

# Serie LT

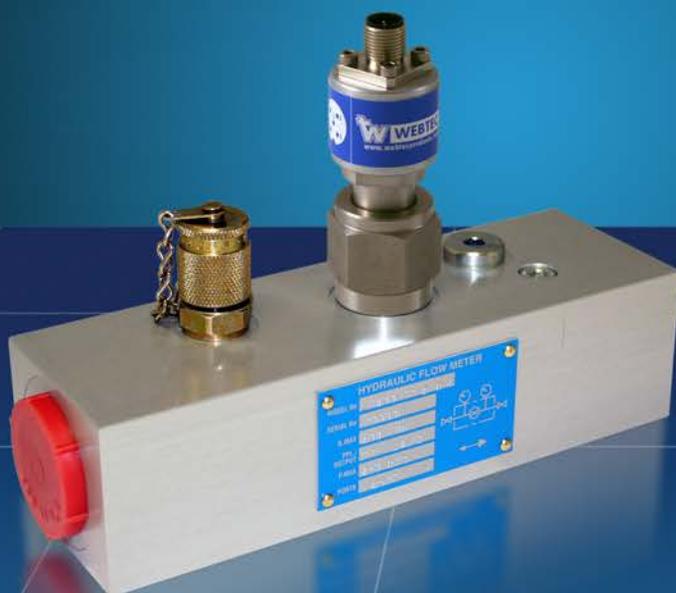
## Caudalímetros de turbina con salida de frecuencia

Hasta

- 1500 lpm, 400 gpm
- 480 bar, 7000 psi

El caudalímetro de turbina serie LT con salida de frecuencia ofrece una solución de precisión para la medición del caudal de sistemas hidráulicos en bancos de prueba, máquinas herramienta y otras aplicaciones fijas o móviles. El caudalímetro puede instalarse en cualquier parte del circuito hidráulico para realizar pruebas de producción, puesta en servicio, pruebas de desarrollo y análisis de sistemas de regulación. El diseño compacto permite la instalación de los caudalímetros serie LT en sitios donde el espacio es reducido.

El caudalímetro de turbina LT tiene una salida de frecuencia y es la herramienta ideal para monitorear el funcionamiento de bombas, motores, válvulas y transmisiones hidrostáticas.



Fabricantes de componentes hidráulicos y equipos de prueba para los sectores de maquinaria móvil, de fabricación y agrario



hidra[matic]

Downloaded from: [www.hidramatic.com](http://www.hidramatic.com)

### Características

- **CAUDAL:** 1-1500 lpm  
0.25-400 gpm
- **PRESIÓN:** hasta  
480 bar, 7000 psi
- **EXACTITUD:** hasta 1%  
de la lectura indicada
- **SALIDA DE FRECUENCIA**
- **BIDIRECCIONAL:**  
funcionamiento
- **TEMPERATURA:** sensor  
incorporado
- **FLUIDOS:** amplia  
variedad de aceites  
hidráulicos, aceites de  
lubricación y combustibles
- **CALIBRACIÓN:** 21 cSt  
de serie. Calibración  
especial en opción



LT-BU-SPA-2872.pdf  
(1. edición)

