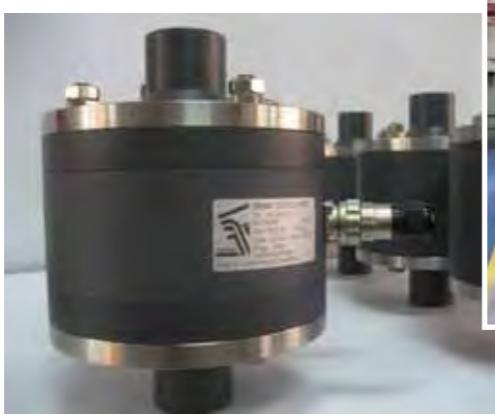
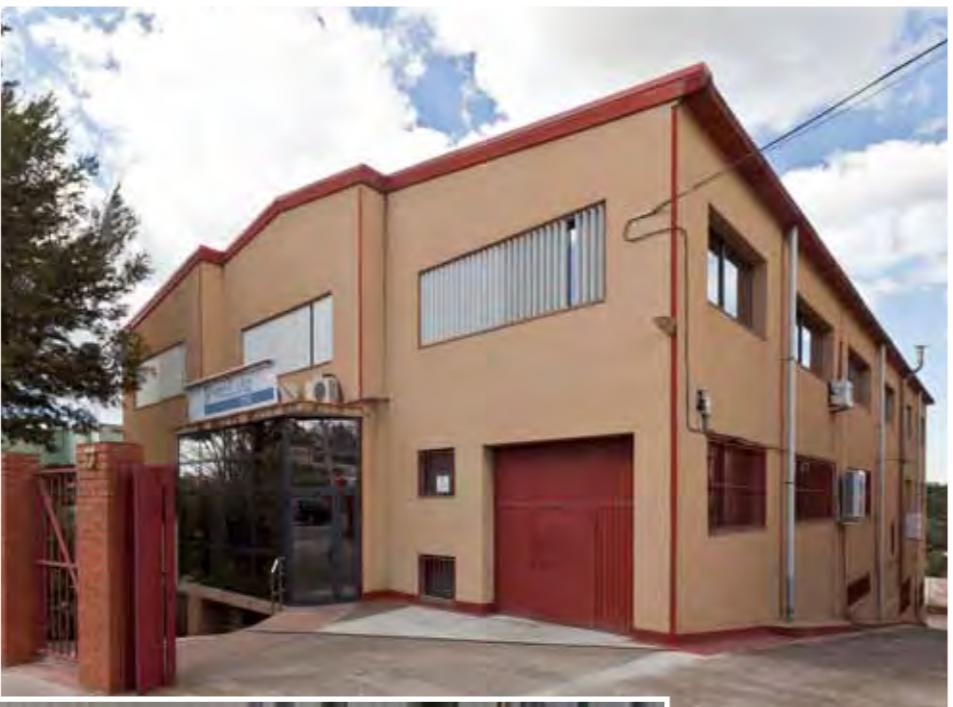




**MÁS DE 40 AÑOS** DEDICADOS A LA INSTRUMENTACIÓN DE CAUDAL Y NIVEL



**TecFluid**  
The art of measuring



## TECFLUID, MÁS DE 40 AÑOS DEDICADOS A LA INSTRUMENTACIÓN DE CAUDAL Y NIVEL

Tecfluid nace el **2 de enero de 1974 en Barcelona**. Han pasado 40 años y si algo nos ha distinguido desde el primer día es **nuestra manera de entender la relación con los clientes, nuestra voluntad de escuchar, de colaborar y de ayudar**. En muchos casos hemos establecido una relación natural y personal que va más allá de la meramente comercial, algo de lo que nos sentimos profundamente agradecidos.

Esta manera de colaborar y de adaptarnos a las necesidades de cada cliente también nos ha ayudado a mejorar año tras año,

- **Ampliando nuestra gama de productos**, incorporando muchas de las sugerencias de nuestros clientes.
- **Encontrando soluciones puntualmente únicas** en los proyectos desarrollados en más de 50 países.
- **Desarrollando productos y soluciones técnicas** en nuestro Departamento de I+D+i como, por ejemplo, los sistemas de control y comunicación que implantamos en nuestros productos, que permiten diagnosticar su funcionamiento, actualizar sus programas con mejoras continuas y, a través de sistemas de comunicación global, facilitar la atención rápida y efectiva del cliente in situ.
- **Adaptando nuestras instalaciones a la norma ISO 9001** para asegurar el buen funcionamiento del producto en condiciones reales.

Hoy nuestro mayor deseo es seguir manteniendo esta filosofía de colaboración y confianza con nuestros clientes que, en definitiva son nuestra razón de ser.

Con este libro deseamos facilitarles una visión detallada de las múltiples posibilidades de colaboración que podemos ofrecerles ahora y en el futuro, agradeciéndoles la confianza depositada durante estos 40 años en los productos que fabricamos y en nuestro servicio.

LA COLABORACIÓN CON NUESTROS CLIENTES NOS PERMITE SEGUIR ADAPTÁNDONOS A SUS NECESIDADES TÉCNICAS



## TECFLUID, INNOVACIÓN Y SERVICIO INTEGRAL DE CALIDAD

Tecfluid tiene su sede en [Barcelona](#), en la localidad de [Sant Just Desvern](#), donde investiga, desarrolla, produce y comercializa para todo el mundo equipos de medición de caudal y nivel desde hace más de 40 años.

**BARCELONA  
ES UNA CIUDAD  
CON UNA  
LARGA TRADICIÓN  
INDUSTRIAL QUE  
SE INICIÓ HACE  
MÁS DE DOS SIGLOS**

Además Tecfluid dispone de una filial en Saint Ouen l'Aumone, cerca de París, Francia.

## BARCELONA, UNO DE LOS MOTORES INDUSTRIALES Y ECONÓMICOS DEL SUR DE EUROPA

Barcelona es una ciudad con una larga tradición industrial que se inició hace más de dos siglos, convirtiéndola en uno de los principales motores económicos del país. Hoy dispone de una base industrial especializada y competitiva, centrada en la exportación y con un alto peso relativo, equiparándola a otras importantes áreas metropolitanas europeas.

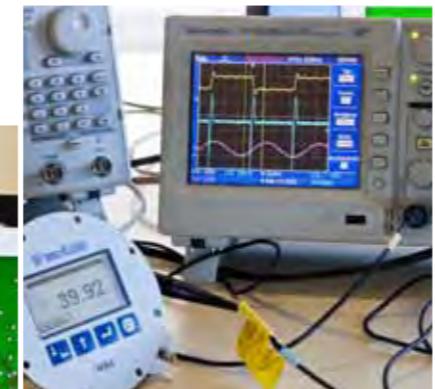
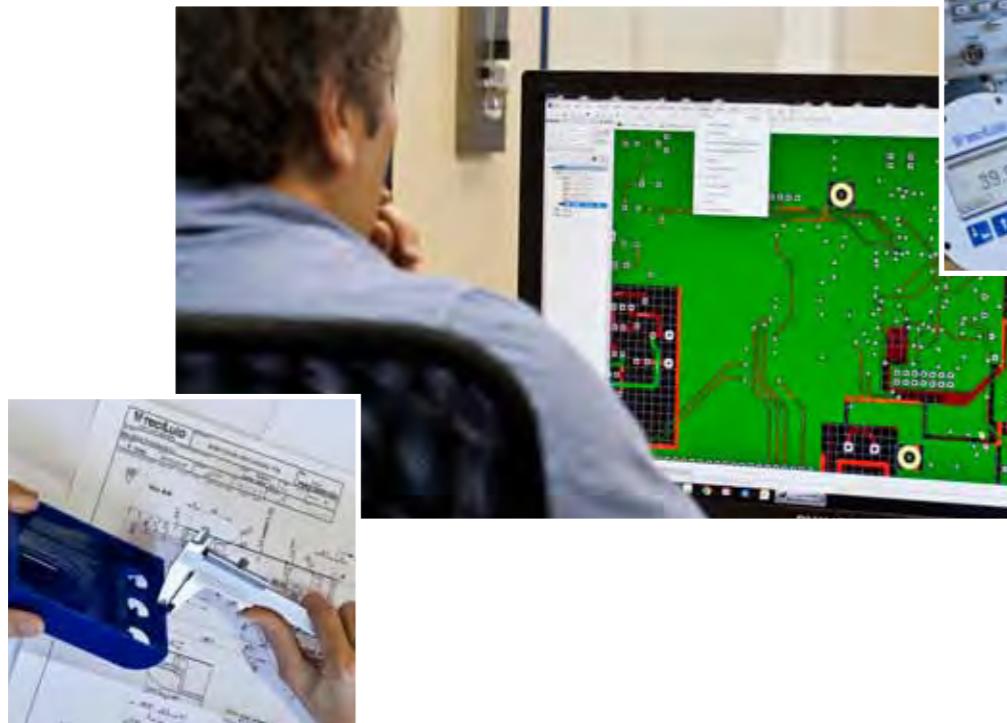
Barcelona también es una ciudad global por su importancia cultural, financiera, comercial y turística y ha sido escenario de diversos eventos mundiales como los juegos Olímpicos de 1992 que han contribuido a configurar la ciudad y a darle su actual proyección internacional.



## NUESTROS ORÍGENES

Tecfluid inicia sus actividades en 1974 en la zona industrial de [Sant Andreu](#), en Barcelona, para dar cobertura a la creciente demanda de productos industriales en general y de medidores de caudal y de nivel, en particular.

En 1982 se traslada a su sede actual en [Sant Just Desvern](#), a solo 6 km de la ciudad, en un momento en el que Barcelona adquiere su mayor proyección internacional y las industrias van desplazándose fuera de la ciudad.



NUESTROS  
PRODUCTOS SE  
DESARROLLAN  
Y ACTUALIZAN  
EN NUESTRO  
DEPARTAMENTO  
DE I+D+i

### I+D+i, EL PILAR FUNDAMENTAL DE NUESTRA ACTIVIDAD

Desde 1982, año de su creación, nuestro departamento de I+D+i ha recibido una inversión continua convirtiéndolo en uno de nuestros departamentos clave.

Su función principal es la creación de nuevos productos, la mejora de los ya existentes y el desarrollo de soluciones no estándar, mecánicas o electrónicas, que se adaptan a las necesidades particulares de cada cliente.

Todos nuestros productos han sido desarrollados por nuestro departamento de I+D+i y fabricados en nuestras instalaciones con tecnología propia, siguiendo normas de calidad como, por ejemplo, la ISO 9001. Esto nos permite garantizarle un producto fiable y duradero, con un servicio posventa de calidad certificada.

DESDE 1996 NUESTROS PROCESOS DE DISEÑO, FABRICACIÓN Y SERVICIO POSVENTA ESTÁN CERTIFICADOS CONFORME A LA NORMA ISO 9001

### PRODUCCIÓN PROPIA CONFORME A LAS NORMAS DE CALIDAD

Desde 1996 nuestros procesos de diseño, fabricación y servicio posventa están certificados conforme a la norma ISO 9001. Otras normas específicas como la Directiva Europea de Presión (PED) avalan nuestro compromiso con la fabricación de productos de calidad.

El conocimiento técnico de nuestro departamento de I+D+i ha permitido incorporar otros certificados como el correspondiente a la Directiva ATEX, que permite a los equipos trabajar en zonas potencialmente explosivas, Lloyd's Type Approval, para industria en general, naval y "offshore", y HART™, como protocolo de comunicación.

El proceso de trazabilidad de nuestros productos está garantizado por normas y patrones internacionales, incluyendo la calibración de los equipos en nuestras instalaciones antes de su expedición.



SUECIA CHINA PERÚ POLONIA  
 TECFLUID FRANCE S.A.R.L. ALEMANIA  
 ISRAEL TECFLUID S.A. ITALIA  
 SUDAFRICA CHILE ESTADOS UNIDOS  
 INDONESIA NORUEGA REINO UNIDO

## SERVICIO INTEGRAL Y SOLUCIONES PARTICULARES

Tecfluid ofrece un **servicio integral valorado muy positivamente por nuestros clientes**, que comprende todo el proceso de diseño, desarrollo, producción, comercialización y servicio posventa de nuestros productos.

El **control sobre todo el proceso** nos permite garantizar la posibilidad de adaptar productos a procesos industriales o crear nuevos productos que se adaptan a las características específicas de la instalación o aplicación.

La **experiencia adquirida** durante estos últimos 40 años nos permite colaborar en cada proyecto tanto con productos estándar como con productos diseñados específicamente para obtener mediciones fiables en todo tipo de ambientes, incluso en condiciones extremas.

A través del **departamento técnico comercial, formado por ingenieros con un alto nivel de conocimiento del producto**, atendemos las solicitudes de medida de caudal y nivel y trabajamos con nuestros clientes para encontrar la solución final más adecuada para sus aplicaciones, con el objetivo de mejorar el rendimiento de la instalación y asegurar un buen funcionamiento y control.

TECFLUID OFRECE UN SERVICIO INTEGRAL VALORADO MUY POSITIVAMENTE POR NUESTROS CLIENTES

HOY TECFLUID ESTÁ PRESENTE EN MÁS DE 50 PAÍSES DE TODOS LOS CONTINENTES

## PRESENCIA EN TODOS LOS CONTINENTES

Nuestra voluntad de colaborar directamente con el cliente para dar una respuesta adaptada a sus necesidades, **nos impulsó a iniciar una progresiva expansión internacional** hace más de 25 años.

Hoy Tecfluid está presente en más de 50 países de todos los continentes de forma directa o a través de distribuidores, lo que nos permite ofrecerles asistencia y orientación para encontrar o desarrollar el equipo idóneo que cubra sus necesidades técnicas.

## GAMA DE PRODUCTOS

### 1 CAUDAL

1.1 Área Variable	pág. 15
Serie PT/PS	pág. 17
Serie 2000	pág. 25
Serie 60M1	pág. 33
Serie 6000	pág. 37
Serie M21	pág. 45
Serie SC250	pág. 51
1.2 Placa Orificio	pág. 63
Serie PR	pág. 65
1.3 Disco de Choque	pág. 71
Serie DP	pág. 73
1.4 Detectores	pág. 81
Serie AD/VH	pág. 83
1.5 Ultrasonidos	pág. 91
Serie CU	pág. 93
1.6 Electromagnéticos	pág. 99
Serie FLOMID	pág. 101
Serie FLOMAT	pág. 113
1.7 Pistón Oscilante	pág. 121
Serie COVOL	pág. 123
1.8 Turbina	pág. 135
Serie TM	pág. 137



### 2 NIVEL

2.1 Indicadores Magnéticos	pág. 151
Serie LT	pág. 153
2.2 Flotador	pág. 161
Serie LC	pág. 163
Serie LE	pág. 167
Serie LC40	pág. 173
Serie NPC	pág. 181
2.3 Horquilla Vibrante	pág. 185
Serie LD	pág. 187
2.4 Ultrasonidos	pág. 193
Serie LU	pág. 195
2.5 Radar Guiado	pág. 201
Serie LTDR	pág. 203
2.6 Desplazamiento	pág. 213
Serie LP	pág. 215





## 1. CAUDAL

# 1.1

## ÁREA VARIABLE



# 1.1

## ÁREA VARIABLE

PT/PS  
2000  
60M1  
6000  
M21  
SC250

### Medidores de caudal de tubo de plástico Serie PT/PS

Medidor de caudal de área variable  
para líquidos y gases

- Bajo coste, excelente lectura y peso reducido
- Instalación simple (conexión bridada, roscada o conexión lisa para soldar o encolar)
- Amplio rango de temperaturas de utilización con diversas combinaciones de material de tubo de medida y conexiones
- Escalas calibradas en l/h, m<sup>3</sup>/h, %,... Escalas especiales para líquidos y gases bajo demanda
- Rango de caudal:
  - Agua: 4 l/h ... 50 m<sup>3</sup>/h
  - Aire: 200 Nl/h ... 1500 Nm<sup>3</sup>/h
- Precisión:
  - Modelos PT/PS: 4% (q<sub>g</sub>=50%)
  - Modelos PTM/PSM: 6% (q<sub>g</sub>=50%)
- Conexiones:
  - Bridas DIN DN15 ... DN80
  - Conexiones roscadas BSP o NPT 1/2" ... 3"
  - Conexiones lisas para encolar en PVC
  - Conexiones lisas para soldar en acero inoxidable y PP
- Materiales:
  - Tubo de medida: Polisulfón y NAS®. Trogamid® T bajo demanda
  - Conexiones: PVC, EN 1.4404 (AISI 316L), PP, hierro
  - Flotador: EN 1.4404 (AISI 316L), aluminio, PVC, PVDF, PTFE,...
  - Juntas: NBR, VITON®, EPDM
- Indicación local
- Opciones:
  - 1 o 2 automatismos
  - Transmisor electrónico con salida analógica 4-20 mA (18 puntos máx.). Versión Ex y protocolos HART, PROFIBUS o FIELDBUS disponibles bajo demanda

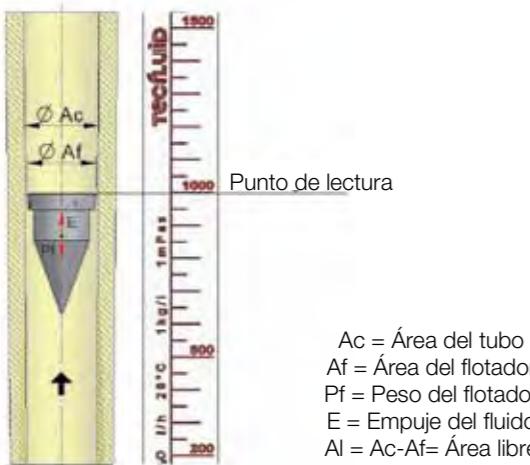


### Principio de funcionamiento

Caudalímetro de área variable por flotador en tubo cónico fabricado de materiales plásticos especiales.

El fluido circula a través del tubo cónico elevando al flotador hasta una posición con suficiente área libre para permitir el paso del flujo. Este área libre está relacionada con el caudal circulante, el peso del flotador y la densidad y viscosidad del fluido.

La pérdida de carga en el caudalímetro permanece constante para todo el rango de caudal, puesto que está relacionada con la densidad del fluido y el peso y dimensiones del flotador. La indicación de caudal se obtiene al aumentarse el área de flujo cuando el caudal aumenta.



Ac = Área del tubo  
Af = Área del flotador  
Pf = Peso del flotador  
E = Empuje del fluido  
Al = Ac-Af= Área libre

### Aplicaciones

- Tratamiento y depuración de aguas
- Industria química y petroquímica
- Industria papelera
- Industria farmacéutica, cosmética y de síntesis
- Refrigeración y acondicionamiento de aire
- Industria de refino
- Ósmosis
- Procesos de gases

### Modelos

- PS/PSM Tubo de Polisulfón: PSU (polisulfón)
- PT/PTM Tubo de Trogamid® T: PA (poliamida)
- PTM03 Tubo de NAS®: PS (poliestireno)

### Características técnicas

- **Precisión**, según VDI/VDE 3513 hoja 2 ( $q_g=50\%$ ):  
- PT / PS: 4%  
- PTM / PSM: 6%
- **Escalas calibradas en l/h, m³/h, %**  
Escalas especiales para líquidos y gases bajo demanda
- **Rango de escala:** 10:1

### • Longitud de escala:

- PT / PS:  $160 \pm 5$  mm
- PTM / PSM:  $100 \pm 5$  mm

### • Temperatura del fluido:

- Modelos PT/PTM: máx. 60°C
- Modelos PS/PSM, con conexiones:  
- PVC: máx. 60°C  
- PP: máx. 90°C
- EN 1.4404 / Hierro:  
Juntas NBR: máx. 100°C  
Juntas VITON®: máx. 110°C
- Modelo PTM03: máx. 40°C

### • Presión de trabajo:

### • Conexiones:

- PT11 / PS31: rosca BSP o lisa para encolar  $\frac{1}{2}'' \dots 3''$
- PT12 / PS32: brida DIN DN15 ... DN80
- PTM01 / PSM21: rosca BSP o lisa para encolar  $\frac{1}{2}'' \dots \frac{3}{4}''$
- PTM02 / PSM22: brida DIN DN15 ... DN20
- PTM03: rosca BSP o lisa para encolar  $\frac{1}{2}'' \dots \frac{3}{4}''$

Otras conexiones disponibles bajo demanda

### • Tubo de medida en Trogamid® T sólo bajo demanda

### Operación

- Vertical con flujo ascendente

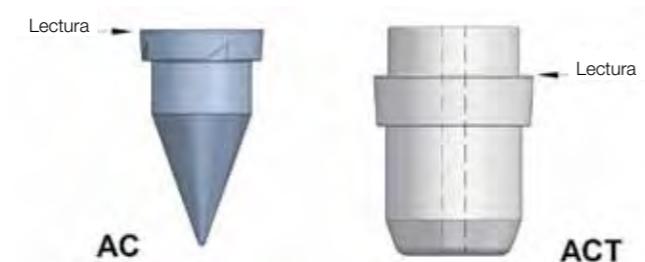
### Automatismos y transmisores

- PT-AMR1 ... 2: 1 ... 2 automatismos reed magnéticos
- PT-TMUR: 0 ... 4-20 mA, 4 hilos  
(16...18 puntos de resolución para modelos PT/PS)
- PTM-TMUR: 0 ... 4-20 mA, 4 hilos  
(11 puntos de resolución para modelos PTM/PSM)

Otros transmisores bajo demanda:

- Sistema 2 hilos
- Versión Ex
- Protocolos HART, Profibus o Fieldbus

### Tipos de flotador



### Modelos

#### PT ... PS ... PTM ... PSM / PVC ... PP

Rosca BSP  $\frac{1}{2}'' \dots 3''$   
Lisa encolar o soldar DN15 ... DN80



PT ... PS ... PTM ... PSM / INOX total  
EN 1.4404 (AISI 316L)

Lisa para soldar DN15 ... DN80



#### PT ... PS ... PTM ... PSM / Hierro total ... INOX total EN 1.4404 (AISI 316L)

Rosca BSP/NPT  $\frac{1}{2}'' \dots 3''$



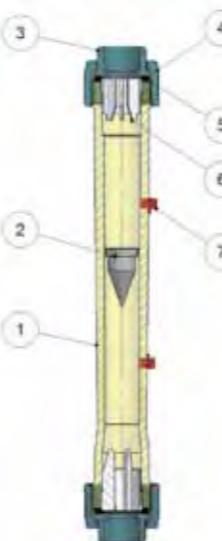
#### PT ... PS ... PTM ... PSM / PVC ... PP

Brida DIN DN15 ... DN80

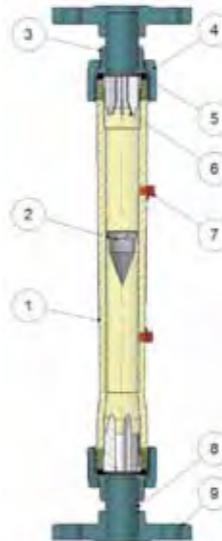


### Materiales

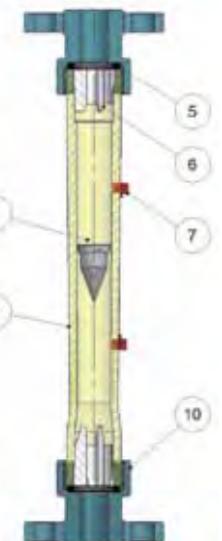
#### PT11, PS31 / PTM01, PSM21, PTM03



#### PT12, PS32 / PTM02, PSM22



#### PT12-BR, PS32-BR

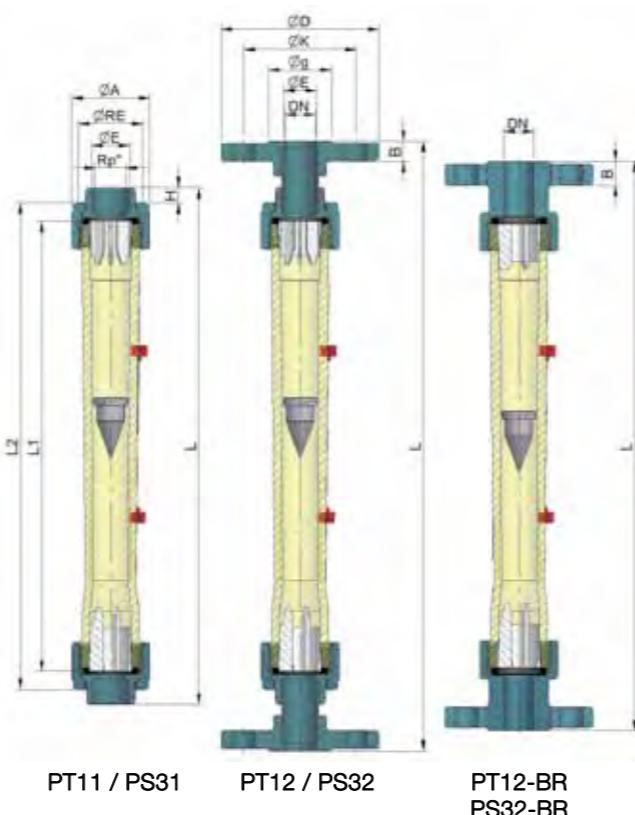


Nº	Descripción	Materiales	Bajo demanda
	PS31/32, PSM21/22, PS32-BR	PTM03	PT11/12, PTM01/02, PT12-BR
1	Tubo de medida	POLISULFÓN EN 1.4404 (AISI 316L), PTFE, PTFE+Pb, PVDF, PVDF+Pb, Aluminio, PVC, PVC+Pb	NAS® EN 1.4404 (AISI 316L), PTFE, PTFE+Pb, PVDF, PVDF+Pb, Aluminio, PVC, PVC+Pb
2	Flotador	PVC Aluminio, PVC, PVC+Pb	Hastelloy, Titánio
3	Enlace	PVC	PP, Hierro, AISI 316L
4	Tuerca	PVC	PP, Hierro, AISI 316L
5	Junta	NBR	VITON®, EPDM
6	Tope	PVDF	-
7	Indicador	PVC	-
8	Unión	PVC	PP
9	Brida	PVC	PP
10	Conjunto brida	PVC	PP

Dimensiones

PT11 / PS31

R"	DN	E	RE	A	L	L1	L2	H
1/2"	15	20	1 1/4"	52	346	300	326	16
3/4"	20	25	1 1/4"	52	346	300	326	16
1"	25	32	2"	74	366	300	328	20
1 1/2"	40	50	2 1/4"	80	374	300	334	24
2"	50	63	2 3/4"	100	390	300	340	30
2 1/2"	65	75	4"	138	420	300	344	34
3"	80	90	4"	138	420	300	344	34

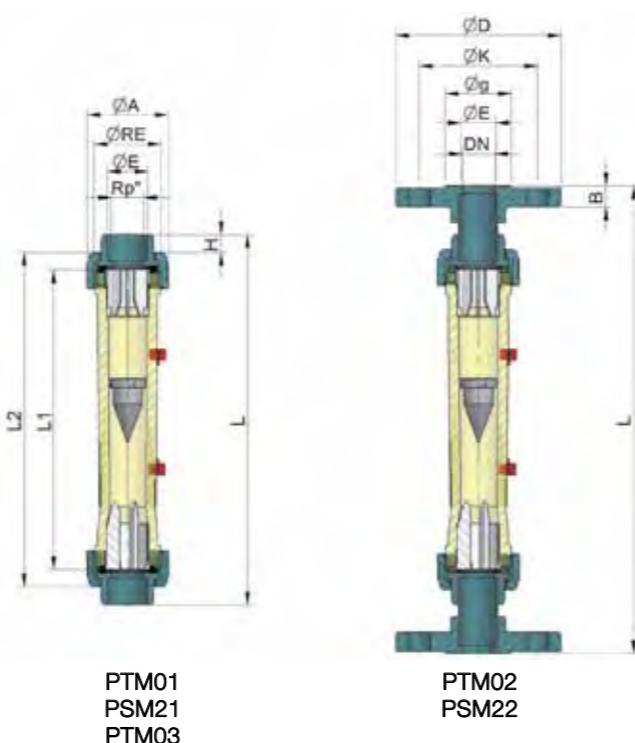


PT12 / PS32 ... PT12-BR / PS32-BR

DN	E	D	k	g	lxnº	B	L	L (BR)
15	20	95	65	45	14x4	12	408	378
20	25	105	75	58	14x4	13	408	378
25	32	115	85	68	14x4	15	424	398
40	50	150	110	88	18x4	17	456	400
50	63	165	125	102	18x4	19	476	412
65	75	185	145	122	18x4	21	522	420
80	90	200	160	138	18x8	22	548	420

PTM01 / PSM21 / PTM03

R"	DN	E	RE	A	L	L1	L2	H
1/2"	15	20	1"	43	232	192	212	12
1/2"	15	20	1 1/4"	53	232	192	212	15
3/4"	20	25	1 1/4"	53	232	192	212	14



Todas las dimensiones en mm

Rangos de caudal

Modelo Nº	Escalas de caudal			Escalas de caudal			Presión máx. bar	
	Flotador EN 1.4404 7,95 g/cm³			Flotador aluminio 2,85 g/cm³				
	I/h agua	Nm³/h aire 1,013 bar abs 20°C	ΔP mbar	Nm³/h aire 1,013 bar abs 20°C	ΔP mbar			
PS-312-0160 <sup>(1)</sup>	16-160 <sup>(1)</sup>	-	10 <sup>(1)</sup>	0,6-6 <sup>(1)</sup>	-			
PS-312-0250 <sup>(1)</sup>	25-250 <sup>(1)</sup>	-	10 <sup>(1)</sup>	1-10 <sup>(1)</sup>	-			
PS-313-0400	40-400	1,2-12		0,7-7		15	1/2" (DN15) 20	
PS-313-0630	60-630	1,9-19	12	1,1-11	5		3/4" (DN20) 25	
PS-313-1000	100-1000	3-30		1,8-18				
PS-314-1600	160-1600	4,5-45		2,5-25				
PS-314-2500	250-2500	8-75	18	5-45	8	1"	(DN25) 32	
PS-315-4000	400-4000	12-120		7-70				
PS-315-6300	500-6300	15-190	23	10-110	10	10	1 1/2" (DN40) 50	
PT-316-6300	500-6300	15-190		10-110				
PS-316-M010	1000-10000	30-300	30	20-180	12		2" (DN50) 63	
PS-316-M014	2000-14000	60-430		40-250				
PS-317-M016	1600-16000	50-490		30-290				
PS-317-M020	2000-20000	60-600		40-360				
PS-317-M025	2500-25000	80-770		50-460		8	2 1/2" (DN65) 75	
PS-317-M030	3000-30000	90-920	40	60-550			3" (DN80) 90	
PS-317-M040	6000-40000	190-1200		110-730				
PS-317-M050 <sup>(2)</sup>	9000-50000	280-1500		170-920				

<sup>(1)</sup> con flotador PTFE

<sup>(2)</sup> flotador especial para obtener mayor caudal

Para serie PT / PS, todos los flotadores de plástico lastrados son de PVDF+Pb, excepto modelos PS-316-M014 ... M050, de PVC+Pb

Modelo Nº	Escalas de caudal			Escalas de caudal			Presión máx. bar	
	Flotador EN 1.4404 7,95 g/cm³			Flotador aluminio 2,85 g/cm³				
	I/h agua	Nm³/h aire 1,013 bar abs 20°C	ΔP mbar	Nm³/h aire 1,013 bar abs 20°C	ΔP mbar			
PSM-312-0040 <sup>(1)</sup>	4-40 <sup>(1)</sup>	-	3 <sup>(1)</sup>	0,2-1,6 <sup>(1)</sup>	-			
PSM-312-0060 <sup>(1)</sup>	6-60 <sup>(1)</sup>	-	3 <sup>(1)</sup>	0,3-2,5 <sup>(1)</sup>	-			
PSM-312-0100	10-100	0,3-3		0,2-1,8			1/2" (DN15) 20	
PSM-312-0160	16-160	0,5-5	10	0,3-3	4	15		
PSM-312-0250	25-250	0,8-7,7		0,5-4,5				
PSM-313-0400	40-400	1,2-12		0,7-7				
PSM-313-0630	60-630	1,9-19	12	1,1-11	5	1/2" (DN15) 20		
PSM-313-1000	100-1000	3-30		1,8-18			3/4" (DN20) 25	

<sup>(1)</sup> con flotador PTFE

### Automatismos

#### Automatismo regulable PT-AMR

Automatismo reed biestable no conmutado, actuado por el imán interno del flotador y montado en caja de PVC:

- PT-AMR1 ... 2: 1 ... 2 automatismos reed regulables

- Estándar: automatismos normalmente abiertos (NA). Automatismos normalmente cerrados (NC) disponibles bajo demanda.

- Operación: el contacto estándar es normalmente abierto. Esto significa que:

- Caudal máximo: cuando el caudal aumenta, el contacto se cierra cuando el flotador alcanza la posición del sensor. Permanece cerrado mientras el flotador se encuentra por encima. Vuelve a abrirse cuando el caudal disminuye y el flotador vuelve a una posición por debajo del sensor.

- Caudal mínimo: cuando el caudal disminuye, el contacto se cierra cuando el flotador alcanza la posición del sensor. Permanece cerrado mientras el flotador se encuentra por debajo. Vuelve a abrirse cuando el caudal aumenta y el flotador vuelve a una posición por encima del sensor.

- Caja: PVC
- Temperatura ambiente: -15°C ... +60°C
- Capacidad de ruptura: 0,5 A / 250 VAC / 12 VA
- Histéresis:  $\pm 5\%$  valor final de escala
- Índice de protección: IP65
- Conector DIN 43650-A, prensaestopas PG9
- Conforme a la Directiva 2006-95-EC
- Apto para zona clasificada al ser considerado "Material Simple"

### Montaje

Una vez realizada la conexión eléctrica y apretado el prensaestopas, se monta el conector hembra (A) sobre la base macho (C), colocando la junta (B) entre las dos piezas.

Para fijar el automatismo en su posición en el caudalímetro, retirar el tornillo (E) para liberar la escuadra (D), colocar el automatismo en la posición deseada y volver a colocar la escuadra apretándola con el tornillo (E).

### Conexión eléctrica

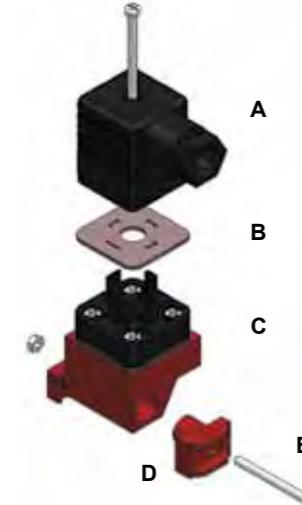
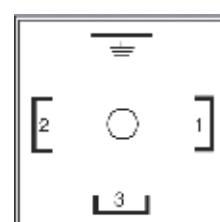
En el conector hembra (A):

Term. 1: contacto reed

Term. 2: contacto reed

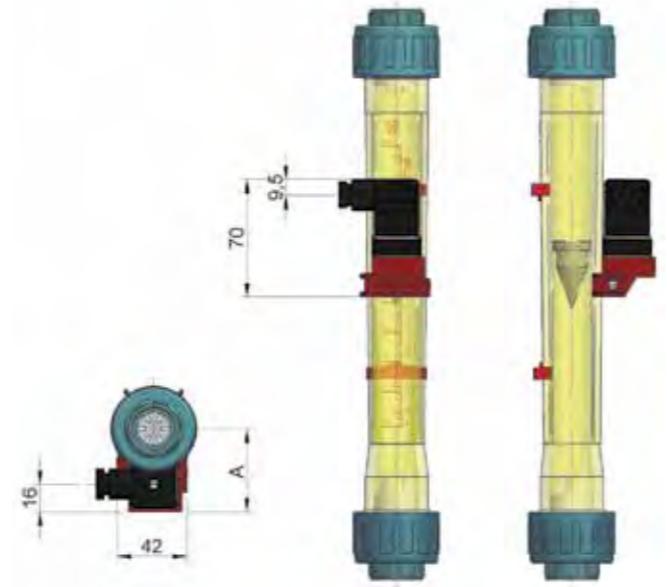
Term. 3: sin conexión

Terminal de tierra: sin conexión



Dimensiones serie PT + automatismo (en mm)

DN	15	20	25	40	50	65	80
R	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"
A	47	52	62	70	70	90	90



### Transmisores

#### Transmisor PT-TMUR 0 ... 4-20 mA

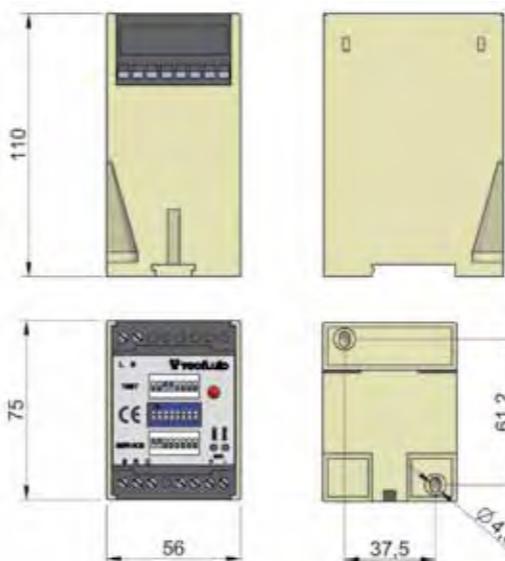
(18 puntos, para 1/2" ... 2")  
(16 puntos, para 2 1/2" ... 3")

#### Transmisor PTM-TMUR 0 ... 4-20 mA (11 puntos)

El transmisor electrónico TMUR consta de una tira de reeds dentro de caja de plástico IP65. Este dispositivo se monta en uno de los laterales del tubo de medida. Con un convertidor, la señal de resistencia se convierte a corriente (0 ... 4-20 mA).



PT/PS + PT-TMUR  
TR420  
(convertidor remoto  
Ω/mA)



### Características técnicas TMUR

- Temperatura de operación: +5°C ... +60°C
- Resolución: 10 mm

### Sistema 4 hilos

#### Características técnicas convertidor TR420

- Montaje en rail DIN 46277
- Alimentación: 24, 110, 230, 240 VAC 50/60 Hz / 24 VDC
- Consumo: <1 VA
- Salidas: 0-20 mA, 4-20 mA, 0-5 V, 0-10 V, 1-5 V, 2-10 V



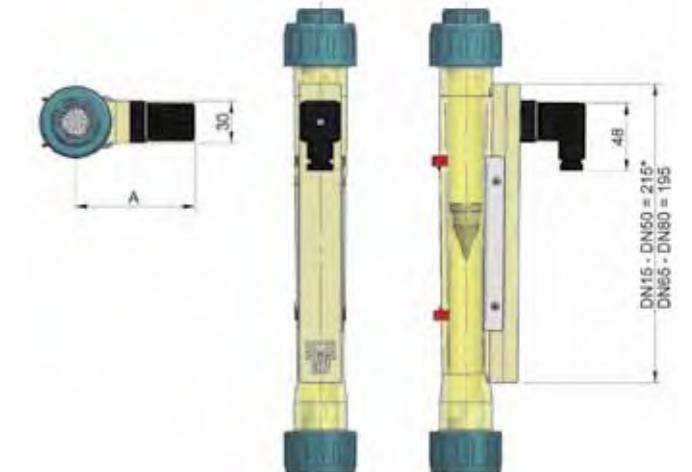
### Sistema 2 hilos (bajo demanda)

- Alimentación 24VDC
- Apto para zona clasificada con certificación ATEX
- Protocolos HART, Profibus o Fieldbus
- Alimentación:
  - 8 ... 35 VDC, versión zona segura
  - 8 ... 30 VDC, versión zona clasificada
- Consumo: 0,8 W
- Salida: 4-20 mA
- Versión zona clasificada certificada ATEX Ex ia IIC T6

Para sistema 2 hilos, la conexión eléctrica se realiza directamente en los terminales situados en caja IP67, montada localmente junto con la tira de reeds.

### Dimensiones serie PT + transmisor TMUR (en mm)

DN	15	20	25	40	50	65	80
A	95	105	110	120	130	145	145



\*PTM ... PSM 139 mm



**MÁS DE 40 AÑOS DEDICADOS A**  
LA INSTRUMENTACIÓN DE CAUDAL Y NIVEL

## Medidores de caudal de tubo de vidrio Serie 2000



**Medidor de caudal de área variable  
para pequeños caudales de  
líquidos y gases**

- Longitud de montaje reducida y construcción muy compacta, especialmente indicada para paneles de control
- Fácil instalación. No es necesario tramo recto antes o después del medidor
- Montaje vertical, flujo ascendente, con entrada y salida posterior horizontal
- Válvula de paso fino para regulación de caudal incorporada (opcional sin válvula de regulación)
- Escalas calibradas en l/h, l/min, %, etc
- Rango de caudal:
  - Agua: 0,1 l/h ... 1000 l/h
  - Aire: 1 Nl/h ... 30 Nm<sup>3</sup>/h
- Precisión:
  - Modelo 2100: 3,5% (q<sub>g</sub>=50%)
  - Modelo 2150: 3% (q<sub>g</sub>=50%)
  - Modelos 2300 / 2340: 1,6% (q<sub>g</sub>=50%)
- Conexiones:
  - 2100 / 2150 / 2300: 1/4" BSP / NPT
  - 2340: 1/2" BSP / NPT
- Materiales:
  - Tubo de medida: vidrio borosilicato
  - Partes en contacto con el fluido: EN 1.4404 (AISI 316L)
  - Flotador: EN 1.4404 (AISI 316L), aluminio, vidrio, plástico, cerámica
- Indicación local
- Opciones:
  - 1 o 2 automatismos
  - Reguladores de caudal constante RCA o RCD



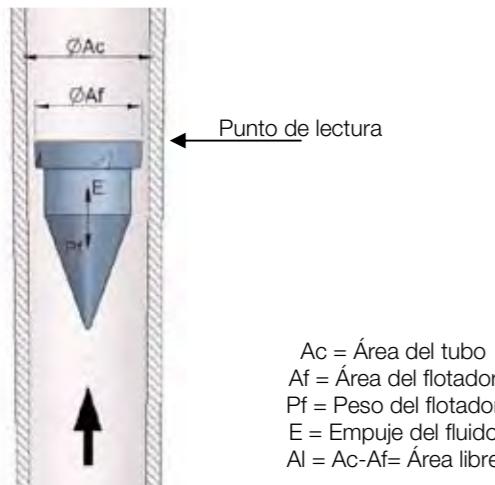
## Principio de funcionamiento

Los medidores de caudal serie 2000 funcionan según el principio de área variable, obtenida por un flotador que se desplaza en el interior de un tubo cónico de vidrio borosilicato.

El caudal circulante desplaza al flotador, hasta una altura dentro del tubo cónico, donde se equilibrان las fuerzas:

- $E$  = empuje del fluido
- $P_f$  = peso del flotador
- $A_l$  = área libre de paso
- ( $A_l = A_c - A_f$ , área del tubo -  $A_f$ , área del flotador)

Cada altura o posición del flotador corresponde a un valor de caudal.



$A_c$  = Área del tubo  
 $A_f$  = Área del flotador  
 $P_f$  = Peso del flotador  
 $E$  = Empuje del fluido  
 $A_l = A_c - A_f$  = Área libre

## Aplicaciones

- Paneles de control y plantas piloto
- Control y medida en maquinaria
- Laboratorios de control e investigación
- Depuración de aguas y sistemas de refrigeración
- Control de quemadores de gas y hornos de tratamiento
- Industrias químico-farmacéuticas y cosméticas
- Control de nivel con reguladores RCD

## Modelos

- 2100 longitud de tubo de medida 100 mm
- 2150 longitud de tubo de medida 150 mm
- 2300 longitud de tubo de medida 300 mm
- 2340 longitud de tubo de medida 300 mm

## Características técnicas

- **Precisión**, según VDI/VDE 3513 hoja 2 ( $q_g=50\%$ ):

  - 2100: 3,5%
  - 2150: 3%
  - 2300 / 2340: 1,6%

- **Escalas directas en unidades de caudal o en %**
- **Rango de escala:** 10:1

- **Temperatura del fluido:** -20°C ... +80°C
- **Temperatura ambiente:** -20°C ... +80°C
- **Presión de trabajo:** 15 bar máx.
- **Conexiones:**
  - 2100 / 2150 / 2300: 1/4" BSP / NPT
  - 2340: 1/2" BSP / NPT
- **Válvula de regulación:**
  - Montada a la entrada en aplicaciones para líquido y gas a presión atmosférica
  - Montada a la salida en aplicaciones para gas presurizado

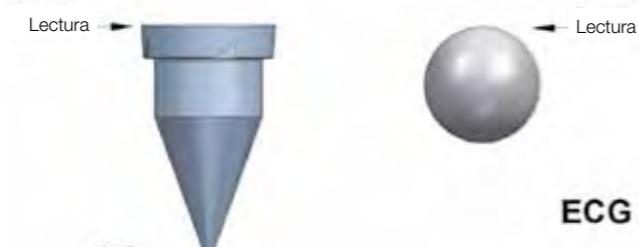
## Operación

- **Vertical con flujo ascendente**, con entrada y salida horizontal

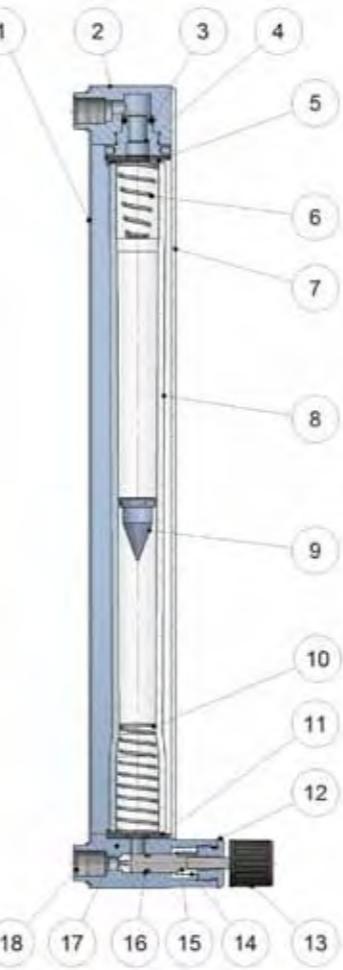
## Automatismos y accesorios

- 20-AMD1 ... 2: 1 o 2 automatismos inductivos regulables (relé EN 60947-5-6 NAMUR, bajo demanda)
- 20-AMO1 ... 2: 1 o 2 automatismos ópticos regulables (con relé amplificador en caja de aluminio)
- 20-AMR1 ... 2: 1 o 2 automatismos reed regulables
- **Regulador de caudal constante:**
  - **RCA:** Variaciones de presión a la entrada y presión constante a la salida
  - **RCD:** Variaciones de presión a la salida y presión constante a la entrada

## Tipos de flotador

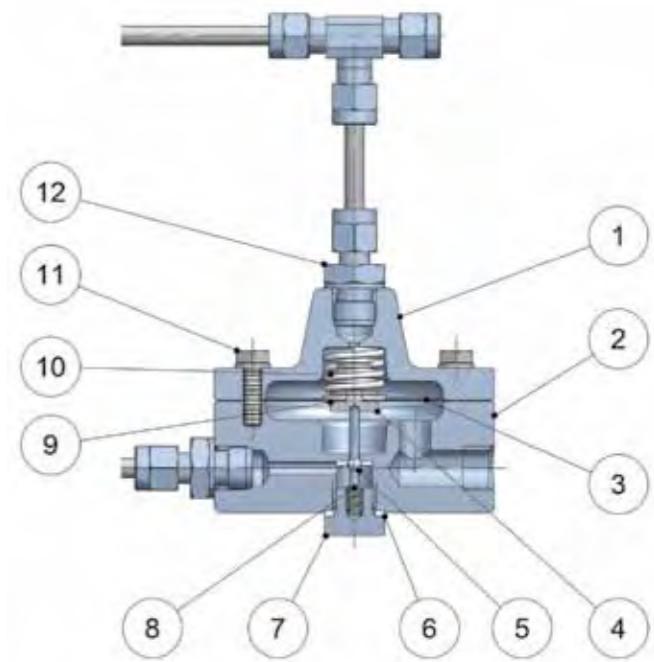


## Materiales



## 2100 / 2150 / 2300 / 2340

Nº	Descripción	Materiales
1	Montura	EN 1.4404 (AISI 316L)
2	Cabezal superior	EN 1.4404 (AISI 316L)
3	Juntas tóricas pistón	NBR / VITON® / EPDM
4	Pistón de cierre	EN 1.4404 (AISI 316L)
5	Junta de cierre superior	NBR / VITON® / EPDM
6	Muelle superior	EN 1.4319 (AISI 302)
7	Protección	Policarbonato *
8	Tubo de medida	Vidrio borosilicato EN 1.4404 (AISI 316L)
9	Flotador	Vidrio / Cerámica Plástico / Aluminio
10	Muelle inferior	EN 1.4319 (AISI 302)
11	Junta de cierre inferior	NBR / VITON® / EPDM
12	Cabezal inferior / de válvula	EN 1.4404 (AISI 316L)
13	Mando de regulación	Plástico
14	Casquillo guía	PTFE
15	Eje válvula	EN 1.4404 (AISI 316L)
16	Juntas tóricas válvula	NBR / VITON® / EPDM
17	Asiento cierre válvula	PTFE
18	Conexión inferior	EN 1.4404 (AISI 316L)



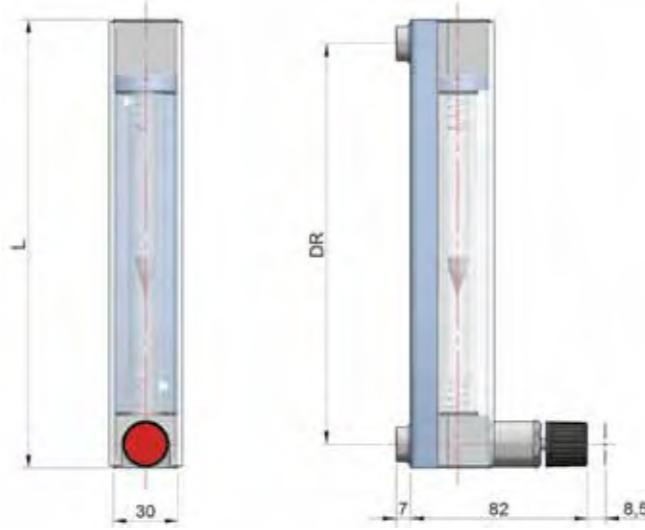
## Regulador de caudal constante RCD / RCA

Nº	Descripción	Materiales
1	Cuerpo-membrana	EN 1.4404 (AISI 316L)
2	Cuerpo-válvula	EN 1.4404 (AISI 316L)
3	Membrana	NBR / PTFE / VITON®
4	Guía válvula	EN 1.4404 (AISI 316L)
5	Válvula regulación	EN 1.4404 (AISI 316L)
6	Junta de cierre	NBR / PTFE
7	Soporte muelle	EN 1.4404 (AISI 316L)
8	Muelle válvula	EN 1.4319 (AISI 302)
9	Disco membrana	EN 1.4404 (AISI 316L)
10	Muelle membrana	EN 1.4319 (AISI 302)
11	Tornillos	EN 1.4401 (AISI 316)
12	Conexión	EN 1.4401 (AISI 316)

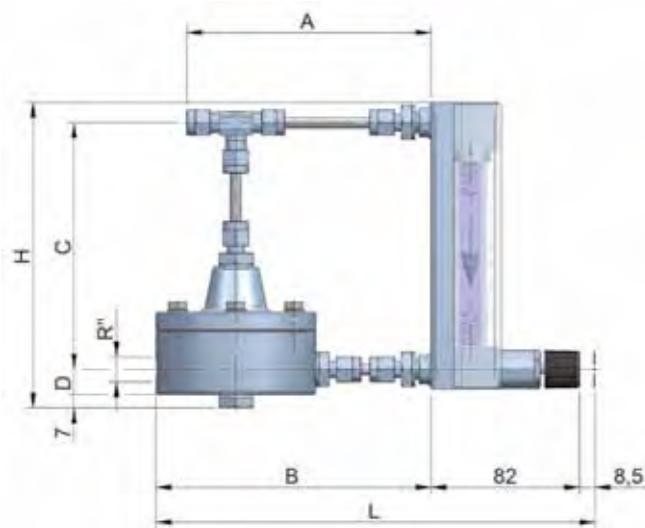
\* Modelo 2340, sin protección

Dimensiones

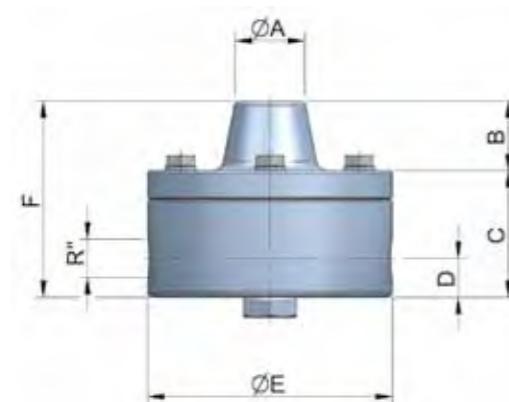
Modelos 2100 / 2150 / 2300



Serie 2000 con regulador de caudal constante

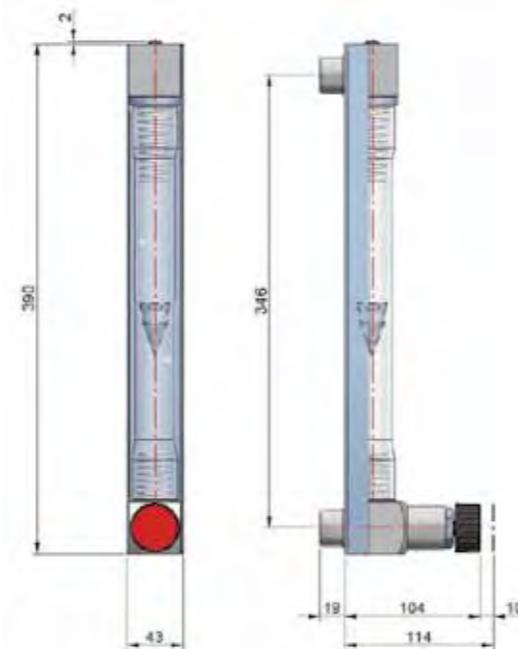


Regulador de caudal constante



Todas las dimensiones en mm

Modelo 2340



Rangos de caudal

Modelo N°	Long. tubo (mm)	Escalas de caudal, flotador tipo ECG						ΔP mbar
		l/h agua		NI/h aire 1,013 bar abs 20°C				
		AISI 316L (EN 1.4404)	VIDRIO	AISI 316L (EN 1.4404)	VIDRIO	PLÁSTICO	CERÁMICA	
<b>Modelo 2100</b>								
C110/0001	100	0,1-1	0,05-0,5	4-40	1-15	1-11	2-20	5
C110/0002		0,2-2,5	0,1-1	8-80	4-40	2-16	6-60	10
C111/0005		0,5-5	0,2-2	15-160	7-70	2-25	10-100	15
C111/0010		1-10	0,4-4	30-350	10-210	10-110	30-260	20
C111/0016		1,6-16	0,6-6	40-490	20-250	10-140	30-330	35
C112/0025		2,5-25	1-10	80-840	40-420	20-270	50-560	40
C113/0040		4-40	1,6-16	120-1200	70-700	40-420	80-880	45
C114/0060		6-60	2-20	200-2200	100-1200	70-800	150-1500	50
C115/0100		10-100 *	4-40	300-3500	150-1800	100-1100	200-2400	55
<b>Modelo 2150</b>								
C210/0001	150	0,1-1	0,05-0,5	3-30	1-12	1-10	2-15	5
C210/0002		0,2-2,5	0,1-1	10-110	4-40	2-16	6-60	10
C211/0005		0,5-5	0,2-2	15-180	8-80	3-30	10-110	15
C211/0010		1-10	0,4-4	30-350	15-180	10-100	20-230	20
C211/0016		1,6-16	0,6-6	50-510	25-260	10-150	30-340	35
C212/0025		2,5-25	1-10	80-830	40-440	20-270	50-540	40
C213/0040		4-40	1,6-16	130-1300	70-700	40-440	80-880	45
C214/0060		6-60	2-20	150-2100	100-1100	70-740	100-1400	50
C215/0100		10-100 *	4-40	300-3600	150-1900	100-1200	100-2400	55
* También disponible con flotador AC								

\* También disponible con flotador AC

Modelo N°	Long. tubo (mm)	Escalas de caudal, flotador tipo AC, excepto Vidrio flotador tipo ECG						ΔP mbar
		l/h agua		NI/h aire 1,013 bar abs 20°C				
		AISI 316L (EN 1.4404)	VIDRIO	AISI 316L (EN 1.4404)	ALUMINIO	PVC	PTFE	
<b>Modelo 2300</b>								
C311/0025	300	2,5-25	1-10	120-860	60-490	40-340	40-370	55
C311/0040		4-40	1,6-16	150-1300	80-800	50-530	50-630	80
C311/0060		6-60	2-20	150-2000	100-1100	60-800	60-900	110
C312/0100		10-100		300-3000	180-1800			130
C312/0160		16-160		490-4900	300-2900			160
C312/0250		25-250		770-7700	460-4600			180
<b>Modelo 2340</b>								
C313/0400		40-400		1200-12000	740-7300			90
C313/0630		60-630		1900-19000	1100-11000			200
C313/1000		100-1000		3000-30000	1800-18000			300

Regulador de caudal constante	Modelo	R" BSP/NPT	ØA	B	C	D	ØE	F	Peso kg
RCA	1/4"	35	11	52	13	88	63	2,5	
RCD	1/4"	40	16	65	18	100	81	3	
RCA *	1/2"	40	16	65	18	100	81	3	
RCD *	1/2"	40	16	65	18	100	81	3	

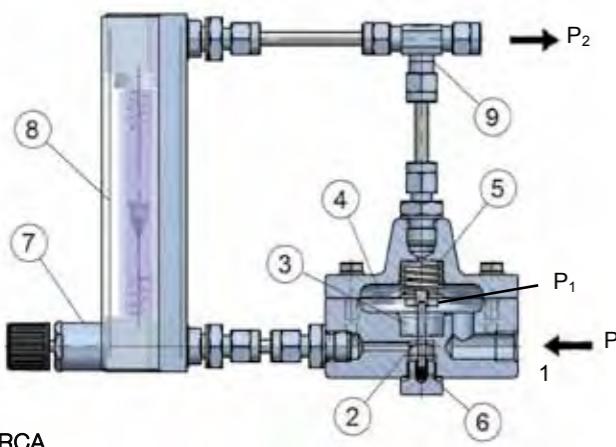
\* para medidor modelo 2340

## Reguladores de caudal constante

Los medidores de caudal de la serie 2000 están construidos para incorporar los reguladores RCA y RCD, que permiten mantener constante el caudal cuando la presión de operación, en la entrada o en la salida no son constantes.

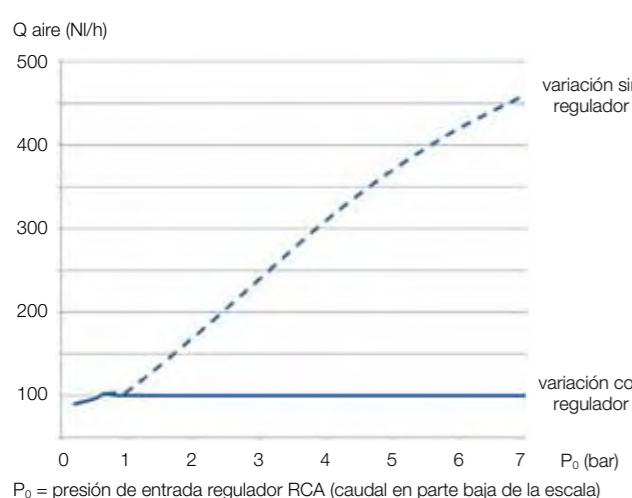
En aplicaciones para gases, el modelo RCA se utiliza en instalaciones donde la presión de entrada es variable y la presión de salida o contrapresión es constante, mientras que el modelo RCD se utiliza en instalaciones donde la presión de entrada es constante y la presión de salida o contrapresión es variable. En medios líquidos se utiliza siempre el modelo RCA.

**Funcionamiento regulador RCA:** presión variable a la entrada y constante a la salida. El fluido con presión de entrada variable entra por la conexión (1), pasando por la válvula reguladora (2), a la cámara del regulador (3), donde se crea una nueva presión inferior  $P_1$ , que actúa sobre la membrana (4). La válvula reguladora (2) unida a la membrana (4) está inicialmente



### Curvas de regulación

Las curvas de caudal muestran la relación entre la presión de entrada  $P_0$  y la contrapresión  $P_2$  en un regulador RCA. Los diferentes caudales están seleccionados mediante la válvula del medidor (7). La contrapresión  $P_2$ , en este caso, es la presión atmosférica.



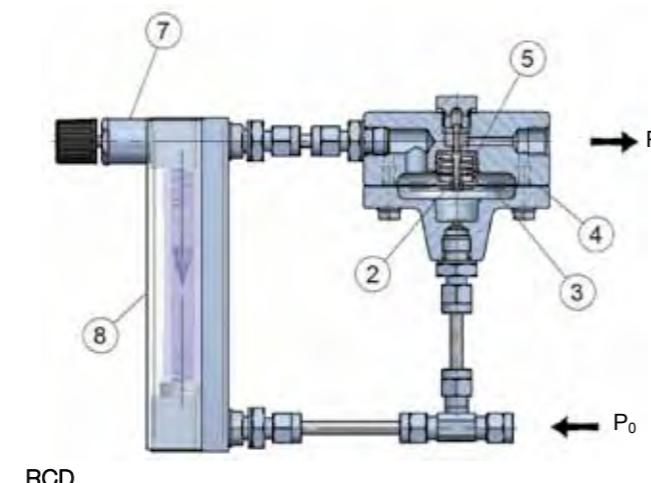
La curva punteada muestra la variación del caudal sin la acción del regulador de presión. Con regulador de caudal constante, variaciones de un 100% en la presión de entrada  $P_0$  implican variaciones de caudal inferiores al 1%.

abierta por la acción del muelle regulador (5). Después de pasar el fluido por la cámara (3) del regulador, pasa por la válvula del medidor (7), y seguidamente por el tubo de medida (8), saliendo por la conexión (9) contra la presión de salida  $P_2$  constante, que actúa también sobre la membrana (4).

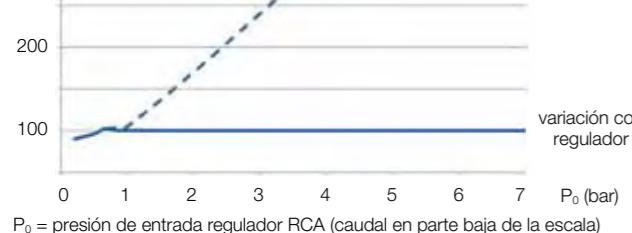
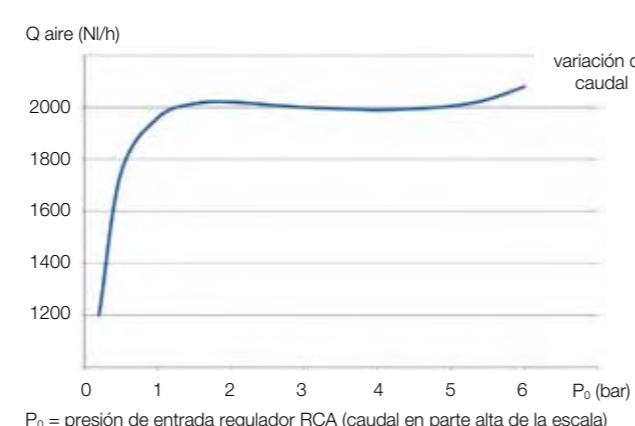
Los muelles (5 y 6) están construidos de tal forma que abren la válvula (2) cuando la presión de entrada  $P_0$  disminuye y la cierran cuando  $P_0$  aumenta, de tal manera que mantienen el caudal prefijado por la válvula de regulación (7) del medidor de caudal.

La presión diferencial entre  $P_0$  y  $P_2$  debe ser siempre superior a 350-450 mbar según modelo, que es la mínima necesaria para el buen funcionamiento de los muelles (5 y 6).

**Funcionamiento regulador RCD:** presión constante a la entrada y variable a la salida. Actúan de forma análoga, modificando la posición de la válvula del medidor (7), según el esquema.



RCA



La curva punteada muestra la variación del caudal sin la acción del regulador de presión. Con regulador de caudal constante, variaciones de un 100% en la presión de salida  $P_2$  implican variaciones de caudal inferiores al 1%.

## Automatismos

### Automatismo regulable 20-AMR

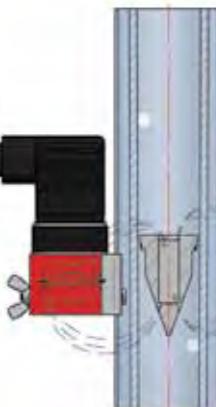
(Para caudales desde 10-100 l/h agua y equivalentes de aire)

Automatismo reed bi-estable accionado por campo magnético del flotador, montado en caja de PVC. Requiere flotador imantado. Los equipos con automatismo 20-AMR se suministran sin pantalla de protección.

- 20-AMR1 ... 2: 1 ... 2 automatismos regulables
- $I_{max}$ : 0,5 A ;  $V_{max}$ : 250 V ;  $P_{max}$ : 12 VA
- Histéresis:  $\pm 5\%$  valor final de escala
- Temperatura ambiente: -25°C ... +80°C
- Apto para zona clasificada al ser considerado "Material Simple"
- Disponible para modelos 2100 y 2150 (automatismo 20-AMR), para 2300 (automatismo 23-AMR) y para 2340 (automatismo 24-AMR)



20-AMR

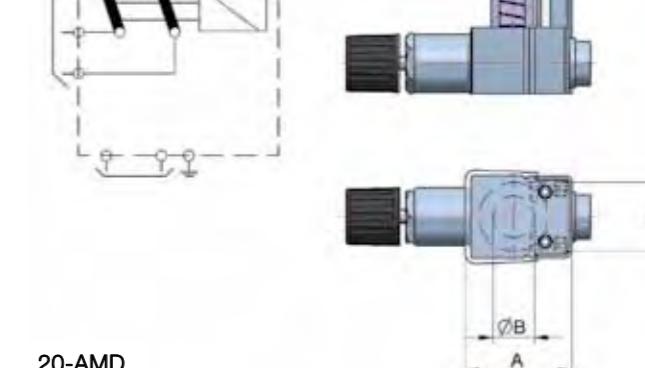


### Automatismo regulable 20-AMD

(Para caudales hasta 6-60 l/h agua y equivalentes de aire)

Sensor inductivo anular según norma EN 60947-5-6 (NAMUR), acabado en plástico (PBT). Accionamiento por el paso del flotador. Apto únicamente para flotador AISI 316L.

- 20-AMD1 ... 2: 1 ... 2 automatismos regulables
- Alimentación: 8 VDC
- Temperatura ambiente: -25°C ... +70°C
- Certificado ATEX Ex ia IIC T4...T6 Ga / Ex ia IIIC T85°C Da
- Disponible para modelos 2100 y 2150

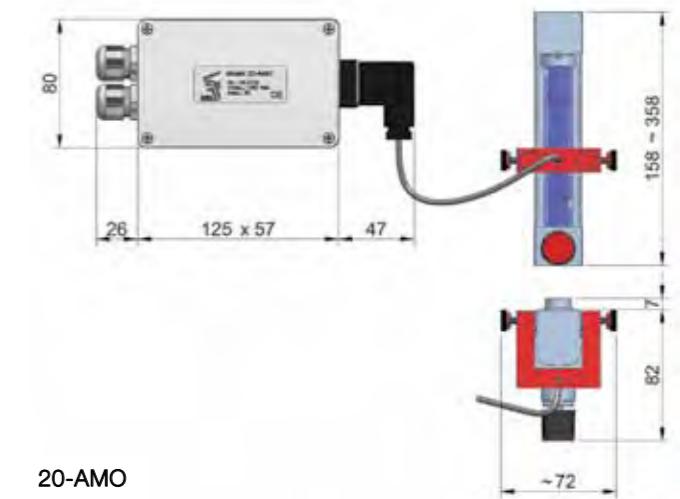


### Relé de maniobra (bajo demanda)

NAMUR (EN 60947-5-6) para 1 o 2 automatismos inductivos.

- Alimentación: 24 ... 253 VAC 50-60 Hz / 24 ... 300 VDC
- Entrada: NAMUR Ex ia IIC
- Salida: 1 o 2 salidas de relé
- Capacidad de ruptura: 2 A 250 VAC 100 VA / 1 A 24 VDC
- Temperatura ambiente: -25°C ... +70°C

20-AMD



### Automatismo regulable 20-AMO

(Para caudales hasta 25-250 l/h agua y equivalentes de aire)

Automatismo óptico por infrarrojos, accionado por el flotador y montado en protección plástica y con relé de maniobra en caja de aluminio. Apto para cualquier material de flotador, excepto vidrio. Los equipos con automatismo 20-AMO se suministran sin pantalla de protección.

- 20-AMO1 ... 2: 1 ... 2 automatismos regulables
- $I_{max}$ : 1A ;  $V_{max}$ : 220 VAC / 50Hz
- Histéresis:  $\pm 5\%$  valor final de escala
- Temperatura ambiente: -10°C ... +80°C
- Alimentación: 220 VAC / 50Hz o 24 VDC
- Disponible para modelos 2100, 2150 y 2300

20-AMO



## Aplicaciones

### Medidor de nivel hidrostático

La medida del nivel hidrostático por burbujeo puede utilizarse tanto para depósitos abiertos como para depósitos cerrados presurizados.

En depósitos abiertos (fig. 1), la sonda (no suministrada) es alimentada por aire o gas neutro con presión y caudal constante regulado por el caudalímetro serie 2000+RCD. Con la ayuda del manómetro de presión (no suministrado) se mide la altura del líquido en el depósito que es igual a la presión (mmH<sub>2</sub>O) en la sonda. El conjunto de medida comprende:

- Sonda de medida de nivel montada en el depósito
- Manómetro de presión graduado en mmH<sub>2</sub>O
- Medidor de caudal serie 2000 con regulador RCD

En el caso de depósitos cerrados presurizados (fig. 2), son necesarias dos sondas unidas a un manómetro de presión diferencial que indica de la misma forma la altura del líquido en el depósito. El conjunto de medida comprende:

- 2 sondas de medida de nivel montadas en el tanque
- Manómetro de presión diferencial en mmH<sub>2</sub>O
- 2 sistemas de medida de caudal serie 2000 con reguladores RCD

### Medidor de variación de densidad

El sistema descrito anteriormente tiene además otras aplicaciones prácticas como la medida de la variación de la densidad. Si se utilizan dos sondas, un manómetro diferencial y dos reguladores RCD, la medida de la densidad es independiente de las variaciones de nivel.

Como se observa en la fig. 3, se montan las sondas por debajo del nivel mínimo, y con una diferencia de altura entre ambas que depende de la densidad del líquido, precisión requerida y exactitud del manómetro diferencial. La variación de presión para un mismo diferencial de nivel o altura es función de las variaciones de densidad del líquido. La sensibilidad del sistema viene dada en función de la altura H o diferencial de presión. La diferencia más usual de nivel es de 200 mm entre tomas de presión, ya que esto permite medir con precisión variaciones de 0,1 g/cm<sup>3</sup>.

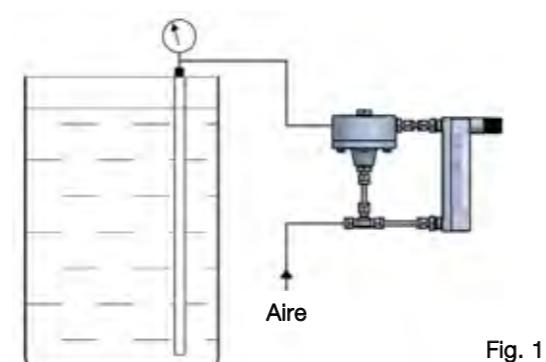


Fig. 1

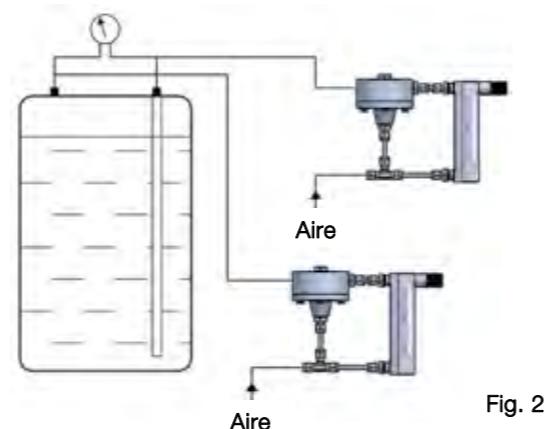


Fig. 2

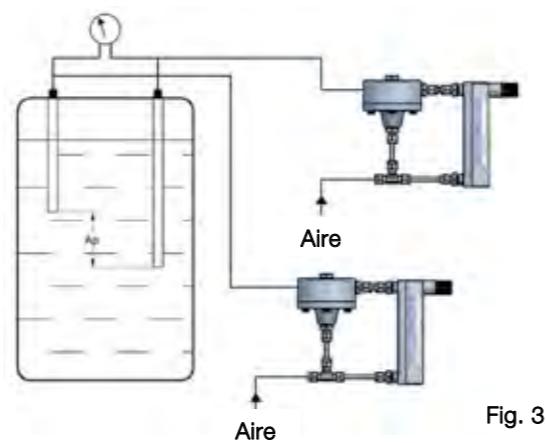


Fig. 3

R-CT-2000 Rev. 1 versión español

## Medidores de caudal de tubo de vidrio Serie 60M1



### Medidor de caudal de área variable para pequeños caudales de líquidos y gases

- Longitud de montaje reducida y construcción muy compacta, especialmente indicada para paneles de control
- Fácil instalación
- Montaje vertical, flujo ascendente
- Escalas de lectura directa en l/h, % Otras escalas para líquidos y gases bajo demanda
- Rango de caudal:
  - Agua: 0,1 l/h ... 100 l/h
  - Aire: 1 NI/h ... 3600 NI/h
- Precisión: 3% ( $q_0=50\%$ )
- Conexiones: 1/4" o 1/2" BSP / NPT
- Materiales:
  - Tubo de medida: vidrio borosilicato
  - Partes en contacto con el fluido: EN 1.4404 (AISI 316L)
  - Flotador: EN 1.4404 (AISI 316L), vidrio, plástico, cerámica
  - Juntas: NBR, VITON®, EPDM
- Indicación local

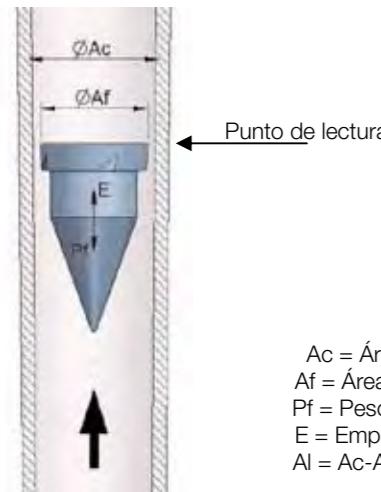


## Principio de funcionamiento

Un fluido circula en sentido ascendente a través de un tubo de medida cónico en posición vertical, desplazando un flotador hasta una posición de equilibrio. Esta posición viene dada por:

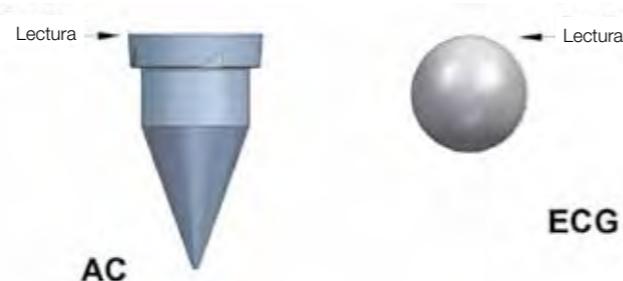
- $E$  = empuje del fluido
- $P_f$  = peso del flotador
- $A_l$  = área libre de paso
- ( $A_l = A_c$ , área del tubo -  $A_f$ , área del flotador)

Cada posición del flotador corresponde a un caudal que se indica mediante las escalas grabadas directamente en el tubo de medida.

