# Caudalímetros SITRANS F

Una gama completa y potente

sitrans

SIEMENS

# Medición de caudal, una de nuestra especialidades

La medición fiable del caudal de líquidos de la más diversa consistencia así como de gases y vapores juega un papel muy importante en la automatización de procesos. Con su probada familia SITRANS F Siemens ofrece una gama completa de instrumentos que abarca del simple indicador de flujo hasta transmisores inteligentes de última generación con conectividad a bus.

El caudalímetro óptimo para una tarea de medición específica, éste es el lema que ha elegido Siemens para describir su completa gama de potentes instrumentos que utilizan los más diversos procedimientos de medición: electromagnéticos, ultrasónicos, mecánicos o Coriolis.

Temperaturas en el fluido de –150 °C a +250 °C (–238 °F a 482 °F), medición de sustancias conductoras y no conductoras, aplicación en entorno estándar o zonas clasificadas, nuestros ingenieros de aplicación con experiencia saben cual es el caudalímetro adecuado para cada tarea de medición. Ellos asesoran al cliente ya desde la fase de concepción y, si así lo desea, lo acompañan hasta la puesta en marcha.

**Caudalímetros electromagnéticos**
Para medir el caudal volumétrico de líquidos conductores de la electricidad. También son posibles mediciones que exigen verificación oficial así como aplicaciones especiales para medir fluidos pulsantes, lodos, pastas o lechadas.

**Caudalímetros ultrasónicos**
Para medir líquidos homogéneos conductores y no conductores. Además del caudal volumétrico, el caudalímetro ultrasónico entrega información sobre la calidad del fluido y su temperatura. También es posible implementar mediciones que exigen verificación oficial.

**Caudalímetros Coriolis**
Para medir líquidos y gases. En su calidad de instrumento multifuncional el caudalímetro Coriolis entrega además del caudal másico información sobre la densidad, la fracción y la temperatura del fluido.

**Rotámetros**
Para medir el caudal volumétrico de líquidos homogéneos y gases. Los rotámetros no precisan energía auxiliar y entregan resultados fiables incluso si no se dispone de grandes tramos rectos aguas arriba y abajo.

**Contadores de émbolo rotativo**
Para medir el caudal volumétrico de líquidos conductores y no conductores. También se miden fiablemente fluidos de alta viscosidad, ácidos y concentraciones de alcohol. Incluso para mediciones que exigen verificación oficial. No son necesarios tramos rectos aguas arriba y abajo.

**Caudalímetros con placa de orificio**
Para medir el caudal volumétrico de líquidos, gases y vapores. Su funcionamiento no está restringido ni por temperaturas extremas en el fluido ni por grandes diámetros nominales de tubería.

**Indicadores de flujo**
Para indicar el caudal volumétrico de líquidos utilizando una clapeta.

Con su amplia gama de instrumentos de campo Siemens ofrece soluciones optimizadas y a la medida para las industrias de procesos e híbridas. Éstos son cada vez más inteligentes y están en condiciones de comunicarse con los equipos de control a través de buses de campo.

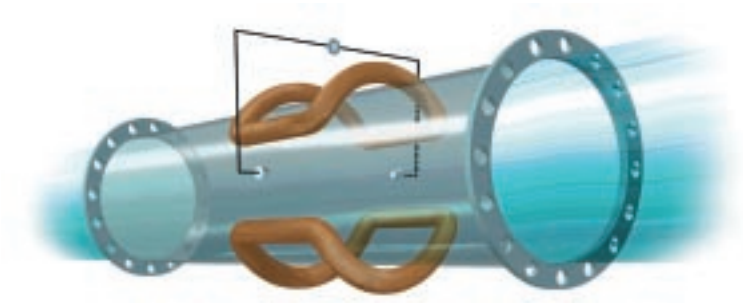
De esta forma, los instrumentos de campo se convierten en una parte importante de la estrategia «Totally Integrated Automation» de Siemens. Ello permite ofrecer a los clientes sistemas de automatización completos, con todo de un mismo proveedor. Con «Totally Integrated Automation (TIA)» Siemens ofrece un concepto único en su género. Siemens es la única empresa que ofrece una plataforma de solución común para todos los sectores industriales. TIA está concebida para cumplir los requisitos particulares de los clientes y permite implementar soluciones de automatización específicas de un determinado sector. Ello contribuye a incrementar significativamente la producción y a asegurar sus inversiones. Estas soluciones están pensadas para apoyar a las empresas en la optimización de todas las operaciones a nivel corporativo, de planta y de proceso.

| | SITRANS F M | SITRANS F C | SITRANS F US | SITRANS F VA | SITRANS F R | SITRANS F O |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Principio de medición** | Electromagnético | Coriolis | Ultrasonido | Rotámetro | Embolo rotativo | Placa de orificio |
| **Fluidos** | Líquidos conductores > 0,008 µs | Líquidos y gases | Líquidos transmisores del sonido | Líquidos y gases | Líquidos | Líquidos, vapores y gases |
| **Valores medidos** | | | | | | |
| Caudal volumétrico | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ |
| Caudal másico | | ◆ | | | | |
| Densidad | | ◆ | | | | |
| Fracción | | ◆ | ◆ | | | |
| Velocidad del sonido | | | ◆ | | | |
| Temperatura | | ◆ | ◆ | | | |
| **Tamaño** | DN 2 a 2000<br>1/16″ a 80″ | DN 1.5 a 100<br>1/16″ a 4″ | DN 25 a 4000<br>1″ a 160″ | DN 10 a 100<br>1/4″ a 4″ | DN 15 a 80<br>1/2″ a 3″ | DN 10 a 1000<br>1/4″ a 40″ |
| **Temperatura del fluido** | –20 a +200 °C<br>–4 a +400 °F | –50 a +180 °C<br>–58 a +356 °F | –40 a +200 °C<br>–40 a +400 °F | –20 a +300 °C<br>–4 a +572 °F | –10 a +300 °C<br>–14 a +572 °F | –200 a +500 °C<br>–328 a +932 °F |
| **Precisión** | 0,25 % de la lectura | 0,10 % de la lectura* | 0,5 % de la lectura | 2 % del valor final | 0,2 % de la lectura | 0,6 % de la lectura |
| **Rango de medida** | 0 a 113.000 m³/h<br>0 a 500.000 GPM | 0 a 192.000 kg/h<br>0 a 423.000 lb/h | 0 a 450.000 m³/h<br>0 a 2.000.000 GPM | *Líquidos:*<br>0,1 a 100 m³/h<br>0,0004 a 440 GPM<br>*Gases:*<br>0,008 a 630 m³/h<br>0,0012 a 370 SCFM | 0,3 a 1000 l/min<br>0,079 a 264 GPM | Depende del fluido y del transmisor conectado |
| **Aplicación/ homologaciones** | | | | | | |
| Montaje in situ | ◆ (instr.) | | ◆ (SONOKIT) | | | |
| Para zonas clasificadas | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ |
| Homologación FM | | | ◆ | | | |
| Transferencia supervisada | ◆ | ◆ | ◆ | | ◆ | |
| Homologación sanitaria | ◆ | | | | | |

