

Capítulo **II**

Propiedades físicas del suelo



PROPIEDADES FÍSICAS DEL SUELO

► Textura

Es el tamaño de las partículas que componen el suelo. De manera más específica, textura es la proporción de arcilla, limo y arena en un suelo.

Arena gruesa	2.000– 0.200 mm de diámetro
Arena fina	0.200 – 0.020 mm
Limo	0.020 – 0.002 mm
Arcilla	inferior a 0.002 mm

Existe una herramienta que conocemos como triángulo textural, el cual clasifica la textura del suelo en doce clases dependiendo de su porcentaje de arena, limo y arcilla. Esta clasificación se debe hacer con un análisis de laboratorio para obtener resultados bastante precisos.

► Determinación de la textura de forma manual

Existen métodos más sencillos para determinar la textura de un suelo sin complicaciones mayores:

- Piense en un triángulo textural modificado (figura 1). Observe que, básicamente, está constituido por suelos con textura **arcillosa**, **franco-arcillosa**, y **franca** (siga el eje vertical del triángulo).

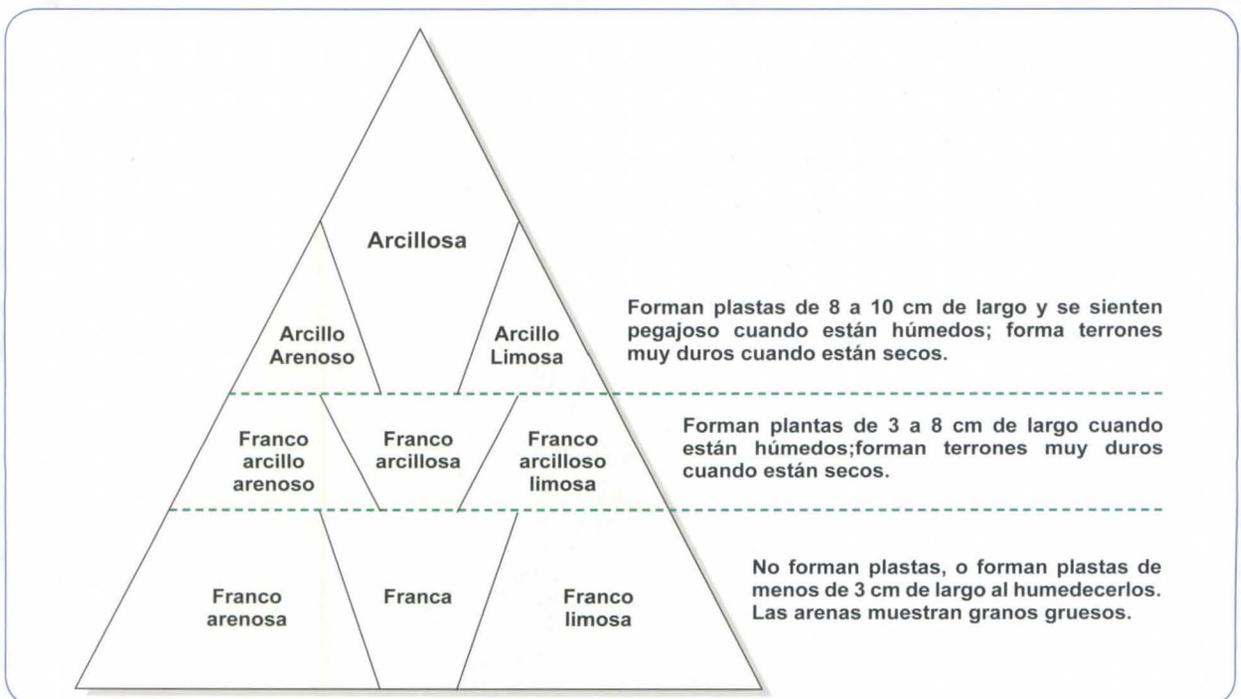


Fig 1. Triángulo textural modificado

- Tome una porción del suelo y haga una pelota humedeciéndola hasta llegar al punto pegajoso. El punto pegajoso se logra cuando la pelota de suelo no está tan húmeda y se quiebra pegada en la mano, ni tan seca que no se sienta pegajosa. Cuando el suelo esté en su punto, presiónelo entre el dedo pulgar y el índice y trate de formar una plasta lo más larga posible (foto 8).



