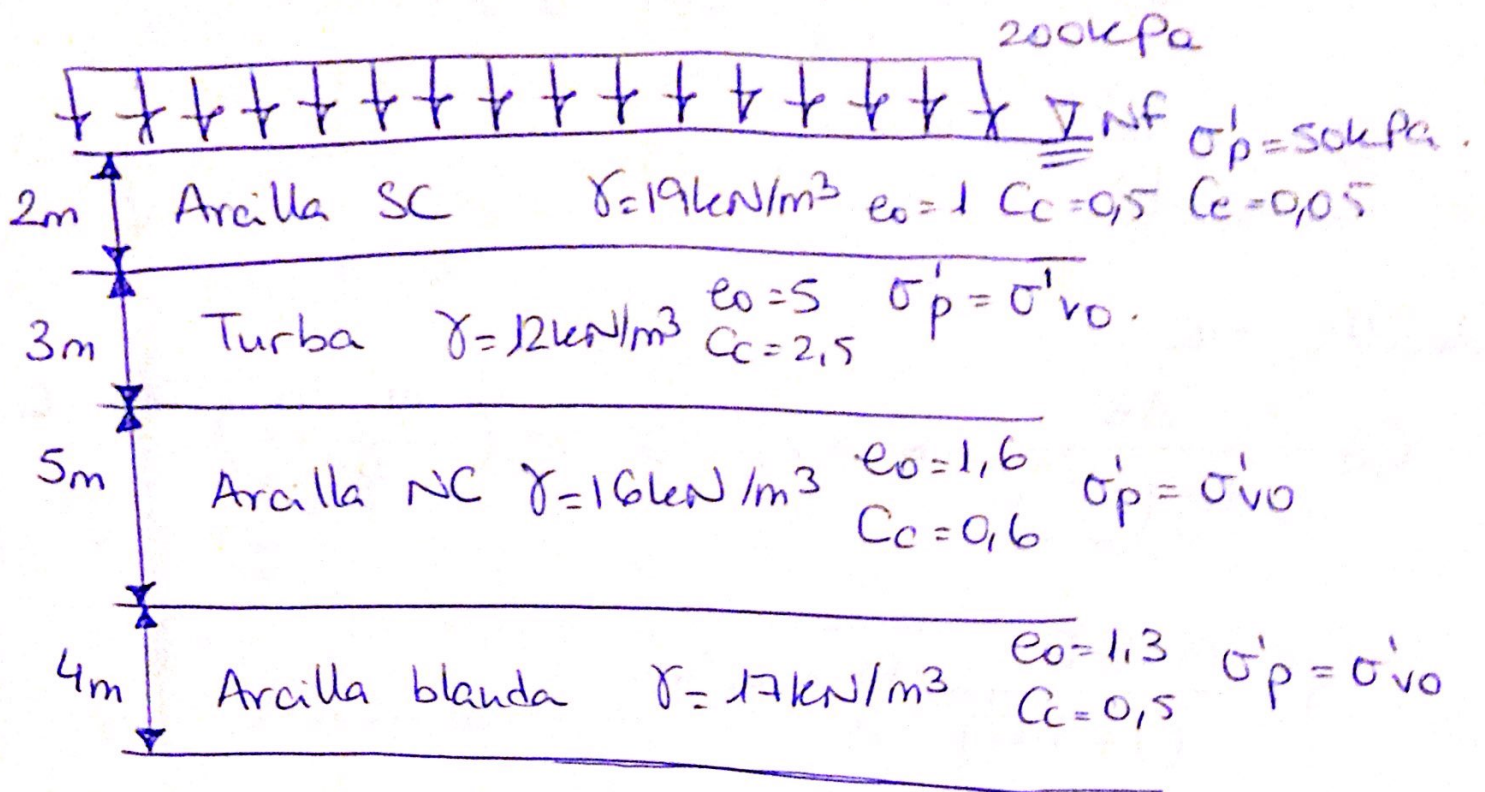


CONSOLIDACIÓN 1 Ana López Navarro.



