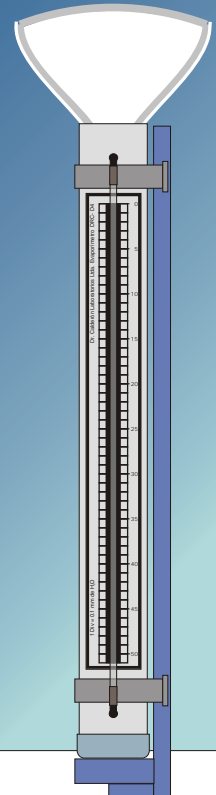
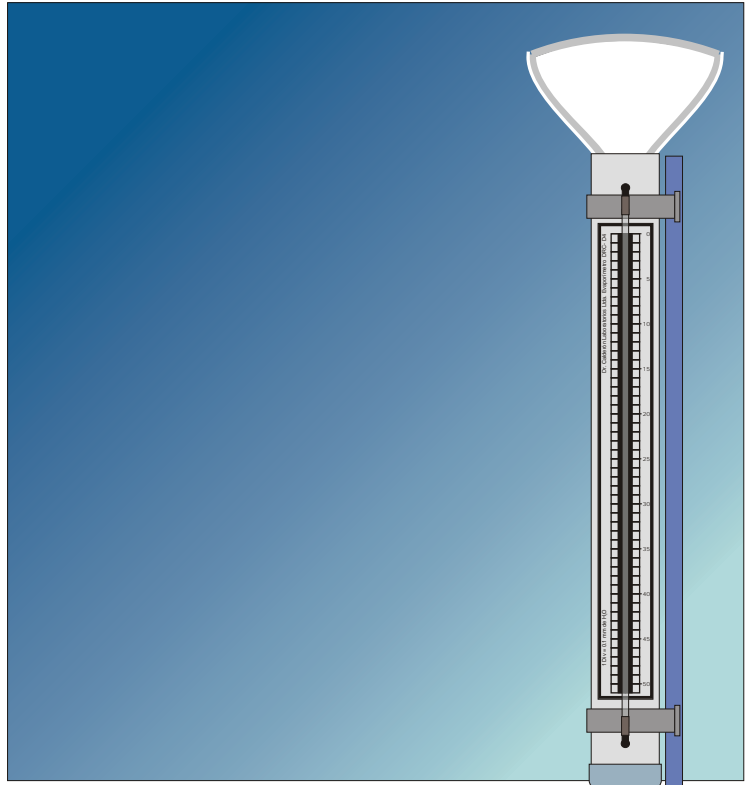




# Manual de Operación y Garantía

Rev. Julio 1/2004

## EVAPORIMETRO de Cerámica DRC/D4



# Evaporímetro DRC de cerámica porosa para medir la Evapotranspiración

## Descripción

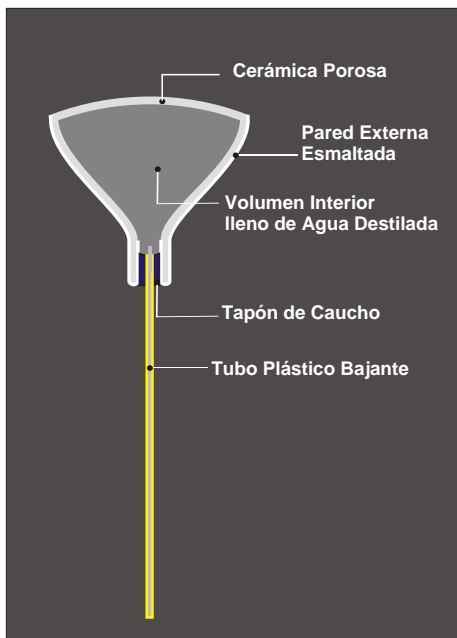
El Evaporímetro DRC es un aparato que consiste de los siguientes componentes:

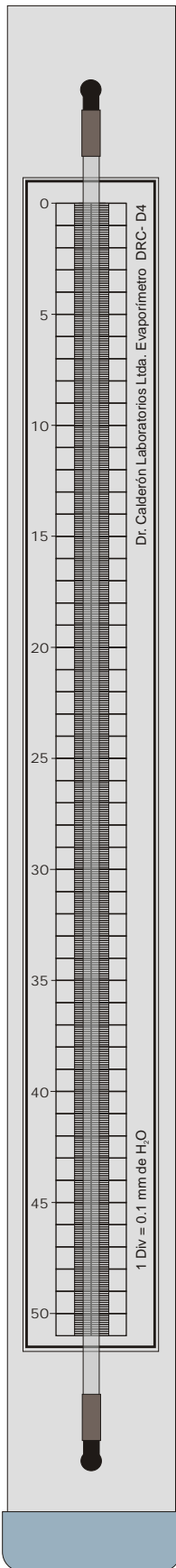
**1. Cápsula de Cerámica Porosa:** El Evaporímetro DRC consta de una cápsula de cerámica porosa, esmaltada en sus paredes laterales externas. Dicha cápsula esta destinada a servir como medio para la evaporación del agua. La parte superior permanece porosa y es la que se encarga de permitir la evaporación del agua.

