

**Sensores de flujo  
de promediación  
de velocidad**

**VERIS  
Verabar<sup>®</sup>**

*Verdadero rendimiento  
en medición de flujo*



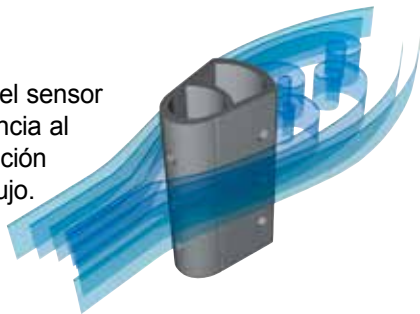
**Armstrong<sup>®</sup>**

# VERIS Verabar® ...Tecnología de avanzada de medición de flujo por presión diferencial (DP)

## La tecnología más precisa y confiable para medir gas, líquido y vapor

Desarrollado a partir de la tecnología aeroespacial, el sensor de flujo tipo pitot de promediación Verabar ofrece precisión y confiabilidad sin igual. Con su construcción sólida de una pieza y forma de bala, Verabar transforma la medición de flujo en un proceso sin obstrucciones y preciso.

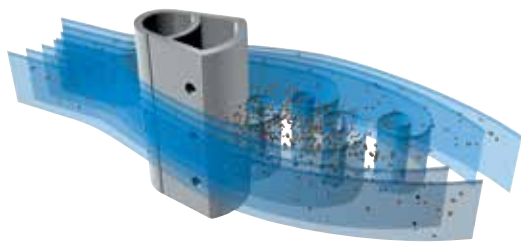
La forma única del sensor reduce la resistencia al avance y la vibración inducida por el flujo.



Y la ubicación de los puertos de presión baja elimina la posibilidad de obstrucciones y mejora la estabilidad de la señal.

## Estabilidad de señal superior y mayor resistencia a las obstrucciones

Las obstrucciones pueden presentarse en los puertos de baja presión ubicados en el vacío parcial, o cerca de este, en la parte posterior del sensor. El diseño de Verabar ubica los puertos de baja presión a los lados del sensor, delante del punto de separación de fluido y del área de estela turbulenta. Esto prácticamente elimina las obstrucciones y produce una señal muy estable.



## Precisión en la que usted puede confiar y los datos que la respaldan

El adelanto único y exclusivo en una precisión mayor deriva del desarrollo de un modelo teórico verificado que predice los coeficientes de flujo de Verabar.

Esto elimina la necesidad de realizar pruebas de calibración para caracterizar los coeficientes de flujo.

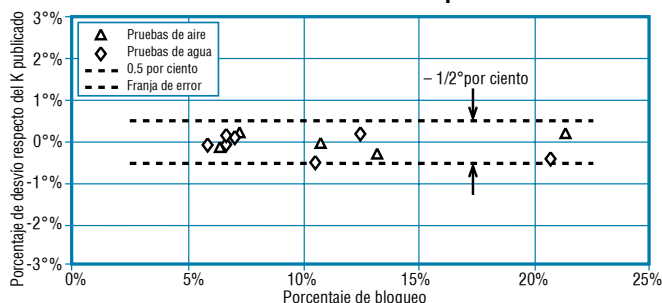
$$K = \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{1}{1-C_b\beta_v}\right)^2 + C_\infty}}$$

Sin un modelo como este, la falta de certeza respecto de los coeficientes de flujo aumenta drásticamente y es posible que se requieran costosas calibraciones. Datos de pruebas empíricas provenientes de laboratorios independientes verificaron el modelo teórico y los coeficientes de flujo como una constante,



independiente del número de Reynolds y dentro de ±0,5 % del valor previsto. La derivación del modelo teórico y los datos de la prueba se publicaron en el informe Verabar Flow Test Report (ED-100).

Resumen de los datos de la prueba



## Menor resistencia al avance y reducción extendida

Las pelotas de golf llegan a una distancia mayor porque su superficie tiene pequeños hoyuelos, que disminuyen la resistencia aerodinámica.

Los surcos y la aspereza de la superficie frontal de la unidad Verabar aplican el mismo principio. Esta característica simple de diseño libera el vacío parcial en la parte posterior del sensor, lo que reduce la resistencia de presión. Así se mejora la precisión y la capacidad de rango a velocidades muy bajas.

