

## Sinopsis



El SITRANS FS220 es un sistema de caudal ultrasónico no intrusivo que consta de un transmisor FST020 y sensores FSS200 no intrusivos.

La clasificación del transmisor FST020 describe un caudalímetro ultrasónico no intrusivo básico para requisitos de aplicación básicos. Este sistema, basado en la misma plataforma digitalizada que el FST030, proporciona la misma precisión y funciones similares con un coste inferior. El sistema resulta ideal para la medición de agua y cualquier aplicación que no exija compensación de temperatura o viscosidad.

## Beneficios

- Fácil montaje en cualquier momento, sin parar la producción: no es necesario cortar tuberías ni interrumpir el flujo
- Mantenimiento mínimo: los sensores externos no requieren ninguna limpieza periódica
- No hay piezas móviles que sean propensas al desgaste o a ensuciar. Sin contacto con el fluido
- No hay caída de presión ni pérdida de energía
- Gran dinámica (relación entre caudal máx. y mín. medible), bidireccional y alta estabilidad en condiciones de caudal cero
- Herramienta de compensación de anomalías para corrección de tramos de tubos rectos no ideales. Compensación automática durante el flujo de retorno
- La tecnología WideBeam garantiza el máximo nivel de rendimiento y precisión
- Compatible con todos los sensores de tiempo de tránsito instalados anteriormente

## Medición de caudal

### SITRANS FS (ultrasónico)

#### Caudalímetros ultrasónicos no intrusivos / Caudalímetro ultrasónico SITRANS FS220

##### Campo de aplicación

El SITRANS FS220 puede utilizarse para las siguientes condiciones de aplicación:

- Tamaños de tubería de 10 mm a 10 m
- Materiales de tubería: ideal para todos los metales, vidrio, FRP y la mayoría de las variantes de PVC; NO para tuberías de hormigón y tuberías de compuestos especiales
- Espesor de la pared de la tubería de 1 a 35 mm; especiales por encargo hasta 65 mm
- Temperaturas del medio de -40 a 121 °C; sensores universales de alta temperatura para hasta 230 °C máx.
- Ubicaciones subterráneas/sumergidas, entornos no ideales, vibraciones intensas de las tuberías

Los caudalímetros SITRANS FS220 resultan adecuados para la mayor parte de aplicaciones con líquidos limpios, incluidas las siguientes:

- Industria del agua y aguas residuales
  - Agua potable
  - Agua y soluciones acuosas
  - Aguas residuales, afluentes y efluentes
  - Aguas sucias tratadas, lodos
- Industria química
  - Hipoclorito sódico
  - Hidróxido sódico
- Industria energética y climatización
  - Caudal de refrigerante
  - Caudal de combustible
  - Empresas de abastecimiento, calefacción de distrito, aplicaciones de refrigeración
  - Líquidos refrigerantes

- Control de procesos

- Industria química
- Industria farmacéutica
- Industria alimentaria
- Sensibilidad de caudal muy bajo (<0,1 m/s)
- Líquidos a altas temperaturas >120 °C (248 °F)

##### Ayuda para la selección del tipo de sensor



Condiciones de aplicación Antes de la selección deben considerarse todas las condiciones que correspondan	Sensor estándar con referencias de pedido		
	Alta precisión	Universal	Notas
<b>Medios</b>			
Vigilancia general (líquidos limpios) en tuberías que no sean de acero	-	X	-
Vigilancia general (líquidos limpios) en algunos tipos de tuberías de acero	X	-	-
Líquidos o lodos con inclusiones de aire moderadas, hasta 121 °C (250 °F)	X	-	-
Montaje permanente en tuberías de acero (líquidos limpios)	X	-	-
Montaje en entornos offshore o en ambientes corrosivos	X	-	Con montaje de acero inoxidable opcional
Temperaturas de líquidos superiores a 120 °C (248 °F)	O	X	Sensores tipo bloque metálicos para altas temperaturas (hasta 230 °C (446 °F))
Funcionamiento en tubería única por la que circulan varios productos	X	O	-
<b>Material del tubo</b>			
Acero	X	-	-
Tubería de acero con relación diámetro-espesor de pared < 10	O	X	-

**Medición de caudal**

SITRANS FS (ultrásónico)

Caudalímetros ultrasónicos no intrusivos / Caudalímetro ultrasónico SITRANS FS220

**Campo de aplicación (continuación)**

Condiciones de aplicación Antes de la selección deben considerarse todas las condiciones que correspondan	Sensor estándar con referencias de pedido			Notas
	Alta precisión	Universal		
Tubería de otro material que acero (cobre, hierro dúctil, fundición etc.)	O	X		Los sensores de alta precisión también pueden utilizarse en tuberías de plástico y aluminio en casos especiales

O = no adecuado

X = opción preferida

**Definiciones**

Tabla de sensores	Descripción
FSS200	Anteriormente sensores clamp-on 1011 de los sistemas 1010
Estándar	Sensor de sistema estándar, seleccionable como parte de un producto configurado
Especial	Sensores disponibles para aplicaciones y tuberías no estándar. Para su uso en aplicaciones, póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica
Resistente a la corrosión	Piezas metálicas de acero inoxidable en todos los sensores de temperatura de tamaño C, D y E y en los de alta temperatura
Aluminio	Piezas metálicas de aluminio en todos los sensores HP y Universales tamaño A y B (por encargo resistentes a la corrosión para el tamaño B)
Repuesto	No disponible como parte de un producto configurado, se debe pedir por separado
CE	Transmisor y sensores certificados para la venta en la UE
Montaje sin rieles	Sensores sujetos solo con abrazaderas, ningún otro tipo de montaje (espaciador opcional), no recomendado
Rieles	Para instalación permanente de sensores universales de tamaño A/B, de alta precisión de tamaño A/B y los de alta temperatura de todos los tamaños. Los rieles se suministran siempre por pares, para el modo de montaje directo como montaje por reflexión, y siempre con abrazaderas.
Bastidores	Tres tamaños, para instalación permanente de sensores universales: tamaño C/D/E; para alta precisión: tamaño C/D; para universal y alta precisión: tamaño B, disponible para tuberías diá. ext. >125 (repuesto)
T1	Utilizable desde -40 ... +120 °C (-40 ... +248 °F), pero óptimo para temperaturas Ø inferiores a 80 °C (<176 °F); estándar
T2	Utilizable desde -40 ... +120 °C (-40 ... +248 °F), pero óptimo para temperaturas Ø superiores a 80 °C (<176 °F)
Sumergibles	Los sensores se pueden utilizar sumergidos; se recomienda añadir Denso para obtener protección adicional

