



MANUAL DE OPERACIÓN
CAUDALÍMETROS ELECTROMAGNÉTICOS
AFG AFS AFT AFI
GUADARRAMA FLOW

*Caudalímetros y tecnologías de medición de caudal.
Excelencia en precisión y repetibilidad. Fabricados en España desde 1972.*

Índice

| | | |
|--------|---|----|
| 1. | Información general | 1 |
| 1.1. | Principio de medición | 1 |
| 2. | Descripción del equipo | 2 |
| 2.1. | Descripción y dimensiones serie AF | 2 |
| 2.1.1. | Modelo AFG | 2 |
| 2.1.2. | Modelo AFS | 3 |
| 2.1.3. | Modelo AFT | 4 |
| 2.1.4. | Modelo AFP | 5 |
| 2.1.5. | Modelo AFI | 6 |
| 3. | Instalación | 7 |
| 3.1. | Proceso de instalación | 7 |
| 3.2. | Instalación mecánica | 7 |
| 3.2.1. | Flujo laminar | 7 |
| 3.2.2. | Siempre con líquido | 10 |
| 3.2.3. | Evitar el paso de aire. | 10 |
| 3.2.4. | Otras recomendaciones | 10 |
| 3.3. | Instalación de caudalímetro electromagnético de inserción AFI | 12 |
| 4. | Conexionado eléctrico | 13 |
| 4.1. | Cabezal CCAF, CCAFN y CCAFQ (Versión compacta) | 14 |
| 4.1.1. | Caja de conexiones | 14 |
| 4.1.2. | Conexionado de las tierras | 15 |
| 4.1.3. | Salida digital. Pulsos o frecuencia | 16 |
| 4.2. | Cabezal CCAF | 18 |
| 4.2.1. | Conexionado de Salidas Digitales (Pulsos o Frecuencia) | 18 |
| 4.2.2. | Salida analógica | 19 |
| 4.2.3. | Salida de Alarmas | 22 |
| 4.3. | Cabezal CCAFQ y CCAFN | 23 |
| 4.3.1. | Conexionado de Salidas Digitales (Pulsos o Frecuencia) | 23 |
| 4.3.2. | Salida analógica | 24 |
| 4.3.3. | Salida de Alarmas | 26 |
| 4.4. | Cabezal OPCE (Versión cabezal separado) | 27 |
| 4.4.1. | Caja de conexiones OPCE | 27 |

| | | |
|------------|---|----|
| 4.4.2. | Conexionado entre cabezal y sensor OPCE | 28 |
| 4.4.3. | Conexionado de las tierras OPCE | 29 |
| 4.4.4. | Salida digital. Pulsos o frecuencia OPCE..... | 31 |
| 4.4.5. | Salida Analógica OPCE | 32 |
| 4.4.6. | Salida de Alarmas OPCE..... | 33 |
| 5. | Configuración del caudalímetro | 34 |
| 5.1. | Pantalla y Teclado..... | 34 |
| 5.2. | Modos de funcionamiento | 35 |
| 5.2.1. | Modo Estándar o de Medición | 35 |
| 5.2.2. | Modo de Ajuste de Parámetros | 35 |
| 5.3. | Ajuste del CERO y comprobación de las tierras | 45 |
| 5.4. | Conductividad del líquido. Factor MTP | 45 |
| 6. | Contacto | 47 |
| Anexo A.1. | Ajuste de la constante de calibración | 48 |
| Anexo A.2. | Reorientación del cabezal de lectura adosado | 49 |
| Anexo A.3. | Puesta a Cero de los Totalizadores | 51 |
| Anexo A.4. | Conexionado de un totalizador parcial externo | 52 |
| Anexo A.5. | Información de alarmas | 54 |

1. Información general

1.1. Principio de medición

El principio de medición se basa en la medición por velocidad. Este está basado en la ley de inducción electromagnética de Faraday y miden el paso de un líquido, eléctricamente conductor, a través del tubo de medición donde se induce una tensión eléctrica entre dos electrodos opuestos, cuando se le aplica un campo electromagnético perpendicular al líquido. Cuando un líquido eléctricamente conductor fluye por un tubo no conductor y atraviesa un campo magnético, genera una tensión (E) que depende de la siguiente ecuación:

$$E = k \cdot B \cdot l \cdot v$$

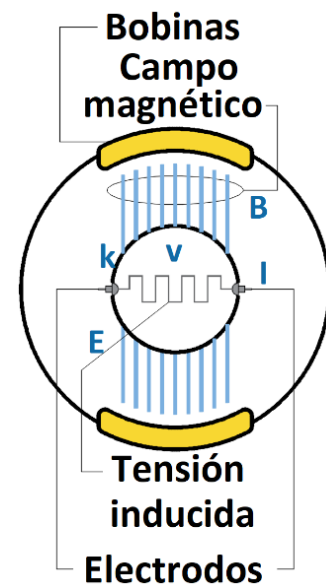
E = Incremento del voltaje inducido en los electrodos es proporcional y lineal a la velocidad del fluido

k = Constante (depende de la sección del tubo de medición)

B = Fuerza del campo magnético

l = longitud del conductor (distancia entre electrodos)

v = velocidad del líquido



La tensión o voltaje (E) inducida en los electrodos es proporcional a la velocidad o caudal del líquido.

El campo magnético (B) es generado por dos bobinas de cobre con corriente constante

La longitud del conductor (l), (distancia entre electrodos de medición o diámetro interno del tubo de medición) también es un valor constante.

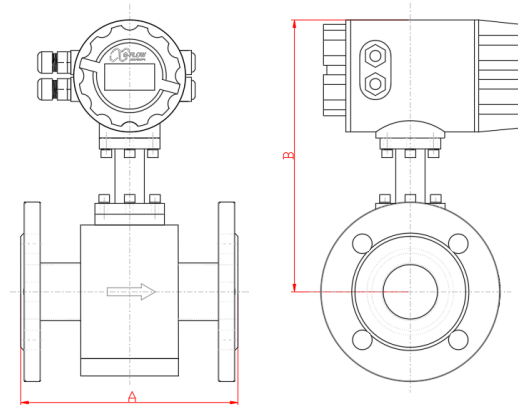
La única variable en la ecuación de Faraday (v) que es la velocidad del líquido.

2. Descripción del equipo

2.1. Descripción y dimensiones serie AF

2.1.1. Modelo AFG

Los caudalímetros electromagnéticos AFG tienen el interior de goma y el exterior de acero pintado. La conexión a proceso se realiza mediante brida DIN.



| Modelo | Presión (bar) | | Temp (°C) | Caudales (m ³ /h) | | Materiales | | | Conexiones | Dimensiones (mm) | | Peso (kg) | |
|--------|---------------|---------|-----------|------------------------------|--------|------------------------|----------|-----------------------|------------|------------------|-------|-----------|--|
| | Estándar | Opción* | Estándar | Mínimo | Máximo | Recubrimiento interior | | Electrodos** | | A | B | | |
| | | | | | | Estándar | Estándar | Opción | | | | | |
| AFG50 | 40 | - | 80 | 0,7 | 71 | Neopreno, Ebonita | Hc | AISI 316L, Hb, Ti, Ta | DN50 | 200 | 250 | 11 | |
| AFG65 | 16 | 40 | 80 | 1,2 | 119 | Neopreno, Ebonita | Hc | AISI 316L, Hb, Ti, Ta | DN65 | 200 | 270 | 13 | |
| AFG80 | 16 | 40 | 80 | 1,8 | 180 | Neopreno, Ebonita | Hc | AISI 316L, Hb, Ti, Ta | DN80 | 200 | 285 | 15 | |
| AFG100 | 16 | 40 | 80 | 2,8 | 280 | Neopreno, Ebonita | Hc | AISI 316L, Hb, Ti, Ta | DN100 | 250 | 300 | 19 | |
| AFG125 | 16 | 40 | 80 | 4,4 | 440 | Neopreno, Ebonita | Hc | AISI 316L, Hb, Ti, Ta | DN125 | 250 | 312,5 | 23 | |
| AFG150 | 16 | 40 | 80 | 6,3 | 600 | Neopreno, Ebonita | Hc | AISI 316L, Hb, Ti, Ta | DN150 | 300 | 325 | 30 | |
| AFG200 | 16 | 40 | 80 | 11 | 1.100 | Neopreno, Ebonita | Hc | AISI 316L, Hb, Ti, Ta | DN200 | 350 | 350 | 40 | |
| AFG250 | 16 | 40 | 80 | 17 | 1.700 | Neopreno, Ebonita | Hc | AISI 316L, Hb, Ti, Ta | DN250 | 450 | 375 | 50 | |
| AFG300 | 16 | 40 | 80 | 25 | 2.500 | Neopreno, Ebonita | Hc | AISI 316L, Hb, Ti, Ta | DN300 | 500 | 400 | 60 | |
| AFG350 | 16 | 40 | 80 | 34 | 3.400 | Neopreno, Ebonita | Hc | AISI 316L, Hb, Ti, Ta | DN350 | 550 | 425 | 85 | |
| AFG400 | 16 | 40 | 80 | 45 | 4.500 | Neopreno, Ebonita | Hc | AISI 316L, Hb, Ti, Ta | DN400 | 600 | 450 | 110 | |
| AFG450 | 16 | 40 | 80 | 57 | 5.700 | Neopreno, Ebonita | Hc | AISI 316L, Hb, Ti, Ta | DN450 | 600 | 475 | 125 | |
| AFG500 | 16 | 40 | 80 | 70 | 7.000 | Neopreno, Ebonita | Hc | AISI 316L, Hb, Ti, Ta | DN500 | 600 | 500 | 150 | |
| AFG600 | 16 | 40 | 80 | 100 | 10.000 | Neopreno, Ebonita | Hc | AISI 316L, Hb, Ti, Ta | DN600 | 600 | 550 | 180 | |

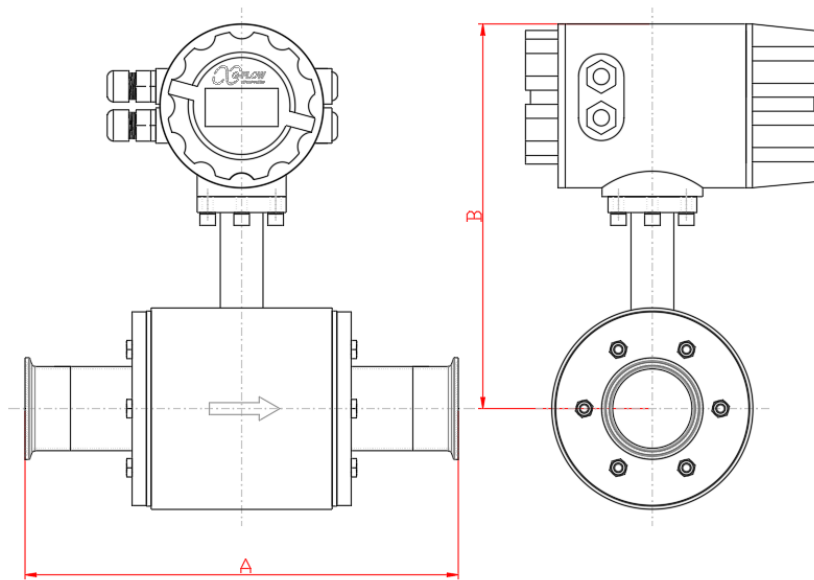
* Presión máxima bajo pedido

** HB – Hastelloy B, HC- Hastelloy C, Ti – Titanio, Ta – Tántalo

| Cabezales | Lectura local | Salida de pulsos | Salida analógica | Comunicación MODBUS | Protección golpes | Protección | Protección Sensor |
|---------------------------------|---------------|------------------|------------------|---------------------|-------------------|------------|-------------------|
| OPCE (cabezal separado) | X | X | X | X | IK08 | IP65 | IP67 o IP68 |
| CCAF - CCAFN - CCAFQ (compacto) | X | X | X | X | IK08 | IP67 | IP67 |

2.1.2. Modelo AFS

Los caudalímetros electromagnéticos AFS tienen el interior de teflón y el exterior de acero Inoxidable. Las conexiones a proceso pueden ser por brida DIN, rosca alimentaria NW DIN11851 o clamp.



| Modelo | Presión (bar) | | Temp. (°C) | Caudales (m³/h) | | Materiales | | | Dimensiones (mm) | | | | Peso (kg) | | |
|--------|---------------|---------|------------|-----------------|--------|------------|--------------|----------------|------------------|-------|-----------------|-----|-----------|-----|----------|
| | Estándar | Opción* | Estándar | Mínimo | Máximo | Interior | Electrodos** | | Brida EN 1092-1 | | Rosca DIN 11851 | | Clamp | | Estándar |
| | | | | | | | Estándar | Opción | A | B | A | B | A | B | |
| AFS04 | 25 | 40 | 120 | 0,01 | 0,50 | Teflón/FEP | Acero Inox. | Hc, Hb, Ti, Ta | - | - | 214 | 207 | 219 | 207 | 3 |
| AFS08 | 25 | 40 | 120 | 0,02 | 1,80 | Teflón/FEP | Acero Inox. | Hc, Hb, Ti, Ta | - | - | 214 | 207 | 219 | 207 | 3 |
| AFS10 | 25 | 40 | 120 | 0,03 | 3,00 | Teflón/FEP | Acero Inox. | Hc, Hb, Ti, Ta | 200 | 254 | 214 | 207 | 219 | 207 | 4 |
| AFS15 | 25 | 40 | 120 | 0,06 | 6,36 | Teflón/FEP | Acero Inox. | Hc, Hb, Ti, Ta | 200 | 258 | 214 | 207 | 219 | 207 | 5 |
| AFS20 | 25 | 40 | 120 | 0,11 | 11,30 | Teflón/FEP | Acero Inox. | Hc, Hb, Ti, Ta | 200 | 259 | 214 | 207 | 219 | 207 | 6 |
| AFS25 | 25 | 40 | 120 | 0,18 | 17,60 | Teflón/FEP | Acero Inox. | Hc, Hb, Ti, Ta | 200 | 261 | 190 | 230 | 175 | 230 | 7 |
| AFS32 | 25 | 40 | 120 | 0,29 | 29,00 | Teflón/FEP | Acero Inox. | Hc, Hb, Ti, Ta | 200 | 264 | 190 | 230 | 175 | 230 | 8 |
| AFS40 | 25 | 40 | 120 | 0,45 | 45,20 | Teflón/FEP | Acero Inox. | Hc, Hb, Ti, Ta | 200 | 264 | 280 | 242 | 273 | 242 | 8 |
| AFS50 | 25 | 40 | 120 | 0,7 | 70,5 | Teflón/FEP | Acero Inox. | Hc, Hb, Ti, Ta | 200 | 264 | 284 | 242 | 273 | 242 | 11 |
| AFT65 | 25 | 40 | 120 | 1,2 | 119 | Teflón/FEP | Acero Inox. | Hc, Hb, Ti, Ta | 200 | 272 | 292 | 256 | 273 | 255 | 13 |
| AFS80 | 16 | 40 | 120 | 1,8 | 180 | Teflón/FEP | Acero Inox. | Hc, Hb, Ti, Ta | 250 | 282 | 362 | 261 | 333 | 261 | 15 |
| AFS100 | 16 | 40 | 120 | 2,8 | 280 | Teflón/FEP | Acero Inox. | Hc, Hb, Ti, Ta | 250 | 300 | 382 | 280 | 333 | 280 | 19 |
| AFS125 | 16 | 40 | 120 | 4,4 | 440 | Teflón/FEP | Acero Inox. | Hc, Hb, Ti, Ta | 250 | 312,5 | - | - | - | - | 23 |
| AFS150 | 16 | 40 | 120 | 6,3 | 600 | Teflón/FEP | Acero Inox. | Hc, Hb, Ti, Ta | 300 | 325 | - | - | - | - | 30 |
| AFS200 | 16 | 40 | 120 | 11 | 1.100 | Teflón/FEP | Acero Inox. | Hc, Hb, Ti, Ta | 350 | 350 | - | - | - | - | 40 |

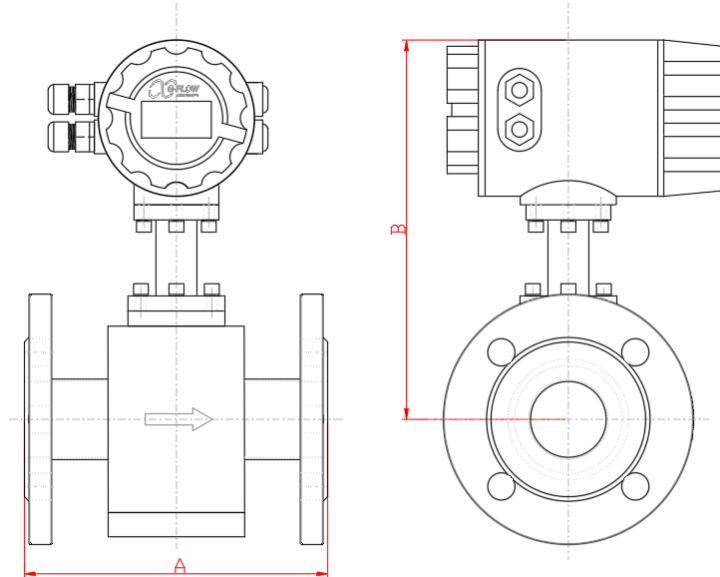
* Presión máxima bajo pedido

** HB – Hastelloy B, HC- Hastelloy C, Ti – Titanio, Ta – Tántalo

| Cabezales | Lectura local | Salida de pulsos | Salida analógica | Comunicación MODBUS | Protección golpes | Protección | Protección Sensor |
|---------------------------------|---------------|------------------|------------------|---------------------|-------------------|------------|-------------------|
| OPCE (cabezal separado) | X | X | X | X | IK08 | IP65 | IP67 o IP68 |
| CCAF - CCAFN - CCAFQ (compacto) | X | X | X | X | IK08 | IP67 | IP67 |

2.1.3. Modelo AFT

Los caudalímetros electromagnéticos AFT tienen el interior de teflón y el exterior de acero pintado. La conexión a proceso se realiza mediante brida DIN.



| Modelo | Presión (bar) | | Temperatura (°C) | Caudales (m³/h) | | Materiales | | | Conexiones | Dimensiones (mm) | | Peso (kg) | |
|--------|---------------|---------|------------------|-----------------|--------|------------|--------------|----------------------|------------|------------------|-------|-----------|----------|
| | Estándar | Opción* | Estándar | Mínimo | Máximo | Interior | Electrodos** | | | Brida EN-1092-1 | A | B | Estándar |
| | | | | | | | Estándar | Opción | | | | | |
| AFT10 | 40 | - | 120 | 0,03 | 3,00 | Teflón/FEP | Hc | AISI 316L Hb, Ti, Ta | DN10 | 200 | 220 | 4 | |
| AFT15 | 40 | - | 120 | 0,06 | 6,36 | Teflón/FEP | Hc | AISI 316L Hb, Ti, Ta | DN15 | 200 | 220 | 5 | |
| AFT20 | 40 | - | 120 | 0,11 | 11,30 | Teflón/FEP | Hc | AISI 316L Hb, Ti, Ta | DN20 | 200 | 220 | 6 | |
| AFT25 | 40 | - | 120 | 0,18 | 17,60 | Teflón/FEP | Hc | AISI 316L Hb, Ti, Ta | DN25 | 200 | 230 | 7 | |
| AFT32 | 40 | - | 120 | 0,29 | 29,00 | Teflón/FEP | Hc | AISI 316L Hb, Ti, Ta | DN32 | 200 | 235 | 8 | |
| AFT40 | 40 | - | 120 | 0,45 | 45,20 | Teflón/FEP | Hc | AISI 316L Hb, Ti, Ta | DN40 | 200 | 245 | 8 | |
| AFT50 | 40 | - | 120 | 0,7 | 70,5 | Teflón/FEP | Hc | AISI 316L Hb, Ti, Ta | DN50 | 200 | 250 | 11 | |
| AFT65 | 16 | 40 | 120 | 1,2 | 119 | Teflón/FEP | Hc | AISI 316L Hb, Ti, Ta | DN65 | 200 | 270 | 13 | |
| AFT80 | 16 | 40 | 120 | 1,8 | 180 | Teflón/FEP | Hc | AISI 316L Hb, Ti, Ta | DN80 | 200 | 285 | 15 | |
| AFT100 | 16 | 40 | 120 | 2,8 | 280 | Teflón/FEP | Hc | AISI 316L Hb, Ti, Ta | DN100 | 250 | 300 | 19 | |
| AFT125 | 16 | 40 | 120 | 4,4 | 440 | Teflón/FEP | Hc | AISI 316L Hb, Ti, Ta | DN125 | 250 | 312,5 | 23 | |
| AFT150 | 16 | 40 | 120 | 6,3 | 600 | Teflón/FEP | Hc | AISI 316L Hb, Ti, Ta | DN150 | 300 | 325 | 30 | |
| AFT200 | 16 | 40 | 120 | 11 | 1.100 | Teflón/FEP | Hc | AISI 316L Hb, Ti, Ta | DN200 | 350 | 350 | 40 | |

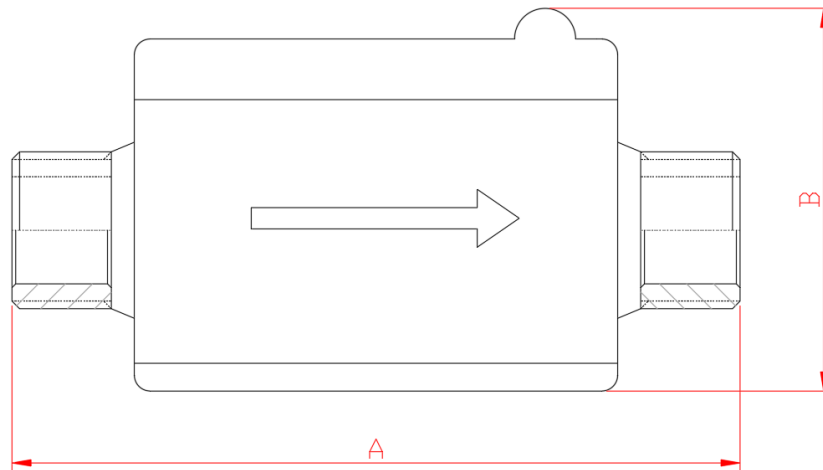
* Presión máxima bajo pedido

** HB – Hastelloy B, HC- Hastelloy C, Ti – Titanio, Ta – Tántalo

| Cabezales | Lectura local | Salida de pulsos | Salida analógica | Comunicación MODBUS | Protección golpes | Protección | Protección Sensor |
|---------------------------------|---------------|------------------|------------------|---------------------|-------------------|------------|-------------------|
| OPCE (cabezal separado) | X | X | X | X | IK08 | IP65 | IP67 o IP68 |
| CCAF - CCAFN - CCAFQ (compacto) | X | X | X | X | IK08 | IP67 | IP67 |

2.1.4. Modelo AFP

Los caudalímetros electromagnéticos AFP tienen el interior de Resina PPS con electrodos de acero inoxidable AISI 316. La conexión a proceso se realiza mediante rosca macho.



| Modelo | Presión (bar) | Temp (°C) | Caudales (m ³ /h) | | Resolución Estándar | Materiales | | Conexiones | Dimensiones (mm) | | Peso (kg) |
|--------|---------------|-----------|------------------------------|--------|-----------------------|------------------------|------------|-------------|------------------|----|-----------|
| | Estándar | Estándar | Mínimo | Máximo | Pulsos/litro (aprox.) | Recubrimiento interior | Electrodos | Rosca Macho | A | B | Estándar |
| AFP05 | 10 | 60 | 0,003 | 0,12 | 24.000 | Resina PPS | AISI 316 | 1/4" | 85 | 49 | 0,2 |
| AFP10 | 10 | 60 | 0,03 | 1,4 | 2.400 | Resina PPS | AISI 316 | 1/2" | 95 | 52 | 0,3 |
| AFP20 | 10 | 60 | 0,18 | 8 | 400 | Resina PPS | AISI 316 | 1" | 110 | 62 | 0,4 |

| Cabezales | Lectura local | Salida de pulsos | Salida analógica | Comunicación MODBUS | Protección golpes | Protección | Protección Sensor |
|-----------|---------------|------------------|------------------|---------------------|-------------------|------------|-------------------|
| - | - | X | - | - | - | IP67 | IP67 |

2.1.5. Modelo AFI

Los caudalímetros electromagnéticos de inserción AFI son de acero inoxidable con múltiples opciones para el material de los electrodos. La conexión a proceso se realiza mediante rosca macho o por brida.