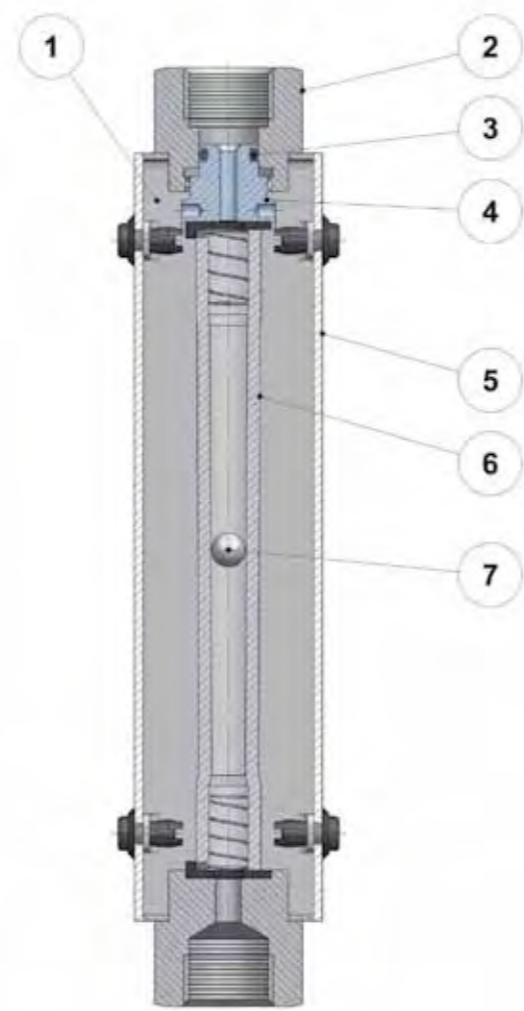


Ac = Área del tubo  
Af = Área del flotador  
Pf = Peso del flotador  
E = Empuje del fluido  
Al = Ac-Af = Área libre

## Tipos de flotador



## Materiales



## Aplicaciones

- Paneles de control y plantas piloto
- Control y medida en maquinaria
- Laboratorios de control e investigación
- Depuración de aguas
- Refrigeración industrial y de proceso
- Control de quemadores de gas y hornos de tratamiento
- Industrias químico-farmacéuticas y cosméticas

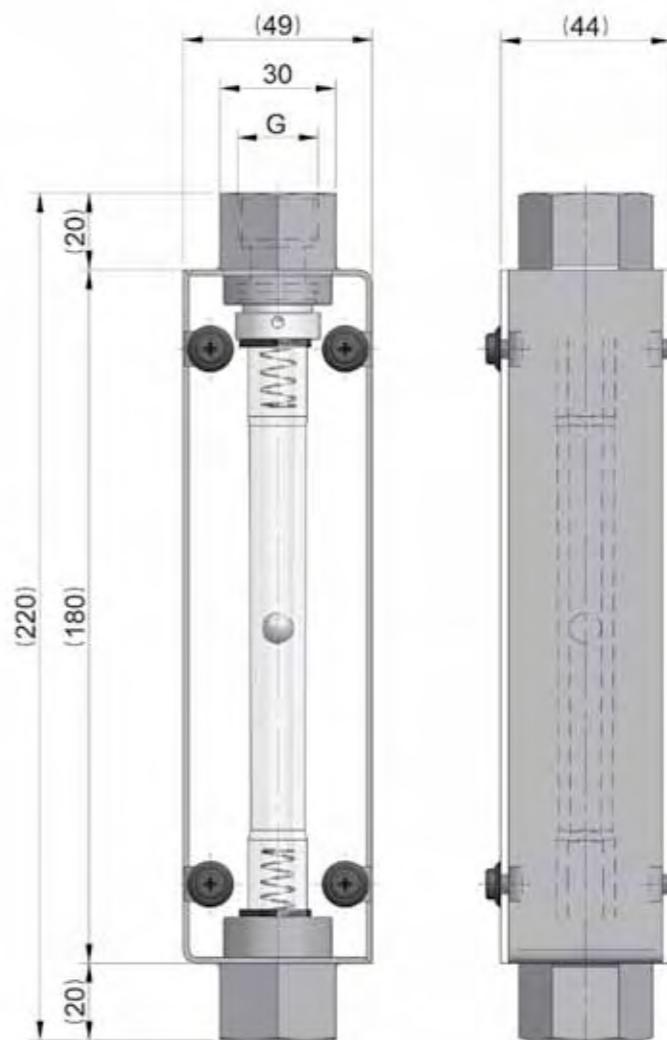
## Características técnicas

- Precisión, según VDI/VDE 3513 hoja 2 ( $q_G=50\%$ ): 3%
- Escalas calibradas en l/h, %. Otras unidades y escalas especiales para líquidos y gases bajo demanda
- Rango de escala: 10:1
- Temperatura del fluido: 0°C ... 80°C
- Temperatura ambiente: 0°C ... 60°C
- Presión de trabajo: 15 bar máx.
- Conexiones: 1/4" o 1/2" BSP / NPT
- Longitud tubo medida: 150 mm

## Operación

- Vertical con flujo ascendente

## Dimensiones



G = 1/4" o 1/2" BSP / NPT

## Escalas de caudal

Modelo N°	Long. tubo (mm)	Escalas de caudal, flotador tipo ECG						ΔP mbar
		l/h agua		Ni/h aire 1,013 bar abs 20°C				
		AISI 316L (EN 1.4404)	VIDRIO	AISI 316L (EN 1.4404)	VIDRIO	PLÁSTICO	CERÁMICA	
C210/0001		0,1-1	0,05-0,5	3-30	1-12	1-10	2-15	2
C210/0002		0,2-2,5	0,1-1	10-110	4-40	2-16	6-60	2
C211/0005		0,5-5	0,2-2	15-180	8-80	3-30	10-110	2
C211/0010		1-10	0,4-4	30-350	15-180	10-100	20-230	2
C211/0016	150	1,6-16	0,6-6	50-510	25-260	10-150	30-340	2
C212/0025		2,5-25	1-10	80-830	40-440	20-270	50-540	4
C213/0040		4-40	1,6-16	130-1300	70-700	40-440	80-880	4
C214/0060		6-60	2-20	150-2100	100-1100	70-740	100-1400	4
C215/0100		10-100	4-40	300-3600	150-1900	100-1200	100-2400	5



## Medidores de caudal de tubo de vidrio Serie 6000

**Medidor de caudal de área variable  
para líquidos y gases**

- Fácil instalación
- Indicación de caudal por lectura directa
- Baja pérdida de carga
- Escalas calibradas en l/h, m<sup>3</sup>/h, kg/h, l/min, %, etc.
- Protecciones contra roturas accidentales del tubo de medida
- Rango de caudal:
  - Agua: 2,5 l/h ... 50 m<sup>3</sup>/h
  - Aire: 45 Nl/h ... 1500 Nm<sup>3</sup>/h
- Precisión: 1,6% (q<sub>G</sub>=50%)
- Conexiones:
  - Conexiones roscadas BSP o NPT: 1/2" ... 3"
  - Bridas EN 1092-1 o ANSI: DN15 ... DN80
  - Otros estándares de brida bajo demanda
  - Conexiones sanitarias según ISO 2852, SMS 1145, DIN 11851, TRI-CLAMP®
- Materiales:
  - Tubo de medida: vidrio borosilicato
  - Montura: acero galvanizado y pintado, EN 1.4301 (AISI 304)
  - Pantalla de protección: metacrilato
  - Partes en contacto con el fluido: acero galvanizado y pintado, EN 1.4404 (AISI 316L), PVC, PP, PTFE, PVDF
  - Flotador: EN 1.4404 (AISI 316L), PVC, PP, PTFE, PVDF
- Indicación local
- Opciones:
  - 1 o 2 automatismos
  - Transmisor electrónico con salida analógica 4-20 mA para zona segura o potencialmente explosiva (protección Ex ia IIC T6, certificado ATEX). Protocolo HART, FIELDBUS y PROFIBUS disponible bajo demanda



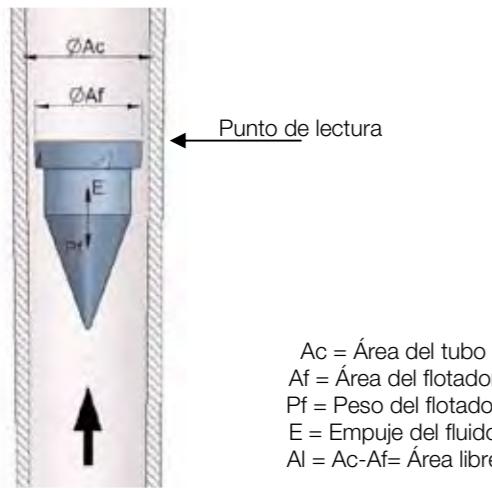
## Principio de funcionamiento

Los medidores de caudal serie 6000 funcionan según el principio de área variable, obtenida por un flotador que se desplaza en el interior de un tubo cónico de vidrio borosilicato.

El caudal circulante desplaza al flotador, hasta una altura dentro del tubo cónico, donde se equilibran las fuerzas:

- $E$  = empuje del fluido
  - $P_f$  = peso del flotador
  - $A_l$  = área libre de paso
- ( $A_l = A_c$ , área del tubo -  $A_f$ , área del flotador)

Cada altura o posición del flotador, corresponde a un valor del caudal circulante.



## Aplicaciones

- Tratamiento de aguas
- Control de caudales de calefacción y refrigeración
- Laboratorios de investigación
- Control de quemadores a gas
- Industrias químicas y hornos de tratamiento
- Bancos de ensayo

## Modelos

- 6001 conexión rosca BSP. Otras bajo demanda
- 6002 conexión brida EN 1092-1. Otras bajo demanda
- 6009 conexión encolar PVC o soldar EN 1.4404
- 6011 conexión sanitaria DIN 11851
- 6013 conexión sanitaria CLAMP ISO 2852
- 6015 conexión sanitaria SMS 1145
- 6000-Fe todos los componentes en acero galvanizado y pintado
- 6000-INOX partes en contacto con el fluido en EN 1.4404 (AISI 316L). Otros componentes en acero galvanizado y pintado
- 6000-INOX TOTAL todos los componentes en EN 1.4404 (AISI 316L), excepto montura en EN 1.4301 (AISI 304)

- 6000-PVC partes en contacto con el fluido en PVC. Otros componentes en acero galvanizado y pintado
- 6000-PP partes en contacto con el fluido en PP. Otros componentes en acero galvanizado y pintado
- 6000-PTFE partes en contacto con el fluido en PTFE. Otros componentes en acero galvanizado y pintado
- 6000-PVDF partes en contacto con el fluido en PVDF. Otros componentes en acero galvanizado y pintado

## Características técnicas

- **Precisión**, según VDI/VDE 3513 hoja 2 ( $q_G=50\%$ ): 1,6%
- **Escalas directas en unidades de caudal o en %**
- **Rango de escala**: 10:1
- **Temperatura del fluido**: -20°C ... +80°C
- **Temperatura ambiente**: -20°C ... +60°C
- **Presión de trabajo**: de 5 a 15 bar máx., dependiendo del tamaño del caudalímetro
- **Conexiones**:
  - Conexiones roscadas BSP o NPT: 1/2" ... 3"
  - Bridas EN 1092-1 o ANSI: DN15 ... DN80  
Otros estándares de brida bajo demanda
  - Conexiones sanitarias según ISO 2852, SMS 1145, DIN 11851, TRI-CLAMP®
- **Longitud tubo de medida**: 300 mm

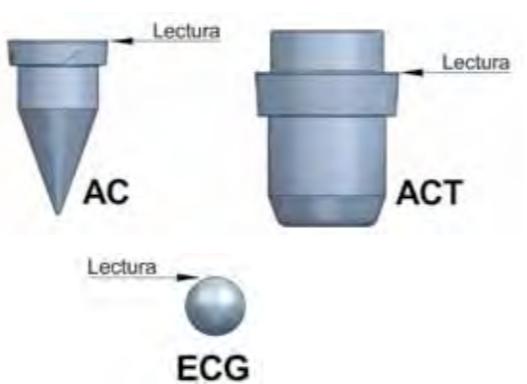
## Operación

- Vertical con flujo ascendente

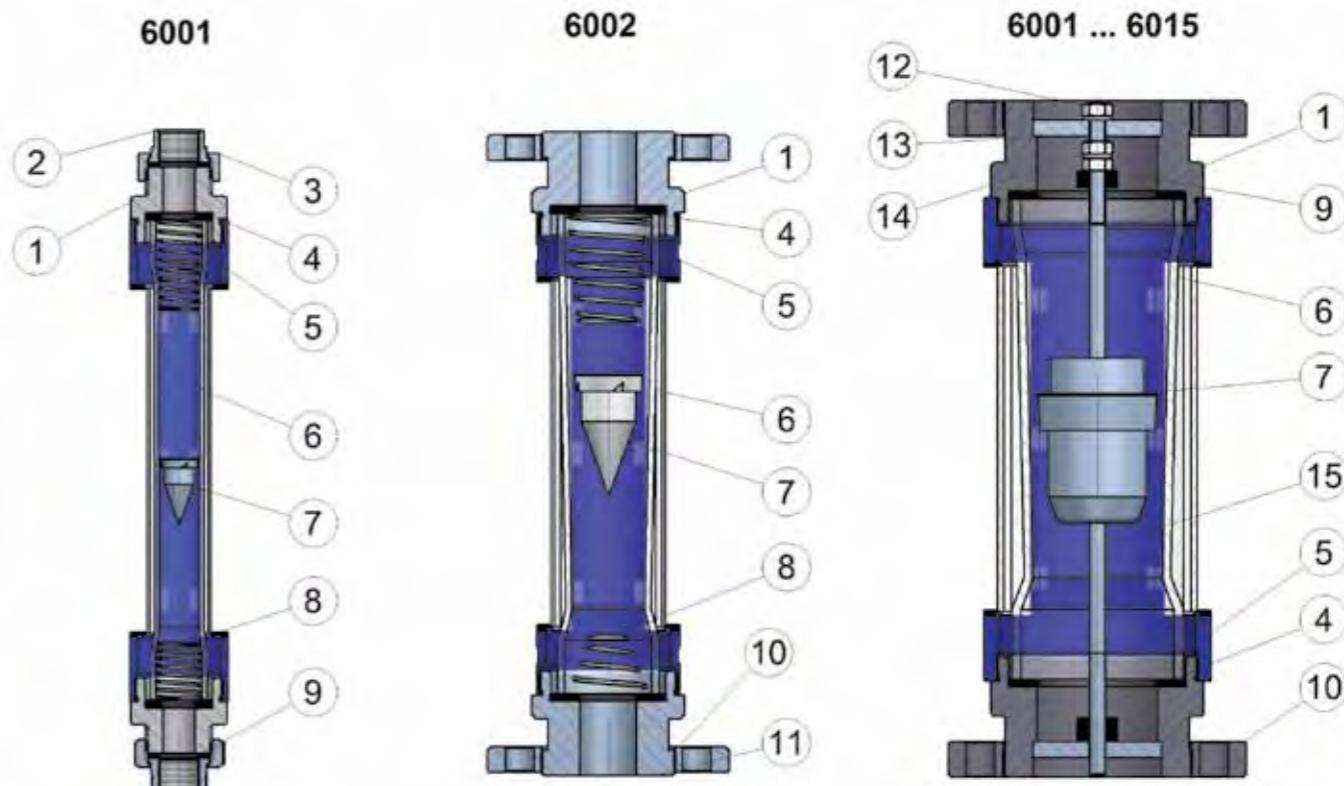
## Automatismos y transmisores

- 60-AMM1 ... 2: 1 o 2 automatismos microrruptor regulables (disponible a partir de 40-400 l/h)
- 60-AMD1 ... 2: 1 o 2 automatismos inductivos regulables (disponible a partir de 40-400 l/h)
- PT-AMR1 ... 2: 1 o 2 automatismos reed regulables (disponible a partir de 10-100 l/h)
- 60-TMUR: transmisor 4-20 mA (18 puntos), 220 VAC 4 hilos con convertidor remoto. 24 VDC 2 hilos y versión Ex seguridad intrínseca bajo demanda) (disponible a partir de 40-400 l/h)

## Tipos de flotador



## Materiales



Caudalímetros con flotador guiado

Nº	Descripción	Materiales				
		6000-Fe	6000-INOX	6000-INOX TOTAL	6000-PVC / PP	6000-PTFE
1	Cabezal	Acero	AISI 316L	AISI 316L	PVC / PP	Acero + PTFE
2	Enlace	Acero	AISI 316L	AISI 316L	PVC / PP	PTFE
3	Tuerca unión	Acero	Acero	AISI 316L	PVC / PP	Acero
4	Junta montura	NBR	NBR	NBR	NBR	PTFE+NBR
5	Montura	Acero	Acero	AISI 304	Acero	Acero
6	Tubo de medida			Vidrio borosilicato		
7	Flotador *	AISI 316L / Aluminio	AISI 316L / Aluminio	AISI 316L / Aluminio	AISI 316L / Aluminio / PVDF-Pb / PVC-Pb / PP-Pb	PTFE-Pb
8	Muelles / Topes	AISI 302	AISI 302	AISI 302	AISI 302 / PVDF	PTFE
9	Junta enlace	NBR	NBR	NBR	NBR	PTFE+NBR
10	Brida	Acero	Acero / AISI 316L	AISI 316L	Acero / PVC / PP	Acero
11	Resalte junta	Acero	AISI 316L	AISI 316L	PVC / PP	PTFE
12	Tuerca	AISI 316	AISI 316	AISI 316	AISI 316, PVC, PP	PTFE
13	Centrador	AISI 316 (PP, PVDF) **	AISI 316 (PP, PVDF) **	AISI 316 (PP, PVDF) **	AISI 316, PVC, PP	PTFE
14	Tope	AISI 316	AISI 316	AISI 316	AISI 316, PVC, PP	PTFE
15	Guía	AISI 316	AISI 316	AISI 316	AISI 316, PVC, PP	PTFE

En todos los casos, acero galvanizado y pintado - Otros materiales de juntas bajo demanda: VITON®, EPDM

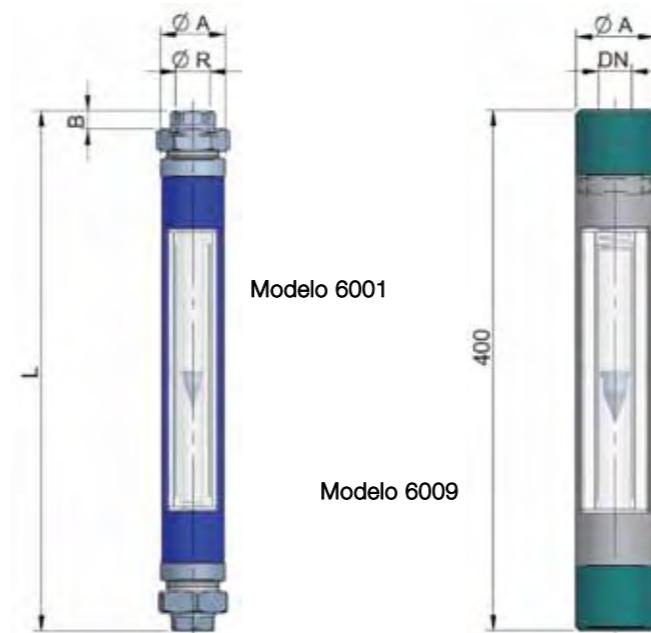
\* Se indican los más habituales. El material del flotador puede cambiar según necesidades de la aplicación

\*\* Para bajos caudales

Dimensiones

Modelos 6001 (BSP / NPT) - 6009 (encolar / soldar)

R" NPT	DN	6001			6009		
		A	B	L	Peso kg	A	Peso kg
1/2"	15	60	15	410	2	49	1
3/4"	20	60	15	415	2	49 / 61	1 / 1,3
1"	25	75	20	425	3	61 / 91	1,3 / 3
1 1/2"	40	105	20	445	6	91	3
2"	50	120	25	460	10	105	4,5
2 1/2"	65	150	25	505	13	130	7,5
3"	80	150	30	510	17	130	7,5



Modelo 6002 (EN 1092-1)

DN	D	k	g	B	I x nº	L	Peso kg
15	95	65	45	14	14x4	380	2,5
20	105	75	58	14	14x4	380	3,3
25	115	85	68	16	14x4	390	4,8
40	150	110	88	16	18x4	400	8
50	165	125	102	18	18x4	410	11
65	185	145	122	18	18x4	420	15,3
80	200	160	138	20	18x4	420	19,3

Modelo 6002 (ANSI 150#)

DN	D	k	g	B	I x nº	L	Peso kg
1/2"	88,9	60,3	34,9	11,1	15,9x4	380	2,5
3/4"	98,4	69,8	42,9	12,7	15,9x4	380	3,3
1"	107,9	79,4	50,8	14,3	15,9x4	390	4,8
1 1/2"	127,0	98,4	73,0	17,5	15,9x4	400	8
2"	152,4	120,6	92,1	19,1	19x4	410	11
2 1/2"	177,8	139,7	104,8	22,2	19x4	420	15,3
3"	190,5	152,4	127,0	23,8	19x4	420	19,3

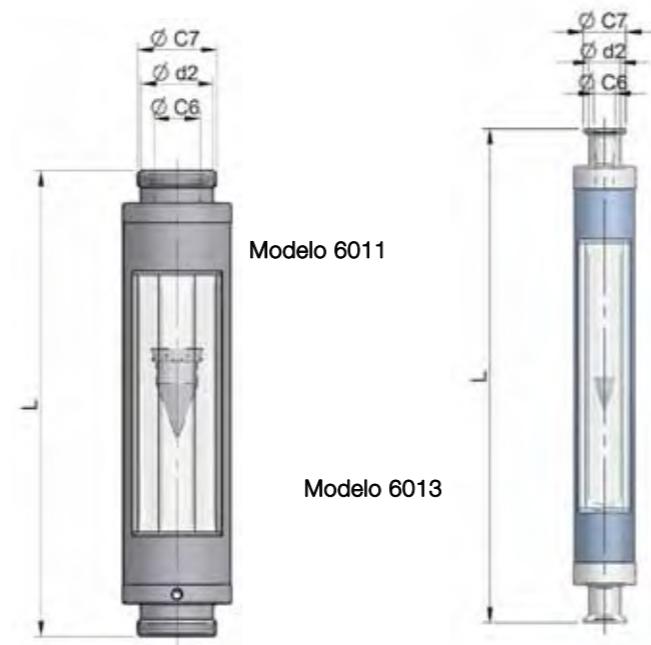
Modelo 6011 (DIN 11851)

NW	15(M1)	25(M2)	40(M3)	50(M4)	65(M5)	80(M5)	100(M5)
Ø C7	Rd 34	Rd 52	Rd 65	Rd 78	Rd 95	Rd 110	Rd 130
Ø C7	x 1/8"	x 1/6"	x 1/6"	x 1/6"	x 1/6"	x 1/4"	x 1/4"
Ø C6	17	24,8	35,6	45,8	67	82,8	100
Ø d2	21,3	30	42	51	73	88,9	108
L	395	400	405	425	435	480	480

Modelo 6013 (CLAMP ISO 2852:1993)

NW	15(M1)	25(M2)	40(M3)	50(M4)	65(M5)	80(M5)	100(M5)
Ø C7	34	50,5	50,5	64	91	106	130
Ø C6	17	24,8	35,6	45,8	67	82,8	100
Ø d2	21,3	30	42	51	73	88,9	108
L	395	400	405	425	435	480	480

Todas las dimensiones en mm



Modelo 6015 (SMS 1145)

NW	15(M1)	25(M2)	40(M3)	50(M4)	65(M5)	80(M5)	100(M5)
Ø C7	Rd						
Ø C7	40-6	48-6	60-6	70-6	85-6	120-4	140-4
Ø C6	22,5	29,4	35,5	48,5	60,5	86	104
Ø d2	25	42	51	63,5	73	93	108
L	395	400	405	425	435	480	480

Modelo 6015

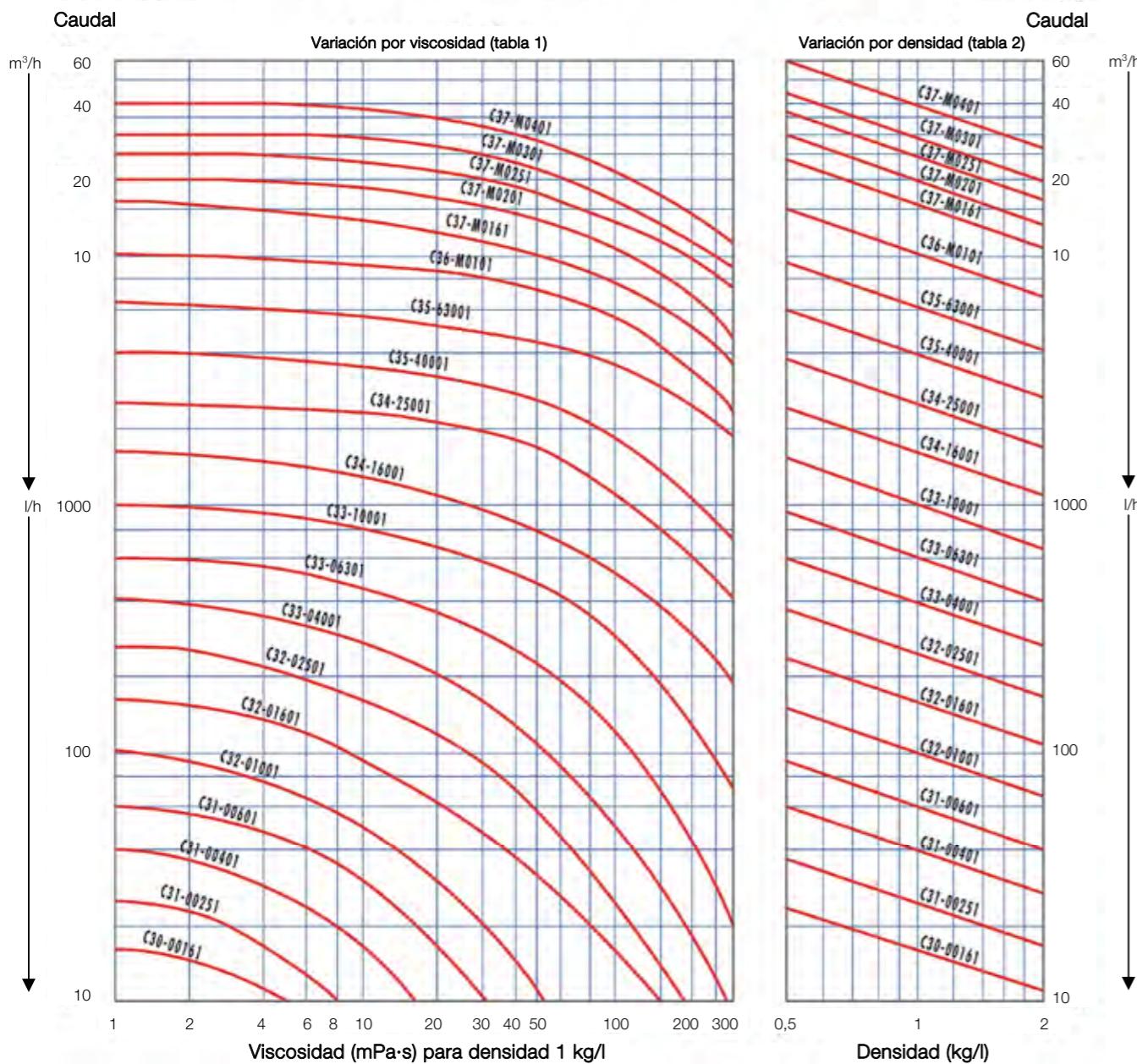


Todas las dimensiones en mm

Rangos de caudal

Modelo N°	Escalas de caudal			Escalas de caudal			Presión máxima bar	Montura nº	R" (DN)
	Flotador EN 1.4404 7,95 g/cm³		Flotador aluminio 2,85 g/cm³	Flotador EN 1.4404 7,95 g/cm³		Flotador aluminio 2,85 g/cm³			
	I/h agua	Nm³/h aire 1,013 bar abs 20°C	ΔP mbar	I/h agua	Nm³/h aire 1,013 bar abs 20°C	ΔP mbar			
C31-00251	2,5-25	0,07-0,7			0,04-0,4				
C31-00401	4-40	0,11-1,1	6	0,07-0,7	2				
C31-00601	6-60	0,18-1,8		0,1-1				1	1/2" (DN15)
C32-01001	10-100	0,3-3		0,17-1,7				1	3/4" (DN20)
C32-01601	16-160	0,45-4,5	9	0,25-2,5	4	15			
C32-02501	25-250	0,7-7		0,4-4					
C33-04001	40-400	1,1-11		0,7-7				2	3/4" (DN20)
C33-06301	60-630	1,8-18	12	1,1-11	5			2	1" (DN25)
C33-10001	100-1000	3-30		1,8-18					
C34-16001	160-1600	4,5-45		2,5-25					
C34-25001	250-2500	7-70	18	5-45	8	10	3.1		1 1/2" (DN40)
C35-40001	400-4000	11-110		7-70					
C35-63001	500-6300	18-180	23	10-110	10	8	3.2		
C36-M0101	1000-10000	30-300		20-180				5	2" (DN50)
C36-M0141	2000-14000	120-420	30	40-250	12	6	4		
C37-M0161	1600-16000	45-450		30-29					

Curvas de equivalencia de caudal agua-líquidos (de diferente densidad y viscosidad)



Nº 1. Variación por densidad (tabla 2)

Caudal a medir 1000 l/h de un líquido de densidad 1,4 kg/l: se entra por 1000 l/h horizontalmente hasta la línea central de trazo grueso. Se sigue la línea inclinada hasta que cruce la línea vertical de 1,4 kg/l. Desde este punto se sigue horizontalmente hasta la escala lateral del caudal y se observa que el caudal máximo medible es de 800 l/h.

Nº 2. Variación por viscosidad (tabla 1)

Caudal a medir 1000 l/h de un líquido de viscosidad 50 mPa·s: se entra por la escala inferior de mPa·s, se sigue la línea vertical hasta el punto donde se corta con la línea horizontal del valor 1000 l/h del caudal. Este punto determina el tubo a escoger, y si coincide con una de las curvas, es el valor máximo medible.

Si coincide entre dos curvas se puede optar por:

- Curva por debajo del punto:

Se baja por la línea de 50 mPa·s hasta la curva inmediata inferior y se sigue horizontalmente hasta la escala en l/h de la izquierda. Así se obtiene el valor máximo del caudal con el tubo C314-1600. En este caso el caudal máximo es de 800 l/h.

- Curva por encima del punto:

Se sube por la línea de 50 mPa·s hasta la curva inmediata superior y se sigue horizontalmente hasta la escala en l/h de la izquierda. El caudal máximo será de 1800 l/h.

Nº 3. Variación de viscosidad y densidad (tablas 1 y 2)

Se siguen los pasos del ej. 2 y después se pasa al ej. 1.

Automatismos

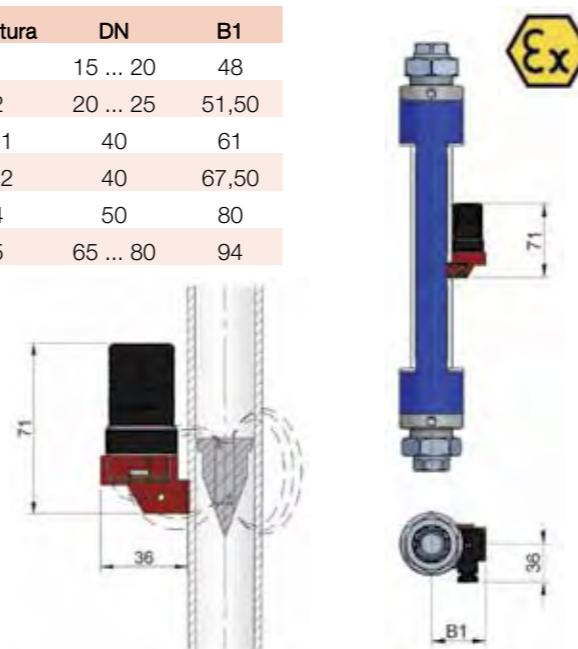
Automatismo regulable PT-AMR

(Caudales desde 10-100 l/h agua y equivalentes de aire. Requiere montura AISI 304 para rangos de caudal 10-100, 16-160 y 25-250 l/h agua y equivalentes de aire)

Automatismo reed bi-estable accionado por campo magnético del flotador, montado en caja de PVC.

- PT-AMR1 ... 2: 1 ... 2 automatismos regulables
- Capacidad de ruptura: 0,5 A / 250 V / 12 VA
- Histéresis:  $\pm 10\%$  valor final de escala
- Temperatura ambiente: -25°C ... +80°C
- Conector DIN 43650-A, prensaestopas PG9
- Apto para zona clasificada al ser considerado "Material Simple"

Montura	DN	B1
1	15 ... 20	48
2	20 ... 25	51,50
3.1	40	61
3.2	40	67,50
4	50	80
5	65 ... 80	94



Automatismo regulable 60-AMD

(Caudales desde 40-400 l/h agua y equivalentes de aire)

Automatismo inductivo tipo ranura 3,5 mm NAMUR (EN 60947-5-6), montado en caja de aluminio, accionado por campo magnético del flotador.

- 60-AMD1 ... 2: 1 ... 2 automatismos regulables
- Alimentación del sensor: 8 VDC
- Temperatura ambiente: -25°C ... +70°C
- Certificado ATEX Ex ia IIC T4...T6 Ga / Ex ia IIIC T85°C Da

Relé de control (bajo demanda)

NAMUR (DIN19234) para 1 o 2 automatismos inductivos.

- Alimentación: 24 ... 253 VAC 50-60 Hz / 24 ... 300 VDC
- Entrada: NAMUR Ex ia IIC
- Salida: 1 o 2 contactos relé
- Capacidad de ruptura: 2 A 250 VAC 100 VA / 1 A 24 VDC
- Temperatura ambiente: -25°C ... +70°C

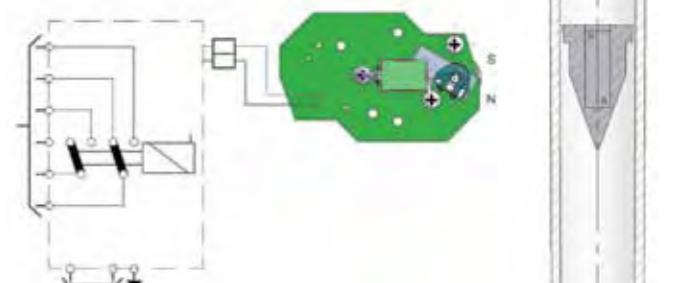
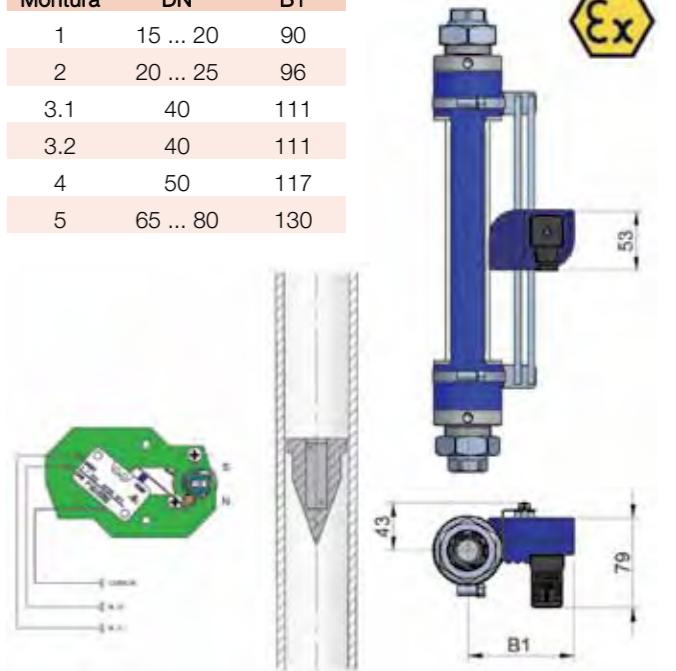
Automatismo regulable 60-AMM

(Caudales desde 40-400 l/h agua y equivalentes de aire)

Microrruptor eléctrico, montado en caja de aluminio, accionado por campo magnético del flotador.

- 60-AMM1 ... 2: 1 ... 2 automatismos regulables
- Capacidad de ruptura: 3(1) A, 250 V (VDE/CEE)
- Histéresis:  $\pm 5\%$  valor final de escala
- Temperatura ambiente: -25°C ... +80°C
- Vida mecánica:  $10^7$  maniobras
- Apto para zona clasificada al ser considerado "Material Simple"

Montura	DN	B1
1	15 ... 20	90
2	20 ... 25	96
3.1	40	111
3.2	40	111
4	50	117
5	65 ... 80	130



Dimensiones igual a 60-AMM

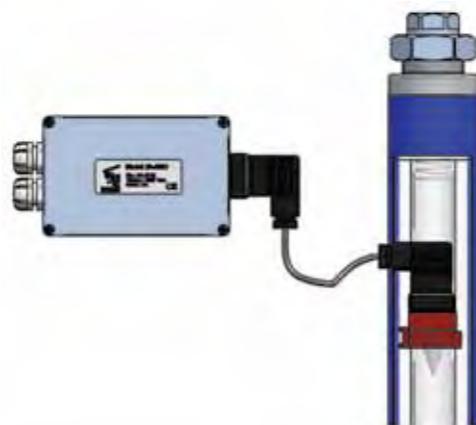
Todas las dimensiones en mm

## Automatismo regulable 60-AMO

(Caudales hasta 25-250 l/h agua y equivalentes de aire)

Automatismo óptico por infrarrojos, accionado por el flotador al interrumpir el haz, montado en protección plástica y con relé de maniobra en caja de aluminio. Apto para cualquier material de flotador, excepto vidrio.

- 60-AMO1 ... 2: 1 ... 2 automatismos regulables
- Capacidad de ruptura: 1A 220 VAC / 50Hz
- Histéresis:  $\pm 5\%$  valor final de escala
- Temperatura ambiente: -10°C ... +80°C
- Alimentación: 220 VAC / 50Hz o 24 VDC



## Transmisores

### Transmisor 60-TMUR 0 ... 4-20 mA

(Caudales desde 40-400 l/h agua y equivalentes de aire)

El transmisor electrónico TMUR consta de una tira de reeds dentro de caja de plástico IP65. Fijación en montura del medidor de caudal por 2 tornillos o abrazaderas de acero inoxidable. Con un convertidor, la señal de resistencia se convierte a corriente (0 ... 4-20 mA).

#### Características técnicas TMUR

- Temperatura de operación: +5°C ... +60°C
- Resolución: 10 mm

#### Sistema 4 hilos

#### Características técnicas convertidor TR420

- Montaje en rail DIN 46277
- Alimentación: 24, 110, 230, 240 VAC 50/60 Hz / 24 VDC
- Consumo: <1 VA
- Salidas: 0-20 mA, 4-20 mA, 0-5 V, 0-10 V, 1-5 V, 2-10 V



#### Sistema 2 hilos (bajo demanda)

- Alimentación 24VDC
- Apto para zona clasificada con certificación ATEX
- Protocolos HART, Profibus o Fieldbus

#### Alimentación:

- 8 ... 35 VDC, versión zona segura
- 8 ... 30 VDC, versión zona clasificada

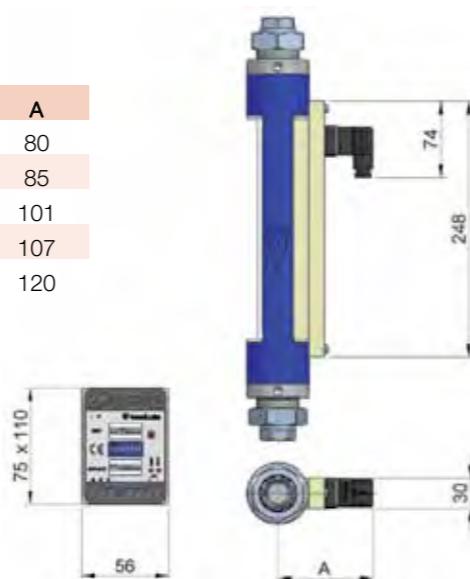
#### Consumo: 0,8 W

#### Salida: 4-20 mA

#### Versión zona clasificada certificada ATEX Ex ia IIC T6

Para sistema 2 hilos, la conexión eléctrica se realiza directamente en los terminales situados en caja IP67, montada localmente junto con la tira de reeds.

DN	A
15 ... 20	80
20 ... 25	85
40	101
50	107
65 ... 80	120



R-CT-6000 Rev 2 versión español

## Medidores de caudal de tubo metálico Serie M21



### Medidor de caudal de área variable para pequeños caudales de líquidos, gases y vapor

- Tubo metálico con construcción robusta
- Indicación por transmisión magnética
- Escalas calibradas en l/h, m<sup>3</sup>/h, kg/h, t/h, %, etc.
- Alto rendimiento en condiciones de trabajo extremas y alta resistencia a la corrosión
- Baja pérdida de carga
- Válvula de regulación opcional
- Conexiones en posición vertical u horizontal
- Sistema de amortiguación para evitar inestabilidad del flotador en aplicaciones de gas y vapor
- Rango de caudal:
  - Agua: 0,4 l/h ... 1000 l/h
  - Aire: 12 Nl/h ... 30 Nm<sup>3</sup>/h
- Precisión: 4% ( $q_G=50\%$ )
- Conexiones:
  - 1/4" ... 3/4" BSP / NPT
  - Conexiones sanitarias según ISO 2852, SMS 1145, DIN 11851, TRI-CLAMP®
- Materiales: EN 1.4404 (AISI 316L)
- Indicación local
- Opciones:
  - 1 o 2 automatismos
  - Transmisor electrónico con salida analógica 4-20 mA para zona segura o potencialmente explosiva (protección Ex ia IIC T4...T6 Ga / Ex ia IIIC T85°C Da, certificado ATEX). Protocolo HART disponible bajo demanda
  - Regulador de caudal constante RCD / RCA



### Principio de funcionamiento

El caudalímetro serie M21 es un medidor de caudal de tubo metálico de área variable para pequeños caudales.

Su funcionamiento se basa en el principio de área variable, obtenida por un flotador que se desplaza en el interior de un aro calibrado. El caudal circulante desplaza al flotador, hasta una altura dentro del aro, donde se equilibran las fuerzas:

- E = empuje del fluido
  - Pf = peso del flotador
  - Al = área libre de paso
- (Al = Ao, área del obturador, - Af, área del flotador)

Cada posición del flotador en equilibrio corresponde al valor del caudal circulante. El campo magnético del flotador desplaza el conjunto de seguimiento que contiene la aguja indicadora, llevándola hasta el punto adecuado sobre la escala graduada.



Ao= Área del obturador  
 Af= Área del flotador  
 Pf= Peso del flotador  
 E= Empuje del fluido  
 Al= Ao-Af= Sección libre

### Aplicaciones

- Paneles de control y plantas piloto
- Control y medida en maquinaria
- Laboratorios de control e investigación
- Depuración de aguas
- Refrigeración industrial y de proceso
- Control de quemadores de gas y hornos de tratamiento
- Industrias químico-farmacéuticas y cosméticas
- Control de nivel con reguladores RCD

### Modelos

- M21-R / N Conexión vertical BSP / NPT
- M21-HR / HN Conexión horiz. BSP / NPT, sin válvula
- M21-HRA / HNA Conexión horiz. BSP / NPT + válvula
- M21-1 / 3 / 7 / 30 Conexión vertical alimentaria

### Características técnicas

- **Precisión**, según VDI/VDE 3513 hoja 2 ( $q_g=50\%$ ): 4%
- **Escalas directas en unidades de caudal o en %**
- **Rango de escala**: 10:1
- **Temperatura del fluido**:
  - Sin automatismos: -80°C ... +250°C
  - Con automatismos y/o transmisor: -20°C ... +200°C

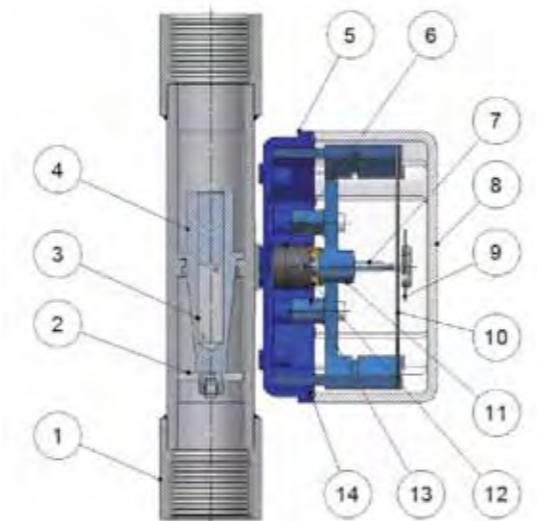
- **Temperatura ambiente**: -20°C ... +80°C
- **Presión de trabajo**:
  - PN16 (con válvula de regulación)
  - PN40 (sin válvula de regulación)
  - (otras bajo demanda)
- **Conexiones sanitarias** según ISO 2852, SMS 1145, DIN 11851, TRI-CLAMP®
- **Caja indicadora**: IP65 aluminio pintado, visor policarbonato. Bajo demanda IP67 en AISI 316L (EN 1.4404), visor vidrio.
- **Certificado ATEX** Ex ia IIC T4...T6 Ga / Ex ia IIIC T85°C Da

### Automatismos y transmisores

- **M1-AMD1 ... 2: 1 ... 2** automatismos inductivos AMD (Relé EN 60947-5-6 o NAMUR, bajo demanda)
- **TH6 ... TH6H**: Transmisor 4-20 mA 2 hilos. Protocolo HART en modelo TH6H

Todos los automatismos y transmisores están disponibles con certificado ATEX Ex ia IIC T4...T6 Ga / Ex ia IIIC T85°C Da

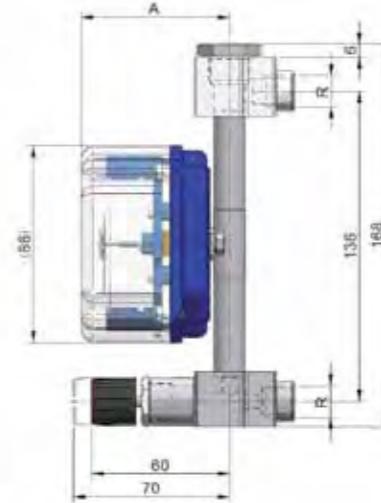
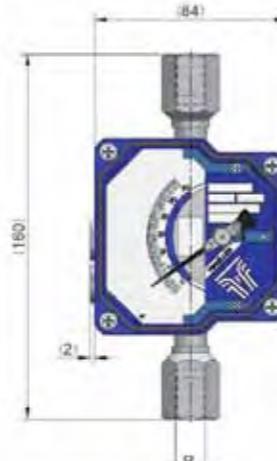
### Materiales



Nº	Descripción	Materiales
1	Conexiones	EN 1.4404 (AISI 316L)
2	Guía inf. flotador	EN 1.4404 (AISI 316L)
3	Imán flotador	AlNiCo
4	Flotador	EN 1.4404 (AISI 316L)
5	Base caja	Aluminio pintado
6	Imán aguja	Neodimio
7	Eje aguja	AISI 316
8	Tapa caja	Policarbonato
9	Aguja	Aluminio
10	Carártula graduada / datos	Aluminio
11	Soporte	Policarbonato
12	Portacoinete	Latón
13	Disco freno	Aluminio
14	Junta de cierre	NBR

### Dimensiones

M21-R (rosca BSP)  
 M21-N (rosca NPT)

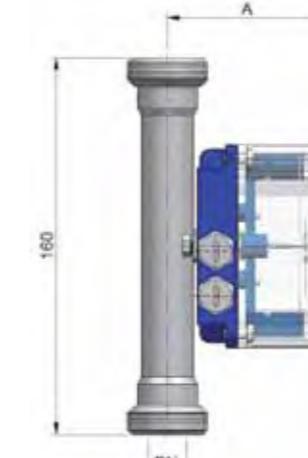


M21-HR (rosca BSP)  
 M21-HN (rosca NPT)  
 M21-HRA (BSP con válvula)  
 M21-HNA (NPT con válvula)

R	A
1/4"	65
1/2"	69
3/4"	72

M21-1 (DIN 11851)  
 M21-7 (SMS ISO 1145)

DN	A
10	66
15	68
20 / 25	69



M21-3 (CLAMP ISO 2852)  
 M21-30 (TRI-CLAMP®)

DN	A	C <sub>7</sub>
CLAMP	12 3/4"	65 34
TRI-CLAMP®	21,3 1"	69 34
	22,6 1"	72 50,5

### Rangos de caudal

Modelo Nº	Escalas de caudal			DN	BSP / NPT
	I/h agua	Nl/h aire 1,013 bar abs 20°C	Δp mbar		
M21004	0,4-4	12-120	28		
M21006	0,6-6	18-180			
M21010	1-10	30-300			
M21016	1,6-16	50-490	30	DN10 Rd28 x 1/8"	3/4" Ø15,7 / 25 DN12 / C7=34
M21025	2,5-25	80-770			
M21040	4-40	120-1200			
M21060	6-60	160-1800	32		
M21100	10-100	300-3000			
M21160	16-160	500-4900			
M21250	25-250	800-7700	34		
M21400	40-400	1200-12000		DN20 Rd44 x 1/6"	1" Ø22,1 / 50,5 DN21,3 / C7=34
M21630	60-630	1800-18000	40		
M21M01	100-1000	3000-30000			

Otros rangos de caudal bajo demanda

## Automatismos y transmisores

### Automatismo regulable M1-AMD

Automatismo inductivo tipo ranura de 3,5 mm, activado por lámina, NAMUR (EN 60947-5-6), montado en caja de aluminio.

- M1-AMD1 ... 2: 1 ... 2 automatismos regulables
- Alimentación: 8 VDC
- Temperatura ambiente: -25°C ... +70°C
- Certificado ATEX Ex ia IIC T4...T6 Ga / Ex ia IIIC T85°C Da

### Relé de control (bajo demanda)

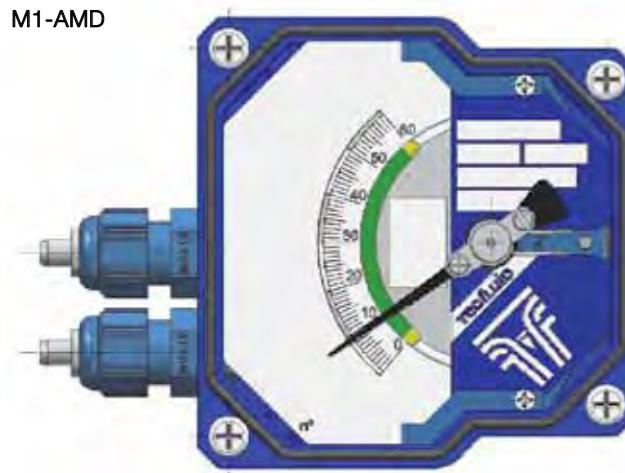
NAMUR (EN 60947-5-6) para 1 o 2 automatismos inductivos.

- Alimentación: 24 ... 253 VAC 50-60 Hz  
24 ... 300 VDC



- Entrada: NAMUR Ex ia IIC
- Salida: 1 o 2 salidas de relé
- Capacidad de ruptura: 2 A 250 VAC 100 VA / 1 A 24 VDC
- Temperatura ambiente: -20°C ... +60°C

### M1-AMD



## Accesories

### Caja indicadora AISI 316L

- Especialmente indicada para instalaciones sanitarias o estériles, atmósferas salinas (plataformas marinas), etc.
- Construcción total en acero inoxidable EN 1.4404 (AISI 316L), con visor en vidrio
- Disponible con automatismos estándar y transmisores Haltect
- Índice de protección: IP67

Rp	1/4"	1/2"	3/4"
A	67	71	74

### Transmisor TH6

- Alimentación: Sistema 2 hilos, 12 ... 36 VDC
- Consumo: máx. 20 mA
- Salida analógica (4-20 mA):
  - Error: < 0,6% respecto a la posición del imán
  - Carga máx. en lazo 4-20 mA: 1,1 kΩ (con alimentación de 36 VDC)

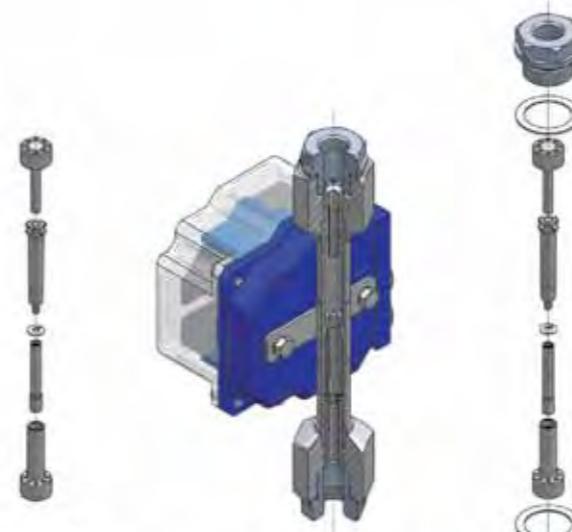
- Temperatura ambiente: -5°C ... +70°C
- Conector del transmisor: Prensaestopas M12x1,5
- Opcional: Certificado ATEX Ex ia IIC T4...T6 Ga / Ex ia IIIC T85°C Da, en modelo TH6 Ex
- Opcional: protocolo HART, en modelo TH6H



### Sistema amortiguador de flotadores (para aplicaciones con gas y vapor)

Pistón cerámico, de PEEK o metálico para evitar oscilaciones del flotador en caudalímetros para aplicaciones de gas y vapor, obteniendo lecturas estables incluso con presiones de trabajo muy bajas y gases de baja densidad.

### Sistema amortiguador para M21 1/4"



Sistema BSP



Sistema NPT

Longitud total M21 con amortiguador sistema NPT: 1/4" = 186 mm ; 1/2" = 212 mm ; 3/4" = 222 mm

Disponible para 1/4" ... 3/4". Componentes:

- Tope superior del flotador
- Flotador
- Pistón
- Círculo de fijación del pistón
- Cilindro guía

### Sistema amortiguador para M21 1/2" y 3/4"



Sistema NPT

### Reguladores de caudal constante RCA / RCD

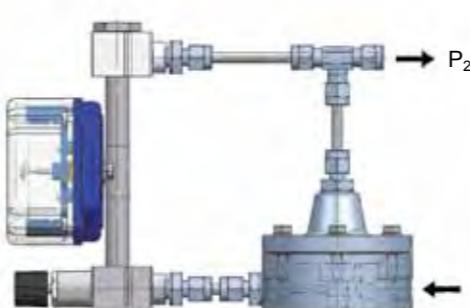
Los medidores de caudal de la serie M21 están construidos para incorporar los reguladores RCA y RCD, que permiten mantener constante el caudal cuando la presión de operación, a la entrada o a la salida no son constantes.

En aplicaciones para gases, el modelo RCA se utiliza en instalaciones donde la presión de entrada es variable y la presión de salida o contrapresión es constante, mientras que el modelo RCD se utiliza en instalaciones donde la presión de entrada es constante y la presión de salida o contrapresión es variable.

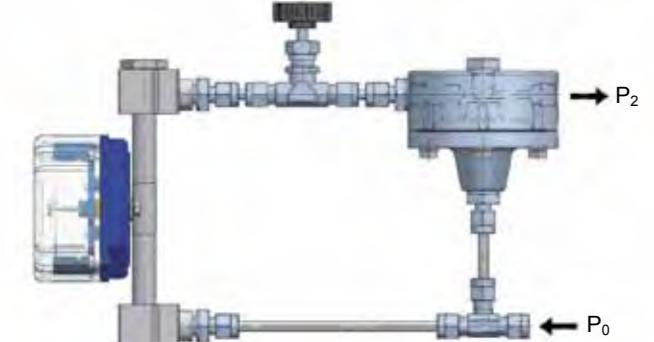
En medios líquidos se utiliza siempre el modelo RCA.

La presión diferencial entre  $P_0$  y  $P_2$  debe ser siempre superior a 350-450 mbar según modelo, que es la calculada para el buen funcionamiento del regulador de caudal.

#### RCA para modelo M21-HRA, M21-HNA



#### RCD para modelo M21-HR, M21-HN





## Medidores de caudal de tubo metálico Serie SC250

**Medidor de caudal de área variable  
para líquidos, gases y vapor**

- Tubo metálico o plástico con construcción robusta
- Indicación por transmisión magnética
- Escalas calibradas en l/h, m<sup>3</sup>/h, kg/h, t/h, %, etc.
- Alto rendimiento en condiciones de trabajo extremas y alta resistencia a la corrosión
- Baja pérdida de carga
- Diseño totalmente sanitario disponible
- Sistema de amortiguación para evitar inestabilidad del flotador en aplicaciones de gas y vapor
- Medida de caudal en tubería horizontal con el modelo SC250H y en tubería vertical con flujo descendente o ascendente (para incrementar la capacidad de caudal) con el modelo SC250V
- Rango de caudal (modelo SC250):
  - Agua: 2,5 l/h ... 180 m<sup>3</sup>/h
  - Aire: 75 Nl/h ... 5400 Nm<sup>3</sup>/h
- Precisión: 2,5% (q<sub>G</sub>=50%) / 1,6% (q<sub>G</sub>=50%) bajo demanda
- Conexiones:
  - Modelo SC250: DN15 ... DN150
  - Modelos SC250H ... V / SM250: DN15 ... DN80
  - Bridas EN 1092-1 o ANSI. Otros estándares de brida bajo demanda (JIS,...)
  - Conexiones roscadas BSP o NPT
  - Conexiones sanitarias según ISO 2852, SMS 1145, DIN 11851, TRI-CLAMP®
- Materiales: EN 1.4404 (AISI 316L), PVC, PP, PTFE, Titánio, Hastelloy
- Indicación local
- Opciones:
  - 1 o 2 automatismos
  - Transmisor electrónico con salida analógica 4-20 mA para zona segura o explosiva (protección Ex ia IIC T4 o T6, certificado ATEX). Protocolo HART bajo demanda
  - Totalizador volumétrico local. Totalizador volumétrico remoto por medio de salida de pulsos (no disponible para transmisores Ex)

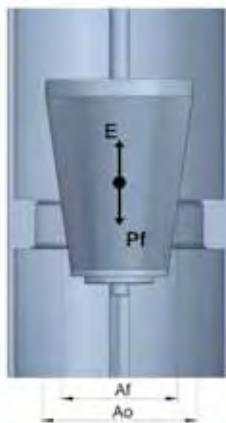
 **HART**  
COMMUNICATION PROTOCOL

## Principio de funcionamiento

Caudalímetros basados en el principio de área variable. El sistema de medida consiste en un orificio calibrado y un flotador cónico. El empuje del fluido al circular de abajo hacia arriba desplaza el flotador hasta que éste llega a un punto de equilibrio que es función de:

- **E** = empuje del fluido
- **Pf** = peso del flotador
- **Al** = área libre de paso
- (**Al** = **Ao**, área del obturador, - **Af**, área del flotador)

Cada posición del flotador representa un área entre el flotador y el orificio. Este área corresponde a un flujo concreto.



**Ao**= Área del obturador  
**Af**= Área del flotador  
**Pf**= Peso del flotador  
**E**= Empuje del fluido  
**Al**= **Ao**-**Af**= Sección libre

## Aplicaciones

- Plantas de tratamiento de aguas, industria papelera y alimentaria
- Industria farmacéutica, química y petroquímica
- Instalaciones de generación eléctrica y nuclear.
- Circuitos de calefacción y refrigeración
- Circuitos de vapor saturado
- Hornos de tratamiento y control de gases de combustión

## Modelos

- **SC250** sentido de flujo vertical ascendente
- **SC250H** sentido de flujo horizontal
- **SC250V** sentido de flujo vertical descendente o vertical ascendente con incremento de la capacidad de caudal
- **SM250** para fluidos con viscosidad elevada

## Modelo SC250

### Características técnicas

- **Precisión**, según VDI/VDE 3513 hoja 2 ( $q_g=50\%$ ): 2,5% / 1,6% bajo demanda
- **Escalas directas en unidades de caudal o en %**
- **Rango de escala:** 10:1
- **Densidad del fluido:** no hay restricciones
- **Viscosidad del fluido:** hasta 10 mPa·s aprox., en función del caudal

## • Temperatura del fluido:

- EN 1.4404 (AISI 316L): -50°C ... +300°C  
Para temperaturas superiores, ver sep. térmico p. 61
- PTFE: -20°C ... +150°C
- PVC: 0°C ... +50°C
- PP: -5°C ... +90°C

## • Temperatura ambiente:

- EN 1.4404 (AISI 316L) y PTFE: -20°C ... +80°C
- PVC: 0°C ... +45°C
- PP: -50°C ... +80°C

## • Presión de trabajo:

- SC250 / INOX (EN 1.4404 - AISI 316L):
 

PN40	DN15 ... DN50
PN16	DN65 ... DN150

 Otros bajo demanda
- SC250 / PVC / PP / PTFE (tubo AISI 316L, revestimiento PVC / PP / PTFE):
 

PN40	DN15 ... DN40
PN16	DN50 ... DN125
PN10	DN150

 Otros bajo demanda
- SC250 / PVC T / PP T (PVC total / PP total): PN16

## • Conexiones:

- Brida DN15 ... DN150 EN 1092-1 o ANSI equivalente.  
Otros estándares de brida bajo demanda (JIS,...)
- Conexiones roscadas BSP o NPT
- Conexiones sanitarias según ISO 2852, SMS 1145, DIN 11851, TRI-CLAMP®.
- Diseño totalmente sanitario disponible bajo demanda

## • Caja indicadora: IP65 - aluminio pintado. IP65 - PP o IP67 - EN 1.4404 (AISI 316L) con visor de vidrio, bajo demanda

## Operación

### • Vertical con flujo ascendente (BD)

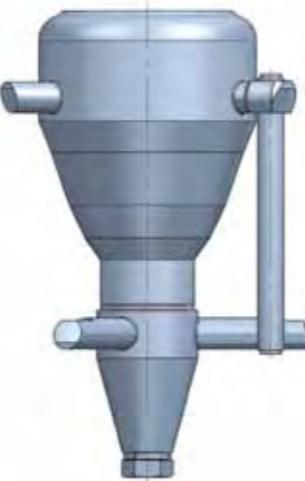
## Automatismos y transmisores

- **SC-AMM1 ... 2:** 1 o 2 automatismos microrruptor regulables
- **SC-AMD1 ... 2:** 1 o 2 automatismos inductivos regulables (+ relés bajo demanda)
- **TH7 ... TH7H:** Transmisor 4-20 mA 2 hilos + salida de pulsos. Protocolo HART en modelo TH7H
- **TH7T ... TH7TH:** Transmisor + totalizador 2 hilos + salida de pulsos. Protocolo HART en modelo TH7TH
- **TH7 Ex ... TH7H Ex:** Transmisor 4-20 mA 2 hilos Ex ia IIC T4 o T6 (ATEX). Protocolo HART en modelo TH7H Ex
- **TH7T Ex ... TH7TH Ex:** Transmisor + totalizador 2 hilos Ex ia IIC T4 o T6 (ATEX). Protocolo HART en modelo TH7TH Ex

## Tipos de flotador



DN15 ... DN80



DN100 ... DN150

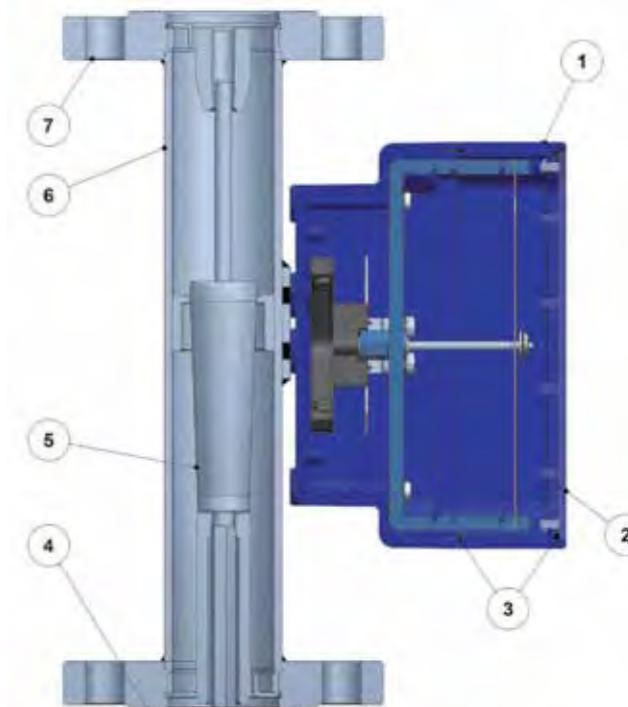


Los flotadores cónicos están construidos en AISI 316L, PVC, PP y PTFE como estándar u otros materiales bajo demanda, de acuerdo con las características del fluido de operación.

La viscosidad de trabajo máxima para estos flotadores es de 10 mPa·s aprox., dependiendo del caudal.

## Materiales

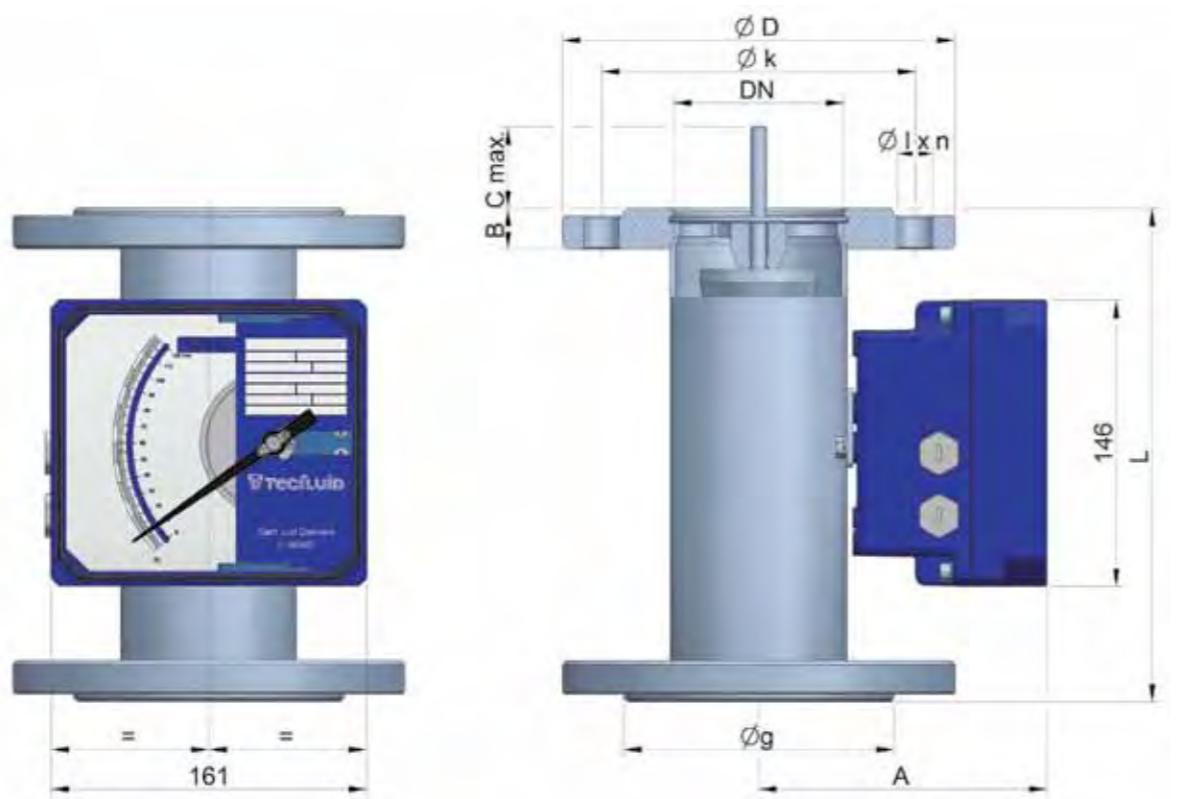
Nº	Descripción	Materiales		
		EN 1.4404	PVC / PP	PTFE
1	Caja	Aluminio pintado		
2	Visor	Policarbonato (resistente a UV)		
3	Juntas	NBR		
4	Asiento junta	EN 1.4404	PVC / PP	PTFE
5	Flotador	EN 1.4404	PVC / PP	PTFE
6	Tubo de medida	EN 1.4404	PVC / PP	PTFE/Inox
7	Bridas	EN 1.4404	PVC / PP	EN 1.4404



## Dimensiones

## Bridas EN 1092-1 (dimensiones en mm)

DN	PN	Ø D	Ø k	Ø g	Ø l x n	B	A		C máx		L	Peso kg
							SC250	SM250	SC250	SM250		
15	40	95	65	49	14 x 4	16	133	136	45	45	250	3,5
25	40	115	85	68	14 x 4	18	146	154	45	45	250	4,5
40	40	150	110	88	18 x 4	18	154	167	45	45	250	7,3
50	40	165	125	102	18 x 4	20	167	176	45	45	250	8,3
65	16	185	145	122	18 x 8	18	176	192	45	45	250	10
80	16	200	160	138	18 x 8	20	192	211	45	45	250	12
100	16	220	180	158	18 x 8	20	211	-	45	-	250	15
125	16	250	210	188	18 x 8	22	236	-	45	-	250	20
150	16	285	240	212	22 x 8	22	262	-	45	-	300	32



## Bridas ANSI (dimensiones en mm)

DN	Clase de presión lbs	Ø D	Ø k	Ø g	Ø l x n	B	A		C máx		L	Peso kg
							SC250	SM250	SC250	SM250		
1/2"	150	88,9	60,3	44,0	15,90 x 4	11,1	122	122	45	45	250	3,5
3/4"	150	98,4	69,8	42,9	15,90 x 4	12,7	133	146	45	45	250	4,5
1"	150	107,9	79,4	50,8	15,90 x 4	14,3	146	154	45	45	250	7,3
1 1/4"	150	117,5	88,9	63,5	15,90 x 4	15,9	146	154	45	45	250	8,3
1 1/2"	150	127,0	98,4	73,0	15,90 x 4	17,5	154	167	45	45	250	10
2"	150	152,4	120,6	92,1	19,05 x 4	19,1	167	176	45	45	250	12
2 1/2"	150	177,8	139,7	104,8	19,05 x 4	22,2	176	192	45	45	250	15
3"	150	190,5	152,4	127,0	19,05 x 4	23,8	192	211	45	45	250	20
4"	150	228,6	190,5	157,2	19,05 x 8	23,8	211	-	45	-	250	32
5"	150	254,0	215,9	185,7	22,20 x 8	23,8	236	-	45	-	250	20
6"	150	279,4	241,3	215,9	22,20 x 8	25,4	262	-	45	-	300	32

## Rangos de caudal

Tamaño DIN (ANSI)	Nº flotador	Escalas de caudal Flotador EN 1.4404 (AISI 316L) (7,95 g/cm³)				Escalas de caudal Flotador PVC			
		I/h agua 1,013 bar abs 20°C	Nm³/h aire 1,013 bar abs 20°C	ΔP mbar	I/h agua	ΔP mbar	Nm³/h aire 1,013 bar abs 20°C	ΔP mbar	
	15025	2,5-25	0,07-0,7	40	2,5-25	20	0,1-1	30	
	15040	4-40	0,12-1,2	40	6-60	15	0,2-2	25	
15 (1/2")	15060	6-60	0,18-1,8	40	10-100	15	0,4-4	25	
	15100	10-100	0,3-3	40	16-160	15	0,6-6	25	
	15160	16-160	0,5-5	50	25-250	15	1-10	25	
	15250	25-250	0,7-7,5	50	40-400	15	1,6-16	25	
15 (3/4")	15400	40-400	1,2-12	50	60-600	15	2-20	25	
	15600	60-600	1,8-18	50					
	15800 *	80-800 *	2,4-24 *	60 *					
25 (1")	25100	100-1000	3-30	60	16-160	10	0,6-6	20	
	25160	160-1600	5-50	70	25-250	10	1-10	20	
	25250	250-2500	7-75	90	40-400	10	1,6-16	20	
	25400	400-4000	12-120	110	60-600	10	2,5-25	20	
	25101				100-1000	10	4-40	20	
	25161				160-1600	10	6-60	20	
	25251				240-2400	10	9-96	20	
40 (1 1/2")	40400	400-4000	12-120	45	150-1500	20	5-50	25	
	40600	500-6300	15-180	55	250-2500	20	8-80	25	
	40800	800-8000	24-240	90	400-4000	20	14-140	25	
	40100 *	1000-10000 *	30-300 *	120 *					
50 (2")	50800	800-8000	24-240	70	250-2500	15	9-90	25	
	50100	1000-10000	30-300	90	400-4000	15	15-150	25	
	50150	1500-15000	45-450	100	600-6000	15	20-200	25	
	50200 *	2000-20000 *	60-600 *	130 *					
	50101				1000-10000	15	35-350	25	
65 (2 1/2")	65150	1500-15000	45-450	70	800-8000	15	25-250	25	
	65200	2000-20000	60-600	100	1000-10000	15	40-400	25	
	65300 *	3000-30000 *	90-900 *	140 *					
80 (3")	80020	2000-20000	60-600	80	1000-10000	15	40-400	25	
	80025	2500-25000	75-750	100	1600-16000	15	60-600	25	
	80030	3000-30000	90-900	120					
	80040 *	4000-40000 *	120-1200 *	160 *					
	80050 *	5000-50000 *	150-1500 *	190 *					
	80060 *	6000-60000 *	180-1800 *	220 *					
100 (4")	81040	4000-40000	120-1200	100	1600-16000	20	60-600	25	
	81050	5000-50000	150-1500	120	2000-20000	20	100-1000	25	
	81060	6000-60000	180-1800</						

## Modelos SC250H ... V

Los SC250H...V son versiones del caudalímetro SC250 que pueden ser instalados en tubería horizontal con flujo de izquierda a derecha y viceversa o en tubería vertical con flujo ascendente, incrementando la capacidad de caudal, o descendente.

## Principio de funcionamiento

El sistema de medida está compuesto por un orificio calibrado, un flotador cónico y un muelle.

El empuje del fluido desplaza el flotador y comprime el muelle, llegando a un punto de equilibrio que corresponde a un caudal específico.

## Características técnicas

La precisión es 2,5% ( $q_G=50\%$ ) opcionalmente 1,6% ( $q_G=50\%$ ) de acuerdo con VDI / VDE 3513 hoja 2.

Los SC250H...V son adecuados para la medida de caudal de líquidos o gases y pueden equiparse con automatismos, transmisores y opciones como en el modelo SC250.

Los materiales estándar para flotadores son PVC, PP, PTFE y EN 1.4404 (AISI 316L). Versiones para alta presión y temperatura disponibles bajo demanda.

Para más detalles acerca de los límites de presión, temperatura, materiales, etc. ver modelo SC250.

## Operación

## • Vertical, con SC250V:

- Flujo ascendente (BD)
- Flujo descendente (DAB)

## • Horizontal, con SC250H:

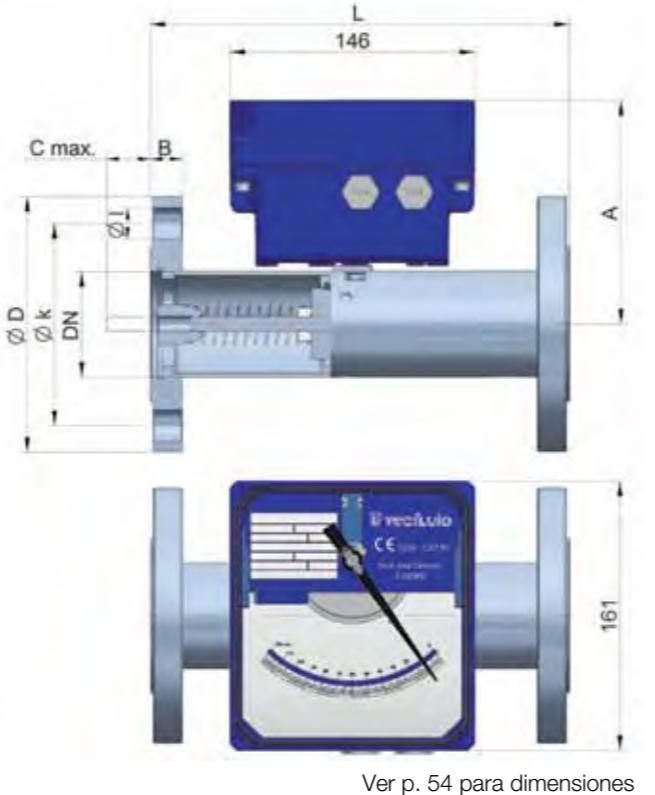
- Flujo de izquierda a derecha (ED)
- Flujo de derecha a izquierda (DES)



<sup>(1)</sup> Caudal disponible sólo con flotador plástico (PP / PVC / PTFE)

Otros rangos de caudal disponibles, con flotadores de diferentes materiales

Disponibilidad de escalas para aire, líquidos o gases



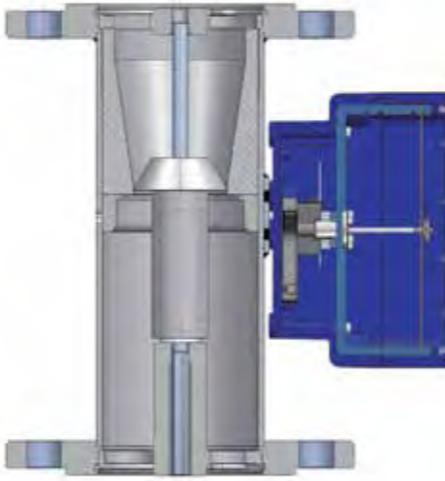
Ver p. 54 para dimensiones

## Rangos de caudal

Tamaño DIN (ANSI)	Escalas de caudal			$\Delta p$ mbar
	Muelle nº 1	Muelle nº 2	Muelle nº 3	
10-100				390
15 (1/2")	16-160	25-250		290
	25-250			290
	40-400	60-600	200 / 350	
15 (3/4")	100-1000			350
	150-1500	250-2500	350 / 600	
	60-600 <sup>(1)</sup>			90
	100-1000 <sup>(1)</sup>			90
25 (1")	160-1600	250-2500		290
	400-4000			290
	600-6000			290
	800-8000 <sup>(1)</sup>			120
	1000-10000			300
	400-4000 <sup>(1)</sup>			90
40 (1 1/2")	650-6500	800-8000		130 / 160
	1000-10000			150
	1600-16000	2000-20000		180 / 270
	600-6000			120
50 (2")	1100-11000			120
	1800-18000			150
	2300-23000* 3000-30000*	4000-40000	170* / 280	
65 (2 1/2")	1800-18000			110
	2400-24000*	3000-30000*	4000-40000	150* / 220
80 (3")	2500-25000 <sup>(1)</sup>	3000-30000 <sup>(1)</sup>		50 / 60
	4000-40000	5000-50000		140
	6000-60000			220

## Modelo SM250

El SM250 es una versión del caudalímetro SC250 diseñado para líquidos con altas viscosidades, cuyos caudales no pueden ser medidos con el SC250 estándar. Esto se consigue gracias a su diseño interno y el uso de flotadores especiales.