**Guía de disponibilidad de sensores**Sensor universal

Sensor universal -40 ... 120 °C, caja CE IP68		Modelos de sensor							Catálogo	
		Estándar	Solo como repuesto	Resistente a la corrosión	Sin rieles	Rieles	Bastidores	T1 <sup>1)</sup>	T2 <sup>2)</sup>	Sumergibles
A1 universal para tuberías diá. ext. 5,8 ... 50,8 mm (0,23" ... 2")	-	X	-	-	-	X	-	-	-	X
A2 universal para tuberías diá. ext. 12,7 ... 50,8 mm (0,5" ... 2")	X	-	-	-	-	X	-	-	-	X
B1 universal para tuberías diá. ext. 12,7 ... 76 mm (0,5" ... 3")	-	X	-	-	X	X	-	-	-	X
B2 universal para tuberías diá. ext. 12,7 ... 76 mm (0,5" ... 3")	-	X	-	-	X	X	-	-	-	X
B3 universal para tuberías diá. ext. 19 ... 127 mm (0,75" ... 5")	X	-	-	-	X	X	-	-	-	X
C1 universal para tuberías diá. ext. 51 ... 254 mm (2" ... 10")	-	X	X	X	-	X	-	-	-	X
C2 universal para tuberías diá. ext. 51 ... 254 mm (2" ... 10")	-	X	X	X	-	X	-	-	-	X
C3 universal para tuberías diá. ext. 51 ... 305 mm (2" ... 12")	X	-	X	X	-	X	-	-	-	X
D1 universal para tuberías diá. ext. 102 ... 508 mm (4" ... 20")	-	X	X	X	-	X	-	-	-	X
D2 universal para tuberías diá. ext. 152 ... 610 mm (6" ... 24")	-	X	X	X	-	X	-	-	-	X
D3 universal para tuberías diá. ext. 203 ... 610 mm (8" ... 24")	X	-	X	X	-	X	-	-	-	X
*E1 universal para tuberías diá. ext. 254 ... 3048 mm (10" ... 120")	-	X	X	X	-	X	-	-	-	X
*E2 universal para tuberías diá. ext. 254 ... 6096 mm (10" ... 240")	X	-	X	X	-	X	-	-	-	X

## Medición de caudal

### SITRANS FS (ultrasónico)

#### Caudalímetros ultrasónicos no intrusivos / Caudalímetro ultrasónico SITRANS FS220

##### Campo de aplicación (continuación)

- 1) Uso óptimo a temperatura <80 °C (176 °F)  
 2) Uso óptimo a temperatura de 80 ... 120 °C (176 ... 248 °F)

##### Sensor de alta precisión

Modelos de sensor	Estándar	Solo como repuesto	Resistente a la corrosión	Sin rieles	Rieles	Bastidores	T1 <sup>1)</sup>	T2 <sup>2)</sup>	Sumergibles	Catálogo
A1H (alta precisión) para tubería con espesor de pared: 0,64 ... 1,0 mm (0,025" ... 0,04")	-	X	-	-	X	-	X	-	X	X
A2H (alta precisión) para tubería con espesor de pared: 1,0 ... 1,5 mm (0,04" ... 0,06")	X	-	-	-	X	-	X	-	X	X
A3H (alta precisión) para tubería con espesor de pared: 1,5 ... 2,0 mm (0,06" ... 0,08")	X	-	-	-	X	-	X	-	X	X
B1H (alta precisión) para tubería con espesor de pared: 2,0 ... 3,0 mm (0,08" ... 0,12")	X	-	-	-	X	X	X	X	X	X
B2H (alta precisión) para tubería con espesor de pared: 3,0 ... 4,1 mm (0,12" ... 0,16")	X	-	-	-	X	X	X	X	X	X
B3H (alta precisión) para tubería con espesor de pared: 2,7 ... 3,3 mm (0,106" ... 0,128")	-	X	-	-	X	X	X	X	X	X
C1H (alta precisión) para tubería con espesor de pared: 4,1 ... 5,8 mm (0,16" ... 0,23")	X	-	X	X	-	X	X	X	X	X
C2H (alta precisión) para tubería con espesor de pared: 5,8 ... 8,1 mm (0,23" ... 0,32")	X	-	X	X	-	X	X	X	X	X
* D1H (alta precisión) para tubería con espesor de pared: 8,1 ... 11,2 mm (0,32" ... 0,44")	X	-	X	X	-	X	X	X	X	X
* D2H (alta precisión) para tubería con espesor de pared: 11,2 ... 15,7 mm (0,44" ... 0,62")	X	-	X	X	-	X	X	X	X	X
* D3H (alta precisión) para tubería con espesor de pared: 7,4 ... 9,0 mm (0,293" ... 0,354")	-	X	X	X	-	X	X	X	X	X
* D4H (alta precisión) para tubería con espesor de pared: 15,7 ... 31,8 mm (0,62" ... 1,25")	X	-	X	X	-	X	X	X	X	X

1) Uso óptimo a temperatura <80 °C (176 °F)

2) Uso óptimo a temperatura de 80 ... 120 °C (176 ... 248 °F)

##### Sensor universal de alta temperatura

Modelos de sensor	Estándar	Solo como repuesto	Resistente a la corrosión	Sin rieles	Rieles	Bastidores	T1 <sup>1)</sup>	T2 <sup>2)</sup>	Sumergibles	Catálogo
Alta temperatura tamaño 1 ... 230 °C (Ø 12,7 ... 100 mm)	-	X	X	-	X	-	-	-	X	-
Alta temperatura tamaño 2 ... 230 °C (Ø 30 ... 200 mm)	X	-	X	-	X	-	-	-	X	X
Alta temperatura tamaño 3 ... 230 °C (Ø 150 ... 610 mm)	X	-	X	-	X	-	-	-	X	X
Alta temperatura tamaño 4 ... 230 °C (Ø 400 ... 1200 mm)	X	-	X	-	X	-	-	-	X	X
Alta temperatura tamaño 2A ... 230 °C (Ø 30 ... 200 mm)	-	X	X	-	X	-	-	-	X	-
Alta temperatura tamaño 3A ... 230 °C (Ø 150 ... 610 mm)	-	X	X	-	X	-	-	-	X	-
Alta temperatura tamaño 4A ... 230 °C (Ø 400 ... 1200 mm)	-	X	X	-	X	-	-	-	X	-

