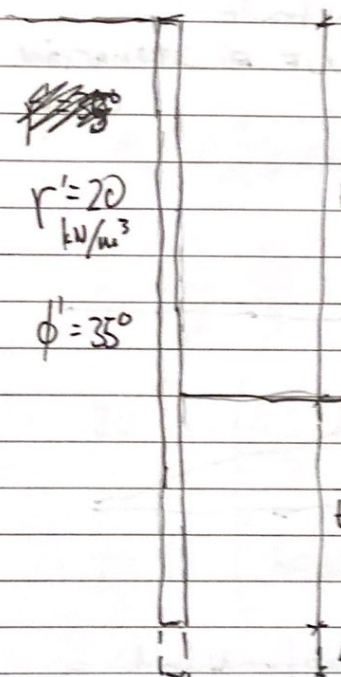


①

p7 - empujes + puntallas



1) hipótesis puntalla en tope tante

$$H = 4.5m \quad t = \frac{H}{\sqrt[3]{\frac{0.6 K_p}{K_a} - 1}}$$

* consideramos K_p sin coef. de seguridad γ lo aplicamos en el cálculo

$$K_a = \frac{1 - \tan 35^\circ}{1 + \tan 35^\circ} = \frac{1 - 0.707}{1 + 0.707} = 0.271$$

$$K_p = \frac{1}{K_a} = 3.691$$

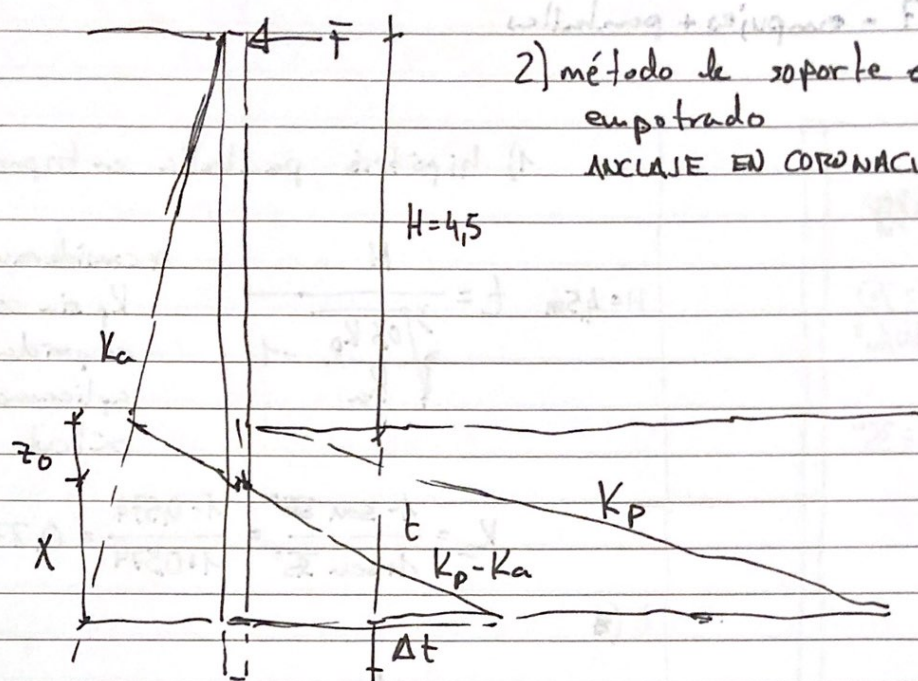
$$t = \frac{4.5m}{\sqrt[3]{\frac{0.6 \cdot 3.691}{0.271} - 1}} = \frac{4.5m}{\sqrt[3]{8.172 - 1}} = \frac{4.5}{2.014} = 4.44m$$