** DN 50 a DN 100/2″ a 4″, error inferior al 0,15 % de la lectura*

# SITRANS F M
## Caudalímetros electromagnéticos

Los caudalímetros electromagnéticos son idóneos para medir el caudal de prácticamente cualquier líquido conductor de la electricidad, también lodos, pastas y lechadas. Única condición: una conductividad mínima en el fluido. Ni la temperatura, ni la presión ni la viscosidad y ni la densidad tienen efecto sobre la medida. La medición electromagnética del caudal se basa en la ley de inducción de Faraday que dice que cuando un conductor se mueve en un campo magnético, se induce una tensión en el mismo.



*SITRANS F M*
*Caudalímetro electromagnético*

$$U_m = B \cdot v \cdot D$$

$U_m$ = tensión inducida
B = inducción magnética
v = velocidad de flujo
D = diámetro del tubo de medida

Bobinas eléctricas situadas en el tubo de medida generan un fuerte campo magnético continuo. En el líquido conductor que atraviesa el tubo de medida se induce así una tensión que es proporcional a su velocidad de flujo. Esta tensión se toma en los electrodos del tubo de medida y se pasa al transmisor para su procesamiento. Considerando el diámetro del tubo de medida éste calcula entonces el caudal volumétrico actual.

Los caudalímetros electromagnéticos son los caudalímetros electrónicos que más se aplican gracias a que ofrecen resultados precisos y fiables, son fáciles de instalar, poner en servicio, operar y mantener.

### SITRANS F M MAGFLO

La serie MAGFLO destaca por su flexibilidad única: diámetro de tubos pequeños o grandes, construcción compacta o separada, transmisión analógica o digital de la señal de salida.

**Alta flexibilidad**
- Instalación compacta o externa utilizando los mismos transmisores y tubos de medida
- Plataforma de comunicación unificada USM II para integración simple en numerosos sistemas de bus

**Puesta en servicio simple**
- Los datos de calibración y la configuración del usuario se almacenan automáticamente en la denominada SENSORPROM
- Medición inmediata tras la conexión. El transmisor adopta automáticamente todos los datos importantes contenidos en la SENSORPROM

**Mantenimiento simple**
- La sustitución del transmisor no requiere cambiar la programación. En efecto, tras la instalación la SENSORPROM actualiza automáticamente todos los ajustes
- Amplia funcionalidad de autodiagnóstico para indicación de fallos y documentación de los mismos

**Seguridad para las inversiones gracias a posibilidad de expansión**
- Los módulos de comunicación «enchufar y listo» USM II están disponibles para numerosos protocolos de bus. También en calidad del módulo suplementario para ampliar más adelante el caudalímetro

**Precisión a largo plazo**
- Posibilidad de comprobar in situ, y sin interrumpir la instalación, todo el equipo de medición de caudal MAGFLO utilizando el verificador MAGFLO

*USM II, el módulo universal para transmisión de señal con capacidad «enchufar y listo», permite integrar la medición de caudal en prácticamente cualquier sistema. También garantiza la expansibilidad simple del caudalímetro para su uso asociado a nuevas y futuras plataformas de comunicación.*

*El verificador MAGFLO comprueba y documenta in situ la precisión de todo el punto de medida.*

*SITRANS F M MAGFLO MAG 5100 W*

*SITRANS F M MAGFLO MAG 6000, IP20*

*SITRANS F M INTERMAG 2*

## SITRANS F M INTERMAG 2

El transmisor INTERMAG 2 se ha desarrollado pensando en los requisitos particulares de la industria de procesos. La robusta caja de metal antideflagrante protege la electrónica incluso en entornos industriales rudos, p. ej. en atmósferas explosivas.

- Reconocimiento automático del tubo de medida SITRANS F M 711/A o SITRANS F M F5 conectado
- Aceptación automática de los datos del tubo de medida, de calibración y de usuario contenidos en el «smart PLUG». Ello permite medir directamente tras la conexión sin necesidad de más trabajos de programación
- Simulación interna de todas las salidas y de la indicación o lectura

Opciones de diagnóstico internas avanzadas tales como:

- Alarma de sensor: monitorización del campo magnético en el tubo de medida así como del cableado
- Alarma de electrodos:
  - monitorización de la conductividad de los electrodos, detección de depósitos en los mismos
  - monitorización de electrodo en contacto con fluido (función de detección de tubería vacía)
- Función de autodiagnóstico de todo el sistema de medida

## Tan polifacéticos como variados son los requisitos de la industria de procesos

Considerando cómo y dónde se aplican, los caudalímetros para la industria de procesos deben ser particularmente robustos. Deben resistir a productos químicos, trabajar en zonas clasificadas y cumplir asimismo gran cantidad de tareas de medición difíciles como p. ej. la medición de corrientes pulsantes o de sustancias bifásicas, además a altas temperaturas.

*SITRANS F M MAGFLO MAG 3100*

## Tubos de medida SITRANS F M MAGFLO MAG 3100 y SITRANS F M 711/A, desarrollados para trabajar bajo las condiciones de aplicación más rudas

Los tubos de medida MAG 3100 y 711/A ofrecen características destacadas para un amplio campo de aplicaciones. Una extensa gama de revestimientos, electrodos, materiales de brida y presiones nominales permiten medir incluso los fluidos de proceso más extremos:

- Diámetros nominales de tubería DN 15 a DN 2000 (1/2" a 80")
- Presiones nominales de 6 bar a 350 bar (87–5075 psi)
- Homologaciones PTB, OIML R75, OIML R117, Atex
- El MAG 3100 puede combinarse con un transmisor MAG 5000 o MAG 6000
- El 711/A puede combinarse con el transmisor INTERMAG 2

## NOVOLAK, el revestimiento patentado para requisitos extremos

Su extraordinaria resistencia le hace el revestimiento idóneo para multitud de aplicaciones.

