

GUIA DE USUARIO

Instrucciones para la Instalación
y Operación del

Medidor de Flujo Portátil por
Tiempo de Tránsito

Modelo PTFM 1.0

Manual Serie A.1.4

Nota: Esta página ha sido dejada en blanco intencionalmente.

INDICE

BATERÍA.....	4
CONEXIONES.....	4
PRUEBA DE BANCO	5
INSTALACION DE SENSORES	6
SISTEMA DE TECLADO	7
MENU DE CALIBRACION.....	8
ICONS	9
MENSAJES	10
ESTATUS.....	10
CLAVE DE ACCESO	11
UNIDADES/MODO.....	12
CONFIGURACION	13
CALIBRACION	15
REGISTRO DE DATOS	16
FUNCIONES ESPECIALES.....	18
UBICACIÓN Y MONTAJE DE LOS SENSORES.....	20
SOLUCION DE PROBLEMAS.....	25
PREGUNTAS Y RESPUESTAS FRECUENTES.....	27
CONTÁCTENOS PARA SUS APLICACIONES	29
PROCEDIMIENTO PARA RETORNO DE PRODUCTOS	30
HOJA DE DATOS PARA MEDIDORES DE FLUJO	31
APÉNDICE A - TABLA DE CONVERSIONES	35
TABLAS DE TUBERIAS	36
APPENDICE B – Tabla de Velocidad del Sonido en Líquidos	44

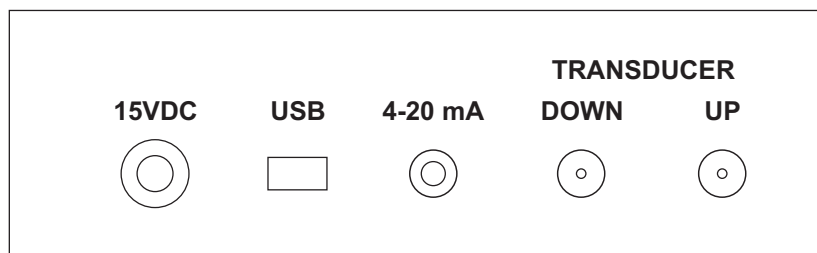
NOTA IMPORTANTE: Este instrumento ha sido fabricado y calibrado para satisfacer las especificaciones del producto. Por favor lea este manual cuidadosamente antes de instalar y poner en marcha el equipo. Cualquier reparación no autorizada o modificación en el mismo, puede resultar en la suspensión de la garantía.

Si este producto no es utilizado como lo especifica el fabricante, la protección puede verse afectada. Disponible en formato digital pdf de Adobe Acrobat.

BATERÍA

- Una batería interna recargable de NiMH suministra energía suficiente para 18 horas continuas de operación cuando ha sido cargada totalmente.
- La brillantez de la pantalla es ajustable para poder conservar energía.
- El estado de la carga es mostrado en uso normal, en modo de “repose” y carga.
- Cuando ha sido apagado con el modulo de alimentación AC conectado, la batería intermitente indica que está cargándose, una batería sólida indica que está completamente cargado.
- El PTFM 1.0 se apagará automáticamente cuando la batería esté totalmente descargada.
- Para cargar la batería completamente se requieren de unas 6 horas aproximadamente.
- El modo de reposo extiende la vida de la batería para un registro de datos más prolongado. El tiempo de registro máximo es de 18 días a un intervalo de muestreo de 5 minutos.

CONEXIONES



SENSORS

Utilice con los sensores modelo SE16B suministrados con 4 m (12 pies) de cable coaxial y conectores tipo BNC. Un juego opcional de cables para los transductores modelo PTXC1 de 15 m (50 pies) se encuentra disponible.

4-20mA

Se activa únicamente cuando se encuentra alimentado por el cargador de AC, carga máxima: 500 ohmios.

USB

El cable con número de parte 10UM-02103BK es suministrado para conectar el PTFM 1.0 a un ordenador o computadora portátil.

ALIMENTACION

Un módulo de 15 Voltios DC con alimentación AC es suministrado para cargar las baterías o para su uso continuo.

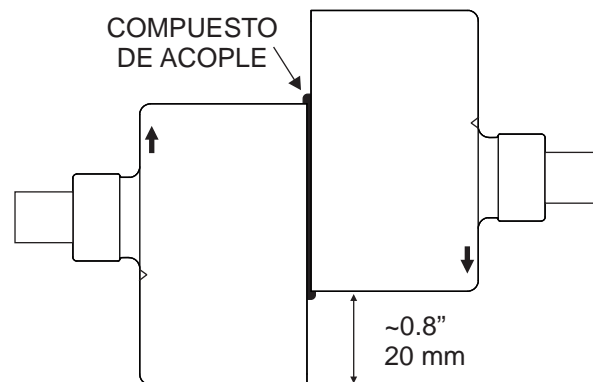
PRUEBA DE BANCO

Para realizar una prueba de banco del equipo, ingrese los siguientes parámetros en el menú de calibración:

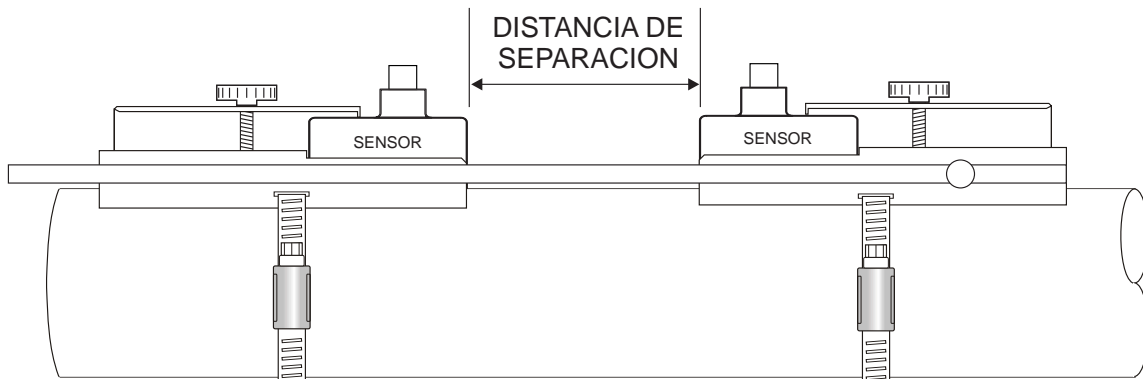
- Seleccione Agua como fluido (fluid = water)
- Ingrese temperatura = 20°C
- Ingrese Diámetro Externo = 0.15 pulg.
- Ingrese grosor de tubería = 0.06 pulg.
- Seleccione material de tubería = ABS
- Seleccione recubrimiento = Ninguno
- Seleccione cruzamiento = 4
- Presione **↓** para ver la Intensidad de la señal al final del menú.
- Presione **✓** dos veces para salir del menú de calibración y retornar a la pantalla principal.

Desde la pantalla principal presione **↓** para visualizar el menú de estatus del instrumento. Aplique compuesto de acople a la cara de los sensores y júntelos como se muestra en la ilustración de abajo.

El menú de estatus deberá indicar Bajo Ruido (Noise Low) y alta Intensidad de Señal (75-100%).



INSTALACION DE SENSORES



* Se desplegará en la pantalla de "Setup" luego de que los parámetros de calibración hayan sido ingresados.

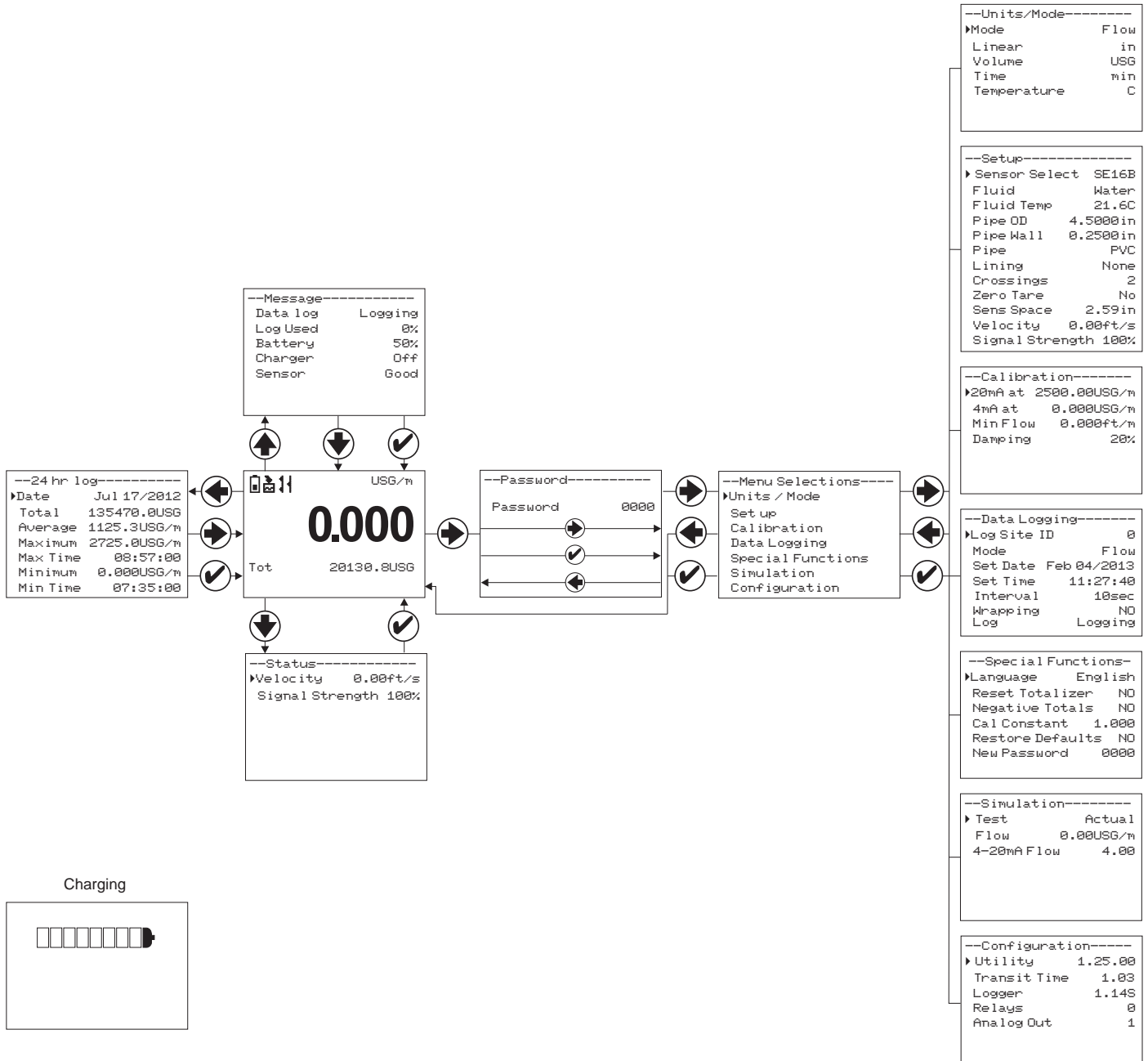
SISTEMA DE TECLADO

El siguiente diagrama muestra el menú del sistema del PTFM 1.0. Las flechas muestran las cuatro direcciones para desplazarse por las pantallas del menú. Al presionar las teclas con las flechas, se moverá al siguiente menú según corresponda la dirección de la flecha. Mueva el cursor (destacado) bajo los numerales para incrementar o decrementarlos con las teclas **↑** y **↓**.

Para almacenar los valores de calibración permanentemente (aún con cortes de energía) presione la **✓**.



MENU DE CALIBRACION



ICONS



Batería 0%.



Batería 100%.



Mensaje. Presione .

Batería cargando.

Cargador conectado.

Registro de Datos Apagado.

Registro de datos Encendido.

Descarga de datos via USB.

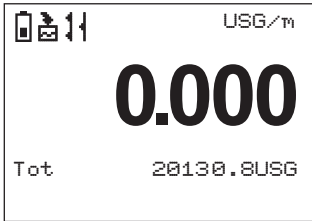
Descarga de datos completa.

Error descarga de datos.

Buena Señal PTFM.

Sin Señal, tubería vacía.

Sensores no acoplados / Error de calibración.



PANTALLA PRINCIPAL

La pantalla principal presenta las unidades seleccionadas desde el menú de Unidades/Modo, Flujo o Velocidad actual, TOTALIZADOR y el estado de los RELES. Al encenderse, el PTFM 1.0 se iniciará en ésta pantalla.



Mensaje en espera.



Bateria

0%



Bateria

25%



Bateria

50%



Bateria

75%



Bateria

100%



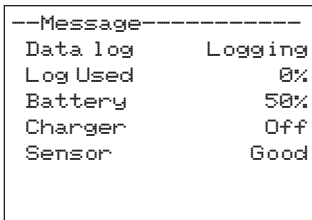
Unidad conectada al cargador.



Registro apagado.

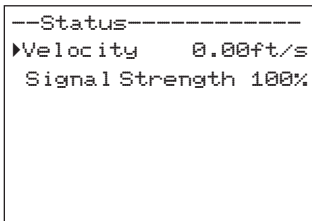


Registro encendido.



MENSAJES

Presione **↑** desde el menú de operación para visualizar los mensajes de error/advertencia proporcionados por el instrumento. El ícono para mensajes aparecerá en la pantalla en el modo de operación cada vez que un mensaje de error sea generado por el instrumento. Presione **✓** para retornar nuevamente a la pantalla principal.



ESTATUS

Presione **↓** desde la pantalla principal para visualizar el estatus del instrumento.

Velocity

La velocidad será desplegada en ft/seg o m/seg.

Signal Strength
Intensidad de la Señal

Despliega la magnitud de la señal recibida por los sensores ultrasónicos.

```
--24 hr log-----  
▶Date      Jul 17/2012  
Total      135470.0USG  
Average    1125.3USG/m  
Maximum    2725.0USG/m  
Max Time   08:57:00  
Minimum    0.000USG/m  
Min Time   07:35:00
```

REPORTE DE 24 HRS (Solamente con el registro de datos opcional)

Presione ◀ desde la pantalla principal para visualizar el reporte a 24 horas para instrumentos con tarjetas para registros históricos de datos. Presione ↓ para desplazarse un día atrás o repetidamente para desplazarse a un día específico. Hasta 365 días pueden ser almacenados, después de lo cual, la nueva información comenzará a reemplazar los datos más antiguos. Presione ✓ para retornar a la pantalla principal.

```
--Password-----  
Password      0000  
◀──────────▶  
                ▶  
                ✓  
                ◀
```

CLAVE DE ACCESO

Una clave de acceso (un número entre 0000 y 9999) previene el acceso no autorizado al menú de calibración.

Desde la pantalla principal presione la tecla ▶ para ingresar a la pantalla de la clave de acceso. La clave de acceso de fábrica es 0000 y si no ha sido cambiada presione ✓ para proceder a la pantalla de Selecciones de Menú.

Si una clave de acceso es requerida, presione ▶ para posicionar el cursor (destacado) debajo del primer dígito y la ↑ o ↓ para cambiar el número, luego ▶ para desplazarse al segundo dígito y así consecutivamente. Presione ▶ o ✓ para proceder a la pantalla de Selecciones de Menú.

