



# CAUDALÍMETROS ELECTROMAGNÉTICOS

## Agua-CM

EMAG-CM



EPT-EM-01-03  
Vigencia febrero 2007

## Agua-CG

EMAG-CG



EPT-EM-02-02  
Vigencia abril 2006

## Sanitario

EMSA



EPT-EM-03-02  
Vigencia abril 2007

## Quimico

EMIQ



EPT-EM-04-02  
Vigencia abril 2007

## Petrolero

EMPE



EPT-EMPE-05-01  
Vigencia abril 2006

# Cómo funcionan

Los caudalímetros electromagnéticos constituyen un sistema sin partes móviles.

No ocasionan ninguna restricción en la circulación y por lo tanto la pérdida de carga es irrelevante.

Debido a su principio de funcionamiento, basado en la ley de Faraday, posibilitan mediciones precisas y confiables.

Gracias a su revestimiento interno y a la elección del material de los electrodos, es posible su empleo con fluidos corrosivos o con sólidos en suspensión.

Su utilización está muy difundida en las industrias químicas, papeleras, alimenticias, y en las empresas de servicios públicos con agua potable y efluentes de todo tipo.

Todas estas aplicaciones son satisfechas con diversos modelos, que posibilitan múltiples alternativas, permitiendo configurar el equipo óptimo para cada aplicación específica.

Basado en el mismo principio del generador eléctrico, cumple con la mencionada ley de Faraday:

“En un conductor eléctrico que se desliza a través de un campo magnético, se induce una tensión que es directamente proporcional a la velocidad del conductor, y a la magnitud de campo magnético”.

La tensión  $E$ , que aparece en los electrodos:

$$E = K.B.D.V$$

Pero como  $Q = V \times A$  (velocidad por área del conducto, que es el caudal)

$$Q = E \cdot \left( \frac{A}{K.B.D} \right)$$

Como todos los parámetros entre paréntesis, son constantes los valores para un diseño dado:

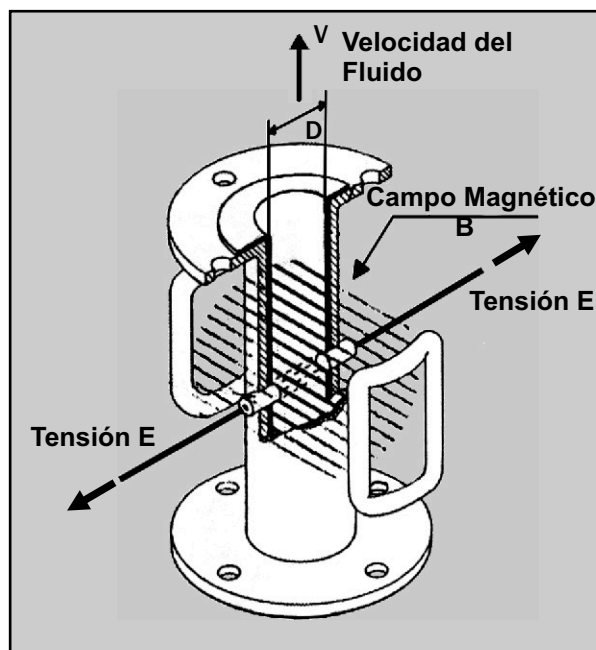
$$Q = E.K$$

El caudal es entonces proporcional a la fuerza electromotriz generada. Los únicos requisitos básicos ineludibles que debe cumplir el fluido son:

- Conductividad:  $>5 \mu S/cm$
- Velocidad:  $0.3 \text{ m/s} < V < 10 \text{ m/s}$  del fluido



Equipo instalado en un yacimiento petrolífero en Tupungato, Pcia. De Mendoza



Esquema de funcionamiento de un caudalímetro electromagnético

# Configuración del sistema

El sistema está constituido por dos subconjuntos: tubo sensor y unidad electrónica.

