

Caudalímetros electromagnéticos Serie FLOMAT



Caudalímetro electromagnético de inserción para líquidos conductivos

- Apto para tuberías de gran tamaño como solución económica para la medición de caudal
- Indicación de caudal independiente de densidad, temperatura, viscosidad y presión
- Excitación de bobinas pulsada para obtener una deriva de cero mínima
- Sin partes móviles, bajo mantenimiento, baja pérdida de carga, permite el paso de sólidos
- Bajo consumo
- Buena resistencia química
- Rango de caudal: 2300 l/h ... 110000 m³/h
- Precisión: $\pm 3,5\%$ valor leído
- Conductividad eléctrica mínima: 20 $\mu\text{S}/\text{cm}$
- Conexiones: insertado en tuberías de DN40 ... DN2000, mediante:
 - Brida estándar TF Tecfluid
 - 2 1/4" BSP-F
 - Brida EN 1092-1 DN40 PN16
- Materiales:
 - Sensor: EN 1.4404 (AISI 316L), PVDF
 - Cabezal: PVDF
 - Inserto: EN 1.4404 (AISI 316L), PE, PVC
Otros bajo demanda
 - Electrodo: EN 1.4404 (AISI 316L), Hastelloy C, Tántalo, Titanio, Zirconio
- Indicación local de caudal, totalizador de volumen, salidas 4-20 mA y pulsos
- Alarmas, detección de tubería vacía, etc. según modelo de convertidor
- Autodiagnóstico completo para convertidor MX4
- Protocolos de Comunicación HART y Modbus disponibles bajo demanda
- Diseño modular en dos versiones:
 - Convertidor compacto, montado con el sensor
 - Convertidor remoto para montaje mural o tubular



HART
COMMUNICATION PROTOCOL

Modbus

Principio de funcionamiento

El principio de funcionamiento está basado en la Ley de Inducción de Faraday. Una tensión V es inducida entre un par de electrodos cuando un líquido conductivo fluye por una tubería de diámetro D a una velocidad media v , a través de un campo magnético B (perpendicular al sentido de flujo).

Esta tensión, proporcional a la velocidad media del líquido, es adquirido por el convertidor electrónico para ser procesado y convertido en una medida de caudal.

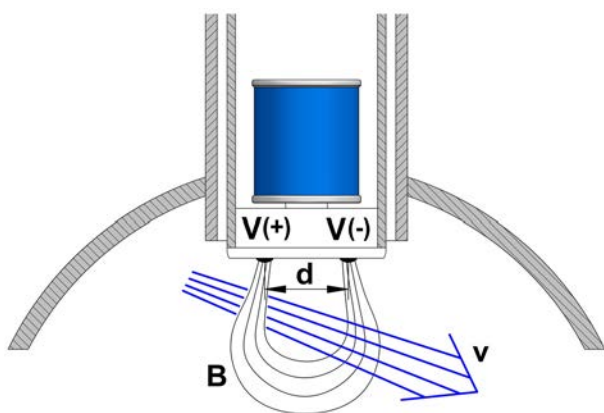
$$V = B \cdot v \cdot D$$

V = Tensión entre los electrodos

v = Velocidad del líquido

B = Potencia del campo magnético

D = Diámetro de tubería



Aplicaciones

- Suministro y tratamientos de aguas
- Industria alimentaria
- Detección de fugas y monitorización de químicos
- HVAC

