

## CE117 Flujo a través de estratos de partículas

### Corriente de infiltración

En hidrología, la corriente de infiltración es el flujo de un fluido (agua) en capas del suelo permeables como, p.ej., arena. El fluido llena más o menos los poros de la capa del suelo no saturada de agua y se mueve hacia abajo a las capas inferiores, como resultado del efecto de la gravedad. Para que el agua de infiltración no se estanque, el suelo debe ser permeable.

En suelos menos permeables puede estancarse el agua de infiltración temporalmente. Si el agua de infiltración se encuentra con una capa del suelo impermeable o una roca impermeable, no se produce filtración y el agua de infiltración se estanca permanentemente. Este tipo de acumulaciones de agua bajo tierra se denominan agua subterránea. Desde el punto de vista hidráulico, la corriente de infiltración corresponde al flujo de paso a través de una capa de partículas.

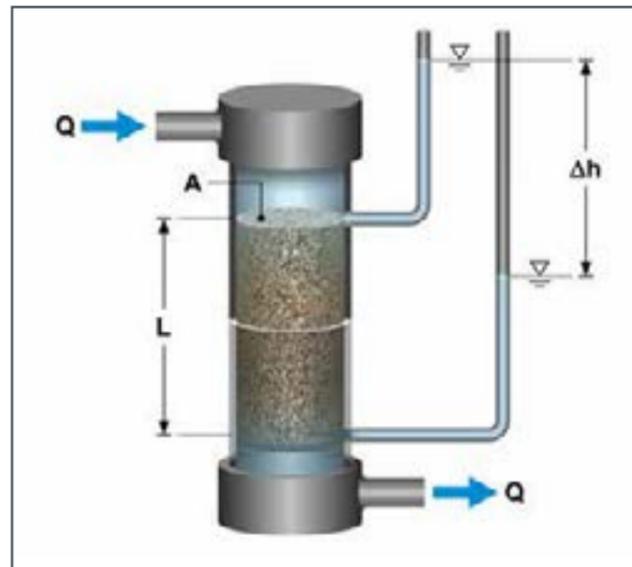
### Ley de Darcy

Henry Darcy (1803-1858) fue quien investigó las interrelaciones fundamentales en los flujos a través de capas de partículas.

A medida que el flujo pasa a través de una capa de partículas, la capa de partículas resiste el flujo, lo que conduce a una pérdida de presión. Darcy descubrió que con el flujo laminar existe una relación lineal entre el caudal  $Q$  y la pérdida de presión (altura de la presión diferencial  $\Delta h$ ).

$$Q = k_f \cdot A \cdot \frac{\Delta h}{L}$$

La variable adimensional  $\Delta h/L$  se denomina gradiente hidráulico. La permeabilidad se describe con el coeficiente de permeabilidad  $k_f$  en la unidad m/s y depende del tamaño del grano y del espacio poroso útil.

