

MEDICIÓN DE PETRÓLEO Y AGUA

Ingrid Ljungmann, Leonel Altamirano, Pablo Sanchez
XYCON-FLOX S.A.

Medidor de Caudal Electromagnético

Exactitud excepcional, económico, para medida volumétrica de líquidos conductivos de electricidad (5ms/cm, mínimo). Usos típicos incluye leche, y productos derivados de la leche, cebada, sopas, salsas, cerveza, vino, refrescos, jugos de vegetales o pulpa de fruta, pinturas de latex, mezcla de fertilizantes líquidos, aguas negras, semi sólidos, emulsiones y otros productos.

Carateristicas:

Introducción

Diseño modular en dos versiones:

- Compacto, cuerpo y electrónica formando un solo elemento de medida
- Separado, cuerpo y electrónica formando dos elementos de medida, unidos mediante cable de conexión

Ventajas

- Alta precisión y repetibilidad
- No posee partes móviles, provee un bajo mantenimiento y caída de presión mínima.
- Es ideal donde espacio es mínimo, el costo o el tamaño de la tubería son factores críticos.
- Extensa variedad de conexiones incluyendo bridas, oblea, abrazadera sanitaria y NPT. Recubiertos en PTFE, Polipropileno, Poliamida 11, Ebonita, etc.
- Amplias capacidad de flujos, desde 0.005 GPM (20 cc/minuto) hasta 500,000 GPM
- Lectura del caudal, independiente de la densidad, viscosidad, temperatura y presión del líquido
- Campo magnético de lectura alternativo, para evitar electrólisis
- Ausencia de elementos de obstrucción y pérdida de carga nula, permite el paso de sólidos sin retenciones
- Montaje en cualquier posición, en tramos de tuberías llenas
- Bajo consumo
- Muy buena estabilidad con temperatura y en el tiempo
- Sin partes móviles, sin mantenimiento
- Tramos rectos necesarios de tubería 5 diámetros nominales (DN) antes y 3 DN después del medidor
- Materiales constructivos de alta resistencia química

Datos técnicos del cuerpo medidor

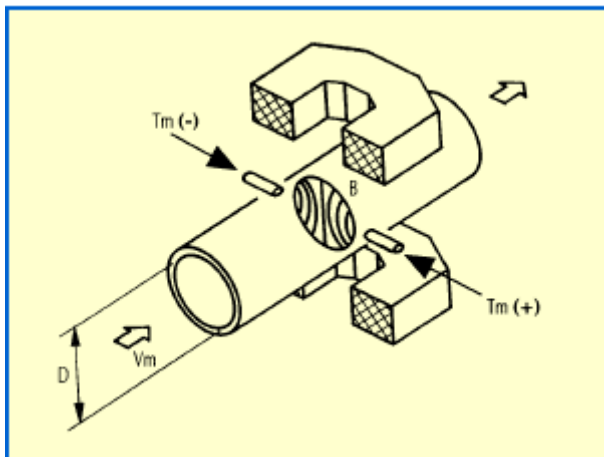
- Precisión: + 0,5%
- Amplio rango de presión de trabajo, bajo demanda hasta 250 Bar.
- Temperatura de trabajo del sensor:
 - Material interior de recubrimiento Polipropileno, Poliamida 11, Ebonita rango -10...+80 °C
 - Material interior recubrimiento: PTFE, PVDF, -20...+120 °C

Principio de Medida

Basado en la ley de FARADAY.

Un líquido conductor ($> 5\mu\text{S/cm}$), que circula por una tubería de diámetro **D**, con una velocidad media **V_m**, y traviesa un campo magnético **B**, perpendicular al sentido de circulación del líquido, creando una tensión **T_m**. La tensión media **T_m** creada, es proporcional a la velocidad media del fluido.

Dos electrodos, montados perpendicularmente al campo magnético en el interior del tubo, transmiten la **Tm** creada a un amplificador, que da una señal de salida de corriente continua.



