

## Medidores de caudal de tubo de vidrio Serie 2000



### Medidor de caudal de área variable para pequeños caudales de líquidos y gases

- Longitud de montaje reducida y construcción muy compacta, especialmente indicada para paneles de control
- Fácil instalación. No es necesario tramo recto antes o después del medidor
- Montaje vertical, flujo ascendente, con entrada y salida posterior horizontal
- Válvula de paso fino para regulación de caudal incorporada (opcional sin válvula de regulación)
- Escalas calibradas en l/h, l/min, %, etc
- Rango de caudal:
  - Agua: 0,1 l/h ... 1000 l/h
  - Aire: 1 NI/h ... 30 Nm<sup>3</sup>/h
- Precisión:
  - Modelo 2100: 3,5% ( $q_G=50\%$ )
  - Modelo 2150: 3% ( $q_G=50\%$ )
  - Modelos 2300 / 2340: 1,6% ( $q_G=50\%$ )
- Conexiones:
  - 2100 / 2150 / 2300: 1/4" BSP / NPT
  - 2340: 1/2" BSP / NPT
- Materiales:
  - Tubo de medida: vidrio borosilicato
  - Partes en contacto con el fluido: EN 1.4404 (AISI 316L)
  - Flotador: EN 1.4404 (AISI 316L), aluminio, vidrio, plástico, cerámica
- Indicación local
- Opciones:
  - 1 o 2 automatismos
  - Reguladores de caudal constante RCA o RCD

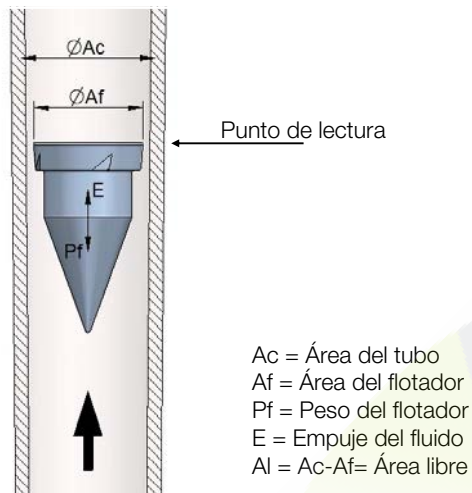


## Principio de funcionamiento

Los medidores de caudal serie 2000 funcionan según el principio de área variable, obtenida por un flotador que se desplaza en el interior de un tubo cónico de vidrio borosilicato.

El caudal circulante desplaza al flotador, hasta una altura dentro del tubo cónico, donde se equilibran las fuerzas.

Cada altura o posición del flotador corresponde a un valor de caudal.



## Aplicaciones

- Paneles de control y plantas piloto
- Control y medida en maquinaria
- Laboratorios de control e investigación
- Depuración de aguas y sistemas de refrigeración
- Quemadores de gas y hornos de tratamiento térmico
- Industrias químico-farmacéuticas y cosméticas
- Control de nivel con reguladores RCD

## Modelos

- 2100 longitud de tubo de medida 100 mm
- 2150 longitud de tubo de medida 150 mm
- 2300 longitud de tubo de medida 300 mm
- 2340 longitud de tubo de medida 300 mm

## Características técnicas

- **Precisión**, según VDI/VDE 3513 hoja 2 ( $q_G=50\%$ ):
  - 2100: 3,5%
  - 2150: 3%
  - 2300 / 2340: 1,6%
- **Escala** directas en unidades de caudal o en %
- **Rango de escala**: 10:1
- **Temperatura del fluido**:  $-20^{\circ}\text{C} \dots +80^{\circ}\text{C}$
- **Temperatura ambiente**:  $-20^{\circ}\text{C} \dots +80^{\circ}\text{C}$
- **Presión de trabajo**: 15 bar máx.

### • Conexiones:

- 2100 / 2150 / 2300:  $\frac{1}{4}"$  BSP / NPT
- 2340:  $\frac{1}{2}"$  BSP / NPT

### • Válvula de regulación:

- Montada a la entrada en aplicaciones para líquido y gas a presión atmosférica
- Montada a la salida en aplicaciones para gas presurizado