Una nueva clave de acceso puede ser ingresada bajo Funciones Especiales/Nueva Clave (Special Functions/New Password).

```

--Units/Mode-----
▶Mode                Flow
Linear              in
Volume             USG
Time               min
Temperature        C
    
```

UNIDADES/MODO

Desde ▶Mode presione la **➡** y luego la **⬆** o **⬇** para seleccionar Flujo o Velocidad. En el modo Flujo se presentará el caudal medido en unidades de ingeniería (ejemplo: gpm, litros/seg, etc.). Presione el **✓** para almacenar su selección y luego la **⬇** hacia la siguiente posición y **➡** para ingresar a ella.

```

--Units/Mode-----
Mode                Flow
▶Linear              in
                   ft
                   m
                   mm
    
```

Desde ▶Lineal presione la **➡** y luego la **⬆** o **⬇** para seleccionar sus unidades de medición. Presione **✓** para almacenar su selección.

Presione la **⬇** para mover el símbolo ▶ a cada menú subsecuente y presione el **✓** para almacenar su selección.

Nota: el volumen “bbl” denota barriles de aceite americanos.

```

--Units/Mode-----
Mode                Flow
Linear              in
▶Volume             USG
                   ft3
                   bbl
                   L
                   m3
                   IMG
                   IG
                   USMG
    
```

Presione **⬅** o **✓** para retornar a la pantalla de Selecciones de menú.

```

--Units/Mode-----
Mode                Flow
Linear              in
Volume             USG
▶Time               sec
                   day
                   hr
                   min
    
```



CONFIGURACION

Set Up → Configuración → Va directamente a la pantalla de configuración.

Sensor Select Selección de Sensor Escoja entre el SE16B.

Fluid Vel Velocidad del Fluido Cuando el fluido es otro y no agua, ingrese la velocidad del fluido a 25C según la tabla anexa a este manual o cualquier otra referencia válida en unidades de m/seg.

$\Delta V/C (@25C)$ Cuando el fluido es otro y no agua, ingrese un factor de ajuste de la velocidad del fluido sobre cambios en temperatura en unidades de m/seg por °C.

Fluid Fluido Seleccione el tipo de fluido. Otros requerirán información adicional.

Fluid Temp Temp Fluido Ingrese la temperatura promedio del fluido.

Pipe OD Diámetro Externo Coloque el cursor (destacado) bajo los dígitos y luego presione la ↑ o ↓ para cambiar los números y el punto decimal. Como diámetro Externo deberá ingresarse el diámetro exterior exacto de la tubería donde se montarán los sensores. Refiérase a la tabla de diámetros de tuberías en este manual para los tipos y tamaños más comunes de tuberías.

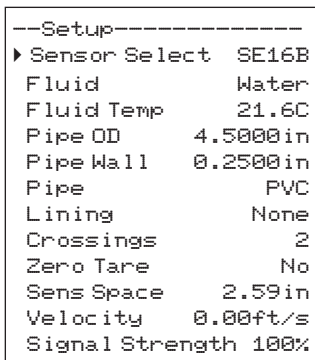
Pipe Wall Grosor de Tubería Ingrese el espesor de las paredes de la tubería. Refiérase a las tablas del apéndice de este manual con los tipos y tamaños más comunes de tuberías.

Pipe Vel Velocidad Material de Tubería Cuando el tipo de tubería es “otro”, ingrese la velocidad del sonido en ese material (consulte fábrica).

Pipe Tubería Seleccione el material de la tubería.

Lining Thick Grosor del recubrimiento interno Cuando se tenga un recubrimiento interno, ingrese el espesor del mismo.

Lining Vel Velocidad del recubrimiento Cuando el recubrimiento sea “otro”, ingrese la velocidad del sonido en ese material de recubrimiento.

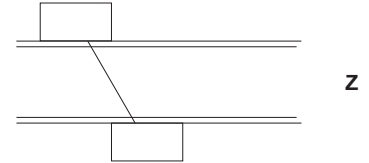


Lining
Recubrimiento

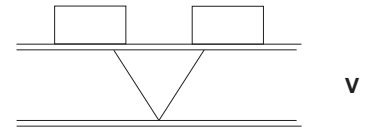
Seleccione el material de recubrimiento. Ninguno representa sin recubrimiento. Seleccionar “otro” requerirá de información adicional.

Crossings
Cruzamiento

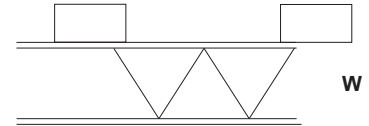
1 = montaje en Z



2 = montaje en V



4 = Montaje en W



Zero Tare
Ajuste a Cero

Para suprimir lecturas o fluctuaciones a flujo cero. Ajuste la calibración del Amortiguamiento a 5% y bajo condiciones de flujo cero seleccione Si (Yees) para forzar las lecturas a cero.

Sens Space
Espacio entre
sensores

Muestra la distancia de separación de los sensores según lo calculado por el instrumento.

Velocity
Velocidad

Muestra la velocidad medida.

Signal
Strength
Intensidad de la
Señal

Muestra la magnitud de la señal que esta siendo recibida por los sensores ultrasonicos.

Presione ✓ para retornar a la pantalla de Selecciones de menú.

NOTA:

La distancia de separación de los sensores es calculada por el instrumento automáticamente. La distancia de separación se indica en el mismo menú de puesta a punto.

```
--Calibration-----  
▶ 20mA at 2500.0 USG/m  
4mA at 0.000 USG/m  
Min Flow 2.262 USG/m  
Damping 5%
```

CALIBRACION

Presione **↓** hacia **▶**Calibración y **➡** para ingresar. Utilice la **↑** o **↓** para posicionar el **▶** frente a cada posición en el menú y presione **➡** para ingresar. Cuando los parámetros han sido ingresados presione **✓** para almacenar los cambios y retornar al menú de Calibración.

***20mA at** Presione **➡** luego la **↑** o **↓** para cambiar los números y el punto decimal. Utilice este menú para asignar el valor de flujo correspondiente para 20mA en la salida análoga. Si el flujo máximo es desconocido, ingrese un valor de flujo estimado y observe el valor medido por el instrumento para determinar el valor máximo adecuado. Cualquier velocidad o flujo que corresponda a +40 ft/seg (12.2 m/seg) puede ser seleccionado.

***4mA at** Presione la **↓** o **↑** para asignar la referencia correspondiente a 4mA para la salida análoga. Este parámetro puede ser dejado a flujo cero (o velocidad cero) o puede ser cambiado a cualquier valor menor al ingresado como 20mA, o también puede ingresarse un valor correspondiente a una velocidad de hasta -40 ft/seg (-12.2 m/seg).

Min Flow Velocidades de Flujo por debajo de este parámetro serán forzadas a cero.

Damping Incremente el amortiguamiento (Damping) para estabilizar las lecturas bajo flujos con mucha turbulencia. Disminuya para respuestas más rápidas a pequeños cambios en el flujo. El amortiguamiento es presentado en porcentaje (máximo de 99%). El valor de fábrica es 20%.

Presione **✓** para retornar a Selecciones de Menú.

Nota: El circuito de 4-20mA es alimentado por el adaptador AC únicamente. Para conservar energía la salida análoga no está activa en el modo de alimentación por batería.

```
--Data Logging-----
▶Log Site ID      0
Mode              Flow
Set Date         Jul 17/2012
Set Time         11:27:40
Interval         10sec
Log              Logging
```

REGISTRO DE DATOS Configuración

Seleccione Registro de Datos (Data Logging) desde las Selecciones de Menú.

- | | |
|---|--|
| Log Site ID
Identificación
de Sitio | Ingrese un número entre 00 y 99. El número de identificación de sitio o ID será parte del nombre de los ficheros que se descarguen y le ayudarán a diferenciarlos cuando se posee más de un instrumento. Presione ✓ para almacenar la configuración. |
| Mode
Modo | Seleccione Velocidad (para ft/seg o m/seg) o Flujo (para USGPM o L/seg, dependiendo de su preselección). Presione ✓ para almacenar la configuración. |
| Set Date
Ingrese Fecha | Presione la ↑ o ↓ para desplazarse y seleccionar el Mes, Día y Año. Presione ✓ para almacenar la configuración. |
| Set Time
Ingrese Hora | Presione la ↑ o ↓ para seleccionar la hora actual en Horas, Minutos y Segundos. Presione ✓ para almacenar la configuración. |
| Interval
(Intervalo) | Presione ↑ o ↓ para seleccionar el intervalo de registro de datos.
Presione ✓ para guardar los cambios. |
| Log
(Registro) | Seleccione Iniciar (Start) y luego ✓ para poner en marcha el registro. Seleccione Parar (Stop) y luego ✓ para detener el registro. Seleccione Borrar (Delete) y luego ✓ para borrar todas las sesiones de registro almacenadas. |

DESCARGA DEL ARCHIVO DEL REGISTRO DE DATOS

Instale el programa Greyline Logger en su ordenador o computadora portátil. Refiérase al menú de ayuda en el programa para instrucciones más detalladas.

- Conecte el PTFM 1.0 al ordenador utilizando el cable USB suministrado.
- Instale el driver USB del programa desde el Disco Compacto de instalación.
- Abra el programa Greyline Logger.
- Seleccione “xxxx scan for USB instruments xxxx” (Buscar instrumentos USB) desde la ventanilla en la barra del menú principal. El PTFM 1.0 será indicado.
- Dé un clic sobre el ícono de descarga (download) para iniciar la transferencia de datos.
- Aparecerá una ventana mostrando el mensaje “Descargando Datos” (Downloaded data).

```
--Special Functions--
▶Language      English
Reset Totalizer  NO
Negative Totals  NO
Cal Constant    1.000
Restore Defaults NO
New Password     0000
```

FUNCIONES ESPECIALES

Language
Lenguaje

Seleccione Inglés, Francés o Español.

Reset Totalizer
Limpiar Totalizador

Presione **➡** y seleccione Si (YES) para borrar y reinicializar la cuenta del totalizador.

Negative Totals
Totales Negativos

Seleccione Si (YES) para deducir los flujo negativos del acumulado del totalizador. Seleccione No para totalizar flujos positivos e ignorar flujos en reversa o en sentido opuesto a la dirección del flujo normal.

Cal Constant
Constante de
Calibración

Factor definido durante la calibración en fábrica (Refiérase al certificado de calibración suministrado con el instrumento)

Restore Defaults
Reinicializar

Seleccione Si (YES) y presione **✓** para borrar todos los parámetros ingresados por el usuario y retornar el instrumento a la configuración original de fábrica.

New Password
Nueva Clave

Seleccione cualquier número entre 0000 y 9999 y presione **✓**. La clave original de fábrica es 0000 y da acceso al menú de calibración. La selección de cualquier clave de acceso diferente a 0000 requerirá que dicho número sea ingresado para poder acceder al menú de calibración.

Presione **✓** para volver a Selecciones de Menú.

```
--Simulation-----  
▶ Test           Actual  
Flow           0.00USG/m  
4-20mA Flow    4.00
```

SIMULACION

Realiza pruebas de la salida de 4-20mA

Prueba Seleccione Máximo y presione ✓ para simular el Flujo o Velocidad máxima y generar 20mA en la salida análoga.

Seleccione Mínimo y presione ✓ para simular el Flujo o Velocidad mínima y generar 4mA en la salida análoga.

Para simular mediciones entre los valores mínimo y máximo, seleccione “Test to Actual” (Prueba al valor actual) y luego ingrese el valor deseado. La salida analógica de acuerdo al valor simulado.

MODO DE REPOSO

Para registrar datos en el modo de reposo se requiere de un intervalo de muestreo mínimo de 30 segundos. La selección de un intervalo de muestreo de 10 seg en el modo pasivo o “sleep” hará que el instrumento esté siempre activo.

ILUMINACION DE FONDO

Tres diferentes niveles de iluminación de fondo son seleccionables para contribuir a la conservación de la energía.

CARGANDO LA BATERIA

Una batería intermitente indica que la batería se está cargando.

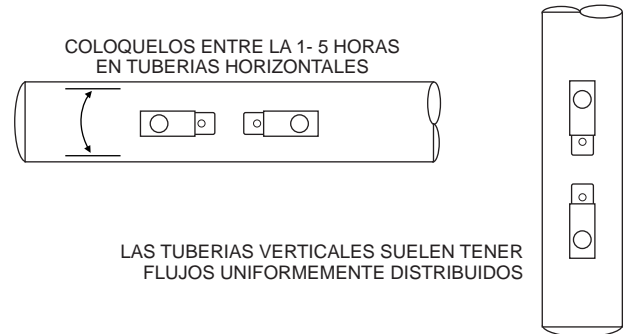
Una batería sólida indicará que la batería ha sido totalmente cargada.

UBICACIÓN Y MONTAJE DE LOS SENSORES

La posición de los sensores es una de las consideraciones más importantes para obtener mediciones precisas con instrumentos de Tiempo de Tránsito. Las mismas consideraciones de ubicación que se sugieren para la gran mayoría de medidores de flujo también aplican para el Tiempo de Tránsito.

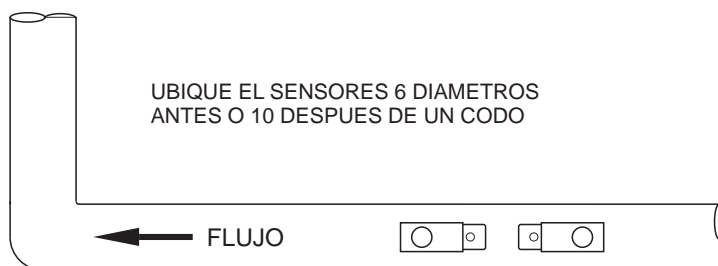
Antes de montar permanentemente los sensores de Tiempo de Tránsito en una tubería es recomendable realizar pruebas para determinar su posición óptima. Utilice el compuesto de acople para los sensores (suministrado con cada medidor Greyline, petro-gel, compuesto acústico o gel para electrocardiogramas). Tome varias lecturas alrededor del eje de la tubería y luego a diferentes puntos aguas abajo y aguas arriba del lugar seleccionado para la medición, buscando por el punto con las lecturas más consistentes. Evite áreas donde se obtengan lecturas altas o bajas. Monte los sensores donde lecturas consistentes (promedio) sean obtenidas o continúe probando en otra sección de tubería.

TUBERIA VERTICAL U HORIZONTAL – Tramos de tubería vertical generalmente proveen flujos uniformemente distribuidos. En tuberías horizontales y líquidos con altas concentraciones de gas o sólidos, es recomendable ubicar los sensores a los lados (entre la 1 y 5 horas con respecto a las agujas de un reloj) para evitar concentraciones de gas en la parte superior de la tubería o sólidos en la inferior.



ELEMENTOS INCREMENTADORES DE VELOCIDAD: Generalmente, los sensores deben de ser montados lejos de perturbaciones como lo son válvulas, bombas, placas de orificio, venturis o tuberías de carga o descarga las cuales tienden a incrementar la velocidad del flujo. Los dispositivos que incrementan la velocidad a menudo producen cavitaciones o altas liberaciones de burbujas y lecturas tomadas en sus proximidades, aguas arriba o abajo, podrían ser intermitentes o imprecisas. Como una guía se sugiere montar los sensores al menos 20 diámetros aguas arriba o 30 diámetros aguas abajo de dichos elementos.

La distancia requerida desde un elemento incrementador de flujo varía dependiendo de la velocidad y características propias del fluido.



