

Tipos de contadores, características y usos

// Cultivando el futuro



// Sumario



Conceptos básicos



Recomendaciones de instalación



Tipos de contadores



Sistemas de comunicación



Caso de éxito



// Conceptos básicos





// Caudales de trabajo (Q_x) según OIML R49-1:2013

- **Caudal mínimo (Q_1) o caudal de arranque:** caudal de agua más pequeño con el que el contador de agua suministra indicaciones que satisfacen los requisitos en materia de error máximo permitido.
- **Caudal de transición (Q_2):** valor del caudal de agua que se sitúa entre el caudal de agua mínimo y el permanente y en el que el intervalo de caudal de agua se divide en dos zonas, la “zona superior” y la “zona inferior”. A cada zona le corresponde un error máximo permitido característico ($1,6x Q_1$).
- **Caudal permanente (Q_3):** caudal más elevado con el que puede funcionar el contador de agua de forma satisfactoria en condiciones de uso normal, es decir, bajo condiciones de flujo estacionario o intermitente. Sirve para designar al contador.
- **Caudal de sobrecarga (Q_4):** máximo caudal con el que puede funcionar el contador de forma satisfactoria durante un corto periodo de tiempo sin sufrir deterioro. ($1,25 x Q_3$).

// Presión de trabajo

- Para contadores las más habituales son PN10 i PN16



// Caudales de trabajo (Q_x) → Ejemplo errores máximos permitidos

Meter protocol Nr. 5871/2

Test bench: GS315/50-200
 Date and time : 21/04/2021 7:35:11
 Operator : Marc Valsera
 T_{AIR} [°C] : 24,100
 H_{AIR} [%] : 36,100

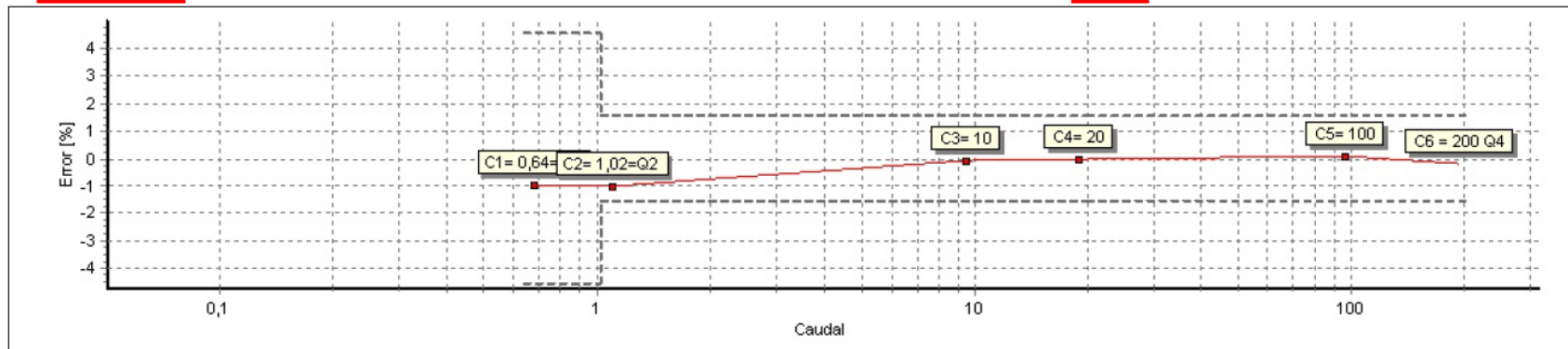
ID number: 2019-400065
 Index of the meter position : 2

Meter type :
 Approbation : Pending

Q_P [m³.h⁻¹] : 100

Method of measurement: volumetric, flying start / stop method, pulse synchronisation

Nr	Proof name	Flowrate L / h	t_M °C	P_M bar	dP bar	EMF	E_{EMF} %	Duration sec	Impulse	Synchron. Impulse	EMF k_V 1 / L	V_C L	V_I L	Error %
6	C6 = 200 Q4	193.869,0	19,31	1,50	0,21	P1	-0,50	93,5060	20149	57378	11,4286	5.045,72	5.037,25	-0,17
5	C5= 100	96.036,6	19,31	0,84	0,05	P1	-0,53	113,6140	12142	34485	11,4286	3.033,40	3.035,50	0,07
4	C4= 20	18.802,7	19,36	1,55	0,00	P2	0,41	76,6120	1604	72494	180,0000	401,084	401,000	-0,02
3	C3= 10	9.498,5	19,32	0,91	-0,01	P2	0,46	151,0090	1594	72127	180,0000	398,866	398,500	-0,09
2	C2= 1,02=Q2	1.085,4	19,38	1,13	-0,01	P3	-1,23	268,8550	320	239451	3000,0000	80,8081	80,0000	-1,00
1	C1= 0,64=Q1	675,1	19,41	0,60	0,00	P3	-1,15	107,9770	79	59142	3000,0000	19,9426	19,7500	-0,97