## Principio de funcionamiento

El sistema de medida consiste en un tubo cónico con un flotador T o V especial. En este modelo no hay un orificio calibrado dentro del tubo. El empuje del fluido, en dirección ascendente, desplaza el flotador hasta que éste llega a un punto de equilibrio.

## Características técnicas

La precisión estándar es 1,6% ( $q_G=50\%$ ).

Estos modelos pueden ser equipados con los mismos automatismos, transmisores y opciones que en el modelo SC250. El material estándar es EN 1.4404 (AISI 316L) tanto para el tubo de medida como para el flotador. Las versiones en plástico (PP, PVC, PTFE) e instrumentos especiales para alta presión y temperatura están disponibles bajo demanda.

Para más detalles sobre los límites de presión y temperatura, ver modelo SC250.

## Operación

## • Vertical con flujo ascendente (BD)

## Tipos de flotador



Tipo T



Tipo V

## Rangos de caudal

Tamaño DIN (ANSI)	Escalas de caudal				$\Delta p$ mbar
	Flotador EN 1.4404 (7,95 g/cm³)		I/h agua		
	Tipo T	Tipo V	Tipo T	Tipo V	
6-60					55
12-120					55
16-160					55
25-250	30-300	55	55	55	
25-250	30-300	55	55	55	
40-400	50-500	55	55	55	
60-630	80-800	55	55	55	
80-800	100-1000	60	60	60	
25-250	30-300	60	70	70	
40-400	50-500	60	70	70	
60-630	80-800	60	70	70	
80-800	100-1000	60	70	70	
100-1000	130-1300	60	70	70	
120-1200	160-1600	70	80	80	
160-1600	200-2000	70	100	100	
200-2000	250-2500	90	120	120	
250-2500	300-3000	110	160	160	
160-1600	200-2000	45	60	60	
200-2000	250-2500	45	60	60	
250-2500	300-3000	45	60	60	
300-3000	400-4000	55	80	80	
400-4000	500-5300	55	80	80	
300-3000	400-4000	50	60	60	
400-4000	500-5300	50	60	60	
500-5000	650-6500	50	60	60	
600-6000	800-8000	55	80	80	
750-7500	1000-10000	70	100	100	
600-6000	800-8000	60	80	80	
750-7500	1000-10000	60	80	80	
600-6000	800-8000	60	80	80	
750-7500	1000-10000	60	80	80	
1000-10000	1300-13000	60	80	80	
1200-12000	1500-15000	70	90	90	
1000-10000	1300-13000	60	80	80	
1200-12000	1500-15000	60	80	80	
1500-15000	2000-20000	60	80	80	
2000-20000	2500-25000	80	100	100	

Los flotadores de sección constante T y V están construidos en AISI 316L, PVC, PP y PTFE como estándar u otros materiales bajo demanda, de acuerdo con las características del fluido de operación.

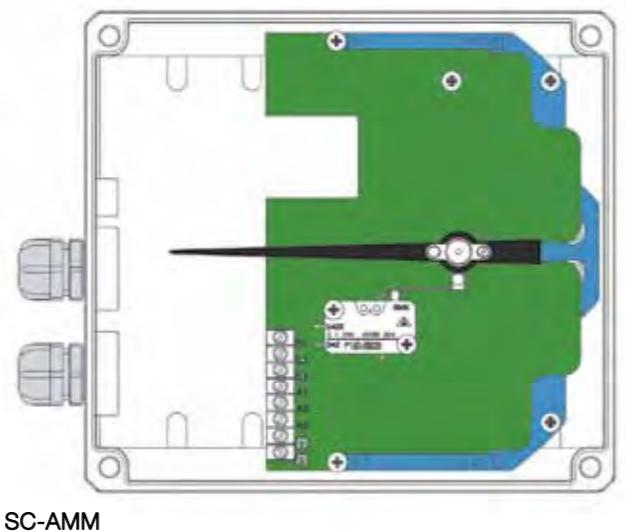
## Automatismos

### Automatismo regulable SC-AMM

Microrruptor eléctrico montado en la caja indicadora.

- SC-AMM1 ... 2: 1 ... 2 automatismos regulables
- Capacidad de ruptura: 3(1) A, 250 V (VDE/CEE)
- Histéresis:  $\pm 10\%$  valor final de escala
- Temperatura ambiente:  $-25^{\circ}\text{C} \dots +80^{\circ}\text{C}$
- Vida mecánica:  $10^7$  maniobras
- Certificado ATEX Ex ia IIC T6

Contactos recubiertos en oro bajo demanda.



SC-AMM

### Automatismo regulable SC-AMD

Automatismo inductivo tipo ranura de 3,5 mm, activado por lámina, NAMUR (EN 60947-5-6), montado en caja de aluminio.

- SC-AMD1 ... 2: 1 ... 2 automatismos regulables
- Alimentación: 8 VDC
- Temperatura ambiente:  $-25^{\circ}\text{C} \dots +70^{\circ}\text{C}$
- Certificado ATEX Ex ia IIC T6

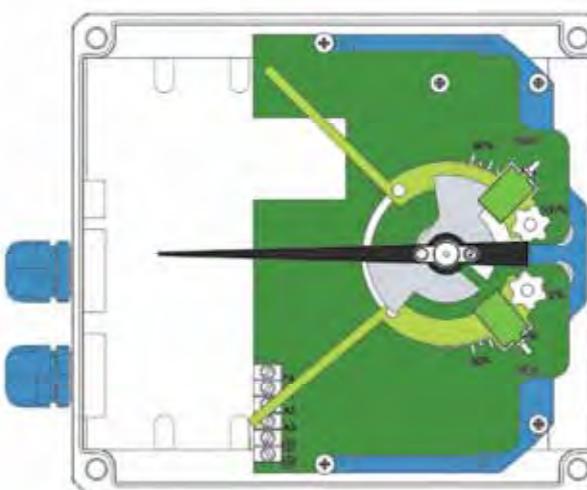
### Relé de control (bajo demanda)

NAMUR (EN 60947-5-6) para 1 o 2 automatismos inductivos.

- Alimentación: 24 ... 253 VAC 50-60 Hz  
24 ... 300 VDC
- Entrada: NAMUR Ex ia IIC
- Salida: 1 o 2 contactos relé
- Capacidad de ruptura: 2 A 250 VAC 100 VA / 1 A 24 VDC
- Temperatura ambiente:  $-20^{\circ}\text{C} \dots +60^{\circ}\text{C}$



Caja indicadora modular



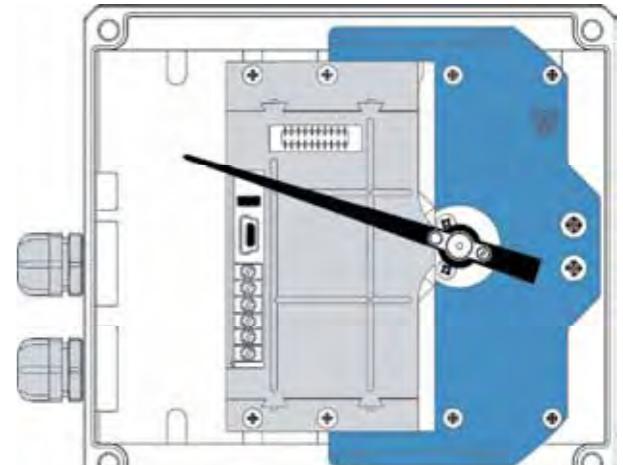
SC-AMD

## Transmisores y totalizadores

### Transmisor TH7

Los transmisores electrónicos TH7 proporcionan una salida analógica proporcional al caudal así como salida digital configurable como salida de pulsos o alarma (excepto para las versiones Ex). Se puede incluir un visualizador totalizador de volumen. Están basados en el efecto Hall y montados dentro de la caja indicadora.

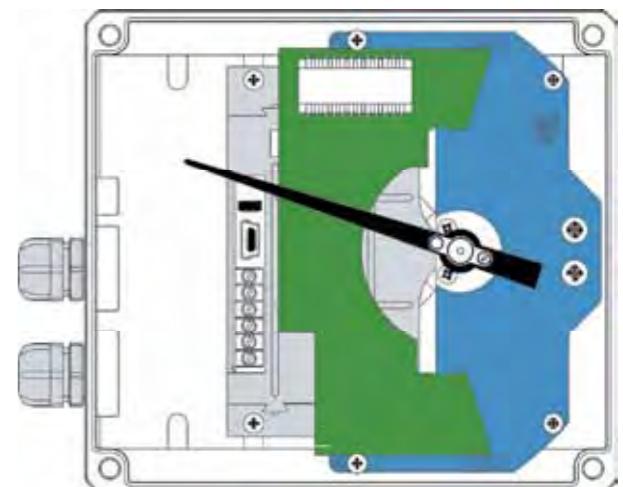
- TH7 transmisor
- TH7H transmisor + protocolo HART
- TH7T transmisor + totalizador
- TH7TH transmisor + totalizador + protocolo HART



TH7

### Características técnicas

- Alimentación: 12 ... 36 VDC, sistema 2 hilos
- Consumo: 4-20 mA para 0 ... 100% de la escala
- Salida analógica 4-20 mA:
  - Error:  $< 0,6\%$  respecto a la posición del imán
  - Carga máx. en lazo 4-20 mA: 1,1 k $\Omega$   
(con alimentación de 36 VDC)
- Salida digital: MOSFET Canal N libre de potencial,  $I_{\text{máx.}} 200$  mA, para salida de pulsos o alarma:
  - Salida de pulsos:
    - Frecuencia máx. 6 Hz
    - Duración aprox. del pulso 62,5 ms
    - Alarma: ajustable en un punto de la escala. Configurable mediante software Winsmeter TH7
- Totalizador: 8 dígitos, 4,5 mm de altura. Reset por contacto libre de potencial
- Temperatura ambiente:  $-5^{\circ}\text{C} \dots +70^{\circ}\text{C}$
- Fácil programación mediante software Winsmeter TH7 de Tecfluid, disponible para descarga en [www.tecfluid.com](http://www.tecfluid.com)

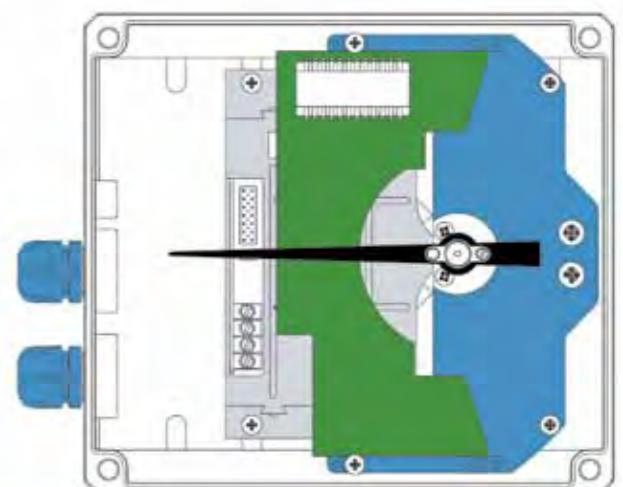


TH7T

### Versión ATEX (Ex ia IIC T4 o T6)

#### Características técnicas

- Certificado ATEX Ex II 1 GD
- Alimentación: 14 ... 30 VDC, sistema 2 hilos
- Consumo: 4-20 mA para 0 ... 100% de la escala
- Salida analógica 4-20 mA:
  - Error:  $< 0,6\%$  respecto a la posición del imán
  - Carga máx. en lazo 4-20 mA: 900  $\Omega$   
(con alimentación de 30 VDC)
- Totalizador: 8 dígitos, 4,5 mm de altura. Reset por contacto libre de potencial
- Temperatura ambiente:  $-5^{\circ}\text{C} \dots +40^{\circ}\text{C}$



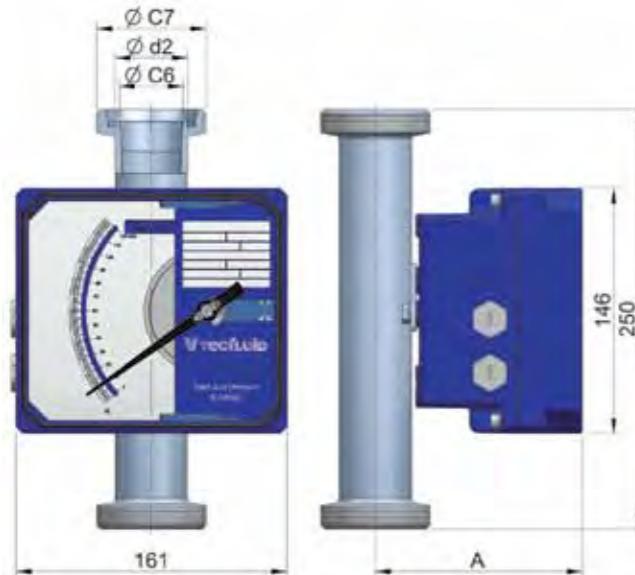
TH7T Ex

Los automatismos AMM o AMD y los transmisores TH7 o TH7T pueden montarse juntos en la misma caja indicadora.

Los transmisores TH7 Ex y TH7T Ex pertenecen al grupo II. Están concebidos para uso en atmósferas potencialmente explosivas, excepto en minas

Modelos SC250 — otras conexiones

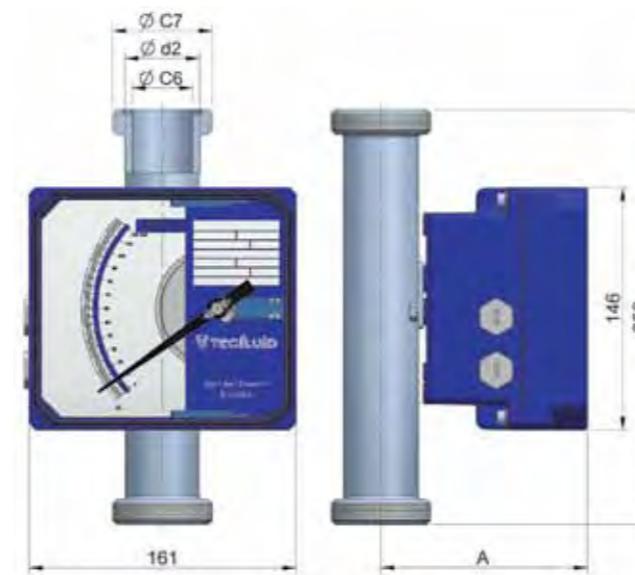
Conexión sanitaria DIN 11851 (EN 1.4404)



NW - DN	15	25	40	50	65	80	100
Ø C <sub>7</sub>	Rd 34	Rd 52	Rd 65	Rd 78	Rd 95	Rd 110	Rd 130
Ø C <sub>6</sub>	x 1/8"	x 1/6"	x 1/6"	x 1/6"	x 1/4"	x 1/4"	
Ø C <sub>6</sub>	17	24,8	35,6	45,8	67	82,8	100
Ø d <sub>2</sub>	21,3	30	42	51	73	88,9	108
A	114	118	124	129	140	148	157
DIN EQ.	15(PC)*	15	25	40	50-65	80	100

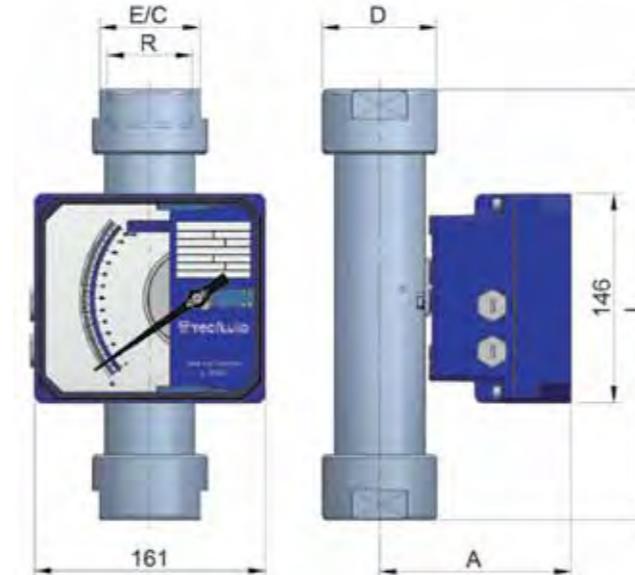
\* Caudal máximo 250 l/h H<sub>2</sub>O

Conexión sanitaria SMS 1145 (EN 1.4404)



NW - DN	15	25	40	50	65	80	100
Ø C <sub>7</sub>	40	60	70	85	98	125	
Ø C <sub>6</sub>	22,5	35,5	48,5	60,5	72	100	
Ø d <sub>2</sub>	25	42	51	63,5	73	108	
A	115	124	129	135	140	157	
DIN EQ.	15	25	40	50	65	100	

Conexión roscada BSP / NPT (EN 1.4404)

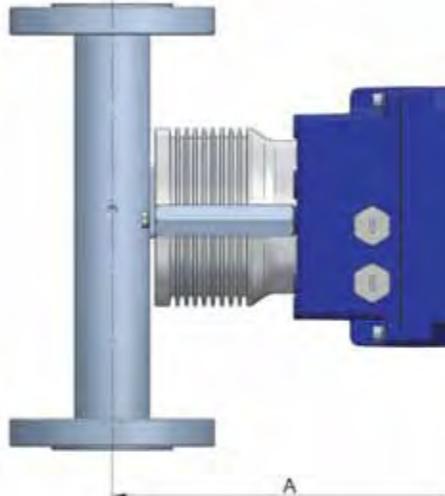


R	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"
L	275	275	285	300	300	310	310	310
D	35	40	50	65	80	90	110	130
A	114	118	124	129	135	140	146	156
E/C	30	35	45	60	70	84	104	124
DIN EQ.	15 (PC)*	15	25	40	50	65	80	100

\* Caudal máximo 250 l/h H<sub>2</sub>O

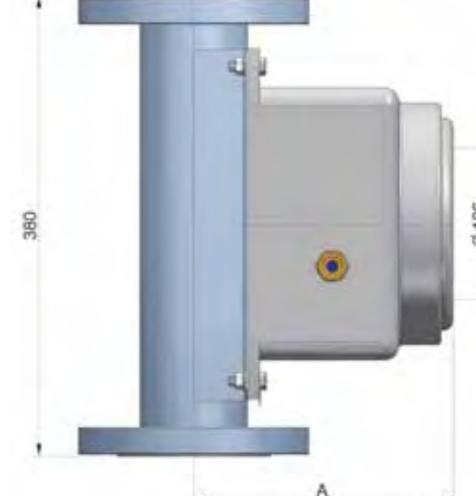
Accesorios

Separador térmico



DN	15	25	40	50	65	80	100	125	150
A	177	183	187	194	198	207	216	228	241

Caja antideflagrante Ex d IIC T6

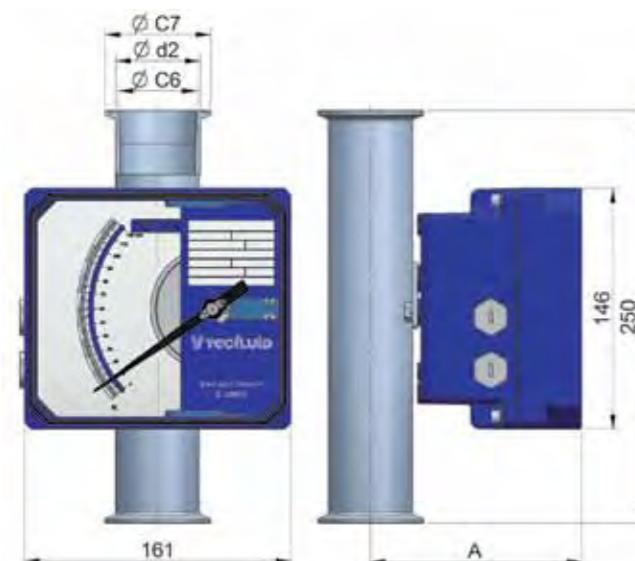


DN	15	25	40	50	65	80	100	125	150
A	195	201	205	212	216	224	234	246	260

- Estándar en aluminio, opcional en EN 1.4404 (AISI 316L)
- Para trabajar con líquidos a altas y bajas temperaturas
- Con electrónica: DN15 ... DN65: -180°C ... +300°C  
DN80 ... DN150: -180°C ... +260°C
- Sin electrónica: DN15 ... DN150: -180°C ... +400°C
- Temperatura ambiente de referencia: 20°C

- Caja con visor de vidrio para lectura de caudal
- En el interior, caja indicadora de SC250 ... SM250 con automatismos y transmisores estándar
- Protección antideflagrante: Ex d IIC T6
- Índice de protección: IP65  
(Pendiente de certificación)

Conexión sanitaria CLAMP ISO 2852 (EN 1.4404)



Ø C <sub>7</sub>	34	50,5	50,5	64	77,5	91	106	130
Ø C <sub>6</sub>	17	24,8	35,6	45,8	58,3	67	82,8	100
Ø d <sub>2</sub>	21,3	30	42	51	63,5	73	88,9	108
A	114	118	124	129	135	140	148	157
DIN EQ.	15(PC)*	15	25	40	50	65	80	100

\* Caudal máximo 250 l/h H<sub>2</sub>O

Caja indicadora AISI 316L



DN	15	25	40	50	65	80	100	125	150
L1	30	30	30	30	30	30	35	35	60
L2	40	40	40	40	40	40	35	35	60
A	115	121	125	132	137	145	154	167	180

- Especialmente indicada para instalaciones sanitarias o estériles, atmósferas salinas (plataformas marinas), etc.
- Construcción total en acero inoxidable EN 1.4404 (AISI 316L), con visor en vidrio
- Disponible con automatismos y transmisores TH
- Índice de protección: IP67



## Sistema amortiguador de flotadores (para aplicaciones con gas y vapor)

Pistón cerámico, de PEEK o metálico para evitar oscilaciones del flotador en caudalímetros para aplicaciones de gas y vapor, obteniendo lecturas estables incluso con presiones de trabajo muy bajas y gases de baja densidad.

Disponible para DN15 ... DN80

1. Tope superior del flotador
2. Flotador
3. Pistón
4. Circlip de fijación del pistón
5. Cilindro guía
6. Circlips fijación tope superior del flotador y cilindro guía



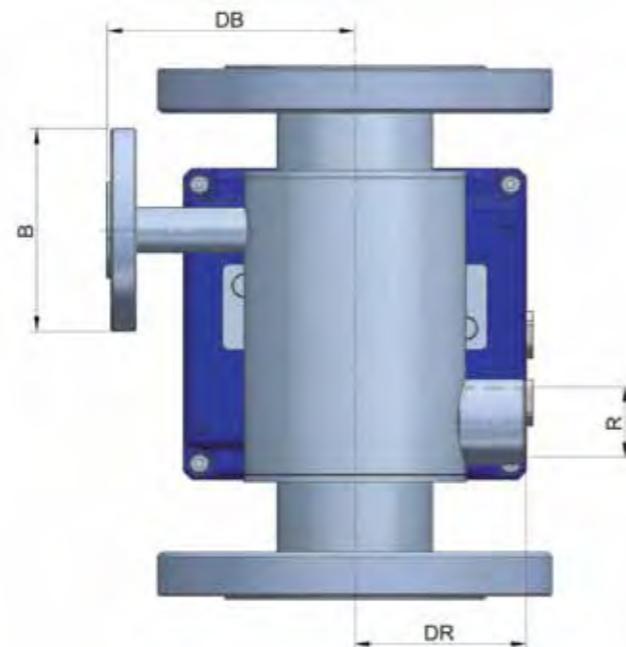
## Cámara de calefacción-refrigeración

Para instalaciones que requieran mantener la temperatura del proceso por medio de la circulación de un fluido calefactor o refrigerador a través de la doble cámara del caudalímetro.

- Sin contacto con el fluido de operación
- Conexiones roscadas o bridadas (BSP, NPT, EN 1092-1). Otros estándares bajo demanda
- Diámetros de las conexiones según tabla
- Material acero inoxidable EN 1.4404 (AISI 316L). Otros materiales bajo demanda

DN	15 (PC)	15	25	40	50	65	80	100	125	150
R		1/2"		3/4"			1"			
B*	DN15		DN20			DN25				
DR	35	39	45	50	50	56	70	80	91	104
DB	77	77	88	105	112	122	130	140	155	172

\* Brida EN 1092-1 PN16 (otras bajo demanda)



R-CT-SC250 Rev. 3 versión español



## 1.2 PLACA ORIFICIO

# 1.2

## PLACA ORIFICIO

PR

### Medidores de caudal de placa orificio Serie PR

**Medidor de caudal en derivación  
con diafragma para líquidos, gases  
y vapor**

- Medidor de caudal derivado y diafragma (sistemas compacto PRC y separado PR) para grandes caudales
- Lectura de caudal indirecta en caudalímetro en derivación
- Escalas calibradas en l/h, m<sup>3</sup>/h, kg/h, %, etc.
- Apto para tubería vertical u horizontal
- Tramo recto mínimo de 10 x DN y 7 x DN antes y después del diafragma, respectivamente
- Apto para medición de caudal de líquidos, gases y vapor
- Rango de caudal: 2 ... 20000 m<sup>3</sup>/h agua
- Precisión: ±4% v.f.e.
- Conexiones:
  - Diafragmas DN50 ... DN1000
  - Tomas de presión en diafragma: ¾" BSP
  - Caudalímetros en derivación:
    - Modelo 6001/PR: rosca ¾" BSP
    - Modelo 6002/PR: brida EN 1092-1 DN20
    - Modelo SC250/PR: brida En 1092-1 DN15
    - Modelo PS31/PR: rosca ¾" BSP o encolar DN20/25E
- Materiales: hierro plastificado, EN 1.4404 (AISI 316L), PVC, PP
- Indicación local
- Opciones:
  - 1 o 2 automatismos
  - Modelo PR25 / PR31 / PRC31: transmisor electrónico con salida analógica 4-20 mA para zona segura o explosiva (protección Ex ia IIC T4 o T6, certificado ATEX). Protocolo HART disponible bajo demanda
  - Modelo PR25: totalizador volumétrico local. Totalizador volumétrico remoto por medio de salida de pulsos (no disponible para transmisores Ex)



## Principio de funcionamiento

Por presión diferencial variable en función del caudal, obtenida por medio de un diafragma de sección constante.

Un diafragma montado en una tubería por donde circula un fluido provoca una presión diferencial que varía de forma cuadrática en función del caudal. Se conecta un circuito de pequeña sección con un medidor de caudal a las tomas de presión diferencial del diafragma. La diferencia de presión provoca la circulación de fluido a través de este circuito, y el medidor ofrece una indicación del caudal del circuito principal.

## Aplicaciones

- Sistemas contra incendios y circuitos de refrigeración
- Instalaciones de gas natural
- Plantas desalinizadoras e industria de proceso
- Comprobación de caudal en bombas

## Modelos

**Sistema separado:** El diafragma y aro soporte forman una unidad separada del medidor de caudal derivado. La unión entre ambos elementos de medición se realiza en planta mediante tubería de 15/20 mm. de diámetro y conectando la presión positiva (+) del diafragma con la entrada (parte inferior) del medidor derivado, y la negativa (-) del diafragma, con la salida (parte superior) del medidor derivado:

- PR61 caudalímetro en derivación modelo 6001/PR
- PR62 caudalímetro en derivación modelo 6002/PR
- PR31 caudalímetro en derivación modelo PS31/PR
- PR25 caudalímetro en derivación modelo SC250/PR

Para más información sobre los caudalímetros en derivación, ver catálogos serie PT/PS, 6000 y SC250.

**Sistema compacto:** El diafragma y el aro soporte y medidor derivado se suministran formando un solo conjunto:

- PRC61 caudalímetro en derivación modelo 6001/PR
- PRC31 caudalímetro en derivación modelo PS31/PR

## Modelos PR61 ... 62 ... 31 ... 25

### Características técnicas

- Precisión:  $\pm 4\%$  valor final escala
- Escalas directas en unidades de caudal o en %
- Tramo recto mínimo de 10 x DN y 7 x DN antes y después del diafragma, respectivamente
- Rango de escala: 7:1
- Temperatura del fluido:
  - PR61 ... 62 / Fe ... INOX:  $-20^{\circ}\text{C} \dots 80^{\circ}\text{C}$
  - PR31 / Fe TOTAL ... INOX TOTAL:  $0^{\circ}\text{C} \dots 100^{\circ}\text{C}$
  - PR61 ... 62 ... 31 / PVC:  $0^{\circ}\text{C} \dots 60^{\circ}\text{C}$
  - PR61 ... 62 / PP:  $-20^{\circ}\text{C} \dots 80^{\circ}\text{C}$
  - PR31 / PP:  $0^{\circ}\text{C} \dots 80^{\circ}\text{C}$
  - PR25 / INOX:  $-50^{\circ}\text{C} \dots 300^{\circ}\text{C}$   
(Bajo demanda  $-180^{\circ}\text{C} \dots 400^{\circ}\text{C}$ )

### • Presión de trabajo:

- PR61 ... 62 ... 31: 15 bar máx.
- PR25: PN16 (otras bajo demanda)

### • Conexiones:

- Diafragmas DN50 ... DN1000
- Tomas de presión en diafragma:  $\frac{3}{4}$ " BSP
- Caudalímetros en derivación:
  - Modelo 6001/PR: rosca  $\frac{3}{4}$ " BSP
  - Modelo 6002/PR: brida EN 1092-1 DN20
  - Modelo SC250/PR: brida EN 1092-1 DN15
  - Modelo PS31/PR: rosca  $\frac{3}{4}$ " BSP o encollar DN20/25E

### • Anchura placa orificio: 50 mm

- Montaje en tubería vertical y horizontal
- Circuito en derivación y válvulas de aislamiento no suministradas

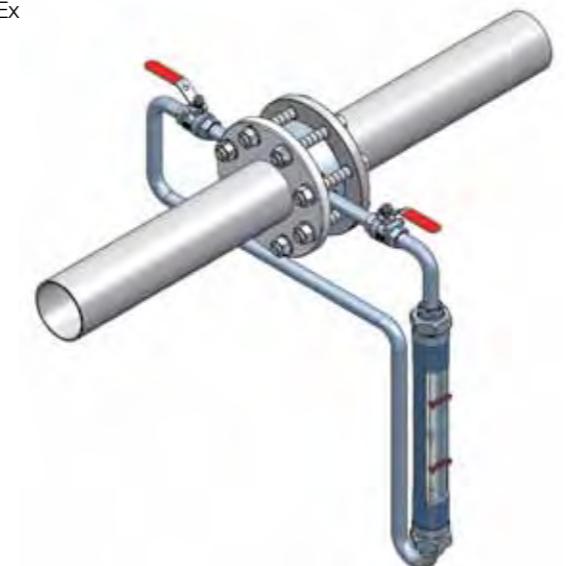
## Automatismos y transmisores

### Modelos PR61 ... 62 ... 31

- PT-AMR1 ... 2: 1 o 2 automatismos reed regulables
- PT-TMUR: transmisor salida 4-20 mA (sólo para PR31)

### Modelo PR25

- SC-AMM1 ... 2: 1 o 2 automatismos microrruptor regulables
- SC-AMD1 ... 2: 1 o 2 automatismos inductivos regulables (+ relés bajo demanda)
- TH7 ... TH7H: Transmisor 4-20 mA 2 hilos + salida de pulsos. Protocolo HART en modelo TH7H
- TH7T ... TH7TH: Transmisor + totalizador 2 hilos + salida de pulsos. Protocolo HART en modelo TH7TH
- TH7 Ex ... TH7H Ex: Transmisor 4-20 mA 2 hilos Ex ia IIC T4 o T6 (ATEX). Protocolo HART en modelo TH7H Ex
- TH7T Ex ... TH7TH Ex: Transmisor + totalizador 2 hilos Ex ia IIC T4 o T6 (ATEX). Protocolo HART en modelo TH7TH Ex

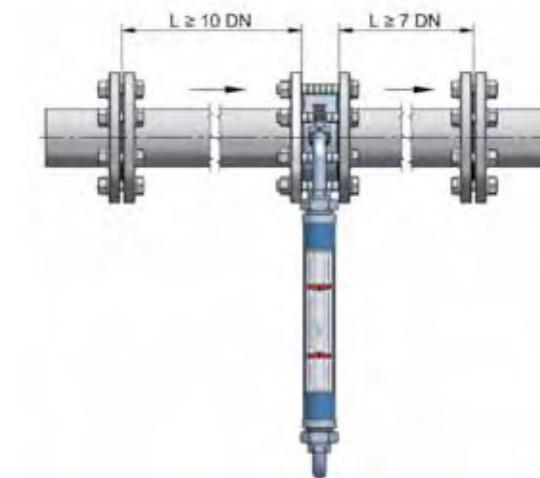


## Montaje

En los medidores de caudal derivado serie PR es necesario respetar un tramo recto mínimo de 10 x DN antes y 7 x DN después del medidor. La distancia necesaria depende del perfil de flujo, que puede verse alterado según el elemento perturbador que exista antes y/o después del medidor.

Igualmente, en los medidores separados modelos PR61 / PR62 / PR31 / PR25 el montaje debe realizarse mediante circuito en derivación y válvulas de aislamiento (no suministrados). La extensión de este circuito debe ser la mínima posible para evitar incrementar la pérdida de carga provocada por el diafragma y así falsear la lectura.

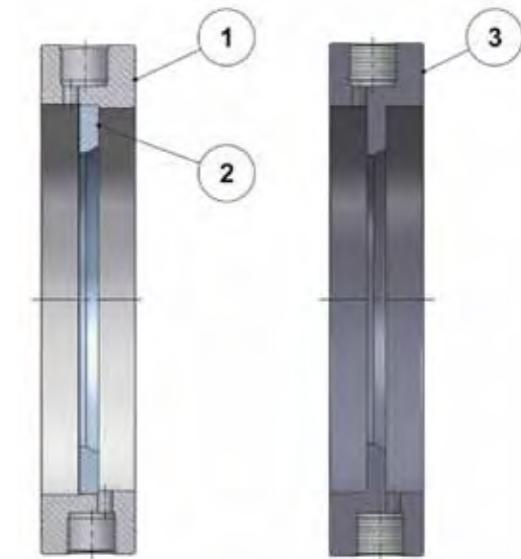
En el montaje separado, el caudalímetro en derivación debe instalarse siempre por debajo del plano en el que se ha montado el diafragma.



## Materiales

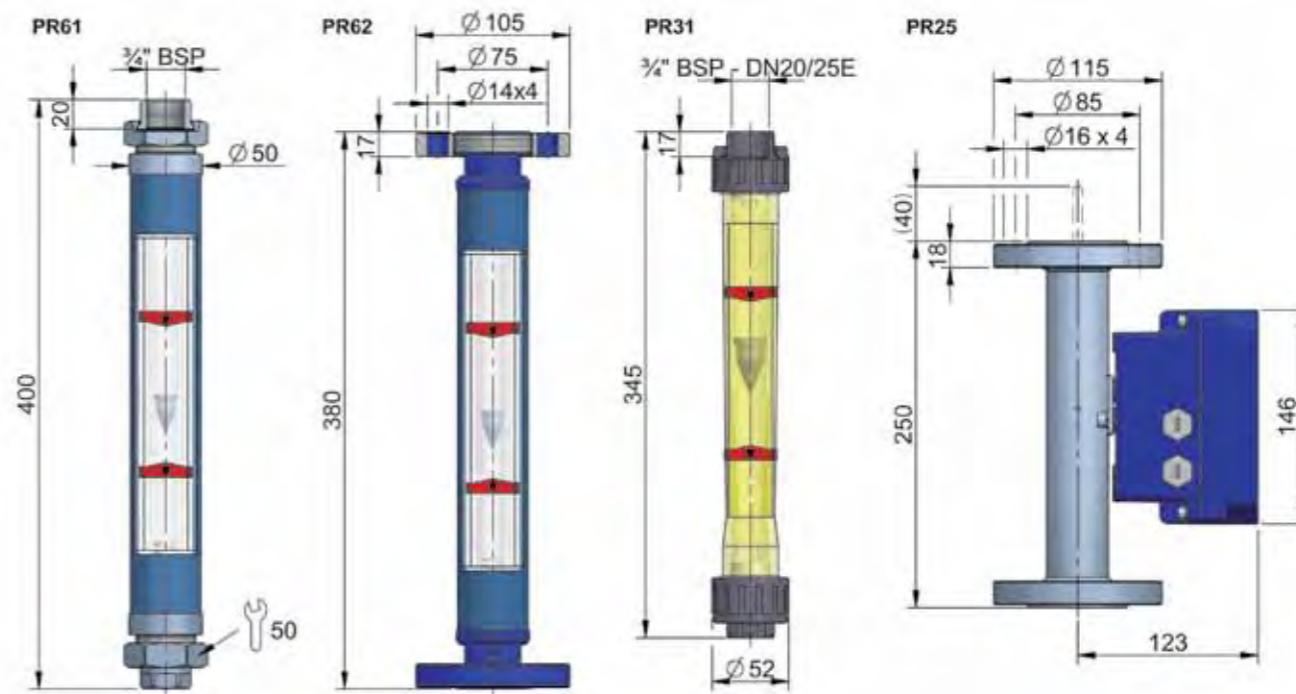
### Diafragma

Nº	Descripción	Materiales		
		Fe	EN 1.4404	PVC / PP
1	Cuerpo	Hierro plastificado	---	---
2	Orificio calibrado	EN 1.4404 (AISI 316L)	---	---
3	Cuerpo + orificio	---	EN 1.4404 (AISI 316L)	PVC / PP



Materiales para caudalímetros en derivación, ver catálogos serie PT/PS, 6000 y SC250

## Dimensiones



## Rangos de caudal

DN	Ø exterior diafragma		Escalas de caudal m <sup>3</sup> /h agua						
	PN10	PN16	2000	2600	4000	5000 <sup>(1)</sup>	6000	8000	10000
50	107	2-15	3-20	5-30	6-35	7-40	8-45	10-50	
65	127	6-30	6-40	8-50	10-60	10-70	12-80	14-90	
80	142	5-30	8-50	10-70	12-90	14-100	14-110	20-120	
100	162	6-40	10-60	12-80	14-100	14-110	16-120	20-140	
125	192	18-100	20-130	25-150	30-200	40-260	50-300	60-400 *	
150	218	20-160	25-200	40-250	50-300	50-350	60-400	60-450	
200	273	40-280	50-350	80-460	80-560	80-600	100-700	120-800	
250	329	60-400	70-500	90-680	120-800	150-900	160-1060	180-1200	
300	378		70-500	90-650	150-1000	180-1100	200-1300	250-1500	300-1700
350	438		120-800	150-1000	180-1400	200-1600	250-1800	300-2100	400-2400
400	489		170-1200	250-1500	350-1800	360-2100	400-2300	450-2600	500-3000
450	539		230-1600	300-2000	400-2500	500-2800	550-3000	600-3500	650-4000
500	594		350-2000	400-2500	500-3100	600-3500	650-3800	700-4400	800-5000
600	695		550-3000	600-3600	700-4200	800-4800	900-5200	1000-6000	1100-7000
700	810		800-3800	800-4600		1000-6000		1100-7500	1500-9000
800	917		1000-5000	1000-6200	1300-7500	1400-8200	1500-9000		2000-12000
900	1017		1000-6800	1500-8200	1600-10000		2200-12500		3000-16000
1000	1124		1400-8600	2000-10500	2500-12500		3000-16000		3500-20000
Velocidad máx. del fluido m/s		2	3,3	4	5	5,5	6	7	

<sup>(1)</sup> Presión diferencial mínima para modelo PR25: 5000 mmH<sub>2</sub>O

Para un cálculo preciso del diafragma es necesario indicar exactamente el diámetro interior de la tubería

\* Presión diferencial 14000 mmH<sub>2</sub>O aprox.

## Modelos PRC61 ... 31

Los modelos PRC son medidores de caudal derivado compactos. El diafragma y aro soporte forman una única unidad con el medidor de caudal derivado. Los medidores se entregan montados en la posición solicitada por el cliente, según los esquemas de la página 69. El conjunto va equipado con dos válvulas de aislamiento del tubo medidor, que permite la limpieza o cambio bajo presión.

## Características técnicas

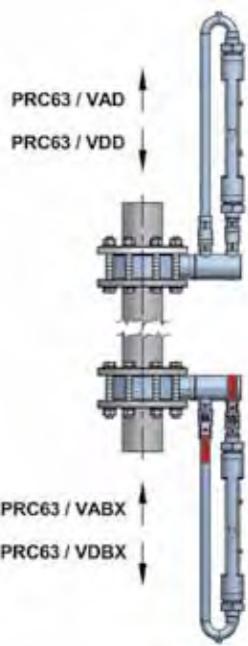
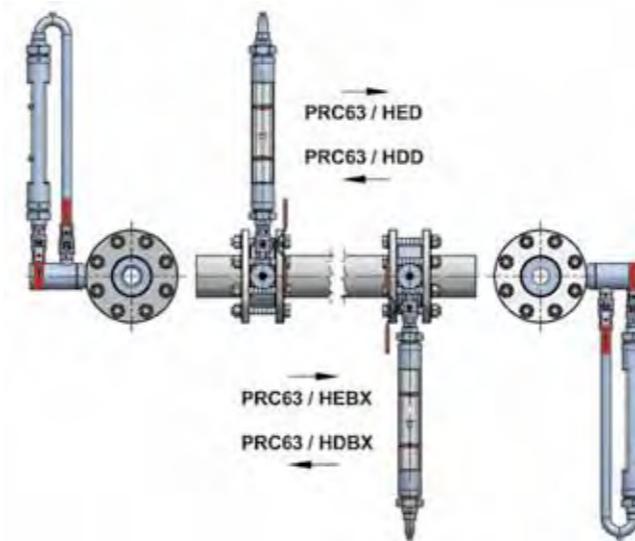
- Precisión: ±4% valor final de escala
- Escalas directas en unidades de caudal o en %
- Tramos rectos de 10 x DN y 7 x DN antes y después del diafragma, respectivamente
- Rango de escala: 7:1
- Temperatura del fluido:
  - PRC61: -20°C ... 80°C
  - PRC31: 0°C ... 60°C
- Presión de trabajo: 15 bar máx.
- Conexiones: montaje directo en tubería. Diafragmas DN50 ... DN1000
- Montaje en tubería vertical y horizontal

## Automatismos y transmisores

- PT-AMR1 ... 2: 1 o 2 automatismos reed regulables
- PT-TMUR: transmisor salida 4-20 mA (sólo para PRC31)



## Montaje



Modelo	Tubería	Sentido de flujo	Derivado
HED		ED	
HDD	Horizontal	DES	Hacia arriba
HEBX		ED	Hacia abajo
HDBX		DES	
VDD		DAB	
VAD	Vertical	BD	Hacia arriba
VDBX		DAB	Hacia abajo
VABX		BD	Hacia abajo

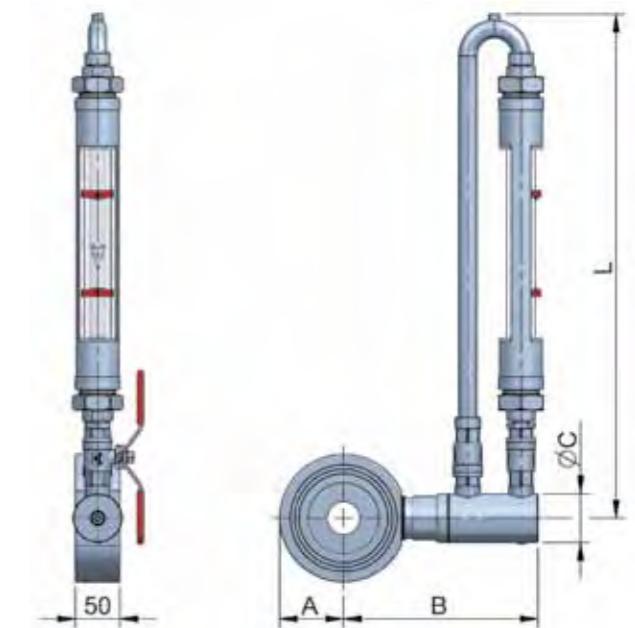
ED: flujo de izquierda-derecha  
DES: flujo de derecha-izquierda  
DAB: flujo de arriba-abajo  
BD: flujo de abajo-arriba

## Materiales

Ver tabla página 67

## Dimensiones

DN	A	B	PRC61		PRC31	
			ØC	L	ØC	L
50	54	201				
65	64	212				
80	72	219				
100	81	229				
125	96	246				
150	109	260				
200	137	288	55	570	90	545
250	165	315				
300	189	341				
350	219	371				
400	245	396				
450	270	422				
500	297	448				



## Rangos de caudal

Ver tabla página 68

## Automatismos

### Automatismo regulable PT-AMR

Disponible para PR61 ... 62 ... 31 / PRC61 ... 31

Automatismo reed bi-estable accionado por campo magnético del flotador, montado en caja de PVC. Requiere montura en AISI 304.

- PT-AMR1 ... 2: 1 ... 2 automatismos regulables
- Capacidad de ruptura: 1 A / 350 V / 100 W
- Histéresis:  $\pm 5\%$  valor final de escala
- Temperatura ambiente: -15°C ... +60°C
- Conector DIN 43650-A, prensaestopas PG9
- Apto para zona clasificada al ser considerado "Material Simple"



### Automatismo regulable SC-AMM

Disponible para PR25

Microrruptor eléctrico montado en la caja indicadora.

- SC-AMM1 ... 2: 1 ... 2 automatismos regulables
- Capacidad de ruptura: 3(1) A, 250 V (VDE/CEE)
- Histéresis:  $\pm 10\%$  valor final de escala
- Temperatura ambiente: -25°C ... +80°C
- Vida mecánica:  $10^7$  maniobras
- Certificado ATEX Ex ia IIC T6

Contactos recubiertos en oro bajo demanda.



### Automatismo regulable SC-AMD

Disponible para PR25

Automatismo inductivo tipo ranura de 3,5 mm, activado por lámina, NAMUR (EN 60947-5-6), montado en caja de aluminio.

- SC-AMD1 ... 2: 1 ... 2 automatismos regulables
- Alimentación: 8 VDC
- Temperatura ambiente: -25°C ... +70°C
- Certificado ATEX Ex ia IIC T6

Relé de control bajo demanda



## Transmisores y totalizadores

### Transmisor PT-TMUR

Disponible para PR31 / PRC31

Características técnicas en catálogo serie PT/PS



### Transmisor TH7

Disponible para PR25

Los transmisores electrónicos TH7 proporcionan una salida analógica proporcional al caudal así como salida digital configurable como salida de pulsos o alarma (excepto para las versiones Ex). Se puede incluir un visualizador totalizador de volumen. Están basados en el efecto Hall y montados dentro de la caja indicadora.

- TH7 transmisor
- TH7H transmisor + protocolo HART
- TH7T transmisor + totalizador
- TH7TH transmisor + totalizador + protocolo HART

### Características técnicas

- Alimentación: 12 ... 36 VDC, sistema 2 hilos
- Salida analógica 4-20 mA
- Salida digital: para salida de pulsos o alarma
- Totalizador: 8 dígitos, 4,5 mm de altura.
- Temperatura ambiente: -5°C ... +70°C
- Fácil programación mediante software Winsmeter TH7 de Tecfluid, disponible para descarga en [www.tecfluid.com](http://www.tecfluid.com)

### Versión ATEX (Ex ia IIC T4 o T6)

#### Características técnicas

- Certificado ATEX Ex II 1 GD
- Alimentación: 14 ... 30 VDC, sistema 2 hilos
- Salida analógica 4-20 mA
- Totalizador: 8 dígitos, 4,5 mm de altura
- Temperatura ambiente: -5°C ... +40°C

R-CT-PR Rev. 1 versión español



# 1.3

## DISCO DE CHOQUE

DP

### Medidores de caudal de disco de choque Serie DP

**Medidor de caudal metálico para  
líquidos y gases**

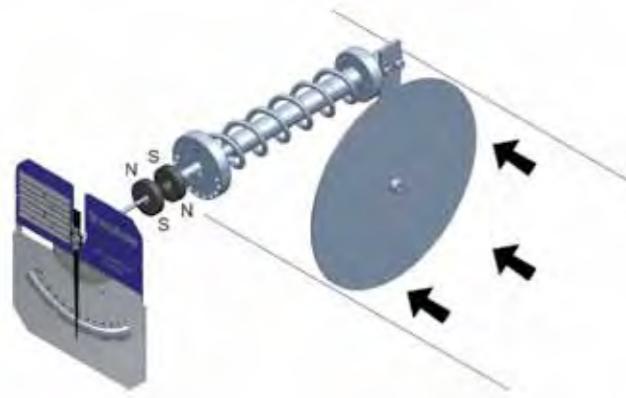
- Metálico, de construcción simple y robusta
- Disponible para todos los sentidos de flujo
- Apto para condiciones extremas de presión y temperatura
- Baja pérdida de carga
- Tramo de tubería recta requerido de sólo 3 x DN antes y después del caudalímetro
- Proporciona una buena lectura para fluidos con sólidos en suspensión
- Rango de caudal:
  - Agua: 0,8 m<sup>3</sup>/h ... 1600 m<sup>3</sup>/h
  - Aire: 45 Nm<sup>3</sup>/h ... 24000 Nm<sup>3</sup>/h
- Precisión:  $\pm 2,5\%$  v.f.e. ( $\pm 1,6\%$  v.f.e. bajo demanda)
- Conexiones:
  - DP65: DN40 ... DN300, entre bridas (wafer)
  - DP500: DN250 ... DN500, con bridas EN 1092-1Otros estándares de brida bajo demanda
- Materiales: EN 1.4404 (AISI 316L), hierro plastificado
- Indicación local
- Opciones:
  - 1 o 2 automatismos
  - Transmisor electrónico con salida analógica 4-20 mA para zona segura o explosiva (protección Ex ia IIC T4 o T6, certificado ATEX). Protocolo HART bajo demanda
  - Totalizador volumétrico local. Totalizador volumétrico remoto por medio de salida de pulsos (no disponible para transmisores Ex)



## Principio de funcionamiento

Un caudalímetro de disco de choque se basa en la medición indirecta de la fuerza que se ejerce sobre un disco suspendido en el trayecto donde circula un fluido a una cierta velocidad.

El disco está sostenido mediante un eje perpendicular a la dirección del fluido, por lo que la fuerza aplicada por éste repercuten en la rotación de dicho eje. A su vez, un muelle adosado al eje se opone al giro de éste. La fuerza aplicada sobre el muelle se iguala a la fuerza ejercida por el fluido, obteniéndose un punto de equilibrio del ángulo de giro del disco que equivale a un caudal.



La lectura del caudal se efectúa mediante acoplamiento magnético con el sistema de medición de la caja indicadora, evitando así fugas del fluido hacia ella.

## Aplicaciones

- Tratamiento y distribución de agua
- Industria farmacéutica, química y papelera
- Circuitos de calefacción y refrigeración
- Aguas de piscina
- Instalaciones contra-incendio
- Automoción (aceite de corte, líneas de pintura y sistemas de refrigeración)
- Plantas energéticas y circuitos de lubricación

## Modelos

- DP65 montaje entre bridas (wafer)
- DP500 montaje conexión brida
- DP65 ... DP500/Fe R cuerpo en hierro plastificado
- DP65 ... DP500/Fe cuerpo en hierro
- DP65 ... DP500/INOX cuerpo en EN 1.4404 (AISI 316L)

## Características técnicas

- Precisión:
  - DP65:  $\pm 2,5\%$  valor final escala
  - $\pm 1,6\%$  valor final escala bajo demanda
  - DP500:  $\pm 4\%$  valor final escala
- Escalas directas en unidades de caudal o %

- Tramo recto de tubería requerido de  $3 \times DN$  antes y después del caudalímetro

### • Temperatura del fluido:

- Cuerpo en hierro plastificado:  $-20^\circ C \dots +130^\circ C$
- Cuerpo EN 1.4404 (AISI 316L)
- Cojinetes en PTFE:  $-20^\circ C \dots +150^\circ C$
- Cuerpo EN 1.4404 (AISI 316L)
- Cojinetes en bronce:  $-20^\circ C \dots +300^\circ C$

Para temperaturas superiores, ver separador térmico p. 77

- Temperatura ambiente:  $-20^\circ C \dots +80^\circ C$

### • Presión de trabajo:

- DP65:
  - DN40 ... DN80: PN40
  - DN100 ... DN300: PN16
- DP500:
  - DN250 ... DN500: PN10

Otros rangos de presión disponibles bajo demanda

### • Conexiones:

- DP65: DN40 ... DN300, instalación entre bridas
- Contrabridas y juntas no suministradas
- DP500: DN250 ... DN500, con bridas EN 1092-1

Otros estándares de brida bajo demanda

### • Longitud de montaje:

- DP65: DN40 ... DN300: 65 mm
- DP500: DN250 ... DN300: 500 mm
- DN350 ... DN400: 600 mm
- DN500: 700 mm

- Caja indicadora: IP65 - aluminio pintado (IP65 - PP o IP67 - EN 1.4404 (AISI 316L) con visor de vidrio, bajo demanda)

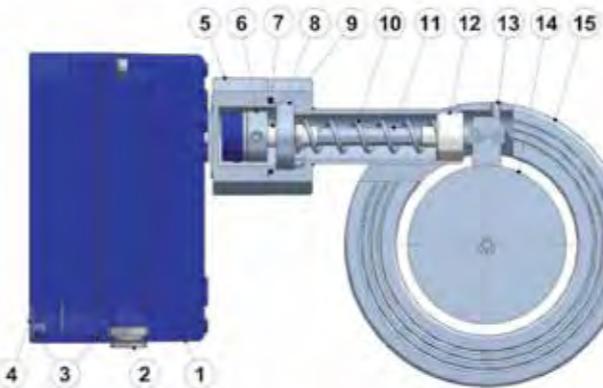
## Operación

- Vertical flujo ascendente (BD)
- Vertical flujo descendente (DAB)
- Horizontal flujo de izquierda a derecha (ED)
- Horizontal flujo de derecha a izquierda (DES)

## Automatismos y transmisores

- DP-AMM1 ... 2: 1 o 2 automatismos microrruptor regulables
- DP-AMD1 ... 2: 1 o 2 automatismos inductivos regulables (+ relés bajo demanda)
- TH7 ... TH7H: Transmisor 4-20 mA 2 hilos + salida de pulsos. Protocolo HART en modelo TH7H
- TH7T ... TH7TH: Transmisor + totalizador 2 hilos + salida de pulsos. Protocolo HART en modelo TH7TH
- TH7 Ex ... TH7H Ex: Transmisor 4-20 mA 2 hilos Ex ia IIC T4 o T6 (ATEX). Protocolo HART en modelo TH7H Ex
- TH7T Ex ... TH7TH Ex: Transmisor + totalizador 2 hilos Ex ia IIC T4 o T6 (ATEX). Protocolo HART en modelo TH7TH Ex

## Materiales



## Montaje

Sentido de flujo



ED



DES



DAB



BD

Nº	Descripción	Materiales	
		DP65 Fe R	DP65 INOX
DP500 Fe R	DP500 INOX		
1	Carártula	Aluminio pintado	
2	Tapón/prensa M16 + junta	Poliamida + NBR	
3	Junta	NBR	
4	Visor	Policarbonato *	
5	Grupo cabezal cierre	EN 1.4404 (AISI 316L)	
6	Grupo imán	EN 1.4404 (AISI 316L) + Alnico (plastificado)	
7	Junta	NBR	
8	Cojinete	PTFE / Bronce	
9	Disco soporte eje	EN 1.4401 (AISI 316)	
10	Muelle	EN 1.4310 (AISI 304)	
11	Eje	EN 1.4401 (AISI 316)	
12	Cojinete	PTFE / Bronce	
13	Tope disco	EN 1.4404 (AISI 316L)	
14	Disco	EN 1.4404 (AISI 316L)	
15	Cuerpo	Hierro EN 1.4404 plastificado (AISI 316L)	

\* Resistente a UV

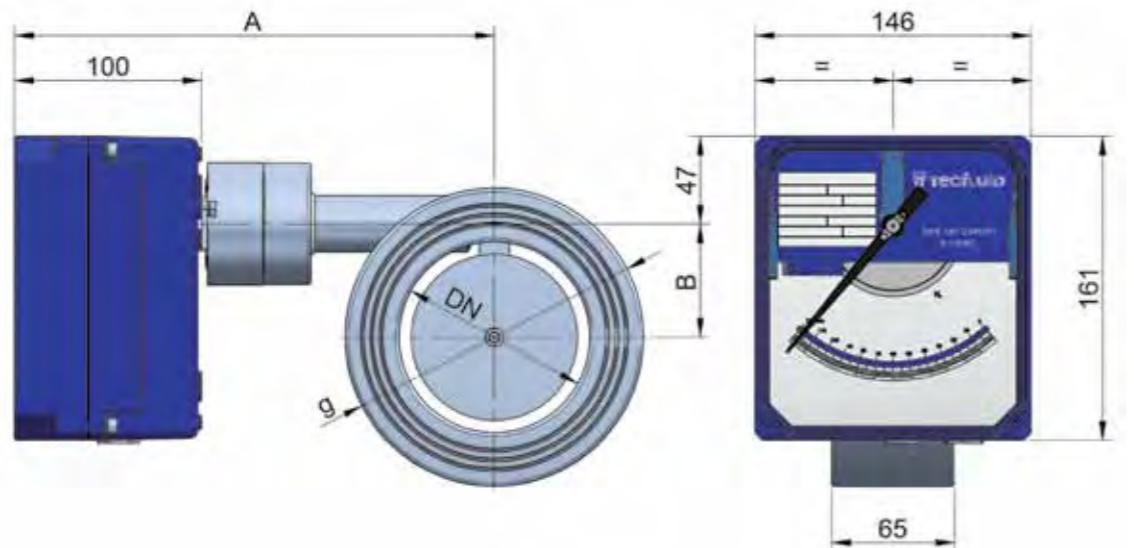
Montaje

Tramo requerido de tubería recta



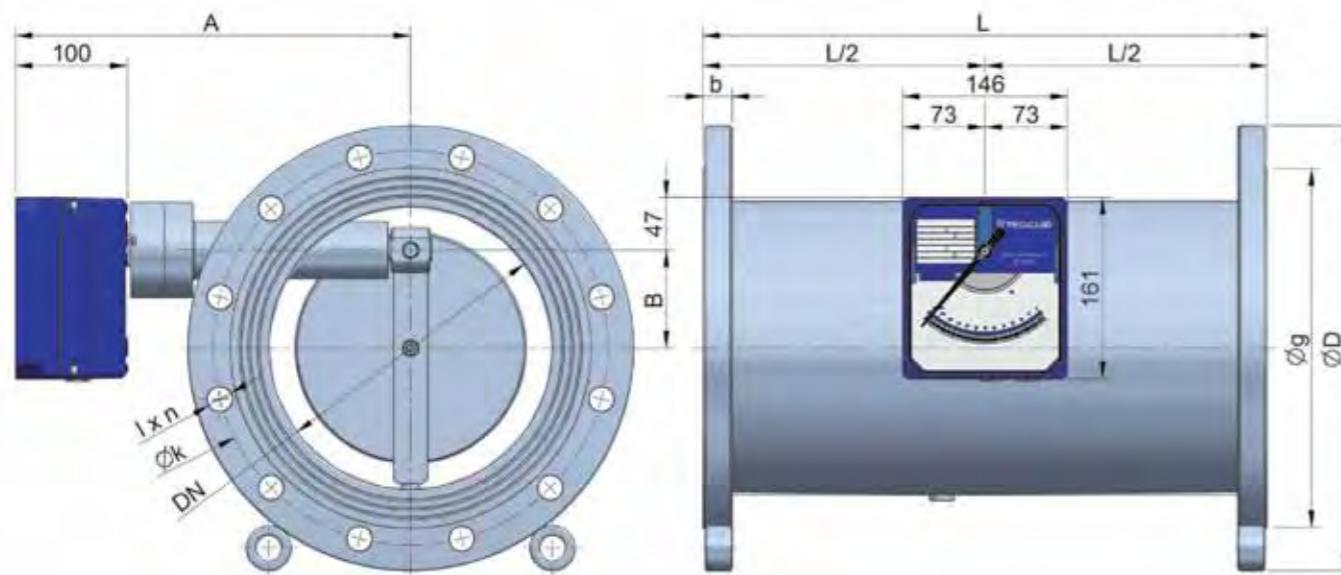
Dimensiones

Modelo DP65 (DN40 ... DN300)



Para dimensiones g, B y A, ver página 77

Modelo DP500 (DN250 ... DN500)



Para dimensiones L, A, B, Ø D, Ø k, Ø g, b y I x n, ver página 77

Rangos de caudal

Modelo DP65 (DN40 ... DN300)

DN	Escalas de caudal m³/h agua						Pesos y dimensiones				
	40	0,8-4	0,8-6	1-8	2-10	3-16	-	g	B	A	Peso (kg)
50	0,8-6	1-8	2-10	3-16	3-25	3-40	-	88	28	250	5
65	2-10	3-16	3-25	4-30	5-35	6-40	-	102	33	250	6
80	2-16	3-25	5-40	6-45	8-50	10-60	-	122	40	250	7
100	5-40	8-60	10-80	12-90	15-100	-	-	138	50	250	8
125	8-60	15-100	15-120	20-135	-	-	-	158	60	250	10
150	15-100	20-160	25-200	40-220	50-250	-	-	188	70	280	12
200	20-160	30-250	40-350	50-400	-	-	-	212	78	280	14
250	25-200	50-400	60-500	80-600	-	-	-	268	90	320	20
300	30-250	50-400	80-600	100-800	-	-	-	320	102	350	29
					-	-	-	370	115	370	35

Escalas equivalentes para aire @ 1,013 bar abs, 20°C en Nm³/h = m³/h H<sub>2</sub>O x 30 (aprox.)

Modelo DP500 (DN250 ... DN500)

DN	Escalas de caudal m³/h agua						Pesos y dimensiones				
	L	A	B	Ø D	Ø k	Ø g	b	I x n	Peso (kg)		
250	25-200	50-400	60-500	500	330	90	395	350	320	26	23 x 12 70
300	30-250	50-400	80-600	500	330	115	445	400	370	26	23 x 12 78
350	40-300	60-500	100-800	600	350	124	505	460	430	26	23 x 16 86
400	50-400	80-600	120-1000	600	350	142	565	515	482	26	27 x 16 97
500	80-600	120-1000	200-1600	700	430	160	670	620	585	28	27 x 20 115

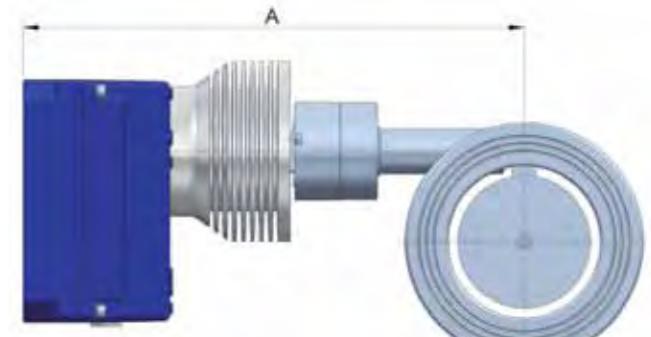
Escalas equivalentes para aire @ 1,013 bar abs, 20°C en Nm³/h = m³/h H<sub>2</sub>O x 30 (aprox.)

Accesorios

Separador térmico

- Estándar en aluminio, opcional en EN 1.4404 (AISI 316L)
- Para trabajar con fluidos a altas y bajas temperaturas
- Cuerpo en acero y EN 1.4404 (AISI 316L):
  - Con electrónica: DN40 ... DN100: +400°C  
DN125 ... DN150: +320°C  
DN200 ... DN300: +280°C  
DN350 ... DN500: +250°C
  - Sin electrónica: DN40 ... DN500: +400°C

- Temperatura ambiente de referencia: 20°C

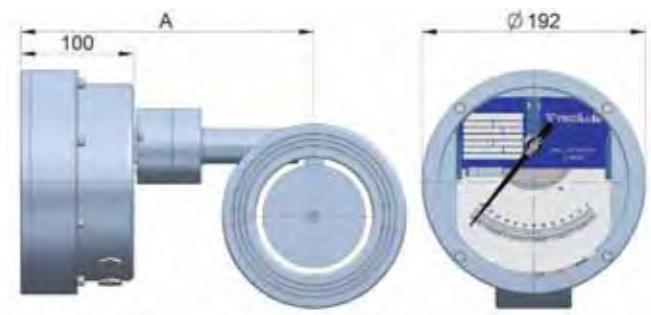


DN	40 ... 100	125	150	200	250	300	350	400	500
DP65	325	355	355	395	425	443			
DP500		405	405	425	425	425	505		

Caja indicadora AISI 316L

- Especialmente indicada para instalaciones sanitarias o estériles, atmósferas salinas (plataformas marinas), etc.
- Construcción total en acero inoxidable EN 1.4404 (AISI 316L), con visor en vidrio
- Disponible con automatismos estándar y transmisores TH
- Índice de protección: IP67

Cota A igual a modelo con caja indicadora en aluminio



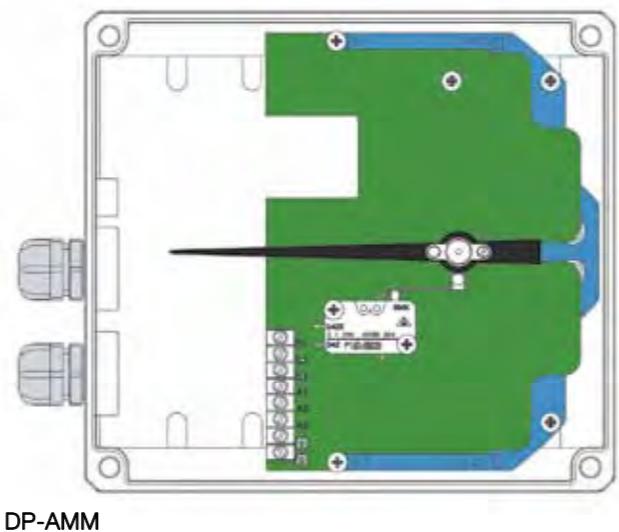
## Automatismos

### Automatismo regulable DP-AMM

Microrruptor eléctrico montado en la caja indicadora.

- DP-AMM1 ... 2: 1 ... 2 automatismos regulables
- Capacidad de ruptura: 3(1) A, 250 V (VDE/CEE)
- Histéresis:  $\pm 10\%$  valor final de escala
- Temperatura ambiente: -25°C ... +80°C
- Vida mecánica:  $10^7$  maniobras
- Certificado ATEX Ex ia IIC T6

Contactos recubiertos en oro bajo demanda.



DP-AMM

### Automatismo regulable DP-AMD

Automatismo inductivo tipo ranura de 3,5 mm, activado por lámina, NAMUR (EN 60947-5-6), montado en caja de aluminio.

- DP-AMD1 ... 2: 1 ... 2 automatismos regulables
- Alimentación: 8 VDC
- Temperatura ambiente: -25°C ... +70°C
- Certificado ATEX Ex ia IIC T6

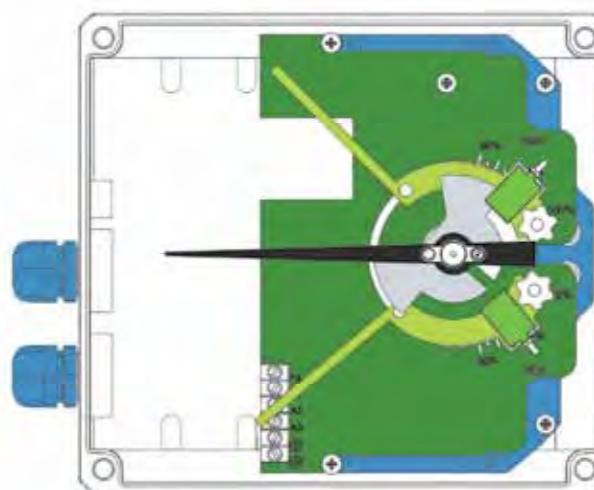
### Relé de control (bajo demanda)

NAMUR (EN 60947-5-6) para 1 o 2 automatismos inductivos.

- Alimentación: 24 ... 253 VAC 50-60 Hz
- 24 ... 300 VDC
- Entrada: NAMUR Ex ia IIC
- Salida: 1 o 2 contactos relé
- Capacidad de ruptura: 2 A 250 VAC 100 VA / 1 A 24 VDC
- Temperatura ambiente: -20°C ... +60°C



Caja indicadora modular



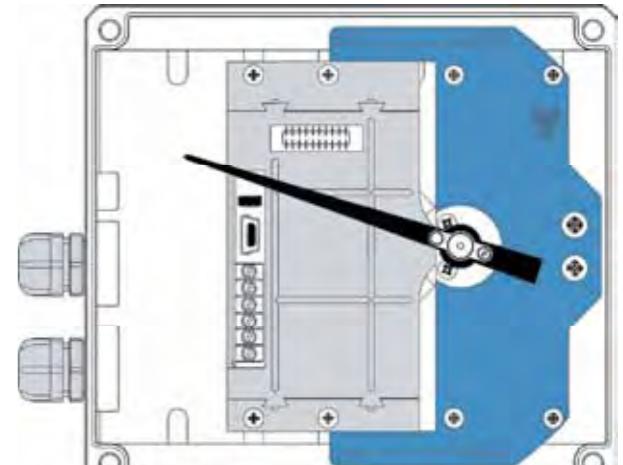
DP-AMD

## Transmisores y totalizadores

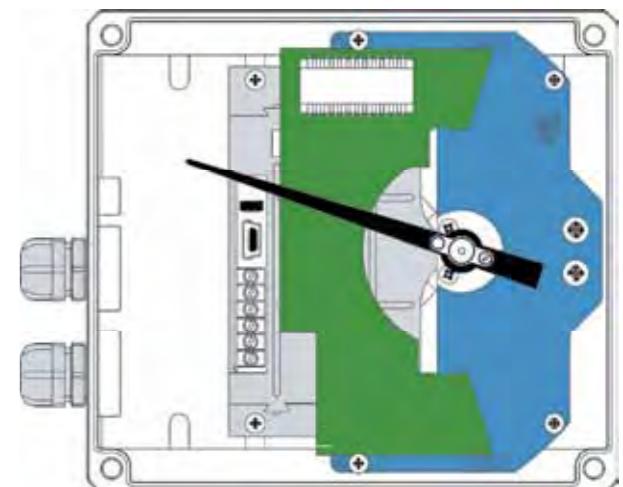
### Transmisor TH7

Los transmisores electrónicos TH7 proporcionan una salida analógica proporcional al caudal así como salida digital configurable como salida de pulsos o alarma (excepto para las versiones Ex). Se puede incluir un visualizador totalizador de volumen. Están basados en el efecto Hall y montados dentro de la caja indicadora.

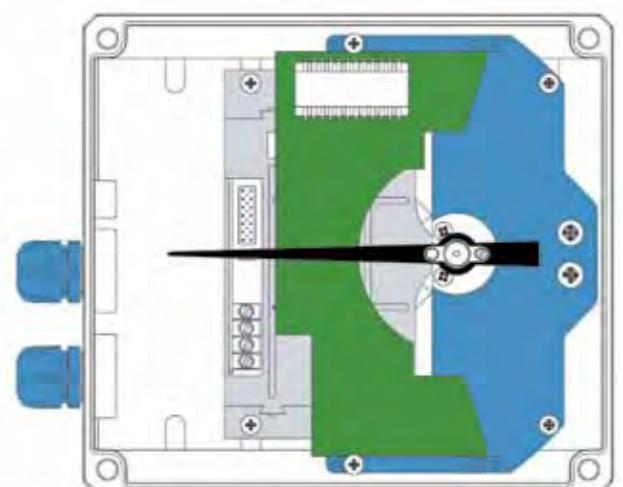
- TH7 transmisor
- TH7H transmisor + protocolo HART
- TH7T transmisor + totalizador
- TH7TH transmisor + totalizador + protocolo HART



TH7



TH7T



TH7T Ex

### Características técnicas

- Alimentación: 12 ... 36 VDC, sistema 2 hilos
- Consumo: 4-20 mA para 0 ... 100% de la escala
- Salida analógica 4-20 mA:
  - Error: <0,6% respecto a la posición del imán
  - Carga máx. en lazo 4-20 mA: 1,1 kΩ (con alimentación de 36 VDC)
- Salida digital: MOSFET Canal N libre de potencial,  $I_{máx.}$  200 mA, para salida de pulsos o alarma:
  - Salida de pulsos:
    - Frecuencia máx. 6 Hz
    - Duración aprox. del pulso 62,5 ms
    - Alarma: ajustable en un punto de la escala. Configurable mediante software Winsmeter TH7
- Totalizador: 8 dígitos, 4,5 mm de altura. Reset por contacto libre de potencial
- Temperatura ambiente: -5°C ... +70°C
- Fácil programación mediante software Winsmeter TH7 de Tecfluid, disponible para descarga en [www.tecfluid.com](http://www.tecfluid.com)

### Versión ATEX (Ex ia IIC T4 o T6)

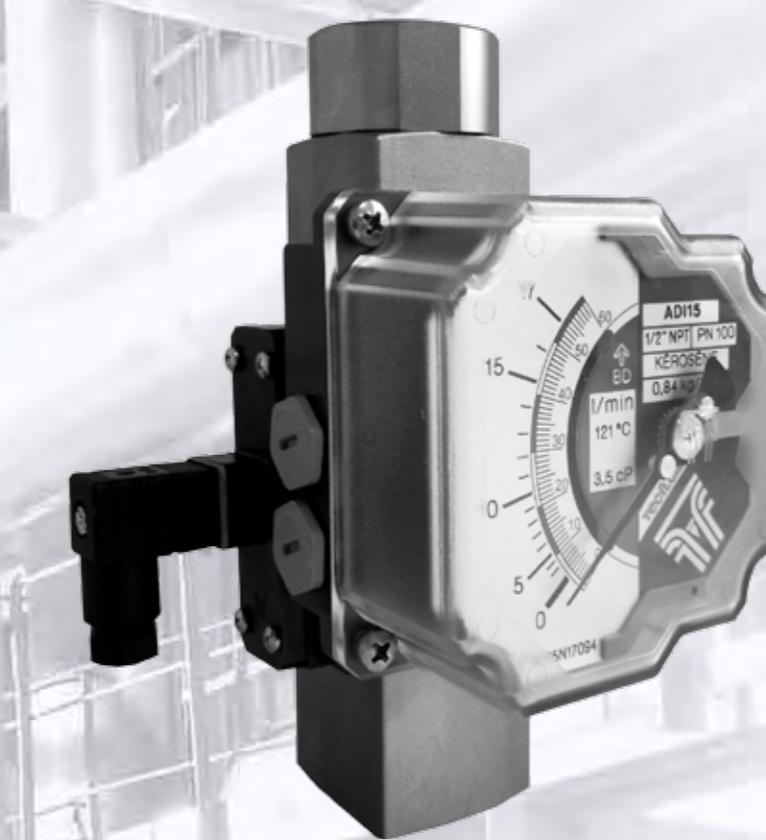
#### Características técnicas

- Certificado ATEX Ex II 1 GD
- Alimentación: 14 ... 30 VDC, sistema 2 hilos
- Consumo: 4-20 mA para 0 ... 100% de la escala
- Salida analógica 4-20 mA:
  - Error: <0,6% respecto a la posición del imán
  - Carga máx. en lazo 4-20 mA: 900 Ω (con alimentación de 30 VDC)
- Totalizador: 8 dígitos, 4,5 mm de altura. Reset por contacto libre de potencial
- Temperatura ambiente: -5°C ... +40°C

Los automatismos AMM o AMD y los transmisores TH7 o TH7T pueden montarse juntos en la misma caja indicadora.