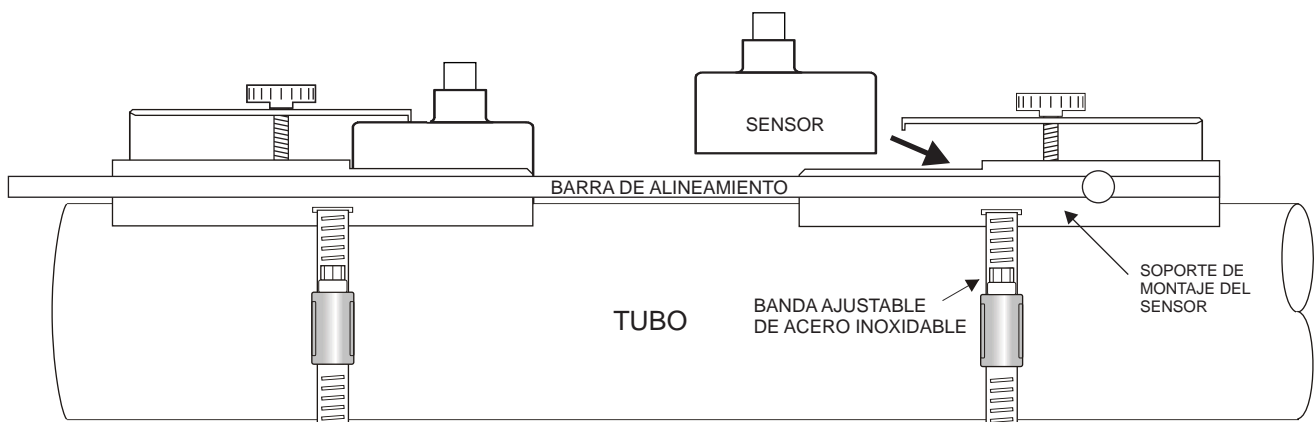
ELEMENTOS PERTURBADORES DE FLUJO: Codos, conexiones bridadas y “Tes” tienden a introducir condiciones indeseables en flujos de otra manera uniformemente distribuidos. Ubicar los sensores a 6 diámetros aguas arriba y 10 diámetros aguas abajo lejos de estos elementos perturbadores resulta óptimo en la mayoría de los casos.

Los sensores han sido diseñados para ser montados en tramos rectos de tubería. No intente montarlos sobre codos, curvas o uniones.

MONTAJE DE SENSORES

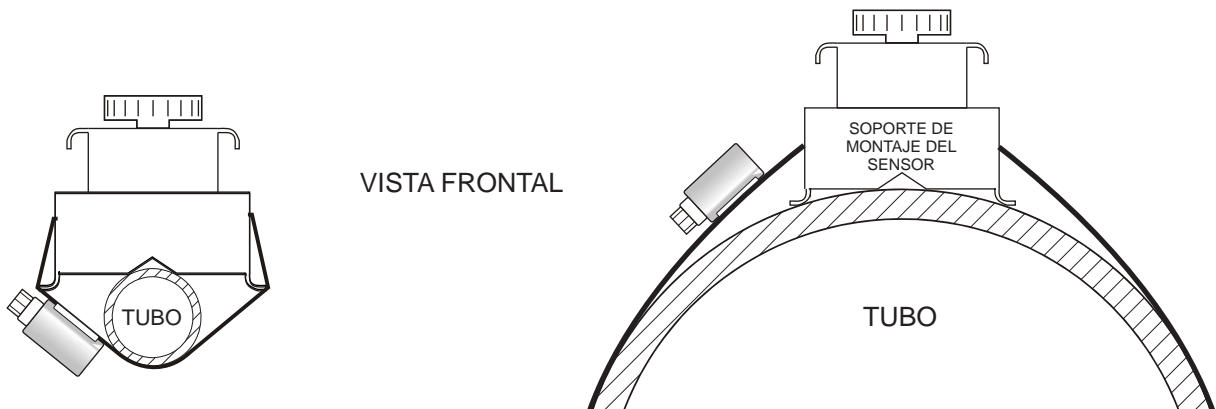
Prepare un área de unos 50mm x 100mm (2" x 4") para acoplar el sensor sobre la tubería removiendo cualquier rastro de óxido, metal o pintura suelta. El objetivo de preparar un área es eliminar cualquier discontinuidad entre el sensor y las paredes de la tubería que prevendrían un buen acople acústico.

Un juego de montaje TMK1 es suministrado con cada medidor de flujo Greyline. Este incluye compuesto de acople dentro de un aplicador plástico y un juego de soportes de acero inoxidable con abrazaderas metálicas. Utilice la barra de alineamiento (incluida) para orientar los soportes de los sensores en montajes modo V y W.



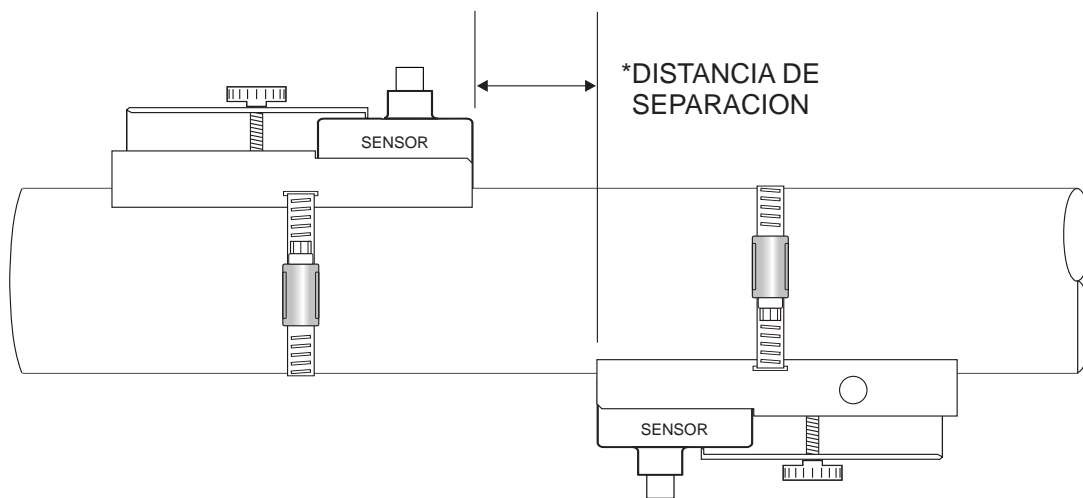
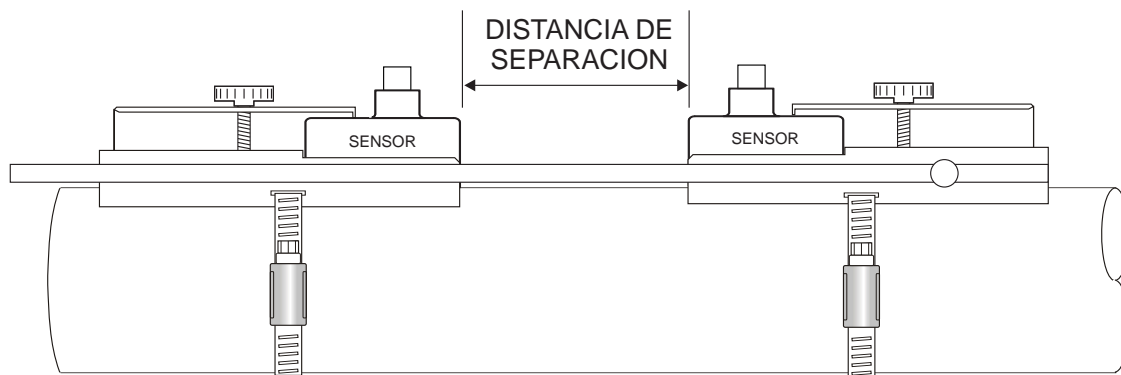
Instale los soportes de montaje PC16 como se ilustra en tuberías con diámetro externo de 15mm / 0.6" o mayores. Bandas de acero inoxidable son incluidas para tuberías con diámetro externo de hasta 750mm / 30".

Bandas adicionales de acero inoxidable (no incluidas) deberán ser combinadas para montaje en tuberías de mayor tamaño.



DISTANCIA DE SEPARACION

Mida la distancia de separación con una regla o cinta métrica. La distancia de separación es calculada automáticamente por el PTFM 1.0 y está basada en los parámetros ingresados bajo el menú de puesta a punto o "Set-up". La distancia de separación se indica en el mismo menú de puesta a punto.

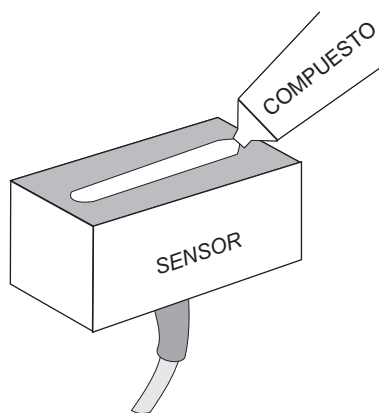


ACOPLE DEL SENSOR

Para un acople permanente o temporal, los siguientes compuestos son recomendables:

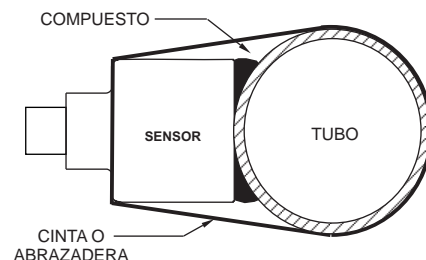
- a) Dow Corning silicon compound #4 (suministrado)
Para suministro adicional: Ordénelo a Greyline con número de parte CC
- b) Compuesto soluble con base de agua: Puede ordenarlo como la opción CC30
- c) Gel electrocardiográfica
- d) Gel derivada del petróleo (Vaselina)

Los mencionados anteriormente están presentados en orden de preferencia para su aplicación. d & e son recomendables únicamente para aplicaciones temporales en sitios cerrados a temperatura ambiente. **NO UTILICE:** Compuesto de silicón de RTV (plástico de silicón).



Utilice los soportes y abrazaderas (suministrada) tal como se ilustra o utilice cinta de electricista para montajes temporales. Aplique el compuesto de silicón #4 sobre la cara a color del sensor. Aplique compuesto de manera similar a la pasta de dientes sobre un cepillo dental. No lo sobre presione (puede dañar el sensor).

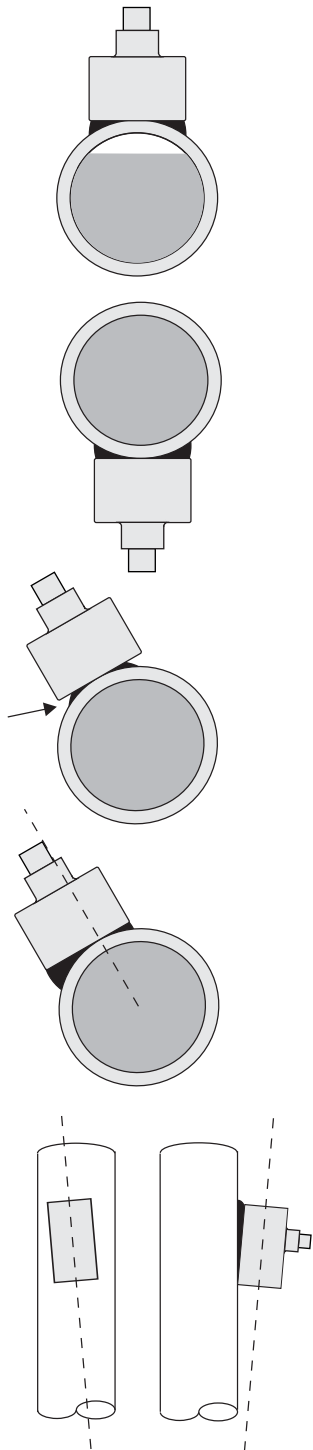
El sensor deberá ser fijado de forma segura a la tubería, con suficiente material de acople entre la cara del sensor y el tubo. La instalación del sensor con excesiva cantidad de compuesto puede resultar en espacios o vacíos en el acople y causar errores o pérdidas de señal. Si no se aplica suficiente compuesto, puede crearse condiciones similares.



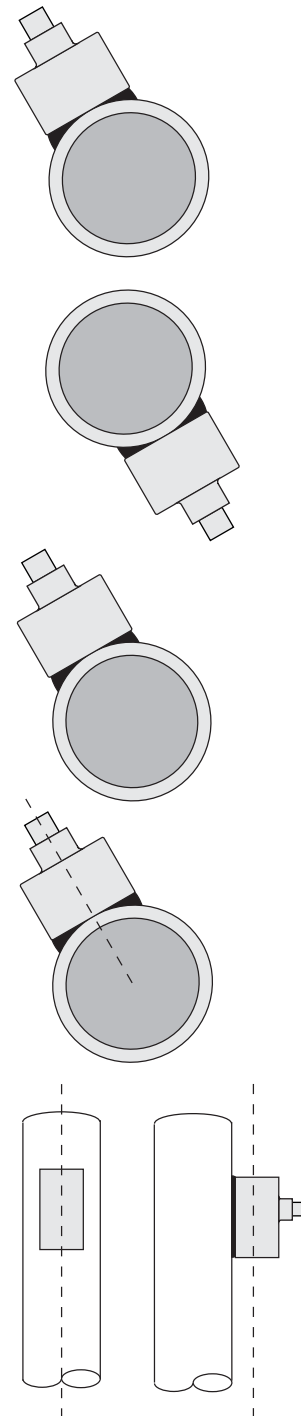
Con el transcurso del tiempo el compuesto de acople (como ejemplo la gel derivada del petróleo) pueden gradualmente degradarse o lavarse del sensor resultando en una reducción en la intensidad de la señal y finalmente en la pérdida completa de la señal. Altas temperaturas, suciedad y vibraciones pueden acelerar este proceso. El compuesto “Dow Corning Silicon Compound #4” como el suministrado con el PTFM 1.0 (y disponible a través de Greyline Instruments) es recomendado para instalaciones semi-permanentes.

MONTAJE DE SENSORES/RECOMENDACIONES DE ACOPLA

INCORRECTO



CORRECTO



SOLUCION DE PROBLEMAS

<i>Causas probables:</i>	<i>Acción correctiva:</i>
<i>¿MEDIDOR CON LECTURAS CUANDO NO HAY FLUJO?</i>	
Mediciones erráticas (ingresar 0% de amortiguamiento para verificar) debido a ruido eléctrico o pobre calidad de la señal.	<ul style="list-style-type: none"> • Ajuste la Calibración del Amortiguamiento a 5% y con flujo cero utilice la función de Tarar (ajuste o calibración de cero) o "Tare" (con el menú en idioma Inglés). • Intente ajustando el espacio entre los sensores ($\pm 10\%$) y contacte a Greylines para asistencia adicional. • Ajuste el parámetro de Flujo Mínimo bajo el menú de Calibración.
Interferencia a causa de un Variador de Velocidad.	<ul style="list-style-type: none"> • Siga las instrucciones de cableado y aterrizado del fabricante del variador. • Reubique la electrónica del instrumento, sensores y cableado lejos del variador y cables de potencia.
Falso contacto o conexiones incorrectas del cable del sensor.	<ul style="list-style-type: none"> • Desconecte y reconecte los cables del sensor asegurándose que las terminales del cable estén bien insertadas y apretadas en los terminales.
<i>¿MEDIDOR CON LECTURAS MENORES A LAS ESPERADAS?</i>	
Error de calibración.	<ul style="list-style-type: none"> • Revise el menú de calibración. Dimensiones de la tubería y tipo/velocidad de fluido seleccionado.
Medición de flujo menor a la esperada	<ul style="list-style-type: none"> • Investigue válvulas/bombas. Compare la velocidad medida con un instrumento alternativo.
Mediciones erráticas (ingresar 0% de amortiguamiento para verificar) debido a ruido eléctrico o pobre calidad de la señal.	<ul style="list-style-type: none"> • Intente ajustando el espacio entre los sensores ($\pm 10\%$) y contacte a Greylines para asistencia adicional.
<i>ICONO DE "NO ECO"</i>	
Conexiones de los sensores	<ul style="list-style-type: none"> • Verifique las conexiones de los sensores al PTFM.