Algunas ventajas:

- Alta resistencia a sustancias químicas
- Alta resistencia a la abrasión y desgaste
- Alta resistencia a presión
- Idóneo para vacío pleno
- Superficie lisa libre de poros
- Apto para agua potable

*SITRANS F M TRANSMAG*

## SITRANS F M TRANSMAG, el sistema patentado con campo alterno pulsante

El transmisor SITRANS F M TRANSMAG asociado a los tubos de medida 911/E y 911/F5 es la solución ideal para medir líquidos pulsantes así como lodos al igual que para medir líquidos de mínima conductividad (> 0, 008 µS/cm). Estas ventajas resultan del hecho de que las bobinas del tubo de medida se excitan con semiondas obtenidas de la onda de tensión de la alimentación de red, y del uso de un circuito de evaluación especial para la tensión inducida en los electrodos. El tubo de medida 911/E está disponible con numerosos materiales de revestimiento y electrodos así como diversos tipos de bridas de conexión. Las variadas formas de conexión al proceso que ofrece el tubo de medida F5 permiten usarlo en prácticamente todas las aplicaciones.

*SITRANS F M MAGFLO MAG 1100*

*SITRANS F M 711/S*

*SITRANS F M F5*

### SITRANS F M MAGFLO MAG 1100

Ni las altas temperaturas, ni los fluidos corrosivos y abrasivos afectan al funcionamiento del MAG 1100.

- Versión para montar entre bridas DN 6–100 (1/4"–4")
- Tubo de medida cerámico ($Al_2O_3$) o de PFA
- Electrodos de platino o Hastelloy

### SITRANS F M 711/S

El SITRANS F M 711/S ha sido desarrollado específicamente para aplicaciones estándar. Gracias a su reducido peso, la versión para montaje entre bridas de este caudalímetro es idónea sobre todo para tuberías de plástico. Pero tampoco presenta el más mínimo problema el montaje entre bridas de acero.

- Tubo de medida de PVC o PVDF
- DN 15–100 (1/2"–4")
- Anillos de puesta a tierra fijamente montados

### SITRANS F M F5

El tubo de medida F5 permite medir caudales mínimos, comenzando por 0–3 l/h (0–0,013 gpm).

- Tubo de medida cerámico ($ZrO_2$), 2–12 mm (1/16"–1/2")
- Electrodos de platino
- Conexiones a proceso por rosca, brida y versión sanitaria de diferentes materiales disponibles

## Farmacéutica, alimentación y bebidas

En la industria farmacéutica, de alimentación y de bebidas la higiene tiene la máxima prioridad. Esto se refleja también en la instrumentación utilizada, que debe ser fácil de limpiar, no tener ningún tipo de intersticio, y que exige tanto juntas como conexiones al proceso especiales. También juega un papel importante la resistencia a altas temperaturas, p. ej. para permitir su limpieza por vapor.

*SITRANS F M MAGFLO MAG 1100 F*

*Conexiones al proceso*

### SITRANS F M MAGFLO MAG 1100 F

El MAG 1100 F ha sido desarrollado especialmente para industria de alimentación y de bebidas. Ha superado los ensayos 3A y EHEDG y cumple todas las normas sanitarias. Sus variadas posibilidades de conexión le hacen también ideal para el sector farmacéutico.

- Caja de acero inoxidable AISI 316
- DN 10–100 mm (1/2"–4")
- Tubo de medida de PFA o cerámico ($Al_2O_3$)
- Juntas especiales para aplicaciones sanitarias, diseño homologado 3A y EHEDG
- Fácil de limpiar
- Grado de protección IP67/NEMA 4X, ampliable opcionalmente a IP68/NEMA 6
- Conexiones a proceso variables, según los deseos del cliente

## Aguas

El agua es uno de los recursos más valiosos de nuestro planeta. Por ello es imprescindible medir exactamente los caudales consumidos. Esto exige también la posibilidad de probar in situ los instrumentos utilizados. Revestimientos de tubo de medida aptos para alimentos en el área de suministro de agua potable son también imprescindibles al igual que revestimientos resistentes a la abrasión y los productos químicos en la depuración de aguas residuales.

*SITRANS F M MAGFLO MAG 5100 W*

### SITRANS F M MAGFLO MAG 5100 W

Gracias a su revestimiento patentado de mezcla de elastómeros el MAG 5100 W es idóneo para todo tipo de aplicaciones en el sector de aguas. El cliente sólo tiene que especificar el diámetro de la tubería y la presión nominal.

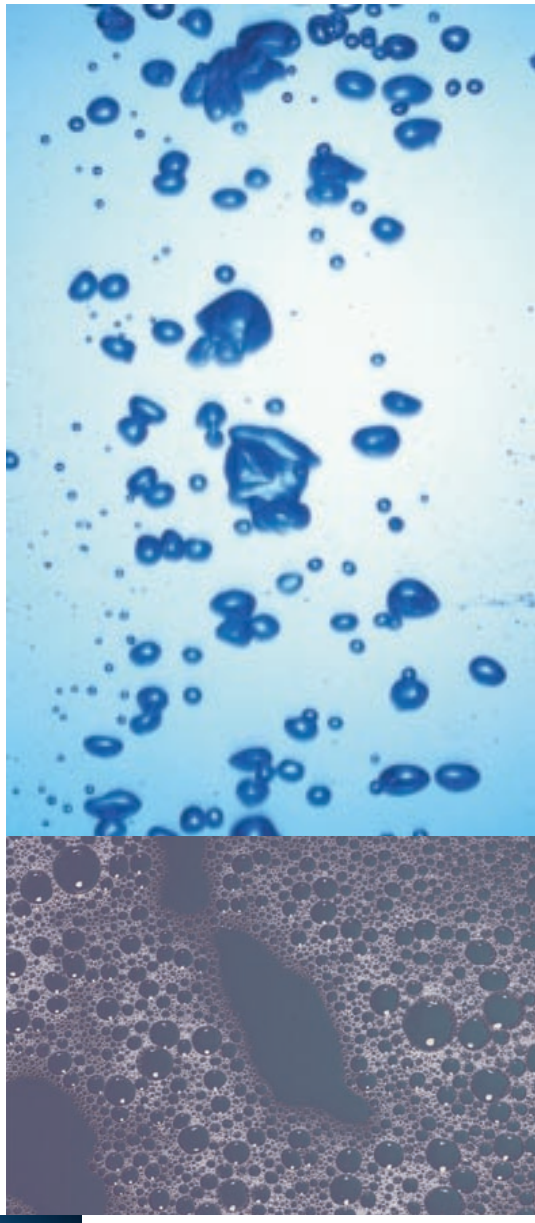
- Disponible en diámetros nominales de DN 25 a DN 1200 (1" a 48")
- Suministrable en PN 6, PN 10, PN 16, PN 40, clase ANSI 150 lb y AWWA C-207
- Tubos de medida revestidos con elastómero duro garantiza un diámetro interior estable en todos los rangos de temperatura y presión, lo que permite una precisión reproducible
- La capa de cubierta de elastómero blando garantiza alta resistencia a la abrasión y hace superfluas las juntas
- Electrodos de masa y electrodos de tierra integrados de acero inoxidable
- Resistente a numerosos productos químicos
- Homologaciones para agua potable
- Cumple los requisitos de OIML R49 y ISO 4064