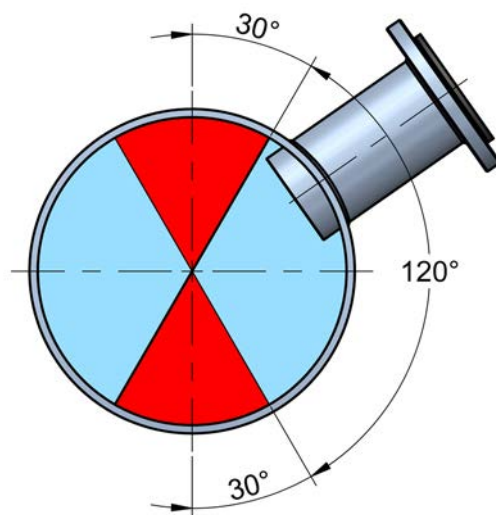
Características técnicas

- **Precisión:** $\pm 3,5\%$ valor leído para velocidad $\geq 0,4$ m/s
- **Conductividad eléctrica mínima:** $20 \mu\text{S/cm}$
- **Temperatura del líquido:** $-20^\circ\text{C} \dots +120^\circ\text{C}$
- **Temperatura ambiente:** $-20^\circ\text{C} \dots +60^\circ\text{C}$
- **Presión de trabajo:** PN16. Otras bajo demanda
- **Conexiones:** insertado en tuberías de DN40 ... DN2000, mediante:
 - Brida estándar TF Tecfluid
 - 2 1/4" BSP-F
 - Brida EN 1092-1 DN40 PN16
- **Materiales:**
 - Sensor: EN 1.4404 (AISI 316L), PVDF
 - Cabezal: PVDF
 - Inserto: EN 1.4404 (AISI 316L), PVC, PE
Otros bajo demanda
 - Electrodos: EN 1.4404 (AISI 316L), Hastelloy C, Tántalo, Titanio, Zirconio

- **Indicación local de caudal, totalizador de volumen, salidas de 4-20 mA y pulsos**
- **Alarmas, detección de tubería vacía, etc.** según modelo
- **Autodiagnóstico completo** para convertidor MX4
- **Protocolos de Comunicación HART (convertidores MX4H y XT5H) y Modbus (convertidor MX4B)** bajo demanda
- **Diseño modular** en dos versiones:
 - Convertidor compacto (MX4 o XT5), montado con el sensor
 - Convertidor remoto (MX4M or XT5M) para montaje mural o tubular

Instalación

- El sensor no debe instalarse en la parte más alta ni en la más baja de la tubería, para evitar bolsas de aire o sedimentación de sólidos.



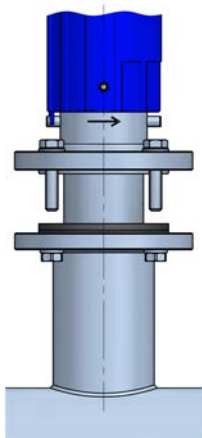
- La tubería debe estar siempre llena de líquido.
- La distancia necesaria depende del perfil de flujo, que puede verse alterado según el elemento perturbador que exista en la instalación antes y/o después del sensor, tal como se indica en la siguiente tabla:

Elemento perturbador antes del sensor	Distancia mínima entre el elemento y el sensor
Codo a 90° o en T	$50 \times \text{DN}$
Varios codos a 90° coplanares	$50 \times \text{DN}$
Varios codos a 90° no coplanares	$80 \times \text{DN}$
Ángulo convergente 18° a 36°	$30 \times \text{DN}$
Ángulo divergente 14° a 28°	$55 \times \text{DN}$
Válvula de mariposa abierta	$45 \times \text{DN}$
Válvula de corte abierta	$30 \times \text{DN}$

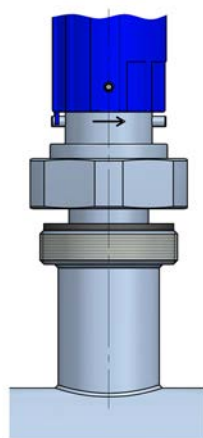
Después del sensor un tramo recto mínimo de $5 \times \text{DN}$ es necesario.

Modelos

En caso de tuberías metálicas o tuberías plásticas para las que el inserto Tecfluid pueda ser suministrado (ver p.2), la instalación puede realizarse soldando o encolando el inserto como sigue:



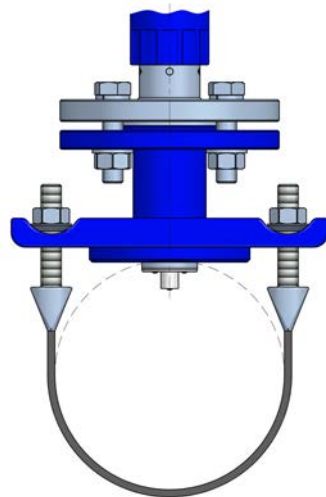
FLOMAT-FX2
conexión brida



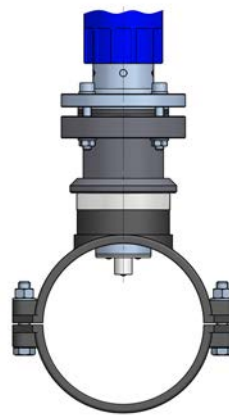
FLOMAT-FX1
conexión roscada



En aquellos casos en los que el inserto Tecfluid no puede utilizarse (tuberías de PRFV o similares), la instalación debe realizarse mediante un collarín de toma (no suministrado):

