



## Medidor de pequeños caudales de gases y líquidos

### Principio de medida

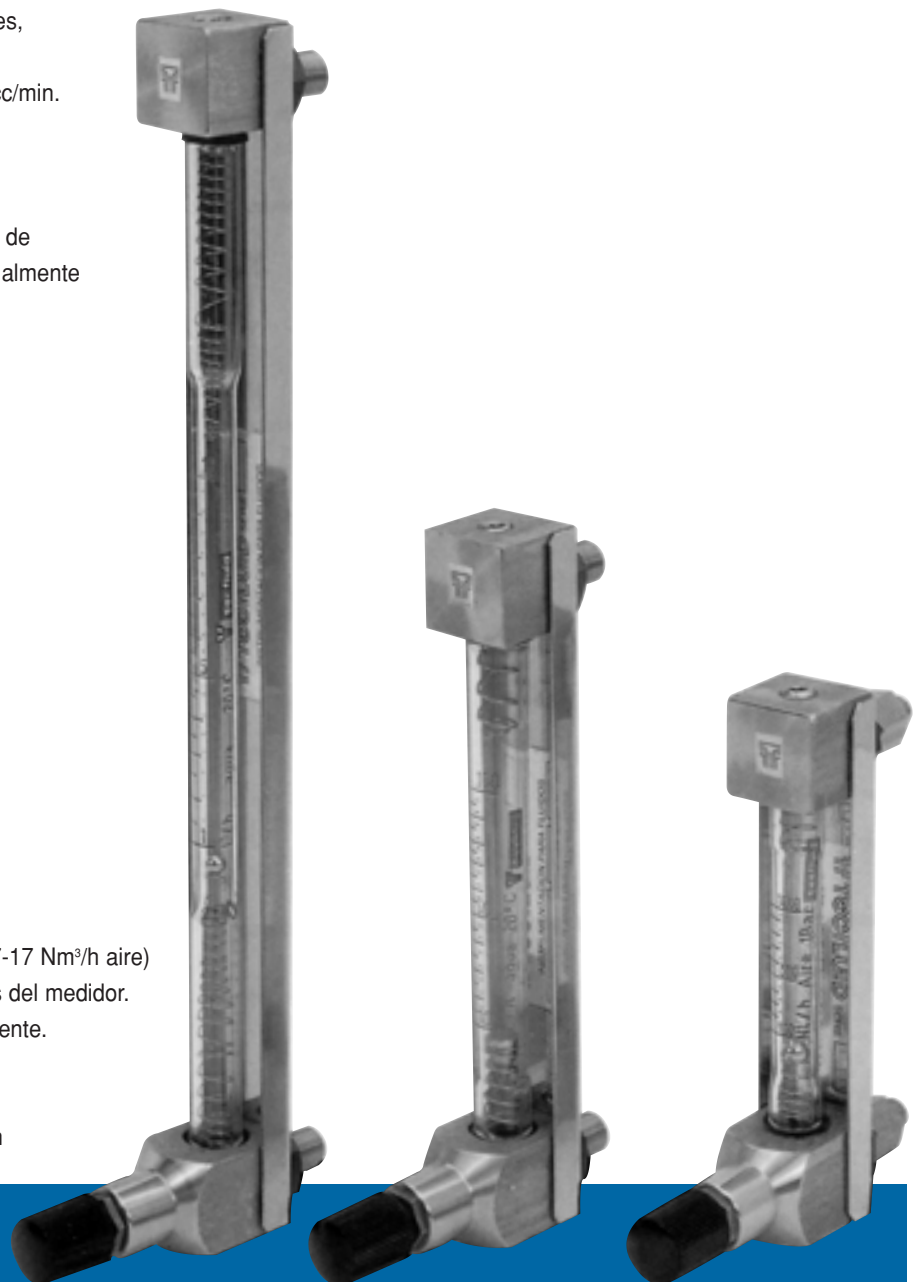
Por flotador y tubo cónico de vidrio borosilicato.

