



MANUAL DE OPERACIÓN CAUDALÍMETROS VÓRTEX GHLUG GUADARRAMA FLOW

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

Índice

1.	Información general	3
1.1.	Principio de medición	3
2.	Descripción del equipo	4
2.1.	Descripción y dimensiones serie GHLUG	4
2.2.	Caudales para Vapor Saturado	5
3.	Instalación Mecánica	6
3.1.	Flujo laminar	6
3.2.	Siempre con líquido	9
3.3.	Reorientación del cabezal de lectura	10
3.4.	Otras recomendaciones	10
4.	Conexión eléctrico	12
4.1.	Cabezal Compacto	12
4.1.1.	Caja de conexiones	12
4.1.2.	Conexión de las tierras	13
4.1.3.	Salida digital de Pulsos	13
4.1.4.	Salida analógica	13
4.2.	Cabezal Remoto	14
4.2.1.	Caja de conexiones	14
4.2.2.	Conexión entre el sensor y el transmisor separado	15
4.2.3.	Conexión de las tierras	16
4.2.4.	Salida digital de Pulsos	17
4.2.5.	Salida analógica	17
4.3.	Conexión salida analógica y digital en cabezal GHLUG	18
4.3.1.	Bornero de medición de gases y vapor (GHLUG-V/G)	18
4.3.2.	Bornero de medición de líquido (GHLUG-L)	18
5.	Configuración del caudalímetro	19
5.1.	Pantalla y Teclado	19
5.2.	Modos de funcionamiento	20
5.2.1.	Modo Estándar o de Medición	20
5.2.2.	Modo de Ajuste de Parámetros	21
5.2.3.	Ajuste de la salida digital (Pulsos)	25
5.2.4.	Ajuste de la salida analógica	26

5.2.5.	Configuración de dirección ModBus.	26
6.	Contacto	27

1. Información general

1.1. Principio de medición

El caudalímetro de vórtices (vortex) funciona según el principio de calle de vórtices de Von Kármán, que genera remolinos cuando un fluido choca con un cuerpo romo en la tubería, que son proporcionales al caudal instantáneo. Cuando el fluido en la tubería pasa por el cuerpo romo (prisma triangular), se generarán vórtices debido a la aceleración del caudal parcial. Los vórtices surgirán alternativamente en dos líneas, lo que se llama vórtice de Kármán. La frecuencia de liberación de estos vórtices depende del tamaño del prisma y el caudal del fluido, siendo independiente de parámetros característicos del medio, como la temperatura y la presión. Se puede calcular con las siguientes fórmulas:

$$F = Sr \cdot V(1 - 1,27 \cdot d/D)$$

$$Q = 3600 \cdot F/K$$

$$M = Q \cdot P$$

F → Frecuencia de liberación de los vórtices de Karman (Hz)

Sr → Número de Strouhal (Sin dimensiones)

V → Velocidad del fluido (m/s)

d → Ancho del prisma (m)

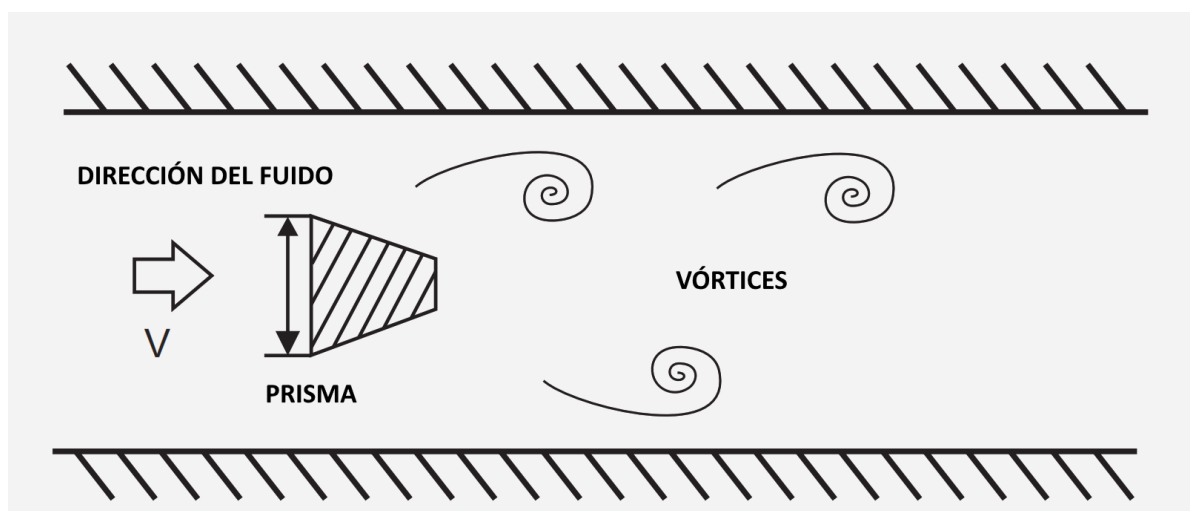
D → Diámetro interior del caudalímetro Vortex

Q → Caudal Volumétrico Instantáneo (m³/h)

K → Coeficiente del caudalímetro Vórtex (número de unidad de pulsos/m³)

M → Caudal Másico Instantáneo (kg/h)

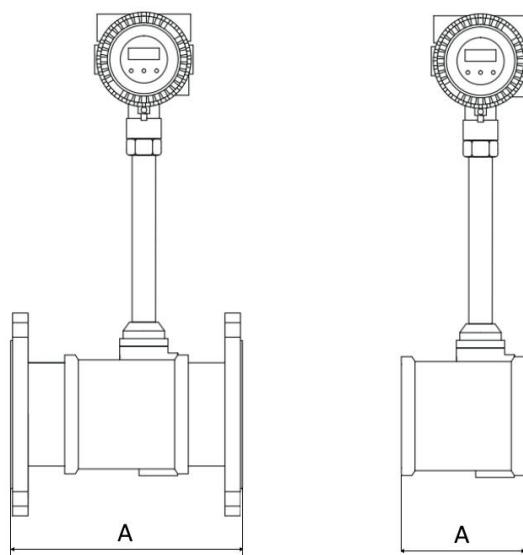
P → Densidad del fluido (kg/m³)



2. Descripción del equipo

2.1. Descripción y dimensiones serie GHLUG

Los caudalímetros vórtex GHLUG tienen el cuerpo de acero inoxidable SS304. La conexión a proceso se puede realizar mediante brida DIN o Wafer.