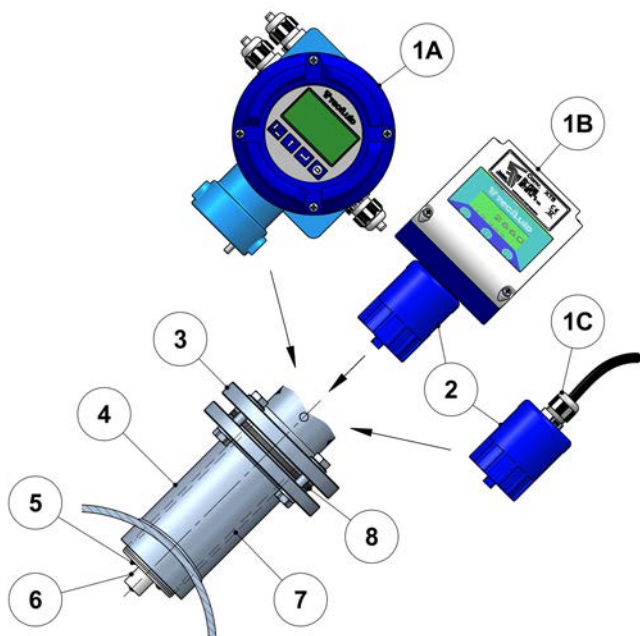


Collarín de toma para
tuberías no metálicas



Collarín de toma para
tuberías plásticas

Materiales



Nº	Descripción	Materiales
1A	Caja MX4	Aluminio
1B	Caja XT5	Polycarbonato
1C	Prensaestopas	Poliamida
2	Conector	Polycarbonato *
3	Brida / Tuerca BSP	EN 1.4404 (AISI 316L)
4	Inserto	EN 1.4404 (AISI 316L), PVC, PE **
5	Electrodos	EN 1.4404 (AISI 316L), Hastelloy C, Titanio, Tántalo, Zirconio
6	Cabezal	PVDF
7	Cuerpo sensor	EN 1.4404 (AISI 316L), PVDF
8	Junta	NBR, VITON®

* También disponible en EN 1.4404 (AISI 316L) bajo demanda

** Otros bajo demanda

Dimensiones

Sensor

DN	A	FX *	FM *	FR *
40...400	113,5	340	327	240
500...1000	218,5	445	432	345
1200...2000	368,5	595	582	495

* distancia mínima necesaria para extraer el sensor de la tubería

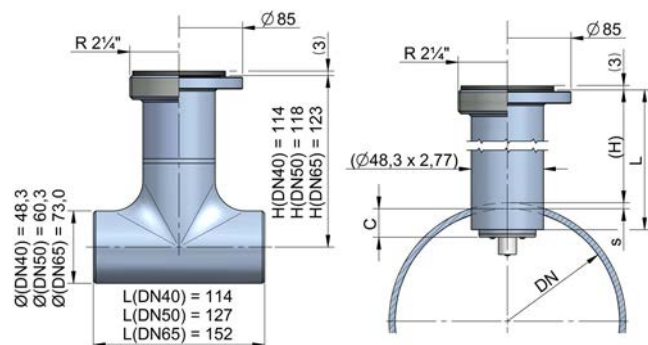
Inserto

Existen dos tipos diferentes de insertos. Para tubería de DN40 ... DN65, el inserto se suministra ya soldado a un tramo de tubo que debe ser montado en línea en la tubería bien soldando bien encolando (en caso de PVC).

