

Flujo no permanente



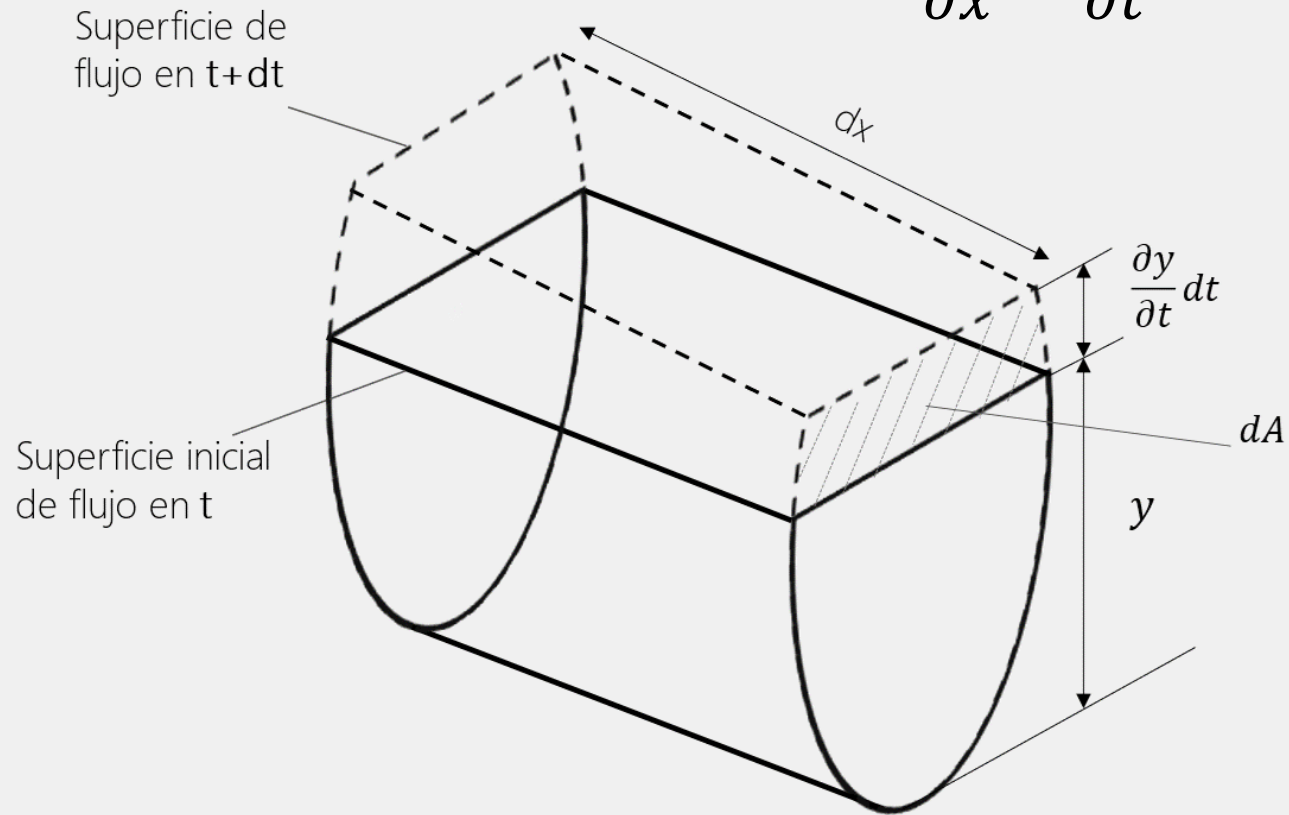
Juan David Rodriguez Acevedo
Profesor del Centro de Estudios Hidráulicos