Los transmisores TH7 Ex and TH7T Ex pertenecen al grupo II. Están concebidos para uso en atmósferas potencialmente explosivas, excepto en minas

## 1.4 DETECTORES



# 1.4 DETECTORES

AD / VH

## Detectores de caudal Series AD/VH



**Detector e indicador de caudal para líquidos y gases**

- Adecuados para líquidos limpios, opacos o turbios (series AD y VH), y para gases (serie AD)
- Detección del caudal por campo magnético, total estanqueidad, sin contacto entre el fluido y los sistemas de detección, indicadores o transmisores
- Posibilidad de instalación en tuberías horizontales o verticales
- Construcción robusta
- Escalas normalizadas para H<sub>2</sub>O, aire, aceite, etc. (serie AD)
- Caudales (para líquidos):
  - Serie AD: 0,25 ... 270 l/min
  - Serie VH: 2 ... 120 m<sup>3</sup>/h
- Precisión serie AD:  $\pm 5\%$  v.f.e.
- Conexiones:
  - Serie AD: 1/4" ... 2 1/2" BSP / NPT
  - Serie VH: G1 / 1" NPT, para insertar en tubería de DN32 a DN500
- Materiales:
  - Serie AD: EN 1.4404 (AISI 316L), aluminio, latón
  - Serie VH: EN 1.4404 (AISI 316L), PTFE
- Detección de caudal:
  - 1 automatismo reed (series AD y VH)
  - 2 automatismos reed (sólo serie AD)
  - 1 o 2 automatismos inductivos (sólo serie AD)
- Todos los automatismos serie AD están certificados ATEX Ex ia IIC T4...T6 Ga / Ex ia IIIC T85°C Da
- Opciones para modelo ADI15:
  - Indicación local
  - Transmisor electrónico con salida analógica 4-20 mA para zona segura o potencialmente explosiva (protección Ex ia IIC T4...T6 Ga / Ex ia IIIC T85°C Da, certificado ATEX). Protocolo HART disponible bajo demanda



## Serie AD

### Principio de funcionamiento

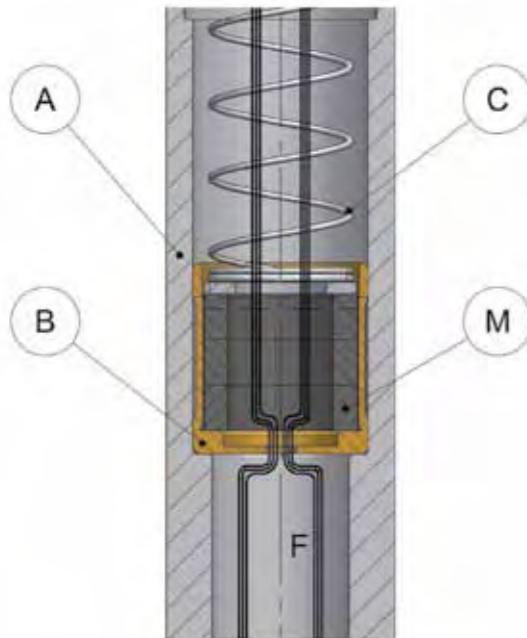
Un muelle **M** mantiene un disco aforado **B** en situación de reposo. Cuando un fluido circula a una cierta velocidad, ejerce una fuerza sobre el disco aforado **B**, provocando su desplazamiento hasta un punto de equilibrio.

El espacio recorrido por **B** depende de:

- La fuerza originada por el caudal **F**.
- La relación de áreas de paso de **A** y **B**.
- La fuerza de oposición del muelle **C**.

El equilibrio entre las fuerzas **F** y la generada por **C** define el punto de posicionamiento del disco aforado **B**, equivalente al caudal circulante.

El disco aforado **B**, que contiene en su interior un imán **M**, actúa sobre los automatismos y/o el indicador local.



### Aplicaciones

- Refrigeración de máquinas-procesos
- Circuitos hidráulicos y de lubricación
- Circuitos de aceites térmicos
- Control de circulación de gases
- Control de refrigeración en cierres mecánicos

### Modelos

- **AD15** equipado con uno o dos automatismos reed
- **ADI15** indicador local de caudal opcionalmente con:
  - uno o dos automatismos reed
  - uno o dos automatismos inductivos
  - transmisor 4-20 mA

### Características técnicas

- **Precisión:**  $\pm 5\%$  valor final escala
- **Rango de escala:** según tabla de caudales en pág. 86
- **Escalas en l/h, l/min, l/s, m³/h, %, etc.**
- **Conexiones:**  $\frac{1}{4}'' \dots 2\frac{1}{2}''$  BSP / NPT
- **Materiales:**
  - Latón de  $\frac{1}{4}''$  a  $2''$
  - Aluminio de  $1\frac{1}{4}''$  a  $2\frac{1}{2}''$
  - EN 1.4404 (AISI 316L) bajo demanda
- **Temperatura del fluido:**  $-20^\circ\text{C} \dots +100^\circ\text{C}$  (máxima  $120^\circ\text{C}$ )
- **Presión de trabajo:** PN16 (otros bajo demanda)
- **Montaje vertical u horizontal**, según pedido
- **Certificado ATEX Ex ia IIC T4...T6 Ga / Ex ia IIIC T85°C Da**

### Operación

- Flujo vertical ascendente (BD)
- Flujo vertical descendente (DAB)
- Flujo horizontal de izquierda-derecha (ED)
- Flujo horizontal de derecha-izquierda (DES)

### Automatismos y transmisores

- **Detectores reed:** contactos comutados libres de potencial. Caja de poliamida estanca y conector IP65
  - /1A = 1 detector reed
  - /2A = 2 detectores reed
- Características reed:
  - ADR01: tamaños  $\frac{1}{4}''$  y  $\frac{1}{2}''$ : 0,25 A 175 VDC 5 W
  - ADR11: tamaños  $\frac{3}{4}''$  a  $2\frac{1}{2}''$ : 1 A 250 V 60 VA
- **M1-AMD1 ... 2:** 1 ... 2 automatismos inductivos regulables (+ relés bajo demanda)
- **TH6 ... TH6H:** Transmisor 4-20 mA 2 hilos  
Protocolo HART en modelo TH6H

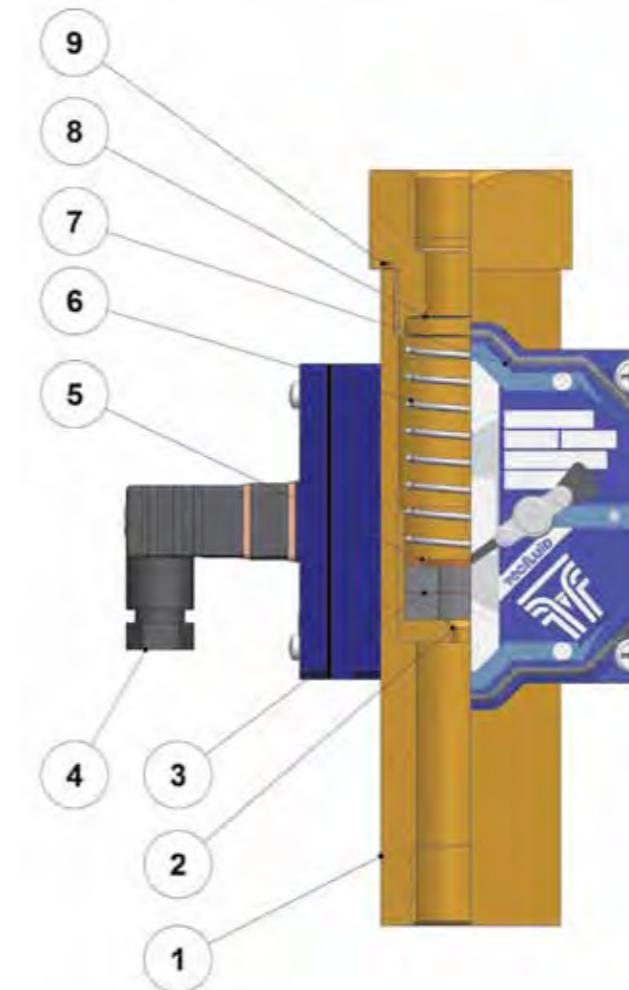
Todos los automatismos y transmisores están disponibles en versión Ex ia IIC T4...T6 Ga / Ex ia IIIC T85°C Da



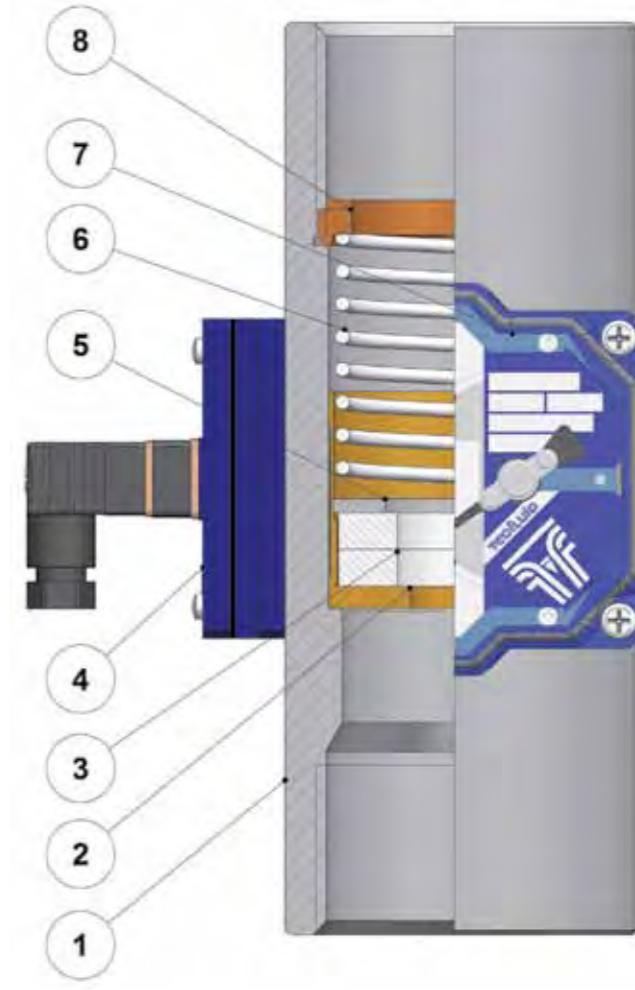
Transmisor TH6

### Materiales

$\frac{1}{4}'' \dots 1''$



$1\frac{1}{4}'' \dots 2\frac{1}{2}''$



Nº	Descripción	Materiales	
		$\frac{1}{4}'' \dots 1''$	$1\frac{1}{4}'' \dots 2\frac{1}{2}''$
1	Cuerpo	Latón / AISI 316L / Aluminio anodizado *	
2	Obturador		
3	Imán	Ferrita **	
4	Automatismo	Policarbonato - PVC - NBR	
5	Arandela	AISI 316L	
6	Muelle	AISI 302	
7	Caja	Policarbonato - Aluminio anodizado	
8	Tornillo fijación	AISI 316	
9	Junta tórica	NBR ***	---

\* Materiales disponibles para cada tamaño:

$\frac{1}{4}'' \dots 1''$ : latón, AISI 316L

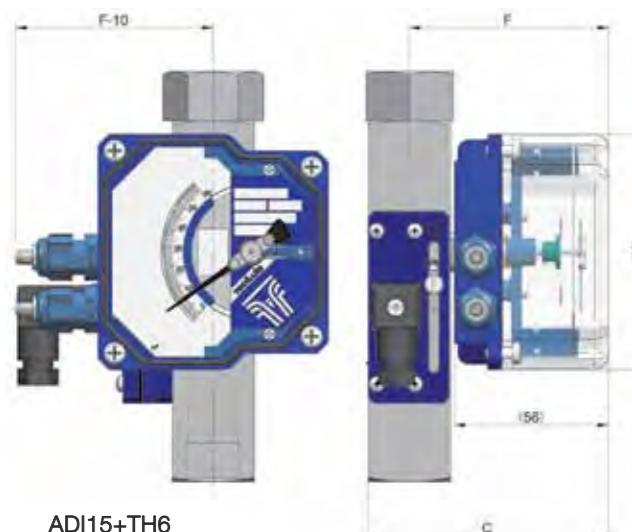
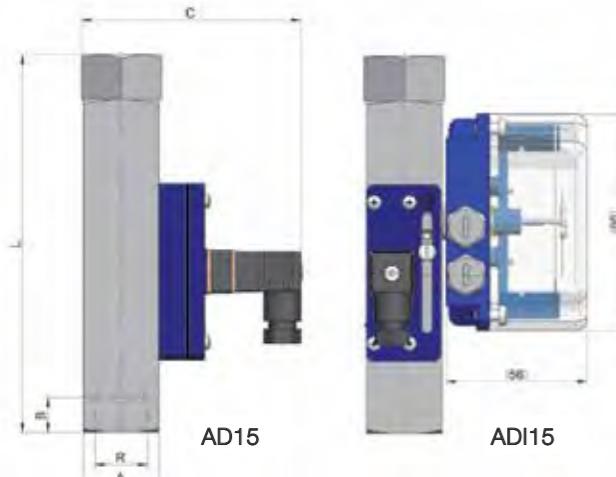
$1\frac{1}{4}'' \dots 2''$ : latón, AISI 316L, aluminio anodizado

$2\frac{1}{2}''$ : AISI 316L, aluminio anodizado

\*\* imán encapsulado en plástico para aplicaciones con fluidos corrosivos bajo demanda

\*\*\* otros materiales bajo demanda

**Dimensiones**



R" (BSP / NPT)	A	B	C	F	L	Peso (kg)
1/4"	□ 30	14	85	70	151	0,9
1/2"	□ 30	14	85	70	151	1,2
3/4"	□ 40	15	95	75	169	1,6
1"	□ 40	15	95	75	169	1,8
1 1/4"	□ 50	27	105	80	160	2,4
1 1/2"	□ 60	27	115	85	180	3
2"	Ø 80	37	134	96	200	3,2
2 1/2"	Ø 100	37	147	97	200	3,6

Todas las dimensiones en mm

**Rangos de caudal**

R" (BSP / NPT)	Escalas de caudal l/min agua
1/4"	0,25-1 0,5-2,5
1/2"	1-5 1,5-10 2-17
3/4"	5-30 6-40
1"	10-50
1 1/4"	15-70
1 1/2"	40-160
2"	70-220
2 1/2"	100-270

\* Caudales equivalentes en aire a 1 bar abs 20°C en l/min:  
l/min H<sub>2</sub>O x 8 (aprox.)

**Montaje**

Vertical ascendente

Modelos AD15/BD  
ADI15/BD



Vertical descendente

Modelos AD15/DAB  
ADI15/DAB



Horizontal /  
Izquierda-derecha

Modelos AD15/ED  
ADI15/ED



Horizontal /  
Derecha-izquierda

Modelos AD15/DES  
ADI15/DES



**Modelo AD15**

- Detector de caudal con automatismos reed de alto y/o bajo caudal.
- Montaje vertical u horizontal, según pedido.
- Detector reed ajustable sobre escala de caudal, montado en caja estanca de poliamida, protección IP65.
- Graduación de la escala en l/h, l/min, l/s, m<sup>3</sup>/h, %, etc.



**Modelo ADI15**

- Indicador local de caudal, con automatismos reed de alto y/o bajo caudal opcionales, ajustables sobre escala de caudal y montados en caja IP65 de poliamida; y/o automatismos inductivos regulables, montados en caja indicadora.
- Montaje vertical u horizontal, según pedido.
- Caja indicadora IP65 en aluminio con tapa de policarbonato, carátula graduada en unidades de caudal, lectura por aguja indicadora.
- Graduación de la escala de lectura y del detector reed en l/h, l/min, l/s, m<sup>3</sup>/h, %, etc.



**Modelo ADI15 + TH6**

- Mismas características que el modelo ADI15, incluyendo transmisor electrónico con salida 4-20 mA.

**Automatismos y transmisores**

**Automatismo regulable M1-AMD**

Opcional en modelo ADI15.



Automatismo inductivo tipo ranura de 3,5 mm, activado por lámina, NAMUR (EN 60947-5-6), montado en caja de aluminio.

- M1-AMD1 ... 2: 1 ... 2 automatismos regulables
- Alimentación: 8 VDC
- Temperatura ambiente: -25°C ... +70°C
- Certificado ATEX Ex ia IIC T4...T6 Ga / Ex ia IIIC T85°C Da

**Relé de control (bajo demanda)**

NAMUR (EN 60947-5-6) para 1 o 2 automatismos inductivos.

- Alimentación: 24 ... 253 VAC 50-60 Hz  
24 ... 300 VDC
- Entrada: NAMUR Ex ia IIC
- Salida: 1 o 2 salidas de relé
- Capacidad de ruptura: 2 A 250 VAC 100 VA / 1 A 24 VDC
- Temperatura ambiente: -20°C ... +60°C



**Transmisor TH6**

- Alimentación: Sistema 2 hilos, 12 ... 36 VDC
- Consumo: máx. 20 mA
- Salida analógica (4-20 mA):
  - Error: < 0,6% respecto a la posición del imán
  - Carga máx. en lazo 4-20 mA: 1,1 kΩ (con alimentación de 36 VDC)
- Temperatura ambiente: -5°C ... +70°C
- Conector del transmisor: IP68 con prensaestopas M12x1,5
- Opcional: Certificado ATEX Ex ia IIC T4...T6 Ga / Ex ia IIIC T85°C Da en modelo TH6 Ex
- Opcional: protocolo HART, en modelo TH6H

## Serie VH

### Principio de funcionamiento

Un líquido que circula con velocidad suficiente en el interior de una tubería mueve angularmente una lámina, que a su vez desplaza un imán permanente que actúa sobre el reed de alarma. El sistema imán-reed está aislado del líquido.

El punto de detección de caudal se encuentra entre 30° y 45° a partir del punto de reposo.

### Aplicaciones

- Circuitos hidráulicos y de refrigeración
- Industria química, petroquímica y papelera
- Tratamiento de aguas, generación de energía
- Piscinas y sistemas de protección contra incendios

### Modelos

- VH35 / INOX ... PTFE tubería horizontal
- VH37 / INOX BD tubería vertical flujo ascendente, con muelle
- VH39 / PTFE BD tubería vertical flujo ascendente, con muelle magnético

### Características técnicas

- Detector de paso de caudal mediante lámina basculante
- Automatismo reed conmutado, libre de potencial, montado en el cuerpo del detector sin contacto físico con el líquido
- Conexiones: G1 (bajo demanda 1" NPT)
- Materiales: EN 1.4404 (AISI 316L), PTFE  
Otros bajo demanda
- Temperatura del fluido: -40°C ... +125°C (máxima 150°C)
- Presión de trabajo:
  - Cuerpo AISI 316L: PN25 (otros bajo demanda)
  - Cuerpo PTFE: PN10
- Montaje: tubería horizontal o vertical ascendente

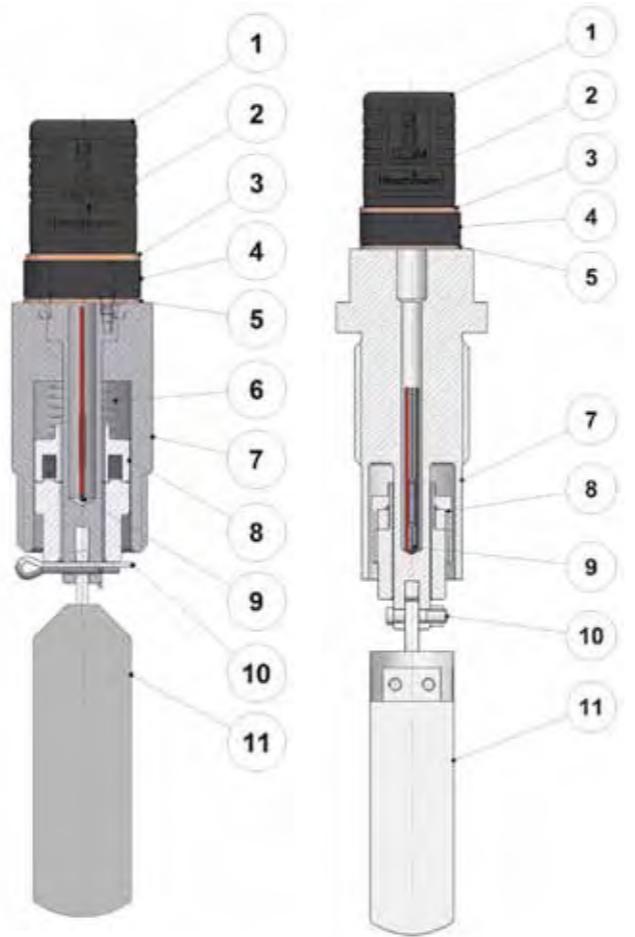
### Operación

- Flujo vertical ascendente (BD)
- Flujo horizontal de izquierda-derecha
- Flujo horizontal de derecha-izquierda

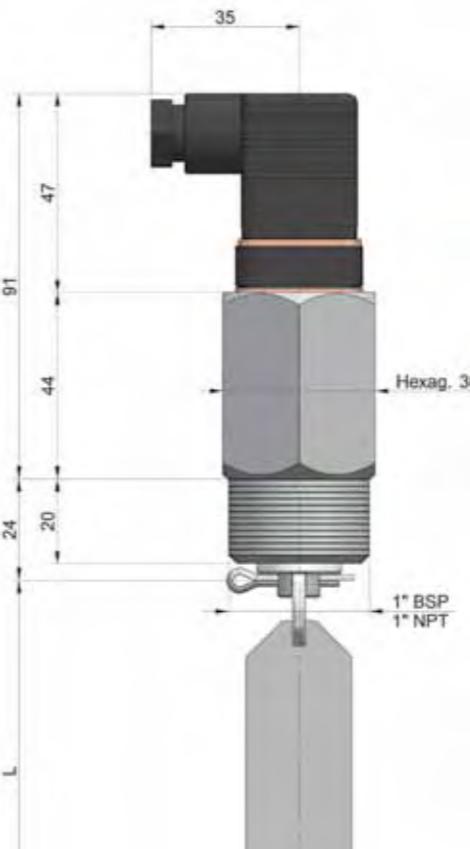
### Automatismos

- Automatismo reed: contacto libre de potencial.  
Características eléctricas del reed:  
Potencia máxima comutable: 5W  
Tensión máxima comutable: 175 VDC  
Intensidad máxima comutable: 0,25 A
- Conexión eléctrica: IP65 conector DIN 43 650-A
- Apto para zona clasificada al ser considerado "Material Simple"

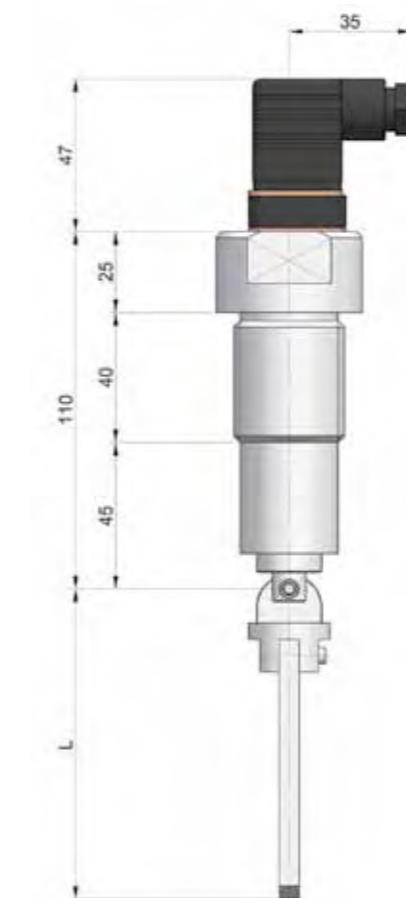
### Materiales



### Dimensiones



VH35 / INOX



VH35 / PTFE

### Caudales de accionamiento

DN mm	DN inch	Caudal de accionamiento <sup>(1)</sup> m³/h	L mm
32	1 1/4"	2	26
40	1 1/2"	2,5	34
50	2"	3	40
65	2 1/2"	4	55
80	3"	5	65
100	4"	10	90
125	5"	10	115
150	6"	12	140
200	8"	25	185
250	10"	30	230
300	12"	50	280
350	14"	60	330
400	16"	80	380
450	18"	100	415
500	20"	120	450

<sup>(1)</sup> Caudales orientativos

### Montaje

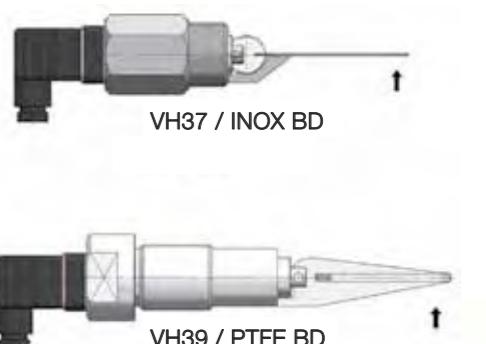
Horizontal / izq.-dcha. o dcha.-izq.:  
modelo VH35



VH35 / PTFE

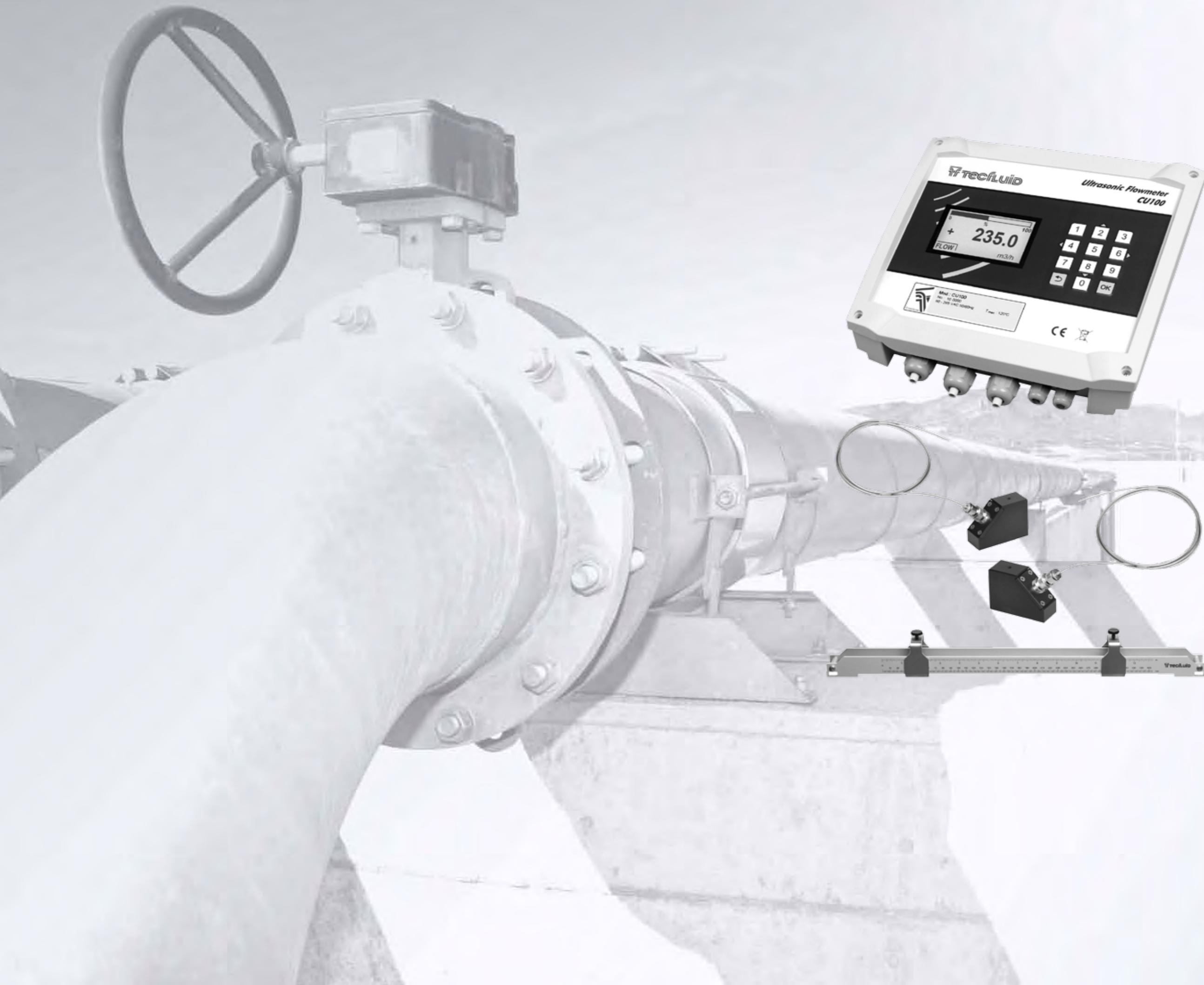
VH35 / INOX

Vertical ascendente:  
modelo VH37 / 39 BD



VH39 / PTFE BD

## 1.5 ULTRASONIDOS



# 1.5

## ULTRASONIDOS

CU

### Medidores de caudal por ultrasonidos Serie CU



Caudalímetro no invasivo  
para líquidos

- Modelo CU100: caudalímetro de instalación no invasiva, con los transductores montados en el exterior de la tubería
- Instalación en tubería horizontal o vertical
- Montaje fácil y económico, sin interrupciones en el proceso productivo
- Sin pérdida de carga
- Sin riesgo de fugas
- No requiere mantenimiento
- Permite medición de caudal en procesos a alta presión
- Display gráfico con menús intuitivos
- Posibilidad de programación mediante PC y software Winsmeter CU
- Rango de velocidad: 0,2 ... 12 m/s
- Precisión:  $\pm 1,5\%$  valor leído  $\pm 0,02$  m/s
- Conexiones: montaje exterior en tuberías de diámetro DN80 ... DN2000. Instalación opcional mediante guía o abrazaderas de fijación
- Materiales:
  - Transductores: Aluminio anodizado
  - Caja convertidor electrónico: ABS
  - Guía fijación: Aluminio anodizado
  - Abrazadera fijación: EN 1.4301 (AISI 304)
- Convertidor electrónico para montaje mural:
  - Alimentación: 85 ... 265 VAC
  - Indicación de caudal y velocidad
  - Salida 4-20 mA programable proporcional al caudal
  - Totalizador de volumen
  - 2 salidas de relé programables



## Modelo CU100

### Principio de funcionamiento

El medidor de caudal modelo CU100 es un equipo electrónico que se basa en la transmisión de señales de ultrasonidos a través de una tubería donde circula un líquido. El principio de funcionamiento se denomina por tiempo de tránsito.

Dos transductores de ultrasonidos, actuando alternativamente como emisor-receptor y colocados convenientemente en una tubería, envían una señal ultrasónica primero en un sentido (A→B) y posteriormente en sentido inverso (B→A).

Un procesador digital mide ambos tiempos de tránsito. Cuando no hay caudal en la tubería, estos tiempos (A→B y B→A) son iguales, pero cuando hay un flujo a una cierta velocidad, los tiempos de ida y de vuelta son distintos (A→B disminuye, mientras que B→A aumenta). La diferencia entre estos tiempos es proporcional a la velocidad del líquido en la tubería.

Un circuito electrónico basado en procesado digital de señal convierte esta diferencia de tiempo de tránsito en un caudal.

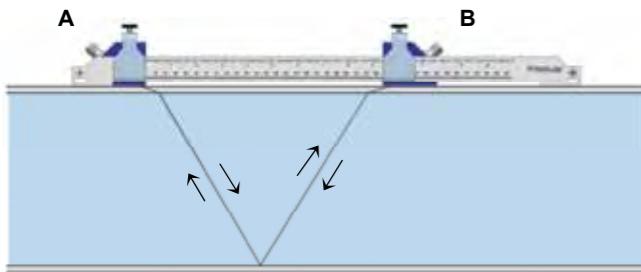


Fig. 1. Instalación en V (DN ≤ DN350)

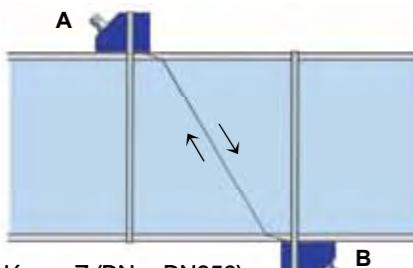


Fig. 2. Instalación en Z (DN > DN350)

### Aplicaciones

- Tratamiento y distribución de agua
- Industria alimentaria, farmacéutica, química y papelera
- Circuitos de calefacción y refrigeración
- Piscinas y sistemas de riego
- Instalaciones contra incendios
- Industria de automoción
- Plantas energéticas

### Características técnicas

- Precisión:  $\pm 1,5\%$  valor leído  $\pm 0,02$  m/s
- Repetibilidad:  $\pm 0,25\%$  valor leído  $\pm 0,01$  m/s
- Indicación de caudal en unidades métricas o imperiales
- Rango de velocidad: 0,2 ... 12 m/s
- Densidad y viscosidad del líquido: no hay restricciones
- Temperatura del líquido: -20°C ... +80°C  
Otras bajo demanda
- Temperatura ambiente: -20°C ... +60°C
- Presión de trabajo: no hay restricciones
- Conexiones: montaje exterior a tubería. Instalación opcional mediante guía o abrazaderas de fijación. Apto para tubería de DN80 ... DN2000
- Convertidor electrónico:
  - Material caja: ABS
  - Medidas: 229 x 203 x 62 mm
  - Índice de protección: IP65
  - Prensaestopas:
    - Alimentación y salidas: 3 x M16x1,5 para cables entre 3,5 y 10 mm de diámetro
    - Transductores: 2 x PG7 para cables entre 1,5 y 5 mm de diámetro
  - Display: gráfico de 128 x 64 puntos
  - Teclado: 12 teclas mecánicas
  - Cable longitud normalizada 5 m para unión transductores-convertidor suministrado
  - Longitud máxima de cable 50 m bajo demanda
- Transductores:
  - Material: Aluminio anodizado
  - Medidas: 60 x 25 x 44 mm
  - Índice de protección: IP65
- Sistema de fijación:
  - Materiales:
    - Guía de posicionamiento: Aluminio anodizado
    - Medidas: 500 x 41 x 65 mm
    - Abrazadera de fijación: EN 1.4301 (AISI 304)
- Alimentación: 85 ... 265 VAC 50 / 60 Hz
- Consumo:  $\leq 5$  VA
- Indicación de caudal y velocidad:
  - n.º de dígitos: 5 (hasta 2 decimales configurables)
  - Tamaño del dígito: 11 mm
- Salida analógica: 4-20 mA, activa o pasiva. Aislada galvánicamente de la alimentación
- Salidas de relé: dos.
  - Tensión máxima: 250 VAC
  - Intensidad máxima: 8 A
  - Potencia máxima: 500 VA
- Totalizador:
  - n.º de dígitos: 8 (2 decimales)
  - Tamaño del dígito: 8 mm
  - Reset: mediante teclado
- Software asociado Winsmeter CU disponible para descarga en [www.tecfluid.com](http://www.tecfluid.com). Conexión USB para comunicación con convertidor

### Instalación

Para una medida precisa del caudal, el caudalímetro por ultrasonidos modelo CU100 requiere tramo recto de tubería de mínimo 5 x DN antes y después del caudalímetro. 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 de los transductores, tal y como se indica en la siguiente tabla:

Elemento perturbador	Si el elemento está antes del CU100	Si el elemento está después del CU100
Bomba	50 x DN	---
Te	50 x DN	10 x DN
Válvula	40 x DN	10 x DN
Difusor	30 x DN	5 x DN
Reductor	10 x DN	5 x DN
Codo 90°	10 x DN	5 x DN
2 x codo 90° en mismo plano	25 x DN	5 x DN
2 x codo 90° en diferente plano	40 x DN	5 x DN

En tuberías horizontales, se recomienda la instalación de los transductores en los laterales de la misma, nunca en la parte inferior o superior (Fig. 3), para evitar que acumulaciones de aire o deposiciones de sólidos puedan interferir en la lectura.

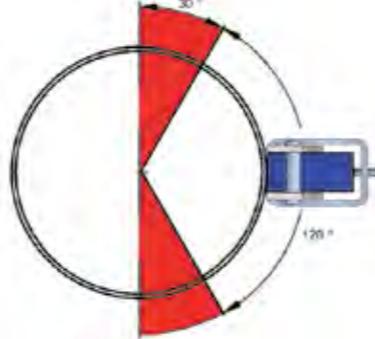


Fig. 3

Se recomienda la instalación de los transductores según:

- Tubería DN80 ... DN350: mediante guía graduada y abrazaderas de fijación suministradas por Tecfluid (Fig. 4), instalación en V. Montaje opcional mediante abrazaderas de fijación directas sobre transductor (Fig. 5).
- Tubería DN400 ... DN2000: mediante abrazaderas de fijación directas sobre transductor, suministradas por Tecfluid (Fig. 5), instalación en Z. Para estos tamaños de tubería los transductores deben instalarse en oposición y la guía de posicionamiento no está disponible.

Una vez programados los parámetros de instalación (material de tubería, diámetro y espesor, líquido de trabajo,...), el convertidor calcula la distancia que debe mantenerse entre ambos transductores. El tipo de instalación según tamaño de tubería puede variar en función de las características de la tubería (material, espesor,...) y el fluido de operación.

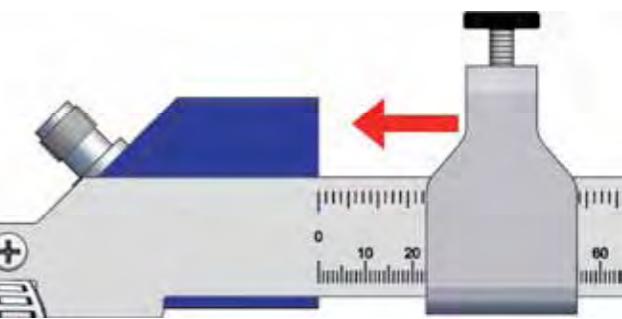
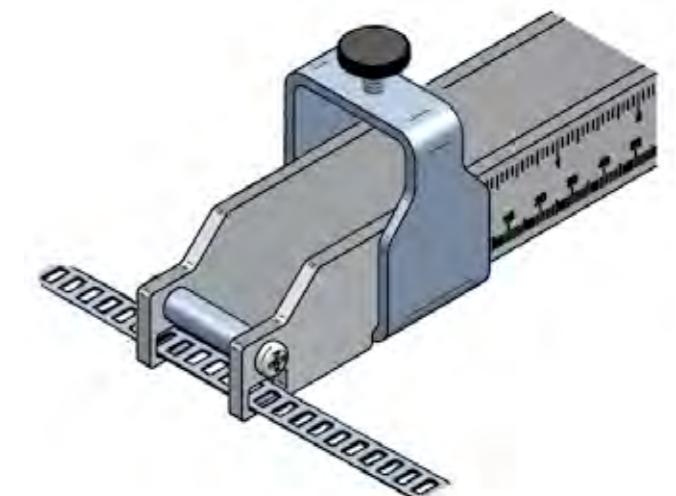


Fig. 4. Guía de posicionamiento y abrazadera de fijación DN80 ... DN350



Fig. 5. Abrazadera de fijación DN80 ... DN2000

Dimensiones

Fig. 6. Transductores

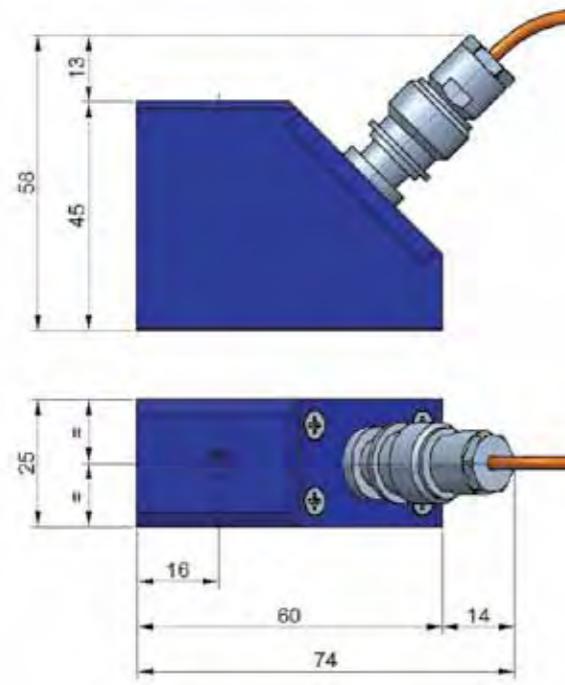


Fig. 7. Convertidor CU100

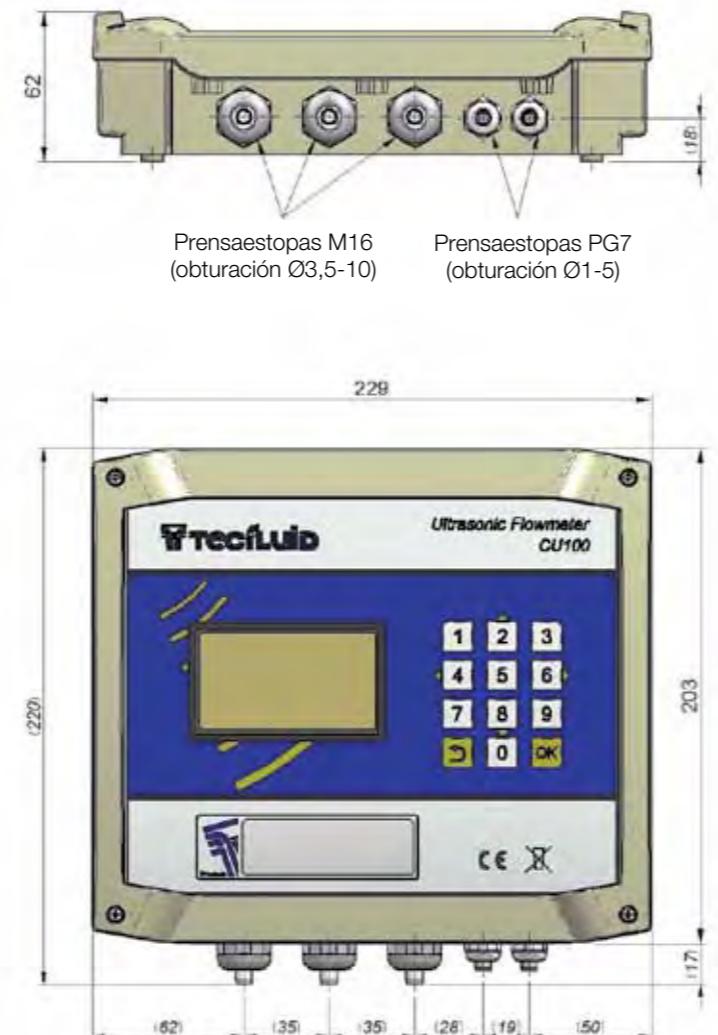
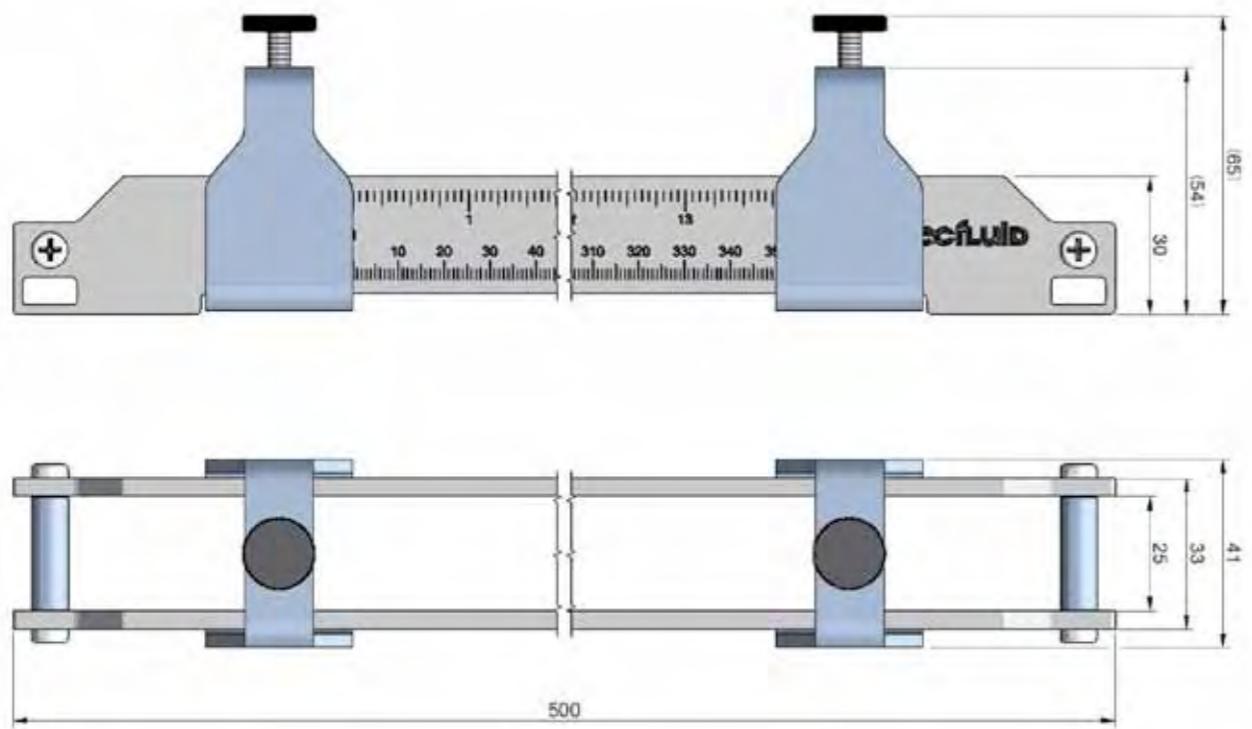
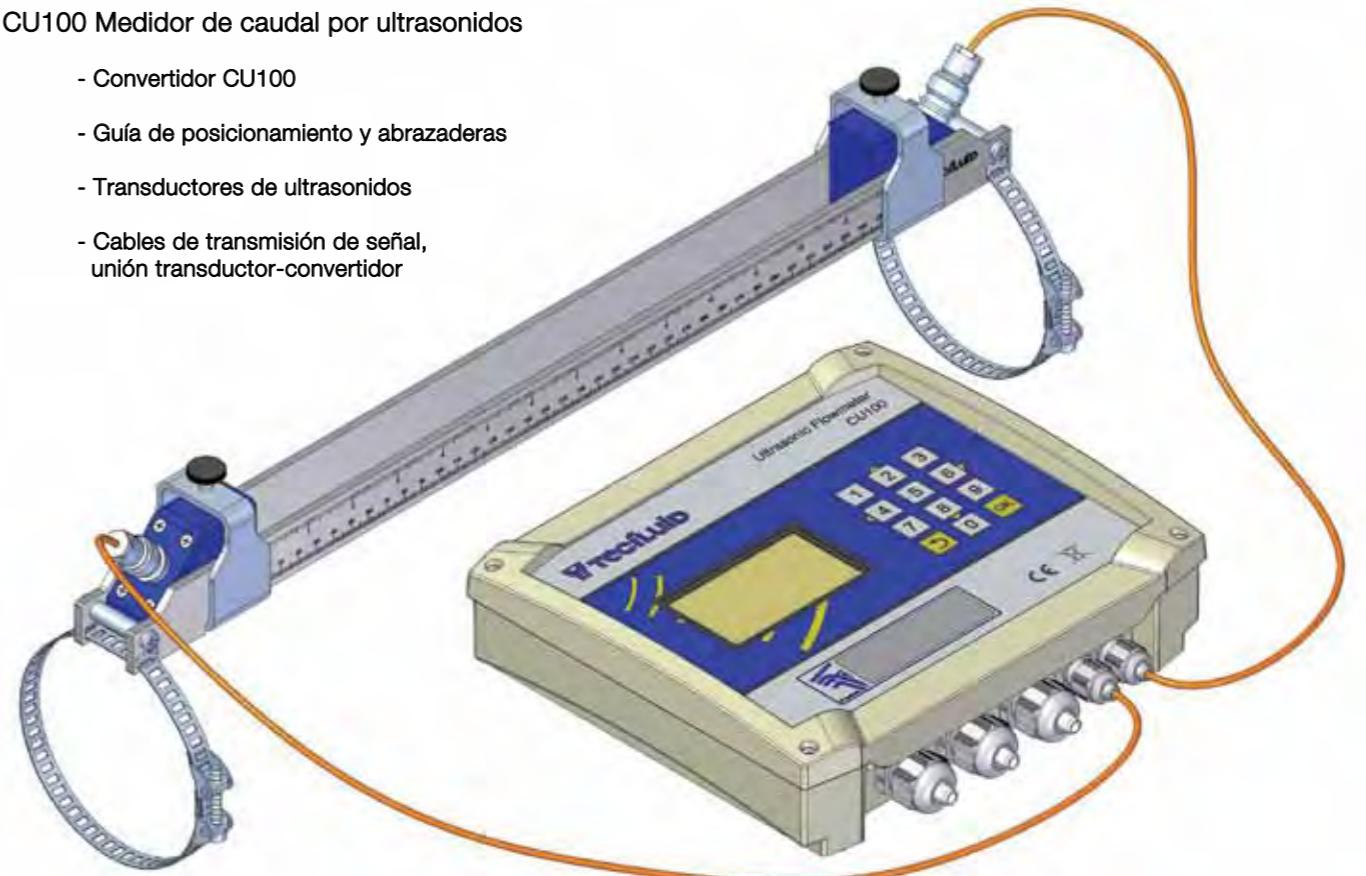


Fig. 8. Guía de posicionamiento (DN80 ... DN350)



CU100 Medidor de caudal por ultrasonidos

- Convertidor CU100
- Guía de posicionamiento y abrazaderas
- Transductores de ultrasonidos
- Cables de transmisión de señal, unión transductor-convertidor

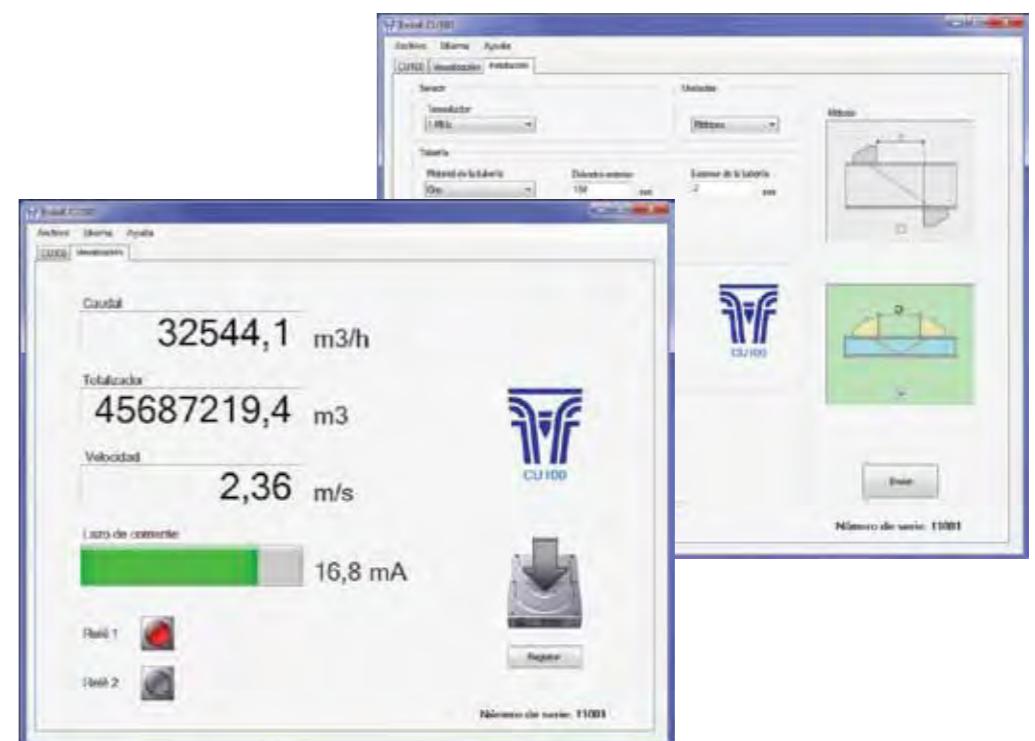


Programación mediante software

Tecfluid pone a disposición del usuario el software Winsmeter CU, que posibilita la programación completa del convertidor mediante PC, de manera rápida e intuitiva.

El software puede descargarse en [www.tecfluid.com](http://www.tecfluid.com).

La conexión entre PC y convertidor se realiza cómodamente mediante cable USB (no suministrado).



# 1.6

## ELECTROMAGNÉTICOS



# 1.6

## ELECTROMAGNÉTICOS

**FLOMID**  
**FLOMAT**

### Caudalímetros electromagnéticos Serie **FLOMID**

**Medidor de caudal  
electromagnético para líquidos  
conductivos**

- 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
- Montaje en cualquier posición (requiere tubería llena)
- Instalación con un mínimo tramo recto de 5 x DN antes y 3 x DN después del caudalímetro
- Buena resistencia química
- Rango de caudal: 10 l/h ... 14100 m<sup>3</sup>/h
- Precisión:  $\pm 0,5\%$  valor leído
- Conductividad eléctrica mínima: 20  $\mu\text{S}/\text{cm}$
- Conexiones:
  - Entre bridas EN 1092-1 o ANSI: DN3 ... DN150
  - Bridas EN 1092-1 o ANSI: DN10 ... DN1000
  - Conexiones sanitarias: DN10 ... DN100  
Según ISO 2852, SMS 1145, DIN 11851, TRI-CLAMP®
- Otros estándares bajo demanda
- Materiales:
  - Recubrimiento en PP, PVDF, PTFE y Ebonita (goma dura)
  - Electrodo en Hastelloy C22 (UNS-06022), Titanio, EN 1.4404 (AISI 316L), Tántalo, Zirconio
  - Tubo en EN 1.4301 (AISI 304)
- 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 conductor fluye por una tubería de diámetro  $D$  a una velocidad media  $vm$ , 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.

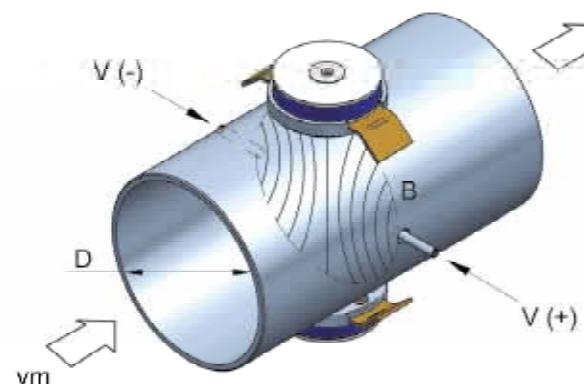
$$V = B \cdot vm \cdot D$$

$V$  = Tensión entre los electrodos

$vm$  = Velocidad del líquido

$B$  = Potencia del campo magnético

$D$  = Diámetro de tubería



## Aplicaciones

- Calefacción-refrigeración y tratamiento de aguas
- Industria alimentaria y farmacéutica
- Industria petroquímica y plataformas petrolíferas
- Industria papelera y plantas de fertilizantes
- Industria de automoción y testeado de maquinaria

## Características técnicas

- Precisión:  $\pm 0,5\%$  valor leído para velocidad  $\geq 0,4$  m/s
- Conductividad eléctrica mínima:  $20 \mu\text{S}/\text{cm}$
- Conexiones:
  - Entre bridas EN 1092-1 o ANSI: DN3 ... DN150
  - Bridas EN 1092-1 o ANSI: DN10 ... DN1000
  - Conexiones sanitarias: DN10 ... DN100, según ISO 2852, SMS 1145, DIN 11851, TRI-CLAMP®

Otros estándares bajo demanda

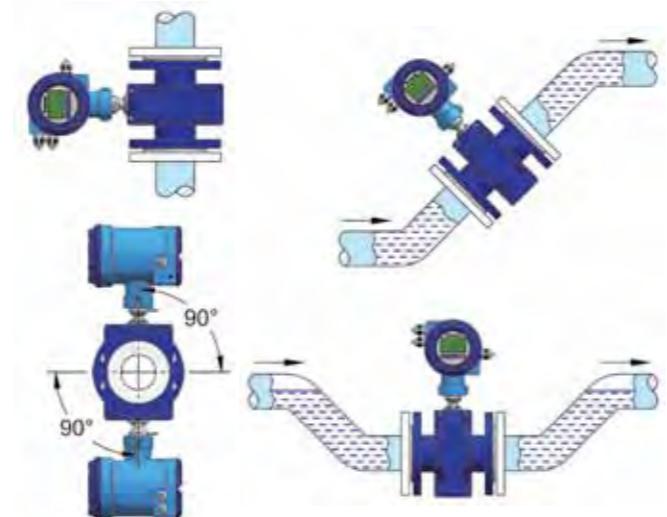
- Materiales:
  - Recubrimiento en PP, PVDF, PTFE y Ebonita (goma dura)
  - Electrodos en Hastelloy C22 (UNS-06022), Titanio, EN 1.4404 (AISI 316L), Tántalo, Zirconio
  - Tubo en EN 1.4301 (AISI 304)
- Indicación local de caudal, totalizador de volumen, salidas de 4-20 mA y pulsos

- 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

Para la instalación mecánica el factor más importante a tener en cuenta es que la tubería debe estar siempre llena de líquido y con los electrodos en contacto con dicho líquido.

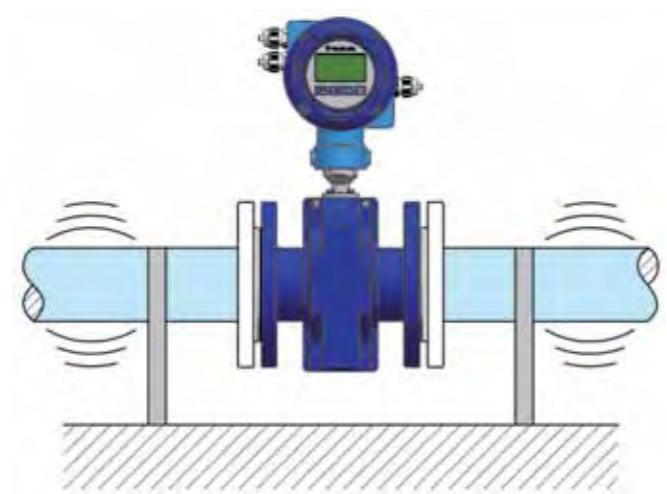
Para garantizar esto, el sensor debe montarse con los electrodos en plano horizontal y en un punto de la instalación que asegure la no presencia de bolsas de aire.



## Vibración

Asegurar la tubería a ambos lados del sensor, principalmente en casos con tramos de longitud superior a 10 m, en los cuales los soportes son necesarios para minimizar fuerzas externas.

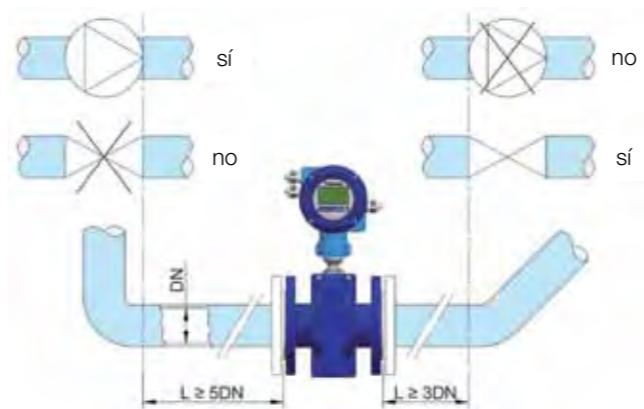
Precaución: en plantas con excesiva vibración, se recomienda instalar el convertidor electrónico separado del sensor.



Tramos rectos de tubería son necesarios para el correcto funcionamiento del caudalímetro. 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. Debe respetarse una distancia mínima de  $5 \times DN$  aguas arriba y  $3 \times DN$  aguas abajo respecto a la posición del equipo.

Las válvulas deben montarse aguas abajo para mantener la tubería llena y evitar vacíos que podrían dañar el recubrimiento del caudalímetro.

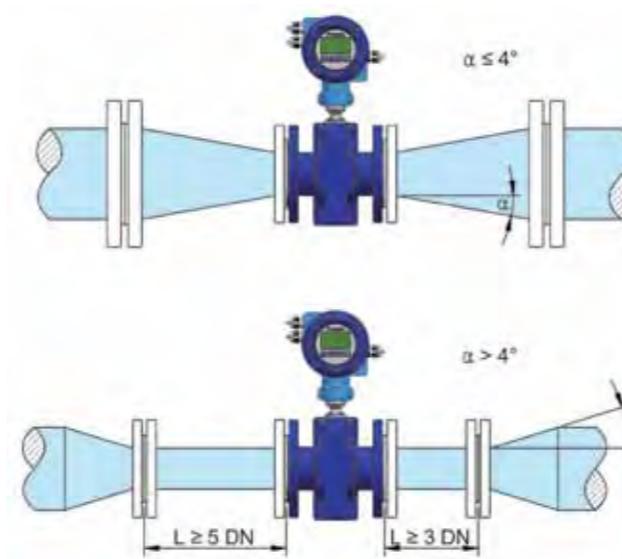
Las bombas deben montarse aguas arriba para evitar vacíos.



En caso de mezcla de diferentes líquidos, el sensor debe instalarse a un mínimo de  $30 \times DN$  desde el punto de mezcla para evitar inestabilidades de lectura.

## Pérdida de carga derivada de la reducción de tubería

En instalaciones donde, debido al caudal a medir, sea necesario reducir el tamaño de tubería, se debe emplear un cono de reducción con un ángulo inferior a  $4^\circ$  para evitar turbulencias que podrían proporcionar falsas lecturas.



## Conexión de tierra

Para que el convertidor pueda adquirir la señal desde los electrodos, debe ser referenciado al mismo potencial que el líquido. Éste puede ser considerado el factor más importante para un correcto funcionamiento del equipo.

En caso de que la tubería sea de un material eléctricamente conductor, simplemente se deben conectar los dos cables de tierra del sensor a las contrabridas, uno a cada lado del sensor.

Si el interior de la tubería es de plástico (o cualquier otro material no conductor) se deben instalar dos discos de toma de tierra y dos juntas adicionales, uno a cada lado del sensor. Los cables de tierra se conectan a dichos discos.

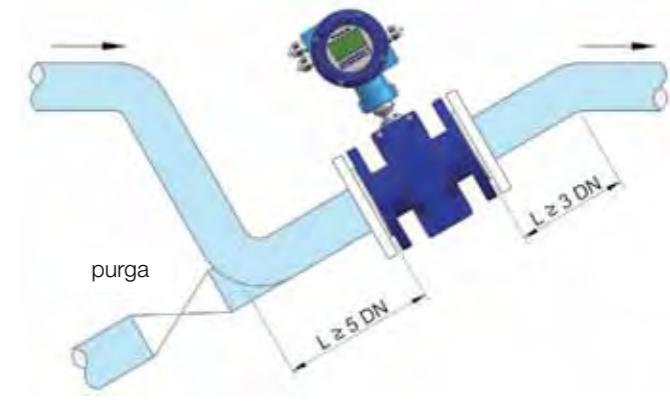
En caso de líquidos que no sean compatibles con discos de toma de tierra metálicos, también están disponibles discos plásticos con materiales de electrodo específicos.



Todas las dimensiones en mm

## Líquidos abrasivos o líquidos con contenido de sólidos

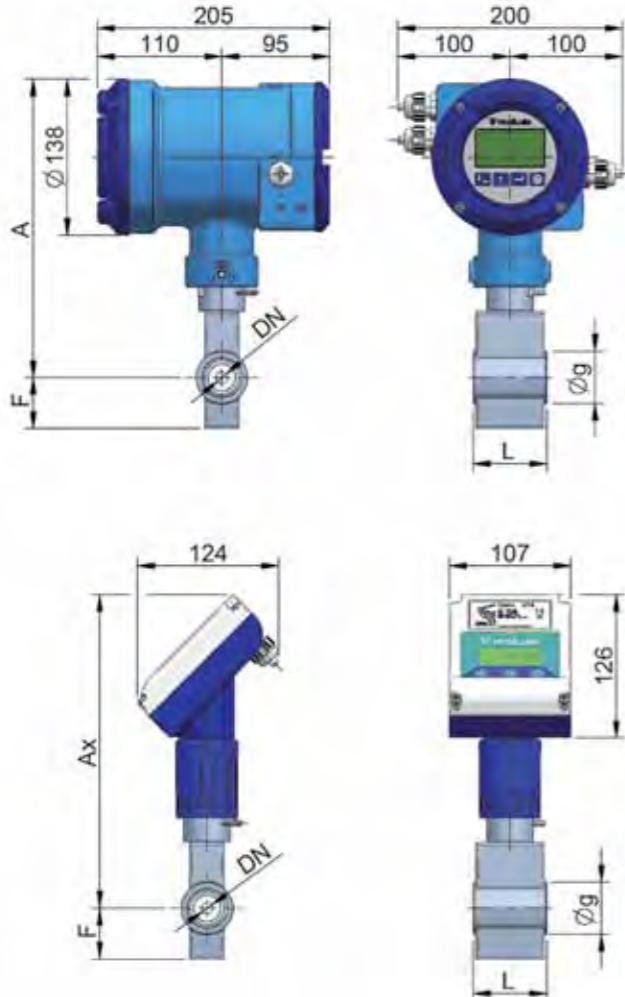
Para líquidos abrasivos o con partículas en suspensión, se recomienda montar el caudalímetro en un tramo ascendente. Para tuberías horizontales la instalación puede realizarse según el dibujo siguiente con una válvula para limpieza.



Dimensiones

FLOMID-0FX (montaje wafer EN 1092-1)

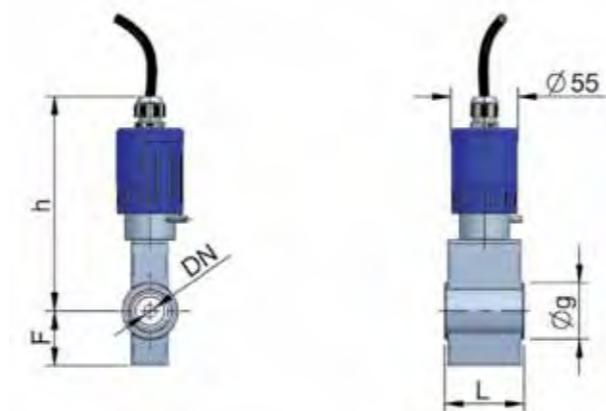
DN	PN (bar)	g	L	F	A	Ax	h	Peso (kg)
3		46	65	45	264	278	176	1,1
6		46	65	45	264	278	176	1,1
10		46	65	45	264	278	176	1,1
15		51	65	48	267	281	179	1,1
20		61	65	54	273	287	185	1,3
25	16	71	80	36	246	260	158	1,3
32		82	80	41	252	266	164	1,5
40		92	100	46	258	272	170	1,9
50		107	100	54	266	280	178	2,4
65		127	120	64	277	291	189	3,3
80		142	120	71	285	299	197	3,7
100		162	165	81	295	309	207	5,8
125	10	192	165	96	310	324	222	7,4
150		218	165	109	323	337	235	8,8



(Todas las dimensiones en mm)

FLOMID-0FX (montaje wafer ANSI B16.5)

DN	Clase	g	L	F	A	Ax	h	Peso (kg)
1/8"		46	65	45	264	278	176	1,1
3/8"		46	65	45	264	278	176	1,1
1/2"		46	65	45	264	278	176	1,1
3/4"		55	65	48	267	281	179	1,3
1"		65	65	54	273	287	185	1,3
1 1/4"		74	80	37	246	260	158	1,5
1 1/2"	150#	84	80	42	252	266	164	1,9
2"		103	100	52	258	272	170	2,4
2 1/2"		122	100	61	266	280	178	3,3
3"		135	120	68	277	291	189	3,7
4"		173	165	87	295	309	207	5,8
5"		192	165	96	310	324	222	7,4
6"		218	165	109	323	337	235	8,8

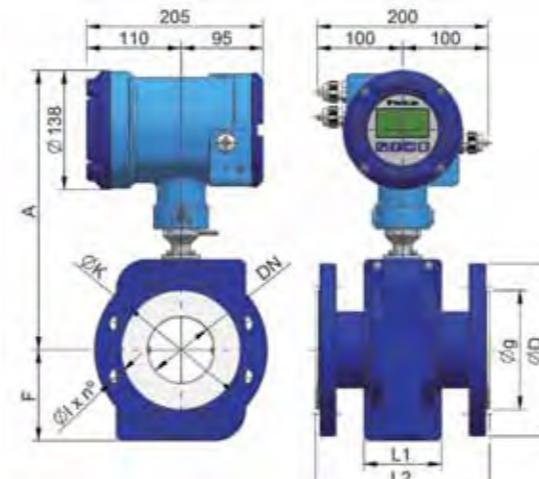


FLOMID-0FX con convertidor MX4 compacto



Sensor FLOMID montaje brida, dimensiones comunes

DN	ANSI	PN (Clase)	L1	L2	A	Ax	h	Peso (kg)
10	3/8"		85	150	290	304	202	3,0
15	1/2"		85	150	290	304	202	3,0
20	3/4"		85	150	290	304	202	3,4
25	1"		85	150	290	304	202	4,3
32	1 1/4"		85	150	297	311	209	5,3
40	1 1/2"	16	85	150	297	311	209	5,8
50	2"	(150#)	90	200	324	338	236	7,7
65	2 1/2"		90	200	324	338	236	9,3
80	3"		90	200	324	338	236	10,7
100	4"		110	250	318	332	230	15,0
125	5"		110	250	330	344	242	17,0
150	6"		110	300	344	358	256	19,0
200	8"		110	350	370	384	282	31,0
250	10"		110	400	396	410	308	45,0
300	12"		110	500	418	432	330	52,0
350	14"		110	500	444	458	356	62,0
400	16"	(150#)	110	600	469	483	381	76,0
450	18"		300	600	525	539	437	85,0
500	20"		300	600	552	566	464	98,0



(Todas las dimensiones en mm)

FLOMID-2FX (montaje brida EN 1092-1)

DN	PN	D	K	I x n°	g	F
10		90	60	14 x 4	40	71
15		95	65	14 x 4	45	71
20		105	75	14 x 4	58	71
25		115	85	14 x 4	68	71
32		140	100	18 x 4	78	78
40		150	110	18 x 4	88	78
50		165	125	18 x 4	102	105
65		185	145	18 x 8	122	105
80		200	160	18 x 8	138	105
100		220	180	18 x 8	158	110
125		250	210	18 x 8	188	125
150		285	240	22 x 8	212	143
200		340	295	22 x 8	268	170
250		395	350	22 x 12	320	198
300		445	400	22 x 12	370	223
350	10	505	460	22 x 16	430	253
400		565	515	26 x 16	482	383
450		615	565	26 x 20	532	309
500		670	620	26 x 20	585	336

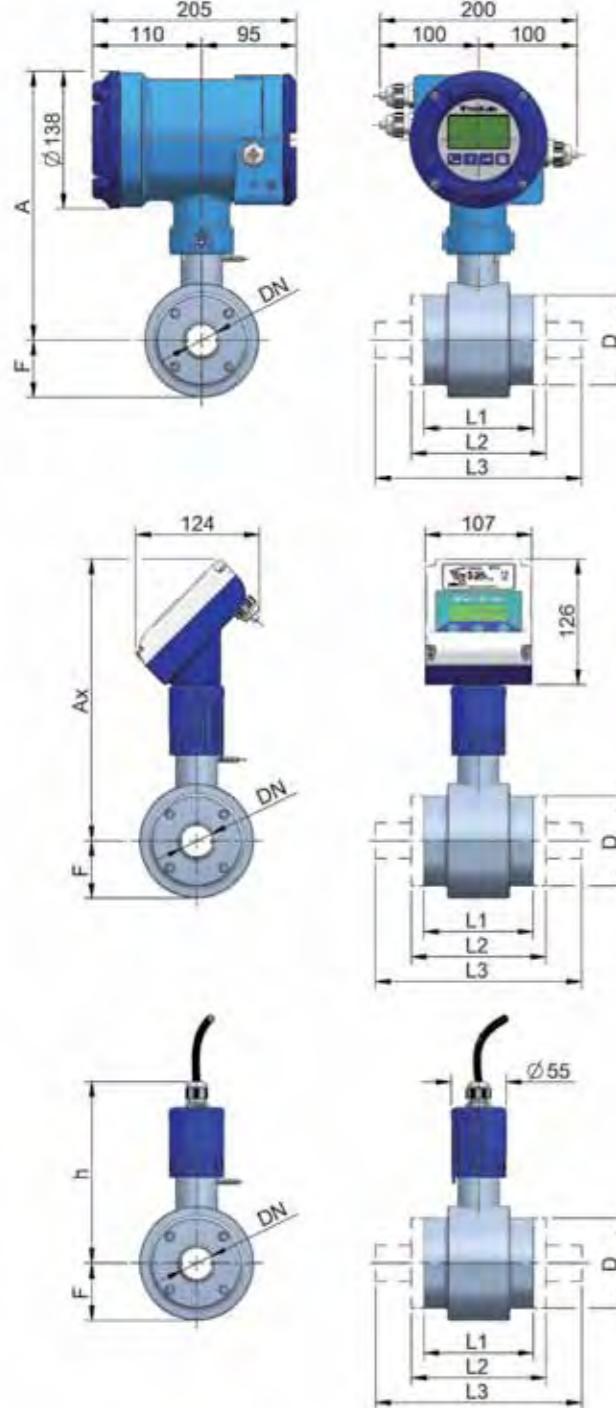
FLOMID-4FX (montaje brida ANSI)

ANSI	Class	D	K	I x n°	g	F
3/8"		88,9	60,3	15,7 x 4	34,9	71
1/2"		88,9	60,3	15,7 x 4	34,9	71
3/4"		98,4	69,8	15,7 x 4	42,9	71
1"		107,9	79,4	15,7 x 4	50,8	71
1 1/4"		117,5	88,9	15,7 x 4	63,5	78
1 1/2"		127,0	98,4	15,7 x 4	73,0	78
2"		152,4	120,6	19,1 x 4	92,1	105
2 1/2"		177,8	139,7	19,1 x 4	104,8	105
3"		190,5	152,4	19,1 x 4	127,0	105
4"	150#	228,6	190,5	19,1 x 8	157,2	115
5"		254,0	215,9	22,4 x 8	185,7	127
6"		279,4	241,3	22,4 x		

Caudalímetros electromagnéticos con ejecución completamente sanitaria

Sensor con recubrimiento en PTFE y conexiones AISI 316L, apto para aplicaciones sanitarias en industria alimentaria y farmacéutica, entre otras. Disponible con convertidores MX4 y XT5.

