

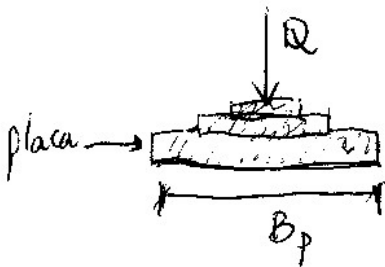
Placas de Carga

Para que las pruebas sean representativas, es necesario que el suelo bajo la placa y la zapata real sean los mismos, dentro del espesor de influencia de los respectivos bulbos de presiones.

Es conveniente efectuar distintas pruebas a diferentes profundidades.

- Relación Terzaghi y Peck (1948)

$$\frac{f}{f_p} = \begin{cases} \left(\frac{2B}{B+B_p} \right)^2 & \text{granulares (no-cohesivos)} \\ \frac{B}{B_p} & \text{cohesivos} \end{cases}$$



f : asentamiento zapata de ancho B

f_p : asentamiento de placa de ancho B_p

- Relación de Baratas

Aplicación más amplia, suponiendo que E_s varía en forma lineal

$$\frac{f}{f_p} = \frac{B}{B_p} = \frac{E_0 + C \cdot B_p}{E_0 + C \cdot B}$$

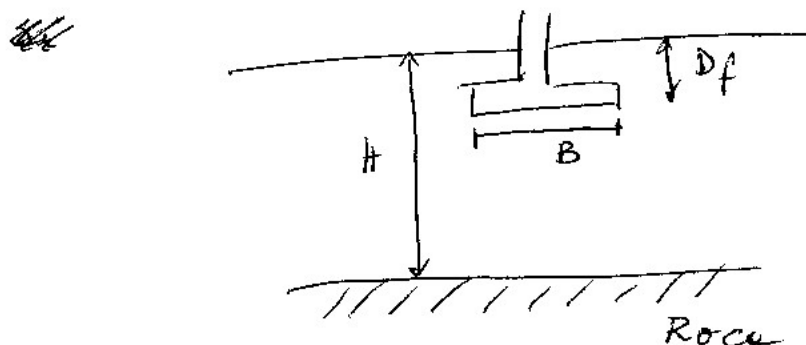
E_0 : módulo de deformación del suelo en superficie.

C : cte.

→ solo se utilizan estas ecuaciones cuando $q_{zapata} = q_{placa}$.

- Factor de Influencia empírico de Terzaghi

$$I_{p_{B \times L}} = I_{p_{B \times B}} \cdot \frac{1.5}{1 + 0.5 \cdot \frac{B}{L}}$$



Si existe un estrato incompresible (Roca) bajo una zapata, se debe verificar si este estrato influye o no en el asentamiento. Para esto se tienen las siguientes condiciones.

- si $H > (2B + Df)$ entonces se utiliza las Tablas I_p de Withlow, donde no hay influencia de la Roca.
- si $H < (2B + Df)$ existe influencia y se deben utilizar las tablas de I_p del tipo.

• zapata rígida

Df/B	ϕ circular B	Rectangular				etc
		$L/B=1$	$L/B=2$	$L/B=5$	$L/B=10$	

• zapata flexible

Df/B	ϕ circular B	Rectangular				etc
		$L/B=1$	$L/B=2$	$L/B=5$	$L/B=10$	

- Constante de Balasto.

$$K = \frac{q}{p}$$

q : tensión sobre nivel de sello de fundación
 p : asentamiento medio producido por q .

- Teoría de elasticidad

$$K = \frac{E}{(1-\nu^2) B \cdot \bar{I}_p}$$

Supone que E no es constante con la profundidad y la dependencia del asentamiento con la geometría de la zapata.

Terzaghi

(a) Suelos Cohesivos $K_B = \frac{K_{p1}}{B} \left(\frac{m + 0.5}{1.5 m} \right)$

(b) Suelos No-cohesivos $K_B = \frac{K_{p1}}{(2B)^2} (B+1)^2$

con B = ancho de la zapata

K_{p1} = balasto de pleco de largo de $1 \times 1 = q/p$

$$m = L/B$$

PII Ensayo Placa de Carga.

