
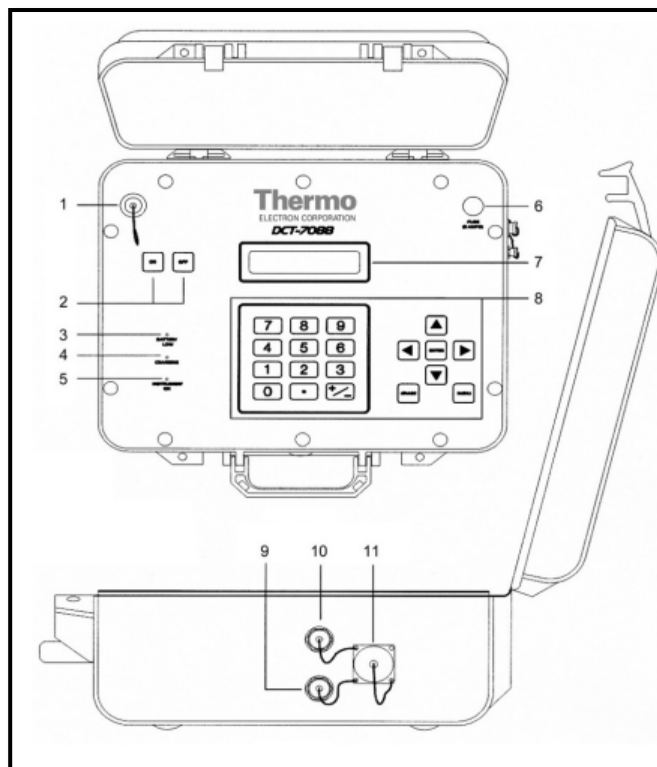
	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p> <p style="text-align: center;">FACULTAD DE INGENIERÍA</p>	
<p style="text-align: center;">Guía práctica para el uso y manejo del Aforador Ultrasónico THERMO</p>		

➤ **AFORADOR ULTRASÓNICO THERMO SCIENTIFIC**



Diagrama del equipo:



Componentes externos:

1. Puerto de impresora. El puerto de la impresora proporciona una salida para la impresora térmica externa opcional para imprimir datos de flujo, mensajes de diagnóstico, etc. El puerto de la impresora se conecta a un cable de impresora especial que tiene un conector redondo de 3 pines en el extremo del medidor de flujo y un conector DB9 en el extremo de la impresora.

2. Teclas de encendido/apagado. Sirve para que el aforador se enciende o apaga presionando estas teclas.

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p> <p style="text-align: center;">FACULTAD DE INGENIERÍA</p>	
<p style="text-align: center;">Guía práctica para el uso y manejo del Aforador Ultrasónico THERMO</p>		

3. Luz de batería baja. Si el aforador no está conectado al cargador de batería/adaptador de CA, la luz roja de batería baja se enciende después de aproximadamente 7 o 14 horas de funcionamiento, dependiendo del tamaño de la batería interna. Para proteger la batería de una descarga excesiva, el equipo se apaga automáticamente después de aproximadamente una hora adicional. A continuación, es necesario recargar la batería.

4. Luz de carga. Es una luz amarilla, indica cuando la batería se está cargando. (El aforador debe estar conectado al cargador de batería/adaptador de CA). La batería se carga a un ritmo más lento cuando el equipo está en funcionamiento; y debe evitarse sobrecargar la batería.



5. Instrumento encendido. Es una luz verde que se prende siempre que el aforador está encendido (después de presionar la tecla ON).

6. Fusible. Es de 3 amperios y 250 voltios ubicado en el panel frontal, protege el medidor de flujo contra sobrecorriente y cortocircuitos de la batería.

7. Pantalla. La pantalla es de cristal líquido (LCD) de 40 caracteres. Todos los mensajes, datos del menú y alarmas se muestran en la pantalla. Se puede leer bajo la luz solar directa y tiene retroiluminación para verlo en condiciones de poca luz. Además, el contraste es ajustable. La luz de fondo permanece encendida durante aproximadamente 2 minutos después de presionar la última tecla y luego se apaga para conservar la energía de la batería.

