GUÍA PRÁCTICA

MEDICIÓN DE CAUDAL A TRAVÉS DEL MEDIDOR TUBO PITOT DESDE EL BANCO DE PROCESOS AMATROL T5552

INTRODUCCIÓN

Esta guía práctica va dirigida principalmente a los estudiantes de la tecnología en gestión ambiental y servicios públicos, para ser aplicada en el banco de procesos Amatrol T5552, ubicado en el laboratorio de servicios públicos de la facultad del medio ambiente y recursos naturales.

En esta práctica se hallara caudales, con la finalidad de enfatizar los conceptos vistos en clase por medio de la práctica y por tanto generar un mayor aprendizaje y sentido de pertenencia con los equipos que la universidad francisco José de Caldas brinda para uso de los estudiantes.

OBJETIVOS

- ✓ Medir el caudal a través del medidor tubo pitot en el banco de procesos Amatrol T 5552

MARCO TEÓRICO

DEFINICIONES

Caudal

En mecánica de fluidos, caudal es la cantidad de fluido que pasa en una unidad de tiempo. Normalmente se identifica con el flujo volumétrico o volumen que pasa por un área dada en la unidad de tiempo. Menos frecuentemente, se identifica con el flujo másico o masa que pasa por un área dada en la unidad de tiempo. La medida fundamental que describe el movimiento de un fluido es el caudal.

Fluido

Un fluido es cualquier sustancia que, cuando está sujeta a un esfuerzo de corte, por pequeño que este sea, provoca el movimiento de la misma.

Válvulas

Según el diccionario de la Real Academia, una válvula es un Mecanismo que regula el flujo de la comunicación entre dos partes de una máquina o sistema.

Densidad

Es una medida que establece la cantidad de masa contenida en determinado volumen

Tubo Pitot

Este es un instrumento utilizado para determinar la velocidad de un fluido y la presión diferencial de los mismo, por medio dos tubos concéntricos, el tubo de apertura interno que se encuentra paralelo a la dirección del flujo y el tubo apertura exterior que se encuentra abierto perpendicular al flujo.

MATERIALES



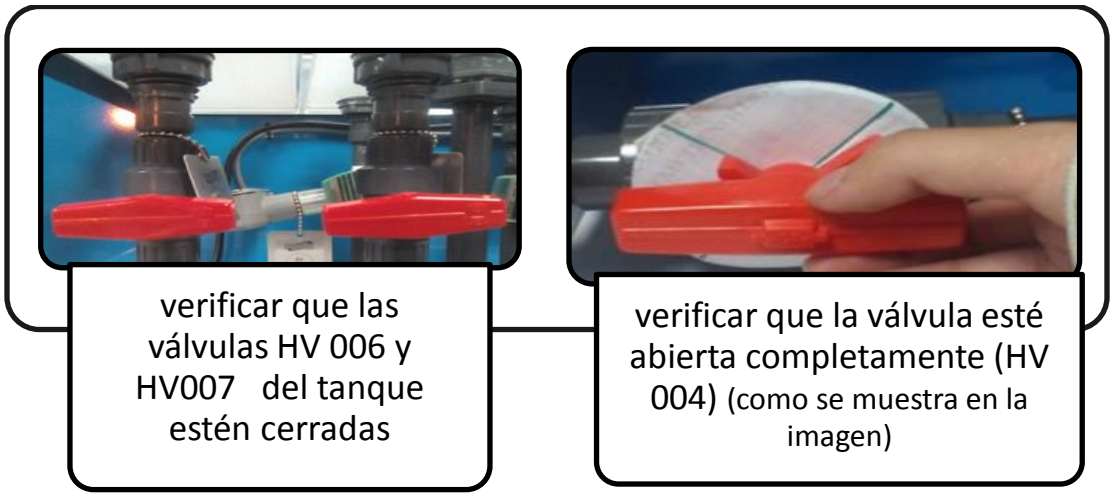
Estabilizador	Cable de alimentación de energía	Cables para realizar conexiones	Tanques	Bomba



Banco de procesos Amatrol T5552	Transmisor inteligente de diferencia de presiones	Medidor tubo Pitot	Process meter

PROCEDIMIENTO

- ✓ Realizar la conexión plasmada en el **anexo 1**, con el fin poner en funcionamiento el sistema.
- ✓ Verificación de válvulas: que todas las válvulas de la sección inferior estén completamente abiertas como se muestra a continuación.
- ✓ Además que las válvulas manuales que se encuentran debajo de los tanques 1 y 2 estén completamente cerradas.