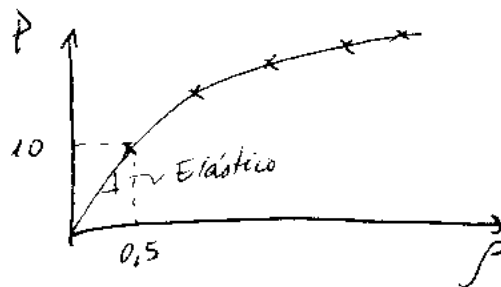
ρ (cm)	P (ton)
0,5	10
1,0	15
1,5	20
2,0	22
3,0	25
4,0	28
5,0	29

$$\gamma = 1,8 \text{ t/m}^3$$

$$\nu = 0,3$$

Arena sin cohesión

Diámetro placa = 60 cm



a) Estimar el módulo de deformación de la arena $E = ?$

$$\rho = \frac{q \cdot B (1 - \nu^2) I_p}{E} \Rightarrow E = \frac{q \cdot B (1 - \nu^2) \cdot I_p}{\rho}$$

$$q = \frac{P}{A} ; \rho = 0,5 \text{ cm}$$

$$A = \frac{\pi D^2}{4} = 0,283 \text{ m}^2 \Rightarrow q = \frac{10}{0,283} = 35,37 \text{ t/m}^2$$

Elemento rígido Tabla I_p

$$I_{p0} = 0,79$$

$$\Rightarrow E = 3050 \text{ t/m}^2$$

b) Para una fundación de $B = 1,5 \text{ m}$ estimar la relación P v/s ρ (graficar) y estimar q_{ult} .

$$\rightarrow \text{granular} \Rightarrow \frac{P}{\rho_p} = \left(\frac{2 \times 15}{1,5 + 0,6} \right)^2 = 2,04 \quad (\text{Terzaghi y Peck})$$

$$1^{\circ} \quad f_p = 0,5 \text{ cm} \quad q_p = 35,37 \text{ t/m}^2$$

$$P_p = 10 \text{ ton} \quad f = 0,5 \times 2,04 = 1,02 \text{ cm (zapata)}$$

$$q = \frac{P}{A} \rightarrow P = A \cdot q$$

$$A = 1,5 \times 1,5 = 2,25 \text{ m}^2$$

$$P = 2,25 \times 35,37 = 80 \text{ ton (zapata)}$$

$$\Rightarrow \left. \begin{array}{l} f = 1,02 \text{ cm} \\ P = 80 \text{ ton} \end{array} \right\} \text{ per punto}$$

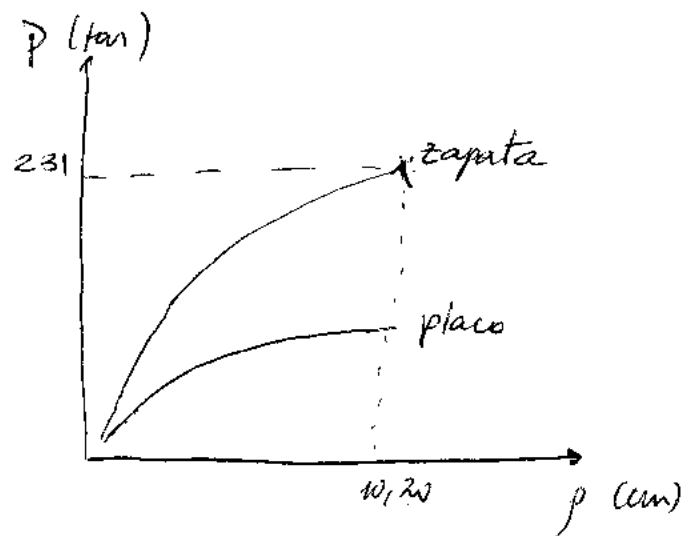
$$2^{\circ} \quad f_p = 1 \text{ cm} \quad q_p = 53 \text{ t/m}^2$$

$$\left. \begin{array}{l} P_p = 15 \text{ ton} \\ P = 2,25 \times 53 = 119 \text{ ton} \\ f = 2,04 \times 1 = 2,04 \text{ cm} \end{array} \right\} \text{ 2do punto}$$

etc...