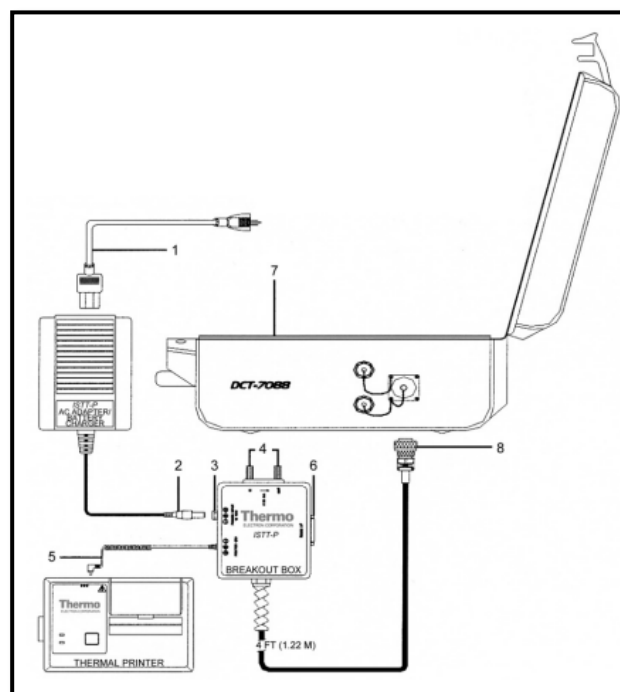
8. Teclado. El aforador tiene un teclado de membrana sensible a la presión, que se utiliza para acceder a menús, ingresar parámetros de configuración y controlar las funciones del equipo.

9. Conector del transductor aguas abajo. Es uno de los dos conectores BNC ubicados en el lado derecho del medidor de flujo. Este se conecta al cable del transductor aguas abajo.

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p> <p style="text-align: center;">FACULTAD DE INGENIERÍA</p>	
<p style="text-align: center;">Guía práctica para el uso y manejo del Aforador Ultrasónico THERMO</p>		



10. Conector del transductor aguas arriba. Es el otro conector BNC que se localiza en el lado derecho del equipo y donde se conecta el cable del transductor aguas arriba.

11. Conector de interfaz de la caja de conexiones. Conecta el caudalímetro a la caja de conexiones. La caja de conexiones proporciona una variedad de funciones, incluida la conexión de voltaje de CC desde el cargador de batería/adaptador de CA al medidor de flujo para cargar la batería.



Componentes de la caja de conexiones:

- 1. Cable de alimentación CA.** Convierte 110-250 voltios de CA a 15 voltios de CC.
- 2. Cable de salida de alimentación CC.** Se conecta a la caja de conexiones en el conector de entrada de CC.

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p> <p style="text-align: center;">FACULTAD DE INGENIERÍA</p>	
<p style="text-align: center;">Guía práctica para el uso y manejo del Aforador Ultrasónico THERMO</p>		

3. Conector de entrada de alimentación CC. Conecta el cable de salida de alimentación CC al caudalímetro.

4. Terminales de salida de 4 a 20 mA.

5. Cable cargador de impresora.

6. Puerto serie RS232. Para transferir archivos de registro de datos, para proporcionar conexión a un terminal remoto y para otras aplicaciones informáticas.

7. Conector de interfaz de la caja de conexiones. Proporciona conexiones para la entrada de alimentación de CC desde el cargador de batería/adaptador de CA, para el cable de salida de CC para cargar la batería, para el puerto serie RS232 y para las terminales de salida de 4-20 mA.



8. Conector de caja de conexiones circular de 7 pines. Conecta la caja de conexiones al caudalímetro.

1.1 Propósito del equipo

Este equipo es un aforador portátil Thermo Scientific DCT7088 que combina procesamiento de señales digitales (DSP) con métodos de detección de correlación para medir la velocidad, el caudal y el caudal volumétrico.

Está diseñado principalmente para aplicaciones de líquidos limpios, el instrumento tolera líquidos con concentraciones más altas de sólidos arrastrados o burbujas de gas de lo que antes era posible con la tecnología de tiempo de tránsito. A diferencia de los medidores de flujo de tiempo de tránsito competitivos, no se requieren múltiples transductores para diferentes materiales y tamaños de tuberías.