$$t = 4.44m \rightarrow \Delta t = 0.2t = 0.89m$$

$$L_e = t + \Delta t = 4.44m + 0.89m = 5.33$$

$$\boxed{L_e = 5.33m}$$

②

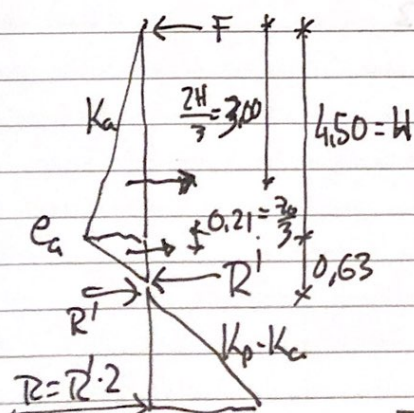


2) método de soporte empotrado
ANCLAJE EN CORONACIÓN

el primer paso es determinar la profundidad a la que se produce el empuje nulo (z_0)

$$z_0 = \frac{H \cdot K_a}{K_p - K_a} = \frac{4,5m \cdot 0,271}{(0,6 \cdot 3,691) - K_a} = \frac{1,22m}{2,21 - 0,271} = 0,63m$$

a partir de ahí podemos dividir la viga en dos partes > deducir las ecuaciones de equilibrio



$$e_a = \gamma \cdot K_a \cdot H = 20 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,271 \cdot 4,5m$$

$$e_a = 24,39 \text{ kN/m}^2$$

tramo superior

$$\sum F_H = 0$$

$$F + R' = e_a \cdot H/2 + e_a \cdot z_0/2 =$$

$$= 24,39 \cdot \left(\frac{4,50}{2} + \frac{0,63}{2} \right) = 67,56 \text{ kN}$$

$\sum M_o \rightarrow$ tomamos momentos respecto a coronación

~~$$e_a \cdot \frac{H}{2} \cdot \frac{2H}{3} + e_a \cdot \frac{z_o}{2} \cdot \left(1 + \frac{z_o}{3}\right) = R' \cdot (H + z_o)$$~~

$$e_a \cdot \frac{H}{2} \cdot \frac{2H}{3} + e_a \cdot \frac{z_o}{2} \cdot \left(1 + \frac{z_o}{3}\right) = R' \cdot (H + z_o)$$

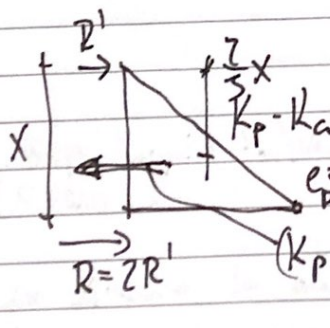
$$24,39 \cdot \left[\frac{4,5^2}{3} + \left(\frac{0,63 \cdot 4,5}{2} + \frac{0,63^2}{6} \right) \right] = R' \cdot (4,5 + 0,63)$$

$$24,39 \cdot \left[\frac{6,75}{3} + (1,42 + 0,07) \right] = 5,13 \cdot R'$$

$$200,97 = 5,13 \cdot R' \quad R' = 39,17 \text{ kN/m} \quad \text{*(se calculan por 1m de ancho)}$$

$$F = 23,38 \text{ kN/m}$$

una vez hallada R' podemos calcular la prof. de empotramiento, hallando antes la distancia X



$\sum M_{R'} = 0$

$$e = (K_p - K_a) \cdot X \cdot \gamma$$

$$X^2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot (K_p - K_a) \cdot \frac{2X}{3} = 2R' \cdot X$$

$$\gamma \cdot (K_p - K_a) \cdot \frac{X^2}{3} = 2R'$$

$$X^2 = \frac{6R'}{\gamma \cdot (K_p - K_a)} \quad X = \sqrt{\frac{6 \cdot 39,17 \text{ kN/m}}{[(0,6 \cdot 3,691) - 0,271] \cdot 20 \text{ kN/m}^3 \cdot 2}} = \sqrt{\frac{6 \cdot 39,17}{38,78}}$$

$$X^2 = \sqrt{6,06} \quad \boxed{X = 2,46 \text{ m}}$$

* multiplicado por $\gamma_c = 0,6$

4

$$X = 2,46 \text{ m} \quad z_0 = 0,63 \text{ m} \Rightarrow t = z_0 + X = 0,63 + 2,46 = 3,09$$