Zapata

$f \text{ (cm)}$	$P \text{ (ton)}$
1,02	80
2,04	119
3,06	159
4,08	175
6,12	199
8,16	223
10,20	231

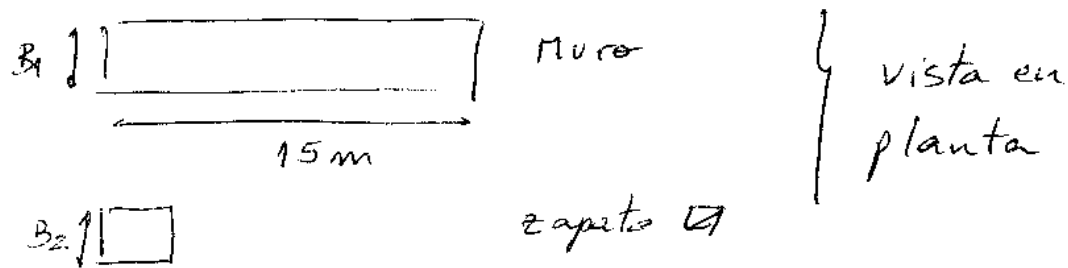
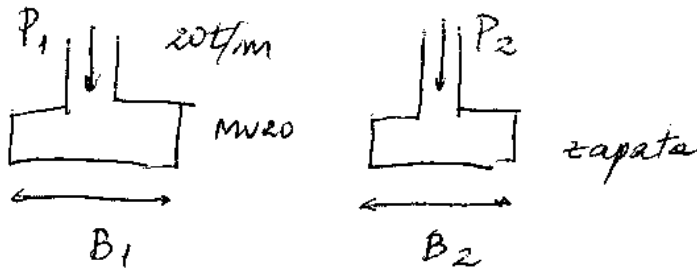


$$\Rightarrow q_{ult} = \frac{231}{2,25} = 103 \text{ ton/m}^2$$

P2 ¿Cuál debe ser el ancho del muro y la zapata cuadrada, si el muro recibe una carga de 20 ton/m y la fundación de 50 t , para que tengan igual asentamiento?

Datos $\gamma_{adm} = 100 \text{ ton/m}^2$

El muro y la fundación se encuentran sin interactuar.



$$P_1 = 20 \text{ t/m} \times 15 \text{ m} = 300 \text{ ton}$$

$$P_2 = 50 \text{ ton}$$

$$f_{zap} = q_2 \cdot \frac{B_2 (1-\nu^2)}{E} \cdot I_{f_{zap}}$$

$$f_{muro} = q_1 \cdot \frac{B_1 (1-\nu^2)}{E} \cdot I_{f_{muro}}$$

$$\text{Pero } f_{zap} = f_{muro}$$

$$\Rightarrow \underbrace{q_2 \cdot \frac{B_2 \cdot (1-\nu^2)}{E}}_{\text{propiedad del suelo}} \cdot I_{f_{zap}} = \underbrace{q_1 \cdot B_1 \cdot \frac{(1-\nu^2)}{E}}_{\text{prop. del suelo}} \cdot I_{f_{muro}}$$

$$\Rightarrow q_2 \cdot B_2 \cdot I_{p_{\text{top}}} = q_1 \cdot B_1 \cdot I_{p_{\text{muo}}} \quad (1)$$

$$q_1 = \frac{P_1}{A_1} = \frac{P_1}{B_1 \times 15} = \frac{20}{B_1} \cdot \text{ton/m}^2$$

$$q_2 = \frac{P_2}{A_2} = \frac{P_2}{B_2^2} = \frac{50}{B_2^2} \cdot \text{ton/m}^2$$

$$(1) \Rightarrow \frac{50}{B_2^2} \cdot B_2 \cdot I_{p_{\text{top}}} = \frac{20}{B_1} \cdot B_1 \cdot I_{p_{\text{muo}}}$$