// Rango de trabajo (R)

- Ratio o relación entre el Caudal Permanente (Q3) y el Caudal Mínimo (Q1): $Q3/Q1$
- Por lo tanto, cuánto mayor es la R más sensible es un contador a caudales bajos
- Los valores estándar son: R40, R50, R63, R80, R100, R125, R160, R 200, R250, R315, R400, R500, R630, R800 y R1000

R40

R160

R315

R500



**Contador
Tangencial**



**Contador
Woltman**



**Contador
Volumétrico**



**Contador
Ultrasónico**



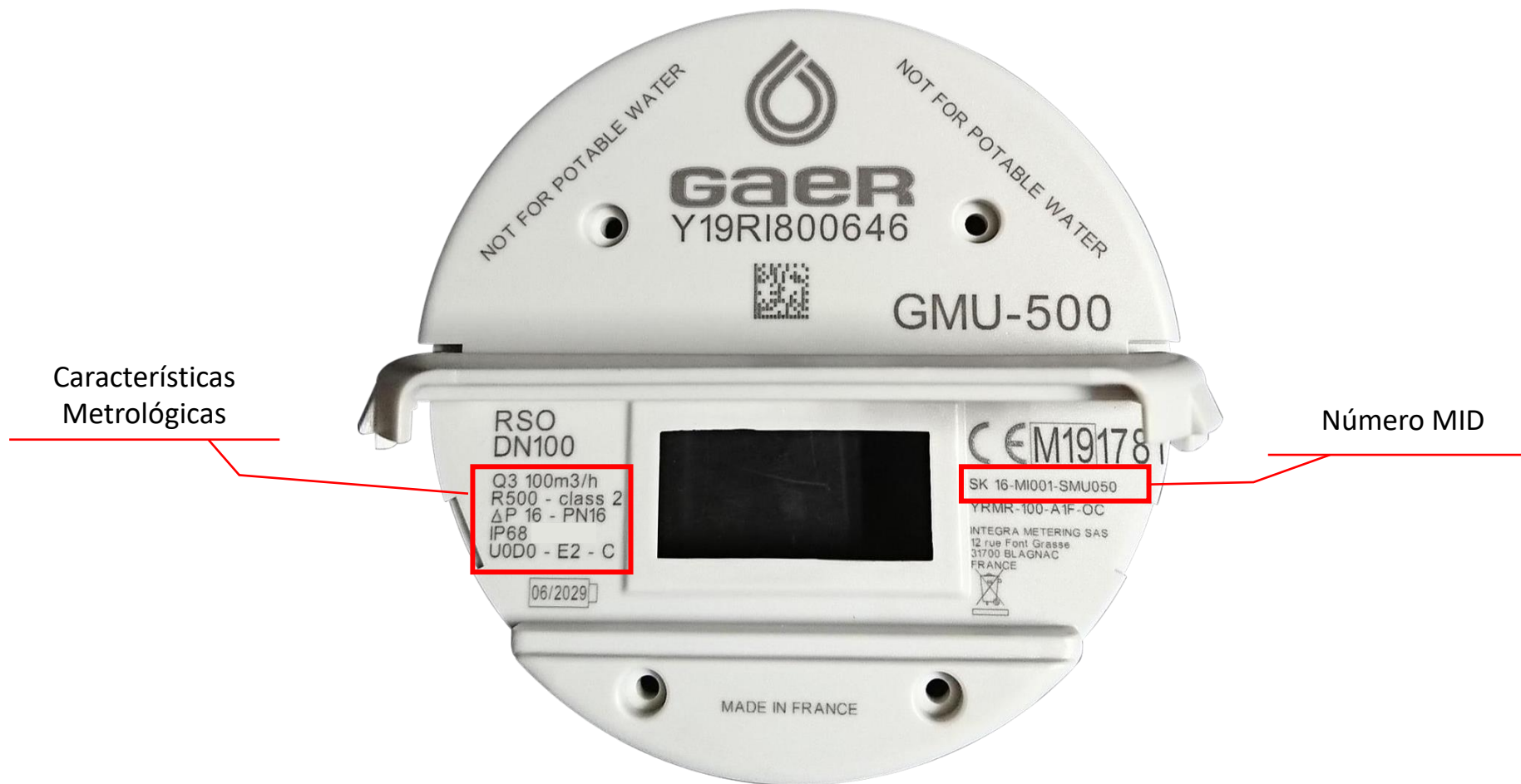
// Necesidad de tramos rectos (U_xD_x)

