



Caudalímetros

Manual de instalación

Cesens Technologies®

2024

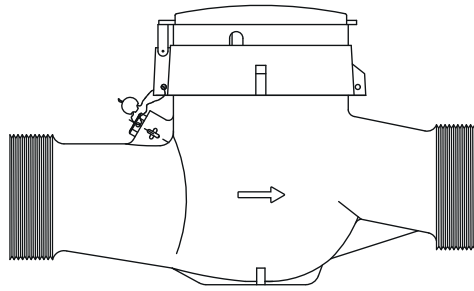
CONTENIDOS

1. Introducción.....	1
2. Características.....	2
3. Instalación.....	6
4. Configuración y visualización en Cesens.....	15
5. Mantenimiento.....	18
6. Desinstalación.....	19
7. Atención al cliente.....	20

INTRODUCCIÓN

Caudalímetro tipo Woltman

Un caudalímetro tipo Woltman, también conocido como caudalímetro de aspa, es un dispositivo utilizado para medir la cantidad de líquido que fluye a través de un conducto, comúnmente agua. Estos caudalímetros se utilizan principalmente en aplicaciones industriales y en la medición de flujos en grandes conductos o canales abiertos. La característica distintiva del caudalímetro Woltman es su hélice o turbina, que se coloca en el camino del flujo del líquido.



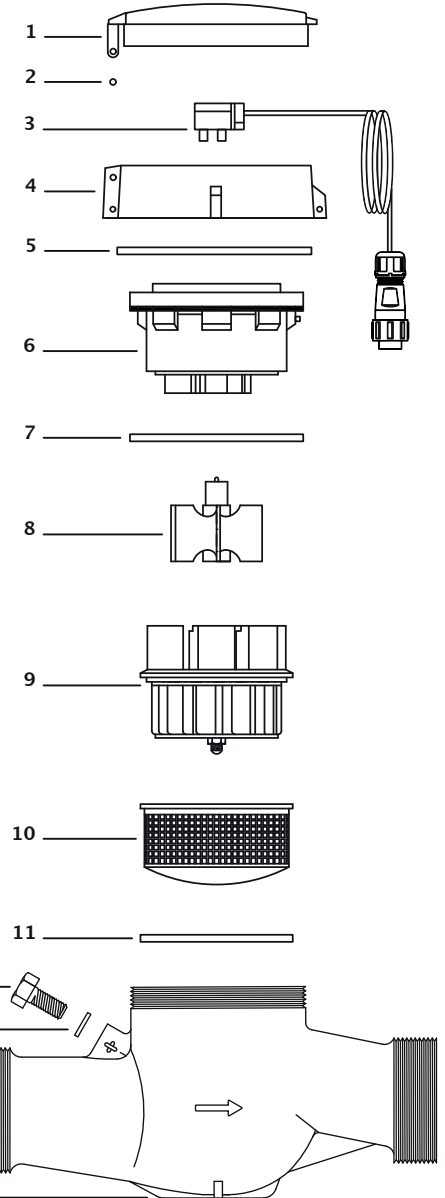
Funcionamiento

- **Mecanismo de Turbina:** El caudalímetro Woltman tiene una hélice o rotor que se coloca en la dirección del flujo del agua. El agua que pasa a través del medidor hace girar esta hélice.
- **Medición Proporcional:** La velocidad de rotación de la hélice es proporcional a la velocidad del flujo de agua. Por lo tanto, al medir la velocidad de rotación de la hélice, se puede determinar el caudal.
- **Registro del Flujo:** El movimiento de la hélice está conectado a un mecanismo de registro o relojería, que convierte esta rotación en una medida de volumen, generalmente indicada en metros cúbicos o litros.
- **Conexión o salida:** Los caudalímetros que disponen de esta característica, son especiales para hacer telelectura, uno de los relojes del registrador dispone de un imán que mediante un contacto magnético o tipo Reed, puede contabilizar de forma digital el número de vueltas que da dicho reloj.

CARACTERÍSTICAS

Caudalímetro tipo Woltman

Nº	Descripción	Material
1	Tapa superior	Plástico
2	Eje tapa	Latón
3	Contacto reed	Plástico
4	Anillo magnético	Latón
5	Anillo superior	Latón
6	Relojería	Ensamblaje
7	Junta Plana	Plástico
8	Hélice	Plástico
9	Cámara baja	Ensamblaje
10	Filtro cámara baja	Plástico
11	Junta	Hierro
12	Tornillo regulación	Latón
13	Junta tornillo regulación	Plástico
14	Filtro de entrada	Plástico
15	Cuerpo	Fundición



Aplicaciones

- **Suministro de agua:** Los caudalímetros Woltman se usan ampliamente en sistemas de suministro de agua municipales e industriales para medir el consumo de agua a gran escala.
- **Sistemas de riego:** Son útiles en aplicaciones agrícolas para medir el flujo de agua realmente suministrada al cultivo.