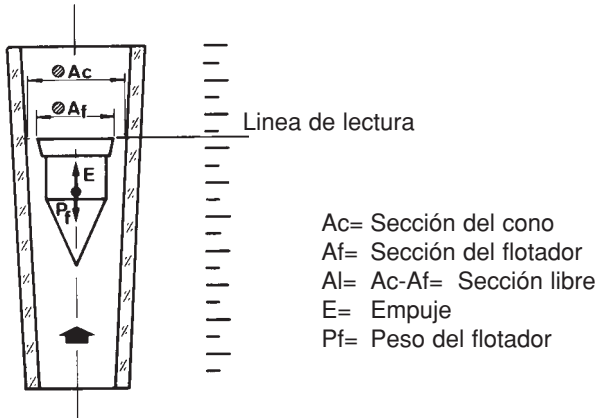
- Serie 2100 con tubo de medida de 100 mm.
- Serie 2150 con tubo de medida de 150 mm.
- Serie 2300 con tubo de medida de 300 mm.
- Válvula de regulación incorporada tipo cónica con rosca de paso fino para regular con precisión el caudal.
- Construcción compacta, de dimensiones reducidas facilita el montaje en todo tipo de instalaciones, especialmente en paneles de control.
- Escalas de lectura directas en l/h, %, l/min., cc/min.
- Automatismos de máximo y mínimo caudal, (ópticos y de proximidad, bi-estables).
- Reguladores de caudal RCA o RCD.
- Su gran adaptación a los diferentes procesos de fabricación y de laboratorio, los hacen especialmente indicados para trabajos de:
  - Paneles de control en general.
  - Plantas piloto.
  - control y medida en maquinaria.
  - depuración de aguas (ósmosis).
  - Control de quemadores de gas.
  - Industrias químico-farmacéuticas.
  - Refrigeración industrial y de proceso.
  - Hornos de tratamiento.
  - Industrias cosméticas.
  - Control de nivel con reguladores RCD.

- Automatismos de máximo -mínimo caudal regulables en toda la escala.
- Reguladores de caudal con presiones variables (caudal constante).
- Construcción muy compacta en AISI-316, (latón, PTFE, PVDF bajo demanda).

### Ventajas

- Fácil instalación.
- Longitud de montaje reducida.
  - Serie 2100: 165 mm.
  - Serie 2150: 215 mm.
  - Serie 2300: 365 mm.
  - Serie 2340: 390 mm (400 a 1000l/h agua, 7-17 Nm<sup>3</sup>/h aire)
- No es necesario tramo recto antes o después del medidor.
- Montaje vertical, circulación del fluido ascendente.
- Entrada y salida posterior horizontal.
- Baja pérdida de carga.
- Escalas directas en l/h, l/min, Kg/h, %, cc/min





### Funcionamiento

Si a través de un tubo de medida cónico (1), en posición vertical, circula un fluido en cantidad suficiente, de abajo hacia arriba, desplazará al flotador (2) desde la posición  $h_0$  hasta una posición  $h_1$ . Esta posición viene dada por:

Área libre de paso  $Al$  (corona circular entre flotador y tubo de medidor). El peso del flotador ( $P_f$ ).

El empuje ( $E$ ) del caudal circulante.

Cada posición de  $h$  (altura) corresponde a un caudal que se refleja mediante las escalas equivalentes grabadas directamente en el tubo de medida.



### Datos técnicos

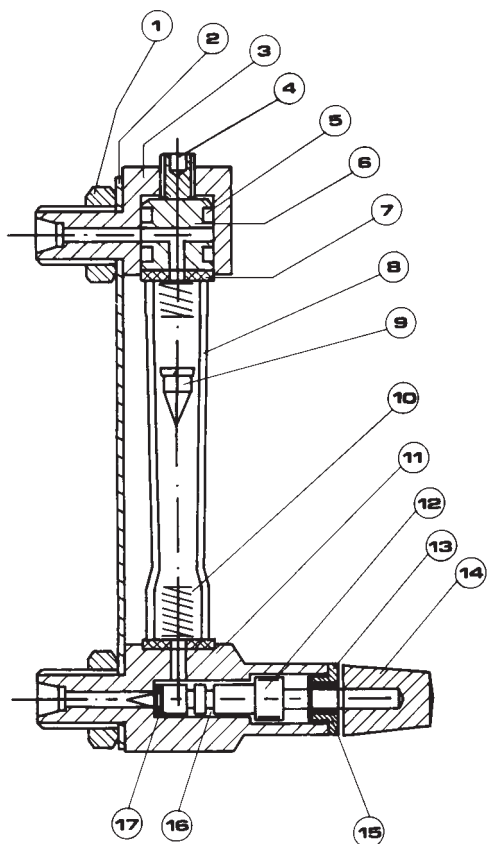
- Conexiones roscadas según caudales:
  - 2100/2150/2300 R<sup>1/4"</sup>, GAS o NPT, M-16 x 1,5
  - 2300 R<sup>1/4"</sup>, R<sup>1/2"</sup> GAS o NPT
  - 2340 R<sup>1/2"</sup>, R<sup>3/4"</sup> GAS o NPT, M-20 x 1,5
- Longitud:
 