04/12

## Especificaciones

Modelo	Conexiones principales	Conexiones superiores	Caudal	Presión máxima
LT15-FM-B-B-6	1/2" BSPP	1/4" BSPP*	1-15 lpm	420 bar
LT15-FM-S-S-6	3/4" -16UN SAE N.º 8 tipo ORB	7/16" -20UN SAE N.º 4 tipo ORB*	0.25-4 gpm	6000 psi
LT60-FM-B-B-6	3/4" BSPP	1/4" BSPP	3-60 lpm	420 bar
LT60-FM-S-S-6	1-1/16" -12UN SAE N.º 12 tipo ORB	7/16" -20UN SAE N.º 4 tipo ORB	0.8-16 gpm	6000 psi
LT150-FM-B-B-6	3/4" BSPP	1/4" BSPP	5-150 lpm	420 bar
LT150-FM-S-S-6	1-1/16" -12UN SAE N.º 12 tipo ORB	7/16" -20UN SAE N.º 4 tipo ORB	1.3-40 gpm	6000 psi
LT300-FM-B-B-6	1" BSPP	1/4" BSPP	8-300 lpm	420 bar
LT300-FM-S-S-6	1-5/16" -12UN SAE N.º 16 tipo ORB	7/16" -20UN SAE N.º 4 tipo ORB	2-80 gpm	6000 psi
LT400-FM-B-B-6	1" BSPP	1/4" BSPP	10-400 lpm	420 bar
LT400-FM-S-S-6	1-5/16" -12UN SAE N.º 16 tipo ORB	7/16" -20UN SAE N.º 4 tipo ORB	2.5-100 gpm	6000 psi
LT600-FM-B-B-5	1 1/4" BSPP	1/4" BSPP	15-600 lpm	350 bar
LT600-FM-S-S-5	1-5/8" -12UN SAE N.º 20 tipo ORB	7/16" -20UN SAE N.º 4 tipo ORB	4-160 gpm	5000 psi
LT600-FM-F-S-3	1-1/2" SAE N.º 24 código 61, brida de 4 pernos	7/16" -20UN SAE N.º 4 tipo ORB	5-160 gpm	3000 psi
LT800-FM-S-B-7	1-7/8" -12UN SAE N.º 24 tipo ORB	1/4" BSPP	20-800 lpm	480 bar
LT800-FM-S-S-7	1-7/8" -12UN SAE N.º 24 tipo ORB	7/16" -20UN SAE N.º 4 tipo ORB	5-210 gpm	7000 psi
LT800-FM-F-B-3	1-1/2" SAE N.º 24 código 61, brida de 4 pernos	1/4" BSPP	20-800 lpm	210 bar
LT800-FM-F-S-3	1-1/2" SAE N.º 24 código 61, brida de 4 pernos	7/16" -20UN SAE N.º 4 tipo ORB	5-210 gpm	3000 psi
LT1500-FM-F-S-6	2" SAE N.º 32 código 62, brida de 4 pernos	7/16" -20UN SAE N.º 4 tipo ORB	12.5-400 gpm	420 bar

\* Una sola conexión para pruebas

### Especificaciones técnicas

**Temperatura ambiente:** 5-40 °C (41-104 °F)

**Tipo de fluido:** Aceites, combustibles, agua/glicol, emulsiones de aceite/agua

**Temperatura del fluido:** 5-90 °C (41-194 °F) uso continuo

**Exactitud:** 15-100% del intervalo: 1% de la lectura indicada

Por debajo del 15% brinda una exactitud fija del 1% del 15% a fondo de escala  
Para obtener el 1% de lecturas indicadas, hay que usar un DHCR de Webtec. Exactitud con otros indicadores 1% a fondo de escala.

LT15: 1% a fondo de escala en todo el intervalo normal.

**Salida:**

Frecuencia: 20-2000 Hz

Impedancia: 3700 ohmios

Inductancia a 1 kHz: 1.55 H

### Material de construcción

**Cuerpo del caudalímetro:** 600/800/1500 Aluminio 2014A T6 de alta resistencia

15/60/150/300/400 Aluminio 2011 T6 de alta resistencia

**Piezas internas:** Aluminio, acero, acero inoxidable

**Cuerpo del transductor:** Aluminio, acero con niquelado químico, acero inoxidable

**Juntas:** Juntas de Viton de serie, de EPDM en opción; consulte a la oficina de ventas.

### Funcionamiento

Al pasar el fluido por el bloque de flujo, hace girar una turbina de precisión. Los enderezadores de flujo y el diseño de la turbina reducen los efectos de la turbulencia y los remolinos. Los álabes de turbina son detectados por un transductor de reluctancia magnética que produce una salida de pulsos. El bloque de flujo tiene conexiones para sensores de presión o temperatura que pueden suministrarse como opción.

### Flujo inverso

El bloque de flujo puede medir el caudal en cualquiera de los dos sentidos.

### Calibración

Todos los aparatos están calibrados de serie con aceite de 21 cSt. Se pueden solicitar certificados de calibración, los cuales se cobrarán. La calibración en producción de la turbina LT de 1500 lpm se confirma mediante una prueba en todo el intervalo desde 50 hasta 750 lpm y por diseño solamente a más de 750 lpm. Otras calibraciones disponibles a petición; sírvase consultar a la oficina de ventas.

### Instalación

El bloque de flujo cuenta con enderezadores de flujo integrados, por lo que el largo normal recomendado de 10 Ø de tubo recto puede reducirse a 8 Ø cuando el espacio es limitado. Las conexiones de entrada y salida deben siempre tener un diámetro interno similar al del bloque de flujo para evitar los efectos de Venturi o constricción.