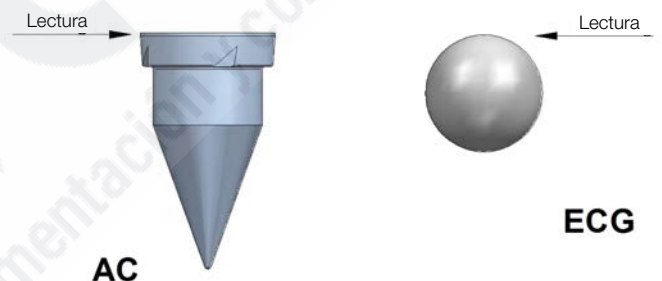
## Operación

- **Vertical con flujo ascendente**, con entrada y salida posterior horizontal

## Automatismos y accesorios

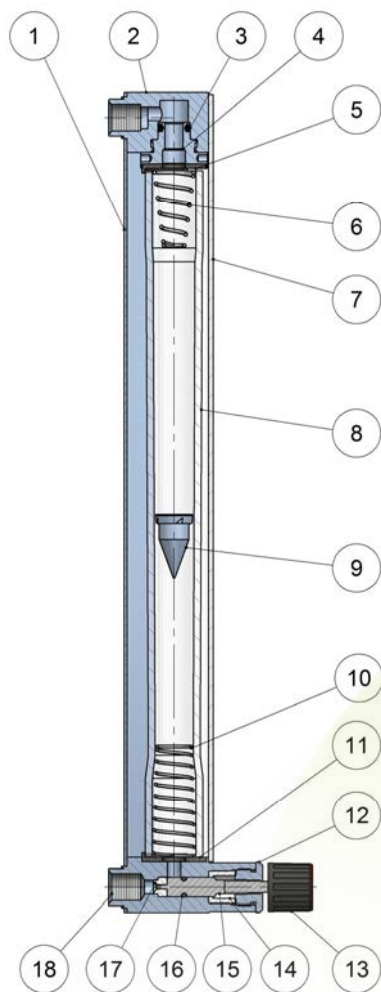
- **20-AMD1 ... 2**: 1 o 2 automatismos inductivos regulables (relé EN 60947-5-6 NAMUR, bajo demanda)
- **20-AMR1 ... 2**: 1 o 2 automatismos reed regulables
- **Regulador de caudal constante**:
  - **RCA**: Variaciones de presión a la entrada y presión constante a la salida
  - **RCD**: Variaciones de presión a la salida y presión constante a la entrada

## Tipos de flotador



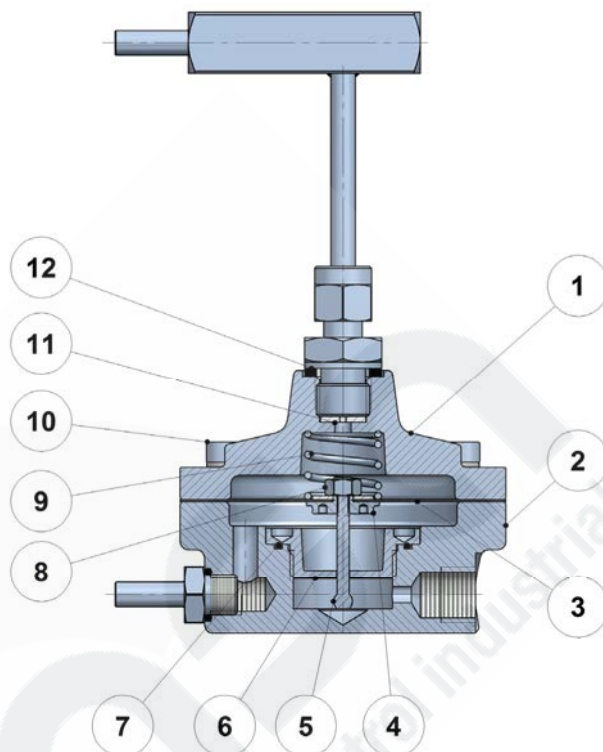
Modelo 2100  
con automatismo  
reed 20-AMR

### Materiales



2100 / 2150 / 2300 / 2340

| Nº | Descripción                   | Materiales                               |
|----|-------------------------------|------------------------------------------|
| 1  | Montura                       | EN 1.4404 (AISI 316L)                    |
| 2  | Conexión superior             | EN 1.4404 (AISI 316L)                    |
| 3  | Juntas tóricas pistón         | NBR / VITON® / EPDM                      |
| 4  | Pistón de cierre              | EN 1.4404 (AISI 316L)                    |
| 5  | Junta de cierre superior      | NBR / VITON® / EPDM                      |
| 6  | Muelle / tope superior        | EN 1.4319 (AISI 302) / PVDF              |
| 7  | Protección                    | Polycarbonato *                          |
| 8  | Tubo de medida                | Vidrio borosilicato                      |
| 9  | Flotador                      | Vidrio / Cerámica<br>Plástico / Aluminio |
| 10 | Muelle / tope inferior        | EN 1.4319 (AISI 302) / PVDF              |
| 11 | Junta de cierre inferior      | NBR / VITON® / EPDM                      |
| 12 | Cabezal inferior / de válvula | EN 1.4404 (AISI 316L)                    |
| 13 | Mando de regulación           | Plástico                                 |
| 14 | Casquillo guía                | PTFE                                     |
| 15 | Eje válvula                   | EN 1.4404 (AISI 316L)                    |
| 16 | Junta tóricas válvula         | NBR / VITON® / EPDM                      |
| 17 | Asiento cierre válvula        | PTFE                                     |
| 18 | Conexión inferior             | EN 1.4404 (AISI 316L)                    |



