



## Hoja Técnica N° 5

# EL AGUA Y SU INTERACCION CON EL SUELO

Por el Ing. Sebastián Beláustegui

## Introducción

El suelo es una estructura porosa más o menos suelta dependiendo de sus componentes que cumple tres funciones básicas para el desarrollo de cualquier planta.

1. Soporte mecánico para el sostén de la planta.
2. Contenedor de nutrientes, y
3. Reservorio de agua.

Este último punto es el que compete a la presente Hoja Técnica y consideramos esencial que cada productor conozca lo mejor posible su suelo, composición y capacidad de campo para lograr los máximos rendimientos. Hay quienes afirman con fundamento que: "...el agua es el primer nutriente..." tratando de enfatizar que lo primero en una siembra productiva es manejar correctamente el recurso agua. Y para ello no basta con un equipo de riego por más sofisticado que resulte, debemos conocer como interactúa el sistema **Agua-Suelo-Planta**.

## Composición del suelo

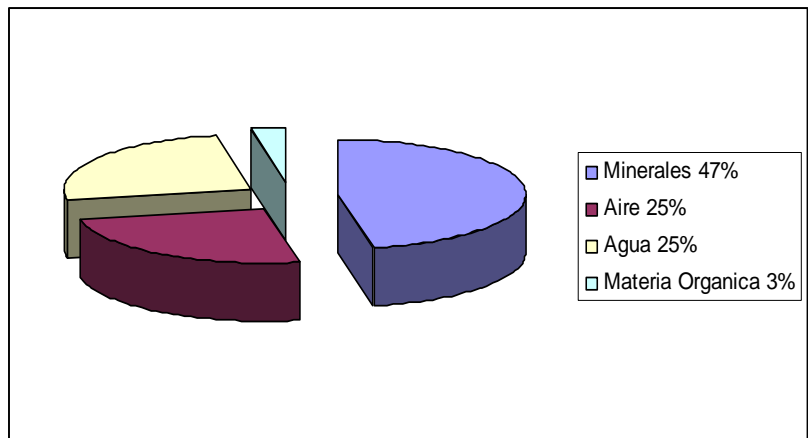
El suelo es una mezcla de tres elementos básicos:

- Arena
- Limo o cieno
- Arcilla

Mezclados en cualquier proporción, donde el peso relativo de cada uno le conferirá al todo características definidas es decir una textura determinada. Esta mezcla o marga la encontramos en la naturaleza conteniendo distintas proporciones de:

- Agua
- Aire
- Materia orgánica

Incorporada en su interior, variando sensiblemente de situación a situación. Estas tres últimos están alojados entre los intersticios que dejan los granos de la arena-limo-arcilla. En el gráfico de la derecha podemos ver una distribución típica de la pampa húmeda.

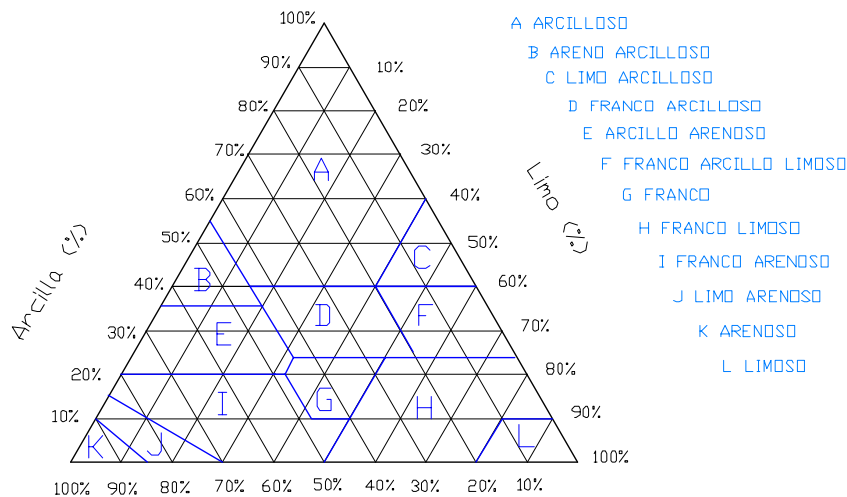




### Hoja Técnica N° 5

No se debe confundir con la estructura del suelo, que esta está dada por como están dispuestas y orientadas los diferentes tipos de partículas unas respecto de las otras. Una estructura puede variar en agricultura, de hecho con los sucesivos riegos varía la disposición y compactación del suelo. *Podemos afirmar que para el caso de agricultura la textura de un suelo no cambiará, pero si es posible transformar la estructura del mismo.*

