



Ejercicios

Consolidación unidimensional y resistencia al corte

(84.07) Mecánica de Suelos y Geología

M. Codevilla: mcodevilla@fi.uba.ar

Ejercicio 1



En un depósito de arcillas saturadas de doce metros de espesor ($OCR=1.0$, $\omega=LL=63\%$, $C_v=10^{-6}$ m²/seg, $G_s=2.70$, $C_c=0.009*(LL-10)$, $C_r/C_c=0.1$, $C_\alpha/C_c=0.06$, drenaje libre por ambas caras) se construirá una playa de contenedores con una carga de diseño $q = 50kPa$. Pevio a la construcción de la playa, se aplicó una precarga uniforme de gran extensión compuesta por un terraplén ($\gamma=19$ kN/m³, $h=4.0$ m) durante 200 días. Pasados los 200 días se retiró por completo la precarga y se construyó el pavimento estructural de la playa para recibir la carga de diseño.

Se pide determinar:

- El asentamiento por consolidación primaria al momento de retirar la precarga.
- El asentamiento por consolidación primaria al momento de colocar la carga de diseño (nota: despreciar la recuperación elástica del terreno durante el retiro de la precarga).

U (%)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	99.9
T_v	0.008	0.031	0.070	0.125	0.196	0.282	0.403	0.567	0.848	2.714

$$T_v = \frac{\pi}{4} \left(\frac{U}{100} \right)^2 \quad \text{for } U < 60\%$$

$$T_v = 1.781 - 0.933 \log(100 - U) \quad \text{for } U \geq 60\%$$

Solución ejercicio 1: Pensemos antes de resolver



- ¿Se entiende el proceso de carga-descarga?
- ¿Cómo cambian las presiones efectivas durante el proceso?

Solución ejercicio 1: estrategia



- Inciso a)
 - Cálculo $\delta^{t=\infty}$ para carga del terraplén
 - Para $t = 200$ días, calcular T_v y luego $U^{t=200d}$
 - Con $\delta^{t=\infty}$ y $U^{t=200d}$, se calcula $\delta^{t=200d}$
- Inciso b)
 - Para $t = 200$ días, calcular σ'_v por terraplén (nueva carga de preconsolidación p')
 - Evaluar si $q_{playa} = 50kPa$ es $<$ ó $>$ p'
 - Calcular δ con índices C_r , C_c (los que correspondan)

Solución ejercicio 1



datos

H_terreno	12 m	LL	63
g_terraplen	19 kN/m ³	LP	30
H_terraplén	4 m	Cc	0,48
t_terraplén	200 días	Cr	0,04
Gs	2,7	Calfa	0,03
q_diseño	50 kPa	Cv	1,00E-06 m ² /seg
q_terraplen	76 kPa		
w	63%		
gd_suelo	9,8 kN/m ³		
g_suelo	16,0 kN/m ³		

resolución a)

e ₀	1,70	
s'v ₀	35,9 kPa	
Tv_terraplén	0,48	
U_200d	75,2%	
As_cons prim	1,05 m	
As_200d	0,79 m	asentamiento a 200 días al retirar precarga q_terr=76kPa

resolución b)

s'v ₀ max_200d	93 kPa	se asume a mitad de estrato
H_terreno	11,21 m	nueva altura de terreno descontado asentamiento 200d
As_cons prim	0,06 m	asentamiento total por consolid. 1º para q_diseño=50kPa

Ejercicio 2



En un depósito de arcillas saturadas de cinco metros de espesor ($OCR=1.0$, $C_v= 10^{-6} \text{ m}^2/\text{seg}$, drenaje libre por ambas caras) se instalaron drenes verticales en toda su área. Sobre el depósito se aplicará una carga uniforme de 50 kPa ¿ Es de esperar que los asentamientos por consolidación primaria se den en un tiempo mayor o menor a 196 días ? Justifique su respuesta.