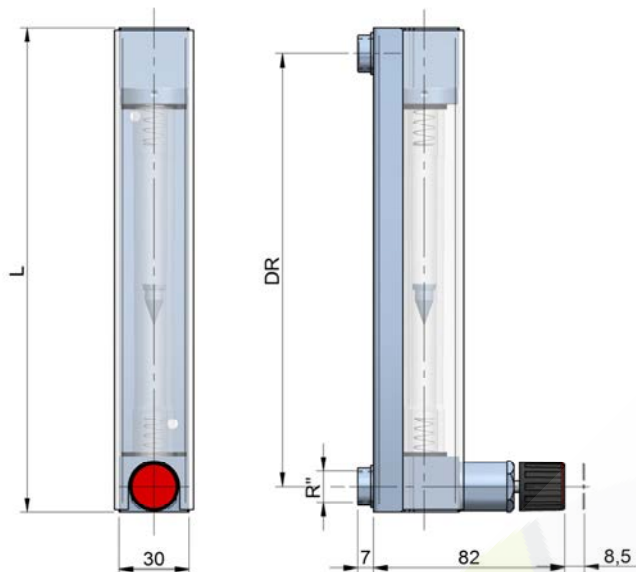
Regulador de caudal constante RCD / RCA

| Nº | Descripción           | Materiales            |
|----|-----------------------|-----------------------|
| 1  | Cuerpo-membrana       | EN 1.4404 (AISI 316L) |
| 2  | Cuerpo-válvula        | EN 1.4404 (AISI 316L) |
| 3  | Membrana              | PTFE / VITON®         |
| 4  | Disco guía válvula    | EN 1.4404 (AISI 316L) |
| 5  | Válvula de regulación | EN 1.4404 (AISI 316L) |
| 6  | Cierre guía válvula   | EN 1.4404 (AISI 316L) |
| 7  | Junta tórica          | NBR / VITON® / EPDM   |
| 8  | Tuerca DIN934 M5      | EN 1.4401 (AISI 316)  |
| 9  | Muelle membrana       | EN 1.4319 (AISI 302)  |
| 10 | Tornillos             | EN 1.4401 (AISI 316)  |
| 11 | Disco obturación      | PTFE                  |
| 12 | Conexión              | EN 1.4401 (AISI 316)  |