Longitud:	Tubo de medida	Montaje
- 2100	100 mm	165 mm
- 2150	150 mm	215 mm
- 2300	300 mm	365 mm
- 2340	300 mm	390 mm
- Precisión según VDE/VDI 3513:
  - 2100 ±3.5%
  - 2150 ±3%
  - 2300 / 2340 ±1%
- Escalas normalizadas:
  - Agua en l/h.
  - Aire en l/h hasta 700 NI/h.
  - Aire en Nm<sup>3</sup>/h a 1-17 Nm<sup>3</sup>/h.  
(Bajo demanda en l/s, cc/min, %)
- Materiales:
 

Cabezales de cierre:	AISI-316
Perfil en U:	AISI-316
Válvula:	AISI-316
Asiento válvula:	PTFE
Juntas tóricas:	Acrilo - Nitrilo (PTFE & Vitón bajo demanda)
- Temperatura:
  - Temperatura de fluido: 0...+120°C
  - Temperatura ambiente: 0...+ 80°C
- Automatismos:
  - 20-AMD(1...2): Automático inductivo anular bi-estable,  
(con relé amplificador WE77/Ex1 o WE77/Ex2)
  - 20-AMO(1...2): detector óptico por rayos infrarrojos,  
(con relé amplificador en caja de aluminio)
- Regulador de caudal:
  - Serie RCA: variaciones de presión a la entrada y presión constante a la salida.
  - Serie RCD: Presión constante a la entrada y variaciones de presión a la salida.
- Materiales:
 

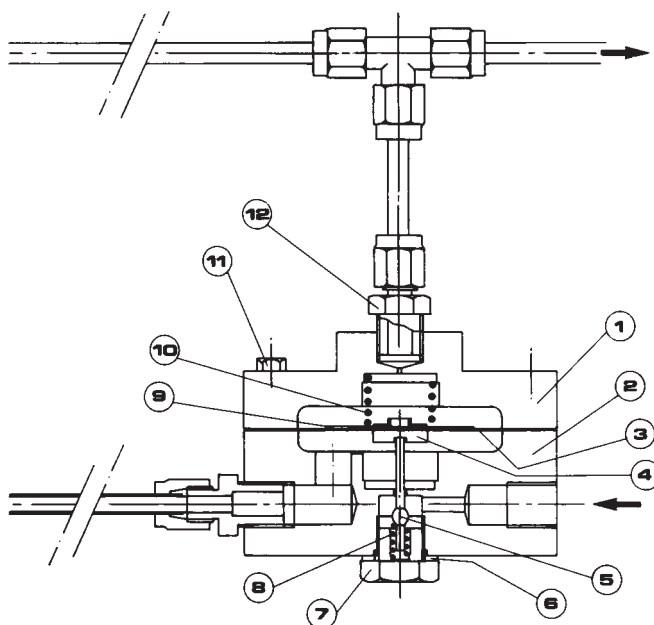
Regulador:	AISI-316 (PTFE, PP bajo demanda)
Membrana:	Acrilo- Nitrilo (PTFE bajo demanda)
Muelles:	AISI-316 (HASTELLOY bajo demanda)
- Presión diferencial mínima entre entrada y salida del regulador: 200 mBar.

## Medidores de caudal Serie 2000



Nº.	Pieza	Materiales
1	Tuerca	Hierro/AISI-316
2	Cuerpo	AISI-316
3	Cuerpo-cierre	AISI-316
4	Tornillo-cierre	AISI-316
5	Juntas tóricas pistón	Acrilo-Nitrilo/Vitón
6	Pistón de cierre	AISI-316
7	Juntas de cierre	Acrilo-Nitrilo/Vitón
8	Tubo de medida	Vidrio Borosilicato
9	Flotador	AISI-316/Vidrio/Cerámica
10	Muelles	AISI-316
11	Cuerpo-válvula	AISI-316
12	Eje válvula	AISI-316
13	Tuerca guía	AISI-316
14	Mando de regulación	Plástico
15	Casquillo guía	PTFE
16	Juntas tóricas válvula	Acrilo-Nitrilo/Vitón
17	Asiento cierre válvula	PTFE

## Reguladores de caudal RCA



Nº.	Pieza	Materiales
1	Cuerpo-membrana	AISI-316
2	Cuerpo- válvula	AISI-316
3	Membrana	Acrilo-Nitrilo/PTFE
4	Guía válvula	AISI-316
5	Válvula regulación	AISI-316
6	Junta cierre	Acrilo-Nitrilo/PTFE
7	Soporte muelle	AISI-316
8	Muelle válvula	AISI-316
9	Disco membrana	AISI-316
10	Muelle membrana	AISI-316
11	Tornillos	AISI-316
12	Racords de unión	AISI-316