El juego de transductores estándar es adecuado para la mayoría de tuberías revestidas de plástico, metal e incluso concreto cuyo tamaño varía entre 1 pulgada (25,4 mm) y 200 pulgadas (5 m). Las tuberías que miden menos de 2 pulgadas pueden requerir conjuntos de carcasa de transductor más pequeños. Los

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p> <p style="text-align: center;">FACULTAD DE INGENIERÍA</p>	
<p style="text-align: center;">Guía práctica para el uso y manejo del Aforador Ultrasónico THERMO</p>		

transductores de abrazadera no intrusivos se instalan sin interrupción del flujo y garantizan mediciones sin fugas con caída de presión cero.

1.2 Principios de operación

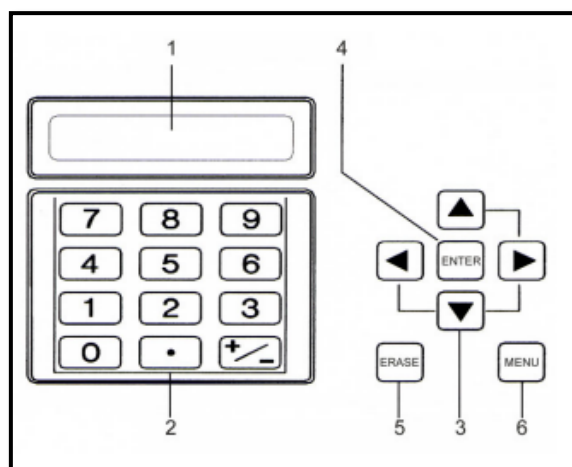
Teoría de operación.

Las ondas sonoras viajan en fluidos a una velocidad específica según el tipo de fluido. Si el fluido se está moviendo, la onda sonora viaja a una velocidad igual a la suma de la velocidad del sonido en el fluido y la velocidad del fluido mismo. Una onda de sonido que viaja en la misma dirección que el flujo de fluido (corriente abajo) llegará antes que una onda de sonido que viaja en contra del flujo (corriente arriba). El medidor DCT-7088 opera midiendo la diferencia en el tiempo requerido para que las ondas sonoras viajen entre los transductores ascendentes y descendentes montados externamente. Basándose en el tiempo de tránsito de las dos ondas sonoras, el caudalímetro calcula la velocidad media del fluido.

Hay que tener en cuenta varias variables. La velocidad total del fluido en realidad se compone de muchas velocidades locales individuales que varían según su distancia a la pared de la tubería. Las velocidades en el centro del tubo son mayores que las velocidades cerca de la pared del tubo. La combinación de estas velocidades individuales para un tipo específico de fluido dentro de una tubería específica produce una distribución de velocidades conocida como perfil de flujo. Se calcula la velocidad media del fluido, luego, el medidor de flujo multiplica esta velocidad por el área de la sección transversal de la tubería para obtener el flujo volumétrico.



Teclado y pantalla.

El teclado proporciona acceso al microprocesador para configurar el caudalímetro. Las entradas del teclado se ven en la pantalla LCD de 40 caracteres del instrumento. Durante el funcionamiento, la pantalla indica el caudal y los valores del totalizador. La pantalla cuenta con una luz de fondo para facilitar la visualización en condiciones de poca luz y tiene una configuración de contraste variable.



Componentes:

1. Pantalla LCD (Pantalla de Cristal Líquido).
2. Teclas numéricas. Incluidas las teclas del 0 al 9 y la tecla decimal (.).
3. Teclas de flecha. Para hacia arriba, abajo, izquierda y derecha.
4. Tecla ENTER. Funciona como la tecla Enter en una computadora.
5. Tecla ERASE. Funciona como la tecla de borrar en una computadora; permite borrar el último valor ingresado en el teclado. Además, al presionar esta tecla en la mayoría de los menús de configuración y diagnóstico se accede al Menú principal. También al presionarla dos veces se accede al Menú 00 (la pantalla de caudal y totalizador neto).
6. Tecla MENU. Proporciona acceso a los menús de configuración y diagnóstico del medidor de flujo.

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p> <p style="text-align: center;">FACULTAD DE INGENIERÍA</p>	
<p style="text-align: center;">Guía práctica para el uso y manejo del Aforador Ultrasónico THERMO</p>		

Contraste de pantalla e iluminación de fondo.

