



Con el equipo HD 10.1, se trata de conocer la capacidad de retención de agua de un suelo mediante el empleo del balance hidrológico, diferenciando cada uno de sus elementos.

Mediante la simulación de una lluvia sobre un suelo, se distinguen los siguientes elementos del ciclo hidrológico:

- Escorrentía superficial: Una vez producido el encharcamiento del suelo, comienza la escorrentía superficial, recogiéndola externamente y procediendo a su medición evaluando su cantidad en volumen.
- Escorrentía subsuperficial y subterránea: El agua infiltrada se recoge por la parte inferior del recipiente, midiendo esta escorrentía mediante su volumen.
- El resto del agua es la absorbida por el suelo que se puede conocer realizando una pesada del mismo antes de la lluvia y otra después. La diferencia corresponde al volumen de agua almacenada.

Estableciendo la igualdad de volúmenes se conocen los valores de las escorrentías superficiales, subterráneas y la retenida por el suelo.

El equipo dispone de una balanza digital sobre la que se asienta el modelo de suelo, de modo que se puede visualizar continuamente la variación de peso.



El equipo permite ajustar la altura del difusor para posicionarlo correctamente en función del caudal utilizado.



Se suministran dos bidones para recoger y medir la cantidad de agua de escorrentía superficial y subterránea.

### 4.2. PROCEDIMIENTO GENERAL

- Apartar el cono para tener acceso al hueco donde se coloca el recipiente.
- Colocar un recipiente en el equipo.
- Ajustar el cono a una altura tal que el agua ni salpique ni llegue al canal superior.



- La bomba se pone en marcha accionando el siguiente pulsador.



9

- Cuando se desee parar el equipo, basta con pulsar el pulsador de paro.



- En caso de situación de emergencia, pulsar la seta de emergencia. El sistema se detendrá y no se podrá volver a poner en marcha hasta que se rearme la seta de emergencia.



- Si se desea regular el aspersor, se utiliza la válvula de la izquierda para controlar el caudal y la de la derecha para la presión (regula la difusión del agua).



10

El manual de usuario muestra claramente y con gran cantidad de imágenes, todo el proceso a seguir para el manejo del equipo.

### 5.2. CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE CAMPO O DE RETENCIÓN DEL SUELO

#### 5.2.1. FUNDAMENTO TEÓRICO

La Capacidad de Campo se define como el contenido de agua retenido en el suelo después de que éste haya sido regado hasta la saturación y dejado drenar libremente en un intervalo de tiempo lo suficientemente pequeño para que se pueda despreciar la evapotranspiración.

Se obtiene la capacidad de campo como diferencia entre el peso del suelo seco antes del ensayo y el peso del suelo saturado de agua después del ensayo.

$$CC = \frac{W_{sm} - W_{ss}}{W_{ss} - W_r}$$

Donde:

- CC: Capacidad de campo o de retención del suelo (kg<sub>agua</sub>/kg<sub>suelo seco</sub>)
- W<sub>sm</sub>: Peso suelo mojado.
- W<sub>ss</sub>: Peso suelo seco.
- W<sub>r</sub>: Peso recipiente.

Generalmente se expresa el contenido de agua en suelo, se puede expresar en forma gravimétrica, es decir en gramos de agua entre gramos de suelo seco, o en forma volumétrica, centímetros cúbicos de agua entre centímetros cúbicos de suelo.

#### 5.2.2. PROCEDIMIENTO

- Pesar el recipiente vacío que se va a utilizar para contener el suelo objeto de ensayo. Anotar la lectura.
- Rellenar el contenedor con el suelo (no llenar hasta arriba) y pesar el conjunto. Anotar la lectura.
- Seguir el procedimiento general para poner en marcha la instalación.
- Se va aumentando el caudal de riego hasta conseguir que haya escorrentía superficial, lo que indica que el suelo está saturado. Comprobar que también tenemos escorrentía subterránea.
- Detener el proceso.
- Esperar un tiempo hasta que termine de escurrir el agua.
- Pesar el contenedor con el suelo mojado.

17

### 5.3. COMPROBACIÓN DE LA ECUACIÓN DEL BALANCE HIDROLÓGICO

#### 5.3.1. FUNDAMENTO TEÓRICO

Los lisímetros constan de un tanque de evaporación, otro de alimentación y un tercero de drenaje para recoger y medir el exceso de alimentación de agua.

Aplicando la ecuación del balance hidrológico:

$$A = G + ET + \Delta R$$

Donde:

- ET= evapotranspiración.
- A= aportación de agua.
- G= salidas de agua (no debidas a evapotranspiración).
- ΔR= incremento de la cantidad de agua en el suelo, que se deduce a partir de la diferencia entre las dos pesadas, tal y como hemos visto en la práctica anterior.

En nuestro caso, y debido al breve tiempo de duración de la práctica, podemos considerar nula la evapotranspiración, con lo que la ecuación queda de la siguiente forma:

$$A = G + \Delta R$$

El lisímetro es junto con los evaporímetros los únicos aparatos usados, de modo general, para contrastar las fórmulas empíricas.

#### 5.3.2. PROCEDIMIENTO

- Pesar los recipientes vacíos que van a recoger tanto el agua de escorrentía superficial como la subterránea. Anotar las lecturas.
- Rellenar el recipiente con el suelo (casi hasta arriba para una mejor recogida de la escorrentía superficial) y pesar el conjunto. Anotar la lectura.



18

El manual de prácticas muestra y explica todos los fundamentos teóricos, así como las fórmulas matemáticas utilizadas para la realización de toda la experimentación.

**EJERCICIOS Y POSIBILIDADES PRÁCTICAS**

- Separación de los componentes del ciclo hidrológico en volumen o altura.
- Capacidad de retención del suelo.
- Para una duración de la práctica de poco tiempo se desprecian las evaporaciones pero se puede prolongar esta duración y obtener la evaporación del suelo (se requiere un termómetro para poder realizar esta práctica).
- Para una duración larga de la práctica colocando una planta o cultivo, se puede determinar la evapotranspiración y el punto de marchitez.

**DATOS TECNICOS**

- Bomba de impulsión Periférica (que simula el volúmen de lluvia precipitado sobre el modelo de suelo):
  - Caudal máximo: 10 l/min
  - H máxima: 42 m a 50Hz
  - Potencia absorbida 0,25CV
- Depósitos
  - Recipiente de ensayo 50l
  - Depósito apilable 12l
  - Bidón 20l
- Caudalímetro (para medir el agua vertida): 16-160l/h
- Sistema de medición de caudal de esceso superficial.
- Sistema de medición de agua infiltrada.
- Báscula digital 60Kgx2g

**REQUERIMIENTOS**

- Alimentación eléctrica: 230V/50Hz.