



PROYECTO SEPOR

Servicio de
Programación y Optimización
del Uso del Agua de
Riego

CARTILLA DE DIVULGACIÓN

Uso de sensores para medir la humedad
del suelo

www.sepor.cl

¿Qué es la humedad del suelo?

Es una forma de indicar la cantidad de agua presente en el perfil del suelo, a una cierta profundidad, en un momento determinado.

¿Cómo se puede medir?

La humedad del suelo se puede medir a través de instrumentos ó sensores que son instalados en el suelo, generalmente a la profundidad de raíces del cultivo. Éstos permiten conocer de manera más exacta la cantidad de agua presente en el suelo, y de esta forma evaluar la necesidad de aplicar agua a los cultivos a través del riego.

¿Qué instrumentos existen?

Actualmente en el mercado existe una gran variedad de instrumentos disponibles que nos permiten determinar la variación de la humedad en el perfil de suelo. Entre ellos se encuentran por ejemplo: el tensiómetro, equipos TDR y sondas de capacitancia (FDR).

Tensiómetro:

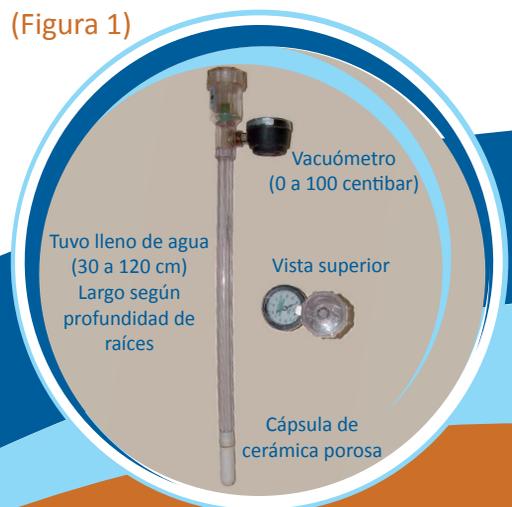
Partes de un tensiómetro

El tensiómetro común está formado de una cápsula de cerámica porosa la cual está conectada a un vacuómetro o indicador de vacío y por un tubo lleno de agua (Figura 1)

¿Qué es lo que mide el tensiómetro?

El tensiómetro mide la tensión ó fuerza (indicada en centibares) con que el agua es retenida por el suelo. El valor de tensión medido se relaciona con un cierto contenido de agua disponible para las plantas pero no determina directamente el contenido de agua del suelo.

(Figura 1)



¿Cómo interpretar las lecturas realizadas con un tensiómetro?

El tensiómetro común está graduado entre 0 y 100 centibares. Por ej:

- **de 0 a 10 cb:** indican que el suelo está recién regado y que 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.
- **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 no requiere riego todavía.
- **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 reco-

mendable 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.

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

¿Dónde se instala el tensiómetro?

La instalación del tensiómetro debe ser en la zona de mayor actividad de raíces, en el bulbo húmedo que forme la aplicación del riego (línea de goteros, surco de riego, etc.). Generalmente, se ubican en pares, uno superficial localizado en la zona de mayor cantidad de raíces y el otro más profundo que se utiliza para medir la profundidad del riego.



Ventajas:

- Muy rápido y práctico para medir la tensión de agua del suelo “in situ”
- Bajo costo y fáciles de instalar
- No están influidos por el contenido de sales del agua del suelo

Desventajas:

- No mide directamente el contenido de agua del suelo, por ello se debe utilizar la curva de retención de humedad para cada tipo de suelo, la cual relaciona el contenido de humedad con la tensión a la que está retenida
- Requieren un mantenimiento periódico
- No funciona bien en suelos muy secos o de texturas gruesas

Equipo TDR:

Es un instrumento electrónico compuesto por una unidad controladora, que es el sistema donde se almacenan las mediciones de humedad. De esta unidad sale un cable conector que se conectan a un par de varillas de acero inoxidable las cuales son instaladas en el

suelo a la profundidad de medición deseada.

¿Qué es lo que mide el TDR?