- ✓ Calcule los datos solicitados para el respectivo informe.

INFORME

Para el desarrollo del informe a entregar al docente Usted deberá:

- ✓ Tomar la temperatura del agua
- ✓ Tomar un total de 10 datos registrados por el transmisor inteligente de diferencia de presiones.
- ✓ Para tomar los 10 datos de diferencia de presiones se deberá variar la posición de la válvula manual (HV004) para variar el caudal de la tubería.
- ✓ Tomar 10 registros de caudal desde el rotámetro y el process meter y registrarlos en la tabla 1.

- ✓ en la tabla 1 se registraran los datos de flujo de peso y masa aplicando las siguientes formulas:

Flujo de masa $\dot{M} = Q * \rho$

Flujo de peso $\dot{w} = \gamma Q$

Dónde:
Q: Caudal **ρ: densidad y: peso específico Ṁ: flujo de masa ẇ: flujo de peso**

- ✓ En la tabla 1 se registraran todos los datos obtenidos de la práctica, se observa una columna para la diferencia de presiones obtenido desde el transmisor de flujo inteligente y otras columnas para registrar el caudal. Adicionalmente se realizaran las conversiones correspondientes para completar la tabla.

Nota: el transmisor inteligente de flujo registra la diferencia de presiones en pulgadas de agua y el process meter registra el caudal en galones por minuto (GPM).

Muestra	Diferencia de presiones			Caudal Rotámetro			Caudal Process meter			Flujo de masa	Flujo de peso
	Pulgadas de agua	PSI	kPascales	GPM	Lt/seg	m^3/s	GPM	Lt/seg	m^3/s	Kg/s	N/s
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											

Tabla 1. Registro de datos obtenidos de la práctica

- ✓ Grafique únicamente los valores de caudal en GPM y diferencia de presiones en pulgadas de agua registrados en la tabla N° 1, en el siguiente modelo.