1) Uso óptimo a temperatura <80 °C (176 °F)

2) Uso óptimo a temperatura de 80 ... 120 °C (176 ... 248 °F)

**Campo de aplicación (continuación)****Disponibilidad de opciones de montaje para sensores**

<b>Montaje</b>	<b>Sensor (dedicado)</b>		
	<b>Universal</b>	<b>Alta precisión</b>	<b>Alta temperatura universal</b>
Sin rieles (solo abrazaderas)	X	X	-
Rieles universal dedicados	X	-	-
Rieles alta precisión dedicados	-	X	-
Bastidores universales dedicados	X	-	-
Bastidores HP dedicados	-	X	-
Rieles universales de alta temperatura	-	-	X
Caja individual de montaje de alta precisión para un par de sensores	-	X	-
Caja doble de montaje de alta precisión para un par de sensores	-	X	-
Espaciador	X	X	-
Abrazaderas	X	X	X
Denso	X	X	-

## Medición de caudal

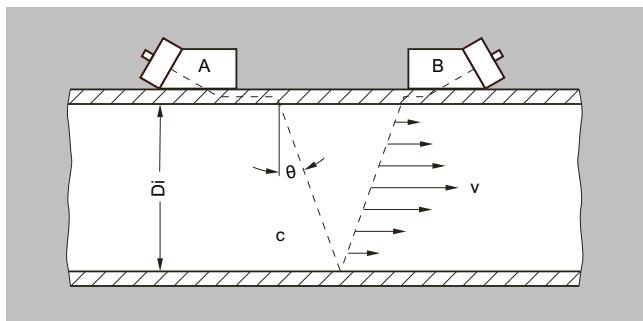
### SITRANS FS (ultrasónico)

#### Caudalímetros ultrasónicos no intrusivos / Caudalímetro ultrasónico SITRANS FS220

##### Funciones

###### Principio de funcionamiento

El sistema SITRANS FS es un caudalímetro por ultrasonidos de tiempo de propagación que ofrece un rendimiento excepcional por medio de un método no intrusivo. Los sensores por ultrasonidos emiten y reciben señales acústicas directamente a través de la pared existente de la tubería, estando el ángulo de refracción fluido sometido a la ley de Snell.



Sensor no intrusivo acoplado en configuración de reflexión

El ángulo de refracción del haz se calcula de la siguiente manera:

$$\operatorname{sen} \theta = c / V_\phi$$

c = velocidad del sonido en el fluido

$V_\phi$  = velocidad de fase (una constante en la pared del tubo)

El caudalímetro compensa automáticamente cualquier cambio en la velocidad del sonido del fluido (o el ángulo de haz) como respuesta a las variaciones en el tiempo de propagación medio entre los sensores A y B. Restando los tiempos fijos calculados (dentro de los sensores y la pared de tubo) del tiempo de propagación medio medido, el caudalímetro puede deducir el tiempo de propagación requerido en el fluido ( $T_{\text{Fluido}}$ ).

Las ondas de sonido que se desplazan en la misma dirección que el flujo ( $T_{A,B}$ ) llegan antes que las ondas de sonido que se mueven en contra de la dirección del flujo ( $T_{B,A}$ ). Basándose en esta diferencia de tiempo ( $\Delta t$ ) se calcula la velocidad de flujo (v) integrada en el cable, tal y como se indica en la ecuación siguiente:

$$v = V_\phi / 2 \cdot \Delta t / T_{\text{Fluido}}$$

Después de calcular la velocidad de flujo en bruto será necesario determinar el número de Reynolds (Re) del fluido para corregir adecuadamente el perfil de flujo completamente desarrollado. A este fin hay que indicar la viscosidad cinemática estándar (visc) del fluido según las ecuaciones indicadas a continuación, con Q equivalente al caudal volumétrico definitivo con perfil corregido.

$$Re = Di \cdot v / visc = K(Re) \cdot (\pi / 4 \cdot Di^2) \cdot v$$

v = velocidad de flujo

visc =  $\mu / \rho$  = (viscosidad dinámica / densidad)

K(Re) = compensación del perfil de flujo según Reynolds

En todos los caudalímetros por ultrasonidos en contacto con el medio se configuran las constantes de los caudalímetros antes de que los dispositivos salgan de la fábrica. Pero esto no es posible con los caudalímetros no intrusivos y por eso, el cliente debe ajustar estos dispositivos cuando se efectúe el montaje. Los valores de ajuste son, entre otros, el diámetro de tubo, el espesor de pared, la viscosidad del líquido, etc.

La configuración de los caudalímetros SITRANS no intrusivos que incluyen la medición de temperatura permite deducir de forma dinámica las alteraciones de viscosidad del líquido para calcular la compensación del perfil de flujo con máxima precisión ( $K_{Re}$ ).

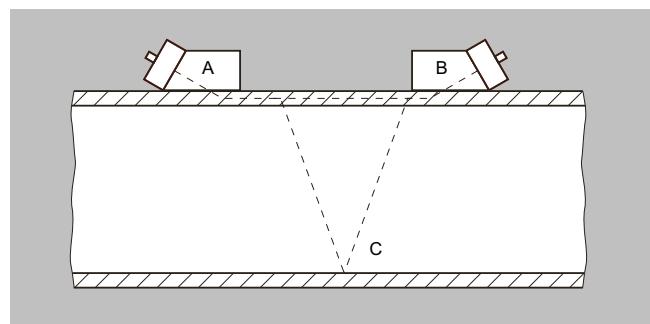
##### Funciones (continuación)

###### Tipos de sensores por ultrasonidos

Es posible seleccionar dos tipos básicos de sensores no intrusivos para su uso con el caudalímetro SITRANS FS. El sensor "universal", la solución a mejor precio y el más habitual de los tipos empleados en el sector industrial, es adecuado para la mayoría de las aplicaciones con un solo líquido sin variaciones intensas de la velocidad del sonido. Este tipo de sensor puede usarse con los tubos de todos los materiales que transmiten el sonido (acero incluido) y por eso son perfectamente adecuados para aplicaciones temporales de vigilancia. Los sensores universales se seleccionan exclusivamente basándose en el diámetro de tubo, por lo que el espesor de pared es menos importante para el proceso de selección.