La pantalla cuenta con una iluminación de fondo para facilitar la visualización en condiciones de poca luz. Para ahorrar batería, la luz de fondo se apaga automáticamente después de varios minutos sin realizar ninguna entrada en el teclado. La pantalla tiene una configuración de contraste variable. Es posible que sea necesario ajustar el contraste a medida que la temperatura ambiente cambia de muy caliente a muy fría. Para realizar este ajuste, se realiza lo siguiente:

1. Presionar la tecla MENU.
2. Presionar la tecla +/- . Enseguida se muestra lo siguiente en la pantalla:

LCD Contrast

3. Se presiona la tecla de Flecha Derecha o Izquierda para ajustar el contraste.
4. Presionar ENTER cuando se haya completado.

Acceso directo al menú.

Cada menú de configuración y diagnóstico tiene una dirección única de dos dígitos que permite acceder directamente a los menús. Para acceder directamente a un menú:

1. Presionar la tecla MENU.

La letra M aparecerá en la esquina inferior derecha de la pantalla:

M

2. Ingresar la dirección de dos dígitos del menú deseado.

Nota: La dirección debe ingresarse mientras se muestra la M en la pantalla (aproximadamente 4 segundos). Si la M ya no aparece, se debe presionar MENU nuevamente antes de ingresar la dirección.







	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p> <p style="text-align: center;">FACULTAD DE INGENIERÍA</p>	
<p style="text-align: center;">Guía práctica para el uso y manejo del Aforador Ultrasónico THERMO</p>		

Tabla con las direcciones de los menús

Tipo de Menú	Descripción	Código	Tipo de Menú	Descripción	Código
Principal	Totalizador neto de flujo	00	Totalizador	Unidades del totalizador	36
	Velocidad de flujo	01		Multiplicador del totalizador	37
	Totalizador positivo de flujo	02		Totalizador neto	38
	Totalizador negativo de flujo	03		Totalizador positivo	39
	Intensidad de la señal/Corte de señal baja	04		Totalizador negativo	40
Tubo	Diámetro exterior de la tubería	10		Reinicio del totalizador	41
	Espesor de la pared de tubería	11	Opciones	Unidades de medida	42
	ID de tubería	12		Parámetros del sitio	43
	Material de la tubería	13		Configuración RS232	46
	Velocidad del sonido de la tubería	14		Cambiar contraseña del sistema	47
	Rugosidad interior de tubería	15		Cambiar contraseña del factor de escala	48

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p> <p style="text-align: center;">FACULTAD DE INGENIERÍA</p>	
<p style="text-align: center;">Guía práctica para el uso y manejo del Aforador Ultrasonico THERMO</p>		

Revestimiento	Material del revestimiento	16	Calibración (50)	ID de unidad	49
	Grosor del revestimiento	17		Colocar en cero	51
	Velocidad del sonido del revestimiento	18		Factor de escala	52
	Rugosidad interior del revestimiento	19		Compensación de velocidad del sonido	53
Fluido	Tipo de fluido	20	Bucle de corriente (56)	Fecha y hora	54
	Velocidad del sonido del fluido	21		Intervalo del bucle de corriente	57
	Viscosidad del fluido	22		Calibración del bucle de corriente	58
Transductor	Tipo de transductor	23	Alarmas (70)	Prueba del bucle de corriente	59
	Montaje del transductor	24		Programar alarmas	71
	Espaciado de transductores	25		Ver alarmas	72
Flujo	Unidades de flujo	30	Registro de datos	Configuración del registro de datos	80
	Rango de flujo máximo	31		Intervalo de registro de datos	81
	Rango de flujo mínimo	32	Diagnóstico	Intensidad/margen de la señal	90
	Amortiguación	33		Tiempo delta/velocidad del sonido del fluido	91
	Corte de flujo bajo	34		Número de Reynolds/factor de perfil	92

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p> <p style="text-align: center;">FACULTAD DE INGENIERÍA</p>	
<p style="text-align: center;">Guía práctica para el uso y manejo del Aforador Ultrasónico THERMO</p>		

	Corte de señal baja	35		Salida del bucle de corriente	93
				Nivel de revisión de software/firmware	94
			Imprimir	Configuración de registro de impresión	96
				Configuración de impresiones	97
				Impresiones de diagnósticos	98
				Impresiones de la pantalla actual	99

Acceso a los menús desplazándose.