Ventajas:

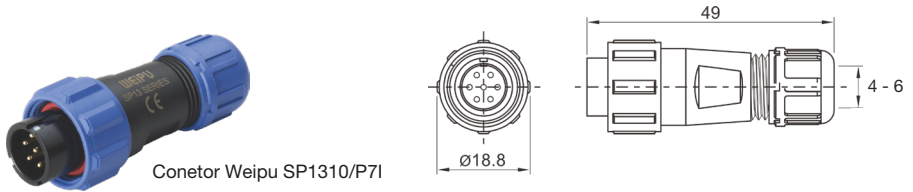
- **Alta capacidad de flujo:** Estos medidores son adecuados para medir grandes volúmenes de flujo.
- **Durabilidad:** Son robustos y pueden manejar flujos de agua con altas velocidades y presiones.
- **Mantenimiento reducido:** Requieren un mantenimiento relativamente bajo debido a su diseño simple.

Desventajas:

- **Sensibilidad a suciedad:** Pueden ser sensibles a partículas en el agua, lo que puede afectar la precisión o provocar atascos.
- **Rango de flujo limitado:** Aunque son excelentes para flujos grandes, pueden no ser precisos en flujos muy bajos.

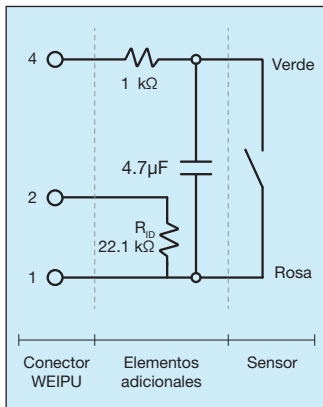
En los casos que estas limitaciones sean importantes para su aplicación se recomienda el uso de caudalímetros de ultrasonidos.

Cableado y conexión



Información técnica

Conector Weipu pin	Cable sensor	Elementos adicionales	Función
1	Terminal 1 Reed (Rosa)	Resistencia 22.1 k Ω pin 1 Condensador de 4.7 μ F pin 2	Alimentación (0V, GND)
2	-	Resistencia 22.1 k Ω pin 2	ID sensor
3	-	-	-
4	-	Resistencia 1 k Ω pin 2	Salida contador
-	Terminal 2 Reed (Verde)	Resistencia 1 k Ω pin 1 Condensador de 4.7 μ F pin 1	-



- Todos los contactos deberán ser correctamente protegidos y asegurar que no pueda haber posibilidad de cortocircuitos.
- El conector Weipu cuenta con certificación IP68, para mantener dicha certificación, deberemos asegurarnos de mantener correctamente colocadas todas las juntas de estanqueidad y apretarlo correctamente.
- Los daños ocasionados por agua o cortocircuito no estarán cubiertos por la garantía de Cesens.

Especificaciones técnicas

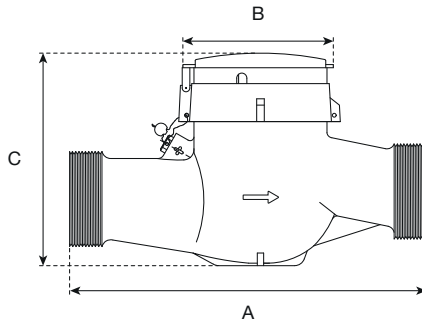
Cesens es compatible con cualquier modelo de caudalímetro tipo Woltman o de aspas siempre que este disponga de salida tipo Reed.

Las estaciones Cesens registran todos los pulsos recogidos y se encargan de subir esta información a la aplicación para su consulta y análisis.

Cesens comercializa varios modelos de caudalímetro con esta tecnología, todos ellos compatibles con las estaciones Cesens.

Uno de los modelos más usados es el modelo Hidrojet de Hidroconta, a fin de ejemplo detallaremos sus especificaciones y opciones.

Dimensiones:



Calibre		A	A (con racores)	B	C	Peso con racores	Peso sin racores	Conexiones roscadas
mm	in	mm				Kg		
15	1/2"	165	260	94	125	1,34	1,17	G 3/4"
		165	260	94	130	0,63	0,58	
20	3/4"	195	286	94	125	1,56	1,36	G 1"
		195	295	94	130	0,71	0,62	
25	1"	260	375	100	135	2,59	2,18	G 1-1/4"
		225	345	110	135	1,00	0,84	
32	1-1/4"	260	385	100	135	2,95	2,34	G 1-1/2"
		230	352	110	135	1,18	0,93	
40	1-1/2"	300	430	125	170	5,48	4,66	G 2"
		245	375	125	180	1,75	1,46	
50	2"	300	450	125	170	6,86	5,10	G 2-1/2"

Dentro de este modelo podremos seleccionar el calibre de tuberías que más se adecúe a nuestras necesidades.