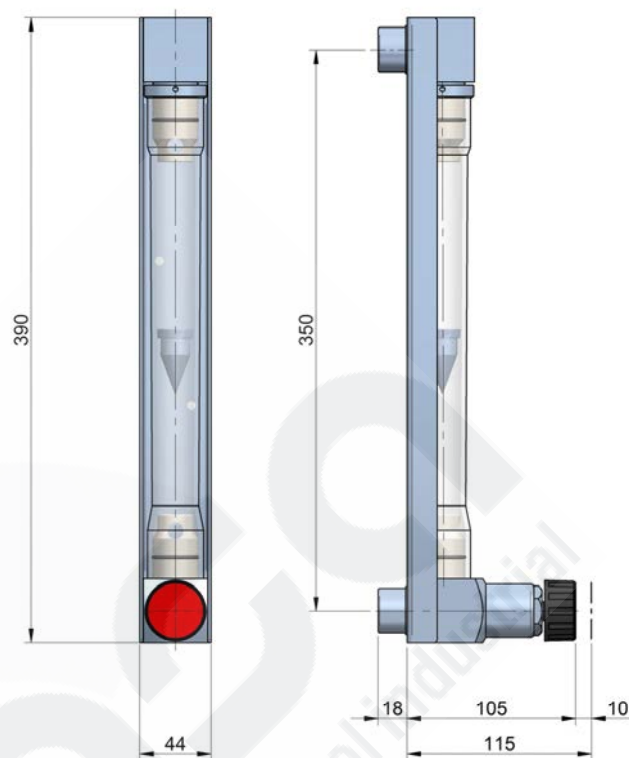
\* Modelo 2340, sin protección

## Dimensiones

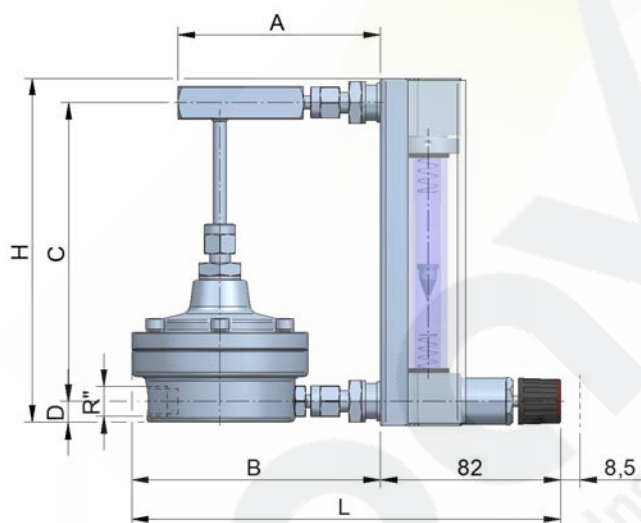
### Modelos 2100 / 2150 / 2300



### Modelo 2340



### Serie 2000 con regulador de caudal constante



### Medidor

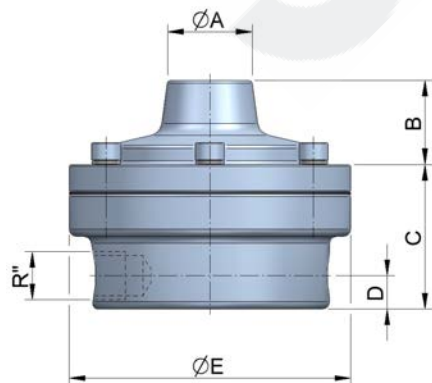
| Modelo | DR  | L   | R" BSP/NPT | Peso kg |
|--------|-----|-----|------------|---------|
| 2100   | 136 | 158 | 1/4"       | 0,70    |
| 2150   | 186 | 208 | 1/4"       | 0,85    |
| 2300   | 336 | 358 | 1/4"       | 0,85    |
| 2340   | 350 | 390 | 1/2"       | 1,80    |

### Medidor + regulador de caudal constante

| Modelo | Caudal l/h agua * | A   | B   | C   | D  | H   | L   | R" BSP/NPT |
|--------|-------------------|-----|-----|-----|----|-----|-----|------------|
| 2100   |                   |     |     | 136 |    | 158 |     |            |
| 2150   | ≤ 10-100          | 92  | 112 | 186 | 10 | 208 | 203 | 1/4"       |
| 2300   |                   |     |     | 336 |    | 358 |     |            |
| 2340   | ≤ 60-630          | 180 | 200 | 346 | 18 | 397 | 320 | 1/2"       |

\* También para caudales equivalentes de aire, según tablas pág. 5

### Regulador de caudal constante



### Regulador de caudal constante

| Modelo | R" BSP/NPT | ØA | B  | C  | D  | ØE  | F  | Peso kg |
|--------|------------|----|----|----|----|-----|----|---------|
| RCA    | 1/4"       | 24 | 24 | 41 | 10 | 80  | 65 | 1,8     |
| RCD    | 1/4"       | 24 | 24 | 41 | 10 | 80  | 65 | 1,8     |
| RCA *  | 1/2"       | 40 | 16 | 65 | 18 | 100 | 81 | 3       |
| RCD *  | 1/2"       | 40 | 16 | 65 | 18 | 100 | 81 | 3       |

\* para medidor modelo 2340

Todas las dimensiones en mm (±1,5 mm)