Asiento final = Suma de todos los asentamientos de los estratos.

Arcilla SC:

$$\sigma'_1 = 1 \cdot 19 = 19 \text{ [SC]} < 50 \text{ kPa } (\sigma'_p) \rightarrow \text{Def. rama secundaria}$$

$$\sigma'_1 + \Delta \sigma' = 219 > 50 \text{ kPa} \rightarrow \text{Def. rama virgen}$$

Arcilla NC:

$$\sigma'_2 = 2,5 \cdot 16 + 3 \cdot 12 + 2 \cdot 19 = 114 \text{ [NC]}$$

Arcilla blanda:

$$\sigma'_3 = 2 \cdot 17 + 5 \cdot 16 + 3 \cdot 12 + 2 \cdot 19 = 148.$$

$$C_c = \frac{\Delta e}{\log\left(\frac{\sigma'_f}{\sigma'_{i0}}\right)} \rightarrow \Delta e = C_c \log\left(\frac{\sigma'_f}{\sigma'_{i0}}\right)$$

$$\Delta e = 0,5 \log\left(\frac{219}{19}\right) = 0,53$$

$$S = \frac{0,53}{(1 + e_0)} \quad H = \frac{0,53}{(1 + 1)} \cdot 2 = 0,53 \text{ m.}$$

Arcilla NC:

$$C_c = \frac{\Delta e}{\log\left(\frac{\sigma'_f}{\sigma'_{i0}}\right)} \rightarrow \Delta e = 0,6 \cdot \log\left(\frac{114+200}{114}\right) = 0,26$$

$$S = \frac{0,26}{(1 + 1,6)} \cdot 5 = 0,5 \text{ m.}$$

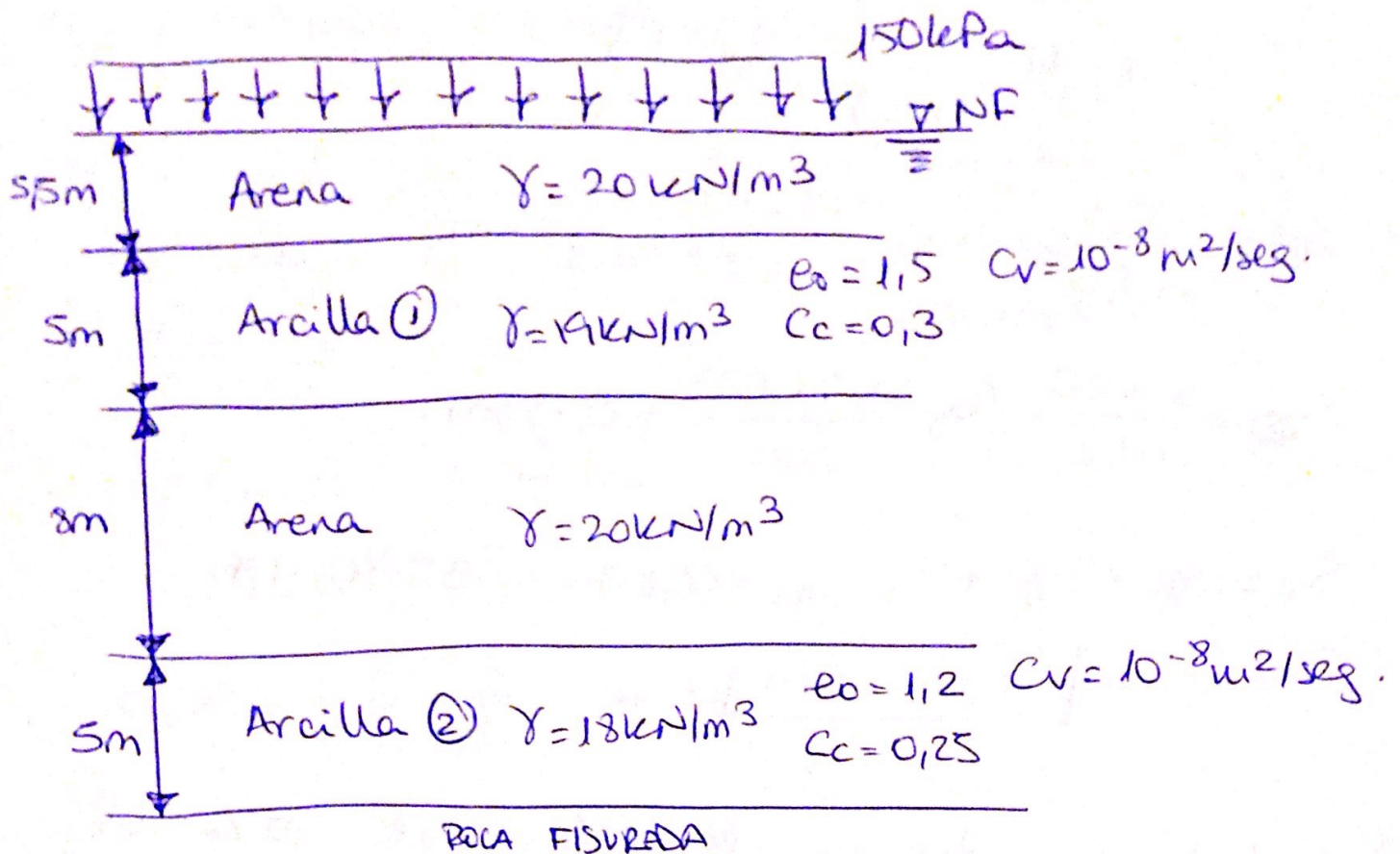
Arcilla blanda:

$$C_c = \frac{\Delta e}{\log\left(\frac{\sigma'_f}{\sigma'_{i0}}\right)} \rightarrow \Delta e = 0,5 \log\left(\frac{148+200}{148}\right) = 0,18$$

$$S = \frac{0,18}{(1 + 1,3)} \cdot 4 = 0,3 \text{ m.}$$

$$S_T = 0,53 + 0,5 + 0,3 = 1,33 \text{ m.}$$

CONSOLIDACIÓN 2



Asiento instantáneo de las arenas: $0,04 \text{ m}$.

a) Asentamiento final de la superficie del suelo.
El asiento total es la suma de los asentamientos de cada estrato.

Calculo el asiento de las arcillas:

Tensiones verticales en cada estrato de arcillas:

Arcilla (1)

$$\sigma'_1 = (20 - 10)5,5 + 25(19 - 10) = 77,5 \text{ kN/m}^2$$

Arcilla (2)

$$\sigma'_2 = (20 - 10)5,5 + 5(19 - 10) + 8(20 - 10) + 2,5(18 - 10)$$

$$\sigma'_2 = 200 \text{ kN/m}^2$$

(Calculados en el pto medio de cada estrato).

Supongo los estratos de arcillas normalmente consolidadas.

$$s = H \frac{C_c}{(1+e_0)} \cdot \log \frac{\sigma'_f}{\sigma'_0}$$

$$S_{①} = \frac{5 \cdot 0,3}{1+1,5} \cdot \log \frac{77,5+150}{77,5} = 0,28 \text{ m}$$

$$S_{②} = \frac{5 \cdot 0,25}{1+1,2} \cdot \log \frac{200+150}{200} = 0,138 \text{ m}$$

$$S_T = S_{①} + S_{②} + S_{\text{ARENAS}} = 0,28 + 0,138 + 0,04$$

$$\boxed{S_T = 0,45 \text{ m}}$$

b) Cuando se alcanza el 50% y el 90% del asentamiento final.