Los DN15 y DN20 normalmente serán usados para su instalación en la línea de goteros. Los modelos restantes se instalarán principalmente en tuberías de transporte de agua o aspersores. El calibre del caudalímetro se seleccionará en función de la medida de la tubería donde se desee instalar.

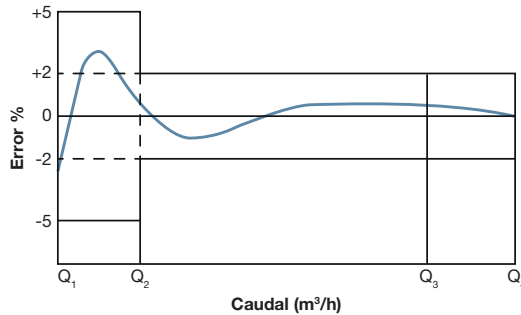
Temperatura del fluido: 0,1 a 30 °C.

Presión máxima: 10 bar.

Métrica: Volumen de agua.

Precisión:

- De Q_1 a $Q_4 = \pm 5\%$.
- De Q_2 a $Q_3 = \pm 2\%$.



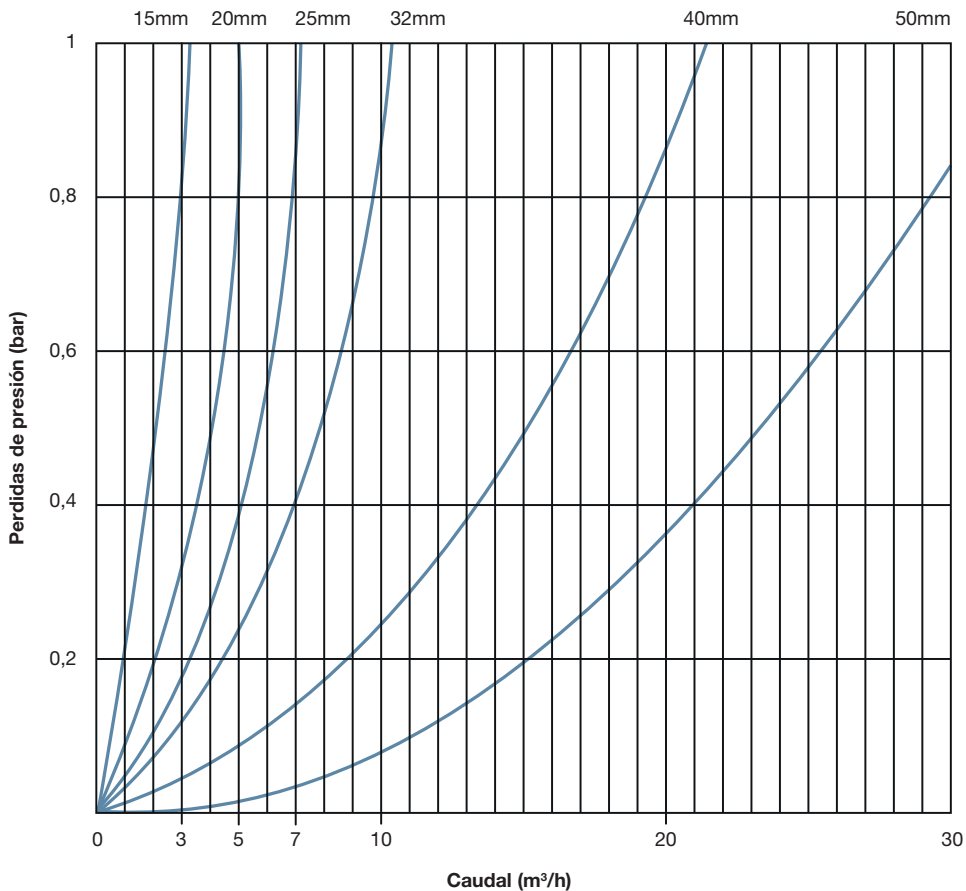
Calibre Q_1 Q_2 Q_3 Q_4

Rango:

Para asegurar un correcto funcionamiento, buscaremos que los caudales nominales de nuestra instalación estén entre Q_2 y Q_3 .

mm	in	m³/h			
		Q_1	Q_2	Q_3	Q_4
15	1/2"	3,12	2,50	0,05	0,03
				0,10	0,06
20	3/4"	5,00	4,00	0,08	0,05
				0,16	0,10
25	1"	7,87	6,30	0,13	0,08
				0,25	0,16
32	1-1/4"	12,50	10,00	0,20	0,13
				0,40	0,25
40	1-1/2"	20,00	16,00	0,32	0,20
				0,64	0,40
50	2"	31,25	25,00	0,50	0,31
				1,00	0,63

Perdidas de presión:



Resolución: - Relojería: 0,0001 m³.

- Salida digital (contacto reed): 0.001 m³, 0.01 m³, 0.1 m³.
 (En función de Calibre y configuración, lo estándar es 0.01 m³).

Alimentación: No.

Salida: Contacto Reed.

