

INDICE

1. INTRODUCCIÓN

Medición del flujo en Venturi, Tobera y Placa Orificio

Esta experiencia consta de tres partes específicamente, de las cuales aprenderemos a distinguir la ayuda que nos puede proporcionar cada dispositivo para la medición de flujos volumétricos, éstos dispositivos son llamados flujómetros, precisamente porque miden la tasa de flujo que pasa por una tubería, lo que facilita los cálculos para el reconocimiento de las pérdidas, las cuales pueden ser provocadas por obstrucciones dentro de la tubería o por el roce del fluido, lo que indica que a medida que un fluido fluye por un conducto, tubo o algún otro dispositivo, ocurren pérdidas de energía debido a la fricción; tales energías traen como resultado una disminución de la presión entre dos puntos del sistema de flujo (dentro de un volumen de control si disminuimos la masa que fluye a través de éste provocaremos una caída de presión debido a que también habrá una disminución del volumen específico del fluido, independiente de cual este sea), por ende una diferencia de velocidad.

Hay tipos de pérdidas que son muy pequeñas en comparación, y por consiguiente se hace referencia de ellas como pérdidas menores, las cuales ocurren cuando hay un cambio en la sección cruzada de la trayectoria de flujo o en la dirección de flujo, o cuando la trayectoria del flujo se encuentra obstruida como sucede en una válvula.

Como forma de anexo a este informe calcularemos el Número de Reynolds, para determinar el tipo de flujo frente al cual nos basaremos para hacer los respectivos cálculos de pérdidas, velocidades, caudales y coeficientes de caudal. A través del número de Reynolds podremos determinar tres tipos de flujos uno laminar, turbulento o un flujo de transición impredecible, los detalles de esta parte se entregarán en las observaciones de este trabajo, de donde se tuvo que acceder a otros datos como la viscosidad cinemática del fluido.

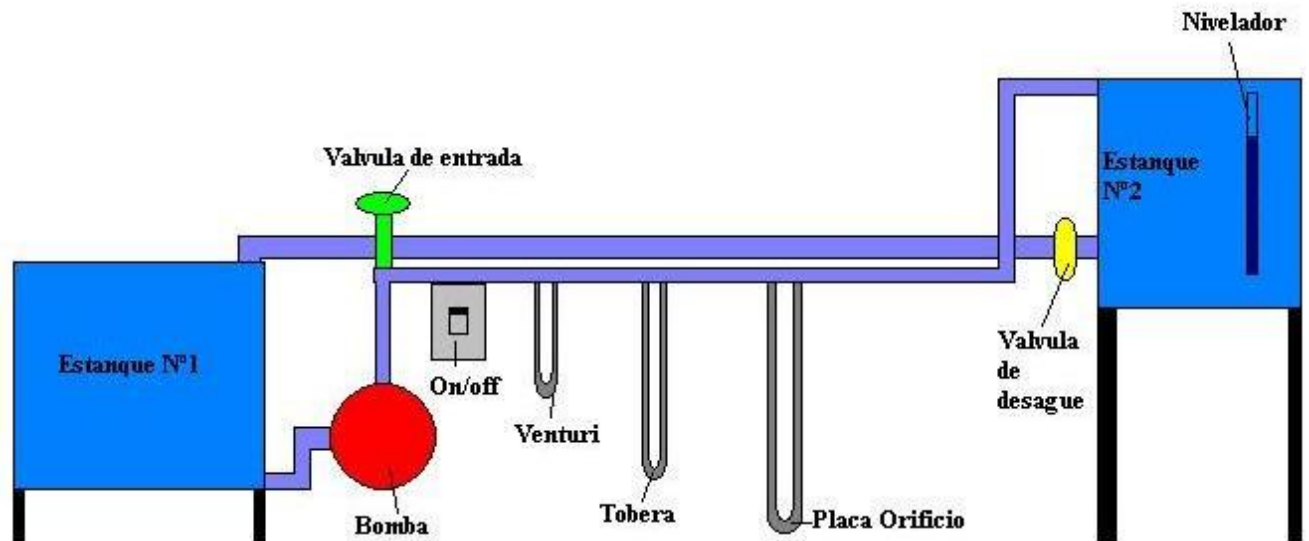
Luego de haber terminado con los cálculos se procederá a hacer tres tipos de gráficos uno con los coeficientes de caudal v/s caudal real (C_q v/s Q_{real}) de cada dispositivo también se graficarán las alturas manométricas v/s el caudal real (h v/s Q real), obviando los puntos más alejados de la curva para hacer una mejor estadística de los resultados.

En resumen el presente laboratorio tiene por finalidad puntualizar las pérdidas de tres tipos de flujómetros: El flujómetro de Venturi, el flujómetro de tobera y flujómetro de orificio.

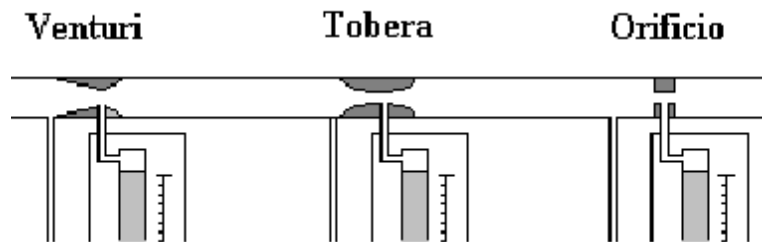
2. OBJETIVOS de la experiencia

- Familiarizar al alumno con los métodos de medición de flujo de fluidos incompresibles en conductos cerrados.
- Medir gastos con un venturímetro, tobera y placa orificio.
- Medir el caudal volumétrico en el llenado de un estanque a través de un tubo que contiene los tres dispositivos.