Dimensiones



(Todas las dimensiones en mm)

Sensor FLOMID ejecución completamente sanitaria, dimensiones comunes

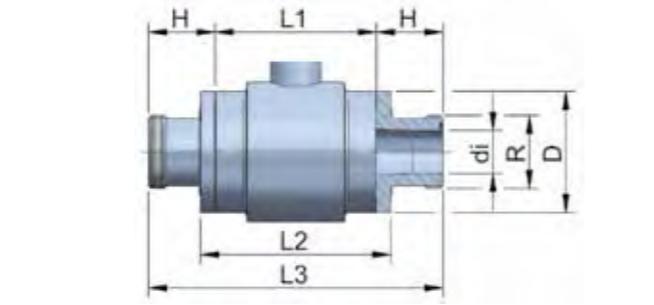
DN	L1	L2	D	A	Ax	h	F
10	104	120	60	260	274	172	48
15	104	120	65	260	274	172	48
20	104	120	70	262	276	174	50
25	110	134	80	262	276	174	50
32	110	134	90	270	284	182	58
40	130	154	100	270	284	182	58
50	130	154	115	279	293	191	66
65	160	186	145	292	306	204	79
80	160	186	160	300	314	212	86
100	204	234	180	316	330	228	102

FLOMID-1FX (DIN 11851)

DN	di	R	D	L1	L2	L3	H
10	10	Rd 28 x 1/8"	60	104	120	200	48
15	16	Rd 34 x 1/8"	65	104	120	200	48
20	20	Rd 44 x 1/6"	70	104	120	200	48
25	26	Rd 52 x 1/6"	80	110	134	220	55
32	32	Rd 58 x 1/6"	90	110	134	220	55
40	38	Rd 65 x 1/6"	100	130	154	240	55
50	50	Rd 78 x 1/6"	115	130	154	240	55
65	66	Rd 95 x 1/6"	145	160	186	280	60
80	81	Rd 110 x 1/4"	160	160	186	280	60
100	100	Rd 130 x 1/4"	180	204	234	330	63

FLOMID-3FX (SMS 1145)

DN	di	R	D	L1	L2	L3	H
25	22,5	Rd 40 x 1/6"	80	110	134	220	55
32	29,5	Rd 48 x 1/6"	90	110	134	220	55
40	35,5	Rd 60 x 1/6"	100	130	154	240	55
50	48,5	Rd 70 x 1/6"	115	130	154	240	55
65	60,5	Rd 85 x 1/6"	145	160	186	280	60
80	72,0	Rd 98 x 1/6"	160	160	186	280	60



FLOMID-5IFX (CLAMP ISO 2852)

DN	OD*	di	C	D	L1	L2	L3	H
10	12,0	10,0	34,0	60	104	120	200	48
10	12,7	10,7	34,0	60	104	120	200	48
15	17,2	15,2	34,0	65	104	120	200	48
20	21,3	19,3	34,0	70	104	120	200	48
25	25,0	22,6	50,5	80	110	134	220	55
32	33,7	31,3	50,5	90	110	134	220	55
40	38,6	35,6	50,5	100	130	154	240	55
50	51,0	48,6	64,0	115	130	154	240	55
65	63,5	60,3	77,5	145	160	186	280	60
80	76,1	72,9	91,0	160	160	186	280	60
100	101,6	97,6	119,0	180	204	234	330	63

\* OD = Ø exterior de tubería según ISO 2037

FLOMID-5TFX (TRI-CLAMP®)

DN	Enl.	OD*	di	C	D	L1	L2	L3	H
10	1/2"	12,7	9,4	25,0	60	104	120	200	48
15	3/4"	19,0	15,7	25,0	65	104	120	200	48
25	1"	25,4	22,1	50,4	80	110	134	220	55
40	1 1/2"	38,1	34,8	50,4	100	130	154	240	55
50	2"	50,8	47,5	63,9	115	130	154	240	55
65	2 1/2"	63,5	60,2	77,4	145	160	186	280	60
80	3"	76,2	72,9	90,9	160	160	186	280	60
100	4"	101,6	97,4	118,9	180	204	234	330	63

\* OD = Ø exterior de tubería según ASME BPE DT-1

FLOMID-7FX (ISO 2853)

DN	di	R	C	D	L1	L2	L3	H
10	10,0	Tr 22,89 x 1/8"	15,0	60	104	120	200	48
15	15,2	Tr 29,26 x 1/8"	21,2	65	104	120	200	48
20	19,3	Tr 33,53 x 1/8"	25,4	70	104	120	200	48
25	22,6	Tr 37,13 x 1/8"	29,0	80	110	134	220	55
32	31,3	Tr 45,97 x 1/8"	38,0	90	110	134	220	55
40	35,6	Tr 50,65 x 1/8"	42,5	100	130	154	240	55
50	48,6	Tr 64,16 x 1/8"	56,0	115	130	154	240	55
65	60,3	Tr 77,67 x 1/8"	69,7	145	160	186	280	60
80	72,9	Tr 91,19 x 1/8"	82,3	160	160	186	280	60
100	97,6	Tr 118,21 x 1/8"	108,5	180	204	234	330	63

FLOMID-9WDFX (conexiones soldar DIN 11850)

DN	de*	di	D	L1	L2	L3	H
10	13	10	60	104	120	180	38
15							

## Rangos de caudal

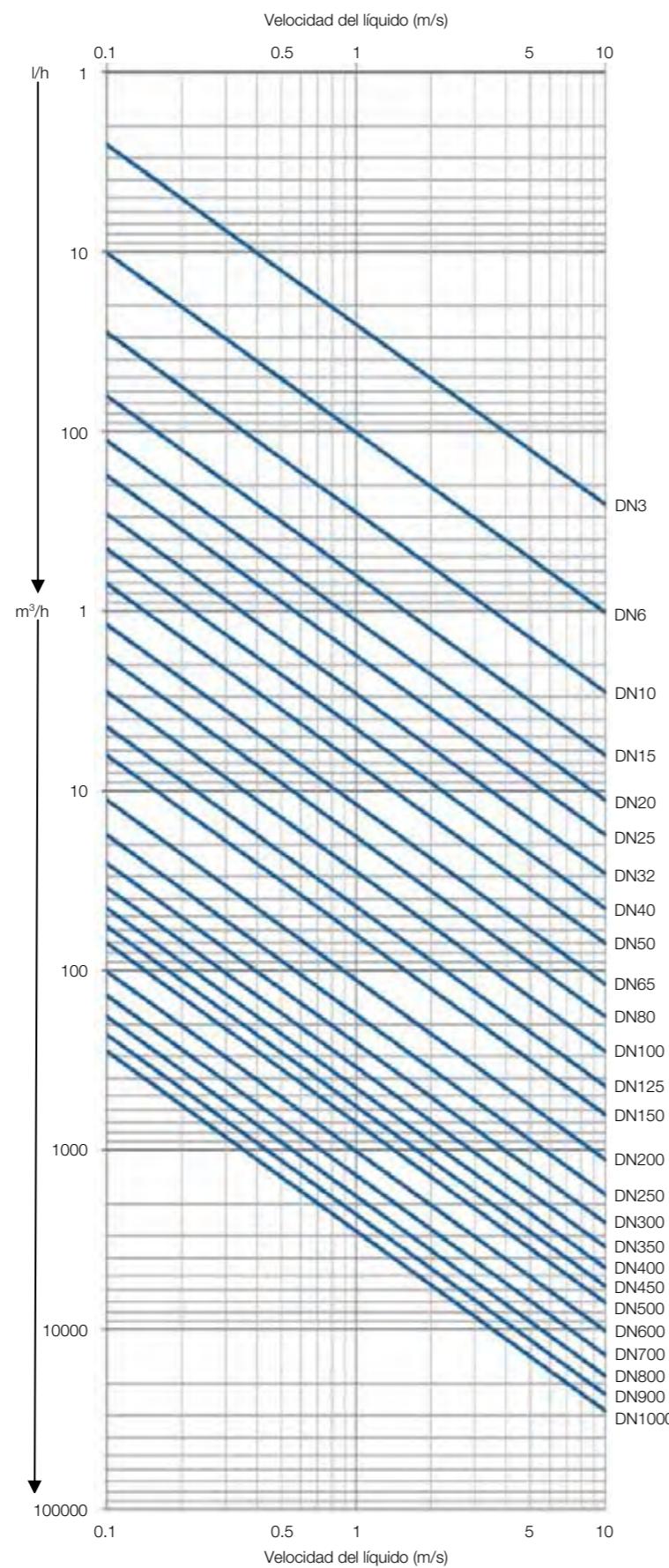
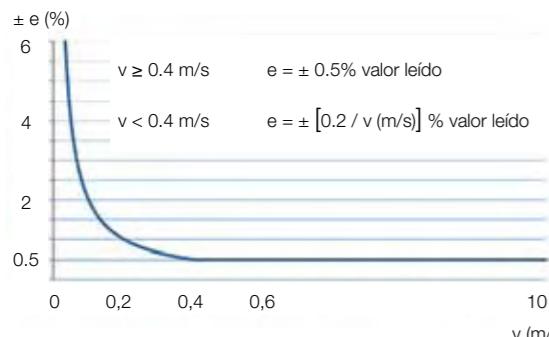
## Selección del sensor

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)



## Materiales de recubrimiento. Límites de temperatura, presión y vacío

DN	PTFE		PVDF / PTFE		PP		EBONITA (goma dura)	DN
	FLOMID-2FX / 4FX	Vacio <sup>(1)</sup>	FLOMID-0FX / Sanitary	Vacio <sup>(1)</sup>	FLOMID-0FX	Vacio <sup>(1)</sup>		
3								3
6								6
10								10
15								15
20								20
25		80 / 500						25
32	PN16 (150#)							32
40								40
50								50
65		150 / 650						65
80								80
100		150 / 700						100
125		200 / 800						125
150		250 / 750	PN10 (150#)	300 / 800	PN10 (150#)	380 / 900		150
		450 / 800		480 / 900		650 / 1000		
200		450 / 900						200
250		500 / 1000						250
300								300
350								350
400		750 / 1000						400
500								500
600								600
700								700
800								800
900								900
1000								1000
Rango temp.		-20°C ... +120°C		-20°C ... +120°C		-10°C ... +80°C		Rango temp.
Límite <sup>(2)</sup>		130°C		130°C		-		Límite <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> En mbar absoluto, Temperatura de referencia 40°C / 80°C

<sup>(2)</sup> Máximo 30'



## Convertidores electrónicos

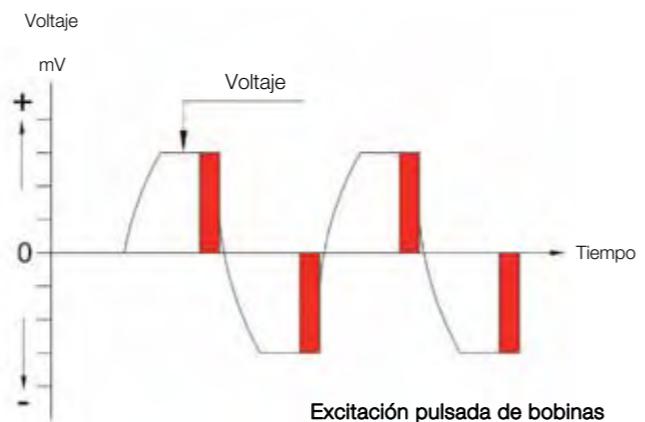
Diferentes modelos de convertidores electrónicos están disponibles para proporcionar las diferentes opciones de indicación de caudal, alarmas de máximo y/o mínimo caudal y salidas analógica y de pulsos.

Todos ellos son compatibles con los diferentes modelos de sensor FLOMID-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:  $\leq 5\text{ VA}$
- Indicación de caudal:
  - N° de dígitos: 4 (configurables 0 a 2 decimales)
  - Tamaño de dígito: 5 mm

- Totalizador de volumen:
  - N° 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:
  - $V_{\text{máx}}: 30\text{ VDC} ; I_{\text{máx}}: 30\text{ mA}$
  - Frecuencia máxima en modo "P/U": 6,25 Hz
  - Frecuencia en modo "Hz": 0,04 ... 5000 Hz

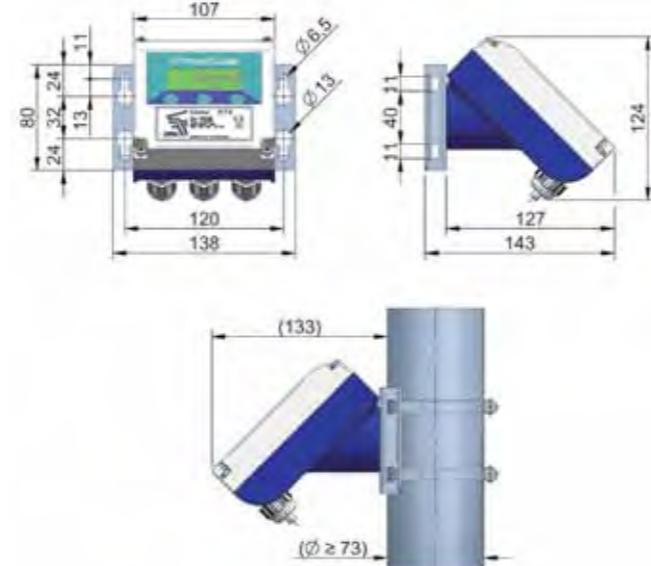
- Detección de tubería vacía
- Caudal de corte programable
- Filtro adaptativo de caudal: tiempo de integración programable entre 0,1 ... 20 segundos
- Ajuste de deriva de caudal cero (Offset)

### 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:
  - N° de dígitos: 5 (configurables 0 a 2 decimales)
  - Tamaño de dígito: 11 mm
- Totalizador de volumen:
  - N° 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:
  - $V_{\text{máx}}: 30\text{ VDC} ; I_{\text{máx}}: 30\text{ mA}$
  - 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](http://www.tecfluid.com)

### Protocolos de Comunicación HART y Modbus RTU RS485

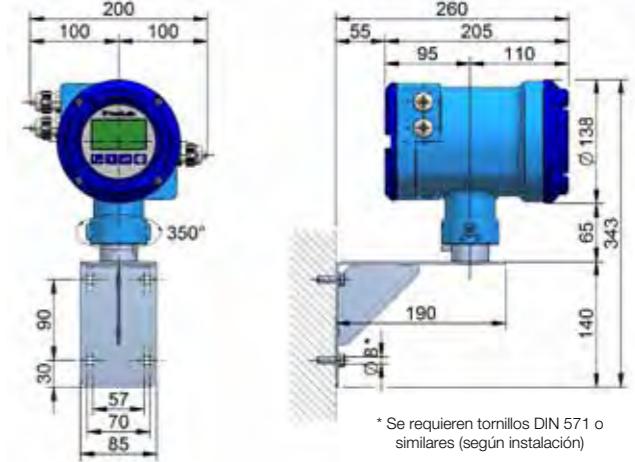
El convertidor MX4B incluye un módulo para protocolo de comunicación Modbus RTU RS485.

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.

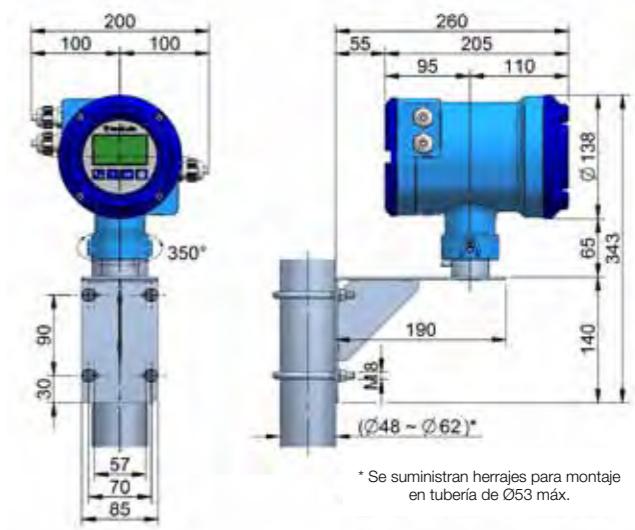
Disponibles versiones para montaje remoto MX4BM & MX4HM.



## Convertidor montaje remoto (modelo MX4M)



\* Se requieren tornillos DIN 571 o similares (según instalación)



\* Se suministran herrajes para montaje en tubería de Ø53 máx.

Peso MX4: 3,3 kg



FLOMID-2FX con convertidor MX4 compacto



## **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 m<sup>3</sup>/h
- Precisión: ±3,5% valor leído
- Conductividad eléctrica mínima: 20 µS/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
  - Electrodos: 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



## 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 conductor 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.

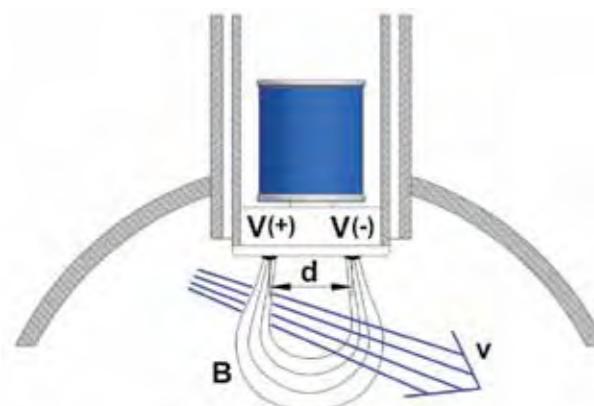
$$V = B \cdot v \cdot D$$

$V$  = 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

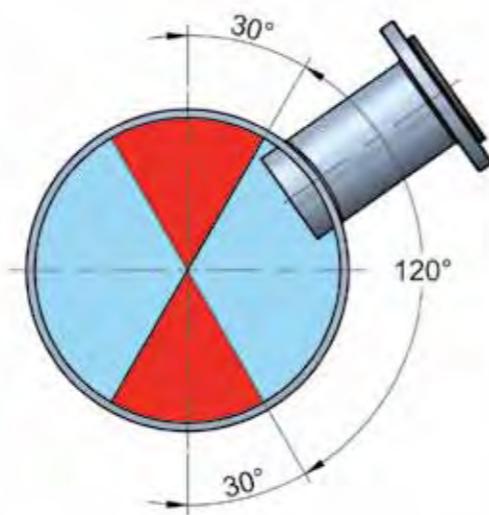
## Características técnicas

- **Precisión:**  $\pm 3,5\%$  valor leído para velocidad  $\geq 0,4$  m/s
- **Conductividad eléctrica mínima:** 20  $\mu\text{S}/\text{cm}$
- **Temperatura del líquido:** -20°C ... +120°C
- **Temperatura ambiente:** -20°C ... +60°C
- **Presión de trabajo:** PN16. Otras bajo demanda
- **Conexiones:** insertado en tuberías de DN40 ... DN2000, mediante:
  - Borda estándar TF Tecfluid
  - 2 1/4" BSP-F
  - Borda 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, 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.



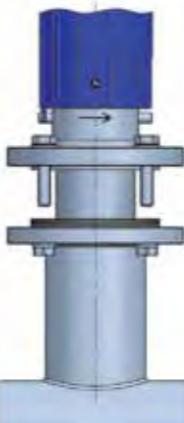
- La tubería debe estar siempre llena de líquido.
- La distancia necesaria depende del perfil de flujo, que puede verse alterado según el elemento perturbador que exista en la instalación antes y/o después del sensor, tal como se indica en la siguiente tabla:

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

Después del sensor un tramo recto mínimo de 5 x DN es necesario.

## Modelos

En caso de tuberías metálicas o tuberías plásticas para las que el inserto Tecfluid pueda ser suministrado (ver p. 114), la instalación puede realizarse soldando o encolando el inserto como sigue:



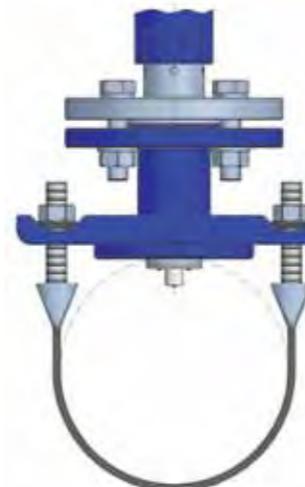
FLOMAT-FX2  
conexión brida



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	Policarbonato
1C	Prensaestopas	Poliamida
2	Conector	Policarbonato *
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

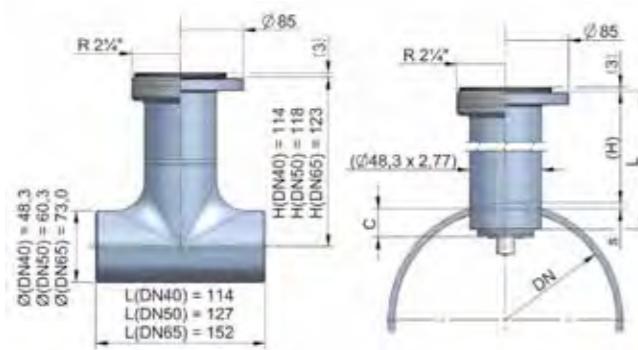
### Inserto

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).

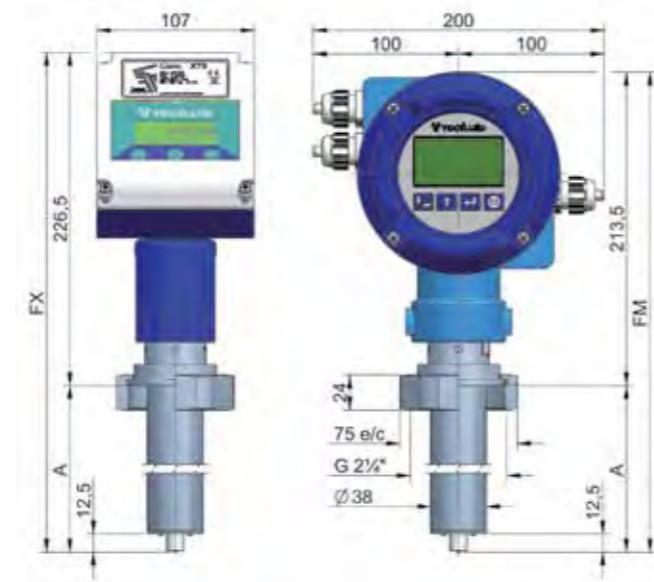
Para tubería de DN80 o más grande, el inserto se suelda (o encolla) directamente a la tubería.

DN	C (mm)	Inserto	L (mm)	H (mm)
80	10,0			88,0 - s
100	12,5			85,5 - s
125	15,5			82,5 - s
150	19,0			79,0 - s
200	25,0		93	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			140,5 - s
600	75,0			128,0 - s
700	87,5		145	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

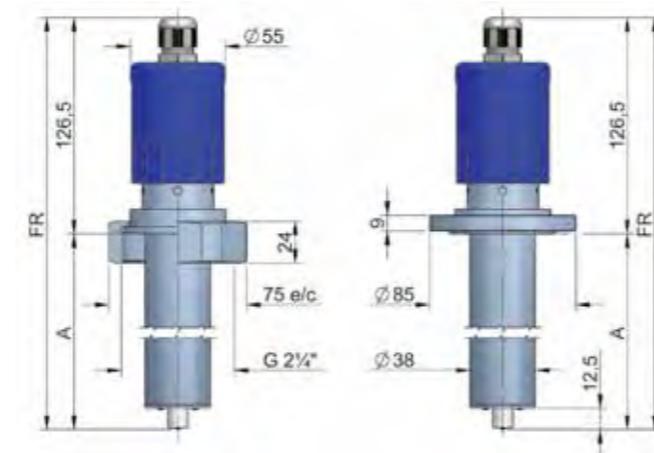
s: espesor de tubería (depende del material y presión nominal)  
C: distancia de penetración



### Sensor con convertidor compacto



### Sensor con convertidor remoto (IP68 10 m H<sub>2</sub>O)



## Rangos de caudal

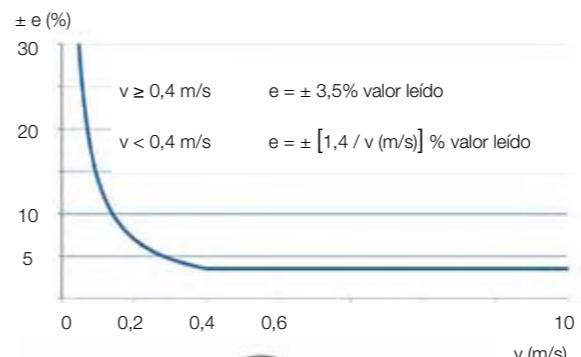
### Selección del sensor

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.

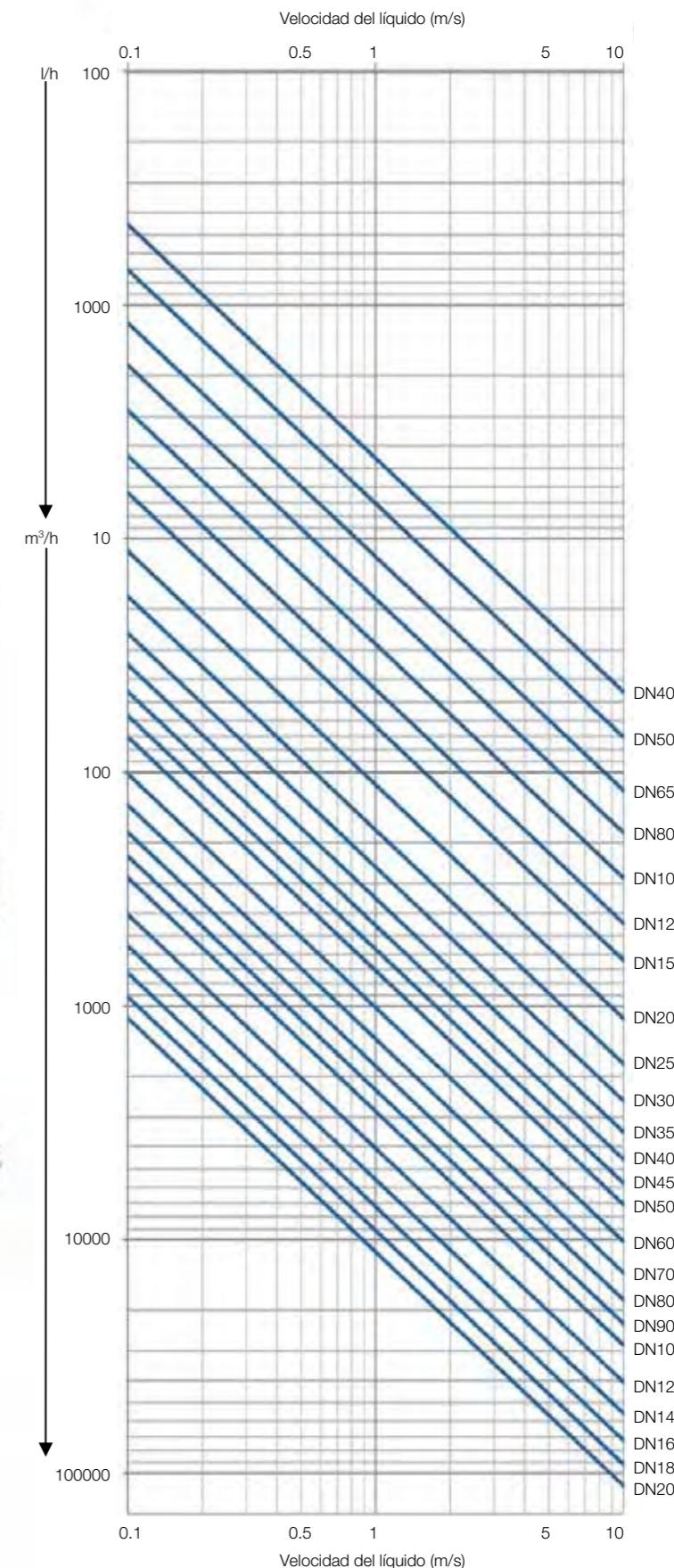
### Curva de precisión (error vs velocidad)



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

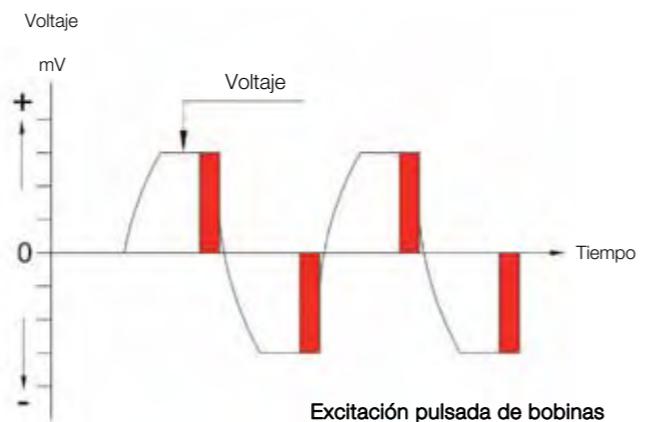
Diferentes modelos de convertidores electrónicos están disponibles para proporcionar las diferentes opciones de indicación de caudal, alarmas de máximo y/o mínimo caudal y salidas analógica y de pulsos.

Todos ellos son compatibles con los diferentes modelos de sensor FLOMID-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:  $\leq 5\text{ VA}$
- Indicación de caudal:
  - N° de dígitos: 4 (configurables 0 a 2 decimales)
  - Tamaño de dígito: 5 mm

- Totalizador de volumen:
  - N° 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:
  - $V_{\text{máx}}: 30\text{ VDC} ; I_{\text{máx}}: 30\text{ mA}$
  - Frecuencia máxima en modo "P/U": 6,25 Hz
  - Frecuencia en modo "Hz": 0,04 ... 5000 Hz

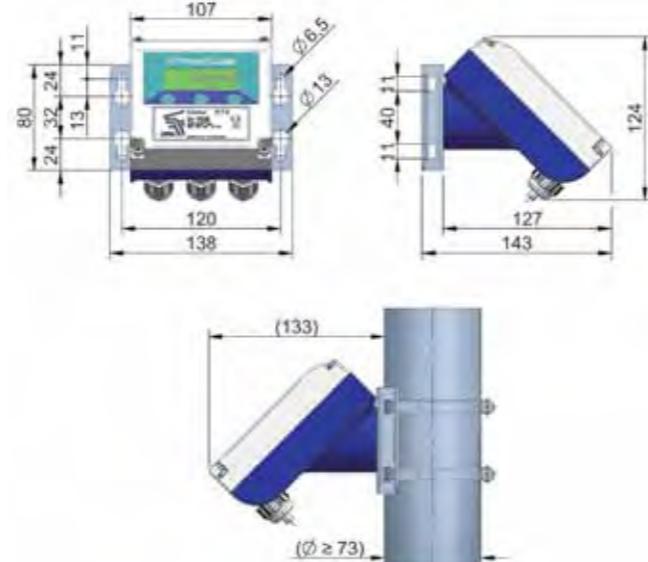
- Detección de tubería vacía
- Caudal de corte programable
- Filtro adaptativo de caudal: tiempo de integración programable entre 0,1 ... 20 segundos
- Ajuste de deriva de caudal cero (Offset)

### 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:
  - N° de dígitos: 5 (configurables 0 a 2 decimales)
  - Tamaño de dígito: 11 mm
- Totalizador de volumen:
  - N° 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:
  - $V_{\text{máx}}: 30\text{ VDC} ; I_{\text{máx}}: 30\text{ mA}$
  - 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](http://www.tecfluid.com)

### Protocolos de Comunicación HART y Modbus RTU RS485

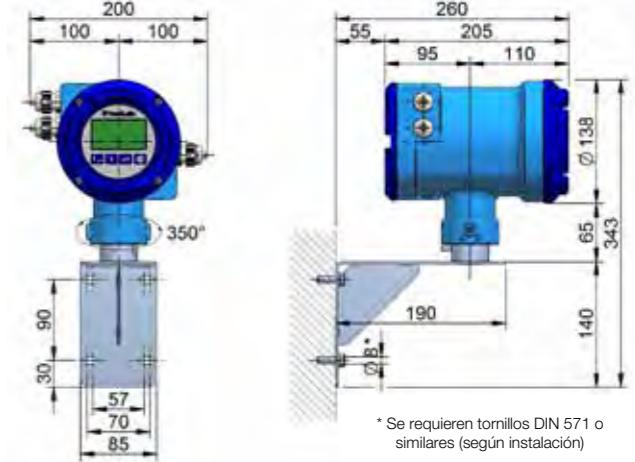
El convertidor MX4B incluye un módulo para protocolo de comunicación Modbus RTU RS485.

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.

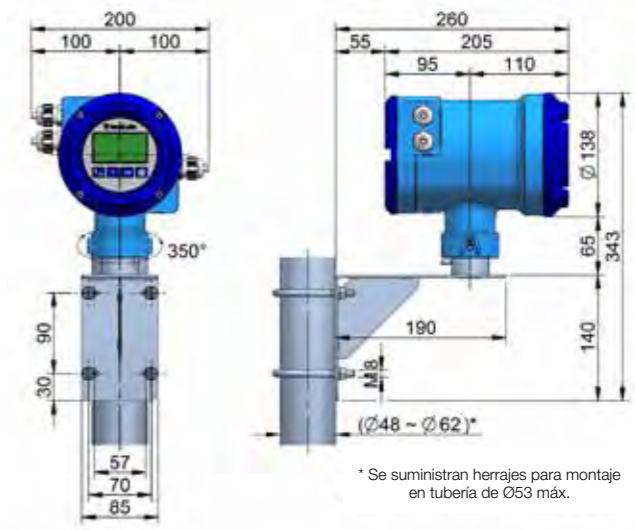
Disponibles versiones para montaje remoto MX4BM & MX4HM.



## Convertidor montaje remoto (modelo MX4M)



\* Se requieren tornillos DIN 571 o similares (según instalación)



\* Se suministran herrajes para montaje en tubería de Ø53 máx.

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.

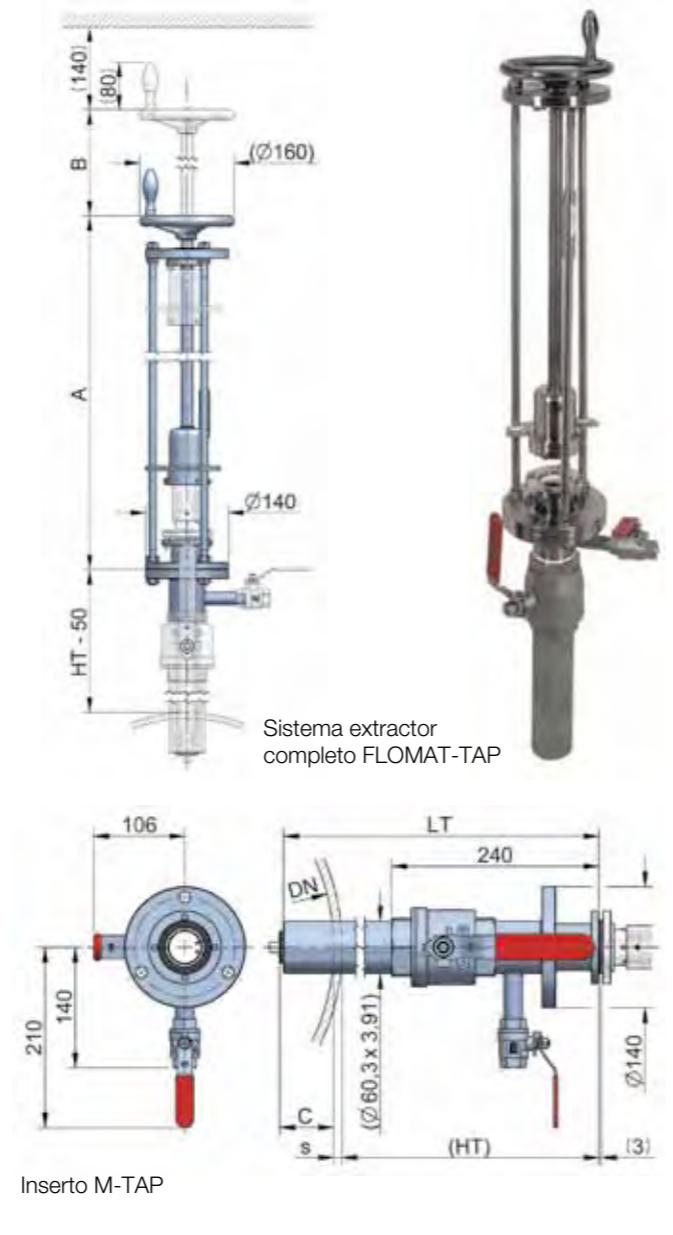
### Dimensiones FLOMAT-TAP

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	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	377,0 - s	
800	100,0	364,5 - s	
900	112,5	450	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.



# 1.7

## PISTÓN OSCILANTE

# 1.7

## PISTÓN OSCILANTE

COVOL

### Contadores volumétricos Serie COVOL

**Medidor de caudal de  
desplazamiento positivo por pistón  
oscilante para líquidos**

- Ideal para cualquier tipo de líquido
- Viscosidad hasta 120000 mPa·s
- Excelente rendimiento en condiciones de proceso cambiantes
- Limpieza total, esterilizable
- Disponible con materiales y conexiones aptos para uso alimentario
- Funcionamiento bidireccional y en todos los sentidos de flujo
- Diseño especial para alta presión disponible
- Rango de caudal: 25 l/h ... 60 m<sup>3</sup>/h
- Precisión:  $\pm 0,8\%$  valor medido
- Repetibilidad:  $\pm 0,3\%$
- Conexiones:
  - Brida EN 1092-1 DN10 ... DN100  
Otros estándares de brida bajo demanda
  - Conexiones roscadas BSP o NPT
  - Conexiones sanitarias según ISO 2852, SMS 1145, DIN 11851, TRI-CLAMP®
- Materiales:
  - Cuerpo: EN 1.4404 (AISI 316L), PVC, PP, PTFE
  - Pistón: PTFE+grafito, aluminio, bronce, PVDF
  - Juntas: NBR / PTFE / EPDM / Viton® / Silicona
- Salida por contacto reed libre de potencial
- Opcional:
  - Indicación de caudal, local o remota
  - Totalizador volumétrico, local o remoto
  - Transmisor electrónico con salida analógica 4-20 mA.  
Protocolo HART disponible bajo demanda
  - Preselector de volumen para procesos de dosificación
  - Versión Exd



## Principio de funcionamiento

Por pistón rotativo y cámara de medida anular.

1- La primera figura muestra el caudalímetro COVOL al inicio de un ciclo, donde la cámara de medida (azul) está completamente llena.



2- La circulación del líquido a través del caudalímetro ejerce una fuerza sobre el pistón rotativo, iniciando el giro de éste. A partir de este momento la cámara de medida queda dividida en dos partes: entrada (en rojo) y salida (en azul).



3- La entrada del líquido va llenando de forma progresiva la cámara de medida de entrada (roja) a la vez que se empieza a vaciar la cámara de salida (azul). A la mitad del ciclo (punto de la figura), las dos cámaras tienen el mismo tamaño.



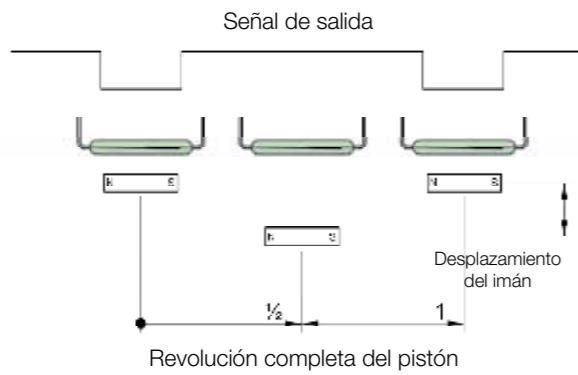
4- En este punto la cámara de salida ha desalojado prácticamente todo el líquido correspondiente a un ciclo, mientras que la de entrada está prácticamente llena con el líquido correspondiente al ciclo siguiente.



5- Al final del ciclo, la cámara de entrada ocupa todo el espacio. A partir de este momento ya se puede considerar que es la cámara de salida, con lo que estaríamos de nuevo al inicio del ciclo.

Como puede verse, en cada ciclo se transporta un volumen de líquido constante.

El pistón lleva incorporado un imán que acciona a cada vuelta completa un sensor reed. La señal de dicho sensor puede ser tratada por un convertidor electrónico.



## Aplicaciones

- Industria química y petroquímica
- Llenado de depósitos y dosificaciones
- Medida de condensados de vapor en calderas
- Quemadores, medida de consumo de fuel

## Características técnicas

- **Precisión:**  $\pm 0,8\%$  valor medido
- **Repetibilidad:**  $\pm 0,3\%$
- **Rango de escala:** 30:1
- **Viscosidad del líquido:** hasta 120000 mPa·s
- **Temperatura del líquido:**
  - AISI 316L: -40°C ... +150°C
  - PTFE: -20°C ... +130°C
  - PP: -10°C ... +80°C
  - PVC: 0°C ... +45°C
- **Presión de trabajo:**
  - AISI 316L: PN16 (otras bajo demanda)
  - PTFE / PP / PVC: PN10
- **Conexiones:**
  - Brida EN 1092-1 DN10 ... DN100  
Otros estándares de brida bajo demanda
  - Conexiones roscadas BSP o NPT
  - Conexiones sanitarias según ISO 2852, SMS 1145, DIN 11851, TRI-CLAMP®
- **Materiales aptos para uso alimentario bajo demanda**
- **Montaje en tubería horizontal o vertical, funcionamiento bidireccional y en todos los sentidos de flujo**

## Convertidores electrónicos y opciones

- **CP ... CH420:** indicación de caudal instantáneo, totalizador de volumen y salida analógica 4-20 mA, sistema 2 hilos. Montaje local o remoto. Protocolo HART en modelo CH420
- **CIP:** totalizador de volumen. Alimentación mediante pila. Montaje local o remoto
- **CIP II:** totalizador de volumen no reseteable, indicador de volumen parcial reseteable. Alimentación mediante pila. Montaje local o remoto
- **MC01:** indicación de caudal instantáneo, totalizador de volumen y preselector con salida relé para procesos de dosificación. Salida analógica 4-20 mA opcional, sistema 4 hilos. Montaje en panel
- **MT02:** totalizador de volumen, indicador de volumen parcial y preselector con salida relé para procesos de dosificación. Montaje en panel
- **DFD2:** divisor de frecuencia. Montaje en rail DIN
- **Opciones:**
  - Cámara de calefacción / refrigeración
  - Conector especial para otros displays (consultar)
  - Versión Exd para atmósferas explosivas

## Montaje

Indistintamente horizontal o vertical, funcionamiento bidireccional y apto para todos los sentidos de flujo. No requiere tramo recto de tubería antes o después del medidor.

Para el buen funcionamiento de los medidores de caudal COVOL es imprescindible la instalación de un filtro aguas arriba, con un paso de malla entre 0,5 y 1 mm, según el diámetro de la tubería (a menor diámetro el paso de malla debe ser menor).

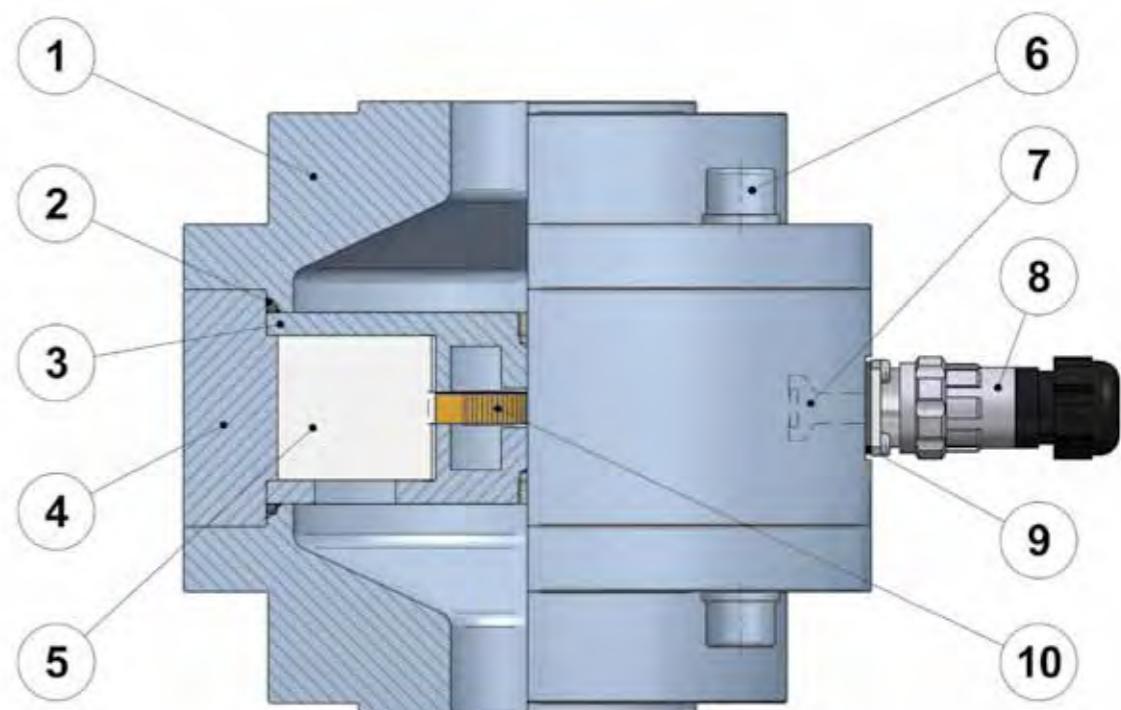
En todos aquellos procesos donde pueda existir presencia de aire o gases, evaporación del líquido, etc. se debe instalar un separador de aire o vapor previo al contador, para obtener lecturas reales de volumen y caudal.

Es imprescindible evitar cavitaciones en el interior de la cámara de medida del contador COVOL. Para ello se debe seguir la norma API Std 2534 que indica que a la salida del medidor debe existir siempre una presión superior al doble de la pérdida de carga del caudalímetro, más 1,25 veces la tensión de vapor del líquido o de sus componentes más volátiles.

La instalación de los cables de comunicación entre el contador COVOL y los convertidores electrónicos asociados debe efectuarse de forma que no pasen próximos a cables de alimentación, maniobra o potencia, de manera que se evite la posibilidad de captación de señales parásitas que puedan influir en la lectura.

Se recomienda el uso de cable bifilar con blindaje.

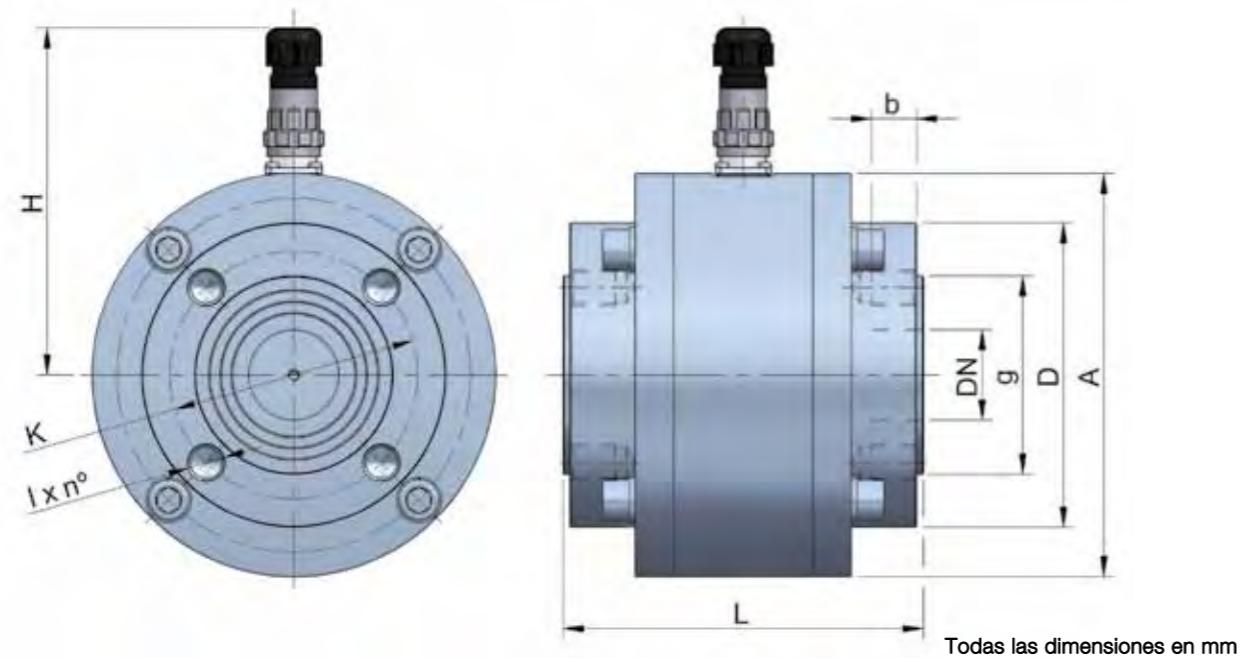
## Materiales



Nº	Descripción	Materiales
1	Cámara entrada / salida + conexión	AISI 316L PTFE / PVC / PP
2	Junta tórica	NBR / PTFE / EPDM / VITON®
3	Disco guía	AISI 316L PTFE / PVC / PP
4	Cámara de medida	AISI 316L PTFE / PVC / PP
5	Tabique separador	AISI 316L PTFE / PVC / PP
6	Tornillos	EN 1.4401 (AISI 316)
7	Grupo sensor reed	—
8	Conector	Aluminio + Poliamida
9	Junta Plana	NBR
10	Pistón	PTFE + Grafito / Bronce / Aluminio

Bajo demanda, materiales aptos para uso alimentario: pistón en PVDF y juntas en silicona

Dimensiones



Modelo AISI 316L

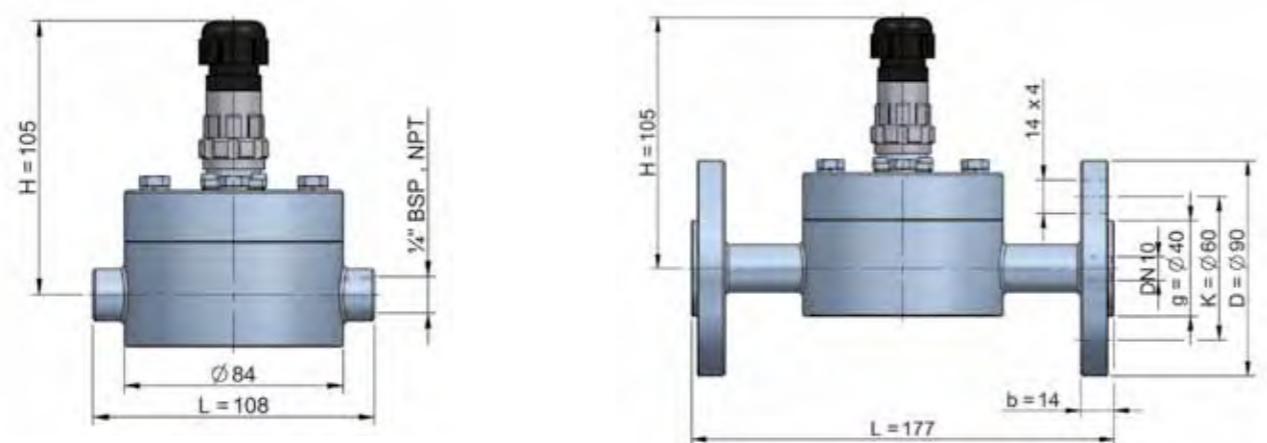
DN	D	g	K	(l x n°) x b	L	A	H
10	77	40	60	(M12 x 4) x 15	90	100	110
15	84	45	65	(M12 x 4) x 15	110	110	115
25	107	68	85	(M12 x 4) x 15	120	140	135
40	135	88	110	(M16 x 4) x 20	150	180	155
50	154	102	125	(M16 x 4) x 20	180	200	165
80	200	138	160	(M16 x 8) x 20	200	250	190

Disponible en DN100 con diseño especial. Consultar a fábrica

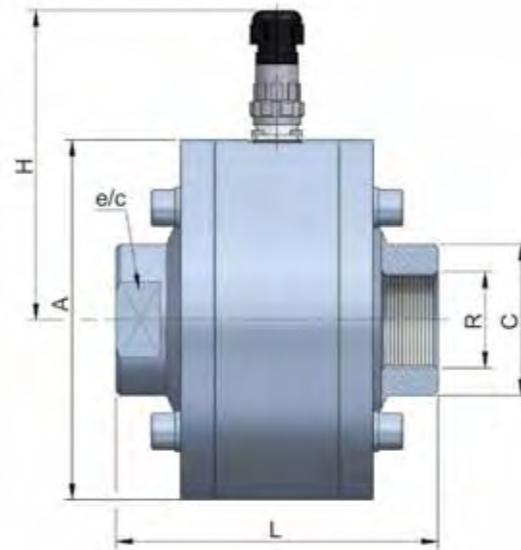
Modelos PTFE / PVC / PP

DN	D	g	K	(l x n°) x b	L	A	H
10	90	40	60	(M12 x 4) x 18	100	115	120
15	95	45	65	(M12 x 4) x 20	125	125	130
25	115	68	85	(M12 x 4) x 25	140	150	140
40	145	88	110	(M16 x 4) x 25	160	180	155
50	160	102	125	(M16 x 4) x 25	195	200	165
80	200	138	160	(M16 x 8) x 25	235	250	190

COVOL-H DN10 / ¼" bajo caudal, horizontal



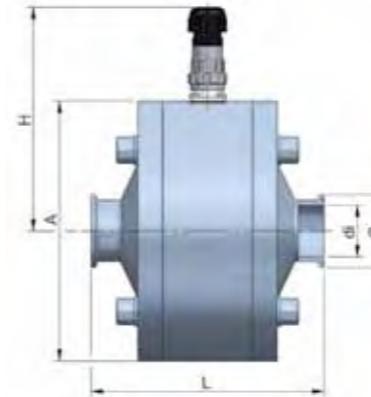
Conexión roscada BSP/NPT



DN	R *	C	e/c	L	A	H
10	¼"	36	32	90	100	110
15	½"	42	36	110	110	115
25	1"	60	55	120	140	135
40	1½"	75	65	150	180	155
50	2"	90	80	180	200	165
80	3"	125	115	200	250	190

\* Otros tamaños bajo demanda  
Todas las dimensiones en mm

Conexiones sanitarias

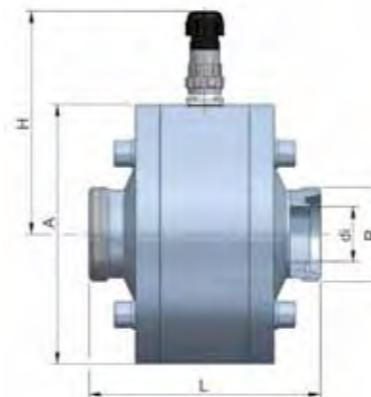


Conexión CLAMP ISO 2852

DN	di	C	OD *	L	A	H
10	10,7	34,0	12,7	90	100	110
15	15,2	34,0	17,2	110	110	115
25	35,6	50,5	25,0	120	140	135
40	35,6	50,5	38,6	150	180	155
50	48,6	64,0	51,0	180	200	165
80	72,9	91,0	76,1	200	250	190

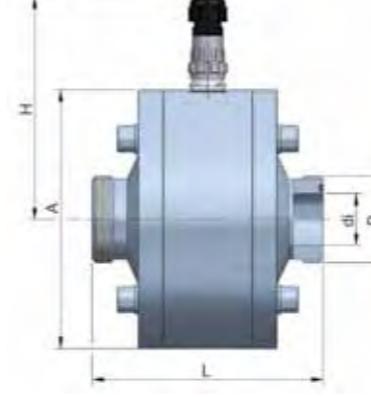
\* OD: Ø<sub>ext</sub> tubería según ISO 2037

Otros estándares bajo demanda (DIN 32676, TRI-CLAMP®,...)



Conexión DIN 11851

DN	di	R	L	A	H
10	10	Rd 28 x 1/8"	90	100	110
15	16	Rd 34 x 1/8"	110	110	115
25	26	Rd 52 x 1/6"	120	140	135
40	38	Rd 65 x 1/6"	150	180	155
50	50	Rd 78 x 1/6"	180	200	165
80	81	Rd 110 x 1/4"	200	250	190



Conexión SMS 1145

DN	di	R	L	A	H
25	22,5	Rd 40 x 1/6"	120	140	135
40	35,5	Rd 60 x 1/6"	150	180	155
50	48,5	Rd 70 x 1/6"	180	200	165
80	72,0	Rd 98 x 1/6"	200	250	190

Todas las dimensiones en mm

## Rangos de caudal

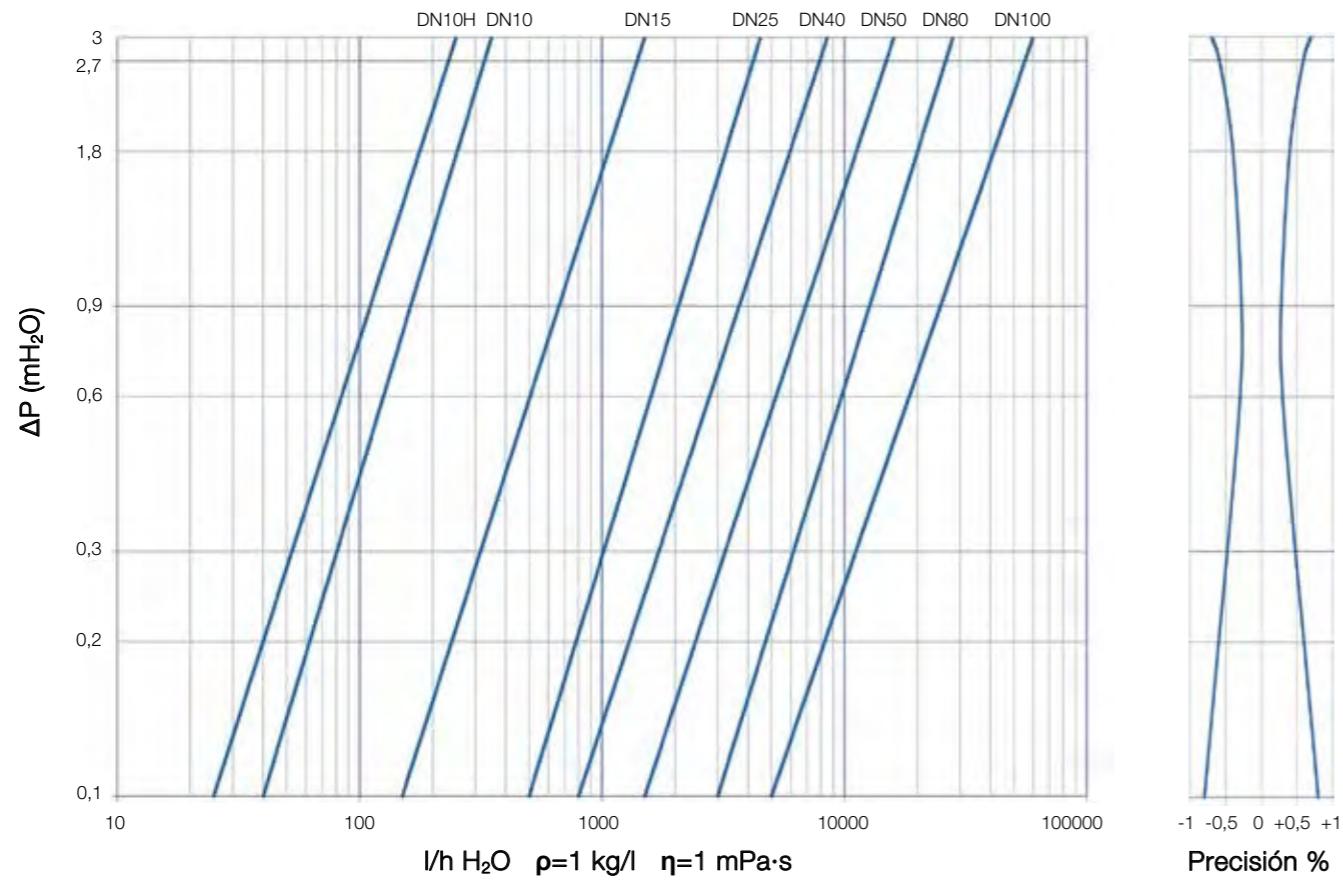
DN	Escalas de caudal l/h agua	Máx. intermitente l/h agua	pulsos / litro aprox.
10 / 1/4" (H)	25-250	500	100
10	40-350	800	100
15	150-1500	2700	20
25	500-4500	9000	10
40	800-8500	15500	4
50	1500-16000	28000	2
80	3000-28000	50000	1
100	5000-60000	104000	0,2

Los caudalímetros COVOL están calibrados con agua (densidad de 1 kg/l y viscosidad de 1 mPa·s). De dicha calibración se obtiene el factor pulsos / litro que permitirá que el convertidor electrónico asociado calcule el caudal instantáneo y/o el volumen.

Como puede verse en la curva de precisión, la zona donde se obtiene la máxima precisión es la zona media del rango de caudal del medidor.

## Curvas de caudal y pérdida de carga

Tabla 1



Los errores de medición pueden ser corregidos en los diferentes sistemas electrónicos asociados, mediante la variación del factor pulsos / litro, obteniendo así una precisión máxima.

La variación de la viscosidad puede modificar el factor pulsos / litro.

Como norma general, las variaciones de densidad influyen en los contadores COVOL, sólo al inicio de la escala de trabajo:

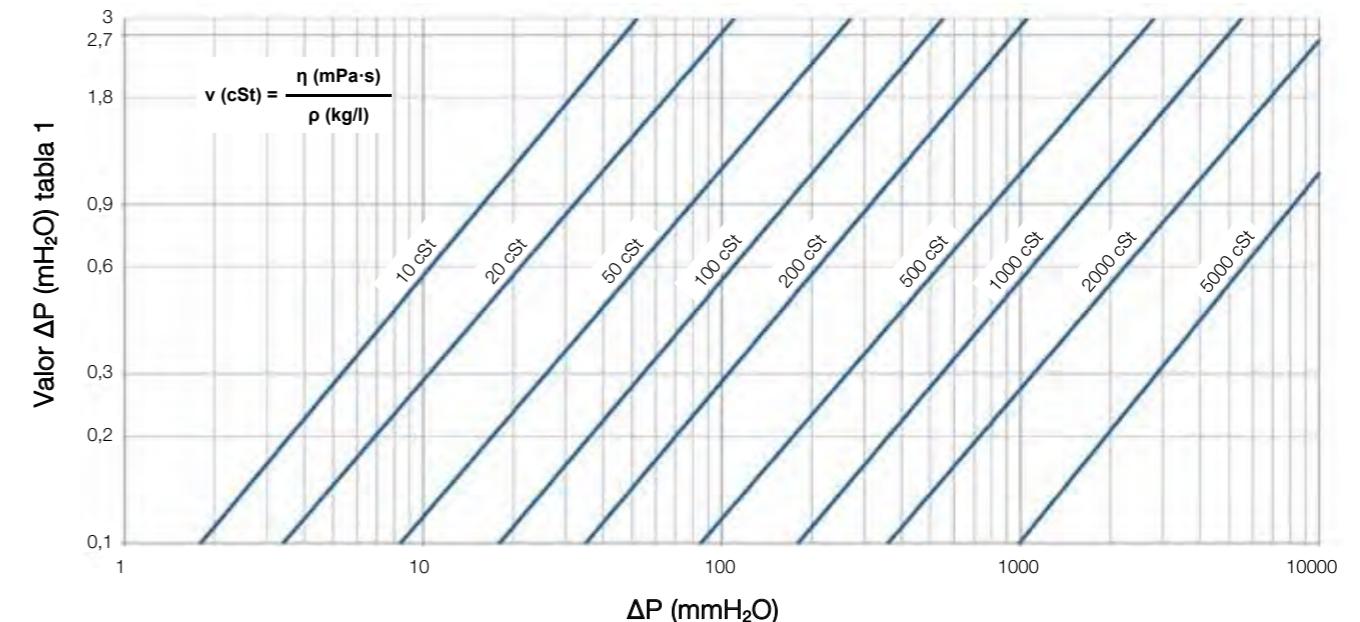
- Si el valor de densidad es inferior a 1 kg/l, el caudal inicial debe ser mayor para que el contador sea sensible al paso del líquido.
- Si el valor de densidad es superior a 1 kg/l, el caudal inicial necesario es inferior para que el contador sea sensible al paso del líquido.

En ambos casos las variaciones de densidad no producen cambios importantes en los rangos de escalas (no superiores al 5% del valor medido con el líquido patrón).

Con viscosidades elevadas (superiores a 1000 mPa·s) el rango de escalas de caudal puede variar considerablemente, según la viscosidad del líquido.

## Incremento de $\Delta P$ (mmH<sub>2</sub>O) por efecto de densidad y viscosidad

Tabla 2



## Convertidores electrónicos

### Modelo CP ... CH420

- Transmisor 4-20 mA
- Sistema:
  - Compacto (CP ... CH420L)
  - Remoto en rail DIN (CP ... CH420R)
  - Remoto en panel (CP ... CH420P)
- Electrónica montada en caja con base de aluminio y tapa de policarbonato resistente a UV (CP ... CH420L)
- Alimentación:
  - 2 hilos, mediante el bucle de corriente
  - Tensión nominal: 8 ... 36 VDC
  - Consumo: ≤20 mA
- Totalizador:
  - N° de dígitos: 7
  - Tamaño del dígito: 8 mm
  - Reset: mediante teclado
- Indicación de caudal:
  - N° de dígitos: 5
  - Tamaño del dígito: 5 mm
- Inicio y final de escala programables
- Selección de diferentes unidades para indicación de caudal y totalizador
- Programación del factor pulsos / litro
- Índice de protección:
  - IP65 para CP ... CH420L
  - IP30 para CP ... CH420R
  - Frontal IP50 (IP65 bajo demanda) y trasera IP30 para CP ... CH420P
- Temperatura ambiente: 0°C ... +60°C
- Protocolo HART disponible en modelos CH420L ... R ... P



CP ... CH420L



CP ... CH420P

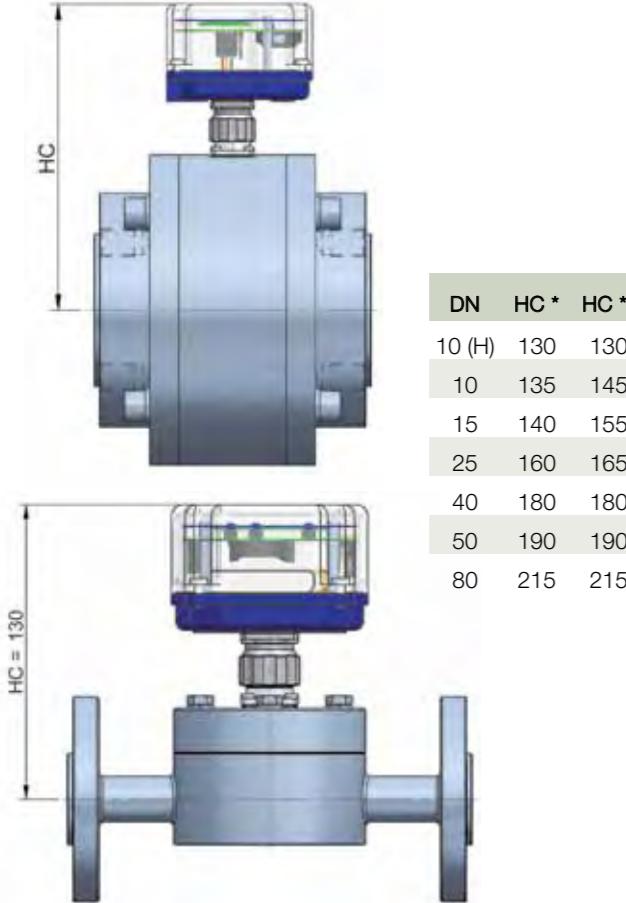


CP ... CH420R

Modelo CIP ... CIP II

- Totalizador de volumen:
  - Modelo CIP: totalizador reseteable
  - Modelo CIP II: totalizador no reseteable y contador parcial reseteable
- Sistema compacto o remoto
- Electrónica montada en caja con base de aluminio y tapa de policarbonato resistente a UV
- Alimentación mediante pila CR-2450:
  - Tensión nominal: 3 V
  - Carga: 560 mAh
  - Consumo: 8  $\mu$ A
- Totalizador:
  - N° de dígitos: 7
  - Tamaño del dígito: 8 mm
  - Reset: mediante tecla o imán (no reseteable en CIP II)
- Contador parcial (sólo disponible para CIP II):
  - N° de dígitos: 5
  - Tamaño del dígito: 5 mm
  - Reset: mediante tecla o imán
- Duración de la batería: 5 años aprox.
- Programación del factor pulsos / litro
- Índice de protección: IP65
- Temperatura ambiente: 0°C ... +50°C

Dimensiones COVOL + CIP ... CIP II / CP ... CH420L

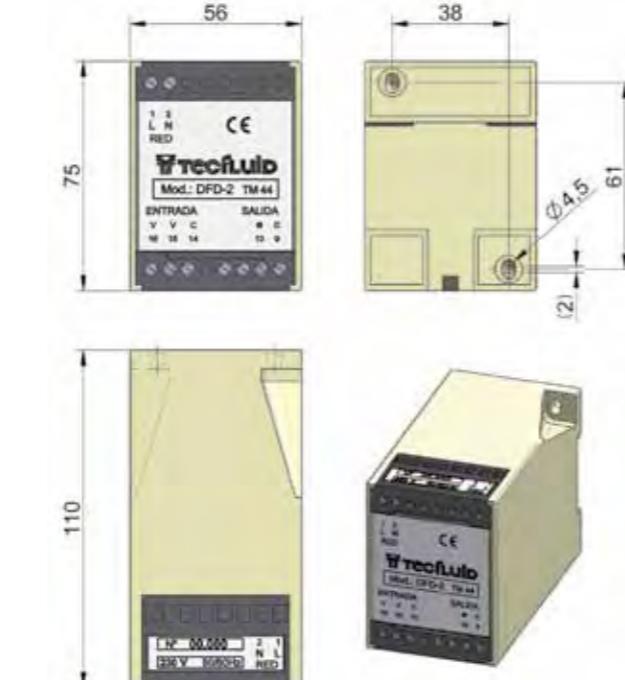


HC \* : modelo AISI 316L ; HC \*\* : modelos PVC / PTFE / PP



Modelo DFD2

- Divisor de frecuencia
- Totalmente programable por el usuario
- Montaje en rail DIN 46277
- Actúa como interface entre los contadores serie COVOL y sistemas con entrada de pulsos limitada en frecuencia, como algunos PLCs o contadores electromecánicos.
- Alimentación: 24, 110, 220, 240 VAC 50 / 60 Hz, 24 VDC
- Consumo: 1 VA
- Salidas:
  - TTL (0-5 V)
  - Optoaislada máx. 30 V 50 mA
- Entradas especiales TTL o NAMUR
- Índice de protección: IP40 (terminales IP20)
- Temperatura ambiente: 0°C ... +50°C



Modelo MC01

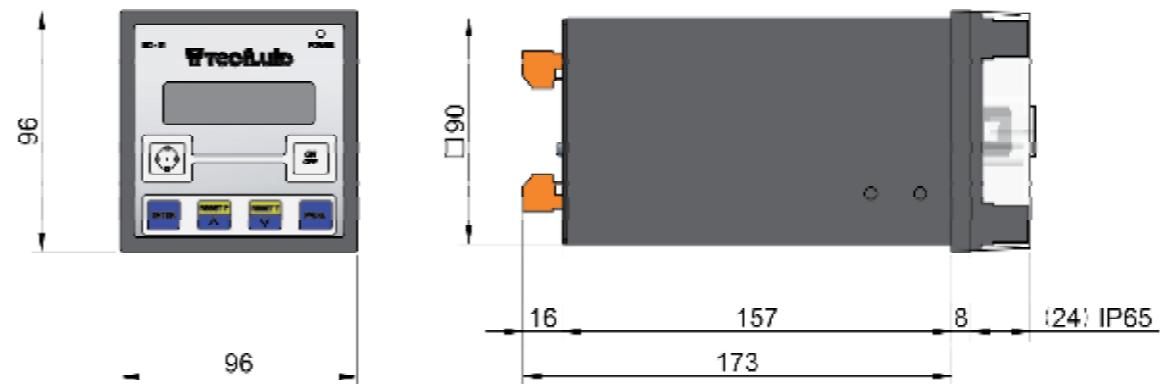
- Convertidor electrónico para indicación de caudal, totalizador de volumen, indicación de volumen parcial y preselector con salida relé para dosificación
- Totalmente programable por el usuario
- Montaje en panel
- Alimentación: 24, 110, 220, 240 VAC 50 / 60 Hz  
12, 24 VDC
- Display LCD de 2 líneas de 16 caracteres (5 mm altura)
- Totalizador, contador parcial y preselector de volumen de 7 dígitos
- Relé de salida para dosificación
- Indicador de caudal en l/h y m<sup>3</sup>/h
- Medidas 96 x 96 mm DIN 43700
- Índice de protección: IP50 frontal, IP30 posterior
- Temperatura ambiente: -10°C ... +50°C

Opciones

- Salida o entrada analógica 0 ... 4-20 mA, sistema 4 hilos
- Puesta a cero e inicio de preselección con pulsador a distancia
- Protección frontal plástica con llave y funda de silicona, para protección IP65



Dimensiones convertidores MC01 / MT02



Modelo MT02

- Convertidor electrónico para preselección de volumen y totalización
- Totalmente programable por el usuario
- Montaje en panel
- Alimentación: 24, 110, 220, 240 VAC 50 / 60 Hz  
12, 24 VDC
- Display LED de 7 dígitos para volumen total, parcial y preselección + 1 dígito para modo de trabajo
- Relé de salida para dosificación
- Medidas 96 x 96 mm DIN 43700
- Índice de protección: IP50 frontal, IP30 posterior
- Temperatura ambiente: -10°C ... +50°C

Opciones

- Puesta a cero e inicio de preselección, con pulsador a distancia
- Protección frontal plástica con llave y funda de silicona, para protección IP65
- Versión relé doble para aproximación rápida y finalización lenta de la dosificación, modelo MT02/2



## Versión ATEX

El contador volumétrico COVOL es apto para su instalación en zona clasificada ATEX, es decir, en aquellas zonas en las que puede formarse una atmósfera potencialmente explosiva. Se dispone de dos clases de protección diferentes: seguridad intrínseca Exi o antideflagrante Exd

## Protección Exia

El sensor reed se considera "material simple" según norma EN 60079-11 apartado 5.7, ya que no contiene ninguna fuente de ignición propia.

Características técnicas del sensor reed:

- $V_{\text{máx.}}$ : 30 V ;  $I_{\text{máx.}}$ : 20 mA
- Potencia máxima comutable: 0,6 VA
- Temperatura ambiente máx: 40°C

Según estas características, el contador volumétrico puede instalarse en zona clasificada siempre que se instale una barrera zener apropiada (consultar) entre la zona clasificada y la zona segura. Los convertidores electrónicos, sin embargo, deberán ir instalados en zona segura siempre.



Envolvente Exd modelo ADF60V con display CIP II

## Protección Exd

Estos equipos son conformes con la directiva 94/9/CE (Aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas) como así indica el certificado de examen CE de tipo LOM 14ATEX y su marcado.

El instrumento, por ser del grupo II, va destinado al uso en lugares en los que puede haber peligro de formación de atmósferas explosivas, exceptuando en minería.

Por ser de categoría 2GD puede utilizarse en un medio ambiente en el que es probable que se produzcan atmósferas explosivas debidas a mezclas de aire con gases, vapores, nieblas o polvo.

Se dispone de tres tipos de envolventes Exd:

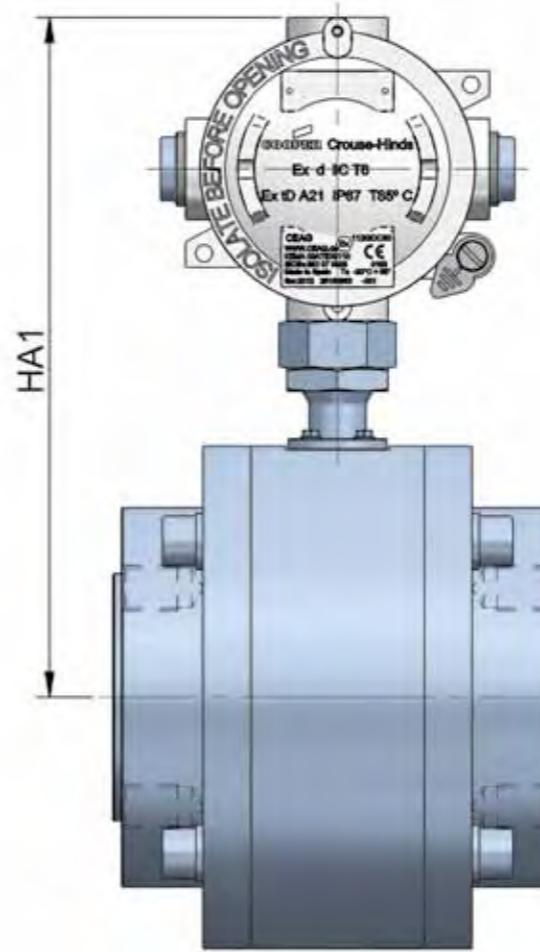
- Modelo ADF30: caja ciega tamaño reducido
  - Modelo ADF60V: caja con mirilla para albergar los convertidores CIP ... CIP II o CP ... CH420L
  - Modelo ADF60: igual que ADF60V pero con caja ciega
- Características técnicas de la versión Exd:
- Temperatura ambiente: -20°C ... +60°C
  - Conexión eléctrica en el interior de la envolvente Exd
  - Bajo demanda prensaestopas ATEX para cable normal o cable armado
  - Electrónica asociada, para modelos:
    - CIP ... CIP II: contador volumétrico a batería
    - CP ... CH420: transmisor analógico sistema 2 hilos con indicación de caudal y volumen y salida 4-20 mA. Protocolo HART opcional
  - Certificado ATEX Ex d IIC T6 Gb / Ex tb IIIC T85°C Db



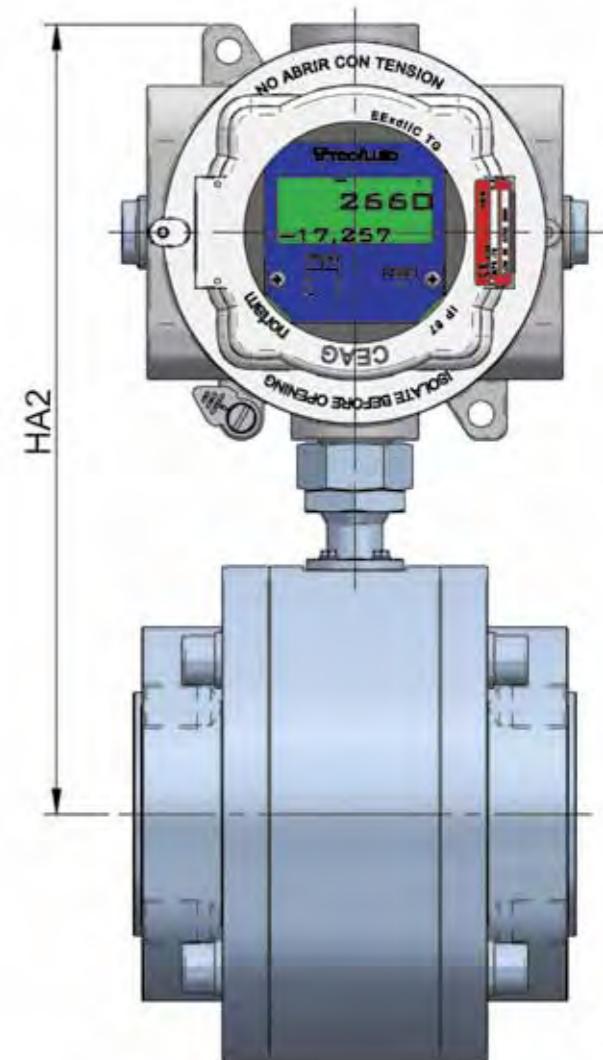
Envolvente Exd modelo ADF30

## Dimensiones

### Envolvente Exd modelo ADF30



### Envolvente Exd modelo ADF60V



DN	HA1 AISI 316L	HA1 PP/PVC/PTFE	HA2 AISI 316L	HA2 PP/PVC/PTFE
15	205	220	250	265
25	225	230	270	275
40	245	245	290	290
50	255	255	300	300
80	280	280	325	325

Envolventes Exd no disponibles para tamaños de conexión DN10 (H) y DN100 bajo demanda

1.8  
TURBINA



# 1.8 TURBINA

.....  
TM

## Caudalímetros de turbina Serie TM



- Apto para líquidos
- Posibilidad de instalación en todos los sentidos de flujo
- Diseño especial para alta presión disponible
- Excelente relación rango de caudal medible / tamaño de conexión
- Baja pérdida de carga
- Rango de caudal: 0,3 ... 650 m<sup>3</sup>/h
- Precisión:  $\pm 0,5\%$  valor medido
- Repetibilidad:  $\pm 0,1\%$
- Conexiones:
  - Brida EN 1092-1 DN15 ... DN150
  - Otros estándares de brida bajo demanda
  - Conexiones roscadas BSP o NPT
  - Conexiones sanitarias según ISO 2852, SMS 1145, DIN 11851, TRI-CLAMP®
- Materiales:
  - Cuerpo: EN 1.4404 (AISI 316L)
  - Hélice: EN 1.4016 (AISI 430)
  - Eje / Cojinetes: Carburo de Tungsteno / Grafito
- Opcional:
  - Indicación de caudal, local o remota
  - Totalizador volumétrico, local o remoto
  - Transmisor electrónico con salida analógica 4-20 mA. Protocolo HART disponible bajo demanda
  - Preselector de volumen para procesos de dosificación
  - Versión ATEX. Protección Exd



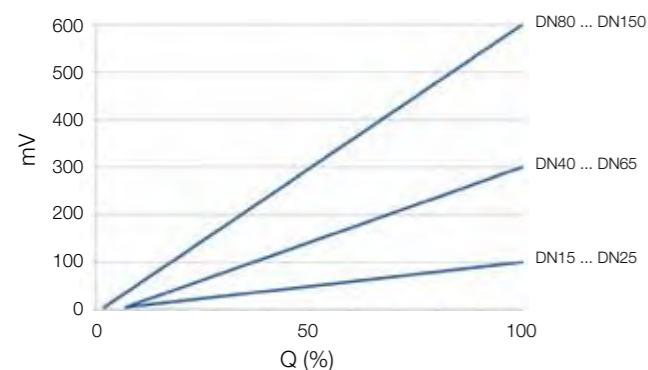
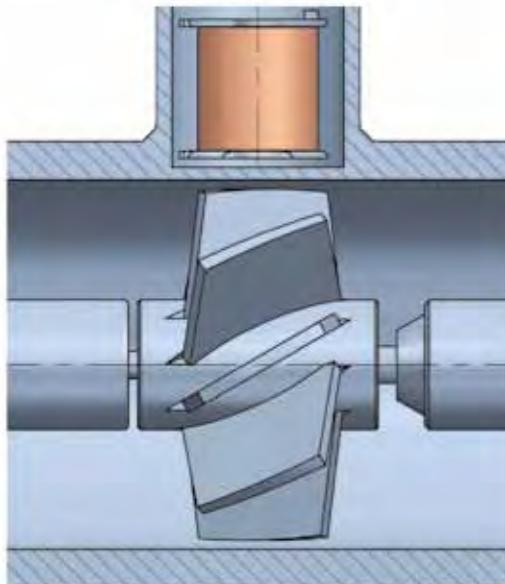
## Principio de funcionamiento

Un rotor helicoidal gira libremente en el interior de un tubo cilíndrico.

