

TEMA 5. DETERMINACION DE ASIENTOS.

Asiento en suelos granulares de permeabilidad alta. Ejemplo I.

Expresión general:

$$s_i = f_i \cdot f_s \cdot q'_b \cdot B^{0.7} \cdot I_C$$

Estado	N _{SPT}	γ (kN/m³)
Suelto	7	17
Medio	20	19
Denso	40	21

Zapata cuadrada de lado 1'5 m (q = 125 kPa)

$f_i : H = 9 \text{ m} > Z_i = B^{0.75} = 1.5^{0.75} = 1.36 \text{ m} \Rightarrow f_i = 1$

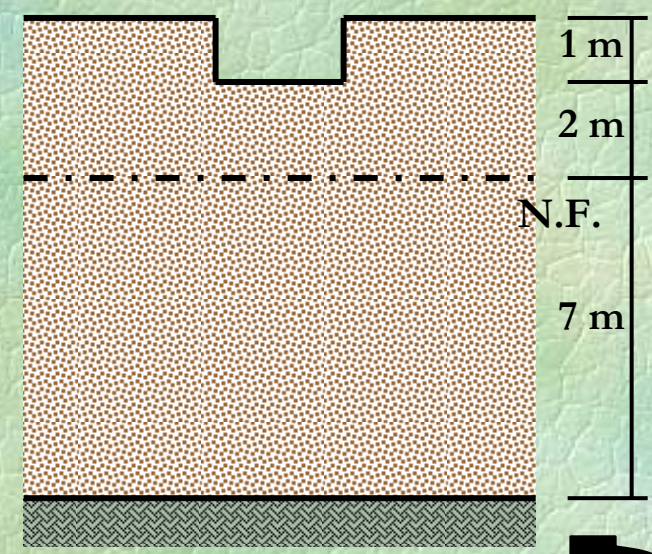
$f_s = 1$ (zapata cuadrada)

$$q'_b = q_b - u = q - 0 = q$$

$$q'_b - \frac{2}{3} \cdot \sigma'_{v0} = q - \frac{2}{3} \cdot \sigma_{v0}$$

$$I_C = \frac{1.71}{N_{med}^{1.4}}$$

Estado	Asiento (s _i)	Asiento (s)
Suelto	16'93 mm	25'40 mm
Medio	1'69 mm	2'54 mm
Denso	0'63 mm	0'95 mm



Fundamentos de Mecánica del Suelo

Dpto. de Ingeniería Mecánica

TEMA 5. DETERMINACION DE ASIENTOS.

Asiento en suelos granulares de permeabilidad alta. Ejemplo II.

Expresión general:

$$s_i = f_i \cdot f_s \cdot q'_b \cdot B^{0.7} \cdot I_C$$

Zapata cuadrada de lado 1'5 m ($q = 125 \text{ kPa}$)

$$f_i : H = 1 \text{ m} < Z_i = B^{0.75} = 1.5^{0.75} = 1.36 \text{ m}$$

$$\Rightarrow f_i = \frac{H}{Z_i} \cdot \left(2 - \frac{H}{Z_i} \right) = 0.93$$

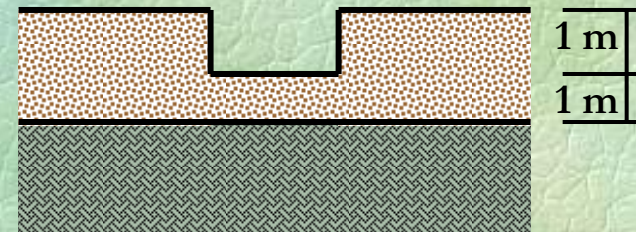
$f_s = 1$ (zapata cuadrada)

$$q'_b = q_b - u = q - 0 = q$$

$$q'_b - \frac{2}{3} \cdot \sigma'_{v0} = q - \frac{2}{3} \cdot \sigma_{v0}$$

$$I_C = \frac{1.71}{N_{med}^{1.4}}$$

Estado	N _{SPT}	γ (kN/m ³)
Suelto	7	17
Medio	20	19
Denso	40	21



Estado	Asiento (s_i)	Asiento (s)
Suelto	15'74 mm	23'61 mm
Medio	1'57 mm	2'36 mm
Denso	0'59 mm	0'89 mm



TEMA 5. DETERMINACION DE ASIENTOS.

Asiento en suelos granulares de permeabilidad alta. Ejemplo III.