<i>Causas probables:</i>	<i>Acción correctiva:</i>
Los sensores no han sido instalados o montados apropiadamente sobre la tubería.	<ul style="list-style-type: none"> • Aplique compuesto de acople y monte los sensores sobre la tubería con la separación apropiada.
Tubería vacía o parcialmente llena	<ul style="list-style-type: none"> • La tubería debe estar completamente llena y acústicamente transparente para poder obtener ecos.
Compuesto lavado o removido, o sensores sueltos en la tubería.	<ul style="list-style-type: none"> • Monte los sensores nuevamente sobre la tubería • Utilice silicón tipo Dow Corning #4.
¿MEDIDOR CON LECTURAS MAYORES A LAS ESPERADAS?	
Error de calibración.	<ul style="list-style-type: none"> • Revise el menú de calibración. Dimensiones de la tubería y selección de fluido/velocidad del sonido en el fluido.
Flujo real mayor al esperado.	<ul style="list-style-type: none"> • Investigue válvulas/bombas. Compare la velocidad medida con un instrumento alternativo.
Mediciones erráticas (ingrese 0% de amortiguamiento y verifique) debido a ruido eléctrico o pobre calidad de la señal.	<ul style="list-style-type: none"> • Intente ajustando el espacio entre los sensores ($\pm 10\%$) y contacte a Greyline para asistencia adicional.
Tubería parcialmente llena. El icono del eco.	<ul style="list-style-type: none"> • Verifique que la tubería se encuentra completamente llena montando los sensores en la parte superior de la tubería y cheque la confiabilidad del eco. Si la tubería no está completamente llena “no eco” el icono mostrará.
Fluido con alta viscosidad.	<ul style="list-style-type: none"> • Un perfil de flujo laminar como consecuencia de la alta viscosidad del fluido requiere de un ajuste en la constante de calibración.

PREGUNTAS Y RESPUESTAS FRECUENTES

La tubería vibra. ¿Afectará esto al medidor de flujo?

Las frecuencias comunes provocadas por la vibración son menores a las frecuencias ultrasónicas usadas por los medidores de flujo Greyline y normalmente no afectará su desempeño. Sin embargo, aplicaciones donde la señal de Tiempo de Tránsito es muy pequeña (cuando la sensibilidad es ajustada al máximo y la intensidad de la señal es baja), la precisión podría verse afectada por la vibración de la tubería o el flujómetro podría mostrar algún valor de flujo cuando no lo hay. Intente reubicar los sensores en una sección de tubería donde la vibración sea menor, o arregle los soportes de la tubería de tal manera que se reduzca la vibración en el tramo donde ubique los sensores.

El medidor de flujo deberá ser instalado en un ambiente de mucho ruido. ¿Afectará esto su operación?

Los medidores de flujo Greyline están diseñados para discriminar entre ruidos ambientales y la señal de Tiempo de Tránsito. Ambientes con demasiado ruido o interferencias electromagnéticas muy altas podrían afectar el desempeño de los medidores de flujo cuando la intensidad de la señal es muy pobre y/o a bajas velocidades de flujo. Reubique el sensor en un ambiente menos ruidoso si esto es posible.

¿Afectará la corrosión en la tubería la precisión del medidor de flujo?

Sí. El polvo, pintura suelta, etc. deben ser removidos de la superficie de la tubería para proveer un área limpia para el montaje de los sensores de Tiempo de Tránsito. Corrosión/oxidación severa en el interior de la tubería, puede afectar la penetración de la señal ultrasónica en el flujo. Si la tubería no puede ser limpiada, un tramo de tubería (PVC es recomendado) deberá ser instalado para el montaje del sensor.

¿Qué efecto tiene el revestimiento de las tuberías en el medidor de flujo?

La brecha de aire entre el revestimiento y las paredes de la tubería puede impedir el paso de la señal ultrasónica de Tiempo de Tránsito hasta el flujo. Buenos resultados pueden esperarse con revestimientos como cemento, epóxido o brea; sin embargo, una prueba en sitio es recomendada para determinar si la aplicación es favorable para la medición de flujo por medio de Tiempo de Tránsito.

¿Por qué el Tiempo de Tránsito es recomendable solamente para líquidos limpios?

El sensor de Tiempo de Tránsito transmite sonido a través de una corriente de flujo para poder medir la velocidad del sonido y por tanto requiere un medio que sea relativamente transparente a la señal acústica. Como una guía, los medidores de flujo de Tiempo de Tránsito de Greyline son recomendados para líquidos limpios con contenido de sólidos o burbujas menor al 2%. Muchas aplicaciones como agua, químicos y aceites cumplen con estos requerimientos mínimos.

¿Puede el sensor estar sumergido en agua?

Sí, por cortos períodos de tiempo o por accidente, pero no como forma continua de operación. El sensor está construido para soportar inmersión a una presión hidrostática máxima de 0.7 bar (10 psi) sin experimentar daños. Las cubiertas plásticas en los cables del sensor pueden ser rellenas con compuesto de acople para protección adicional contra la humedad en los conectores BNC.

¿Requiere el PTFM 1.0 re-calibraciones frecuentes?

No. La calibración de PTFM 1.0 no cambia con el tiempo. Los sensores de estado sólido no poseen partes móviles que sufran desgaste y afecten la calibración. Todas las tarjetas electrónicas con circuitos de tiempo/cuenta de Greyline utilizan frecuencias de referencia controladas por cristales para eliminar derivas en el procesamiento electrónico.

¿Se pueden reemplazar las baterías internas?

El paquete de baterías recargables de NiMH no pueden ser manipuladas por el usuario. El medidor deberá ser retornado a Greyline para servicio por baterías.



Medidor de Flujo Portátil por Tiempo de Tránsito

CONTÁCTENOS PARA SUS APLICACIONES

Para asistencia en sus aplicaciones, consultoría o información de cualquier instrumento Greyline por favor contacte a su Representante Local, escriba o llámenos:

Estados Unidos de América:	Tel: 315-788-9500	Fax: 315-764-0419
Canadá:	Tel: 613-938-8956	Fax: 613-938-4857
Llame gratis al:	888-473-9546	
Correo Electrónico:	info@greyline.com	
Sitio en la red:	www.greyline.com	

Greyline Instruments Inc.

Canadá
16456 Sixsmith Drive
Long Sault, Ont. K0C 1P0

USA
105 Water Street
Massena, NY 13662

PROCEDIMIENTO PARA RETORNO DE PRODUCTOS

Los instrumentos pueden ser retornados a Greyline para servicio o reparación por garantía.

1 Obtenga un número de RMA de parte de Greyline-

Antes de enviar cualquier producto a fábrica por favor contacte a Greyline por teléfono ó Fax para obtener un numero de RMA (Returned Merchandise Authorization/ Autorización para Retorno de Material). Este número le asegura un servicio rápido y le evita inconvenientes de facturación o crédito.

Cuando contacte a Greyline, por favor tenga a la mano la siguiente información:

1. Número de Modelo / Versión de Software
2. Número de serie
3. Fecha de Compra
4. Razón del retorno (descripción de la falla ó modificación requerida)
5. Su nombre, Nombre de su compañía, dirección y número de teléfono

2 Limpie el Sensor/Producto -

Importante: Todo sensor que no haya sido debidamente limpiado será retornado inmediatamente a expensas del cliente.

1. Lave el sensor y el cable para remover toda suciedad adherida.
2. Si el sensor ha sido expuesto a aguas negras, por favor sumerja el sensor y el cable en una solución de 1 parte de cloro por 20 partes de agua durante 5 minutos. No sumerja los terminales del cable.
3. Seque el sensor y el cable con toallas de papel e introdúzcalos en una bolsa de plástico debidamente sellada.
4. Limpie la parte exterior del transmisor para remover cualquier tipo de suciedad.
5. Retórnelo a Greyline para reparación.

3 Envíe a Greyline -

Después de obtener un número de RMA por favor envíe el producto a la dirección apropiada según su ubicación:

Clientes de Canadá e Internacionales:

Greyline Instruments Inc.
16456 Sixsmith Drive
Long Sault, Ont. K0C 1P0

RMA#

Cliente de USA:

Greyline Instruments Inc.
204 150th Avenue
Madeira Beach, FL 33708

RMA#

HOJA DE DATOS PARA MEDIDORES DE FLUJO

<input type="checkbox"/> 16456 Sixsmith Drive, Long Sault, ON K0C 1P0 Tel: 613-938-8956 / Fax: 613-938-4857 <input type="checkbox"/> 105 Water Street, Massena, NY 13662 Tel: 315-788-9500 / Fax: 315-764-0419		<p>Por favor complete y envíe esta hoja de datos a Greyline. Es muy importante. Nosotros utilizamos esta información para verificar en nuestra base de datos el desempeño de medidores de flujo Greyline en aplicaciones similares, así como para dar sugerencias y recomendaciones. Muchas gracias por su cooperación.</p>	
Información de Contacto	Contacto		
	Título/Departamento		
	Compañía		
	Dirección		
	Dirección		
	Tel		
	Fax		
	Correo electrónico		
	Celular		
Condiciones de Servicio	Sección de tubería	<input type="checkbox"/> Vertical	<input type="checkbox"/> Horizontal
	Tubería llena	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
	Tipo de Fluido		
	% de sólidos		
	Tamaño nominal y cédula de la tubería		
	Diámetro externo de la tubería		
	Grosor de las paredes		
	Material de la tubería		
	Tipo de recubrimiento interno		
	Grosor del recubrimiento interno		
	Flujo nominal		
	Flujo máximo		
	Flujo mínimo		
	Temperatura máxima		
	Presión máxima		
	Vibración	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
Clasificación de area			
Notas / Comentarios Adicionales / Diagrama de proceso:			

GARANTIA LIMITADA

Greyline garantiza al comprador original que este producto está libre de defectos en cuanto al material usado y la mano de obra empleada por un período de un año, desde la fecha de facturación. Greyline reemplazará o reparará, sin costo, cualquier producto Greyline, si se ha comprobado que ha operado defectuosamente dentro del período de la garantía. Esta garantía no cubre ningún gasto incurrido en el traslado y reinstalación del producto.

Si un producto fabricado por Greyline resulta defectuoso dentro del primer año, devuélvalo con flete pre pagado a Greyline Instruments junto con una copia de su factura.

Esta garantía no cubre daños debido a la instalación o manipulación inapropiada o por daños causados por la naturaleza o un servicio no autorizado. Modificaciones o manipulación indebida de cualquier parte del instrumento anulan esta garantía. Esta garantía no cubre ningún equipo usado en conjunto con este producto o cualquier daño causado debido a defectos en este producto.

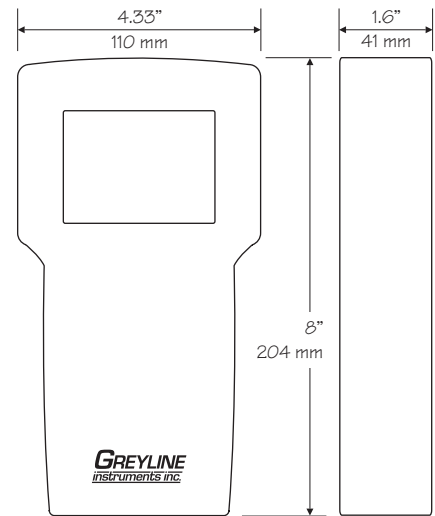
Todas las garantías implícitas están limitadas a la duración de esta garantía. Estos son los términos de garantía de Greyline y ninguna otra garantía es válida en contra de Greyline. Algunos estados no permiten limitaciones para la duración de las garantías implícitas o limitación en daños consecuentes o incidentales, de modo que las limitaciones o exclusiones antes mencionadas pueden aplicarle o no.

Esta garantía le otorga derechos legales específicos, y podrá tener algún otro derecho adicional el cual puede variar de un estado a otro.

Greyline Instruments Inc.

ESPECIFICACIONES

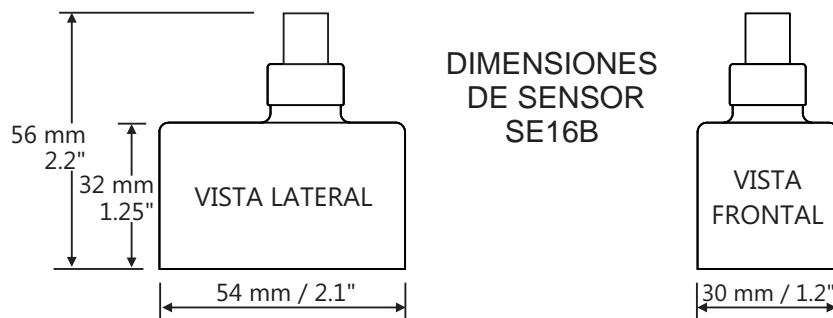
Rango de Medición:	±0.02 a 12 m/seg (±0.07 a 39 ft/seg) típico.
Diámetro de Tubería:	12 a 1200mm (1/2" a 48")
Precisión:	±1% del Flujo medido, Repetitividad y Linealidad: ±0.25%
Pantalla:	Blanca tipo matricial con retro-iluminación, despliega flujo medido, totalizador, modo de operación y menú de calibración.
Calibración:	teclado de 5 botones incorporado con selección de idiomas inglés, francés y español.
Alimentación:	Batería interna de NiMH con capacidad de hasta 18 horas de operación continua. Cargador externo con alimentación 100-240 VAC 50/60Hz
Salida:	4-20mA (500 ohm) cuando se alimenta con el cargador ACPuerto USB para transferencia directa del registro de datos a un ordenador
Registro de datos:	Programable con capacidad para almacenar 300,000 lecturas, con la información del día y la hora de la toma de la misma o reportes formateados que incluyen el flujo total, flujo promedio, mínimo, máximo y tiempo en que tuvieron lugar.
Programa de aplicación:	"Greyline Logger" para Windows 98 o superior. Descarga, despliega y guarda la información del registro de datos.
Operación de la Electrónica	
Temperatura:	-5° a 140°F (-20° a 60°C)
Encapsulado Electrónica:	Portable, encapsulado tipo ABS.
Estuche Portátil:	Clasificación IP67 con moldes de esponja para proteger las partes
Precisión:	±1% de la lectura o 0.1 ft/sec (0.03 m/sec), cualquiera sea el mayor. Repetitividad: ±0.25%, Linealidad: ±0.5%
Calibración:	Calibración mediante sistema de 5 teclas, muy fácil de usar. Con protección mediante clave de acceso al menú de calibración.
Selección de Lenguaje:	Inglés, Francés y Español.
Sensibilidad:	Filtro de Señal (Signal Cutoff) ajustable. Amortiguamiento (Damping): ajustable.
Aprobaciones:	El cargador tiene aprobaciones CE y UL. El PTFM 1.0 no está certificado para su uso en ambientes con clasificación de riesgo.