Concluimos que el suelo es una mezcla desordenada de estos tres elementos, que deja entre sus granos agujeros vacíos que son ocupados por agua y/o aire. Existe casi siempre una pequeña parte de materia orgánica, proveniente de la descomposición de la vida vegetal y animal que ocurre en su ámbito. En el cuadro siguiente podemos ver una clasificación típica de estos elementos.



Un tipo de suelo se lo denomina en función de su principal componente inorgánico, así podemos definir suelos arenosos o limo arcillosos, etc. Los tamaños de estos granos son bien diferentes, y para ser bien gráficos imaginemos esta relación: un edificio de un piso comparado con una torre de 10 a 25 pisos y esta a su vez con un rascacielos de 50 a 100 pisos. Es la misma relación de tamaño que existe entre la arcilla (menos de 0.002 mm), el limo (entre 0.02 y 0.05 mm) y las arenas (0.05 y 2.00 mm).

Es fácil comprender que un suelo arenoso tendrá unos intersticios sumamente grandes y el agua la atravesará fácilmente, por el contrario la arcilla serán sumamente estrechos sus espacios libres. Como dijimos, cada mezcla conferirá propiedades y texturas diferentes, que podemos diferenciarla al tacto cuando se amasa y se estira formando una cinta entre los dedos. A continuación una tabla guía.



### Hoja Técnica N° 5

Textura del suelo	Como se siente al tacto	Al amasarla
Arenoso	Granosa, no mancha los dedos	No forma bola.
Franco arenoso	Granosa pero mancha los dedos	Forma bola endeble que se resquebraja fácilmente.
Limo arenoso	Granoso	Forma bola que no se resquebraja cuando se maneja con cuidado.
Limoso	Granoso	Forma bola que no se resquebraja cuando se maneja con cuidado; forma cinta de 0,6 a 1,2 cm. no le quedan huellas cuando se presiona.
Franco limoso	Se siente como harina cuando esta húmeda y pegajosa cuando está mojada	Forma bola que se puede manejar sin resquebrarse; no forma cinta.
Franco arcillo arenoso	Granosa	Forma bola sólida; forma cinta de 1.8 a 2.5 cm c largo.
Franco arcillo limoso	Pegajosa	Forma cinta de 2.5 a 5 cm de largo; le quedan huellas cuando se presiona.
Limo arcilloso	Pegajosa	Forma cinta de 2.5 a 5 cm de largo; produce brillo cuando se frota con la uña.
Arcillo arenoso	Plástica, granosa y pegajosa	Forma bola sólida; forma cinta de mas de 5 cm de largo.
Arcillo limoso	Plástica, granosa y pegajosa	Forma bola sólida; forma cinta de mas de 5 cm de largo.
Arcilloso	Pegajosa y plástica	Forma bola fuerte; forma cinta de más de 5 cm de largo; mucho brillo cuando se frota con la uña.

Un concepto importante para entender las aptitudes de los suelos en retener y almacenar agua es la superficie específica por unidad de volumen. Imaginemos que por algún método pudiéramos medir la superficie de todos y cada uno de los granos en un  $\text{cm}^3$  de tierra. Es imposible hacerlo por medios directos pero podemos entender que si los granos son muy pequeños (arcilla) estos tendrán mucha superficie respecto del volumen que ocupan. Por el contrario, si los granos son 100 o 200 veces más grandes la superficie por unidad de volumen es muchísimo menor. Si entendemos que el “mojado” es un efecto superficial es de imaginar que aquel que tenga mayor superficie específica, anclará más el agua.

Por otro lado, si los granos son grandes (arenas), los espacios vacíos también lo serán y el agua podrá contenerse en ellos como si fueran infinitos pequeños tanques y la planta no tendrá ninguna dificultad en succionar desde allí el agua. O bien el agua sigue su camino hacia las profundidades del suelo por acción de la gravedad.

