

EJERCICIO 6.1

Enunciado

En un aparato triaxial se consolidan a 300 kN/m^2 dos probetas de una muestra cuya presión de preconsolidación se sabe que es claramente inferior a este valor. Una de ellas se rompe con drenaje, resultando un desviador de rotura de 520 kN/m^2 . La segunda se rompe sin drenaje, con un desviador de rotura de 240 kN/m^2 y una presión intersticial de 170 kN/m^2 , observándose que la trayectoria en tensiones efectivas es aproximadamente una línea recta.

SE PIDE:

- 1.- Parámetros efectivos de resistencia.
- 2.- Coeficiente de presión intersticial.

EJERCICIO 6.2

Enunciado

El perfil de un terreno horizontal consta de arena, salvo dos capas de arcilla, una entre 2 m y 4 m de profundidad y otra entre 8 y 12 m de profundidad. El nivel freático está en la superficie. La densidad saturada de todas las capas es de 20 kN/m^3 . El coeficiente de empuje en reposo es 1,0.

En la zona se va a construir un centro comercial, para lo que se ha extendido sobre la superficie un relleno de 10 metros de altura con tierras que, una vez compactadas, tienen una densidad total aparente de 20 kN/m^3 . En el reconocimiento geotécnico previo (antes de extender el relleno) se realizó un ensayo triaxial C-U sobre una muestra inalterada extraída del punto medio de la arcilla superior (a 3 m de profundidad), con los resultados siguientes:

Probeta	I	II	III
Presión de célula, p'_o (kN/m ²)	50	150	300
Desviador en rotura, D_r (kN/m ²)	106	132	210
Presión intersticial en rotura, u_r (kN/m ²)	-9	75	181
Presión intersticial para el 50% de D_r (kN/m ²)	16	25	72

Del estrato de arcilla inferior se sabe que se trata del mismo material, salvo las diferencias derivadas de la diferente historia de tensiones. Las evidencias geológicas indican que la zona está sobreconsolidada por erosión de una serie de estratos superiores, cuyo peso, calculado a partir de la interpretación de ensayos edométricos, era de 170 kN/m².

A los tres meses de extendido el relleno, el proyectista de la cimentación no sabe cuál es la resistencia al corte sin drenaje que debe considerar en sus cálculos para las dos capas de arcilla, por lo que decide hacer nuevos sondeos, tomar muestras en los puntos medios de las dos capas y ensayarlas a compresión simple, que es lo que hace siempre. Sin embargo, un joven ingeniero de su empresa le dice que con los datos que tiene se atreve a predecir el resultado.

SE PIDE:

1. Interpretar el ensayo triaxial previo, obteniendo:
 - a. Trayectorias de tensiones totales y efectivas de cada probeta.
 - b. Ángulo de rozamiento crítico de la arcilla.
 - c. Variación del coeficiente de presión intersticial A en rotura con la razón de sobreconsolidación.
 - d. Parámetros de la fórmula de Ladd ($c_u = k \cdot p'_o \cdot RSC^\alpha$).
 - e. Comentar los resultados.
2. Resistencias a compresión simple que se habrían obtenido en los puntos medios de ambas capas de haberse realizado estos ensayos en el estudio previo. Trayectorias de tensiones totales y efectivas de ambas muestras desde el inicio de los tiempos (antes de erosionarse los estratos superiores).
3. Idem (resistencias y trayectorias) si se hacen los sondeos y ensayos dentro de un tiempo muy largo, cuando la consolidación debida al relleno haya finalizado.

4. Idem (resistencias y trayectorias) si se hacen los sondeos y ensayos ahora, es decir, a los tres meses de colocado el relleno. A este respecto, el joven (y brillante) ingeniero calcula que en el punto medio de la capa superior se habrá disipado un 50% de la sobrepresión intersticial generada por la carga, y en la capa inferior (de mayor espesor), sólo el 15%.