Se puede acceder a un menú directamente con la dirección de dos dígitos o desplazándose por la estructura del menú del medidor de flujo. Los menús están organizados en los siguientes niveles básicos:

- ❖ Menú principal.
- ❖ Submenús.
- ❖ Pantallas principales, menús de configuración y menús de diagnóstico.

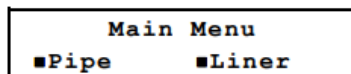
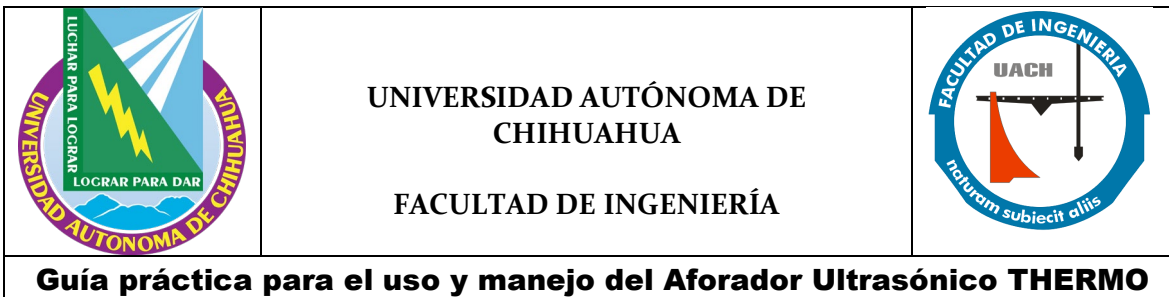
El menú principal muestra varios submenús, los submenús contienen los menús de configuración y diagnóstico individuales.

Desplazamiento por el menú principal y submenús

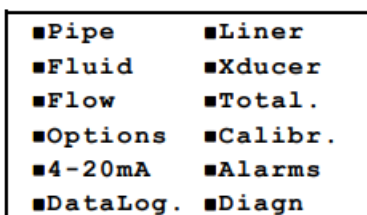
Para acceder al menú principal desde cualquier pantalla:

1. Presionar la tecla MENU dos veces.

El menú principal es mostrado. El menú principal contiene los submenús, precedidos por un cuadrado, como se muestra a continuación:



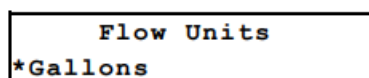
Los siguientes submenús adicionales se muestran en el menú principal desplazándose con las teclas de Flecha Arriba o Abajo:



2. Mover el cursor en el menú principal usando las teclas de Flecha Arriba o Abajo.

3. Cuando el submenú deseado esté resaltado, presionar ENTER.

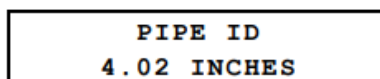
Se muestra el primer menú del submenú seleccionado. Por ejemplo, si se selecciona el submenú Flujo, se mostraría lo siguiente:





Ingresar datos en los menús de configuración.

Algunos menús de configuración permiten ingresar un valor numérico, mientras que otros ofrecen selecciones no numéricas.

El siguiente es un ejemplo de un menú de configuración que requiere una entrada numérica:



En un menú de selección no numérico, se muestra un asterisco a la izquierda de la selección ingresada actualmente en el medidor de flujo. El siguiente es un ejemplo de un menú de configuración de selección no numérica:

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p> <p style="text-align: center;">FACULTAD DE INGENIERÍA</p>	
<p style="text-align: center;">Guía práctica para el uso y manejo del Aforador Ultrasónico THERMO</p>		

Pipe Material
*CARBON STEEL

Para utilizar los menús de configuración para configurar el medidor de flujo se deben cumplir los siguientes pasos:

1. Acceder a los menús de configuración uno a la vez utilizando el método de acceso directo y/o el método de desplazamiento.

Importante: Como requisito mínimo, se deben configurar los menús de configuración que se enumeran en el procedimiento de Configuración rápida.