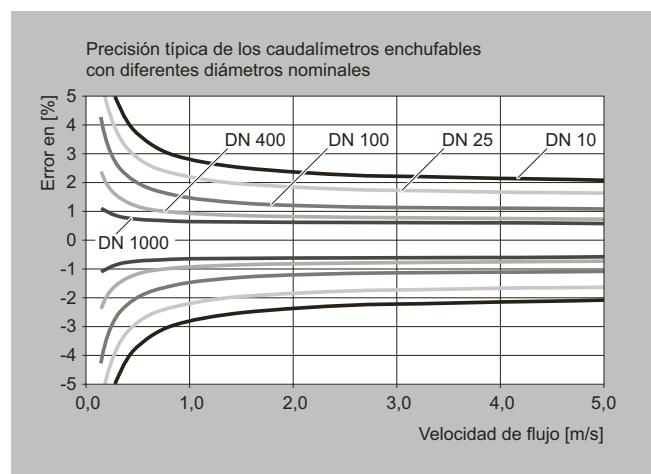
El segundo tipo de sensor es el grupo de los sensores patentados "WideBeam" (o sensores de alta precisión), donde la pared del tubo se usa como una especie de altavoz para optimizar la relación entre la señal y el ruido y para obtener un mayor rango de oscilaciones. Por este motivo, los sensores de este tipo son menos sensibles a las modificaciones del medio.

Aunque el sensor WideBeam haya sido diseñado para tubos de acero, también es posible usarlo con tubos de aluminio y titanio. Este sensor se utiliza preferentemente en aplicaciones de petroquímica. Tenga en cuenta que, a diferencia del tipo universal, la selección de este sensor depende solo del espesor de la pared del tubo.



###### Directrices de instalación generales para el sensor no intrusivo SITRANS FSS200

- Rango de medición mínimo: velocidad de 0 a  $\pm 0,3$  m/s (consulte el gráfico de precisión de la página siguiente para más información)
- Rango de medición máximo: de 0 a  $\pm 12$  m/s ( $\pm 30$  m/s para sensores de alta precisión). La determinación del rango final de caudal requiere una revisión de la aplicación.



**Funciones (continuación)**

- El tubo debe estar completamente lleno dentro del volumen de instalación del sensor para que la medición del caudal sea precisa.
- Requisitos MÍNIMOS típicos para un tubo recto: diámetro entrada 10 / diámetro salida 5. En caso de codos decalados entre sí y válvulas parcialmente abiertas se requieren conectores rectos adicionales.
- En caso de tubos horizontales, los sensores deben montarse con un decalaje mínimo de 20° con respecto a la vertical. Eso reduce el peligro de efectos sobre el haz por las acumulaciones de gas en la parte superior del tubo.
- Para obtener la máxima precisión debe evitarse operar en régimen transitorio con un número de Reynolds  $1000 < \text{Re} < 5000$ .
- Es posible la instalación sumergida o directamente enterrada. Para mayor información consulte con nuestro departamento de ventas.
- Con todas las entregas de sensores se suministra masa de acoplamiento ultrasónico. Para sistemas de larga duración debe asegurarse que se utilice una masa de acoplamiento duradera.
- Para garantizar la aplicación correcta de los dispositivos, obsérvese la "Guía de selección del tipo de sensor".

## Medición de caudal

### SITRANS FS (ultrasónico)

#### Caudalímetros ultrasónicos no intrusivos / Caudalímetro ultrasónico SITRANS FS220

##### Datos para selección y pedidos

		Referencia				
Repuestos (sensores FSS200)	SITRANS F US clamp-on	7ME3950-	5	●	●	●
<b>El rango de temperatura para todos los sensores es, salvo que se indique lo contrario, -40 °C ... +120 °C (-40 °F ... +248 °F)</b>						
Las temperaturas de servicio ideales son las siguientes:						
T1: -40 ... +8065 °C (-40 ... +176 °F)					0	
T2: -80 ... 121 °C (30 ... 250 °F)					2	
<b>Clave del sensor de repuesto</b> (Fabricación en acero inoxidable)						
<b>Sensores de caudal líquido para utilizar con bastidores o rieles de montaje (incluidos portátiles)</b>						
FSS200 A2 universal		L	B	0	1	
FSS200 B3 universal		L	C	0	1	
FSS200 C3 universal		L	D	0	0	
FSS200 D3 universal		L	E	0	0	
FSS200 E2 universal		L	F	0	0	
FSS200 A1H (alta precisión)		L	G	0	1	
FSS200 A2H (alta precisión)		L	H	0	1	
FSS200 A3H (alta precisión)		L	J	0	1	
FSS200 B1H (alta precisión)		G	K	1		
FSS200 B2H (alta precisión)		G	L	1		
FSS200 B3H (alta precisión)		G	T	1		
FSS200 C1H (alta precisión)		G	M	0		
FSS200 C2H (alta precisión)		G	N	0		
FSS200 D1H (alta precisión)		G	P	0		
FSS200 D2H (alta precisión)		G	Q	0		
FSS200 D3H (alta precisión)		G	U	0		
FSS200 D4H (alta precisión)		G	R	0		
<b>Sensores de alta temperatura para líquidos universales, hasta 230 °C (446 °F)</b>						
Sensor de alta temperatura FSS200 tamaño 1 para Ø 12,7 ... 100 mm		L	A	1	3	
Sensor de alta temperatura FSS200 tamaño 2 para Ø 30 ... 200 mm		L	A	2	3	
Sensor de alta temperatura FSS200 tamaño 3 para Ø 150 ... 600 mm		L	A	4	3	
Sensor de alta temperatura FSS200 tamaño 4 para Ø 400 ... 1200 mm		L	A	7	3	

		Referencia				
Repuestos (varios)	SITRANS F US clamp-on	7ME3960-	●	●	●	●
<b>Elementos de fijación específicos para sensor</b>						
Rieles de montaje de sensor (aluminio de dos piezas con abrazaderas de fijación) para tuberías <125 mm (5 pulgadas)						
• Rieles para par de sensores universales tamaño A o B		0	M	A	0	0
• Rieles para par de sensores de alta precisión tamaño A o B		0	M	B	0	0
Par de bastidores de montaje de sensor con abrazaderas de fijación						
• Bastidores para sensor universal tamaño B (para tuberías >125 mm (5 pulgadas))		<b>CQO:1012FN-PB</b>				
• Bastidores para sensor universal tamaño C		0	M	C	0	0
• Bastidores para sensor universal tamaño D		0	M	C	0	1
• Bastidores para sensor universal tamaño E		0	M	C	0	2
• Bastidores para sensor de alta precisión tamaño B (para tuberías >125 mm (5 pulgadas))		<b>CQO:1012FNH-PB</b>				
• Bastidores para sensor de alta precisión tamaño C		0	M	D	0	0
• Bastidores para sensor de alta precisión tamaño D		0	M	D	0	1
Abrazaderas para bastidores de montaje (acero inoxidable ranurado)						
• Abrazaderas para tuberías DN 50 ... 150		0	S	M	0	0
• Abrazaderas para tuberías DN 50 ... 300		0	S	M	1	0
• Abrazaderas para tuberías DN 300 ... 600		0	S	M	2	0
• Abrazaderas para tuberías DN 600 ... 1200		0	S	M	3	0
• Abrazaderas para tuberías DN 1200 ... 1500		0	S	M	4	0
• Abrazaderas para tuberías DN 1500 ... 2100		0	S	M	5	0
• Abrazaderas para tuberías DN 2100 ... 3000		0	S	M	6	0
Espaciadores (para indexar los sensores en la tubería)						

