

CONTADORES DE AGUA

EL AGUA NO REGISTRADA

En cualquier Servicio de Aguas es imprescindible controlar todo el agua distribuida.

Para conseguirlo se ha de minimizar el volumen de agua no registrada (ANR).

En este curso se tratarán aspectos relacionados, precisamente, con el ANR. ¿Cuáles?

Es la suma del agua:

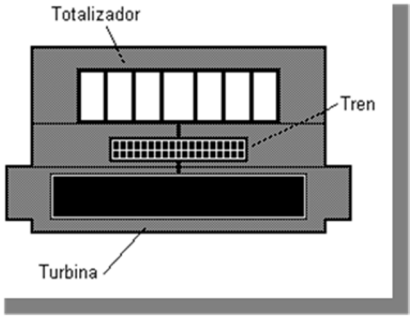
- **perdida en fugas y purgas de red**
- **consumida en los fraudes**
- **perdida por subcontaje de los contadores**
- **evaluada por parada o avería de medidores**
- **estimada por no leer los contadores**

DEFINICIONES

- CONTADOR – Aparato de medida integrador que indica el volumen de agua que pasa por él. Es un equipo de precisión.
- PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO
  - Funcionamiento mecánico
    - Volumétrico
    - Velocidad
  - Funcionamiento electrónico

Clasificación según el nº de Componentes en contacto con el Agua (I)

Contador Húmedo

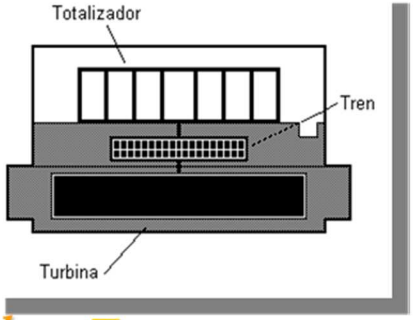


Sumergido: - Tren

- Totalizador

- Turbina

Contador Semi-Húmedo



Sumergido: - Tren

- Turbina

Totalizador aislado y sumergido en líquido especial

Clasificación según el nº de Componentes en contacto con el Agua (II)

Contador Seco

Sumergido: - Tren

- Turbina

Seco: - Totalizador

Transmisión Mecánica / Magnética.

Contador Super Seco

Sumergido: - Turbina

Seco: - Tren

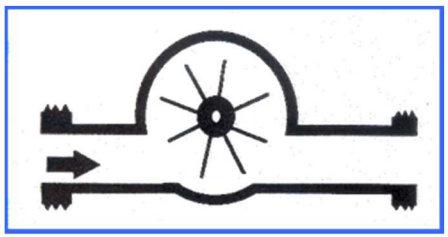
- Totalizador

Transmisión Mecánica.

CLASIFICACIÓN DE CONTADORES SEGÚN SU PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO MECÁNICO

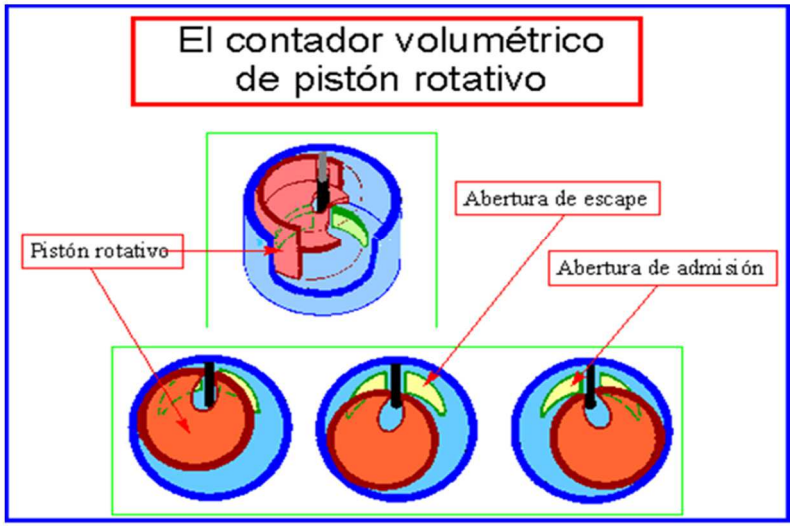
– DE VELOCIDAD

- **La corriente de agua choca con un elemento móvil "turbina", accionándola.**
- **El número de revoluciones es función de la velocidad del agua que circula por el contador y, por tanto, del caudal.**