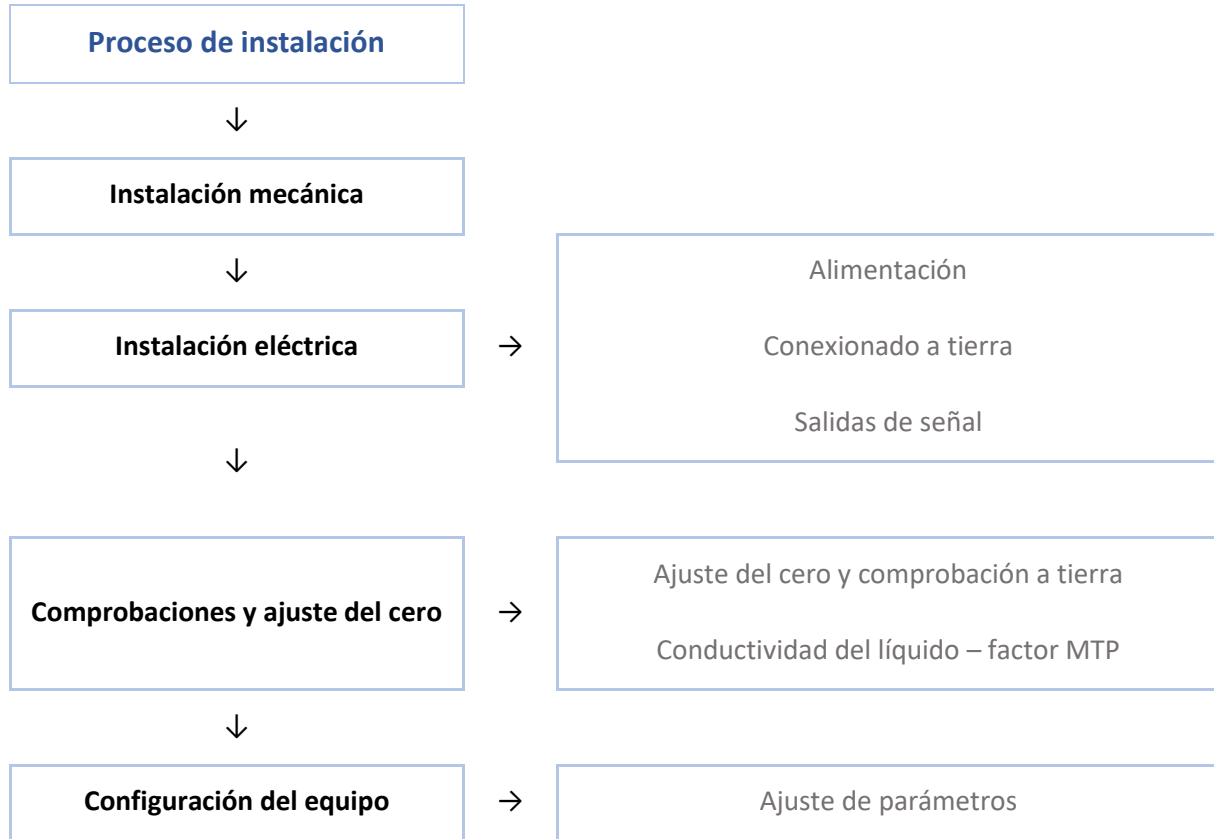
| Modelo | Diámetro (mm) | | Presión (bar) | | Temp (°C) | | Caudales (m/s) | | Materiales | | | | Conexiones | |
|--------|---------------|----------|---------------|----------|-----------|--------|----------------|----------|------------|---------------|------------|-----------|------------|--|
| | Estándar | Estándar | Máximo | Estándar | Máximo | Mínimo | Máximo | Cuerpo | | Electrodos | | Rosca Gas | Brida | |
| | | | | | | | | Estándar | Opción | Estándar | Opción | | | |
| AFI | DN100 – 3.000 | 16 | 40 | 80 | 160 | 0,1 | 15 | AISI 304 | AISI 316 | AISI 316L, Hc | Hb, Ti, Ta | Macho 2" | DN50 PN16 | |

| Cabezales | Lectura local | Salida de pulsos | Salida analógica | Comunicación MODBUS | Protección golpes | Protección | Protección Sensor |
|-------------------------|---------------|------------------|------------------|---------------------|-------------------|------------|-------------------|
| CSAF (cabezal separado) | X | X | X | X | IK08 | IP65 | IP67 o IP68 |
| CCAF (compacto) | X | X | X | X | IK08 | IP67 | IP67 |

3. Instalación

3.1. Proceso de instalación

Los caudalímetros electromagnéticos deben seguir el siguiente esquema para obtener una correcta instalación y puesta en servicio.



Todos los pasos son importantes para que el caudalímetro electromagnético mida con precisión, pero hay que destacar por su importancia **la Instalación Mecánica y el conexionado a tierra del equipo y su comprobación**

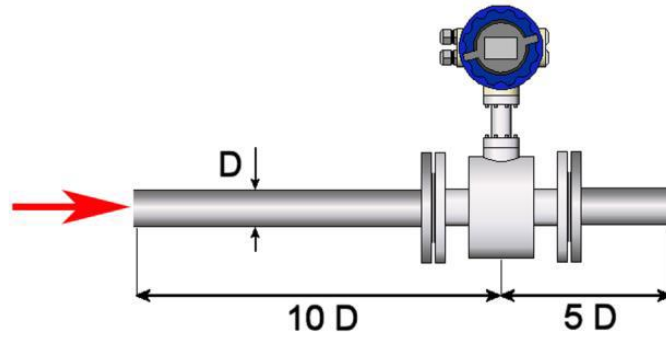
3.2. Instalación mecánica

Una correcta instalación mecánica asegura una mayor precisión del caudalímetro; con las siguientes recomendaciones se busca conseguir los siguientes objetivos:

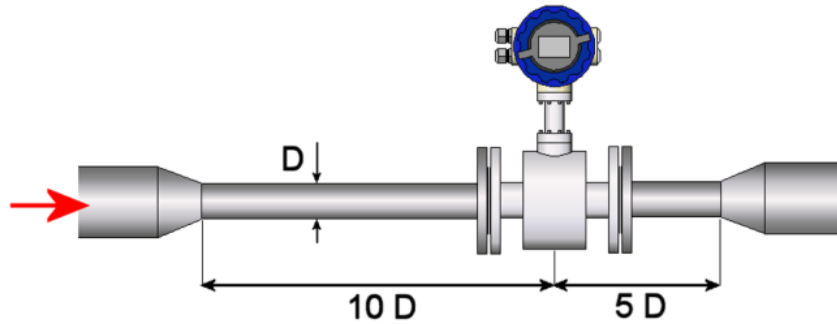
- **Flujo laminar:** El líquido que pasa por el equipo debe hacerlo en Régimen Laminar, es decir, no turbulento.
- **Siempre con líquido:** El caudalímetro siempre debe estar lleno de líquido.
- **Evitar el paso de aire.** Debe evitarse el paso de aire, u otro gas, por el caudalímetro.

3.2.1. Flujo laminar

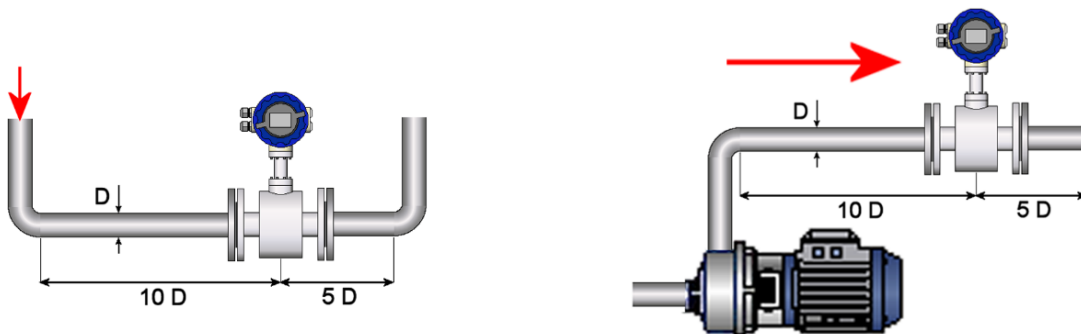
Tramos rectos: Es imprescindible colocar un tramo de tubería recta del mismo diámetro interior que el del caudalímetro y, por norma general, con una longitud mínima de 5 veces el diámetro a la salida y 10 veces el diámetro a la entrada.



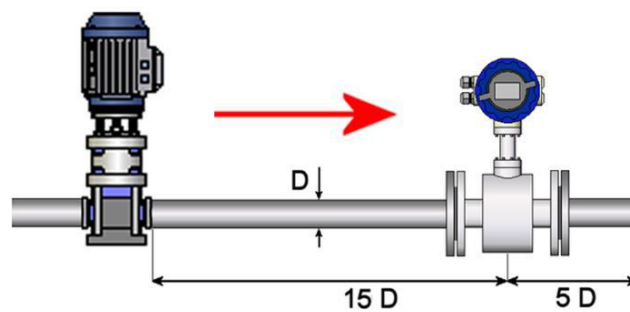
Reducciones: Si el diámetro de la tubería es diferente al del medidor, se deben colocar unas reducciones concéntricas antes y después de los tramos rectos indicados.



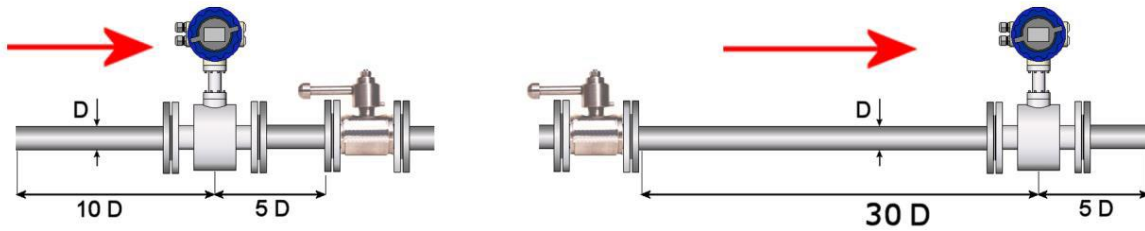
Codos y otros: Se pueden colocar otros elementos o tramos curvos delante o detrás de estos tubos rectos.



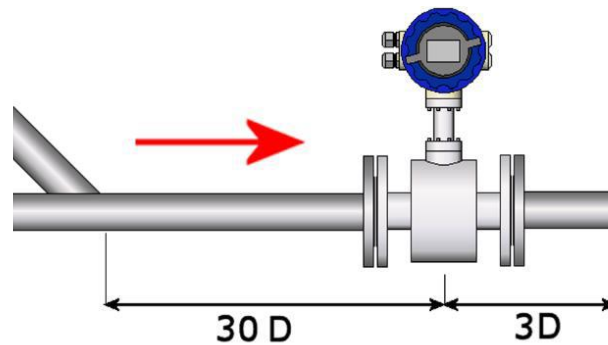
Bombas: Sin embargo, cuando se instala una bomba en línea, habría que aumentar a 15 diámetros la distancia antes del caudalímetro



Válvulas: Las válvulas manuales hay que ponerlas detrás del caudalímetro. Si se quisieran poner delante del mismo, hay que aumentar el tramo recto hasta 30 D. Esto es debido a que, si se deja una válvula a medio abrir, se altera mucho el flujo laminar del líquido



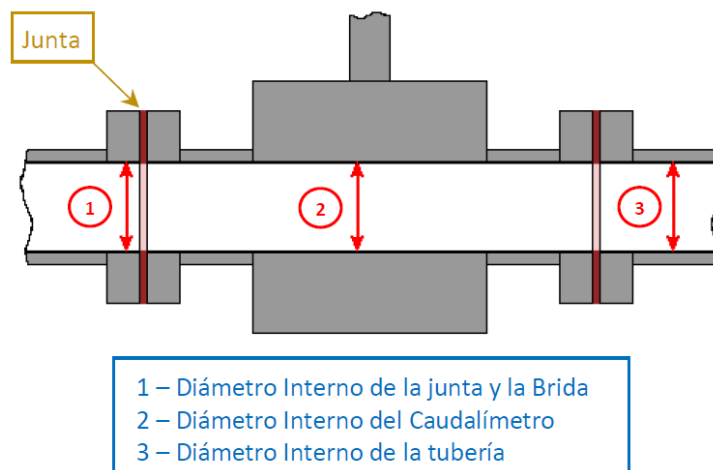
Cuando confluye una corriente oblicua sobre la principal hay que aumentar esta distancia a 30 veces



Uniones con la tubería: Las uniones del caudalímetro con las tuberías son puntos críticos donde se pueden producir turbulencias, que afecten a la precisión de los equipos, si no realizan de forma adecuada.

Como ya se ha indicado, el diámetro interno de la tubería debe ser igual al del caudalímetro.

Además, el racor de unión y la junta no deben alterar el flujo del líquido. Este punto puede ser particularmente importante en el caso de los caudalímetros electromagnéticos con Bridas.

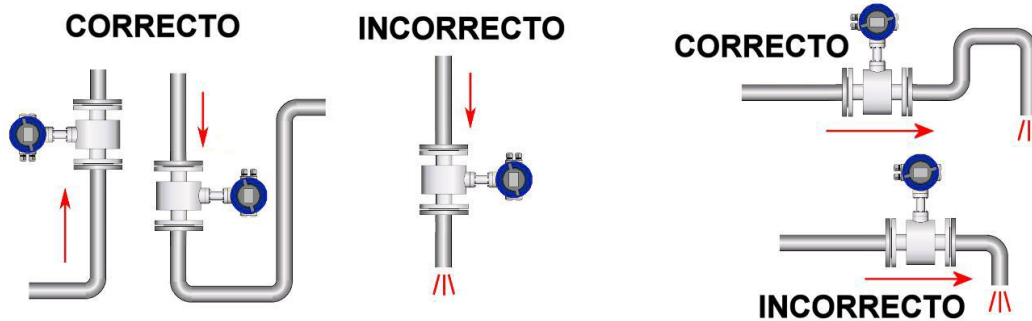


Es muy importante que la **junta esté centrada** para evitar turbulencias a la entrada del caudalímetro. Se recomienda utilizar juntas que se auto-centren como:

- Juntas cuyo diámetro exterior se apoye en la parte interior de los pernos.
- Juntas con dimensiones iguales a las bridas, incluidos sus orificios.

3.2.2. Siempre con líquido

El montaje del medidor en la tubería puede hacerse en POSICION VERTICAL u HORIZONTAL, pero siempre se ha de evitar que el caudalímetro se pueda quedar vacío. Nunca se debe instalar un caudalímetro en una descarga abierta de una tubería.



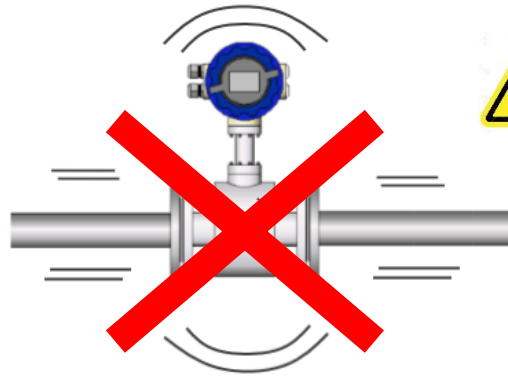
3.2.3. Evitar el paso de aire.

Se debe evitar el paso de aire o cualquier gas por el caudalímetro ya que, en caso contrario, se cometería un error de medición. Si no se puede evitar, hay que instalar un **desgasificador** o cualquier otro sistema que impida el paso del aire por el equipo.

En instalaciones móviles, se debe **purgar** la manguera de aire antes de llegar al medidor.

3.2.4. Otras recomendaciones

- No se debe montar el medidor cerca de un motor eléctrico, ya que su campo electromagnético podría afectar al caudalímetro. Hay que alejarlo un mínimo de 30 cm.
- El fluido no debe retroceder nunca, a no ser que así lo desee el usuario. Si existiese riesgo que se pudiera dar esta circunstancia, se deberá colocar una válvula antirretorno.
- La colocación del medidor en la tubería se indica por medio de la flecha grabada en el cuerpo del medidor, siendo este también el sentido del flujo. Si el usuario necesitase que el sentido del flujo fuese diferente al de la flecha, lo puede cambiar por software modificando el parámetro 8 (ver apartado 5.2.2.).
- El sensor debe colocarse alejado de fuentes de vibraciones. No se puede instalar cerca de dispositivos (como una bomba) que pueda causar vibraciones mecánicas en la tubería. La frecuencia máxima admitida son 1800Hz con una máxima aceleración de 19.6m/s². Si se colocan varios sensores en serie en la misma línea se debe tener en cuenta la influencia mutua debido a las resonancias de las vibraciones, por lo que la distancia entre ellos nunca debería ser inferior a dos metros.



Evite cualquier vibración excesiva.

Precaución: Si existen fuertes vibraciones en el lugar de la instalación es necesario proporcionar apoyo externo para la tubería antes y después del sensor. La base de apoyo debe ser firme. En este caso la instalación del sensor en dichas condiciones está permitida, incluyendo unidades móviles.

