

EJERCICIO 1

Efectuado un sondeo en un terreno se han encontrado las siguientes capas:

- A) Desde la superficie hasta una profundidad de 4 m, un estrato de grava de peso específico seco, $\gamma_d = 20 \text{ kN/m}^3$ y en el que la densidad relativa de las partículas sólidas es 2'65.
- B) De 4 a 8 m de profundidad, una arcilla con una humedad del 28 % y cuyas partículas sólidas tienen un peso específico $\gamma_s = 26'66 \text{ kN/m}^3$.
- C) De 8 a 10 m una arena gruesa en la que la densidad relativa de las partículas sólidas es 2'65 y el índice de huecos tiene un valor constante $e = 0'38$.

El nivel freático se encuentra 2 m por debajo de la superficie del terreno. Hasta esa profundidad, la humedad natural es muy baja, aproximadamente del 5 %, y desde el N.F. no se produce ascenso capilar del agua por tratarse de una grava sin presencia de partículas finas.

Se pide determinar:

1. Pesos específicos aparentes en los tres estratos.
2. Tensión vertical total, presión intersticial y tensión efectiva vertical en cualquier punto del terreno que se encuentre a 2, 4, 8 y 10 m de profundidad.
3. Tensión efectiva horizontal y tensión horizontal total en cualquier punto del terreno que se encuentre a 2, 4, 8 y 10 m de profundidad.
4. Representar la variación de todas las tensiones con la profundidad.

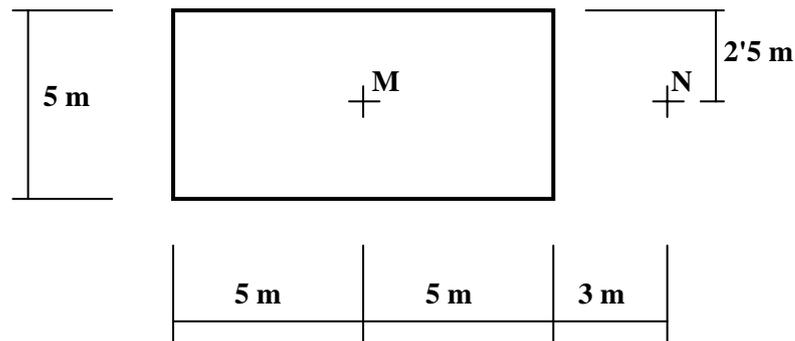
Datos: Coeficientes de empuje en reposo, K_0 .

Grava: $K_0 = 0'55$; Arcilla: $K_0 = 0'9$; Arena: $K_0 = 0'45$.

EJERCICIO 2

Sobre la superficie de un terreno formado por un estrato de arcillas limosas de gran espesor se pretende construir una edificación que se va a cimentar mediante una losa de dimensiones 10 m x 5 m que descansará sobre dicha superficie. Se ha estimado que debido a esta construcción se transmitirá al terreno de forma uniforme una sobrecarga de 150 kN/m².

Se pide calcular los incrementos de tensión vertical debidos a la construcción en los puntos M y N de la figura, situados ambos a 3 m de profundidad, y comentar los resultados obtenidos.

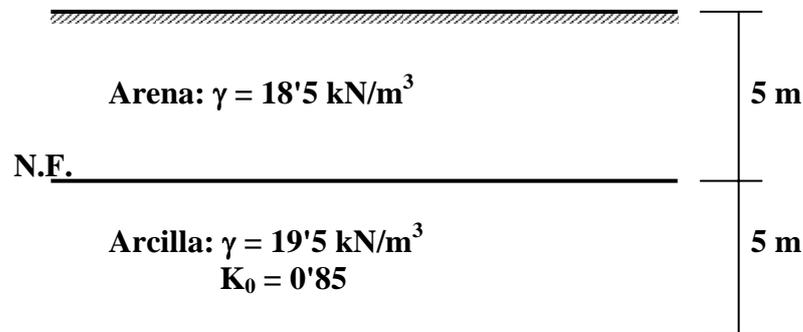
**Solución:**

$$\Delta\sigma_v (M) = 109.2 \text{ kN/m}^2; \Delta\sigma_v (N) = 7.8 \text{ kN/m}^2.$$

EJERCICIO 3

Sobre el terreno de la figura se quiere construir una edificación que va a transmitir, a nivel de la superficie del terreno, una carga uniformemente repartida de 125 kN/m^2 , por medio de una losa cuadrada de lado 18 m. En estas condiciones, para un punto del plano medio del estrato de arcilla que se encuentre bajo el centro de uno cualquiera de los lados de la losa, se pide determinar:

- 1) Tensión vertical total, presión intersticial, tensión efectiva vertical, tensión efectiva horizontal y tensión horizontal total, cuando sobre el terreno no se ha realizado ninguna obra.
- 2) En esta situación, círculos de Mohr en tensiones efectivas y en tensiones totales.
- 3) Tensión vertical total, presión intersticial y tensión efectiva vertical, cuando se ha situado la edificación completa.