La tensión media equivale a

$$T_m = B \cdot V_m \cdot D$$

Tm = Tensión media a través de los electrodos

B = Inducción magnética

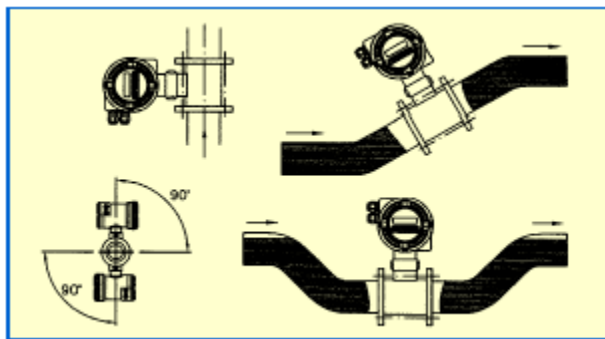
Vm = Velocidad media del líquido

D = Diametro de la tubería

Recomendaciones Importantes de Montaje

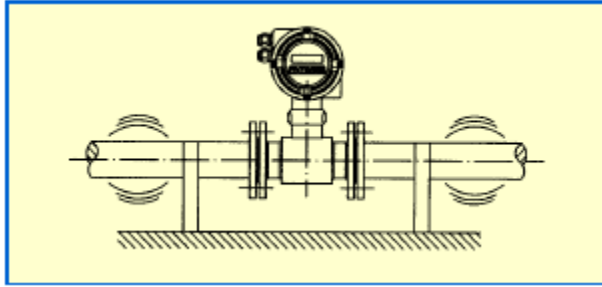
La posición del medidor es indistinta, aunque es necesario que la tubería esté siempre llena, ver los diferentes esquemas de montaje e instalación.

El eje axial de los electrodos, debe quedar aproximadamente horizontal, para evitar la suciedad sobre los electrodos (paradas) y las posibles bolsas de aire.



La dirección del fluido es indistinta.

Vibración, deben evitarse mediante fijación de la tubería antes y después del medidor. Vibraciones excesivas obligan a separar la electrónica del cuerpo medidor. Tramos de tubería superior a 10 m, se recomienda soportes mecánicos para minimizar esfuerzos.

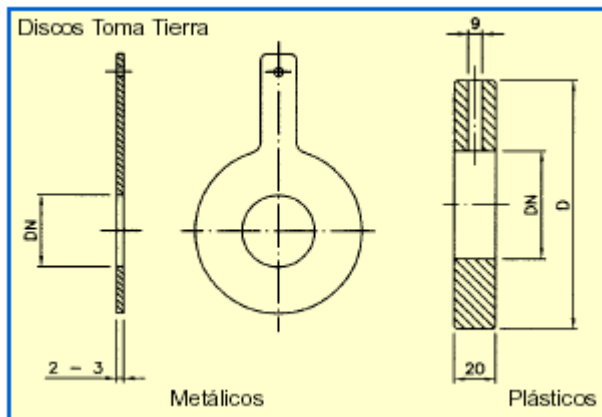


Fuertes campos magnéticos cerca del medidor, no están permitidos (errores importantes o totales).

Reducidos tramos rectos, 5 DN antes y 3 DN después del medidor, medidos desde el eje de los electrodos. Turbulencias del líquido, incrementan las longitudes antes y después del medidor, o deben instalarse eliminadores de turbulencia.

Mezclas de diferentes líquidos. Debe instalarse el medidor mínimo 30 DN **después del punto de mezcla**, para evitar inestabilidad de las lecturas.

Tuberías de plástico y metálicas, con recubrimientos interiores (PTFE, Ebonita, etc.) precisan anillos de toma tierra.