El líquido de operación empuja las palas del rotor haciendo que giren a una velocidad proporcional al caudal circulante.

Una bobina de inducción (pickup) montada exteriormente capta el giro de las palas de la hélice y genera una señal eléctrica que, tratada por los diferentes sistemas electrónicos, proporciona:

- Valor de caudal instantáneo
- Volumen total o parcial
- Salidas digitales y analógicas (mA, Hz y V)



Tensión aproximada de salida (sin amplificador), en función del caudal

## Aplicaciones

- Industria química y petroquímica
- Llenado de depósitos y dosificaciones
- Medida de condensados de vapor en calderas
- Quemadores, medida de consumo de fuel

## Características técnicas

- **Precisión:**  $\pm 0,5\%$  valor medido
- **Repetibilidad:**  $\pm 0,1\%$
- **Tiempo de respuesta:** 10 ms
- **Señal de salida:** según gráfica
- **Rango de escala:** 10:1
- **Temperatura del fluido:** -50°C ... +170°C
- **Presión de trabajo:**

- DN15 ... DN50: PN40
- DN65 ... DN150: PN16

Otras bajo demanda

### • Conexiones:

- Brida EN 1092-1 DN15 ... DN150
- Otros estándares de brida bajo demanda
- Conexiones roscadas BSP o NPT
- Conexiones sanitarias según ISO 2852, SMS 1145, DIN 11851, TRI-CLAMP®

### • Montaje en tubería horizontal o vertical, y en todos los sentidos de flujo

## Convertidores electrónicos y opciones

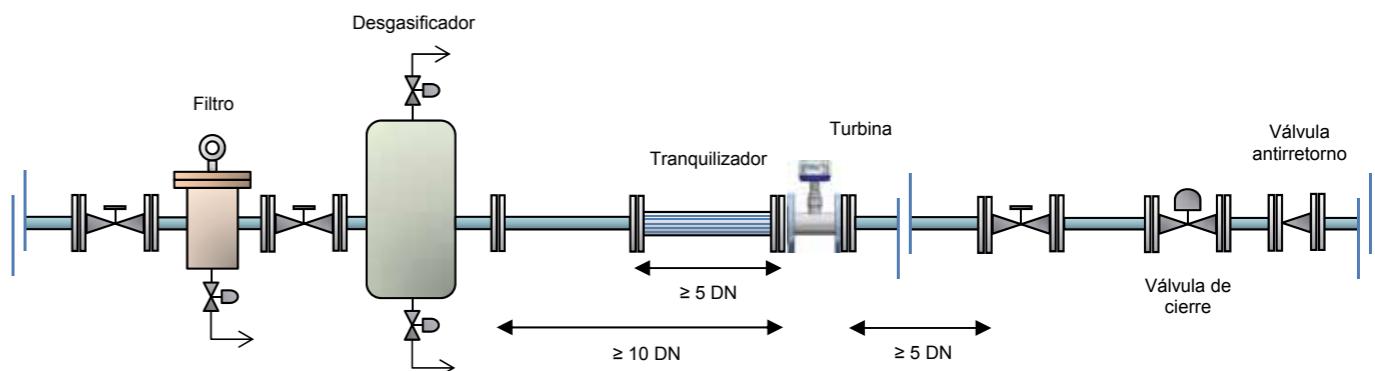
- **CP ... CH420:** indicación de caudal instantáneo, totalizador de volumen y salida analógica 4-20 mA, sistema 2 hilos. Montaje local o remoto. Protocolo HART en modelo CH420
- **CIP:** totalizador de volumen. Alimentación mediante pila. Montaje local o remoto
- **CIP II:** totalizador de volumen no reseteable, indicador de volumen parcial reseteable. Alimentación mediante pila. Montaje local o remoto
- **MC01:** indicación de caudal instantáneo, totalizador de volumen y preselector con salida relé para procesos de dosificación. Salida analógica 4-20 mA opcional, sistema 4 hilos. Montaje en panel
- **MT02:** totalizador de volumen, indicador de volumen parcial y preselector con salida relé para procesos de dosificación. Montaje en panel
- **DFD2:** divisor de frecuencia. Montaje en rail DIN
- **APTM44:** amplificador de pulsos. Montaje en rail DIN
- **Opciones:**
  - Conector especial para otros displays (consultar)
  - Versión Exd para atmósferas explosivas

## Montaje

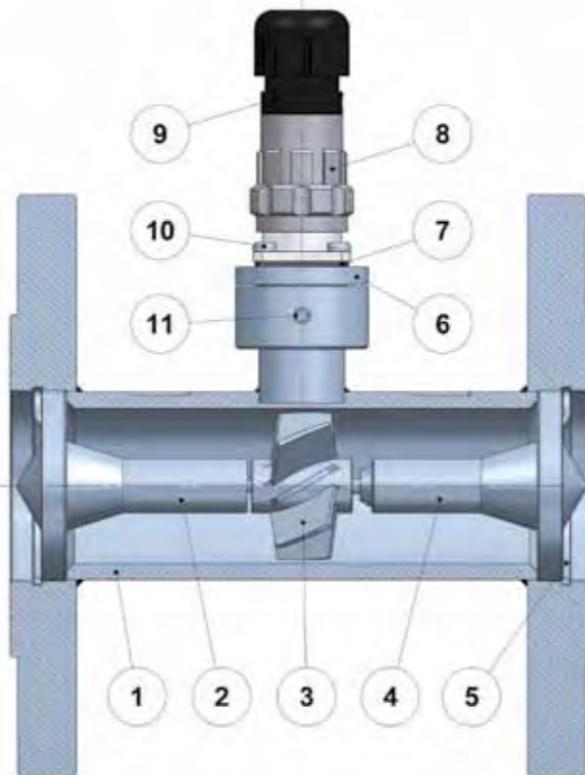
Indistintamente horizontal o vertical, para todos los sentidos de flujo (recomendable horizontal para DN125 y DN150). Es necesario un tramo recto de tubería equivalente a  $10 \times DN$  antes y  $5 \times DN$  después de la turbina, que no contenga ningún elemento perturbador de caudal (codos, válvulas, filtros, etc). La distancia de tramo recto aguas arriba puede reducirse a  $5 \times DN$  si se instala un elemento tranquilizador de flujo.

Para evitar que pequeñas partículas puedan dañar la hélice de la turbina es imprescindible la instalación de un filtro aguas arriba con malla filtrante de 1 mm de paso hasta DN100 y 3 mm para tamaños superiores.

En todos aquellos procesos donde pueda existir presencia de aire o gases, evaporación del líquido, etc. se debe instalar un desgasificador o vapor previo a la turbina, ya que dicho gas provocaría errores de medición.



## Materiales



Nº	Descripción	Materiales
1	Cuerpo de medida	EN 1.4404
2	Deflector de entrada	EN 1.4404 + WC
3	Hélice	EN 1.4016 + Grafito + WC
4	Deflector de salida	EN 1.4404 + WC
5	Circlip	EN 1.4401
6	Soporte bobina	EN 1.4305
7	Junta plana	NBR
8	Conector	Aluminio anodizado
9	Prensaestopas	Plástico
10	Tornillo DIN 7985 M3 x 8	EN 1.4301
11	Tornillo DIN 913 M4 x 8	EN 1.4301

### Nota:

EN 1.4404	AISI 316L
EN 1.4016	AISI 430
EN 1.4401	AISI 316
EN 1.4301	AISI 304
EN 1.4305	AISI 303
WC	Carburo de Tungsteno

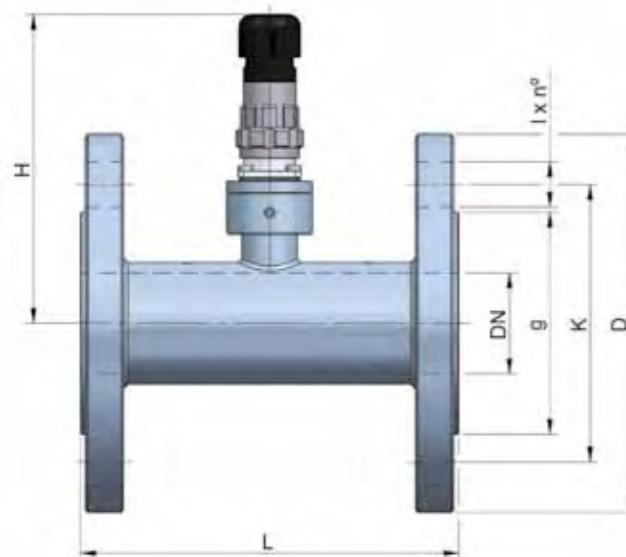
Es imprescindible evitar cavitaciones en el interior de la turbina. Para ello a la salida de la turbina debe existir siempre una presión superior al doble de la pérdida de carga de la propia turbina, más 1,25 veces la tensión de vapor del líquido.

La instalación de los cables de comunicación entre la turbina y los convertidores electrónicos asociados debe efectuarse de forma que no pasen próximos a cables de alimentación, maniobra o potencia, de manera que se evite la posibilidad de captación de interferencias que pueden influir en la lectura.

Para una óptima transmisión de la señal se recomiendan los siguientes aspectos:

- hasta 30 m, cable bifilar con blindaje
- hasta 100 m, instalación de amplificador de pulsos modelo APTM44
- hasta 3000 m, instalación de convertidor Hz/mA modelo CP ... CH420L

**Dimensiones**



DN	PN	D	K	g	I x n°	L	H	Peso (kg)
15	40	95	65	45	14 x 4	100	115	2,0
20	40	105	75	58	14 x 4	100	115	2,5
25	40	115	85	68	14 x 4	130	120	3,5
40	40	150	110	88	18 x 4	150	125	5,0
50	40	165	125	102	18 x 4	150	130	7,0
65	16	185	145	122	18 x 8	160	140	10,0
80	16	200	160	138	18 x 8	160	145	12,0
100	16	220	180	158	18 x 8	250	155	17,0
125	16	250	210	188	18 x 8	280	170	21,0
150	16	285	240	212	22 x 8	300	180	27,0

Todas las dimensiones en mm

**Rangos de caudal**

DN	Escala de caudal m <sup>3</sup> /h agua	Máx. intermitente pulsos / litro m <sup>3</sup> /h agua	ΔP rmbar aprox.	ΔP rmbar a Qmáx
15	0,3-3	4	730	750
20	0,6-6	8	500	750
25	0,9-13,6	16	220	700
40	1,9-30	40	60	560
50	5-50	60	20	280
65	9-90	115	10	240
80	15-150	180	5	310
100	28-280	340	3	450
125	45-450	560	1,5	240
150	65-650	820	0,8	250

Los medidores de caudal de turbina serie TM están calibrados con agua (densidad de 1 kg/l y viscosidad de 1 mPa·s).

Siempre que sea posible se debe trabajar a partir del 10% de escala para obtener la máxima precisión.

Los errores de medición pueden ser corregidos en los diferentes sistemas electrónicos asociados, mediante la variación del coeficiente de pulsos / litro, obteniendo así un ajuste correcto.

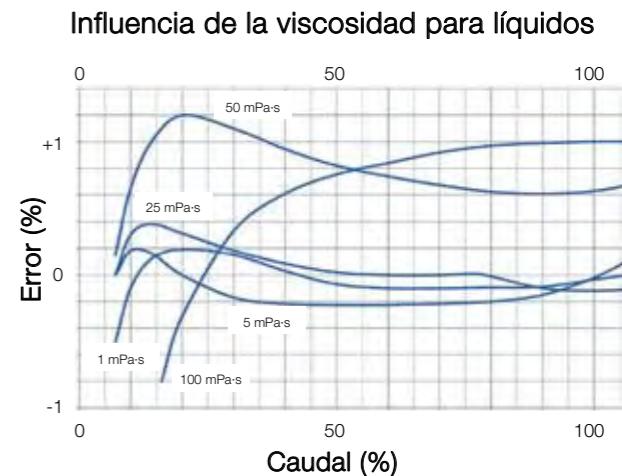
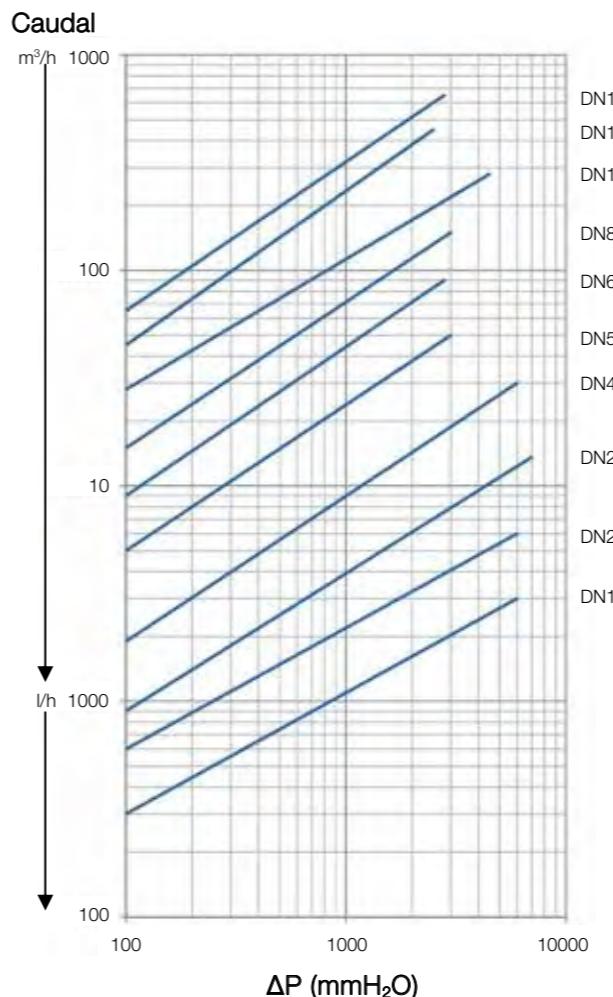
La variación de la viscosidad modifica el número de pulsos / litro. El error de la lectura por la variación de la viscosidad se indica de forma muy aproximada en las curvas de la figura de la página siguiente.

Como norma general, las variaciones de densidad y viscosidad influyen en las turbinas. Cuanto más altas son la densidad y la viscosidad del líquido, menor es el caudal inicial para que la turbina empiece a girar, es decir, menor es el inicio de escala de medición. De la misma forma, a menor densidad y viscosidad el inicio de escala será mayor.

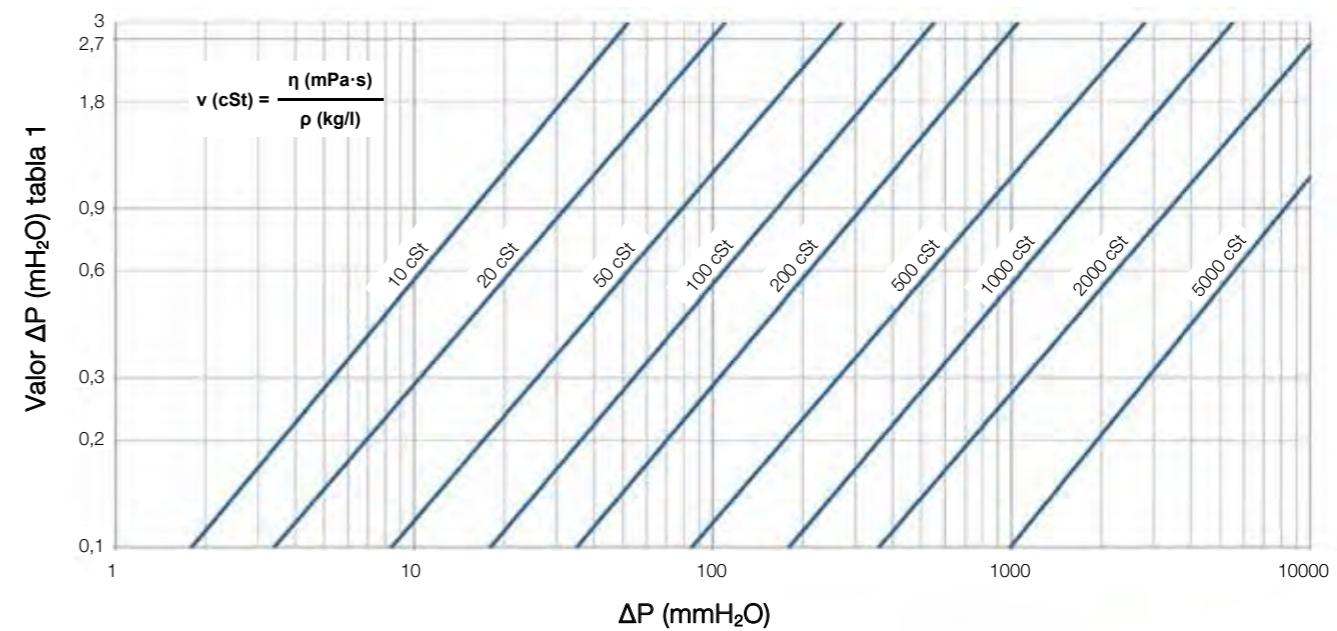
Los medidores de caudal de la serie TM son aptos para líquidos con viscosidades hasta 100 mPa·s, si bien es muy importante que la viscosidad del líquido permanezca invariable durante la operación para evitar incurrir en errores de lectura.



**Curvas de caudal y pérdida de carga (ΔP)**



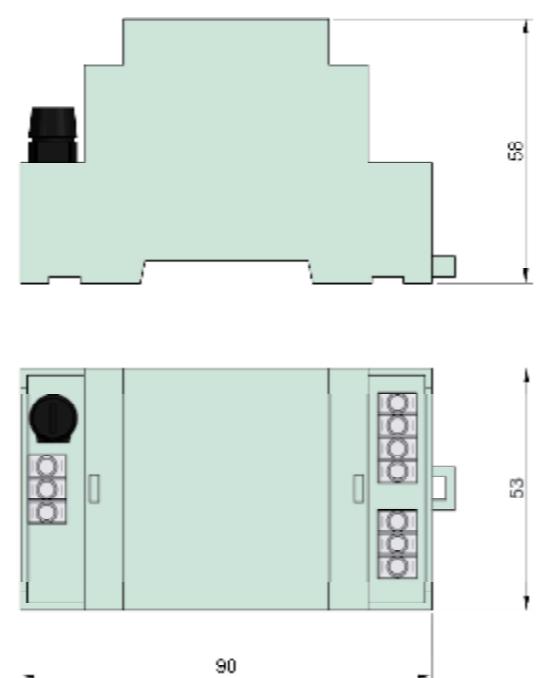
**Variaciones de pérdida de carga por efecto de densidad y viscosidad**



## Convertidores electrónicos

### Modelo APTM44

- Amplificador de pulsos
- Montaje en rail DIN 46277
- Adaptables a generadores de pulsos y mV
- No necesita ajuste en campo
- Permite la conexión de un medidor de caudal tipo turbina a un PLC u otros dispositivos que no contemplan una entrada directa tipo pick-up
- Alimentación: 24, 110, 220, 240 VAC 50 / 60 Hz, 24 VDC
- Consumo: 1 VA
- Salida TTL (0-5 V)
- Anchura del pulso de salida: 0,1 ms
- Frecuencia máxima de entrada: limitada a 1500 pulsos / s
- Índice de protección: IP40 (terminales IP20)
- Temperatura ambiente: 0°C ... +50°C
- Recomendable para transmisión de la señal de salida a distancias a partir de 30 m y hasta 100 m



### Modelo CP ... CH420



- Transmisor 4-20 mA
- Sistema:
  - Compacto (CP ... CH420L)
  - Remoto en rail DIN (CP ... CH420R)
  - Remoto en panel (CP ... CH420P)
- Electrónica montada en caja con base de aluminio y tapa de policarbonato resistente a UV (CP ... CH420L)
- Alimentación:
  - 2 hilos, mediante el bucle de corriente
  - Tensión nominal: 8 ... 36 VDC
  - Consumo: ≤20 mA
- Totalizador:
  - Nº de dígitos: 7
  - Tamaño del dígito: 8 mm
  - Reset: mediante teclado
- Indicación de caudal:
  - Nº de dígitos: 5
  - Tamaño del dígito: 5 mm
- Inicio y final de escala programables
- Selección de diferentes unidades para indicación de caudal y totalizador
- Programación del factor pulsos / litro
- Índice de protección:
  - IP65 para CP ... CH420L
  - IP30 para CP ... CH420R
  - Frontal IP50 (IP65 bajo demanda) y trasera IP30 para CP ... CH420P
- Temperatura ambiente: 0°C ... +60°C
- Protocolo HART disponible en modelos CH420L ... R ... P
- Permite la transmisión de la señal de salida 4-20 mA a distancias hasta 3000 m



CP ... CH420L



CP ... CH420P

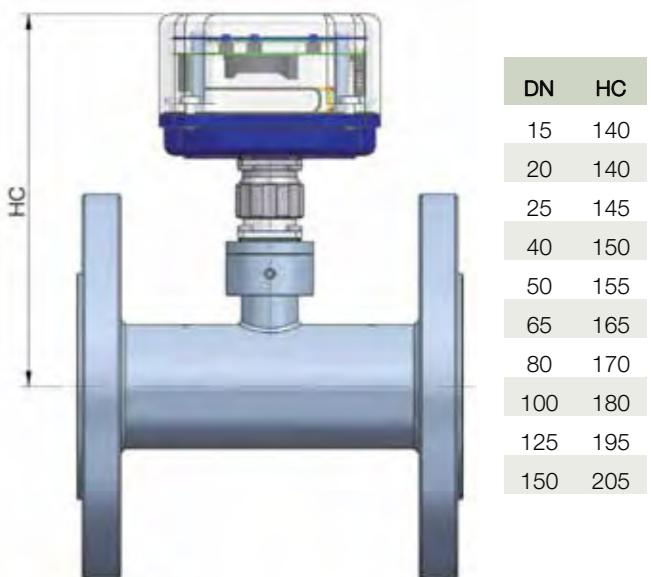


CP ... CH420R

### Modelo CIP ... CIP II

- Totalizador de volumen:
  - Modelo CIP: totalizador reseteable
  - Modelo CIP II: totalizador no reseteable y contador parcial reseteable
- Sistema compacto o remoto
- Electrónica montada en caja con base de aluminio y tapa de policarbonato resistente a UV
- Alimentación mediante pila CR-2450:
  - Tensión nominal: 3 V
  - Carga: 560 mAh
  - Consumo: 8 µA
- Totalizador:
  - Nº de dígitos: 7
  - Tamaño del dígito: 8 mm
  - Reset: mediante tecla o imán (no reseteable en CIP II)
- Contador parcial (sólo disponible para CIP II):
  - Nº de dígitos: 5
  - Tamaño del dígito: 5 mm
  - Reset: mediante tecla o imán
- Duración de la batería: 5 años aprox.
- Programación del factor pulsos / litro
- Índice de protección: IP65
- Temperatura ambiente: 0°C ... +50°C

## Dimensiones TM + CIP ... CIP II / CP ... CH420L

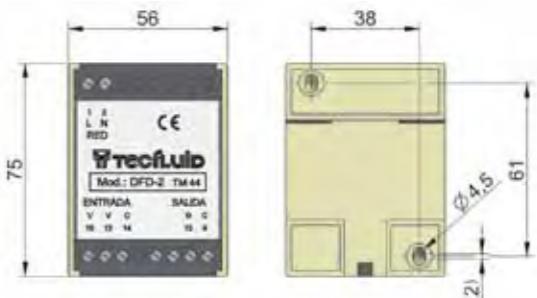


DN	HC
15	140
20	140
25	145
40	150
50	155
65	165
80	170
100	180
125	195
150	205



### Modelo DFD2

- Divisor de frecuencia
- Totalmente programable por el usuario
- Montaje en rail DIN 46277
- Actúa como interfaz entre los caudalímetros de la serie TM y sistemas con entrada de pulsos limitada en frecuencia, como algunos PLCs o contadores electromecánicos.
- Alimentación: 24, 110, 220, 240 VAC 50 / 60 Hz, 24 VDC
- Consumo: 1 VA
- Salidas:
  - TTL (0-5 V)
  - Optoaislada máx. 30 V 50 mA
- Entradas especiales TTL o NAMUR
- Índice de protección: IP40 (terminales IP20)
- Temperatura ambiente: 0°C ... +50°C



**Modelo MC01**

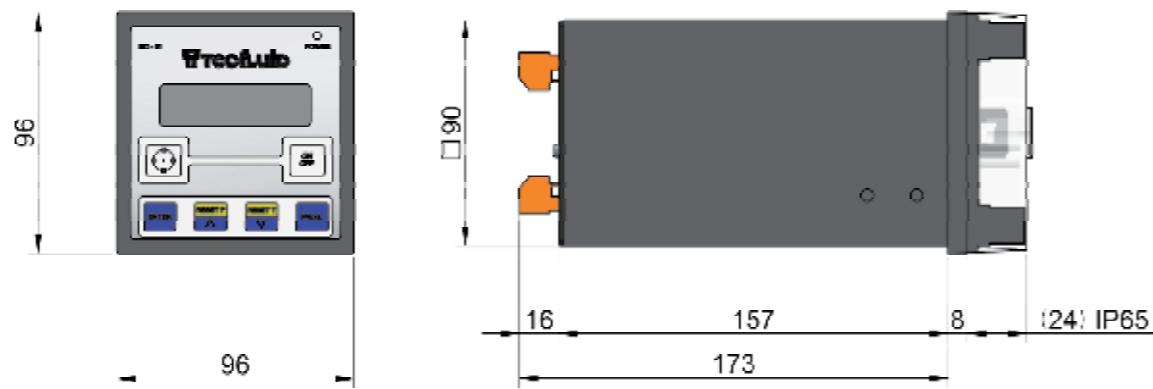
- Convertidor electrónico para indicación de caudal, totalizador de volumen, indicación de volumen parcial y preselector con salida relé para dosificación
- Totalmente programable por el usuario
- Montaje en panel
- Alimentación: 24, 110, 220, 240 VAC 50 / 60 Hz  
12, 24 VDC
- Display LCD de 2 líneas de 16 caracteres (5 mm altura)
- Totalizador, contador parcial y preselector de volumen de 7 dígitos
- Relé de salida de preselector de volumen
- Indicador de caudal en l/h y m<sup>3</sup>/h
- Medidas 96 x 96 mm DIN 43700
- Índice de protección: IP50 frontal, IP30 posterior
- Temperatura ambiente: -10°C ... +50°C

**Opciones**

- Salida o entrada analógica 0 ... 4-20 mA, sistema 4 hilos
- Puesta a cero e inicio de preselección con pulsador a distancia
- Protección frontal plástica con llave y funda de silicona, para protección IP65



Dimensiones convertidores MC01 / MT02



**Modelo MT02**

- Convertidor electrónico para preselección de volumen y totalización
- Totalmente programable por el usuario
- Montaje en panel
- Alimentación: 24, 110, 220, 240 VAC 50 / 60 Hz  
12, 24 VDC
- Display LED de 7 dígitos para volumen total, parcial y preselección + 1 dígito para modo de trabajo
- Relé de salida para dosificación
- Medidas 96 x 96 mm DIN 43700
- Índice de protección: IP50 frontal, IP30 posterior
- Temperatura ambiente: -10°C ... +50°C

**Opciones**

- Puesta a cero e inicio de preselección, con pulsador a distancia
- Protección frontal plástica con llave y funda de silicona, para protección IP65
- Versión relé doble para aproximación rápida y finalización lenta de la dosificación, modelo MT02/2



**Versión ATEX**

El caudalímetro de turbina serie TM es apto para su instalación en zona clasificada ATEX, es decir, en aquellas zonas en las que puede formarse una atmósfera potencialmente explosiva. Se dispone de dos clases de protección diferentes: seguridad intrínseca Exi o antideflagrante Exd

**Protección Exia**

Este equipo se considera "material simple" según norma EN 60079-11 apartado 5.7, ya que no contiene ninguna fuente de ignición propia.

Características técnicas de la bobina pickup:

- $L_i \leq 700$  mH
- $C_i \leq 30$  pF
- Resistencia interna > 1700 Ohm
- $U_i \leq 3$  V

Según estas características, la turbina puede instalarse en zona clasificada siempre que se instale una barrera zener apropiada (consultar) entre la zona clasificada y la zona segura. Los convertidores electrónicos, sin embargo, deberán ir instalados en zona segura siempre.



Envolvente Exd modelo ADF60V con display CIP II

**Protección Exd**

Estos equipos son conformes con la directiva 94/9/CE (Aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas) como así indica el certificado de examen CE de tipo LOM 14ATEX y su marcado.

El instrumento, por ser del grupo II, va destinado al uso en lugares en los que puede haber peligro de formación de atmósferas explosivas, exceptuando en minería.

Por ser de categoría 2GD puede utilizarse en un medio ambiente en el que es probable que se produzcan atmósferas explosivas debidas a mezclas de aire con gases, vapores, nieblas o polvo.

Se dispone de tres tipos de envolventes Exd:

- Modelo ADF30: caja ciega tamaño reducido
- Modelo ADF60V: caja con mirilla para albergar los convertidores CIP ... CIP II o CP ... CH420L
- Modelo ADF60: igual que ADF60V pero con caja ciega

Características técnicas de la versión Exd:

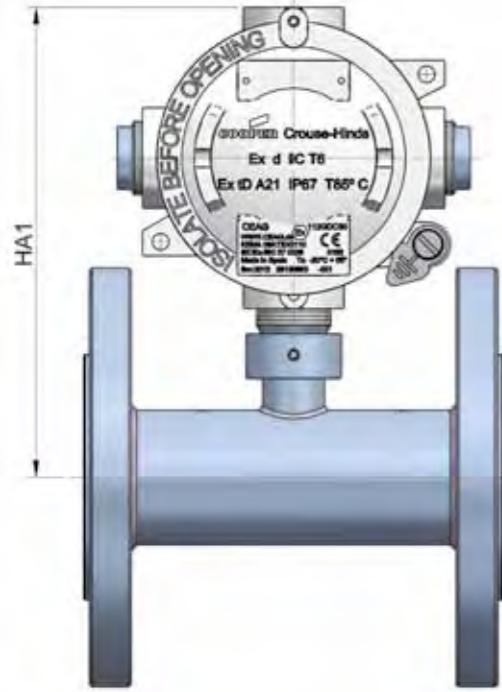
- Temperatura ambiente: -20°C ... +60°C
- Conexión eléctrica en el interior de la envolvente Exd
- Bajo demanda prensaestopas ATEX para cable normal o cable armado
- Electrónica asociada, para modelos:
  - CIP ... CIP II: contador volumétrico a batería
  - CP ... CH420: transmisor analógico sistema 2 hilos con indicación de caudal y volumen y salida 4-20 mA. Protocolo HART opcional
- Certificado ATEX Ex d IIC T6 Gb / Ex tb IIIC T85°C Db



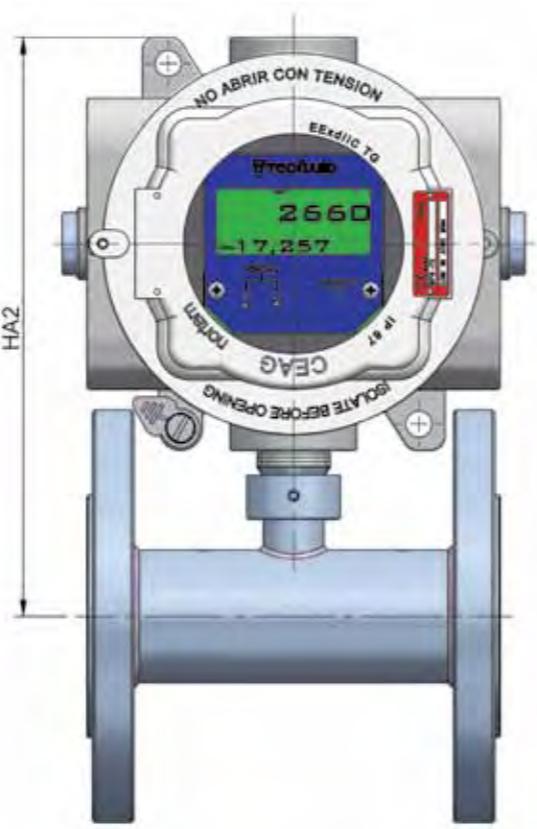
Envolvente Exd modelo ADF30

## Dimensiones

Envolvente Exd modelo ADF30



Envolvente Exd modelo ADF60V



DN	HA1	HA2
15	160	205
20	160	205
25	165	210
40	170	215
50	175	220
65	185	230
80	190	235
100	200	245
125	215	260
150	225	270

RCI-TM Rev. 1 versión español



**2. NIVEL**

## 2.1

### INDICADORES MAGNÉTICOS



# 2.1

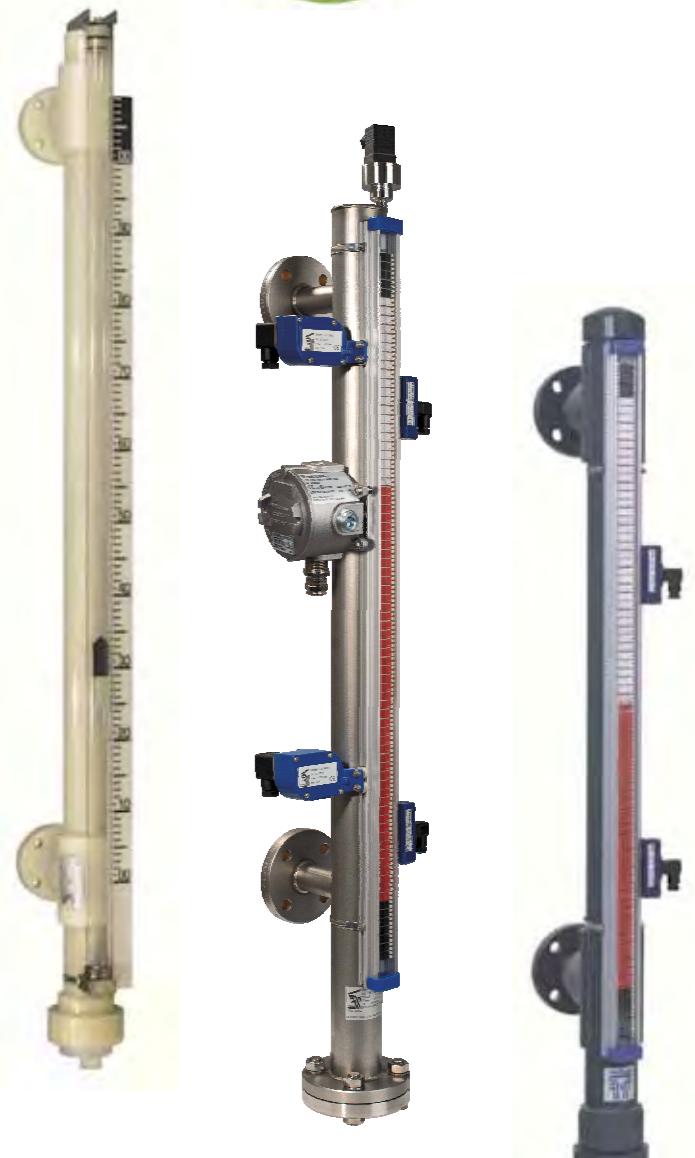
## INDICADORES MAGNÉTICOS

LT

### Indicadores de nivel Serie LT

Indicador, detector y transmisor de nivel para líquidos

- Construcción simple
- Resistente en condiciones extremas de temperatura y presión
- Sin riesgo de fugas
- Excelente resistencia química
- Rango de medición: de 150 mm a 15 m
- Precisión:  $\pm 4$  mm valor leído
- Conexiones:
  - Bridas EN 1092-1 o ANSI. Otros estándares de brida bajo demanda (JIS,...)
  - Conexiones roscadas BSP o NPT
  - Conexiones sanitarias según ISO 2852, SMS 1145, DIN 11851, TRI-CLAMP®
- Materiales: EN 1.4404 (AISI 316L), PVC, PP, PVDF, PTFE, PVC-C. Otros bajo demanda.
- Indicación local:
  - Mediante seguidor exterior en tubo de vidrio
  - Mediante láminas magnéticas
- Opciones:
  - Automatismos. Opcional en versión Ex d IIC T6 (certificado ATEX)
  - Transmisor electrónico con salida analógica 4-20 mA para zona segura o explosiva (protección Ex ia IIC T6, certificado ATEX). Protocolos HART, PROFIBUS, FIELDBUS disponibles bajo demanda



## Principio de funcionamiento

Según el principio de vasos comunicantes. Un flotador sumergido en una cámara que comunica con el tanque cuyo nivel de líquido se desea medir, flota en la superficie de dicho líquido y se desplaza con el mismo, a medida que el nivel aumenta o disminuye.

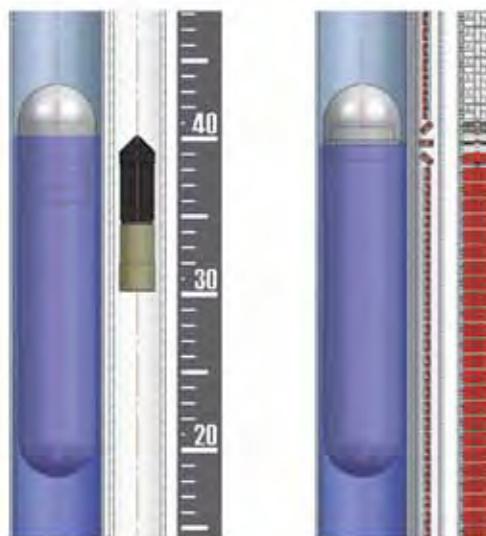
El flotador está diseñado para la densidad específica del líquido de operación e indica el nivel del tanque por transmisión magnética mediante un seguidor magnético exterior o láminas magnéticas (según modelo) montados exteriormente a la cámara y aislados de la misma.

## Aplicaciones

- Industria química, petroquímica
- Industria de proceso
- Instalaciones térmicas y frigoríficas
- Industria naval
- Calderas
- Parques de almacenamiento

## Modelos

- LT.../ : indicación mediante seguidor magnético exterior en tubo de vidrio borosilicato. Incluye escala graduada en cm. Temperatura máxima del líquido para versiones AISI 316L: 400°C
- LTL.../ : indicación mediante láminas magnéticas bicolor (rojo-blanco) montadas en rail de aluminio anodizado con frontal de policarbonato. Opcional escala graduada en cm. Temperatura máxima del líquido para versiones AISI 316L: 250°C



- LT ... LTL106 cuerpo en AISI 316L, conexión bridada
- LT ... LTL116 cuerpo en AISI 316L, conexión roscada
- LT ... LTL14 cuerpo en PVC, PVC-C, PP o PVDF
- LT ... LTL15 cuerpo en AISI 316L con recubrimiento interior en PTFE

## Características técnicas

- **Precisión:**  $\pm 4$  mm valor leído
- **Escala en cm** para modelos LT  
Para modelos LTL, escala en cm bajo demanda
- **Densidad del líquido:** 0,55 ... 2 kg/l (otras bajo demanda)
- **Viscosidad del líquido:** 1500 cSt máximo
- **Rango de medición:** 150 mm ... 15 m
- **Temperatura del líquido:**

- LTL106: -20°C ... 250°C
- LT106: -20°C ... 400°C, según configuración
- LT ... LTL14 / PVC: 0°C ... 45°C
- LT ... LTL14 / PP: -10°C ... 90°C
- LT ... LTL14 / PVDF: -20°C ... 145°C
- LT ... LTL15 / PTFE: -20°C ... 150°C

### • Presión de trabajo:

- Modelos en AISI 316L: PN16 ... PN40 (hasta 100 bar máx. bajo demanda)
- Modelos en PVC, PVC-C, PP, PVDF: PN10
- Modelos en PTFE: PN16 ... PN40

### • Conexiones:

- Bridas EN 1092-1 o ANSI. Otros estándares de brida bajo demanda (JIS,...)
- Conexiones roscadas BSP o NPT (para LT ... LTL116)
- Conexiones sanitarias según ISO 2852, SMS 1145, DIN 11851, TRI-CLAMP® (para LT ... LTL106)

### • Montaje:

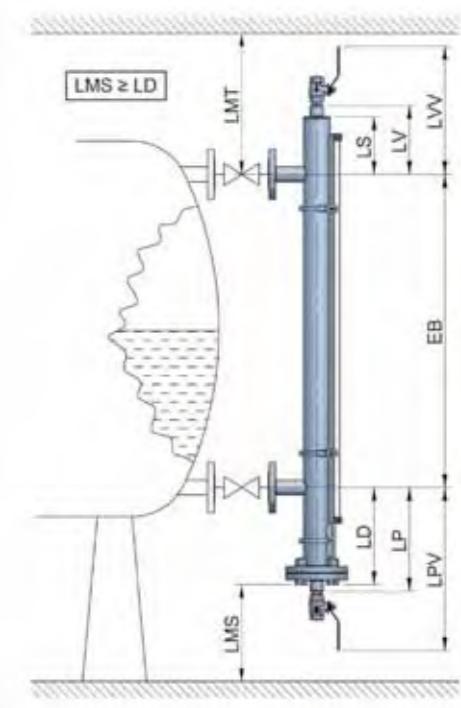
- vertical, lateralmente al depósito
- Certificado Type Approval para industria en general, naval y "offshore", modelos LTL106 y LTL116 (hasta PN25 / ANSI 150# RF) por Lloyd's Register

## Montaje

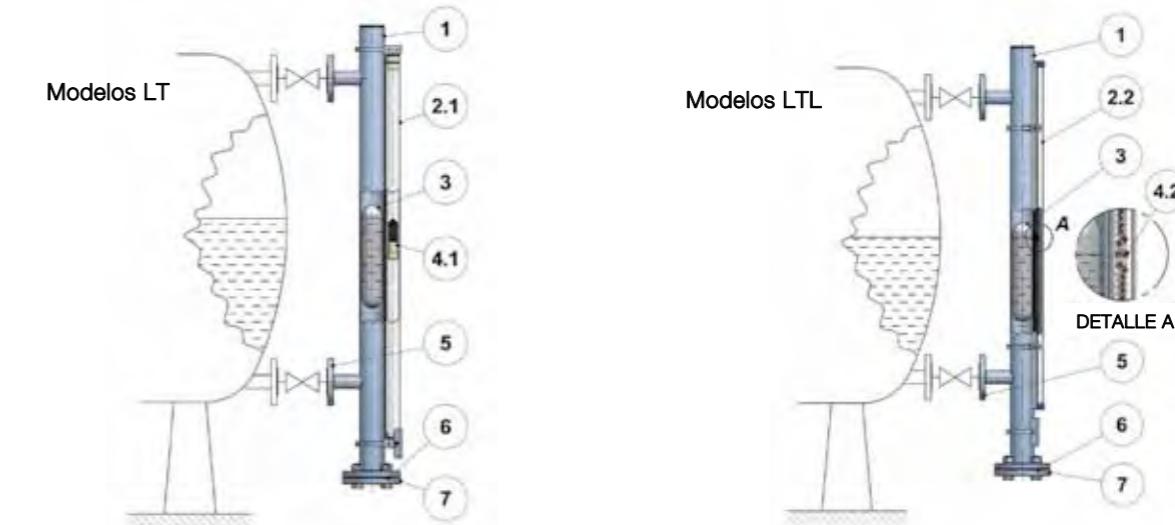
La longitud inferior LD, LP o LPV de los indicadores de nivel serie LT es variable según la densidad del líquido de operación. A menor densidad, mayor longitud.

Para acceder al flotador por cambio de densidad, mantenimiento,... debe respetarse una distancia mínima LMS entre el final del indicador de nivel y el suelo superior o igual a la cota LD.

Modelo	Densidad líquido kg/l	Longitud inferior			Longitud superior		
		Sin purga (LD)	Con purga (LP)	Con purga + válvula (LPV)	Sin viento (LS)	Con viento (LV)	Con viento + válvula (Lvv)
(PN16 ... 40) INOX	0,55 ... 0,59	430	445	580			
	0,60 ... 0,91	340	355	490	130	155	290
	$\geq 0,92$	260	275	410			
LT ... LTL / PVC (PN10)	0,60 ... 0,79		400	525			
	0,80 ... 0,89	310		435	150	140	265
LT ... LTL / PP (PN10)	$\geq 0,90$		240	365			
	0,75	240		365	150	165	290
LT ... LTL / PVDF (PN10)	0,80 ... 0,99		355	480			
	$\geq 1,00$	245		370	150	165	290



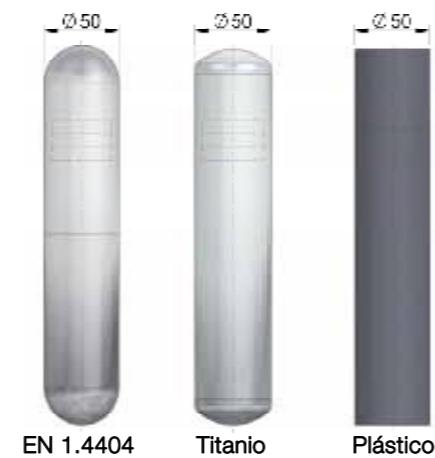
## Materiales



Nº	Descripción	Modelos LT					Modelos LTL				
		EN 1.4404	PVC	PP	PVDF	PTFE	EN 1.4404	PVC	PP	PVDF	PTFE
1	Cuerpo	EN 1.4404	PVC	PP	PVDF	PTFE + EN 1.4404	EN 1.4404	PVC	PP	PVDF	PTFE + EN 1.4404
2.1	Tubo guía		Vidrio borosilicato					---			
2.2	Rail láminas		---					Aluminio + Policarbonato			
3	Flotador	EN 1.4404 / Titanio	PVC	PP	PVDF	PTFE	EN 1.4404 / Titanio	PVC	PP	PVDF	PTFE
4.1	Indicador exterior		PP / Aluminio					---			
4.2	Láminas		---					Resina acetálica POM			
5	Conexión	EN 1.4404	PVC	PP	PVDF	PTFE	EN 1.4404	PVC	PP	PVDF	PTFE
6	Junta de cierre	Belpa® CSA-50	NBR / Viton® / EPDM			PTFE	Belpa® CSA-50	NBR / Viton® / EPDM	PTFE		
7	Cierre	EN 1.4404	PVC	PP	PVDF	PTFE	EN 1.4404	PVC	PP	PVDF	PTFE

## Tipos de flotador

Material	Densidad del líquido kg/l	Presión máxima bar
Titanio	0,55 ... 0,83	PN40
EN 1.4404	0,84 ... 2,00	PN40
EN 1.4404	0,77 ... 2,00	PN63
EN 1.4404	0,81 ... 2,00	100
PVC	0,60 ... 2,00	PN10
PP	0,75 ... 2,00	PN10
PVDF	0,80 ... 2,00	PN10



## Dimensiones y características técnicas específicas

## Modelos LT ... LTL106 ... 116 / LT ... LTL17

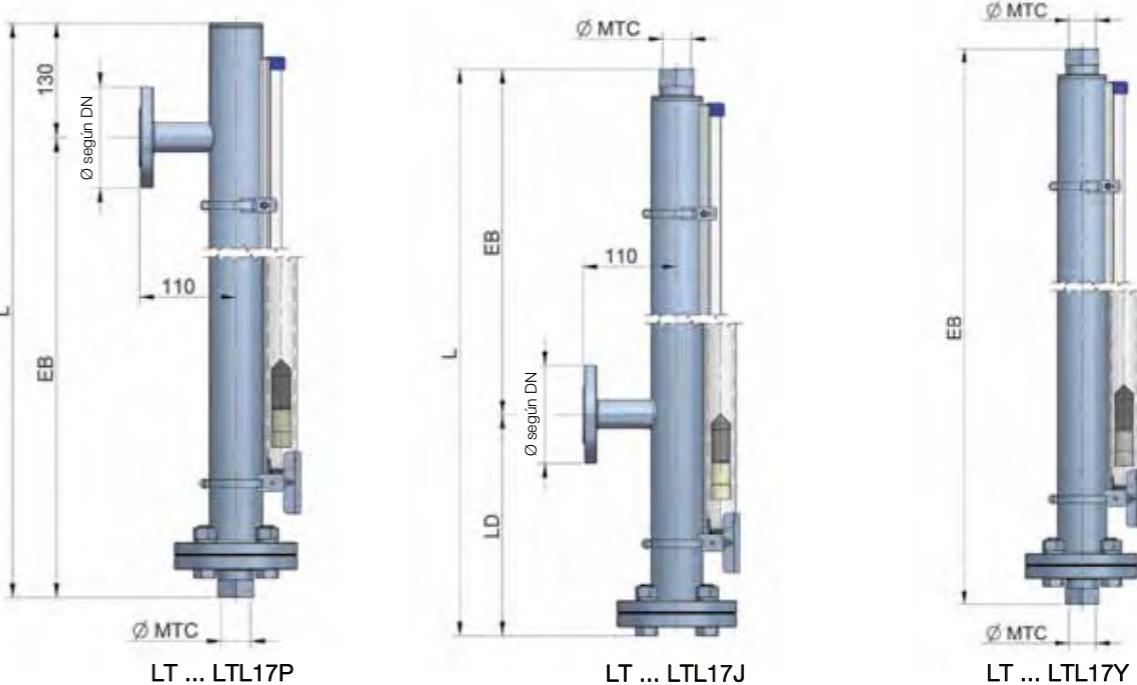
## Características técnicas

- **Material:** EN 1.4404 (AISI 316L)
- **Rango de medición:** 150 ... 15000 mm (suministro en tramos separados a partir de 5500 mm; un tramo bajo demanda). Longitudes superiores bajo demanda.
- **Temperatura del líquido:**
  - 20°C ... 250°C: indicación láminas magnéticas
  - 20°C ... 400°C: indicación tubo de vidrio
- **Presión de trabajo:** PN16 ... PN40 (hasta 100 bar máx. bajo demanda)
- **Conexiones:**
  - LT ... LTL106: Bridas EN 1092-1 DN15 ... DN50 (otros estándares y tamaños de brida bajo demanda)
  - LT ... LTL116: Rosca G 1/2 ... G 2 (otros estándares y tamaños de rosca bajo demanda)

- **Automatismos:** LT ... LTL-APR / AAR / AMM / AMD Versión Ex d IIC T6 bajo demanda
- **Transmisor** LTE 0 ... 4-20 mA o LTDR radar guiado



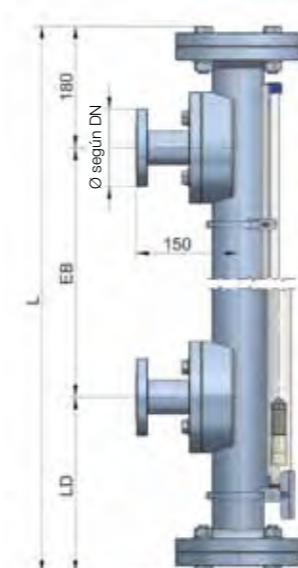
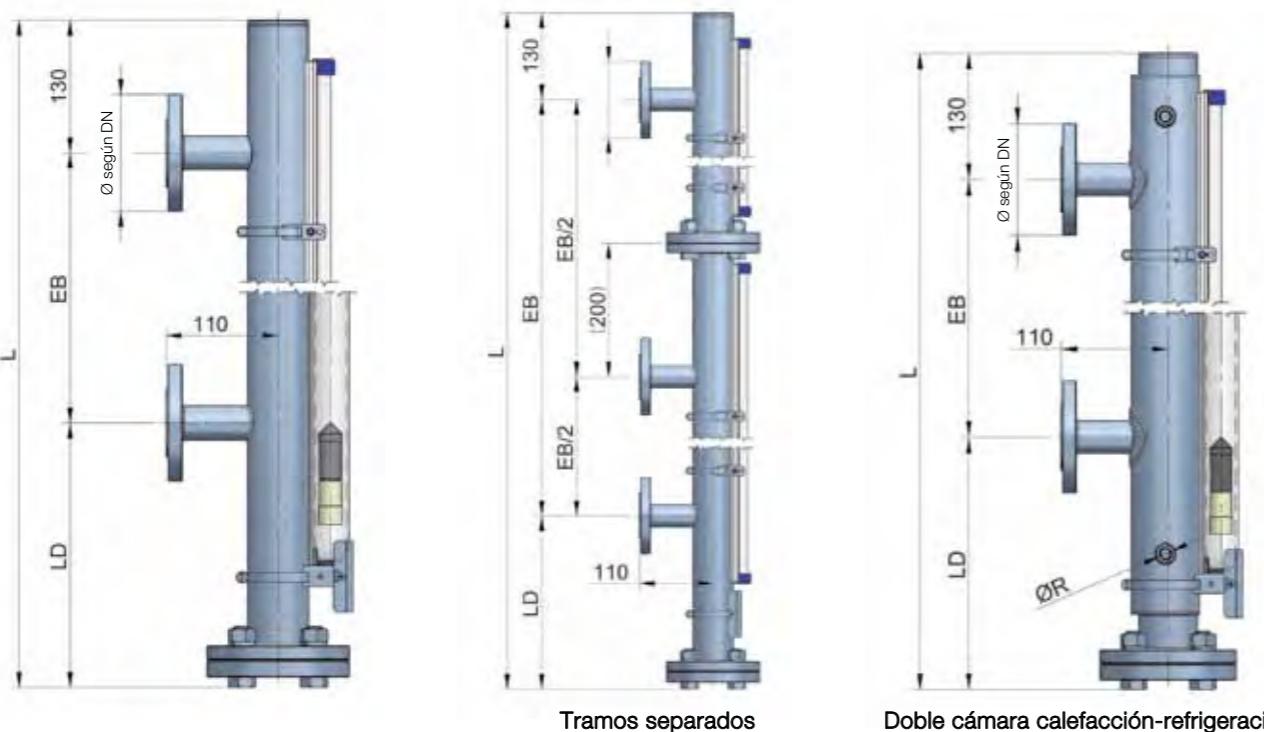
## Modelos especiales LT ... LTL17



## Modelos LT ... LTL15 / PTFE

## Características técnicas

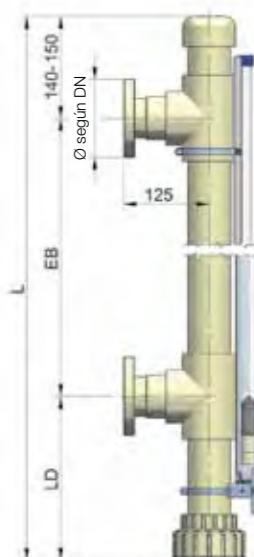
- **Material:** EN 1.4404 (AISI 316L) con forro interior en PTFE
- **Rango de medición:** 6000 mm máx. Longitudes superiores bajo demanda
- **Temperatura del líquido:** -20°C ... 150°C
- **Presión de trabajo:** PN16 ... PN40
- **Conexiones:** Bridas EN 1092-1 DN15 ... DN50 (otros estándares y tamaños de brida bajo demanda)
- **Automatismos:** LT ... LTL-APR / AMM / AMD Versión Ex d IIC T6 bajo demanda
- **Transmisor** LTE 0 ... 4-20 mA o LTDR radar guiado



## Modelos LT ... LTL14 / PP, PVC, PVC-C, PVDF

## Características técnicas

- **Material:** PP, PVC, PVDF
- **Rango de medición:** 6000 mm máx. Longitudes superiores bajo demanda
- **Temperatura del líquido:** PVC: 0°C ... 45°C  
PP: -10°C ... 90°C / PVDF: -20°C ... 145°C
- **Presión de trabajo:** PN10
- **Conexiones:** Bridas EN 1092-1 DN15 ... DN50 (otros estándares y tamaños de brida bajo demanda)
- **Automatismos:** LT ... LTL-APR / AMM / AMD Versión Ex d IIC T6 bajo demanda
- **Transmisor** LTE 0 ... 4-20 mA o LTDR radar guiado



## Automatismos

### Automatismo regulable LT ... LTL-APR

- Automatismo reed bi-estable comutado
- Caja policarbonato IP65
- Capacidad de ruptura: 0,5 A 220 VAC 60 VA
- Histéresis:  $\pm 6$  mm
- Temperatura del fluido: -20°C ... 200°C
- Temperatura ambiente: -10°C ... 70°C
- Apto para zona clasificada al ser considerado "Material Simple"



### Automatismo regulable LT ... LTL-AAR

- Automatismo reed bi-estable comutado
- Caja aluminio con radiador para alta temperatura
- Capacidad de ruptura: 0,5 A 220 VAC 60 VA
- Histéresis:  $\pm 6$  mm
- Temperatura del fluido: -20°C ... 400°C
- Temperatura ambiente: -10°C ... 70°C
- Apto para zona clasificada al ser considerado "Material Simple"



### Automatismo regulable LT ... LTL-AMM

- Microrruptor eléctrico bi-estable comutado
- Caja de aluminio pintada IP65
- Capacidad de ruptura: 3 A 220 VAC
- Histéresis:  $\pm 6$  mm
- Temperatura del fluido: -20°C ... 200°C
- Temperatura ambiente: -25°C ... 80°C
- Vida mecánica:  $20 \times 10^6$  maniobras
- Apto para zona clasificada al ser considerado "Material Simple"



### Automatismo regulable LT ... LTL-AMD

Automatismo bi-estable inductivo tipo ranura de 3,5 mm, activado por lámina, NAMUR (EN 60947-5-6), montado en caja de aluminio.

- Alimentación: 8 VDC
- Histéresis:  $\pm 6$  mm
- Temperatura del fluido: -20°C ... 200°C
- Temperatura ambiente: -25°C ... +70°C
- Certificado ATEX Ex ia IIC T6



### Relé de control (bajo demanda)

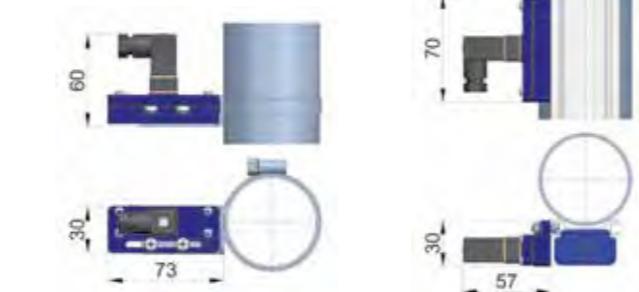
NAMUR (EN 60947-5-6) para 1 o 2 automatismos inductivos.

- Alimentación: 24 ... 253 VAC 50-60 Hz / 24 ... 300 VDC
- Entrada: NAMUR Ex ia IIC
- Salida: 1 o 2 salidas de relé
- Capacidad de ruptura: 2 A 250 VAC 100 VA / 1 A 24 VDC
- Temperatura ambiente: -25°C ... +70°C

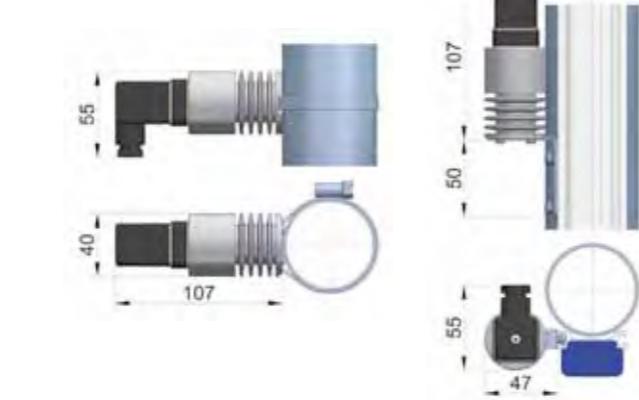
## Versión Ex d IIC T6

Todos los niveles pueden suministrarse en versión Ex d IIC T6, con certificado ATEX

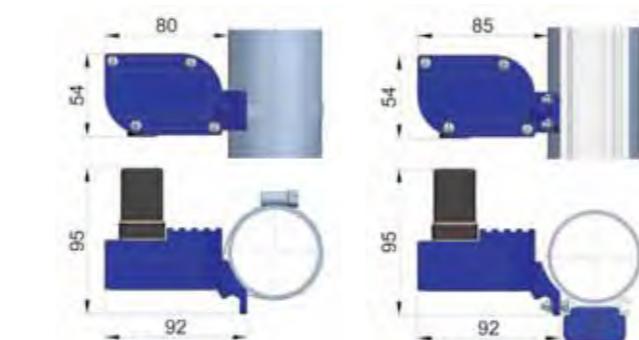
### LT ... LTL-APR



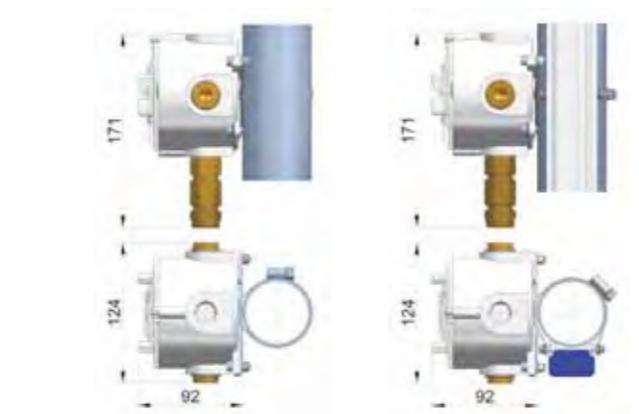
### LT ... LTL-AAR



### LT ... LTL-AMM / AMD



## Versión ATEX Ex d IIC T6



## Transmisores

### Transmisor LTE 0 ... 4-20 mA

Transmisor compuesto por un sensor resistivo basado en tira de reeds y resistencias, montadas sobre un circuito impreso que se aloja en el interior del tubo guía. Sin contacto con el líquido de operación.

Las variaciones del nivel dentro del tanque desplazan el flotador interno del indicador modelo LT o LTL, que a su vez actúa sobre el sensor resistivo, variando la resistencia que corresponde al valor del nivel medido.

Dichas variaciones de resistencia son procesadas por un convertidor electrónico, para obtener una señal de corriente 0 ... 4-20 mA proporcional al nivel del líquido.

#### Características técnicas LTE

- Conexión mediante conector IP67, caja policarbonato IP67 o caja aluminio IP65
- Distancia entre reeds: 10 mm
- Temperatura del fluido: -20°C ... 250°C
- Temperatura ambiente: -20°C ... 60°C



#### Sistema 2 hilos

Para sistema 2 hilos se suministra el convertidor resistencia/mA modelo TR2420, montaje en caja de plástico IP67 u opcionalmente en aluminio IP65 sobre el propio sensor.

#### Características técnicas TR2420

- Alimentación: 12 ... 36 VDC, versión zona segura
  - Consumo: 0,8 W
  - Salida: 4-20 mA
  - Configuración local o mediante conexión USB con software Winsmeter TR disponible para descarga en [www.tecfluid.com](http://www.tecfluid.com)
- También disponibles en sistema 2 hilos:
- TR2420Ex: versión zona clasificada ATEX Ex ia IIC T6  
Alimentación: 8 ... 30 VDC
  - TR2420H (protocolo HART), TR2420P (protocolo Profibus) o TR2420F (protocolo Fieldbus). Disponibles también en combinación con sus versiones Ex

#### Sistema 4 hilos

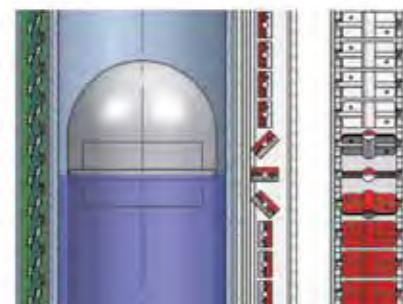
Para sistema 4 hilos se suministra el convertidor resistencia/mA modelo TR420, montaje en rail DIN 46277.

#### Características técnicas TR420

- Alimentación: 24, 110, 230, 240 VAC 50/60 Hz / 24 VDC
- Consumo: <1 VA
- Salidas: 0-20 mA, 4-20 mA, 0-5 V, 0-10 V, 1-5 V, 2-10 V



TR420  
(convertidor remoto  
Ω/mA)



### Transmisor LTDR

El transmisor de nivel LTDR utiliza la tecnología TDR (Time Domain Reflectometry) para medir nivel.

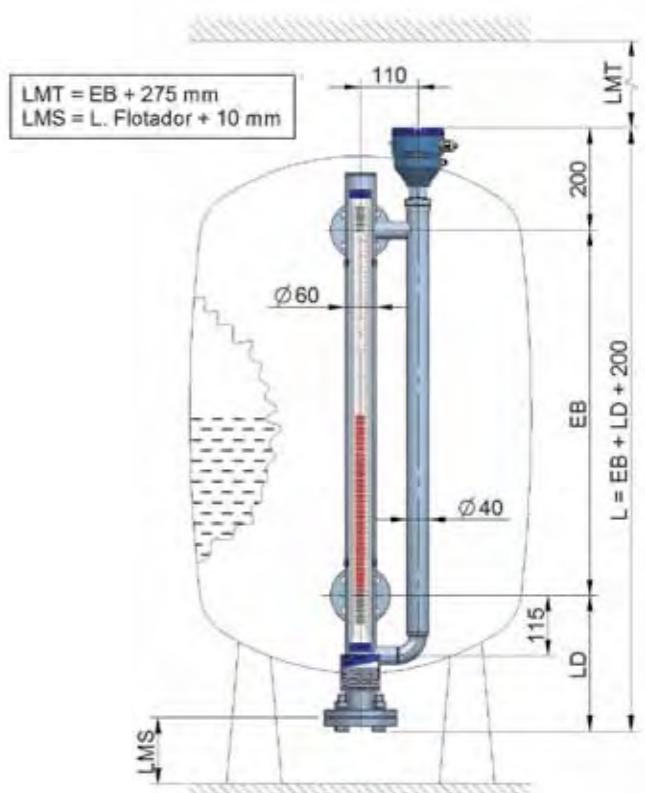
Impulsos electromagnéticos de baja energía y alta frecuencia, generados por un circuito electrónico, son propagados a lo largo de una sonda que está sumergida en un líquido.

Cuando estos impulsos alcanzan la superficie del líquido, parte de la energía del impulso se refleja y vuelve al circuito electrónico, el cual calcula el nivel de fluido a partir de la diferencia de tiempo entre el impulso enviado y el recibido.

El sensor analiza la señal y la convierte en una medición continua de nivel a través de su salida analógica, o en una señal de comutación programable en un punto de la sonda.

Los sensores TDR son también conocidos como dispositivos de radar guiado.

Para más detalles, ver catálogo del transmisor de nivel radar guiado LTDR. Disponible en [www.tecfluid.com](http://www.tecfluid.com).



## 2.2 FLOTADOR



## 2.2 FLOTADOR

LC  
LE  
LC40  
NPC

### Detectores de nivel Serie LC

Detector por flotador para líquidos

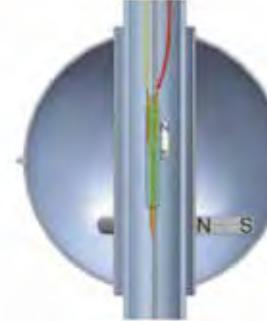
- Construcción simple
- Montaje vertical sobre depósito, o lateral mediante recipiente de vasos comunicantes
- Instalación estanca y segura
- Excelente resistencia química
- Precisión:  $\pm 2$  mm
- Conexiones:
  - Brida EN 1092-1. Otros estándares de brida bajo demanda (ANSI, JIS,...)
  - Conexiones roscadas BSP o NPT
- Materiales: EN 1.4404 (AISI 316L), PVC, PP, PVDF, PTFE
- Detección de nivel:
  - 1 ... 6 automatismos reed, según longitud y modelo



## Principio de funcionamiento

Por flotador anular con campo magnético y reeds.

En el interior de un tubo guía se montan a una altura conveniente uno o varios sensores tipo reed que actúan como automatismos. Las variaciones de nivel modifican la posición del flotador en la varilla, que cuando coincide con la altura del automatismo, cambia su estado, proporcionando una señal de detección de nivel.



## Aplicaciones

- **Marcha-paro de bombas**
- **Control de procesos industriales y tanques de dosificación**
- **Almacenaje de productos alimenticios**
- **Control de nivel en transporte naval**
- **Industria química y textil**

## Modelos

- **Modelos LCM:** longitud de varilla inferior a 2000 mm. Máximo 3 contactos reed RBC (o 3 RBC + 1 no comutado bajo demanda). Densidad de líquido mínima 0,8 kg/l
- **Modelos LC:** longitud de varilla superior a 2000 mm o más de 3 contactos reed RBC. Densidad de líquido mínima 0,6 kg/l

- LC ... LCM30 conexión brida
- LC ... LCM31 conexión rosca

## Características técnicas

- **Precisión:**  $\pm 2$  mm
- **Histeresis:**  $\pm 4$  mm
- **Densidad del líquido:**
  - Modelos LCM:  $\geq 0,8$  kg/l
  - Modelos LC:  $\geq 0,6$  kg/l
- **Viscosidad máxima del líquido:** 1500 cSt
- **Rango de medición:**
  - Modelos LCM: 150 ... 2000 mm
  - Modelos LC:
    - EN 1.4404 (AISI 316L): 150 ... 6000 mm
    - PVC / PP / PTFE / PVDF: 150 ... 2500 mm
    - PVC / PP / PTFE / PVDF, con interior AISI 316L: 150 ... 6000 mm

Otros bajo demanda

### • Temperatura del líquido:

- EN 1.4404 (AISI 316L):  $-20^{\circ}\text{C} \dots +150^{\circ}\text{C}$
- PTFE, PVDF:  $-20^{\circ}\text{C} \dots +150^{\circ}\text{C}$
- PVC:  $0^{\circ}\text{C} \dots +50^{\circ}\text{C}$
- PP:  $-10^{\circ}\text{C} \dots +90^{\circ}\text{C}$

### • Temperatura ambiente:

- EN 1.4404 (AISI 316L):  $-20^{\circ}\text{C} \dots +60^{\circ}\text{C}$
- PTFE, PVDF:  $-20^{\circ}\text{C} \dots +60^{\circ}\text{C}$
- PVC:  $0^{\circ}\text{C} \dots +50^{\circ}\text{C}$
- PP:  $-10^{\circ}\text{C} \dots +60^{\circ}\text{C}$

### • Presión de trabajo:

- EN 1.4404 (AISI 316L) y PVC / PP / PTFE con interior AISI 316L: PN16
- PVC / PP / PTFE: PN10

Otras bajo demanda

### • Conexiones:

- Modelos LCM:
  - Brida EN 1092-1 DN50
  - Rosca G1½ o 1 ½" NPT
- Modelos LC: Brida EN 1092-1 DN100

Otras bajo demanda

• **Índice de protección:** IP67 para caja plástico. IP65 para conector DIN43650 y caja aluminio.

• **Montaje:** vertical en la parte superior del depósito o en cámara lateral

• **Ejecución especial** con varilla curvada bajo demanda

• **Apto para zona clasificada** al ser considerado "Material Simple" de seguridad intrínseca

## Automatismos



### • Automatismos RBC o RSC.

Características:

- Contacto reed 1A 220V 60VA
- Máximo 6 contactos
- Distancia mínima entre contactos = 70 mm

• **Modelo biestable RBC:** Cuando el flotador rebasa el automatismo en un sentido, éste cambia su estado y lo mantiene hasta que el flotador lo rebasa en sentido contrario. De esta forma, el estado del automatismo indica directamente si el nivel está por encima o por debajo del punto de detección.

Un solo flotador puede actuar varios automatismos. Cada uno de ellos indicará su estado independientemente.

• **Modelo monoestable RSC:** El automatismo cambia su estado sólo cuando el flotador está en su posición. Para que el automatismo indique si el nivel está por encima o por debajo, es necesario instalar un tope que impide que el flotador rebase el automatismo.

Si el detector incluye varios automatismos, será necesario un flotador para cada uno.

