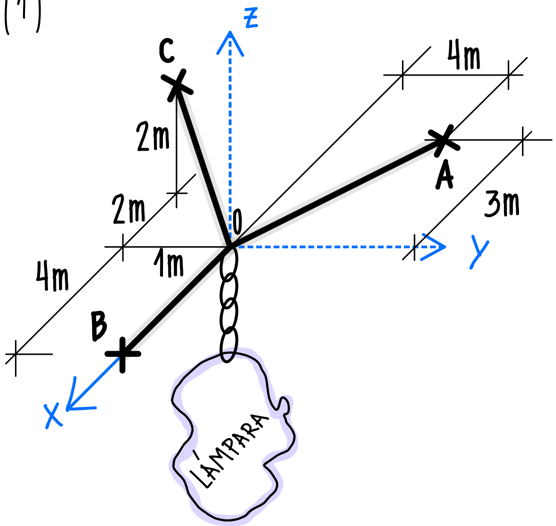
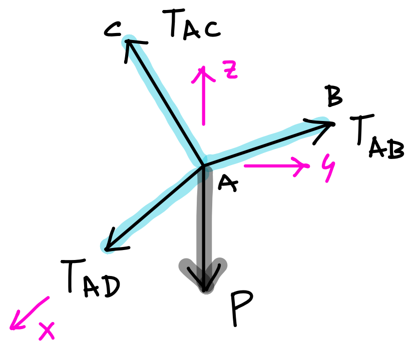
(1)





Hallo las direcciones $\bar{O} = (0;0;0)\,m$

$$T_A : \frac{(-3;4;0)}{\sqrt{(-3)^2+4^2}} = (-0{,}6;0{,}8;0)$$

$$T_B = (1;0;0)$$

$$T_C = \frac{(-2;-1;2)}{\sqrt{(-2)^2+(-1)^2+2^2}} = (-0{,}67;-0{,}33;0{,}67)$$

$$\begin{cases} \Sigma F_x = -0{,}6\,T_A + T_B - 0{,}67\,T_C = 0 & (1) \\ \Sigma F_y = 0{,}8\,T_A + 0{,}33\,T_C = 0 & (2) \\ \Sigma F_z = 0{,}67\,T_C - P = 0 & (3) \end{cases}$$

ASUMO P=1 kN Y HALLO LA T MÁS GRANDE.

De (3) $T_C = 1{,}5\,P$ → ACÁ YA VEO QUE ES EL MÁS SOLICITADO

En (2) $0{,}8\,T_A + 0{,}33 \times 1{,}5\,P = 0 \rightarrow T_A = 0{,}625\,P$

En (1) $-0{,}6 \times 0{,}625\,P - 0{,}67 \times 1{,}5\,P + T_B = 0$

$-0{,}375\,P - 1\,P + T_B = 0 \rightarrow T_B = 1{,}375\,P$

P=1

$T_A = 0{,}625 \times 1\,kN$

$T_B = 1{,}375 \times 1\,kN$

$T_C = 1{,}5 \times 1\,kN$ → ES EL CABLE MÁS SOLICITADO; LUEGO

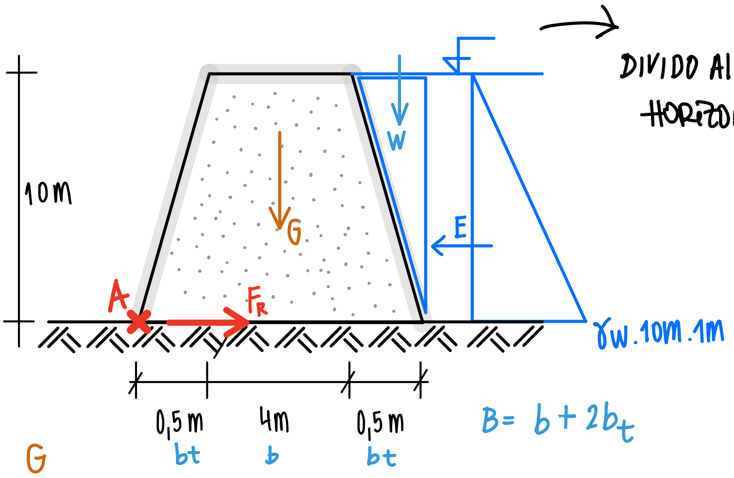
$T_{MAX} = 450\,kN = 1{,}5\,kN \times P_{MAX}$