Superficie áspera



Superficie suave



Los diseños, los materiales, los pesos y las clasificaciones de rendimiento son aproximados y están sujetos a cambios sin previo aviso. Visite [armstronginternational.com/veris](http://armstronginternational.com/veris) para obtener información actualizada.

# VERIS Verabar® ...Nuevas ideas que funcionan

## Cabezal de válvulas exclusivo

Verabar ofrece un nuevo concepto... válvulas integradas al cabezal del instrumento.

Este diseño superior:

- Simplifica la instalación y el mantenimiento.
- Reduce el costo de conexión porque emplea menos accesorios.



## Inserto parcial

- Diseñado específicamente para aplicaciones de agua de enfriamiento de alta velocidad, tuberías gran diámetro, grandes chimeneas verticales y líneas de agua enterradas.
- Ingresa 1/3 en la tubería para reducir los costos de adquisición e instalación, y es especialmente útil cuando se requiere una derivación sobre tubería en carga.
- Es posible insertar/retraer los sensores de derivación sobre tubería en carga del inserto parcial sin que disminuya el caudal.

## Transmount

Los sistemas de flujo Transmount son la opción de preferencia para todos los líquidos y para las aplicaciones de gas y vapor con leves variaciones de presión y temperatura.

## Mass Transmount

Los sistemas de flujo Mass Transmount deben utilizarse en aplicaciones de vapor y gas con temperatura y presión variables.

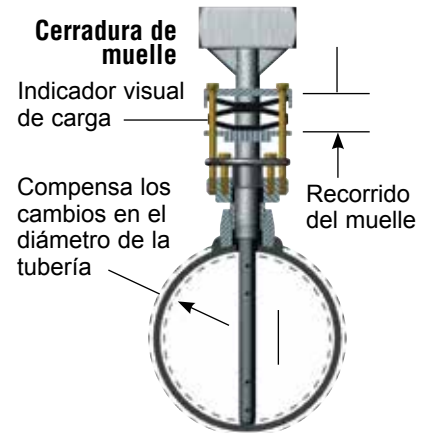


## Cerradura de muelle... Ofrece un método de montaje superior

Este avanzado diseño patentado garantiza que el sensor permanezca sellado, bloqueado y precargado en la pared opuesta, independientemente de los cambios en el diámetro de la tubería debidos a presión, temperatura o fuerza mecánica.

Este diseño cuenta con importantes ventajas:

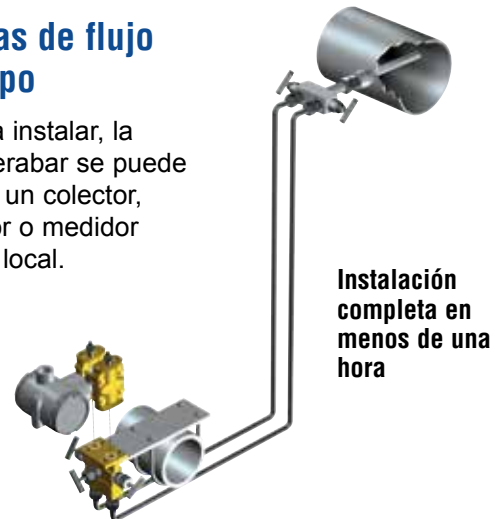
- Prevención de fugas y emisiones fugitivas...La cerradura de muelle compensa continuamente la diferencia, debida a un aumento de la temperatura, entre las tasas de crecimiento de la empaquetadura y el cuerpo.



- Aumenta la resistencia del sensor, con lo cual se elimina la necesidad de un soporte en la pared opuesta. Un sensor bloqueado y precargado es cuatro veces más fuerte que un sensor en voladizo, que no está precargado.
- Otros métodos de montaje no precargan el sensor ni la junta de prensaestopas y están expuestos a fatiga del metal, rotura, fuga y mayor vibración del sensor.