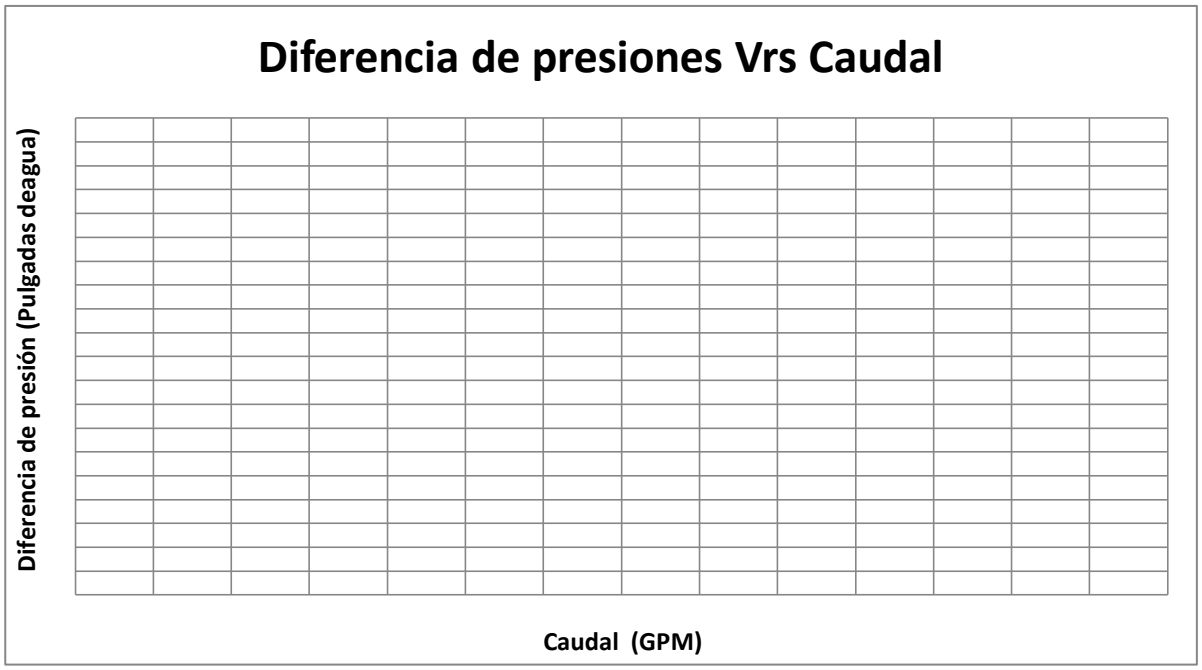


Grafico1. Tendencia de caudal obtenido vrs diferencia de presión

- ✓ Grafique en el siguiente modelo únicamente los valores de diferencia de presiones en pulgadas de agua y flujo de masa en Kg/ s registrados en la tabla N° 1.

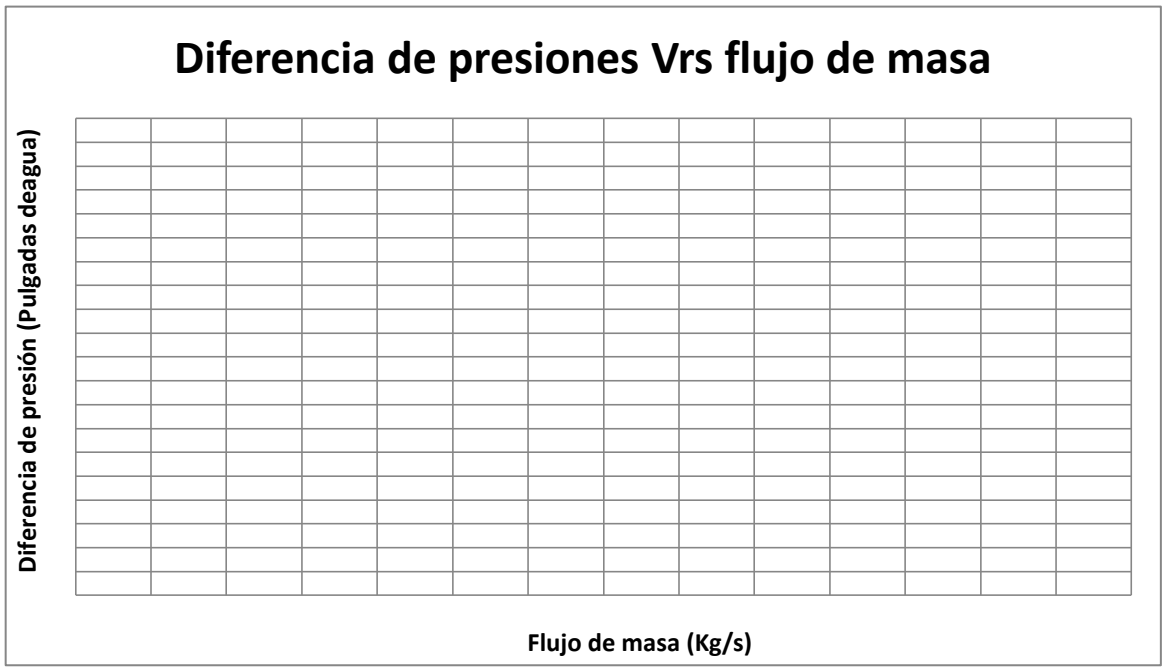


Grafico2. Tendencia de Flujo de masa obtenido vrs diferencia de presión

- ✓ Grafique en el siguiente modelo únicamente los valores de diferencia de presiones en pulgadas de agua y flujo de peso en N/ s registrados en la tabla N° 1.



Grafico 3. Tendencia de Flujo de peso obtenido vrs diferencia de presión

- ✓ Resolver el siguiente cuestionario

1. ¿En qué consisten los medidores de presión diferencial?
2. ¿Cuantos medidores de presión diferencial tiene el banco de procesos Amatrol T5552, nómbrelos y de sus características?

- ✓ Redactar mínimo tres análisis de la práctica.

BIBLIOGRAFÍA

- ✓ Robert L. Mott. (1996). Mecanica de fluidos aplicada. Mexico: Pretince Hall Hispanoamerica S.A. (Mnieto2009, 2010)
- ✓ Ana Biosca, Ramon Sort. 1997. Fisica. En Enciclopedia tematica estudiantil (1, 212-215, 219-229) España: Oceano
- ✓ Estrada Alfonso. (2011). Mecánica de los fluidos. Bogotá, Colombia: Universidad piloto de Colombia.