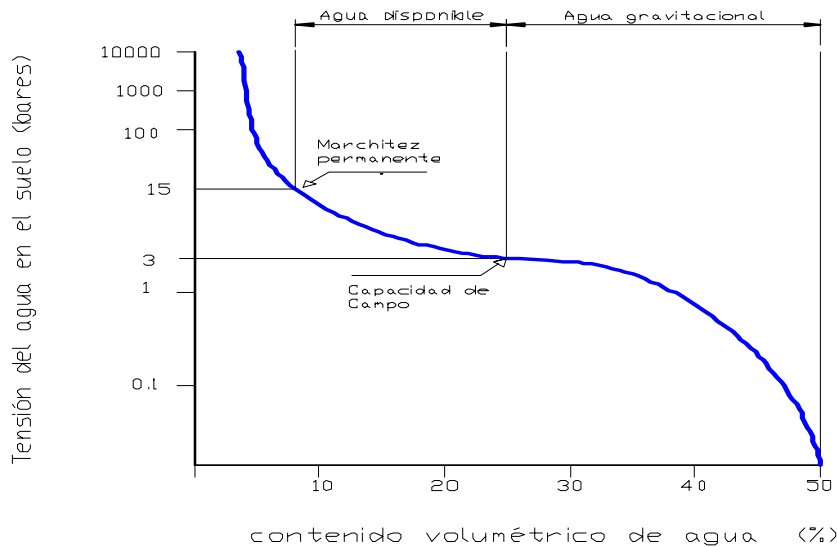
La combinación de estas dos características nos definen la capacidad que tienen un suelo determinado en retener y devolver el agua almacenada, y a esto se lo denomina Capacidad de Campo. Por supuesto que existen otros considerándolos que influyen en esta propiedad, pero no vienen a tema en la presente Hoja Técnica.

### Capacidad de Campo

En función de los huecos y tipo de mineral presente en el terreno y de la cantidad de agua ocluida en el mismo, será muy trabajosa su extracción, cómoda o muy fácil. Este trabajo se denomina TENSION DEL AGUA EN EL SUELO. En el diagrama veremos como varía esta Tensión en función del agua contenida en el suelo.



## Hoja Técnica N° 5



En el grafico podemos señalar tres zonas importantes en la curva.

- Desde el inicio hasta el Punto de Marchitez Permanente (PMP)
- Desde el PMP hasta el Punto de Capacidad de Campo (CC)
- Desde CC hasta el final, sobresaturación.

Cada tipo de terreno o suelo tendrá su curva específica con más o menos esta forma. El estado del suelo puede ubicarse a todo lo largo de ella, pero hay estaciones mejores y peores para los rendimientos de la planta.

**Punto de Marchitez Permanente:** Es la tensión máxima que puede realizar un cultivo para extraer el agua del suelo. A partir de allí, esa planta en esas condiciones de humedad no tendrá posibilidades de abastecerse de agua.

**Punto de Capacidad de Campo:** A partir de este, el suelo no tendrá mas capacidad de retener el agua, todo aporte en exceso de este punto tenderá a escurrir superficialmente o por debajo o percolar a napas profundas.

**Capacidad de Campo:** Se denomina Capacidad de Campo a la cantidad de agua contenida en suelo y que esta en condiciones para ser utilizada por el cultivo y se define gráficamente como a diferencia entre el Punto de Capacidad de Campo y el Punto de Marchitez Permanente, expresado porcentualmente o en mm. de agua disponible.



**Hoja Técnica N° 5**

Damos a continuación una idea de la cantidad de Agua Disponible en diferentes tipos de suelos (\*) Estos son valores orientativos y pueden tener variaciones hasta del 25%. Pero nos da una idea de la capacidad de almacenamiento que tienen los diferentes suelos.

**mm (H<sub>2</sub>O)/10 cm profundidad**

Arena gruesa	4
Arena fina	6
Franco Arenoso	8
Franco Limo Arenoso	11
Franco	13 – 15
Franco Limoso	15 – 21
Franco Arcilloso	15 - 21
Arcilloso	19

Estos valores nos dan un idea que hasta una profundidad de 40 cm un suelo Franco limo arenoso puede contener 44 mm de agua. Se debiera tener en cuenta el perfil del suelo, visto que es muy común diferentes estratos que cambian su textura y por lo tanto su capacidad de campo.

(\*) The Surface Irrigation Manual – Dr Charles M. Burt -1995