*SITRANS F M S1 y S2*

### Sondas electromagnéticas

Las sondas electromagnéticas S1 y S2 constituyen alternativas universales y económicas a los caudalímetros electromagnéticos convencionales que aprovechan el pleno diámetro nominal de la tubería:

- Medición puntual y exacta de la velocidad de flujo del fluido
- Instalación usando boquillas soldadas a la tubería
- Opcionalmente puede desplazarse cubriendo todo el diámetro de la tubería para medir el perfil de flujo (hasta DN 2000/80")
- Posibilidad de desmontarlas y remontarlas bajo presión utilizando una herramienta al efecto (opcional)
- Pueden combinarse con el transmisor INTERMAG 2



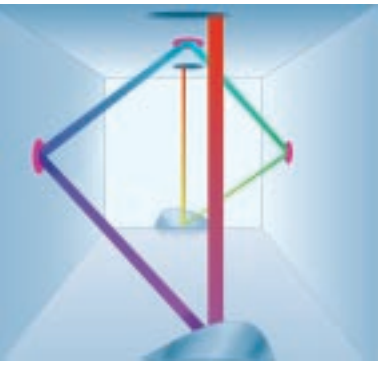
*Una solución para cada aplicación, sólo tiene que elegir el tamaño.*

# SITRANS F US –
caudalímetros ultrasónicos

Los factores «reducida velocidad de flujo» y «pequeño diámetro de la tubería» eran hasta ahora el mayor obstáculo para medir exactamente el caudal. Esto era aplicable por lo menos para aquellas aplicaciones en las cuales no podía usarse el método electromagnético, p. ej. en la industria química. La tecnología ultrasónica del SITRANS F US constituye una excelente solución para este tipo de aplicaciones. Los caudalímetros ultrasónicos entregan más información que el mero caudal actual. Evaluando la velocidad y la amplitud del sonido el usuario recibe información sobre la calidad del fluido. Esto permite detectar de forma rápida y fiable eventuales cambios en el proceso.

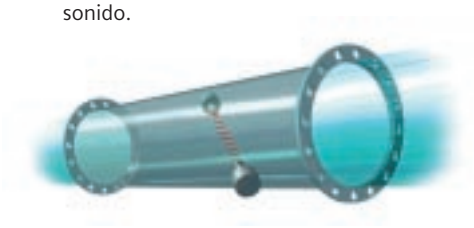
**Principio de medición**
El método de medición del tiempo de propagación del ultrasonido se basa en el hecho de que éste se propaga en el sentido de flujo más rápido que en el sentido opuesto. La diferencia de tiempo de propagación es proporcional a la velocidad de flujo. Como el tiempo de propagación se mide en breves intervalos sucesivos tanto en el sentido de flujo como en el sentido opuesto, ni los cambios de viscosidad ni los de temperatura en el fluido tienen efecto alguno sobre la precisión de medida.

**Artificio de media utilizado en SITRANS F US**
El SITRANS F US envía la señal ultrasónica en forma de hélice a través del tubo. Gracias a esta prolongación de la trayectoria del sonido resulta una mayor diferencia en el tiempo de propagación, lo que permite captar mejor el perfil de flujo dentro del tubo. Para el cliente esto significa máxima precisión, especialmente en caso de pequeños diámetros de tuberías y caudales reducidos, tanto en régimen laminar como turbulento, así como en la zona de transición entre los mismos.



*Trayectoria del sonido en SITRANS F US*

**Conducción directa del sonido, utilizada en SITRANS F US SONOFLO**
En el SONOFLO el sonido se emite de forma directa y sin deflexión siguiendo la pared de la tubería, desde el emisor al receptor. También aquí las mediciones se realizan a breves intervalos sucesivamente en el sentido de flujo y en el contrario, para que las fluctuaciones de temperatura y viscosidad no tengan efecto alguno sobre el resultado de la medida. Esta conducción directa del sonido se aplica sobre todo en caso de diámetros nominales grandes en las tuberías, mayores velocidades de flujo y en presencia de fluidos con alta capacidad de absorción del sonido.



*Trayectoria del sonido en SITRANS F US SONOFLO*

## Industria de procesos

El rudo ambiente industrial impone las máximas exigencias a la instrumentación moderna. Una caja de diseño robusto es tan imprescindible como extensas posibilidades de diagnóstico, conectividad a bus de campo y homologaciones Ex.

**SITRANS F US**
SITRANS F US mide líquidos limpios de –20 °C a +180 °C (–4 °F a 356 °F) en cualquier posición de montaje, también en áreas clasificadas. Gracias a la conducción patentada del sonido en forma de hélice se alcanza la máxima precisión incluso con pequeños diámetros de tubería y velocidades de flujo extremadamente reducidas. Gracias al protocolo HART integrado e interface PROFIBUS PA opcional el caudalímetro es ideal para su aplicación en la industria de procesos.

**SITRANS F US SONOFLO SONO 3100**
El SONO 3100 es ideal para aplicaciones complejas en las cuales los depósitos puedan causar problemas, p. ej. en procesos con agua y aguas residuales depuradas o en procesos petroquímicos. Todos los sensores ultrasónicos pueden sustituirse sin problemas y sin necesidad de interrumpir el funcionamiento. Con ello el SONO 3100 ofrece las máximas prestaciones para todas aquellas aplicaciones que ponen a prueba todo lo que puede dar de sí un caudalímetro. Presiones nominales hasta PN 40/ANSI 300 lbs son estándar; presiones nominales más altas son posibles con caudalímetros personalizados.