2. Si el menú de configuración requiere una entrada numérica, usar las teclas numéricas y presionar ENTER cuando esté completo. (Si se comete algún error al ingresar uno de estos valores, usar la tecla ERASE para eliminarlo).
3. Si el menú de configuración ofrece una selección no numérica:
 - ✓ Presionar ENTER.

El asterisco cambia a un cursor parpadeante.



 - ✓ Utilizar las teclas de flecha para desplazarse por las selecciones disponibles.
 - ✓ Cuando el cursor esté a la izquierda de la selección deseada, presionar ENTER para seleccionarla.
4. Completar el proceso de configuración accediendo a una de las pantallas principales (Menú 00 a 04).

Importante: El medidor de flujo no utilizará los nuevos parámetros hasta que se acceda a una de las pantallas principales.

Configuración rápida.

El procedimiento de configuración rápida proporciona los pasos mínimos necesarios para configurar el medidor de flujo para permitir calcular el espaciado del transductor, adquirir señales ultrasónicas y medir el flujo.

El procedimiento de configuración rápida es el siguiente:

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p> <p style="text-align: center;">FACULTAD DE INGENIERÍA</p>	
<p style="text-align: center;">Guía práctica para el uso y manejo del Aforador Ultrasónico THERMO</p>		



1. Seleccionar un sitio adecuado para el transductor.
2. Ingresar el diámetro exterior de la tubería (Menú 10).
3. Ingresar el ID de la tubería (Menú 12).
4. Ingresar el material de la tubería (Menú 13).
5. Ingresar el material del revestimiento, si lo hubiera (Menú 16).
6. Introducir el grosor del revestimiento, si corresponde (Menú 17).
7. Ingresar el tipo de fluido (Menú 20).
8. Ingresar el tipo de transductor (Menú 23).
9. Ingresar el método de montaje del transductor (Menú 24).

Una vez que se ingresan estos parámetros de configuración críticos, el medidor de flujo calcula el espacio adecuado entre los transductores. El espaciado se muestra en el Menú 25.

10. Ingresar las unidades de flujo (Menú 30).
11. Instalar los transductores en la tubería, utilizando la medida de espaciado proporcionada por el medidor de flujo y conectar los cables del transductor al medidor de flujo.
12. Acceder a una de las pantallas principales (Menú 00 a 04) para completar el proceso de configuración.

El equipo ahora es capaz de medir la velocidad y el flujo.



Importante: Si se cambia cualquiera de los parámetros de configuración anteriores, el medidor de flujo deja de medir el flujo hasta que se ingresa el nuevo valor y hasta que se accede a una de las pantallas principales para aceptar el nuevo valor.

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p> <p style="text-align: center;">FACULTAD DE INGENIERÍA</p>	
<p style="text-align: center;">Guía práctica para el uso y manejo del Aforador Ultrasónico THERMO</p>		

Selección del sitio de medición.

Antes de instalar los transductores, se debe seleccionar un sitio adecuado para garantizar una medición precisa. Utilizar los siguientes puntos al seleccionar el sitio del transductor:

- ❖ Elegir una sección de tubería que esté siempre llena de líquido, como una tubería vertical con flujo ascendente o una tubería horizontal llena.
- ❖ El sitio debe tener un tramo recto equivalente a al menos 10 diámetros de tubería aguas arriba y 5 diámetros de tubería aguas abajo desde cualquier codo, T, válvula reguladora, orificio, sección reducida u otras perturbaciones del flujo.
- ❖ Después de una bomba, válvula de control o doble curva de tubería, es posible que se requieran hasta 30 diámetros de tramo recto aguas arriba del medidor de flujo para una mayor precisión. En todas las circunstancias suele ser suficiente una distancia de 5 diámetros aguas abajo.
- ❖ En tuberías horizontales, montar siempre los transductores a los lados de la tubería, en las posiciones de las 3 o las 9 en punto. (Esto evita sedimentos en la parte inferior de la tubería y burbujas de gas o bolsas de aire en la parte superior, que pueden causar pérdida de señal).
- ❖ Asegurarse de que la temperatura del revestimiento de la tubería esté dentro de la clasificación de temperatura del transductor. Los transductores están clasificados para -40 a +300 °F (-40 a +150°C), a una temperatura ambiente de 77 °F (25°C). Los rangos más altos están disponibles con bloques transductores de alta temperatura opcionales.
- ❖ Si es posible, seleccionar una sección de tubería cuyo interior esté libre de corrosión o incrustaciones excesivas. Estas condiciones pueden dificultar o imposibilitar la medición precisa.