Modelo	Presión (bar)		Temp (°C)	Caudales (m3/h)				Materiales		Longitud A (mm)	
	Estándar	Opción	Estándar	Líquido		Aire		Estándar	Opción	Conexión con Bridas EN-1092-1	Conexión Wafer
				Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo				
GHLUG15	40	-	250	0,5	8	5	50	AISI 304	AISI 316	170	65
GHLUG20	40	-	250	0,5	12	6	60	AISI 304	AISI 316	170	65
GHLUG25	40	-	250	0,8	16	8	120	AISI 304	AISI 316	170	65
GHLUG32	40	-	250	1,5	25	10	200	AISI 304	AISI 316	170	65
GHLUG40	40	-	250	2	40	20	300	AISI 304	AISI 316	190	80
GHLUG50	40	-	250	2,5	60	25	500	AISI 304	AISI 316	190	80
GHLUG65	16	40	250	4	100	40	800	AISI 304	AISI 316	220	92
GHLUG80	16	40	250	6	160	60	1.200	AISI 304	AISI 316	220	100
GHLUG100	16	40	250	8	250	100	2.000	AISI 304	AISI 316	240	125
GHLUG125	16	40	250	12	400	150	3.000	AISI 304	AISI 316	260	145
GHLUG150	16	40	250	18	600	200	4.000	AISI 304	AISI 316	280	165
GHLUG200	16	40	250	30	1.200	350	8.000	AISI 304	AISI 316	300	195

2.2. Caudales para Vapor Saturado

Presión Absoluta (bar)	2		3		4		5		6	
Temperatura (°C)	120,2		133,5		143,62		151,84		158,94	
Densidad (kg/cm2)	1,129		1,651		2,163		2,669		3,170	
Caudal (kg/h)	Q mín.	Q máx.	Q mín.	Q máx.	Q mín.	Q máx.	Q mín.	Q máx.	Q mín.	Q máx.
GHLUG15	5,7	57	8,3	83	10,8	108	13,4	134	15,9	159
GHLUG20	6,8	68	10,0	100	13,0	130	16,1	161	19,1	191
GHLUG25	9,1	135	13,2	198	17,3	260	21,4	320	25,4	380
GHLUG32	20,4	204	29,8	298	39,0	390	48,1	481	57,1	571
GHLUG40	22,6	338	33,1	495	43,3	649	53,4	801	63,4	951
GHLUG50	28,3	565	41,3	826	54,1	1082	6,8	1335	79,3	1585
GHLUG65	45,2	903	66,1	1321	86,7	1730	106,8	2135	126,7	2536
GHLUG80	67,8	1354	99,1	1981	130	2596	16	3202	190	3804
GHLUG100	113	2258	166	3302	217	4326	267	5338	317	6340
GHLUG125	170	3387	248	4953	325	6489	401	8007	476	9510
GHLUG150	226	4516	331	6604	433	8652	534	10676	634	12680
GHLUG200	396	9032	578	13208	758	17304	935	21352	1110	25360

Presión Absoluta (bar)	7		8		9		10		12	
Temperatura (°C)	164,96		170,41		175,36		179,68		187,96	
Densidad (kg/cm2)	3,667		4,162		4,665		5,147		5,127	
Caudal (kg/h)	Q mín.	Q máx.	Q mín.	Q máx.	Q mín.	Q máx.	Q mín.	Q máx.	Q mín.	Q máx.
GHLUG15	18,4	184	20,9	209	23,4	234	25,8	258	30,7	307
GHLUG20	22,0	221	25,0	250	28,0	280	30,9	309	36,8	368
GHLUG25	39,4	440	33,3	500	37,4	560	41,2	618	49,1	735
GHLUG32	66,0	660	75,0	750	84,0	840	92,7	927	110,3	1103
GHLUG40	73,4	1100	83,3	1250	93,4	1400	103	1545	123	1840
GHLUG50	91,7	1835	105	2080	117	2330	130	2575	155	3063
GHLUG65	150	2935	170	3330	190	3732	210	4120	250	4905
GHLUG80	220	4400	250	5000	280	5600	310	6180	370	7355
GHLUG100	370	7335	420	8325	470	9330	515	10295	615	12255
GHLUG125	550	11000	625	12490	700	14000	775	15440	920	18380
GHLUG150	735	14670	835	16650	935	18660	1030	20590	1230	24510
GHLUG200	1285	29336	1460	33300	1635	37320	1805	41180	2145	49020

Presión Absoluta (bar)	14		16		18		20	
Temperatura (°C)	195,04		201,37		207,11		212,37	
Densidad (kg/cm2)	7,106		8,085		9,065		10,05	
Caudal (kg/h)	Q mín.	Q máx.	Q mín.	Q máx.	Q mín.	Q máx.	Q mín.	Q máx.
GHLUG15	35,6	356	40,5	405	45,4	454	50,3	503
GHLUG20	42,7	427	48,6	486	54,4	544	60,4	604
GHLUG25	56,9	853	64,7	970	72,6	1087	80,5	1206
GHLUG32	128	1280	146	1460	164	1640	181	1810
GHLUG40	143	2132	162	2425	182	2720	201	3015
GHLUG50	178	3553	203	4042	267	4533	252	5025
GHLUG65	285	5685	324	6470	363	7255	402	8040
GHLUG80	427	8525	486	9702	545	10880	603	12060
GHLUG100	711	14215	809	14170	907	18130	1005	20100
GHLUG125	1066	21320	1213	24255	1360	27195	1508	30150
GHLUG150	1422	28425	1617	32340	1813	36260	2010	40200
GHLUG200	2488	56850	2830	64680	3173	72520	3518	80400

3. Instalación Mecánica

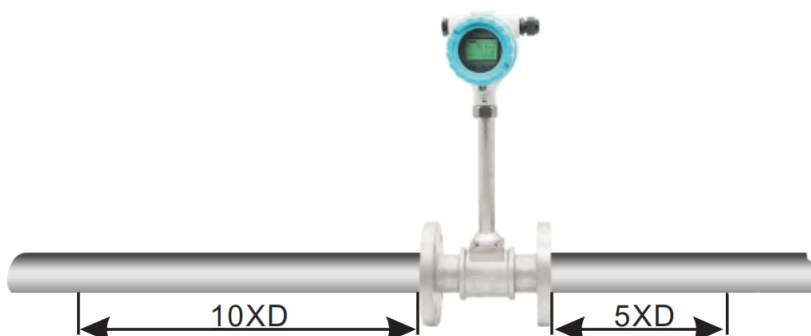
Para que el caudalímetro vórtex mida con precisión, hay que destacar por su importancia **la Instalación Mecánica** del equipo.

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

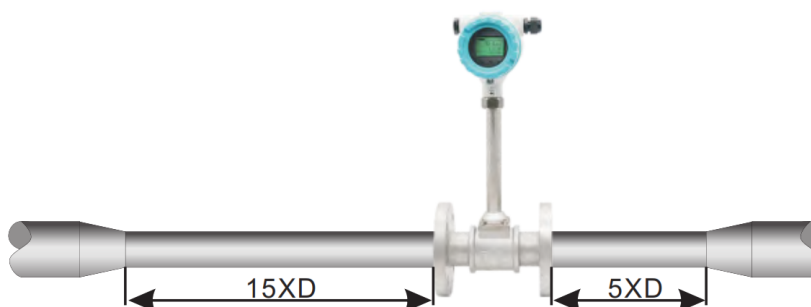
- **Instalación en el sentido correcto:** Debido a la forma del prisma que forma los vórtices que se encuentra en el interior del caudalímetro, es **extremadamente importante** que este se instale respetando el sentido del caudal indicado por una flecha grabada en su cuerpo.
- **Flujo laminar:** El líquido o gas que pasa por el equipo debe hacerlo en Régimen Laminar, es decir, no turbulento.
- **Siempre lleno:** El caudalímetro siempre debe estar lleno del fluido que se vaya a medir, es decir que, si se está midiendo un líquido, no debe haber bolsas de aire en la tubería, y, si se está midiendo gas, no debe haber condensado.