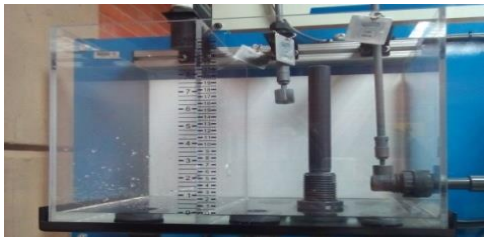
UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
TECNOLOGÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL Y SERVICIOS PÚBLICOS
PROYECTO DE GRADO
MEDICIÓN DE CAUDALES A TRAVÉS DE PROCESOS AUTOMATIZADOS LLEVADOS A CABO EN EL LABORATORIODE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA UNIVERSIDAD DISTRITAL
PROCEDIMIENTO INSTALACIÓN DEL SISTEMA

ANEXO 1

Para usa del banco de procesos se deberán realizar unos procedimientos iniciales para garantizar el adecuado funcionamiento del mismo.

Verificar que la bomba este sumergida en agua.

1

Verificar que el nivel de los tanques este en el cero.

2

Alistar una extensión eléctrica

3

Alistar un estabilizador

4

Conectar el estabilizar a una toma corriente

5

Conectar la extensión al estabilizador.

6

Conectar la extensión al Amatrol T5552.



7

Encender el estabilizador.



8

Realizar las conexiones para cada elemento del banco, en el tablero de control.



9

Cuando la válvula este perpendicular a la tuberia se encuentra cerrada.Como se muestra a continuación.



10

Cuando la válvula este paralela a la tuberia se encuentra abierta. Como se muestra a continuación.



11

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
TECNOLOGÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL Y SERVICIOS PÚBLICOS
PROYECTO DE GRADO
MEDICIÓN DE CAUDALES A TRAVÉS DE PROCESOS AUTOMATIZADOS LLEVADOS A CABO EN EL LABORATORIODE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA UNIVERSIDAD DISTRITAL

PROCEDIMIENTO INSTALACIÓN Y CALIBRACIÓN DE TRANSMISOR INTELIGENTE DE DIFERENCIA DE PRESIONES AL

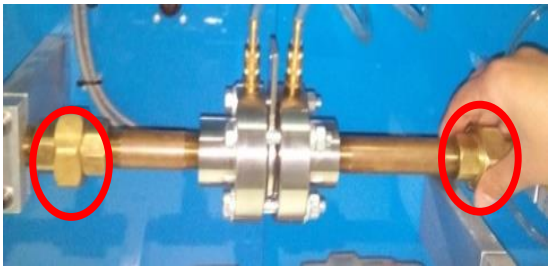
En este procedimiento se conectara el transmisor inteligente de presion diferencial al process meter, de esta manera se podra obtener el caudal en GPM en la pantalla del process meter. Por otro lado se debe instalar el medidor de presion diferencial con el que se trabajara, tambien se debe instalar el transmisor inteligente de diferencia de presiones y para ello hay que realizarle una purga, ademas una calibracion al process meter, como se muestra en el procedimiento.

Instalar el correspondiente instrumento tubo pitot, placa orificio o tubo Venturi, en el banco de procesos.



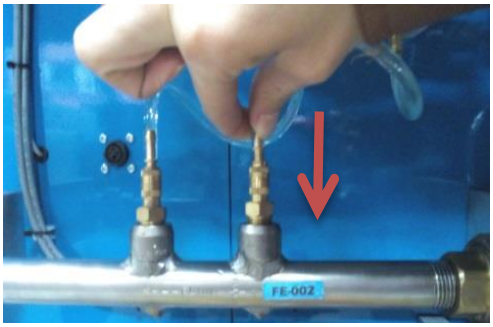
1

Para instalar el tubo pitot, la placa orificio o el tubo Venturi, primero se debe girar las ruedas para asegurarlos.



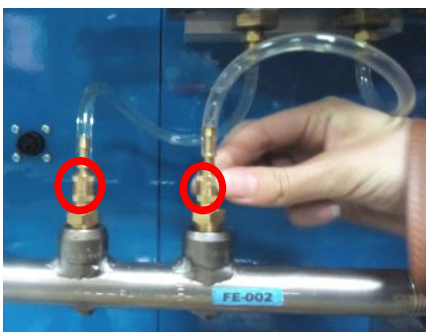
2

Tener en cuenta que: para la conexión de mangueras, estas se deben oprimir hacia abajo.