– VOLUMETRICOS

- **Un pistón se aloja dentro de una cámara de medida. En cada vuelta del pistón se libera un determinado volumen de agua.**



CONTADORES DE VELOCIDAD

- ## CONTADORES DE CHORRO UNICO:
  - Un inyector de entrada.Una salida.

El chorro incide directamente sobre los alabes de la turbina, atacando tangencialmente éstos en una sola dirección.

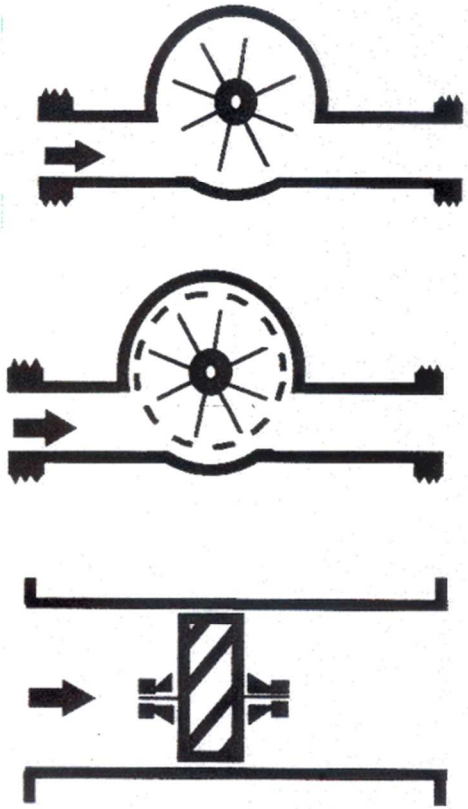
CONTADORES DE CHORRO MULTIPLE:

- Varios inyectores de entrada. Varias salidas.

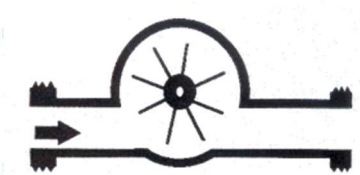
El chorro de agua se divide en múltiples direcciones por medio de una cámara con rendijas, atacando los alabes de la turbina desde diferentes direcciones.

CONTADORES WOLTMAN:

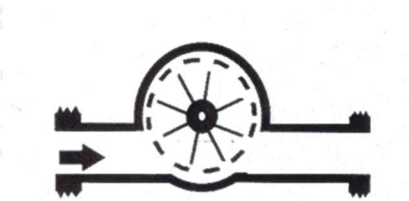
- El elemento motor es una hélice
- El eje de la hélice coincide con el de la tubería



VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE CONTADORES (I)



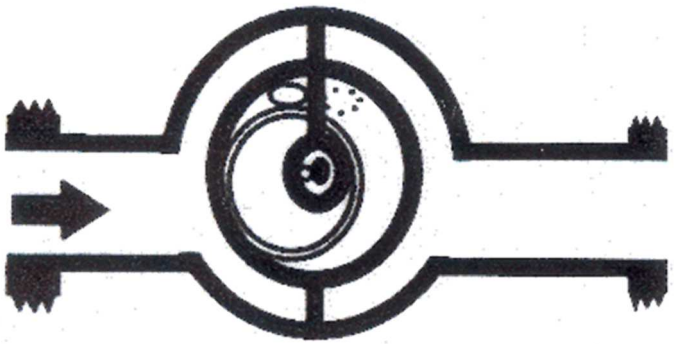
- Velocidad chorro único
  - Ventajas:
    - Muy robusto
    - Buena sensibilidad
    - Baja pérdida de carga
  - Inconvenientes:
    - Desgaste lateral eje turbina