→ $P_{MAX} = 300\,kN$

$$\begin{cases} T_A = 187{,}5\,kN \ (42\%) \\ T_B = 412{,}5\,kN \ (92\%) \\ T_C = 450\,kN \ (100\%) \end{cases}$$

(2)

DIAGRAMA DE PRESIONES



DIVIDO AL EMPUJE EN SUS COMPONENTES HORIZONTAL (E) y VERTICAL (W)

$\gamma_H = 2{,}4\ t/m^3$
$\gamma_W = 1{,}03\ m^3$
$\mu = 0{,}58$

VOLCAMIENTO

$$M_{MURO} = \Bigg[\overbrace{\frac{(B+b).H}{2} . 1m . \gamma_{H^o}}^{G}\Bigg] . \frac{B}{2} = \left[\frac{(5m+4m).10m}{2} . 1m . 2{,}4t/m^3\right] . \frac{5m}{2} = 108\,t . 2{,}5m = 270\ tm$$

$$M_{AGUA} = \Bigg[\overbrace{\frac{b_T . H . \gamma_A}{2} . 1m}^{W}\Bigg] . \left[b_T + b + \frac{2}{3} b_T\right] =$$

$$= \left[\frac{0{,}5m . 10m . 1{,}03t/m^3}{2} . 1m\right] . \left[0{,}5m + 4m + \frac{2}{3} 0{,}5m\right] = 2{,}58\,t . 4{,}83\,m = 12{,}47\ tm$$

$$M_{EMPUJE} = \Bigg[\overbrace{\frac{(\gamma_A . H) . H}{2} . 1m}^{E}\Bigg] . \frac{H}{3} = \left[\frac{(1{,}03t/m^3 . 10m) . 10m}{2} . 1m\right] . \frac{10m}{3} = 51{,}5\,t . 3{,}33\,m = 171{,}67\ tm$$

DESLIZAMIENTO

$$F_R = \frac{(B+b)H}{2} . 1m . \gamma_{H^o} . \mu = \left[\frac{(5m+4m).10m}{2} . 1m . 2{,}4t/m^3\right] . 0{,}58 = 108t . 0{,}58 = 62{,}6\,t$$

$$E = \frac{(\gamma_A . H) . H}{2} . 1m = \frac{(1{,}03t/m^3 . 10m) . 10m}{2} . 1m = 51{,}5\,t$$