Cono Nº.	Longitud tubo (mm)	Escalas de medida, Flotador Serie ECG												
		AGUA 20°C l/h				AIRE 20°C 1013 mBar NI/h				PERDIDA DE CARGA mm Agua				
		AISI-316		VIDRIO		AISI-316		VIDRIO		PLÁSTICO	AISI-316	VIDRIO	PLÁSTICO	
<b>Serie 2100</b>														
C110/0001	100	0.1	1	0.05	0.5	3	30	2	20	1	10	20	10	5
C110/0002.5		0.2	2.5	0.1	1	8	80	5	50	2.5	25			
C111/0005		0.5	5	0.2	2	15	180	10	100	5	50			
C111/0010		1	10	0.4	4	30	300	15	180	10	100			
C111/0016		1.6	16	0.6	6	50	500	30	300	10	150			
C112/0025		2.5	25	1	10	80	800	40	400	20	250	35	20	10
C113/0040		4	40	1.6	16	100	1200	70	700	40	400			
C114/0060		6	60	2	20	150	1800	100	1000	60	600			
C115/0100		10	100	4	40	300	3000	150	1500	80	800	50	25	15
<b>Serie 2150</b>														
C210/0001	150	0.1	1	0.05	0.5	3	30	2	20	1	10	20	10	5
C210/0002.5		0.2	2.5	0.1	1	8	80	5	50	2.5	25			
C211/0005		0.5	5	0.2	2	15	180	10	100	5	50			
C211/0010		1	10	0.4	4	30	300	15	180	10	100			
C211/0016		1.6	16	0.6	6	50	500	30	300	10	150			
C212/0025		2.5	25	1	10	80	800	40	400	20	250	35	20	10
C213/0040		4	40	1.6	16	100	1000	70	700	40	400			
C214/0060		6	60	2	20	150	1500	100	1000	60	600			
C215/0100		10	100	4	40	300	3000	150	1500	80	800	50	25	15
<b>Serie 2300</b>														
C310/0005	300	0.5	5	0.2	2	10	150	8	80	5	50	20	10	5
C310/0010		1	10	0.4	4	30	300	15	150	10	100			
C310/0016		1.6	16	0.6	6	50	500	30	300	10	150			
C310/0020		2	20	0.8	8	60	600	40	400	20	200			
<b>Flotador serie AC</b>														
		Flotador serie AC								Pérdida de carga mm C.A.				
		AISI-316		VIDRIO		ALUMINIO		AISI-316		AISI-316	VIDRIO	ALUMINIO		
<b>Serie 2300</b>														
C311/0025	300	2.5	25	1	10	40	400	70	700	55	18	22		
C311/0040		4	40	1.6	16	70	700	100	1100					
C311/0060		6	60	2	20	100	1000	180	1800					
C312/0100		10	100			170	1700	300	3000	90	30	35		
C312/0160		16	160			250	2500	400	4500					
C312/0250		25	250			400	4000	700	7000					
<b>Serie 2340</b>														
C313/0400	300	40	400			700	7000	1000	10000	125	40	50		
C313/0630		60	630			1000	10000	1800	18000					
C313/1000		100	1000			1700	17000	3000	30000					

## Medidas y pesos

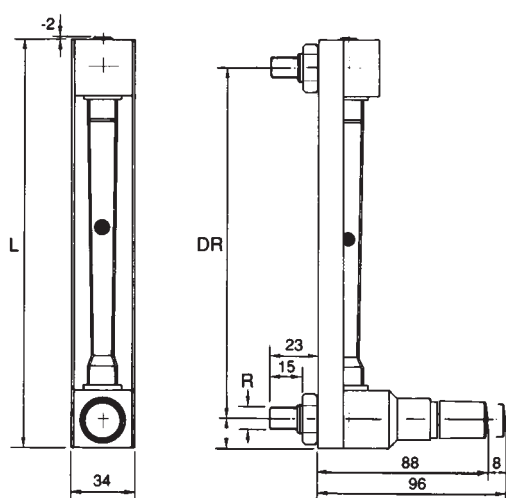
Serie	DR	L	Racords R"	Peso Kg Medidor + RCA
2100	132	165	1/4" GAS/NPT	0,700 +2.5
2150	182	215	1/4" GAS/NPT	0.850 +2.5
2300	332	365	1/4" or 1/2" GAS/NPT	0.850 +2.5
2340	346	390	1/2" or 3/4" GAS/NPT	1.800 +3