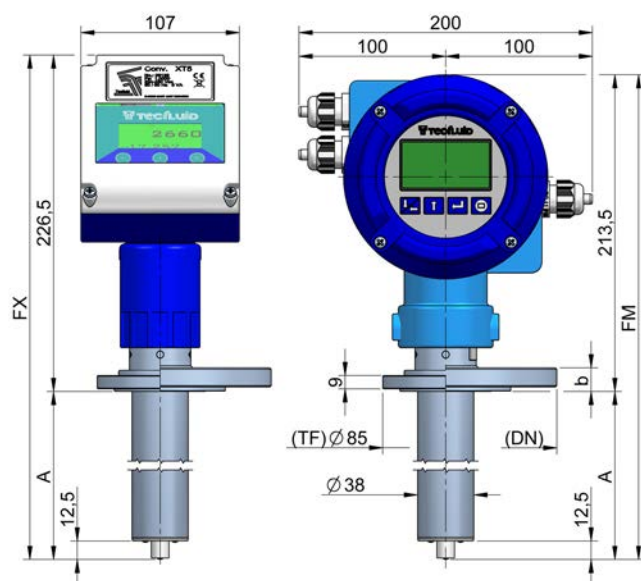
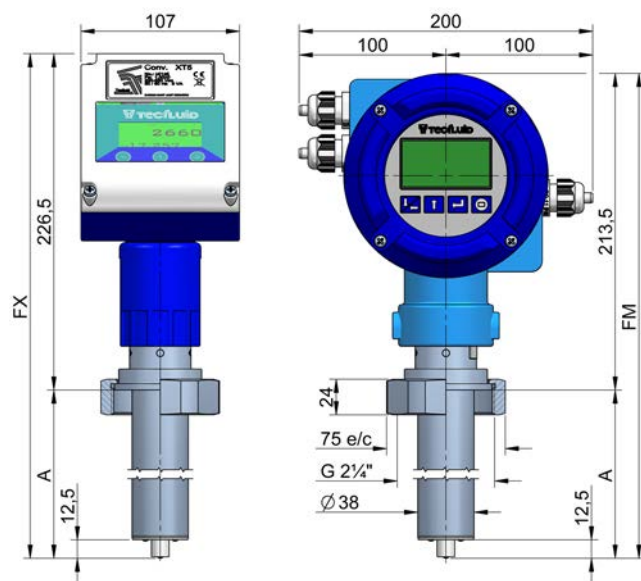
Para tubería de DN80 o más grande, el inserto se suelda (o encola) directamente a la tubería.

DN	C (mm)	Inserto	
		L (mm)	H (mm)
80	10,0	93	88,0 - s
100	12,5		85,5 - s
125	15,5		82,5 - s
150	19,0		79,0 - s
200	25,0		73,0 - s
250	31,0		67,0 - s
300	37,5		60,5 - s
350	44,0		54,0 - s
400	50,0		48,0 - s
500	62,5	145	140,5 - s
600	75,0		128,0 - s
700	87,5		115,5 - s
800	100,0		103,0 - s
900	112,5		90,5 - s
1000	125,0		78,0 - s
1200	150,0		203,0 - s
1400	175,0		178,0 - s
1600	200,0	205	153,0 - s
1800	225,0		128,0 - s
2000	250,0		103,0 - s

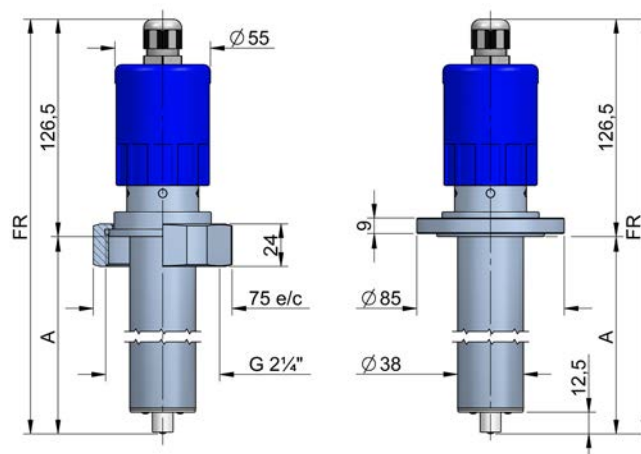
s: espesor de tubería (depende del material y presión nominal)
C: distancia de penetración



Sensor con convertidor compacto



Sensor con convertidor remoto (IP68 10 m H₂O)



Rangos de caudal

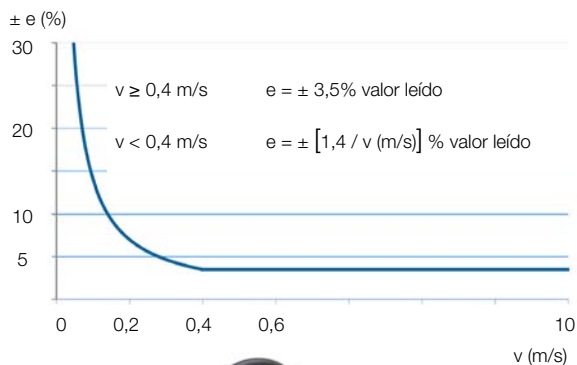
Selección del sensor

El diagrama muestra la correspondencia entre la velocidad del líquido y el caudal para diferentes tamaños de sensor.

