



PROYECTO SEPOR

Servicio de
Programación y Optimización
del Uso del Agua de

Riego

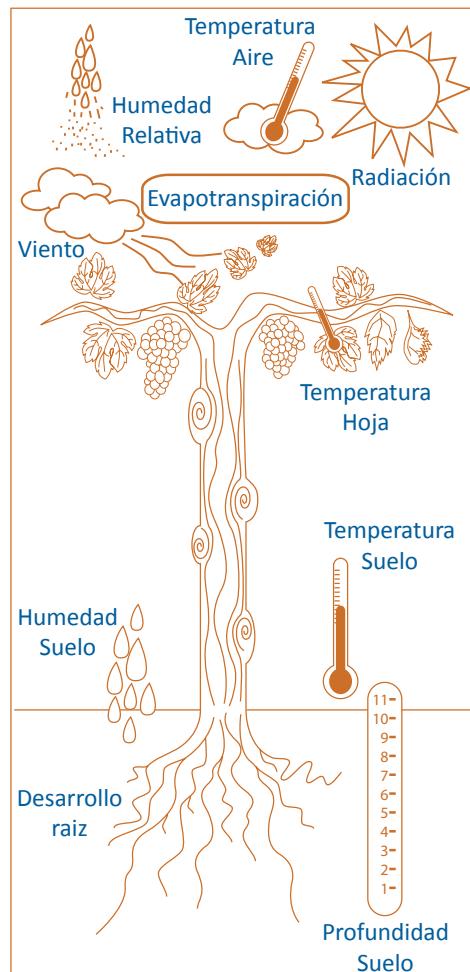
CARTILLA DE DIVULGACIÓN

Uso de la cámara de presión para el
monitoreo del estado hídrico de plantas

www.sepor.cl

¿Por qué es importante conocer el estado hídrico de la planta?

Para la programación del riego es sumamente importante saber la respuesta del cultivo ante la estrategia de riego aplicada. Esto se puede hacer, mediante la medición del estado hídrico del cultivo, debido a que la planta integra todas las condiciones de su entorno (demanda evaporativa de la atmósfera y disponibilidad de agua en el suelo). Por lo tanto resulta muy conveniente utilizarla como indicador para controlar el riego, a través de la determinación del potencial hídrico de la planta o la capacidad del tejido de retener agua. Lo anterior, corresponde a una fotografía instantánea del estado de la planta.



¿Qué es una cámara de presión?

La Cámara de Presión o bomba de Scholander es un instrumento que permite medir el agua retenida en la planta o estado hídrico. Sus partes son:

1. Una válvula de entrada/salida de un gas (nitrógeno), ubicada a un lado del cilindro.
2. Una válvula graduada que permite el ingreso de gas a la cámara en forma lenta.
3. Un tubo de acero con una tapa del mismo material, que en su parte central posee un orificio rodeado con un sello de goma, donde se coloca una hoja cortada.

4. Una conexión para la manguera que trae el gas.

5. Un manómetro donde se puede observar la presión a la cual se produce el desplazamiento de agua dentro de la hoja.

Es importante contar con una lupa portátil para verificar que producto del ingreso del gas a presión a la cámara, se produzca la salida de una gota de agua por el pecíolo (tallo) de la hoja. La presión a la cual esto ocurre, corresponde al valor denominado "Potencial de Presión" a la cual se encuentra el agua retenida por la hoja.



¿Cómo funciona la cámara de presión?

El agua al interior de la planta está ordenada en forma similar al agua dentro de una tubería. De hecho, al interior del tallo de la planta o tronco de un árbol existen cientos de minituberías (o xilema), que en conjunto se comportan como una sola. Cuando se corta este tallo, la columna de agua dentro de esta tubería queda almacenada manteniendo la tensión o fuerza con la que el agua se encontraba retenida dentro de la planta. Esta tensión es la que se puede medir con la bomba Scholander. La muestra es entonces puesta en la cámara o bomba y luego se le aplica un gas a alta presión. Cuando al agua sale por el trozo de tallo que queda a la vista, se observa en el manómetro la presión que se le aplicó y de esta manera conocemos la tensión o fuerza con que la que la planta retiene el agua.

1. La columna de agua en una planta está siempre bajo tensión.

2. Cuando una muestra se corta, la columna de agua se rompe.



3. La muestra es colocada en una cámara

4. Se le aplica presión a la muestra mientras es observado el corte.

5. Cuando el agua aparece en la superficie del corte, la presión es registrada.



¿Cuáles son las unidades de medición?

