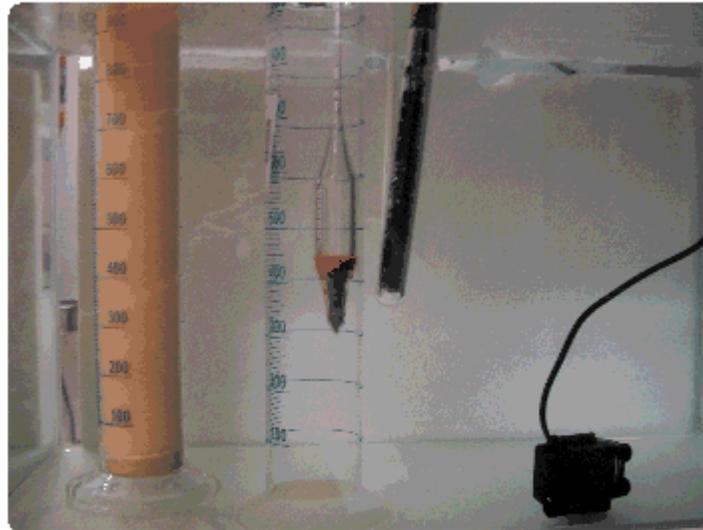




Granulometría por sedimentación

Análisis granulométrico de suelos finos por sedimentación Método del densímetro



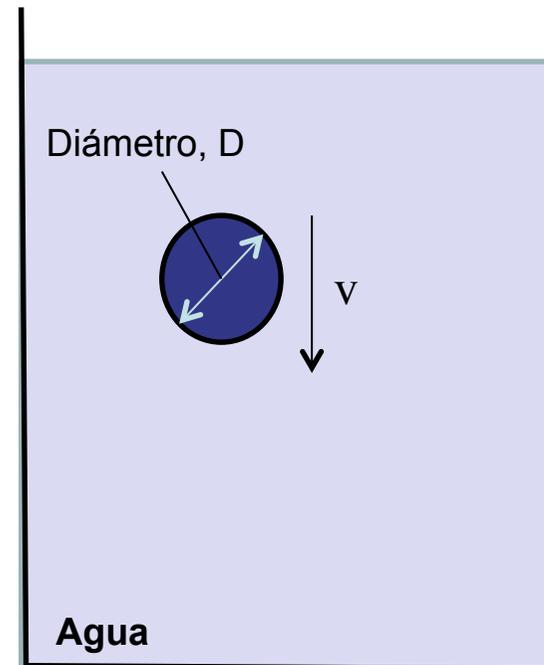
Realización: Grupos GInTE / Ingenia / Interes

UNE 103-102-95





$$v = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{18\eta} D^2$$



Peso específico agua, γ_w
Coef. viscosidad agua, η

Fundamento:

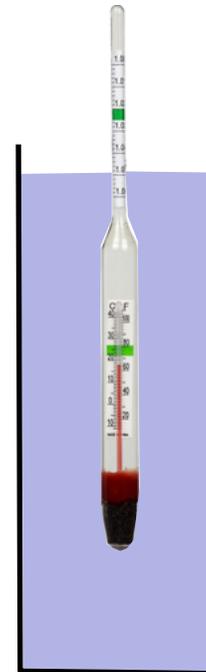
El ensayo se basa en la Ley de Stokes. Según ésta la velocidad (v) de un cuerpo en caída libre en el seno de un fluido viscoso en régimen laminar es directamente proporcional al cuadrado de su diámetro (D).