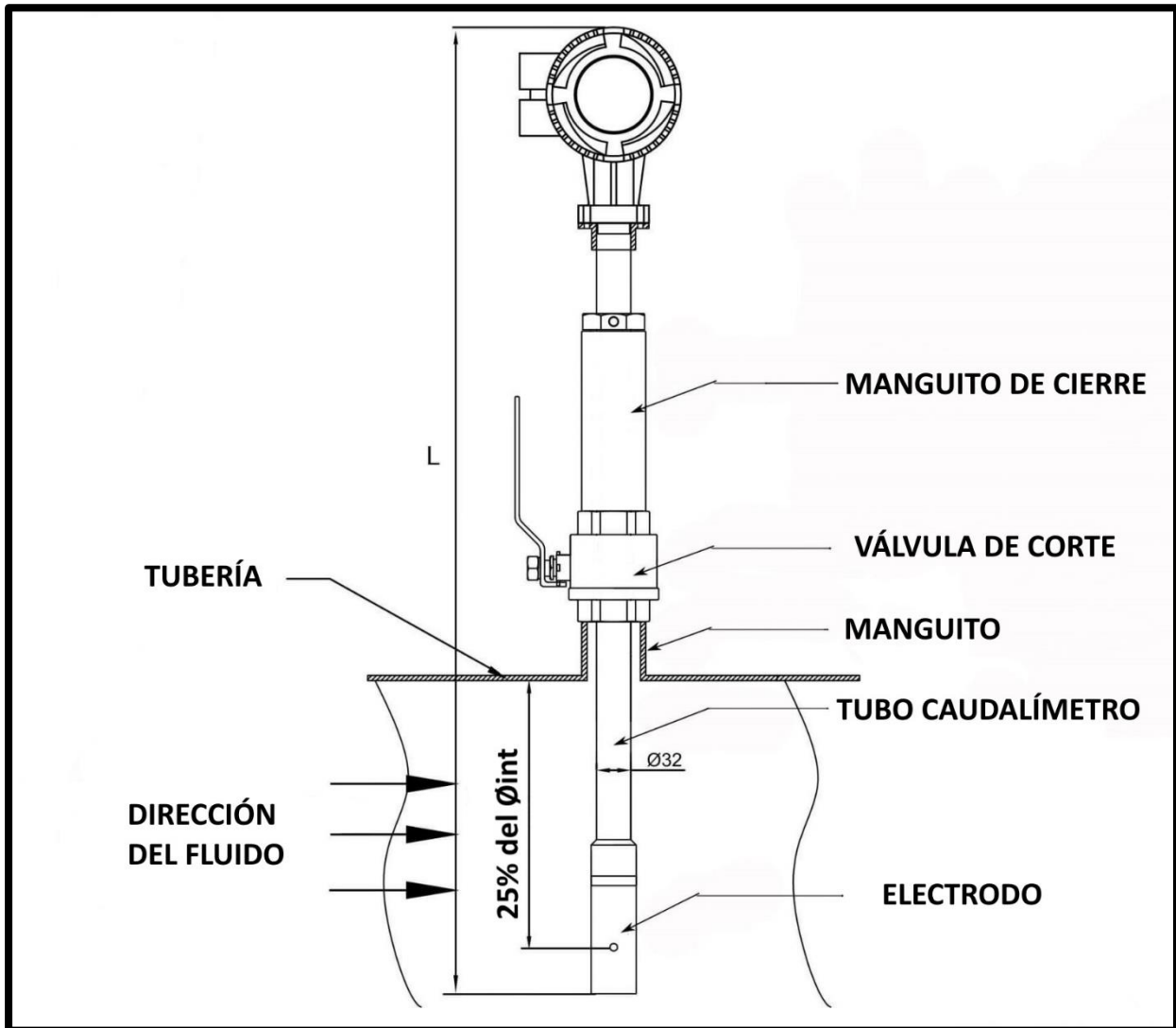
SI EL CAUDALÍMETRO RESULTA DAÑADO POR CAUSA DE LA VIOLACIÓN DE ESTAS INDICACIONES, LA GARANTÍA PUEDE SER ANULADA.

3.3. Instalación de caudalímetro electromagnético de inserción AFI

Para la instalación del caudalímetro AFI primeramente debe asegurarse de que la tubería se encuentra totalmente vacía y libre de presión. Si esto no se cumple y la tubería tiene una presión interna pueden ocurrir accidentes graves que pudieran poner en peligro la integridad de los equipos y/o personas.

- Seleccione el punto de instalación siguiendo los principios mencionados anteriormente. La instalación del caudalímetro debe hacerse en la línea horizontal de la tubería (caudalímetro paralelo al suelo) o con un desvío de 45° de la línea horizontal hacia arriba o abajo.
- Perfore un agujero con un diámetro aproximado de 50mm. Limpie todo tipo de impurezas que puedan quedar como residuo del corte.
- Suelde el manguito roscado de 2" a la tubería, asegurándose de que este quede totalmente perpendicular (90°) a la tubería. Limpie todo tipo de impurezas que puedan quedar como residuo de la soldadura.
- Instale una válvula de corte en el manguito roscado.
- Rosque el caudalímetro totalmente retractado en la válvula de corte.
- Afloje los tornillos de apriete del sensor del caudalímetro e insértelo en la tubería. La profundidad de inserción debe ser el 25% del diámetro interno de la tubería, a partir la pared interna de la tubería, recuerde a la hora de insertar el caudalímetro que debe sumar la distancia del manguito y la válvula de corte. Por ejemplo, si se instala en una tubería de DN200, la longitud de inserción serían 50mm, que se medirían desde la pared interna de la tubería hasta donde se encuentran los electrodos, por lo que debe bajar el tubo del caudalímetro 50mm más la distancia desde la tubería hasta donde están los electrodos (altura del manguito más altura de la válvula de corte).
- Asegúrese que la dirección del fluido está en el sentido de la flecha la carcasa del caudalímetro. El vástago que se encuentra debajo del cabezal del sensor debe ir apuntando hacia la salida del fluido (aguas abajo).
- Una vez tenga ajustada la altura y dirección de caudalímetro, apriete la tuerca de bloqueo y posteriormente los tornillos de bloqueo para asegurar que el tubo del caudalímetro no sea empujado hacia afuera por la presión de la tubería o vibre una vez esté trabajando (apriete los tornillos de forma progresiva para que el tubo no quede inclinado dentro de su vaina).
- **Asegúrese que en el cabezal separado OPCE del caudalímetro (DN), esté configurado correctamente el diámetro de la tubería, ya que este caudalímetro puede ser usado en tuberías desde DN100 hasta DN3000. Este parámetro es el número 4 "DN TUBO" en el menú.**

Instalación de caudalímetro electromagnético de inserción



4. Conexión eléctrico

4.1. Cabezal CCAF, CCAFN y CCAFQ (Versión compacta)

Estos modelos tienen unido mecánicamente el sensor y el cabezal por medio de un tubo metálico, por cuyo interior pasan unos cables que comunican ambos elementos.

4.1.1. Caja de conexiones

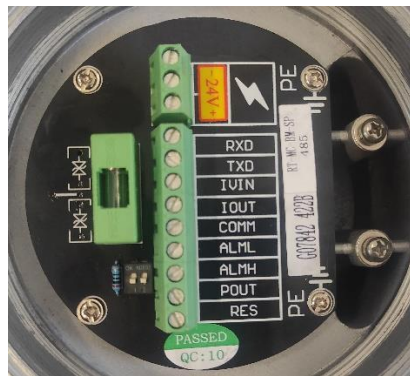
Los caudalímetros compactos tienen la caja de conexión en la parte trasera del cabezal. Para acceder a la misma basta con desenroscar la tapa trasera.

El equipo se suministra con 2 prensas: uno para la alimentación del equipo y otro para la salida de datos. Estas prensas se pueden cambiar de lado a conveniencia del usuario. En las imágenes se pueden ver la caja de conexiones del cabezal unido y el significado de cada uno de los borneros.

Cabezal CCAF



Cabezal CCAFN



Cabezal CCAFQ



| CCAF | CCAFN | CCAFQ | Uso |
|-----------|----------------|-----------|--|
| RES | SIN USO | NO | Salida positiva a través de Resistencia + 24 Vcc (pull-up). |
| POUT | POUT | POUT | Salida Digital de Pulsos libre de potencial (Colector). |
| ALMH | ALMH | ALM+ | Salida de Alarma libre de potencial. Límite Superior (Colector). |
| ALML | ALML | ALM- | Salida de Alarma libre de potencial. Límite Inferior (Colector). |
| COMM | COMM | COM | Común de salida Digital y Analógica Negativa Activa. |
| IOUT | IOUT | IOUT | Salida Analógica Positiva Activa/Pasiva. |
| IVIN | SIN USO | NO | Entrada 24Vcc para salida Analógica Pasiva. |
| TXD | TXD | TRX+ | Señal de comunicación Positiva. |
| RXD | RXD | TRX- | Señal de comunicación Negativa. |
| NO | NO | PDIR | Sin Uso. |

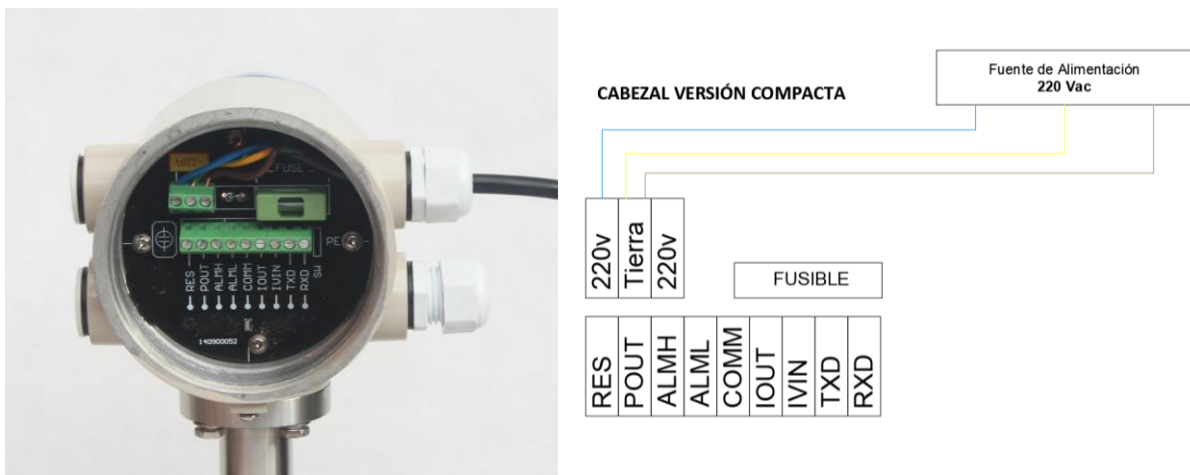
NOTA: La palabra "**NO**" significa que ese modelo de cabezal no tiene ese borne.

4.1.2. Conexión de las tierras

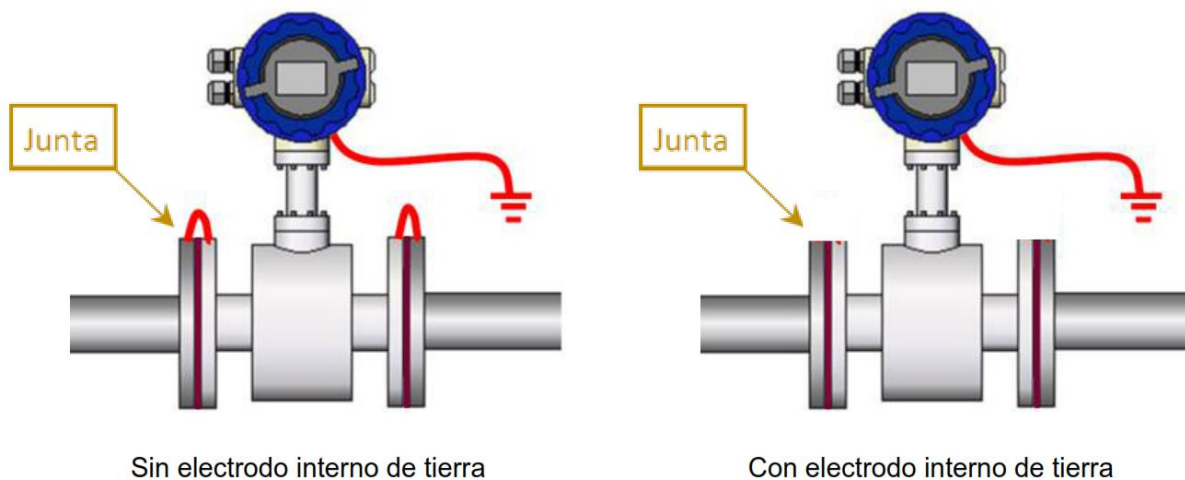
La conexión a Tierra de los caudalímetros electromagnéticos es fundamental para su correcto funcionamiento. Existen 2 tipos de tierras, o de puntos de conexión, que se deben realizar en un equipo, pero ambas deben provenir del mismo lugar para que **no haya diferencia de potencial entre las mismas**. Estos tipos de tierras, o de puntos de conexión, son las siguientes:

- **Tierra de Alimentación.** Es la que va con la propia instalación eléctrica de la planta. Su función es proteger a las personas y a la electrónica del equipo, como en cualquier otro dispositivo eléctrico o electrónico.

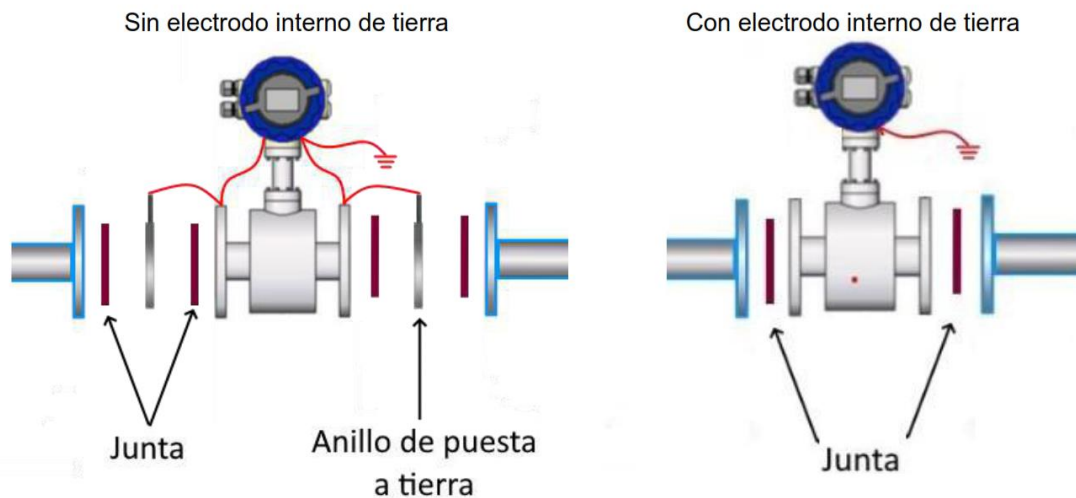
Cuando se alimenta el equipo a 220 Vca, es necesario conectar la Tierra de Alimentación al equipo como se puede ver en la siguiente imagen.



- **Tierra de Instrumentación.** Es la que hay que conectar a la masa del equipo.
 - **Tuberías metálicas.** Si las tuberías por donde circula el líquido son metálicas y están conectadas a una “Buena Tierra”, no suele ser necesario ninguna otra conexión. Si se utilizan tuberías metálicas con NO buena tierra, existe un tornillo en la parte trasera del cabezal para conectarlo a tierra. En los modelos con bridas, existen también unos tornillos en la parte superior de las bridas para esta función.



- **Tuberías no metálicas.** Si las tuberías no son metálicas (Plástico, Hormigón, etc.) o están recubiertas en su interior de algún tipo de resina, además de lo que se acaba de especificar, hay que poner unos **anillos de tierra** metálicos para evitar que la electricidad estática, que pueda llevar el líquido, altere la medida del equipo.



La conexión a tierra de los equipos debe realizarse con cable de cobre de sección mayor o igual a 4 mm² y la resistencia de tierra debe ser inferior a 10Ω.

**** Nota:** Hay que colocar juntas a ambos lados de los anillos de tierra. Tanto los anillos de tierra como las juntas deben estar centradas para que no creen turbulencias a la entrada del caudalímetro y provoque errores de medida.

Importante. Una “Mala Tierra” de instrumentación, una conexión deficiente o la instalación de tierras con diferente potencial, puede provocar un mal funcionamiento del equipo, produciendo medidas erróneas, e incluso que el equipo mida cuando el líquido está parado o con el tubo vacío.

Comprobación. Una forma de comprobar si las tierras afectan o no a la medición del caudalímetro, es accediendo al parámetro 9 del caudalímetro (CAUDAL Q=0) (ver apartado 5.2.2), cuando el equipo está lleno de líquido y sin movimiento.

Si la Primera línea (**FS**) es:

- **Cero**, significa que el caudalímetro tiene bien conectadas las tierras, por lo que no afectan a la medición del equipo.
- **No cero y estable**, significa que las tierras afectan a la medición del caudalímetro, pero se puede corregir con las teclas **T1** y **T2**, hasta poner **FS** a cero (ver apartado 3.2.2).
- **No cero e Inestable**, significa que las tierras afectan a la medición del caudalímetro, y solo se puede corregir modificando la instalación de las tierras, como se explica en este apartado.

4.1.3. Salida digital. Pulsos o frecuencia

El equipo tiene una salida digital que puede ser de **Frecuencia o Impulsos**. Ambos utilizan los mismos bornes de conexión, por lo que se debe elegir entre una u otra. Para Seleccionar el tipo de salida digital hay que acceder al parámetro 15 (**SALIDA DIGIT**) (Ver apartado 5.2.2)

4.1.3.1. Salida de Frecuencia

La salida de Frecuencia es proporcional al caudal instantáneo del líquido y, por tanto, es una alternativa a la salida Analógica.

$$\text{Frecuencia (Hz)} = \frac{\text{Caudal Instantáneo (L/h / ó \%)}{\text{Fondo de Escala (L/h / ó 100\%)}} * \text{Frecuencia Máxima (Hz)}$$

La Frecuencia Máxima se puede ajustar mediante el parámetro 17 (FRECUENC.100%) (Ver apartado 5.2.2)). Se puede elegir un valor desde 0 hasta 5.000Hz.

La salida de Frecuencia da pulsos estables con igual ancho de pulso, a diferencia de la Salida de Impulsos.

La salida de Frecuencia se puede utilizar para seleccionar unos pulsos/litro diferentes a los que se pueden seleccionar por defecto en la salida de Impulsos, según la fórmula:

$$\text{Impulsos Litro} / = \frac{\text{Frecuencia Max (Hz)} \times 3.600}{\text{Fondo de Escala (L/h)}}$$

4.1.3.2. Salida de Impulsos

La salida de Impulsos es proporcional al volumen de líquido que pasa por el equipo y se utiliza, sobre todo, en las dosificaciones de productos. Un pulso representa un volumen de líquido equivalente, como 1L o 1m³, etc.

Se puede seleccionar el valor de los Impulsos/litro mediante el parámetro 16 (**VOLxIMPULS**) (ver apartado 5.2.2). Los valores que se pueden seleccionar son: 0.001L, 0.01L, 0.1L, 1 L, 0.001 m³, 0.01 m³, 0.1 m³, 1 m³.

Importante: Hay que prestar especial atención a los siguientes casos:

- Si el **caudal es alto** y se selecciona una resolución de pulsos alta, se puede producir un solapamiento de pulsos y, por tanto, un error de lectura de la salida de impulsos.
- Si el **caudal es demasiado bajo** y se ha seleccionado una resolución baja, se producirá un pulso cada mucho tiempo, que podría afectar a la precisión, por ejemplo, de una dosificación.

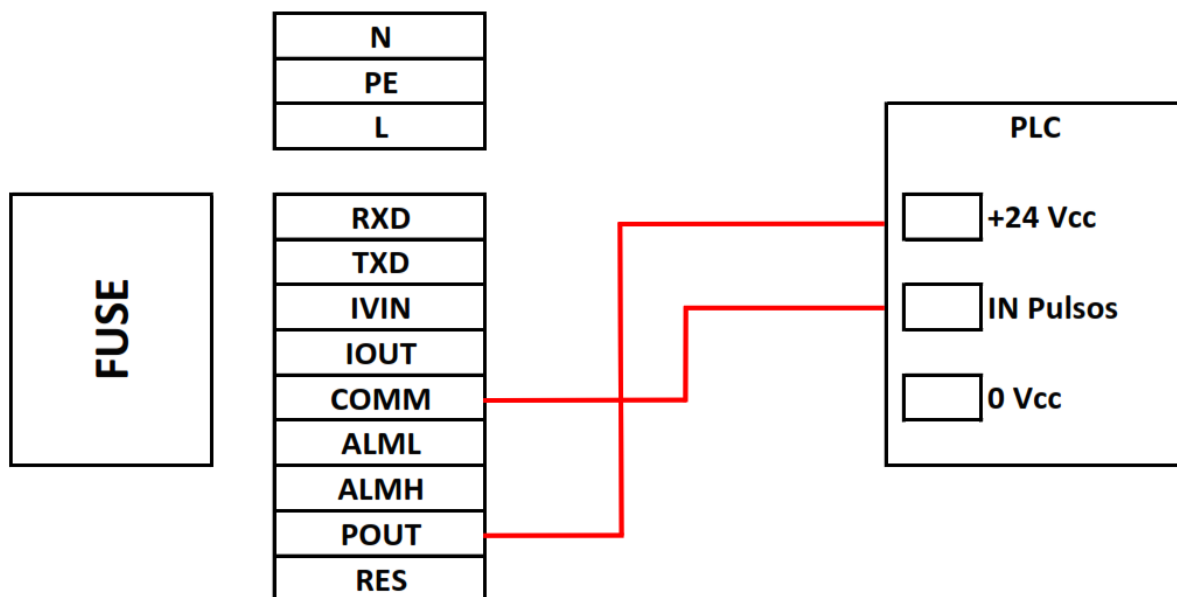
** Es importante destacar que los cables de **fuerza** (380 y 220 Vca) debe ir por canalizaciones diferentes a los de **datos** (salida de pulsos y analógica)

4.2. Cabezal CCAF



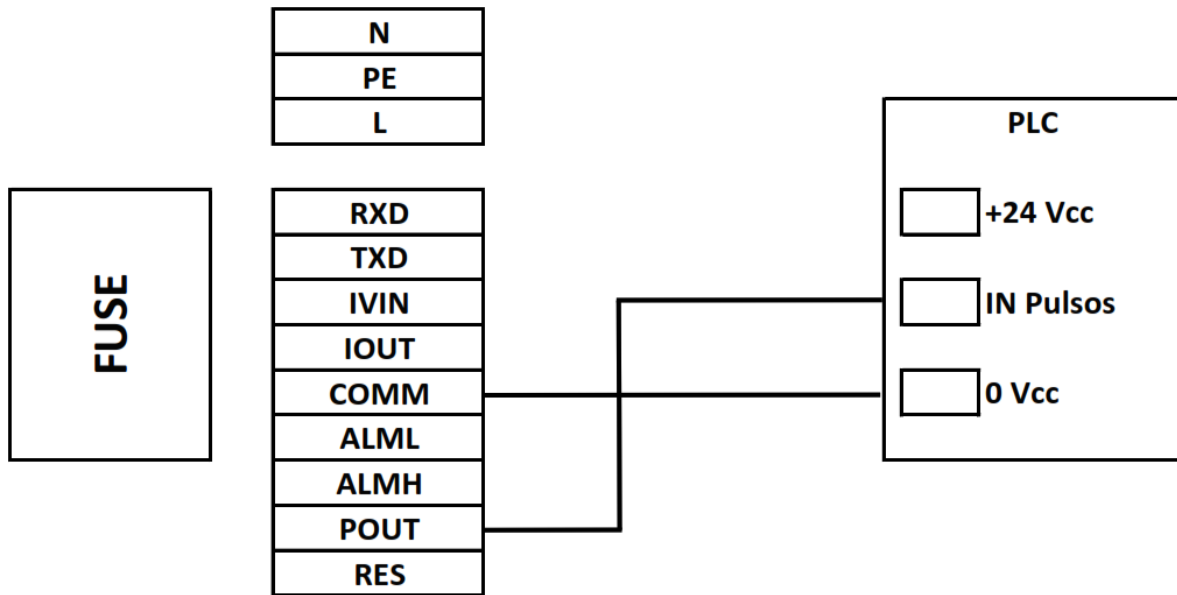
4.2.1. Conexión de Salidas Digitales (Pulsos o Frecuencia)

Salida digital (Pulsos o frecuencia) Conexión PNP



- Ancho de pulso automático
- Tensión máxima 50 V.
- Corriente máxima 30 mA.