- Las X indica la distancia, medida en número de diámetros, aguas arriba (U) o abajo (D) a los que debe instalarse elementos mecánicos (válvulas, accesorios, etc.)
- Por ejemplo: un contador DN100 con características U10D5 indica que el elemento mecánico debe instalarse a 1000 mm de distancia aguas arriba del contador (10x100) y a 500 mm aguas abajo (5x100)





// Inclusión de esta información en la carátula:



A photograph of a coffee plantation. In the foreground, a trench has been dug into the reddish-brown soil, and a black pipe is laid along its length. The background is filled with lush green coffee plants with large, wavy leaves. The text "Recomendaciones de instalación" is overlaid in white, with a blue double-slash icon to its left.

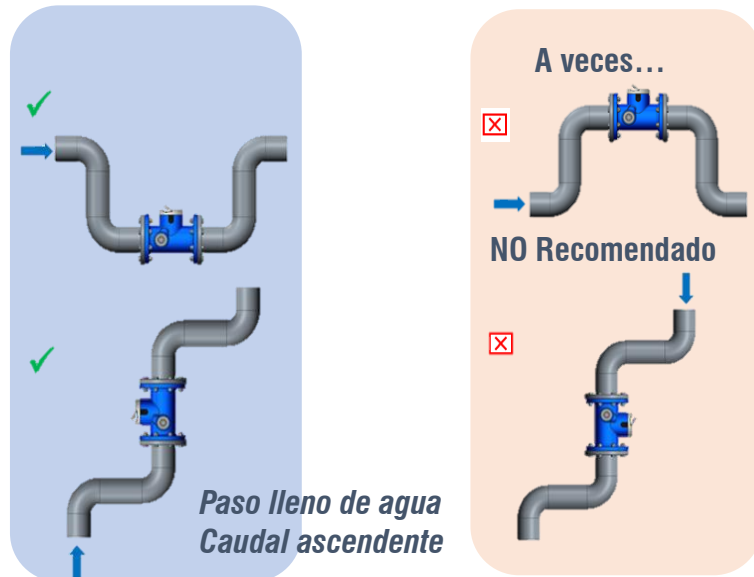
// Recomendaciones de instalación





// Instalación del contador

- El contador puede ser instalado en cualquier posición. En el caso de que la instalación no sea horizontal, se recomienda que el agua fluya hacia arriba siempre que sea posible.
- Se deben respetar los tramos rectos y libres de perturbaciones especificados por el fabricante.
- La tubería debe ser lavada antes de instalar el contador.
- El contador debe estar siempre lleno de agua.
- En ciertas instalaciones, puede ser recomendable la instalación de filtros cazapiedras antes del contador.





A photograph of a coffee plantation. The coffee plants have lush green leaves. A black drip irrigation line is laid out in a shallow trench dug into the reddish-brown soil. The text 'Tipos de contadores' is overlaid on the image.

// Tipos de contadores









// MACROMEDIDORES

- Contadores >DN50
- $Q_3 > 40 \text{ m}^3/\text{h}$
- $R > 20$
- Materiales generalmente en fundición
- Modelos bridados