3.1. Flujo laminar

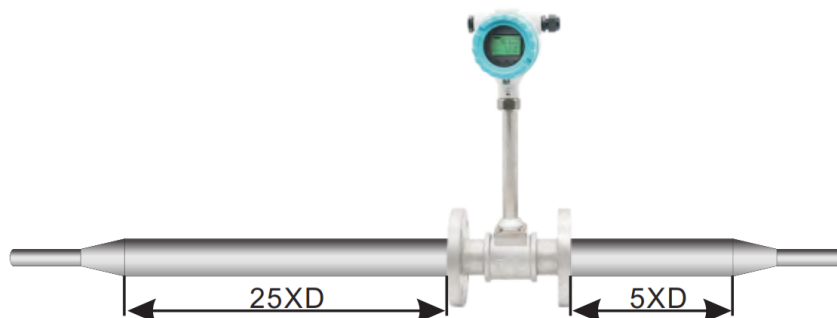
Tramos rectos: Es imprescindible colocar un tramo de tubería recta del mismo diámetro interior que el del caudalímetro y, por norma general, con una longitud mínima de 5 veces el diámetro a la salida y 10 veces el diámetro a la entrada.



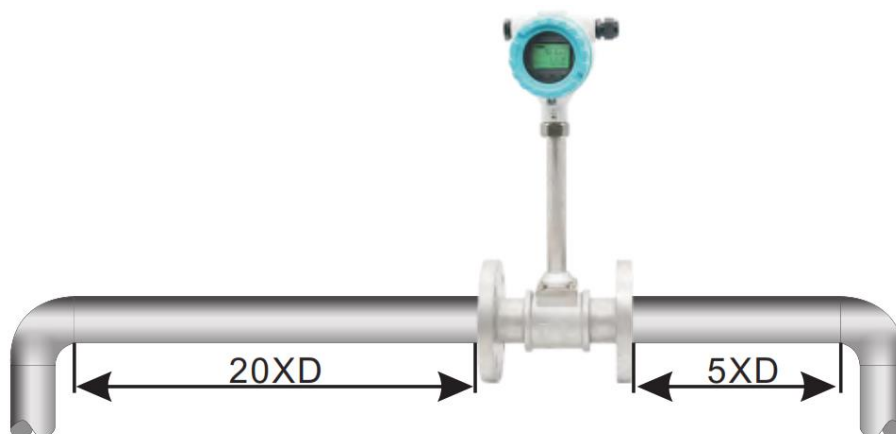
Reducciones: Si el diámetro de la tubería es mayor al del medidor, se deben colocar unas reducciones concéntricas antes y después de los tramos rectos indicados.



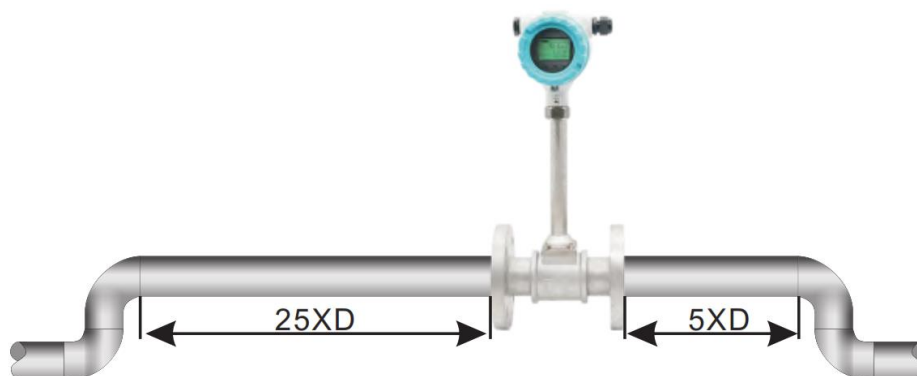
Expansiones: Si el diámetro de la tubería es menor al del medidor, se deben colocar unas reducciones concéntricas invertidas antes y después de los tramos rectos indicados.



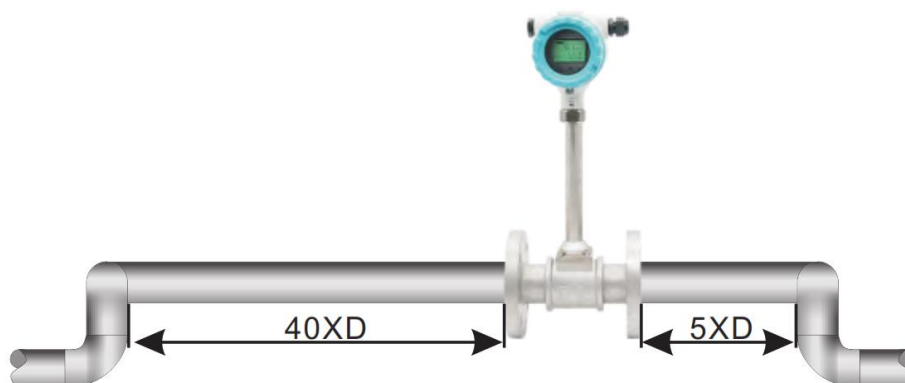
Un codo: Cuando existe un solo codo, se deben colocar un tramo recto con una longitud mínima de 20 veces el diámetro a la entrada y 5 veces a la salida.



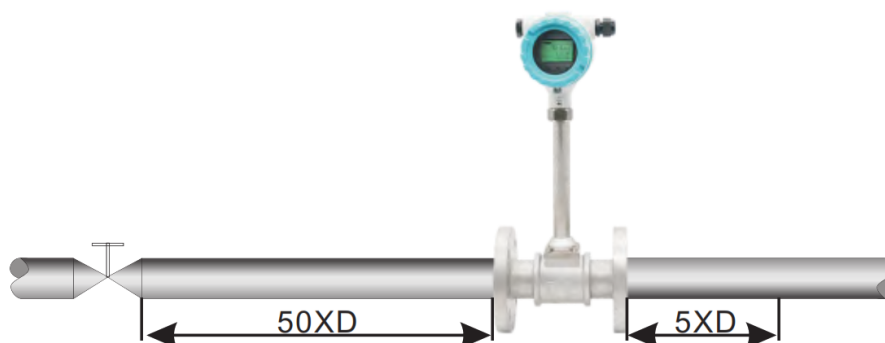
Dos codos en el mismo plano: Cuando existen dos codos en el mismo plano, se deben colocar un tramo recto con una longitud mínima de 25 veces el diámetro a la entrada y 5 veces a la salida.



Dos codos en diferentes planos: Cuando existen dos codos en diferentes planos, se deben colocar un tramo recto con una longitud mínima de 40 veces el diámetro a la entrada y 5 veces a la salida.



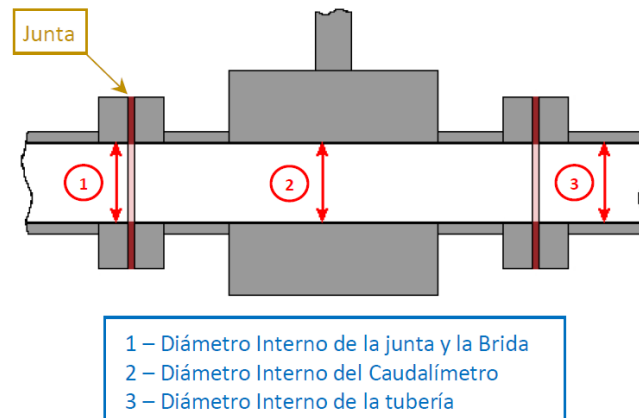
Válvulas: Las válvulas manuales hay que ponerlas detrás del caudalímetro. Si se quisieran poner delante del mismo, hay que aumentar el tramo recto hasta 50XD. Esto es debido a que, si se deja una válvula a medio abrir, se altera mucho el flujo laminar del líquido



Perfilador de caudal: Si no se dispone de espacio para tener un tramo recto muy grande delante del caudalímetro, se puede instalar un perfilador de caudal (también llamado enderezador de caudal). Este garantiza el flujo laminar a la entrada del caudalímetro y sólo es necesario unos tramos de 2XD antes del perfilador y de 8XD a la salida.