*SITRANS F US SONOFLO*

*SITRANS F US SONOFLO SONOKIT*

## Aguas

Cada vez es más necesario medir caudales en el sector de la gestión del agua. Por ello se presentan cada vez más casos donde es necesario instalar nuevos instrumentos sin que pueda vaciarse la tubería.

También es cada vez más importante el tema de la irrigación de terrenos de aprovechamiento agrícola. Aquí no se dispone generalmente de alimentación eléctrica en el punto de medida. Por ello los instrumentos alimentados por batería contribuyen a distribuir mejor el agua.

### SITRANS F US SONOFLO SONOKIT

SONOKIT constituye una alternativa simple y precisa a caudalímetros convencionales. Este práctico «kit de montaje» incluye todo lo necesario para instalar el caudalímetro utilizando herramientas simples.

SONOKIT simplifica la instalación a posteriori en cualquier tipo, y diámetro nominal, de tubería, permitiendo así una solución económica incluso en tuberías de agua de gran diámetro. La instalación puede realizarse incluso bajo presión y con las tuberías llenas: instalación «hot tap».

- Solución económica: incluye todas las piezas necesarias para instalar el caudalímetro
- SONOKIT puede instalarse fácilmente en tuberías de DN 200 a DN 4000 (8″ a 160″): sin necesidad de interrumpir el proceso, la tubería o el flujo
- Alta precisión: cuanto mayor sean las tuberías mejor es el resultado
- Diseño sólido y ausencia de piezas móviles: para plena libertad de mantenimiento y medición del caudal sin pérdidas de carga
- SONOKIT se suministra con transductores ultrasónicos en caja IP67 (como opción es también posible instalación IP68 (NEMA 6)
- Cálculo automático del factor de calibración tras introducir los datos de la geometría de la tubería en el transmisor

### SITRANS F US SONOFLO SONOCELL

Caudalímetro ultrasónico alimentado por batería para aplicaciones de abastecimiento y tratamiento de aguas e irrigación

- Precisión: mejor que +/– 1% del valor medido actual
- Diámetro nominal: DN 80 a DN 400 (3″ a 16″)
- Batería de 3,6 V para > 8 años de funcionamiento. Alimentación opcional con red de 24 V ó 230 V
- La pantalla LCD integrada permite leer los valores medidos actuales y los memoriza. El puerto infrarrojo permite transmitir los valores medidos a un terminal de mano INFOLOG o un PC

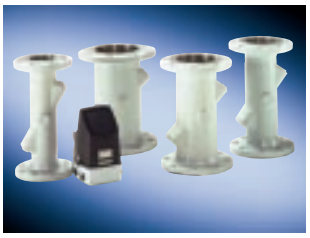
*SITRANS F US SONOFLO SONOCELL*

### SITRANS F US SONOFLO SONO 3300 CT, para medición fiable de líquidos portadores de calor

Diámetros nominales: DN 50–1200 (2″ a 48″)

Los caudalímetros ultrasónicos SONO 3300 CT han sido desarrollados para medir con alta precisión y resolución la energía en instalaciones con agua como líquido transmisor del calor, p. ej. cogeneración, estaciones de transferencia de energía o redes de distribución.

Los caudalímetros están diseñados para verificación oficial.



*SITRANS F US SONOFLO SONO 3300 CT*

# SITRANS F C
## Caudalímetros másicos

*SITRANS F C MASSFLO MASS 2100 con caja de conexión*

*SITRANS F C MASSFLO MASS 6000, IP20*

*SITRANS F C MASSFLO MASS 2100*

*SITRANS F C MASSFLO MASS compact*

*SITRANS F C MASSFLO MASS compact Ex d*

Principio de funcionamiento: el fluido se conduce por una tubería que se acelera en sentido perpendicular al de flujo. La fuerza de Coriolis hace que la tubería entre en vibración, lo que se mide bien en ella misma o en sus apoyos. La vibración medida es proporcional al caudal másico.

**Información sobre el proceso mediante numerosos parámetros**
Además de medir con alta precisión el caudal másico – error típico inferior al 0,1% de la lectura –, los caudalímetros SITRANS F C MASSFLO miden también el caudal volumétrico, la densidad, la fracción y la temperatura. Esta información ofrece datos importantes sobre los estados del proceso y, con frecuencia, hace superfluos instrumentos adicionales. La densidad se mide con una tasa de error inferior a 0,0007 g/cm$^3$ (0,09346853 onzas/galón); la temperatura, con una tasa de error inferior a 0,5 °C (41 °F).

**Fácil instalación, máxima inmunidad**
Los caudalímetros MASSFLO han sido diseñados pensando en instalación simple e insensibilidad óptima contra vibraciones externas. No se requieren tramos rectos aguas arriba y aguas abajo.

**Modularidad a un nuevo nivel**
Los caudalímetros MASSFLO son plenamente configurables in situ por parte del cliente tanto en lo que atañe a software como al hardware. La plataforma universal de módulos de señales USM II permite reequipar añadiendo un módulo complementario la función individual deseada.

Tras la instalación se detecta automáticamente el módulo enchufado, siendo programado a los ajustes de fábrica a través de la unidad de memoria de caudal integrada SENSORPROM.

Otro aspecto de la modularidad es que la plataforma USM II domina numerosos protocolos de comunicación como HART, PROFIBUS o CAN-Open.

La modularidad se refleja también en el interface único en su género entre el tubo de medida y el transmisor: el conector normalizado es idéntico para todos los tipos de tubos de medida y transmisores.

## SITRANS F C MASSFLO MASS 2100 Di 1.5

Medición fiable de caudales mínimos.