Solución ejercicio 2

**datos**

H_terreno	5 m
q	50 kPa
t	196 días
Cv	1,00E-06 m ² /seg

resolución

Tv_196d	2,71
U_196d	99,9%

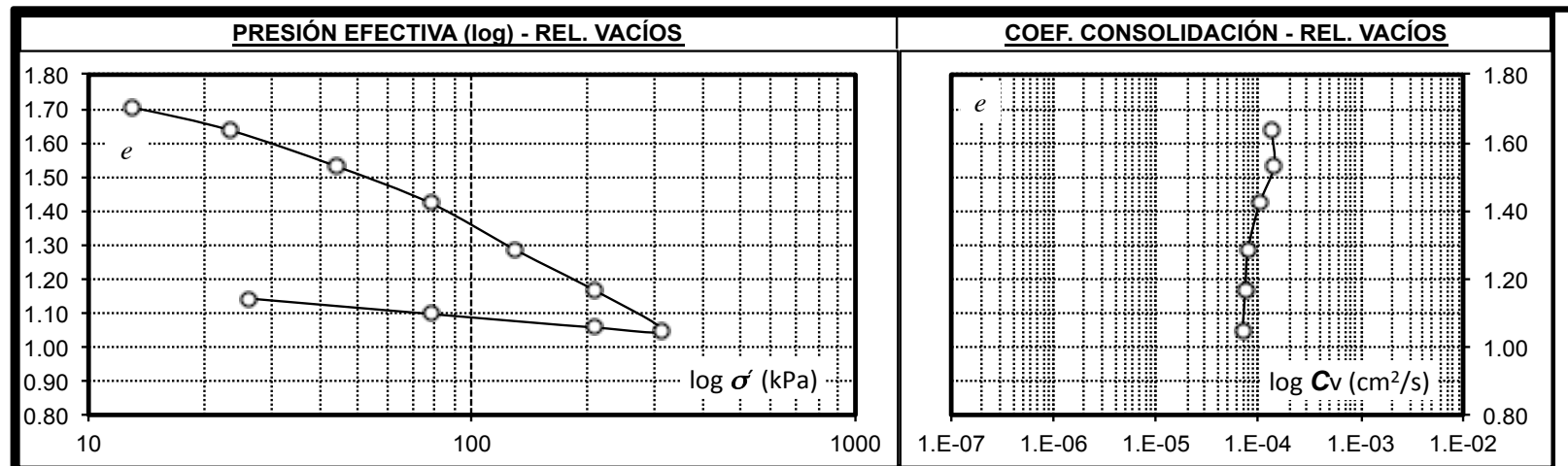
**Como en 196d se alcanza la consolidación primaria sin drenes verticales,
es de esperar menor tiempo instalando drenes**



Ejercicio 3

- Calcular el asentamiento que experimentará un perfil geotécnico bajo una carga uniforme de 50kPa con las siguientes características:
 $NF = NTN, USCS = CH, H = 9.0m, \omega \sim 59\%$

Ensayo de consolidación realizado en laboratorio sobre el perfil geotécnico en estudio