Expresión general:

$$s_i = f_i \cdot f_s \cdot q'_b \cdot B^{0.7} \cdot I_C$$

Relleno de 3 m de altura. $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$

Superficie: 50 m x 100 m (B x L)

Estrato rígido a 20 m de la superficie. N.F. a 3 m.

Estado	N _{SPT}	$\gamma \text{ (kN/m}^3\text{)}$
Suelto	7	17
Medio	20	19
Denso	40	21

$$f_i : H = 20 \text{ m} > Z_i = B^{0.75} = 50^{0.75} = 18.80 \text{ m} \Rightarrow f_i = 1$$

$$f_s = \left(\frac{1.25 \cdot \frac{L}{B}}{\frac{L}{B} + 0.25} \right)^2 = 1.23$$

$$q = \gamma \cdot h_R = 20 \cdot 3 = 60 \text{ kN/m}^2$$

$$q'_b = q_b - u = q - 0 = q$$

$$I_C = \frac{1.71}{N_{\text{med}}^{1.4}}$$

Estado	Asiento (s_i)	Asiento (s)
Suelto	128 mm	192 mm
Medio	29.44 mm	44.16 mm
Denso	11.15 mm	16.73 mm



TEMA 5. DETERMINACION DE ASIENTOS.

Asiento en suelos granulares de permeabilidad alta. Ejemplo IV.

Expresión general:

$$s_i = f_i \cdot f_s \cdot q'_b \cdot B^{0.7} \cdot I_C$$

Relleno de 3 m de altura. $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$

Superficie: 50 m x 100 m (B x L)

Estrato rígido a 15 m de la superficie. N.F. a 3 m.

$$f_i : H = 15 \text{ m} < Z_i = B^{0.75} = 50^{0.75} = 18.80 \text{ m} \Rightarrow f_i = \frac{H}{Z_i} \cdot \left(2 - \frac{H}{Z_i} \right) = 0.96$$

$$f_s = \left(\frac{1.25 \cdot \frac{L}{B}}{\frac{L}{B} + 0.25} \right)^2 = 1.23$$

$$q = \gamma \cdot h_R = 20 \cdot 3 = 60 \text{ kN/m}^2$$

$$q'_b = q_b - u = q - 0 = q$$

$$I_C = \frac{1.71}{N_{\text{med}}^{1.4}}$$

Estado	N _{SPT}	γ (kN/m ³)
Suelto	7	17
Medio	20	19
Denso	40	21

Estado	Asiento (s _i)	Asiento (s)
Suelto	122.88 mm	184.32 mm
Medio	28.26 mm	42.39 mm
Denso	10.70 mm	16.05 mm



TEMA 5. DETERMINACION DE ASIENTOS.

Asiento instantáneo en suelos de permeabilidad baja. Ejemplo I.

Expresión general:

$$s_i = C_s \cdot q \cdot B \cdot \left(\frac{1 - \nu^2}{E_u} \right)$$

$$\nu = 0.5$$

Zapata rígida cuadrada de lado 1 m ($q = 125 \text{ kPa}$)

$$B = L = 1 \text{ m}$$

$$C_s = 0.82$$

Consistencia	E_u (MPa)
Blanda	10
Media	30
Muy firme	100

TABLE 5.3 SHAPE AND RIGIDITY FACTORS, C_s , FOR CALCULATING SETTLEMENTS OF POINT LOADED AREAS AT THE SURFACE OF AN ELASTIC HALFSPACE^a.

a. Infinite Depth

Shape and Rigidity	Center	Corner	Edge/Middle of Long Side
Circle (flexible)	1.00		0.64
Circle (rigid)	0.79		0.79
Square (flexible)	1.12	0.56	0.76
Square (rigid)	0.82	0.82	0.82
Rectangle: (flexible) length / width			
2	1.53	0.76	1.12
5	2.10	1.05	1.68
10	2.56	1.28	2.10
Rectangle: (rigid) length / width			
2	1.12	1.12	1.12
5	1.6	1.6	1.6
10	2.0	2.0	2.0

Consistencia	Asiento (s_i)
Blanda	7'69 mm
Media	2'56 mm
Muy firme	0'77 mm



TEMA 5. DETERMINACION DE ASIENTOS.

Asiento instantáneo en suelos de permeabilidad baja. Ejemplo II.