El tamaño del sensor debe elegirse seleccionando una velocidad del líquido en torno a 3-4 m/s. La velocidad mínima del líquido no debería ser inferior a 0,5 m/s.

Cuando el líquido contiene sólidos en suspensión, es preferible trabajar entre 3 y 5 m/s para evitar sedimentaciones en la tubería y el sensor.

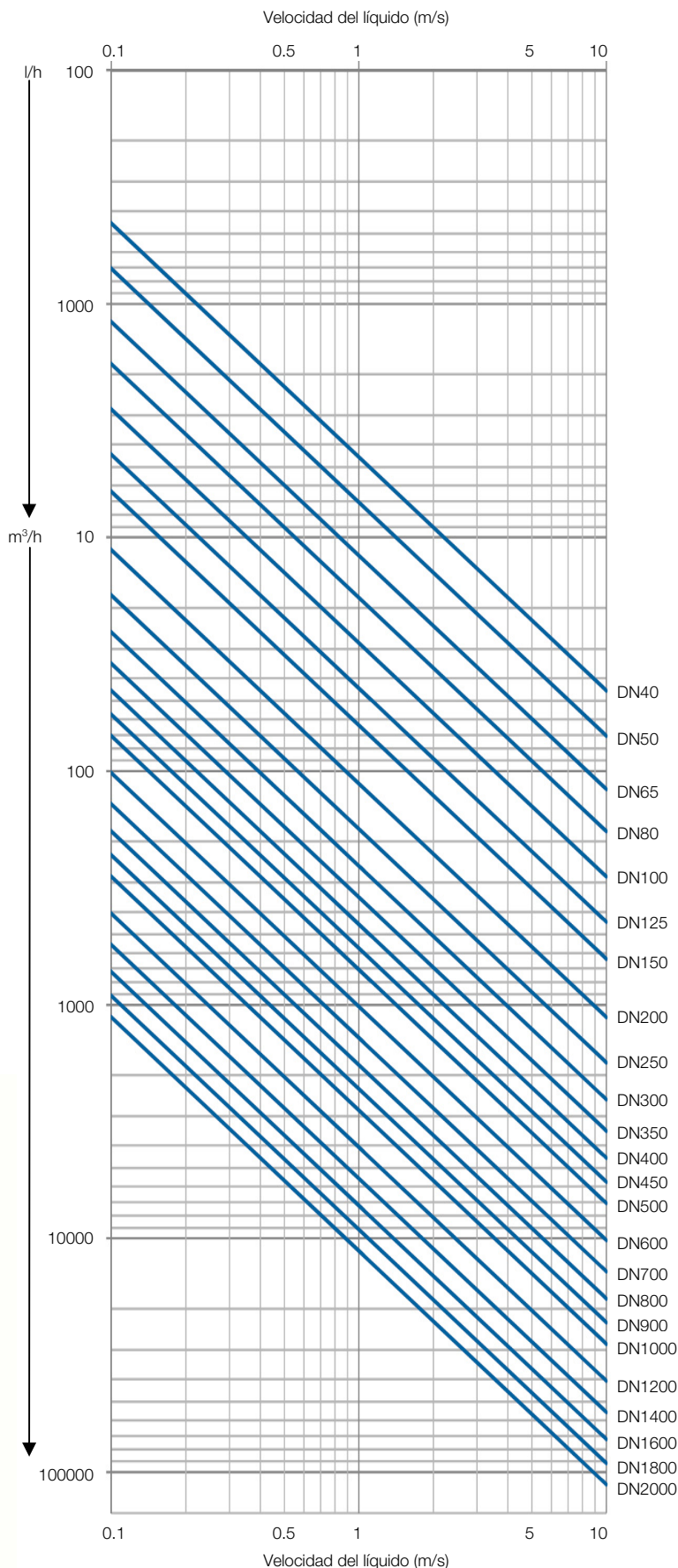
Curva de precisión (error vs velocidad)



FLOMAT-FX1 con convertidor XT5M remoto



FLOMAT-FX2 con collarín de toma para tuberías no metálicas y convertidor XT5 compacto con conector AISI 316L