## Series

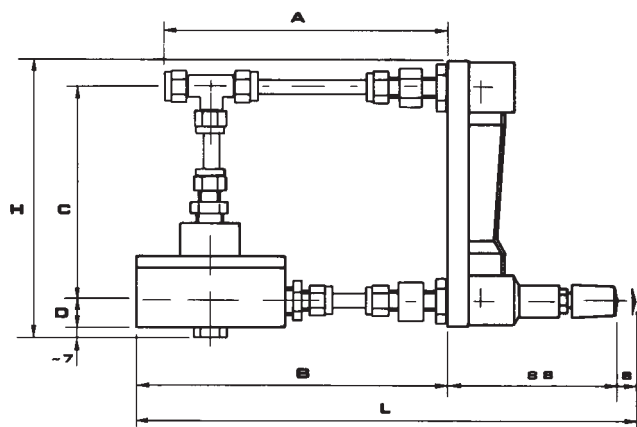
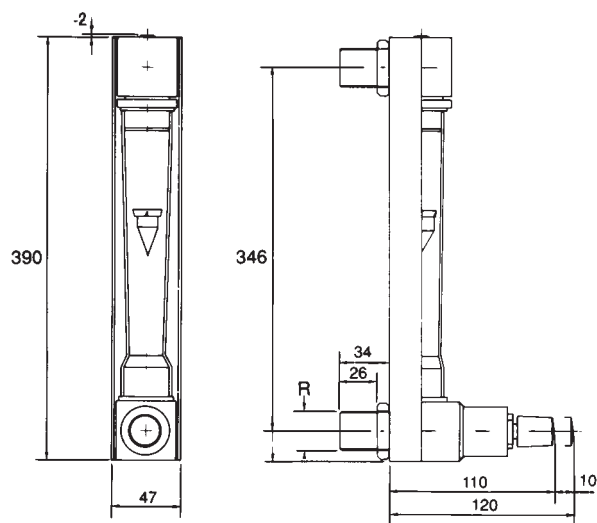
2100

2150

2300



## Series 2340



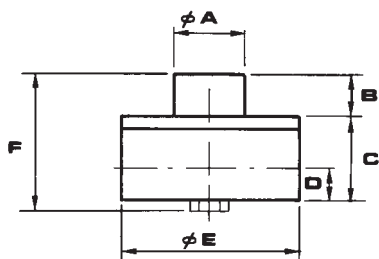
## Medidas

Medidor + Regulador

Serie	Caudal				A	B	C	H	L	Racords D
	AIRE Mín	AGUA MÍN	h	MÁX						
2100					150	170	132	172	266	1/4" GAS/NPT
2150	10	-4,000	1	-250	150	170	182	222	266	1/4" GAS/NPT
2300					150	170	32	372	266	1/4" GAS/NPT
2340	700	-7,000	60	-400	180	200	346	397	320	1/2" GAS/NPT

## Medidas

Reguladores de caudal



Serie	R"	A	B	C	D	E	F
RCA	1/4" GAS/NPT	35	11	52	13	88	63
RCD							
RA40	1/2" GAS/NPT	40	16	65	18	100	81
RD40							

## Reguladores de presión diferencial RCA, RCD

Los medidores de caudal de la serie 2000 están contruidos para incorporar los reguladores RCA y RCD, que regulan y mantienen estable el caudal.

La serie RCA para GASES se utiliza en instalaciones donde la presión de entrada es variable y la presión de salida o contra presión es constante.

La serie RCA para GASES se utiliza en instalaciones donde la presión de entrada es constante y la presión de salida o contra presión es variable.

En medios líquidos se utiliza siempre la serie RCA.

### Funcionamiento

Regulador RCA, presión variable a la entrada y constante a la salida. El fluido a medir con presión de entrada variable entra por el racord (1), 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).

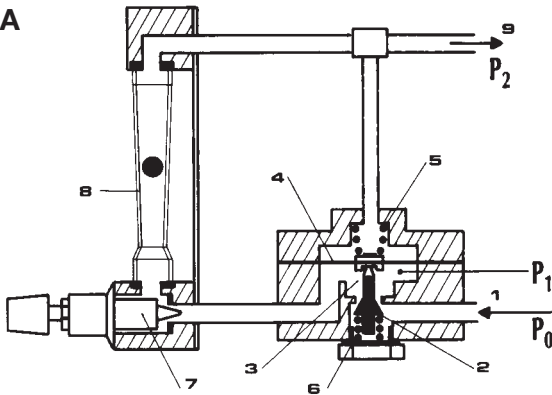
Después de pasar el fluido por la cámara(3) del regulador, pasa por la válvula del medidor (7), seguidamente pasa por el tubo de medida (8), saliendo por el racord (9) contra la presión de salida  $p_2$  constante, que actúa también sobre la membrana (4).