Salida digital (Pulsos o frecuencia) Conexión NPN

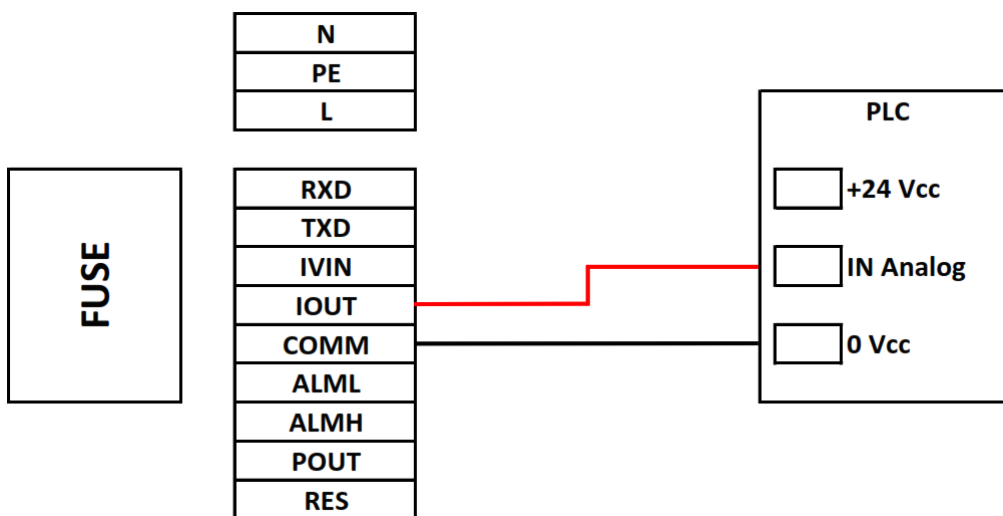


- Ancho de pulso automático
- Tensión máxima 50 V.
- Corriente máxima 30 mA.

4.2.2. Salida analógica

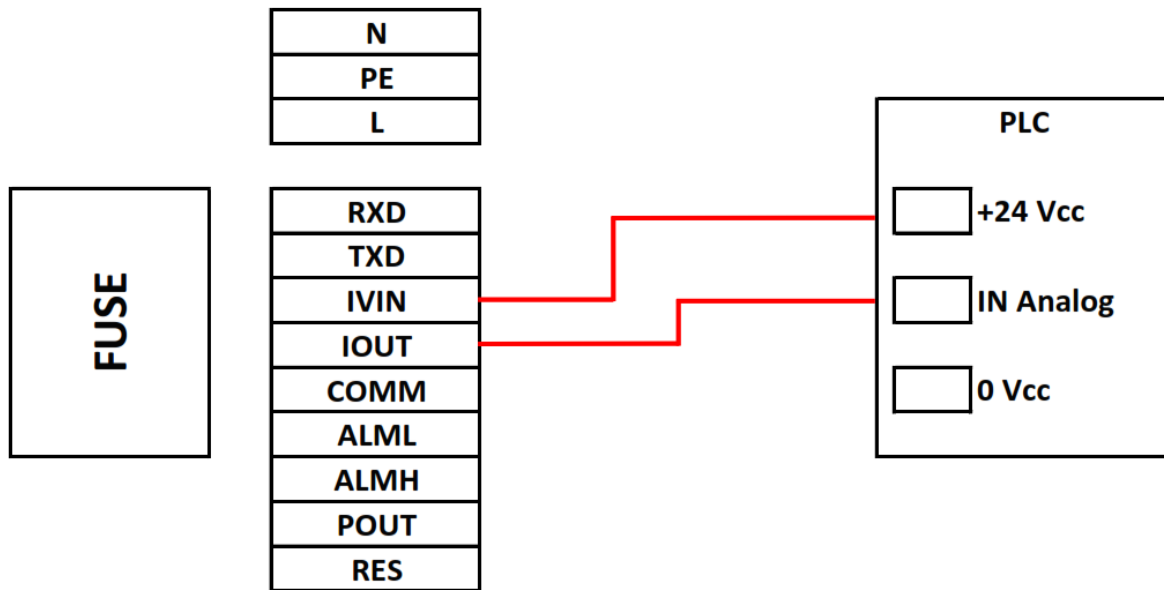
Se puede conectar la salida analógica de forma activa o pasiva, como se puede ver en los siguientes esquemas de conexionado.

Salida analógica activa



- La tensión la suministra el caudalímetro
- Corriente máxima 22 mA.

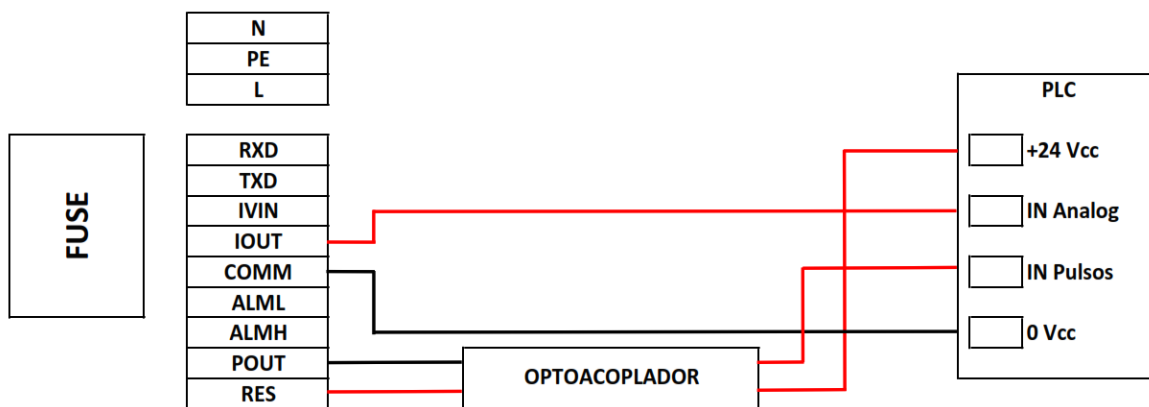
Salida analógica pasiva



- La tensión **no** la suministra el caudalímetro
- Corriente máxima 22 mA.
- Tensión máxima 30 Vcc.

****Importante.** Cuando sea necesario conectar las dos salidas activas (salida Analógica activa y la salida Digital PNP), es necesario instalar un opto-acoplador en la salida Digital como muestra el siguiente esquema:

Salida analógica activa y salida digital PNP

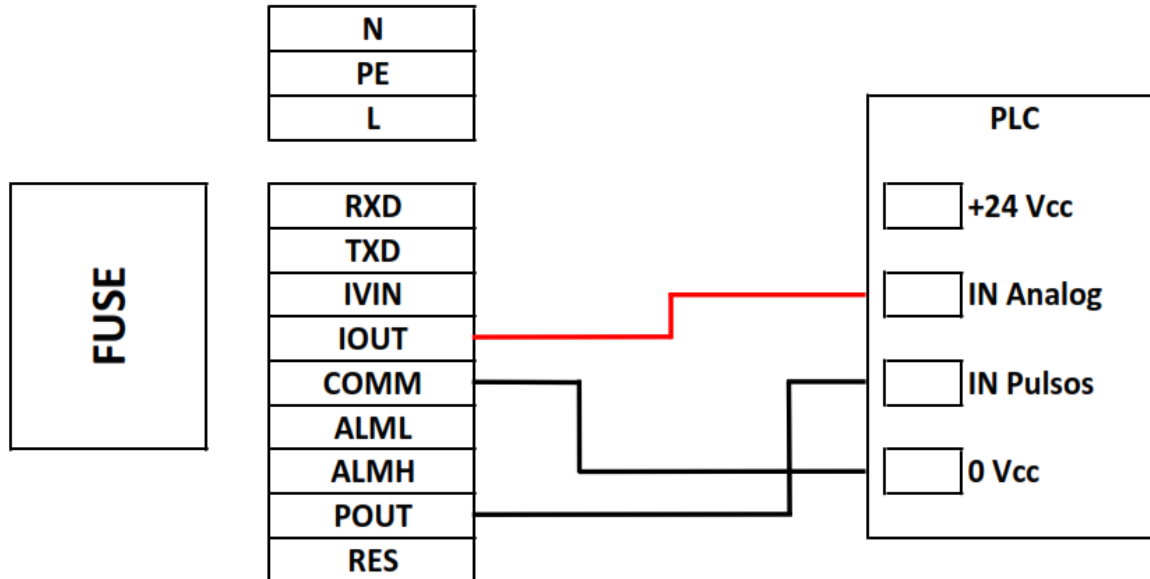


Corriente máxima 22 mA.

Tensión máxima 30 Vcc.

****No conectar nunca la salida analógica activa con la salida digital de pulsos activa PNP sin un optoacoplador por medio, ya que quedaría inutilizada la salida de pulsos al producirse un cortocircuito a través del negativo de la fuente de alimentación del PLC.**

Salida analógica activa y salida digital NPN



Corriente máxima 22 mA.

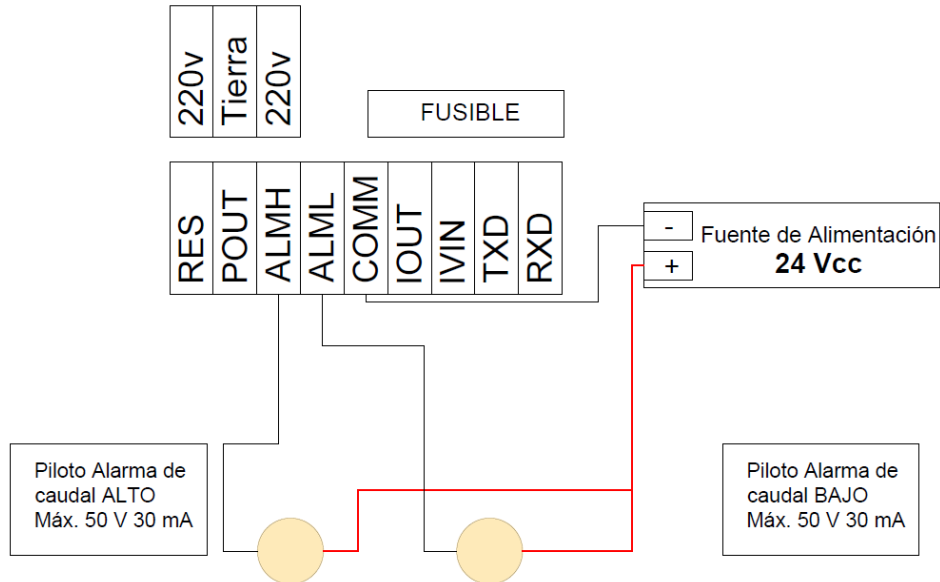
Tensión máxima 30 Vcc.

4.2.3. Salida de Alarmas

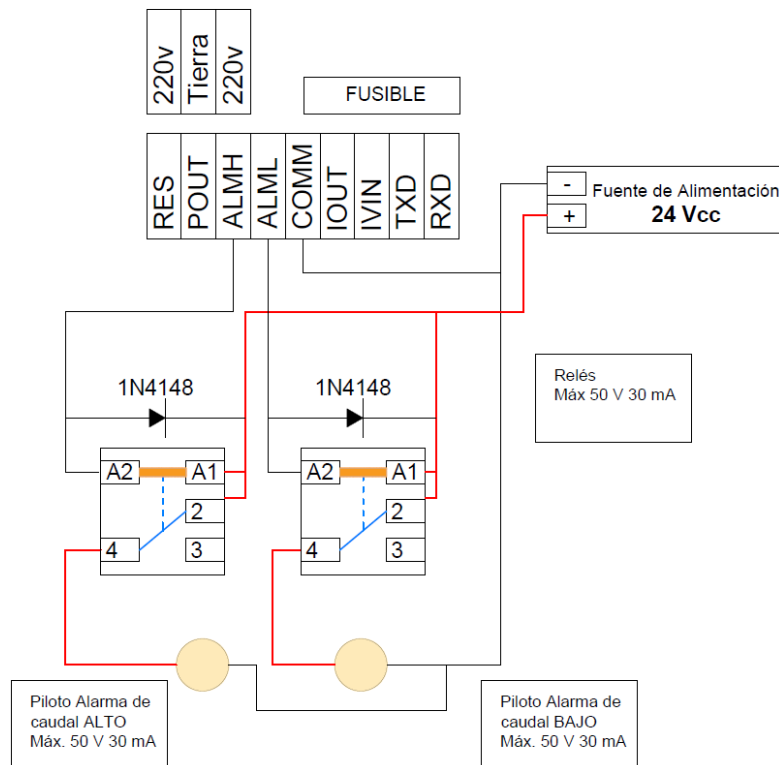
Nuestros caudalímetros electromagnéticos tienen 2 salidas para dar una señal si el caudal que pasa por el equipo está por encima o por debajo de unos valores que el cliente puede configurar en los parámetros 20, 21, 22 y 23.

El conexionado eléctrico de estas salidas se muestran a continuación:

Conexionado de las salidas de alarmas con pilotos



Conexionado de las salidas de alarmas con Relés

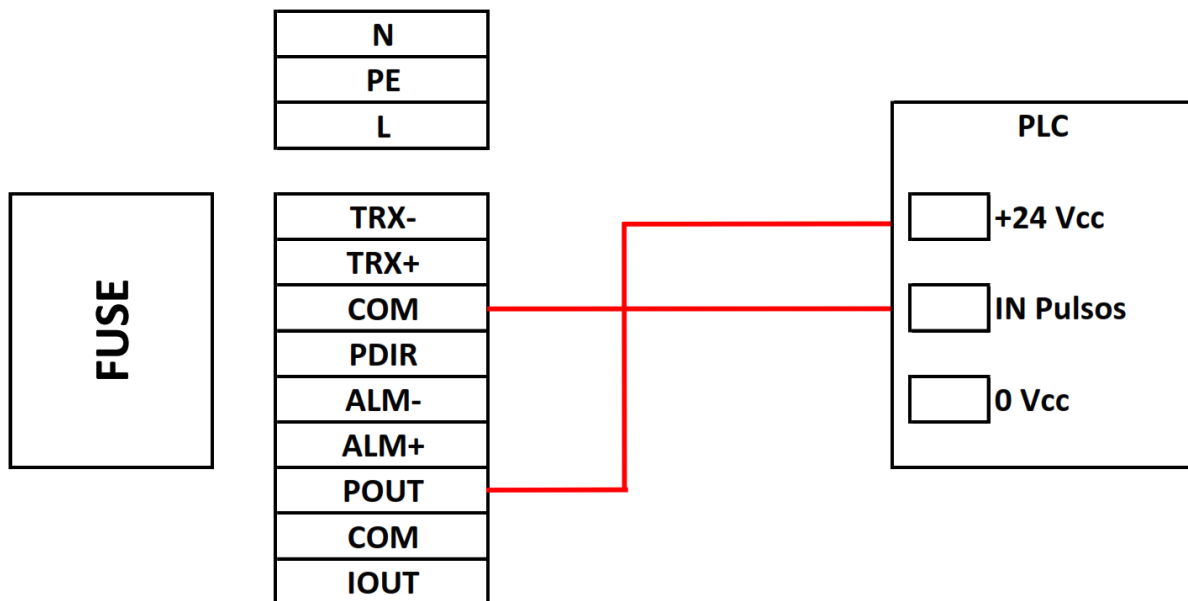


4.3. Cabezal CCAFQ y CCAFN



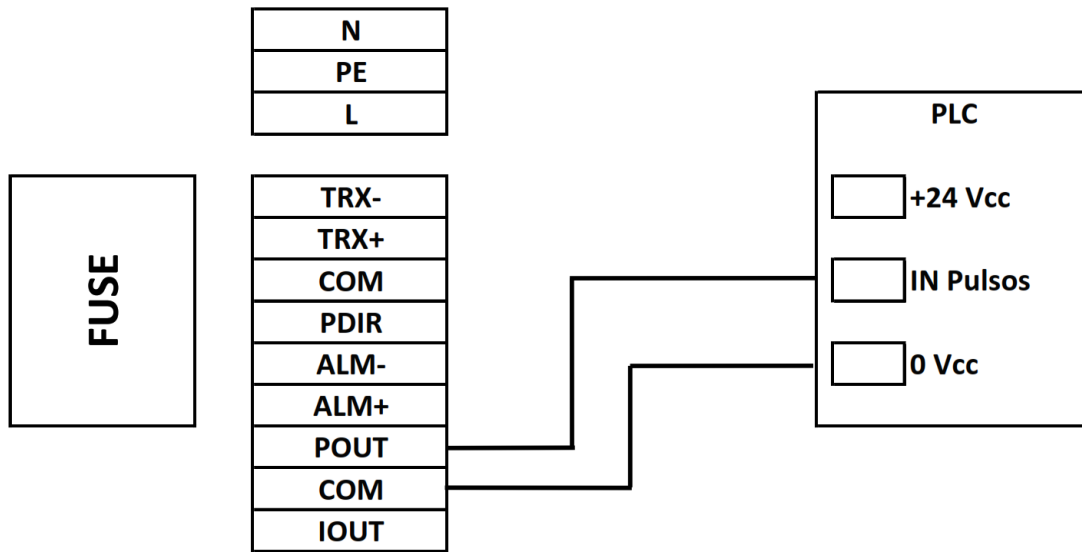
4.3.1. Conexión de Salidas Digitales (Pulsos o Frecuencia)

Salida digital (Pulsos o frecuencia) Conexión PNP



- Ancho de pulso automático
- Tensión máxima 50 V.
- Corriente máxima 30 mA.
- **Esta conexión solo puede realizarse si no se conecta la salida analógica.**

Salida digital (Pulsos o frecuencia) Conexión NPN

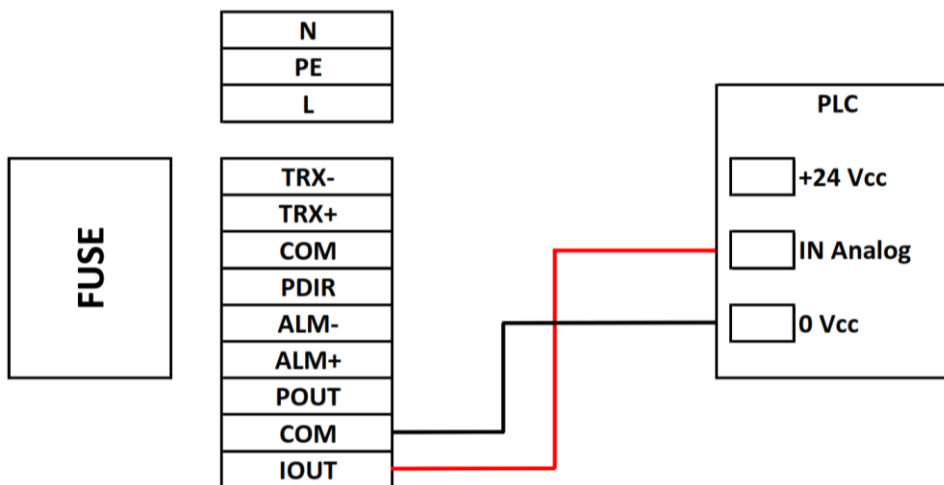


- Ancho de pulso automático
- Tensión máxima 50 V.
- Corriente máxima 30 mA.

4.3.2. Salida analógica

Se puede conectar la salida analógica de forma activa, como se puede ver en el siguiente esquema de conexionado.