CAJA

Sensor de Tiempo de Tránsito SE16B

- Diámetro de Tuberías:** 12 a 1200 mm (1/2" a 48")
Temperatura de Operación: -40 a 150 °C (-40 a 300 °F)
Frecuencia de Operación: 1.28 MHz
Cable del Sensor: PTC12 12 ft (4 m) con conectores BNC y cubiertas plásticas
Opcional: PTC50 50 ft (15 m) con conectores BNC y cubiertas plásticas
Grado de Sumersión: Soporta sumersiones accidentales hasta por 0.7 bar (10 psi)



APÉNDICE A - TABLA DE CONVERSIONES

GUIA DE CONVERSION		
DE	A	MULTIPLICAR POR
GALONES AMERICANOS	PIE CUBICOS	0.1337
GALONES AMERICANOS	GALONES IMPERIALES	0.8327
GALONES AMERICANOS	LITROS	3.785
GALONES AMERICANOS	METROS CUBICOS	0.003785
LITROS/SEG	GPM	15.85
LITROS	METROS CUBICOS	0.001
BARRILES	GALONES AMERICANOS	42
BARRILES	GALONES IMPERIALES	34.9726
BARRILES	LITROS	158.9886
PULGADAS	MM	25.4
GRADO F	GRADOS C	$(^{\circ}\text{F}-32) \times 0.556$
LIBRAS	KILOGRAMOS	0.453
PSI	BAR	0.0676
PIE CUADRADOS	METROS CUADRADOS	0.0929

Nota: Los Barriles son Barriles de Aceite Americanos.

TABLAS DE TUBERIAS

Carbon Steel & PVC Pipe

Pipe Size	Pipe O.D.	Standard		Extra Heavy		Dbl. Extra Heavy		Schedule 10		Schedule 20		Schedule 30		Schedule 40	
		I.D.	WALL	I.D.	WALL	I.D.	WALL	I.D.	WALL	I.D.	WALL	I.D.	WALL	I.D.	WALL
½	.840	.622	.109	.546	.147	.252	.294							.622	.109
¾	1.050	.824	.113	.742	.154	.434	.308							.824	.113
1	1.315	1.049	.133	.957	.179	.599	.358							1.049	.133
1¼	1.660	1.380	.140	1.278	.191	.896	.382							1.380	.140
1½	1.900	1.610	.145	1.500	.200	1.100	.400							1.610	.145
2	2.375	2.067	.154	1.939	.218	1.503	.436							2.067	.154
2½	2.875	2.469	.203	2.323	.276	1.771	.552							2.469	.203
3	3.500	3.068	.216	2.900	.300	2.300	.600							3.068	.216
3½	4.000	3.548	.226	3.364	.318	2.728	.636							3.548	.226
4	4.500	4.026	.237	3.826	.337	3.152	.674							4.026	.237
5	5.563	5.047	.258	4.813	.375	4.063	.750							5.047	.258
6	6.625	6.065	.280	5.761	.432	4.897	.864							6.065	.280
8	8.625	7.981	.322	7.625	.500	6.875	.875			8.125	.250	8.071	.277	7.981	.322
10	10.750	10.020	.365	9.750	.500	8.750	1.000			10.250	.250	10.136	.307	10.020	.365
12	12.750	12.000	.375	11.750	.500	10.750	1.000			12.250	.250	12.090	.330	11.938	.406
14	14.000	13.250	.375	13.000	.500			13.500	.250	13.376	.312	13.250	.375	13.124	.438
16	16.000	15.250	.375	15.000	.500			15.500	.250	15.376	.312	15.250	.375	15.000	.500
18	18.000	17.250	.375	17.000	.500			17.500	.250	17.376	.312	17.124	.438	16.876	.562
20	20.000	19.250	.375	19.000	.500			19.500	.250	19.250	.375	19.000	.500	18.814	.593
22	22.000	21.250	.375	21.000	.500			21.500	.250	21.250	.375	21.000	.500		
24	24.000	23.250	.375	23.000	.500			23.500	.250	23.250	.375	22.876	.562	22.626	.687
26	26.000	25.250	.375	25.000	.500			25.376	.312	25.000	.500				
28	28.000	27.250	.375	27.000	.500			27.376	.312	27.000	.500	26.750	.625		
30	30.000	29.250	.375	29.000	.500			29.376	.312	29.000	.500	28.750	.625		
32	32.000	31.250	.375	31.000	.500			31.376	.312	31.000	.500	30.750	.625		
34	34.000	33.250	.375	33.000	.500			33.376	.312	33.000	.500	32.750	.625		
36	36.000	35.250	.375	35.000	.500			35.376	.312	35.000	.500	34.750	.625		
42	42.000	41.250	.375	41.000	.500					41.000	.500	40.750	.625		

Ductile Iron Pipe - Standard Classes

Size INCH	OUTSIDE DIA. INCH	Class 50		Class 51		Class 52		Class 53		Class 54		Class 55		Class 56		CEMENT LINING	
		WALL	I.D.	WALL	I.D.	WALL	I.D.	WALL	I.D.	WALL	I.D.	WALL	I.D.	WALL	I.D.	**STD	**DOUBLE
																THICKNESS	THICKNESS
3	3.96			0.25	3.46	0.28	3.40	0.31	3.34	0.34	3.28	0.37	3.22	0.41	3.14		
4	4.80			0.26	4.28	0.29	4.22	0.32	4.16	0.35	4.10	0.38	4.04	0.44	3.93		
6	6.90	0.25	6.40	0.28	6.34	0.31	6.28	0.34	6.22	0.37	6.16	0.40	6.10	0.43	6.04	.125	.250
8	9.05	0.27	8.51	0.30	8.45	0.33	8.39	0.36	8.33	0.39	8.27	0.42	8.21	0.45	8.15		
10	11.10	0.39	10.32	0.32	10.46	0.35	10.40	0.38	10.34	0.41	10.28	0.44	10.22	0.47	10.16		
12	13.20	0.31	12.58	0.34	12.52	0.37	12.46	0.40	12.40	0.43	12.34	0.46	12.28	0.49	12.22		
14	15.30	0.33	14.64	0.36	14.58	0.39	14.52	0.42	14.46	0.45	14.40	0.48	14.34	0.51	14.28		
16	17.40	0.34	16.72	0.37	16.66	0.40	16.60	0.43	16.54	0.46	16.48	0.49	16.42	0.52	16.36		
18	19.50	0.35	18.80	0.38	18.74	0.41	18.68	0.44	18.62	0.47	18.56	0.50	18.50	0.53	18.44	.1875	.375
20	21.60	0.36	20.88	0.39	20.82	0.42	20.76	0.45	20.70	0.48	20.64	0.51	20.58	0.54	20.52		
24	25.80	0.38	25.04	0.41	24.98	0.44	24.92	0.47	24.86	0.50	24.80	0.53	24.74	0.56	24.68		
30	32.00	0.39	31.22	0.43	31.14	0.47	31.06	0.51	30.98	0.55	30.90	0.59	30.82	0.63	30.74		
36	38.30	0.43	37.44	0.48	37.34	0.62	37.06	0.58	37.14	0.63	37.04	0.68	36.94	0.73	36.84		
42	44.50	0.47	43.56	0.53	43.44	0.59	43.32	0.65	43.20	0.71	43.08	0.77	42.96	0.83	42.84	.250	.500
48	50.80	0.51	49.78	0.58	49.64	0.65	49.50	0.72	49.36	0.79	49.22	0.86	49.08	0.93	48.94		
54	57.10	0.57	55.96	0.65	55.80	0.73	55.64	0.81	55.48	0.89	55.32	0.97	55.16	1.05	55.00		

**REDUCE I.D. BY DIMENSION SHOWN

Stainless Steel, Hastelloy "C" & Titanium Pipe

Pipe Size	Pipe O.D.	Schedule 5 S (a)		Schedule 10 S (a)		Schedule 40 S		Schedule 80 S	
		I.D.	WALL	I.D.	WALL	I.D.	WALL	I.D.	WALL
½	.840	.710	.065	.674	.083	.622	.109	.546	.147
¾	1.050	.920	.065	.884	.083	.824	.113	.742	.154
1	1.315	1.185	.065	1.097	.109	1.049	.133	.957	.179
1¼	1.660	1.530	.065	1.442	.109	1.380	.140	1.278	.191
1½	1.900	1.770	.065	1.682	.109	1.610	.145	1.500	.200
2	2.375	2.245	.065	2.157	.109	2.067	.154	1.939	.218
2½	2.875	2.709	.083	2.635	.120	2.469	.203	2.323	.276
3	3.500	3.334	.083	3.260	.120	3.068	.216	2.900	.300
3½	4.000	3.834	.083	3.760	.120	3.548	.226	3.364	.318
4	4.500	4.334	.083	4.260	.120	4.026	.237	3.826	.337
5	5.563	5.345	.109	5.295	.134	5.047	.258	4.813	.375
6	6.625	6.407	.109	6.357	.134	6.065	.280	5.761	.432
8	8.625	8.407	.109	8.329	.148	7.981	.322	7.625	.500
10	10.750	10.482	.134	10.420	.165	10.020	.365	9.750	.500
12	12.750	12.438	.156	12.390	.180	12.000	.375	11.750	.500
14	14.000	13.688	.156	13.624	.188				
16	16.000	15.670	.165	15.624	.188				
18	18.000	17.670	.165	17.624	.188				
20	20.000	19.634	.188	19.564	.218				
22	22.000	21.624	.188	21.564	.218				
24	24.000	23.563	.218	23.500	.250				

Pipe Size	Pipe O.D.	Schedule 60		Schedule 80		Schedule 100		Schedule 120		Schedule 140		Schedule 160	
		I.D.	WALL	I.D.	WALL	I.D.	WALL	I.D.	WALL	I.D.	WALL	I.D.	WALL
½	.840			.546	.147							.466	.187
¾	1.050			.742	.154							.614	.218
1	1.315			.957	.179							.815	.250
1¼	1.660			1.278	.191							1.160	.250
1½	1.900			1.500	.200							1.338	.281
2	2.375			1.939	.218							1.689	.343
2½	2.875			2.323	.276							2.125	.375
3	3.500			2.900	.300							2.624	.438
3½	4.000			3.364	.318								
4	4.500			3.826	.337			3.624	.438			3.438	.531
5	5.563			4.813	.375			4.563	.500			4.313	.625
6	6.625			5.761	.432			5.501	.562			5.189	.718
8	8.625	7.813	.406	7.625	.500	7.439	.593	7.189	.718	7.001	.812	6.813	.906
10	10.750	9.750	.500	9.564	.593	9.314	.718	9.064	.843	8.750	1.000	8.500	1.125
12	12.750	11.626	.562	11.376	.687	11.064	.843	10.750	1.000	10.500	1.125	10.126	1.312
14	14.000	12.814	.593	12.500	.750	12.126	.937	11.814	1.093	11.500	1.250	11.188	1.406
16	16.000	14.688	.656	14.314	.843	13.938	1.031	13.564	1.218	13.124	1.438	12.814	1.593
18	18.000	16.500	.750	16.126	.937	15.688	1.156	15.250	1.375	14.876	1.562	14.438	1.781
20	20.000	18.376	.812	17.938	1.031	17.438	1.281	17.000	1.500	16.500	1.750	16.064	1.968
22	22.000	20.250	.875	19.750	1.125	19.250	1.375	18.750	1.625	18.250	1.875	17.750	2.125
24	24.000	22.064	.968	21.564	1.218	20.938	1.531	20.376	1.812	19.876	2.062	19.314	2.343

Cast Iron Pipe - ASA Standard

Pipe Size	Pipe O.D.	Class 50		Class 100		Class 150		Class 200		Class 250		Class 300		Class 350	
		WALL	I.D.	WALL	I.D.	WALL	I.D.	WALL	I.D.	WALL	I.D.	WALL	I.D.	WALL	I.D.
3	3.96	0.32	3.32	0.32	3.32	0.32	3.32	0.32	3.32	0.32	3.32	0.32	3.32	0.32	3.32
4	4.80	0.35	4.10	0.35	4.10	0.35	4.10	0.35	4.10	0.35	4.10	0.35	4.10	0.35	4.10
6	6.90	0.38	6.14	0.38	6.14	0.38	6.14	0.38	6.14	0.38	6.14	0.38	6.14	0.38	6.14
8	9.05	0.41	8.23	0.41	8.23	0.41	8.23	0.41	8.23	0.41	8.23	0.41	8.23	0.41	8.23
10	11.10	0.44	10.22	0.44	10.22	0.44	10.22	0.44	10.22	0.44	10.22	0.48	10.14	0.52	10.06
12	13.20	0.48	12.24	0.48	12.24	0.48	12.24	0.48	12.24	0.52	12.16	0.52	12.16	0.56	12.08
14	15.30	0.48	14.34	0.51	14.28	0.51	14.28	0.55	14.20	0.59	14.12	0.59	14.12	0.64	14.02
16	17.40	0.54	16.32	0.54	16.32	0.54	16.32	0.58	16.24	0.63	16.14	0.68	16.04	0.68	16.04
18	19.50	0.54	18.42	0.58	18.34	0.58	18.34	0.63	18.24	0.68	18.14	0.73	18.04	0.79	17.92
20	21.60	0.57	20.46	0.62	20.36	0.62	20.36	0.67	20.26	0.72	20.16	0.78	20.04	0.84	19.92
24	25.80	0.63	24.54	0.68	24.44	0.73	24.34	0.79	24.22	0.79	24.22	0.85	24.10	0.92	23.96

Cast Iron Pipe - AWWA Standard

Pipe Size	Class A 100 Ft. 43 PSIG			Class B 200 Ft. 86 PSIG			Class C 300 Ft. 130 PSIG			Class D 400 Ft. 173 PSIG		
	O.D.	WALL	I.D.	O.D.	WALL	I.D.	O.D.	WALL	I.D.	O.D.	WALL	I.D.
3	3.80	0.39	3.02	3.96	0.42	3.12	3.96	0.45	3.06	3.96	0.48	3.00
4	4.80	0.42	3.96	5.00	0.45	4.10	5.00	0.48	4.04	5.00	0.52	3.96
6	6.90	0.44	6.02	7.10	0.48	6.14	7.10	0.51	6.08	7.10	0.55	6.00
8	9.05	0.46	8.13	9.05	0.51	8.03	9.30	0.56	8.18	9.30	0.60	8.10
10	11.10	0.50	10.10	11.10	0.57	9.96	11.40	0.62	10.16	11.40	0.68	10.04
12	13.20	0.54	12.12	13.20	0.62	11.96	13.50	0.68	12.14	13.50	0.75	12.00
14	15.30	0.57	14.16	15.30	0.66	13.98	15.65	0.74	14.17	15.65	0.82	14.01
16	17.40	0.60	16.20	17.40	0.70	16.00	17.80	0.80	16.20	17.80	0.89	16.02
18	19.50	0.64	18.22	19.50	0.75	18.00	19.92	0.87	18.18	19.92	0.96	18.00
20	21.60	0.67	20.26	21.60	0.80	20.00	22.06	0.92	20.22	22.06	1.03	20.00
24	25.80	0.76	24.28	25.80	0.89	24.02	26.32	1.04	24.22	26.32	1.16	24.00
30	31.74	0.88	29.98	32.00	1.03	29.94	32.40	1.20	30.00	32.74	1.37	30.00
36	37.96	0.99	35.98	38.30	1.15	36.00	38.70	1.36	39.98	39.16	1.58	36.00
42	44.20	1.10	42.00	44.50	1.28	41.94	45.10	1.54	42.02	45.58	1.78	42.02
48	50.50	1.26	47.98	50.80	1.42	47.96	51.40	1.71	47.98	51.98	1.96	48.06
54	56.66	1.35	53.96	57.10	1.55	54.00	57.80	1.90	54.00	58.40	2.23	53.94
60	62.80	1.39	60.02	63.40	1.67	60.06	64.20	2.00	60.20	64.82	2.38	60.06
72	75.34	1.62	72.10	76.00	1.95	72.10	76.88	2.39	72.10			
84	87.54	1.72	84.10	88.54	2.22	84.10						