La gama de caudalímetros puede usarse para realizar pruebas intermitentes o continuas del caudal en cualquiera de los dos sentidos. El bloque de flujo puede montarse en cualquier orientación. Para las aplicaciones de alto rendimiento en que el caudalímetro se va a usar constantemente con picos de presión continuos, consulte a la oficina de ventas.

### Filtrado

Se recomienda instalar un filtro de 25 micras (10 micras para el LT15) en el circuito antes del bloque de flujo.

### Conexiones superiores

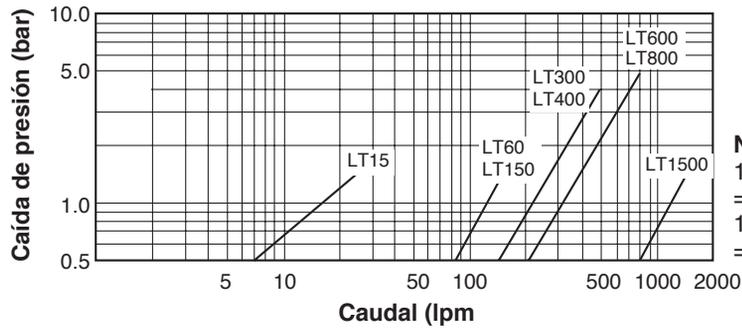
La mayoría de los caudalímetros incluyen dos conexiones adicionales (véase la tabla de configuraciones) en la cara superior del caudalímetro para que el usuario pueda conectar tanto un sensor de temperatura como un sensor de presión. El LT15 tiene una sola conexión superior. Todos los caudalímetros vienen con un punto de prueba M16 x 2 instalado de serie.

### Pedidos

Para pedir un caudalímetro LT, cite el número de modelo que figura en la tabla anterior, por ejemplo LT15-FM-B-B-6. Todos los caudalímetros LT (salvo el LT15) pueden tener conectados simultáneamente un sensor de temperatura y un transductor de presión.

## Cuadro de caída de presión

Viscosidad de aceite hidráulico de 21 centistokes



**Nota:**  
 1 galón del Reino Unido  
 = 4.546 litros  
 1 galón de EE. UU.  
 = 3.785 litros

## Detalles de las conexiones



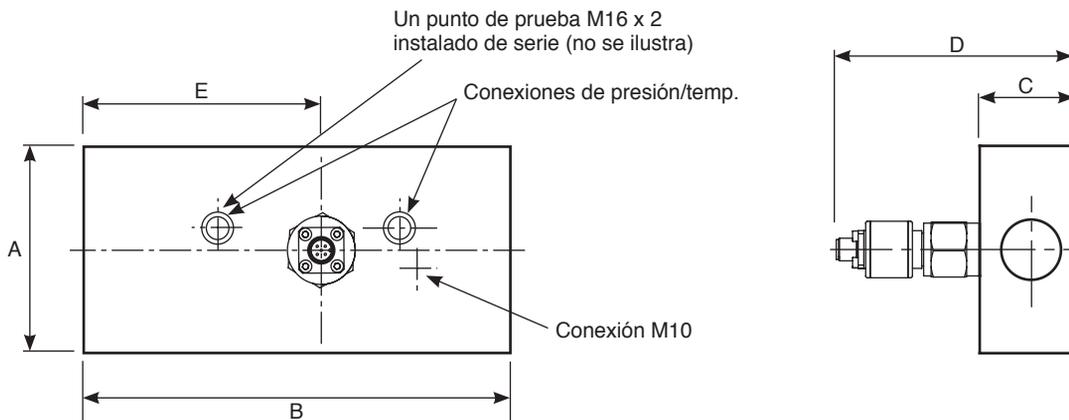
**Terminales**  
 1: (+) de frec.  
 2: (-) de frec.  
 3: Temp.  
 4: Temp.  
 5: N/C

Descripción	Número de pieza
Cable de conexión (5 m)	FT10228-05
Cable de conexión (10 m)	FT10228-10
Conector M12	FT9880

Dimensiones en mm (pulgadas)