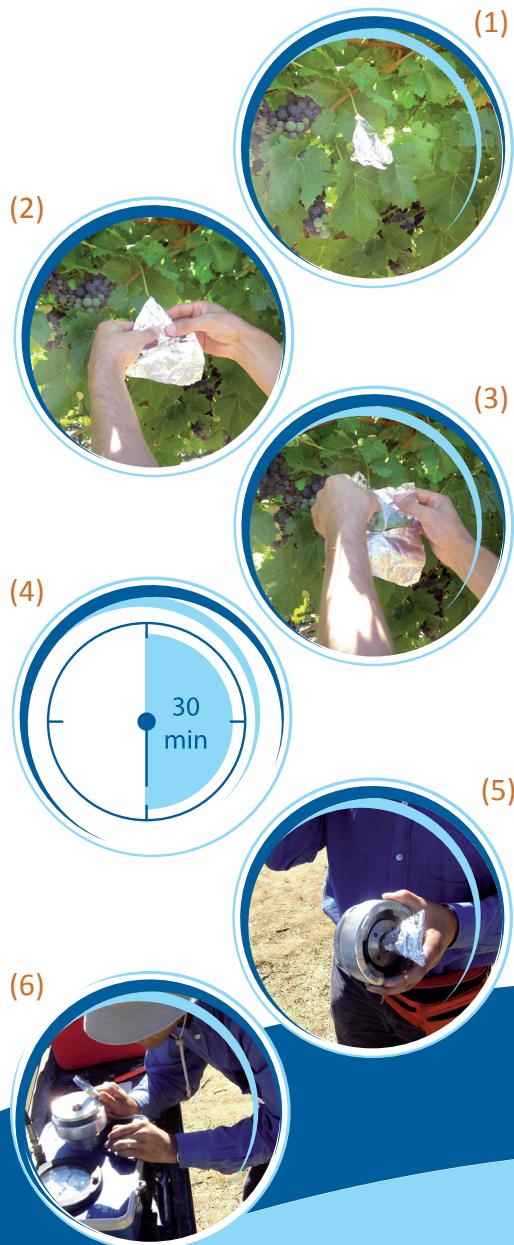
La fuerza con que el agua está retenida en la planta se conoce como potencial hídrico del cultivo. Éste se divide en dos tipos:

1. **Potencial hídrico de hoja (Ψ_h):** mide el estado hídrico de la hoja el cual es influenciado por su edad, la ubicación dentro de la copa del árbol y el nivel de exposición a la luz. Por lo anterior es considerado como un factor variable y de poca fiabilidad.

2. **Potencial hídrico del xilema (Ψ_x):** mide el estado hídrico general de la planta en forma indirecta utilizando hojas que previamente se han tapado para que se equilibre con el resto de la planta. Esto permite conocer el potencial hídrico de la planta.

¿Cómo medir el Potencial Hídrico del Xilema?

Seleccionar una hoja sana, no muy vieja ni muy nueva y cuyo diámetro del pecíolo sea de un tamaño que permita ponerlo en el orificio de la tapa de la cámara (1). Seguir los siguientes pasos: Tapar la hoja con un film plástico (2), luego con un film metálico (3). Esperar al menos 30 minutos, para que la hoja alcance el equilibrio (4). Cortar la hoja y ponerla en la tapa metálica, cuidando que la parte del pecíolo que se expone sea inferior a 4 cm (5). Colocar la tapa metálica con la hoja inserta en el cilindro de acero. Medir de inmediato, observando con la lupa el momento donde se produzca la salida de la gota de agua (6). Se ha demostrado que el tiempo de corte y medición no debe ser superior a 1 minuto, para evitar error en la medición.



¿Cómo interpreto la medición?

Realice mediciones antes y después del riego y compare sus valores con aquellos obtenidos por otras investigaciones. Por ejemplo, en la siguiente tabla se presentan los valores obtenidos para vides tintas Cabernet Sauvignon.

Advertencia: Como la cámara es un equipo que funciona con alta presión, debe ser manipulado con responsabilidad y por personal capacitado para evitar accidentes que pueden, inclusive, producir la muerte.

Ud. puede buscar asesoría en el equipo SEPOR que está en terreno. Este le podrá dar una mejor orientación o supervisar el trabajo de medición en el campo. Finalmente mediante el uso correcto de la cámara de presión Ud. podrá:

1. Saber si su planta se encuentra con déficit de agua (altos valores de potencial) o con una buena cantidad de agua (potenciales bajos).
2. Saber si se puede aplicar menos agua que la que necesita la planta, sin comprometer y hasta en algunos casos mejorando la calidad de sus productos (riego deficitario controlado).

Valores umbrales del Ψ_x para el crecimiento vegetativo y rendimiento

	Pinta	Cercanos a cosecha	Efecto observado
Ψ_x	- 1 MPa	- 1 MPa	* Mayor crecimiento vegetativo y rendimiento
Ψ_x	- 1,18 a - 1,29 MPa	- 1,5 MPa	* Menor crecimiento vegetativo y rendimiento



**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