Algunos ejemplos de aplicación:

- Prueba de toberas de inyección de combustibles
- Carga con refrigerante de compresores herméticos
- Dosificación de aromatizantes y aditivos en la industria de alimentación y bebidas
- Medición altamente precisa de productos farmacéuticos
- Medición de esencias y sustancias olorosas en la industria de los cosméticos
- Medición de gases con alta precisión

*SITRANS F C MASSFLO MASS 2100 Di 1.5*

1 *Fijación con una sola abrazadera, de apertura rápida, y un único conector múltiple: solución rápida y económica.*

2 *Montaje «enchufar y listo» y puesta en servicio del caudalímetro másico en menos de 10 minutos.*

3 *Máxima inmunidad a perturbaciones. El esquema con bloque central garantiza, asociado a bucles de tubería calibrados, estabilidad fiable y a largo plazo, además de excluir efectos condicionados por el proceso.*

4 *Diseño monotubo: garantiza óptima higiene y seguridad. Todos nuestros tubos de medida constan de un único tubo sin ningún cordón de soldadura. Esto asegura la limpieza por vapor o CIP sin ningún tipo de restricción.*

**Seguridad, precisión de medida absoluta, y alta y uniforme calidad: lo más importante para la industria química**

El SITRANS F C MASSFLO cumple idealmente estos requisitos. Máxima precisión de medida de 0,1%, robusto diseño industrial así como plena seguridad para las inversiones gracias a diseño modular, éstas son sólo algunas de las características destacadas. Excelente diseño Ex para los mejores modos de protección: Ex d y Ex ia.

- Caja de acero inoxidable que garantiza costes de explotación mínimos
- Panel de teclas de seguridad intrínseca que permite instalar transmisores Ex d directamente en la zona clasificada
- Los módulos adicionales pueden añadirse directamente en los sensores Ex d
- Diseño de tubo de medida robusto y seguro que permite presiones máximas de hasta 410 bar/5,945 psig

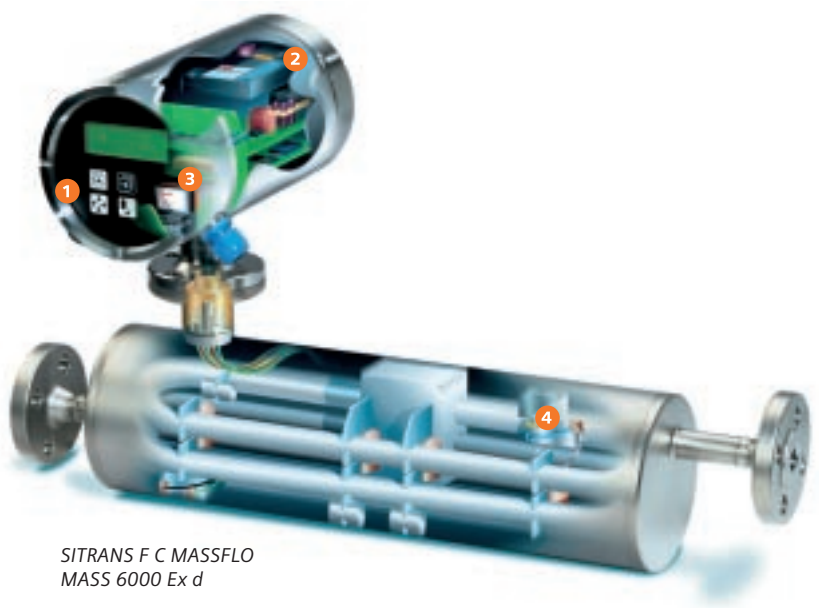
## SITRANS F C MASSFLO MASS 6000 Ex d

1 *Panel de teclas y pantalla de seguridad intrínseca que ofrecen funcionalidad óptima y posibilidad de programación en área clasificada.*

2 *Módulos complementarios que permiten reequipar caudalímetros existentes: con ello posibilidad de pedir funciones de comunicación y otras para cumplir los requisitos actuales y futuros.*

3 *Tecnología SENSORPROM que permite preprogramar en fábrica los datos de calibración; todos los valores y ajustes especificados por el usuario se guardan de forma automática. La reprogramación automática de transmisores permite sustituirlos en menos de 5 minutos.*

4 *Los tubos de medida están diseñados con seguridad intrínseca conforme con Ex ia IIC, con lo que cumplen los máximos requisitos impuestos por la industria.*




*SITRANS F C MASSFLO MASS 6000 Ex d*

*SITRANS F C MASSFLO MASS compact*

**Funcionamiento fiable conduce a resultados confiables**

En la industria farmacéutica y de la alimentación y bebidas es imprescindible el control exacto de las recetas, lo que exige medir con fiabilidad varios parámetros, mezclar de forma continua y operar con modo con preselección adaptable. El SITRANS F C MASS 6000 Ex d es un instrumento único que destaca por su control de preselección integrado avanzado. Entre sus características cabe destacar particularmente:

- Control de preselección adaptativo: permite un régimen de preselección extraordinariamente preciso y estable bajo cualquier condición operativa
- Información de proceso multiparámetro para caudal másico, caudal volumétrico, densidad, temperatura y caudal de fracción, todo ello incluido de serie
- Dosificación precisa de aditivos e ingredientes: de pocos gramos por hora hasta toneladas por hora

# SITRANS F
## Caudalímetros mecánicos

Los caudalímetros mecánicos SITRANS F completan óptimamente nuestra gama de productos. Estos instrumentos tanto interesantes por su precio como muy fiables son idóneos para medir el caudal de líquidos y gases. Se basan en principios de medición mecánicos probados a lo largo de decenios y constituyen la solución ideal para la monitorización in situ del proceso y para su uso en aplicaciones de alta temperatura. Otra ventaja esencial: no necesita alimentación externa.

*SITRANS F VA TROGFLUX*

*SITRANS F VA TUBUX*

*SITRANS F VA MINIX*

*SITRANS F VA 250*

*Rotámetros*

**SITRANS F VA TROGFLUX**

Económico tubo de medida de plástico para aplicación preferente en tratamiento de agua potable, medición de caudal de agua refrigerantes y medición de inclusiones gaseosas. Este rotámetro se monta habitualmente en tuberías de plástico.

- Para medir líquidos y gases transparentes
- Cono de medida de plástico con flotador de diferentes materiales
- Clase de precisión 2.5
- Bloque de contactos de límite opcional

**SITRANS F VA TUBUX**

- El TUBUX sirve sobre todo para monitorizar el proceso «de un vistazo»
- Para medir líquidos y gases transparentes
- Buena resistencia a la temperatura y los productos químicos
- Cono de medida de vidrio con flotador de diferentes materiales
- Clase de precisión 1.6
- Bloque de contactos de límite opcional

**SITRANS F VA MINIX**

MINIX permite medir caudales mínimos, y regularlos de forma manual.