$$B_2 = \frac{5}{2} \cdot \frac{I_{p_{\text{top}}}}{I_{p_{\text{muo}}}} ; I_{p_{\text{top}}} = 0,815$$

$$B_2 = \frac{5}{2} \times \frac{0,815}{I_{p_{\text{muo}}}} = \frac{2,038}{I_{p_{\text{muo}}}} \quad (2)$$

$$\bullet \text{ Si } q_2 = \frac{P_2}{A_2} = \frac{P_2}{B_2^2} < q_{\text{adm}} = 100$$

$$\frac{50}{B_2^2} = 100$$

$$0,5 = B_2^2 \Rightarrow B_2 = 0,707 \text{ m}$$

$$\text{Usando Terzaghi } I_{p_{\text{muo}}} = I_{p_{\text{top}}} \times \frac{1,5}{1 + 0,5 B/L} \quad (3)$$

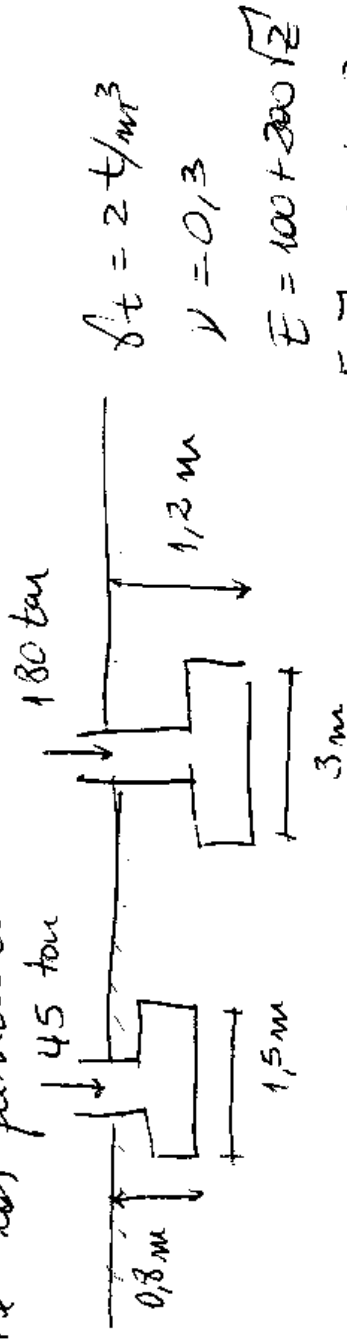
$$\text{Con (2) y (3)} \Rightarrow \frac{2,038}{B_2} = 0,815 \cdot \frac{1,5}{1 + 0,5 \cdot B_1/15}$$

$$\Rightarrow \text{Si } B_2 = 0,707 \text{ m} \Rightarrow B_1 = -17,5 \quad \underline{\underline{\text{No}}}$$

$$\bullet \text{ Si } q_1 = \frac{P_1}{B_1 \times 15} = \frac{20}{B_1} = 100 \Rightarrow B_1 = 0,2 \text{ m}$$

$$B_2 = 1,68 \quad \underline{\underline{\text{Si}}}$$

P3] Determinar asentamiento diferencial teórico entre los fundaciones.



$$q_1 = \frac{45}{(1.5)^2} = 20 \text{ t/m}^2; \quad E_1 = 100 + 200 \sqrt{0.8 + 1.5} = 403.3 \text{ kg/cm}^2$$

$$q_2 = \frac{180}{3^2} = 20 \text{ t/m}^2; \quad E_2 = 100 + 200 \sqrt{1.2 + 3} = 509.9 \text{ kg/cm}^2$$

$$s_1 = \frac{q \cdot (1 - \nu^2) \cdot B \cdot I_f}{E_1} = \frac{20 \cdot (1 - 0.3^2) \cdot 1.5 \times 0.82}{403.3 \times 10}$$

$$I_{f1} = 0.82$$

$$s_2 = \frac{20 \cdot (1 - 0.3^2) \cdot 3 \times 0.82}{509.9 \times 10} = 0.78 \text{ mm}$$

$$s_{\text{dif}} = s_2 - s_1 = 3.23 \text{ mm}$$