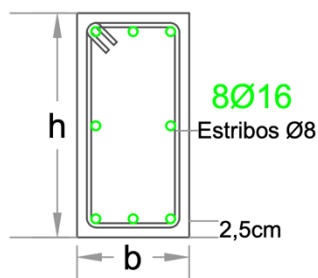
Obtenemos el valor  $\rightarrow \rho = 0,018$

$$A_s = A_H \times \rho = 20cm \times 40cm \times 0,018$$

$$A_s = 14,4 cm^2 \rightarrow 8 \text{ } \emptyset 16 = 16,08$$

Detalles columna

### COLUMNA



VIGA

H - 25

$$M_U = 8,43 t \cdot m = 843 t \cdot cm$$

$$h_{viga} = 35cm$$

$$M_{U(Nudo)} = -10,32 t \cdot m = -1.032 t \cdot cm$$

$$z = 0,75 \times 35cm = 26,25cm$$

Tramo

$$A_s = \frac{843 t \cdot cm}{0,9 \times 26,25cm \times 4,2 \frac{t}{cm^2}}$$

$$A_s = 8,49cm^2 \rightarrow \begin{array}{l} 3 \text{ } \emptyset 12 (3,39 cm^2) \\ 3 \text{ } \emptyset 16 (6,03cm^2) \\ \hline 9,42 cm^2 \end{array}$$

Nudo

$$A_s = \frac{1032 t \cdot cm}{0,9 \times 26,25cm \times 4,2 \frac{t}{cm^2}}$$

$$A_s = 10,40cm^2 \rightarrow \begin{array}{l} 3 \text{ } \emptyset 12 (3,39cm^2) \\ 4 \text{ } \emptyset 16 (8,04cm^2) \\ \hline 11,43 cm^2 \end{array}$$

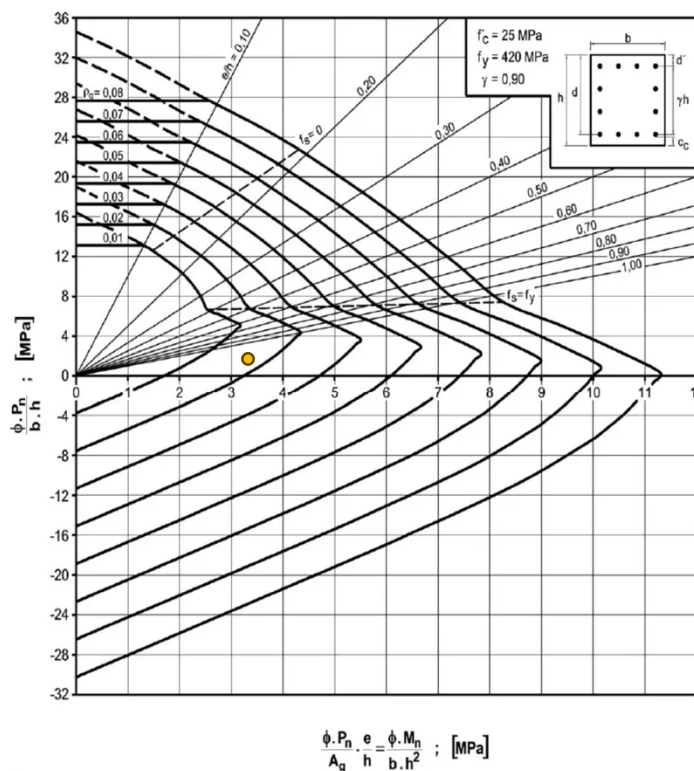


DIAGRAMA II.10

Diagrama de interacción de la resistencia de secciones rectangulares con barras en sus cuatro lados.  $f'_c = 25 MPa$  y  $\gamma = 0,90$ .



Diagrama de Cobertura - PÓRTICO  
Momento de diseño  $\geq$  Momento último

VIGA

$$A_s \times F_y \times \phi \times z$$

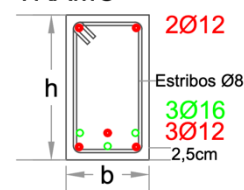
$$Md^+(tramo) = 9,42cm^2 \times 4,2 \frac{t}{cm^2} \times 0,9 \times 26,25cm = 934,69t.cm \geq 843 t.cm$$

$$Md^-(tramo) = 2,26cm^2 \times 4,2 \frac{t}{cm^2} \times 0,9 \times 26,25cm = 224,24t.cm$$

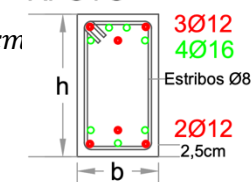
$$Md^-(apoyo) = 11,43cm^2 \times 4,2 \frac{t}{cm^2} \times 0,9 \times 26,25cm = 1134,14t.cm \geq 1032 t.cm$$

$$Md^+(apoyo) = 2,26cm^2 \times 4,2 \frac{t}{cm^2} \times 0,9 \times 26,25cm = 224,24t.cm$$

TRAMO



APOYO



COLUMNA

$$Md = \phi \times M_n = 10,30t.m \times \left( \frac{16,08cm}{14,40cm} \right) = 11,50t.cm$$

