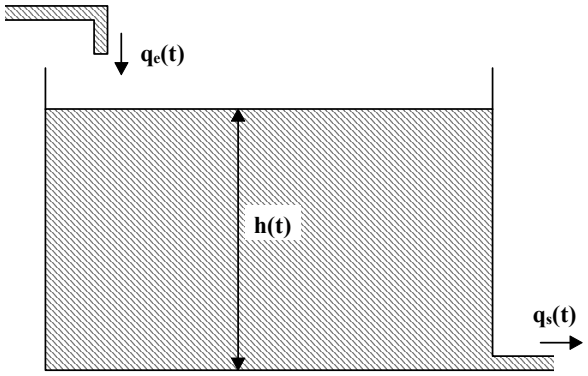
El sistema de la figura representa un depósito de área constante A, alimentado por un caudal de entrada $q_e(t)$. El depósito pierde líquido con un caudal de salida $q_s(t)$.



Se pretende encontrar un modelo lineal que permita conocer la altura del líquido h(t), cuando el caudal de entrada $q_e(t)$ sufra pequeñas variaciones respecto del punto de funcionamiento.

Las ecuaciones físicas que determinan el comportamiento del sistema son:

$$q_e(t) - q_s(t) = A\frac{d\ h(t)}{dt} \qquad (1)$$

$$q_s(t) = k\sqrt{h(t)} \qquad (2)$$

La ecuación (1) representa el incremento de volumen del líquido contenido en el depósito, mientras que la ecuación (2) por su parte corresponde al principio de Torricelli.

Este modelo no lineal nos permite determinar el punto de equilibrio, (aquel en el que la altura h permanece constante):

$$q_{e_0} = q_{s_0}$$

y por lo tanto:

$$h_0 = \left(\frac{q_{s_0}}{k}\right)^2$$

De modo que para cada caudal de entrada constante q_{e0}, hay una altura de equilibrio h_0.

Si estando trabajando en estas condiciones estabilizadas el caudal de entrada experimenta alguna variación, la altura del depósito experimentará también una variación temporal que, si el sistema es estable, acabará en un nuevo punto de equilibrio diferente del anterior.