Convertidores electrónicos

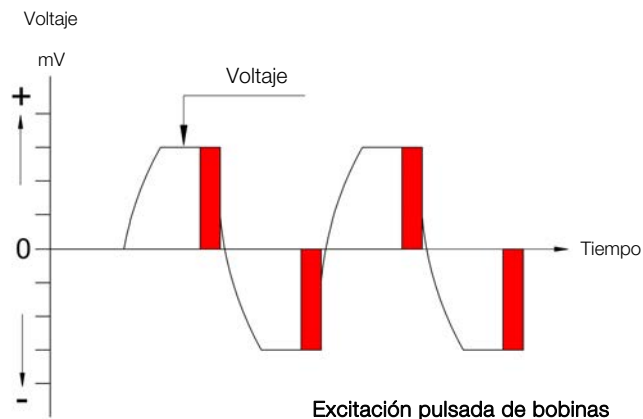
Diferentes modelos de convertidores electrónicos están disponibles para proporcionar las diferentes opciones de indicación de caudal, alarmas de máximo y/o mínimo caudal y salidas analógica y de pulsos.

Todos ellos son compatibles con los diferentes modelos de sensor FLOMAT-FX.

Estos convertidores pueden suministrarse para montaje compacto o para montaje remoto. Cable suministrado.

Protocolo HART disponible para convertidores MX4 y XT5.

Protocolo Modbus RTU disponible para convertidor MX4.



Convertidor XT5

Características técnicas



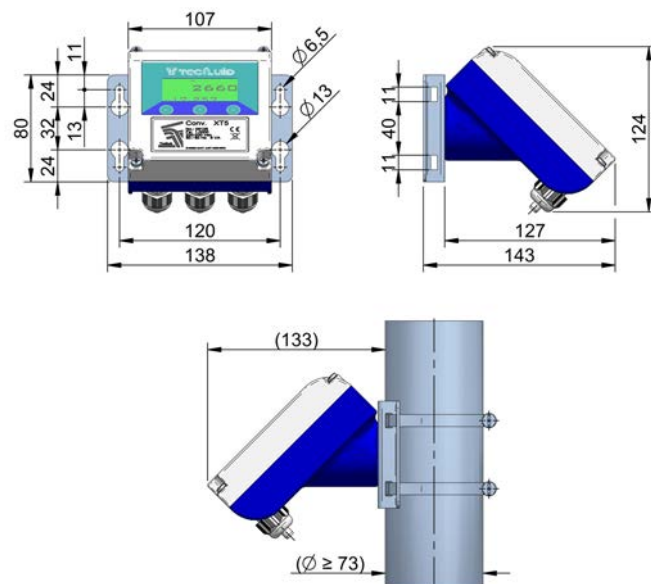
- Caja de policarbonato IP67
- Programación mediante teclado frontal táctil
- Linealidad: $\pm 0,2\%$ v.f.e.
- Repetibilidad: $\pm 0,1\%$ v.f.e.
- Rango de temperatura ambiente: $0^{\circ}\text{C} \dots +60^{\circ}\text{C}$
- Alimentación: 24, 115, 230, 240 VAC 50 / 60 Hz
24 VDC
- Consumo: ≤ 5 VA
- Indicación de caudal:
 - Nº de dígitos: 4 (configurables 0 a 2 decimales)
 - Tamaño de dígito: 5 mm
- Totalizador de volumen:
 - Nº de dígitos: 7 (2 decimales)
 - Tamaño de dígito: 8 mm
 - Botón de reset
- Salida analógica: 4-20 mA, activa o pasiva, unidades de medida programables
- Salida de pulsos: optoaislada:
 - $V_{\text{máx}}$: 30 VDC ; $I_{\text{máx}}$: 30 mA
 - Frecuencia máxima en modo "P/U": 6,25 Hz
 - Frecuencia en modo "Hz": 0,04 ... 5000 Hz
- Detección de tubería vacía
- Caudal de corte programable
- Filtro adaptativo de caudal: tiempo de integración programable entre 0,1 ... 20 segundos
- Ajuste de deriva de caudal cero (Offset)

Protocolo de Comunicación HART

El convertidor XT5H dispone de módem para comunicación HART. Todas las características relativas a la comunicación HART pueden encontrarse en el documento correspondiente "Field Device Specification". Compatible con software HART Server Communication.

Disponible versión para montaje remoto XT5HM.

