

	Trabajo Práctico 7 Año 2018	Nombre:
--	--	---------

CALCULO DE FUNDACIONES PROFUNDAS

A. - Pilotes excavados

Determinar las cargas admisibles de los pilotes excavados de 60 cm de diámetro, indicados en las figuras 1,2 y 3, sabiendo que las características del suelo en cada caso son las indicadas en las tablas I, II y III.

A.1.- Pilote excavado a través de suelo cohesivo saturado y apoyado en arena

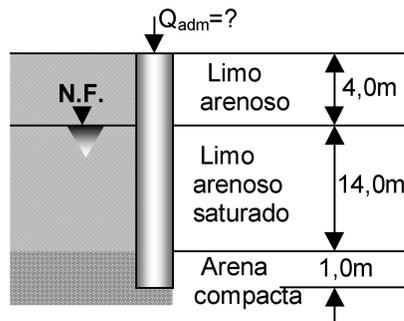


TABLA I

Estrato	γ (t/m ³)	ϕ (°)	C (t/m ²)	N _{SPT} (golpes)
Limo arenoso	1,5	20	2,0	--
Limo saturado	1,8	10	0,8	--
Arena densa	2,1	--	--	35

A.2. Pilote excavado a través de suelo arenoso y apoyado en arena

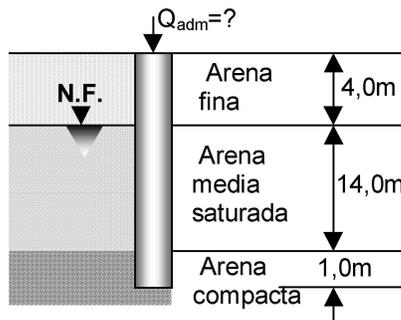


TABLA II

Estrato	N_{SPT} (golpes promedio en el estrato)	N_{SPT} (golpes promedio en la punta)
Limo arenoso	4	--
Limo saturado	8	--
Arena densa	--	40

A.3. Pilote excavado en suelo cohesivo saturado apoyado en arcilla

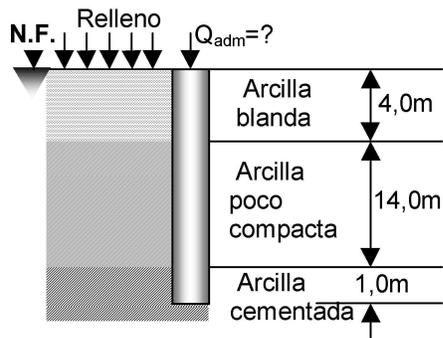


TABLA III

Estrato	γ (t/m ³)	ϕ (°)	C (t/m ²)	N_{SPT} (golpes)
Arcilla blanda	1,8	0	0,5	--
Arcilla comp.	1,9	10	1,2	--
Arcilla cement.	2,0	0	18,0	45

RESOLUCION:

A.1. Pilote en suelo cohesivo saturado apoyado en arena

Capacidad friccional:

Recordar que:

$$q_{f(n)} = \alpha \cdot C + \left[\left(\sum_{i=1}^{i=n-1} \gamma_i \cdot z_i + 0,5 \cdot \gamma_n \cdot z_n \right) K_{an} \cdot \text{tg } \delta_n \right]$$

$$q_{fadm} = \frac{q_{fn}}{v}$$

Siendo:

- q_{fn} = capacidad friccional unitaria última del estrato "n"
- α = coeficiente de adherencia
- C = cohesión
- γ_i = peso unitario sumergido del estrato "i" = $\gamma - \gamma_w$
- z_i = espesor del estrato "i"
- K_{an} = coef. de empuje activo del estrato "n" = $\text{tg}^2 \left(45 - \frac{\varphi_n}{2} \right)$
- δ_n = ángulo de fricción suelo-pilote = $0,66 \cdot \varphi_n$
- v = coeficiente de seguridad = 1,3

Estrato I

$$q_{f1} = 1.2,0 + 0,5 \cdot 1,5 \cdot 4,0 \cdot 49,0 \cdot 23 = 2,33t / m^2$$

$$q_{f1adm} \cong 1,8t / m^2$$

Estrato II

$$q_{f2} = 1.1,0 + [(1,5 \cdot 4 + 0,5 \cdot (1,8 - 1,0) \cdot 14) \cdot 0,70 \cdot 0,12] = 1,97t / m^2$$

$$q_{f2adm} \cong 1,5t / m^2$$

Capacidad de punta

Se emplearán la formulas de capacidad de carga estática clásica (Brinch-Hassen) y otra empírica basada en los resultados del ensayo SPT.