Cuando la cerámica se llena de agua, y la cápsula se coloca en la posición de trabajo (con la boca hacia abajo) se establece una tensión en su interior. Debido a que el tamaño de los poros de la cerámica es pequeño, cuando esta se encuentra húmeda, no permite la entrada del aire pero sí permite la evaporación del agua. Esta es una propiedad especial de las cerámicas porosas. Esta propiedad además no permite que el agua se salga de la cápsula (siempre y cuando no le entre aire por la unión del tapón), permaneciendo llena de agua durante todo el tiempo que tarda en evaporarse a través de la superficie porosa.

**2. Tapón de Caucho:** La cápsula va dotada en su parte inferior de un tapón de caucho, el cual es atravesado por un tubo plástico, que tiene por objeto succionar el agua del recipiente inferior y mantener la continuidad hidráulica entre el recipiente y la cápsula de cerámica.

**3. Tubo Plástico Bajante:** Este es un tubo que ajusta perfectamente sobre el tapón de caucho y su función es permitir que la cápsula de cerámica pueda succionar la totalidad del agua contenida en el recipiente inferior. Como tal su longitud llega hasta el fondo de dicho recipiente.





## Contenedor Plástico

La cápsula de cerámica va instalada sobre un tubo plástico lleno de agua, el cual porta sobre el costado exterior frontal un vaso comunicante que permite observar el nivel del agua dentro del tubo plástico. Este contenedor consta de las siguientes partes:

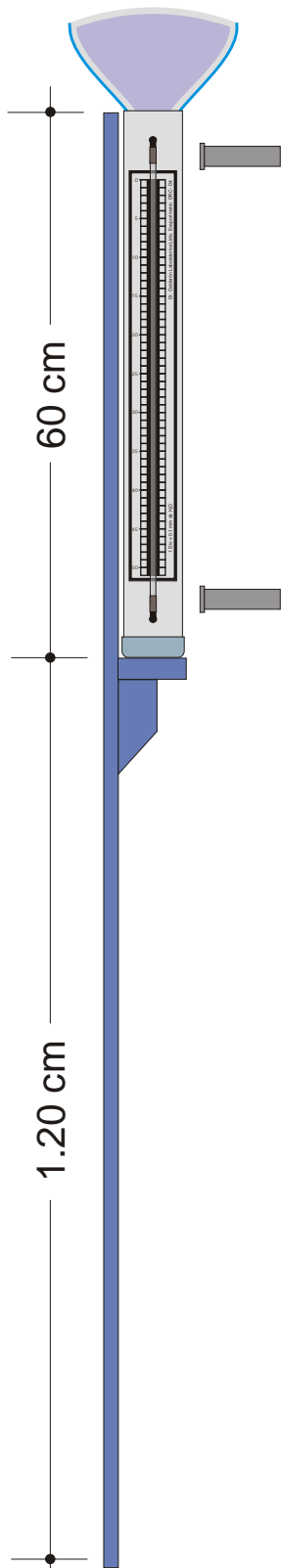
**Tubo Plástico:** Tubo plástico de PVC de 54 mm de diámetro interior (2" nominal) por 60 cm de longitud, con capacidad para 50 mm de evapotranspiración. Va provisto de un tapón hermético en el fondo y sirve para contener el agua de funcionamiento del evaporímetro.

**Tubo de Vidrio:** Tubo de Vidrio de 50 cm de longitud, el cual hace las veces de vaso comunicante y permite observar el nivel de agua contenida en el tubo plástico contra la escala graduada. Este tubo de vidrio va conectado al tubo plástico a través de dos codos unidos por dos manguitos de goma.

**Escala Graduada:** Escala graduada impresa en película de acetato, transparente, adherida al tubo de plástico mediante película autoadhesiva transparente e impermeable. Esta escala sirve para tomar la lectura de la evapotranspiración, directamente en milímetros, con una precisión de 0.1 mm.

**Soporte de Madera:** (No incluido en el suministro) consiste en un listón de madera de 8x4 cm de sección y de 1.80 mts. de longitud, provisto de un soporte ubicado a 60 cm del borde superior que permite colocar en posición vertical el evaporímetro en el sitio deseado.

