

## Suelos Cohesivos

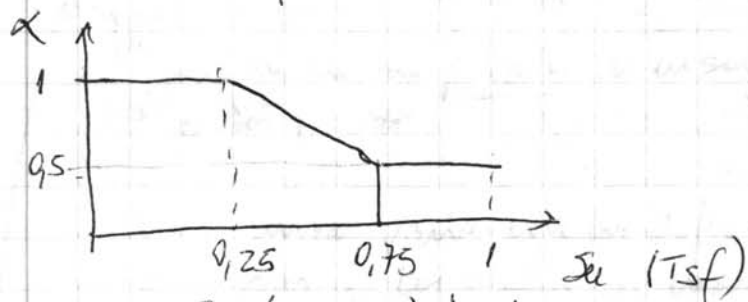
no totall nallat

a) Fricción

$$Q_f = A_f \cdot f_f \quad f_f = C_a : \text{Adhunció suelt}$$

$$C_a = \alpha C = \alpha \cdot s_u$$

$\alpha$  : factor de adhérencia.



$s_u \text{ (kg/cm}^2\text{)}$	$\alpha$
$\leq 0,25$	1,0
0,5	0,75
$> 0,75$	0,5.

Compresión = Tracción.

b) Punta :  $\phi = 0$   $c = s_u$

$$Q_p = A_p (C N_c + \frac{1}{2} \gamma' B N_q + \gamma' d N_q)$$

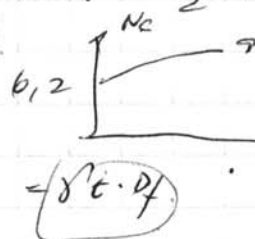
Para condición usual  $\phi = 0$   $N_q = 1$   $N_q = 0$

$$Q_p = A_p (s_u \cdot N_c + \gamma' d)$$

$s_u$  = Resistencia No-Drenada  $\approx \frac{1}{2} q_u$  (ENC)

$N_c = 9$  ( $D_f/d \geq 8$ )

$N_c = 6,2$  superficie.



$\gamma' d$  = presión total por  $\gamma' d$   $\approx (\gamma' \cdot d)$

$\gamma' d$  = Peso unitario total

$D_f$  : Profundidad Punta

NC. también debe col uelara fricción y punto drenado.

## Norma Francesa para pilotes

→ Resistencia Punta  $q_p = q_0 + K (P_{Le} - P_0)$

$K$ : factor capacidad de tabla II y fig 3.

$H_e$  = Prof. de empotramiento.

$R$  = radio pilote.

$$q_0 = \gamma_b \cdot z$$

$$P_0 = K_0 \cdot q_0$$

( $K_0 = 1 - \sin \phi$  para arenas)

$P_{Le}$  = presión límite equivalente.

$$P_{Le} = \sqrt[3]{P_{L1} * P_{L2} * P_{L3}}$$

↓                      ↓                      ↓  
1 m arriba    en el    1 m  
                    pto                      abajo

$$P_{punta} = q_p \cdot A_p$$

$$P_{p adm} = P_{punta} / 3$$

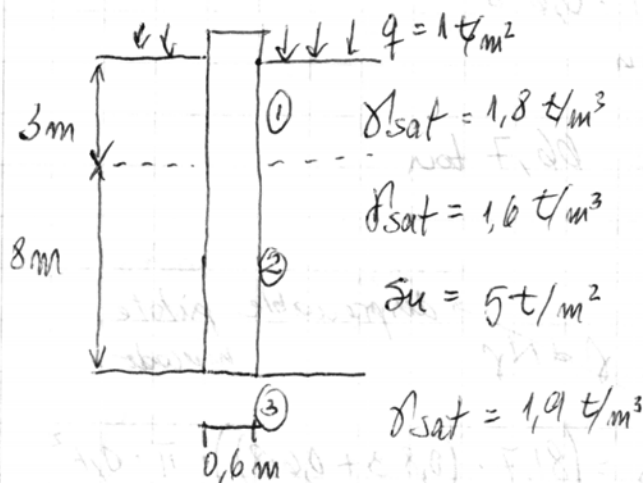
→ Resistencia por fuste  $q_f = f$  (tabla VI, Fig 4 y Fig 5)

$$P_{fuste} = q_f \cdot A_f$$

$$P_{f adm} = \frac{P_f}{2}$$

$$P_{total} = P_{p adm} + P_{f adm}$$

P1) Calcule la carga última admisible del pilote de la figura, asumiendo  $q = 1 \text{ t/m}^2$  una carga eventual que produce asentamiento del terreno a largo plazo.



Pilote  
hincado.