**Medición de caudal****SITRANS FS (ultrásónico)****Caudalímetros ultrasónicos no intrusivos / Caudalímetro ultrasónico SITRANS FS220****Datos para selección y pedidos (continuación)**

		Referencia				
	7ME3960-	●	●	●	●	●
<b>Repuestos (varios)</b>						
<b>SITRANS F US clamp-on</b>						
• Espaciador para tuberías hasta 200 mm/8 pulgadas (líquido), 600 mm/24 pulgadas (gas)	0	M	S	1	0	0
• Espaciador para tuberías hasta 500 mm/20 pulgadas (líquido), DN 1200/48 pulgadas (gas)	0	M	S	2	0	0
• Espaciador para tuberías hasta 800 mm/32 pulgadas (líquido)	0	M	S	3	0	0
• Extensión de espaciador para tuberías hasta 1200 mm/48 pulgadas (líquido), utilizar solo en combinación con 7ME3960-0MS30	0	M	S	4	0	0
Cajas de montaje de alta precisión. Se incluye el espaciador, las abrazaderas se deben pedir por separado						
• Cajas de acero inoxidable para par de sensores de alta precisión tamaño "C", caja simple (cada uno)	0	W	S	5	0	0
• Soportes de acero inoxidable para par de sensores de alta precisión tamaño "D/E", caja simple (cada uno)	0	W	S	6	0	0
• Soportes de acero inoxidable para sensores de alta precisión tamaño "C", caja doble (par)	0	W	D	5	0	0
• Soportes de acero inoxidable para sensores de alta precisión tamaño "D/E", caja doble (par)	0	W	D	6	0	0
<b>Abrazaderas de acero inoxidable para montaje en caja con soldadura de obturación (se requieren 2 para cajas dobles)</b>						
Abrazadera de montaje para diámetro de la tubería de hasta 300 mm (13 pulgadas)	0	S	M	0	1	1
Abrazadera de montaje para diámetro de la tubería de hasta 600 mm (24 pulgadas)	0	S	M	1	1	1
Abrazadera de montaje para diámetro de la tubería de hasta 1200 mm (48 pulgadas)	0	S	M	2	1	1
Abrazadera de montaje para diámetro de la tubería de hasta 1500 mm (60 pulgadas)	0	S	M	3	1	1
Abrazadera de montaje para diámetro de la tubería de hasta 2130 mm (84 pulgadas)	0	S	M	4	1	1
Abrazadera de montaje para diámetro de la tubería de hasta 3050 mm (120 pulgadas)	0	S	M	5	1	1
<b>Rieles de montaje de acero inoxidable para sensores 991 de alta temperatura, con abrazaderas, pieza doble para montaje directo y en reflexión, abrazaderas incl.</b>						
Par de sensores de alta temperatura tamaño 1						
Par de sensores de alta temperatura tamaño 2	CQO:992MTNHSMSH-1					
Par de sensores de alta temperatura tamaño 3	CQO:992MTNHSMSH-2					
Par de sensores de alta temperatura tamaño 4	CQO:992MTNHSMSH-3					
CQO:992MTNHSMSH-4						
<b>Juegos de terminaciones dedicadas para cables</b>						
Para cables de sensor suministrados externamente, estándar y plenum	0	C	T	0	1	1
<b>Juego de pasacables (normalmente suministrado con el transmisor)</b>	A5E41693895					
para cajas IP65 NEMA 4X						
<b>Gel acoplador para ultrasonidos</b>						
Temporal, a base de agua para sistemas portátiles: 350 ml (12 oz): -34 ... +38 °C (-30 ... +100 °F)	0	U	C	1	0	0
Permanente, a base de polímeros sintéticos: 90 ml (3 oz) -40 ... +190 °C (-40 ... +375 °F)	0	U	C	2	0	0
Permanente, fluoróter de alta temperatura: -40 ... +230 °C (-40 ... +450 °F)	0	U	C	3	0	0
Permanente, gel acoplador de caucho de silicona vulcanizado: 90 ml (3 oz): -40 ... +120 °C (-40 ... +250 °F)	CQO:CC112					
Permanente, grasa de silicona de alta temperatura: 12 ml (0.4 oz): -40 ... +230 °C (-40 ... +450 °F)	CQO:CC117					
Permanente, grasa de silicona de alta temperatura: 150 ml (5 oz): -40 ... +230 °C (-40 ... +450 °F)	CQO:CC117A					
Gel acoplador para aplicaciones con sensor sumergido	CQO:CC120					
Almohadillas de acoplador seco (10 uds.): -34 ... +200 °C (-30 ... +392 °F)	0	U	C	4	0	0
<b>Bloques de prueba para sensores universales</b>						
Bloque de prueba para sensores universales tamaño A y B	0	T	B	1	0	0
Bloque de prueba para sensores universales tamaño C y D	0	T	B	2	0	0

**Accesorios**

Descripción	Referencia
<b>Sensores universales FSS200</b> Se seleccionan para mediciones de seguridad general. Como se seleccionan basándose sólo en el diámetro, con un número mínimo de sensores es posible cubrir un amplio rango de tamaños del tubo y materiales. También pueden seleccionarse para ahorrar costes en aplicaciones en las que la precisión estándar resulta suficiente.	7ME3950...
<b>Sensores de alta precisión FSS200</b> Se seleccionan para aumentar el rendimiento en tubos de acero. Ofrecen la máxima precisión que puede conseguirse con los caudalímetros y, por lo tanto, deben seleccionarse cuando se necesita una precisión o repetibilidad elevadas, principalmente en función del espesor de la pared de la tubería.	7ME3950...