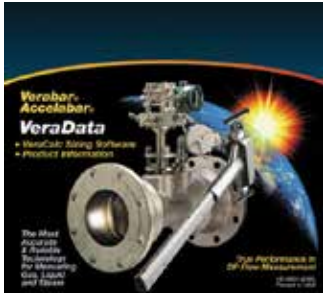
## Sistemas de flujo en campo

Lista para instalar, la unidad Verabar se puede pedir con un colector, transmisor o medidor indicador local.



Los diseños, los materiales, los pesos y las clasificaciones de rendimiento son aproximados y están sujetos a cambios sin previo aviso. Visite [armstronginternational.com/veris](http://armstronginternational.com/veris) para obtener información actualizada.

# VERIS Verabar® ...El sensor de flujo versátil



## Fácil y rápida selección de modelos

El programa informático fácil de utilizar Veracalc ofrece:

- **Cálculos de flujo:** presión diferencial a partir del caudal, o caudal a partir de la presión diferencial.
- **Selección de modelos:** selección completa de modelos desde los menús desplegables.
- **Análisis estructural:** verifica la resistencia del sensor en condiciones de flujo.
- **Límites de temperatura y presión:** advertencias de error si se superan los límites.

Comuníquese con la fábrica para solicitar el programa Veracalc para PC.

### Selector de modelos Verabar

Modelos regulares — (componentes roscados)	
Número de modelo	Tipo de montaje
	<b>Conector de tubo</b> <b>V100</b> (apoyo simple) <b>V110</b> (apoyo doble)
	<b>Cerradura de muelle</b> <b>V150</b> (no requiere soporte opuesto)

Modelos con derivación sobre tubería en carga — (componentes roscados)	
Número de modelo	Tipo de montaje
	<b>A rosca</b> <b>V200</b>
	<b>Baja presión</b> <b>Inserción manual</b> <b>V250</b>

Modelos con derivación sobre tubería en carga — (componentes bridados)	
Número de modelo	Tipo de montaje
	<b>Accionamiento roscado</b> <b>V400</b>
	<b>Baja presión</b> <b>Inserción manual</b> <b>V450</b>

Modelos bridados — (componentes bridados)	
Número de modelo	Tipo de montaje
	<b>Bridado</b> <b>V500</b> (apoyo simple) <b>V510</b> (apoyo doble)
	<b>Cerradura de muelle bridada</b> <b>V550</b> (no requiere soporte en el lado opuesto)

### Aplicaciones de Verabar

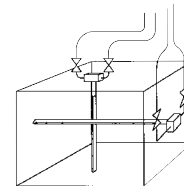
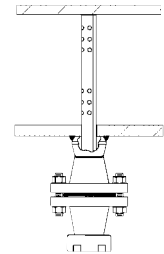
La unidad Verabar ofrece la gama más amplia de aplicaciones de sensor de flujo. Mide gas, líquidos y vapor con precisión.

Gas	Líquido	Vapor
Gas natural	Agua de enfriamiento/refrigerada	Saturado
Aire comprimido	Agua de alimentación de caldera	Sobrecalentado
Aire de combustión	Agua desmineralizada	Colector principal
Gas hidrocarburo	Hidrocarburos líquidos	Transferencia de custodia
Aire caliente	Criogénico	Distribución
Gas de alto horno	Fluidos de transferencia de calor	Estudios de energía

### Amplia gama de aplicaciones

El diseño versátil de la unidad Verabar le permite utilizarla en una amplia gama de aplicaciones. Comuníquese con el departamento de ingeniería de aplicaciones de VERIS para obtener información sobre sus requisitos particulares.

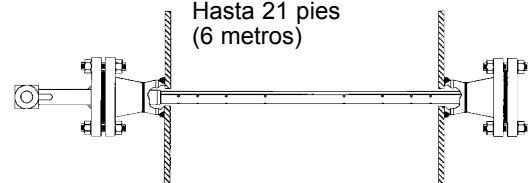
**Diseño de alta presión**  
 Clase ANSI 2500#  
 6000 lb/pulg. y 1000 °F



**Conductos cuadrados y rectangulares**

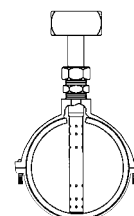
**Grandes chimeneas y conductos**

Hasta 21 pies (6 metros)



**Montaje especializado**

- PVC
- FRP
- Hormigón
- Tubería de hierro fundido



Los diseños, los materiales, los pesos y las clasificaciones de rendimiento son aproximados y están sujetos a cambios sin previo aviso.