**Abrazaderas:** Dos abrazaderas de lamina de acero Galvanizado provistas de sus respectivos tornillos para Madera.



## Instalación

**Construcción del soporte:** Para construir el soporte obtenga un listón de madera fina, de 4x8 cm de sección por 1.80 mt. de longitud. Haga un soporte como indica la figura colocando un cuadro de 8x8 apoyado en un trozo de madera a una distancia de 60 cm del estemo superior.

**Hidratación de la cerámica:** Hidratar el Bulbo cerámico en un recipiente con agua destilada durante 1 hora. Vierta sobre el recipiente una cantidad de agua destilada tibia, suficiente para inundar completamente la base de la cerámica. Coloque allí la cerámica boca arriba durante una hora. La parte semi-plana debe quedar completamente sumergida en el agua. Una hidratación deficiente puede provocar el mal funcionamiento del equipo. Par que la cerámica sostenga la tensión de humedad de la columna de agua de lectura, es necesario que sus poros estén completamente llenos de agua.

**Llenando con agua la cerámica:** Una vez hidratada la cerámica, se procede al llenado de la misma. Coloque la pieza de Cerámica del evaporímetro con la boca hacia arriba, sobre una superficie acolchada. Preferiblemente recubierta de una toalla gruesa o doblada en cuatro partes, blanda y húmeda. Esto con el fin de evitar que al hacer presión sobre el caucho pueda sufrir la pieza de cerámica. **No Remueva el Tapón de caucho.** Si lo hace, será necesario reconstruir adecuadamente el sellamiento de silicona. Solo remueva la manguera de plástico. Desconecte la manguera del tapón de caucho y por medio de una jeringa llene el receptáculo de cerámica con agua destilada hasta que se rebose. Acto seguido llene también la manguera de tal forma que no queden burbujas. Conecte la manguera sobre el tubo del tapón y ajústela suave pero firmemente, asegurándose de que quede completamente apretada y no pueda entrar aire. El correcto llenado y sellado es muy importante ya que al quedar el agua bajo tensión durante el funcionamiento del evaporímetro, este puede adquirir aire por la unión del tapón y esto hace que el aparato no funcione adecuadamente.

**Llenando con agua el aparato:** Coloque el aparato en posición vertical sin la pieza de cerámica y llene con agua destilada el tubo plástico hasta que el nivel de agua quede ligeramente por debajo del nivel del cero. Cerciórese de que el tubo de vidrio queda también completamente lleno sin presencia de burbujas. En caso de que esto suceda, trate de

## Colocación de la Cerámica en Posición

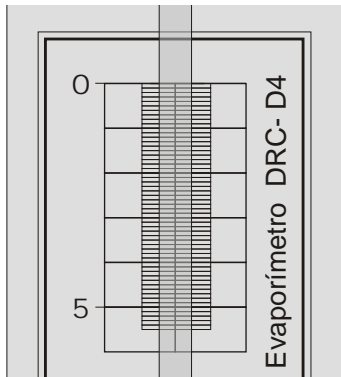
Para colocar la cerámica en posición tape el extremo de la manguera con un dedo cerciorándose de que la manguera esta completamente llena de agua. Si durante el llenado pierde agua (ya que por gravedad sale algo de agua por los poros de la cerámica) puede volver a llenarla mediante una jeringa con una aguja hipodérmica, desalojando lo mas completamente posible las burbujas de aire.

Con mucho cuidado invierta la pieza de cerámica mientras con una mano mantiene tapado con el dedo el extremo de la manguera. Cuando tenga la pieza de cerámica cerca del tubo de plástico y en posición completamente vertical, retire suavemente el dedo de la manguera evitando que entren burbujas y acto seguido introdúzcalo dentro del tubo plástico hasta el fondo, permitiendo que la cerámica repose sobre el borde del tubo.

---

*Si durante el llenado queda una pequeña burbuja de aire esto no importa. Una pequeña cantidad de aire se puede acumular en la cerámica con el paso del tiempo, pero el agua es succionada por las paredes de la cerámica hasta alcanzar la superficie de evaporación. Una Cápsula de cerámica puede evaporar agua adecuadamente aunque este casi vacía, pero la dilatación y contracción del aire en su interior causan que la lectura sea errónea, llegando el caso en que hay días en que aparentemente la lectura es negativa (se devuelve la columna de agua). Este fenómeno se da porque al calentarse el aire contenido en la cerámica, se dilata desalojando el agua y el nivel sube en el tubo de plástico. Para evitar el error debido a la dilatación y contracción de las burbujas de aire, elimine siempre el mismo cada que llena el instrumento con agua. (Aproximadamente cada 15 días).*

---

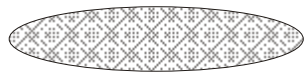


**Graduación del Cero:** Si desea graduar el cero como punto de partida, una vez introducida la cerámica, levante ligeramente la misma y aplique lentamente un poco de agua, hasta que el nivel en el tubo de vidrio alcance el cero. (Recuerde que durante el llenado inicial, el nivel de agua debió dejarse por debajo del cero). No es imprescindible que la lectura inicial quede en el “cero” de la escala. Puede quedar en otro valor, siempre y cuando se tenga en cuenta que este es el valor inicial.