Los muelles (5 y 6) están contruidos de tal forma que abren la válvula (2), cuando la presión de entrada  $p_0$  disminuye y cerrándola cuando  $p_0$  aumenta, de tal manera que mantienen el caudal prefijado por la válvula de regulación (7) del medidor de caudal.

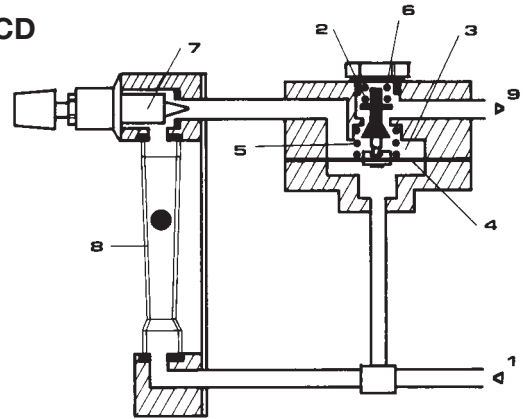
la presión diferencial entre  $p_0$  y  $p_2$  debe ser siempre superior a 200 mBar que es la calculadora para el buen funcionamiento de los muelles (5 y 6).

Los reguladores de caudal RCD, actúan de forma análoga, modificando las posiciones de la válvula reguladora (2) y la de la válvula del medidor (7), según el esquema.

### RCA



### RCD

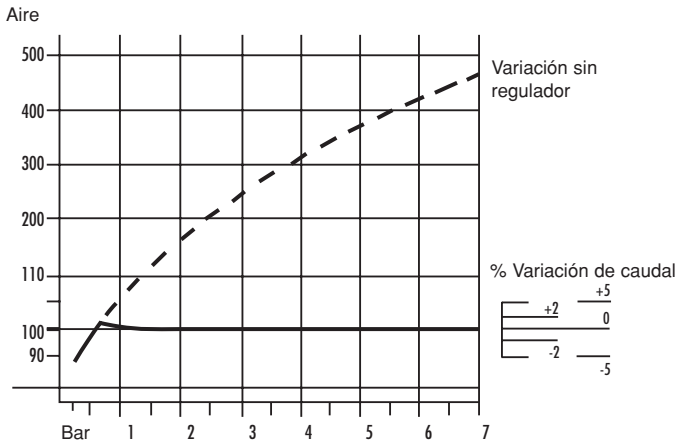


### Curvas de regulación

Las curvas de caudal muestran la relación entre la presión 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).

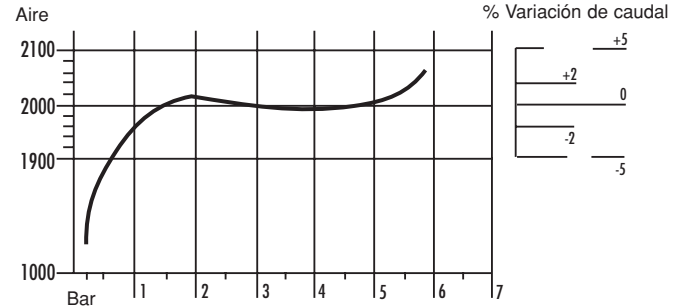
La contrapresión  $p_2$ , en este caso, es la presión atmosférica.

El caudal se mantiene prácticamente constante cuando la presión de entrada  $p_0$  es mayor que la contrapresión  $p_2$  en 200 mBars.

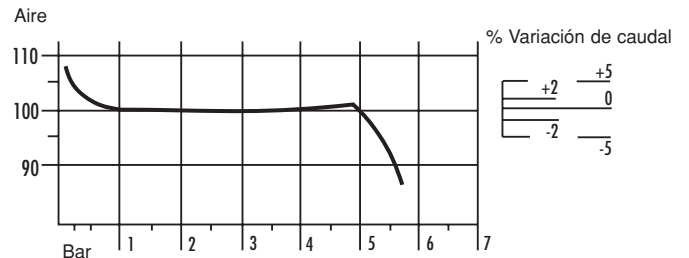


$P_0$ =Presión de entrada **Regulador RCA** (caudal pequeño)

La curva punteada muestra la variación del caudal sin la acción del regulador de presión. Con variaciones de un 100% en la presión de entrada  $p_0$ , las variaciones de caudal son inferiores al 1%. En caudales elevados la precisión obtenida es inferior.