Visite [armstronginternational.com/veris](http://armstronginternational.com/veris) para obtener información actualizada.

Armstrong VERIS Flow Measurement Group, 6315 Monarch Park Pl, Niwot, CO 80503 - EE. UU. Teléfono: 303-652-8550

[armstronginternational.com](http://armstronginternational.com)



# VERIS Verabar® ...Comparación con placas perforadas

Con mediciones precisas y bajos costos de instalación y operación, Verabar demuestra su rendimiento, eficiencia y valor.

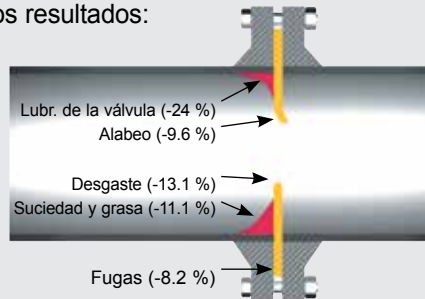
## Verabar mantiene su precisión

Las placas perforadas pierden precisión a largo plazo.

La precisión inicial de una placa perforada es  $\pm 1\%$ . Sin embargo, la precisión a largo plazo disminuye, a menos que la placa se inspeccione periódicamente. Los portaplacas de doble cámara Senior sirven para revisar la placa sin desconectar el sistema, pero son muy caros.

## Resultados de la prueba de la placa perforada

Florida Gas Transmission Company realizó una prueba para cuantificar diferentes condiciones que pueden generar mediciones imprecisas. Se muestra una lista parcial de los resultados:



## Condición % de desvío

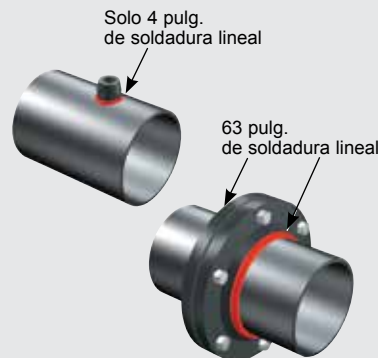
Condición	% de desvío
Desgaste del filo de la cuchilla:	
0.010 pulg.....	-2.2
0.020 pulg.....	-4.5
0.050 pulg.....	-13.1
Depósitos de suciedad y grasa en la tubería.....	-11.1
Lubricación de la válvula aguas arriba un lado de la placa.....	-15.8
ambos lados.....	-24.0
Fugas alrededor de la placa.....	-8.2
Alabeo de la placa.....	-9.6

## Verabar reduce los costos de instalación

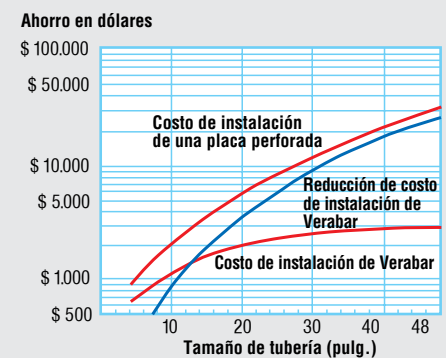
Verabar puede ayudarlo a ahorrar más del 60% en costos de instalación, en comparación con una placa perforada en una tubería de 10 pulg.

El gráfico muestra el costo total de instalación según el tamaño de la tubería de la placa perforada y de la unidad Verabar, y la reducción de costos que supone Verabar. La reducción de pulgadas lineales de soldadura representa la porción más importante del ahorro.

