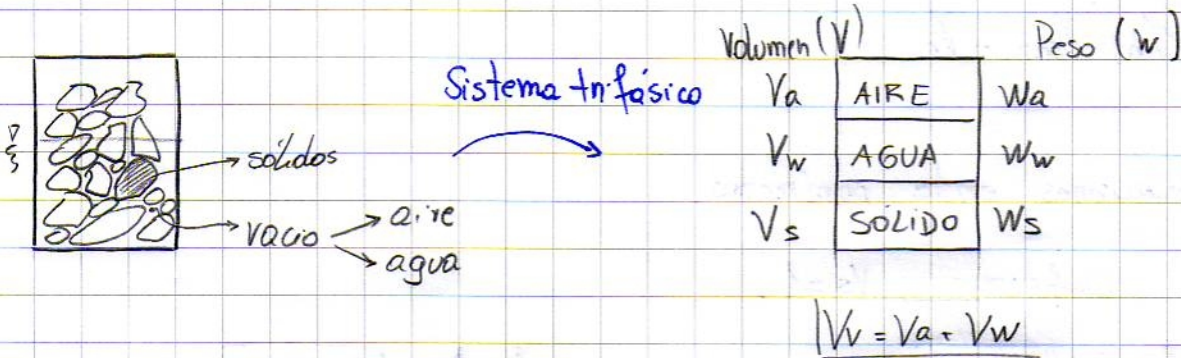


Auxiliar N°1: Propiedades Índices.



Definiciones:

① Índice de vacio

⑤ Peso unitario seco / densidad seca



$$e = \frac{V_v}{V_s}$$

- arcilla $e = 4-7$
- grava arenosa $e = 0,3-0,6$
- arena $e = 1,5-0,7$

$$\gamma_d = \frac{W_s}{V_T}$$

② Porosidad

⑥ Peso específico de las sólidos

$$n = \frac{V_v}{V_T}$$

$G_s = \frac{W_s}{V \rho_0}$

$\rho_s = \frac{W_s}{V_s} \rightarrow G_s = \frac{\rho_s}{\rho_0}$

$\rho_0 = 1 \text{ t/m}^3 = 1 \text{ g/cm}^3$

Densidad de la partícula

③ Humedad

⑦ Densidad húmeda (terreno)

$$W = \frac{W_w}{W_s} \times 100 \%$$

(puede ser mayor p' 100%)

$$\gamma_h = \frac{W_T}{V_T}$$

④ Grado de saturación

⑧ Densidad saturada

$$S = \frac{V_w}{V_v} \times 100 \%$$

(No puede ser mayor p' 100%)

$$\gamma_{SAT} = \frac{W_T}{V_T} = \frac{W_w + W_s}{V_w + V_s}$$

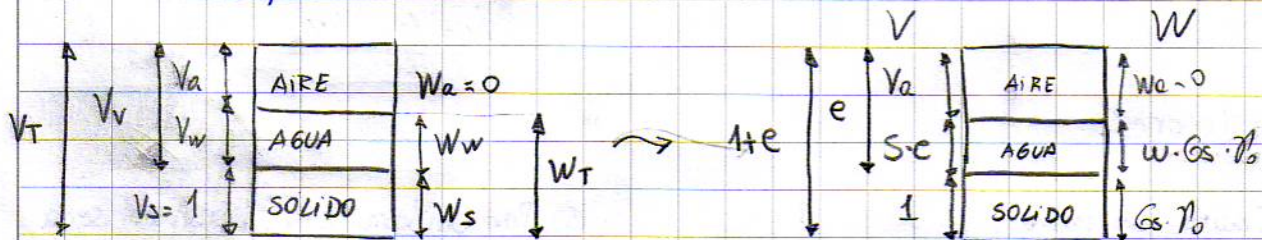
$V_w = V_v$

① Densidad boyante

$$\rho_b = \rho_{sat} - \rho_o$$

Relaciones entre parámetros.