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.



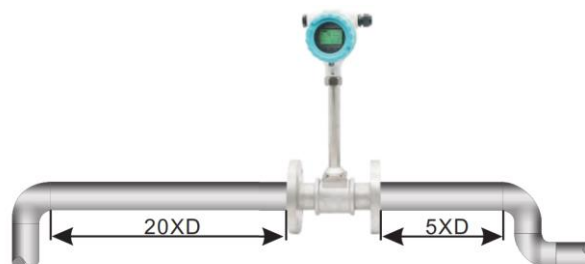
Es muy importante que la **junta esté centrada** para evitar turbulencias a la entrada del caudalímetro. Se recomienda utilizar juntas que se auto-centren como:

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

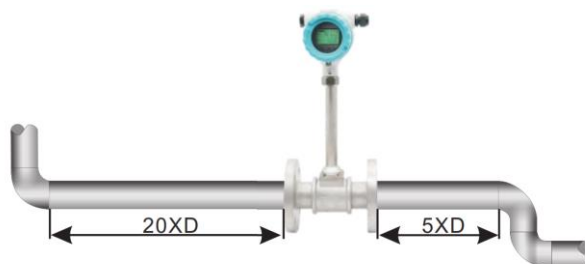
3.2. Siempre con líquido

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. En caso de utilizar el caudalímetro para medir gases o vapor, se recomienda instalar una bajada después de un mínimo de 5 veces el diámetro a la salida del caudalímetro para evitar la formación de condensación.

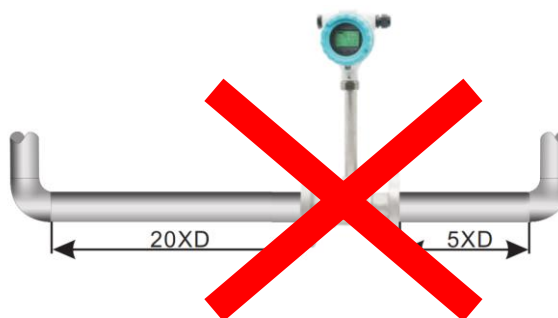
Instalación ascendente.
Bien instalado ya que facilita el drenado en caso de formación de condensado.



Instalación descendente.
Bien instalado ya que facilita el drenado en caso de formación de condensado.



Instalación ascendente o descendente. **MAL** instalado ya que facilita la formación de condensado sin posibilidad de drenarse.



3.3. Reorientación del cabezal de lectura

Puede darse el caso de que, al instalar el caudalímetro en el correcto sentido de circulación, el cabezal de lectura quede con el display frente a una pared o a un sitio que hace difícil su lectura. Como solución, el cabezal de lectura se puede rotar aflojando la turca en su base, siempre sujetando el cabezal para evitar que este gire y se tuerzan los cables interiores:



Una vez suelta, rote el cabezal hasta llegar a la posición deseada. Se recomienda rotar siempre en sentido horario, ya que en caso de ser necesario llevarlo a su posición original, se rota en sentido antihorario y se evita el peligro de enredar los cables que van desde el sensor hasta el cabezal.

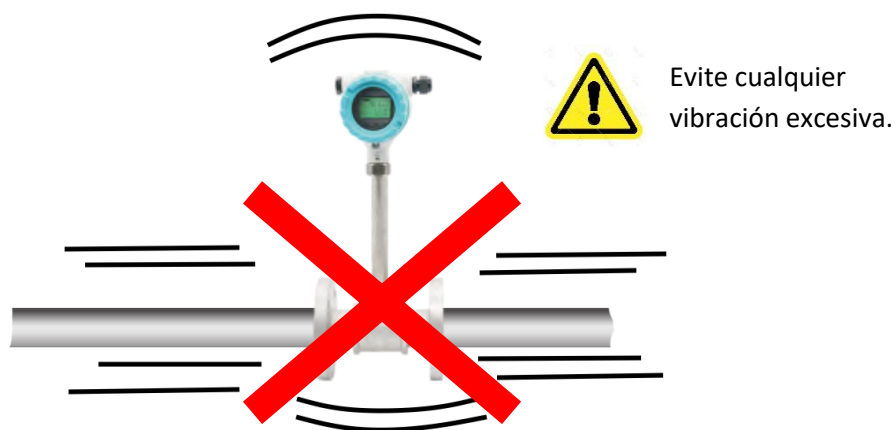
Una vez en la posición deseada, vuelva a apretar la tuerca sujetando el cabezal también, para evitar que se vaya de la posición deseada.

Nota: Solamente se puede girar el cabezal completo. Por favor no intente girar la pantalla, ya que esta lo permite y resultará dañada.

3.4. 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. Si existiese riesgo que se pudiera dar esta circunstancia, se deberá colocar una válvula antirretorno.
- 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. 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.



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 OMISIÓN DE ESTAS INDICACIONES, LA GARANTÍA PUEDE SER ANULADA.

4. Conexión eléctrico

4.1. Cabezal Compacto

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.

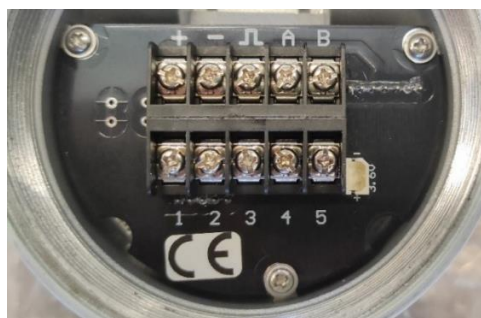
4.1.1. Caja de conexiones

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 la siguiente imagen se pueden ver la caja de conexiones del cabezal unido y el significado de cada uno de los borneros.

Caja bornero para Medición de gases y vapor

(GHLUG-V/G)



Caja bornero para Medición de líquidos

(GHLUG-L)



TERMINAL		Uso
Vapor y gases	Líquidos	
+	+	Alimentación 24 Vdc positivo (+24 Vdc).
-	-	Alimentación 24 Vdc negativo (0 Vdc). Común salidas.
		Salida Digital de Pulsos con potencial.
A	A	Señal de comunicación Positiva.
B	B	Señal de comunicación Negativa.
1	*	Alimentación positiva para Sensor de presión externo.
2	*	Alimentación negativa para Sensor de presión externo.
3	*	Señal positiva de Sensor de presión externo.
4	*	Señal negativa de Sensor de presión externo.
5	I	Salida Analógica Positiva Activa.

* No existe en el modelo para líquidos ya que no necesita compensación.

Para vapor saturado tampoco es necesario su conexión, dado que el equipo compensa con un sensor de temperatura integrado.

4.1.2. Conexión de las tierras

La conexión a Tierra de los caudalímetros vortex es fundamental para la protección del equipo.

Tierra de Instrumentación. Es la que hay que conectar a la masa del cabezal del equipo. Este punto se encuentra debajo de la pantalla.



