



GOBIERNO DE
CHILE
COMISIÓN NACIONAL
DE RIEGO

PROYECTO
SEPOR

Servicio de
Programación y Optimización

del Uso del Agua de
Riego

BOLETÍN INFORMATIVO

Técnicas básicas
Para el monitoreo de la humedad del suelo

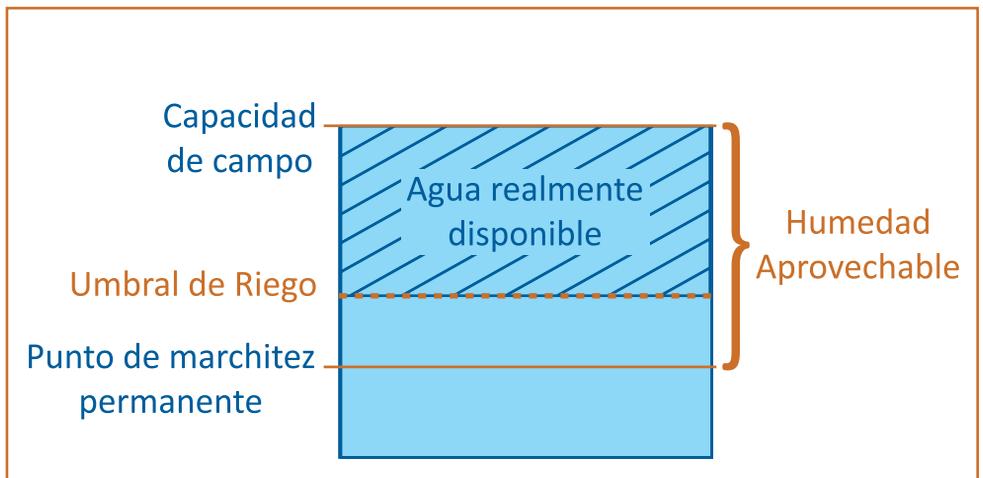
www.sepor.cl

TÉCNICAS BÁSICAS PARA EL MONITOREO DE LA HUMEDAD DEL SUELO

Cuando estamos regando, no debemos pensar que le estamos dando el agua a las plantas directamente. Lo que ocurre es que cuando regamos, estamos reponiendo el agua en el suelo (en la zona de raíces) para que las plantas la aprovechen a lo largo del período comprendido entre dos riegos consecutivos. Desde este punto de vista, el suelo actúa como un estanque donde se almacena el agua de riego y la que posteriormente será utilizada por la planta para su funcionamiento. El agua almacenada en el suelo y que puede ser utilizada por el cultivo, es la diferencia entre la cantidad

de agua almacenada a Capacidad de Campo (CC), que corresponde al contenido de agua almacenado en el suelo después de que han pasado 24 a 48 horas desde que se regó y el Punto de Marchitez Permanente (PMP), o agua almacenada en el suelo de muy difícil utilización por la planta y que le produce daño irreversible. Este contenido de agua útil para la planta se conoce como Humedad Aprovechable (Figura 1). El punto donde se repone el agua es el Umbral de Riego, (UR), el cual puede ser definido como un punto entre CC y PMP, donde repongo el agua antes de llegar a PMP.

(Figura 1).



¿Entonces para qué sirve medir el contenido de agua en el suelo?

Los métodos de medición de agua en el suelo permiten saber si existe agua disponible para la planta. Estos métodos tienen la ventaja de incluir los posibles aportes del agua almacenada en el suelo, como por ejemplo la influencia de una napa de agua subterránea. En efecto si el suelo está seco es que se está regando poco y si está demasiado húmedo, se está regando en exceso. Para poder medir o apreciar el contenido de agua en el suelo en la zona de raíces se han desarrollado una serie de técnicas y sen-

sores o medidores que permiten hacer esta tarea. Recuerde que si sabemos cómo el cultivo va extrayendo el agua del suelo, podemos programar el riego para mantener un contenido de agua en el suelo, adecuado para el correcto funcionamiento de la planta.

