

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN
DEPARTAMENTO DE HIDRÁULICA**

LABORATORIO DE HIDRÁULICA II

PRACTICA # 5

**TEMA: FLUJO EN UN CANAL A TRAVES DE UNA SECCION
VENTURI**

INTEGRANTES:

NOTA:

1. _____

2. _____

3. _____

PROFESOR DE TEORIA : _____

PROFESOR DE PRACTICA: _____

FECHA DE REALIZACIÓN: _____

FECHA DE ENTREGA : _____

Managua, Nicaragua

INTRODUCCION

La sección de Venturi en un canal actúa como la del vertedero cresta ancha, es decir, que lo podemos usar como una sección de control. Cuando el flujo pasa por la sección Venturi se vuelve crítico y sólo se necesita una lectura para obtener el caudal que por él está fluyendo

OBJETIVOS:

1. Estudiar la sección de Venturi como un medidor de flujo
2. Determinar experimentalmente el coeficiente de descarga del medidor.
3. Comparar el comportamiento teórico del perfil de la superficie libre del agua con el perfil determinado experimentalmente.

EQUIPO:

1. Canal Hidráulico
2. Juego de pesas
3. Cronómetro
4. Vernieres medidores de profundidad (Hidrómetros)

GENERALIDADES

Esta sección la dividiremos en dos partes, en la primera estudiaremos la sección Venturi como un medidor y en la segunda parte analizaremos el perfil de la superficie libre del agua.

➤ **La Sección Venturi como un Medidor de Flujo**

Para ello asumiremos que no hay pérdidas de energía a través del medidor y de esa forma tendremos que la Energía Específica (E) para un punto cualquiera de un canal rectangular está dado por la siguiente expresión:

$$E = Y + \frac{V^2}{2g}$$

$$E = Y + \frac{Q^2}{b^2 * Y^2} * \frac{1}{2g} = \text{Constante}$$

Ecuaciones # 1 y # 2

Donde:

E = Energía Específica

Y = Profundidad del Flujo

V = Velocidad Media del Flujo

Q = Caudal

Más aún si las condiciones de flujo son críticas en la garganta, entonces:

$$Y_T = \frac{2}{3} * E \quad \text{Ecuación \# 3} \quad Y_T = \text{Profundidad de flujo en la garganta}$$

Si hay un gran cambio de área de la sección transversal, entre las áreas de la sección situada aguas arriba de la garganta y la garganta, entonces la carga de velocidad de la sección situada aguas arriba puede despreciarse y la expresión anterior se transforma a:

$$Y_T = \frac{2}{3} * Y_0 \quad \text{Ecuación \# 4} \quad Y_0 = \text{Profundidad de flujo aguas arriba}$$

Si consideramos que la distribución de velocidades es uniforme en todas las secciones, la ecuación de la energía se transforma en:

$$E = Y_T + \frac{Q^2}{b^2 * \rho_T} * \frac{1}{2g} \quad \text{Ecuación \# 5}$$

$$E = \frac{2}{3} * E + \frac{Q^2}{2g * \rho_T * \left(\frac{2}{3} * E\right)^2} \quad \text{Ecuación \# 6} \quad b_T = \text{Ancho en la garganta}$$

$$\frac{2}{3} * E = \frac{Q^2}{g * \rho_T * \left(\frac{2}{3} * E\right)^2} \quad \text{Ecuación \# 7}$$

$$Q^2 = g * \rho_T * \left(\frac{2}{3} * E\right)^3 \quad \text{Ecuación \# 8}$$

Como $E \approx Y_0$

$$Q = b_T * \sqrt{g} * \left(\frac{2}{3} * Y_0\right)^{\frac{3}{2}} \quad \text{Ecuación \# 9}$$

$$Q_t = \sqrt{g} * b_T * \left(\frac{2}{3}\right)^{\frac{3}{2}} \quad \text{Ecuación \# 10}$$

Es de esperar que este caudal teórico difiera del caudal real ya que para su deducción se asumieron ciertas simplificaciones.

$$Q_r = C_d * Q_t \quad , \text{ entonces el coeficiente de descarga es: } C_d = \frac{Q_r}{Q_t} \quad \text{Ecuación \# 11}$$

Donde:
 Qr: Caudal Real (mecanismo pesador)
 Qt: Caudal teórico (con la fórmula # 10)
 Cd: Coeficiente de descarga de la sección de control Venturi

