

**TEMA 8**  
**CALIDAD DE AGUA Y CONTAMINACION DE AGUA SUBTERRÁNEA**  
**EJERCICIOS**

**CI51J Hidráulica de Aguas Subterráneas y Su Aprovechamiento**

Profesor C. Espinoza

Semestre Otoño 2010

**Ejemplo #1**

Considere un sistema de columnas de laboratorio, en el cual el transporte de un contaminante conservativo puede ser modelado a través de la Ecuación de Advección Dispersión en 1D. La solución completa es la siguiente:

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \cdot \left[ \operatorname{erfc} \left( \frac{x - v \cdot t}{2 \cdot \sqrt{D \cdot t}} \right) + \exp \left( \frac{v \cdot x}{D} \right) \cdot \operatorname{erfc} \left( \frac{x + v \cdot t}{2 \cdot \sqrt{D \cdot t}} \right) \right]$$

Asuma que  $v = 1$  m/día,  $a_L = 10$  m y  $D^* = 10^{-4}$  m<sup>2</sup>/día.

a) Calcule  $C/C_0$  para  $x = 50$  m, en los tiempos  $t = 1, 2$  y  $6$  meses.

b) Calcule  $C/C_0$  luego de  $2$  meses, en  $x = 30, 60$  y  $90$  m.

**Ejemplo #2**

Una especie conservativa es enviada a través de una columna de  $30$  cm a una velocidad de  $0.01$  cm/s. Valores de  $C/C_0$  iguales a  $0.42$  y  $0.573$  son observados a  $46.6$  y  $53.3$  minutos, respectivamente, después que la prueba se iniciara. ¿Cuál es la dispersividad longitudinal,  $\alpha_L$ , de este medio poroso? Utilice:

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \cdot \left[ \operatorname{erfc} \left( \frac{x - v \cdot t}{2 \cdot \sqrt{D \cdot t}} \right) \right]$$

**Ejemplo #3**

Un pozo de disposición para residuos industriales está localizado en un acuífero confinado horizontal, con las siguientes características: espesor ( $b$ ) =  $10$  m, porosidad ( $n$ ) =  $0.1$ , dispersividad longitudinal ( $a_L$ ) =  $1$  m. La tasa de inyección es  $6$  m<sup>3</sup>/hora. Suponiendo flujo radial ideal calcule la distancia, desde el pozo de bombeo, más allá de la cual la difusión molecular es más significativa que la dispersión mecánica. Asuma  $D^* = 10^{-10}$  m<sup>2</sup>/s.

**Ejemplo #4**

Nuevas regulaciones para estratos de arcilla compactada que se utiliza para proteger rellenos sanitarios requieren que  $K < 10^{-8}$  cm/s. Asumiendo que  $n = 0.25$ , el estrato tiene  $1$  m de espesor, y que el gradiente hidráulico es igual a  $1$  (gradiente unitario), ¿Cuál mecanismo de transporte es dominante (advección o difusión molecular)? ¿Conviene bajar la especificación de  $K$  a  $10^{-9}$  cm/s? Asuma  $D^* = 10^{-10}$  m<sup>2</sup>/s y suponga que  $C/C_0$  no debe ser superior a  $0.1$ .

### **Ejemplo#5**

Un estanque subterráneo se encuentra vertiendo en forma continua un compuesto orgánico (benceno) hacia un sistema de aguas subterráneas con una conductividad hidráulica de 2.15 m/día, una porosidad efectiva de 0.1 y un gradiente hidráulico de 0.04 m/m.

Suponiendo que la concentración inicial es de 1000 mg/L y que la dispersividad longitudinal es de 7.5 m, encuentre el tiempo que transcurrirá hasta que la concentración en el acuífero alcance a 100 mg/L a 750 m de inyección.

### **Ejemplo#6**

Un tambor que contiene Cesio-137 (vida media de 33 años) se encuentra enterrado dentro de un suelo. Si se produce la ruptura de este estanque y se libera 1 Kg de Cesio sobre un área de 10 m<sup>2</sup>, determine la concentración de este compuesto luego de 90 días desde el accidente, a una distancia de 100 m.

La conductividad hidráulica saturada de este suelo es de 2.15 m/día, su porosidad efectiva es de 0.1, mientras que el gradiente hidráulico alcanza a 0.04 m/m. La dispersividad longitudinal es de 7.5 m.