A continuación se presentarán algunos de los métodos más usados para medir el contenido de agua en el suelo.

Uso del tacto y apreciación visual

El método más sencillo y económico para establecer la humedad del suelo, es el tacto y apreciación visual (Figura 3). Consiste en tomar muestras de suelo al interior de una calicata ó con un barreno (Figura 2), a distintas profundidades, y con apoyo de una pauta de campo (Cuadro 1), que es un cuadro donde podemos definir las sensaciones a las distintas texturas de suelo, se puede determinar su contenido de humedad. Este método requiere entrenamiento para adquirir habilidades para su interpre-

tación. Este es el método más simple pero el más subjetivo, ya que las diferentes apreciaciones obtenidas dependerán del criterio de las personas que examinen la muestra.

En el Cuadro 1 se presenta un modulo de la pauta de campo, donde la primera columna representa el contenido aproximado de humedad aprovechable. A continuación las columnas del lado muestran las características al tacto que tendría el suelo si es de diferente textura.



(Figura 2)

Cuadro 1. Pauta para estimar mediante el tacto y visualmente la humedad del suelo.

Humedad aprovechable	Textura gruesa	Textura gruesa
100% (CC)	Al comprimir una bola de suelo, deja huella húmeda en la mano	Al comprimir suelo, deja huella en la mano
75-100%	Tiende a pegarse ligeramente. Permite formar una bola que se disgrega fácilmente	Permite formar una bola que se disgrega fácilmente y no adhiere a la mano
50-75%	Seco en apariencia. No se puede formar una bolita al presionarlo	Al presionarla tiende a formar una bola, pero no mantiene su forma
25-50%	Seco en apariencia. No se puede formar una bolita al presionarlo	Seco en apariencia. No se puede formar una bolita al presionarlo
0-25% (0% PMP)	Seco, suelto, granulado se escurre entre los dedos	Seco, suelto, se escurre entre los dedos

CC = Capacidad de campo

PHP = Punto de marchitez permanente

Textura moderada

Al formar una bola de arcilla húmeda en la mano...

Se forma una bola que se moldea fácilmente. No se desmenuza al presionarla.

Se puede formar una bola que no mantiene su forma al presionarla.

Se desmenuza al presionarla. No se puede formar una bola que lo mantenga.

Se desmenuza entre los dedos.

Textura media

Al comprimir una bola de arcilla húmeda en la mano, deja una huella húmeda en la mano.

Permite formar una bola que se moldea fácilmente. Muy adhesiva a la mano.

Permite formar una bolita, relativamente plástica. Algo adhesiva al presionarla fuerte.

Algo desmenuzable, se une al someterlo a presión.

Puluriento, seco fácilmente desmenuzable.

Textura fina o muy fina

Al comprimir una bola de arcilla húmeda en la mano, deja una huella húmeda en la mano.

Se forma un cilindro con facilidad al amasarla entre los dedos. Muy adhesiva.

Se forma bolita o pequeño cilindro al amasarla entre los dedos.

Relativamente moldeable, forma bola al presionarla con fuerza.

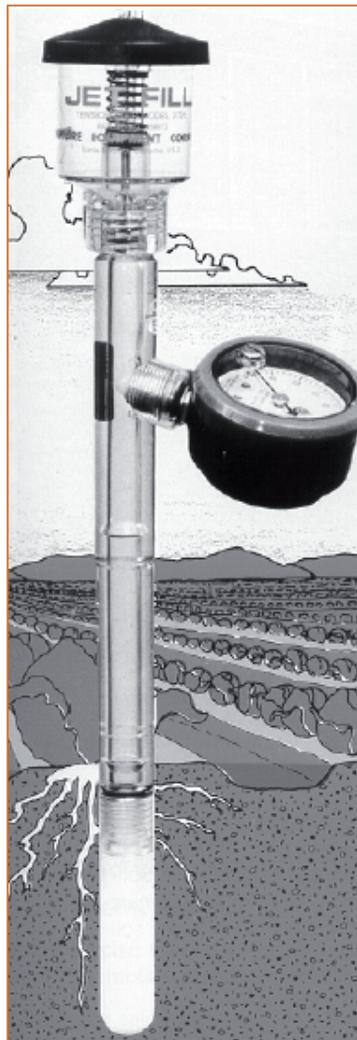
Duro, compacto, agrietado, con terrones en la superficie.