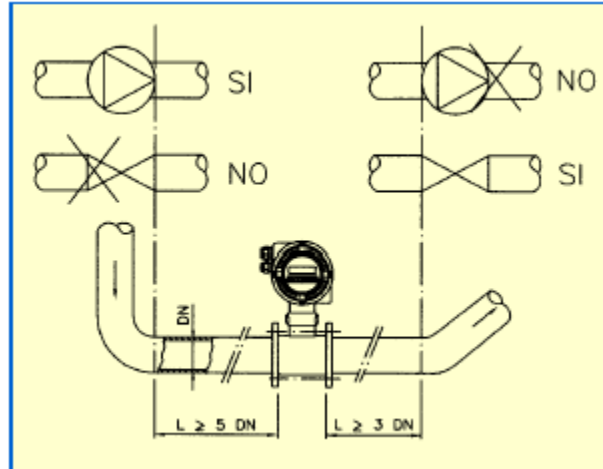


Toma a tierra correcta, es una de las premisas más importantes para la medida precisa del caudal. No debe transmitir tensiones parasitarias de otros aparatos eléctricos. Los cables montados entre el captador y las tuberías metálicas, deben asegurar un buen contacto. Se debe asegurar a través de la toma a tierra, que no exista ningún potencial complementario que falsee las lecturas. En instalaciones que pueda producirse la aparición de fuertes corrientes axiales, las tomas de tierra deberán tener una superficie de contacto mayor con el líquido a medir, que será como mínimo de 50 mm².

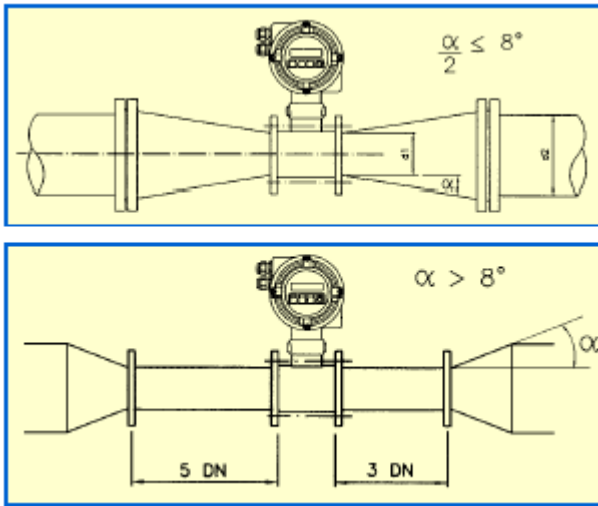
Tramos rectos de tubería, son necesarios para el buen funcionamiento del medidor. Válvulas, curvas, bombas, reducción-ampliación de sección de la tubería, deben ser instalados 5 DN antes y 3 DN después del medidor.

Válvulas, de regulación o cierre, deben instalarse siempre **después** del medidor para asegurar tubería llena de líquido y en otros casos evitar el vacío que deteriora el recubrimiento interno del medidor.

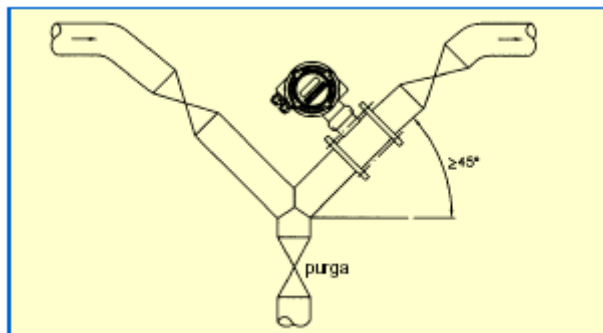
Bombas deben montarse **antes** del medidor, para evitar el efecto vacío (resistencia de los materiales).



Pérdida de carga por reducción de DN En instalaciones que por razón del caudal a medir, debe montarse un medidor de diámetro inferior al de la tubería, se efectuará dicha reducción siempre con un ángulo inferior a 8° , para evitar turbulencias que falseen las lecturas.



