

ÍNDICE

7	<i>MANUAL DE PRÁCTICAS</i>	2
7.1	DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	2
7.2	FUNDAMENTO TEÓRICO	6
7.2.1	PERMEABILIDAD	6
7.2.2	LEY DE DARCY	7
7.2.3	PERMEÁMETRO DE CARGA CONSTANTE	8
7.3	PRÁCTICAS	12
7.3.1	PRÁCTICA 1. DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD k	12
7.3.2	PRÁCTICA 2. INFLUENCIA EN LA VARIACIÓN DE LA CARGA HIDRÁULICA.....	14
7.3.3	PRÁCTICA 3. DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD k DE SUELOS FINOS.....	15
7.3.4	PRÁCTICA 4. DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD k DE SUELOS MEDIOS.	16
7.3.5	PRÁCTICA 5. DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD k DE SUELOS GRUESOS.	17

7 MANUAL DE PRÁCTICAS

7.1 DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

El permeámetro de drenaje es un aparato que nos permite medir la permeabilidad de los materiales ante el paso de fluidos a través de ellos.



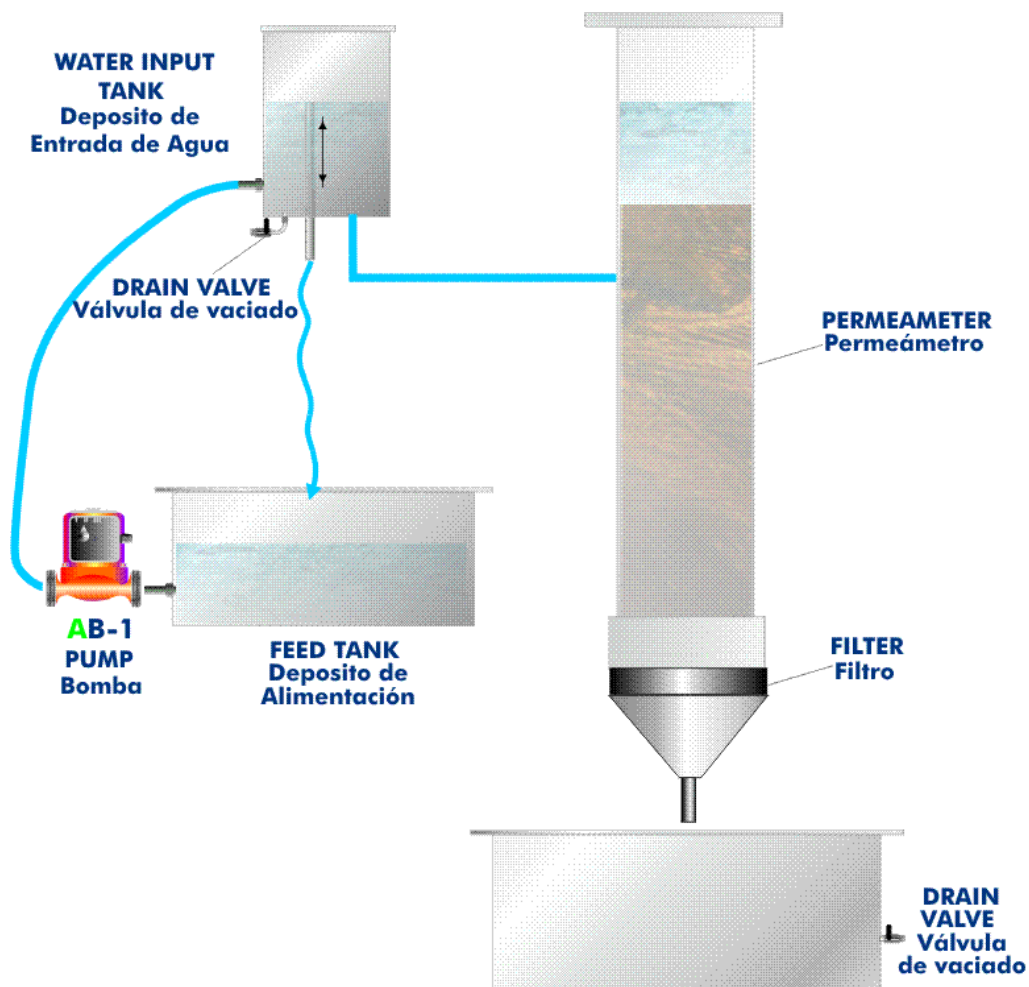
La unidad está compuesta por una estructura de perfiles de aluminio extruído anodizado, que le confiere una buena rigidez y una gran resistencia a la corrosión, sobre la que va montado en vertical un panel de acero pintado con pintura RAL5015. Este panel va sujeta una columna de metacrilato transparente de diámetro exterior de 100 mm, diámetro interior de 94 mm y 550 mm de altura, en la cual introduciremos el material del que queremos estudiar su permeabilidad.