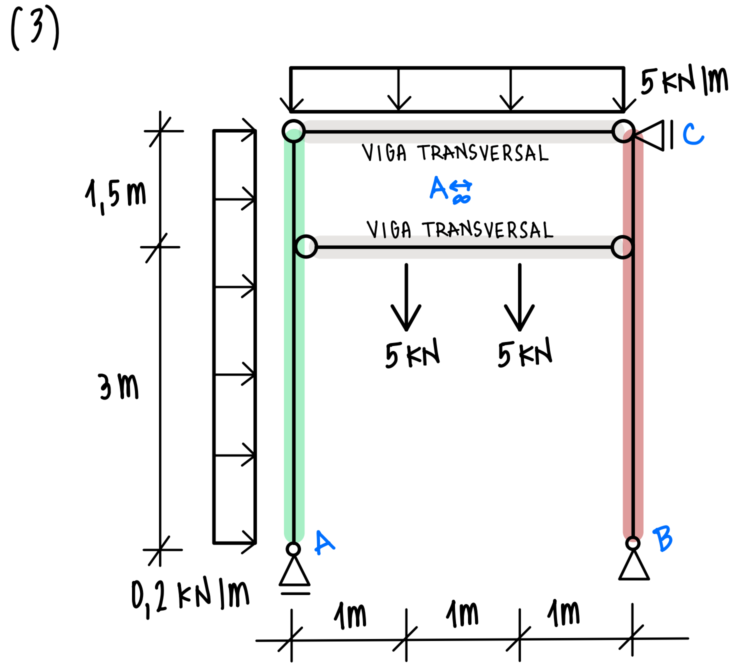
SEGURIDAD AL VUELCO

$$\left.\begin{array}{l} M^A_{MURO} + M^A_{AGUA} = 270\ tm + 12{,}47\ tm = 282{,}47\ tm \\ M^A_{EMPUJE} = 171{,}67\ tm \end{array}\right\} M_E > M_V \rightarrow \text{VERIFICA} \rightarrow \frac{M_V}{M_E} = 60{,}6\,\%$$

SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO (NO CONSIDERAMOS LA ACCIÓN DEL AGUA "FAVORABLE" W)

$$\left.\begin{array}{l} F_R = 62{,}6\,t \\ E = 51{,}7\,t \end{array}\right\} F_E > F_D \rightarrow \text{VERIFICA} \rightarrow \frac{F_R}{E} = 82{,}2\,\%$$

(3)



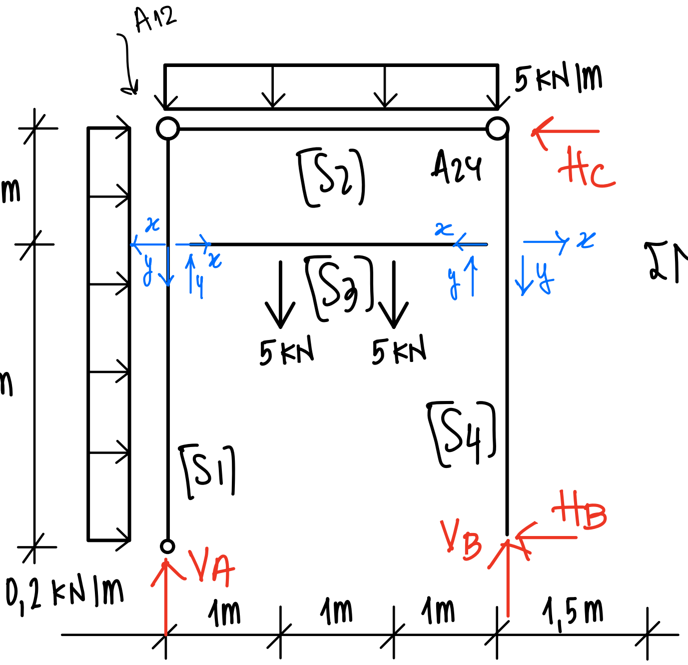
Análisis Cinemático

Podemos pensar cinemáticamente al pórtico como una cadena abierta de dos barras - las columnas - unidas por dos bielas paralelas - las vigas transversales.

La columna de la derecha tiene restringido sus tres grados de libertad; dos por el apoyo fijo en B y uno por el móvil en C, cuya normal no concurre a B.

La columna izquierda ahora posee un punto fijo en la articulación relativa A12 que se encuentra en la dirección impropia horizontal. Sumado al apoyo móvil en A de dirección vertical, los tres grados de libertad de dicha columna se encuentran restringidos.

Además, tenemos igual grados de libertad (4) como condiciones de vínculo (4), pudiendo asegurar entonces que el sistema es isostático.