Pipe Size	Class E 500 Ft. 217 PSIG			Class F 600 Ft. 260 PSIG			Class G 700 Ft. 304 PSIG			Class H 800 Ft. 347 PSIG		
	O.D.	WALL	I.D.	O.D.	WALL	I.D.	O.D.	WALL	I.D.	O.D.	WALL	I.D.
6	7.22	0.58	6.06	7.22	0.61	6.00	7.38	0.65	6.08	7.38	0.69	6.00
8	9.42	0.66	8.10	9.42	0.71	8.00	9.60	0.75	8.10	9.60	0.80	8.00
10	11.60	0.74	10.12	11.60	0.80	10.00	11.84	0.86	10.12	11.84	0.92	10.00
12	13.78	0.82	12.14	13.78	0.89	12.00	14.08	0.97	12.14	14.08	1.04	12.00
14	15.98	0.90	14.18	15.98	0.99	14.00	16.32	1.07	14.18	16.32	1.16	14.00
16	18.16	0.98	16.20	18.16	1.08	16.00	18.54	1.18	16.18	18.54	1.27	16.00
18	20.34	1.07	18.20	20.34	1.17	18.00	20.78	1.28	18.22	20.78	1.39	18.00
20	22.54	1.15	20.24	22.54	1.27	20.00	23.02	1.39	20.24	23.02	1.51	20.00
24	26.90	1.31	24.28	26.90	1.45	24.00	27.76	1.75	24.26	27.76	1.88	24.00
30	33.10	1.55	30.00	33.46	1.73	30.00						
36	39.60	1.80	36.00	40.04	2.02	36.00						

Copper Tubing

Pipe	K			L			M			Copper & Brass Pipe			Aluminum		
Size	O.D.	I.D.	WALL	O.D.	I.D.	WALL	O.D.	I.D.	WALL	O.D.	I.D.	WALL	O.D.	I.D.	WALL
½"	0.625	0.527	0.049	0.625	0.545	0.040	0.625	0.569	0.028	0.840	0.625	0.108			
⅝"	0.750	0.652	0.049	0.750	0.666	0.042	0.750	0.690	0.030						
¾"	0.875	0.745	0.065	0.875	0.785	0.045	0.875	0.811	0.032	1.050	0.822	0.114			
1"	1.125	0.995	0.065	1.125	1.025	0.050	1.125	1.055	0.035	1.315	1.062	0.127			
1 ¼"	1.375	1.245	0.065	1.375	1.265	0.055	1.375	1.291	0.042	1.660	1.368	0.146			
1 ½"	1.625	1.481	0.072	1.625	1.505	0.060	1.625	1.527	0.049	1.900	1.600	0.150			
2"	2.125	1.959	0.083	2.125	1.985	0.070	2.125	2.009	0.058	2.375	2.062	0.157			
2 ½"	2.625	2.435	0.095	2.625	2.465	0.080	2.625	2.495	0.065	2.875	2.500	0.188	2.500	2.400	0.050
3"	3.125	2.907	0.109	3.125	2.945	0.090	3.125	2.981	0.072	3.500	3.062	0.219	3.000	2.900	0.050
3 ½"	3.625	3.385	0.120	3.625	3.425	0.100	3.625	3.459	0.083	4.000	3.500	0.250			
4"	4.125	3.857	0.134	4.125	3.905	0.110	4.125	3.935	0.095	4.500	3.935	0.095	4.000	4.000	0.250
4 ½"													5.000	4.500	0.250
5"	5.125	4.805	0.160	5.125	4.875	0.125	5.125	4.907	0.109	5.563	5.063	0.250	5.000	4.874	0.063
6"	6.125	5.741	0.192	6.125	5.845	0.140	6.125	5.881	0.122	6.625	6.125	0.250	6.000	5.874	0.063
7"										7.625	7.062	0.282	7.000	6.844	0.078
8"	8.125	7.583	0.271	8.125	7.725	0.200	8.125	7.785	0.170	8.625	8.000	0.313	8.000	7.812	0.094
10"	10.125	9.449	0.338	10.125	9.625	0.250	10.125	9.701	0.212	10.000	9.812	0.094			
12"	12.125	11.315	0.405	12.125	11.565	0.280	12.125	11.617	0.254						

Tablas adicionales para el mercado latinoamericano

Tuberías de PVC*

Diámetro Nominal		Diámetro Externo mm	RDE 7.3		RDE 9.0		RDE 11		RDE 13.5		RDE 15.5	
pulg.	mm		Espesor mm	Dia. Int. mm	Espesor mm	Dia. Int. mm	Espesor mm	Dia. Int. mm	Espesor mm	Dia. Int. mm	Espesor mm	Dia. Int. mm
1/2	15.00	21.30	2.94	15.42	2.30	16.70	1.93	17.44		21.30		21.30
3/4	20.00	26.70	3.68	19.34	3.00	20.70	2.42	21.86		26.70	1.72	23.25
1	25.00	33.40	4.61	24.18	3.70	26.00	3.03	27.34	2.47	28.46	2.15	29.09
1.1/4	32.00	42.20	5.82	30.56	4.70	32.80	3.80	34.60	3.10	36.00	2.72	36.75
1.1/2	40.00	48.30	6.67	34.96	5.40	37.50	4.40	39.50	3.60	41.10	3.12	42.07
2	50.00	60.30	8.32	43.66	6.70	46.90	5.80	48.70	4.50	51.30	3.89	52.52
2.1/2	65.00	73.00	10.07	52.86	8.10	56.80	6.90	59.20	5.40	62.20	4.71	63.58
3	80.00	88.90	12.27	64.36	9.90	69.10	8.50	71.90	6.60	75.70	5.74	77.43
4	100.00	114.30	15.77	82.76	12.70	88.90	10.40	93.50	8.50	97.30	7.37	99.55
6	150.00	168.30	23.22	121.86	18.70	130.90	15.30	137.70	12.50	143.30	10.86	146.58
8	200.00	219.10	30.24	158.62	24.30	170.50	19.90	179.30	16.20	186.70	14.14	190.83
10	250.00	273.00	37.70	197.60	36.30	200.40	24.80	223.40	20.20	232.60	17.61	237.77
12	300.00	323.80			35.90	252.00	29.40	265.00	23.90	276.00	20.89	282.02
14	350.00	355.60			39.50	276.60	32.30	291.00	26.30	303.00	22.94	309.72
16	400.00	405.40			45.00	315.40	36.90	331.60	30.10	345.20	26.15	353.09
18	450.00	457.20			50.80	355.60	41.30	374.60	33.80	389.60	29.50	398.21
20	500.00	508.00			56.40	395.20	46.10	415.80	37.60	432.80	32.77	442.45
24	600.00	609.60			67.70	474.20	55.40	498.80	45.20	519.20	39.33	530.94

Tuberías de PVC*

Diámetro Nominal		Diámetro Externo mm	RDE 17.00		RDE 21.00		RDE 26.00		RDE 32.5		RDE 41.00	
pulg.	mm		Espesor mm	Dia. Int. mm	Espesor mm	Dia. Int. mm	Espesor mm	Dia. Int. mm	Espesor mm	Dia. Int. mm	Espesor mm	Dia. Int. mm
1/2	15.00											
3/4	20.00											
1	25.00											
1.1/4	32.00											
1.1/2	40.00											
2	50.00	60.30	3.55	53.21								
2.1/2	65.00	73.00	4.29	64.41	3.48	66.05						
3	80.00	88.90	5.23	78.44	4.23	80.43	3.42	82.06	2.74	83.43		
4	100.00	114.30	6.72	100.85	5.44	103.41	4.40	105.51	3.52	107.27	2.79	108.72
6	150.00	168.30	9.90	148.50	8.01	152.27	6.47	155.35	5.18	157.94	4.10	160.09
8	200.00	219.10	12.89	193.32	10.43	198.23	8.43	202.25	6.74	205.62	5.34	208.41
10	250.00	273.00	16.06	240.88	13.00	247.00	10.50	252.00	8.40	256.20	6.66	259.68
12	300.00	323.80	19.05	285.71	15.42	292.96	12.45	298.89	9.96	303.87	7.90	308.00
14	350.00	355.60	20.92	313.76	16.93	321.73	13.68	328.25	10.94	333.72	8.67	338.25
16	400.00	405.40	23.85	357.71	19.30	366.79	15.59	374.22	12.47	380.45	9.89	385.62
18	450.00	457.20	26.89	403.41	21.77	413.66	17.58	422.03	14.07	429.06	11.15	434.90
20	500.00	508.00	29.88	448.24	24.19	459.62	19.54	468.92	15.63	476.74	12.39	483.22
24	600.00	609.60	35.86	537.88	29.03	551.54	23.45	562.71	18.76	572.09	14.87	579.86

* Tubos de Polidioruro de Vinilo (PVC) clasificados según la presión (Relación RD), Tipo 1, Grado 1

Tubería de Acero al Carbón y Aleado - API 5L/ASTM A53/A106 - ANSI B 36.10 Apéndice C

Diámetro Nominal		Diámetro Externo mm	Schedule 10		Schedule 20		Schedule 30		Schedule 40	
pulg.	mm		Espesor mm	Dia. Int. mm	Espesor mm	Dia. Int. mm	Espesor mm	Dia. Int. mm	Espesor mm	Dia. Int. mm
1/2		21.30							2.77	15.76
3/4		26.70							2.87	20.96
1		33.40							3.38	26.64
1.1/4		42.20							3.56	35.08
1.1/2		48.30							3.68	40.94
2		60.30							3.91	52.48
2.1/2		73.00							5.16	62.68
3		88.90							5.49	77.92
4		114.30							6.02	102.26
5		141.30							6.55	128.20
6		168.30							7.11	154.08
8		219.10			6.35	206.40	7.04	205.02	8.18	202.74
10		273.00			6.35	260.30	7.80	257.40	9.27	254.46
12		323.80			6.35	311.10	8.38	307.04	10.31	303.18
14	350	355.60	6.35	342.90	7.92	339.76	9.52	336.56	11.12	333.36
16	400	406.40	6.35	393.70	7.92	390.56	9.52	387.36	12.70	381.00
18	450	457.20	6.35	444.50	7.92	441.36	11.12	434.96	14.27	428.66
20	500	508.00	6.35	495.30	9.52	488.96	12.70	482.60	15.06	477.88
24	600	609.60	6.35	596.90	9.52	590.56	14.27	581.06	17.45	574.70
30	750	762.00	7.92	746.16	12.7	736.60	15.87	730.26		

Tubería de Acero al Carbón y Aleado - API 5L/ASTM A53/A106 - ANSI B 36.10 Apéndice C

Diámetro Nominal		Diámetro Externo mm	Schedule 60		Schedule 80		Schedule 100		Schedule 120	
pulg.	mm		Espesor mm	Dia. Int. mm	Espesor mm	Dia. Int. mm	Espesor mm	Dia. Int. mm	Espesor mm	Dia. Int. mm
1/2	15	21.30			3.73	13.84				
3/4	20	26.70			3.91	18.88				
1	25	33.40			4.55	24.30				
1.1/4	32	42.20			4.85	32.50				
1.1/2	40	48.30			5.08	38.14				
2	50	60.30			5.54	49.22				
2.1/2	65	73.00			7.01	58.98				
3	80	88.90			7.62	73.66				
4	100	114.30			8.56	97.18			11.12	92.06
5	125	141.30			9.52	122.26			12.7	115.90
6	150	168.30			10.97	146.36			14.27	139.76
8	200	219.10	10.31	198.48	12.7	193.70	15.06	188.98	18.24	182.62
10	250	273.00	12.7	247.60	15.06	242.88	18.24	236.52	21.41	230.18
12	300	323.80	14.27	295.26	17.45	288.90	21.41	280.98	25.40	273.00
14	350	355.60	15.06	325.48	19.05	317.50	23.80	308.00	27.76	300.08
16	400	406.40	16.66	373.08	21.41	363.58	26.19	354.02	30.94	344.52
18	450	457.20	19.05	419.10	23.8	409.60	29.36	398.48	34.92	387.36
20	500	508.00	20.62	466.76	26.19	455.62	32.54	442.92	38.10	431.80
24	600	609.60	24.59	560.42	30.94	547.72	38.89	531.82	46.02	517.56
30	750	762.00								

Tubería de Acero al Carbón y Aleado - API 5L/ASTM A53/A106 - ANSI B 36.10 Apéndice C

Diámetro Nominal		Diámetro Externo mm	Schedule 140		Schedule 160	
pulg.	mm		Espesor mm	Dia. Int. mm	Espesor mm	Dia. Int. mm
1/2	15	21.30			4.75	11.80
3/4	20	26.70			5.54	15.62
1	25	33.40			6.35	20.70
1.1/4	32	42.20			6.35	29.50
1.1/2	40	48.30			7.14	34.02
2	50	60.30			8.71	42.88
2.1/2	65	73.00			9.52	53.96
3	80	88.90			11.12	66.66
4	100	114.30			13.49	87.32
5	125	141.30			15.87	109.56
6	150	168.30			18.24	131.82
8	200	219.10	20.62	177.86	23.01	173.08
10	250	273.00	25.40	222.20	28.57	215.86
12	300	323.80	28.57	266.66	33.32	257.16
14	350	355.60	31.75	292.10	35.71	284.18
16	400	406.40	36.52	333.36	40.46	325.48
18	450	457.20	39.67	377.86	45.24	366.72
20	500	508.00	44.45	419.10	49.99	408.02
24	600	609.60	52.37	504.86	59.51	490.58
30	750					

Tubería de Acero al Carbón - API 5L/ASTM A53/A106 - ANSI B 36.10 Apéndice B

Diámetro Nominal		Diámetro Externo mm	Pared Normal		Pared Reforzada		Pared Doblemente Reforzada	
pulg.	mm		Espesor mm	Dia. Int. mm	Espesor mm	Dia. Int. mm	Espesor mm	Dia. Int. mm
1/2	15	21.30	2.77	15.76	3.73	13.84	7.47	6.36
3/4	20	26.70	2.87	20.96	3.91	18.88	7.82	11.06
1	25	33.40	3.38	26.64	4.55	24.30	9.09	15.22
1.1/4	32	42.20	3.56	35.08	4.85	32.50	9.70	22.80
1.1/2	40	48.30	3.68	40.94	5.08	38.14	10.16	27.98
2	50	60.30	3.91	52.48	5.54	49.22	11.07	38.16
2.1/2	65	73.00	5.16	62.68	7.01	58.98	14.02	44.96
3	80	88.90	5.49	77.92	7.62	73.66	15.24	58.42
4	100	114.30	6.02	102.26	8.56	97.18	17.12	80.06
5	125	141.30	6.55	128.20	9.52	122.26	19.05	103.20
6	150	168.30	7.11	154.08	10.97	146.36	21.94	124.42
8	200	219.10	8.18	202.74	12.70	193.70	22.22	174.66
10	250	273.00	9.27	254.46	12.70	247.60		
12	300	323.80	9.52	304.76	12.70	298.40		
14	350	355.60	9.52	336.56	12.70	330.20		
16	400	406.40	9.52	387.36	12.70	381.00		
18	450	457.20	9.52	438.16	12.70	431.80		
20	500	508.00	9.52	488.96	12.70	482.60		
24	600	609.60	9.52	590.56	12.70	584.20		
30	750							