Paleta

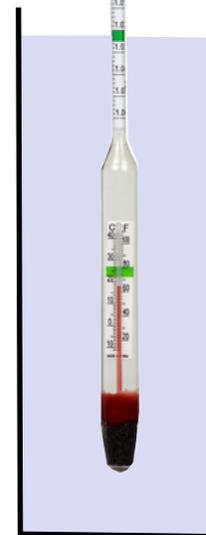
Varillas del
vaso agitador



Agua con
muestra de
suelo

ρ_1

>



Agua
destilada

ρ_0

Material:

Densímetro, batidora, agitador, tamices 2' 00 y 0' 08 mm, probetas graduadas, vasos de precipitado, Hexametáfosfato





Se seca una porción de la muestra en estufa a menos de 60°C





Una vez seca se machaca con un mortero o mazo de goma





Se tamiza por el tamiz 2' 00 mm





Se separa la muestra en finos (pasa el tamiz 2' 00 mm) y gruesos (no pasa el tamiz 2' 00 mm)





La muestra que no ha pasado por el tamiz de 2'00 mm se introduce en una bandeja





Se diluye con agua y se introduce una cucharada de hexametáfosfato sódico, dejándolo actuar 24 horas





Se vuelve a pasar la muestra por el tamiz de 2' 00 mm
recogiendo los finos en una bandeja





Se introduce en el horno a 60°C para secar la muestra y así obtener la cantidad de gruesos del suelo





Se secan los finos recogidos y se añaden a los que han pasado por el tamiz 2' 00 mm





Se diluye una cucharada de Hexametáfosfato sódico en 125 ml de agua destilada y se agita con el agitador





Se ponen aproximadamente 50 gramos de la muestra de finos en un vaso de precipitados





Se mezcla en el vaso de precipitados con la muestra y se añade agua destilada hasta 5 cm del borde





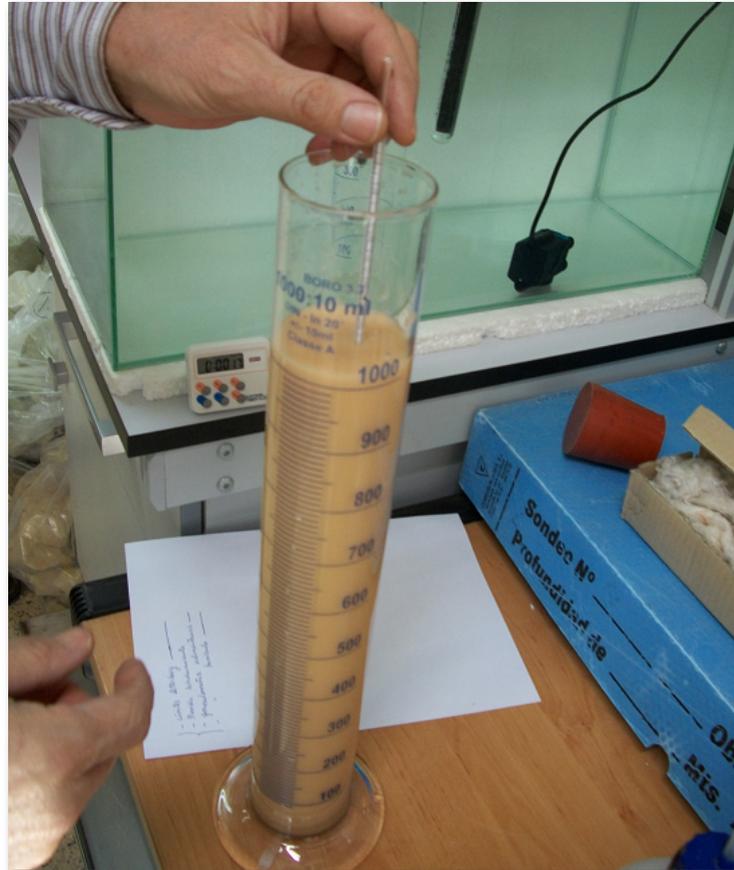
Se agita con la batidora durante 1 minuto a no menos de 10.000 r.p.m