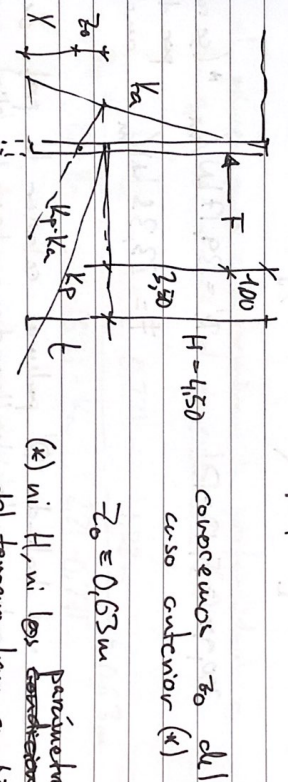
$$t = 3,09 \text{ m} \quad \Delta t = 0,2t = 0,2 \cdot 3,09 = 0,62 \text{ m}$$

$$L_e = t + \Delta t = 3,71 \text{ m}$$

$$Le = 3,71 \text{ m}$$

~~se calcula la velocidad de viento~~

3) calculando a una de profundidad

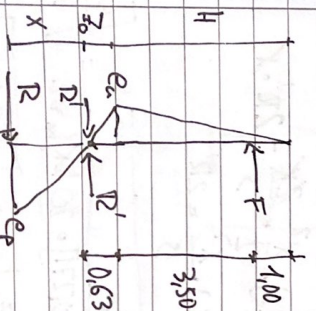


en este caso:

$$e_a = 24,39 \text{ m/s}^2 \text{ (igual que en caso 2)}$$

$\sum F_H = 0 \rightarrow$ como el viento es igual, esta ecuación no cambia

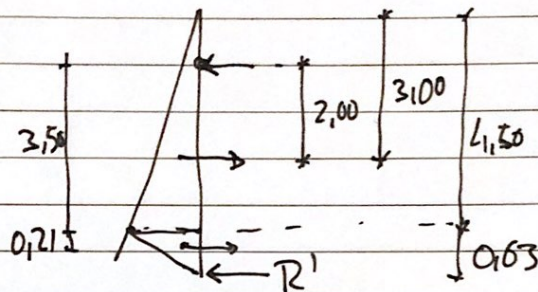
$$F + R' = 62,56 \text{ kN}$$



5

* si cambia, sin embargo, la de momentos

$\sum M_F = 0$ en este caso cambian las distancias, tomamos también momentos desde la reacción F (su punto de aplicación) para eliminar la incógnita y simplificar



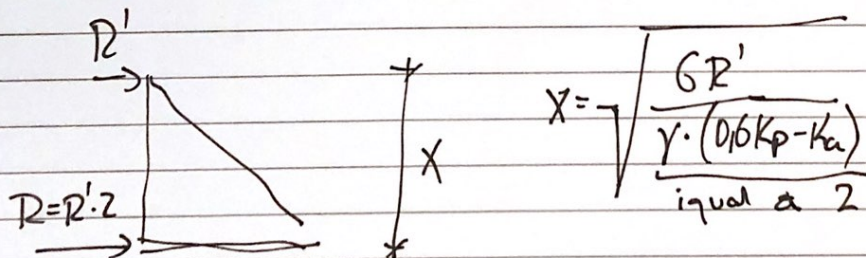
$$R' \cdot (3.50 + 0.63) = e_a \cdot \frac{4.50}{2} \cdot 2 + e_a \cdot \frac{0.63}{2} \cdot (3.50 + 0.21)$$

$$4.13 \cdot R' = (4.50 + 1.17) \cdot 24.39 \text{ kN/m}^2$$

$$R' = \frac{5.67 \cdot 24.39}{4.13} = 33.48 \text{ kN/m (x) se considera en kN/m}$$

ya que aún no se ha tomado la loscha de 1m de muro

$$F = 6256 - 33.48 = 29.07 \text{ kN/m}$$



$$X = \sqrt{\frac{6 \cdot 33.48}{39.78}} = \sqrt{5.115} = 2.28$$

$$t = X + z_0 = 2.28 \text{ m} + 0.63 \text{ m} = 2.91 \text{ m} \quad \Delta t = 0.2t = 0.58 \text{ m}$$

$$L_e = 3.49 \text{ m} \quad (\text{apenas se reduce la prof. de empotramiento solo un 6\%})$$