## Ahorro en tiempo de soldadura



## Reducción de costos de instalación

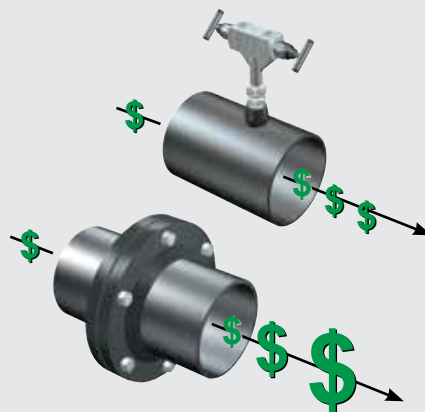


## Verabar posee los costos de operación más bajos

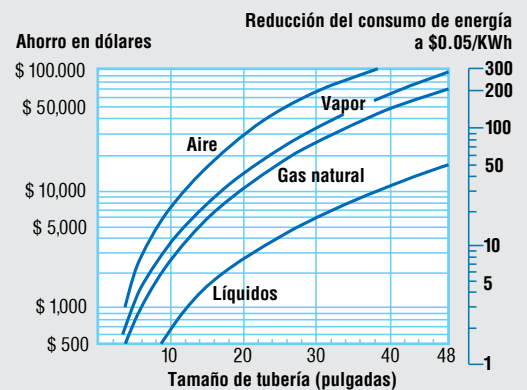
Verabar amortiza la inversión en menos de un año.

El gráfico muestra el ahorro anual en costos de operación y la reducción equivalente en el consumo de energía de la unidad Verabar de pérdida de presión permanente baja no restrictiva, en comparación con la placa perforada de pérdida de presión permanente alta, extremadamente restrictiva. Los ahorros que se indican corresponden a gases, líquidos y vapor por tamaño de tubería, a velocidades típicas según el diseño.

## Verabar vs. Placa perforada



## Reducción de costos de operación



Los diseños, los materiales, los pesos y las clasificaciones de rendimiento son aproximados y están sujetos a cambios sin previo aviso. Visite [armstronginternational.com/veris](http://armstronginternational.com/veris) para obtener información actualizada.

# VERIS Verabar® ...Certificado según la norma ISO 9001

## Garantía de calidad

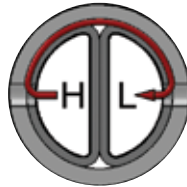
VERIS fabrica su propio *sensor* de una pieza sólida y a prueba de fugas. Nuestro principal objetivo es ofrecer el sensor más preciso y de la más alta calidad de la industria.

Otros fabricantes emplean un *diseño de sensor de tres piezas que no posee un método mecánico verdadero para mantener un sello entre los tubos. Por lo tanto, las variaciones de temperatura, presión, vibración e incluso de fabricación pueden ocasionar fugas entre las cámaras.*

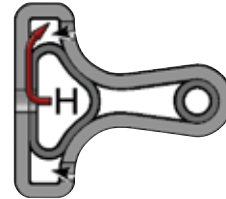
*Esto puede traer aparejada una pérdida importante e indetectable de precisión.*



Verabar Sensor



Redondo Sensor



Con forma de T Sensor

Verabar posee un diseño pensado para satisfacer o superar los códigos ANSI y ASME aplicables. La unidad *Verabar* cumple con los códigos B31.1, B31.3, B31.8, NACE MR-01-75, etc.

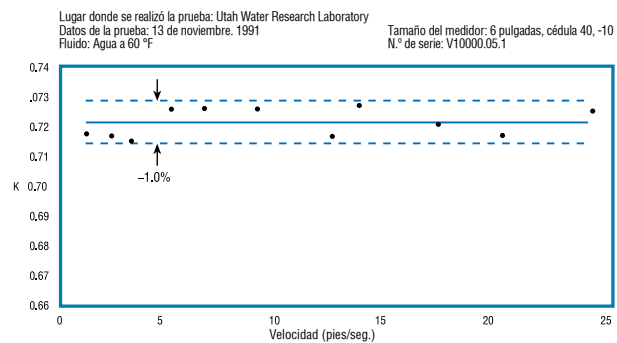
Otras capacidades de control de calidad incluyen pruebas de soldadura, pruebas hidrostáticas y otras evaluaciones no destructivas impuestas por los códigos.

## La prueba de la precisión de Verabar

### Coeficientes de flujo precisos

La verdadera prueba de un dispositivo de medición de flujo es su capacidad de repetir el coeficiente de flujo publicado dentro de su banda de precisión. Verabar ha sido probado rigurosamente en laboratorios de flujo independientes (todos los tamaños de sensores, en múltiples tamaños de tuberías, en gas y líquidos).