// MICROMEDIDORES

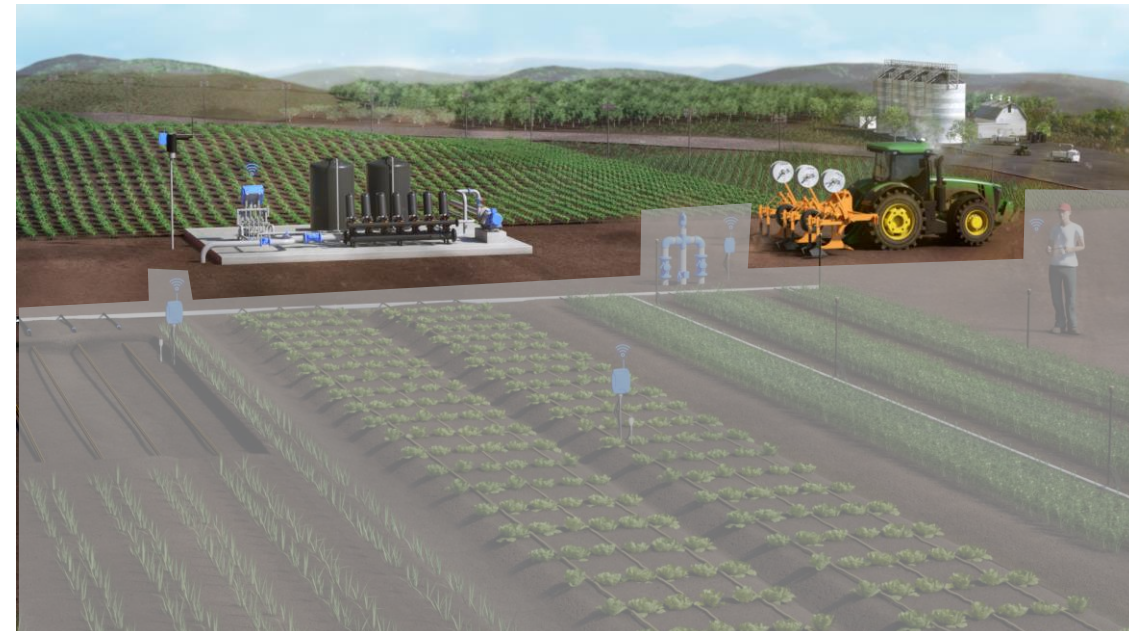
- Contadores de DN15 a DN50
- Q_3 de $2,5 \text{ m}^3/\text{h}$ a $25 \text{ m}^3/\text{h}$
- $R > 80$
- Materiales en plástico o latón
- Modelos roscados



Velocímetros	Tipo Woltman	
	Tangencial	
Ultrasónico		
Electromagnético		

// Características generales:

- Contadores >DN50
- $Q_3 > 40 \text{ m}^3/\text{h}$
- $R > 20$
- Materiales generalmente en fundición
- Modelos bridados





	Mecánico - Velocidad		Ultrasónico	Electromagnético	
	Tangencial	Tipo Woltman		Tubulares	Inserción
Contador					
Principio de funcionamiento					
Tolerancia a las partículas	+++	++	++++	++++	
Rango de funcionamiento (R)	Bajo R20 a R50	Medio R80 a R160	Muy alto R250 a R500	Muy alto R250	



Mecánico

- ✓ Precio Bajo
- ✗ Contiene piezas mecánicas: pérdida de carga, obstrucciones,...
- ✗ Con el tiempo pierde precisión
- ✗ Precisión baja a caudales pequeños
- ✗ Mantenimiento elevado
- ✗ Módulos de comunicación caros
- ✗ Cabezal generalmente mecánico
- ✗ No es capaz de detectar fugas o robatorios



Electromagnético

- ✗ Precio muy elevado para diámetros pequeños
- ✓ Conducto libre sin pérdidas de carga
- ! Elevada precisión, más de la necesaria
- ✓ Bajo o nulo mantenimiento
- ✓ Módulo de comunicación incluidos
- ✓ Cabezal digital incluido
- ✗ Sensible a campos magnéticos
- ✓ Capaz de detectar fugas y robatorios



Ultrasónico

- ✓ Precio bajo, entre el mecánico y el electromagnético
- ✓ Conducto libre, sin pérdidas de carga
- ✓ Elevada precisión
- ✓ Bajo o nulo mantenimiento
- ✓ Comunicación incluida
- ✓ Cabezal digital incluido
- ✓ No es sensible a campos magnéticos
- ✓ Capaz de detectar fugas y robatorios



// Los contadores ultrasónicos (GMU500) presentan claras ventajas metrológicas en comparación a los tipo Woltman: menor caudal de arranque (Q1) y rango de caudales muy superior (R)



GMU500



Diámetro	DN	50	65	80	100	125	150	200
Q4	m ³ /h	50	80	80	125	200	313	500
Q3	m ³ /h	40	63	63	100	150	250	400
Q2	m ³ /h	0,13	0,20	0,20	0,32	0,50	0,80	0,80
Q1	m ³ /h	0,08	0,13	0,13	0,20	0,30	0,50	0,80
R	Q3/Q1				500			
Pérdida de carga a Q3 (bar)		< 0,16						



Ejemplo de Woltman (no Gaer)