$P_0$ =Presión de entrada **Regulador RCA** (caudal grande)



$P_2$ =Presión de salida **Regulador RCD** (caudal pequeño)

Las curvas muestran las variaciones en función de los caudales y presiones de trabajo

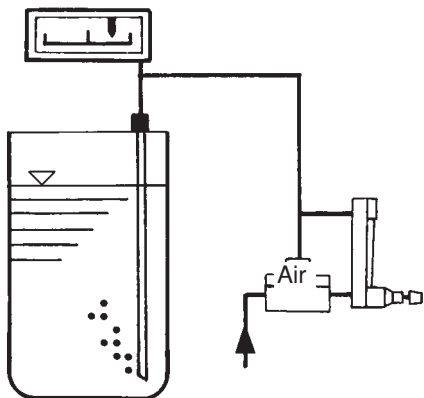
## Medidor de nivel hidrostático

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

### Depósitos abiertos

El conjunto de medida comprende:

- Una sonda de medida de nivel montada en el depósito.
- Un manómetro de presión graduado en mm de c.a.
- Un sistema medidor de caudal 2100 con regulador RCD.



la sonda es alimentada por aire o gas neutro con presión y caudal constante regulado por el sistema 2100 y RCD.

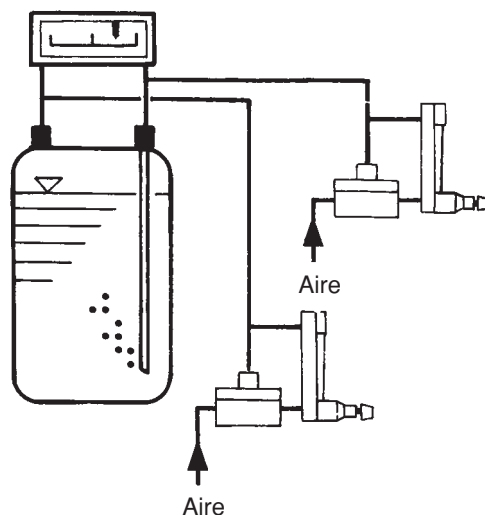
Con la ayuda del manómetro de presión se mide la altura del líquido (mm de c.a.) del nivel del depósito que es igual a la presión en la sonda.

En el caso de depósitos cerrados presurizados, las dos sondas están unidas a un manómetro de presión diferencial que indica de la misma forma la altura del líquido del nivel de depósito.

### Depósitos cerrados presurizados

El conjunto de medida comprende:

- Dos sondas de medida de nivel montadas en el depósito.
- Un manómetro de presión diferencial graduado en mm de c.a.
- Dos sistemas de medida de caudal con reguladores RCD.



### Medida de densidad

El sistema descrito anteriormente, tiene además otras aplicaciones prácticas como la medida de densidad.

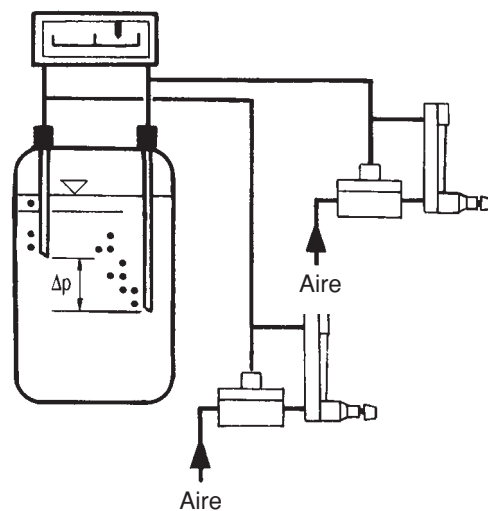
Si utilizamos dos sondas, un manómetro diferencial y dos reguladores RCD, la medida de la densidad es independiente de las variaciones de nivel.

Las sondas deben montarse por debajo del nivel mínimo, y con una diferencia de altura entre ambas, que depende de la densidad del líquido a medir, precisión requerida y exactitud del manómetro diferencial.

La variación  $\Delta p$  para un mismo diferencial de nivel o altura, es función de las variaciones de densidad del líquido.

La sensibilidad del sistema está en función de la altura  $H$  o diferencial de presión.

La diferencia más usual de nivel es de 200 mm entre tomas de presión, esto nos permite medir con precisión variaciones de  $0,1g=20mm$  c.a.