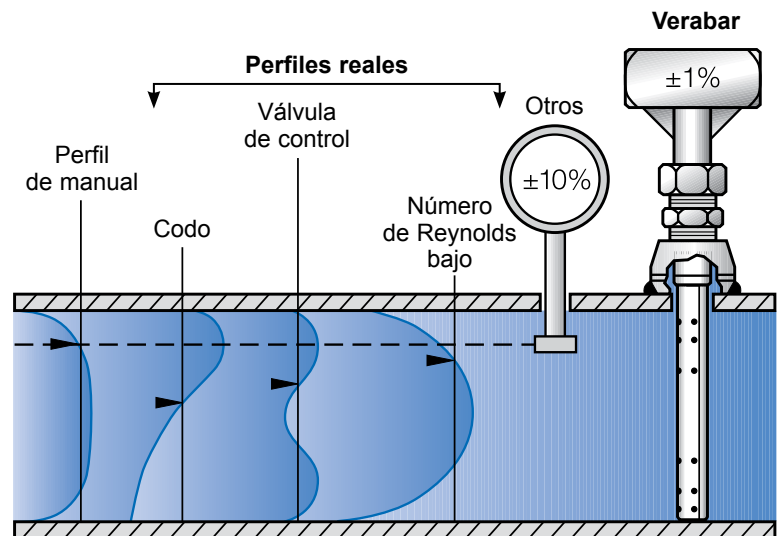
### Prueba de flujo real



## ¿Por qué se debería promediar el perfil de velocidad?

Verabar promedia el perfil de velocidad a través de puertos de detección múltiple que abarcan todo el diámetro de la tubería. Otros tipos de medidores de inserción que no promedian son los MEDIDORES DE INSERCIÓN DE UN SOLO PUNTO (de turbina, de vórtice, magnéticos, sónicos, etc.). Suponen un perfil de velocidad turbulento de manual y usan un solo punto "crítico" para inferir una velocidad promedio. En aplicaciones industriales reales, los sensores están ubicados aguas abajo de las alteraciones, como en codos o válvulas, lo que genera perfiles de velocidad no uniformes. Esto prácticamente impide localizar un solo punto que represente la velocidad promedio.

**Resultado:** Imprecisión de  $\pm 10\%$  a  $\pm 20\%$ .



► Ubicación de la velocidad promedio

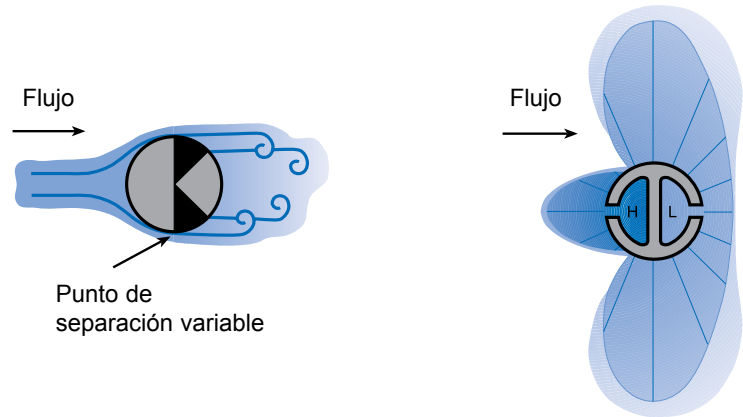
# VERIS Verabar® ...Problemas con otras formas de sensores

## Sensores redondos

Los sensores redondos son impredecibles en cuanto a precisión. Los primeros sensores redondos se diseñaron para equilibrar fluidos de una forma económica, pero no lograron satisfacer las demandas de la industria en términos de precisión. Los sensores redondos tienen un punto de separación de fluido variable que provoca una distribución inestable de baja presión alrededor del sensor.