- Velocidad chorro único
  - Ventajas:
    - Muy robusto
    - Buena sensibilidad
    - Baja pérdida de carga
  - Inconvenientes:
    - Desgaste lateral eje turbina

VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE CONTADORES (II)

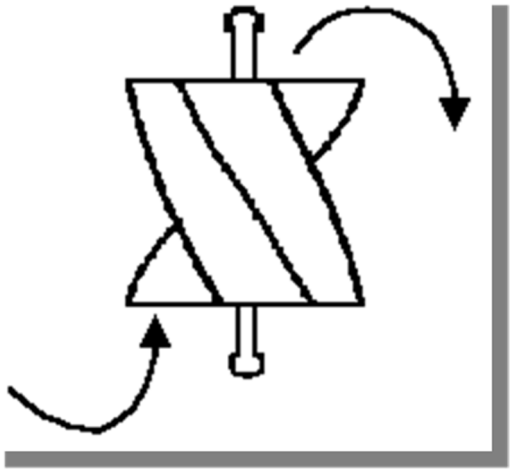
- Volumétrico a pistón rotativo
  - Ventajas:
    - Mayor precisión
    - Sensibilidad alta
    - Robustez
    - Independiente de la posición de instalación
  - Inconvenientes:
    - Uso para aguas limpias
    - Sensible a cambios de presiones
    - Mayor pérdida de carga
    - Coste superior al contador de velocidad



VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE CONTADORES (III)

Hélice Woltmann

Vertical



Mecanismo: El agua ataca axialmente la hélice colocada perpendicularmente.

Ventajas: - Baja Pérdida de Carga

- Muy buena Sensibilidad

- Mantenimiento muy Sencillo

Inconvenientes: - Instalación horizontal

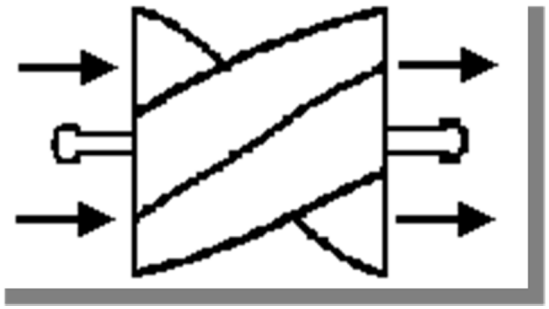
- Uso de filtros

- Respeto de distancias aguas arriba y abajo

VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE CONTADORES (IV)

Hélice Woltmann

Horizontal



Mecanismo: El agua ataca axialmente la hélice colocada longitudinalmente.