INSTALACIÓN

¿Qué se busca medir?

En función de nuestros requisitos de control podremos decidir entre dos opciones:

A. Medición del total de agua consumida (por sector o finca):

Para conseguir este objetivo lo mejor es realizar la instalación del caudalímetro en las tuberías de distribución lo más aguas arriba posible, para así detectar fugas y cualquier problema que pueda existir.

Posición sensores: Cabeceras y líneas de distribución.

Ventajas:

- Control del total del agua consumida en tu cultivo o sector.
- Detección de roturas en toda la finca.

Desventajas:

- Instalación realizada por técnico especializado en riegos, normalmente será necesario cortar tubería e instalación de anillas.
- Mayor calibre de caudalímetro equivale a mayor coste.

B. Medición del agua consumida en línea de goteros o aspersor:

Si la superficie regada a partir del punto de instalación del caudalímetro es conocida y no se prevén diferencias entre una zona y otra de riego, esta opción será la más económica y permitirá conocer la cantidad de mm de riego aportados al cultivo, suficiente para poder hacer balances hídricos.

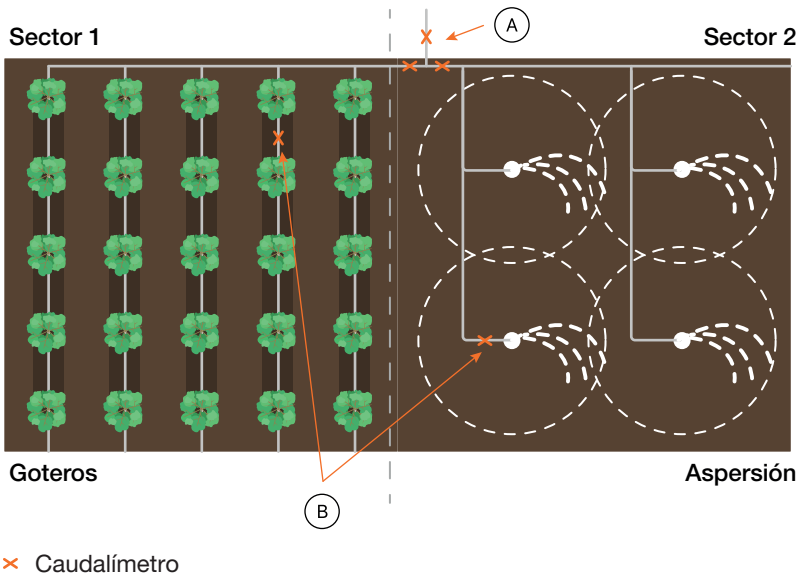
Posición sensores: Líneas de goteros o antes de goteros, siempre asegurando que caudal nominal este por encima del Q_2 del caudalímetro.

Ventajas:

- Menor calibre necesario.
- Menor coste.
- Instalación más sencilla e incluida en los costes de instalación de Cesens.
- Posibilidad de creación de balances hídricos del cultivo.

Desventajas:

- No se conoce el agua total consumida por el cultivo.
- Solo se detectan fallos aguas abajo del punto de instalación.
- Necesario conocer la superficie regada aguas abajo.



Pasos previos a la instalación

- Crear esquema con los objetivos que se desean conseguir, qué elementos serán necesarios monitorizar para conseguirlo, cuáles son las características del cultivo y del suelo que vamos a monitorizar y finalmente, la estrategia de sensores que se van a colocar teniendo en cuenta las anteriores partes. De tal forma que permita cubrir todos los elementos a monitorizar, tenga en cuenta la heterogeneidad del terreno y las posibles alteraciones que pueda tener la medida.

Ejemplo:

Objetivo	Elementos a monitorizar	Características del cultivo	Sensores a instalar
Optimizar dosis de riego y frecuencia	Agua útil	Zona de enraizamiento hasta 1m	2 sensores de humedad a 30 cm 2 sensores de humedad a 60 cm
	Percolación	Terreno pedregoso con suelo uniforme en toda la extensión	2 sensores de humedad a 100 cm
	Agua de riego	Solo un turno de riego, tubería portagotos autocompensante de 16mm, caudal nominal de goteros 2l/h	1 caudalímetro en la línea de gotero DN15, posición horizontal, $Q_2 = 0.05\text{m}^3/\text{h}$ necesario dejar aguas abajo mínimo 25 goteros
	Precipitaciones	No hay cambios de nivel ni fronteras naturales dentro de la parcela	1 estación climática con Precipitaciones y ETC
	Evapotranspiración del cultivo		

Comprobación del funcionamiento del sensor

Para comprobar el funcionamiento de este tipo de sensores es necesario disponer de una tubería con agua donde se pueda acoplar o un compresor.

