

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA

MATROPOLITANA:

LABORATORIO N° 2

"MEDICIÓN DE FLUJO EN VENTURI, TOBERA Y PLACA ORIFICIO"

Profesora:.....

Alumno: XXXXXXXXXXXXXXXX

Fecha: 21 / 12 / 1999.

INTRODUCCIÓN:

La medida del caudal es junto con la medida de la presión y la temperatura, la que se realiza con mayor frecuencia, en la industria y en los laboratorios de ensayo e investigación. Esto explica el desarrollo que ha experimentado la industria de medidas de caudales y la variedad de procedimientos e instrumentos que se han desarrollado para ello.

En general los medidores se pueden clasificar en tres tipos:

–OBSTRUCCIÓN.

–GASTO VOLUMÉTRICO.

–EFECTO DE ARRASTRE.

En la presente experiencia se emplearán medidores de Obstrucción: VENTURI, TOBERA, PLACA ORIFICIO.

OBJETIVOS:

Generales:

Familiarizarse con los métodos de medición de flujo de fluidos incompresibles en conductos cerrados.

Específicos:

Medir gasto con venturi, tobera, placa orificio con un estanque volumétrico, medidor de desplazamiento positivo y manómetro.

Construir las curvas de calibración para los instrumentos, con los datos obtenidos en el laboratorio.

Analizar comparativamente la eficiencia de los instrumentos o métodos empleados para la medición de l flujo

ESQUEMA DE INSTALACIÓN:

Descripción de materiales:

Venturi

Tobera

Placa Orificio

Manómetro diferencial

Especificaciones Técnicas:

El caudal debe mantenerse constante para los tres medidores al realizar cada registro de presión

El caudal se varia 8 veces, es decir se efectúan 8 lecturas de presión.

El volumen para medir el caudal cae en el estanque volumétrico considerando en nivel de llenado de 0.05 mt.
Y este tiene un diámetro de 0.90 mt

Procedimiento Experimental:

- 1 Seleccionar los instrumentos o métodos de medición
- 2 Determinar mediante análisis las variables a medir
- 3 Tabular valores experimentales para varios gastos
- 4 Repetir pasos 2 y 3 para cada método o instrumento seleccionado

TABLA DE DATOS OBTENIDA EN LABORATORIO:

VENTURI mmHg	TOBERA mmHg	PLACA ORIFICIO mmHg	TIEMPO (sg)	TIEMPO PROMEDIO (sg)
830	1305	515	13,75 13,59 13,44	13,59
790	1220	490	15,90 15,98 16,36	16,08
730	1150	440	16,58 16,47 16,30	16,45
695	1100	430	14,81	16,01

			16,71	
			16,53	
645	1040	400	16,27	
			16,57	16,79
			17,53	
610	970	370	15,31	
			16,61	15,97
			16,00	
510	830	310	18,28	
			19,17	18,95
			19,41	
310	510	180	25,77	
			25,29	25,76
			26,24	
200	340	110	31,78	
			31,63	32,30
			33,49	
80	160	50	46,22	
			47,24	47,26
			48,33	

DATOS CONOCIDOS:

	VENTURI	TOBERA	PLACA ORIFICIO	" CAÑERÍA
" 1 (mt)	0.014	0.014	0.029	0.042
" 2 (mt)	0.029	0.022	–	–
AREA (mt ²)	0.154*10 ⁻³	0.154*10 ⁻³	0.661*10 ⁻³	1.39*10 ⁻³

TRANSFORMACION DE mm Hg a mt COLUMNA DE H₂O:

760 mm Hg = 10 mt columna de H₂O.