Grado de consolidación 50% $\rightarrow U = 50\%$.
Para cada valor de U hay asociado un valor de T_v .

$$T_v = \frac{C_v \cdot t}{H_f^2}$$

Como las arenas tienen un asiento instantáneo, nos quedamos con el total de las arcillas:

$$S_{①+②} = 0,418 \text{ m}$$

$$\text{Asiento buscado: } \frac{S_{①+②}}{2} = 0,209 \text{ m}$$

$H_f = 2,5m$ (Ambos casos están debidamente drenados).
 $C_v = 10^{-8} m^2/seg.$ (Ambos casos)

→ T_v será igual en los dos estratos.

El tiempo en alcanzar un porcentaje de consolidación será igual para los dos estratos.

- $U = 50\% < 60\%$.

$$T_v = \frac{\pi}{4} U^2 = 0,196.$$

$$0,196 = \frac{10^{-8} t}{2,5^2} \rightarrow t = \frac{0,196 \cdot 2,5^2}{10^{-8}} \rightarrow t = 1,22 \cdot 10^7 s$$

$$\boxed{t = 3,8 \text{ años}}$$

- $U = 90\% > 60\%$.

$$T_v = 1,781 - 0,933 \cdot \log(100 - 90) = 2,71.$$

$$2,71 = \frac{10^{-8} t}{2,5^2} \rightarrow t = \frac{2,71 \cdot 2,5^2}{10^{-8}} \rightarrow t = 1,69 \cdot 10^8 s.$$

$$\boxed{t = 53,58 \text{ años}}$$

CONSOLIDACIÓN 3

Carga	e
140	0,92
212	0,86

$$\Delta p = 72 \text{ kN/m}^2$$

$$e_0 = 0,92 \quad \left\{ \begin{array}{l} \Delta e = 0,06 \\ e_f = 0,86 \end{array} \right.$$

24,5mm \rightarrow Doblemente drenada.

$t = 4,5 \text{ min}$ para $U = 50\%$. ($t = 270 \text{ s}$)

Espesor: 2,8m \rightarrow Doblemente drenada

a) Asentamiento máx por consolidación

$$T_v = \frac{C_v \cdot t}{H_f^2} \quad (U < 60\%) \rightarrow T_v = \frac{\pi}{4} U^2$$

$$T_v = \frac{\pi}{4} \cdot 0,5^2 = 0,196$$

$$0,196 = \frac{C_v \cdot 270}{\left(\frac{0,024}{2}\right)^2} \rightarrow C_v = \frac{\left(\frac{0,024}{2}\right)^2 \cdot 0,196}{270} \rightarrow$$

$$\rightarrow C_v = 1,089 \cdot 10^{-8} \text{ m}^2/\text{seg.}$$

$$E_m = \frac{\Delta p(1+e_0)}{\Delta e} = \frac{72(1+0,92)}{0,06} = 2304$$

$$m_v = \frac{1}{E_m} = \frac{1}{2304} = 4,3 \cdot 10^{-4}$$

$$m_v = \frac{C_c}{\Delta p(1+e_0)} \cdot \log\left(\frac{\sigma_0 + \Delta p}{\sigma_0}\right)$$

$$C_c = \frac{m_v \cdot \Delta p (1+e_0)}{\log\left(\frac{\sigma_0 + \Delta\sigma}{\sigma_0}\right)} = \frac{4,34 \cdot 10^{-4} \cdot 72 \cdot 1,92}{\log\left(\frac{140+72}{140}\right)} = 0,18$$

$$\frac{s}{H} = \frac{\Delta e}{(1+e_0)} \quad ; \quad s = H \cdot m_v \cdot \Delta p = 2,8 \cdot 4,34 \cdot 10^{-4} \cdot 72$$
$$\boxed{s = 0,087m} \quad (S_{10})$$

b) Tiempo requerido para que el asentamiento sea de 40mm.

$$s = 0,04m.$$