- 1° Conectar el cable con el conector Weipu a la estación y esperamos a que la aplicación muestre la nueva métrica (entre 30 segundos y 2 minutos).
- 2° Tomar la medida sin dar pulsos. El número de pulsos leídos deberá ser 0.
- 3° Realizar otra medida después de conectar la manguera con agua o administrar aire a presión, (siempre en el sentido que marca la flecha en el cuerpo del caudalímetro).

Contar el número de vueltas completas que realiza el reloj que contiene el imán.

La cantidad de pulsos leídos deberá ser el número de vueltas ± 1 (depende de la posición inicial y final).

Para la toma de las medidas existen dos vías:

- Mediante un programador Cesens, con el cual es posible conectar de forma directa con la estación y tomar medidas instantáneas.
- Mediante los reportes realizados por la estación a la aplicación Cesens. Por defecto la estación envía los datos obtenidos cada 15 minutos, si deseas que para este proceso sea más rápido puedes pedir a nuestros técnicos que configuren la estación a una frecuencia de envío de 1 minuto.

Método de instalación

Paso 1: Selección del punto de instalación

Identifique el punto de instalación. Éste debe disponer de un consumo aguas abajo que supere el caudal Q_2 , el cual se indica en las especificaciones del caudalímetro.

Por ejemplo, para el modelo DN15 Hydrojet de Hydroconta en posición horizontal, Q_2 es de 0.05 m^3 .

Paso 2: Preparación de la tubería

Cortar el agua, seguidamente cortar la tubería en el punto seleccionado, siguiendo la distancia marcada en las especificaciones como 'A'.

Por ejemplo, para el modelo DN15 esta distancia es de 165 mm

Paso 3: Intalación de las espigas

En el caso de tuberías portagoteros o flexibles de 16 mm o 20 mm, utilice las espigas suministradas con el caudalímetro.

Escoja la espiga adecuada según el diámetro de la tubería:

- Espigas de 16 mm: para tuberías de 15 a 18 mm de diámetro.
- Espigas de 20 mm: para tuberías de 19 a 22 mm de diámetro.

Precaución:

- Para introducir la espiga en tuberías flexibles, evite el uso de mecheros o aire caliente. Estos métodos pueden dañar la tubería. Utilice agua caliente (máximo 80°C) para suavizar y expandir la goma de manera uniforme. Una vez insertada la espiga, coloque y ajuste las bridas metálicas para prevenir fugas.

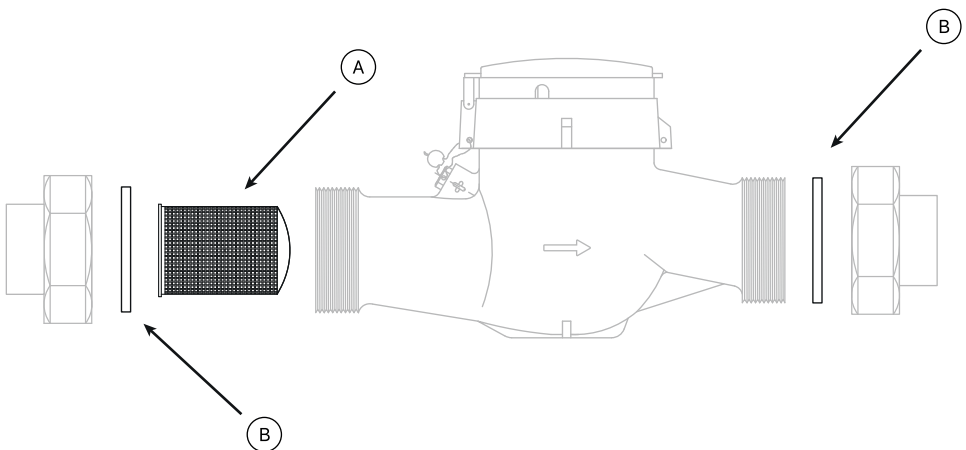
Paso 4: Instalación del Caudalímetro

Coloque el caudalímetro en el espacio preparado, asegurándose de que la dirección del flujo del agua coincida con la dirección de la flecha indicada en el cuerpo del caudalímetro.

Enroscar la cabeza loca de las espigas en el caudalímetro y apretar.

Precaución:

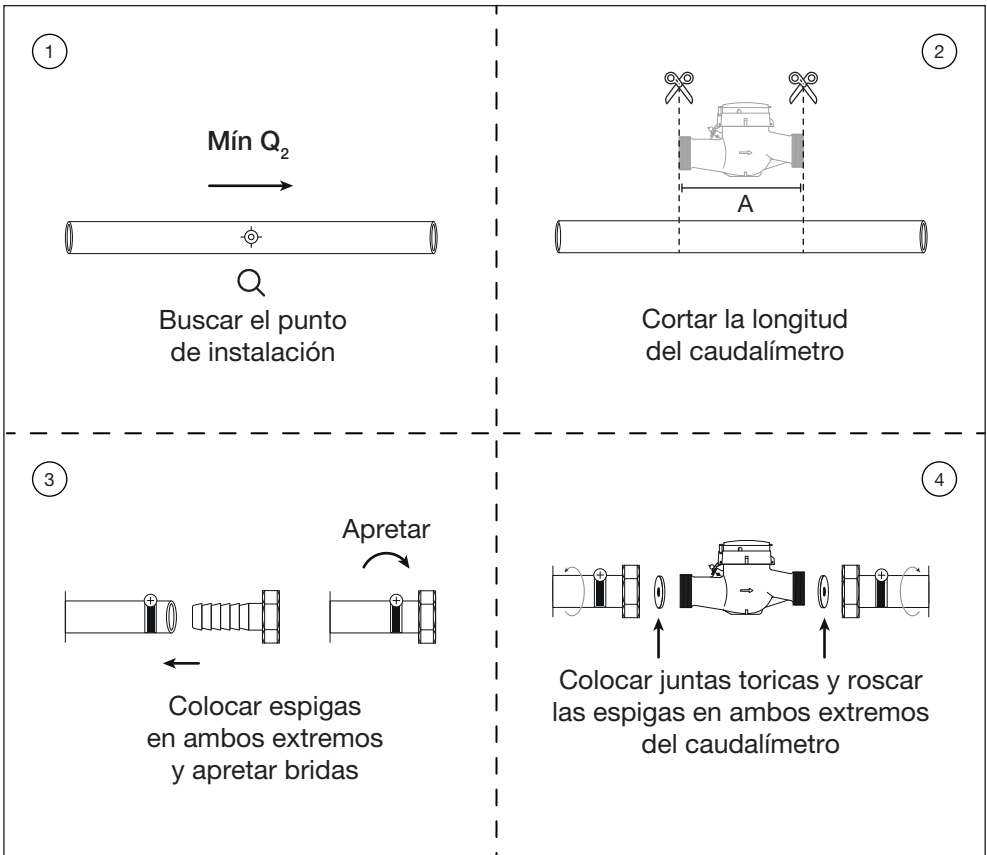
- Asegurese que el filtro (A) esté instalado en la entrada de agua.
- Asegúrese de colocar la junta tórica (B) entre la espiga y el caudalímetro para evitar fugas.



Consideraciones adicionales

- Revise todas las conexiones para asegurarse de que están seguras y no hay fugas.
- Siga todas las precauciones de seguridad recomendadas para trabajar con herramientas y equipos de instalación.

Este manual tiene como objetivo facilitar una instalación segura y eficiente del caudalímetro en su sistema de riego. Si tiene alguna duda, consulte con un profesional o con el servicio de atención al cliente.



Posibles problemas de instalación

Problema	Pasos o solución
El sensor no se detecta cuando se conecta a la estación	Revisar el cableado y el conector siguiendo las directrices indicadas en este manual.
No marca los riegos	<p>1°. Asegurarse que el caudal nominal aguas abajo del punto de instalación es superior a Q_2.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si no se cumple, cambiar el punto de instalación. <p>2°. Comprobar si los relojes se mueven durante un riego.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si no se mueven, desinstalar el caudalímetro, retirar filtro y limpiarlo con agua a presión para expulsar la posible suciedad. - Si se mueven, revisar cableado y el conector.
Mide más agua de la que pasa	<p>1°. Tomar foto en dos momentos distintos de los relojes habiendo pasado mínimo un riego de por medio.</p> <p>2°. Comprobar que los litros de diferencia entre una foto y la siguiente son iguales que el caudal marcado por Cesens.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si coinciden, significará que el caudalímetro se lee correctamente y que si no ha sido manipulada la relojería, existirá una fuga aguas abajo. - Si no coinciden, será necesario resoldar el conector ya que lo mas probable es que se haya roto el filtro RC instalado en el conector.

Si tras aplicar las indicaciones no se soluciona, contactar con atención al cliente.

CONFIGURACIÓN Y VISUALIZACIÓN EN CESENS

Visualización de valores del sensor

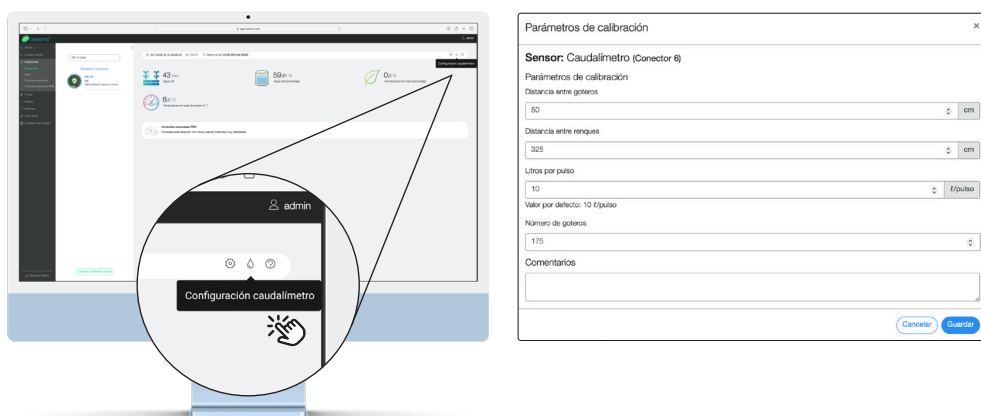
Al conectar el sensor a una estación Cesens, esta lo reconocerá de forma automática, con lo cual podrá ver sus datos casi de forma instantánea (menos de 30 segundos en la mayoría de los casos) tanto en la aplicación móvil como en la aplicación web.