Con líquidos abrasivos o con cargas se recomienda instalar el medidor en tubería ascendente. Para tuberías horizontales, es aconsejable instalarlo según el dibujo, con válvula de purga de sólidos.



Precisión de medida (DIN 19200)

Tª del medio 20°C + 2°C

Tª ambiente 20°C + 2°C

Tensión de alimentación + 1%

Tiempo de calentamiento 30 mín.

$$V \geq 0,4 \text{ m/s} \quad E = \pm 0,5\% \text{ del caudal}$$

$$V < 0,4 \text{ m/s} \quad E = \pm \frac{0,18}{V[\text{m/s}]} = [\%] \text{ del caudal actual}$$

Selección del cuerpo medidor

La relación entre la velocidad del líquido a medir y el CAUDAL que corresponde a cada DN del cuerpo medidor. El cuerpo del medidor, **debe seleccionarse**, de forma que la velocidad máxima de trabajo sea entre 3-4 m/s. La velocidad mínima de trabajo es de 0,5 m/s, la máxima puede alcanzar 10-12 m/s. La velocidad recomendada de trabajo es entre 1 y 3 m/s. Cuando los líquidos transportan sólidos en suspensión, es recomendable trabajar entre 3 y 5 m/s, para evitar sedimentaciones en la tubería y en el interior del cuerpo medidor.

Medidores de Desplazamientos Positivos de Turbina

Los transductores a turbina son uno de los más eficientes, simples y precisos dispositivos para medición de fluidos. Entre sus aplicaciones podemos citar que sirven tanto para líquido como para gas. Miden en unidades volumétricas, como galones, m3, litros, etc. Estos medidores son ideales para aplicaciones en la industria, el comercio, incluyendo control del flujo.

Servicio

Los medidores de caudal de rueda de turbina sirven para medir, controlar y regular líquidos que fluyen. El uso de materiales de alta resistencia química permite que los dispositivos sean utilizados con ácidos, bases y medios agresivos que pueden ser encontrados en la industria química.