Convertidor montaje remoto (modelo XT5M)



Peso XT5: 700 g

Convertidor XT5 compacto



Convertidor XT5M remoto



Convertidor MX4

Características técnicas

- Caja de aluminio pintado IP67
- Programación mediante teclado frontal
- Display gráfico 128 x 64
- Linealidad: $\pm 0,2\%$ v.f.e.
- Repetibilidad: $\pm 0,1\%$ v.f.e.
- Rango de temperatura ambiente: $-20^{\circ}\text{C} \dots +60^{\circ}\text{C}$
- Alimentación: 90 ... 265 VAC 50 / 60 Hz
12 ... 48 VDC
- Consumo: $\leq 5 \text{ VA}$
- Indicación de caudal y velocidad del líquido:
 - Nº de dígitos: 5 (configurables 0 a 2 decimales)
 - Tamaño de dígito: 11 mm
- Totalizador de volumen:
 - Nº de dígitos: 8 (2 decimales)
 - Tamaño de dígito: 8 mm
 - Botón de reset
- Salida analógica: 4-20 mA, activa o pasiva, unidades de medida programables
- Salida de pulsos: transistor bipolar NPN optoaislado:
 - $V_{\text{máx}}$: 30 VDC ; $I_{\text{máx}}$: 30 mA
 - Frecuencia de salida: 0,01 ... 5000 Hz
 - Ciclo de trabajo programable
- Salidas de relé: 2 relés con contactos libre de potencial.
 - Características del contacto:
 - Voltaje máximo: 250 VAC
 - Corriente máxima: 8 A
 - Potencia máxima: 500 VA

Programables como alarmas de caudal, detección de tubería vacía o indicación de caudal invertido

- Detección de tubería vacía
- Caudal de corte programable
- Filtro adaptativo de caudal: tiempo de integración programable entre 0 ... 40 segundos
- Ajuste de deriva de caudal cero (Offset)
- Autodiagnóstico de corriente de bobinas, tensión diferencial en los electrodos del sensor y conductividad del líquido, así como detección de fallo electrónico en el circuito de medida
- Fácil programación mediante software Winsmeter MX4 de Tecfluid, disponible para descarga en www.tecfluid.com

Protocolos de Comunicación HART y Modbus RTU RS485

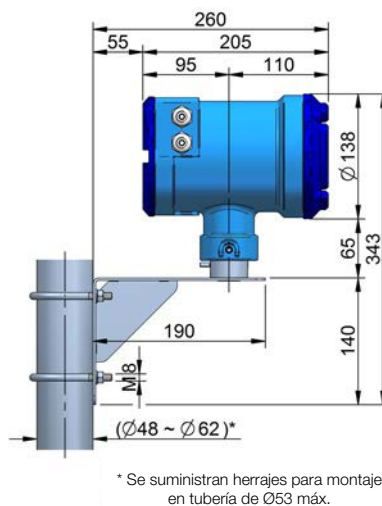
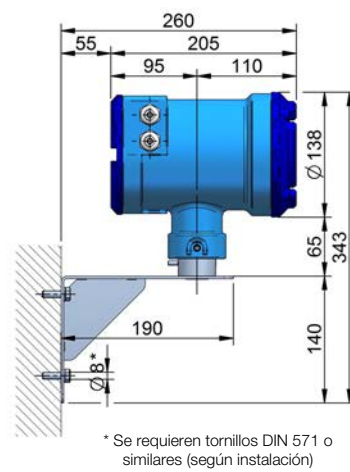
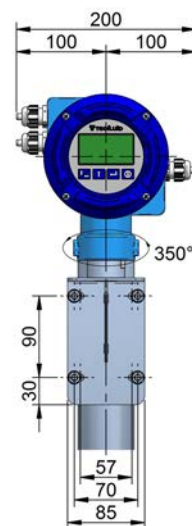
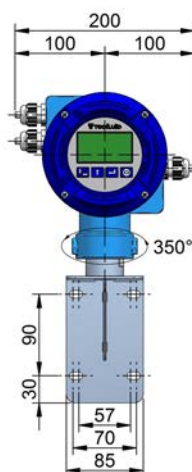
El convertidor MX4B incluye un módulo para protocolo de comunicación Modbus RTU RS485.

El convertidor MX4H dispone de módem para comunicación HART. Todas las características relativas a la comunicación HART pueden encontrarse en el documento correspondiente "Field Device Specification". Compatible con software HART Server Communication.

Disponibles versiones para montaje remoto MX4BM & MX4HM.



Convertidor montaje remoto (modelo MX4M)



Peso MX4: 3,3 kg



FLOMAT-FX1 con convertidor MX4 compacto
Ejemplo de instalación

Accesorios

FLOMAT-TAP

El accesorio FLOMAT-TAP es un complemento útil para los sensores FLOMAT en determinadas instalaciones.