Tubería de Acero Inoxidable

Diámetro Nominal		Diámetro Externo mm	Schedule 5 S		Schedule 10 S		Schedule 40 S		Schedule 80 S	
pulg.	mm		Espesor mm	Dia. Int. mm	Espesor mm	Dia. Int. mm	Espesor mm	Dia. Int. mm	Espesor mm	Dia. Int. mm
1/2	15	21.34	1.65	18.04	2.11	17.12	2.77	15.80	3.73	13.88
3/4	20	26.67	1.65	23.37	2.11	22.45	2.87	20.93	3.91	18.85
1	25	33.40	1.65	30.10	2.77	27.86	3.38	26.64	4.55	24.30
1.1/4	32	42.16	1.65	38.86	2.77	36.62	3.56	35.04	4.85	32.46
1.1/2	40	48.26	1.65	44.96	2.77	42.72	3.68	40.90	5.08	38.10
2	50	60.32	1.65	57.02	2.77	54.78	3.91	52.50	5.54	49.24
2.1/2	65	73.02	2.11	68.80	3.05	66.92	5.16	62.70	7.01	59.00
3	80	88.90	2.11	84.68	3.05	82.80	5.49	77.92	7.62	73.66
3.1/2	90	101.60	2.11	97.38	3.05	95.50	5.74	90.12	8.08	85.44
4	100	114.30	2.11	110.08	3.05	108.20	6.02	102.26	8.56	97.18
5	125	141.30	2.77	135.76	3.4	134.50	6.55	128.20	9.52	122.26
6	150	168.27	2.77	162.73	3.4	161.47	7.11	154.05	10.97	146.33
8	200	219.07	2.77	213.53	3.76	211.55	8.18	202.71	12.70	193.67
10	250	273.05	3.4	266.25	4.19	264.67	9.27	254.51	12.70	247.65
12	300	323.85	4.19	315.47	4.57	314.71	9.52	304.81	12.70	298.45

Tubería de Hierro Dúctil, de acuerdo a norma ISO 2531

Diámetro Nominal		Diámetro Exterior	Tolerancia	Clase K7		Clase K9		Revestimiento Interno de Cemento	
pulg.	mm	DE mm	DE mm	Espesor mm	Dia. Int. mm	Espesor mm	Dia. Int. mm	Espesor mm	Tolerancia mm
3	80	98	+ 1/-2.8	5.0	88.00	6.0	86.00	3.5	-1.50
4	100	118	+1/-2.9	5.0	108.00	6.0	106.00	3.5	-1.50
6	150	170	+1/-2.9	5.0	160.00	6.0	158.00	3.5	-1.50
8	200	222	+1/-3	5.0	212.00	6.3	209.40	3.5	-1.50
10	250	274	+1/-3.1	5.3	263.40	6.8	260.40	3.5	-1.50
12	300	326	+1/-3.3	5.6	314.80	7.2	311.60	3.5	-1.50
14	350	378	+1/-3.4	6.0	366.00	7.7	362.60	5.0	-2.00
16	400	429	+1/-3.5	6.3	416.40	8.1	412.80	5.0	-2.00
18	450	480	+1/-3.6	6.6	466.80	8.6	462.80	5.0	-2.00
20	500	532	+1/-3.8	7.0	518.00	9.0	514.00	5.0	-2.00
24	600	635	+1/-4	7.7	619.60	9.9	615.20	5.0	-2.00
28	700	738	+1/-4.3	9.0	720.00	10.8	716.40	6.0	-2.50
30	750	790	+1/-4.4	9.7	770.60	11.3	767.40	6.0	-2.50
32	800	842	+1/-4.5	10.4	821.20	11.7	818.60	6.0	-2.50
36	900	945	+1/-4.8	11.2	922.60	12.6	919.80	6.0	-2.50
40	1000	1048	+1/-5	12.0	1024.00	13.5	1021.00	6.0	-2.50

APPENDICE B – Tabla de Velocidad del Sonido en Líquidos

Substance	Form Index	Specific Gravity	Sound Speed m/seg.	v/°C - m/s/°C Δ
Acetic anhydride (22)	(CH ₃ CO) ₂ O	1.082 (20°C)	1180	2.5
Acetic acid, anhydride (22)	(CH ₃ CO) ₂ O	1.082 (20°C)	1180	2.5
Acetic acid, nitrile	C ₂ H ₃ N	0.783	1290	4.1
Acetic acid, ethyl ester (33)	C ₄ H ₈ O ₂	0.901	1085	4.4
Acetic acid, methyl ester	C ₃ H ₆ O ₂	0.934	1211	
Acetone	C ₃ H ₆ O	0.791	1174	4.5
Acetonitrile	C ₂ H ₃ N	0.783	1290	4.1
Acetylacetone	C ₆ H ₁₀ O ₂	0.729	1399	3.6
Acetylene dichloride	C ₂ H ₂ Cl ₂	1.26	1015	3.8
Acetylene tetrabromide (47)	C ₂ H ₂ Br ₄	2.966	1027	
Acetylene tetrachloride (47)	C ₂ H ₂ Cl ₄	1.595	1147	
Alcohol	C ₂ H ₆ O	0.789	1207	4.0
Alkazene-13	C ₁₅ H ₂₄	0.86	1317	3.9
Alkazene-25	C ₁₀ H ₁₂ Cl ₂	1.20	1307	3.4
2-Amino-ethanol	C ₂ H ₇ NO	1.018	1724	3.4
2-Aminotolidine (46)	C ₇ H ₉ N	0.999 (20°C)	1618	
4-Aminotolidine (46)	C ₇ H ₉ N	0.966 (45°C)	1480	
Ammonia (35)	NH ₃	0.771	1729	6.68
Amorphous Polyolefin		0.98	962.6	
t-Amyl alcohol	C ₅ H ₁₂ O	0.81	1204	
Aminobenzene (41)	C ₆ H ₅ NO ₂	1.022	1639	4.0
Aniline (41)	C ₆ H ₅ NO ₂	1.022	1639	4.0
Argon (45)	Ar	1.400 (-188°C)	853	
Azine	C ₆ H ₅ N	0.982	1415	4.1
Benzene (29,40,41)	C ₆ H ₆	0.879	1306	4.65
Benzol(29,40,41)	C ₆ H ₆	0.879	1306	4.65
Bromine (21)	Br ₂	2.928	889	3.0
Bromo-benzene (46)	C ₆ H ₅ Br	1.522	1170	
1-Bromo-butane (46)	C ₄ H ₉ Br	1.276 (20°C)	1019	
Bromo-ethane (46)	C ₂ H ₅ Br	1.460 (20°C)	900	
Bromoform (46,47)	CHBr ₃	2.89 (20°C)	918	3.1
n-Butane (2)	C ₄ H ₁₀	0.601 (0°C)	1085	5.8
2-Butanol	C ₄ H ₁₀ O	0.81	1240	3.3
sec-Butylalcohol	C ₄ H ₁₀ O	0.81	1240	3.3
n-Butyl bromide (46)	C ₄ H ₉ Br	1.276 (20°C)	1019	
n-Butyl chloride (22,46)	C ₄ H ₉ Cl	0.887	1140	4.57
tert Butyl chloride	C ₄ H ₉ Cl	0.84	984	4.2
Butyl oleate	C ₂₂ H ₄₂ O ₂		1404	3.0
2,3 Butylene glycol	C ₄ H ₁₀ O ₂	1.019	1484	1.51
Cadmium (7)	Cd		2237.7	
Carbinol (40,41)	CH ₄ O	0.791 (20°C)	1076	2.92
Carbitol	C ₆ H ₁₄ O ₃	0.988	1458	
Carbon dioxide (26)	CO ₂	1.101 (-37°C)	839	7.71
Carbon disulphide	CS ₂	1.261 (22°C)	1149	
Carbon tetrachloride(33,35,47)	CCl ₄	1.595 (20°C)	926	2.48

Substance	Form Index	Specific Gravity	Sound Speed m/seg.	v/°C - m/s/°C Δ
Carbon tetrafluoride (14)	CF ₄	1.75 (-150°C)	875.2	6.61
Cetane (23)	C ₁₆ H ₃₄	0.773 (20°C)	1338	3.71
Chloro-benezene	C ₆ H ₅ Cl	1.106	1273	3.6
1-Chloro-butane (22,46)	C ₄ H ₉ Cl	0.887	1140	4.57
Chloro-diFluoromethane (3) (Freon 22)	CHClF ₂	1.491 (-69°C)	893.9	4.79
Chloroform (47)	CHCl ₃	1.489	979	3.4
1-Chloro-propane (47)	C ₃ H ₇ Cl	0.892	1058	
Chlorotrifluoromethane (5)	CClF ₃		724	5.26
Cinnamaldehyde	C ₉ H ₈ O	1.112	1554	3.2
Cinnamic aldehyde	C ₉ H ₈ O	1.112	1554	3.2
Colamine	C ₂ H ₇ NO	1.018	1724	3.4
o-Cresol (46)	C ₇ H ₈ O	1.047 (20°C)	1541	
m-Cresol (46)	C ₇ H ₈ O	1.034 (20°C)	1500	
Cyanomethane	C ₂ H ₃ N	0.783	1290	4.1
Cyclohexane (15)	C ₆ H ₁₂	0.779 (20°C)	1248	5.41
Cyclohexanol	C ₆ H ₁₂ O	0.962	1454	3.6
Cyclohexanone	C ₆ H ₁₀ O	0.948	1423	4.0
Decane (46)	C ₁₀ H ₂₂	0.730	1252	
1-Decene (27)	C ₁₀ H ₂₀	0.746	1235	4.0
n-Decylene (27)	C ₁₀ H ₂₀	0.746	1235	4.0
Diacetyl	C ₄ H ₆ O ₂	0.99	1236	4.6
Diamylamine	C ₁₀ H ₂₃ N		1256	3.9
1,2 Dibromo-ethane (47)	C ₂ H ₄ Br ₂	2.18	995	
trans-1,2-Dibromoethene(47)	C ₂ H ₂ Br ₂	2.231	935	
Dibutyl phthalate	C ₈ H ₂₂ O ₄		1408	
Dichloro-t-butyl alcohol	C ₄ H ₈ Cl ₂ O		1304	3.8
2,3 Dichlorodioxane	C ₂ H ₆ Cl ₂ O ₂		1391	3.7
Dichlorodifluoromethane (3) (Freon 12)	CCl ₂ F ₂	1.516 (-40°C)	774.1	4.24
1,2 Dichloro ethane (47)	C ₂ H ₄ Cl ₂	1.253	1193	
cis 1,2-Dichloro-Ethene(3,47)	C ₂ H ₂ Cl ₂	1.284	1061	
trans 1,2-Dichloro-ethene(3,47)	C ₂ H ₂ Cl ₂	1.257	1010	
Dichloro-fluoromethane (3) (Freon 21)	CHCl ₂ F	1.426 (0°C)	891	3.97
1-2-Dichlorohexafluoro cyclobutane (47)	C ₄ Cl ₂ F ₆	1.654	669	
1-3-Dichloro-isobutane	C ₄ H ₈ Cl ₂	1.14	1220	3.4
Dichloro methane (3)	CH ₂ Cl ₂	1.327	1070	3.94
1,1-Dichloro-1,2,2,2 tetra fluoroethane	CClF ₂ -CClF ₂	1.455	665.3	3.73
Diethyl ether	C ₄ H ₁₀ O	0.713	985	4.87
Diethylene glycol, monoethyl ether	C ₆ H ₁₄ O ₃	0.988	1458	
Diethylenimide oxide	C ₄ H ₉ NO	1.00	1442	3.8
1,2-bis(DiFluoramino) butane (43)	C ₄ H ₈ (NF ₂) ₂	1.216	1000	
1,2bis(DiFluoramino)- 2-methylpropane (43)	C ₄ H ₉ (NF ₂) ₂	1.213	900	
1,2bis(DiFluoramino) propane (43)	C ₃ H ₆ (NF ₂) ₂	1.265	960	
2,2bis(DiFluoramino) propane (43)	C ₃ H ₆ (NF ₂) ₂	1.254	890	
2,2-Dihydroxydiethyl ether	C ₄ H ₁₀ O ₃	1.116	1586	2.4

Substance	Form Index	Specific Gravity	Sound Speed m/seg.	v/°C - m/s/°C Δ
Dihydroxyethane	C ₂ H ₆ O ₂	1.113	1658	2.1
1,3-Dimethyl-benzene (46)	C ₈ H ₁₀	0.868 (15°C)	1343	
1,2-1.0Dimethyl-benzene(29,46)	C ₈ H ₁₀	0.897 (20°C)	1331.5	4.1
1,4-Dimethyl-benzene (46)	C ₈ H ₁₀		1334	
2,2-Dimethyl-butane (29,33)	C ₆ H ₁₄	0.649 (20°C)	1079	
Dimethyl ketone	C ₃ H ₆ O	0.791	1174	4.5
Dimethyl pentane (47)	C ₇ H ₁₆	0.674	1063	
Dimethyl phthalate	C ₈ H ₁₀ O ₄	1.2	1463	
Diiodo-methane	CH ₂ I ₂	3.235	980	
Dioxane	C ₄ H ₈ O ₂	1.033	1376	
Dodecane (23)	C ₁₂ H ₂₆	0.749	1279	3.85
1,2-Ethandiol	C ₂ H ₆ O ₂	1.113	1658	2.1
Ethanenitrile	C ₂ H ₃ N	0.783	1290	
Ethanoic anhydride (22)	(CH ₃ CO) ₂ O	1.082	1180	
Ethanol	C ₂ H ₆ O	0.789	1207	4.0
Ethanol amide	C ₂ H ₇ NO	1.018	1724	3.4
Ethoxyethane	C ₄ H ₁₀ O	0.713	985	4.87
Ethyl acetate (33)	C ₄ H ₈ O ₂	0.901	1085	4.4
Ethyl alcohol	C ₂ H ₆ O	0.789	1207	4.0
Ethyl benzene (46)	C ₈ H ₁₀	0.867(20°C)	1338	
Ethyl bromide (46)	C ₂ H ₅ Br	1.461 (20°C)	900	
Ethyl iodide (46)	C ₂ H ₅ I	1.950 (20°C)	876	
Ether	C ₄ H ₁₀ O	0.713	985	4.87
Ethyl ether	C ₄ H ₁₀ O	0.713	985	4.87
Ethylene bromide (47)	C ₂ H ₄ Br ₂	2.18	995	
Ethylene chloride (47)	C ₂ H ₄ Cl ₂	1.253	1193	
Ethylene glycol	C ₂ H ₆ O ₂	1.113	1658	2.1
50% Glycol/ 50% H ₂ O			1578	
d-Fenochone	C ₁₀ H ₁₆ O	0.947	1320	
d-2-Fenecanone	C ₁₀ H ₁₆ O	0.947	1320	
Fluorine	F	0.545 (-143°C)	403	11.31
Fluoro-benzene (46)	C ₆ H ₅ F	1.024 (20°C)	1189	
Formaldehyde, methyl ester	C ₂ H ₄ O ₂	0.974	1127	4.02
Formamide	CH ₃ NO	1.134 (20°C)	1622	2.2
Formic acid, amide	CH ₃ NO	1.134 (20°C)	1622	
Freon R12			774	
Furfural	C ₅ H ₄ O ₂	1.157	1444	
Furfuryl alcohol	C ₅ H ₆ O ₂	1.135	1450	3.4
Fural	C ₅ H ₄ O ₂	1.157	1444	3.7
2-Furaldehyde	C ₅ H ₄ O ₂	1.157	1444	3.7
2-Furancarboxaldehyde	C ₅ H ₄ O ₂	1.157	1444	3.7
2-Furyl-Methanol	C ₅ H ₆ O ₂	1.135	1450	3.4
Gallium	Ga	6.095	2870 (@30°C)	
Glycerin	C ₃ H ₈ O ₃	1.26	1904	2.2