## Medición de caudal

### SITRANS FS (ultrasónico)

#### Caudalímetros ultrasónicos no intrusivos / Caudalímetro ultrasónico SITRANS FS220

##### Datos para selección y pedidos (continuación)

Descripción	Referencia	
<b>Sensores de alta temperatura FSS200</b> Se seleccionan siempre que la temperatura del tubo supere 120 °C (250 °F) hasta un máximo de 232 °C (450 °F). Son de tipo universal y, por lo tanto, pueden usarse con cualquier material del tubo y se seleccionan por el diámetro del tubo. Fabricados en acero inoxidable. Caja de conexiones incluida.	7ME3950....	
<b>Pistas de montaje</b> Se utilizan por lo general en tubos más pequeños para conseguir un montaje más fácil y estable de sensores universales dedicados de tamaños A o B; también disponible para sensores de alta precisión dedicados de tamaño A o B.	7ME3960....	
<b>Bastidores de montaje</b> Estos elementos son útiles para simplificar la instalación del sensor. En primer lugar se fijan mediante abrazadera al tubo y, después, se instalan los sensores, por lo que la instalación resulta menos complicada y más precisa. También permiten repetir el montaje de los sensores con facilidad, garantizando la alineación con la posición del sensor original. Pueden dejarse instalados en las ubicaciones de medición en las que se realicen investigaciones de caudal periódicas a fin de simplificar las instalaciones siguientes y garantizar resultados repetibles.	7ME3960....	
<b>Bastidores de montaje magnéticos</b> Los bastidores de montaje magnéticos están diseñados para simplificar la instalación de sensores clamp-on en tuberías de 8 pulgadas (DN 200) o más, ya que eliminan la necesidad de abrazaderas para fijarlos. Incluyen unos potentes imanes para asegurar una instalación rápida y precisa. Compatibles con todos los sensores C, D y E universales y de alta precisión de la familia de sensores clamp-on SITRANS FSS200. Los bastidores de montaje magnéticos están fabricados en aluminio para ofrecer un alto nivel de durabilidad. Uso ideal en instalaciones provisionales.	7ME3960-0MD02	
<b>Bloque de prueba</b> Se utiliza para comprobar el funcionamiento de un caudalímetro y de los sensores antes de la instalación de campo, o bien como herramienta de solución de problemas. Se selecciona según el tamaño de sensor, cada bloque sirve para 2 tamaños de sensor. Disponible solo para sensores universales.	7ME3960...	
<b>Abrazaderas</b> Se utilizan para sujetar los sensores o los bastidores de montaje a la tubería para instalaciones de caudalímetros específicas. Construcción de acero inoxidable para obtener una buena resistencia a la corrosión.	7ME3960....	
<b>Pasacables</b> Juego de pasacables para su uso con los transmisores SITRANS FST020 alojados en cajas de montaje en pared IP65 NEMA 4X. El juego contiene dos pasacables de un solo puerto para alimentación y un pasacables de dos puertos para cables de sensor.	A5E41693895	

## Medición de caudal

## SITRANS FS (ultrásónico)

## Caudalímetros ultrasónicos no intrusivos / Caudalímetro ultrasónico SITRANS FS220

## Datos para selección y pedidos (continuación)

Descripción	Referencia	
<b>Pasta adherente ultrasónica</b> Rellena cualquier vacío entre la superficie de emisión del sensor y la pared del tubo para permitir una transferencia de energía máxima entre el sensor y el tubo. Se utilizan distintos tipos de pasta adherente en función de las condiciones de aplicación y del tipo de instalación (temporal o permanente).	7ME3960-...	
<b>Pasta adherente seca</b> La almohadilla de pasta adherente seca está prevista para su uso en cualquier aplicación con líquidos, no intrusiva, de tiempo de propagación o Doppler que requiera un material de acoplamiento más duradero. La instalación es muy sencilla y consiste en colocar una tira de material entre el sensor y el tubo. No está concebida para aplicaciones no intrusivas de gases donde se utilice material amortiguador. El rango de temperatura oscila entre -34 y +200 °C (entre -30 y +392 °F)	7ME3960-...	
<b>Juego de terminaciones (sensores de caudal)</b> Juego de terminaciones para un par de cables de sensor. Se pueden ofrecer en los casos en que los usuarios compran cable al por mayor y lo corten a medida in situ, o cuando se deba modificar la longitud del cable existente. Se selecciona según el tipo de cable.	7ME3960-...	
<b>Módulo transmisor FST020</b> Módulo transmisor principal para FST020 que incluye tarjeta SD y carga de firmware	A5E41693884	
<b>Cubierta de módulo transmisor FST020 AC</b> Cubierta de módulo transmisor principal FST020 para unidades con alimentación AC; incluye identificación y tornillos	A5E41693888	
<b>Cubierta de módulo transmisor FST020 DC</b> Cubierta de módulo transmisor principal FST020 para unidades con alimentación DC; incluye identificación y tornillos	A5E41693889	
<b>Cubierta de caja FST020</b> Tapa de caja para FST020; incluye módulo de pantalla local, identificación de conexiones y tornillos	A5E38846901	
<b>Fuente de alimentación eléctrica AC para FST020</b> Módulo de alimentación eléctrica para FST020, alimentación AC	7ML1830-1MD	
<b>Fuente de alimentación eléctrica DC para FST020</b> Módulo de alimentación eléctrica para FST020, alimentación DC	7ML1830-1ME	
<b>Tarjeta SD SensorFlash</b> Tarjeta micro SD de 4 GB -40 °C ... +85 °C para FST020 o FST030 para almacenamiento de datos, firmware y copia de seguridad	A5E38288507	
<b>Juego de elementos de fijación</b> Conjunto de tuercas, tornillos y tira de puesta a tierra para transmisor FST020	A5E41944763	
<b>Cables de sensor FSS220 (IP65 NEMA 4X) para montaje en pared</b> Cable de sensor para conexión entre sensores FSS200 y transmisor FST020		
Par de cables de sensor, terminados, 5 m	A5E39669934031	
Par de cables de sensor, terminados, 10 m	A5E39669934032	
Par de cables de sensor, terminados, 20 m	A5E39669934033	
Par de cables de sensor, terminados, 30 m	A5E39669934042	
Par de cables de sensor, terminados, 60 m	A5E39669934043	
Par de cables de sensor, terminados, 100 m	A5E39669934044	