Foto 11. Prueba manual de textura.

- Determine la categoría del suelo en: Categoría textural **arcillosa**, **franco-arcillosa** o **franca**. Esto lo logrará observando si al humedecer el suelo puede formar con sus dedos plastas largas, medianas o cortas. A continuación describimos cada una de ellas:
 - a. Categoría textural **arcillosa** (arcillo-arenosa, arcillosa y limo-arcillosa) forman plastas largas (8-10 cm).
 - b. Categoría textural **franco-arcillosa** (franco-arcillo-arenosa, franco-arcillosa, franco-arcillo-limosa) hacen plastas medianas (3-8 cm),
 - c. Categoría textural **franca** (franco-arenosa, franca, y franco-limosa) forman plastas muy cortas (menos de 3 cm) o no forman plastas.
 - d. Categoría textural **arenosa** no forman plastas.

► Estructura

Es el tipo de agrupamiento de las partículas del suelo; cómo las fracciones del suelo se agregan entre sí y se clasifican en cuatro formas básicas: de tipo laminar, de bloques, prismáticas y masiva o sin estructura.

► Infiltración

Es el paso del agua a través de la superficie del suelo hacia el interior de la tierra. A medida que el agua desciende a niveles inferiores, el volumen del espacio poroso va disminuyendo por lo que la velocidad con la que penetra el agua en el suelo disminuye.

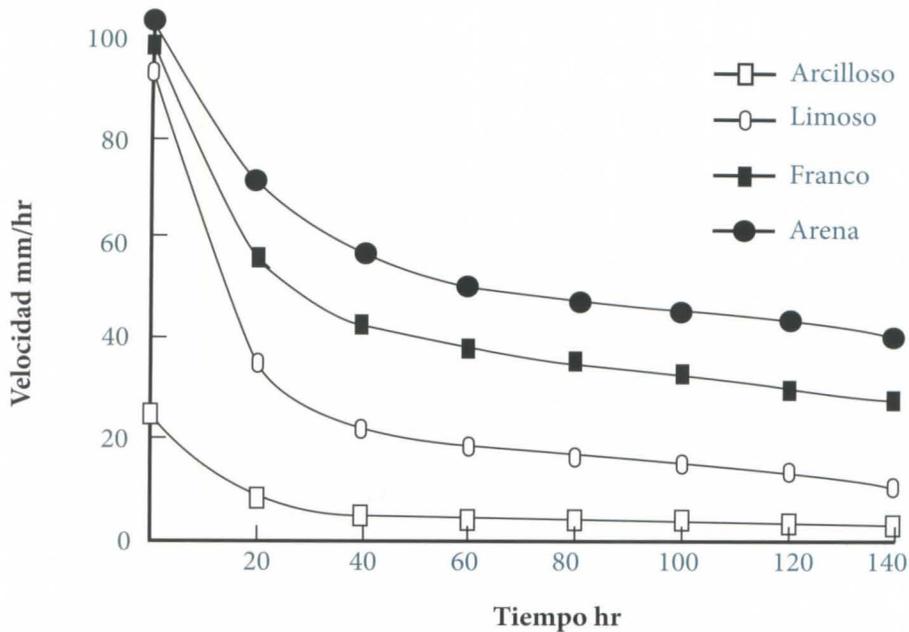
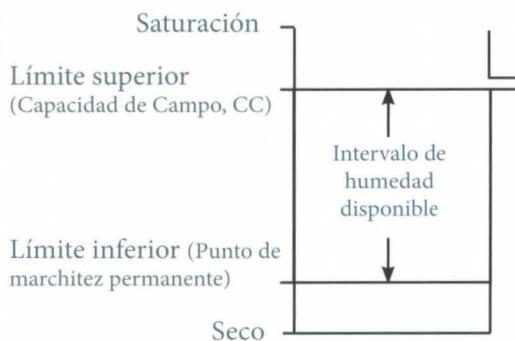


Fig 2. Curvas de infiltración, según textura del suelo.