# Medidores de caudal de tubo de vidrio

## Serie 2000

### Rangos de caudal

| Modelo Nº   | Long.<br>tubo<br>mm | Escalas de caudal, flotador tipo ECG |          |                                 |          |          | ΔP<br>mbar |          |
|-------------|---------------------|--------------------------------------|----------|---------------------------------|----------|----------|------------|----------|
|             |                     | l/h agua                             |          | NI/h aire<br>1,013 bar abs 20°C |          |          |            |          |
|             |                     | EN 1.4404<br>(AISI 316L)             | VIDRIO   | EN 1.4404<br>(AISI 316L)        | VIDRIO   | PLÁSTICO |            | CERÁMICA |
| Modelo 2100 |                     |                                      |          |                                 |          |          |            |          |
| C110/0001   | 100                 | 0,1-1                                | 0,05-0,5 | 4-40                            | 1-15     | 1-11     | 2-20       | 5        |
| C110/0002   |                     | 0,2-2,5                              | 0,1-1    | 8-80                            | 4-40     | 2-16     | 6-60       | 10       |
| C111/0005   |                     | 0,5-5                                | 0,2-2    | 15-160                          | 7-70     | 2-25     | 10-100     | 15       |
| C111/0010   |                     | 1-10                                 | 0,4-4    | 30-350                          | 10-210   | 10-110   | 30-260     | 20       |
| C111/0016   |                     | 1,6-16                               | 0,6-6    | 40-490                          | 20-250   | 10-140   | 30-330     | 35       |
| C112/0025   |                     | 2,5-25                               | 1-10     | 80-840                          | 40-420   | 20-270   | 50-560     | 40       |
| C113/0040   |                     | 4-40                                 | 1,6-16   | 120-1200                        | 70-700   | 40-420   | 80-880     | 45       |
| C114/0060   |                     | 6-60                                 | 2-20     | 200-2200                        | 100-1200 | 70-800   | 150-1500   | 50       |
| C115/0100   |                     | 10-100 *                             | 4-40     | 300-3500                        | 150-1800 | 100-1100 | 200-2400   | 55       |
| Modelo 2150 |                     |                                      |          |                                 |          |          |            |          |
| C210/0001   | 150                 | 0,1-1                                | 0,05-0,5 | 3-30                            | 1-12     | 1-10     | 2-17       | 5        |
| C210/0002   |                     | 0,2-2,5                              | 0,1-1    | 10-110                          | 4-40     | 2-16     | 6-60       | 10       |
| C211/0005   |                     | 0,5-5                                | 0,2-2    | 15-180                          | 8-80     | 3-30     | 10-110     | 15       |
| C211/0010   |                     | 1-10                                 | 0,4-4    | 30-350                          | 15-180   | 10-100   | 20-230     | 20       |
| C211/0016   |                     | 1,6-16                               | 0,6-6    | 50-510                          | 25-260   | 10-150   | 30-340     | 35       |
| C212/0025   |                     | 2,5-25                               | 1-10     | 80-830                          | 40-440   | 20-270   | 50-540     | 40       |
| C213/0040   |                     | 4-40                                 | 1,6-16   | 130-1300                        | 70-700   | 40-440   | 80-880     | 45       |
| C214/0060   |                     | 6-60                                 | 2-20     | 150-2100                        | 100-1100 | 70-740   | 100-1400   | 50       |
| C215/0100   |                     | 10-100 *                             | 4-40     | 300-3600                        | 150-1900 | 100-1200 | 100-2400   | 55       |

\* También disponible con flotador AC

| Modelo N°   | Long.<br>tubo<br>mm | Escalas de caudal, todos los materiales flotador tipo AC, excepto vidrio flotador tipo ECG |        |                                 |            |        |        | ΔP<br>mbar |
|-------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------------|------------|--------|--------|------------|
|             |                     | l/h agua                                                                                   |        | NI/h aire<br>1,013 bar abs 20°C |            |        |        |            |
|             |                     | EN 1.4404<br>(AISI 316L)                                                                   | VIDRIO | EN 1.4404<br>(AISI 316L)        | ALUMINIO   | PVC    | PTFE   |            |
| Modelo 2300 |                     |                                                                                            |        |                                 |            |        |        |            |
| C311/0025   | 300                 | 2,5-25                                                                                     | 1-10   | 120-860                         | 60-490     | 40-340 | 40-370 | 55         |
| C311/0040   |                     | 4-40                                                                                       | 1,6-16 | 150-1300                        | 80-800     | 50-530 | 50-630 | 80         |
| C311/0060   |                     | 6-60                                                                                       | 2-20   | 150-2000                        | 100-1100   | 60-800 | 60-900 | 110        |
| C312/0100   |                     | 10-100                                                                                     |        | 300-3000                        | 180-1800   |        |        | 130        |
| C312/0160   |                     | 16-160                                                                                     |        | 490-4900                        | 300-2900   |        |        | 160        |
| C312/0250   |                     | 25-250                                                                                     |        | 770-7700                        | 460-4600   |        |        | 180        |
| Modelo 2340 |                     |                                                                                            |        |                                 |            |        |        |            |
| C313/0400   |                     | 40-400                                                                                     |        | 1200-12000                      | 740-7300   |        |        | 90         |
| C313/0630   |                     | 60-630                                                                                     |        | 1900-19000                      | 1100-11000 |        |        | 200        |
| C313/1000   |                     | 100-1000                                                                                   |        | 3000-30000                      | 1800-18000 |        |        | 300        |

## Reguladores de caudal constante

Los medidores de caudal de la serie 2000 pueden incorporar los reguladores RCA y RCD, que permiten mantener constante el caudal cuando la presión de operación, en la entrada o en la salida no son constantes.

En aplicaciones para gases, el modelo RCA se utiliza en instalaciones donde la presión de entrada es variable y la presión de salida o contrapresión es constante, mientras que el modelo RCD se utiliza en instalaciones donde la presión de entrada es constante y la presión de salida o contrapresión es variable. En medios líquidos se utiliza siempre el modelo RCA.