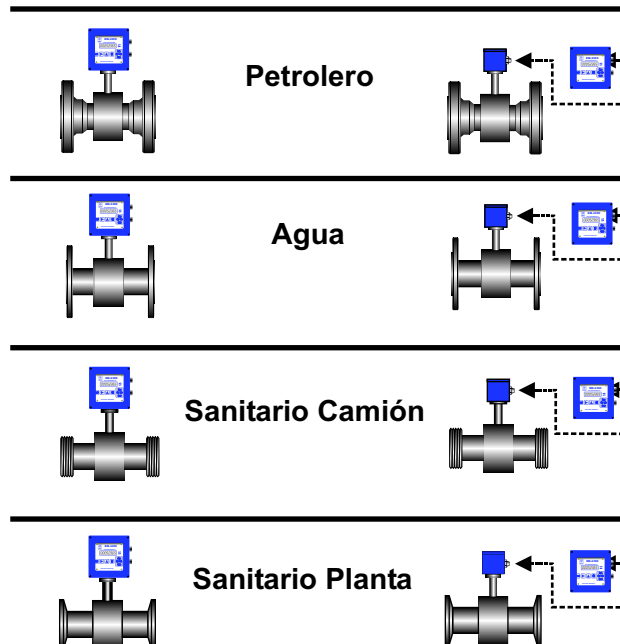
El tubo sensor puede seleccionarse entre cinco tipos básicos:

- **EMAG-CM:** Electromagnético para Agua caudales medios
- **EMAG-CM:** Electromagnético para Agua caudales grandes
- **EMSA:** Electromagnético Sanitario
- **EMIQ:** Electromagnético para productos químicos
- **EMPE:** Electromagnético Petrolero

Estos se combinan con las unidades electrónicas EM - 4300, 4303 y 4305. El sistema modular de ODIN permite elegir la configuración más conveniente para cada aplicación específica. La unidad electrónica puede ser local o remota y se pueden elegir tres alternativas de prestaciones y displays.

## Sistema integrado

## Sistema remoto



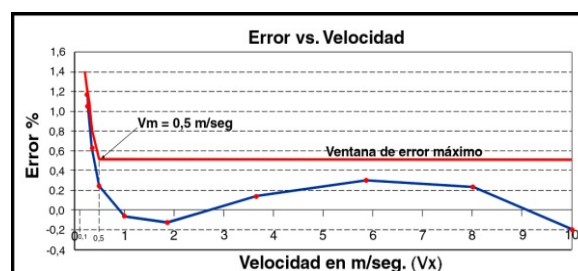
# Errores de la medición

En los caudalímetros electromagnéticos los errores de medición se especifican sobre la salida de los pulsos, proporcionales al caudal que entrega el equipo.

Se establece un factor K (pulsos/litro), que debería ser constante para todo el rango de medición. El apartamiento del factor K establecido para un punto cualquiera del rango del caudal será entonces la medición del error en el punto considerado.

A continuación se muestra una típica curva de error, obtenida en un banco de calibración de ODIN S.A. La línea roja indica la

**ventana de error máximo**, siendo la curva real de valores absolutos (línea azul) menores al de la ventana.



### Error en caudales menores a 0.5 m/sg:

Vx: velocidad de circulación del fluido      Vm: 0.5 m/s

Error:

Para  $V_x > V_m = \pm 0.5\%$  (del valor leído)

Para  $V_x < V_m = (\pm 0.5\% \times V_m)\%$  (del valor leído)

Vx

Por ejemplo:

si Vx es de 0.3 m/s,  $e = \pm 0.5 \times (0.5/0.3) = 0.833\%$ .

Si Vx es de 0.1 m/s,  $e = \pm 0.5 \times (0.5/0.1) = 1.250\%$

### Error absoluto:

Para conocer el error absoluto de medición de un equipo determinado, por ejemplo 6", de la tabla de aplicación sabemos que el rango es de 20 a 660 m<sup>3</sup>/h. Por lo tanto el error a 660 m<sup>3</sup>/h es:

$e = \pm (0.5/100) \times 660 = \pm 3.3 \text{ m}^3/\text{h}$

El error a 21 m<sup>3</sup>/h es:

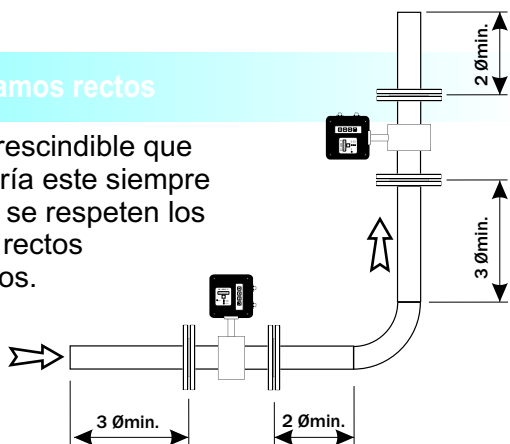
$e = \pm (0.833/100) \times 21 = \pm 0.166 \text{ m}^3/\text{h}$

# Consideraciones sobre montaje

Para que el caudalímetro funcione correctamente es conveniente cumplir con requerimientos mínimos en el diseño de la instalación.

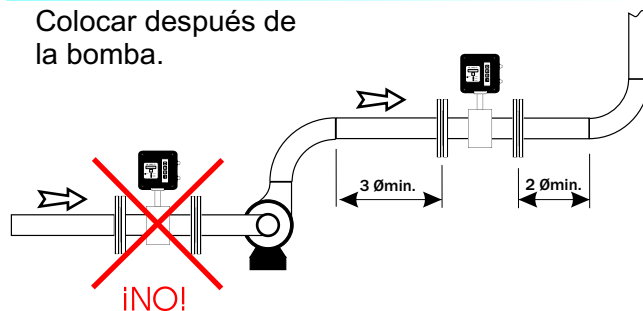
## 1 Tramos rectos

Es imprescindible que la cañería este siempre llena, y se respeten los tramos rectos indicados.



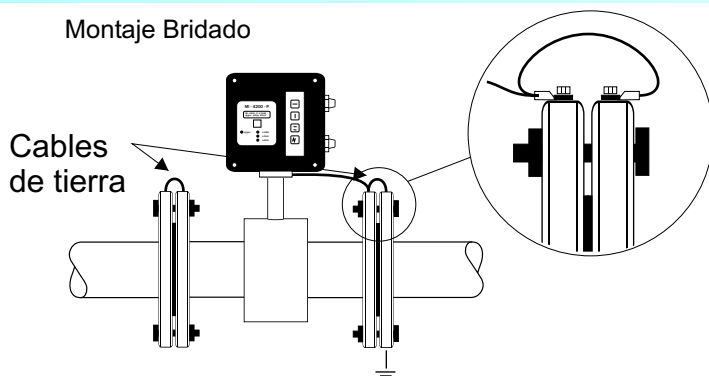
## 2 Ubicación después de la bomba

Colocar después de la bomba.