Salida analógica activa

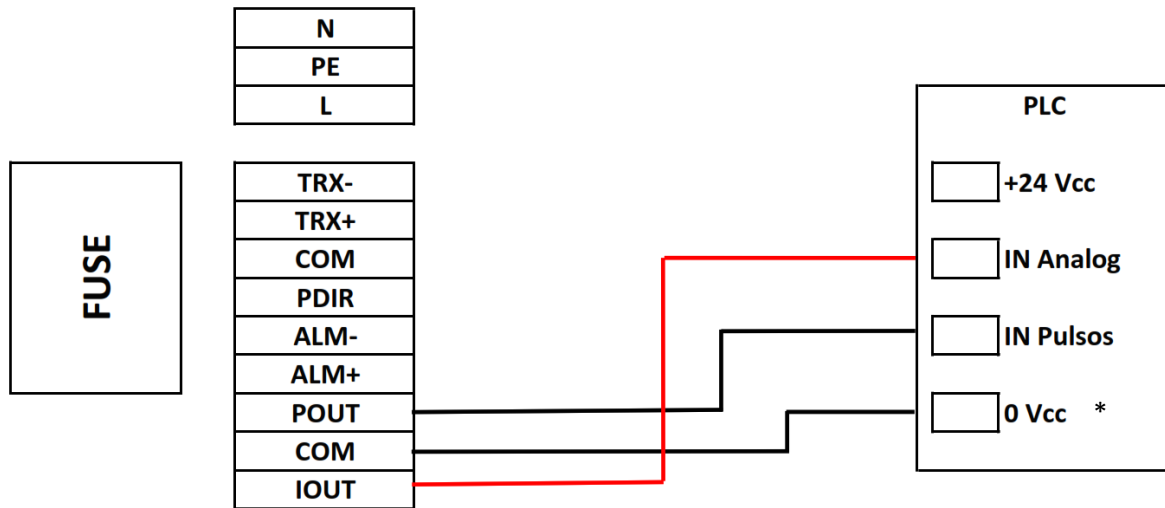


- La tensión la suministra el caudalímetro
- Corriente máxima 22 mA.

Salida analógica pasiva

- El Cabezal CCAFQ no tiene salida analógica pasiva.

Salida analógica activa y salida digital NPN/PNP

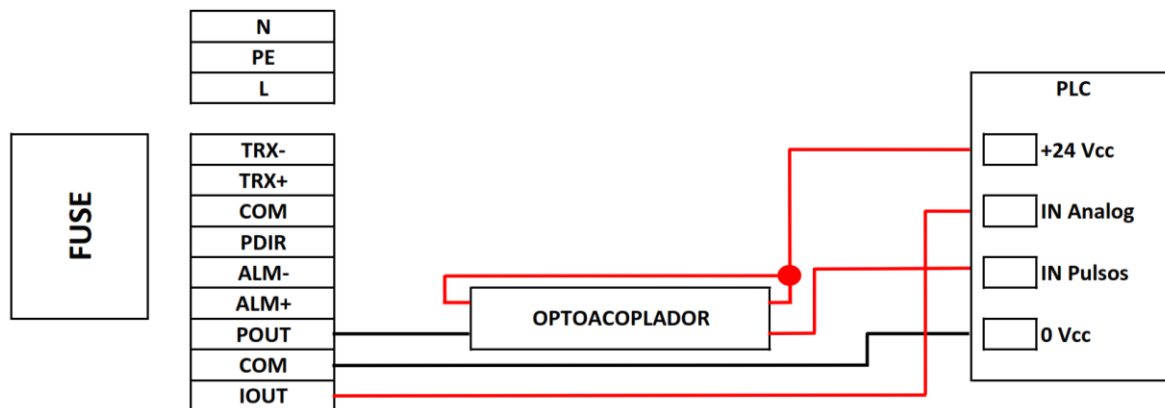


Corriente máxima 22 mA.

Tensión máxima 30 Vcc.

*La resistencia interna debe ser superior a 30 kΩ

Salida digital y analógica activa con optoacoplador para PLC



Corriente máxima 22 mA.

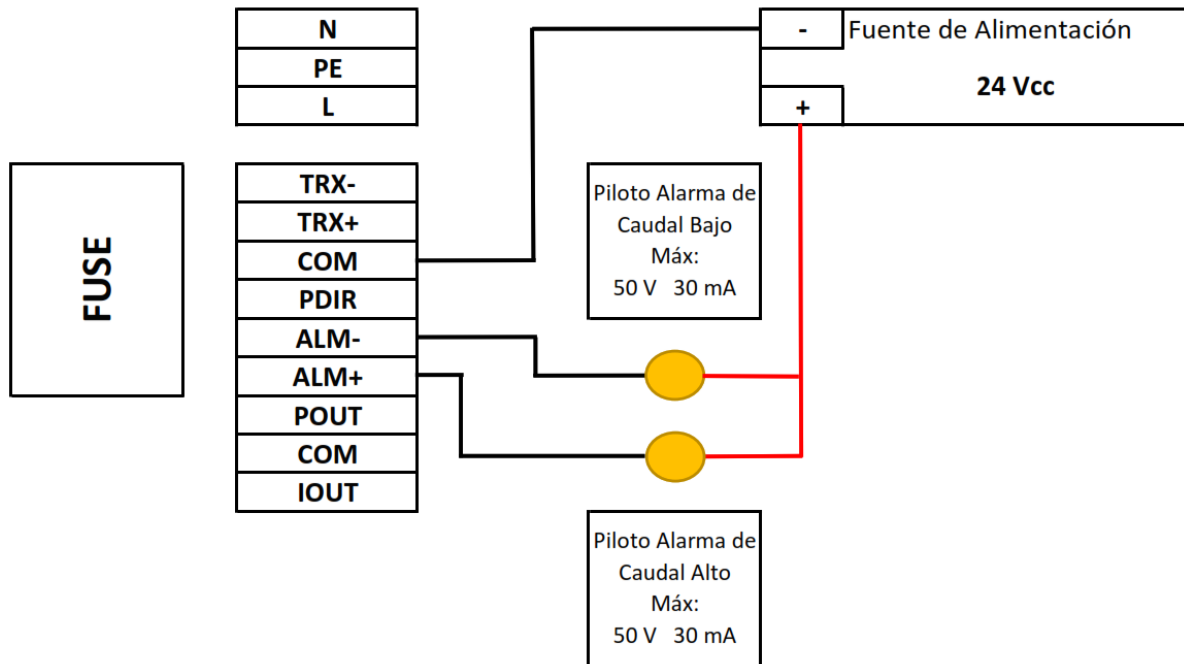
Tensión máxima 30 Vcc.

4.3.3. Salida de Alarmas

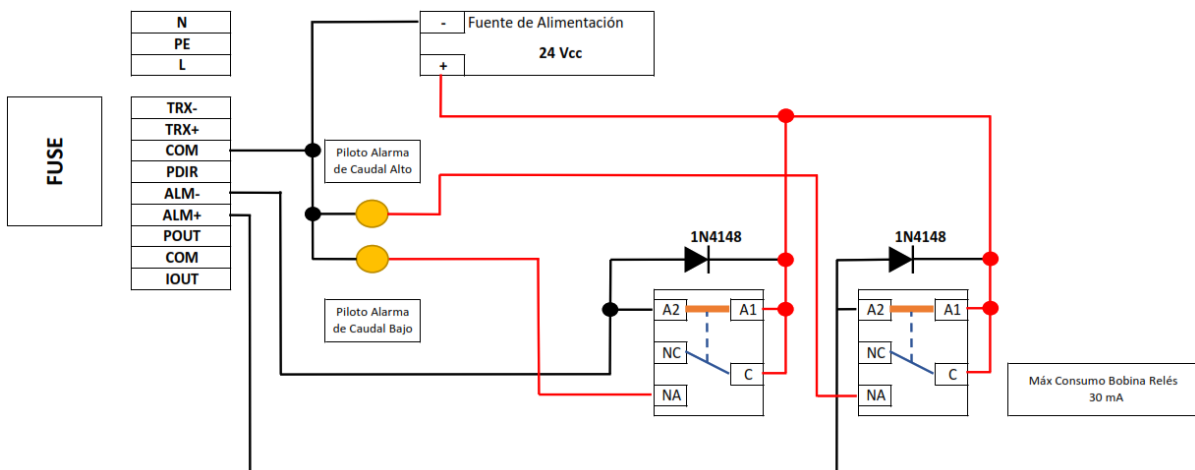
Nuestros caudalímetros electromagnéticos tienen 2 salidas para dar una señal si el caudal que pasa por el equipo está por encima o por debajo de unos valores que el cliente puede configurar en los parámetros 20, 21, 22 y 23.

El conexionado eléctrico de estas salidas se muestran a continuación:

Conexionado de las salidas de alarmas con pilotos



Conexionado de las salidas de alarmas con Relés



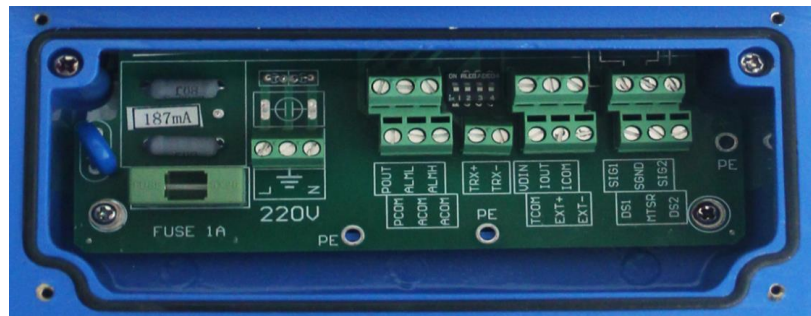
4.4. Cabezal OPCE (Versión cabezal separado)

En estos modelos, el sensor y el cabezal están separados mecánicamente, pero unidos por cables de comunicación.

4.4.1. Caja de conexiones OPCE

Los caudalímetros con cabezal separado del sensor tienen la caja de conexiones en la parte frontal del cabezal. Para acceder a la misma basta con retirar los 4 tornillos que la sujetan.

Protección IP. Estos equipos tienen una protección **IP68** en el sensor e **IP65** en el cabezal.



| | | |
|--------|---|---|
| SIG1 | Electrodos. Señal 1 | Conexión entre el cabezal separado y el sensor |
| SGND | Electrodos. Tierra | |
| SIG2 | Electrodos. Señal 2 | |
| DS1 | Excitación protegida 1 | |
| MTSR | Test para servicio técnico | |
| DS2 | Excitación protegida 2 | |
| EXT+ | Bobinas. Corriente de excitación positiva | |
| ETX- | Bobinas. Corriente de excitación negativa | Salida analógica |
| VDIN | Entrada 24Vcc para salida analógica pasiva | |
| IOUT | Salida analógica positiva activa/pasiva | |
| ICOM | Común de salida analógica negativa activa | Salida digital (Pulsos o frecuencia) |
| POUT | Salida digital (pulsos o frecuencia) (colector) | |
| PCOM | Común de salida digital (pulsos o frecuencia) | Alarmas |
| ALML | Salida de alarma. Límite inferior (colector) | |
| ALMH | Salida de alarma. Límite superior (colector) | |
| ACOM | Salida común de la alarma | |
| ACOM | Salida común de la alarma | Señal de comunicación (opcional) |
| TRX+ | Señal de entrada de comunicación positiva | |
| TRX- | Señal de entrada de comunicación negativa | |
| TCOM | Señal de entrada de comunicación común | Alimentación eléctrica 220 Vac |
| L | Fase o neutro 220 Vca | |
| TIERRA | Tierra de alimentación eléctrica | |
| N | Neutro o fase 220 Vca | |

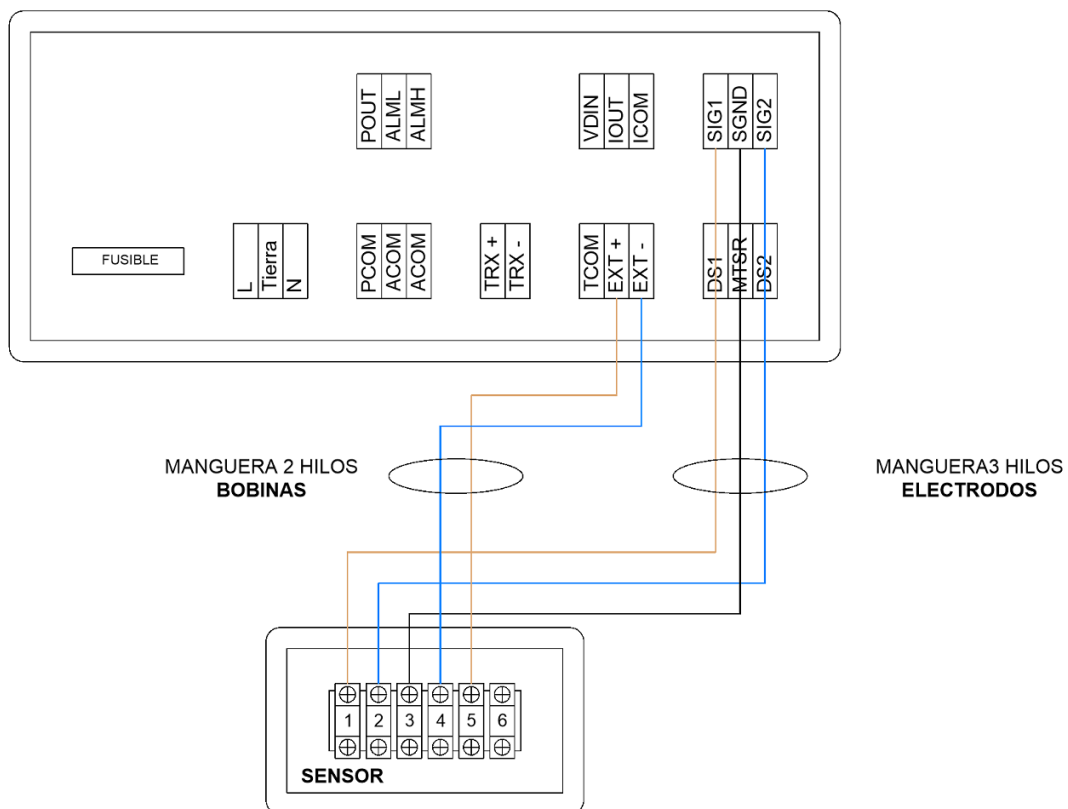
4.4.2. Conexión entre cabezal y sensor OPCE

La conexión entre el Cabezal y el Sensor se hace mediante 2 cables especiales de 2 y 3 hilos. Estos cables se suministran con el equipo con una longitud estándar de 10 metros. Si el cliente necesitase mayor longitud, deberá especificarla en el pedido.



Para conectar ambos elementos, se deberá seguir el siguiente esquema:

Conexión entre el cabezal y el sensor

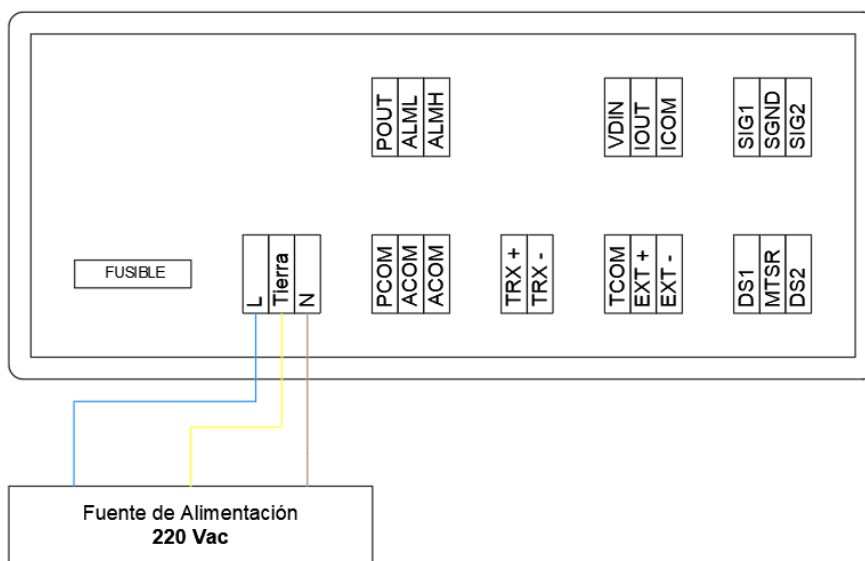


4.4.3. Conexión de las tierras OPCE

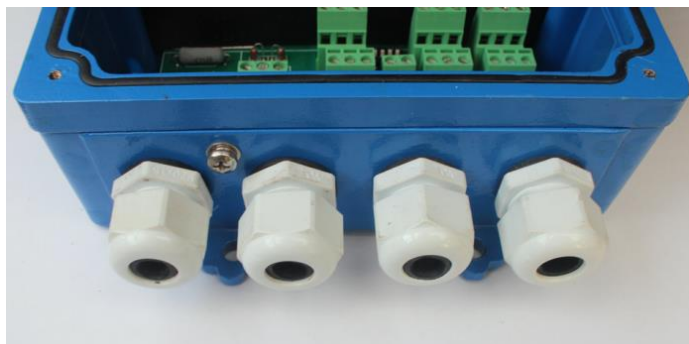
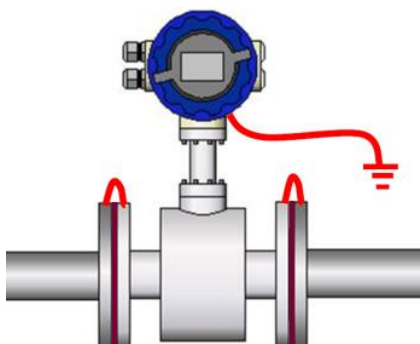
La conexión a Tierra de los caudalímetros electromagnéticos es fundamental para su correcto funcionamiento. Existen 2 tipos de tierras, o de puntos de conexión, que se deben realizar en un equipo, pero ambas deben provenir del mismo lugar para que **no haya diferencia de potencial entre las mismas**. Estos tipos de tierras, o de puntos de conexión, son las siguientes:

- **Tierra de Alimentación.** Es la que va con la propia instalación eléctrica de la planta. Su función es proteger a las personas y a la electrónica del equipo, como en cualquier otro dispositivo eléctrico o electrónico.

Cuando se alimenta el equipo a 220 Vca, es necesario conectar la Tierra de Alimentación al equipo como se puede ver en la siguiente imagen.

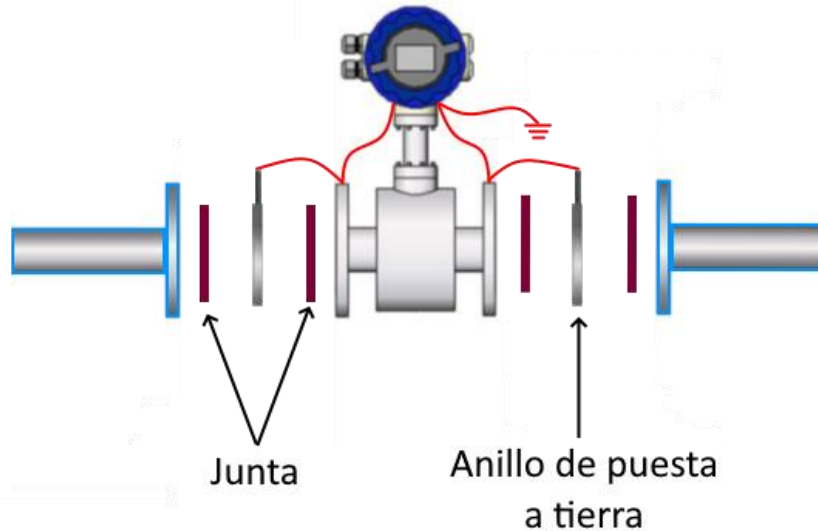


- **Tierra de Instrumentación.** Es la que hay que conectar a la masa del sensor y del cabezal del equipo. Si las tuberías por donde circula el líquido son metálicas y están conectadas a una “Buena Tierra”, no suele ser necesario ninguna otra conexión, salvo la del cabezal.
 - Si se utilizan **tuberías metálicas** con mala tierra, existe un tornillo en la caja de conexiones del sensor y otra en el cabezal para conectarlo a tierra. En los modelos con bridas, existen unos tornillos en la parte superior de las bridas para esta función.



- Si las **tuberías no son metálicas** (Plástico, Hormigón, etc.) o están recubiertas en su interior de algún tipo de resina, además de lo que se acaba de especificar, hay que poner unos **anillos de tierra** líquido, para que no altere la medida del equipo.

Tuberías no metálicas



La conexión a tierra de los equipos debe realizarse con cable de cobre de diámetro mayor o igual a 4 mm² y la resistencia de tierra debe ser menor de 10Ω.

****Nota:** Hay que colocar juntas a ambos lados de los anillos de tierra. Tanto los anillos de tierra como las juntas deben estar centradas para que no creen turbulencias a la entrada del caudalímetro y provoque errores de medida (Ver apartado 3.2, Instalación Mecánica).

Importante. Una “Mala Tierra” de instrumentación, una conexión deficiente o la instalación de tierras con diferente potencial, puede provocar un mal funcionamiento del equipo, produciendo medidas erróneas, e incluso que el equipo mida cuando el líquido está parado o con el tubo vacío.