En la figura 2 podemos apreciar que el agua se infiltra a una velocidad mayor en un suelo arenoso (100 mm/h), que en un suelo arcilloso (20 mm/h). Por esta razón, los riegos en suelos arenosos no deben durar mucho tiempo ya que se pierde mucha agua por percolación.

Intervalo de humedad disponible (IDH)



El valor de IDH varía según la textura del suelo

Textura	IDH (mm de agua de profundidad del suelo)
Arenoso	70-100
Franco-arenoso	90-150
Franco	140-190
Franco-arcilloso	170-220
Arcilloso	200-250

Cuadro 1. Intervalo de humedad disponible.

Si las partículas son más finas, es decir suelo arcilloso o barroso, la capacidad de retención del agua de ese suelo es mayor y por el contrario las partículas más gruesas, es decir un suelo arenoso, puede retener menos agua (cuadro 1).

Para efectos de riego, la figura 2 y el cuadro 1 nos dicen que si tengo un terreno arcilloso el tiempo de riego puede ser mayor que el de un suelo arenoso, pero la frecuencia de riego (el tiempo que transcurre entre un riego y el siguiente), puede ser mayor. En un suelo arenoso el tiempo de riego será más corto, pero los riegos serán más frecuentes.

AGUA EN EL SUELO Y ESTADOS DE HUMEDAD

► Agua Gravitacional

Fracción del agua que ocupa los macroporos, saturándolos o no. Esta fracción del agua en el suelo se mueve por la fuerza de la gravedad, la que tiende a desplazarla hacia abajo. Puede temporalmente ser utilizada por las plantas mientras se encuentre en el estrato radicular, pero rápidamente percola y va a alimentar los acuíferos más profundos, también es llamada agua de drenaje. Está retenida por la fase sólida del suelo a tensiones no mayores a un tercio de la atmósfera, no es muy disponible. Podemos decir entonces que el suelo se encuentra en un estado de humedad al cual llamamos **saturación**.

► Agua Capilar

Es la fracción del agua que ocupa los microporos y que se mantiene en el suelo gracias a las fuerzas derivadas de la tensión superficial del agua; estas fuerzas son conocidas como **adhesión y cohesión**. La fuerza de adhesión es la que permite la unión entre una partícula y una superficie (molécula de agua y partícula de suelo). La fuerza de cohesión es la que genera la unión entre partículas iguales (molécula de agua con otro igual).

Cuando la fuerza de adhesión supera a la fuerza de cohesión en el suelo, permite que el agua se desplace a través de los poros en forma horizontal y vertical, lo que se conoce como movimiento capilar.

El agua capilar es la que se encuentra a una tensión entre 0.3 y 15 atmósferas (atm) y decimos que el suelo se encuentra a **capacidad de campo**; en este punto las raíces pueden extraer el agua del suelo. En este punto ya ha percolado toda el agua gravitacional y en el suelo solamente se encuentra presente el agua capilar y el agua higroscópica.

► Agua Higroscópica

Es el agua que se encuentra retenida a una tensión mayor a 15 atmósferas. Esta no está disponible para las plantas ya que las raíces no tienen la capacidad para romper la tensión que existe entre las partículas del suelo y las paredes del poro. Una vez que se ha agotado el agua gravitacional y el agua capilar, que solamente queda el agua higroscópica, decimos que el suelo se encuentra en un estado de humedad conocido como **marchitez permanente**.