3

Tener en cuenta que: para desconectar las mangueras, se deben oprimir hacia abajo las partes moviles del mini acoplamiento.



4

Conectar las mangueras al tubo venturi, placa orificio o tubo pitot.



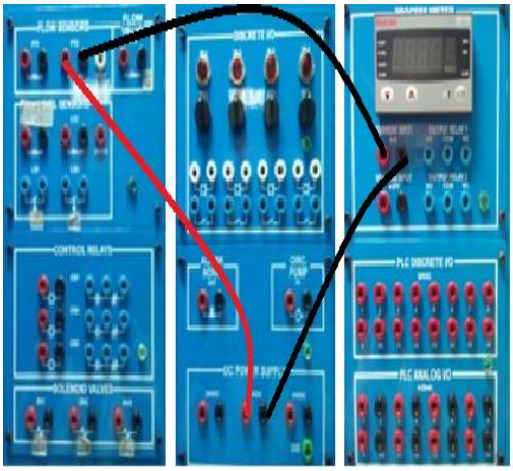
5

Conectar las mangueras al transmisor de diferencia de presiones.



6

Conectar el el transmisor inteligente de diferencia de presiones al process meter, como se muestra en la imagen.



7

Conectar en el process meter 2 alarmas, con PL3 y PL4, como se muestra en la imagen.



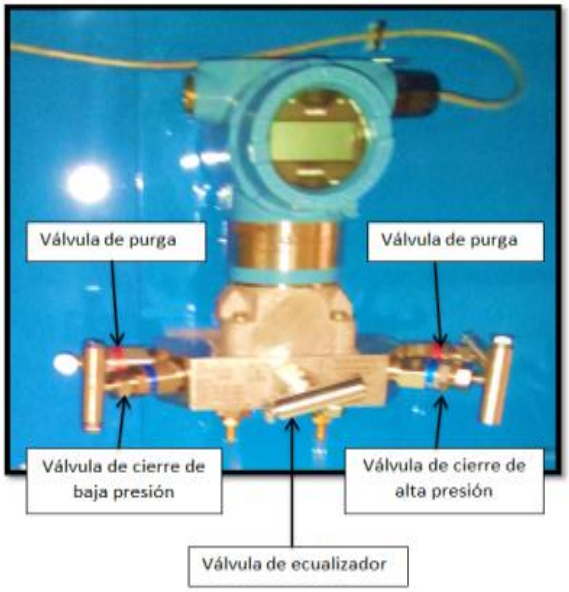
8

Conectar la bomba como se muestra en la imagen.



9

Configurar el transmisor de flujo de diferencia de presión para cada sensor, Se deben identificar las valvulas del transmisor.



10

Abrir completamente la válvula del ecualizador (girar la válvula hacia la izquierda)



11

Cerrar completamente las válvulas de cierre de alta y baja presión. (girar la válvula hacia la derecha)



12

Encienda el interruptor principal y espere a que se estabilice el banco.



13

Gire el interruptor SS1 y encienda la bomba para que el flujo pase a través del sistema.



14

Abrir completamente las válvulas de cierre de alta y baja presión. (girar la válvula hacia la izquierda)



15

Abrir completamente las válvulas de purga (girar la válvula hacia la izquierda y coloque un recipiente debajo de las valvulas para evitar derrames de agua) para liberar el aire del tubo plástico, luego cerrar las valvulas de purga.



16

Cerrar completamente la válvula del ecualizador. (girar la válvula hacia la derecha)



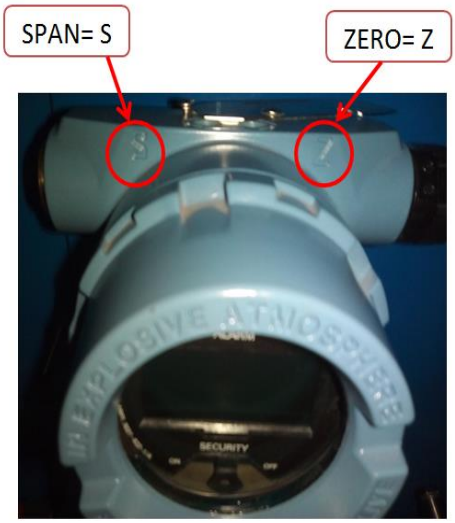
17

Gire el interruptor SS1 y apague el sistema para que el flujo deje de pasar a través del sistema.