Figura 3. Estimación de la humedad de suelo mediante el tacto y apreciación visual y manipulación de muestras.



Uso de Tensiómetro

Un tensiómetro se compone de una cápsula de cerámica porosa llena de agua, que se entierra en el suelo a la profundidad de medición deseada, y que está conectada a un vacuómetro (Figura 4) o indicador de vacío, por un tubo lleno de agua. El tensiómetro se llena de agua y se introduce en el terreno, colocando la cápsula a la profundidad del perfil a medir. El que la cápsula sea porosa permite que el agua salga o entre de ella, lo que hace que al cabo de un cierto tiempo se establezca el equilibrio entre el agua del interior de la cápsula y el agua del suelo.



(Figura 4)

Cuando el suelo se seca, extrae el agua del tubo enterrado haciendo que la altura del agua en su interior descienda, provocando un vacío que es detectado por la aguja del vacuómetro. El tensiómetro mide directamente el esfuerzo que las raíces deben realizar para extraer la humedad del suelo. Los valores de medición se registran normalmente en centibares (cb).

Por ejemplo en un tensiómetro graduado entre 0 y 100 cb, la interpretación de las lecturas sería la siguiente (figura 5):

- Lecturas de 0 a 10 cb: indica que el suelo está recién regado y que éste permanece aún saturado. Estos valores son normales si se considera un período de un día o dos después de un riego, aunque si perduran indican un exceso de humedad, generalmente debido a un riego demasiado abundante.

- Lecturas de 10 a 20 cb: indican que el suelo está a capacidad de campo y la humedad está a disposición de la planta con un esfuerzo mínimo, por lo que aún no requiere riego.

- Lecturas de 30 a 60 cb: en esta gama de lecturas está asegurada una buena oxigenación de las raíces. En zonas calurosas y cuando se intente regar suelos muy arenosos, es recomendable iniciar los riegos con lecturas de 40 a 45 cb. En las zonas más frescas o en suelos con un gran poder de retención, se iniciarán con lecturas de 45 a 60 cb.

- Lecturas de 70 ó superiores: indican que el suelo está un poco más seco, la planta empieza a trabajar más para extraer el agua del suelo.

(figura 5)