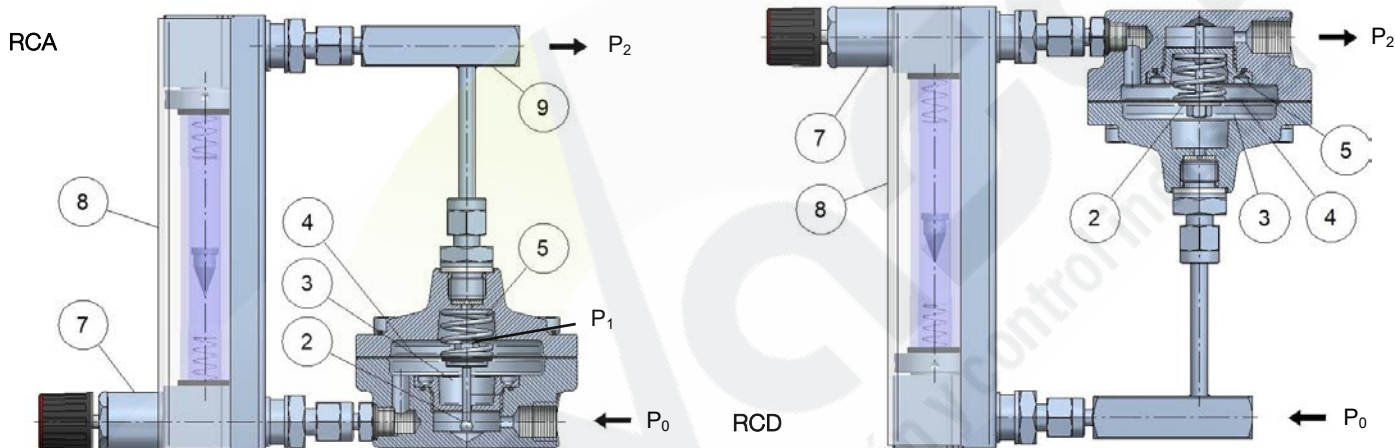
**Funcionamiento regulador RCA:** presión variable a la entrada y constante a la salida. El fluido con presión de entrada variable entra por la conexión, pasando por la válvula reguladora (2), a la cámara del regulador (3), donde se crea una nueva presión inferior  $P_1$ , que actúa sobre la membrana (4). La válvula reguladora (2) unida a la membrana (4) está inicialmente abierta

por la acción del muelle regulador (5). Después de pasar el fluido por la cámara (3) del regulador, pasa por la válvula del medidor (7), y seguidamente por el tubo de medida (8), saliendo por la conexión (9) contra la presión de salida  $P_2$  constante, que actúa también sobre la membrana (4).

El muelle (5) está construido de tal forma que abre la válvula (2) cuando la presión de entrada  $P_0$  disminuye y la cierra cuando  $P_0$  aumenta, de tal manera que mantienen el caudal prefijado por la válvula de regulación (7) del medidor de caudal.

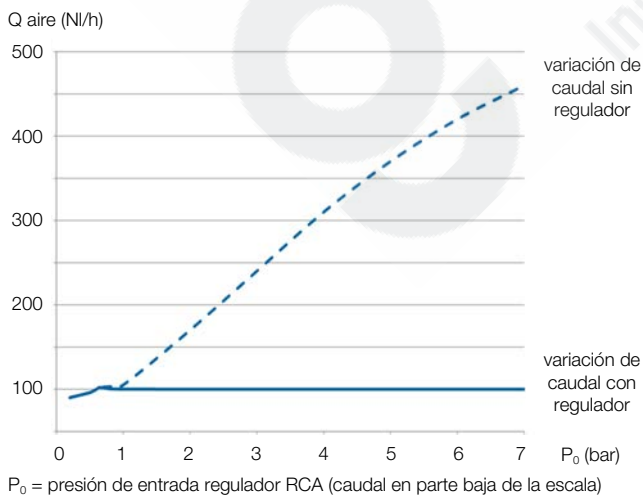
La presión diferencial entre  $P_0$  y  $P_2$  debe ser siempre superior a 350-450 mbar según modelo, que es la mínima necesaria para el buen funcionamiento del muelle (5).

**Funcionamiento regulador RCD:** presión constante a la entrada y variable a la salida. Actúa de forma análoga, modificando la posición de la válvula del medidor (7), según el esquema.