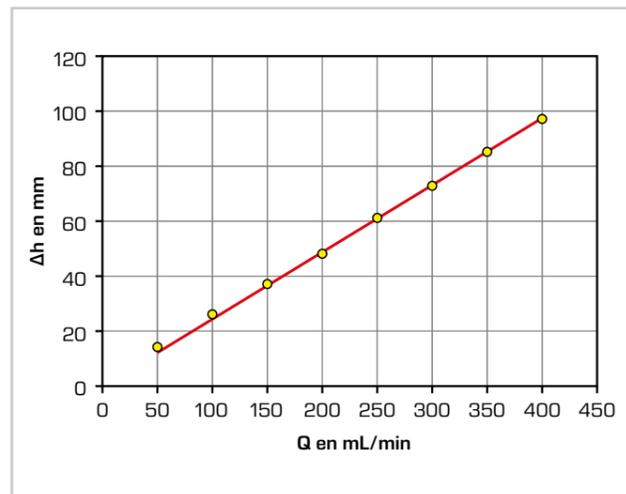


Flujo a través de un estrato de partículas

### Equipo de ensayo CE 117

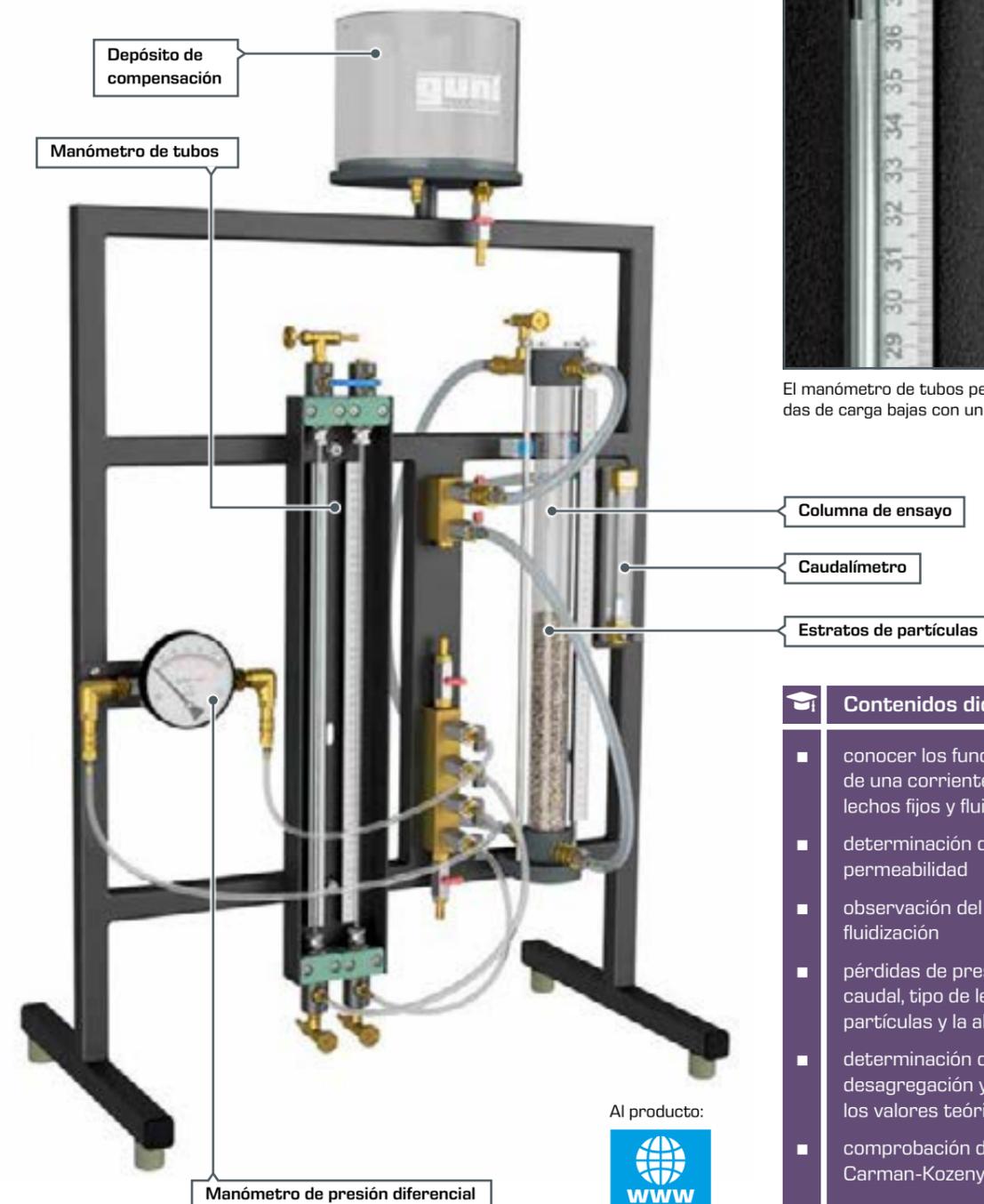
Con el equipo de ensayo CE 117 se pueden estudiar los fundamentos hidrodinámicos del paso a través de lechos sólidos. El equipo de ensayo dispone a tal fin de un depósito de ensayo transparente que permite observar los procesos perfectamente. Para determinar la pérdida de presión, se dispone de dos manómetros diferenciales con intervalos de medición distintos.

Esta configuración de ensayo se puede modificar con ayuda de acoplamientos rápidos fáciles de montar. Esto permite, también, hacer pasar la corriente fluida en el sentido opuesto por el depósito de ensayo y, además, estudiar el comportamiento de los lechos fluidizados. El caudal se establece con una válvula de aguja y se mide con un caudalímetro.



Altura de la presión diferencial medida  $\Delta h$  en función del caudal  $Q$  (arena:  $d = 1...2$  mm,  $L = 60$  mm)

- ensayos fundamentales reotécnicos con lechos de partículas
- flujo a través de lechos fijos
- flujo a través de lechos fluidizados
- pérdidas de presión en lechos fijos y fluidizados



El manómetro de tubos permite determinar pérdidas de carga bajas con un alto grado de precisión.

- Columna de ensayo
- Caudalímetro
- Estratos de partículas

### Contenidos didácticos

- conocer los fundamentos del flujo de una corriente fluida a través de lechos fijos y fluidizados (Darcy)
- determinación del coeficiente de permeabilidad
- observación del proceso de fluidización
- pérdidas de presión en función del caudal, tipo de lecho, tamaño de las partículas y la altura del lecho fijo
- determinación de la velocidad de desagregación y comparación con los valores teóricos calculados
- comprobación de la ecuación de Carman-Kozeny

Al producto:

