

MECANICA DE FLUIDOS Y MAQUINAS FLUIDODINAMICAS

Guía Trabajos Prácticos N°9: Volúmenes de Control –Continuación-

1. En las conducciones hidráulicas los accesorios provocan a menudo pérdidas de carga (variaciones negativas en la energía mecánica –energía de Bernoulli-) que pueden caracterizarse con un parámetro adimensional K que representa dichas pérdidas en las singularidades de la instalación:

$$h_l = K \frac{V_e^2}{2g}$$

Muestre que en una expansión brusca K puede considerarse con suficiente aproximación como:

$$K = \left(1 - \frac{A_e}{A_s}\right)^2$$

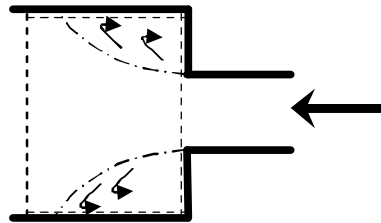


Figura 1

2. Salto Hidráulico

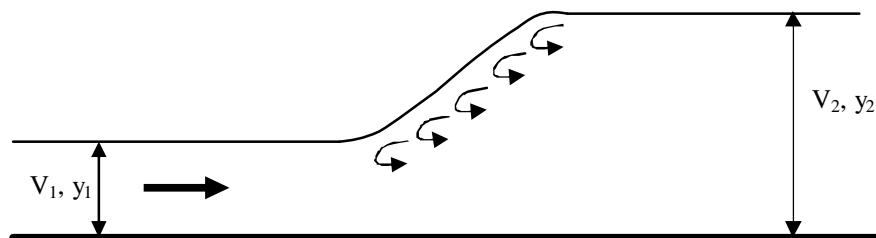
El Salto Hidráulico, que es un dispositivo muy efectivo para crear irreversibilidades, se usa a menudo en los extremos de canales y vertederos para suprimir la mayor parte de la energía cinética del flujo. Es así que una corriente rápida cambia repentinamente en una corriente más lenta de mayor altura a lo largo de una ola turbulenta en la cual se produce el cambio en altura y velocidades del flujo.

Muestre que para el salto hidráulico valen las siguientes relaciones:

$$\frac{y_2}{y_1} = -\frac{1}{2} + \sqrt{\frac{1}{4} + \frac{2V_1^2}{g y_1}}$$

$$h_l = \frac{(y_2 - y_1)^3}{4 y_2 \cdot y_1} \text{ o } h_l = \frac{(y_2 - y_1)^3}{4 y_2 \cdot y_1} + \frac{y_2 - y_1}{2}$$

El resultado para h_l depende de las consideraciones en la energía potencial.



3. Análisis de Hélices

Para el esquema de la figura, obtenga la eficiencia teórica como cociente de la potencia utilizada respecto de la que se lleva el fluido, mostrando que con suficiente aproximación vale:

$$e_t = \frac{1}{1 + (V_4 - V_1)/2V_1}$$

Muestre que la velocidad en la hélice es $V = (V_1 + V_4)/2$

Para el caso de que la fuerza F provenga del arrastre aerodinámico de un objeto (fuselaje) pruebe que:

$$\frac{V_4}{V_1} = \sqrt{1 + C_d \frac{A_f}{A_h}}$$

donde C_d es el coeficiente de arrastre del fuselaje y A_f el área del mismo opuesta al movimiento, siendo A_h el área de la hélice.