Las características clave del producto son:

- Permite la inserción y extracción de los sensores FLOMAT a presión (con tubería llena de líquido).
- Diseñado para obtener indicación de caudal en diferentes puntos de la instalación con sólo un sensor FLOMAT.

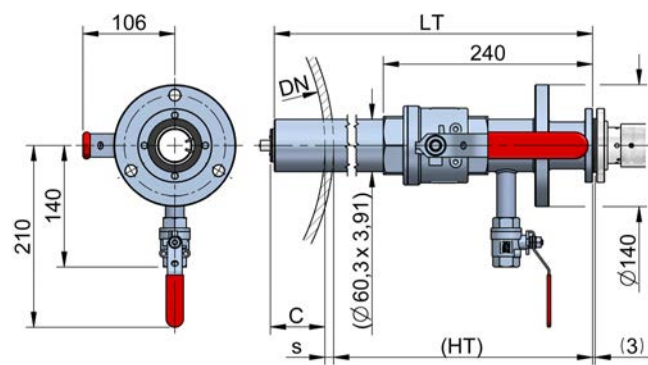
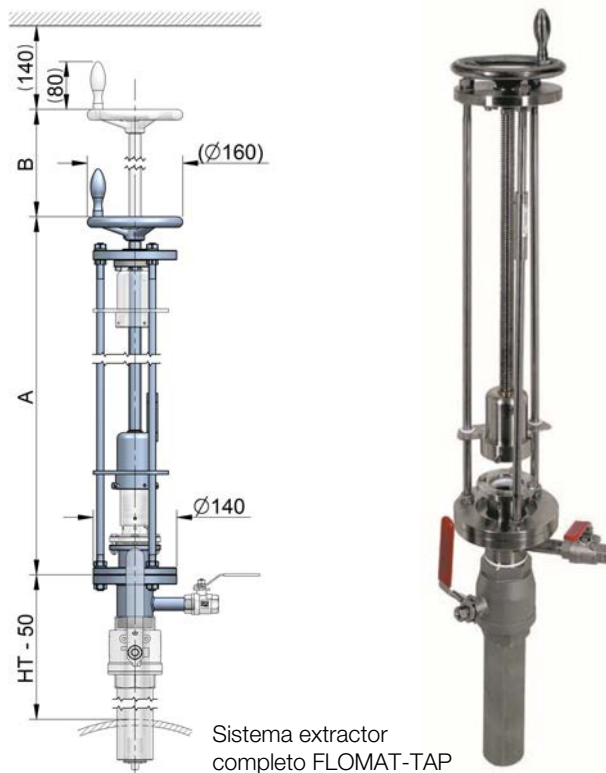
Dimensiones FLOMAT-TAP

DN	A	B
100 ... 600	750	420
700 ... 1200	865	535
1300 ... 2000	990	660

DN	C (mm)	Inserto M-TAP	
		LT (mm)	HT (mm)
100	12,5	365	357,0 - s
125	15,5		354,0 - s
150	19,0		350,5 - s
200	25,0		344,5 - s
250	31,0		338,5 - s
300	37,5		332,0 - s
350	44,0		325,5 - s
400	50,0		319,5 - s
500	62,5		307,0 - s
600	75,0		294,5 - s
700	87,5	450	377,0 - s
800	100,0		364,5 - s
900	112,5		352,0 - s
1000	125,0		339,5 - s
1200	150,0		314,5 - s
1400	175,0		414,5 - s
1600	200,0		389,5 - s
1800	225,0		364,5 - s
2000	250,0		339,5 - s

- Permite el mantenimiento de los sensores FLOMAT sin interrupciones en el flujo.

El accesorio M-TAP debe ser instalado en la tubería principal como un inserto y formando parte del sistema completo FLOMAT-TAP.



Inserto M-TAP



Tecfluid S.A.

Narcís Monturiol 33
08960 Sant Just Desvern
Barcelona
Tel: +34 93 372 45 11
Fax: +34 93 473 08 54
tecfluid@tecfluid.com
www.tecfluid.com

Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001 certificado por **Applus®**

Directiva Europea de Presión 97/23/CE certificada por



Directiva Europea ATEX 94/9/CE certificada por



HART® es una marca registrada de HART Communication Foundation

Los datos técnicos descritos en este catálogo están sujetos a modificaciones sin previo aviso si las innovaciones técnicas de nuestros procesos de fabricación lo requieren.
VITON® es una marca registrada de DuPont Dow Elastomers