Ventajas: - Muy baja Pérdida de Carga

- Buena Sensibilidad

- Mantenimiento muy Sencillo

- Independiente de la posición

Inconvenientes: - Uso de filtros

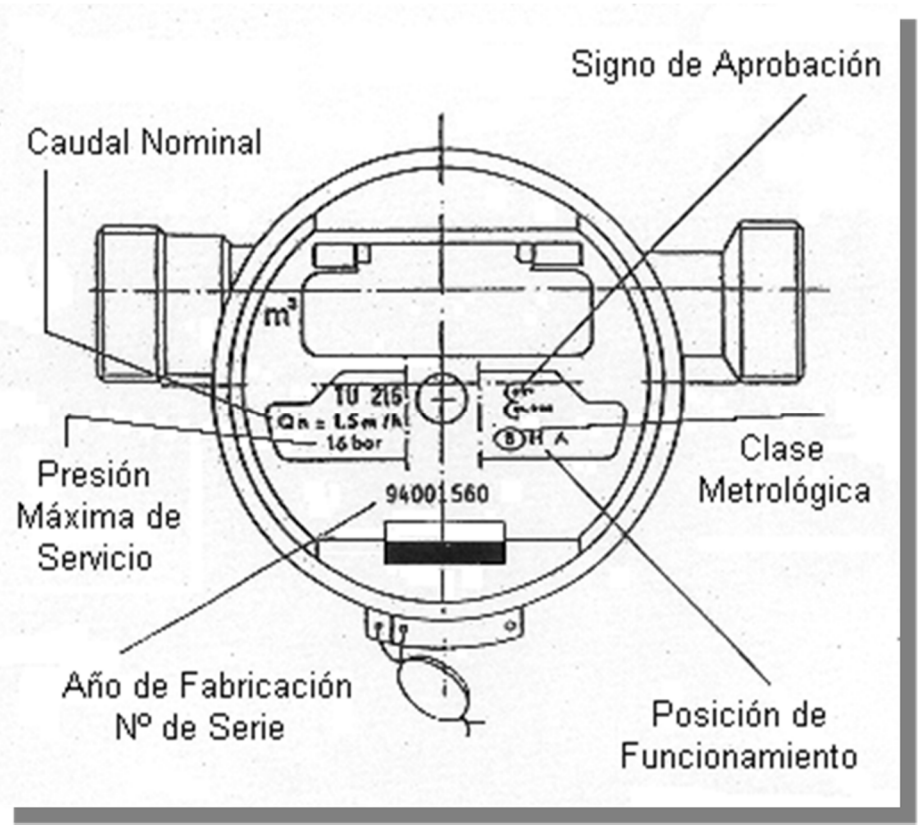
- Respeto de distancias aguas arriba y abajo

METROLOGIA DEL CONTADOR. DEFINICIONES I

- Campo de medida - Intervalo de trabajo del contador delimitado por los caudales máximo y mínimo, dentro del cual ha de respetar los errores tolerados por la legislación
- Máximo Error Tolerado (MET) - Diferencia máxima, permitida por la normativa, entre el volumen de agua que pasa realmente por el contador y el que es contado por éste.
- Caudal máximo (Qmax) - Es el caudal mas elevado al que el contador ha de funcionar sin deterioro durante períodos limitados, respetando los errores máximos tolerados.
- Caudal mínimo (Qmin) - Es el caudal a partir del cual el contador ha de funcionar respetando los errores máximos tolerados.

- Caudal nominal (Qn) – Por definición es (Qmax/2), sirve para designar el contador. A este caudal el contador ha de poder funcionar en regímenes continuo e intermitente dentro de los límites de error tolerados.
- Caudal de transición (Qt) – Es el caudal que separa la zona inferior y superior del campo de medida.
- Caudal arranque (Qarr) – Magnitud no definida en la legislación. Indica la sensibilidad del contador al paso del agua sin error preestablecido.

INDICACIONES DE LOS CONTADORES



METROLOGÍA DEL CONTADOR. CLASES METROLÓGICAS. ERROR

- Se aplica la Orden Ministerial de 28-12-1988 por la que se regulan los contadores de agua fría estipula.
- Clase Metrológica: clasificación de los contadores según sus valores Qmin y Qt.

Clases metrológicas

CLASES		Qn	
		< 15 m3/h	>=15 m3/h
Clase A:			
	Valor de Qmin	0,04 Qn	0,08 Qn
	Valor de Qt	0,10 Qn	0,3 Qn
Clase B:			
	Valor de Qmin	0,02 Qn	0,03 Qn
	Valor de Qt	0,08 Qn	0,20 Qn
Clase C:			
	Valor de Qmin	0,01 Qn	0,006 Qn
	Valor de Qt	0,015 Qn	0,015 Qn

Errores máximos tolerados

Caudal (m3/h)	Error máximo tolerado (%)
Qmin <=Q <= Qt	+5 -5
Qt<=Q <= Qmax	+2 -2

REAL DECRETO 889/2006 QUE REGULA EL CONTROL METROLÓGICO DEL ESTADO SOBRE INSTRUMENTOS DE MEDIDA

El 1 de noviembre entró en vigor el Real Decreto 889/2006 que regula el control metrológico del Estado sobre instrumentos de medida. Este RD es una transposición de la Directiva Comunitaria 2004/22/CE “MID” (“Measurement Instruments Directive”).

