

---

# Tema 2. Propiedades físicas del suelo.

---

---

# Las propiedades físicas del suelo son:

- La textura
  - La estructura
  - La densidad
  - La porosidad
-

---

# 1. La textura del suelo

- Se consideran partículas del suelo a las partículas minerales cuyo tamaño es menor a 2 mm.
  - Estas partículas del suelo se clasifican según su tamaño en arena, limo y arcilla.
  - Las partículas de tamaño superior a 2 mm. Se consideran fragmentos gruesos del suelo, y se clasifican según su tamaño en grava, piedra y roca.
-

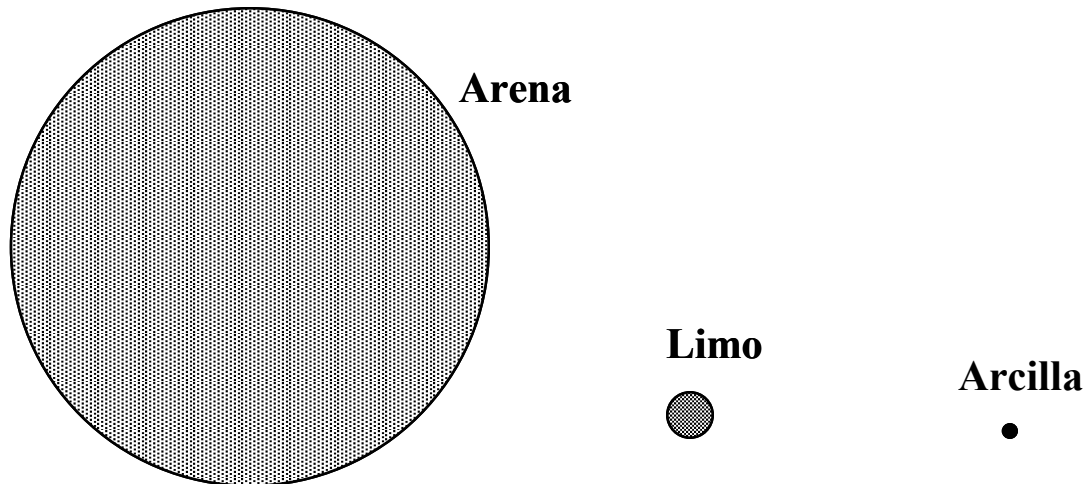
# Clasificación de las partículas del suelo

## Según su tamaño (U.S.D.A.)

Nombre	Diámetro (mm)
<b>Arcilla</b>	< 0,002
<b>Limo</b>	0,002 - 0,05
<b>Arena</b>	0,05 - 2,0
• arena fina	0,05 - 0,5
• arena gruesa	0,5 - 2,0

# Partículas del suelo

Tamaño medio comparado de la partícula de arena, limo y arcilla



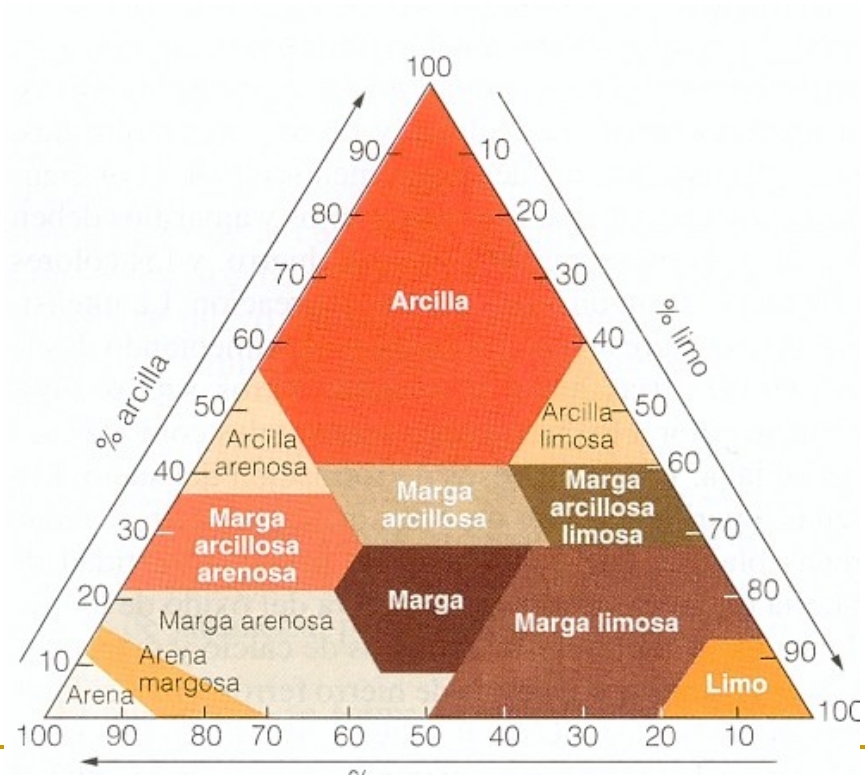
# Fragmentos gruesos del suelo. (no se consideran a efectos de granulometría)