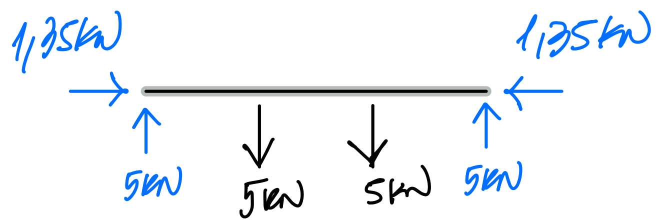
$$\Sigma M^{A34}_{[S3]} = 1m \cdot 5kN + 2m\, 5kN - 3m \cdot y = 0$$

$$= 5kNm + 10kNm - 3m\, y = 0 \rightarrow y = 5kN$$

$$\Sigma M^{A12}_{[S1]} = -1{,}5m\, x + 0{,}2kN/m \cdot 4{,}5m \times 2{,}25m = 0$$

$$= -1{,}5m\, x + 2{,}025\, kN = 0 \rightarrow x = 1{,}35kN$$

Aislo [S3]



$$\Sigma M^{A24}_{[S4]} = 1{,}35kN \times 1{,}5m - 4{,}5m\, H_B = 0 \rightarrow H_B = 0{,}45kN$$

$$\Sigma F_H = 4{,}5m \times 0{,}2\, kN/m - H_B - H_C = 0 \rightarrow$$

$$= 0{,}9\, kN - 0{,}45kN - H_C = 0 \rightarrow H_C = 0{,}45\, kN$$

$$\Sigma M^{A24}_{[S1][S2]} = (3m \times 5kN/m) \cdot 1{,}5m + (4{,}5m \times 0{,}2kN/m)\, 2{,}25m + 3m\, y - 1{,}5m\, x - 3m\, V_A = 0$$

$$= 22{,}5\, kN + 2{,}025\, kN + 3m \times 5kN - 1{,}5m \times 1{,}35kN - 3m\, V_A = 0$$

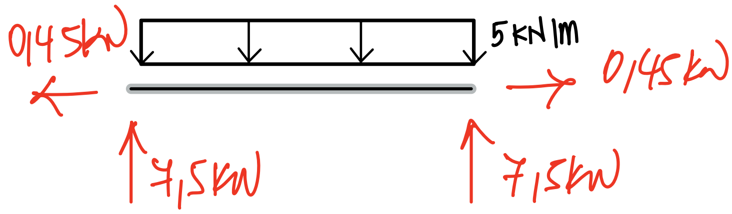
$$= 22{,}5kN + 2{,}025\, kN + 15\, kN - 2{,}025\, kN - 3m\, V_A = 0$$

$$= 37{,}5\, kN - 3m\, V_A = 0 \rightarrow V_A = 12{,}5\, kN$$

$$\Sigma F_V = 3m \cdot 5kN/m + 5kN + 5kN - V_A - V_B = 0$$

$$= 15kN + 10\, kN - 12{,}5\, kN - V_B = 0 \rightarrow V_B = 12{,}5\, kN$$

AISLO [S2]

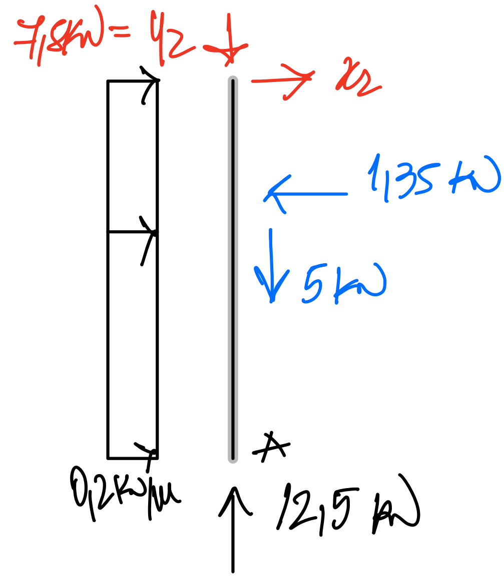


$$\Sigma M^A = -0{,}2\,kN/m \times 4{,}5m \times 2{,}25m + 3m \times 1{,}35\,kN - 4{,}5m\, X_2 = 0$$

$$\rightarrow -2{,}025 + 4{,}05 - 4{,}5m\, X_2 = 0$$

$$\rightarrow X_2 = 0{,}45\,kN$$

DB [S1]



CHEQUEO [S4]