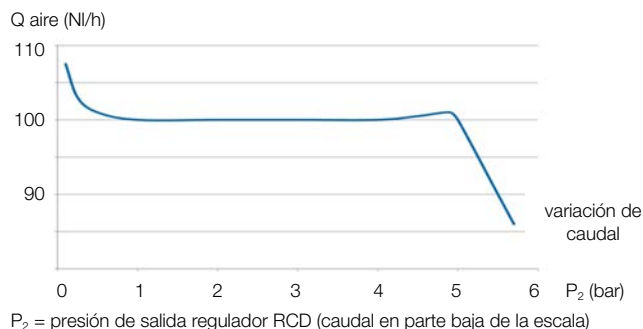
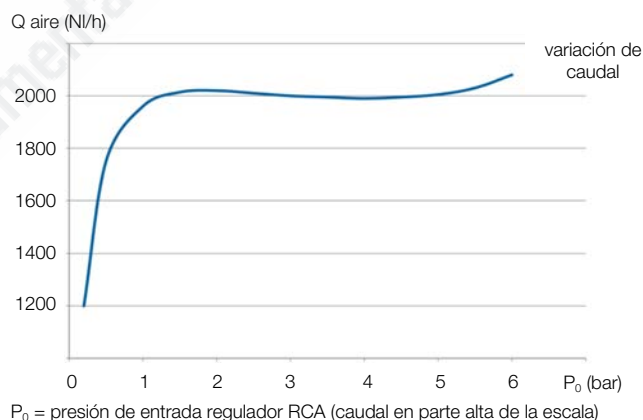


## Curvas de regulación

Las curvas de caudal muestran la relación entre la presión de entrada  $P_0$  y la contrapresión  $P_2$  en un regulador RCA. Los diferentes caudales están seleccionados mediante la válvula del medidor (7). La contrapresión  $P_2$ , en este caso, es la presión atmosférica.



La curva punteada muestra la variación del caudal sin la acción del regulador de presión. Con regulador de caudal constante, variaciones de un 100% en la presión de entrada  $P_0$  implican variaciones de caudal inferiores al 1%.



### Automatismos

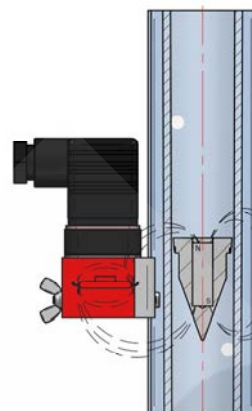
#### Automatismo regulable 20-AMR

(Para caudales desde 10-100 l/h agua y equivalentes de aire)

Automatismo reed bi-estable no conmutado SPST accionado por campo magnético del flotador, montado en caja de PVC. Requiere flotador imantado. Los equipos con automatismo 20-AMR se suministran sin pantalla de protección.

- 20-AMR1 ... 2: 1 ... 2 automatismos regulables
- $I_{max}$ : 0,8 A ;  $V_{max}$ : 250 V ;  $P_{max}$ : 80 W
- Histéresis:  $\pm 5\%$  valor final de escala
- Temperatura ambiente:  $-25^{\circ}\text{C}$  ...  $+80^{\circ}\text{C}$
- Apto para zona clasificada ATEX "Material Simple"
- Disponible para modelos 2100 y 2150 (automatismo 20-AMR), para 2300 (automatismo 23-AMR) y para 2340 (automatismo 24-AMR)

20-AMR

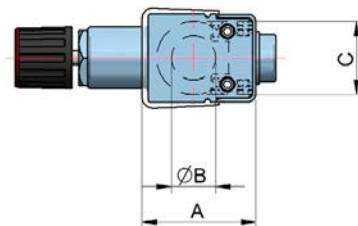
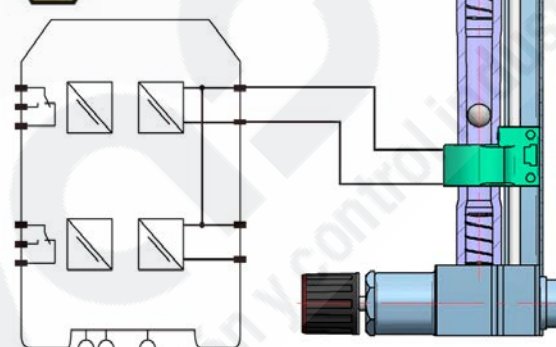


#### Automatismo regulable 20-AMD

(Para caudales hasta 6-60 l/h agua y equivalentes de aire)

Sensor inductivo anular bi-estable según norma EN 60947-5-6 (NAMUR), con caja de plástico (PBT). Accionamiento por el paso del flotador. Apto únicamente para flotador AISI 316L.

- 20-AMD1 ... 2: 1 ... 2 automatismos regulables
- Tensión nominal: 8,2 V / Tensión de trabajo: 5 ... 25 V
- Temperatura ambiente:  $-25^{\circ}\text{C}$  ...  $+100^{\circ}\text{C}$
- Certificado ATEX Ex ia IIC T6 ... T1 Ga / Ex ia IIIC T85°C Da
- Disponible para modelos 2100 y 2150



20-AMD

#### Relé de maniobra (bajo demanda)

Entrada NAMUR (EN 60947-5-6) para 1 o 2 automatismos inductivos.