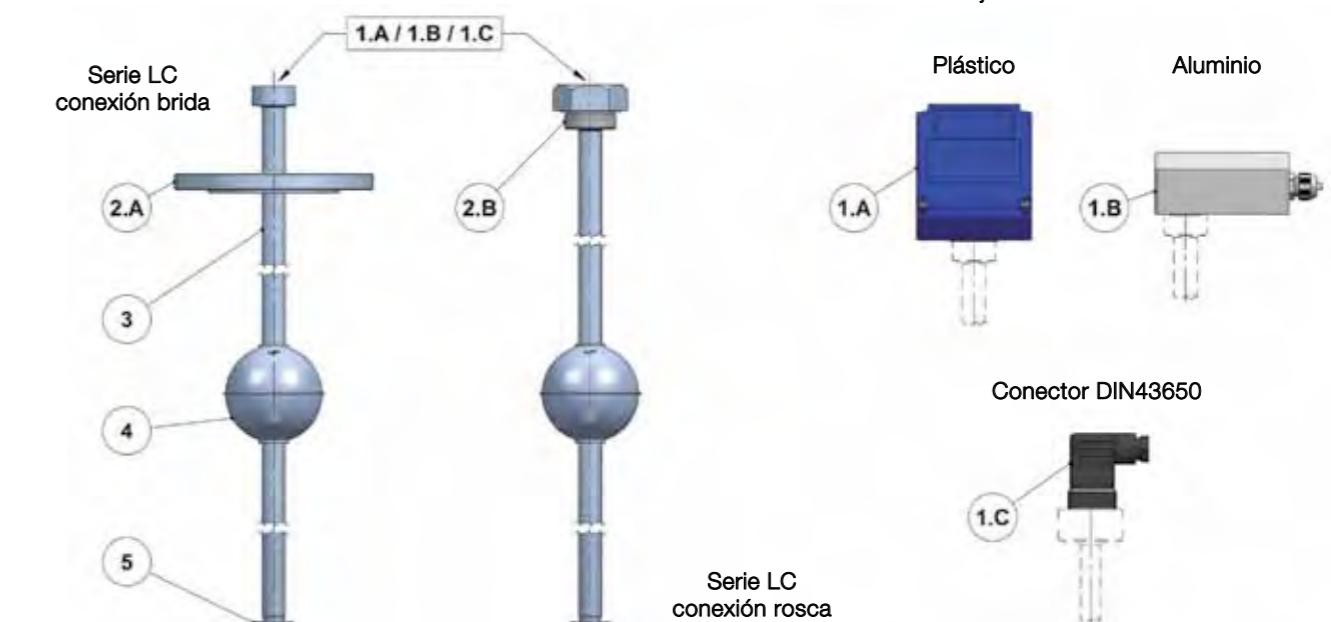
## Tipos de flotador



Material	Flotadores modelos LC				Flotadores modelos LCM					
	Tipo 1		Tipo 3		Tipo 1		Tipo 2		Tipo 3	
EN 1.4404	EN 1.4404	EN 1.4404	PVC	PP	PVDF	PVDF	EN 1.4404	EN 1.4404	PVC	PP
PN	25	25	10	10	10	10	25	25	10	10
$d_{\min}$	0,6	0,65	0,8	0,7	0,8	1,0	0,75	0,8	0,8	0,7
$T_{\max}$	150	150	45	90	135	135	150	150	45	90
$\varnothing D$	115	95	63	63	63	63	52	44	45	45
H	112	92	90	90	150	90	52	64	70	70
$\varnothing d$	26	26	26,5	26,5	27	27	13,5	13,5	17	21

EN 1.4404 = AISI 316L

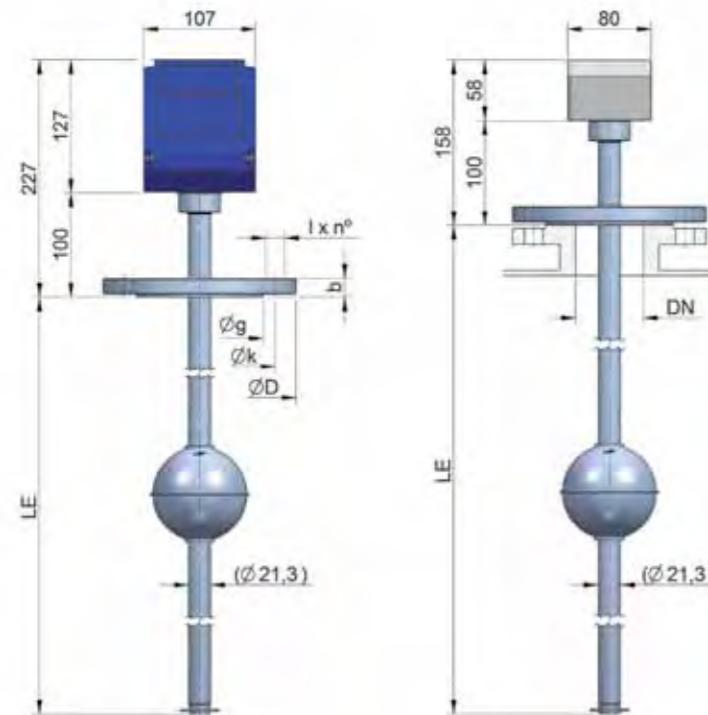
## Materiales



Nº	Descripción	Materiales		
		LC ... LCM / INOX	LC ... LCM / PVC ... PP ... PVDF	LC ... LCM / PTFE
1.A / 1.B / 1.C	Caja conexiónado			Policarbonato / Aluminio
1.C	Conejero			Poliamida
2.A / 2.B	Brida / Rosca	EN 1.4404 (AISI 316L)	PVC ... PP ... PVDF	PTFE
3	Tubo guía	EN 1.4404 (AISI 316L)	PVC ... PP ... PVDF	PTFE
4	Flotador	EN 1.4404 (AISI 316L)	PVC ... PP ... PVDF	PTFE
5	Tope	EN 1.4404 (AISI 316L)	PVC ... PP ... PVDF	PTFE

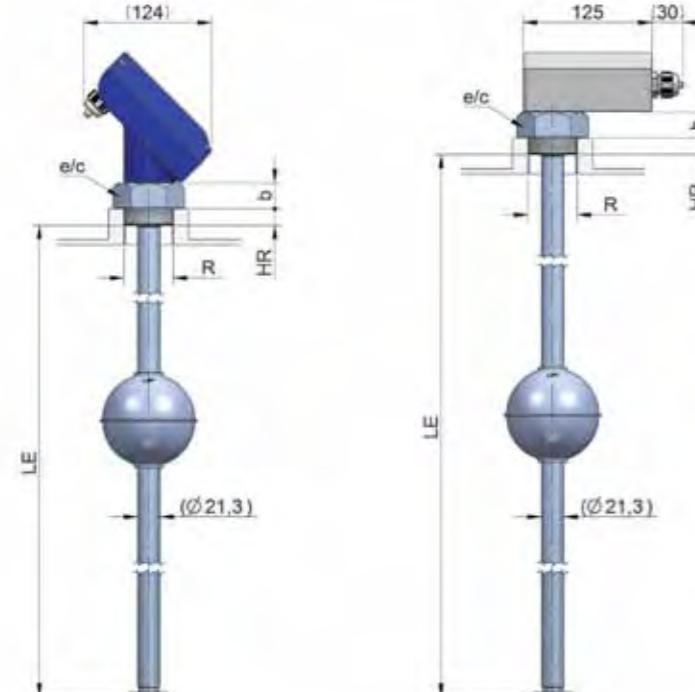
## Dimensiones

## Modelos LC



Modelos	DN	PN	D	g	k	I x n°	b	LE
LCM	50	40	165	102	125	18 x 4	20	Según pedido
LC	100	16	220	158	180	18 x 8	20	

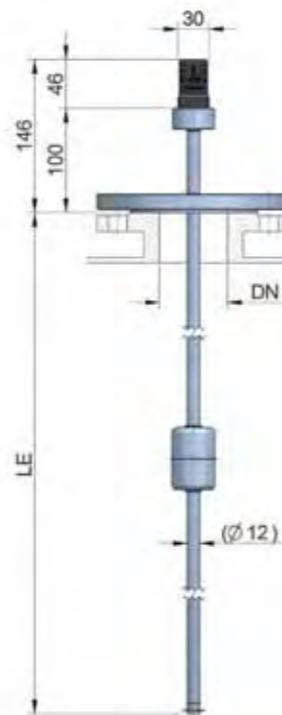
## Modelos LC



Modelos	R	e/c	b	HR	LE
LC / LCM	G1½	60	25	16	Según pedido

Las diferentes cajas de conexionado son utilizables con todos los modelos de detector. Dibujos mostrados sólo para cotas dimensionales. Se indican las conexiones estándar. Otras bajo demanda.

## Modelos LCM



# Transmisores de nivel

## Serie LE



## Transmisor por flotador para líquidos

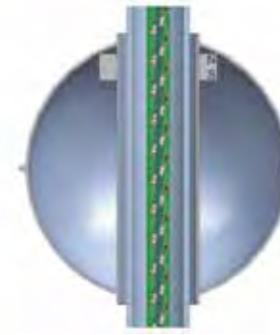
- Construcción simple
  - Montaje vertical sobre depósito, o lateral mediante recipiente de vasos comunicantes
  - Instalación estanca y segura
  - Excelente resistencia química
  - Rango de medición: 150 mm ... 6 m
  - Resolución: 10 mm
  - Conexiones:
    - Brida EN 1092-1. Otros estándares de brida bajo demanda (ANSI, JIS,...)
    - Conexiones roscadas BSP o NPT
  - Materiales: EN 1.4404 (AISI 316L), PVC, PP, PVDF, PTFE
  - Transmisor de nivel:
    - Salida analógica 4-20 mA para zona segura o explosiva (protección Ex ia IIC T4 o T6, certificado ATEX). Protocolos HART, PROFIBUS, FIELDBUS disponibles bajo demanda



## Principio de funcionamiento

Por flotador anular con campo magnético y reeds.

En el interior de un tubo guía se monta una tira compuesta por sensores reed y resistencias. Las variaciones de nivel modifican la posición del flotador en la varilla, de manera que actúa sobre los sensores reed proporcionando una señal de variación de resistencia, que puede convertirse posteriormente en una señal analógica de tensión o corriente.



## Aplicaciones

- Control de procesos industriales y tanques de dosificación
- Almacenaje de productos alimenticios
- Control de nivel en transporte naval
- Industria química y textil

## Modelos

- Modelos LEM:** longitud de varilla inferior a 2000 mm. Densidad de líquido mínima 0,8 kg/l
- Modelos LE:** longitud de varilla superior a 2000 mm. Densidad de líquido mínima 0,6 kg/l

- LE ... LEM70 conexión brida
- LE ... LEM71 conexión rosca

## Características técnicas

- Resolución:** 10 mm
- Histeresis:**  $\pm 5$  mm
- Densidad del líquido:**
  - Modelos LEM:  $\geq 0,8$  kg/l
  - Modelos LE:  $\geq 0,6$  kg/l
- Viscosidad máxima del líquido:** 1500 cSt
- Rango de medición:**
  - Modelos LEM: 150 ... 2000 mm
  - Modelos LE:
    - EN 1.4404 (AISI 316L): 150 ... 6000 mm
    - PVC / PP / PTFE / PVDF: 150 ... 2500 mm
    - PVC / PP / PTFE / PVDF, con interior AISI 316L: 150 ... 6000 mm
- Otros bajo demanda

### • Temperatura del líquido:

- EN 1.4404 (AISI 316L): -20°C ... +150°C
- PTFE, PVDF: -20°C ... +150°C
- PVC: 0°C ... +50°C
- PP: -10°C ... +90°C

### • Temperatura ambiente:

- EN 1.4404 (AISI 316L): -20°C ... +60°C
- PTFE, PVDF: -20°C ... +60°C
- PVC: 0°C ... +50°C
- PP: -10°C ... +60°C

### • Presión de trabajo:

- EN 1.4404 (AISI 316L) y PVC / PP / PTFE con interior AISI 316L: PN16
- PVC / PP / PTFE: PN10

Otras bajo demanda

### • Conexiones:

- Modelos LEM:
  - Brida EN 1092-1 DN50
  - Rosca G1½ o 1 ½" NPT
- Modelos LE: Brida EN 1092-1 DN100

Otras bajo demanda

• **Índice de protección:** IP67 para caja plástico. IP65 para conector DIN43650 y caja aluminio.

• **Montaje:** vertical en la parte superior del depósito o en cámara lateral

• **Ejecución especial:** con varilla curvada bajo demanda

## Transmisores

- Transmisor de nivel** por tira de reeds-resistencias. Señal de salida 0 ... 4-20 mA:
  - TR2420: 24 VDC, sistema 2 hilos, con convertidor compacto
  - TR420: 24, 125, 220 VAC, 50/60 Hz / 24 VDC, sistema 4 hilos, con convertidor remoto

Bajo demanda con protocolo HART, PROFIBUS, FIELDBUS,... y certificado ATEX Ex ia IIC T6



Modelo LEM70, conexión brida y caja de conexión en policarbonato

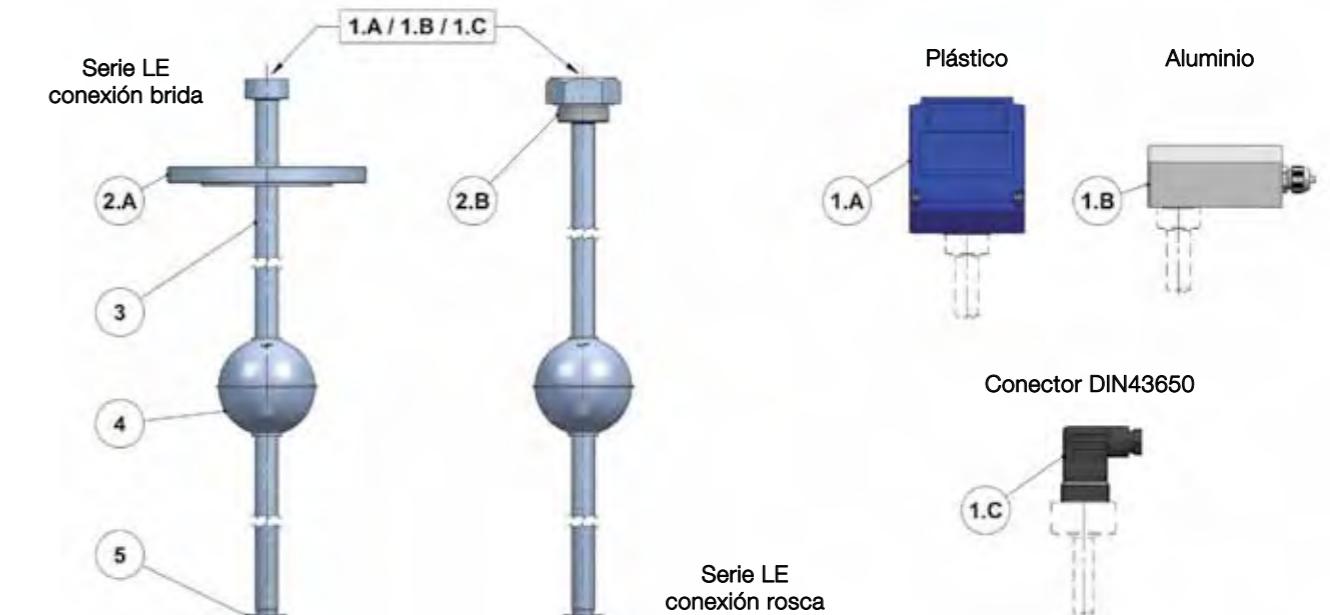
## Tipos de flotador



Material	Flotadores modelos LE				Flotadores modelos LEM					
	Tipo 1		Tipo 3		Tipo 1		Tipo 2		Tipo 3	
EN 1.4404	EN 1.4404	EN 1.4404	PVC	PP	PVDF	PVDF	EN 1.4404	EN 1.4404	PVC	PP
PN	25	25	10	10	10	10	25	25	10	10
$d_{\min}$	0,6	0,65	0,8	0,7	0,8	1,0	0,75	0,8	0,8	0,7
$T_{\max}$	150	150	45	90	135	135	150	150	45	90
$\varnothing D$	115	95	63	63	63	63	52	44	45	45
H	112	92	90	90	150	90	52	64	70	70
$\varnothing d$	26	26	26,5	26,5	27	27	13,5	13,5	17	21

EN 1.4404 = AISI 316L

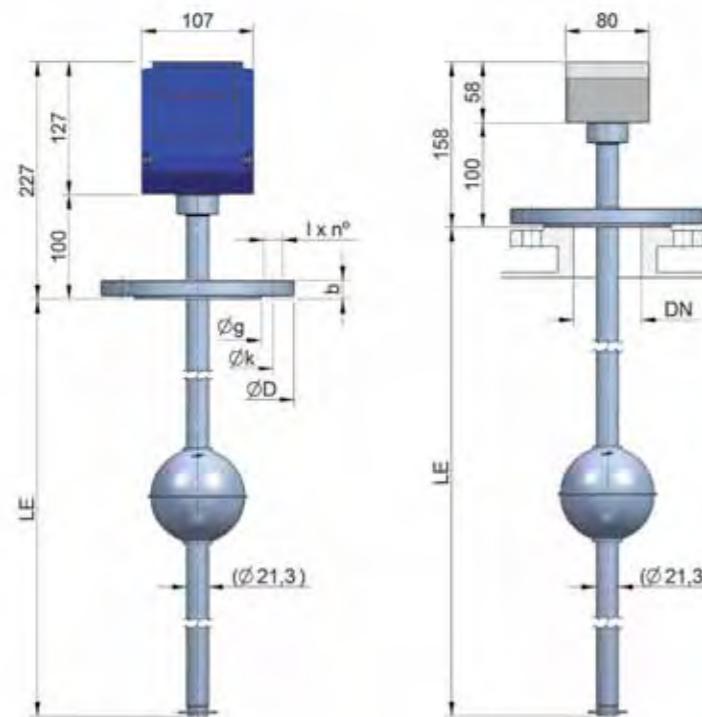
## Materiales



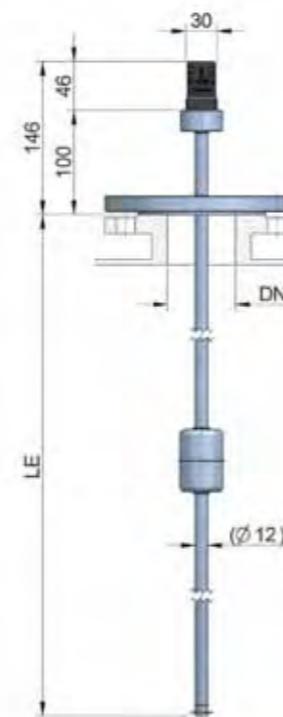
Nº	Descripción	Materiales		
		LE ... LEM / INOX	LE ... LEM / PVC ... PP ... PVDF	LE ... LEM / PTFE
1.A / 1.B	Caja conexiónado		Policarbonato / Aluminio	
1.C	Conejero		Poliamida	
2.A / 2.B	Brida / Rosca	EN 1.4404 (AISI 316L)	PVC ... PP ... PVDF	PTFE
3	Tubo guía	EN 1.4404 (AISI 316L)	PVC ... PP ... PVDF	PTFE
4	Flotador	EN 1.4404 (AISI 316L)	PVC ... PP ... PVDF	PTFE
5	Tope	EN 1.4404 (AISI 316L)	PVC ... PP ... PVDF	PTFE

Dimensiones

Modelos LE

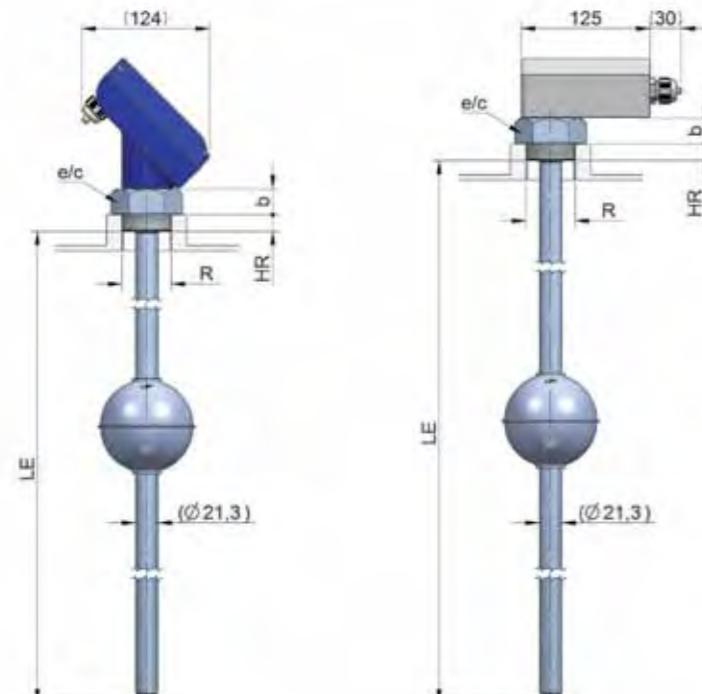


Modelos LEM

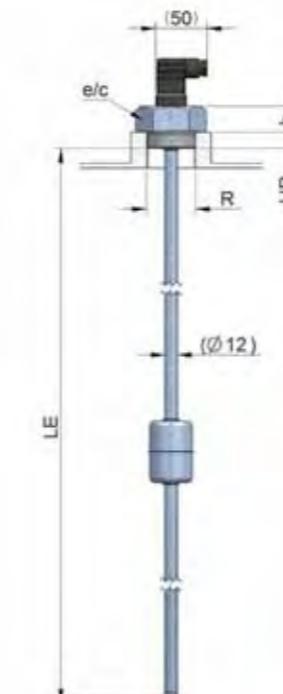


Modelos	DN	PN	D	g	k	l x n°	b	LE
LEM	50	40	165	102	125	18 x 4	20	
LE	100	16	220	158	180	18 x 8	20	Según pedido

Modelos LE



Modelos LEM



Modelos	R	e/c	b	HR	LE
LE / LEM	G1½	60	25	16	Según pedido

Las diferentes cajas de conexionado son utilizables con todos los modelos de transmisor. Dibujos mostrados sólo para cotas dimensionales. Se indican las conexiones estándar. Otras bajo demanda.

Transmisores

Transmisor compuesto por un sensor resistivo basado en tira de reeds y resistencias, montadas sobre un circuito impreso que se aloja en el interior del tubo guía.

Las variaciones del nivel dentro del tanque desplazan el flotador, que actúa sobre el sensor resistivo, variando la resistencia que corresponde al valor del nivel medido.

Dichas variaciones de resistencia son procesadas por un convertidor electrónico, para obtener una señal de corriente 0 ... 4-20 mA proporcional al nivel del líquido.

Características técnicas LE

- Conexión mediante conector IP65, caja policarbonato IP67 o caja aluminio IP65
- Distancia entre reeds: 10 mm
- Temperatura del líquido: según material
- Temperatura ambiente: según material



Sistema 2 hilos

Para sistema 2 hilos se suministra el convertidor resistencia/mA modelo TR2420, montaje en caja de plástico IP67 u opcionalmente en aluminio IP65 sobre el propio sensor.

Características técnicas TR2420

- Alimentación: 12 ... 36 VDC, versión zona segura
- Consumo: 0,8 W
- Salida: 4-20 mA
- Configuración local o mediante conexión USB con software Winsmeter TR disponible para descarga en [www.tecfluid.com](http://www.tecfluid.com)

También disponibles en sistema 2 hilos:

- TR2420Ex: versión zona clasificada ATEX Ex ia IIC T6  
Alimentación: 8 ... 30 VDC
- TR2420H (protocolo HART), TR2420P (protocolo Profibus) o TR2420F (protocolo Fieldbus). Disponibles también en combinación con sus versiones Ex

Sistema 4 hilos

Para sistema 4 hilos se suministra el convertidor resistencia/mA modelo TR420, montaje en rail DIN 46277.

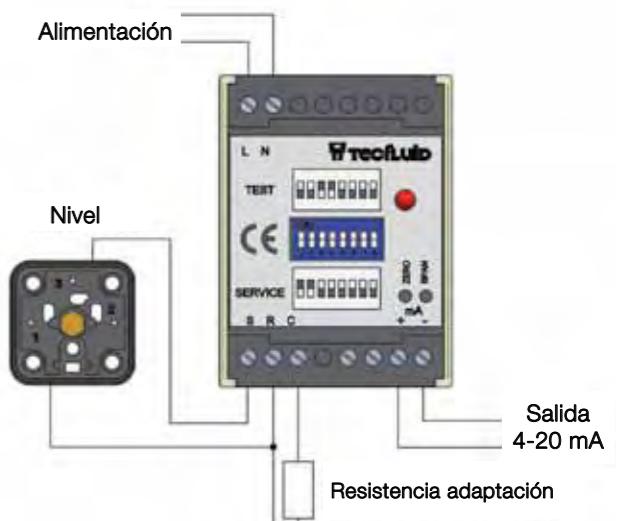
Características técnicas TR420

- Alimentación: 24, 110, 230, 240 VAC 50/60 Hz / 24 VDC
- Consumo: <1 VA
- Salidas: 0-20 mA, 4-20 mA, 0-5 V, 0-10 V, 1-5 V, 2-10 V

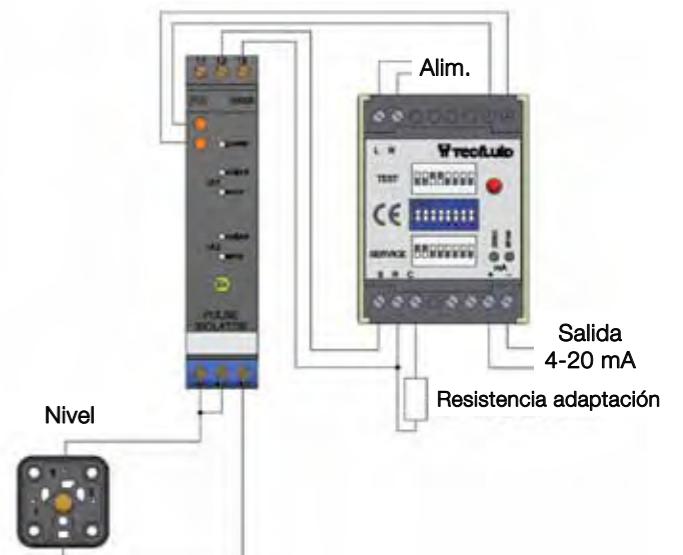


TR420  
(convertidor remoto  
Ω/mA)

Esquema de conexionado para transmisor de nivel sistema 4 hilos sin separación galvánica



con separación galvánica



## Detectores de nivel Serie LC40

### Detector por flotador basculante para líquidos

- Construcción simple y robusta
- Versátil y fácilmente adaptable a las diferentes posiciones de control de los procesos industriales
- Montaje lateral o vertical sobre depósito
- Instalación estanca y segura
- Excelente resistencia química
- Diseños para alta presión y temperatura disponibles
- Conexiones: brida EN 1092-1 DN65. Otros tamaños y estándares de brida (ANSI, JIS,...) bajo demanda
- Materiales: EN 1.4404 (AISI 316L), PVC, PP, PVDF, PTFE
- Detección de nivel
- Opciones:
  - Versión ATEX Ex d IIC T6
  - Versión para rango de temperatura extendido
  - Complementos para diferencial de conmutación ampliado
  - Cámara para montaje exterior al depósito

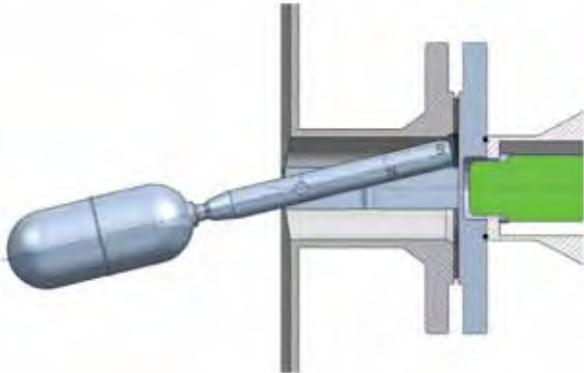


**MÁS DE 40 AÑOS DEDICADOS A**  
LA INSTRUMENTACIÓN DE CAUDAL Y NIVEL

## Principio de funcionamiento

Detectores de flotador basculante. Cuando un líquido llega al nivel donde se encuentra el flotador, éste sigue sus variaciones de forma que el brazo articulado adosado al mismo se desplaza. Un imán colocado en el extremo de este brazo actúa sobre un automatismo.

El automatismo puede ser de tipo microrruptor, reed, inductivo o neumático, según la necesidad de la aplicación.



## Aplicaciones

- **Marcha-paro de bombas**
- **Control de procesos industriales**
- **Depósitos de dosificación y de procesos**
- **Tanques auxiliares en maquinaria para industria química**
- **Detección de nivel en tanques para industrial alimentaria, textil,...**
- **Control de nivel en depósitos de condensados de vapor**

## Modelos

- **LC40** montaje lateral
- **LC40-BA** montaje lateral
- **LC40-V** montaje vertical
- **LC40-VR** montaje vertical

## Características técnicas

- **Diferencial de comutación:** 52 mm Hasta 1100 mm, según complementos
- **Densidad del líquido:** 0,45 ... 3 kg/l
- **Viscosidad máxima del líquido:** 3000 mPa·s
- **Temperatura del líquido:**
  - LC40 / AISI 316L: -50°C ... +150°C  
-50°C ... +300°C bajo demanda
  - LC40 / PVC: 0°C ... 50°C
  - LC40 / PP: -20°C ... 90°C
  - LC40 / PTFE: -20°C ... 150°C
  - LC40 / PVDF: -20°C ... 150°C
- **Temperatura ambiente:** -30°C ... +80°C

### • Presión de trabajo:

- AISI 316L: PN16 Hasta PN400 bajo demanda
- PP, PVC, PTFE: PN10

### • Conexiones:

- brida EN 1092-1 DN65  
Otros tamaños y estándares de brida bajo demanda  
Especial brida cuadrada 92 x 92 / 108 x 108 mm

### • Montaje:

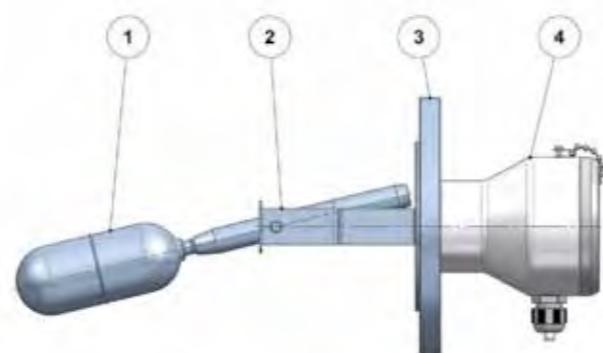
- lateral. Vertical en modelos especiales
- Caja de conexiónado:** IP65 - aluminio anodizado. EN 1.4404 (AISI 316L), PP, PVC, PTFE bajo demanda
- Complemento A21** para diferencial de comutación ampliado
- Cámara para montaje exterior al depósito**

## Automatismos

- **AMM:** automatismo microrruptor comutado
- **AMD:** automatismo inductivo
- **AMR:** automatismo reed comutado
- **AMP:** automatismo neumático todo-nada dos vías

Todos los automatismos pueden suministrarse en versión ATEX Ex d IIC T6 bajo demanda

## Materiales



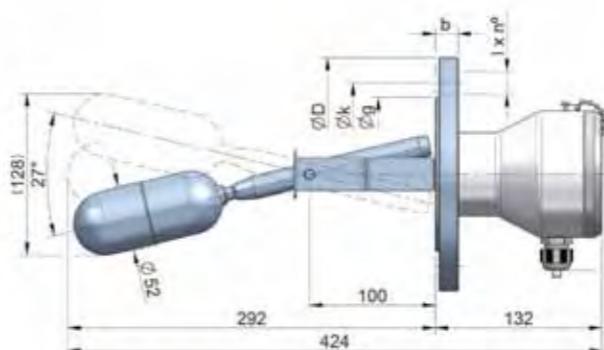
Nº	Descripción	Materiales			
		AISI 316L	PVC	PP	PTFE
1	Flotador	EN 1.4404 (AISI 316L)	PVC	PP	PTFE
2	Horquilla	EN 1.4404 (AISI 316L)	PVC	PP	PTFE
3	Brida	EN 1.4404 (AISI 316L)	PVC	PP	PTFE
4	Caja		Aluminio *		

\* Otros bajo demanda

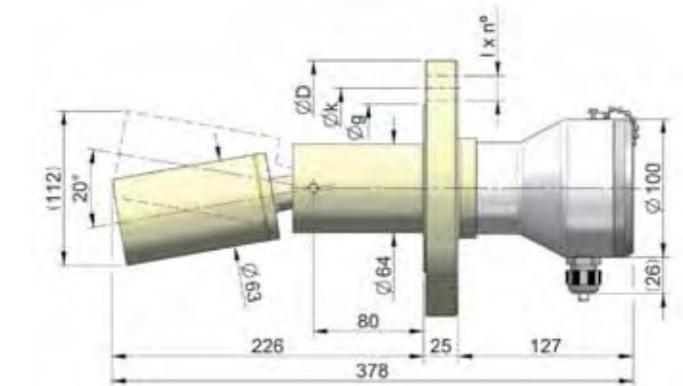
## Dimensiones

### Montaje lateral

#### Modelo LC40 / AISI 316L



#### Modelo LC40 / PP, PVC, PTFE, PVDF



EN 1.4404 (AISI 316L)						
PN	DN	D	g	k	I x n°	b
16	65	185	122	145	18 x 8	18

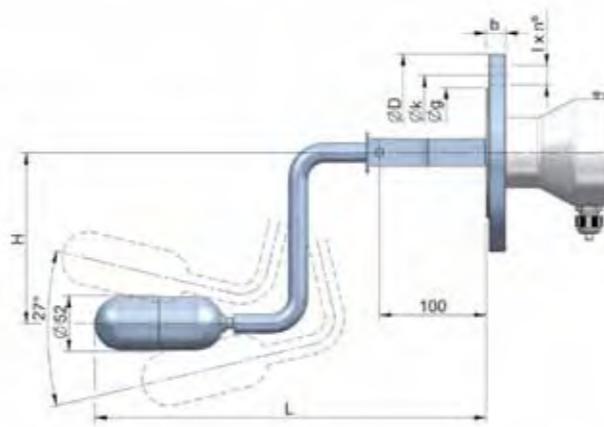
Otros tamaños (mínimo DN50) y estándares de brida (ANSI, JIS,...) bajo demanda

PVC / PTFE / PP / PVDF						
PN	DN	D	g	k	I x n°	
10	65	185	122	145	18 x 4	

Bridas en PVC, PTFE, PP y PVDF según DIN 8063 PN10



#### Modelo LC40-BA / AISI 316L



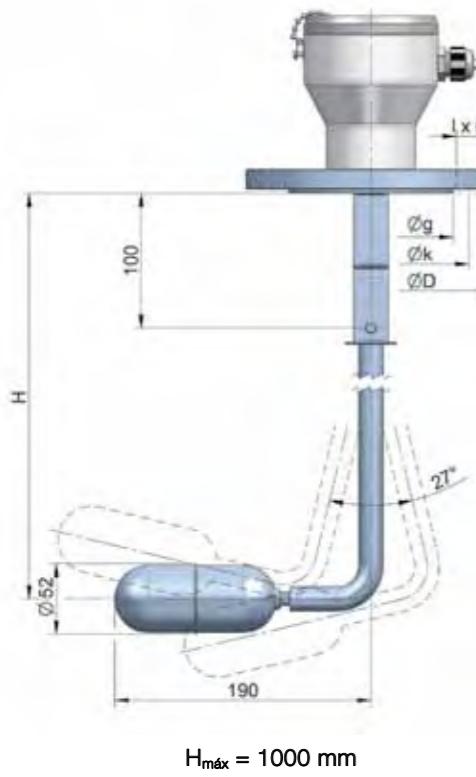
#### Cotas normalizadas

H (mm)	150	200	300	400
L (mm)	250	350	450	600

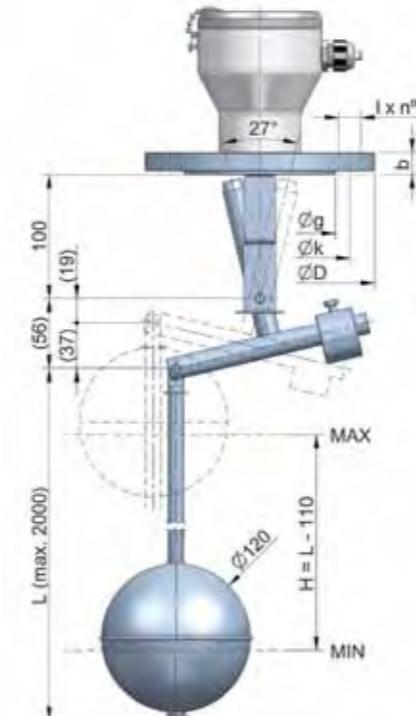
Otras bajo demanda (H+L máximo 1000 mm)

Montaje vertical

Modelo LC40-V / AISI 316L

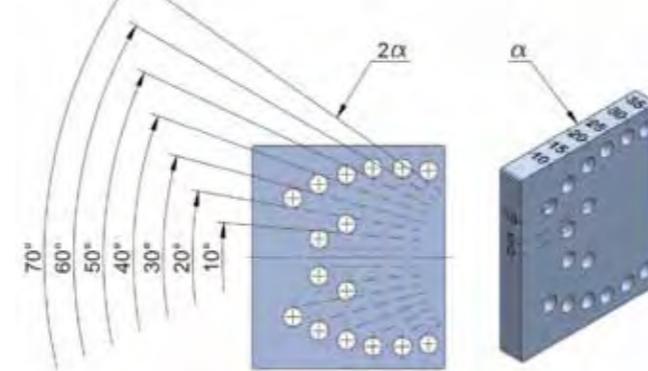
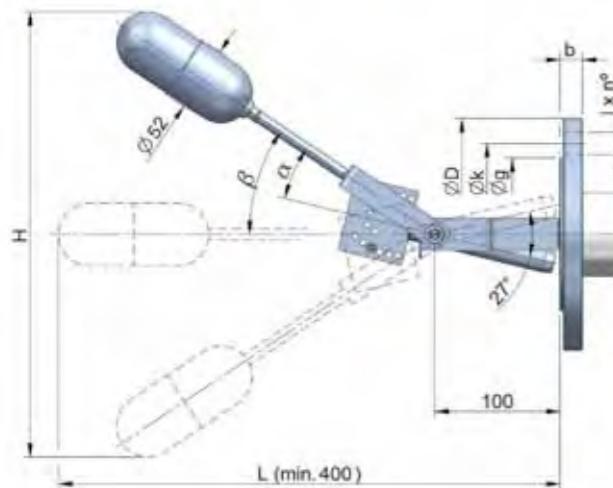


Modelo LC40-VR / AISI 316L



Accesorios

Complemento A21

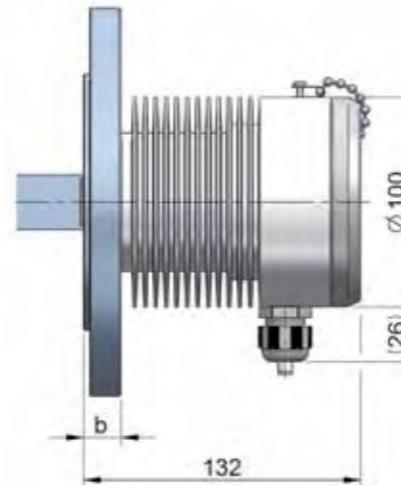


$\alpha$	$2\beta = 2\alpha + 27^\circ$	H en función de L (mm)						
		L=400	L=500	L=600	L=700	L=800	L=900	L=1000
0°	27°	184	228	276	324	370	418	466
5°	37°	230	292	356	420	484	548	612
10°	47°	276	352	432	514	594	674	754
15°	57°	318	412	506	604	700	796	892
20°	67°	360	466	578	688	800	910	1022
25°	77°	398	520	644	770	894	1020	1144
30°	87°	434	568	706	844	984	1122	1260
35°	97°	468	614	764	914	1064	1214	1366

Caja radiador

Para temperatura hasta 200°C.

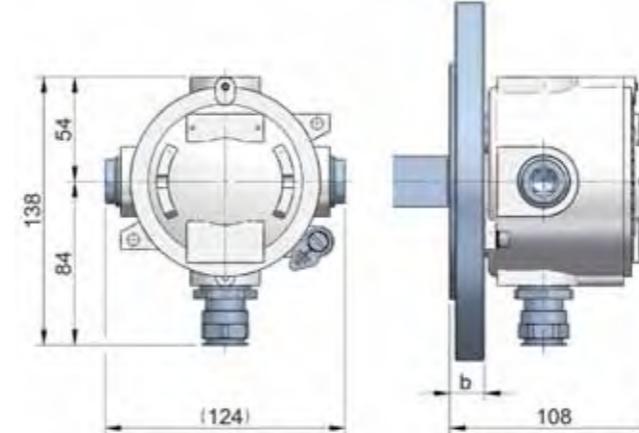
Diseño especial para temperatura hasta 400°C bajo demanda.



Versión ATEX

Dispone de certificación ATEX Ex d IIC T6.

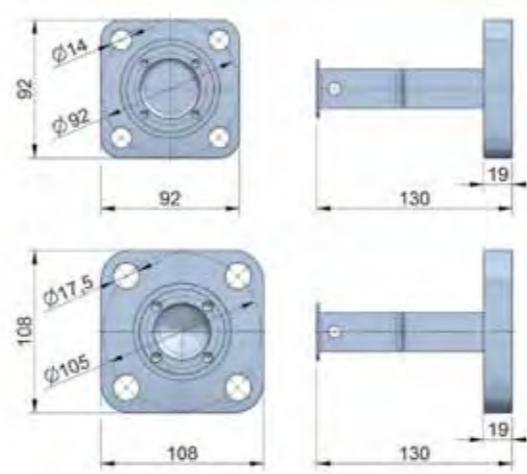
Permite trabajar a temperaturas hasta 300°C.



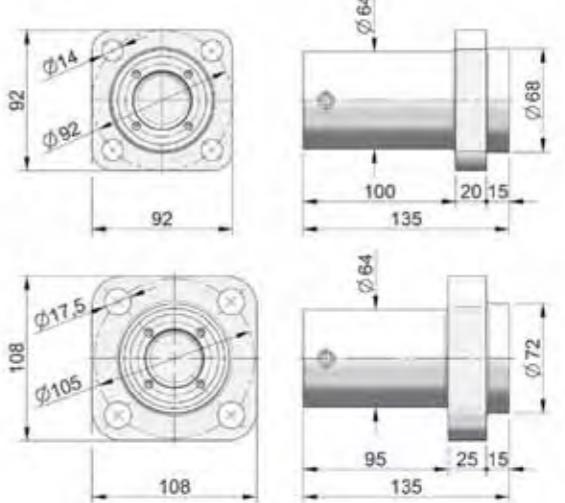
Caja Ex d IIC T6 con prensaestopas ATEX,  
suministrado sólo bajo demanda

Brida cuadrada

EN 1.4404 (AISI 316L)



PP / PVC / PTFE / PVDF



Cajas de conexionado



ALUMINIO (estándar)

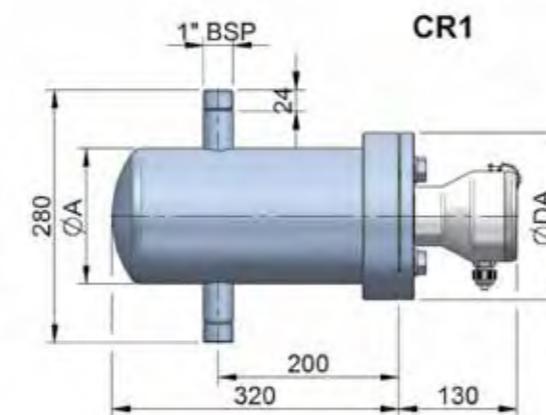
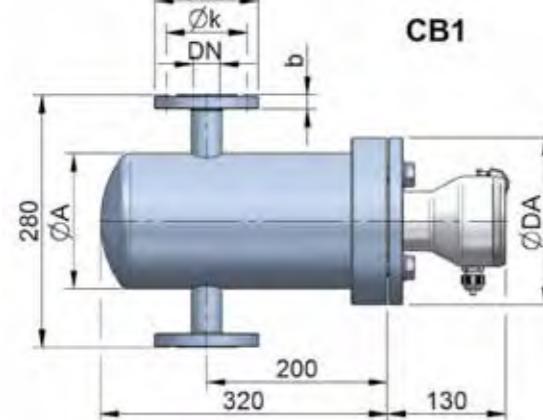
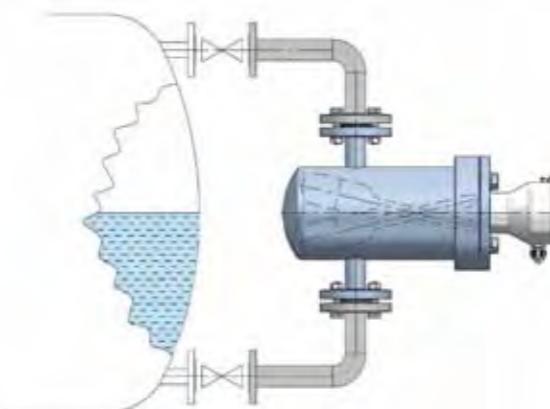


PVC

Otros materiales bajo demanda: EN 1.4404 (AISI 316L), PP,...

Montaje exterior a depósito o caldera

En aplicaciones en las que se requiera, está disponible como opción la cámara para montaje lateral, de forma exterior al depósito.

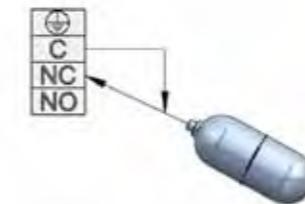


DN	PN	D	k	I x nº	b	R (BSP / NPT)	Material	A	AD
25	16	115	85	14 x 4	16	1"	AISI 316L / Acero	160	185
	25	115	85	14 x 4	17			160	185
	40	115	85	14 x 4	18			160	185
	64	140	100	18 x 4	18			160	205
	100	140	100	18 x 4	28			165	220

Automatismos

Automatismo	Capacidad	Protección	Temperatura ambiente
-------------	-----------	------------	----------------------

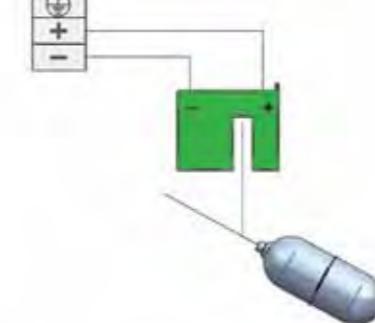
AMM



Microruptor  
conmutado  
20 x 10<sup>6</sup> maniobras

3 A 220 VAC  
0,5 A 24 VDC

AMD

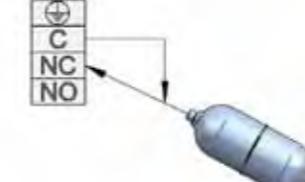


NAMUR  
(EN 60947-5-6)  
8,2 VDC  
(relé amplificador bajo demanda)

-25°C ... +85°C

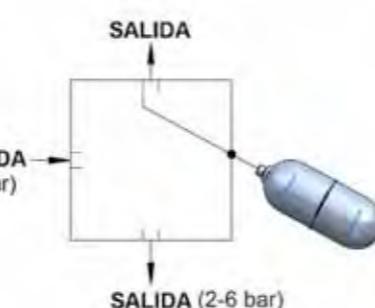
IP65

AMR



Reed conmutado 0,5 A 220 VAC 60 VA

AMP



Neumático  
todo-nada 2 vías

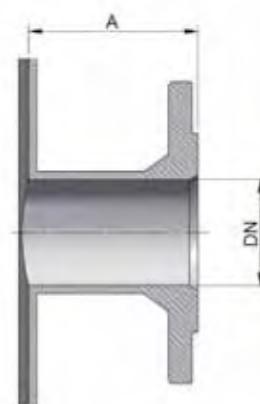
2 ... 6 bar

0°C ... +50°C

Recomendación de instalación

LC40 / AISI 316L A = 90 ... 100 mm  
LC40 / PVC, PP, PTFE, PVDF A = 70 ... 80 mm

Nota: para conexión DN50 el PN máximo admisible para la brida es PN40



## Indicadores de nivel Serie NPC



### Indicador mediante sistema de poleas y contrapeso para líquidos

- Construcción simple y económica
- Apto para la mayoría de líquidos, incluso fluidos agresivos y corrosivos
- Sin riesgo de fugas
- Excelente resistencia química
- Rango de medición: hasta 15 m
- Conexiones:
  - Bridas EN 1092-1 DN50. Otros tamaños bajo demanda
  - Conexión para encolar
- Materiales:
  - Poleas: PVC
  - Flotador: PP, PVC, PVDF, EN 1.4404 (AISI 316L)
  - Contrapeso-indicador exterior: PVC
- Indicación local mediante contrapeso exterior
- Opciones:
  - Automatismos
  - Transmisor electrónico con salida analógica 4-20 mA para zona segura o explosiva (protección Ex ia IIC T6, certificado ATEX). Protocolos HART, PROFIBUS, FIELDBUS disponibles bajo demanda





## Transmisores

### Transmisor LTE 0 ... 4-20 mA

Transmisor compuesto por un sensor resistivo basado en tira de reeds y resistencias, montadas sobre un circuito impreso que se aloja en el interior del tubo guía. Sin contacto con el líquido de operación.

Las variaciones del nivel dentro del tanque desplazan el contrapeso exterior NPC, que mediante acoplamiento magnético actúa sobre el sensor resistivo, variando la resistencia que corresponde al valor del nivel medido.

Dichas variaciones de resistencia son procesadas por un convertidor electrónico, para obtener una señal de corriente 0 ... 4-20 mA proporcional al nivel del líquido.

#### Características técnicas LTE

- Conexión mediante conector IP65, caja policarbonato IP67 o caja aluminio IP65
- Distancia entre reeds: 10 mm
- Temperatura del fluido: 0°C ... 60°C
- Temperatura ambiente: 0°C ... 60°C



### Sistema 2 hilos



Para sistema 2 hilos se suministra el convertidor resistencia/mA modelo TR2420, montaje en caja de plástico IP67 u opcionalmente en aluminio IP65 sobre el propio sensor.

#### Características técnicas TR2420

- Alimentación: 12 ... 36 VDC, versión zona segura
- Consumo: 0,8 W
- Salida: 4-20 mA
- Configuración local o mediante conexión USB con software Winsmeter TR disponible para descarga en [www.tecfluid.com](http://www.tecfluid.com)

También disponibles en sistema 2 hilos:

- TR2420Ex: versión zona clasificada ATEX Ex ia IIC T6  
Alimentación: 8 ... 30 VDC
- TR2420H (protocolo HART), TR2420P (protocolo Profibus) o TR2420F (protocolo Fieldbus). Disponibles también en combinación con sus versiones Ex

### Sistema 4 hilos

Para sistema 4 hilos se suministra el convertidor resistencia/mA modelo TR420, montaje en rail DIN 46277.

#### Características técnicas TR420

- Alimentación: 24, 110, 230, 240 VAC 50/60 Hz / 24 VDC
- Consumo: <1 VA
- Salidas: 0-20 mA, 4-20 mA, 0-5 V, 0-10 V, 1-5 V, 2-10 V



TR420  
(convertidor remoto  
Ω/mA)

R-CT-NPC Rev. 0 versión español



**2.3**  
**HORQUILLA VIBRANTE**

## 2.3 HORQUILLA VIBRANTE

LD

### Detectores de nivel Serie LD



**Detector de nivel por horquilla  
vibrante para líquidos y sólidos**

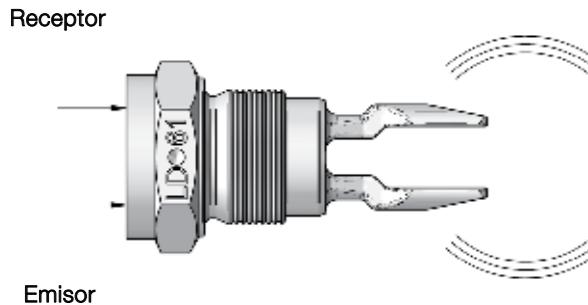
- Robusto y compacto
- Apto para líquidos (modelo LD61) y sólidos (modelo LD60)
- Sin partes móviles, bajo mantenimiento
- Materiales resistentes a la corrosión
- No afectado por cambios de temperatura o presión
- Apto para líquidos con viscosidad hasta 10000 cSt
- Densidad de líquido superior a 0,6 kg/l
- Sólidos: según aplicación
- Longitud de detección: hasta 2 m
- Tiempo de conmutación: 1 s aprox.
- Conexiones:
  - Conexión rosca G1 o 1" NPT
  - Conexión brida EN 1092-1 DN40 PN25. Otros estándares de brida bajo demanda
  - Conexiones sanitarias según ISO 2852, SMS 1145, DIN 11851, TRI-CLAMP®
- Materiales: EN 1.4404 (AISI 316L). Recubrimiento HALAR® bajo demanda
- Detección de nivel, con LED indicativo de estado
- Opciones:
  - Salida relé
  - Salida NAMUR Ex ia IIC T4 o T6



## Principio de funcionamiento

Los detectores de nivel de la serie LD se basan en la variación de la frecuencia de resonancia natural de una horquilla vibrante al entrar en contacto con un líquido o un sólido.

Esta variación es detectada por la electrónica interna y es utilizada para determinar el estado de la salida.



## Aplicaciones

- Control de bombas
- Tanques abiertos y presurizados, tanques con agitación
- Canales abiertos y detección de tubería vacía
- Columnas de destilación y evaporadores
- Tanques de dosificación de productos químicos

## Modelos

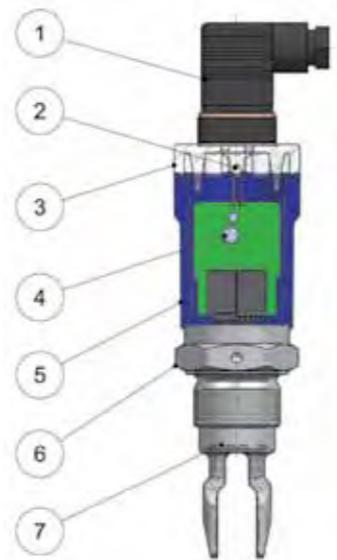
- LD61 detección de nivel de líquidos
- LD60 detección de nivel de sólidos
- LD6XN detección de nivel de líquidos o sólidos, salida NAMUR Ex
- LD6XR detección de nivel de líquidos o sólidos, salida relé
- LD6XML detección de nivel de líquidos o sólidos, con longitud de detección alargada

## Características técnicas

- Tiempo de conmutación: 1 s aprox.
- Histéresis:  $\pm 2$  mm con  $H_2O$
- Densidad del líquido:  $> 0,6$  kg/l
- Viscosidad del líquido: hasta 10000 cSt
- Sólidos: según aplicación. Consultar a fábrica
- Longitud de detección: hasta 2 m
- Temperatura del fluido:  $-30^{\circ}C \dots 150^{\circ}C$
- Temperatura ambiente:  $-20^{\circ}C \dots 70^{\circ}C$
- Presión de trabajo: PN25 (otras bajo demanda)
- Conexiones:
  - Conexión rosca G1 o 1" NPT
  - Brida EN 1092-1 DN40 PN25
  - Conexiones sanitarias según ISO 2852, SMS 1145, DIN 11851, TRI-CLAMP®

Otras bajo demanda

## Materiales



Nº	Descripción	Materiales
1	Conector / Caja	Poliamida
2	LED	Plástico
3	Tapa	Policarbonato
4	Electrónica	-
5	Caja	Policarbonato
6	Conexión	EN 1.4404 (AISI 316L) *
7	Cuerpo	EN 1.4404 (AISI 316L) *

\* Bajo demanda, con recubrimiento HALAR®

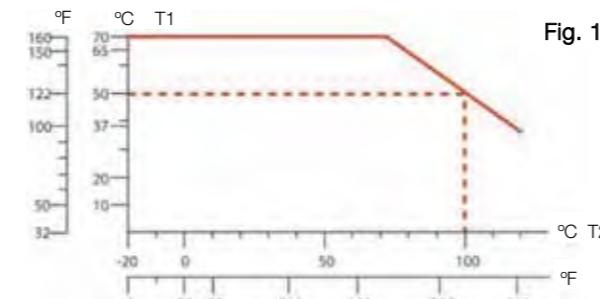


Fig. 1

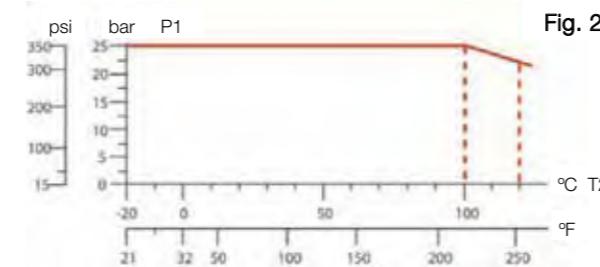


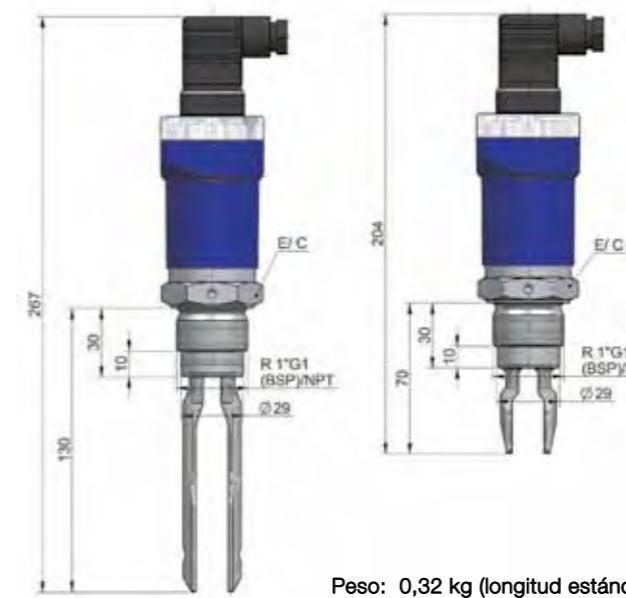
Fig. 2

La temperatura máxima de trabajo en el interior del tanque (T2) es una función de la temperatura ambiente en el exterior (T1), como se muestra en la Fig. 1.

La presión máxima de trabajo en el tanque es una función de la temperatura interior, como se muestra en la Fig. 2.

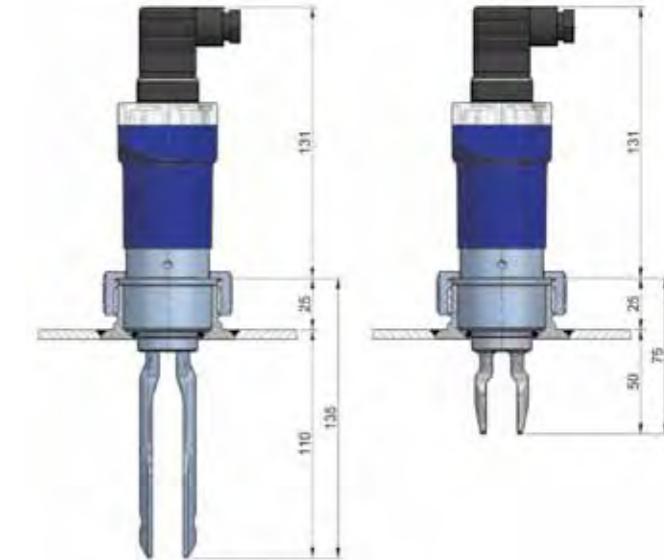
## Dimensiones

### LD60 / LD61 - Conexión roscada BSP / NPT



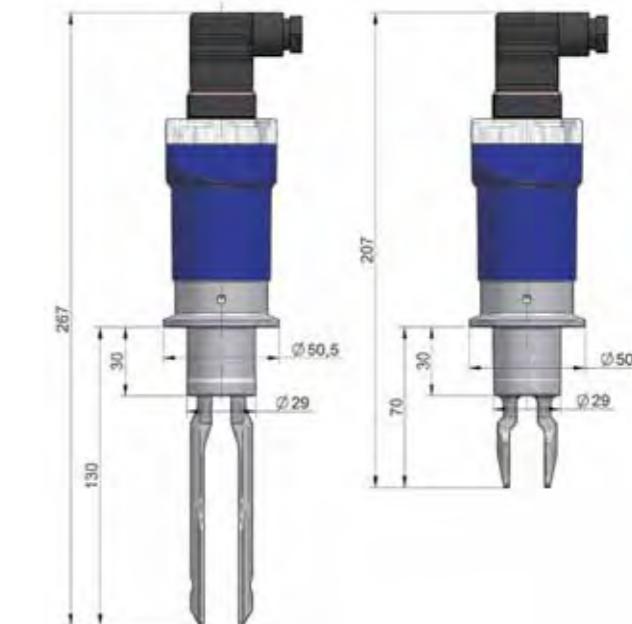
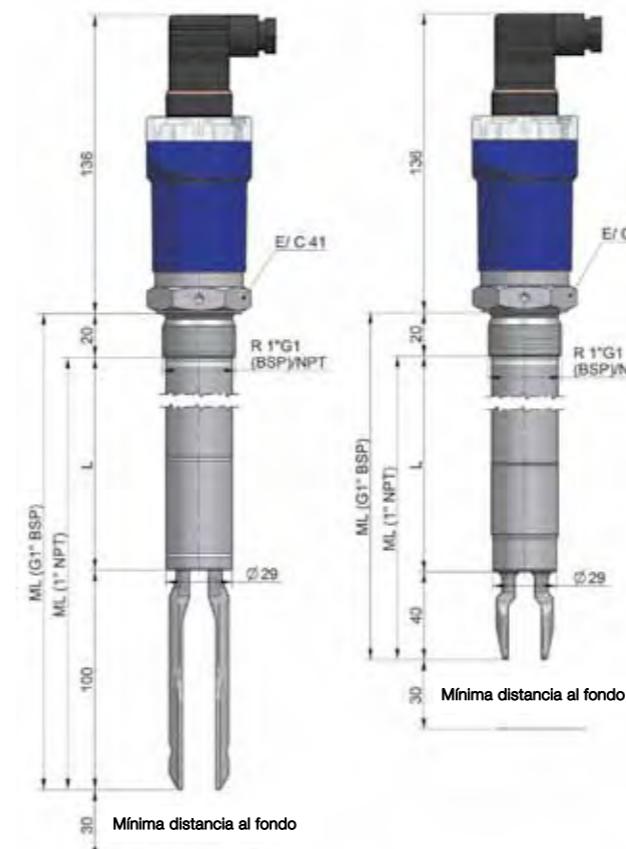
Peso: 0,32 kg (longitud estándar)

### LD60 / LD61 - Conexión nivelada TF DIN405



Diseño totalmente sanitario disponible

### LD60 / LD61 - Conexión CLAMP ISO 2852



Diseño totalmente sanitario disponible

Todas las dimensiones en mm

Otras conexiones sanitarias disponibles bajo demanda.

Diseño totalmente sanitario disponible para todos los modelos con conexión sanitaria.

**Modelo LD60 ... LD61**

- Alimentación:
  - 2 hilos: 24 ... 250 VAC. Carga máx. 350 mA
  - 3 hilos: 12 ... 55 VDC. Carga máx. 350 mA
- Carga mín.: 6 mA
- Salidas: transistor PNP para alimentación DC; tiristor para alimentación AC
- Indicación de estado mediante LED bicolor
- Caja: Conector IP65 DIN 43650-A, prensaestopas PG9

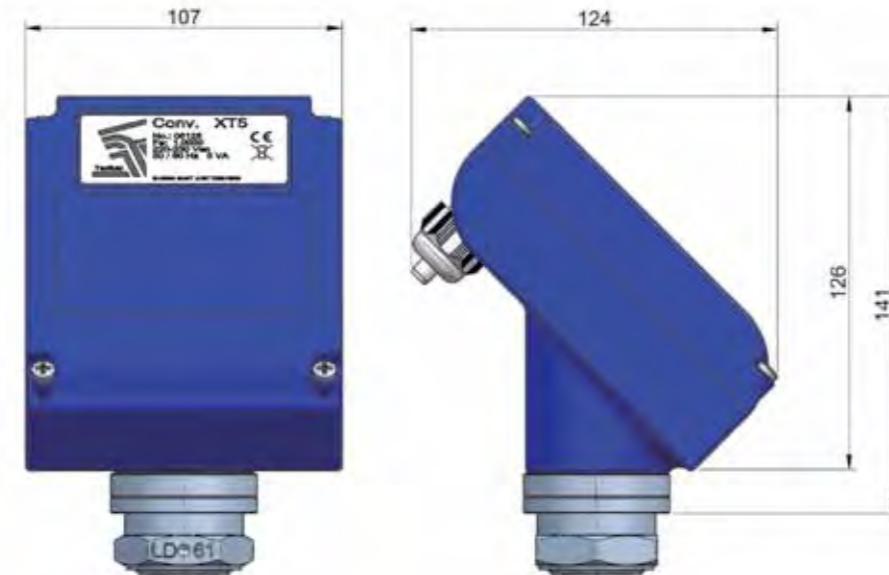
**Modelo LD60R ... LD61R**

- Alimentación:
  - 25 ... 250 VAC / VDC
  - Consumo:  $\leq 1$  W
- Indicación de estado del relé mediante LED bicolor
- Caja: IP67 en policarbonato, prensaestopas PG11  
Ex d IIC T6 bajo demanda, pendiente de certificación
- Temperatura del fluido: -30°C ... +115°C
- Temperatura ambiente: -5°C ... +40°C

**Características del relé**

- Número de contactos y tipo: 2 contactos comutados  
Corriente máxima de conmutación: 3 A  
Tensión máxima de conmutación: 220 VDC, 250 VAC  
Capacidad máxima de conmutación: 60 W, 125 VA  
Resistencia mecánica:  $15,0 \times 10^6$  operaciones

**Dimensiones para caja LD60R ... LD61R**



Para dimensiones de la horquilla, ver p. 189

**Modelo LD60N ... LD61N**

- Salida NAMUR (IEC60947-5-6, EN50227)
- Alimentación:
  - 8 ... 14 VDC
  - Consumo: desde 0,7 mA a 2,3 mA, según estado "ON/OFF"
- Indicación de estado mediante LED
- Caja: Conector IP65 DIN 43650-A, prensaestopas PG9
- Temperatura del fluido: -30°C ... +115°C
- Temperatura ambiente: -5°C ... +40°C
- Certificación ATEX Ex ia IIC T4 (T6 bajo demanda)

**Características respecto a la seguridad**

Este instrumento, por ser del grupo II, va destinado al uso en lugares en los que puede haber peligro de formación de atmósferas explosivas, exceptuando en minería.

Por ser de categoría 1G puede utilizarse en un medio ambiente en el que se produzcan de forma constante, duradera o frecuente atmósferas explosivas debidas a mezclas de aire con gases, vapores o nieblas.

Marcado	Ex ia IIC T4	Ex ia IIC T6
Parámetros específicos	$U_i = 14$ V $P_i = 1.3$ W	$U_i = 14$ V $P_i = 1.3$ W
Temperatura ambiente	-5°C ... +40°C	



**Montaje**

La posición óptima de montaje depende de la viscosidad del líquido. Tanto el montaje en la parte superior del tanque (fig. 3a) como lateral (fig. 3b) es óptimo. En ambos, el líquido puede fluir a través de la horquilla permitiendo una detección correcta del nivel del líquido.

Fig. 3a



Fig. 3b

**Tamaño de conexión**

En caso de pequeña conexión (inferior a DN50) la horquilla debe quedar completamente fuera del cuello de la conexión (fig. 4a) para asegurar que la deposición de partículas en el interior no afecte al funcionamiento del detector de nivel.

Fig. 4a



Fig. 4b

En caso de mayores conexiones (superior a DN50), puede montarse dentro del cuello de la conexión, pero sólo cuando la viscosidad del líquido permita a éste fluir rápidamente (fig. 4b).

Fig. 5a



Fig. 5b

**Líquidos viscosos**

Se requiere una distancia mínima que permita que el líquido fluya rápidamente (fig. 5a y 5b):  $D_{mínima} = 50$  mm (2")

**Detección de líquido en tuberías**

En tuberías horizontales parcialmente llenas, la longitud de detección debe seleccionarse cuidadosamente para asegurar que la horquilla quede mojada por el líquido (fig. 6a).

Fig. 6a



Para control de presencia de líquido en tuberías, por ejemplo para protección de bombas, el detector debe montarse en una sección vertical con flujo ascendente (fig. 6b). Su longitud debe seleccionarse de manera que se evite contacto con la tubería.

Fig. 6b



Fig. 6c

El tamaño mínimo de tubería recomendado es DN50 (fig. 6c).

La máxima velocidad recomendada es 5 m/s para líquidos de  $1 \text{ g/cm}^3$  y 1 mPa·s (consultar para otras condiciones de operación). Para esta aplicación, la horquilla debe estar alineada con el eje de la tubería.

Fig. 7



Fig. 7

**Aplicaciones a alta temperatura**

Altas temperaturas en el tanque pueden requerir aislamiento térmico. El LD puede suministrarse con longitud especial. La longitud extra estándar es 150 mm (fig. 7).

**Llenado de tanques**

La posición de montaje del detector de nivel no debe coincidir con el punto de llenado (fig. 8). Si durante el llenado se provoca oleaje, el detector debe permanecer protegido del mismo.

Fig. 8

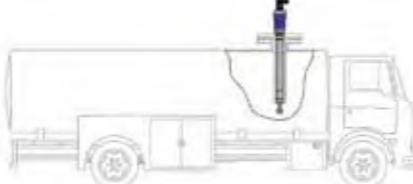


Fig. 8

**Camiones**

Para control de nivel en tanques móviles debe montarse un tubo-guía, con un amortiguador de PTFE en el extremo inferior para evitar que vibraciones puedan afectar al detector (fig. 9).

Fig. 9



## Control de nivel en tanques y tanques con agitación

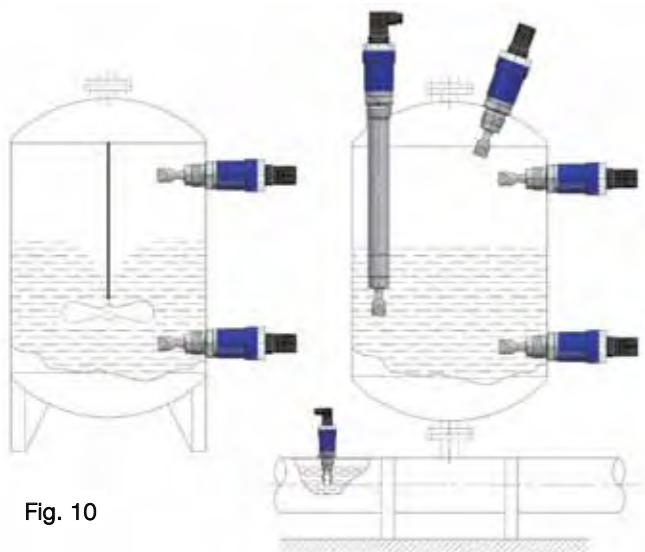


Fig. 10

En tanques con agitadores, el detector LD61ML debe ser protegido contra la fuerza de rotación del líquido en toda su longitud.

## Tanques de dosificación

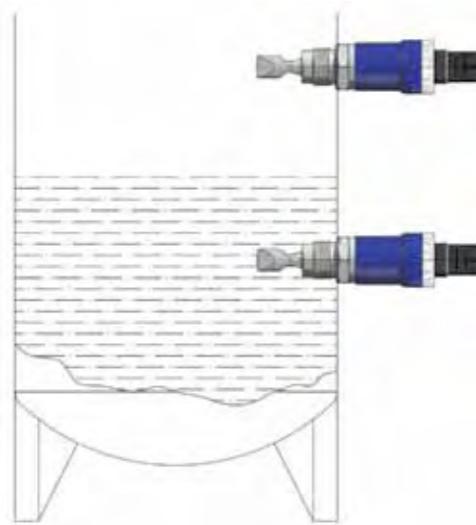


Fig. 11

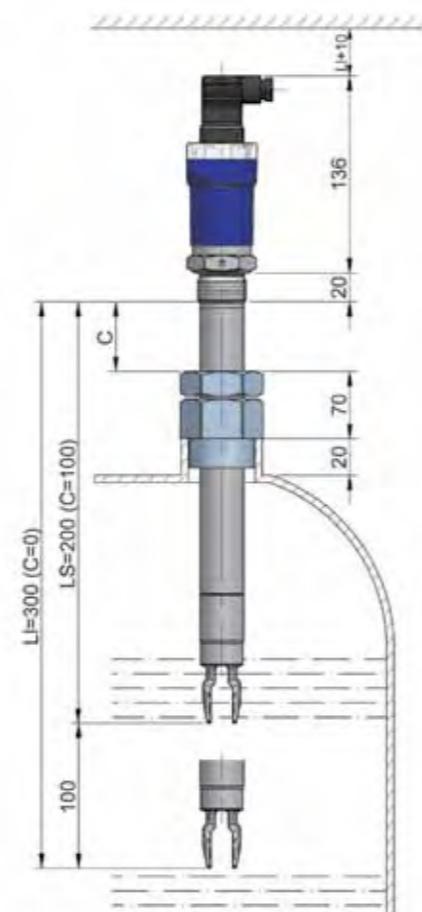
## Accesorios

La serie LD puede suministrarse con un sistema deslizante para ajustar la altura de los diferentes puntos de detección máximos y mínimos que pueden requerirse en diferentes procesos en tanques cerrados.

El accesorio queda fijado mediante una arandela de PTFE.

## Ejemplo

Diferencial C entre el nivel máximo y mínimo = 100 mm. En este caso la longitud LI (300 mm) es el nivel mínimo. La longitud LS es el nivel máximo (200 mm).



R-CT-LD Rev. 2 versión español



# 2.4 ULTRASONIDOS

LU

## Transmisores e indicadores de nivel Serie LU

Transmisor e indicador de nivel por ultrasonidos para líquidos y sólidos

- Sin contacto con el producto
- Diseño compacto en caja de policarbonato (electrónica y display). Display remoto disponible bajo demanda
- Gran resistencia para trabajar en ambientes corrosivos, intemperie...
- Fácil programación por teclado-display
- Indicación de nivel con compensación automática de las variaciones de temperatura
- Consumo reducido
- Rango de medición:
  - Líquidos:
    - Modelo LU91: 0,30 ... 6 m
    - Modelo LU921: 0,30 ... 5 m
    - Modelo LU93: 0,45 ... 12 m
    - Modelo LU923: 0,45 ... 10 m
  - Sólidos:
    - Modelo LU91: 0,30 ... 3,5 m
    - Modelo LU921: 0,30 ... 2,5 m
    - Modelo LU93: 0,45 ... 7 m
    - Modelo LU923: 0,45 ... 5 m
- Precisión:  $\pm 2$  mm (entre 0,3 y 2 m)
- Conexiones:
  - Modelo LU91 / LU921: Rosca G2
  - Modelo LU93 / LU923: Rosca G2½
- Otras bajo demanda
- Materiales: PP, PVDF
- Medición de nivel continuo, con salida 4-20 mA
- Alarms de nivel máximo-mínimo, en versión 4 hilos (Modelos LU91 y LU93)
- Opcional: Protocolo HART



**HART**  
COMMUNICATION PROTOCOL

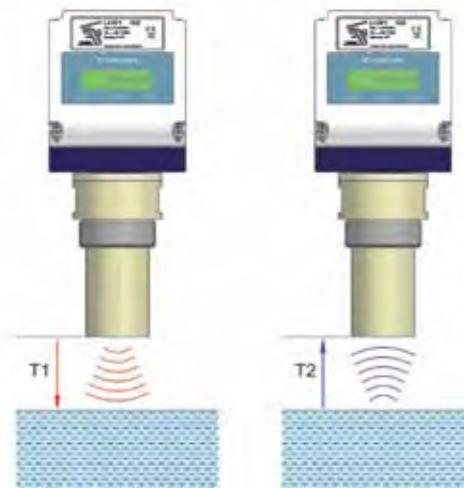
## Principio de funcionamiento

Un transductor emite pulsaciones cortas de ultrasonidos hacia la superficie de un producto. La reflexión de estos pulsos se recibe en el mismo transductor.

Las ondas ultrasónicas se desplazan a la velocidad del sonido. El tiempo que transcurre desde la emisión de la señal hasta que se refleja en la superficie del producto (T1) más el tiempo hasta que es recibida de nuevo por el transductor (T2) determina la distancia a la que se encuentra el producto. El cálculo de esta distancia se efectúa mediante un microprocesador con un potente e inteligente software que selecciona el nivel de eco correcto entre los ecos producidos por los elementos internos de los recipientes.

Un detector de temperatura incorporado en el transductor facilita la temperatura real de trabajo al microprocesador, el cual efectúa las oportunas correcciones de cálculo de la distancia medida.

Un cambio de producto no afecta al correcto funcionamiento del medidor, siendo innecesario un nuevo ajuste para cada nuevo producto. El medidor de nivel sin contacto con el producto facilita la instalación y el mantenimiento.



## Aplicaciones

- Control de nivel en depósitos de almacenamiento de productos químicos y petroquímicos, de aguas tratadas, residuales, de lluvia,... y productos alimentarios
- Control de nivel en silos con productos pulverulentos, granulosos,...
- Medida del caudal en canales abiertos, en combinación con el sensor electromagnético serie FLOMAT (software de tratamiento de señales no suministrado)
- Control grueso de bobinas de papel, cartón, acero, plástico,...
- Control de nivel en depósitos intermedios de procesos, con paro-marcha de bombas y apertura-cierre de válvulas

## Modelos

- LU91 ... 93 Sistema 4 hilos
- LU91H ... 93H Sistema 4 hilos con protocolo HART
- LU921 ... 923 Sistema 2 hilos
- LU921H Sistema 2 hilos con protocolo HART

## Características técnicas

- Precisión:  $\pm 2$  mm (entre 0,3 y 2 m)
- Resolución: 1 mm
- Incertidumbre: <0,25% del margen de medida
- Repetibilidad: <0,25% del margen de medida
- Rango de medición:
  - LU91: líquidos: 0,30 ... 6 m ; sólidos: 0,30 ... 3,5 m
  - LU921: líquidos: 0,30 ... 5 m ; sólidos: 0,30 ... 2,5 m
  - LU93: líquidos: 0,45 ... 12 m ; sólidos: 0,45 ... 7 m
  - LU923: líquidos: 0,45 ... 10 m ; sólidos: 0,45 ... 5 m
- Intervalo de medidas: 200 ms
- Apertura del haz ultrasónico:  $14^\circ$  a  $-3\text{dB}$

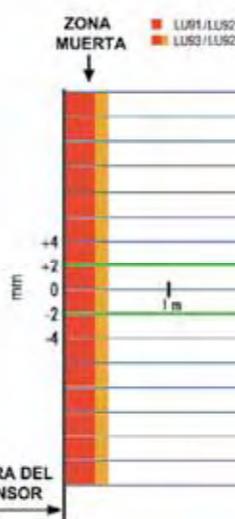
Condiciones de referencia: Temperatura: +18 ... +30°C

Humedad relativa del aire: 45 ... 75% ; Presión del aire: 860 ... 1060 mbar

- Temperatura del fluido: -40°C ... +80°C
- Temperatura ambiente:
  - Transductor: -40°C ... +80°C
  - Electrónica: -40°C ... +60°C
- Presión de trabajo: mínimo 0,7 bar abs ; máximo 4 bar abs
- Materiales:
  - Sensor: PP / PVDF
  - Caja / Junta: Policarbonato (resistente a UV) / NBR
- Conexiones:
  - LU91 / LU921: G2 o 2" NPT
  - LU93 / LU923: G2½ o 2 ½" NPT

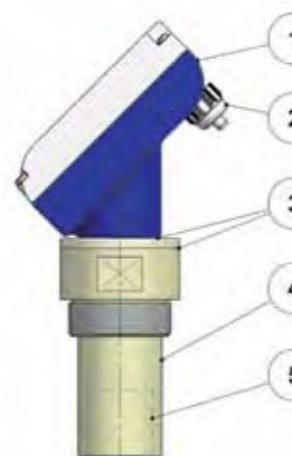
Otras conexiones bajo pedido

- Peso: de 1,8 a 2,5 kg según tamaño de conexión
- Resistencia a vibraciones mecánicas de 4G entre 5 y 100Hz
- Índice de protección: IP67
- Salida 4-20 mA activa o pasiva
- Alarmas de máximo y/o mínimo nivel ajustables en todo el rango de trabajo, sólo para modelos sistema 4 hilos.
- Salida tipo transistor NPN optoaislado: V máx.: 30 VDC ; I máx.: 30 mA
- Alimentación:
  - Modelos LU921 / LU923: 2 hilos: 12 ... 36 VDC
  - Modelos LU91 / LU93: 4 hilos: 18 ... 30 VDC (especial: 14 ... 25 VDC)
- Consumo: < 20 mA (2 hilos) ; < 60 mA (4 hilos)
- Entradas de cable: 3 x PG11 (cables  $\varnothing_{ext}$  entre 6 ... 10 mm)
- Programación por teclado y display (display remoto disponible bajo demanda)
- Protocolo HART opcional (excepto modelo LU923)



## Diagrama de precisión

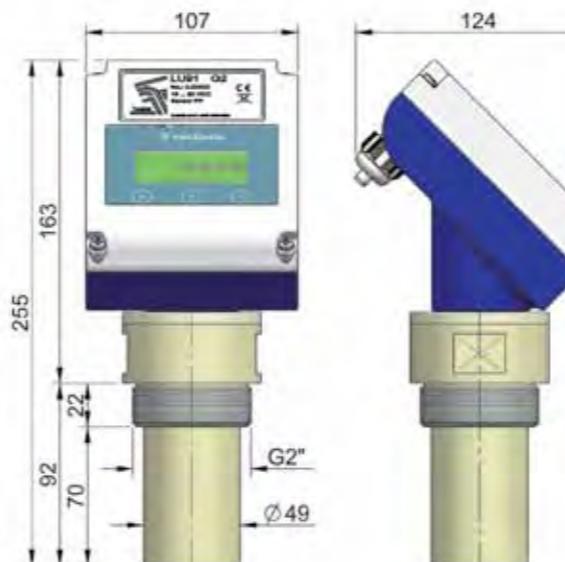
## Materiales



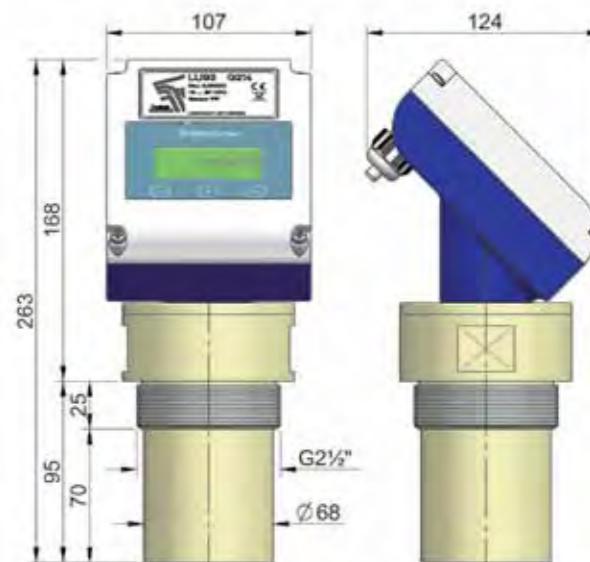
Nº	Descripción	Materiales
1	Caja	Policarbonato *
2	Junta	NBR
3	Cuerpo	PP PVDF
4	Transductor	PVDF
* resistente a UV		

## Dimensiones

### Modelos LU91 / LU921



### Modelos LU93 / LU923



## Operación

El montaje del transmisor de nivel debe realizarse de forma que la cara del transductor quede lo más paralela posible respecto a la superficie del producto, para asegurar una medición correcta. La distancia mínima a la pared del recipiente debe ser como mínimo de 200 mm evitando que el sensor quede centrado en el eje del depósito, especialmente en los casos con agitación o formación de conos de vaciado (Fig. 1).