Suelo con menor humedad

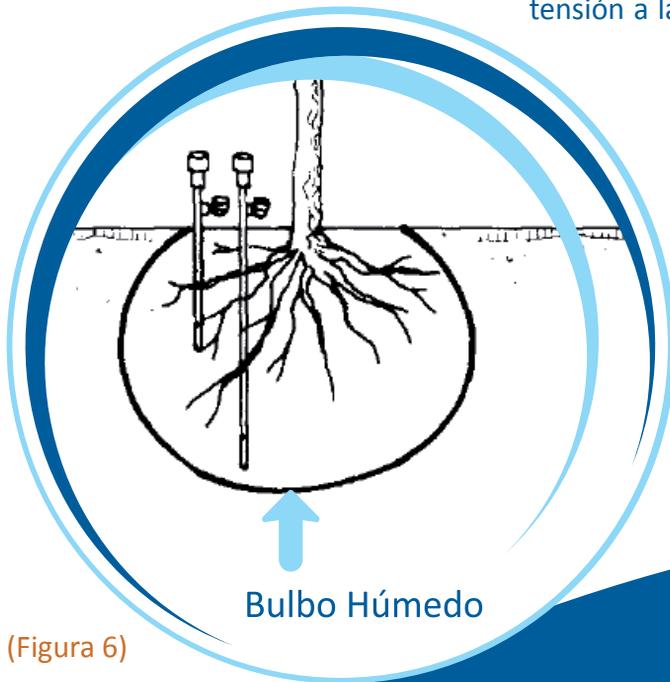


Suelo con mayor humedad



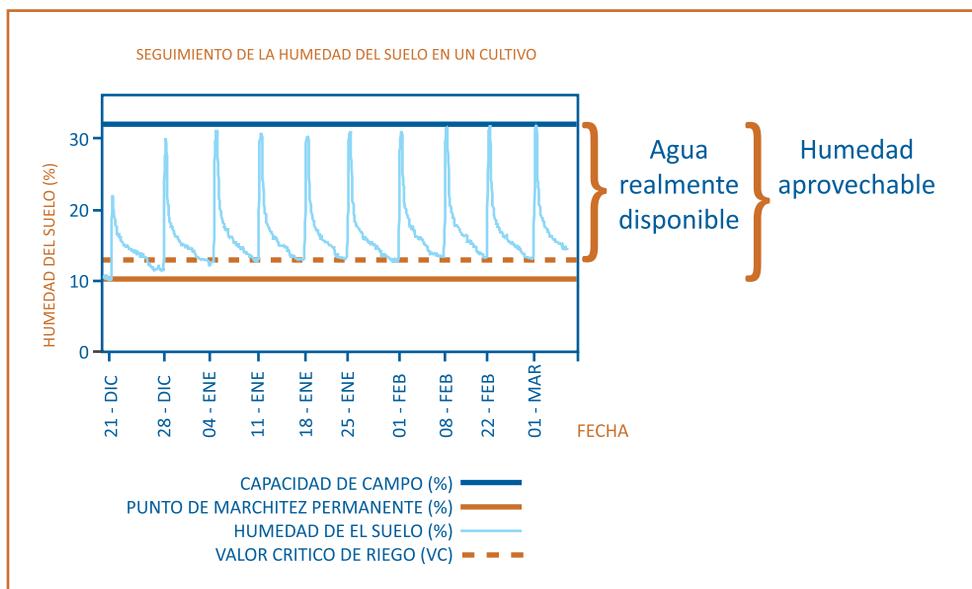
En el caso del riego por goteo donde la aplicación del agua es en general diaria o cada dos a tres días, el tensiómetro da buenos resultados, utilizándose para comprobar en forma cualitativa si la programación del riego es correcta. En este caso las lecturas deben mantenerse a valores más bajos, es decir, entre 15 a 30 cb. La

instalación del tensiómetro debe ser en la zona del bulbo húmedo, cercano a la tubería portagoteros. Generalmente, se ubican en baterías de a dos (Figura 6), uno superficial ubicado en la zona de mayor cantidad de raíces y el otro más profundo que se utiliza para medir la profundidad del riego. Ciertos factores como el tipo de cultivo, condiciones del suelo, y la etapa de desarrollo determinarán la tensión a la que comenzar a regar.



(Figura 6)

Finalmente con la información obtenida, se pueden hacer gráficos de seguimiento de la humedad del suelo, en la **Figura 7**, se observa claramente el límite superior de almacenamiento de agua en el suelo (CC), el inferior donde no se debe llegar (PMP) y el valor límite inferior de humedad o umbral de riego (UR).



(Figura 7)



COMISION NACIONAL DE RIEGO

DIRECCIÓN

Alameda 1449. Piso 4, Santiago-Chile
(Metro Moneda)
Web: www.cnr.cl

HORARIOS DE ATENCIÓN

De Lunes a Jueves de 9:00 a 18:00hrs
y Viernes de 9:00 a 17:00hrs.

La Comisión Nacional de Riego ha habilitado la Oficina de Informaciones, Reclamos y Sugerencias (OIRS), la cual puede ser contactada mediante las siguientes vías:
Teléfono: (56-2) 4257908 - e-mail: cnr@cnr.gob.cl

El presente documento constituye un material de divulgación preparado por el Centro de Investigación y Transferencia en Riego y Agroclimatología (CITRA) de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNIVERSIDAD DE TALCA.
Campus Talca, Avenida Lircay s/n, teléfono 71-200426, Talca.
“Permitida su difusión total o parcial, citando la fuente”



www.citrautalca.cl