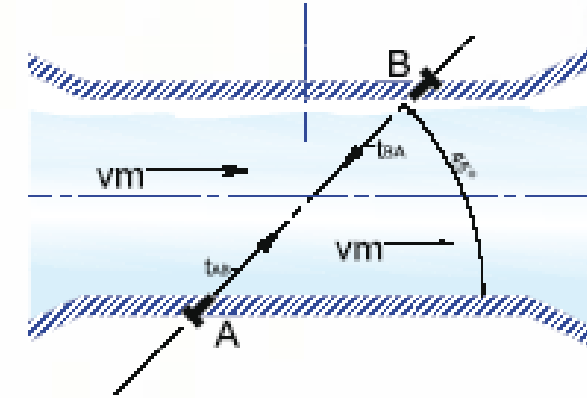
Diámetro	DN	50	65	80	100	125	150	200
Q4	m ³ /h	50	78,85	78,85	125	200	313	500
Q3	m ³ /h	40	63	63	100	160	250	400
Q2	m ³ /h	0,8	1,26	1,26	2	3,2	5	8
Q1	m ³ /h	0,5	0,80	0,80	1,25	2,0	3,13	5
R	Q3/Q1				80			
Pérdida de carga a Q3 (bar)		< 0,16						





// Principio de funcionamiento

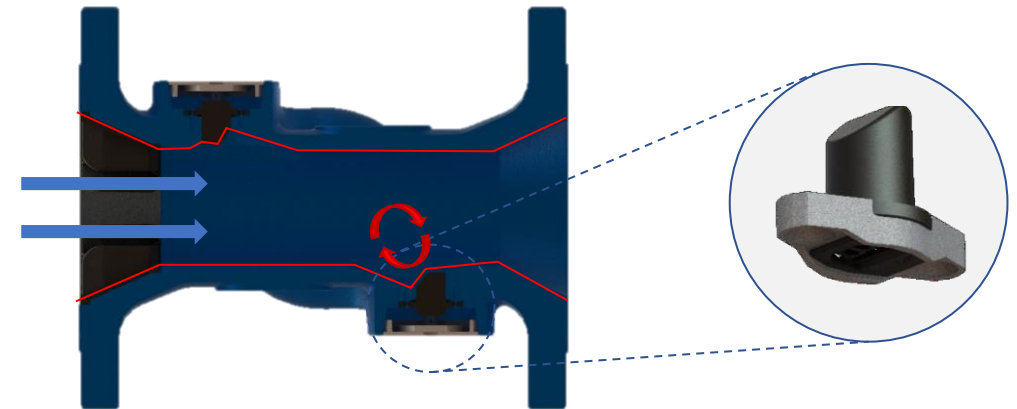
- Tecnología: ultrasónica
- Mide el tiempo que tarda la señal en cruzar la tubería: el tiempo será más rápido en el sentido del flujo i menos en contra
- Señal de doble sentido



// Mantenimiento

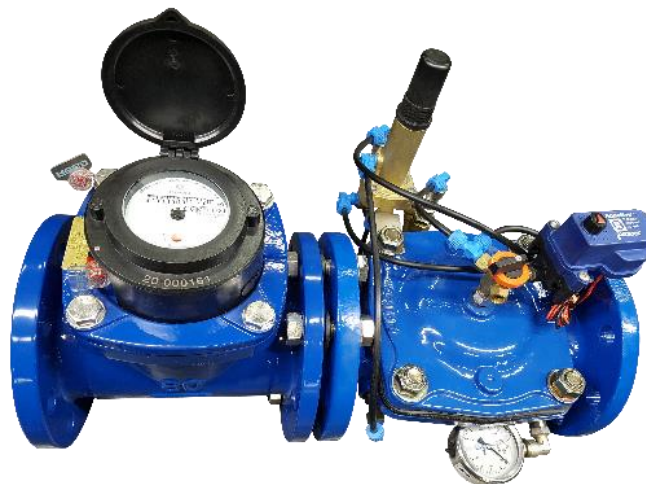
Bajo o nulo mantenimiento:

- Los GMU500 no tienen partes móviles: no se desajustan ni se desgastan, por lo tanto su precisión es estable en el tiempo
- Equipo IP68
- Duración de la batería >10 años
- Paso libre, no presenta problemas con agua con ciertas impurezas
- Transductores diseñados especialmente para trabajar con aguas problemáticas, se han diseñado para evitar la deposición de sólidos





Hidrante mecánico compacto



Hidrante mecánico de dos componentes



Hidrante ultrasónico de dos componentes



Velocímetros

Chorro Único



Chorro Múltiple



Volumétricos



Ultrasónico



// Características generales:

- Contadores de DN15 a DN50
- Q3 de 2,5 m³/h a 25m³/h
- R>80
- Materiales generalmente en plástico o latón
- Modelos roscados para una rápida instalación