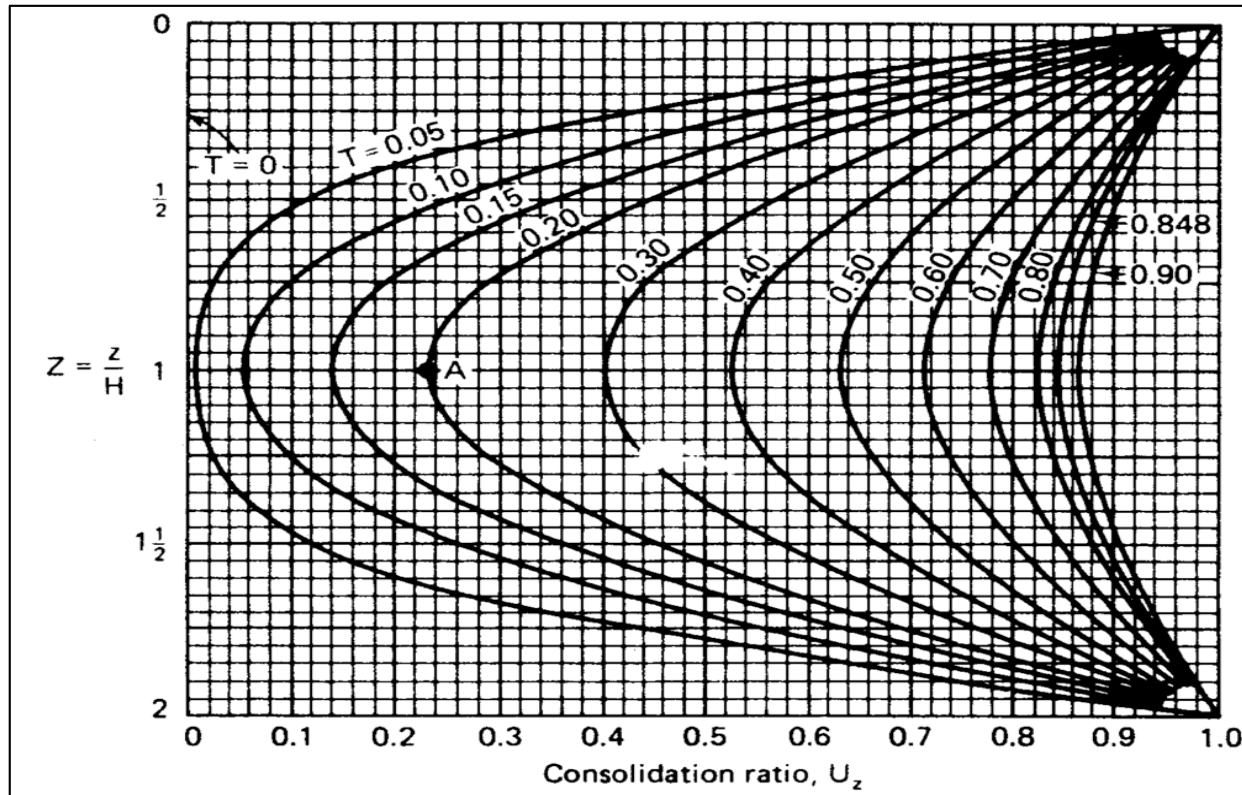
Ejercicio 4



Sobre un depósito de arcillas saturadas de 12m de espesor con $C_v=8 \cdot 10^{-8} \text{ m}^2/\text{seg}$, se aplicó una carga de 100 kPa. Se pide :

- a) Determinar en las profundidades 3m, 6m, 9m y 12m el grado de consolidación alcanzado a los 5 años.
- b) ¿ Cuánto es el incremento de la presión efectiva vertical a mitad de estrato a los 7 años ?

Pensemos antes de resolver



Solución ejercicio 4



datos

H_terreno	12 m
q	100,00 kPa
Cv	8,00E-08 m ² /seg
t	5 años

resolución a)

z=3m y z=9m iguales	
Tv_5años	0,35
Z=3m/6m=0,5	
Z=6m/6m=1	
U_z=3m y 9m	62%
U_z=6m	48%
U_z=12m	100% en todo instante t

resolución b)

t	7 años
Tv_7años	0,49
U_z=6m	64%
$\Delta\sigma'_v_{z=6m}$	64,0 incremento presión efectiva vertical en z=6m a t=7años

Ejercicio 5



- Identifique las muestras 11, 12 y 13 en la tabla de resultados

Tabla de resultados

Classification	Atterberg limits			w_n (%)
	LL	PL	PI	
CL-clay, soft	41	24	17	34.0
CL-clay, firm	50	23	27	36.4
ML-sandy silt	31	25	6	29.8
CH-clay, soft	81	25	56	50.6
SP-sand	Nonplastic			27.8
CH-clay w/silt strata	71	28	43	43.3

σ'_{vo} (kPa)	σ'_p (kPa)	C_c
160	200	0.34
170	250	0.44
230	350	0.16
280	350	0.84
320	—	—
340	290	0.52