La parte inferior de esta columna lleva un soporte donde se aloja un filtro que impide que el material que se ha introducido en la columna sea arrastrado por el fluido. Con la unidad se suministran tres filtros metálicos de distinto tamaño. Para la sustitución de un filtro por otro no es necesario desmontar la columna completa, basta con aflojar los tornillos que van en la parte inferior de la brida que soporta el portafiltros para que el conjunto descienda y se pueda sustituir cómoda y rápidamente.



Colocado debajo de la columna lleva un depósito donde se recoge el fluido usado en la práctica y también es normal que las partículas más pequeñas del material a estudiar sean arrastradas y no retenidas por el filtro y se recojan en este depósito.

En la parte superior de la columna de filtración lleva otra brida, que además de fijar la columna al panel, sirve para unir la columna con otro trozo de columna que se utiliza para mantener una altura de fluido constante ya que va conectada a un depósito dispuesto en la parte trasera de la unidad que es alimentado por una bomba desde un depósito situado en la parte inferior trasera de la unidad.



Como podemos observar en el diagrama, el agua se eleva mediante una bomba desde el depósito de alimentación hasta el depósito de entrada de agua que va conectado por la parte inferior a la brida superior del permeámetro.

Para mantener el nivel de agua constante, el depósito de entrada de agua lleva un aliviadero regulable en altura que descarga directamente en el depósito de alimentación y de esta manera todo el agua que sobrepase el nivel deseado volverá al depósito de alimentación.

7.3 PRÁCTICAS

7.3.1 PRÁCTICA 1. DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD k

Para realizar esta práctica primero hay que elegir el filtro que vamos a utilizar en función del terreno a analizar y después, llenar la columna del permeámetro de dicho material. Por último, regular la altura del aliviadero a un valor determinado.

Luego ponemos en funcionamiento la bomba para llenar el depósito de entrada de agua. Cuando el agua llegue a la altura del rebosadero, el caudal de agua sobrante descenderá por este hasta volver al depósito de alimentación del equipo.

En la parte superior de la columna del permeámetro el nivel del agua será el mismo que en el depósito de entrada de agua por el principio de vasos comunicantes.

Para comenzar a realizar la mediciones debemos esperar a que el caudal que salga por el filtro sea aproximadamente constante. Una vez que esto ocurra debemos colocar un recipiente en el depósito de descarga del filtro para recoger el agua filtrada y comenzar a contar el tiempo que transcurra hasta que termine la experimentación.

Cuando haya transcurrido el tiempo que creamos conveniente o hayamos recogido la cantidad de agua suficiente, retiraremos el recipiente y pararemos el cronómetro.

Mediremos la cantidad de agua recogida y con estos datos calcularemos el caudal que hemos filtrado mediante la expresión:

$$Q(\text{cm}^3 / \text{s}) = \frac{V(\text{cm}^3)}{t(\text{s})}$$

Como sabemos el diámetro interior de la columna del permeámetro, que es 94 mm, podemos calcular la superficie de la sección transversal A

$$A(\text{cm}^2) = \frac{\pi \cdot d^2(\text{cm}^2)}{4}$$

Si medimos la longitud del material filtrante en la columna del permeámetro conoceremos el valor de L (cm).

Para saber el valor de Δh medimos la diferencia entre la superficie libre del agua en la columna del permeámetro y la cara superior del filtro situado al final del material filtrante. Conocidos estos cuatro valores podemos calcular el valor del coeficiente de permeabilidad.

Realizar 3 medidas de cantidad de agua recogida y tiempo para minimizar los errores y rellenar la siguiente tabla.

V (cm ³)	t (s)	Q=V/t (cm ³ /s)	L (cm)	Δh (cm)	k= Q.L / A. Δh (cm/s)

7.3.2 PRÁCTICA 2. INFLUENCIA EN LA VARIACIÓN DE LA CARGA HIDRÁULICA

En esta práctica vamos a mantener el material a filtrar, el filtro y todos los parámetros de la práctica anterior excepto la altura del depósito de aliviadero del depósito de entrada del agua. De esta manera se modificará la altura a la que estará la superficie libre del agua en la columna del permeámetro y analizaremos los resultados obtenidos en los valores de caudal y del coeficiente de permeabilidad.

V (cm³)	t (s)	Q=V/t (cm³/s)	L (cm)	Δh (cm)	k= Q.L / A. Δh (cm/s)

7.3.3 PRÁCTICA 3. DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD k DE SUELOS FINOS

Para la realización de esta práctica procederemos igual que en la práctica 1 con la diferencia que llenaremos el permeámetro de una arena de grano fino y elegiremos el filtro más denso.

Rellenaremos la siguiente tabla con los valores obtenidos en la experimentación.

V (cm³)	t (s)	Q=V/t (cm³/s)	L (cm)	Δh (cm)	$k= Q \cdot L / A \cdot \Delta h$ (cm/s)