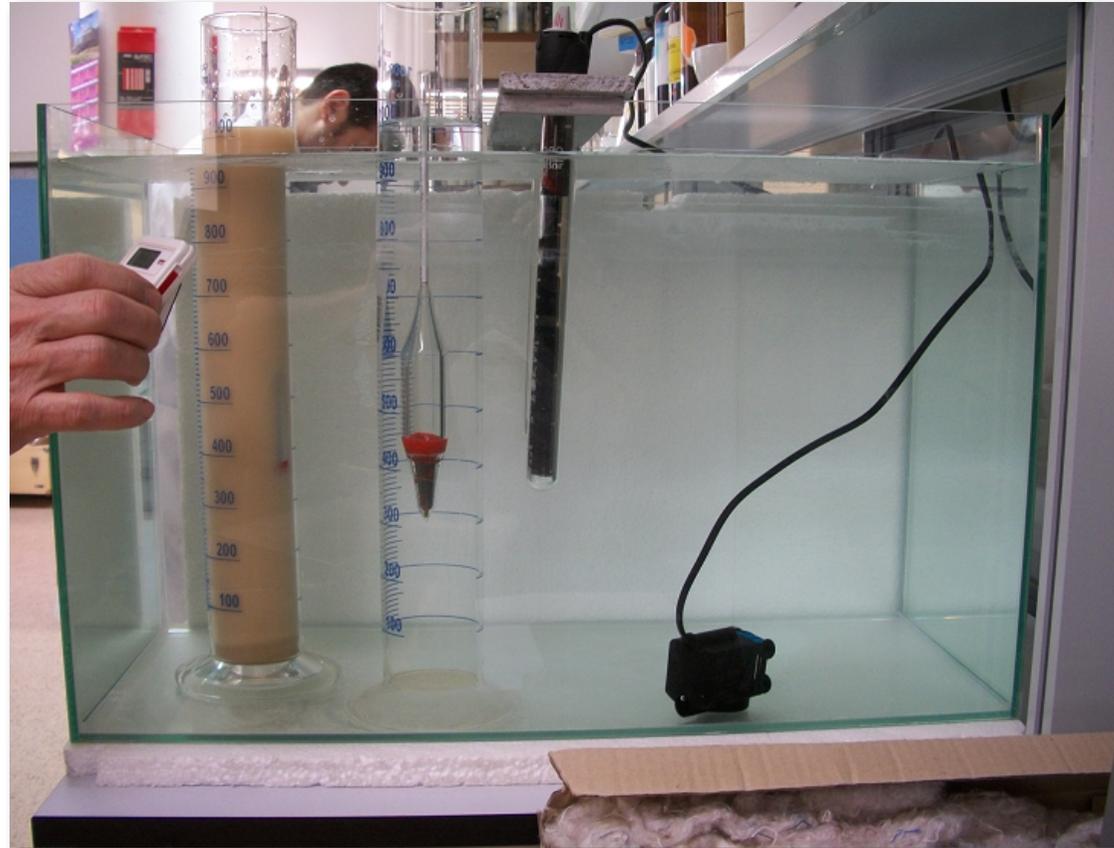
Inmediatamente se pasa la dispersión preparada a la probeta graduada y se añade agua destilada hasta completar 1 litro