- Para medir líquidos y gases transparentes
- Cuerpo de metal con válvula de regulación fina y cono de medida de vidrio
- Idóneo para montaje en tablero y en batería

**SITRANS F VA 250**

En caso de entorno rudo y altas presiones se recomienda utilizar el rotámetro todo metálico SITRANS F VA 250. El revestimiento de PTFE opcional permite medir también fluidos corrosivos.

- Para medir líquidos y gases hasta máx. 300 °C (572 °F)
- Cono de medida todo de metal para máxima seguridad
- Bloque de contactos límite o salida analógica 0/4–20 mA opcionales

*Indicadores de clapeta*

**SITRANS F I GARDEX**

El caudalímetro de clapeta GARDEX en versión para montaje entre bridas se utiliza principalmente en instalaciones de edificios y de calefacción para medir el caudal de líquidos calefactores y refrigerantes.

- Para medir líquidos y gases, incluso a altas temperaturas y presiones
- Posibilidad de montaje vertical u horizontal
- Bloque de contactos límite o salida analógica 0/4–20 mA opcionales

**SITRANS F I INTRA y SITRANS F I PRIMA**

Una aplicación típica de los caudalímetros de clapeta INTRA y PRIMA es para regular el caudal en instalaciones de calefacción o refrigeración. Precisión: +/–5 % del fondo de escala.

- INTRA: para medir líquidos transparentes
- PRIMA: para medir líquidos transparentes y opacos. Disponible con bloque de contactos límite opcional

*Caudalímetro con placa de orificio*

**SITRANS F O N4**

El N4 permite medir fiablemente sistemas de monitorización de filtros en plantas industriales y en piscinas.

- La placa de orificio puede instalarse en cualquier sentido de flujo
- Disponible con bloque de contactos límite opcional
- El valor medido se lee en un rotámetro de tipo TROGFLUX instalado en bypass

*SITRANS F I GARDEX*

*SITRANS F I PRIMA*

*SITRANS F O N4*

*Debido a su diseño, los contadores de émbolo rotativo garantizan máxima fiabilidad, resistencia y precisión. Por ello se aplican ampliamente en sistemas automáticos de dosificación para obtener mezclas precisas en la industria farmacéutica y de alimentación.*

*SITRANS F R pistola contadora de aceite lubricante*

*SITRANS F R contadores estacionarios de aceite lubricante*

*Tanto aprobados por el organismo verificador o por simple calibración, ¡se puede confiar en la robustez y la precisión de estos instrumentos probados durante largos años de aplicación!*

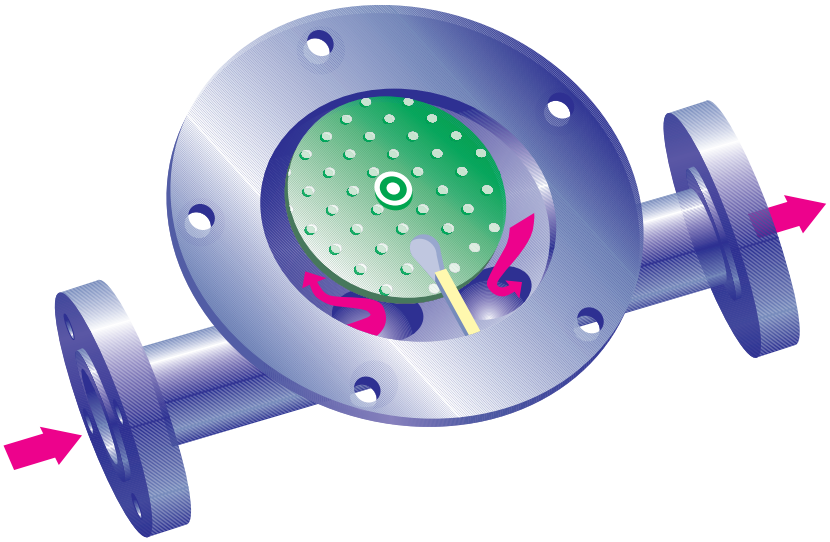
*SITRANS F R Contador de tambor*

*Un instrumento ultrapreciso para medir mezclas alcohol-agua y para determinar el contenido de alcohol; es además, el único instrumento homologado por la administración alemana del monopolio de alcoholes.*

# SITRANS F R

## Contadores de émbolo rotativo

Los contadores de émbolo rotativo de Siemens son auténticos bestsellers. A pesar de haberse vendido ya millones de unidades no han perdido hasta el día de hoy nada de su atractivo. Entre las ventajas que ofrece su sistema mecánico de medida convencional figuran la fiabilidad, la precisión y la construcción robusta.



*Datos técnicos*
*– de 0,2 a 1000 l/min (0,05 a 265 US GPM)*
*– de DN 15 a DN 80 (1/2" a 3" brida)*
*– de PN 4 a PN 63 (73 a 914 psi)*

Los contadores de émbolo rotativo funcionan de forma fiable y entregan medidas exactas, incluso en las aplicaciones más difíciles y bajo las condiciones más extremas:

- Independencia de fluidos corrosivos y de alta viscosidad
- Idóneos para mediciones sofisticadas de alcohol, asfaltos calientes, ácido clorhídrico, resinas, aceites, mantequilla de cacao, colores offset, lejía o alimentos

Por ello los contadores de émbolo rotativo son aún hoy imprescindibles en las industrias química, petroquímica, farmacéutica, energética y de alimentación.

Características técnicas destacadas

- Idóneos para mediciones que exigen verificación oficial
- Para medir líquidos con viscosidad alta y baja
- Permiten medir con altas temperaturas, hasta 300 °C (572 °F)
- Para medición y dosificación sin necesidad de fuentes de energía auxiliares
- Aplicación móvil, p. ej. también en vehículos
- A elección también disponible con elemento calefactor externo
- Instalación simple, ya que no se requieren tramos de remanso aguas arriba y aguas abajo
- Independencia del perfil de flujo, de la conductividad o de la amortiguación

# Caudalímetro SITRANS F

## Calidad en la que puede confiar. ¡Nosotros la garantizamos!

**Así calibramos nosotros:**
Cada uno de nuestros caudalímetros SITRANS F es calibrado de forma individual en nuestros departamentos especializados. Al hacerlo se almacenan los datos de calibración de todos los caudalímetros electrónicos para futuras comprobaciones in situ. La precisión en la medición de caudal puede también garantizarse si se sustituye el transmisor asociado. En efecto, todos los datos del tubo de medida se transmiten vía SENSORPROM o smartPLUG automáticamente al nuevo transmisor conectado. También se comprueba electrónicamente cada transmisor para garantizar una conversión correcta de la señal entregada por el tubo o transductor de medida. Este procedimiento permite conectar cualquier transmisor a cualquier tubo de medida de la misma serie, lo que aumenta enormemente la flexibilidad de la cartera de productos. Los caudalímetros mecánicos de Siemens se calibran y prueban de forma integral también antes de salir de fábrica.