Nombre	Diámetro (cm)
<b>Roca</b>	> 20
<b>Piedra</b>	2 - 20
<b>Grava</b>	0,2 - 2

# Determinación de la textura del suelo

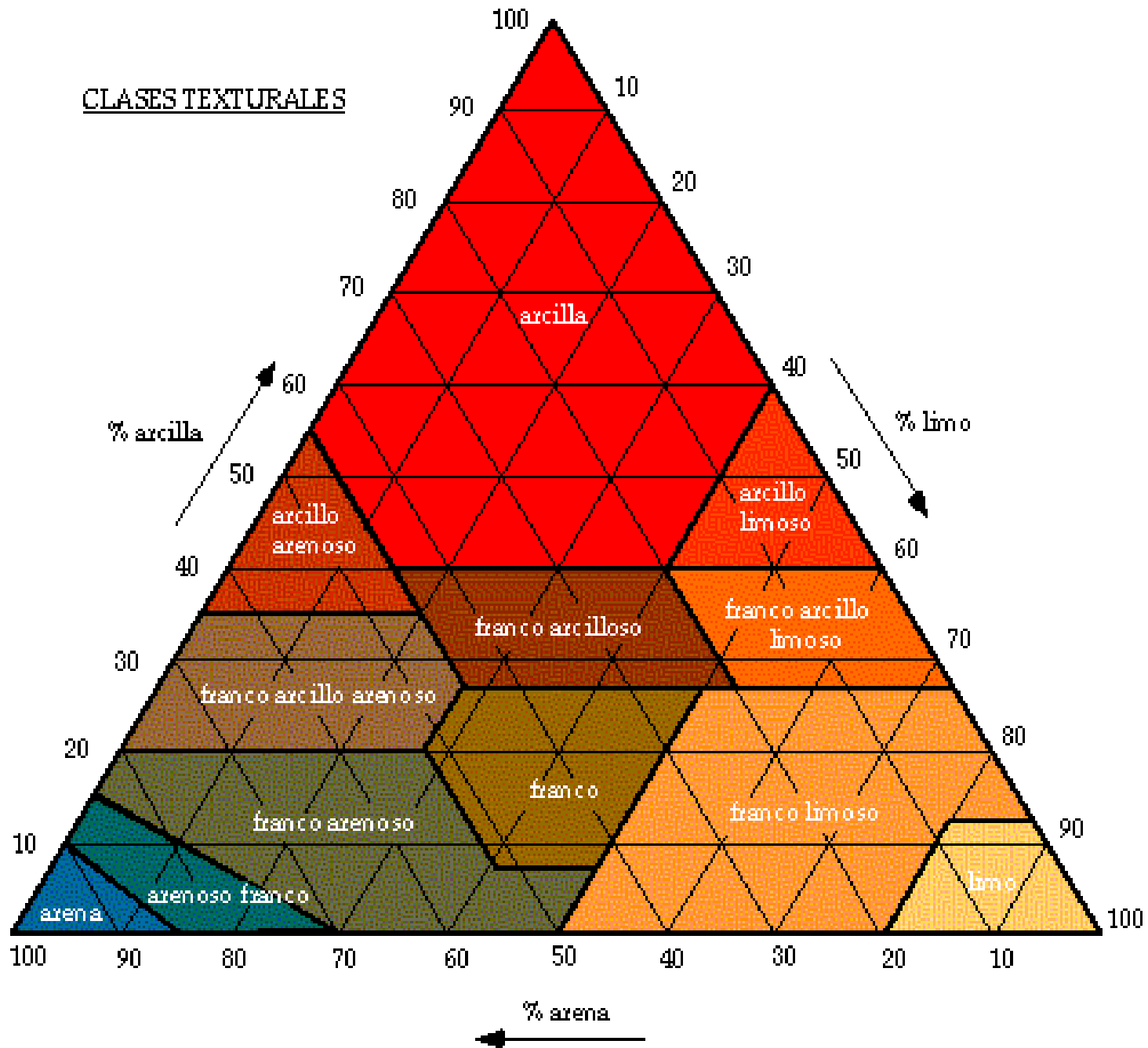
- Granulometría: proporción relativa de arena, limo y arcilla que contiene un suelo.
- Textura: tipo de suelo según su granulometría.
- Análisis granulométrico: determinación de los porcentajes de arena, limo y arcilla, una vez que se han separado los fragmentos gruesos.

El análisis granulométrico determina la clase de textura, según el esquema triangular de las texturas de la U.S.D.A.





CLASES TEXTURALES



# Características de los suelos según su textura.

## - Clases extremas: arenosa y arcillosa

- Los suelos arenosos se denominan suelos sueltos. Se caracterizan por tener una elevada permeabilidad al agua y por tanto una escasa retención de agua y de nutrientes.

- Los suelos arcillosos se denominan suelos pesados o fuertes. Presentan baja permeabilidad al agua y elevada retención de agua y de nutrientes.