Modelo	A	B	C	D	E	Peso kg (libras)
LT15	37 (1-1/2")	136 (5-3/8")	37 (1-1/2")	115 (4-1/2")	69.5 (2-3/4")	0.7 (1.5)
LT60	62 (2-1/2")	190 (7-1/2")	50 (2")	121 (4-13/16")	103 (4")	1.6 (3.5)
LT150	62 (2-1/2")	190 (7-1/2")	50 (2")	121 (4-13/16")	103 (4")	1.6 (3.5)
LT300	62 (2-1/2")	190 (7-1/2")	50 (2")	122 (4-13/16")	103 (4")	1.7 (3.7)
LT400	62 (2-1/2")	190 (7-1/2")	50 (2")	122 (4-13/16")	103 (4")	1.7 (3.7)
LT600	62 (2-1/2")	212 (8-3/8")	75 (3")	139 (5-1/2")	127 (5")	2.7 (6)
(LT600-FR-F-*-* )	100 (4")	212 (8-3/8")	75 (3")	139 (5-1/2")	126 (5")	5.0 (11)
LT800	100 (4")	212 (8-3/8")	75 (3")	139 (5-1/2")	126 (5")	5.0 (11)
LT1500	140 (5-1/2")	260 (10-1/4")	100 (4")	161 (6-3/8")*	130 (5-1/8")	10.0 (22)

\* El modelo LT1500 incluye 4 patas en la base; agregar 20 mm (3/4 pulg.) a D para obtener la altura total. El modelo LT1500 tiene asas de transporte (no se muestran en el diagrama).



Nota: LT15 tiene una sola conexión de presión/temp.

## Caudalímetros de turbina

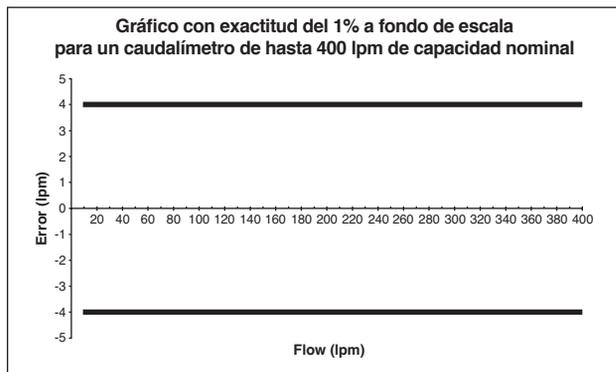
### Exactitud

La exactitud se puede describir mejor como la incertidumbre de la lectura de caudal comparada con una referencia conocida. Cada medición del caudal tiene asociado un error, ocasionado por la combinación de una gran cantidad de factores que afectan al funcionamiento del caudalímetro, entre ellos: fricción de los rodamientos, temperatura, viscosidad, arrastre magnético y potencia de la señal, por nombrar tan solo algunos.

Todos nuestros caudalímetros se calibran a 10 puntos por encima del intervalo del caudal y su rendimiento se mide en comparación con una referencia de caudal trazable hasta la normativa internacional. La exactitud suele citarse de una de dos maneras: como un porcentaje a fondo de escala (el caudal calibrado máximo) o como porcentaje de la lectura indicada (el caudal real).

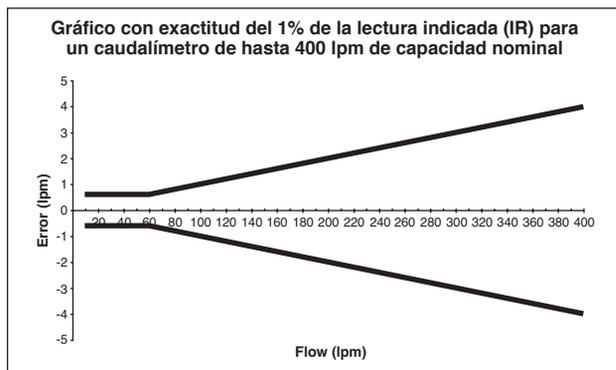
### Fondo de escala (FS) o desviación a fondo de escala (FSD)

Término que originalmente se usó para representaciones visuales analógicas en las que una aguja apuntaba a un número de una escala, de ahí FSD. La exactitud del caudal es una cantidad fija, independiente del caudal real que se mide. Por ejemplo, 1% a fondo de escala para un caudalímetro con caudal calibrado máximo de 400 lpm es  $\pm 4$  lpm, sin importar si el caudal medido es de 40 lpm, 200 lpm o 400 lpm (véase el gráfico a continuación). Si se necesita medir caudales de 40 y 400 lpm con el mismo caudalímetro, es importante verificar el error admitido en todos los caudales.