Varios de nuestros laboratorios de calibración están acreditados conforme a EN 45001 – criterios generales para la operación de laboratorios de prueba – y están reconocidos oficialmente, p. ej. por UKAS y DANAK.

**Caudalímetros para mediciones con verificación oficial:**
Los caudalímetros electromagnéticos SITRANS F M MAGFLO disponen de aprobación del PTB (homologación de tipo para agua fría), OIML R75 y OIML R117. Los instrumentos aprobados para transacciones que exigen verificación oficial son caudalímetros estándar pero que han sido calibrados y precintados en un organismo de calibración acreditado, para impedir el desajuste del instrumento tras su calibración.

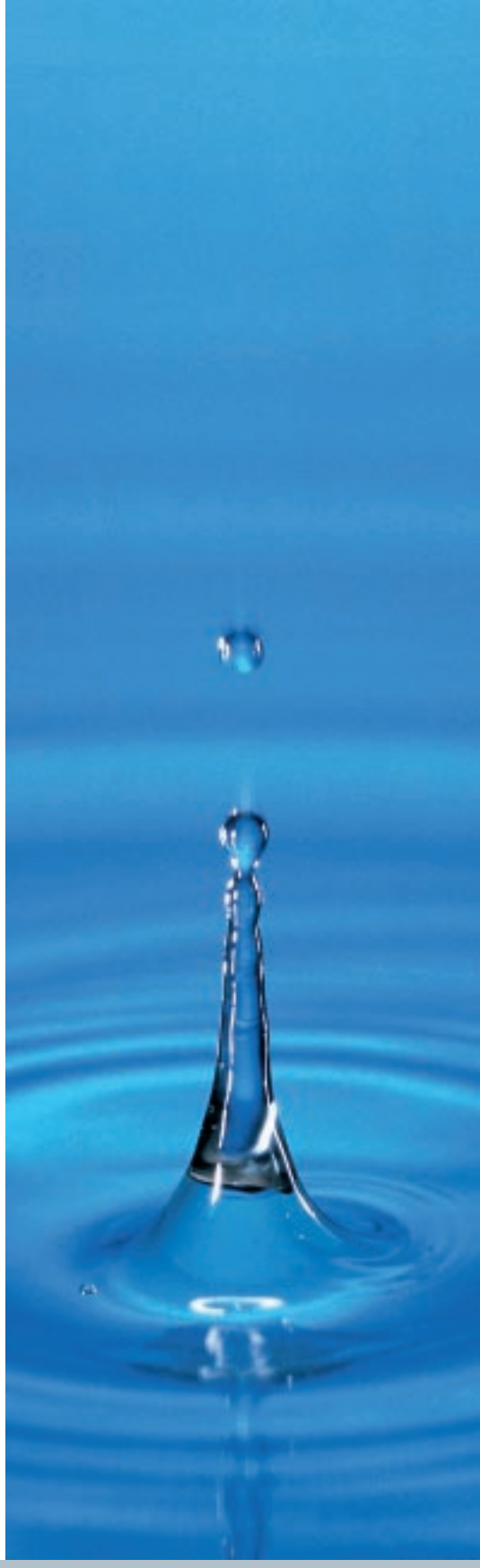
Los caudalímetros ultrasónicos SITRANS F US SONOFLO disponen de aprobación de tipo para medir caudales en transacciones que exigen verificación oficial según OIML R75, clase 4, y PTB, clase 3.

Los contadores de émbolo rotativos y los contadores de aceite lubrificante SITRANS F R disponen también de aprobación del PTB que permiten su uso en transacciones que exige verificación oficial.

**Comprobación in situ de la precisión:**
Los transmisores electromagnéticos SITRANS F M MAGFLO de Siemens pueden comprobarse in situ.

Los transmisores SITRANS F M MAGFLO se comprueban con el equipo al efecto, el verificador. Empleados de Siemens, adecuadamente formados y autorizados, comprueban toda la cadena de señales del caudalímetro y aseguran sus funciones de acuerdo a la especificación. Tras ello se extiende un certificado de prueba en el que se desglosan los diferentes resultados de la prueba.

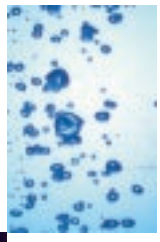
Los transmisores SITRANS F M INTERMAG trabajan con un sistema interno de diagnóstico propio que permite verificar el sistema global inclusive tubo de medida y cableado. Incluso las desviaciones causadas por el envejecimiento de componentes en el transmisor pueden detectarse fiablemente sin necesidad de herramientas externas.

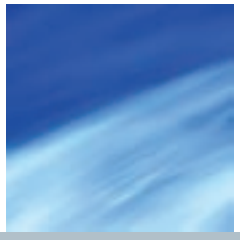


PUBLICIS

# Sus contactos de Siemens en todo el mundo

Para contactos cerca de usted, visite la web
**www.siemens.com/processinstrumentation**





**Siemens Flow Instruments A/S**
DK-6430 Nordborg
Nordborgvej 81
Denmark

www.siemens.com/processautomation

*SITRANS, MAGFLO, MASSFLO, SONOFLO, SENSORPROM y TRANSMAG son marcas registradas de Siemens. Las restantes designaciones que aparecen en este folleto pueden ser marcas cuyo uso por tercero para sus fines puede violar los derechos de sus titulares.*

*Este prospecto contiene sólo descripciones generales o prestaciones que en el caso de aplicación concreto pueden no coincidir exactamente con lo descrito, o bien haber sido modificadas como consecuencia de un ulterior desarrollo del producto.*
*Por ello, la presencia de las prestaciones deseadas sólo será vinculante si se ha estipulado expresamente al concluir el contrato.*

Sujeto a cambios sin previo aviso 08/03 | Ref. E20001-A300-P710-X-7800 | DISPO 27900 | 41C8258 PI.P3 ALLG.52.4.02 WS 10033.0 | Impreso en Alemania | © Siemens AG 2003