Flujo no permanente

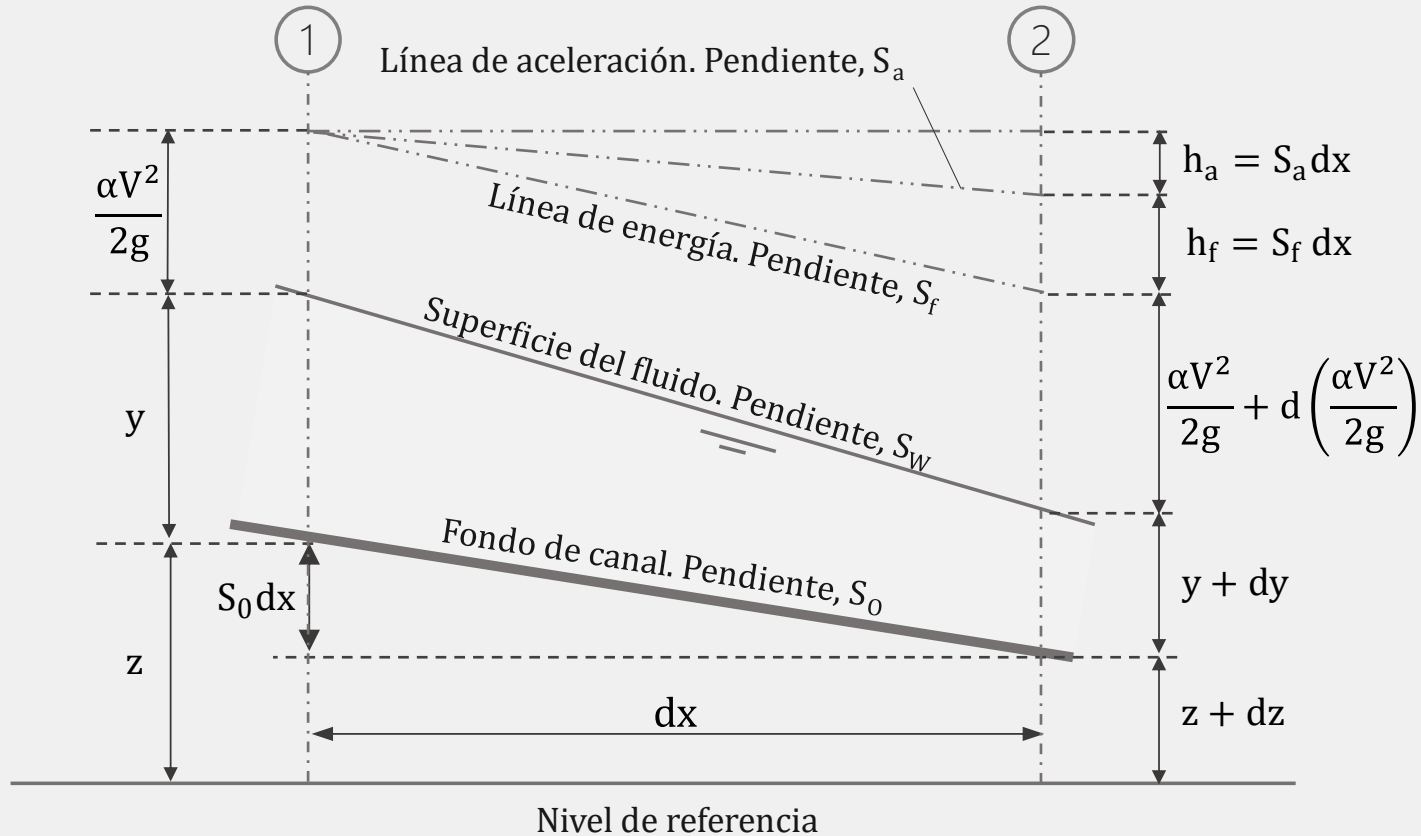
- Apertura o cierre de compuertas.
- Arranque o parada de máquinas.
- Ondas de crecientes.
- Ondas de inundación por operación de estructuras.
- Fallo de una estructura de control (presa, dique, vertedero).
- Flujo en sistemas de drenaje pluvial.

Ecuación de continuidad

$$\frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial A}{\partial t} = q_l$$



Conservación de la energía



$$\frac{\partial y}{\partial x} + \frac{\alpha V}{g} \frac{\partial V}{\partial x} + \frac{1}{g} \frac{\partial V}{\partial t} = S_o - S_f$$

Ecuaciones de Saint-Venant

- Distribución de presiones hidrostática.
- Pendiente del fondo pequeña.
- La velocidad del flujo en una sección transversal es constante (velocidad media).
- Las pérdidas pueden ser simuladas con las ecuaciones de resistencia de flujo permanente (Manning).

$$\frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial A}{\partial t} = q_l$$

Continuidad

Ecuaciones de Saint-Venant

Aceleración local Aceleración convectiva Fuerza de presión Fuerza gravitacional Fuerza fricción

$$\frac{1}{A} \frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{1}{A} \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{Q^2}{A} \right) + g \frac{\partial y}{\partial x} = g(S_o - S_f)$$

$$\frac{1}{g} \frac{\partial V}{\partial t} + \frac{\alpha V}{g} \frac{\partial V}{\partial x} + \frac{\partial y}{\partial x} + S_f = S_o$$

Flujo uniforme (under S_f)
 Flujo variado en condición permanente (under $\frac{\partial y}{\partial x} + S_f$)
 Flujo variado en condición no permanente (under the entire second equation)



Dirección
Héctor Alfonso Rodríguez Díaz
alfonso.rodriguez@escuelaing.edu.co

Guión
<https://github.com/juanrodace/J.HRAS>

Ingeniero
Juan David Rodríguez Acevedo
Profesor Asistente. Centro de Estudios Hidráulicos
juan.rodriqueza@escuelaing.edu.co
<https://github.com/juanrodace>

Laboratorio Audiovisual LAURA
Dirección
Maestro Felipe Rodríguez Gómez
felipe.rodriguez@escuelaing.edu.co
Cámara, edición y música
Juan Manuel Corredor
juan.corredor-u@escuelaing.edu.co