4.1.3. Salida digital de Pulsos

El equipo tiene una salida digital de Pulsos **Activa** (pulsos con potencial). La carga mínima es de 10 kΩ.

La salida de Pulsos 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. Este parámetro viene configurado de fábrica de acuerdo a las necesidades del cliente. En caso de necesitar cambiarlo, vea el subcapítulo 5.2.3.

** La salida de pulsos en reposo está en valor alto "1". El ancho de pulso es automático.

** 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)

4.1.4. Salida analógica

El equipo tiene una salida analógica **Activa**. La carga máxima soportada es de 500 Ω.

La salida analógica emite una señal de 4 – 20 mA, en correspondencia con el caudal que está pasando por el caudalímetro en el momento. El valor de caudal para el cual el caudalímetro entrega los 20 mA viene configurado de fábrica de acuerdo a las necesidades del cliente. En caso de necesitar cambiarlo, puede hacerlo en el parámetro 7 del menú.

4.2. Cabezal Remoto

Estos modelos tienen separado mecánicamente el sensor y el cabezal. El sensor está conectado por medio de un tubo metálico, por cuyo interior pasan unos cables que se comunican con una caja de conexiones. A ella se debe conectar el cable que se entrega ya unido al transmisor separado. Este cable ya tiene las conexiones hechas en el transmisor remoto, por lo que no se debe intentar desconectar.

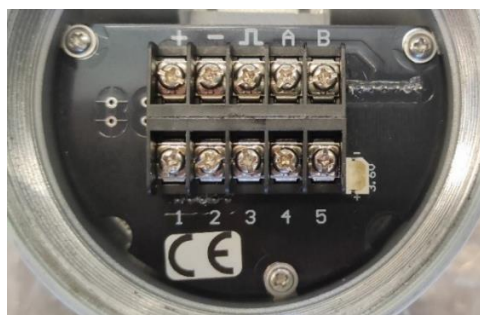
4.2.1. Caja de conexiones

Los transmisores separados tienen la caja de conexión en la parte trasera del transmisor. Para acceder a la misma basta con desenroscar la tapa trasera.

El equipo se suministra con 1 prensa para la alimentación del equipo y salida de datos. Este prensa se puede cambiar de lado a conveniencia del usuario. En la siguiente imagen se pueden ver la caja de conexiones del cabezal separado y el significado de cada uno de los borneros.

Caja bornero para Medición de gases y vapor

(GHLUG-VS/GS)



Caja bornero para Medición de líquidos

(GHLUG-L)



TERMINAL		Uso
Vapor y gases	Líquidos	
+	+	Alimentación 24 Vdc positivo (+24 Vdc).
-	-	Alimentación 24 Vdc negativo (0 Vdc). Común salidas.
		Salida Digital de Pulsos con potencial.
A	A	Señal de comunicación Positiva.
B	B	Señal de comunicación Negativa.
1	*	Alimentación positiva para Sensor de presión externo.
2	*	Alimentación negativa para Sensor de presión externo.
3	*	Señal positiva de Sensor de presión externo.
4	*	Señal negativa de Sensor de presión externo.
5	I	Salida Analógica Positiva Activa.

* No existe en el modelo para líquidos ya que no necesita compensación.

Para vapor saturado tampoco es necesario su conexión, dado que el equipo compensa con un sensor de temperatura integrado.

4.2.2. Conexión entre el sensor y el transmisor separado.

La conexión entre el Cabezal y el Sensor se hace mediante 1 cable de 4 hilos más la malla. Este cable se suministra con el equipo con una longitud estándar de 10 metros conectado al transmisor. Si el cliente necesitase más longitud, deberá especificarlo en el pedido.



El conexionado de ambos elementos es muy simple, ya que solamente se debe realizar en el sensor. Para acceder al bornero se debe desenroscar la tapa trasera de la caja de conexiones. La malla se debe conectar al tornillo de tierra en la parte superior de la caja de conexiones y los 4 hilos con el siguiente orden de colores:

AZUL	BLANCO	VERDE	ROJO
------	--------	-------	------

En la siguiente imagen se puede ver como debe quedar el conexionado final:



4.2.3. Conexionado de las tierras

La conexión a Tierra de los caudalímetros vórtex es fundamental para la protección del equipo.

Tierra de Instrumentación. Es la que hay que conectar a la masa del sensor y del cabezal del equipo. Existe un tornillo en la caja de conexiones del sensor y otra en el transmisor para conectarlo a tierra, pero están unidos por la malla del cable de conexión, por lo que solamente debe conectarlo o bien en el sensor o en el transmisor, donde más conveniente sea de acuerdo a su instalación.



4.2.4. Salida digital de Pulsos

El equipo tiene una salida digital de Pulsos **Activa** (pulsos con potencial). La carga mínima es de 10 kΩ.

La salida de Pulsos 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. Este parámetro viene configurado de fábrica de acuerdo a las necesidades del cliente. En caso de necesitar cambiarlo, vea el subcapítulo 5.2.3.

** La salida de pulsos en reposo está en valor alto "1". El ancho de pulso es automático.

** 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)

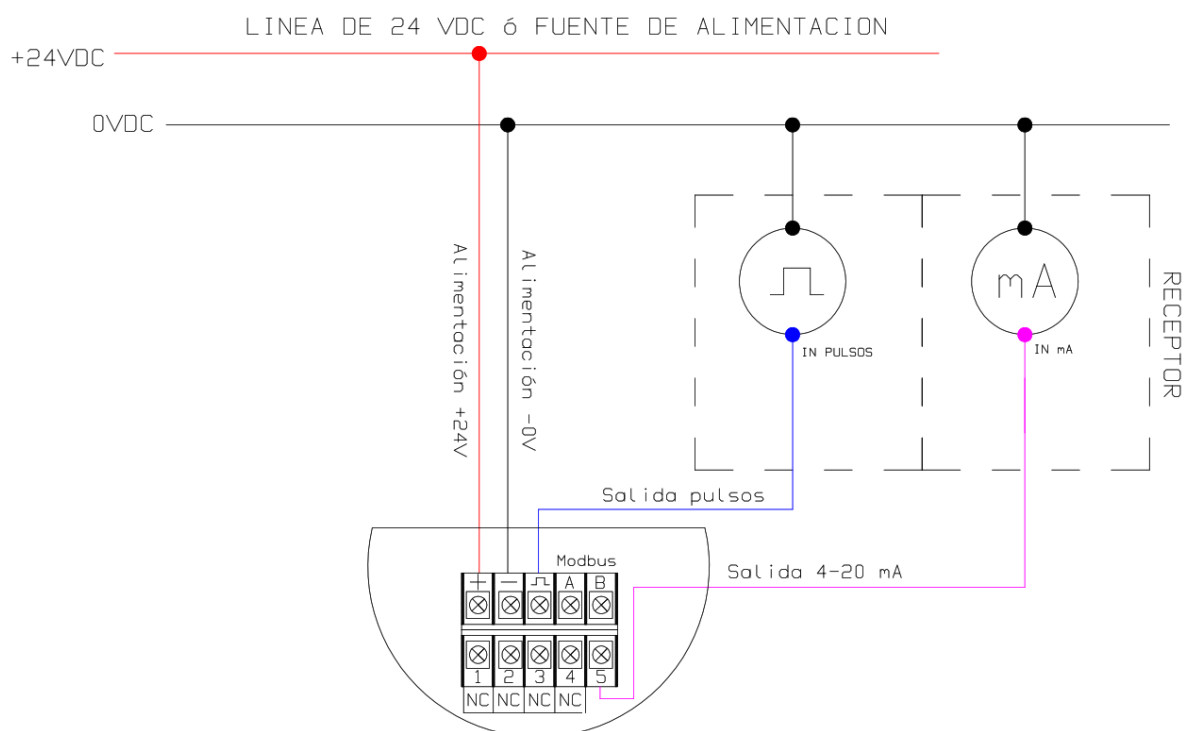
4.2.5. Salida analógica

El equipo tiene una salida analógica **Activa**. La carga máxima soportada es de 500 Ω.