Los valores expresados anteriormente en atmósferas (atm), los podemos medir en el suelo con un instrumento llamado tensiómetro el cual se describirá en el capítulo IV de este manual.

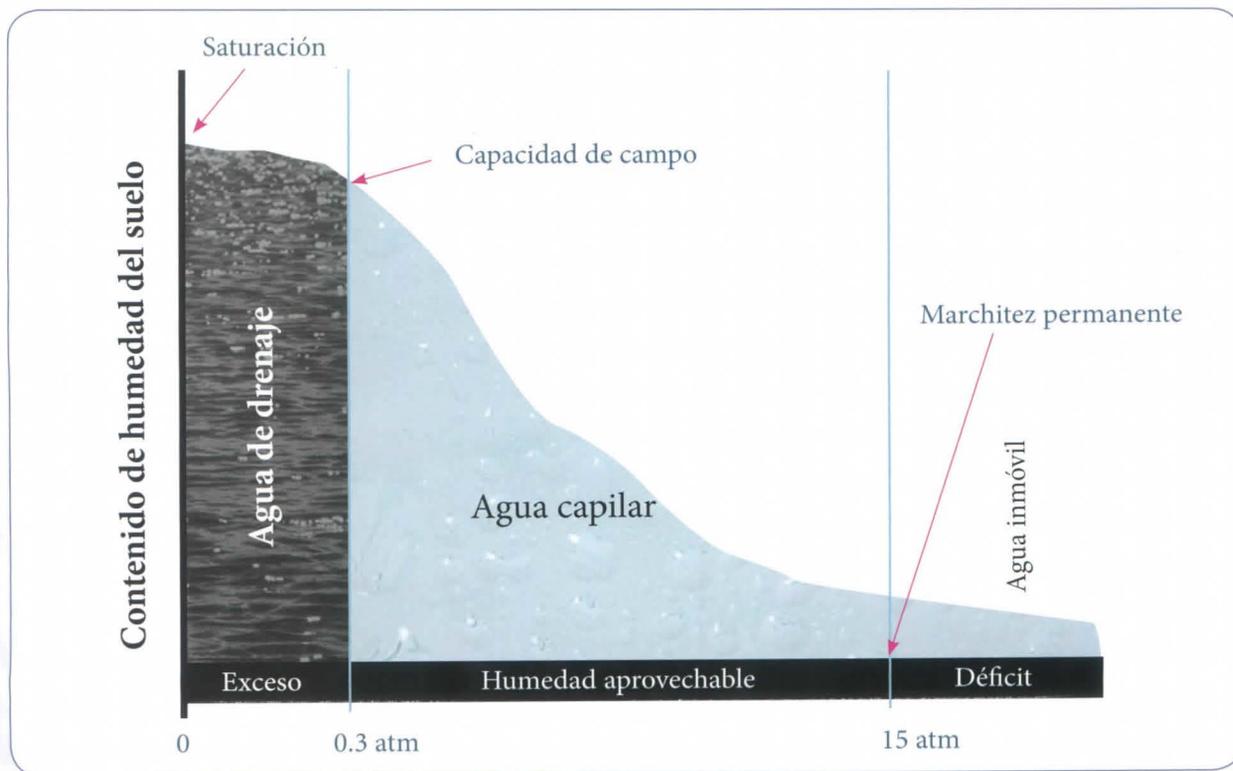


Fig 3. Estados de Humedad y Agua en el Suelo .

Existe una sección o un margen de seguridad para evitar que el cultivo llegue al punto de marchitez permanente, en este punto la planta sufre un daño que es irreparable, aunque después suministremos agua al cultivo y el cultivo no muera. Las plantas que entraron en ese punto de marchitez permanente no podrán producir una gran cosecha o frutos de excelente calidad ya que sufrieron un daño en su interior durante la etapa de desarrollo o fase vegetativa (figura 3).