	Mecánico - Velocidad		Mecánico - Volumétrico	Ultrasónico
	Chorro único	Chorro múltiple	Pistón oscilante	
Contador				
Principio de funcionamiento				
Tolerancia a las partículas	++	++	-	++++
Rango de funcionamiento (R)	Medio R80 a R160	Medio R80 a R160	Muy alto R160 a R315	Muy alto R250 a R500



// Sistemas de comunicación





	Salida de pulsos				
Tipo de tecnología	-	Propietaria	Propietaria (de pago)	Difusión y uso libre	Estándar, operada por los propios operarios de comunicaciones (Movistar, Orange, Vodafone...)
Infraestructura	Cable	Privada, buena cobertura en general !	Privada, a cargo de terceros. Cobertura alta en ciudades, limitada en zonas rurales !	A cargo del usuario (económico) ✓	A cargo de terceros. Cobertura muy buena en centros urbanos, limitada en rural !
Coste	Cero	Medio !	~5€/u. año. Pero poco volumen de información (ideal telemetría) ✓	Cero, solo inversión en infraestructura ✓	Medio (aceptable para sistemas bidireccionales y con requerimientos de ancho de banda) !
Consumo	Nulo / Bajo	Muy alto ✗	Muy bajo ✓	Muy bajo ✓	Medio-alto ✗



Buena opción para lugares estratégicos con elevada cadencia y acceso a energía (Estaciones de bombeo)



Buena opción para gran cantidad de contadores (Hidrantes)