Las medidas mostradas en la aplicación, son el resultado de la acumulación de pulsos que el caudalímetro ha emitido a través del contacto Reed entre envíos de la estación. el periodo normal de envío de las estaciones Cesens es de 15 min, por lo que los pulsos enviados a las 15:15 serán en realidad la acumulación de pulsos desde las 15:00 a 15:14 min. Esta es la medida directa que se puede ver en las consultas avanzadas, seleccionando la siguiente métrica:



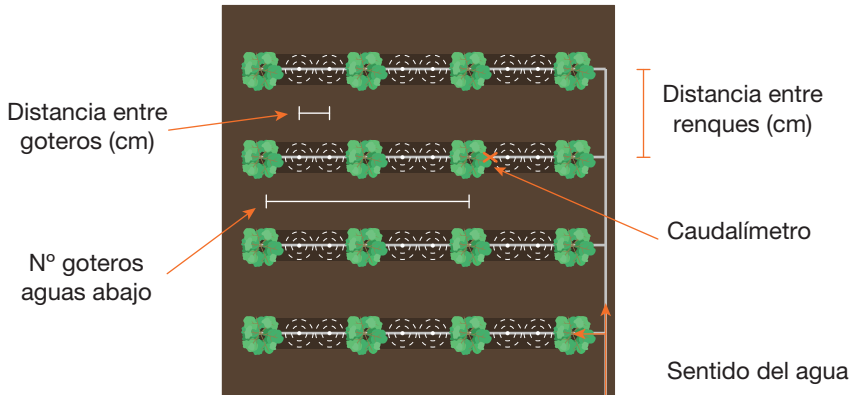
El significado de cada pulso depende del caudalímetro instalado y para poder adaptar el sistema a cualquier caudalímetro, es necesario configurar una serie de parámetros: Relación existente entre pulsos y litros y área que se riega aguas abajo del caudalímetro.

Para configurar esta información, disponemos en tiempo real de un apartado que se habilitará de forma automática cuando una estación detecte que se dispone de un caudalímetro. Como se puede ver en la imagen:





Actualmente esta configuración está especializada en riego por góteros, pero en el futuro se habilitarán opciones para aspersión y riego por gravedad. Para adaptarla a estos escenarios vale con elegir los valores de distancia entre renque, entre góteros y número de góteros adecuados para que el cálculo del área que se riega aguas abajo sea correcta.



El área regada aguas abajo del caudalímetro se calcula como:

$$\text{Área (m}^2\text{)} = (\text{Distancia entre renques (cm)} * \text{Distancia entre góteros (cm)} * \text{Nº de góteros}) / 10000$$

Los litros que han pasado por el caudalímetro:

$$\text{Riego (Cantidad total, L)} = \text{Riego (pulsos)} * \text{Litros por pulso}$$

Finalmente, uniendo estas dos partes, tenemos el riego por superficie o mm/m² utilizado para los balances hídricos en el apartado de suelo:

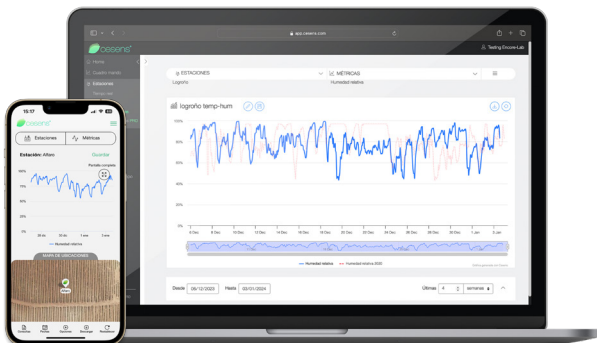
$$\text{Riego (Por superficie, mm)} = \text{Riego (Cantidad total, L)} / \text{Área (m}^2\text{)}$$

Las medidas pueden visualizarse en tres apartados dentro de la aplicación:

- Tiempo real
- Consultas avanzadas
- Suelo



Apartado Tiempo real App móvil y web



Apartado Consultas avanzadas App móvil y web



Apartado Suelo App móvil y web

MANTENIMIENTO

Recomendaciones de mantenimiento

A la hora de mantener los caudalímetros en buen estado, es recomendable realizar las siguientes verificaciones una vez al año:

1. Tomar foto del caudalímetro:

Es esencial capturar una imagen clara del volumen de agua que ha pasado por el caudalímetro. Esta foto te ayudará a verificar el correcto funcionamiento y el flujo de agua registrado.