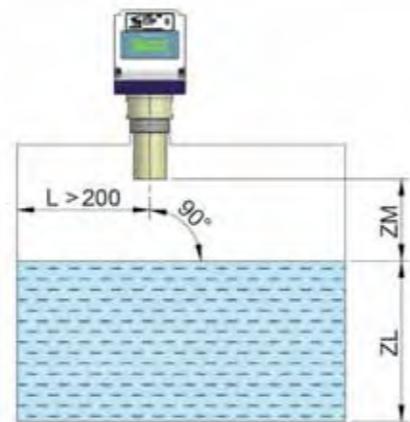


Fig. 1

## Zona muerta

La zona muerta (ZM) es aquella zona próxima al transductor, donde el aparato no es capaz de efectuar una medición (Fig. 1).

Para el modelo LU91 / LU921 esta zona es de 300 mm, mientras que para el modelo LU93 / LU923 es de 450 mm.

## Disminución de la zona muerta

En el caso de precisar disminuir la zona muerta de lectura, se pueden aplicar elementos reflectores, que permiten efectuar lecturas hasta el nivel máximo del depósito (Fig. 2).

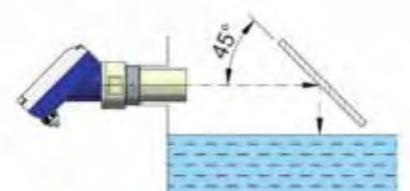


Fig. 2

## Tubuladuras o cuellos de depósitos

Se debe tener presente la longitud del sensor y prever que sobresalga de la tubuladura o cuello como mínimo 10 mm (Fig. 3).

d	l	h máx.
50 mm (2")	> 10 mm	80 mm (3")
65 mm (2 1/2")	> 10 mm	80 mm (3")
100 mm (4")	> 10 mm	300 mm (12")
150 mm (6")	> 10 mm	400 mm (16")

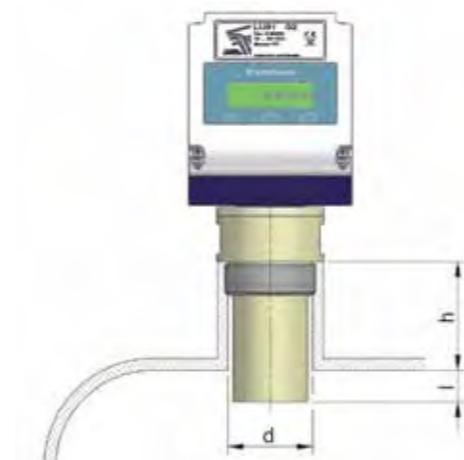


Fig. 3

## Instalaciones habituales

### Canales abiertos

Medida del nivel en el punto de aforo del canal abierto.

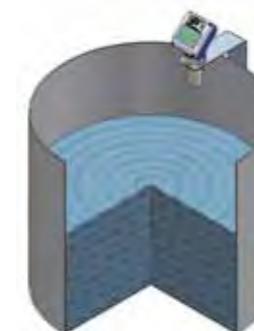


Fig. 4

### Recipientes abiertos

Aplicación clásica de medida y control de nivel de líquidos, incluso con elementos sólidos en suspensión (Fig. 4).

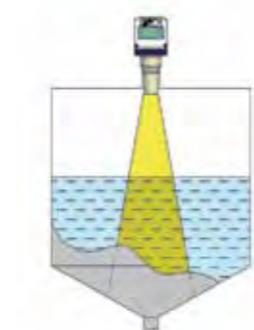
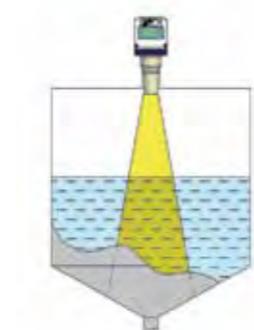


Fig. 5

### Recipientes cerrados

Control de nivel de todo tipo de líquidos, con presiones máximas de 4 bar abs. Para una presión de trabajo inferior a 0,7 bar abs deben emplearse otros sistemas de medida, como por ejemplo de flotador, de radar, de radar guiado, etc.



### Depósito con fondo cónico

En depósitos con fondo cónico y de forma excepcional, puede ser ventajoso montar el sensor en el centro del depósito, ya que en la mayoría de los casos permite efectuar lecturas más cercanas al fondo (dependerá del diámetro del depósito). Se debe tener en cuenta evitar la formación del cono de vaciado (Fig. 5).

## Container de fangos

Control de llenado de contenedores, con fangos procedentes de la depuración de aguas. Llenado mediante cintas transportadoras. La distancia mínima a las paredes de los depósitos debe ser superior a 200 mm (Fig. 6).

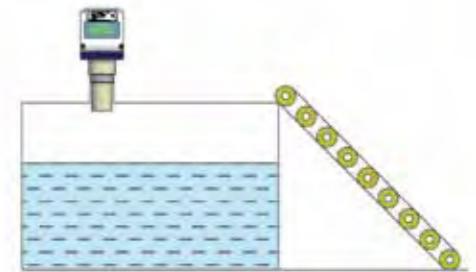


Fig. 6

## Entradas de productos o corrientes de llenado

Asegurar que el sensor se instala sobre la superficie del producto ya almacenado, no sobre la zona de corriente de entrada o llenado (Fig. 7).

En caso de presencia de espumas consistentes sobre la superficie del producto de forma total o parcial y para depósitos abiertos con posibles variaciones bruscas de nivel, fuertes vientos o turbulencias producidas por la aspiración de ciclones deberá montarse el sensor en el interior de un tubo de protección con longitud hasta el nivel mínimo de lectura y preverse un orificio de aireación de unos 5 ... 10 mm de diámetro (Fig. 8).

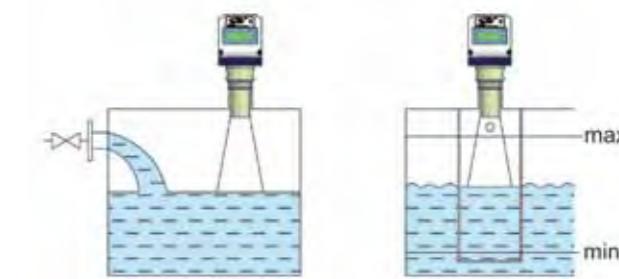


Fig. 7

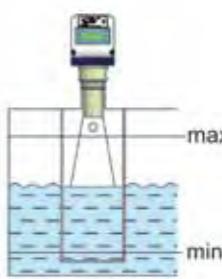


Fig. 8

## Agitadores

Se debe almacenar en memoria el eco perturbador durante la marcha del agitador. Así se asegura que las reflexiones perturbadoras del agitador no sean tenidas en cuenta en las siguientes lecturas (Fig. 9).

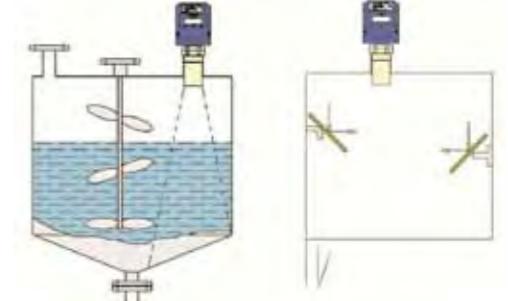


Fig. 9

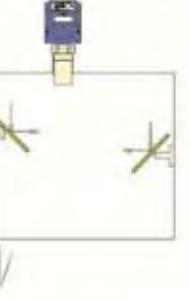


Fig. 10

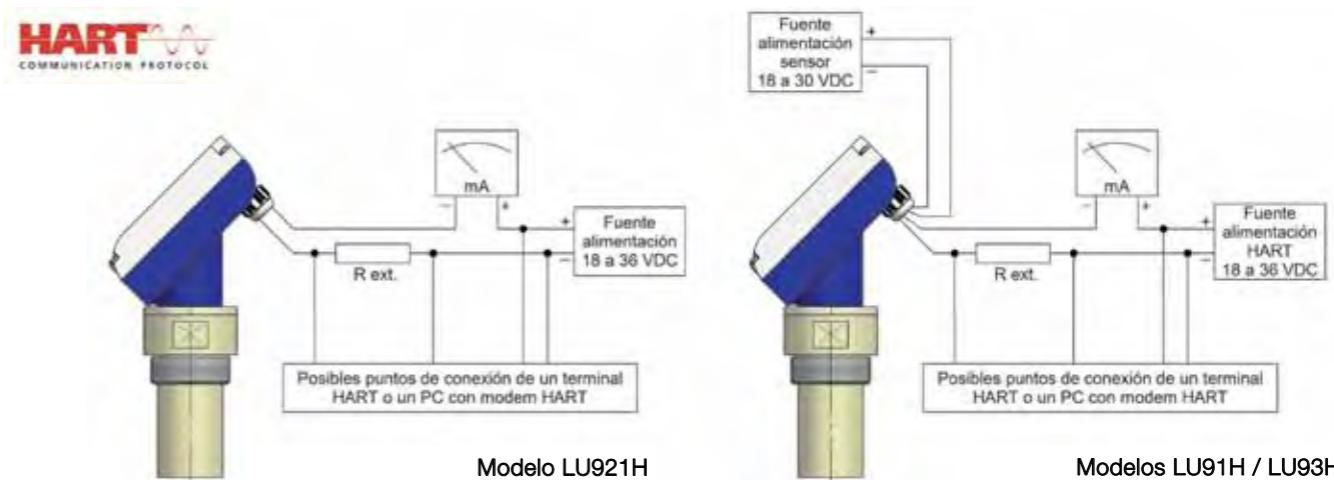
## Estructuras internas de los depósitos

En aquellos depósitos en los que existan elementos internos, como escaleras, serpentines de calefacción-refrigeración, riostas, etc., pueden aparecer ecos perturbadores que se superponen al eco útil.

Si no se pueden evitar los ecos perturbadores, se pueden minimizar mediante pequeñas pantallas metálicas o plásticas que dispersan las reflexiones de la onda, evitando la recepción directa de los ecos de estas estructuras (Fig. 10).

## Protocolo HART

Los transmisores de nivel serie LU son compatibles con el protocolo HART. El detalle de las características está disponible en el documento "Field Device Specification". Para poder realizar la comunicación HART deberá añadirse en el bucle de corriente una resistencia exterior (R ext.), de valor entre 200 y 500 Ohm. Los puntos donde se puede conectar un terminal o un PC con un módem HART se indican en la figura siguiente.



**2.5**  
**RADAR GUIADO**



# 2.5 RADAR GUIADO

LTDR

## Transmisores de nivel Serie LTDR

Transmisor de nivel TDR - Radar  
guiado para líquidos y sólidos

- Medición independiente de condiciones de proceso cambiantes (densidad, conductividad, temperatura, presión,...)
- Innovador análisis de señal y capacidad de supresión de interferencias
- Sin prácticamente restricciones de instalación
- Diferentes tipos de sonda: varilla simple, sonda coaxial y sonda cable, intercambiables gracias a su diseño modular
- Apto para prácticamente cualquier líquido. Excepcional rendimiento con líquidos con baja constante dieléctrica (baja reflectividad), como aceites o hidrocarburos
- Apto para sólidos, principalmente con sonda cable
- Excelente relación rendimiento / precio
- Rango de medición:
  - Varilla simple: 100 ... 3000 mm
  - Sonda coaxial: 100 ... 6000 mm
  - Sonda cable: 1000 ... 20000 mm
- Conexiones:
  - Rosca G3/4A o G1A
  - Brida EN 1092-1 DN40 o superior
- Materiales: EN 1.4404 (AISI 316L), PEEK™
- Salida 4-20 mA
- 1 x salida transistor programable para detección de nivel
- Opciones:
  - Versión ATEX
  - Versión temperatura extendida
  - Varilla simple recubierta en PTFE



## Principio de funcionamiento

El transmisor de nivel LTDR utiliza la tecnología TDR (Time Domain Reflectometry). Los impulsos electromagnéticos de baja energía y alta frecuencia, generados por un circuito electrónico, son propagados a lo largo de una sonda que está sumergida en un líquido. Cuando estos impulsos alcanzan la superficie del líquido, parte de la energía del impulso se refleja y vuelve al circuito electrónico, el cual calcula el nivel de fluido a partir de la diferencia de tiempo entre el impulso enviado y el recibido. El sensor analiza la señal y la convierte en una medición continua de nivel a través de su salida analógica, o en una señal de conmutación programable en un punto de la sonda.

Los sensores TDR son también conocidos como dispositivos de radar guiado.

## Aplicaciones

- Medición de nivel en tanques/silos de almacenamiento
- Tratamiento de aguas y aguas residuales
- Industria alimentaria y de bebidas
- Industria química, petroquímica y automoción

## Modelos

### • LTDR varilla simple:

- 6 mm, conexión G $\frac{3}{4}$
- 8 mm, conexión G1

### • LTDR sonda cable

- 4 mm, conexión G $\frac{3}{4}$
- 6 mm, conexión G1

Ideales para un amplio rango de aplicaciones con líquidos y sólidos (varilla simple 8 mm y sonda cable especialmente indicados para la medición de nivel de sólidos).

La señal tiene un radio de detección más amplio alrededor de la varilla o cable, por lo que es más sensible a interferencias. Éstas pueden ser fácilmente minimizadas teniendo en cuenta algunas consideraciones de montaje y realizando unos simples ajustes de configuración en el sensor.

También recomendadas para instalaciones en cámaras de bypass metálicas, las cuales actúan básicamente junto con la sonda como una gran sonda coaxial.

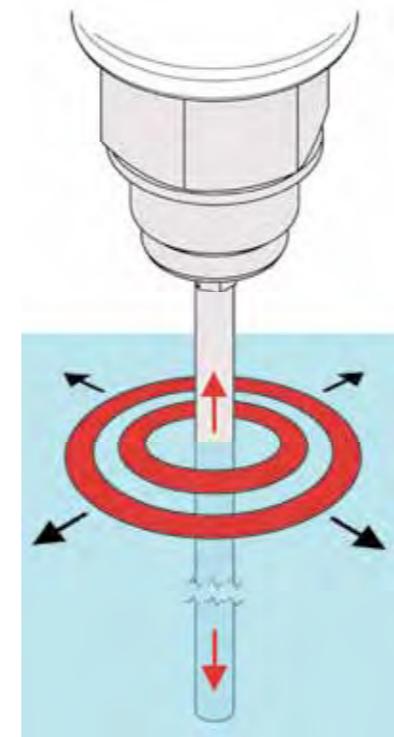
### • LTDR sonda coaxial:

La señal de medición de alta frecuencia queda contenida dentro del tubo exterior, lo que proporciona inmunidad contra condiciones externas y objetos que puedan interferir la señal.

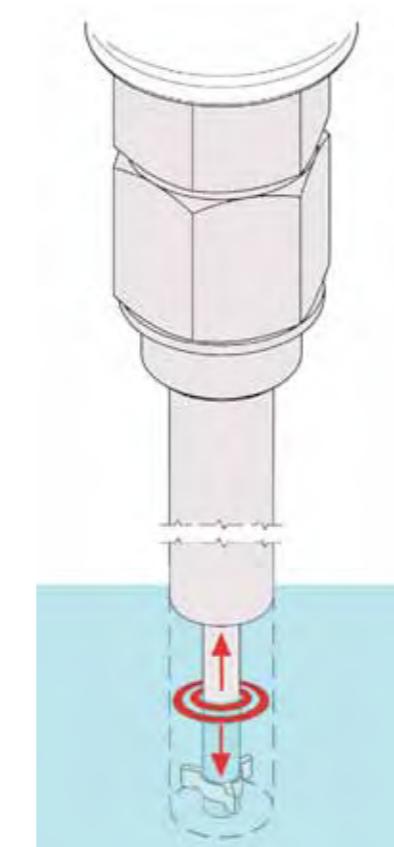
Solución ideal para una instalación sin problemas, asegurando una medición fiable en casi cualquier aplicación. Adecuada para medir líquidos con baja reflectividad (baja constante dieléctrica) tales como aceites e hidrocarburos.

Recomendada sólo con líquidos limpios. NO recomendada para líquidos viscosos, pegajosos, que cristalizan, adhesivos, recubrimientos, líquidos fibrosos, lodos, purines, pasta o líquidos que contienen partículas sólidas. Estos líquidos pueden causar acumulaciones de producto y obstrucción dentro de la sonda coaxial.

LTDR varilla simple



LTDR sonda coaxial

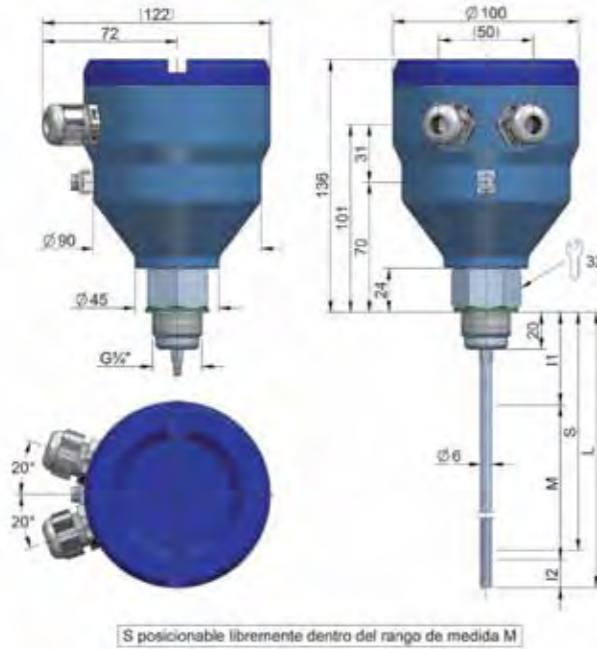


## Características técnicas

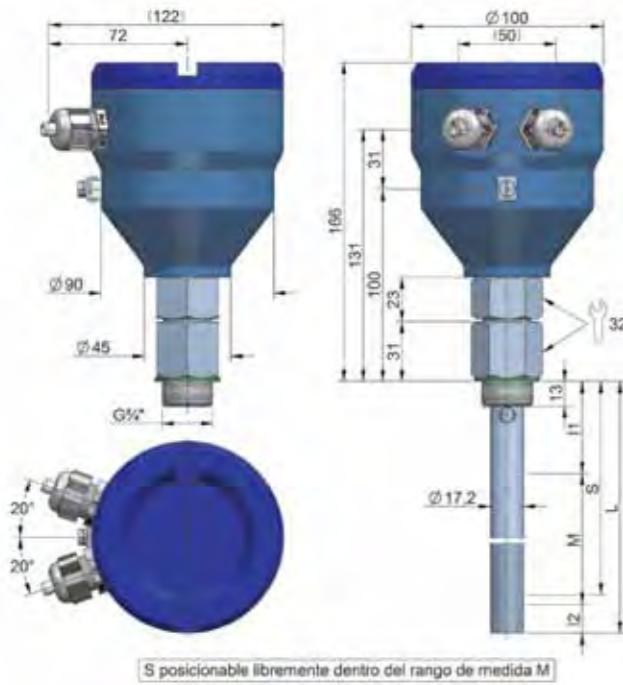
- **Precisión:**  $\pm 3$  mm
- **Repetibilidad:** < 2 mm
- **Resolución:** < 1 mm
- **Tipo de sonda:**
  - Varilla simple Ø6 u Ø8 mm
  - Coaxial Ø17,2 mm (tubo estándar: NPS  $\frac{3}{8}$  10S)
  - Cable Ø4 o Ø6 mm
- **Longitud de la sonda (L):**
  - Varilla simple: 100 ... 3000 mm
  - Sonda coaxial: 100 ... 6000 mm
  - Sonda cable: 1000 ... 20000 mm
- **Zona inactiva:**
  - Superior (I1):
    - Varilla simple:  $\epsilon_r=80$ : 50 mm /  $\epsilon_r=2$ : 80 mm
    - Sonda coaxial:  $\epsilon_r=80$ : 30 mm /  $\epsilon_r=2$ : 50 mm
    - Sonda cable:  $\epsilon_r=80$ : 50 mm /  $\epsilon_r=2$ : 80 mm
  - Inferior (I2):
    - Varilla simple:  $\epsilon_r=80$ : 10 mm /  $\epsilon_r=2$ : 50 mm
    - Sonda coaxial:  $\epsilon_r=80$ : 10 mm /  $\epsilon_r=2$ : 50 mm
    - Sonda cable:  $\epsilon_r=20$ : 10 mm /  $\epsilon_r=2$ : 50 mm
- **Rango de medición (M):** longitud de la sonda menos las dos zonas inactivas superior e inferior
- **Punto de conmutación (S):** posicionable libremente dentro del rango de medición
- **Constante dieléctrica ( $\epsilon_r$ ):**
  - Varilla simple: > 1,8
  - Sonda coaxial: > 1,4
  - Sonda cable: > 1,8
- **Conductividad y densidad:** sin restricciones
- **Viscosidad dinámica:**
  - Varilla simple: < 5000 mPa·s = 5000 cP
  - Sonda coaxial: < 500 mPa·s = 500 cP
  - Sonda cable: < 5000 mPa·s = 5000 cP
- **Temperatura del fluido:**
  - Varilla simple / sonda cable: -40°C ... +150°C
  - Varilla simple recubierta PTFE: -15°C ... +100°C
  - Sonda coaxial junta EPDM: -40°C ... +130°C
  - Sonda coaxial junta VITON®: -15°C ... +150°C
  - Versión especial: -200°C ... +250°C  
Disponible para varilla simple y sonda coaxial hasta 1000 mm (-150°C ... +250°C con junta VITON®)
- **Temperatura ambiente:** -25°C ... +80°C  
(almacenaje: -40°C ... +85°C)
- **Presión de trabajo:** -1 bar ... 40 bar  
(varilla simple recubierta PTFE 0 ... 4 bar)
- **Material expuesto a la atmósfera del tanque:**
  - Varilla simple:
    - EN 1.4404 (AISI 316L), PEEK™
    - Recubrimiento en PTFE (junta VITON®)
  - Sonda coaxial: EN 1.4404 (AISI 316L), PEEK™  
Junta: EPDM o VITON®  
(otros materiales bajo demanda)
  - Sonda cable: EN 1.4404 (AISI 316L), PEEK™  
Junta conexión rosca: BELPA® CSA-50, 2 mm de espesor
- **Materiales de la caja:**
  - Cuerpo de la caja y tapa: aleación de aluminio pintada (recubierta de epoxi en la versión ATEX).
  - Junta tórica de la tapa: NBR o silicona (versión ATEX).
- **Otros materiales bajo demanda**
- **Índice de protección:** IP65 (caja estándar) / IP68 10 m H<sub>2</sub>O, NEMA6P (versión ATEX)
- **Entradas de cable:**
  - Versión estándar: 2 entradas de cable M16x1,5
  - Versión ATEX: 2 entradas de cable M20x1,5
- **Otros tamaños bajo demanda**
- **Rosca de conexión (CT), según sonda elegida:**
  - G $\frac{3}{4}$ A: varilla simple 6 mm, sonda cable 4 mm y sonda coaxial
  - G1A: varilla simple 8 mm y sonda cable 6 mm
- **Brida EN 1092-1 u otras conexiones bajo demanda**
- **Alimentación:** 12 ... 30 VDC (prot. contra polaridad invertida), sistema 4 hilos
- **Consumo:** < 70 mA a 24 VDC (sin carga)
- **Electrónica aislada galvánicamente** entre sus entradas/salidas y el potencial del depósito, evitando así problemas por protección de corrosión electroquímica de éste
- **Salida analógica (activa):** salida de corriente 4-20 mA
  - Resist. de carga total: < 500 Ω: resist. HART aprox. 250 Ω + resist. de carga aprox. 250 Ω.
  - Tiempo de respuesta: 0,5 s, 2 s y 5 s (seleccionable)
  - Desviación por temp.: < 0,2 mm/K a temp. ambiente
- **Salida de conmutación DC PNP (activa):** NC o NA (protegida contra cortocircuito)
  - Corriente de carga: < 200 mA
  - Tensión "1": alimentación -2V
  - Tensión "0": 0V ... 1V
  - Tiempo de respuesta: < 100 ms
- **Tiempo de arranque:** < 6 s
- **Terminales para los cables:**
  - Regleta de terminales sin tornillos para cables sólidos de 0,5 ... 2 mm<sup>2</sup>
  - No se recomienda el uso de punteras con collar aislante en el extremo del cable
- **Certificado ATEX**

## Dimensiones

### Varilla simple, conexión roscada



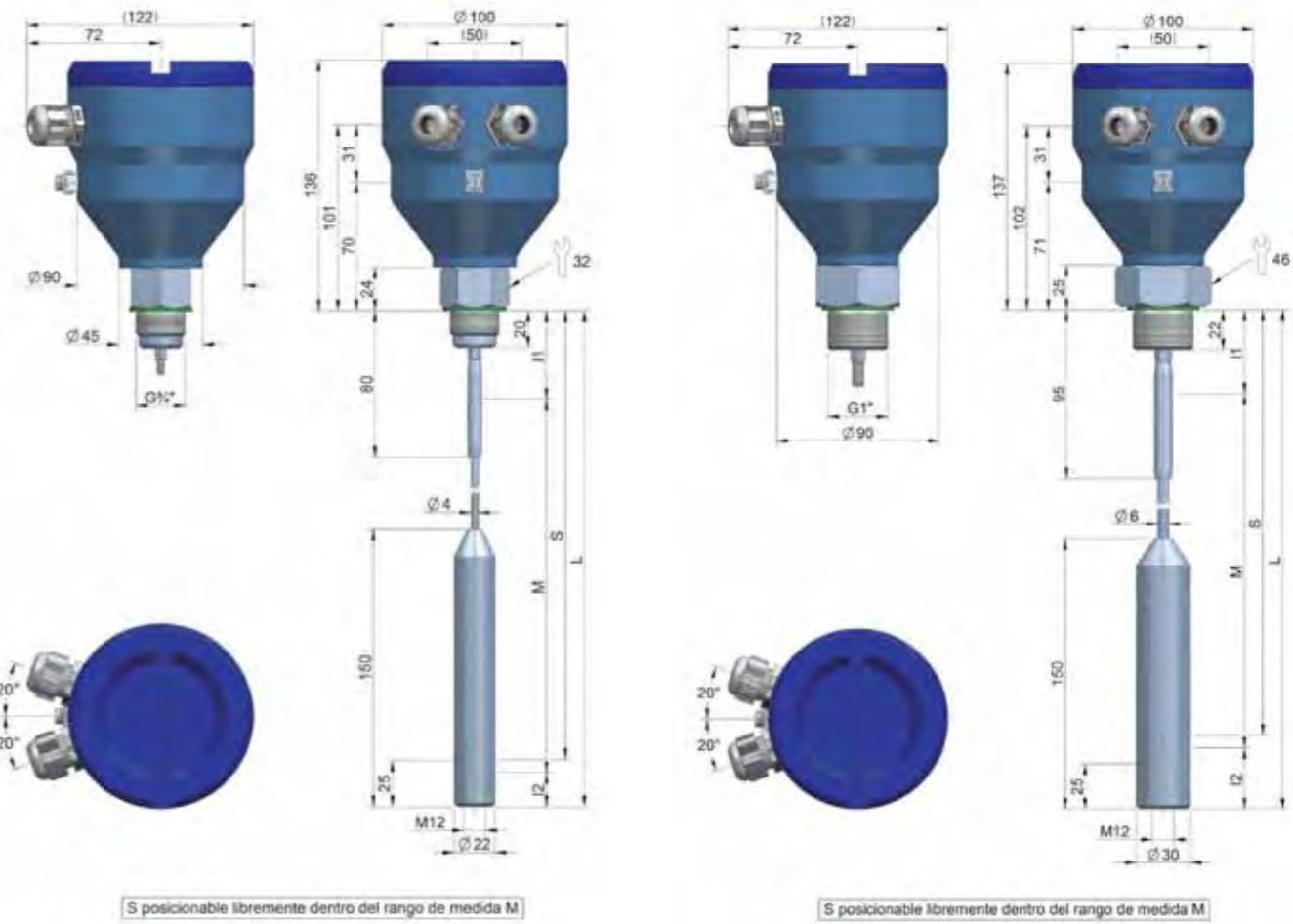
### Sonda coaxial, conexión roscada



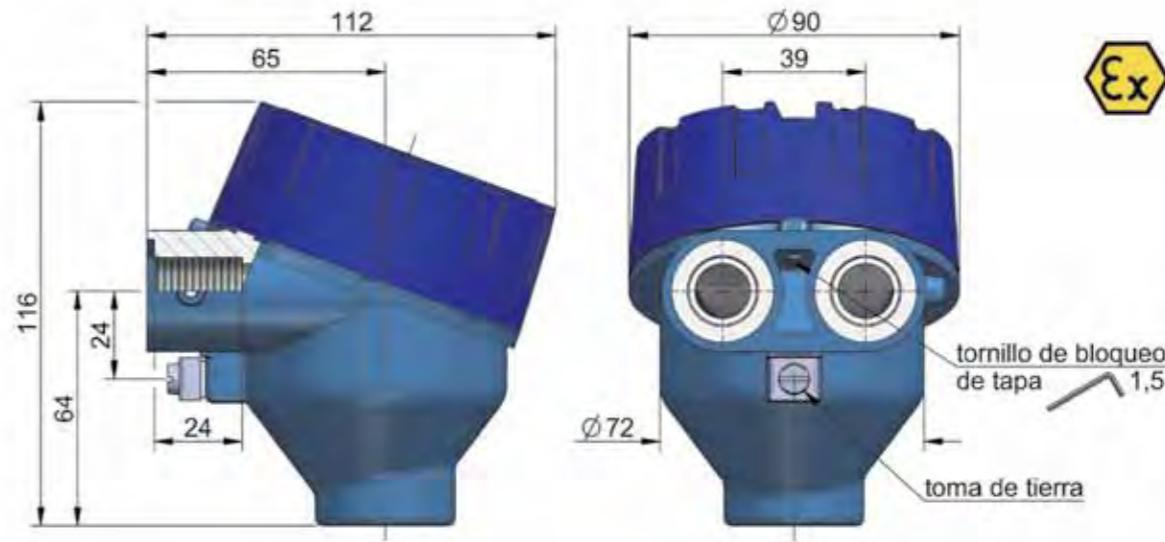
### Peso de los componentes:

- Caja estándar: 1240 g
  - Caja ATEX: 950 g
  - Varilla simple, 1m: 230 g
  - Sonda coaxial completa, 1m: 770 g

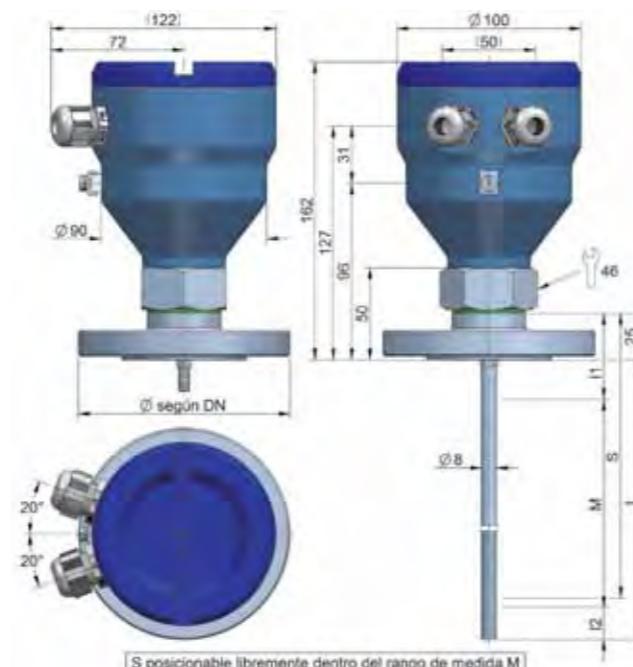
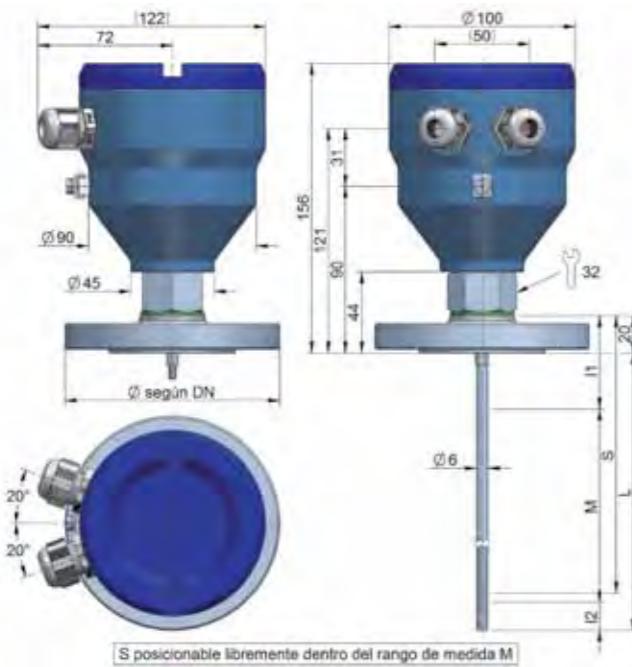
### Sonda cable, conexión roscada



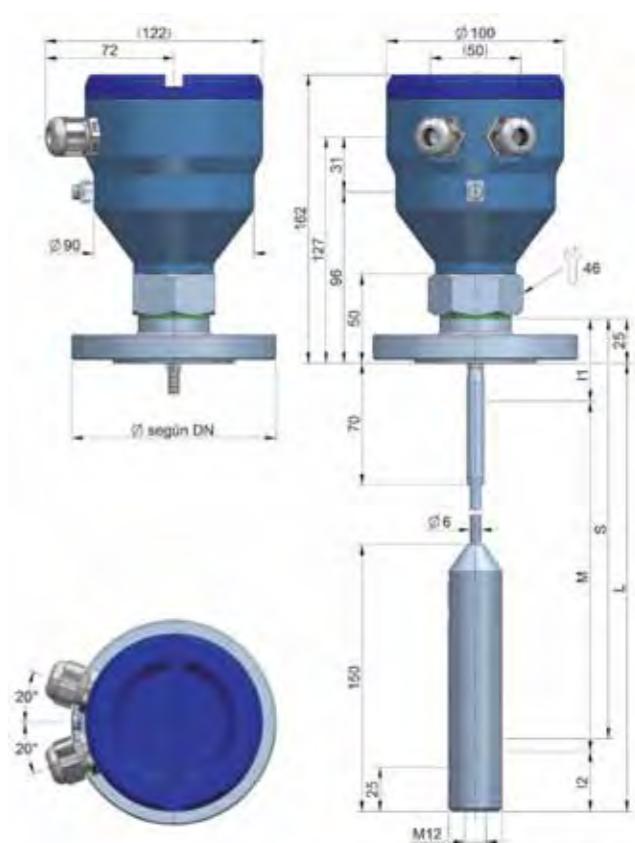
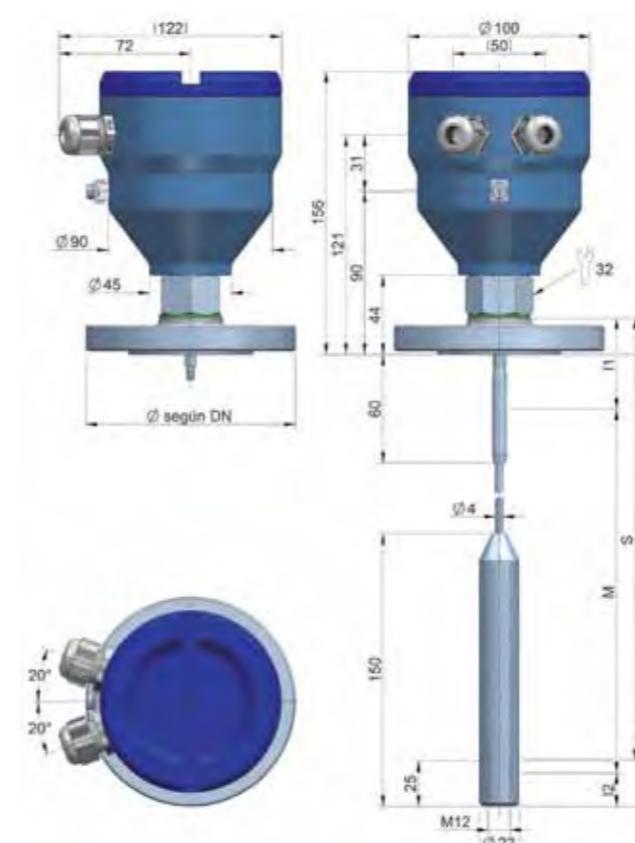
## Versión ATEX



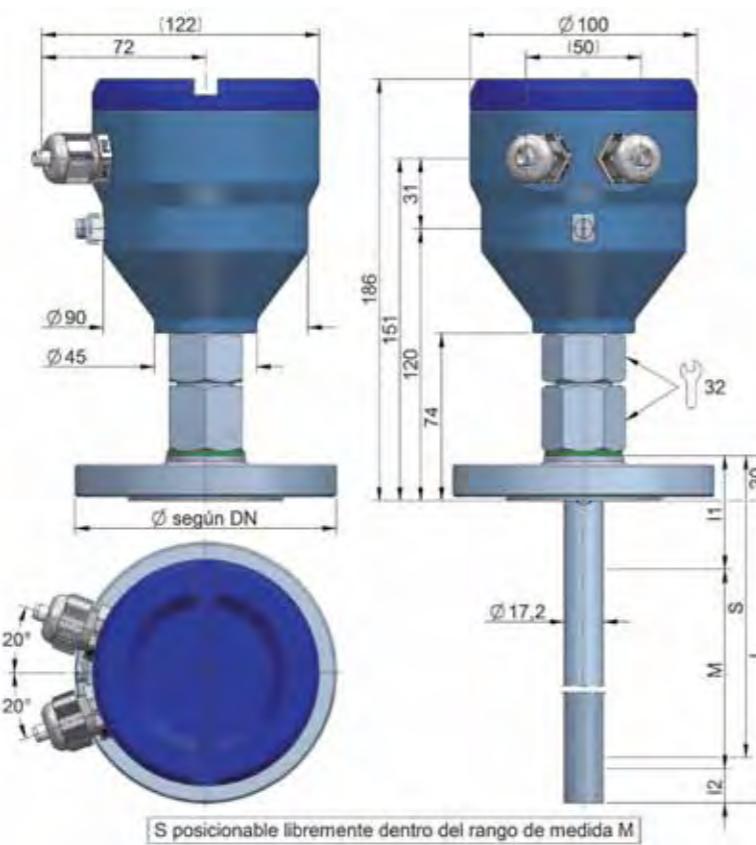
Varilla simple, conexión brida



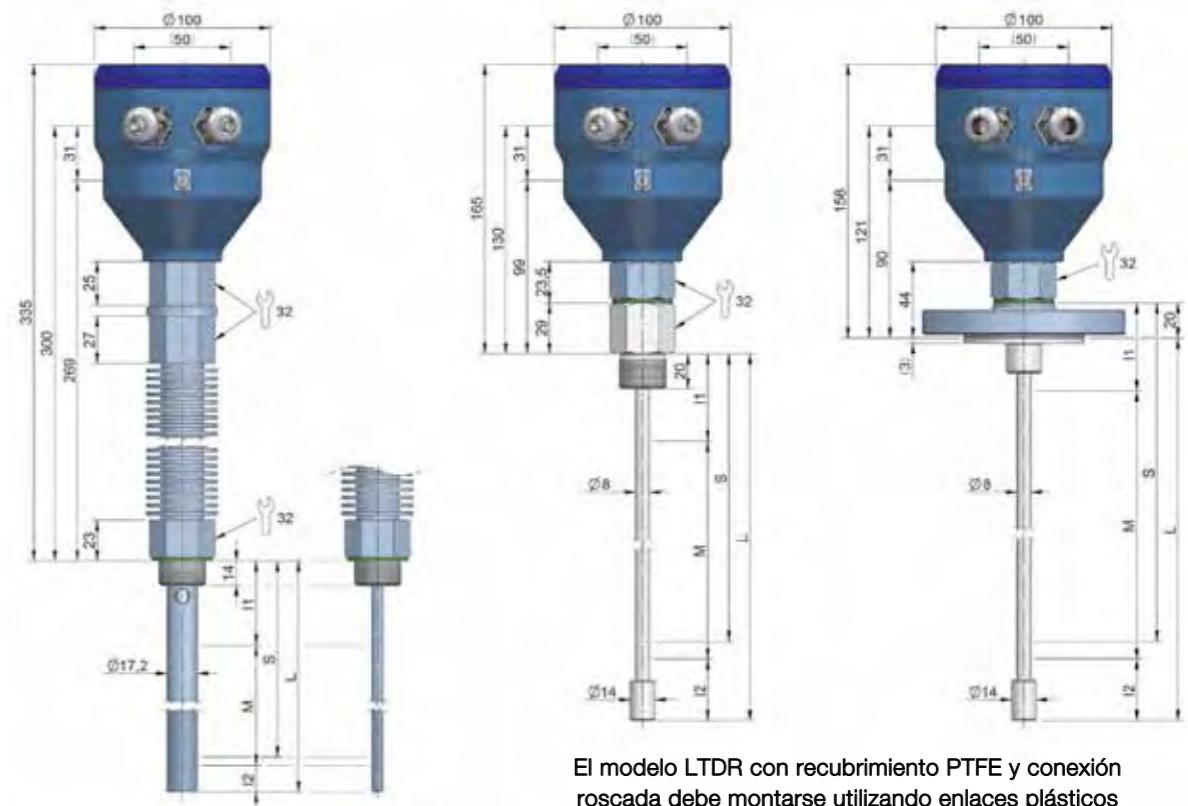
Sonda cable, conexión brida



Sonda coaxial, conexión brida



Versión temperatura extendida, conexión roscada, y recubrimiento PTFE, conexión roscada y brida



El modelo LTDR con recubrimiento PTFE y conexión roscada debe montarse utilizando enlaces plásticos estandarizados. No montar en bridas metálicas.

## Versión ATEX

La versión ATEX del transmisor LTDR puede utilizarse en aplicaciones con atmósferas potencialmente explosivas de gases y polvo, donde las aplicaciones requieran instrumentos de categoría 1/2G, 1/2D o 2G, 2D.

La instalación de equipamiento eléctrico en zona peligrosa debe realizarse siempre por personal cualificado.

El certificado del instrumento está de acuerdo a:

CE 0158 SEV 09 ATEX 0171 X

y los distintos marcados son:



- Ex II 1/2G Ex ia/d IIC T6
- Ex II 1/2D Ex iaD/tD A20/21 IP68 T86°C
- Ex II 2G Ex ia d IIC T6
- Ex II 2D Ex iaD tD A21 IP68 T86°C
- Ex II 1/2G Ex ia/d IIC T6 Ga/Gb
- Ex II 1/2D Ex ia/t IIIC T86°C Da/Db
- Ex II 2G Ex ia d IIC T6 Gb
- Ex II 2D Ex ia t IIIC T86°C Db

## Características técnicas

- Alimentación:  $U = 12 \dots 30 \text{ VDC}$ ;  $U_m = 250 \text{ VAC}$
- Salida analógica:  $I = 4-20 \text{ mA}$ ;  $U_m = 250 \text{ VAC}$
- Salida de conmutación:  $U_s = 0 \dots U$ ;  $U_m = 250 \text{ VAC}$

## Temperaturas

Clase de temperatura	Temperatura de aplicación	Temperatura ambiente
CATEGORÍA 1/2G		
T1 ... T6	-20°C ... +60°C	-40°C ... +70°C
CATEGORÍA 2G		
T6	-40°C ... +85°C	
T5	-40°C ... +100°C	-40°C ... +70°C
T4	-40°C ... +135°C	
T1 ... T3	-40°C ... +150°C	
CATEGORÍA 1/2D Y 2D		
Máx. temperatura sup.:	+86°C	-40°C ... +70°C

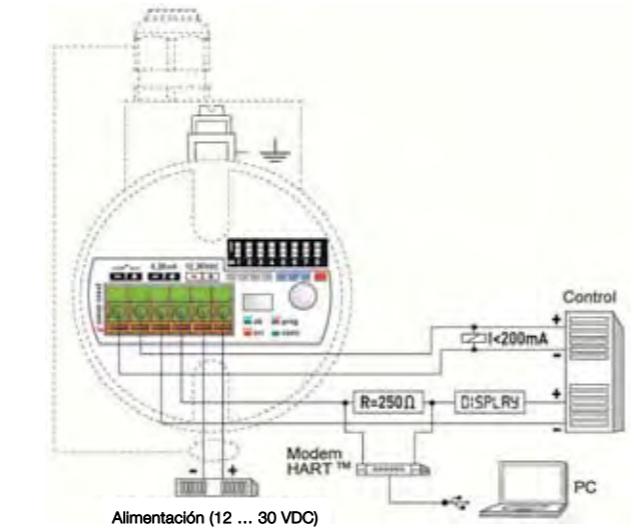
## Configuración

La configuración básica del LTDR se puede realizar directamente en el dispositivo a través de un interruptor DIP, un botón circular y un LED.

Todos los ajustes necesarios para obtener un LTDR en pleno funcionamiento se pueden realizar directamente en el dispositivo, o bien se pueden solicitar los LTDR completamente preconfigurados.

Si se desea una configuración remota y diagnósticos más extensos, se puede suministrar una hoja de cálculo a través de la cual se puede configurar el equipo.

Se requiere un módem HART para la comunicación entre el ordenador y el sensor. La comunicación se realiza mediante una señal digital HART que se superpone a la señal analógica 4-20 mA de la salida de corriente.

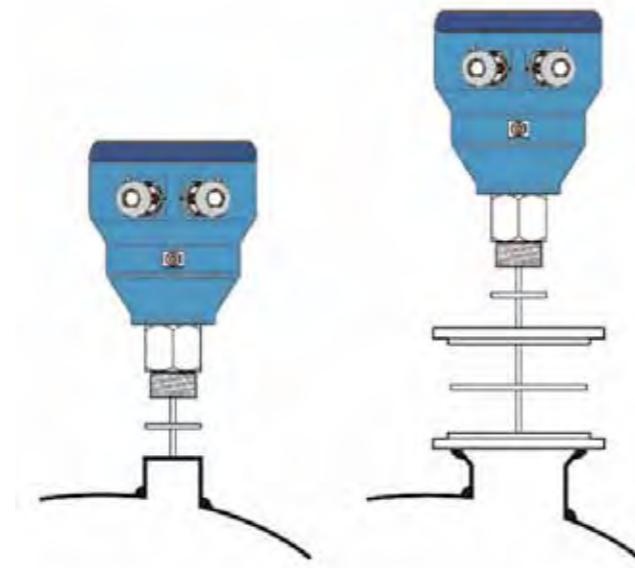


## Instalación

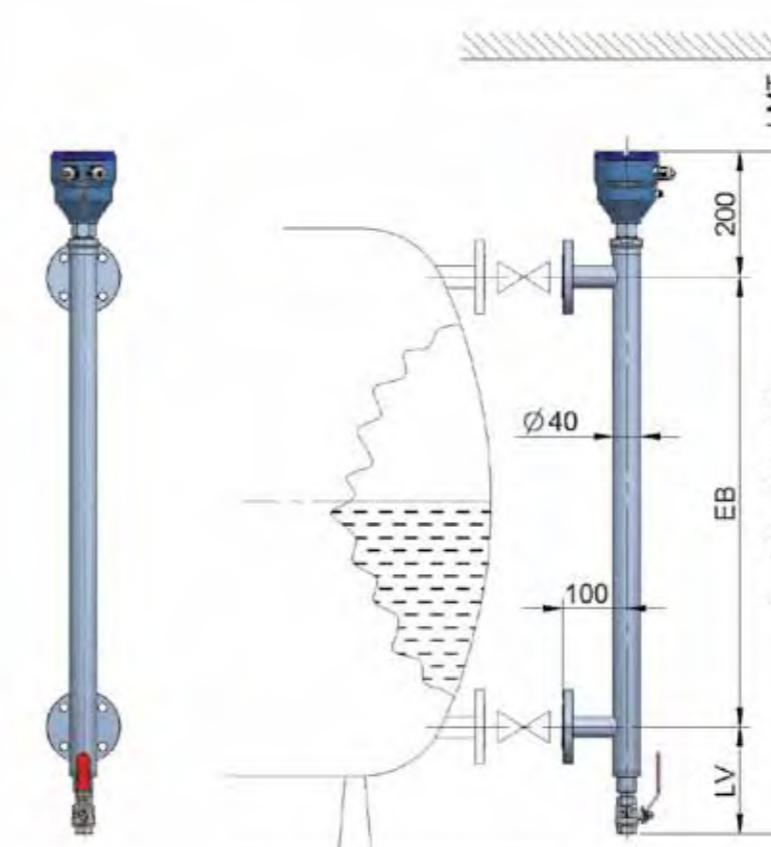
El transmisor de nivel LTDR se monta verticalmente en un depósito, bien sea directamente mediante su conexión roscada, bien roscando el transmisor a una brida, la cual se conecta al depósito.

Debe asegurarse que las condiciones de operación (temperatura, presión, fluido de proceso y atmósfera) son adecuadas para las características del instrumento, y seleccionar la junta apropiada para instalar el sensor (el LTDR se suministra con junta de BELPA® CSA-50 para conexión roscada G%A).

El LTDR es adecuado para ser montado lateralmente en un depósito. Es también la combinación ideal con los indicadores de nivel TECFLUID de la serie LT, modelos INOX, para obtener una indicación local del nivel y un transmisor asociado. En estos casos la sonda recomendada es la de varilla simple. La cámara actúa como tubo externo de una sonda coaxial (ver figuras página 211).

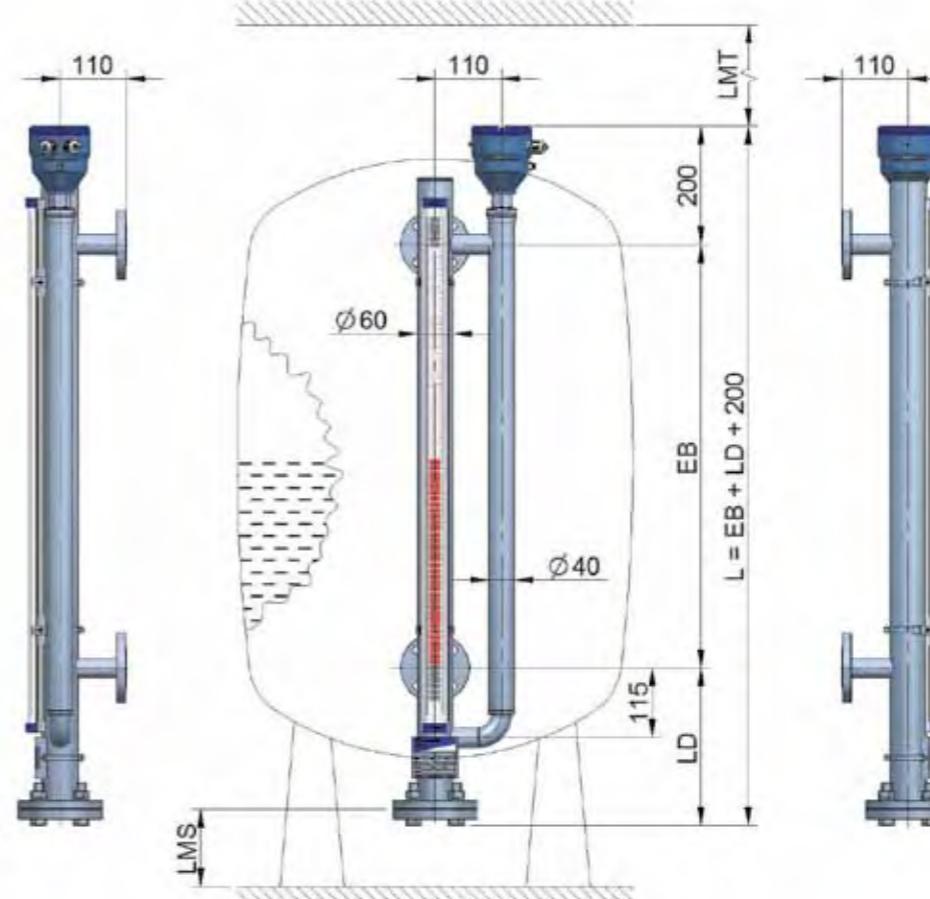


Instalación estándar transmisor LTDR



LMT = EB + 275 mm  
LV estándar = 170 (Válv. bola G½)

Montaje lateral



LMT = EB + 275 mm  
LMS = L. Flotador + 10 mm

LTDR en combinación con indicador de nivel tipo LT/INOX

Para más información, consultar catálogo serie LT



## 2.6 DESPLAZAMIENTO

## 2.6 DESPLAZAMIENTO

LP

### Indicadores de nivel Serie LP

Indicador, detector y transmisor de  
nivel para líquidos

- Construcción metálica, opcional con varilla de plástico
- Proporciona una medición de nivel fiable bajo condiciones extremas de proceso (temperaturas y presiones muy altas y con fluidos corrosivos)
- Indicación local mediante transmisión magnética
- Escalas % o en altura
- Densidad del líquido: 0,6 ... 2 kg/l
- Rango de medición: 300 mm a 6 m
- Medición de nivel de interfase
- Precisión:  $\pm 5$  mm del valor medido
- Conexiones:
  - Brida EN 1092-1 DN40 PN40. Otros estándares bajo demanda (ANSI, JIS)
  - Conexiones roscadas BSP o NPT
  - Conexiones sanitarias según ISO 2852, SMS 1145, DIN 11851, TRI-CLAMP®
- Materiales:
  - Cuerpo: EN 1.4404 (AISI 316L), Hastelloy C, Titanio
  - Varilla: EN 1.4404 (AISI 316L), PVC, PP, PVDF, Titanio, Hastelloy C
- Indicación local
- Opciones:
  - 1 o 2 automatismos
  - Transmisor electrónico con salida analógica 4-20 mA para zona segura o explosiva (protección Ex ia IIC T4 o T6, certificado ATEX). Protocolo HART bajo demanda
  - Montaje lateral en cámara 80ME



## Principio de funcionamiento

Según el principio de Arquímedes de un cuerpo sumergido en un líquido.

Una varilla con una densidad similar a la del líquido de operación es suspendida por un muelle para mantener un equilibrio con su peso. Dicha varilla está siempre sumergida en el líquido (no flotando en la superficie).

Una variación en el nivel de líquido (1) produce un cambio en el peso relativo de la varilla (parcialmente sumergida), que se traduce en la extensión o compresión del muelle que la soporta (2). La variación en la longitud del muelle se transmite a la aguja indicadora mediante acoplamiento magnético (3).

Este principio de medida está especialmente indicado para aplicaciones con líquidos no limpios.



## Aplicaciones

- Industria química y petroquímica, petróleo y gas
- Almacenamiento de productos químicos y plantas de generación de vapor y energía
- Industria alimentaria
- Monitorización y control de procesos industriales

## Modelos

- LP80 conexión brida
- LP81 conexión rosca

## Características técnicas

- Precisión:  $\pm 5$  mm del valor medido
- Escalas de medida en % o en altura
- Densidad del líquido: 0,6 ... 2 kg/l
- Rango de medición: 300 mm a 6 m
- Medición de nivel de interfase
- Temperatura del fluido:
  - Estándar: -60°C ... 150°C
  - Especial: -120°C ... 400°C (ver sep. térmico p. 218)
- Temperatura ambiente: -10°C ... 80°C

- Presión de trabajo: PN40 (otras bajo demanda)

### Conexiones:

- Brida EN 1092-1 DN40 PN40
- Conexiones roscadas G1½ o 1½" NPT
- Conexiones sanitarias según ISO 2852, SMS 1145, DIN 11851, TRI-CLAMP®

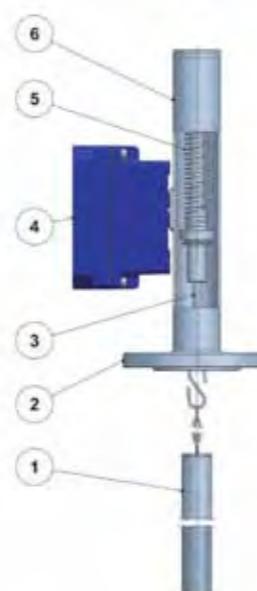
Otras bajo demanda

- Instalación: Vertical, en la parte superior del tanque o en montaje lateral mediante cámara exterior

## Automatismos y transmisores

- LP-AMM1 ... 2: 1 o 2 automatismos microrruptor regulables
- LP-AMD1 ... 2: 1 o 2 automatismos inductivos regulables (+ relé bajo demanda)
- TH7 ... TH7H: Transmisor 4-20 mA 2 hilos  
Protocolo HART en modelo TH7H
- TH7 Ex ... TH7H Ex: Transmisor 4-20 mA 2 hilos Ex ia IIC T4 o T6 (ATEX). Protocolo HART en modelo TH7H Ex

## Materiales

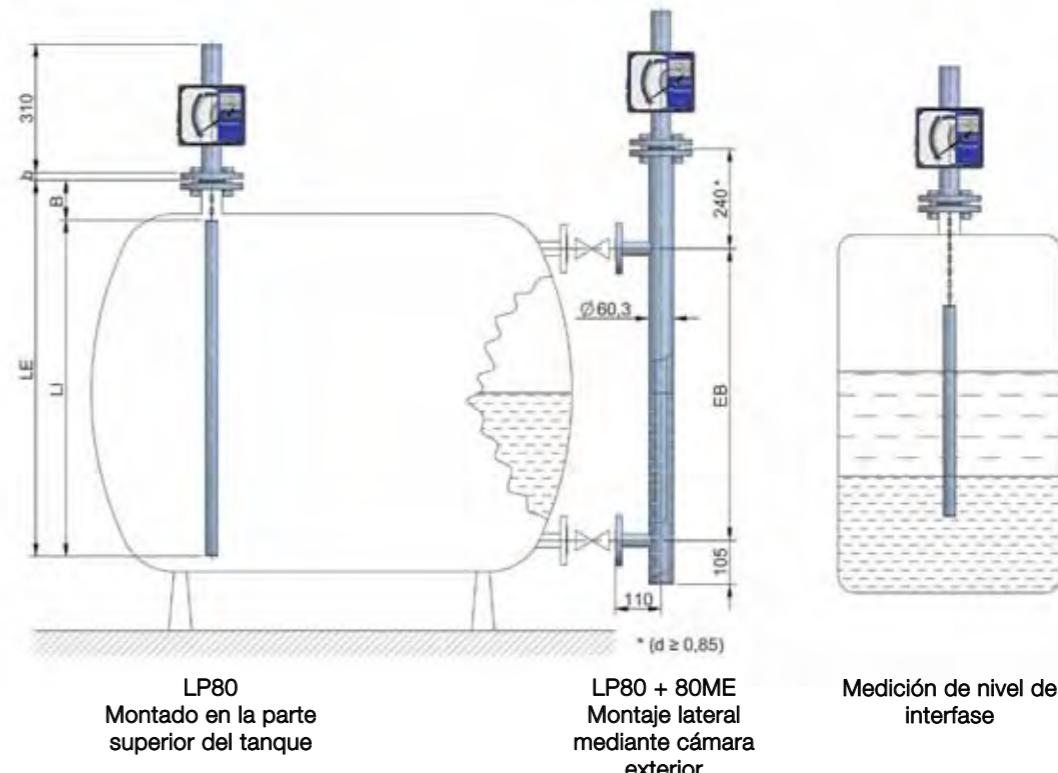


Nº	Descripción	Materiales		
		LP / INOX	LP / Hastelloy	LP / Titanio
1	Varilla	EN 1.4404 (AISI 316L)*	Hastelloy C *	Titanio *
2	Conexión	EN 1.4404	Hastelloy C	Titanio
3	Guía varilla	(AISI 316L)		
4	Caja	Aluminio pintado **		
5	Muelle	EN 1.4401 (AISI 316)	Hastelloy C	Titanio
6	Cuerpo	EN 1.4404 (AISI 316L)	Hastelloy C	Titanio

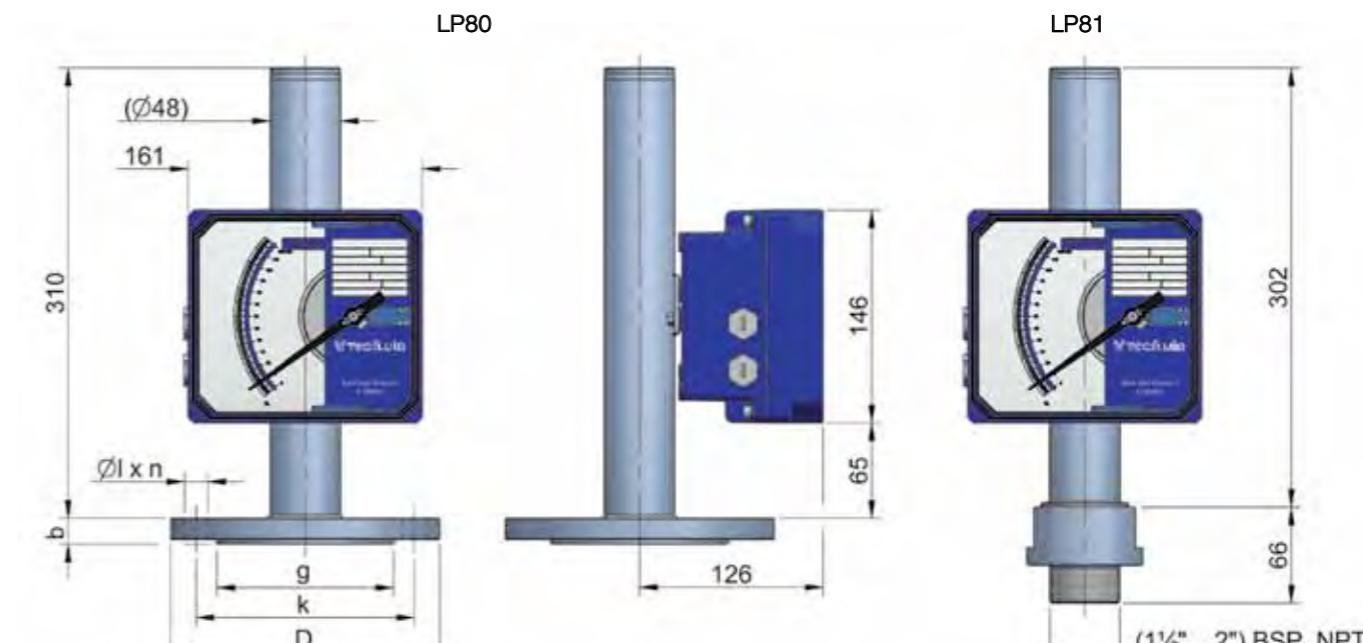
\* PVC, PP, PVDF bajo demanda

\*\* EN 1.4404 (AISI 316) bajo demanda

## Montaje



## Dimensiones



### Modelo LP80 / LP80+80ME

DN	PN	D	k	g	Ø1 x n	b	B	EB	LE	LI
40	40	150	110	88	18 x 4	18				a especificar *

\* Dimensiones B, EB, LE y LI según dibujo en "Montaje".  
Otros tamaños y estandares de brida bajo demanda

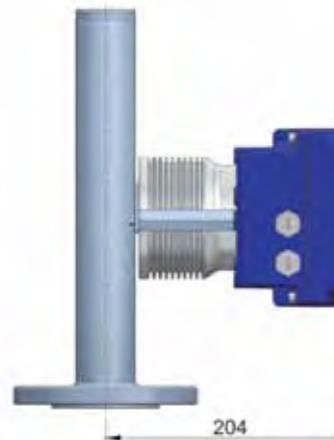
### Modelo LP81

Dimensiones según dibujo superior.

Otros tamaños y tipos de conexión disponibles bajo demanda

## Accesories

### Separador térmico



- Estándar en aluminio, opcional en EN 1.4404 (AISI 316L)
- Para trabajar con líquidos a altas y bajas temperaturas
- Temperatura máxima: 400°C
- Temperatura ambiente de referencia: 20°C

## Automatismos

### Automatismo regulable LP-AMM

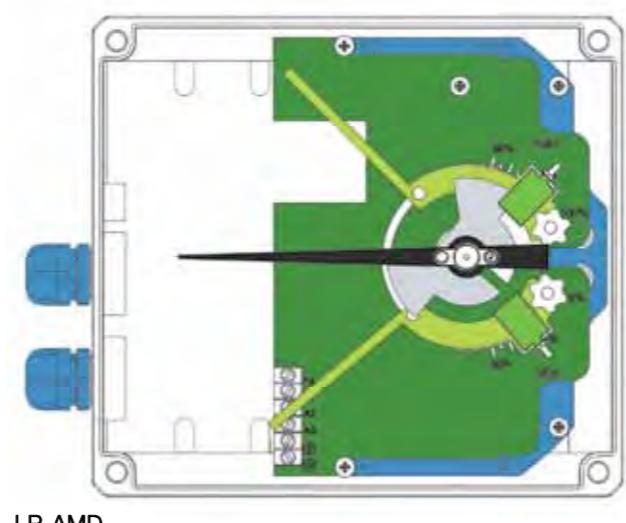
Microrruptor eléctrico montado en la caja indicadora.

- LP-AMM1 ... 2: 1 ... 2 automatismos regulables
- Capacidad de ruptura: 3(1) A, 250 V (VDE/CEE)
- Histéresis:  $\pm 10\%$  valor final de escala
- Temperatura ambiente: -25°C ... +80°C
- Vida mecánica: 10<sup>7</sup> maniobras
- Certificado ATEX Ex ia IIC T6

Contactos recubiertos en oro bajo demanda.



LP-AMM



### Automatismo regulable LP-AMD

Automatismo inductivo tipo ranura de 3,5 mm, activado por lámina, NAMUR (EN 60947-5-6), montado en caja de aluminio.

- LP-AMD1 ... 2: 1 ... 2 automatismos regulables
- Alimentación: 8 VDC
- Temperatura ambiente: -25°C ... +70°C
- Certificado ATEX Ex ia IIC T6

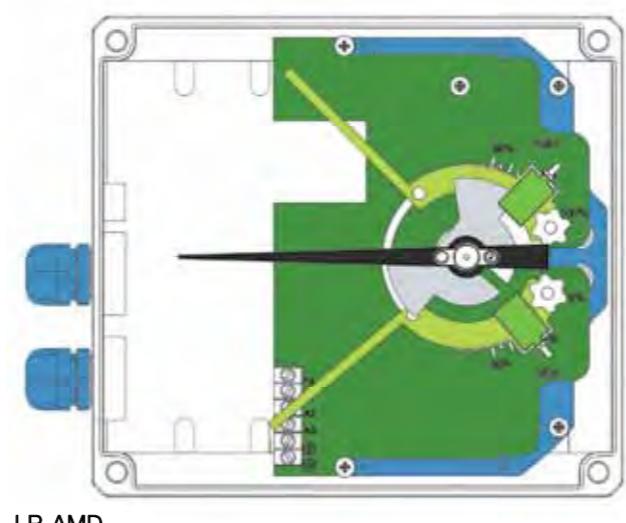
### Relé de control (bajo demanda)

NAMUR (EN 60947-5-6) para 1 o 2 automatismos inductivos.

- Alimentación: 24 ... 253 VAC 50-60 Hz  
24 ... 300 VDC
- Entrada: NAMUR Ex ia IIC
- Salida: 1 o 2 contactos relé
- Capacidad de ruptura: 2 A 250 VAC 100 VA / 1 A 24 VDC
- Temperatura ambiente: -20°C ... +60°C



LP-AMD



## Transmisores



### Transmisor TH7

Los transmisores electrónicos TH7 proporcionan una salida analógica proporcional al caudal así como salida digital configurable como alarma (excepto para las versiones Ex). Están basados en el efecto Hall y montados dentro de la caja indicadora.

- TH7 transmisor
- TH7H transmisor + protocolo HART

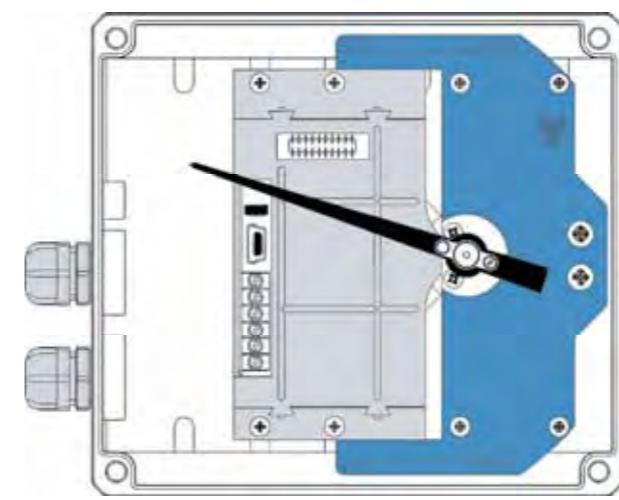
### Características técnicas

- Alimentación: 12 ... 36 VDC, sistema 2 hilos
- Consumo: 4-20 mA para 0 ... 100% de la escala
- Salida analógica 4-20 mA:
  - Error: < 0,6% respecto a la posición del imán
  - Carga máx. en lazo 4-20 mA: 1,1 kΩ (con alimentación de 36 VDC)
- Salida digital: MOSFET Canal N libre de potencial,  $I_{máx}$  200 mA, para alarma ajustable en un punto de la escala. Configurable mediante software Winsmeter TH7
- Temperatura ambiente: -5°C ... +70°C
- Fácil programación mediante software Winsmeter TH7 de Tecfluid, disponible para descarga en [www.tecfluid.com](http://www.tecfluid.com)

### Versión ATEX (Ex ia IIC T4 o T6)

#### Características técnicas

- Certificado ATEX Ex II 1 GD
- Alimentación: 14 ... 30 VDC, sistema 2 hilos
- Consumo: 4-20 mA para 0 ... 100% de la escala
- Salida analógica 4-20 mA:
  - Error: < 0,6% respecto a la posición del imán
  - Carga máx. en lazo 4-20 mA: 900 Ω (con alimentación de 30 VDC)
- Temperatura ambiente: -5°C ... +40°C



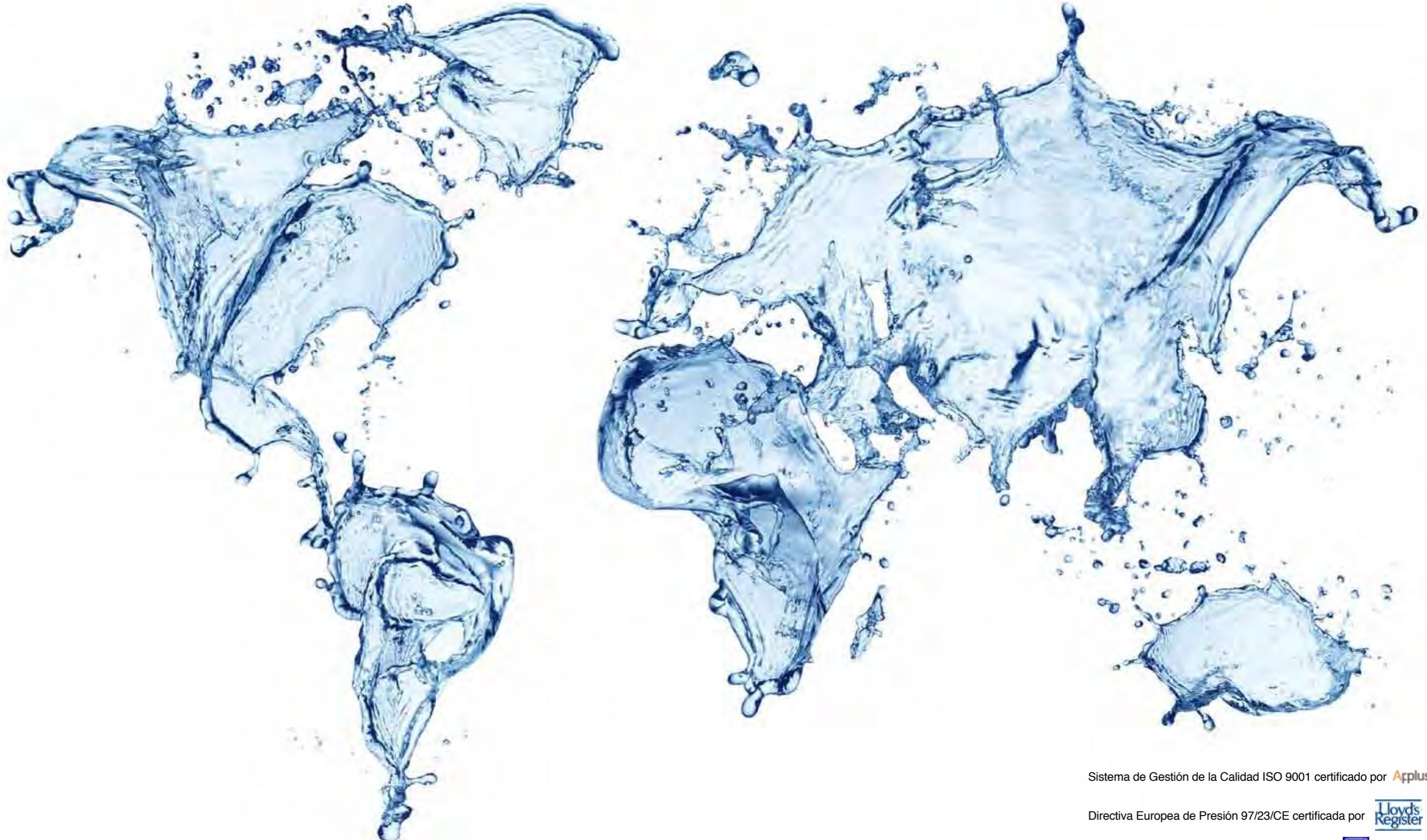
TH7



Caja indicadora modular

Los automatismos AMM o AMD y los transmisores TH7 pueden montarse juntos en la misma caja indicadora.

Los transmisores TH7 Ex pertenecen al grupo II. Están concebidos para uso en atmósferas potencialmente explosivas, excepto en minas



Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001 certificado por **Applus<sup>®</sup>**

Directiva Europea de Presión 97/23/CE certificada por **Lloyd's Register**

Directiva Europea ATEX 94/9/CE certificada por **UL**

HART<sup>TM</sup> es una marca registrada de HART Communication Foundation







**Tecfluid S.A.** Narcís Monturiol, 33  
08960 Sant Just Desvern, Barcelona  
Tel. +34 93 3724511 Fax +34 93 4730854  
E-mail: [tecfluid@tecfluid.com](mailto:tecfluid@tecfluid.com)  
[www.tecfluid.com](http://www.tecfluid.com)