Expresión general:

$$s_i = C_s \cdot q \cdot B \cdot \left(\frac{1 - \nu^2}{E_u} \right)$$

$$\nu = 0.5$$

Zapata flexible cuadrada de lado 2 m ($q = 125 \text{ kPa}$)

$$B = L = 2 \text{ m}$$

$$C_s = 1.12$$

Consistencia	E_u (MPa)
Blanda	10
Media	30
Muy firme	100

Consistencia	Asiento (s_i)
Blanda	21 mm
Media	7 mm
Muy firme	2.1 mm

TABLE 5.3 SHAPE AND RIGIDITY FACTORS, C_s , FOR CALCULATING SETTLEMENTS OF POINT LOADED AREAS AT THE SURFACE OF AN ELASTIC HALFSPACE*.

a. Infinite Depth

Shape and Rigidity	Center	Corner	Edge/Middle of Long Side
Circle (flexible)	1.00		0.64
Circle (rigid)	0.79		0.79
Square (flexible)	1.12	0.56	0.76
Square (rigid)	0.82	0.82	0.82
Rectangle: (flexible) length/width			
2	1.53	0.76	1.12
5	2.10	1.05	1.68
10	2.56	1.28	2.10
Rectangle: (rigid) length/width			
2	1.12	1.12	1.12
5	1.6	1.6	1.6
10	2.0	2.0	2.0



TEMA 5. DETERMINACION DE ASIENTOS.

Asiento instantáneo en suelos de permeabilidad baja. Ejemplo III.

Expresión general:

$$s_i = C_s \cdot q \cdot B \cdot \left(\frac{1 - \nu^2}{E_u} \right)$$

Zapata flexible cuadrada de lado 2 m ($q = 125$ kPa)

Estrato rígido a 2 m (H) desde el plano de apoyo

$$B' = L' = 1 \text{ m} \quad C_s(1/4) = 0'29$$

$$s_i = 4 \cdot s_i(1/4) = 4 \cdot C_s(1/4) \cdot q \cdot B' \cdot \left(\frac{1 - \nu^2}{E_u} \right)$$

$$\nu = 0'5$$

Consistencia	E_u (MPa)
Blanda	10
Media	30
Muy firme	100

Consistencia	Asiento (s_i)
Blanda	10'88 mm
Media	3'63 mm
Muy firme	1'09 mm

b. Limited Depth Over a Rigid Base					
H/B	Center of Rigid Circular Area Diameter = B	Corner of Flexible Rectangular Area			
		L/B = 1	L/B = 2	L/B = 5	L/B = 10
$\nu = 0.50$					
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.5	0.14	0.05	0.04	0.04	0.04
1.0	0.35	0.15	0.12	0.10	0.10
1.5	0.48	0.23	0.22	0.18	0.18
2.0	0.54	0.29	0.29	0.27	0.26
3.0	0.62	0.36	0.40	0.39	0.38
5.0	0.69	0.44	0.52	0.55	0.54
10.0	0.74	0.48	0.64	0.76	0.77



TEMA 5. DETERMINACION DE ASIENTOS.

Asiento instantáneo en suelos de permeabilidad baja. Ejemplo IV.

Expresión general:

$$s_i = C_s \cdot q \cdot B \cdot \left(\frac{1 - \nu^2}{E_u} \right)$$

$$\nu = 0.5$$

Relleno de 3 m de altura. $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$

Superficie: 50 m x 100 m (B x L)

$$q = \gamma \cdot h_R = 20 \cdot 3 = 60 \text{ kN/m}^2$$

$$C_s = 1.53$$

Consistencia	E_u (MPa)
Blanda	10
Media	30
Muy firme	100

Consistencia	Asiento (s_i)
Blanda	344'25 mm
Media	114'75 mm
Muy firme	34'425 mm

TABLE 5.3 SHAPE AND RIGIDITY FACTORS, C_s , FOR CALCULATING SETTLEMENTS OF POINT LOADED AREAS AT THE SURFACE OF AN ELASTIC HALFSPACE*.

a. Infinite Depth

Shape and Rigidity	Center	Corner	Edge / Middle of Long Side
Circle (flexible)	1.00		0.64
Circle (rigid)	0.79		0.79
Square (flexible)	1.12	0.56	0.76
Square (rigid)	0.82	0.82	0.82
Rectangle: (flexible) length / width			
2	1.53	0.76	1.12
5	2.10	1.05	1.68
10	2.56	1.28	2.10
Rectangle: (rigid) length / width			
2	1.12	1.12	1.12
5	1.6	1.6	1.6
10	2.0	2.0	2.0