Substance	Form Index	Specific Gravity	Sound Speed m/seg.	v/°C - m/s/°C Δ
Glycerol	C ₃ H ₈ O ₃	1.26	1904	2.2
Glycol	C ₂ H ₆ O ₂	1.113	1658	2.1
Helium (45)	He ₄	0.125(-268.8°C)	183	
Heptane (22,23)	C ₇ H ₁₆	0.684 (20°C)	1131	4.25
n-Heptane (29,33)	C ₇ H ₁₆	0.684 (20°C)	1180	4.0
Hexachloro-Cyclopentadiene(47)	C ₅ Cl ₆	1.7180	1150	
Hexadecane (23)	C ₁₆ H ₃₄	0.773 (20°C)	1338	3.71
Hexalin	C ₆ H ₁₂ O	0.962	1454	3.6
Hexane (16,22,23)	C ₆ H ₁₄	0.659	1112	2.71
n-Hexane (29,33)	C ₆ H ₁₄	0.649 (20°C)	1079	4.53
2,5-Hexanedione	C ₆ H ₁₀ O ₂	0.729	1399	3.6
n-Hexanol	C ₆ H ₁₄ O	0.819	1300	3.8
Hexahydrobenzene (15)	C ₆ H ₁₂	0.779	1248	5.41
Hexahydrophenol	C ₆ H ₁₂ O	0.962	1454	3.6
Hexamethylene (15)	C ₆ H ₁₂	0.779	1248	5.41
Hydrogen (45)	H ₂	0.071 (-256°C)	1187	
2-Hydroxy-toluene (46)	C ₇ H ₈ O	1.047 (20°C)	1541	
3-Hydroxy-toluene (46)	C ₇ H ₈ O	1.034 (20°C)	1500	
Iodo-benzene (46)	C ₆ H ₅ I	1.823	1114	
Iodo-ethane (46)	C ₂ H ₅ I	1.950 (20°C)	876	
Iodo-methane	CH ₃ I	2.28 (20°C)	978	
Isobutyl acetate (22)	C ₆ H ₁₂ O		1180	4.85
Isobutanol	C ₄ H ₁₀ O	0.81 (20°C)	1212	
Iso-Butane			1219.8	
Isopentane (36)	C ₅ H ₁₂	0.62 (20°C)	980	4.8
Isopropanol (46)	C ₃ H ₈ O	0.785 (20°C)	1170	
Isopropyl alcohol (46)	C ₃ H ₈ O	0.785 (20°C)	1170	
Kerosene		0.81	1324	3.6
Ketohexamethylene	C ₆ H ₁₀ O	0.948	1423	4.0
Lithium fluoride (42)	LiF		2485	1.29
Mercury (45)	Hg	13.594	1449	
Mesityloxiide	C ₆ H ₁₆ O	0.85	1310	
Methane (25,28,38,39)	CH ₄	0.162	405(-89.15°C)	17.5
Methanol (40,41)	CH ₄ O	0.791 (20°C)	1076	2.92
Methyl acetate	C ₃ H ₆ O ₂	0.934	1211	
o-Methylaniline (46)	C ₇ H ₉ N	0.999 (20°C)	1618	
4-Methylaniline (46)	C ₇ H ₉ N	0.966 (45°C)	1480	
Methyl alcohol (40,44)	CH ₄ O	0.791 (20°C)	1076	2.92
Methyl benzene (16,52)	C ₇ H ₈	0.867	1328	4.27
2-Methyl-butane (36)	C ₅ H ₁₂	0.62 (20°C)	980	
Methyl carbinol	C ₂ H ₆ O	0.789	1207	4.0
Methyl-chloroform (47)	C ₂ H ₃ Cl ₃	1.33	985	
Methyl-cyanide	C ₂ H ₃ N	0.783	1290	
3-Methyl cyclohexanol	C ₇ H ₁₄ O	0.92	1400	

Substance	Form Index	Specific Gravity	Sound Speed m/seg.	v/°C - m/s/°C Δ
Methylene chloride (3)	CH ₂ Cl ₂	1.327	1070	3.94
Methylene iodide	CH ₂ I ₂	3.235	980	
Methyl formate (22)	C ₂ H ₄ O ₂	0.974 (20°C)	1127	4.02
Methyl iodide	CH ₃ I	2.28 (20°C)	978	
2-Methylphenol (46)	C ₇ H ₈ O	1.047 (20°C)	1541	
3-Methylphenol (46)	C ₇ H ₈ O	1.034 (20°C)	1500	
Milk, homogenized			1548	
Morpholine	C ₄ H ₉ NO	1.00	1442	3.8
Naphtha		0.76	1225	
Natural Gas (37)		0.316 (-103°C)	753	
Neon (45)	Ne	1.207 (-246°C)	595	
Nitrobenzene (46)	C ₆ H ₅ NO ₂	1.204 (20°C)	1415	
Nitrogen (45)	N ₂	0.808 (-199°C)	962	
Nitromethane (43)	CH ₃ NO ₂	1.135	1300	4.0
Nonane (23)	C ₉ H ₂ O	0.718 (20°C)	1207	4.04
1-Nonene (27)	C ₉ H ₁₈	0.736 (20°C)	1207	4.0
Octane (23)	C ₈ H ₁₈	0.703	1172	4.14
n-Octane (29)	C ₈ H ₁₈	0.704 (20°C)	1212.5	3.50
1-Octene (27)	C ₈ H ₁₆	0.723 (20°C)	1175.5	4.10
Oil of Camphor Sassafrassy			1390	3.8
Oil, Car (SAE 20a.30)	1.74		870	
Oil, Castor	C ₁₁ H ₁₀ O ₁₀	0.969	1477	3.6
Oil, Diesel		0.80	1250	
Oil, Fuel AA gravity		0.99	1485	3.7
Oil (Lubricating X200)			1530	5019.9
Oil (Olive)		0.912	1431	2.75
Oil (Peanut)		0.936	1458	
Oil (Sperm)		0.88	1440	
Oil, 6			1509	
2,2-Oxydiethanol	C ₄ H ₁₀ O ₃	1.116	1586	2.4
Oxygen (45)	O ₂	1.155 (-186°C)	952	
Pentachloro-ethane (47)	C ₂ HCl ₅	1.687	1082	
Pentalin (47)	C ₂ HCl ₅	1.687	1082	
Pentane (36)	C ₅ H ₁₂	0.626 (20°C)	1020	
n-Pentane (47)	C ₅ H ₁₂	0.557	1006	
Perchlorocyclopentadiene(47)	C ₅ Cl ₆	1.718	1150	
Perchloro-ethylene (47)	C ₂ Cl ₄	1.632	1036	
Perfluoro-1-Hepten (47)	C ₇ F ₁₄	1.67	583	
Perfluoro-n-Hexane (47)	C ₆ F ₁₄	1.672	508	
Phene (29,40,41)	C ₆ H ₆	0.879	1306	4.65
β-Phenyl acrolein	C ₉ H ₈ O	1.112	1554	3.2
Phenylamine (41)	C ₆ H ₅ NO ₂	1.022	1639	4.0
Phenyl bromide (46)	C ₆ H ₅ Br	1.522	1170	

Substance	Form Index	Specific Gravity	Sound Speed m/seg.	v/°C - m/s/°C Δ
Phenyl chloride	C ₆ H ₅ Cl	1.106	1273	3.6
Phenyl iodide (46)	C ₆ H ₅ I	1.823	1114	
Phenyl methane (16,52)	C ₇ H ₈	0.867 (20°C)	1328	4.27
3-Phenyl propenal	C ₉ H ₈ O	1.112	1554	3.2
Phthalardione	C ₈ H ₄ O ₃		1125	
Phthalic acid, anhydride	C ₈ H ₄ O ₃		1125	
Phthalic anhydride	C ₈ H ₄ O ₃		1125	
Pimelic ketone	C ₆ H ₁₀ O	0.948	1423	4.0
Plexiglas, Lucite, Acrylic			2651	
Polyterpene Resin		0.77	1099.8	
Potassium bromide (42)	Kbr		1169	0.71
Potassium fluoride (42)	KF		1792	1.03
Potassium iodide (42)	KI		985	0.64
Potassium nitrate (48)	KNO ₃	1.859 (352°C)	1740.1	1.1
Propane (2,13)(-45 to -130°C)	C ₃ H ₈	0.585 (-45°C)	1003	5.7
1,2,3-Propanetriol	C ₃ H ₈ O ₃	1.26	1904	2.2
1-Propanol (46)	C ₃ H ₈ O	0.78 (20°C)	1222	
2-Propanol (46)	C ₃ H ₈ O	0.785 (20°C)	1170	
2-Propanone	C ₃ H ₆ O	0.791	1174	4.5
Propene (17,18,35)	C ₃ H ₆	0.563 (-13°C)	963	6.32
n-Propyl acetate (22)	C ₅ H ₁₀ O ₂	1280 (2°C)	4.63	
n-Propyl alcohol	C ₃ H ₈ O	0.78 (20°C)	1222	
Propylchloride (47)	C ₃ H ₇ Cl	0.892	1058	
Propylene (17,18,35)	C ₃ H ₆	0.563 (-13°C)	963	6.32
Pyridine	C ₅ H ₅ N	0.982	1415	4.1
Refrigerant 11 (3,4)	CCl ₃ F	1.49	828.3	3.56
Refrigerant 12 (3)	CCl ₂ F ₂	1.516 (-40°C)	774.1	4.24
Refrigerant 14 (14)	CF ₄	1.75 (-150°C)	875.24	6.61
Refrigerant 21 (3)	CHCl ₂ F	1.426 (0°C)	891	3.97
Refrigerant 22 (3)	CHClF ₂	1.491 (-69°C)	893.9	4.79
Refrigerant 113 (3)	CCl ₂ F-CClF ₂	1.563	783.7	3.44
Refrigerant 114 (3)	CClF ₂ -CClF ₂	1.455	665.3	3.73
Refrigerant 115 (3)	C ₂ ClF ₅		656.4	4.42
Refrigerant C318 (3)	C ₄ F ₈	1.62 (-20°C)	574	3.88
Selenium (8)	Se		1072	0.68
Silicone (30 cp)		0.993	990	
Sodium fluoride (42)	NaF	0.877	2082	1.32
Sodium nitrate (48)	NaNO ₃	1.884 (336°C)	1763.3	0.74
Sodium nitrite (48)	NaNO ₂	1.805 (292°C)	1876.8	
Solvesso 3		0.877	1370	3.7
Spirit of wine	C ₂ H ₆ O	0.789	1207	4.0
Sulphur (7,8,10)	S		1177	-1.13
Sulphuric acid (1)	H ₂ SO ₄	1.841	1257.6	1.43
Tellurium (7)	Te		991	0.73

Substance	Form Index	Specific Gravity	Sound Speed m/seg.	v/°C - m/s/°C Δ
1,1,2,2-Tetrabromo-ethane(47)	C ₂ H ₂ Br ₄	2.966120	1027	
1,1,2,2-Tetrachloro-ethane(67)	C ₂ H ₂ Cl ₄	1.595	1147	
Tetrachloroethane (46)	C ₂ H ₂ Cl ₄	1.553 (20°C)	1170	
Tetrachloro-ethene (47)	C ₂ Cl ₄	1.632	1036	
Tetrachloro-methane (33,47)	CCl ₄	1.595 (20°C)	926	
Tetradecane (46)	C ₁₄ H ₃₀	0.763 (20°C)	1331	
Tetraethylene glycol	C ₈ H ₁₈ O ₅	1.123	1586/5203.4	3.0
Tetrafluoro-methane (14) (Freon 14)	CF ₄	1.75 (-150°C)	875.24	6.61
Tetrahydro-1,4-isoxazine	C ₄ H ₉ NO		1442	3.8
Toluene (16,52)	C ₇ H ₈	0.867 (20°C)	1328	4.27
o-Toluidine (46)	C ₇ H ₉ N	0.999 (20°C)	1618	
p-Toluidine (46)	C ₇ H ₉ N	0.966 (45°C)	1480	
Toluol	C ₇ H ₈	0.866	1308	4.2
Tribromo-methane (46,47)	CHBr ₃	2.89 (20°C)	918	
1,1,1-Trichloro-ethane (47)	C ₂ H ₃ Cl ₃	1.33	985	
Trichloro-ethene (47)	C ₂ HCl ₃	1.464	1028	
Trichloro-fluoromethane (3) (Freon 11)	CCl ₃ F	1.49	828.3	3.56
Trichloro-methane (47)	CHCl ₃	1.489	979	3.4
1,1,2-Trichloro-1,2,2-Trifluoro-Ethane	CCl ₂ F-CClF ₂	1.563	783.7	
Triethyl-amine (33)	C ₆ H ₁₅ N	0.726	1123	4.47
Triethylene glycol	C ₆ H ₁₄ O ₄	1.123	1608	3.8
1,1,1-Trifluoro-2-Chloro-2-Bromo-Ethane	C ₂ HClBrF ₃	1.869	693	
1,2,2-Trifluorotrichloro- ethane (Freon 113)	CCl ₂ F-CClF ₂	1.563	783.7	3.44
d-1,3,3-Trimethylnor- camphor	C ₁₀ H ₁₆ O	0.947	1320	
Trinitrotoluene (43)	C ₇ H ₅ (NO ₂) ₃	1.64	1610	
Turpentine		0.88	1255	
Unisis 800		0.87	1346	
Water, distilled (49,50)	H ₂ O	0.996	1498	-2.4
Water, heavy	D ² O		1400	
Water, sea		1.025	1531	-2.4
Wood Alcohol (40,41)	CH ₄ O	0.791 (20°C)	1076	2.92
Xenon (45)	Xe		630	
m-Xylene (46)	C ₈ H ₁₀	0.868 (15°C)	1343	
o-Xylene (29,46)	C ₈ H ₁₀	0.897 (20°C)	1331.5	4.1
p-Xylene (46)	C ₈ H ₁₀		1334	
Xylene hexafluoride	C ₈ H ₄ F ₆	1.37	879	
Zinc (7)	Zn		3298	