18

Para calibrar el transmisor de diferencia de presiones, se debe localizar los botones ZERO y SPAN.



19

Conseguir una llave Bristol de 9/64"



20

Oprimir el Zero con la llave de cabeza angular, sostenidamente hasta que muestre la lectura de ZERO PASS y luego dejar de oprimir el botón.



21

Gire el interruptor SS1 y encienda el sistema para que el flujo pase a través del sistema.



22

Ajuste el rotámetro indicando 1.2 GPM. Este se ajusta con la valvula manual de control de flujo (HV-004)



23

Oprimir el SPAN con la llave de cabeza angular, sostenidamente hasta que muestre la lectura de SPAN PASS y luego deje de oprimir el botón.



24

Gire el interruptor SS1 y apague el sistema para que el flujo deje de pasar a través del sistema.



25

Calibrar el process meter y las alarmas. Se deben ingresar los siguientes datos.

MENÚ	PARÁMETRO	VALOR
	inPt	4_20
	Rul	1.2
	Rll	0.0
	ALA 1	P_Lo
	PLA1	0.3
Conf	AHY 1	0.1
	ALA 2	P_Hi
	PhA 2	0.8
	AHY 2	0.1
	USE 1	A1nd
	USE 2	A2nd

26

Para ingresar los datos anteriores, Mantenga pulsada la tecla de configuración SETUP y luego presione la tecla de flecha hacia arriba ▲ y soltar.



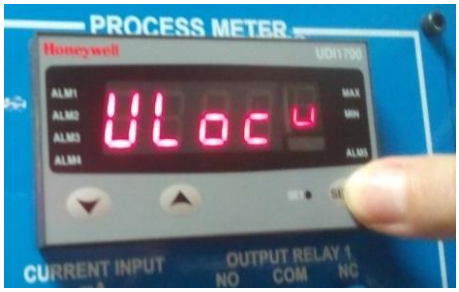
27

usar las teclas de ▲ y ▼ para seleccionar en el menú la opción de configuración mostrando en la pantalla conf



28

Presionar SETUP para abrir la configuración del menú.



29

Con la tecla hacia arriba, Seleccionar el valor 20 que aparece en la codificación como código.



30

Cuando se visualiza 20, pulse la tecla SETUP para introducir el código de desbloqueo.



31

Debe aparecer en la pantalla 4-20 ma



32

Cuando se muestre la entrada correcta, se deberá pulsar SETUP. Luego aparecerá YES



33

Presionar la flecha hacia arriba ▲ para seleccionar el nuevo valor.



34

Presionar SETUP hasta que aparezca RUL en la pantalla, Con el rango límite superior e ingrese el valor que se indica en el paso 24 y repita pasos 31 y 32.



35

Para configurar los demas parametros que se muestran en el paso 24, se debe seleccionar el parametro que se va a configurar con SETUP seleccione el valor correspondiente, luego repita los pasos 31 y 32



36

Luego de ingresar todos los valores,Presionar y sostener la tecla SETUP, luego presionar la flecha ▲ para salir del menú de configuración.



37

Desplazar hasta que aparezca OPTR en la pantalla y pulsar la tecla SETUP para salir del modo de selección.



38

Luego de programar el process meter, seguir con la sección para medir caudal.



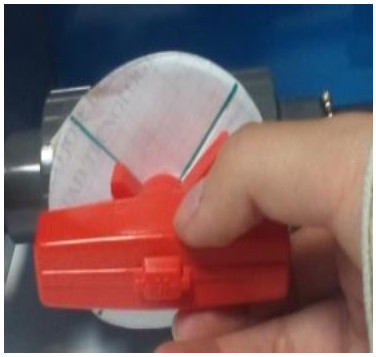
39

Gire el interruptor SS1 y encienda el sistema para que el flujo pase a través del sistema.



40

Controlar el caudal con la válvula manual HV004



41

Verificar la lectura de caudal en el rotámetro en Galones por minuto.



42

Verificar la lectura de caudal en el Process meter en Galones por minuto.



43