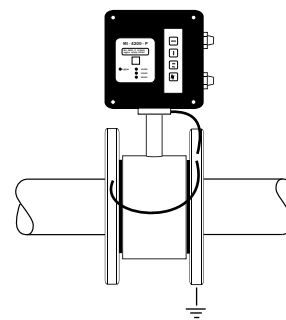


## Montaje en cañerías metálicas no revestidas

Montaje Bridado

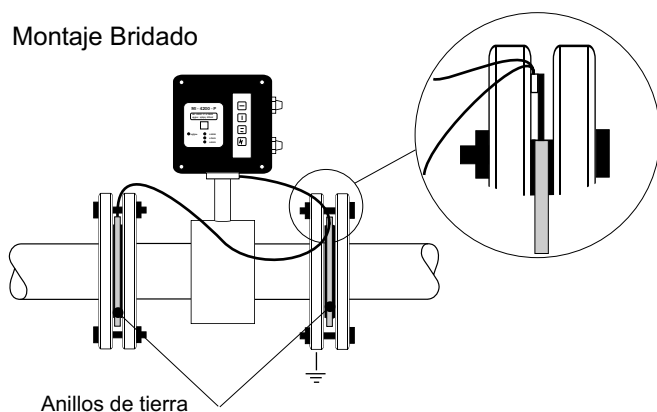


Montaje Waffer

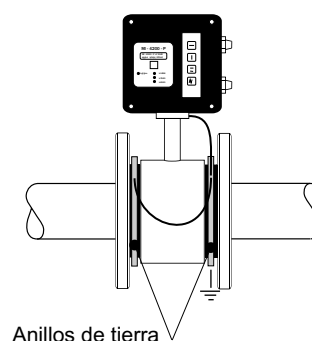


## Montaje en cañerías plásticas o revestidas

Montaje Bridado



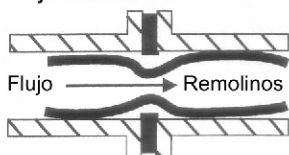
Montaje Waffer



## Montaje de juntas

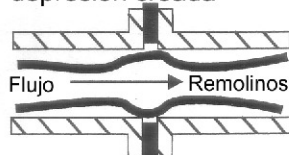
### Incorrecto

Junta muy pequeña  
Flujo obstruido



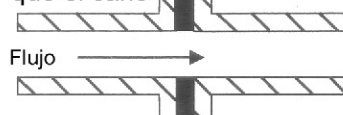
### Incorrecto

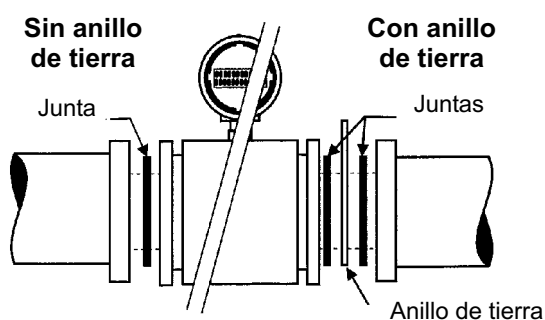
Junta muy grande  
depression creada



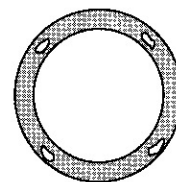
### Correcto

Junta del mismo diámetro  
que el caño

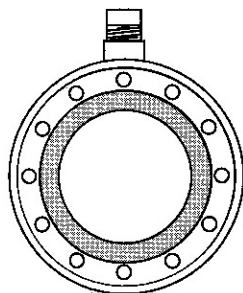




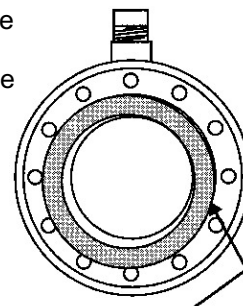
1- Aplique grasa de silicona u otro fijador viscoso para posicionar



2 - Coloque la junta asegurandose que esta perfectamente centrada






3 - Juntas mal centradas pueden causar perdidas y lecturas erróneas



## Elección de las unidades electrónicas

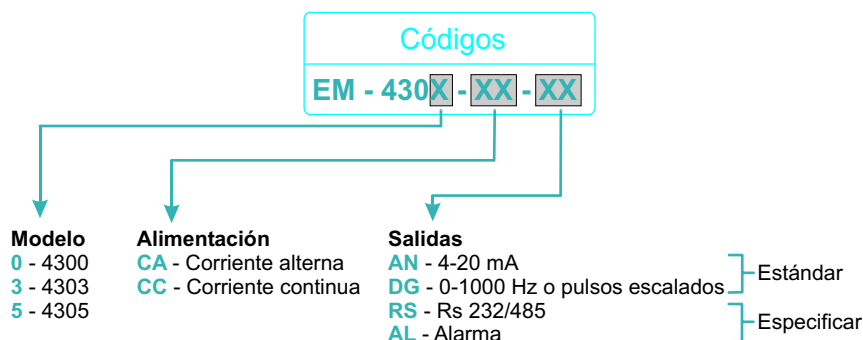
Las unidades EM-4300 se pueden entregar con varias configuraciones de alimentación y prestaciones según la necesidad del usuario.

Especificaciones Técnicas		EM-4300	EM-4303	EM-4305
Modelo				
Alimentación		220V +/-10% 50/60Hz		
		10-32V o CA 24V +/- 10%		
Potencia		< a 7W		
Display		Alfanumérico 2 líneas x 16 caracteres, backlight		Ciego
Indicación		Volumen totalizado Volumen parcial c/reset por teclado Caudal	Volumen totalizado Volumen parcial c/ reset externo caudal	Ninguna
	Salidas	AN	4 – 20 mA	
	DG	0 – 1000 Hz o pulsos escalados		
	RS	RS 232/485		
	AL	Salida a colector abierto		
Cut-off		Programable por teclado		Programable por computadora
Entradas		De reset/start para arranque y parada de totalización de volumen		
Unidades de caudal y volumen		Seleccionable por teclado sistema métrico y americano		Seleccionable por computadora sistema métrico y americano
Temperatura ambiente de trabajo		-20 a +50 °C		
Protección gabinete		IP-66		