Con el TDR se puede medir de manera directa el contenido de humedad volumétrico del suelo a diferentes profundidades, entregando un valor de humedad promedio para el largo de varillas de acero inoxidable utilizadas.



¿Cómo se realiza la medición con TDR?

Para ejecutar la medición, lo primero es insertar las varillas de acero en el terreno. Estas varillas pueden tener un largo de 15, 20, 30, 45 ó 60 cm ocupándose de acuerdo al rango de medición requerido. Luego el TDR se conecta a las varillas de acero a través del cable conector, para luego calibrarlo y ajustar el largo de varillas; proporcionando el resultado de la humedad en unos 10 segundos. Con el TDR es posible realizar muchas lecturas simultáneas en el mismo punto de medición ya que las varillas pueden quedar instaladas en el suelo por mucho tiempo.

Ventajas:

- Las varillas son relativamente fáciles de instalar
- No es destructivo del suelo
- El resultado de la medición se obtiene en forma inmediata
- Permite realizar muchas lecturas simultáneas en el mismo punto de medición

Desventajas:

- Alto costo
- Requiere buen contacto entre el suelo y las varillas de acero insertadas en él
- Presenta problemas en suelos con alto contenido de sal y materia orgánica, en suelos de textura gruesa y fina especialmente si son muy secos. No apto en suelos rocosos o pedregosos



Sonda de capacitancia (FDR):

Este equipo esta compuesto básicamente por tres secciones: una unidad controladora, una sonda y un tubo de acceso. La unidad controladora guarda las mediciones de humedad y transmite los datos al computador, la sonda que mide la humedad del suelo, y el tubo de acceso de PVC que permite introducir la sonda al interior del suelo.

Qué es lo que mide la sonda de capacitancia?

Mide el contenido de humedad volumétrico del suelo a diferentes profundidades.



¿Cómo se realiza la medición con la sonda de capacitancia?

Para realizar la medición, lo primero es instalar el tubo de PVC el cual permitirá introducir la sonda en el suelo. Cada sonda puede estar compuesta de varios sensores ó anillos colocados a distintas profundidades, la cual es introducida dentro del tubo de PVC. En cada anillo se registra el contenido de humedad del suelo, por lo tanto se tiene un valor de humedad por cada anillo según la profundidad a la que estén insertados en la sonda.

Ventajas:

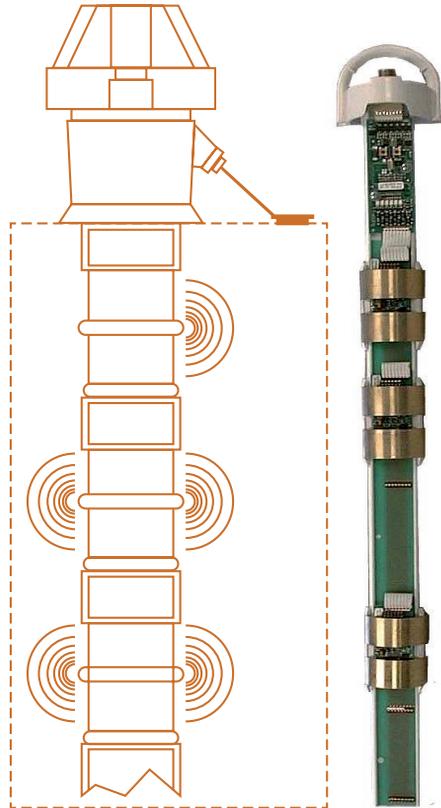
- Permite colocar sensores en distintas profundidades en el mismo tubo de acceso y realizar medidas en todas las profundidades.
- Permite realizar medidas continuas del contenido de agua en el suelo en el mismo punto de medición.

Desventajas:

- La instalación no es fácil, ya que es crítico mantener un buen contacto entre el tubo de PVC y el suelo. De no mantenerlo las mediciones serán erróneas.
- Alto costo.
- Baja precisión en suelos de textura fina (arcillosos, limosos)

Para acceder a información mas detallada sobre los diferentes sensores.

Usted puede contactarse con el profesional del proyecto SEPOR.





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