Definimos $V_s = 1$.



$$\rightarrow e = \frac{V_w}{V_s} = \frac{V_w}{1} \Rightarrow \underline{V_w = e}$$

$$f(e, G_s, S \text{ o } w)$$

$$\rightarrow S = \frac{V_w}{V_v} \Rightarrow \underline{V_w = S \cdot e}$$

$$\rightarrow G_s = \frac{W_s}{V_s \rho_o} \Rightarrow \underline{W_s = G_s \cdot V_s \cdot \rho_o = G_s \cdot \rho_o}$$

$$\rightarrow w = \frac{W_w}{W_s} \Rightarrow \underline{W_w = w \cdot W_s = w \cdot G_s \cdot \rho_o}$$

① Porosidad

$$n = \frac{V_v}{V_T} = \frac{e}{1+e}$$

② Densidad húmeda

$$\rho_T = \rho_h = \frac{W_T}{V_T} = \frac{W_w + W_s}{V_v + V_s} = \frac{w \cdot G_s \cdot \rho_o + G_s \cdot \rho_o}{1 + e} = \frac{\rho_o G_s (1 + w)}{1 + e}$$

③ Densidad seca

$$\gamma_d \cdot \frac{W_s}{V_T} = \frac{G_s \gamma_o}{1+e} \quad \wedge \quad \gamma_h = \gamma_d (1+w)$$

④ Densidad saturada

$$\gamma_{SAT} = \frac{W_T}{V_T} = \frac{W_w + W_s}{V_T} = \frac{\gamma_o \cdot S \cdot e + G_s \cdot \gamma_o}{1+e} = \frac{\gamma_o (S \cdot e + G_s)}{1+e}$$

$$\gamma_{SAT} = \frac{\gamma_o (e + G_s)}{1+e}$$

Notas p: $\gamma_o = \frac{W_w}{V_w} \Rightarrow W_w = \gamma_o \cdot S \cdot e = \gamma_o \cdot w \cdot G_s$
 $V_w = w \cdot G_s = S \cdot e$

\Rightarrow $S \cdot e = w \cdot G_s$ \rightarrow Relación entre volumen y pesos.

P1) Se tiene un suelo 100% saturado, se conocen e, w. Se pide calcular γ_{sat} , G_s , γ_d , γ_b en función de e y w.

AGUA
SOLIDO

100% saturado $\Rightarrow S=1$

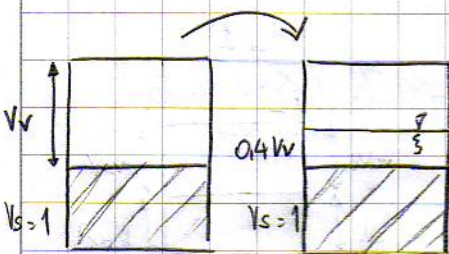
$S \cdot e = w \cdot G_s \Rightarrow \underline{G_s = e/w}$

$\rightarrow \gamma_{SAT} = \gamma_o \cdot \frac{G_s + e}{1+e} = \gamma_o \cdot \frac{e}{w} \cdot \frac{(1+w)}{(1+e)}$

$\rightarrow \gamma_d = \frac{G_s \cdot \gamma_o}{1+e} = \frac{e}{w} \cdot \frac{1}{(1+e)} \cdot \gamma_o$

$\rightarrow \gamma_b = \gamma_h - \gamma_o = \gamma_o \cdot \frac{e(1+w)}{w(1+e)} - \gamma_o = \frac{e-w}{w(1+e)} \cdot \gamma_o$

P21 Una muestra de arena seca con peso unitario $1,68 \text{ t/m}^3$ y un $G_s = 2,7$ es expuesta a la lluvia. Durante la lluvia el volumen de la muestra permanece cte. Pero el grado de saturación aumenta a un 40%. Determine el peso unitario húmedo y el contenido de humedad final.



$$\rho_{seco} = \frac{W_s}{V_T} = 1,68 \text{ t/m}^3$$

$$G_s = \frac{W_s}{V_s \cdot \rho_b} = 2,7$$

$$\rightarrow W_s = G_s \cdot V_s \cdot \rho_b = 2,7 \cdot 1 \cdot 1 = 2,7 \text{ t}$$

$$\rightarrow V_T = \frac{W_s}{\rho_{seco}} = \frac{2,7}{1,68} \Rightarrow V_T = 1,61 \text{ m}^3 \Rightarrow V_v = 0,61$$

$$S = \frac{V_w}{V_v} \Rightarrow V_w = S \cdot V_v = 0,40 \cdot 0,61 = 0,244 \text{ m}^3$$

$$\rho_{H \text{ 40\% Sat}} = \frac{W_T}{V_T} = \frac{2,7 + 1 \cdot 0,244}{1,61} = 1,83 \text{ t/m}^3$$

$$w = \frac{W_w}{W_s} = \frac{0,244 \cdot 1}{2,7} = 0,09 = 9\%$$