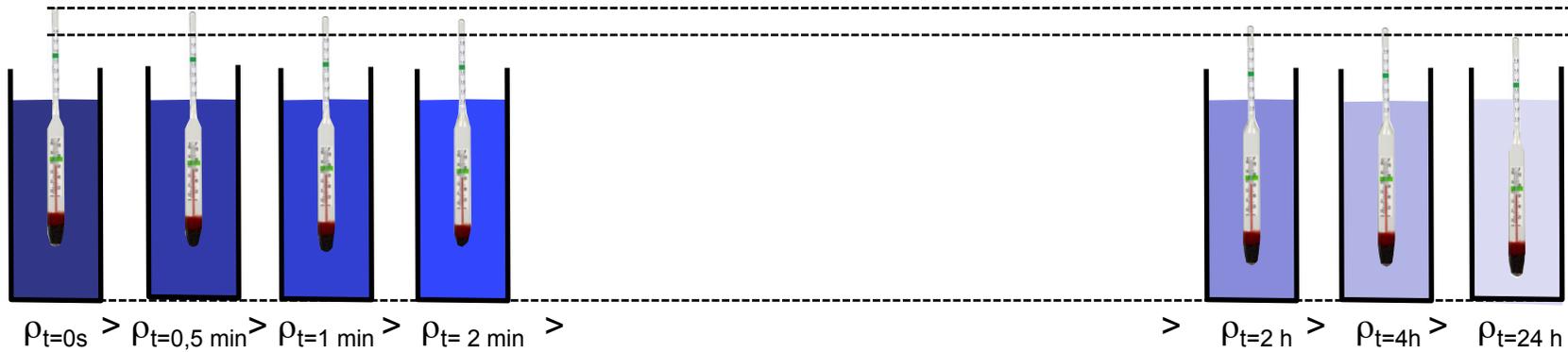
Se agita vigorosamente y se introduce el densímetro en la suspensión para comprobar que flota libremente





Se introduce en el baño termostático y se anotan las lecturas de densidad leídas en el vástago del densímetro





La secuencia de lecturas será: 0.5, 1, 2, 5, 15, 30, 60, 120, 240 y 1440 minutos realizando al menos 7 lecturas. La temperatura del agua deberá mantenerse constante, dentro de unos límites permitidos por la norma, durante todo el ensayo.





Pasadas unas 24 horas se pasa por el tamiz 0'08 mm y se decanta en una bandeja





Se introduce en el horno a 60°C para secar la muestra y así obtener la cantidad de finos del suelo





$$R_h = (R'_h - 1) \times 1000$$

$$R = R_h + C_m + C_t - C_d$$

R_h : densidad de cálculo

R'_h : densidad leída en el vástago del densímetro

C_m : corrección por menisco

C_t : corrección por temperatura

C_d : corrección por dispersante

La profundidad efectiva H_r correspondiente a cada densidad R_h se obtiene a partir de un calibrado previo,

A partir de estos valores obtenemos D y K:

Diámetro equivalente de las partículas, D (mm)

$$D = 0,005531 \sqrt{\frac{\eta H_r}{(\rho_s - 1)t}}$$

Porcentaje en masa que pasa por D, K (%)

$$K = \frac{\rho_s}{m_d(\rho_s - 1)} R_h \cdot 100$$

Se calcula la densidad de cálculo (R_h) a partir del valor medido en el vástago del densímetro (R'_h) aplicando la expresión mostrada