# Código para pedido de unidades electrónicas

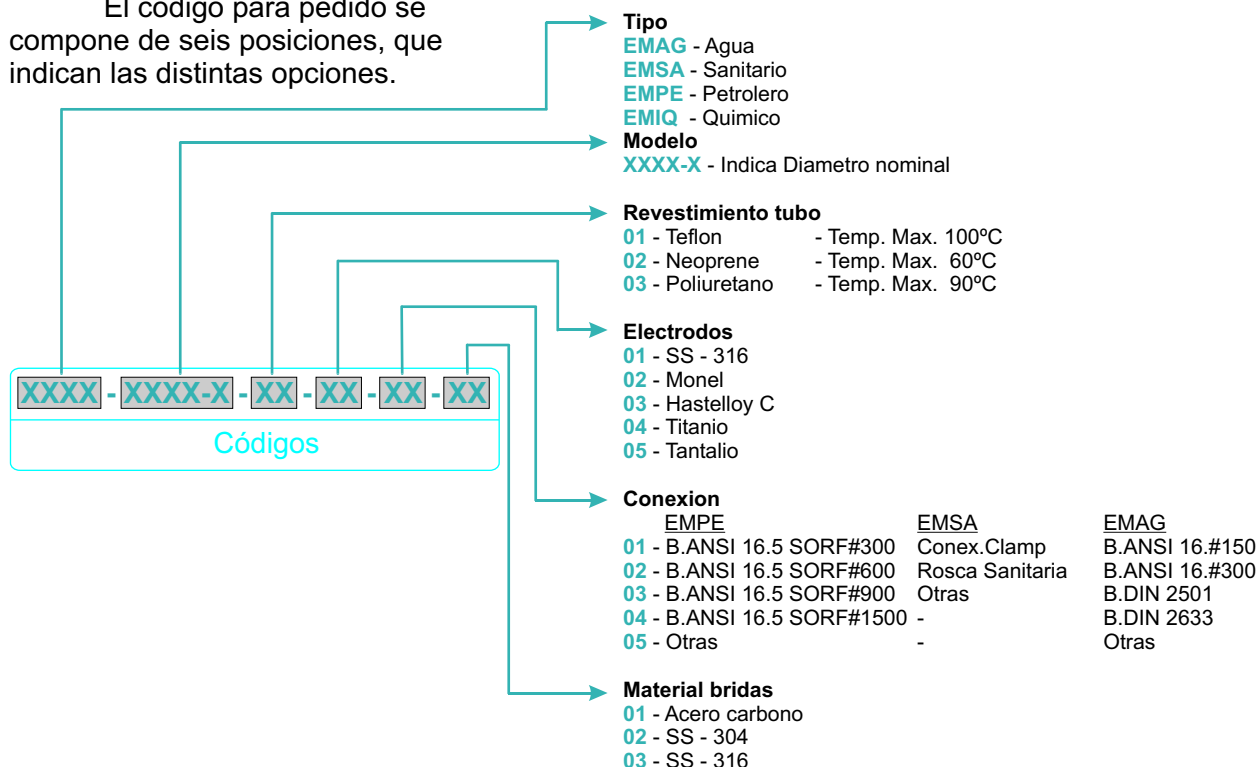
El código para pedido se compone de tres posiciones, que indican las distintas opciones.

Se deberá además indicar si la unidad es local o remota y en caso de ser remota si la distancia supera los 15 m desde el equipo.



# Código para pedido de tubos sensores

El código para pedido se compone de seis posiciones, que indican las distintas opciones.



## ODIN S.A.

Calle 35 e/122 y 123  
CP 1925 Ensenada  
Provincia de Buenos Aires  
Argentina

Tel: (0221) 422-7751  
Fax: (0221) 422-7671  
email: odinsa@infovia.com.ar  
info@odinsa.com.ar

web: www.odinsa.com.ar  
EPT-EM-00-09  
Vigencia enero 2007