Estrato 1 y 2 colaboran con fricción, estrato 3 solo aporta con resistencia de punta.

$$\Rightarrow \text{Estrato 1} \Rightarrow \phi_1' = \sqrt{20 \cdot N_1 + 15} = \sqrt{20^2 + 15} = 35^\circ$$

$$\phi = \frac{3}{4} \cdot 35 + 10 = 36.3 \Rightarrow K \tan \phi = 1.5$$

$$\rho = 36.3 \rightarrow \frac{z_c}{d} = 0.73 \Rightarrow z_c = 7.3 + 0.6 = 4.4 \text{ m}$$

$$\text{Estrato 3} \rightarrow \phi_1 = \sqrt{20 \cdot 32} + 15 = 40.3^\circ$$

$$\phi = \frac{3}{4} \cdot 40.3 + 10 = 40.2^\circ$$

$$\Rightarrow N_q = 81.7$$

\* Fuste

$$\text{Estrato 1} \quad Q_{f1} = K \cdot \tan \phi \left( \gamma' \cdot \frac{3}{2} \right) \cdot (\pi \cdot 0.6 \cdot 3) \left[ \begin{array}{l} \text{promedio} \\ \text{ya que } z < z_c \end{array} \right]$$

$$Q_{f1} = 1.5 \cdot 0.8 \cdot 1.5 \cdot \pi \cdot 0.6 \cdot 3$$

$$Q_{f1} = 10.2 \text{ ton}$$

5. Estrato 2  $S_u = 5 \text{ t/m}^2 = 0,5 \text{ kg/cm}^2 \Rightarrow \alpha = 0,75$

$$Q_{f2} = \alpha \cdot S_u \cdot \pi \cdot D \cdot 8$$

$$= 0,75 \cdot 5 \cdot \pi \cdot 0,6 \cdot 8$$

$$Q_{f2} = 56,5 \text{ ton}$$

$$\Rightarrow Q_f = 10,2 + 56,5 = 66,7 \text{ ton}$$

\* Punta Estrato 3

$$q_p = \sigma_v' \cdot N_q + \frac{1}{2} \gamma \cdot N_{\gamma}$$

*despreciable pilote  
minado*

$$Q_p = (N_q \cdot \sigma_v') \cdot A_p = (81,7 \cdot (0,8 \cdot 3 + 0,6 \cdot 8)) \cdot \frac{\pi \cdot 0,6^2}{4}$$

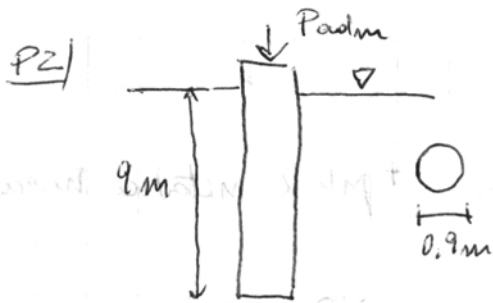
$$Q_p = 166,3 \text{ ton}$$

$\therefore$  Considerando asentamiento por carga  $q = 1 \text{ t/m}^2$

Si la arcilla se consolida (asienta) entonces la arcilla también baja por lo cual el fuste se considere negativo.

$$Q_{ult} = Q_p - Q_f = 166,3 - 66,7 = 99,6 \text{ ton}$$

$$Q_{adm} = \frac{Q_{ult}}{3} = 33,2 \text{ ton}$$



Suelo Arcuoso

Pilote metálico marcado

$$L = 9 \text{ m}$$

$$\gamma_{\text{sat}} = 1,7 \text{ t/m}^3$$

$$P_{\text{Límite}} = 50 \text{ t/m}^2$$

$$S_u = 5 \text{ t/m}^2$$

$$K_0 = 0,4$$

+ Método tradicional

$$\phi = 0, \quad c = S_u$$

+ fuste

$$S_u = 5 \text{ t/m}^2 = 0,5 \text{ kg/cm}^2 \Rightarrow \alpha = 0,75$$

$$Q_f = A_f \cdot f_f = (\pi \cdot 0,9) (0,75 \cdot 5) \cdot 9 = 95,4 \text{ ton}$$

+ Punta

$$\sigma_{vo} = 1,7 \times 9 = 15,3 \text{ t/m}^2 = \gamma_{\text{sat}} \times D_f$$

$$\phi = 0 \Rightarrow N_q = 1, \quad N_p = 0$$

$$\frac{D_f}{\phi} = \frac{9}{0,9} = 10 > 8 \Rightarrow N_c = 9$$

$$Q_p = \frac{0,9^2}{4} \cdot \pi \cdot (S_u N_c + \sigma_{vo})$$

$$= \frac{0,9^2}{4} \pi (5 \cdot 9 + 15,3) = 38,4 \text{ ton}$$

$$Q_{\text{ult}} = Q_f + Q_p = 95,4 + 38,4 = 133,8 \text{ ton}$$

$$Q_{\text{adm}} = \frac{Q_{\text{ult}}}{3} = 44,6 \text{ ton} = P_{\text{adm}}$$

+ Norma francesa.

$$P_L = 50 \text{ t/m}^2 = 0,5 \text{ MPa} \quad \text{+ pilote metálico hincado}$$