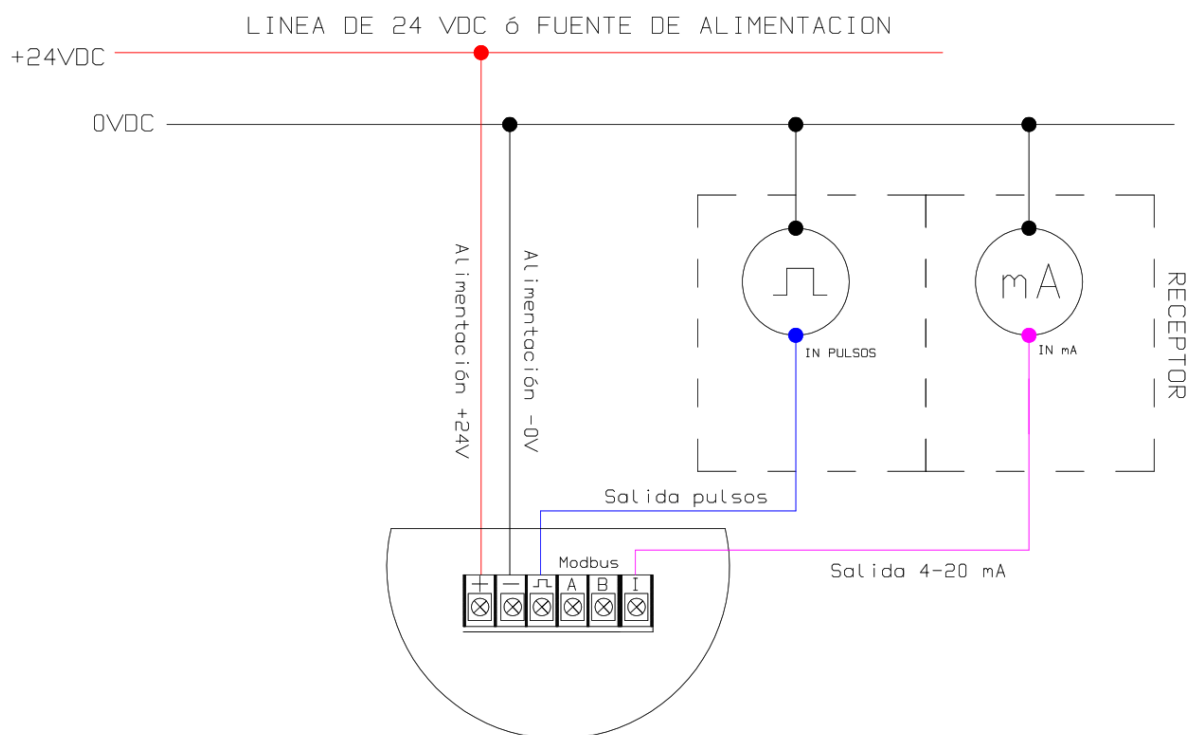
La salida analógica emite una señal de 4 – 20 mA, en correspondencia con el caudal que está pasando por el caudalímetro en el momento. El valor de caudal para el cual el caudalímetro entrega los 20 mA viene configurado de fábrica de acuerdo a las necesidades del cliente. En caso de necesitar cambiarlo, puede hacerlo en el parámetro 7 del menú.

4.3. Conexión salida analógica y digital en cabezal GHLUG

4.3.1. Bornero de medición de gases y vapor (GHLUG-V/G)



4.3.2. Bornero de medición de líquido (GHLUG-L)



5. Configuración del caudalímetro

5.1. Pantalla y Teclado

Pantalla. La pantalla de los caudalímetros de vórtices tiene 2 o 3 líneas de datos que son diferentes en función de la configuración del mismo. Por defecto se entregan con 3 líneas de datos.

Teclado. Los cabezales disponen de 3 teclas que tienen diversas funciones dependiendo del Modo de Funcionamiento del equipo. Estas teclas son:

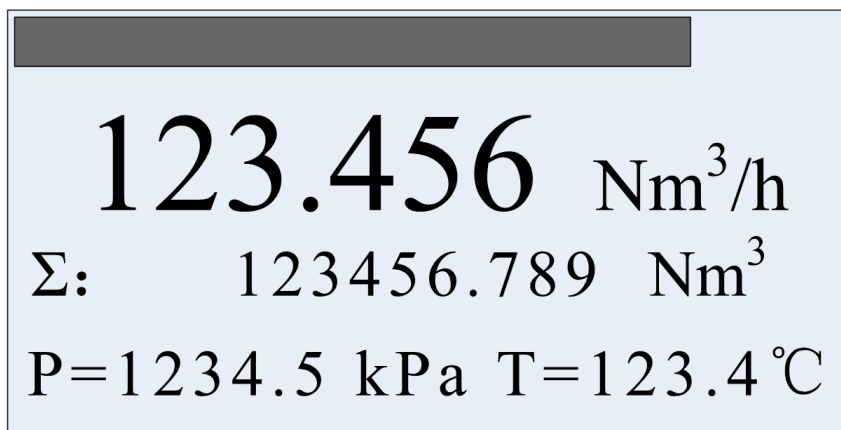
- **M.** Situada a la izquierda: Se usa para ir atrás en el menú o incrementar los dígitos en las configuraciones. Manténgala apretada durante 3 segundos para acceder a los submenús o parámetros para ser cambiados. Una vez hechos los cambios, manténgala apretada 3 segundos para aceptarlos y guardarlos.
- **S.** Situada en el centro: Se usa para ir hacia adelante en el menú o para cambiar el dígito en las configuraciones.
- **Z.** Situada a la derecha: Se usa para entrar o salir del menú. Si se pulsa mientras se está configurando un parámetro, se saldrá de él sin guardar los cambios.



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
 - **Barra de Porcentaje de Fondo Escala:** Muestra una barra con el Caudal como porcentaje del fondo de escala.
 - **Caudal Instantáneo:** Muestra el caudal instantáneo que está pasando por el caudalímetro.
- Línea intermedia
 - **Σ+** Valor del Totalizador.
- Línea inferior. Manteniendo presionado el botón **M** se pueden cambiar los datos que se muestran:
 - **P:** Presión del fluido en la línea.
 - **T:** Temperatura del fluido en la línea.
 - **Curr:** Valor de corriente en la salida analógica.
 - **Per:** Porcentaje del fondo escala.
 - **P + T:** Presión y temperatura en la línea.
 - **F:** Frecuencia de los vórtices.
 - **Den:** Densidad del fluido.