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p> <p style="text-align: center;">FACULTAD DE INGENIERÍA</p>	
<p style="text-align: center;">Guía práctica para el uso y manejo del Aforador Ultrasónico THERMO</p>		

Si no se pueden seguir completamente algunas o todas las pautas anteriores, aún es posible obtener mediciones de flujo significativas, a menudo con poca o ninguna pérdida de precisión.

1.3 Precauciones para el manejo del equipo

Seguridad del equipo.- El uso del equipo debe realizarse bajo las especificaciones ya mencionadas anteriormente, cuidando cumplir cada uno de los requisitos para lograr mediciones con precisión. Cada componente debe cuidarse muy bien, ya que puede verse afectado el medidor de flujo si alguno de ellos llegara a fallar.

Mantenimiento



Reemplazar el fusible.

Desconectar la alimentación del medidor antes del cableado, para evitar posibles descargas eléctricas y/o daños en el equipo.

- Fusible del medidor de flujo.

El fusible ubicado en el panel frontal del equipo (esquina superior derecha) protege al instrumento de sobrecorriente o cortocircuitos de la batería interna. Tiene una clasificación de 3 A, 250 V. no es necesario quitar la cubierta de acceso, ya que tiene un orificio para acceder al fusible. Para reemplazar el fusible realizar lo siguiente:

1. Desconectar la alimentación del medidor de flujo y determinar la causa de la falla del fusible, corregir si se conoce.
2. Abrir la puerta del equipo y usar un destornillador pequeño de hoja plana para quitar el fusible y reemplazarlo por otro de la misma clasificación.
3. Volver a conectar la alimentación y verificar que el equipo funcione correctamente, por ejemplo, que el fusible recién instalado no explote.

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p> <p style="text-align: center;">FACULTAD DE INGENIERÍA</p>	
<p style="text-align: center;">Guía práctica para el uso y manejo del Aforador Ultrasónico THERMO</p>		

- Fusible de la caja de conexiones.



El fusible ubicado en la caja de conexiones protege al instrumento de la sobrecorriente de la salida del cargador de batería/adaptador de CA. Para reemplazar el fusible se debe hacer:

1. Desconectar la alimentación del medidor de flujo y desconectar la caja de conexiones del medidor y del cargador de batería/adaptador de CA.
2. Retirar los 4 tornillos de la cubierta de la caja de conexiones y usar un pequeño destornillador de hoja plana para quitar el fusible y reemplazarlo por otro de la misma clasificación.
3. Volver a conectar la alimentación al equipo y a la caja de conexiones al cargador de batería/adaptador de CA, y verificar que la unidad funcione correctamente.

Cargando la batería de la impresora.

Cargar la batería de la impresora es un procedimiento sencillo. Se debe conectar la impresora al cable de alimentación de la impresora en la caja de conexiones (si el cargador de batería/adaptador de CA está conectado). Tener en cuenta las siguientes precauciones antes de cargar la batería de la impresora:

- ❖ Si la batería está completamente descargada, el tiempo de carga de la batería es de 15 horas. No cargar por más de 24 horas.
- ❖ No conectar el cargador de batería/adaptador de CA directamente a la impresora. La salida de voltaje y polaridad del cargador no coincide con la entrada requerida de la impresora. Si están conectados directamente, la batería de la impresora puede explotar o la impresora puede dañarse gravemente.

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p> <p style="text-align: center;">FACULTAD DE INGENIERÍA</p>	
<p style="text-align: center;">Guía práctica para el uso y manejo del Aforador Ultrasónico THERMO</p>		

Cargando el medidor de flujo.

El equipo DCT7088 es un instrumento alimentado por CC que normalmente funciona desde la batería interna de 12 V suministrada con la unidad. También puede ser alimentado por una de las siguientes fuentes que se conectan a la entrada de 12-15 Vcc en la caja de conexiones:

- ❖ Cargador de batería/adaptador de CA, que convierte una entrada de 90 a 64 Vac, 50/60 Hz, 15 W en una salida de 15 Vcc.
- ❖ Adaptador de encendedor de cigarrillos de automóvil, que proporciona una salida de 12 Vcc.