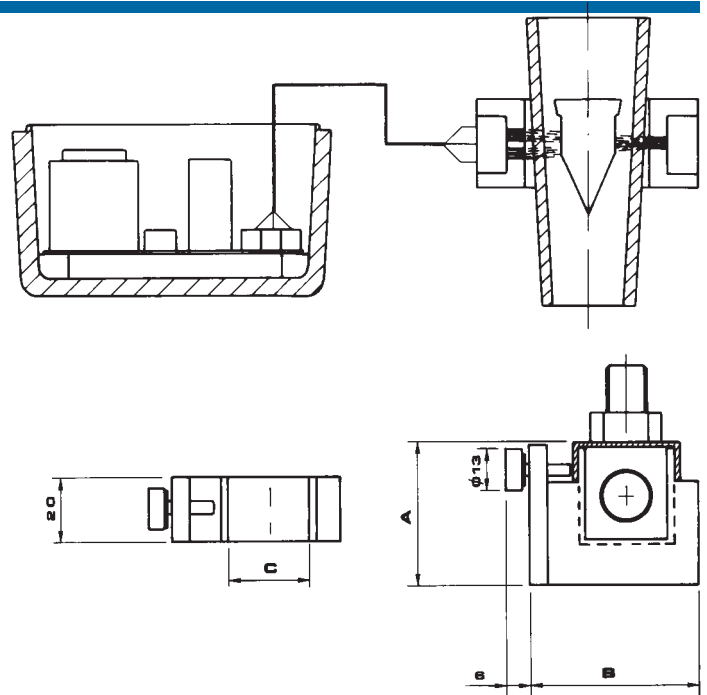


### Automáticos regulables ópticos, Serie 20-AMO:

(hasta caudales máximos de 25-250 l/h agua y 0,4-4 Nm<sup>3</sup>/h aire).

Automático óptico por rayos infrarrojos, accionado por el flotador al interrumpir el haz de rayos, montado en protección plástica, relé de mando en caja de aluminio.

- 20-AMO 1...2: Automáticos regulables bi-estables.
- Capacidad de ruptura: 1A / 220Vac / 50Hz
- Histéresis:  $\pm 5\%$  del valor final de escala
- Temperatura:  $-10^{\circ}\text{C}$  to  $+80^{\circ}\text{C}$
- Alimentación: 220 Vac/50Hz  
24Vdc



### Serie 20-AMO / 24-AMO (Bi- estable)

Serie	A	B	C	Caudal (Máx)	
				Nl/h Aire	l/h Agua
20-AMO	44	52	25	4000	250
24-AMO	53	61	36	17000	1000

### Automático regulable inductivo anular Serie 20-AMD:

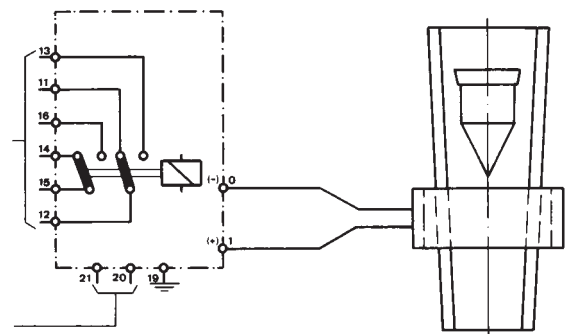
Automático inductivo anular según NAMUR y DIN 19234, montado en caja plástica, accionamiento por el paso del flotador.

- 20 AMD 1... 2: 1 ó 2 automáticos regulables, bi-estables y relé WE77/Ex1 ó Ex2
- Alimentación: 8 V dc
- Temperatura:  $-25^{\circ}\text{C}$  a  $+70^{\circ}\text{C}$

### Relé de mando:

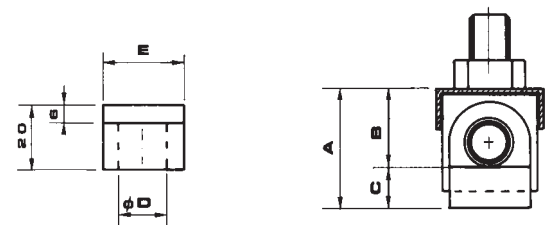
Tipo WE77/ Ex 1...2: Para 1 ó 2 contactos inductivos.

- Alimentación: 220Vac  $\pm 15\%$ , 50-60 Hz  
(Bajo demanda en otras tensiones ac ó dc).
- Circuito de mando en seguridad intrínseca EEx ia II C (Zona 0).
- Salida para: 1 ó 2 contactos inversores.
- Capacidad de ruptura: 4 Amps / 250 Vac / 250 VA.
- Temperatura ambiente:  $-25^{\circ}\text{C}$  a  $+70^{\circ}\text{C}$



### Serie 20-AMD / 24-AMD (Bi-estable)

Serie	A	B	C	O.D.	E	Caudal (Máx)	
						Nl/h Aire	l/h Agua
20-AMD	37	25	12	15	25	300	10
24-AMD	87	-	-	21	45	2000	60



INGENIEROS ASOCIADOS DE CONTROL S.L.

Tel.: 913831390  
comercial@iac-sl.es