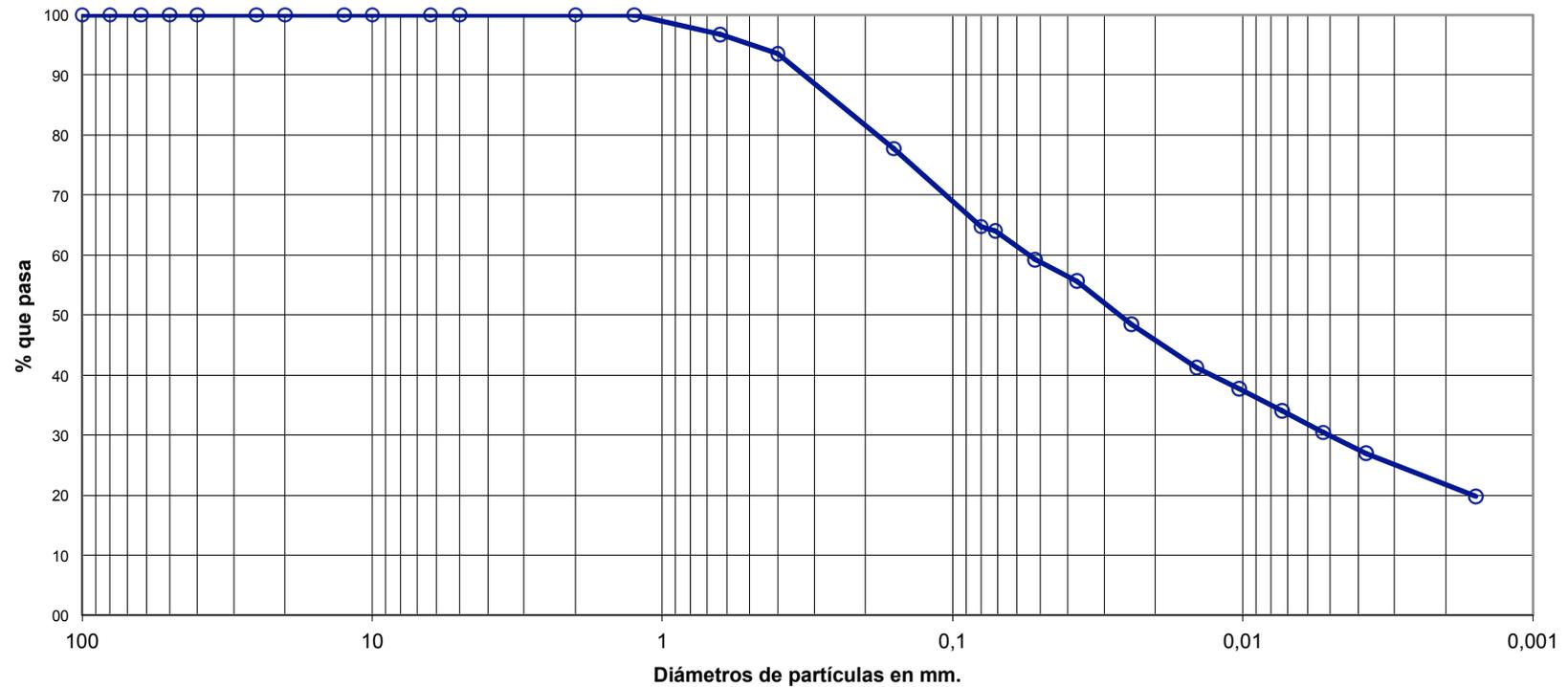
η : viscosidad del agua

ρ_s : densidad relativa partículas de suelo





Diagrama granulométrico



A partir de los datos obtenidos puede determinarse la curva granulométrica de la fracción fina del suelo y para arenas ($\phi < 2$ mm) .





Profesores

Roberto Tomás Jover (Coordinador UA)

Miguel Cano González (UA)

Javier García Barba (UA)

Juan Carlos Santamarta Cerezal (Coordinador ULL)

Luis Enrique Hernández Gutiérrez (ULL)

Edición y Montaje

Rubén Carlos Zamora Mozo (UA)

Técnico

Victoriano Rodrigo Ramírez (UA)



**GITE de Ingeniería del Terreno
(GInTE)**

Ingenia

Ingeniería Geológica, Innovación y Aguas

Grupo de Investigación de la Universidad de La Laguna



Gobierno de Canarias





COMO CITAR ESTE MATERIAL:

Tomás, R., Cano, M., García-Barba, J., Santamarta, J.C., Hernández, L.E., Rodríguez, J.A., Zamora, R. (2013). Prácticas de Ingeniería del Terreno. Universidades de Alicante y de La Laguna. <http://web.ua.es/es/ginter/> ó <http://ocw.ull.es/> (fecha de acceso). License: Creative Commons BY-NC-SA.

<http://web.ua.es/es/ginter/>

<http://ocw.ull.es/>

<http://web.ua.es/es/interes/interes-ingenieria-del-terreno-y-sus-estructuras.html>

<http://webpages.ull.es/users/jcsanta/>



GITE de Ingeniería del Terreno
(GInTE)

Ingenia

Ingeniería Geológica, Innovación y Aguas

Grupo de Investigación de la Universidad de La Laguna



Gobierno de Canarias