// Caso de éxito



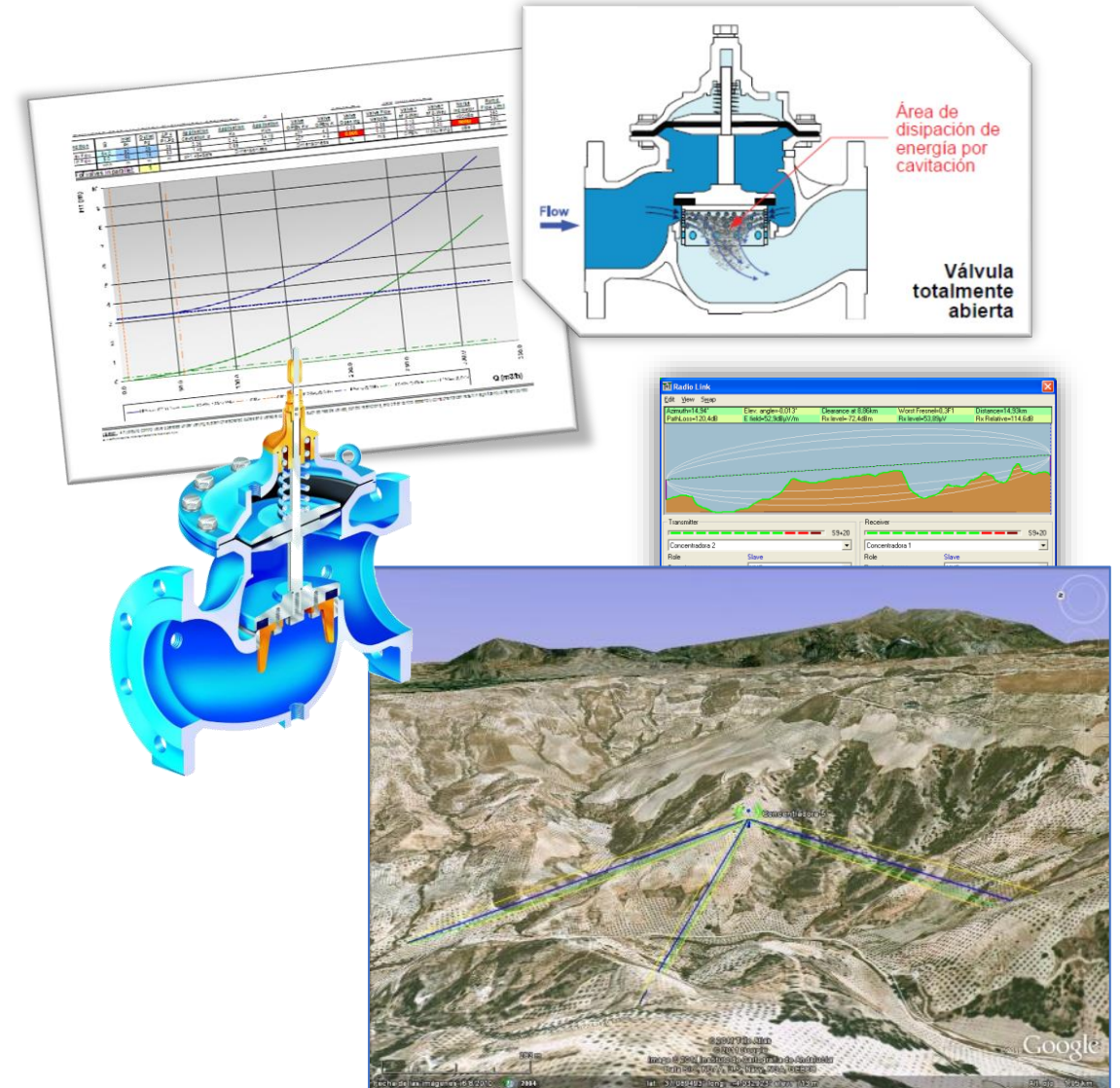


Cultivo	Olivo
Antecedentes	Riego por impulsión directa de bombas
Consumo anual	1.500.000 m3
Extensión CR	1.200 hectáreas
Tomas de riego	350 Hidrantes
Filtrado	1 Estación Anillas
Comuneros	300
Sectores de riego	3



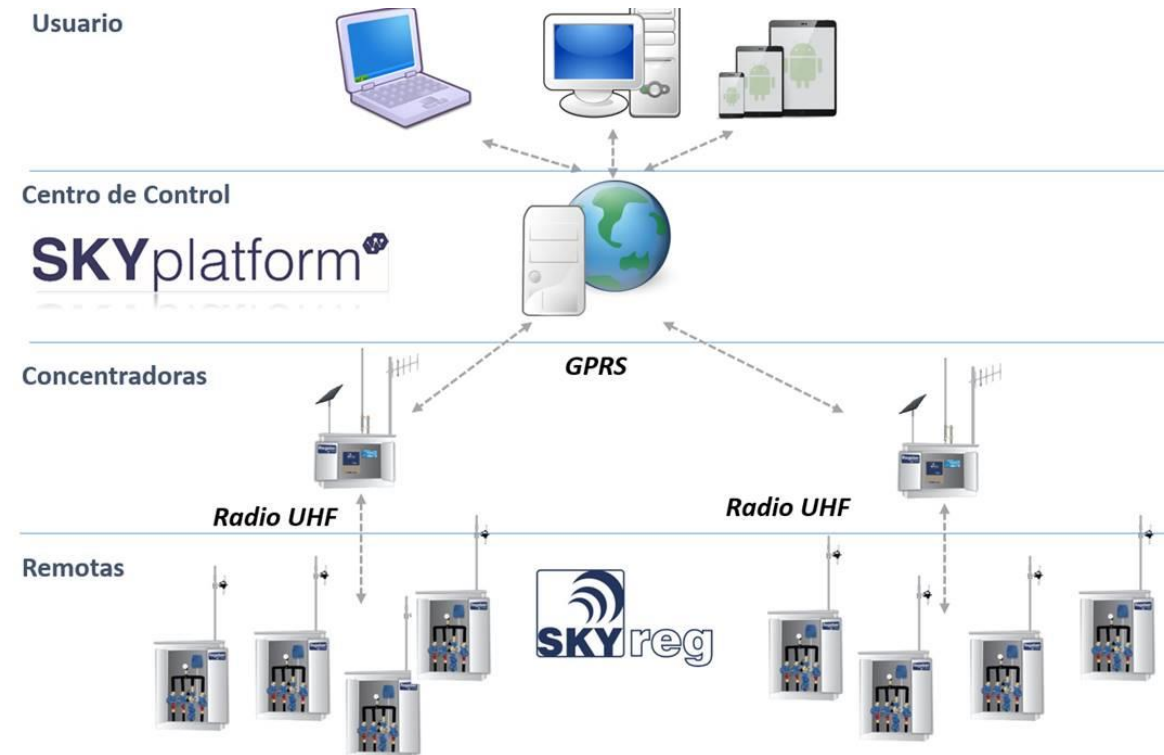


1. Permitir la **gestión remota** de la instalación
2. Permitir **facturación** de acuerdo al **volumen consumido de agua**
3. **Solucionar problemas de presión** debidos a la concentración de consumos