3. ESQUEMA DE LAS INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO



*Vista interior para mayor comprensión
del esquema*

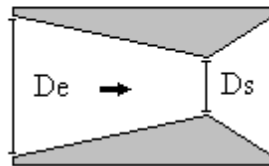


Vale la pena también nombrar los elementos que se ocuparon para realizar esta experiencia

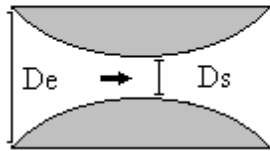
- ◆ 1 Una bomba de agua eléctrica
- ◆ Un manómetro para dispositivo
- ◆ 1 Cronómetro
- ◆ 3 Dispositivos
 - ◇ Venturímetro
 - ◇ Tobera
 - ◇ Placa Orificio

Diagrama de los dispositivos para esta experiencia:

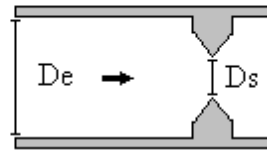
Venturi



Tobera



Orificio



4. METODO EXPERIMENTAL

Por un arreglo de tubería se dispone de 3 manómetros conectados a los tres dispositivos instalados en el interior del arreglo, una válvula al inicio del que regula el caudal , y un estanque cuadrado de sección 80 x 60 cm con un medidor de altura del nivel del fluido.

Mediante la válvula se asegura un caudal determinado para la tubería, luego por medio de los manómetros del esquema mide la diferencia de presión en mmHg presente en los diferentes dispositivos, para obtener el caudal teórico **Qt**. Enseguida se toma el tiempo T que demora el agua en subir una altura de 10 cm en el medidor del estanque.

Después de haber registrado y anotado los datos, se cambia el caudal de la tubería abriendo 2/3 de vuelta la válvula en cada prueba y se dispone a tomar una serie de datos. Finalmente este procedimiento se repite hasta tener registros para once caudales distintos.

Formulas necesarias para calcular los coeficientes del fluido:

Ecuación Manométrica:

Velocidad real:

Bernoulli:

Continuidad de masa

!

Velocidad teórica:

!

Caudal Teórico (QT):

Coefficiente de Caudal:

5. PRESENTACIÓN DE LOS DATOS OBTENIDOS

Los datos presentados a continuación, fueron medidos en centímetros, milímetros y litros, según corresponda, por comodidad y para facilitar los cálculos y para una mejor comprensión luego de esto mostraremos todos los datos, en el punto N°6 de los resultados, en el Sistema Internacional, es decir en metros, segundos y m³ :

N° de mediciones	Giro	Venturi [mts]	Tobera [mts]	Placa orificio [mts]
1	240	0,266	0,065	0,595
2	480	0,316	0,075	0,72
3	720	0,32	0,082	0,75
4	960	0,338	0,085	0,76
5	1200	0,335	0,08	0,77
6	1440	0,34	0,084	0,74
7	1680	0,354	0,083	0,75
8	1910	0,34	0,086	0,78
9	2160	0,335	0,082	0,776
10	2280	0,345	0,08	0,785

<u>Diámetros</u>	Venturi [mts]	Tobera [mts]	Placa orificio [mts]
D entrada	0,0381	0,0381	0,0381
D salida	0,016	0,022	0,015
D Cañería	0,045	0,052	0,0381

6. RESULTADOS DE LA EXPERIENCIA

Después de haber hecho las respectivas transformaciones de unidades se han obtenido los siguientes datos:

N° de medición	Altura [cm]	Tiempo [s]	Caudal Real [cm ³ /s]	Caudal Real [mts ³ /s]
1	20	63	1523,809524	0,00152381
2	20	59	1627,118644	0,001627119
3	20	57	1684,210526	0,001684211
4	20	56	1714,285714	0,001714286
5	20	55	1745,454545	0,001745455
6	20	56	1714,285714	0,001714286
7	20	56	1714,285714	0,001714286
8	20	56	1714,285714	0,001714286
9	20	56	1714,285714	0,001714286
10	20	56	1714,285714	0,001714286

	Area de entrada [mts]	Area de salida
Venturi	0,001139514	0,00020096
Tobera	0,001139514	0,00037994
Placa orificio	0,001139514	0,000176625

A continuación se expondrá la forma de resolución solamente para el primer punto de los datos obtenidos del venturímetro, esto es sólo para tener una referencia del procedimiento en cuestión de cada dispositivo por separado, luego observaremos los resultados tabulados según corresponda.

En el Método Experimental se dieron a conocer las fórmulas despejadas para el efecto de reemplazar inmediatamente los valores, con los cuales obtendremos finalmente nuestro coeficiente de caudal:

1° Para la ecuación de Bernoulli arreglada como se demostró anteriormente para la velocidad ***Teórica***

Se reemplazaron los valores

2° Después ocupando la ecuación despejada de continuidad de masas nos queda así la velocidad de entrada teórica:

3° Para el cálculo de las velocidades reales:

Velocidades Reales:

N° de medicion	Venturi	Tobera
----------------	---------	--------