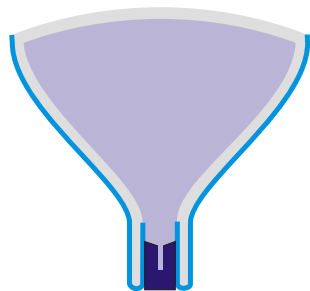
## Uso de cubiertas de difusión



Para evitar la influencia adversa de los agentes atmosféricos tales como productos de fumigación, deyecciones de pájaros etc., se recomienda el uso de una cubierta de difusión.



La cubierta de difusión más comúnmente utilizada es una tela de color verde. Con esta cubierta, el evaporímetro simula el color del pasto de referencia (Turfgrass). Dicha cubierta se instala sobre la Cerámica y se sostiene en posición mediante el uso de una banda de caucho.



Entre dicha cubierta y la cerámica se instala una malla o anejo plástico, cuya misión (**muy importante**) consiste en evitar la transmisión de agua por capilaridad entre la cerámica y la cubierta de tela. Además protege la tela evitando la proliferación de hongos en la misma.

Se recomienda tener dos juegos de cubiertas con el fin de estar lavando una cada que se llene de agua el evaporímetro (aproximadamente cada 15 a 30 días). Se han utilizado liencillos de otros colores, como el rojo y el resultado ha sido muy similar. Las cubiertas verdes o rojas evitan más que las blancas la formación de algas sobre la superficie de la cerámica. Igualmente ambas correlacionan con la evapotranspiración de referencia. (Tanque tipo A). La cubierta negra se calienta por efecto de la radiación y distorsiona mucho los resultados.

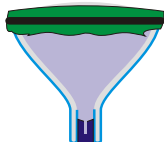
## Instalación

El soporte de madera del evaporímetro debe asegurarse a un poste de madera o tutor, el cual deberá ser alineado por medio de una plomada para que quede completamente vertical. Una vez instalado el soporte se engancha el evaporímetro a este.

El Evaporímetro debe ubicarse en un sitio escogido que sea representativo del área donde se van a realizar las mediciones. La pieza de Cerámica debe quedar a la altura media del dosel del cultivo. En esta posición permitirá obtener un mayor grado de correlación entre la cantidad de agua que evapotranspira el cultivo y la que indica el evaporímetro.



Se recomienda evitar sitios donde haya muchas corrientes de viento, como los bordes de los invernaderos, o donde caiga agua, proveniente de goteras, fumigaciones etc. Tampoco debe instalarse en la sombra.



---

*Para su instalación al aire libre se recomienda el uso de una cubierta plástica transparente de 1m<sup>2</sup>, ubicada al menos a 60 cm de altura sobre la superficie de la cerámica.*

---

### Planilla de datos

Evaporímetro No. \_\_\_\_\_ Ubicación \_\_\_\_\_ Mes \_\_\_\_\_

Fecha/Hora	Lectura	Diferencia	Acumulado	Observaciones

### Especificaciones Técnicas

#### Parámetros

Diámetro de la superficie de evaporación: 163 mm

Diámetro del cilindro de agua: 54 mm

Altura en el tubo equivalente a 1 mm de evaporación = 9.11 mm.

Precisión: +/- 1 % del Agua Evaporada

Resolución: 0.1 mm de H<sub>2</sub>O

Límites de Temperatura: Arriba del Punto de Congelación hasta 60°C

#### Construcción

Altura: 75 cm

Diámetro: 17 cm

Peso: 2.5 kg (Sin Agua)

6 kg (con Agua)

Material: Bulbo de Cerámica Porosa.

Recipiente de PVC.

Tubo de Lectura de Vidrio.

---

Dr. Calderon Laboratorios Ltda. Avda. 13 No. 87-81 FAX 2578443, Tels 6224985, 6222687, 6225567  
Apartado Aéreo 24888 Santafé de Bogotá, D.C. Colombia  
www.drcalderonlabs.com E-Mail calderon@drcalderonlabs.com

---