### Resultado:

*Imprecisión que sobrepasa el  $\pm 5\%$  y que puede llegar al  $\pm 10\%$ .*

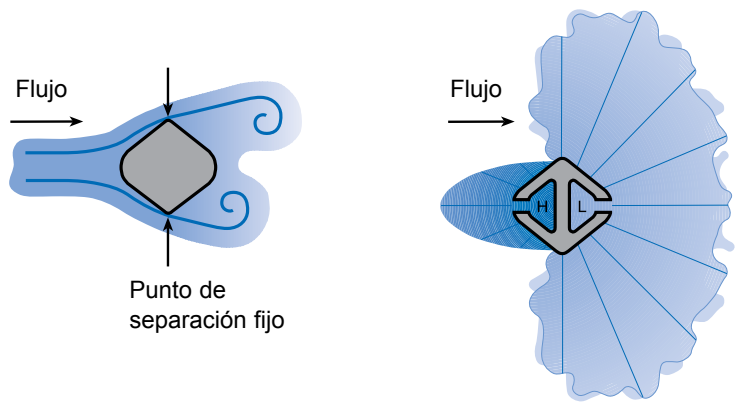


## Sensor con forma de diamante o de T

Estos sensores producen señales pulsantes ruidosas. Para mejorar la precisión, deben recurrir al uso de un borde filoso para fijar el punto de separación de fluido. Sin embargo, esto amplifica enormemente las fuerzas de desprendimiento de vórtices.

### Resultado:

*Los bordes filosos generan vórtices extremos, lo que ocasiona vibración del sensor, pulsaciones y una señal ruidosa a tal punto que se recomienda amortiguar el transmisor y promediar la señal.*

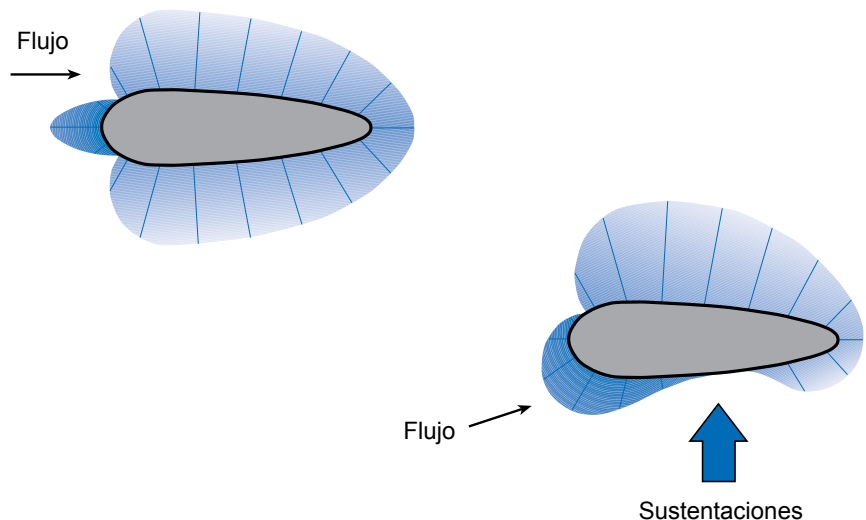


## Sensores con formas aerodinámicas

Las formas extremadamente aerodinámicas que permiten volver a conectar las líneas de vapor son propensas a sustentaciones tipo álabes. Esto ocurre cuando el ángulo de ataque se altera porque el sensor pierde la alineación, o cuando la dirección del fluido varía, como sucede habitualmente en tuberías industriales con alteraciones aguar arriba.

### Resultado:

Las sustentaciones pueden provocar cambios impredecibles en la distribución de baja presión, y así generar mediciones imprecisas.



## Verabar® ...Verdadero rendimiento en medición de flujo

Los diseños, los materiales, los pesos y las clasificaciones de rendimiento son aproximados y están sujetos a cambios sin previo aviso. Visite [armstronginternational.com/veris](http://armstronginternational.com/veris) para obtener información actualizada.

**Armstrong** ofrece soluciones inteligentes de sistemas que mejoran el rendimiento del suministro de servicios de planta, disminuyen el consumo de energía, reducen las emisiones al medio ambiente y, al mismo tiempo, le garantizan una "experiencia agradable".



**Armstrong** VERIS Flow Measurement Group  
6315 Monarch Park Pl, Niwot, CO 80503 - EE. UU. Teléfono: 303-652-8550 Fax: 303-652-8552  
[armstronginternational.com](http://armstronginternational.com)