Si el cargador de la batería/adaptador de CA está conectado, se enciende simultáneamente el medidor de flujo y recarga o mantiene la carga de la batería interna. La batería se carga a un ritmo más lento cuando se utiliza el cargador/adaptador para alimentar la unidad y cargar la batería.

Reemplazo del compuesto de acoplamiento sónico.

Cualquier vacío o brecha de aire que exista en el compuesto de acoplamiento debajo de los transductores puede reducir la señal y hacer que el medidor no funcione. El compuesto de acoplamiento debe protegerse del lavado y reemplazarse según sea necesario. Se recomienda el reemplazo anual para la mayoría de las aplicaciones para mantener un rendimiento óptimo.

Para reemplazar el compuesto de acoplamiento:

1. Retirar los transductores de la tubería.
2. Limpiar el compuesto antiguo de los transductores y la tubería.
3. Aplicar una cuenta ancha de compuesto a lo largo del centro de cada cara del transductor.

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p> <p style="text-align: center;">FACULTAD DE INGENIERÍA</p>	
<p style="text-align: center;">Guía práctica para el uso y manejo del Aforador Ultrasónico THERMO</p>		

4. Volver a montar los transductores, verificando que el compuesto se está apretando por debajo de todos los lados de los transductores y formando una cuenta a lo largo de los bordes.

Nota: Los transductores no deben estar unidos con resina epóxica.

1.4 Especificaciones técnicas



Las principales características del equipo son las siguientes:

Especificaciones de rendimiento

<i>Rango de flujo:</i>	± 0 a 50 ft/s (± 0 a 15 m/s).
<i>Exactitud:</i>	$\pm 0.5\%$ de la velocidad o ± 0.05 ft/s (0.0152 m/s), típico en un sistema calibrado/salida digital.
<i>Sensibilidad:</i>	0.001 ft/s (0.3 mm por segundo) a cualquier caudal, incluido cero.
<i>Linealidad:</i>	0.1% de la escala, salida digital.
<i>Tamaño de la tubería:</i>	1 a 200 pulgadas (25 mm a 5 m).
<i>Fluido:</i>	Líquidos homogéneos sin burbujas de gas.

Especificaciones funcionales

<i>Salidas:</i>	<ul style="list-style-type: none"> - 4 a 20 mA (a 1000 ohmios), 12 bits, aislado. - Interfaz serie RS232.
<i>Fuente de alimentación:</i>	<p>Batería de gel de plomo incorporada que proporciona:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 8 horas de funcionamiento continuo (estándar). - 16 horas de funcionamiento continuo (opcional).
<i>Teclado:</i>	19 teclas con acción táctil.
<i>Pantalla:</i>	LCD alfanumérico con iluminación de fondo de 40 caracteres, 2 líneas.

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p> <p style="text-align: center;">FACULTAD DE INGENIERÍA</p>	
<p style="text-align: center;">Guía práctica para el uso y manejo del Aforador Ultrasónico THERMO</p>		

Las pantallas incluyen flujo presente y total, velocidad, intensidad de la señal y delta T.

Registrador de datos: β 65 000 puntos de datos, con marcha de tiempo.

Programable en intervalos de 1 segundo.

Temperatura: Instrumento: -5 a +140°F (-20 a +60°C).

Transductores: -40 a +300°F (-40 a +150°C), estándar.

-40 a +470°F (-40 a +243°C), cuando se utilizan bloques transductores de alta temperatura opcionales.

Especificaciones físicas

Transmisor: NEMA 6 (IP67), resistente al agua contra inmersión accidental y a prueba de salpicaduras con tapa abierta.

Transductores: Diseño encapsulado.

Longitud del cable estándar: 16 ft (5 m).

Peso del transmisor: Aproximadamente 11 libras (4.9 kg) con batería estándar de 8 horas.

Aproximadamente 15 libras (6.8 kg) con batería opcional de 16 horas.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA

FACULTAD DE INGENIERÍA



Guía práctica para el uso y manejo del Aforador Ultrasónico THERMO

Equipo utilizado en laboratorio