Notas:

- Si se habilita la medida automática de presión (o temperatura) y el caudalímetro recibe una señal errónea (falla del sensor), el valor preconfigurado de presión (o temperatura) se mostrará en pantalla parpadeando.
- Si se configura en los modos de caudal Vapor Saturado Compensado por Presión (Sat_Steam(P)), el valor de la temperatura en pantalla será "----", ya que el sensor de temperatura no estará activado.
- Si se configura en los modos de caudal Vapor Saturado Compensado por Temperatura (Sat_Steam(T)), el valor de la presión en pantalla será "----", ya que el sensor de presión no estará activado.

5.2.2. Modo de Ajuste de Parámetros

Este modo se utiliza para ajustar los parámetros del equipo. El cabezal del caudalímetro vortex, tiene 18 parámetros. 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.

5.2.2.1. *Modificar un Parámetro*

- Acceda al menú pulsando la tecla **Z**.
- Utilice las teclas **M** y **S** para moverse por el menú hasta que encuentre el parámetro que desea modificar.
- Cuando se ha posicionado en un parámetro determinado y se quiere modificarlo, pulse la tecla **M** 3 segundos hasta que el cursor se posicione en el parámetro que desea modificar.
- 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 **M** y **S**.
 - Valor. En otros parámetros se debe especificar un valor exacto. La tecla **M** sirve para aumentar cada dígito, y la tecla **S** para desplazarse por cada uno de ellos.
- Para confirmar un parámetro modificado, pulsar **M** durante 3 segundos, hasta que el cursor se posicione en el nombre del parámetro.

5.2.2.2. Salir de menú de Parámetros

- Para salir del modo **Ajuste de Parámetros** y volver al modo **Estándar**, hay que pulsar la tecla **Z** hasta salir de todos los menús. Lo mismo sucede en ausencia de operación durante más de 2 minutos.

CODIGO	PARÁMETRO	DESCRIPCION	VALORES
1	PROTECTION	Habilita/Deshabilita la protección contra escritura del caudalímetro.	Write Enable, Write Disable.
2	MIN ALARM (%)	Valor de la alarma de Caudal Mínimo.	0% ~ +1000 %
3	MAX ALARM (%)	Valor de la alarma de Caudal Máximo.	0% ~ +1000 %
4	METER SIZE	Muestra el tamaño del tubo de medida del caudalímetro.	DN15 ~ DN600
5	FLOW MODE	Modo de medida de acuerdo al tipo de caudal.	Liquid Qv, Liquid Qm, Gas Qv, Gas Qm, Steam Qv, Steam (P/T), Sat_Steam(T), Sat_Steam(P)
6	UNIT Qv/Qm	Unidad de Caudal Volumétrico/Másico que muestra en la pantalla principal. * Las unidades de caudal seleccionables en este parámetro, están basadas en el tipo de caudal seleccionado en el parámetro anterior. * La unidad de medida del totalizador estará basada en la unidad de medida del caudal.	Volumen: Nm³/h, Nm³/m, Nm³/s, l/s, l/m, l/h, m³/s, m³/m, m³/h, m³/d Masa: g/s, g/m, g/h, kg/s, kg/m, kg/h, kg/d, t/m, t/h, t/d, lb/h · lb/d
7	RANGE 100%	Fondo de Escala. Caudal para los 20 mA. de la salida analógica.	0 ~ ... (Unidad de caudal)
8	DENSITY	Valor preconfigurado de Densidad para medir Vapor y el caudal másico de Líquido y Gas.	0 ~ ... (kg/m³ o g/cm³)
9	GAUGE PRE	Valor preconfigurado de Presión para medir Gas o Vapor.	0 ~ ... (kPa)
9	TEMPERATURE	Valor preconfigurado de Temperatura para medir Gas o Vapor.	0 ~ ... (°C)
10	PV CUTOFF (%)	Configuración corte por bajo caudal. % del fondo escala.	0 – 20%
11	DAMPING	Filtro de tiempo de respuesta del caudalímetro.	0 – 64 Seg.
12	DISP. MODE	Número de unidades decimales mostradas en el Caudal Instantáneo.	0, 1, 2, 3
13	DISPLAY MODE	Modo de mostrar la pantalla, con 2 o 3 líneas de información.	2_line Display, 3_line Display
14	TOTALIZER RESET	Reinicia el totalizador.	Yes, No
15	OVERFLOWS	Muestra la cantidad de veces que se ha superado la cantidad máxima del totalizador.	0 ~ ...
16	K FACTOR	Muestra la constante de calibración del caudalímetro.	0 ~ ...
17	CODE	Código de acceso a los menús del fabricante.	00000
18	CONTRAST	Contraste de la pantalla.	1 ~ 5

* Los parámetros en **ROJO** son parámetros de solo lectura, no se pueden realizar cambios.

1. PROTECTION: Habilita/Deshabilita la protección contra escritura del caudalímetro.

Este parámetro se usa para proteger al caudalímetro de que se realice un cambio en los parámetros. Se puede seleccionar entre 2 opciones:

- Write Enable: Permite al usuario realizar cambios en el menú.
- Write Disable: No permite al usuario realizar cambios en el menú.

2. MIN ALARM(%): Valor de la alarma de Caudal Mínimo.

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

3. MAX ALARM(%): Valor de la alarma de Caudal Máximo.

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

4. METER SIZE: Muestra el tamaño del tubo de medida 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 puede cambiar para evitar errores en la lectura.

5. FLOW MODE: Modo de medida de acuerdo al tipo de caudal.

En este parámetro se modifica el tipo de medida que realizará el caudalímetro. Este parámetro viene configurado de fábrica de acuerdo a las necesidades del cliente y se recomienda encarecidamente no cambiarlo, ya que afecta al funcionamiento del caudalímetro.

Se pueden elegir entre las siguientes:

- Liquid Qv: Medir Líquido en caudal volumétrico.
- Liquid Qm: Medir Líquido en caudal másico.
- Gas Qv: Medir Gas en caudal volumétrico.
- Gas Qm: Medir Gas en caudal másico.
- Steam Qv: Medir Vapor en caudal volumétrico.
- Steam(P/T): Medir Vapor en caudal másico utilizando la compensación por presión y temperatura.
- Sat_Steam(T): Medir Vapor Saturado utilizando la compensación por temperatura.
- Sat_Steam(P): Medir Vapor Saturado utilizando la compensación por presión.

El caudalímetro sale configurado desde fábrica para medir gas o líquido, y dependiendo de esta configuración solo se mostrarán ciertas opciones.

6. UNIT Qv/Qm: Unidad de Caudal Volumétrico/Másico que muestra en la pantalla principal.

En este parámetro se pueden seleccionar las unidades de medida del Caudal. Las unidades de caudal seleccionables en este menú, están basadas en el tipo de caudal seleccionado en el menú anterior, esto quiere decir, por ejemplo, que si en el parámetro anterior se seleccionó Liquid Qv (caudal volumétrico de líquidos), en este parámetro las opciones de caudal másico estarán deshabilitadas.

La unidad de medida del totalizador estará basada en la unidad de medida del caudal, por lo que, dependiendo de la unidad de caudal seleccionada aquí, el totalizador tomará la siguiente unidad:

Unidad de caudal	Unidad del totalizador
Nm ³ /h, Nm ³ /m, Nm ³ /s	Nm ³
m ³ /d, m ³ /h, m ³ /m, m ³ /s	m ³
l/h, l/m, l/s	L
g/h, g/m, g/s	g
kg/d, kg/h, kg/m, kg/s	kg
t/d, t/h, t/m	t
lb/h, lb/d	lb

7. RANGE 100%: Fondo de Escala. 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.

Este parámetro tiene un valor de fábrica correspondiente al caudal máximo y viene especificado en la etiqueta adherida al equipo, aunque el usuario puede modificarlo para ajustarlo a sus necesidades específicas.