### Lectura indicada (IR)

La exactitud se cita como porcentaje del valor real medido. Si la exactitud de un caudalímetro de 400 lpm es del 1% de la lectura indicada, el error a 400 lpm es de  $\pm 4$  lpm. A medida que se reduce el caudal real medido, disminuye también el error en lpm. Al medir un caudal de 60 lpm con una exactitud del 1% de la lectura indicada, el error posible es de  $\pm 0.6$  lpm. Con caudales sumamente bajos, los errores posibles ya no guardan proporción con el caudal, sino que son una cantidad fija en lpm (véase el gráfico a continuación). Por ejemplo: si la exactitud se indica como 1% de la lectura indicada ( $> 60$  lpm) para un caudalímetro de 10-400 lpm, la exactitud se indicará como el 1% del caudal real en el intervalo de 60 a 400 lpm y como un error de caudal fijo en el intervalo de 10 a  $< 60$  lpm.



### Repetibilidad

La repetibilidad es la variación del rendimiento del caudalímetro cuando se usa en las mismas condiciones. Nuestra gama de caudalímetros ofrece una excelente repetibilidad, más del  $\pm 0.2\%$ . Es tan importante como la exactitud, ya que en muchas aplicaciones las lecturas de caudal de un mismo caudalímetro se comprueban periódicamente para ver si ha cambiado el rendimiento del sistema.

### Intervalo de caudal ("turndown")

Un caudalímetro de turbina tiene un caudal calibrado mínimo y otro máximo que juntos describen el intervalo de caudales que se pueden medir con exactitud. Agregando un acondicionador de señal, sea montado sobre el caudalímetro o incorporado en el indicador, hemos logrado ampliar considerablemente el intervalo de caudal de nuestros caudalímetros en comparación con otros modelos del mercado. La relación entre el caudal calibrado máximo y el mínimo ("turndown") es entre 15 y 40 en todos los modelos. Nos hemos esforzado en ampliar el intervalo de caudal mediante la calibración hasta caudales reducidos, lo cual permite el uso de un solo caudalímetro en casos que anteriormente exigían el uso de dos. Con ello el caudalímetro pasa a ofrecer una solución más económica y más fácil de instalar.

### Viscosidad del fluido

El rendimiento de un caudalímetro de turbina puede verse afectado por la viscosidad del fluido medido. Nuestros caudalímetros de turbina están calibrados de serie a entre 18 y 26 cSt (una viscosidad media de 21 cSt), que es la viscosidad cinemática típica para un fluido hidráulico que funciona a una temperatura de 50 °C. La viscosidad cinemática de todo fluido hidráulico está relacionada con la temperatura del fluido. La siguiente tabla muestra el efecto de la temperatura sobre la viscosidad cinemática de una variedad de grados típicos de aceite hidráulico.

El área sombreada de la tabla muestra el intervalo de viscosidades que pueden medirse con un caudalímetro de calibración estándar con mínimo efecto sobre la exactitud (menos de  $\pm 1\%$  a fondo de escala).

Los caudalímetros pueden calibrarse especialmente a una viscosidad diferente a la estándar o podemos asesorar sobre el error previsto cuando el caudalímetro se utiliza con otras viscosidades. Por más información, comuníquese con el departamento de ventas.

**Tabla de viscosidades cinemáticas (cSt) de distintos aceites minerales a temperaturas específicas**

Temp. °C	Tipo de fluido					
	ISO15	ISO22	ISO32	ISO37	ISO46	ISO68
0	85.9	165.6	309.3	449.9	527.6	894.3
10	49.0	87.0	150.8	204.7	244.9	393.3
20	30.4	50.5	82.2	105.5	127.9	196.1
30	20.1	31.6	48.8	59.8	73.1	107.7
40	14.0	21.0	31.0	36.6	44.9	63.9
50	10.2	14.7	20.8	23.9	29.4	40.5
60	7.7	10.7	14.7	16.5	20.2	27.2
70	6.0	8.1	10.9	12.0	14.6	19.2
80	4.8	6.4	8.4	9.1	11.1	14.3
90	4.0	5.2	6.6	7.2	8.7	11.1
100	3.3	4.3	5.5	6.0	7.1	8.9

ISO 15, 22, 32, 46 y 68: basadas en las cifras típicas de la gama Esso Nuto de aceites hidráulicos minerales. ISO 37: basada en el aceite hidráulico mineral Shell Tellus.