+ fuste

$$\left. \begin{array}{l} \text{Tabla VI} \\ P_L = 0,5 \text{ MPa} \\ \text{Arcilla} \\ \text{pilote hincado metálico} \end{array} \right\} \text{Abis}$$

Figura (4)  $P_L = 0,5 \text{ MPa} \Rightarrow q_s = 22 \text{ kPa} = 2,2 \text{ t/m}^2$   
Abis

$$Q_p = 2,2 \times (\pi \cdot 99 \cdot 9) = 55,98 \text{ ton}$$

+ punta

$$q_p = q_0 + k(P_L - P_0)$$

$$Q_p = q_p \cdot A_p \quad \text{Tabla II} \quad \left. \begin{array}{l} \text{Suelos Arcillosos} \\ P_L = 0,5 \text{ MPa} \end{array} \right\} \text{Cat 1}$$

$$\frac{H_e}{R} = \frac{9}{0,45} = 20 \Rightarrow k = 1,5 \quad \text{pilote hincado}$$

$$q_0 = \sigma_b \cdot z = (11,7 - 1) \cdot 9 = 6,3 \text{ t/m}^2 ; P_L = P_{Le} = 50 \text{ t/m}^2$$

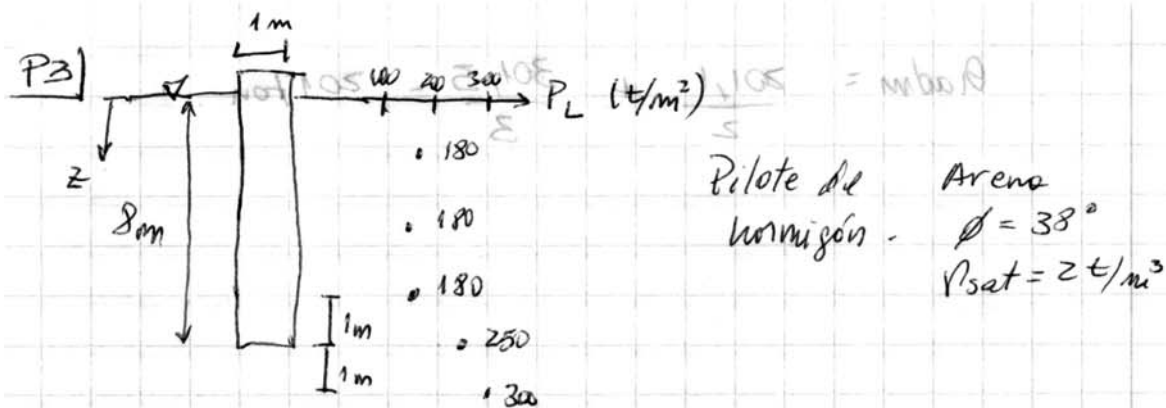
$$P_0 = K_0 q_0 = 0,4 \times 6,3 = 2,52 \text{ t/m}^2$$

$$q_p = 6,3 + 1,5 (50 - 2,52) = 77,52 \text{ t/m}^2$$

$$Q_p = 77,52 \times \pi \frac{99^2}{4} = 49,32 \text{ t}$$

$$F.S. \text{ fuste} = 2, \quad F.S. \text{ punta} = 3$$

$$Q_{adm} = \frac{55,98}{2} + \frac{49,32}{3} = 44,43 \text{ ton} \quad \therefore \text{Resultados muy similares}$$



+ fuste.

Tabla VI

$$P_L = 180 \text{ t/m}^2 = 1,8 \text{ MPa} \quad \text{A}$$

Arena  
Pilote hormigón

Fig (4)

$$P_L = 1,8 \text{ MPa} \Rightarrow q_s = 80 \text{ kPa} = 8 \text{ t/m}^2.$$

$$Q_f = A_f \cdot q_s = 1 \cdot \pi \cdot 8 \times 8 = 201,1 \text{ ton}$$

+ Punta

$$q_p = q_0 + K (P_{le} - P_0)$$

$$q_0 = \gamma_b \cdot z = (2-1) \cdot 8 = 8 \text{ t/m}^2$$

$$P_0 = K_0 \cdot q_0$$

$$K_0 = 1 - \sin \phi = 1 - \sin 38^\circ = 0,38$$

$$P_0 = 0,38 \cdot 8 = 3,1 \text{ t/m}^2$$

$$P_{le} = \sqrt[3]{180 \cdot 250 \cdot 300} = 238 \text{ t/m}^2$$

K Tabla V  $P_L = 1,8 \text{ MPa} \rightarrow \text{Cort 2}$   
Figura 3 preexcavado  $\rightarrow K = 1,6$ .  
hormigón  
 $H_e/R = 8/0,5 = 16$

$$q_p = 8 + 1,6 (238 - 3,1) = 383,8 \text{ t/m}^2$$

$$Q_p = \frac{\pi \cdot 1^2}{4} \cdot 383,8 = 301,5 \text{ ton}$$

$$Q_{adm} = \frac{201,1}{2} + \frac{301,5}{3} = 201 \text{ ton}$$