# Suelo arenoso



# Suelo arcilloso



## Clase textural ideal: suelos francos

- Entre la textura arenosa y la arcillosa se encuentran las otras 10 clases, con características intermedias entre ambas.
- La textura franca se considera la textura ideal, porque tiene una mezcla equilibrada de arena, limo y arcilla. Esto supone un equilibrio entre permeabilidad al agua y retención de agua y de nutrientes.

# Propiedades del suelo según su textura

<b>Propiedad</b>	<b>Suelo Arenoso</b>	<b>Suelo Arcilloso</b>	<b>Suelo Franco</b>
● <i>Permeabilidad</i>	alta	nula	media
● <i>Capacidad de retención de agua</i>	* poco	mucho	medio
● <i>Aireación</i>	buena	* mala	buena
● <i>Nutrientes</i>	pocos	muchos	Medio-alto
● <i>Tamaño de las partículas</i>	medias	muy finas	finas

## 2. La estructura del suelo.

- La estructura del suelo es la forma de agregación natural de las partículas del suelo, para formar unidades de mayor tamaño con carácter más persistente.
- Estas unidades se denominan agregados. Su formación se debe a la presencia de cargas eléctricas en la superficie de las arcillas, lo que da como resultado unas interacciones físico-químicas con los demás componentes del suelo.

# Tipos de estructura

■ Según el grado de desarrollo de los agregados, la estructura puede ser:

□ **Fuerte**: agregados duraderos, con separación bien definida cuando el suelo se seca.

□ **Moderada**: agregados relativamente bien formados y diferenciados, de duración media.

□ **Débil**: agregados poco diferenciados, que sólo se distinguen cuando el suelo está húmedo.

□ **Sin estructura**: agregados que no se distinguen por falta de aglomeración, como ocurre en los suelos



# Tipos de estructura del suelo



(a) Prismática



(b) Columnar



(c) En bloques angulares



(d) En bloques subangulares



(e) Laminar



(f) Granular

**Figura 10.3** Algunos tipo de estructuras del suelo.

---

# Tipos de estructura

- Según la forma de los agregados:
    - **Laminar.** Los agregados tienen forma aplanada, con predominio de la dimensión horizontal. Las raíces y el aire penetran con dificultad.
    - **En bloques.** Angulares o subangulares. Los agregados tienen forma de bloque, sin predominio de ninguna dimensión.
    - **Prismática.** Los agregados tienen forma de prisma, de mayor altura que anchura. Es típico de suelos con mucha arcilla.
    - **Columnar.** Semejante a la estructura prismática, pero con la base base redondeada. Ésta estructura es típica de suelos envejecidos.
    - **Granular.** Los agregados son esferas imperfectas, con tamaño de 1 a 10 mm de grosor. Es la estructura más ventajosa, al permitir la circulación de agua y aire.
-

### 3. La densidad del suelo

- En el suelo se consideran dos tipos de densidad: densidad aparente y densidad real.
- **Densidad aparente (da)**: es la masa contenida en una unidad de volumen de una muestra de suelo tal y como es, incluyendo el volumen ocupado por los poros. Para determinarla, se divide el peso de un determinado volumen de tierra secada a estufa por ese volumen de suelo, y se expresa el resultado en  $\text{kg/m}^3$

---

# Densidad real

- La **densidad real (dr)** es la densidad de las partículas sólidas del suelo. Se determina dividiendo el peso del suelo secado a estufa por el volumen que ocupan los sólidos.
  - La densidad real de los suelos minerales más comunes varía de 2.500 a 2.700 kg/m<sup>3</sup>.
  - La densidad aparente de los suelos varía según la textura y estructura entre los 1.100 y los 1.900 kg/m<sup>3</sup>.
-

## 4. La porosidad del suelo

- Los huecos que dejan entre sí las partículas sólidas del suelo pueden ser:
  - **Poros.** Huecos que dejan las partículas y los agregados. Tienen contornos irregulares y están conectados entre ellos, lo que favorece la circulación de agua y aire.
  - **Canales.** Huecos comunicantes que se forman por la actividad de la fauna del suelo.
  - **Fisuras o grietas.** Huecos intercomunicados que se forman como consecuencia de la retracción del suelo

---

# Clasificación de los poros del suelo

- Microporos. Son los poros de menor tamaño, capaces de retener agua.
  - Macroporos. Son los poros de mayor tamaño, por los que el agua circula pero no es retenida. Normalmente los macroporos están ocupados por aire, excepto cuando el agua está circulando por ellos.
-

# Definición de porosidad

- Es la relación entre el volumen de huecos de cualquier tipo y el volumen total del suelo.
- Se expresa en tanto por ciento (%), y está condicionada por la textura y la estructura del suelo.
- Los suelos de textura fina tienen mayor porosidad que los de textura gruesa. Los suelos arcillosos tienen gran número de poros pequeños (microporos), mientras que los arenosos tienen un número escaso de poros grandes (macroporos) comunicados entre sí.

# Fórmula de la porosidad

- La porosidad se puede expresar como porcentaje de volumen total de suelo mediante la fórmula:

$$\text{Porosidad (\%)} = \frac{d_r - d_a}{d_a} \times 100$$

---

$d_r$  = densidad real

$d_a$  = densidad aparente