COLUMNA

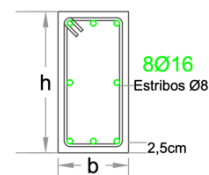
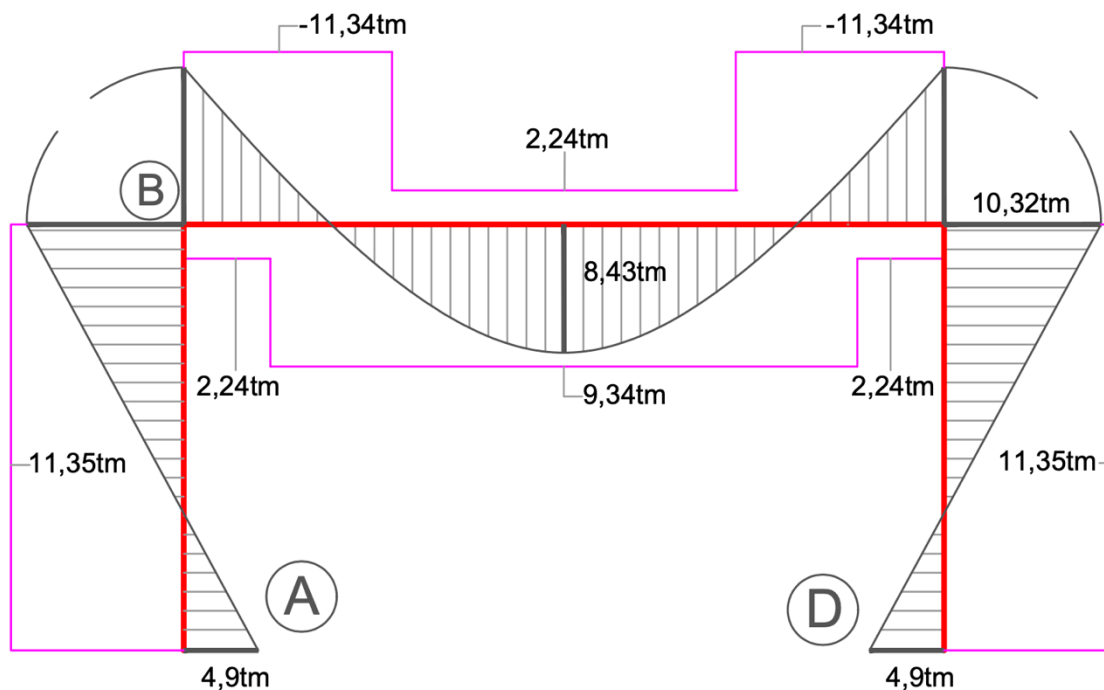
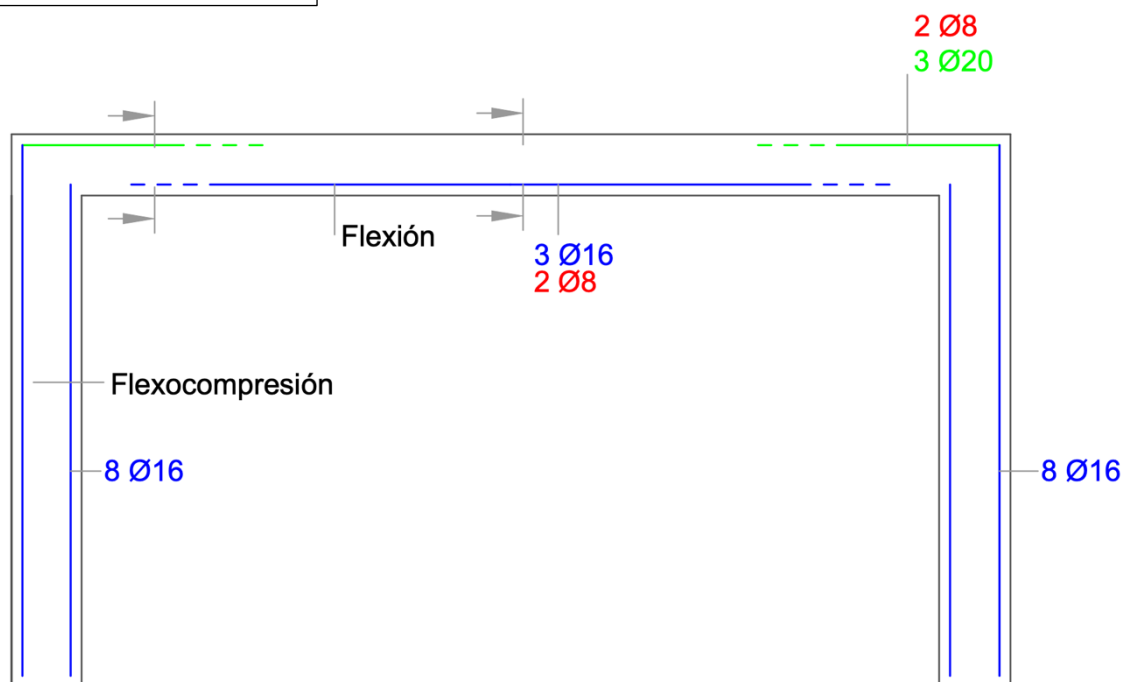


Diagrama de cobertura





Colocación de armadura



Detalle constructivo

## Detalle nudo de pórtico 0.80