8. DENSITY: Valor preconfigurado de Densidad para medir Vapor y el caudal másico de Líquido y Gas.

En este parámetro se configura un valor de densidad para medir el caudal másico de líquidos o gases. En caso de que se esté en modo de medición de vapor, el caudalímetro calculará este valor automáticamente dependiendo de su temperatura y/o presión.

9. GAUGE PRE.: Valor preconfigurado de Presión para medir Gas o Vapor.

En este parámetro se configura el valor predefinido de la presión del fluido en caso de que falle el sensor, o, que no exista uno y se sepa la presión actual.

10. TEMPERATURE: Valor preconfigurado de Temperatura para medir Gas o Vapor.

En este parámetro se configura el valor predefinido de la temperatura del fluido en caso de que falle el sensor, o, que no exista uno y se sepa la temperatura actual.

11. PV CUTOFF: Configuración corte por bajo caudal. % del fondo escala.

Este parámetro indica el porcentaje sobre el caudal del fondo de escala, seleccionado en el parámetro 7 (**RANGE 100%**), por debajo del cual el caudalímetro deja de medir. El usuario puede introducir un valor entre 0 y 20 que expresa este porcentaje.

Ejemplo: Si el fondo de escala seleccionado en el parámetro 7 (**RANGE 100%**) 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.

12. DAMPING: Filtro de tiempo de respuesta del caudalímetro.

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 0 y 64 segundos.

13. DISPLAY MODE: Número de unidades decimales mostradas en el Caudal Instantáneo.

En este parámetro se puede modificar la cantidad de unidades decimales que se muestran en la pantalla principal.

14. TOTALIZER RESET: Reinicia el totalizador.

Este parámetro se utiliza para reiniciar el totalizador que se muestra en pantalla y el de OVERFLOW. Para realizarlo entre en el menú presionando la tecla **M** por 3 segundos. Después cambie a la opción YES presionando la tecla **S**. Vuelva a presionar la tecla **M** por 3 segundos hasta que se cambie automáticamente a NO y el cursor salga del parámetro. Ya se ha reiniciado el totalizador.

15. OVERFLOWS: Muestra la cantidad de veces que se ha superado la cantidad máxima del totalizador.

Cuando el totalizador de la pantalla se ha pasado de su capacidad máxima, este se acumula en el totalizador de OVERFLOW.

Este totalizador cuenta las veces que se ha pasado el totalizador de 10.000.000 de unidades del totalizador. Por lo tanto, una unidad de OVERFLOW es equivalente a que han acumulado 10.000.000 de las unidades que se estén totalizando. Este parámetro es solo de lectura, no se puede editar.

16. K FACTOR: Muestra la constante 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. Este parámetro no se puede editar, ya que causaría que el caudalímetro mida erróneamente.

17. CODE: Código de acceso a los menús del fabricante.

Este parámetro sirve para ganar acceso a los menús del fabricante. Se pide no intentar entrar en estos menús, ya que el cambio de uno de ellos causaría un mal funcionamiento del equipo.

18. CONTRAST: Contraste de la pantalla.

En este parámetro se aumenta o disminuye el contraste de la pantalla.

5.2.3. Ajuste de la salida digital (Pulsos).

En caso de necesitar ajustar la salida de pulsos, puede hacerlo siguiendo este procedimiento:

- 1- Entre en el menú de parámetros.
- 2- Busque el parámetro **1 (PROTECTION)** y asegúrese que se encuentra en modo (WRITE ENABLE), ya que, de no ser así, no podrá realizar cambios. Si no está en ese modo, entre y cámbielo a este modo.
- 3- Busque el parámetro **17 (CODE)**.
- 4- Introduzca la contraseña "000050" y presione la tecla **M** por 3 segundos. Al hacer esto accederá a un nivel de parámetros de fabricante. Se ruega no hacer ningún cambio a otro parámetro aparte de los necesitados, para evitar malfuncionamientos del caudalímetro.
- 5- Busque el parámetro **(PULSE FACTOR UNIT)**; en este parámetro puede modificar la unidad de medida de la salida de pulsos.
- 6- Busque el parámetro **(PULSE FACTOR)**; en este parámetro puede configurar el volumen o masa, en la unidad de medida seleccionada en el parámetro anterior, que tiene que pasar por el caudalímetro para que el este emita un pulso.
- 7- Guarde los cambios, y, en caso de ser necesario, vuelva a bloquear el caudalímetro para evitar cambios indeseados poniendo el caudalímetro en modo **(WRITE DISABLE)** en el parámetro **1 (PROTECTION)**.

5.2.4. Ajuste de la salida analógica.

En caso de necesitar ajustar la salida analógica, puede hacerlo siguiendo este procedimiento:

- 1- Entre en el menú de parámetros.
- 2- Busque el parámetro **1 (PROTECTION)** y asegúrese que se encuentra en modo (WRITE ENABLE), ya que, de no ser así, no podrá realizar cambios. Si no está en ese modo, entre y cámbielo a este modo.
- 3- Busque el parámetro **7 (RANGE 100%)**; en este parámetro puede configurar el caudal al cuál la salida analógica genera los 20 mA. Tenga en cuenta que este valor de caudal estará en la unidad de medida seleccionada en el parámetro **6 (UNIT Qv/Qm)**.
- 4- Guarde los cambios, y, en caso de ser necesario, vuelva a bloquear el caudalímetro para evitar cambios indeseados poniendo el caudalímetro en modo (WRITE DISABLE) en el parámetro **1 (PROTECTION)**.

5.2.5. Configuración de dirección ModBus.

El caudalímetro Vortex tiene de serie comunicación Modbus. En el caudalímetro se pueden cambiar los parámetros de la Dirección Modbus y el Baud Rate de la siguiente forma:

- 1- Entre en el menú de parámetros.
- 2- Busque el parámetro **1 (PROTECTION)** y asegúrese que se encuentra en modo (WRITE ENABLE), ya que, de no ser así, no podrá realizar cambios. Si no está en ese modo, entre y cámbielo a este modo.
- 3- Busque el parámetro **17 (CODE)**.
- 4- Introduzca la contraseña "000090" y presione la tecla **M** por 3 segundos. Al hacer esto accederá a un nivel de parámetros de fabricante. Se ruega no hacer ningún cambio a otro parámetro aparte de los necesitados, para evitar malfuncionamientos del caudalímetro.
- 5- Busque el parámetro **(MODBUS ADDR)**; en este parámetro puede modificar la dirección Modbus del caudalímetro.
- 6- Busque el parámetro **(MODBUS BAUD)**; en este parámetro puede configurar la velocidad de comunicación Modbus del caudalímetro.
- 7- Guarde los cambios, y, en caso de ser necesario, vuelva a bloquear el caudalímetro para evitar cambios indeseados poniendo el caudalímetro en modo **(WRITE DISABLE)** en el parámetro **1 (PROTECTION)**.

Si necesita las direcciones Modbus del caudalímetro, por favor escríbanos o llame y se la enviaremos. Igualmente, si cuando realiza el pedido especifica que usará la comunicación Modbus, se la enviaremos con la documentación del equipo.

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.