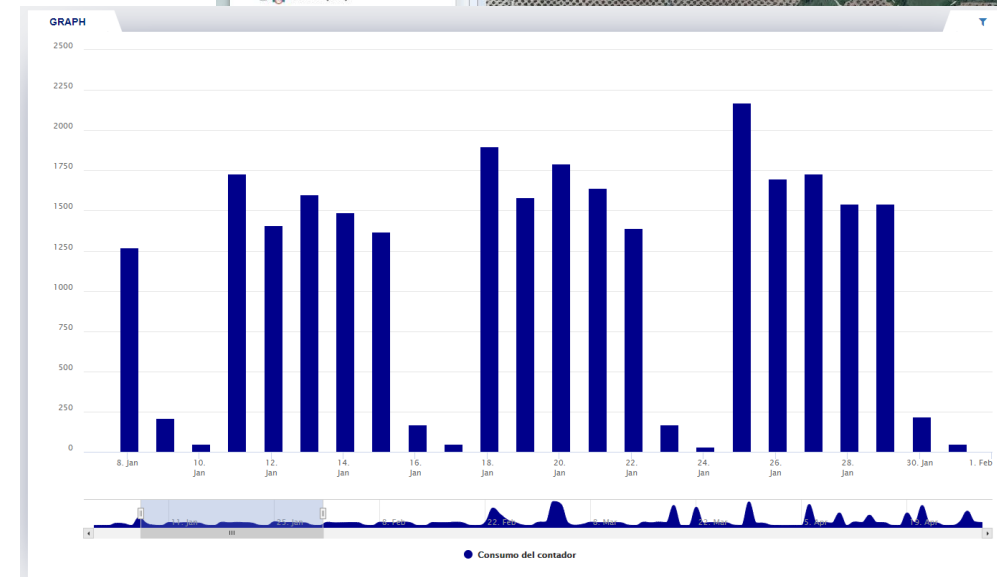
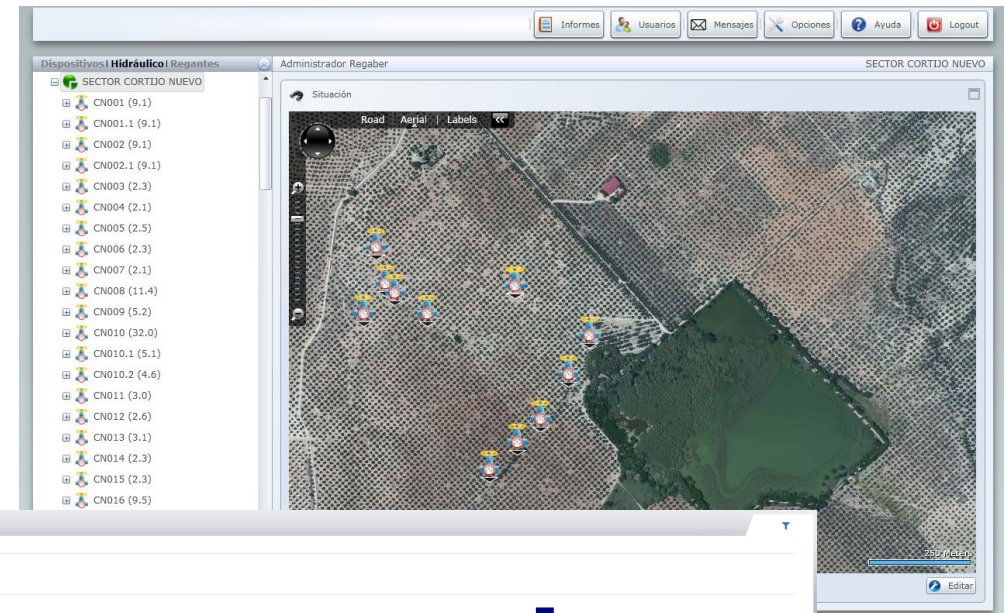
- Sistema de telegestión del riego SKYreg / SKYPlatform
- 120 Remotas SKYreg – 10Salidas / 12Entradas
- Alimentación baterías 7.2V
- **350 contadores conectados**
- 2 Unidades Concentradoras UHF / GPRS. Alim. Por paneles solares 100 W
- Telecomunicaciones radio UHF a 440 MHz y GRPS
- Centro de Control. Acceso Web y mediante Smartphone
- Sistema en tiempo real







- Sistema de soporte para la toma de decisiones
- **Mejor control de presiones y caudales: reducción de averías**
- Mejor planificación y distribución de la dotación de agua asignada
- **Implantación de facturación por consumo real**
- Reducción de costes de gestión
- Mejor experiencia del usuario: visualización de los datos, transparencia, etc.





- Sistema de soporte para la toma de decisiones
- **Mejor control de presiones y caudales: reducción de averías**
- Mejor planificación y distribución de la dotación de agua asignada
- **Implantación de facturación por consumo real**
- Reducción de costes de gestión
- Mejor experiencia del usuario: visualización de los datos, transparencia, etc.