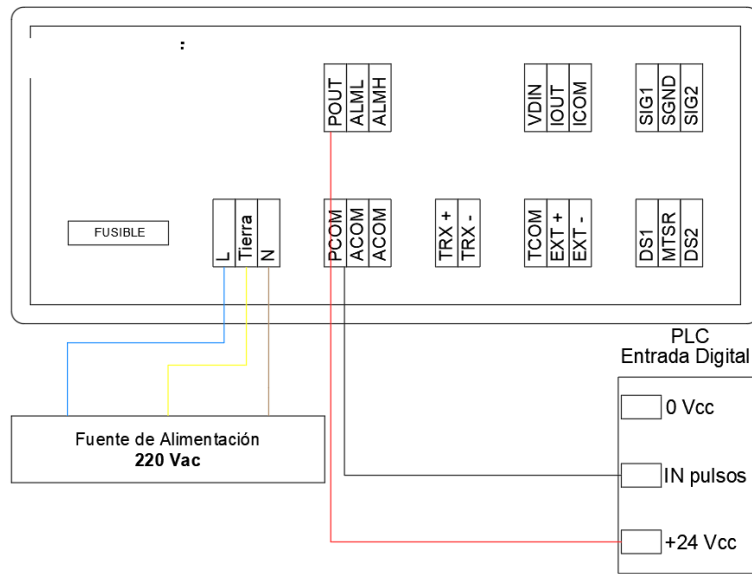
Comprobación. Una forma de comprobar si las tierras afectan o no a la medición del caudalímetro, es accediendo al parámetro 9 del caudalímetro (**CAUDAL Q=0**) (ver apartado 5.2.2), cuando el equipo está lleno de líquido y sin movimiento.

Si la Primera línea **FS** es:

- **Cero**, significa que el caudalímetro tiene bien conectadas las tierras, por lo que no afectan a la medición del equipo.
- **No cero y estable**, significa que las tierras afectan a la medición del caudalímetro, pero se puede corregir con las teclas **T1** y **T2**, hasta poner **FS** a cero (ver apartado 5.2.2).
- **No cero e Inestable**, significa que las tierras afectan a la medición del caudalímetro, y solo se puede corregir modificando la instalación de las tierras, como se explica en este apartado.

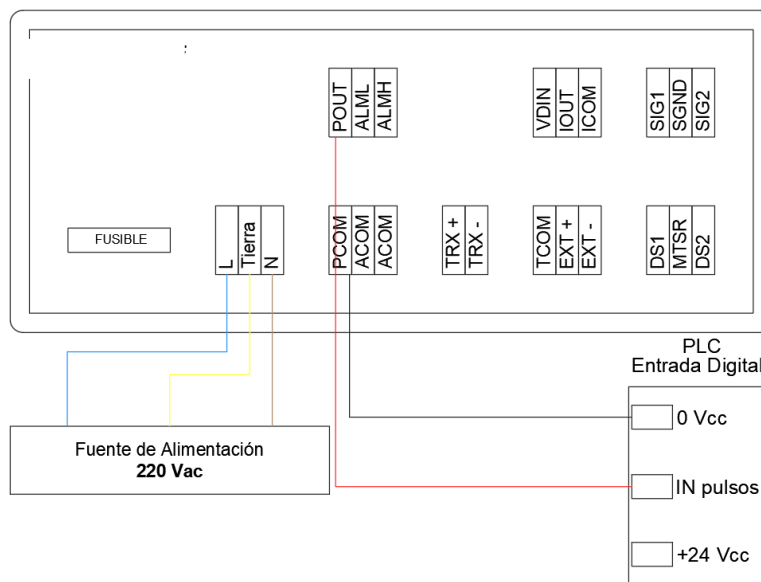
4.4.4. Salida digital. Pulsos o frecuencia OPCE

Salida digital (Pulsos o Frecuencia) conexión PNP



- Ancho de pulso automático
- Tensión máxima 50 V.
- Corriente máxima 30 mA.

Salida digital (Pulsos o frecuencia) conexión NPN



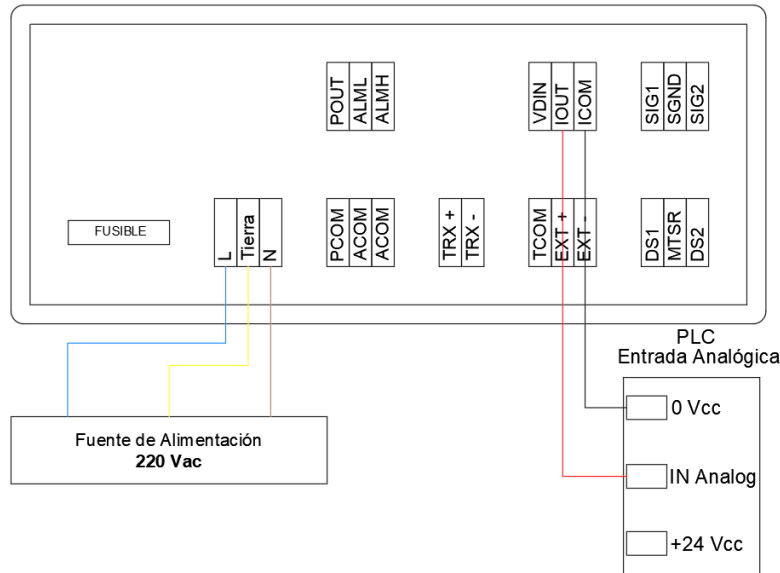
- Ancho de pulso automático
- Tensión máxima 50 V.
- Corriente máxima 30 mA.

** Es importante destacar que los cables de **fuerza** (380 y 220 Vca) debe ir por canalizaciones diferentes a los de **datos** (salida de pulsos y analógica).

4.4.5. Salida Analógica OPCE

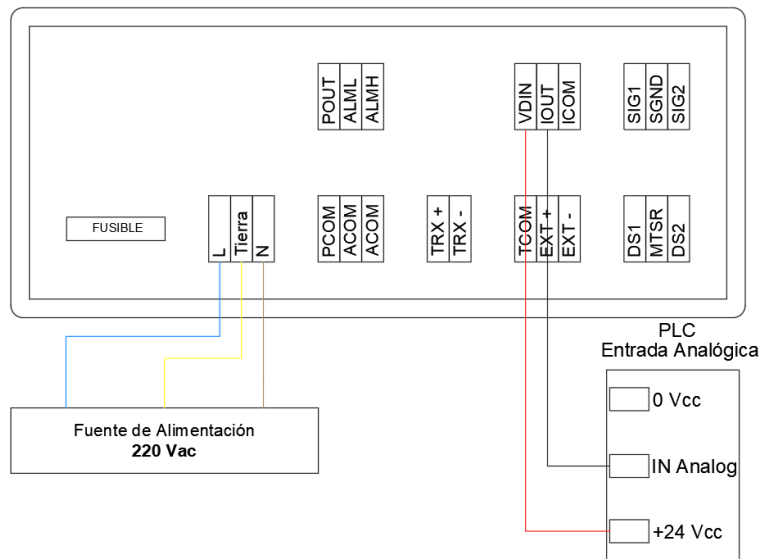
Se puede conectar la salida analógica de forma activa o pasiva, como se puede ver en los siguientes esquemas de conexionado.

Salida analógica activa



- La tensión la suministra el caudalímetro
- Corriente máxima 22 mA.

Salida analógica pasiva



- La tensión no la suministra el caudalímetro
- Corriente máxima 22 mA.
- Tensión máxima 30 Vcc.

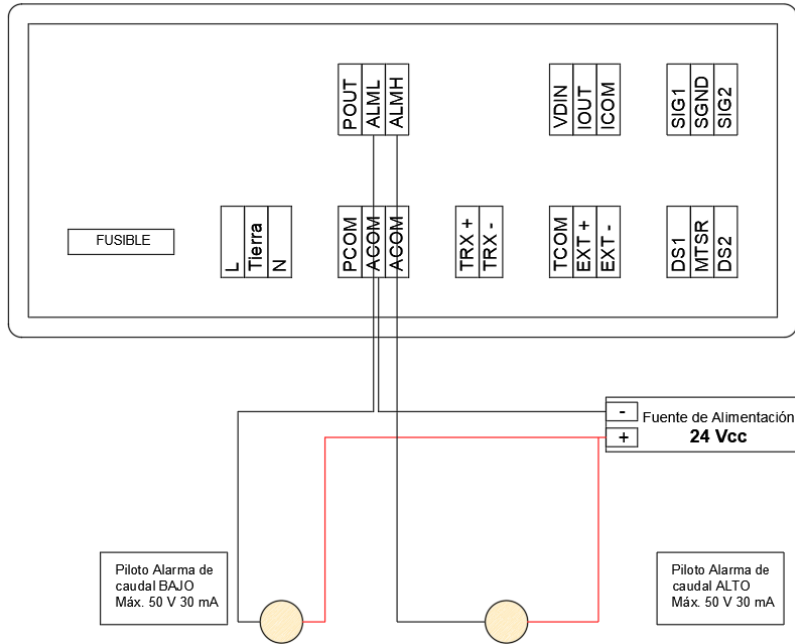
**** No conectar nunca la salida analógica activa con la salida digital de pulsos activa PNP, ya que quedaría inutilizada la salida de pulsos al producirse un cortocircuito a través del negativo de la fuente de alimentación del PLC. En este caso, instalar un optoacoplador para la salida de pulsos entre los bornes POUT+ y PCOM-.**

4.4.6. Salida de Alarmas OPCE

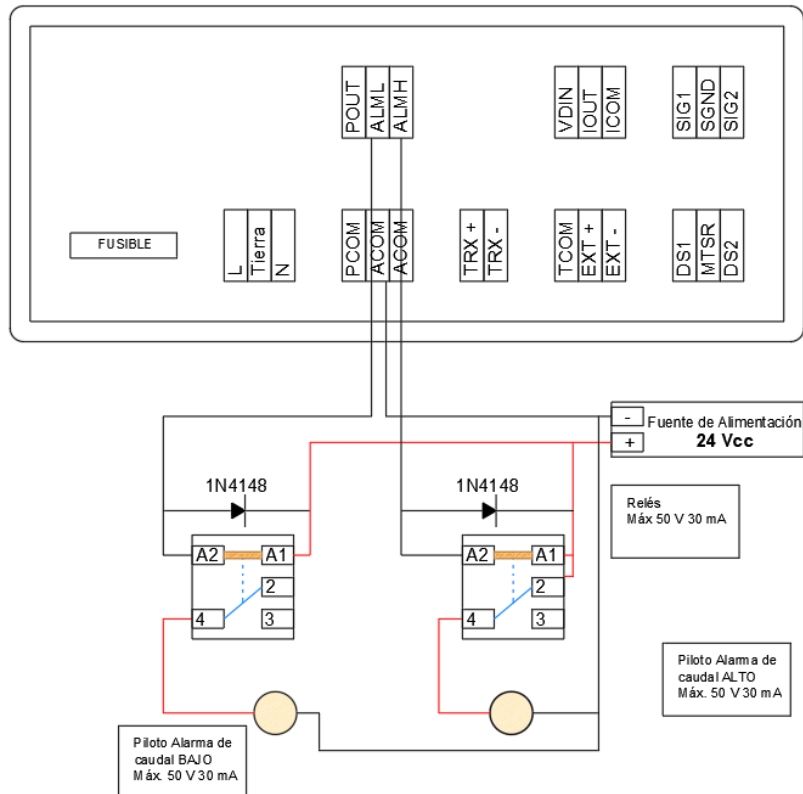
Los caudalímetros electromagnéticos tienen 2 salidas para dar una señal si el caudal que pasa por el equipo está por encima o por debajo de unos valores que el cliente puede configurar en los parámetros 20, 21 (alta), 22 y 23 (baja).

El conexionado eléctrico de estas salidas se muestran a continuación:

Conexionado de las salidas de alarmas con pilotos



Conexionado de las salidas de alarmas con relés



5. Configuración del caudalímetro

Los caudalímetros electromagnéticos tanto del tipo AFS, AFT o AFG tienen la misma electrónica y se operan de forma similar.

5.1. Pantalla y Teclado

Pantalla. La pantalla de los caudalímetros electromagnéticos tiene 2 o 3 líneas de datos que son diferentes en función del modo de funcionamiento del equipo.

Teclado. Los cabezales de los caudalímetros electromagnéticos, tanto separados como unidos, disponen de 3 teclas que tienen diversas funciones dependiendo del Modo de Funcionamiento del equipo. Estas teclas son:

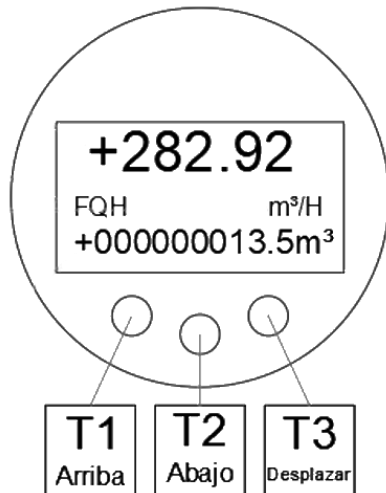
Tipo 3 teclas:

- **T1 (Arriba)** situada a la izquierda
- **T2 (Abajo)** situada en el centro
- **T3 (Desplazar)** situada a la derecha

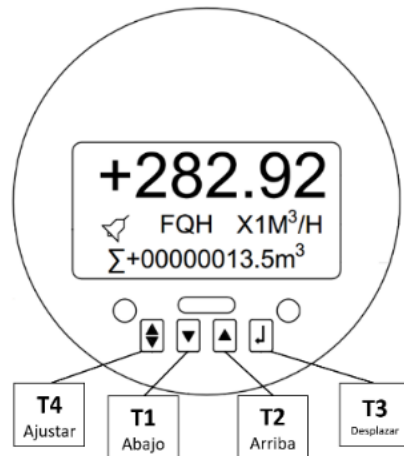
Tipo 4 teclas:

- **T1 (Abajo)** Situada en el centro izquierdo
- **T2 (Arriba)** Situada en el centro derecho
- **T3 (Desplazar)** Situada a la derecha
- **T4 (Ajustar)** Situada a la izquierda

Tipo 3 Teclas



Tipo 4 Teclas

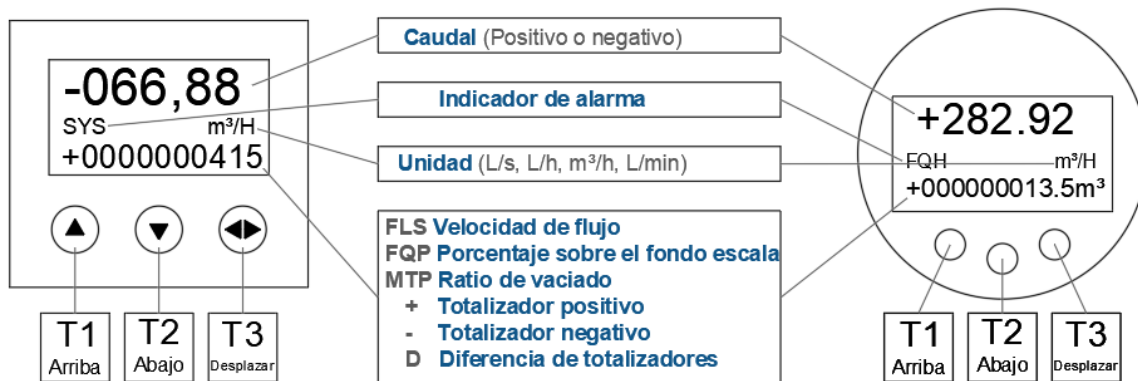


5.2. Modos de funcionamiento

5.2.1. Modo Estándar o de Medición

Aparece cuando se conecta el equipo y es el de funcionamiento normal; muestra los datos correspondientes a la medición en 3 líneas de datos:

- Línea Superior
 - **Caudal Instantáneo.** Este valor puede ser positivo o negativo, dependiendo del sentido del flujo.



- Línea intermedia: aparecen 2 tipos de datos
 - **Unidad.** En la parte derecha se muestra la unidad del caudal que está expresada el Caudal. Puede seleccionarse, en el punto 5 del menú de parámetros, los valores de L/seg, L/min, L/h. m³/seg, m³/min y m³/h.
 - **Alarma.** En el lado izquierdo de unidad aparecen las alarmas que se ha configurado, cuando estas se activan.
- Línea Inferior. Se pueden mostrar diferentes valores. Para acceder a los mismos, basta con pulsar la tecla central **T2**, y se visualiza:
 - **FLS** Velocidad del Flujo del líquido
 - **FQP** Valor del Caudal como porcentaje del fondo de escala
 - **MTP** Ratio de Vaciado en %. Es un Parámetro inversamente proporcional a la conductividad del líquido
 - **+** Valor del Totalizador positivo
 - **-** Valor del Totalizador negativo
 - **D** Valor de la diferencia de Totalizadores

5.2.2. Modo de Ajuste de Parámetros

Este modo se utiliza para ajustar los parámetros del equipo. El cabezal del caudalímetro electromagnético, ya sea del modelo unido o separado, tiene 51 parámetros, 18 de los cuales son internos de fábrica. El caudalímetro se entrega configurado por defecto, o según las especificaciones del cliente. Sin embargo, el usuario puede modificar algunos parámetros para adaptarlo a sus necesidades específicas accediendo al menú con la clave (**19818**). En caso de querer navegar por el menú sin permisos para realizar cambios utilizar la clave (**00521**).

5.2.2.1. Acceso al menú de Parámetros

Tipo 3 Teclas

- Pulse la tecla **T1** y espere que aparezca “ITEM SET”
- Pulse la tecla **T3** 2 veces, hasta que el cursor se posicione en la tecla **T1** y pulsarla. Aparece “00000”.
- Introducir la clave utilizando las teclas **T1** y **T2**. Para, desplazarse por cada dígito, utilizar la tecla **T3**.
- Pulse tecla **T3** 2 veces hasta que el cursor se posicione en la tecla **T1** y pulsarla. Aparece el primer valor del menú “LENGUA”
- Para moverse por los diferentes parámetros del menú pulsar **T1** o **T2**

Tipo 4 Teclas

- Pulse la combinación de teclas **T4 + T3** y espere que aparezca “ITEM SET”
- Pulse la tecla **T3**. Aparece “00000”.
- Introducir la clave utilizando las teclas **T1** y **T2**. Para, desplazarse por cada dígito, utilizar la combinación de teclas **T4 + T1** o **T4 + T2**.
- Pulse combinación de teclas **T4 + T3**. Aparece el primer valor del menú “LENGUA”
- Para moverse por los diferentes parámetros del menú pulsar **T1** o **T2**

5.2.2.2. Modificar un Parámetro

Tipo 3 Teclas

- Cuando se ha posicionado en un parámetro determinado y se quiere modificarlo, hay que pulsar 2 veces la tecla **T3** hasta que el cursor se posicione en la tecla **T1** y pulsarla.
- Cuando se modifica un parámetro, existen 2 formas de hacerlo, dependiendo del caso:
 - Opción. Algunos parámetros tienen una serie de opciones a seleccionar. Para desplazarse por las opciones, hay que usar las teclas **T1** y **T2**.
 - Valor. En otros parámetros se debe especificar un valor exacto. Las teclas **T1** y **T2** sirven para aumentar o disminuir cada dígito, y la tecla **T3** para desplazarse por cada uno de ellos.
- Para confirmar un parámetro modificado, pulsar **T3** 1 vez hasta que el cursor se posicione en **T2** y pulsarla.

Tipo 4 Teclas

- Cuando se ha posicionado en un parámetro determinado y se quiere modificarlo, hay que pulsar la tecla **T3**.
- Cuando se modifica un parámetro, existen 2 formas de hacerlo, dependiendo del caso:
 - Opción. Algunos parámetros tienen una serie de opciones a seleccionar. Para desplazarse por las opciones, hay que usar las teclas **T1** y **T2**.
 - Valor. En otros parámetros se debe especificar un valor exacto. Las teclas **T1** y **T2** sirven para aumentar o disminuir cada dígito, y la combinación de teclas **T4 + T1** o **T4 + T2** para desplazarse por cada uno de ellos.
- Para confirmar un parámetro modificado, pulsar **T3**.