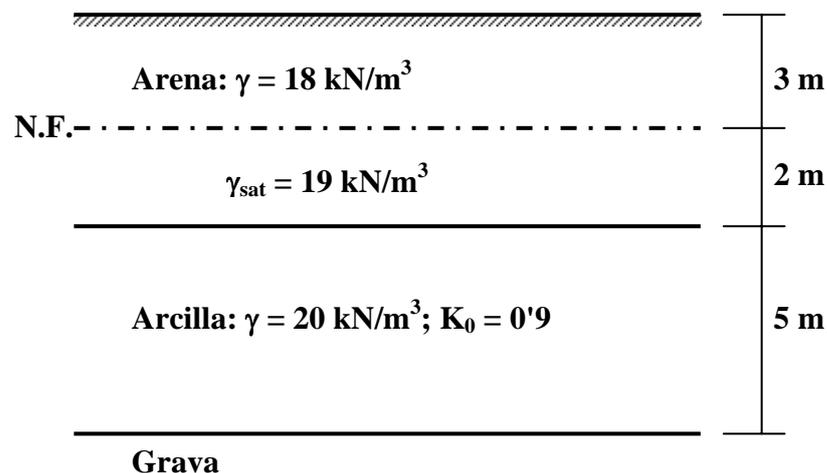
**Soluciones:**

- 1) $\sigma_v = 141'25 \text{ kN/m}^2$; $u = 24'5 \text{ kN/m}^2$; $\sigma'_v = 116'75 \text{ kN/m}^2$; $\sigma'_H = 99'24 \text{ kN/m}^2$; $\sigma_H = 123'74 \text{ kN/m}^2$;
- 3) $\sigma_v = 194'75 \text{ kN/m}^2$; $u = 24'5 \text{ kN/m}^2$; $\sigma'_v = 170'25 \text{ kN/m}^2$

EJERCICIO 4

Sobre el terreno de la figura se quiere construir una edificación. Para ello es necesario excavar hasta una profundidad de 1 m de arena para situar una losa (placa) de cimentación sobre la que descansará el edificio. Dicha losa tiene de dimensiones 20 m x 15 m, y se supone que transmite al suelo de forma uniforme una carga de 30.000 kN. En estas condiciones, para el punto del plano medio del estrato de arcilla que se encuentra justo bajo el centro de la losa, se pide determinar:

- 1) Tensión vertical total, presión intersticial, tensión efectiva vertical, tensión efectiva horizontal y tensión horizontal total cuando sobre el terreno no se ha realizado ninguna obra.
- 2) En esta situación, dibujar los círculos de Mohr en tensiones totales y tensiones efectivas.
- 3) Tensión vertical, presión intersticial y tensión efectiva vertical cuando se ha situado la edificación completa.

**Soluciones:**

- 1) $\sigma_v = 142 \text{ kN/m}^2$; $u = 44,1 \text{ kN/m}^2$; $\sigma'_v = 97,9 \text{ kN/m}^2$; $\sigma'_H = 88,11 \text{ kN/m}^2$; $\sigma_H = 132,21 \text{ kN/m}^2$.
- 3) $\sigma_v = 208,91 \text{ kN/m}^2$; $u = 44,1 \text{ kN/m}^2$; $\sigma'_v = 164,81 \text{ kN/m}^2$.

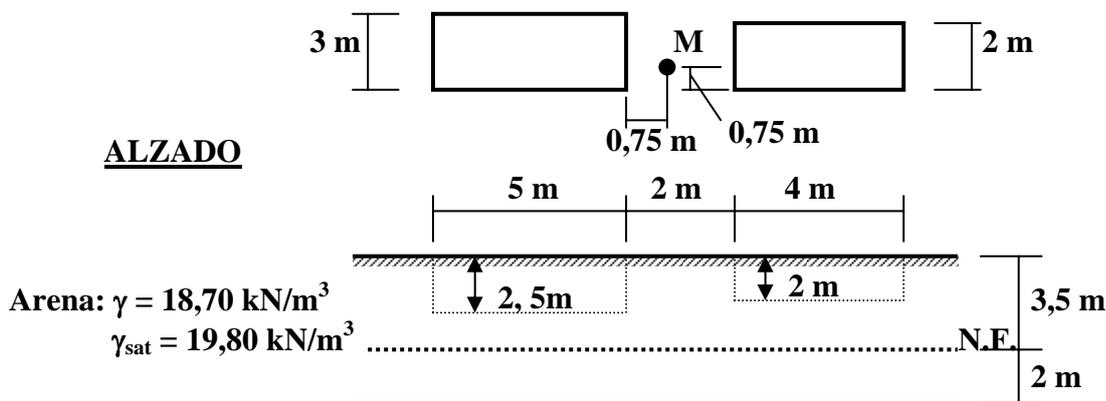
EJERCICIO 5

En el terreno de la figura se va a ejecutar una cimentación superficial sobre la que se situará una edificación, para lo que es necesario realizar las excavaciones indicadas.

Se ha calculado que la zapata situada a la izquierda transmitirá al terreno una carga uniformemente repartida $q_I = 130 \text{ kN/m}^2$, mientras que la transmitida por la zapata situada a la derecha será $q_D = 110 \text{ kN/m}^2$.

Para los puntos situados bajo el centro de la zapata izquierda, y en la vertical de M, a 4,5 m de profundidad (medida desde la superficie), se pide calcular:

- 1) Tensión vertical total, presión intersticial y tensión efectiva vertical cuando sobre el terreno no se ha realizado ninguna obra.
- 2) Tensión vertical total cuando se ha situado la edificación completa.
- 3) Comentar los resultados obtenidos.

PLANTA**ALZADO**

Roca meteorizada (grado 2)

Soluciones:

1) $\sigma_v = 85,2 \text{ kN/m}^2$; $u = 9,8 \text{ kN/m}^2$; $\sigma'_v = 75,45 \text{ kN/m}^2$.

2) $\sigma_v = 140,56 \text{ kN/m}^2$; $\sigma_{vM} = 105,34 \text{ kN/m}^2$.