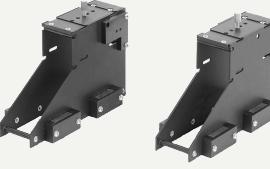
## Medición de caudal

### SITRANS FS (ultrasónico)

#### Caudalímetros ultrasónicos no intrusivos / Caudalímetro ultrasónico SITRANS FS220

##### Accesorios

###### Accesories

Descripción	Referencia
<b>Sensores universales FSS200</b> Se seleccionan para mediciones de seguridad general. Su selección se basa solo en el diámetro, por lo que es posible cubrir una amplia gama de materiales y tamaños de tubos con un número mínimo de sensores. También pueden seleccionarse para ahorrar costes en aplicaciones en las que la precisión estándar resulta suficiente.	7ME3950-...
<b>Sensores de alta precisión FSS200</b> Se seleccionan para aumentar el rendimiento en tubos de acero. Ofrecen la máxima precisión que puede conseguirse con los caudalímetros y, por lo tanto, deben seleccionarse cuando se necesita una precisión o repetibilidad elevadas, principalmente en función del espesor de la pared de la tubería.	7ME3950... 
<b>Sensores de alta temperatura FSS200</b> Se seleccionan siempre que la temperatura del tubo supere 120 °C (250 °F) hasta un máximo de 232 °C (450 °F). Son de tipo universal y, por lo tanto, pueden usarse con cualquier material del tubo y se seleccionan por el diámetro del tubo. Fabricados en acero inoxidable. Caja de conexiones incluida.	7ME3950-... 
<b>Pistas de montaje</b> Se utilizan por lo general en tubos más pequeños para conseguir un montaje más fácil y estable de sensores universales dedicados de tamaños A o B; también disponible para sensores de alta precisión dedicados de tamaño A o B.	7ME3960-... 
<b>Bastidores de montaje</b> Estos elementos son útiles para simplificar la instalación del sensor. En primer lugar se fijan mediante abrazadera al tubo y, después, se instalan los sensores, por lo que la instalación resulta menos complicada y más precisa. También permiten repetir el montaje de los sensores con facilidad, garantizando la alineación con la posición del sensor original. Pueden dejarse instalados en las ubicaciones de medición en las que se realicen investigaciones de caudal periódicas a fin de simplificar las instalaciones siguientes y garantizar resultados repetibles.	7ME3960-... 
<b>Bastidores de montaje magnéticos</b> Los bastidores de montaje magnéticos están diseñados para simplificar la instalación de sensores clamp-on en tuberías de 8 pulgadas (DN 200) o más, ya que eliminan la necesidad de abrazaderas para fijarlos. Incluyen unos potentes imanes para asegurar una instalación rápida y precisa. Compatibles con todos los sensores C, D y E universales y de alta precisión de la familia de sensores clamp-on SITRANS FSS200. Los bastidores de montaje magnéticos están fabricados en aluminio para ofrecer un alto nivel de durabilidad. Uso ideal en instalaciones provisionales.	7ME3960-0MD02 
<b>Bloque de prueba</b> Se utiliza para comprobar el funcionamiento de un caudalímetro y de los sensores antes de la instalación de campo, o bien como herramienta de solución de problemas. Se selecciona según el tamaño de sensor, cada bloque sirve para 2 tamaños de sensor. Disponible solo para sensores universales.	7ME3960... 
<b>Abrazaderas</b> Se utilizan para sujetar los sensores o los bastidores de montaje a la tubería para instalaciones de caudalímetros específicas. Construcción de acero inoxidable para obtener una buena resistencia a la corrosión.	7ME3960-... 

# Medición de caudal

## SITRANS FS (ultrásónico)

### Caudalímetros ultrasónicos no intrusivos / Caudalímetro ultrasónico SITRANS FS220

#### Accesorios (continuación)

Descripción	Referencia	
<b>Pasacables</b> Juego de pasacables para su uso con los transmisores SITRANS FST020 alojados en cajas de montaje en pared IP65 NEMA 4X. El juego contiene dos pasacables de un solo puerto para alimentación y un pasacables de dos puertos para cables de sensor.	A5E41693895	
<b>Acoplador para ultrasonidos</b> Rellena cualquier vacío entre la superficie de emisión del sensor y la pared del tubo para permitir una transferencia de energía máxima entre el sensor y el tubo. Se utilizan distintos tipos de pasta adherente en función de las condiciones de aplicación y del tipo de instalación (temporal o permanente).	7ME3960-...	
<b>Acoplador seco</b> La almohadilla de pasta adherente seca está prevista para su uso en cualquier aplicación con líquidos, no intrusiva, de tiempo de propagación o Doppler que requiera un material de acoplamiento más duradero. La instalación es muy sencilla y consiste en colocar una tira de material entre el sensor y el tubo. No está concebida para aplicaciones no intrusivas de gases donde se utilice material amortiguador. El rango de temperatura oscila entre -34 y +200 °C (entre -30 y +392 °F)	7ME3960-...	
<b>Juego de terminaciones (sensores de caudal)</b> Juego de terminaciones para un par de cables de sensor. Se pueden ofrecer en los casos en que los usuarios compren cable al por mayor y lo corten a medida in situ, o cuando se deba modificar la longitud del cable existente. Se selecciona según el tipo de cable.	7ME3960-...	
<b>Módulo transmisor FST020</b> Módulo transmisor principal para FST020 que incluye tarjeta SD y carga de firmware	A5E41693884	
<b>Cubierta de módulo transmisor FST020 AC</b> Cubierta de módulo transmisor principal FST020 para unidades con alimentación AC; incluye identificación y tornillos	A5E41693888	
<b>Cubierta de módulo transmisor FST020 DC</b> Cubierta de módulo transmisor principal FST020 para unidades con alimentación DC; incluye identificación y tornillos	A5E41693889	
<b>Cubierta de caja FST020</b> Tapa de caja para FST020; incluye módulo de pantalla local, identificación de conexiones y tornillos	A5E38846901	
<b>Alimentación AC para FST020</b> Módulo de alimentación eléctrica para FST020, alimentación AC	7ML1830-1MD	
<b>Alimentación DC para FST020</b> Módulo de alimentación eléctrica para FST020, alimentación DC	7ML1830-1ME	
<b>Tarjeta SD SensorFlash</b> Tarjeta micro SD de 4 GB de -40 °C a +85 °C para FST020 o FST030 para almacenamiento de datos, firmware y copia de seguridad	A5E38288507	
<b>Juego de elementos de fijación</b> Conjunto de tuercas, tornillos y tira de puesta a tierra para transmisor FST020	A5E41944763	