VENTURI	TOBERA	PLACA ORIFICIO
10.92	17.17	6.77

10.39	16.05	6.44
9.60	15.13	5.78
9.14	14.47	5.65
8.48	13.68	5.26
8.02	12.76	4.86
6.71	10.92	4.07
4.07	6.71	2.36
2.63	4.47	1.44
1.05	2.10	0.65

CALCULO DE LA VELOCIDAD MEDIA (V):

Formula: $V = \left(\frac{P}{L} \right) * (2 * 9.8)$

$$\bullet 1 - \left(\frac{h_1}{h_2} \right)^4$$

VENTURI	TOBERA	PLACA ORIFICIO
15.04	20.06	13.10
14.67	19.39	12.78
14.10	18.83	12.10
13.76	18.41	11.97
13.25	17.90	11.55
12.89	17.29	11.10
11.79	16.00	10.16
9.18	12.54	7.73
7.38	10.23	6.04
4.66	7.01	4.06
"1=0.014	"1=0.014	"1=0.029
"2=0.029	"2=0.022	"2=0.042

CALCULO DEL CAUDAL REAL (Qr):

Formula: $Q_r = V / T$

Donde: V= volumen (mt³)

T= tiempo (sg)

$V = \frac{1}{2} h^3 = 0.05 \text{ mt}^3 = 0.90 \text{ --> [Author:PC]! } V = 0.0381$

4f

TABLA CAUDAL REAL:

TIEMPO	Qr

PROMEDIO (sg)	(mt³/sg)
13,59	2.34*10 ⁻³
16,08	1.97*10 ⁻³
16,45	1.93*10 ⁻³
16,01	1.98*10 ⁻³
16,79	1.89*10 ⁻³
15,97	1.99*10 ⁻³
18,95	1.67*10 ⁻³
25,76	1.23*10 ⁻³
32,30	7.51*10 ⁻⁴
47,26	6.73*10 ⁻⁴

CALCULO DEL CAUDAL TEORICO (Q_{teo}):

Formula: $Q_{teo} = V * A$

Donde: V= velocidad media (mt / sg)

A= Area (mt²)

VENTURI	TOBERA	PLACA
Q.teo.	Q.teo.	ORIFICIO
Q.teo.	Q.teo.	Q.teo.
2.31*10 ⁻³	3.08*10 ⁻³	8.65*10 ⁻³
2.25*10 ⁻³	2.98*10 ⁻³	8.44*10 ⁻³
2.17*10 ⁻³	2.89*10 ⁻³	7.99*10 ⁻³
2.11*10 ⁻³	2.83*10 ⁻³	7.91*10 ⁻³
2.04*10 ⁻³	2.75*10 ⁻³	7.63*10 ⁻³
1.98*10 ⁻³	2.66*10 ⁻³	7.33*10 ⁻³
1.81*10 ⁻³	2.46*10 ⁻³	6.71*10 ⁻³
1.41*10 ⁻³	1.93*10 ⁻³	5.10*10 ⁻³
1.13*10 ⁻³	1.57*10 ⁻³	3.99*10 ⁻³
7.17*10 ⁻⁴	1.07*10 ⁻³	2.68*10 ⁻³
A=0.154*10⁻³	A=0.154*10⁻³	A=0.661*10⁻³

CALCULO DEL COEFICIENTE CAUDAL (C_v):

Formula: $C_v = Q_r / Q_{teo}$.

VENTURI	TOBERA	PLACA
C_v	C_v	ORIFICIO
C_v	C_v	C_v
1.010	0.759	0.270

0.875	0.661	0.233
0.889	0.667	0.241
0.938	0.669	0.250
1.005	0.687	0.247
0.922	0.748	0.271
0.879	0.678	0.248
0.872	0.637	0.241
0.664	0.478	0.188
0.938	0.628	0.251

CONCLUSIONES:

Al observar la tabla de coeficientes de caudal y comparándolos entre si, se puede deducir que el medidor de gasto venturi, es el medidor que presenta los coeficientes más eficientes de los otros medidores analizados.

En al caso de los otros medidores no se observan valores eficientes, los valores son bajos. Lo que demuestra que los medidores tipo tobera y placa orificio son poco eficientes y las diferencias entre los caudales teóricos y los reales son no poco despreciables.

Finalmente el medidor de gasto venturi presenta una mayor fiabilidad en el momento de trabajar con datos provenientes de distintos métodos, lo cual minimiza la tendencia al error lo que se verifica con los altos índices de los coeficientes de caudal mostrados en la tabla anterior.

BIBLIOGRAFIA:

STREETER V."MECANICA DE FLUIDOS".

GUIA #2 LABORATORIO DE MECANICA DE FLUIDOS.