5.2.2.3. Salir de menú de Parámetros

- Para salir del modo Ajuste de Parámetros y volver al modo Estándar, hay que llevar el cursor a la tecla **T2** y pulsarla en tipo 3 teclas, en el tipo 4 teclas presionar **T3** por 3 seg. Lo mismo sucede en ausencia de operación durante 3 minutos.

| CODIGO | DISPLAY | | DESCRIPCION | VALORES |
|--------|----------------|---------------|--|---------------------------------|
| | ESPAÑOL | INGLÉS | | |
| 1 | LENGUA | Language | Selección del Idioma empleado en los menús | ESPAÑOL / INGLÉS |
| 2 | COM DIRECCIO | Comm Adress | Dirección de comunicación del equipo | 0 ~ 99 |
| 3 | BAUD RATE | Baud Rate | Velocidad de comunicación del equipo | 300 ~ 34800 |
| 4 | DN TUBO | Snsr Size | Tamaño del tubo de medida del caudalímetro- | 3 ~ 3000 |
| 5 | CAUDAL UNIDAD | Flow Unit | Unidad de Caudal que muestra en la pantalla principal | l/s, l/m, l/h, m3/s, m3/m, m3/h |
| 6 | CAUDAL Q.% | Flow Range | Fondo de Escala. Caudal para los 20 mA. de la salida analógica | 0 ~ 99999 |
| 7 | TIEMP RESPUE | Flow Rspns | Filtro de tiempo de respuesta del caudalímetro | 1 ~ 50 |
| 8 | DIREC.CAUDAL | Flow Direct | Selección del Sentido de circulación del líquido | DIRECTO / INVERSO |
| 9 | CAUDAL Q=0 | Flow Zero | Ajuste del Cero del caudalímetro. Calidad de las Tierras | -9.999 ~ 9.999 |
| 10 | CUT OFF % | Flow Cutoff | Configuración corte por bajo caudal. % del fondo escala | 0 ~ 599,99 % |
| 11 | ONOFF CUTOFF | Cutoff Ena | Activa/Desactiva el parámetro de Corte por bajo caudal | ACTIVA / DESACTIVA |
| 12 | UNIDAD TOTAL | Total Unit | Unidad de volumen que muestran los Totalizadores de la pantalla | 0.001 L ~ m3 |
| 13 | Q AL REVES | SegmaN Ena | Activa/Desactiva la medición en sentido contrario a la flecha | ACTIVA / DESACTIVA |
| 14 | SALIDA ANALO | Analog Type | Selecciona el tipo de salida analógica | 4~20 mA. |
| 15 | SALIDA DIGIT | Pulse Type | Selecciona el tipo de Salida Digital | FRECUENCIA / IMPULSO |
| 16 | VOL x IMPULS | Pulse Fact | Selecciona el volumen necesario para generar 1 impulso | 0.001 L ~ 1 m3 |
| 17 | FRECUENC.100% | Freque Max | Rango de salida de frecuencia correspondiente al 100% del caudal | 1 ~ 9999 Hz |
| 18 | ALARMA Q=0 | Mtsnrs Ena | Activa/desactiva la alarma de Tubo Vacío | ACTIVA / DESACTIVA |
| 19 | SET Q=0 | MtsnrsTrip | Valor de Tubo Vacío. Inversamente Proporcional a Conductividad | 0 – 59999 |
| 20 | ALARMA Q MAX | Alm Hi Ena | Activa/desactiva la alarma de Caudal Máximo | ACTIVA / DESACTIVA |
| 21 | SET Q MAX | Alm Hi Val | Valor de la alarma de Caudal Máximo | 000.0 ~ 599.9% |
| 22 | ALARMA Q MIN | Alm Lo Ena | Activa/desactiva la alarma de Caudal Mínimo | ACTIVA / DESACTIVA |
| 23 | SET Q MIN | Alm Lo Val | Valor de la alarma de Caudal Mínimo | 000.0 ~ 599.9% |
| 24 | FREC.ALM.PERM | Sys Alm Ena | Activa/desactiva Alarma de sistema | ACTIVA / DESACTIVA |
| 25 | PSW POR RESE | ClrSum Key | Contraseña para poner el Totalizador a Cero | |
| 26 | SENSOR CODE 1 | Snsr Code 1 | Parámetro Interno de Fábrica. No modificar | |
| 27 | SENSOR CODE 2 | Snsr Code 2 | Parámetro Interno de Fábrica. No modificar | |
| 28 | FREC ACQUI SI | Field Type | Selección modo de excitación dependiendo del tamaño del Sensor | MODO 1, 2, 3 |
| 29 | SENSOR FACTOR | Snsr Fact | Factor de Calibración. Se usa para ajustar la calibración | 0.0000 ~ 5.9999 |
| 30 | LINEA REVISAR | Line Crc Ena | Parámetro Interno de Fábrica. No modificar | |
| 31 | LINEA VELOC.1 | Lineary CRC 1 | Parámetro Interno de Fábrica. No modificar | |
| 32 | LINEA FACTOR1 | LinearyFact1 | Parámetro Interno de Fábrica. No modificar | |
| 33 | LINEA VELOC.2 | Lineary CRC 2 | Parámetro Interno de Fábrica. No modificar | |
| 34 | LINEA FACTOR2 | LinearyFact2 | Parámetro Interno de Fábrica. No modificar | |
| 35 | LINEA VELOC.3 | Lineary CRC 3 | Parámetro Interno de Fábrica. No modificar | |
| 36 | LINEA FACTOR3 | LinearyFact3 | Parámetro Interno de Fábrica. No modificar | |
| 37 | LINEA VELOC.4 | Lineary CRC 4 | Parámetro Interno de Fábrica. No modificar | |
| 38 | LINEA FACTOR4 | LinearyFact4 | Parámetro Interno de Fábrica. No modificar | |
| 39 | TOT DIR Q 'L' | FwdTotalLo | 4 primeros dígitos de la derecha del valor del Totaliz. Directo | 00000 ~ 99999 |
| 40 | TOT DIR.Q 'H' | FwdTotalHi | 5 últimos dígitos de la izquierda del valor del Totaliz. Directo | 00000 ~ 9999 |
| 41 | TOT INV. Q 'L' | RevTotalLo | 4 primeros dígitos de la derecha del valor del Totaliz. Inverso | 00000 ~ 99999 |
| 42 | TOT INV.Q 'H' | RevTotalHi | 5 últimos dígitos de la izquierda del valor del Totaliz. Inverso | 00000 ~ 9999 |
| 46 | PASSWORD 1 | PASSWORD 1 | Parámetro Interno de Fábrica. No modificar | |
| 47 | PASSWORD 2 | PASSWORD 2 | Parámetro Interno de Fábrica. No modificar | |
| 48 | PASSWORD 3 | PASSWORD 3 | Parámetro Interno de Fábrica. No modificar | |
| 49 | PASSWORD 4 | PASSWORD 4 | Parámetro Interno de Fábrica. No modificar | |
| 50 | SET MINIMUM | AnalogZero | Factor de ajuste de Corrección para el 4 mA. | 0.0000 ~ 1.9999 |
| 51 | SET MAXIMUM | AnalogRange | Factor de ajuste de Corrección para el 20 mA. | 0.0000 ~ 3.9999 |
| 52 | FACTOR MEDID | Meter Fact | Parámetro Interno de Fábrica. No modificar | |
| 53 | MEDIDA CODE 1 | MeterCode1 | Parámetro Interno de Fábrica. No modificar | |
| 54 | MEDIDA CODE 2 | MeterCode 2 | Parámetro Interno de Fábrica. No modificar | |

1. **LENGUA:** Selección del idioma empleado en los menús

Este parámetro sirve para elegir el idioma que se usa en todos los menús del caudalímetro.

El usuario puede seleccionar entre dos idiomas:

- SPANISH (Español)
- ENGLISH (Inglés)

2. **COM DIRECCIO:** Dirección de comunicación del instrumento

Este parámetro se utiliza en aquellos caudalímetros que tienen una salida de comunicación como RS-485 u otras, para identificar al equipo dentro de una instalación.

El usuario puede introducir un valor de 2 cifras entre 01 y 99.

3. **BAUD RATE:** Velocidad de comunicación del instrumento.

Este parámetro indica la velocidad de transmisión de datos del caudalímetro, cuando el equipo tiene salida de comunicación como RS-485 u otras.

El usuario puede seleccionar entre los siguientes valores de velocidad de comunicación, expresada en baudios:

- 300
- 600
- 1200
- 2400
- 4800
- 9600
- 19200
- 38400

4. **DN TUBO:** Tamaño de medida del tubo del caudalímetro.

Este parámetro indica el tamaño del caudalímetro, es decir, el diámetro del paso interior del equipo expresado en milímetros. Este es un valor que viene configurado de fábrica y, por lo tanto, no se debe cambiar.

El usuario puede comprobar que este parámetro es correcto, sobre todo, en aquellos casos que haya adquirido varios equipos con cabezal separado y los instaladores puedan haber emparejado incorrectamente el sensor con su correspondiente cabezal.

En teoría, el usuario puede seleccionar un valor de una lista que va desde 3 a 3000 mm.

5. **CAUDAL UNIDAD:** Unidad de caudal que muestra en la pantalla principal

Este parámetro indica la unidad de caudal que se visualiza en la línea superior de la pantalla principal del caudalímetro.

El usuario puede seleccionar entre las siguientes unidades de Caudal:

- L/s

- L/min
- L/h
- m³/s
- m³/min
- m³/h
- UKG (Galones UK)
- USG (Galones USA)

6. **CAUDAL Q %:** Fondo de escala. Valor del caudal para los 20 mA. de la salida analógica.

Este parámetro indica cual es el valor de caudal a partir del cual la salida analógica del caudalímetro genera una señal de 20 mA. La unidad de caudal se especifica en el parámetro anterior (5. CAUDAL UNIDAD).

Este parámetro tiene un valor de fábrica correspondiente al caudal máximo y viene especificado en la etiqueta adherida al equipo.

El usuario puede modificarlo para ajustarlo a sus necesidades específicas, introduciendo un valor de hasta 5 cifras, teniendo en cuenta la unidad del caudal especificado en el parámetro anterior (5. CAUDAL UNIDAD).

7. **TIEMP RESPE:** Filtro de tiempo de respuesta del caudal.

Este parámetro indica el tiempo, expresado en segundos, con el que se calcula el caudal medio mostrado en la línea superior de la pantalla principal; es decir, calcula la media móvil del caudal de los últimos segundos seleccionados.

Un tiempo de respuesta más alto mejora la estabilidad del caudal mostrado en pantalla, así como de la salida analógica del equipo, pero la respuesta es lenta a las variaciones del mismo. Un tiempo de respuesta corto produce una velocidad de respuesta rápida pero una inestabilidad en la lectura.

El usuario puede seleccionar el valor que desee, de una lista de valores entre 1 y 50 segundos.

8. **DIREC.CAUDAL:** Selección del sentido de circulación del líquido.

Este parámetro sirve para indicar el sentido de circulación del líquido dentro del equipo.

Este parámetro es muy útil, por ejemplo, cuando se desea cambiar el sentido de circulación del líquido sin tener que dar la vuelta al sensor.

El usuario puede seleccionar un valor entre las siguientes opciones:

- **DIRECTO:** Mismo sentido que la flecha del caudalímetro.
- **INVERSO:** Sentido contrario a la flecha del caudalímetro.

9. **CAUDAL Q=0:** Ajuste del cero del caudalímetro. Calidad de las tierras.

Este parámetro es muy importante, y se utiliza para hacer el cero del caudalímetro, una vez que el equipo se ha instalado de forma correcta tanto mecánica como eléctricamente (Ver apartados 3 y 4).

Para realizar la "Corrección del Cero", el caudalímetro debe estar lleno de líquido y sin movimiento.

En la pantalla del parámetro aparecen 2 líneas:

- Superior (**FS**) indica la velocidad de líquido en mm/s.
- Inferior (**+ -**) es el factor de corrección de la primera línea.



Hay que conseguir que el valor **FS** sea cero o lo más próximo a cero.

Cuando se instala el caudalímetro, si está lleno de líquido y sin movimiento, el valor de **FS** nos puede indicar si las tierras afectan o no a la medición del caudalímetro. Si **FS** es:

- **Cero**, significa que el caudalímetro tiene bien conectadas las tierras, por lo que no afectan a la medición del equipo.
- **No cero y estable**, significa que las tierras afectan a la medición del caudalímetro, pero se puede neutralizar con el Factor de Corrección (**+ -**) con las teclas **T1** y **T2**.
- **No cero y variable**, significa que las tierras afectan a la medición del caudalímetro, y solo se puede corregir modificando la instalación de las tierras, como se explica en el apartado correspondiente (Conexión de las tierras).

10. **CUT OFF %**: Configuración del Corte de señal por bajo caudal.

Este parámetro indica el porcentaje sobre el caudal del fondo de escala, seleccionado en el parámetro 6 (CAUDAL Q %), por debajo del cual el caudalímetro deja de medir.

El usuario puede introducir un valor de 3 cifras con 2 decimales entre 000,01 y 999,99 que expresa este porcentaje.

- **Ejemplo**: Si el fondo de escala seleccionado en el parámetro 6 (CAUDAL Q %) es 80 m³/h, y en este parámetro se introduce 1,50%, el caudalímetro dejará de contar cuando el caudal este por debajo de 1,2 m³/h.

11. **ONOFF CUTOFF**: Activa/Desactiva el parámetro de corte por bajo caudal.

Este parámetro sirve para activar o desactivar el corte de señal por bajo caudal cuyo valor se especifica en el parámetro anterior.

El usuario podrá seleccionar entre:

- **Activa** - Activa la señal de bajo caudal. Mide cualquier caudal superior a 0,03 m/seg.
- **Desactiva** – Desactiva la señal de bajo caudal. Mide solo por encima del caudal de corte seleccionado en el Parámetro 10 (CUT OFF %).

12. **UNIDAD TOTAL**: Unidad de volumen que muestran los Totalizadores de la Pantalla Principal o de Medición.

Este parámetro sirve para elegir la unidad de volumen que se muestra en la línea inferior de la pantalla principal del caudalímetro (Modo estándar o de medición). La línea inferior puede mostrar el volumen positivo, negativo y diferencia, siempre en las mismas unidades. Los totalizadores tienen 9 dígitos, como máximo

El usuario puede seleccionar una de las siguientes unidades:

| | | | |
|---------|----------|-----------|-----------|
| 0,001 L | 0,001 m3 | 0,001 UKG | 0,001 USG |
| 0,01 L | 0,01 m3 | 0,01 UKG | 0,01 USG |
| 0,1 L | 0,1 m3 | 0,1 UKG | 0,1 USG |
| 1 L | 1 m3 | 1 UKG | 1 USG |

13. Q AL REVES: Activa/Desactiva la medición en sentido contrario a la flecha del caudalímetro

Este parámetro sirve para activar o desactivar la medición en el sentido contrario al que indica la flecha del caudalímetro, si en el parámetro 8. (DIREC.CAUDAL) está seleccionada la opción INVERSA.

Si el parámetro 8. (DIREC.CAUDAL) tiene seleccionada la opción INVERSA, este parámetro sirve para activar o desactivar la medición en el sentido de la flecha del caudalímetro.

Se pueden seleccionar dos opciones:

- **ACTIVA.** El caudalímetro cuenta en ambos sentidos, es decir: o Los Totalizadores acumulan
 - El Caudal se muestra en la pantalla
 - Se genera una salida analógica y de pulsos.
 - Las alarmas funcionan
- **DESACTIVA.** El caudalímetro se desactiva en sentido opuesto: o Deja de contar
 - No se generan salidas ni de pulsos ni analógicas
 - No se generan alarmas

14. SALIDA ANALO: Selecciona el tipo de salida analógica

Este parámetro sirve para indicar el tipo de salida analógica que genera el caudalímetro. Actualmente solo se puede seleccionar: 4 a 20 mA.

15. SALIDA DIGIT: Selecciona el tipo de salida digital

Este parámetro selecciona el tipo de salida digital del equipo.

El usuario puede seleccionar entre:

- **FRECUENCIA** (Caudal). Es la frecuencia de pulsos que emite el caudalímetro y es proporcional al fondo escala, seleccionado en el parámetro (6. CAUDAL Q %). La frecuencia máxima que puede dar el equipo es de 5.000 Hz (se selecciona en el parámetro 17. FRECUENC.100%).
- **IMPULSO** (Volumen). Si se selecciona esta opción, la salida digital emitirá un impulso por cada unidad de volumen seleccionado en el parámetro siguiente (16. VOLxIMPULS).

16. VOLxIMPULS: Selecciona el volumen necesario para generar 1 impulso.

Cuando se ha seleccionado IMPULSO en el parámetro anterior, este factor determina el volumen de líquido que tiene que pasar por el caudalímetro para que genere 1 impulso su salida digital.

El usuario puede seleccionar entre los siguientes valores:

| Impulsos x Litro | Parámetro | Impulsos x m ³ | Parámetro |
|------------------|-----------|---------------------------|-----------|
|------------------|-----------|---------------------------|-----------|

| | | | |
|------|---------|------|----------------------|
| 1000 | 0.001 L | 1000 | 0.001 m ³ |
| 100 | 0.01 L | 100 | 0.01 m ³ |
| 10 | 0.1 L | 10 | 0.1 m ³ |
| 1 | 1.0 L | 1 | 1.0 m ³ |

17. FRECUENC.100%: Rango de la salida de frecuencia correspondiente al 100% del Caudal.

Este parámetro sirve para indicar el valor máximo de salida de Frecuencia que corresponde con el Fondo de Escala del Equipo.

El usuario puede introducir un valor de frecuencia entre 1 y 5.000 Hz.

18. ALARMA Q=0: Activa/Desactiva la alarma de Tubo Vacío

Este parámetro sirve para Activar o Desactivar la Alarma de Tubo Vacío. El equipo indica que el tubo de medida está vacío si el nivel del líquido está por debajo de los electrodos.

Asimismo, cuando el líquido tiene muy baja conductividad es necesario desactivar esta alarma para que pueda medir correctamente.

El usuario puede seleccionar entre ACTIVA o DESACTIVA esta alarma.

19. SET Q=0: Valor de Tubo Vacío. Inversamente Proporcional a la Conductividad.

Este parámetro es la referencia del Ratio de Vaciado del caudalímetro en %. El Ratio de Vaciado es, además, es un valor inversamente proporcional a la conductividad del líquido que está circulando por el caudalímetro.

El valor real del Ratio de Vaciado MTP se muestra en la línea inferior de la Pantalla Principal (ver apartado 5.2.1). Este valor es alto si el nivel del líquido está por debajo de los electrodos o la conductividad del líquido es baja.

Importante: Si valor real del Ratio de Vaciado es superior a este parámetro, y está Activado (parámetro 18 ALARMA Q=0), se activa la alarma y el caudalímetro no cuenta.

Solo a nivel informativo cuando el tubo está vacío, El valor de MTP es de unos 2800 o algo superior

El usuario puede introducir un valor entre 0 y 99999, pero no tiene sentido que sea mayor de 2800.

20. ALARMA Q MAX: Activa/Desactiva la alarma de caudal máximo

Este parámetro sirve para activar o desactivar la alarma por superar el caudal máximo

El usuario puede Activar o Desactivar esta alarma.

21. SET Q MAX: Valor de alarma de caudal máximo.

Este parámetro indica el valor de la alarma de caudal máximo como porcentaje del Fondo de Escala.

El usuario puede introducir un valor entre 0% y 199,9% del Fondo de Escala.

22. ALARMA Q MIN: Activa/Desactiva la alarma de caudal mínimo.

Este parámetro sirve para activar o desactivar la alarma por bajo caudal.

El usuario puede Activar o Desactivar esta alarma.

23. **SET Q MIN:** Valor de alarma de caudal mínimo.

Este parámetro indica el valor de la alarma de caudal mínimo como porcentaje del Fondo de Escala.

El usuario puede introducir un valor entre 0% y 199,9% del Fondo de Escala.

24. **FREC.ALM.PERM:** Activa/Desactiva todas las alarmas

Este parámetro sirve para activar o desactivar todas las alarmas

25. **PSW POR RESE:** Contraseña para poner totalizador a cero.

Este parámetro sirve para que el usuario pueda cambiar la contraseña para poner los Totalizadores a cero. La contraseña por defecto es 00002.

28. **FREC ADQUI:** Selección del modo de excitación.

Este parámetro selecciona la frecuencia de excitación de las bobinas del sensor más adecuadas para cada diámetro del caudalímetro.

El usuario puede seleccionar entre las siguientes opciones:

- Modo 1: frecuencia de excitación 1/10 (desde DN3 hasta DN600)
- Modo 2: frecuencia de excitación 1/16 (desde DN700 hasta DN1200)
- Modo 3: frecuencia de excitación 1/25 (desde DN1400 hasta DN3000)

29. **SENSOR FACTOR:** Factor de Calibración del caudalímetro.

Este factor se obtiene en la calibración del equipo en el laboratorio y se plasma en la etiqueta adherida al equipo y el certificado de conformidad.

Si se desea ajustar la calibración del caudalímetro a la instalación, se describe cómo hacerlo en el Anexo A.1.

39 y 40. **TOTAL DIR Q'L' y TOTAL DIR Q'H':** Primeros y últimos dígitos Totalizador Directo.

Es el valor completo del totalizador. El parámetro "H" muestra los cuatro primeros números y el parámetro "L" los cinco restantes.

Ejemplo:

| | | | |
|-------------|------|-------|-------------|
| Parámetro H | 1234 | 56789 | Parámetro L |
|-------------|------|-------|-------------|

Como se muestra en el ejemplo, en el parámetro H estarían los 4 primeros números 1234, y en el parámetro L se mostraría los 5 últimos números 56789.

41 y 42. **TOTAL INV Q'L' y TOTAL INV Q'H':** Primeros y últimos dígitos Totalizador Inverso.

Se aplica lo mismo que en caso anterior, pero para el Totalizador Inverso.

47. **SET MINIMUM:** Calibración para el valor de 4 mA.

Este parámetro viene configurado de fábrica y sirve para ajustar los 4 mA de la salida analógica. El equipo debe estar completamente instalado, aunque no es necesario que circule liquido pudiendo, incluso, estar la tubería vacía o circulando liquido por ella.

Se ha de poner un medidor de corriente en la salida analógica y, con este parámetro, se puede ajustar el 4 mA al valor que se desee.

48. SET MAXIMUM: Factor de ajuste de corrección para el 20 mA.

Este parámetro viene configurado de fábrica y sirve para ajustar los 20 mA de la salida analógica. El equipo debe estar completamente instalado, aunque no es necesario que circule líquido pudiendo, incluso, estar la tubería vacía o circulando líquido por ella.

Este factor también puede usarse para generar los 20 mA para hacer un test de la salida analógica con el equipo receptor.

Se ha de poner un medidor de corriente en la salida analógica y, con este parámetro, se puede ajustar el 20 mA al valor que se desee.