Basada en el SPT

$$q_{pu} = \frac{N_{SPT} \cdot \Psi}{\eta}$$

$$q_{adm} = \frac{q_{pu}}{\nu}$$

Donde:

- N_{SPT} = es el promedio del número de golpes del SPT a la cota de fundación
- Ψ = coeficiente que depende del tipo de suelo (tabla 1.a)
- η = coeficiente que depende del tipo de pilotes (hincado $\eta=1$ o excavado $\eta=3$)
- ν = coeficiente de seguridad = 4

Tipo de suelo	Ψ
Arcilla	12
Limo arenoso	20
Arena limosa	25
Arena compacta	40

Estrato de arena compacta

$$q_{pu} = \frac{35.40}{3} \cong 470t/m^2$$

$$q_{adm} = \frac{470}{4} \cong 120t/m^2$$

Formulación clásica

$$q_{un} = 1,3 \cdot N_c \cdot C_{un} + \left(\sum_{i=1}^{i=n-1} \gamma_i \cdot z_i \right) \cdot N_q$$

$$q_{adm} = \frac{q_u}{\nu}$$

Siendo:

- q_{un} = cap. de carga última del estrato "n"
- N_c y N_q = factores de cap. de carga que dependen de φ_n (ver GTP)
- γ_i = Peso unitario sumergido del estrato "i"
- z_i = espesor del estrato "i"
- C_{un} = cohesión del estrato "n"

Por tratarse de arena $C_u = 0$, y como no conocemos φ se estima a partir del ensayo SPT (ver apunte de Geotecnia), $N_{SPT} = 35 \rightarrow \varphi \cong 40^\circ \rightarrow N_q \cong 65$

$$q_u = (1,5 \cdot 4,0 + 14,0 \cdot (1,8 - 1,0)) \cdot 65 = 733t/m^2$$

$$q_{adm} = \frac{733}{4} \cong 183t / m^2$$

Se adopta el primero por ser más conservador.

Peso propio

$$Pp = 2,4 \cdot \pi \cdot \frac{0,6^2}{4} \cdot 19 \cong 13t$$

Capacidad admisible total

$$Q_{adm} = \pi \cdot 0,6 \cdot (1,8 \cdot 4 + 1,5 \cdot 14) + \pi \cdot \frac{0,6^2}{4} \cdot 120 - 13 \cong 75t$$

A.2. Pilote en suelo arenoso saturado apoyado en arena compacta

Capacidad friccional:

Recordar que:

$$q_{fui} = \left(\frac{\bar{N}_{SPTi}}{3} \right) + 1$$

$$q_{fadm} = \frac{q_{fui}}{v}$$

Donde:

- \bar{N}_{SPTi} = número del golpes promedio en el estrato "i"
- q_{fui} = capacidad friccional última del estrato "i"
- q_{fadm} = capacidad friccional admisible del estrato "i"

Estrato I

$$q_{fui} = \left(\frac{4}{3} \right) + 1 = 2,33t / m^2$$

$$q_{fadm} = \frac{2,33}{1,3} \cong 1,8t / m^2$$

Estrato II

$$q_{fui} = \left(\frac{8}{3}\right) + 1 = 3,66t / m^2$$

$$q_{fadm} = \frac{3,66}{1,3} \cong 2,8t / m^2$$

Capacidad de punta:

Estrato de arena compacta

$$q_{pu} = \frac{40.40}{3} \cong 533t / m^2$$

$$q_{adm} = \frac{533}{4} \cong 133t / m^2$$

Peso propio

$$Pp = 2,4 \cdot \pi \cdot \frac{0,6^2}{4} \cdot 19 \cong 13t$$

Capacidad admisible total

$$Q_{adm} = \pi \cdot 0,6 \cdot (1,8 \cdot 4 + 2,8 \cdot 14) + \pi \cdot \frac{0,6^2}{4} \cdot 133 - 13 \cong 112t$$

A.3. Pilote en suelo cohesivo saturado apoyado en arcilla cementada

Capacidad friccional:

Estrato I (Fricción negativa)

$$q_{f1} = -(1,0,5 + 0) = -0,5t / m^2$$

Estrato II

$$q_{f2} = 1,1,2 + [((1,8 - 1) \cdot 4 + (1,9 - 1,0) \cdot 0,5 \cdot 14) \cdot 0,70 \cdot 0,12] \cong 2,00t / m^2$$

$$q_{f2adm} \cong 1,5t / m^2$$

Capacidad de punta

Se aplicarán dos formulaciones una en base al N_{SPT} y la otra en base a la rotura de arcillas ($\phi=0$):

Estrato de arcilla cementada

En base al SPT:

$$q_{pu} = \frac{45.12}{3} \cong 180t/m^2$$

$$q_{adm} = \frac{180}{4} \cong 45t/m^2$$

En base a "Cu"

$$q_{pu} = 9.Cu = 9.18 = 162t/m^2$$

$$q_{p adm} = \frac{162}{4} \cong 40t/m^2$$

Se adopta ésta última por ser más conservadora.

Peso propio

$$Pp = 2,4.\pi.\frac{0,6^2}{4}.19 \cong 13t$$

Capacidad admisible total

$$Q_{adm} = -\pi.0,6.4,0.0,5 + \pi.0,6.14,0.1,5 + \pi.\frac{0,6^2}{4}.40 - 13 \cong 34t$$

Tipo de suelo		Qadm (t)
Lateral	Punta	
Limo saturado	Arena comp.	87,0
Arena saturada	Arena comp.	112,0
Arcilla saturada	Arcilla cem.	34,0

----- 0 -----