2. Revisión de los datos:

Compara la foto actual con las fotos anteriores y coteja estos datos con la información disponible en el portal Cesens. Es importante que el error sea menor a ± 1 pulso para asegurar la precisión del sistema.

3. Revisar la conexión con la tubería o la manguera portagotos:

Haz esta revisión preferentemente cuando el sistema de riego esté activo. Esto te permitirá detectar fácilmente cualquier pequeña fuga.

Si encuentras alguna fuga, procede a reinstalar el caudalímetro, si el problema persiste, contacta con atención al cliente. Aprovecha este momento con el riego activo para verificar que los relojes se mueven con normalidad y no están bloqueados.

4. Comprobar la conexión eléctrica entre el caudalímetro y la estación:

Asegúrate de que todos los cables estén bien protegidos y que los conectores estén bien ajustados. Presta especial atención a cualquier señal de deterioro, como piques o desgaste en los cables.

En caso de detectar algún problema, reemplaza el cable del sensor y, si es necesario, contacta con atención al cliente para asistencia adicional.

Estos pasos te ayudarán a mantener el caudalímetro en óptimas condiciones y garantizar la precisión y eficacia de tu sistema de riego.

DESINSTALACIÓN

Pasos para una correcta desinstalación

Para desinstalar correctamente un caudalímetro de un sistema de manguera portagoteros, sigue estos pasos detenidamente:

1. Comprobar que no hay presión en la tubería y que el riego no está activo:

Antes de empezar cualquier trabajo, es crucial asegurarse de que el sistema está apagado y que no hay presión en la tubería para evitar accidentes o daños.

2. Desconectar el sensor del caudalímetro de la estación:

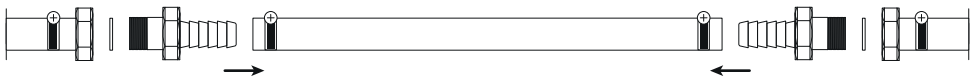
Con cuidado, desconecta el sensor del caudalímetro de la estación a la que está conectado. Asegúrate de hacerlo de manera segura para no dañar ningún componente electrónico.

3. Soltar caudalímetro de las espigas:

Para ello desenrosca la tuerca que une las espigas con el caudalímetro, con cuidado de no perder la junta de goma.

4. Empalme de los dos extremos:

Para poder continuar con los riegos con normalidad, aún cuando el caudalímetro este desinstalado, se recomienda usar una espiga con rosca macho 3/4 y acoplar un trozo de tubo para cubrir el hueco que se ha creado. Para mayor seguridad se recomienda el uso de bridas metálicas que aseguren la espiga a la manguera. Si el espacio entre los trozos de la manguera es pequeño, se puede colocar una rosca doble de 3/4.



Recuerda que durante todo el proceso es importante manejar todas las partes con cuidado para no dañar el caudalímetro, la manguera o las conexiones. Si en algún momento te sientes inseguro sobre cómo proceder, no dudes en contactar con atención al cliente.

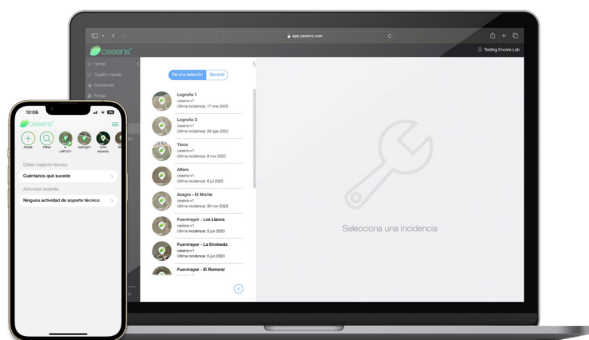
Precauciones

- Si se va a realizar una limpieza del sistema de riego con una alta concentración de ácido para la limpieza de cal, se recomienda la retirada del caudalímetro para evitar daños en los mecanismos internos.
- Si la línea de goteros es doble, para el cálculo correcto de Riego (por superficie) será necesario reducir a la mitad la distancia entre renques.
- Siempre hay que asegurarse de que el caudal nominal demandado por los elementos aguas abajo del punto de instalación del caudalímetro es al menos el Q_2 y que no supera el Q_3 .

ATENCIÓN AL CLIENTE

Métodos de contacto

Para la resolución de cualquier duda o problema contacta con nosotros a través de la sección de Post Venta que encontrarás tanto en la aplicación móvil como en el portal web.



Apartado Post Venta App móvil y web

También podrás contactar con nosotros a través del correo:

atencionalcliente@cesens.com



Antes de ir a campo, te recomendamos contactar con nosotros a través de uno de estos canales, para poder poner a tu disposición la ayuda de uno de nuestros técnicos y que pueda acompañarte durante todo el proceso de instalación.