➤ Análisis del Perfil de la Superficie libre del agua

Nos basaremos en la ecuación de la energía, como asumimos que no habían pérdidas en el medidor esta energía es constante para cualquier sección, entonces tenemos:

$$E = Y + \frac{V^2}{2g} \quad \text{donde:} \quad E = \text{Energía Específica Constante}$$

Ecuación # 12

Y = Profundidad de flujo en una sección dada

V = Velocidad media en una sección dada

La energía específica es constante y la calcularemos de la forma siguiente: En un punto aguas arriba del medidor de profundidad de flujo conocida (Y_0) y área conocida ($b_0 * Y_0$), se puede calcular la velocidad aplicando la ecuación de continuidad:

$$V = \frac{Q}{b_0 * Y_0}, \text{ elevando al cuadrado será, } V^2 = \frac{Q^2}{\underbrace{b_0^2}_{b_0^2} * \underbrace{Y_0^2}_{Y_0^2}}, \text{ y sustituyendo}$$

en la ecuación de la energía tendremos:

$$E = Y_0 + \frac{Q^2}{2g * (b_0)^2 * (Y_0)^2} \quad \text{donde } Y_0, b \text{ y } Q \text{ son datos conocidos}$$

$$Y_0 + \frac{Q^2}{2g * (b_0)^2 * (Y_0)^2} = Y + \frac{Q^2}{2g * b^2 * Y^2} \quad \text{Ecuación \# 13}$$

Esta es una ecuación en función de “b” y “Y”, y por tanteo se pueden obtener los valores que determinen el perfil.

Para obtener los valores de “b” en cualquier sección del medidor hay que tener en cuenta las dimensiones de los platos biselados que forman el medidor.

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

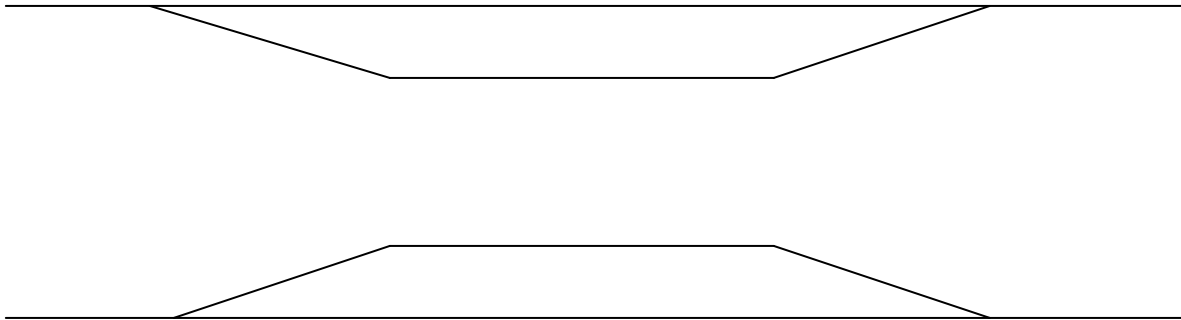
1. Por medio de la rueda manual fije una pendiente igual o menor que 1/400.
2. Coloque los dos platos biselados que formarán la sección venturi a 1.22m (4 pie) de la entrada del canal.
3. Ponga a funcionar la bomba.
4. Regule el caudal hasta obtener el flujo máximo que dé una condición crítica, es decir, cuando la profundidad en la garganta es igual a los 2/3 de la profundidad de flujo aguas arriba del medidor.
5. Determine el caudal por medio del mecanismo pesador.
6. Tome las profundidades de flujo a lo largo del medidor haciendo las lecturas cada 25.4mm (1plg).
7. Reducir el caudal y chequear que se cumpla siempre la condición crítica.
8. Repetir el procedimiento unas cinco veces.

CUESTIONARIO

1. Cuáles son las fuentes de error de este experimento?
2. Qué es un medidor Parshall?
- 3.Cuál es la diferencia que hay entre el medidor Parshall y el medidor Venturi?
4. Cuáles pérdidas son mayores, las que se producen en el vertedero de cresta ancha o las que se producen en el medidor Venturi?
5. Qué es un rebosadero libre?

TABLA PARA LA FORMA DE DATOS EXPERIMENTALES

No.	Qr		Distancia a la Entrada del Medidor																	
	W Kg	T Seg	1plg aguas arriba	Entrada del medidor	1plg	2plg	3plg	4plg	5plg	6plg	7plg	8plg	9plg	10 plg	11 plg	12 plg	13 plg	14 plg		
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				



VISTA DE PLANTA DE LA SECCION VENTURI