- Alimentación: 20 ... 30 VDC
- Consumo:  $< 1,3$  W
- Salida relé:
  - $V_{m\acute{a}x}$ : 253 VAC / 2A // 40 VDC / 2A carga resistiva
- Temperatura ambiente:  $-20^{\circ}\text{C}$  ...  $+60^{\circ}\text{C}$
- Índice de protección: IP20

Modelo 2150  
con sensor inductivo  
20-AMD1



## Aplicaciones

### Medidor de nivel hidrostático

La medida del nivel hidrostático por burbujeo puede utilizarse tanto para depósitos abiertos como para depósitos cerrados presurizados.

En depósitos abiertos (fig. 1), la sonda (no suministrada) es alimentada por aire o gas neutro con presión y caudal constante regulado por el caudalímetro serie 2000+RCD. Con la ayuda del manómetro de presión (no suministrado) se mide la altura del líquido en el depósito que es igual a la presión (mmH<sub>2</sub>O) en la sonda. El conjunto de medida comprende:

- Sonda de medida de nivel montada en el depósito
- Manómetro de presión graduado en mmH<sub>2</sub>O
- Medidor de caudal serie 2000 con regulador RCD

En el caso de depósitos cerrados presurizados (fig. 2), son necesarias dos sondas unidas a un manómetro de presión diferencial que indica de la misma forma la altura del líquido en el depósito. El conjunto de medida comprende:

- 2 sondas de medida de nivel montadas en el tanque
- Manómetro de presión diferencial en mmH<sub>2</sub>O
- 2 sistemas de medida de caudal serie 2000 con reguladores RCD

### Medidor de variación de densidad

El sistema descrito anteriormente tiene además otras aplicaciones prácticas como la medida de la variación de la densidad. Si se utilizan dos sondas, un manómetro diferencial y dos reguladores RCD, la medida de la densidad es independiente de las variaciones de nivel.

Como se observa en la fig. 3, se montan las sondas por debajo del nivel mínimo, y con una diferencia de altura entre ambas que depende de la densidad del líquido, precisión requerida y exactitud del manómetro diferencial. La variación de presión para un mismo diferencial de nivel o altura es función de las variaciones de densidad del líquido. La sensibilidad del sistema viene dada en función de la altura H o diferencial de presión. La diferencia más usual de nivel es de 200 mm entre tomas de presión, ya que esto permite medir con precisión variaciones de 0,1 g/cm<sup>3</sup>.

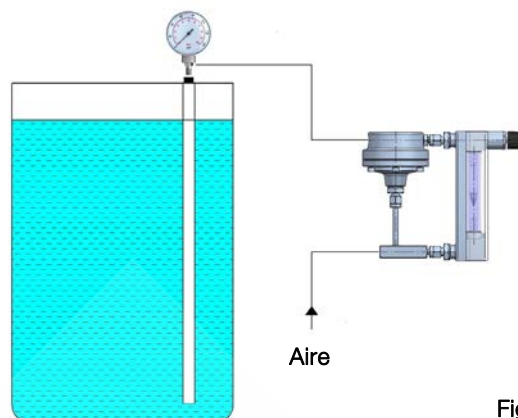


Fig. 1

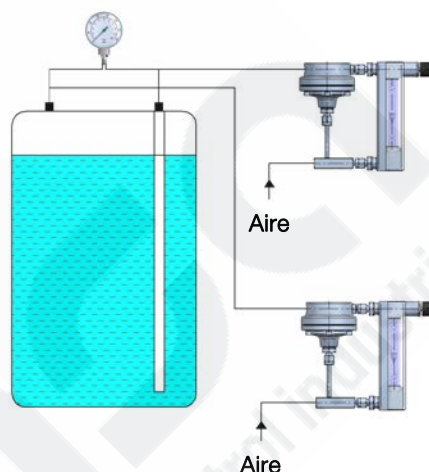


Fig. 2

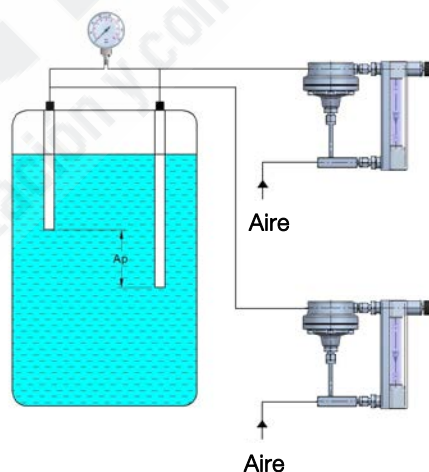


Fig. 3

**TECFLUID**  
The art of measuring

Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001 certificado por

Directiva de Equipos a Presión certificada por

Directiva Europea ATEX certificada por

VITON® es una marca registrada de The Chemours Company



c\ Resina 22-24 Nave 10-B. 28021 Madrid. Spain

comercial@gavasa.com

+34 917 230 930

www.gavasa.com