## Medición de caudal

### SITRANS FS (ultrasónico)

#### Caudalímetros ultrasónicos no intrusivos / Caudalímetro ultrasónico SITRANS FS220

##### Accesorios (continuación)

Descripción	Referencia	
<b>Par de cables de sensor, 5 m</b> Cable de sensor para conexión entre sensores FSS200 y transmisor FST020, 5 metros de longitud	A5E39669934031	
<b>Par de cables de sensor, 10 m</b> Cable de sensor para conexión entre sensores FSS200 y transmisor FST020, 10 metros de longitud	A5E39669934032	
<b>Par de cables de sensor, 20 m</b> Cable de sensor para conexión entre sensores FSS200 y transmisor FST020, 20 metros de longitud	A5E39669934033	
<b>Kit de montaje de caja</b> Kit de montaje para la sujeción de una caja en un poste de 2"	QCB:1012NMB1	

**Datos técnicos**

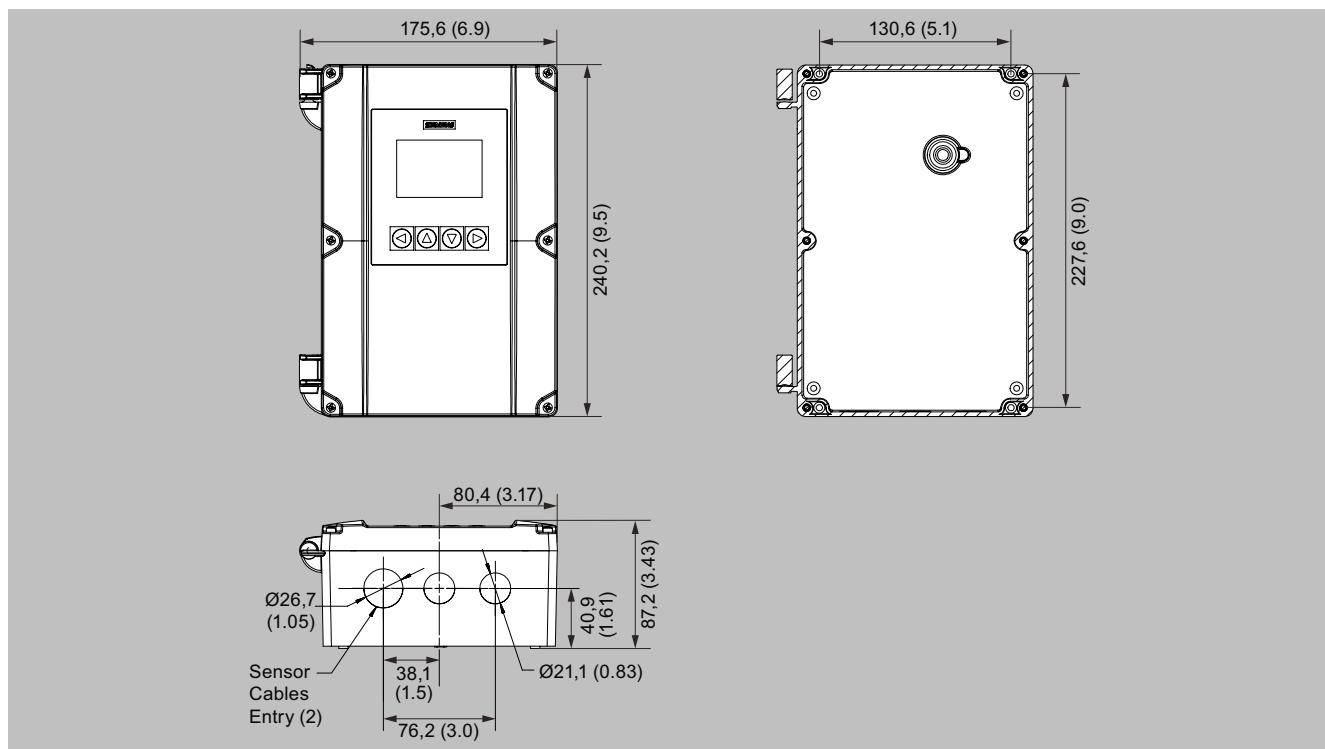
<b>SITRANS FS220</b>	
<b>Rango de medición ajustable</b>	
Rango de caudal	± 12 m/s (± 40 ft/s), en función de si el tamaño del tubo es mayor o menor
Sentido del caudal	Bidireccional
Sensibilidad al caudal	0,001 m/s (0,003 ft/s) independiente del caudal
<b>Entradas digitales</b>	
Retención del totalizador	Diodo con aislamiento óptico activado (On): tensión de entrada: 2 ... 10 V DC
Reinicio del totalizador	Diodo con aislamiento óptico activado (On): tensión de entrada: 2 ... 10 V DC
<b>Salida</b>	
Corriente	4 ... 20 mA (aislada) Alimentación externa 10 ... 30 V DC
Pasiva	30 V DC, 3 V AC máx. Relé: Duración de impulso 41,6 ms ... 5 s Frecuencia: 0 ... 12,5 kHz (50 % ciclo de carga)
Impulso	Transistor con aislamiento óptico 10 mA, 30 V DC máx.
<b>Precisión</b>	Para velocidades superiores a 0,3 m/s (1 ft/s), ±1,0 % del caudal
Repetibilidad	± 0,25 % (conforme a la norma ISO 11631)
Deriva del cero	0,1 % del caudal; < ±0,001 m/s (±0,003 ft/s)
Frecuencia de actualización de datos	100 Hz
<b>Condiciones del transmisor</b>	
Temperatura de funcionamiento	-10 ... +50 °C (14 ... 122 °F)
Temperatura de almacenamiento	-20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F)
Grado de protección	IP65, NEMA 4X
<b>Diseño</b>	
Peso	1,4 kg (3.0 lb)
Dimensiones (An × Al × Pr)	176 × 240 × 87 mm (6.9 × 9.5 × 3.4 pulgadas)
Material de la caja	Policarbonato
<b>Alimentación eléctrica</b>	100 ... 240 V AC a 20 VA o 11,5 ... 28,5 V DC a 10 W
<b>Certificados y aprobaciones</b>	
Ubicaciones no clasificadas	
• Seguridad general	UL, cUL, CE

## Medición de caudal

### SITRANS FS (ultrasónico)

#### Caudalímetros ultrasónicos no intrusivos / Caudalímetro ultrasónico SITRANS FS220

##### Croquis acotados



Caja para montaje en pared SITRANS FST020 IP65 (NEMA 4X), dimensiones en mm (pulgadas)