****Nota:** Los demás factores son internos de fábrica. Su modificación podría producir un mal funcionamiento del equipo.

5.3. Ajuste del CERO y comprobación de las tierras

Una vez instalado el caudalímetro de forma correcta, tanto mecánica como eléctricamente (ver apartados 3 y 4), el ajuste del cero del equipo y la comprobación de las tierras son fundamentales antes de la puesta en marcha del mismo.

Hay que destacar que, si se han conectado adecuadamente las tierras del caudalímetro, el cero del equipo se ajusta de forma automática.

Para verificar que las tierras no afectan a la medición del caudalímetro, hay que hacer el cero del equipo, para lo cual el caudalímetro debe estar lleno de líquido y sin movimiento, y se accede al parámetro 9 (**CAUDAL Q=0**) (ver apartado 5.2.2). Cuando se entra en este parámetro, se muestra una pantalla en la que aparecen 2 líneas:

- Superior (**FS**) indica la velocidad de líquido en mm/s.
- Inferior (+/-) es el factor de corrección de la primera línea.



El valor de **FS** nos indica si las tierras afectan o no a la medición del caudalímetro. Si **FS** es:

- **Cero**, significa que el caudalímetro tiene bien conectadas las tierras, por lo que no afectan a la medición del equipo.
- **No cero y estable**, significa que las tierras afectan a la medición del caudalímetro, pero se puede neutralizar introduciendo un Factor de Corrección (+/-) tal que anule la línea **FS**.
- **No cero y variable**, significa que las tierras afectan a la medición del caudalímetro, y solo se puede corregir modificando la instalación de las tierras, como se explica en el apartado correspondiente (ver apartados 4.1.2. y 4.2.3. Conexión de las tierras).

****Nota:** Si se observa que el caudalímetro cuenta cuando el líquido no circula, es debido a que las tierras afectan la medición del caudalímetro y, por lo tanto, es necesaria su revisión.

5.4. Conductividad del líquido. Factor MTP

Todos los caudalímetros salen de fábrica con la alarma de tubo vacío activada y un valor **MTP de 2500**. De esta manera, el usuario puede detectar cuando el caudalímetro se ha quedado sin líquido o está por debajo de los electrodos.

El factor MTP indica el ratio de vaciado del caudalímetro en %, y es, además, un valor inversamente proporcional a la conductividad del líquido que está circulando por el caudalímetro.

El valor real del ratio de vaciado MTP se muestra en la línea inferior de la pantalla principal (ver apartado 5.2.1). Este valor es alto si el nivel del líquido está por debajo de los electrodos o la conductividad del líquido es baja.

Importante: hay que tener cuidado cuando se quiere medir un líquido que tiene una baja conductividad (alto MTP), ya que puede que el caudalímetro deje de medir al estar activada esta alarma.

El factor MTP que tiene el líquido se puede ver, como se ha comentado, en la línea inferior de la pantalla principal, siempre que el caudalímetro esté lleno (ver apartado 5.2.1). Si este valor es mayor de 2500, el caudalímetro no cuenta. Este problema se puede solucionar de una de las siguientes formas:

- Desactivando la alarma de tubo vacío accediendo el parámetro 18 ALARMA Q=0 (ver apartado 5.2.2).
- Introduciendo un valor de MTP superior al del líquido, accediendo al parámetro 19 SET Q=0 (ver apartado 5.2.2).

Solo a nivel informativo cuando el tubo está vacío, el valor de MTP es de unos 2800 o algo superior.

6. Contacto

Para cualquier problema que pueda encontrar o servicio que necesiten, no duden en ponerse en contacto con las oficinas de G – Flow.

| | | |
|------------|-------------|---------------------------------|
| Teléfono: | | +34 916378174 / +34 916378175 |
| E-mail: | | serviciotecnico@g-flow.com |
| Dirección: | Oficina | Calle Justina Velasco Martín 2, |
| | Laboratorio | Pol. Ind. Los Llanos |
| | Fabricación | 28260 – Galapagar – Madrid. |

Anexo A.1. Ajuste de la constante de calibración

Los caudalímetros electromagnéticos vienen calibrados de fábrica para que den el menor error de medición.

Sin embargo, ocurre que, en muchas ocasiones, las condiciones de la instalación u operación del equipo no se realizan, o no se pueden realizar, en condiciones ideales (ver apartado 3 Instalación Mecánica). En estos casos, puede ser necesaria la recalibración “in-situ” del caudalímetro.

Para ajustar la medición de un caudalímetro electromagnético, hay que modificar el parámetro 29 (**SENSOR FACTOR**) (ver apartado 5.2.2). Este factor es directamente proporcional al volumen de líquido medido por el caudalímetro.

Una forma sencilla de explicar cómo ajustar un caudalímetro es mediante un ejemplo. Supongamos que partimos de la siguiente situación:

- Volumen medido por el caudalímetro **A** = 1.250 litros
- Volumen que debería medir **B** = 1.284 litros
- Factor de Calibración utilizado **F_a** = 0,7658

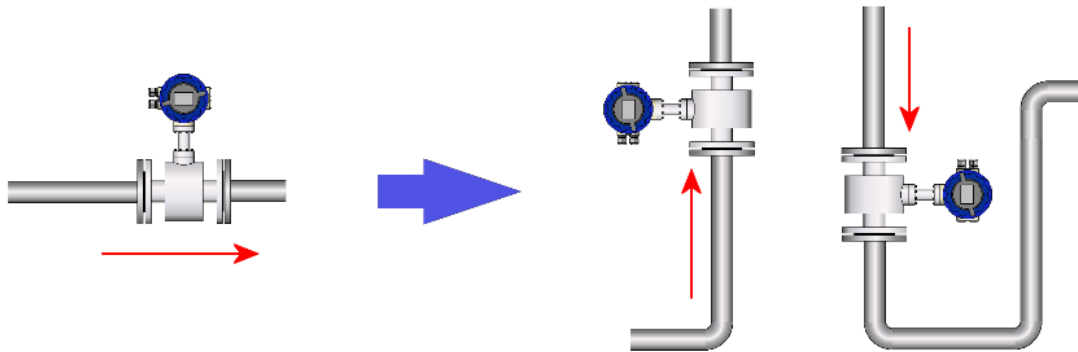
El nuevo Factor de Calibración (**F_b**), se calcula por la Siguiete Fórmula:

$$\mathbf{F_b = F_a \times B/A = 0,7658 \times 1.284/1.250 = 0,7866}$$

Este nuevo factor hay que introducirlo en el parámetro 29 (**SENSOR FACTOR**) (ver apartado 5.2.2).

Anexo A.2. Reorientación del cabezal de lectura adosado

Caso 1 – El caudalímetro hay que colocarlo en una tubería vertical (ascendente o descendente) y se desea poder ver el display en posición horizontal.



Para girar el display se procederá de la siguiente forma:



1 –Se quita la tapa protectora delantera girándola en sentido antihorario (a la izquierda) con cuidado, hasta que salga.



2 –Se quitan los 4 tornillos pequeños, de los 8 que se pueden ver, y que están señalados por medio de círculos rojos en la foto.

3 –Se levanta la placa verde haciendo una pequeña palanca, hay que tener cuidado en no desconectar el display.

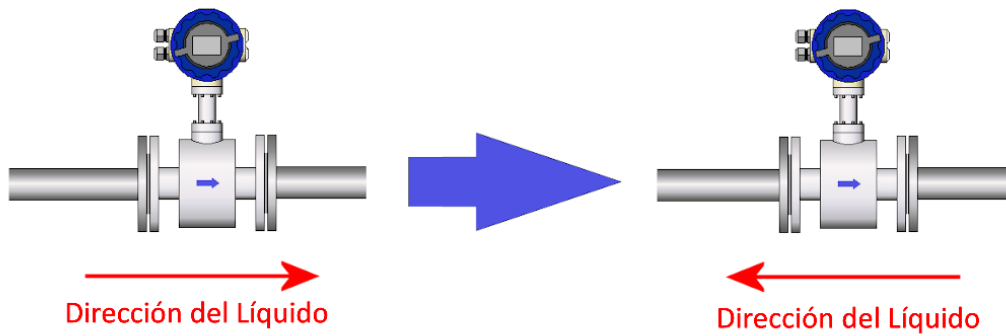


4 –Se gira el display 90° a la derecha o izquierda hasta la posición deseada, y haciendo coincidir los agujeros para los tornillos.

5 –Se vuelven a colocar los 4 tonillos pequeños.

6 –Se coloca la tapa protectora.

Caso 2 – El líquido circula en sentido contrario al indicado por la flecha del caudalímetro.



Este problema se puede resolver de 2 formas diferentes:

1. **Por Software:** Se puede cambiar el parámetro 8 **DIREC.CAUDAL** (ver apartado 5.2.2), que indica la dirección del líquido, y seleccionar la opción **INVERSO**.
2. **Por Hardware:**
 - Se cambia el sentido del cabezal, aflojando los 4 tornillos que hay debajo del mismo y se gira 180º teniendo cuidado en no forzar los cables. Es recomendable realizar esta operación sobre una mesa o superficie plana y no montado en la tubería, para evitar posibles daños al equipo.
 - Se coloca en la tubería, haciendo coincidir el sentido de la flecha del caudalímetro con el de circulación del líquido.

Anexo A.3. Puesta a Cero de los Totalizadores

Los totalizadores muestran el volumen de líquido que ha pasado por el caudalímetro. Estos valores se muestran en la línea inferior de la pantalla principal. Los totalizadores pueden ser:

- Positivo. Volumen total en sentido de la flecha del caudalímetro.
- Negativo. Volumen total en sentido inverso
- Diferencia de ambos totalizadores.

La unidad que muestran los totalizadores se selecciona en el parámetro 12 (**UNIDAD TOTAL**) (ver apartado 5.2.2), y es independiente de la unidad seleccionada para el Caudal, que se muestra en la fila superior de la Pantalla Principal.

Existen muchas ocasiones en que el usuario necesita poner a cero todos totalizadores (no se puede poner solo uno a cero). Para realizar esta operación, hay que proceder de la siguiente forma a partir de la Pantalla Principal o de Medición:

Tipo 3 Teclas

- Pulse la tecla **T1** y espere que aparezca “**ITEM SET**”
- Vuelva a pulsar la tecla **T1** y aparece “**TOTAL RESE**”
- Pulse la tecla **T3** 2 veces y el cursor se posicionará en la tecla **T1**
- Pulse la tecla **T1** y aparece “**00000**”
- Introducir la clave “**00002**” utilizando las teclas:
 - **T1** para aumentar el valor del dígito
 - **T2** para disminuir el valor del dígito
 - **T3** para desplazarse al dígito de la derecha
- Pulse tecla **T3** 2 veces hasta que el cursor se posicione en la tecla **T1** y púlsela.
- En ese momento la clave cambia a “**00000**” indicando que los totalizadores se han puesto a cero.
- Para salir, pulse varias veces la tecla **T3** hasta que el cursor se posicione en la tecla **T2** y púlsela. Aparece la pantalla “**ITEM SET**”.
- Vuelva a repetir esta última operación y saldrá a la pantalla de trabajo.

Tipo 4 Teclas

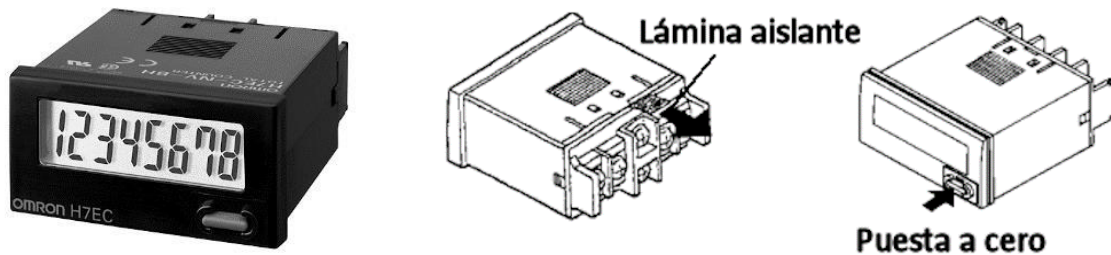
- Pulse la combinación de teclas **T4 + T3** y espere que aparezca “**ITEM SET**”
- Pulse la tecla **T2** y aparece “**TOTAL RESE**”
- Pulse la tecla **T3** y aparece “**00000**”
- Introducir la clave “**00002**” utilizando las teclas **T1** y **T2**. Para, desplazarse por cada dígito, utilizar la combinación de teclas **T4 + T1** o **T4 + T2**.
- Pulse combinación de teclas **T4 + T3**.
- En ese momento la clave cambia a “**00000**” indicando que los totalizadores se han puesto a cero.
- Para salir, pulse la tecla **T3** por 5 seg.

Anexo A.4. Conexión de un totalizador parcial externo

El usuario puede poner a cero los totalizadores volumétricos del equipo. Sin embargo, éste es un proceso un poco engorroso para hacerlo de forma repetida.

Una forma más sencilla de conocer el Volumen Parcial que ha pasado por el caudalímetro, es instalar un visualizador electrónico exterior que recoja los pulsos del equipo.

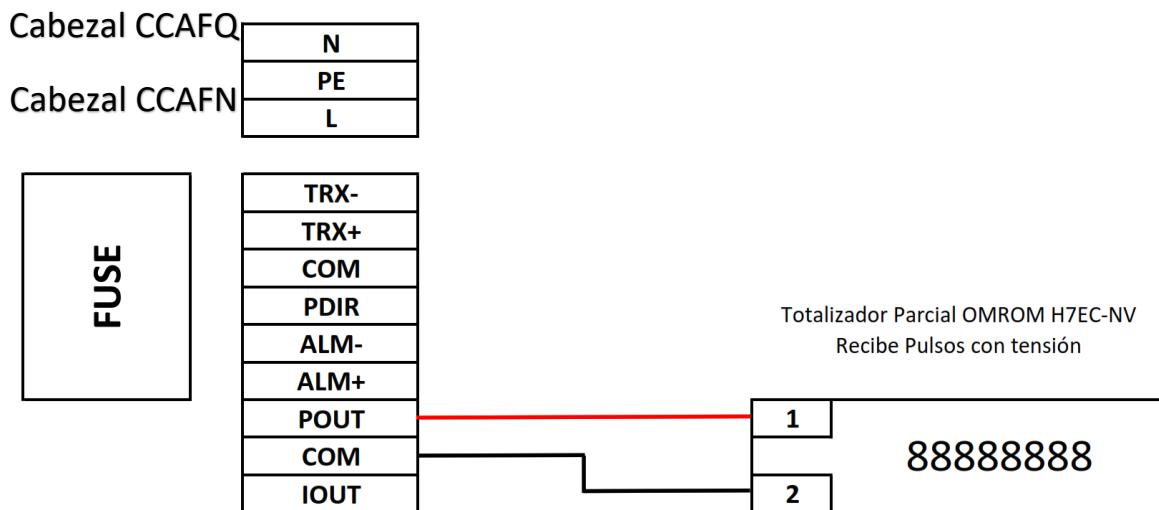
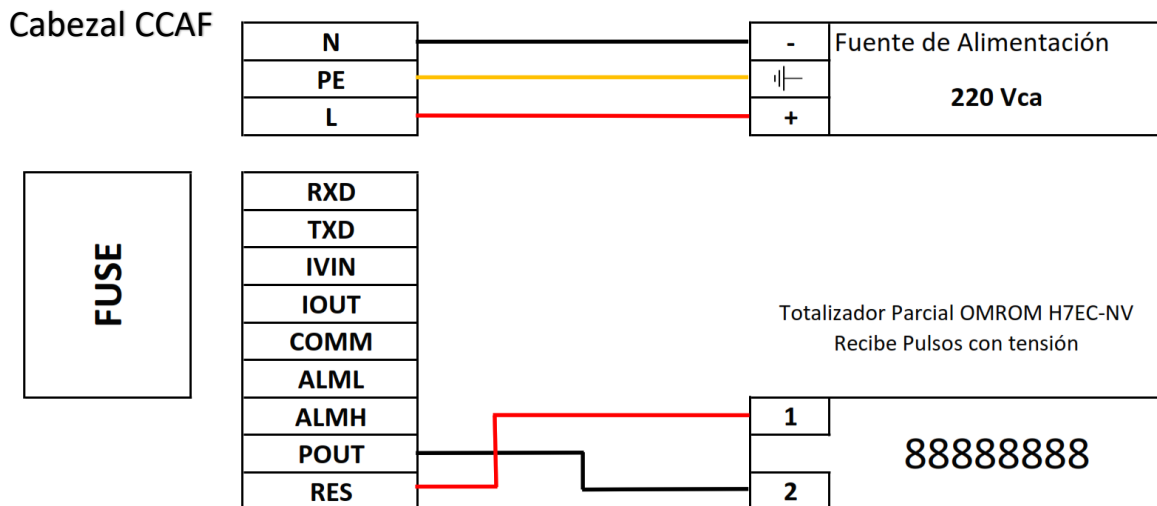
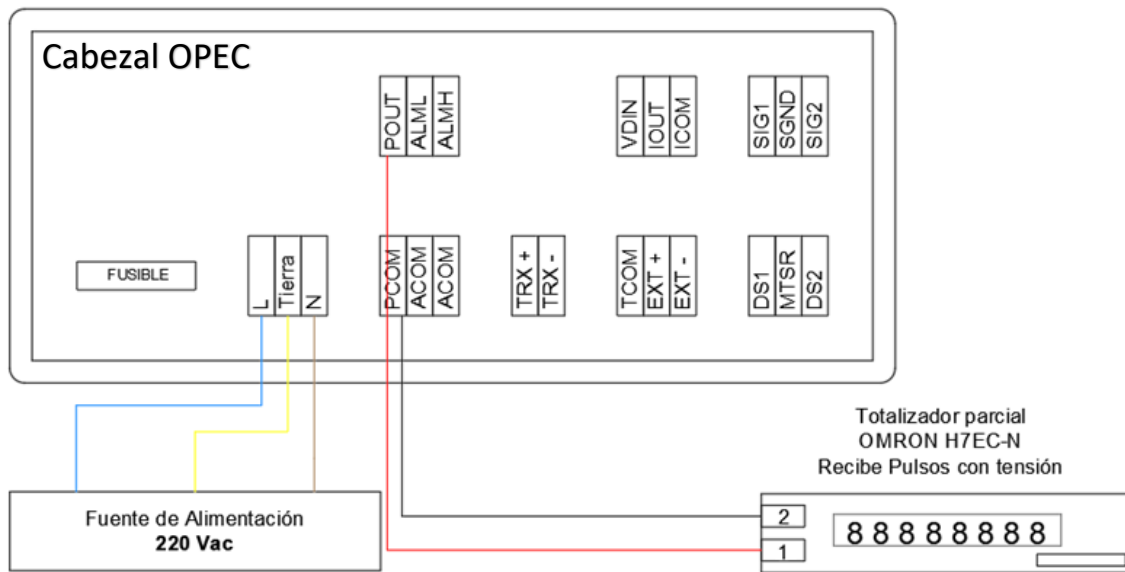
En el mercado existen varios modelos que pueden cumplir este cometido, pero recomendamos el modelo de **H7EC-NV** de OMRON por su sencillez y economía.



El **H7EC-NV** es un pequeño totalizador que se instala en panel y con puesta a cero por medio de un pequeño botón que se encuentra en la parte frontal del dispositivo.


- **Entrada de pulsos:** Recibe la señal de pulsos activos (con tensión o PNP) del caudalímetro. El cable que conecta el caudalímetro con este totalizador parcial debe ser **apantallado** y la malla debe conectarse en uno de los extremos (ver esquemas abajo)
- **Pila:** Lleva incorporada una pequeña pila de botón para funcionar de forma autónoma durante unos 10 años.
- **Pantalla:** Dispone de una pantalla de 8 dígitos y, para que lea litros, se debe ajustar la salida de pulsos del caudalímetro a 1 pulso por litro accediendo al parámetro 16 **VOLxIMPULS** (Ver apartado 5.2.2.). Esta configuración es la estándar de fábrica en tamaño hasta DN50. (Consultar etiqueta en caudalímetro).

Conexión a un Totalizador Parcial OMRON H7EC-NV



****Nota:** Una vez instalado el totalizado, se debe retirar la lámina aislante para que empiece a funcionar.

Anexo A.5. Información de alarmas

El cabezal tiene función de auto-diagnóstico. Excepto para problemas de alimentación y circuito de hardware, puede proporcionar con precisión información de alarma para problemas ocurridos en aplicaciones generales. Esta información se indica con el siguiente símbolo  a la izquierda del indicador.

De acuerdo al estado de medición, el instrumento automáticamente mostrará los problemas de la siguiente manera:

- FQH o UPPER ALARM – Alarma de límite superior de caudal programado en el menú Alarmas.
- FGP o LIQUID ALARM – Alarma de tubo vacío.
- FQL o LOWER ALARM – Alarma de límite inferior de caudal programado en el menú Alarmas.
- SYSTEM ALARM – Alarma de fallo de sistema.

Adicionalmente, en los cabezales CCAFQ, en caso de estar funcionando correctamente mostraría los siguientes mensajes:

- LIQUID NORMAL – Indica que la tubería está llena de líquido.
- FLUX NORMAL – Indica que el caudal se encuentra dentro de los límites establecidos por; Alarma mínimo caudal, Alarma máximo caudal o Fondo de escala.
- SYSTEM NORMAL – Indicador de que el sistema se encuentra en funcionamiento.