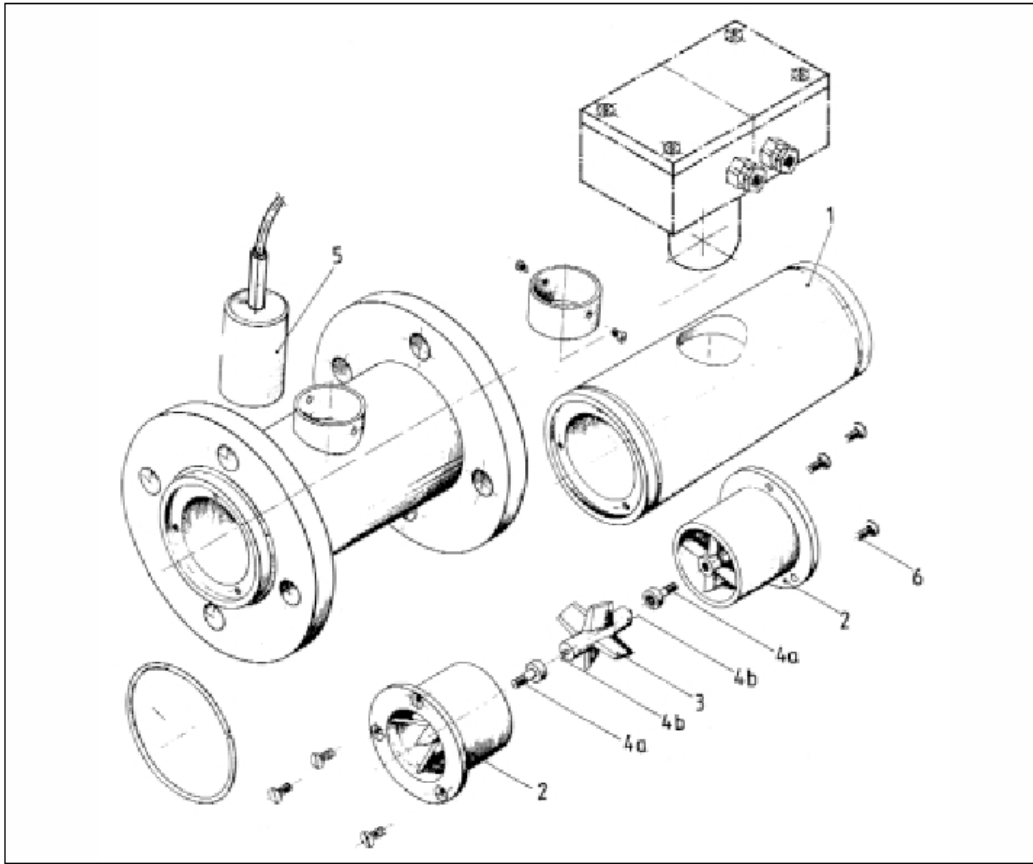
Principio de Operación

Su principio de funcionamiento se basa en un rotor montado sobre bujes de carburo de tungsteno que gira con velocidad proporcional al caudal de líquido que circula por él. La unidad comprende un tubo (1) de material amagnético Soporte / enderezador de flujo de entradas y salida (2), que aseguran un flujo constante.

Una rueda de turbina (3) con piezas de acero inoxidable fundido, dicho rotor gira libremente induciendo pulsos en un sensor externo.

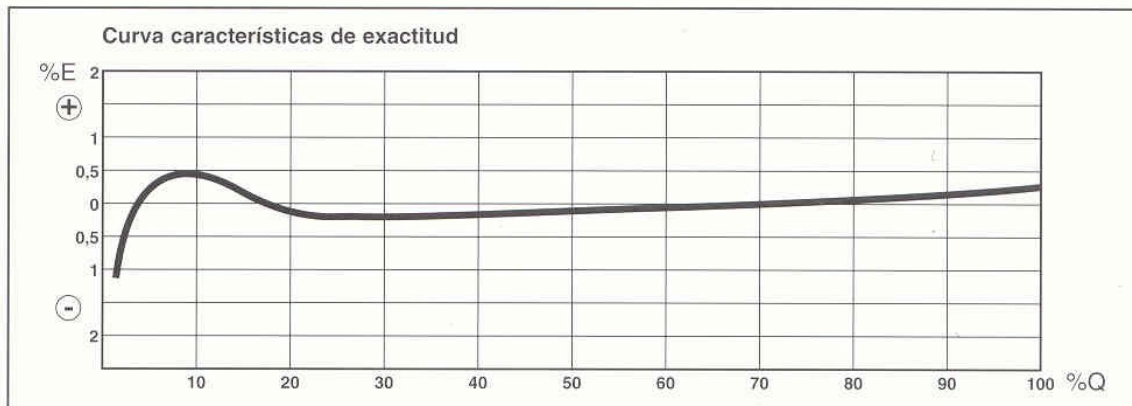
Los cojinetes de carburo de Tungsteno (4a) se ubican en el soporte / enderezador de flujo.

La rotación es detectada a través de un pick up (5) conectado a un generador de pulso montado, montado en la parte superior. La señal es transferida a una electrónica de evaluación de impulsos. Dicha electrónica convierte la señal de pulsos en una lectura de display (salida analógica), o cuenta la cantidad de caudal líquido.



Curva de exactitud

Es importante que la unidad opere entre un 50 y 90% del rango de caudal para minimizar el error de medición



Recomendaciones Importantes de Montaje

Filtro: es conveniente la instalación de un filtro previo para evitar inconvenientes con el rotor.

Válvula de contrapresión: indispensable.

Sección de línea: los tramos de cañería ante y post medidor deben ser del mismo diámetro que la turbina.