La aplicación del nuevo RD supone:

- Una redefinición de caudales, calidad metrológica, etc.

- Desaparece por completo el concepto de calibre del contador en cuanto identificador de caudal, no así para tamaño del contador

- Se abre la posibilidad de aparición de nuevos contadores cuyos rangos y calidad de medida se ajusten mejor a las curva de consumos de clientes concretos, por lo que la elección del contador a instalar por parte del suministrador será más exacta

- Se establecen para los contadores en uso, si bien es cierto que solo para aquellos cuyos modelos se hayan aprobado con el nuevo RD, unos errores admisibles dobles de los del canal de error para contadores nuevos

Definiciones

Contador de agua: Instrumento concebido para medir, memorizar e indicar el volumen, en las condiciones de medida, de distribución de agua que pasa a través del transductor de medición.

Caudal de agua mínimo (Q1) : es el caudal de agua más pequeño con el que el contador suministra indicaciones que satisfacen los requisitos en materia de error máximo permitido. Es asimilable a Qmin.

Caudal de agua de transición (Q2) : es el caudal de agua que se sitúa entre los caudales mínimo y permanente y en el que el intervalo de caudal se divide en dos zonas, a cada una de las cuales le corresponde un error máximo permitido. Es asimilable a Qt.

Caudal de agua permanente (Q3) : es el caudal de agua más elevado con el que puede funcionar el contador de forma satisfactoria en condiciones normales de funcionamiento (CNF), es decir, bajo condiciones de flujo estacionario o intermitente. Es un valor más próximo a Qmax que a Qn; para la mayoría de los contadores actuales viene a ser aproximadamente 1,6 veces Qn.

Caudal de agua de sobrecarga (Q4) : es el caudal de agua más alto con el que puede funcionar el contador de forma satisfactoria durante un periodo corto de tiempo sin sufrir deterioro.

Requisitos Específicos

Los valores del intervalo de caudal de agua deben cumplir las siguientes condiciones:

$Q3/Q1 \geq 10$
$Q2/Q1 = 1,6$
$Q4/Q3 = 1,25$

Durante un periodo de cinco años desde la aplicación de este RD la relación Q2/Q1 podrá ser 1,5; 2,5; 4 ó 6,3.

Los contadores funcionarán en uno o en ambos de los siguientes intervalos de temperatura:

de 0,1 ºC a una temperatura de al menos 30ºC (contadores de agua fría)

de 30ºC a una temperatura de al menos 90ºC (contadores de agua caliente)

Error máximo permitido (EMP)

entre Q2 (inclusive) y Q4 , ±2% para los contadores de agua fría y ±3% para los de agua caliente
entre Q1 y Q2 (excluido), ±5% para todos los contadores

Aptitud
El contador deberá poder instalarse en cualquier posición, a menos que claramente se haga constar lo contrario.

Se especificará si mide flujo inverso. Si lo mide, el volumen del flujo inverso se descontará del volumen acumulado o se registrará por separado, con los mismos errores de medida que para el flujo directo. Si no lo miden, lo impedirán sin alterar sus propiedades metrológicas.

Norma UNE-EN 14154

Esta norma indica las caraterísticas generales y especificaciones de diseño de los contadores de agua.

Q3 define el contador. Es el caudal más alto dentro de las CNF para el que el contador funciona satisfactoriamente dentro del EMP. Los valores que puede tomar Q3 , en M3/hora, son los siguientes:

1,0	1,6	2,5	4,0	6,3
10	16	25	40	63
100	160	250	400	630
1000	1600	2500	4000	6300

Esta lista puede extenderse a valores mayores o menores según la serie.

El ratio **R** indicará el rango de medida del contador y por tanto su calidad metrológica. R es el cociente Q3/Q1, y puede tomar los siguientes valores:

10	**12,5**	**16**	**20**	**25**	**31,5**	**40**	**50**	**63**	**80**
100	**125**	**160**	**200**	**250**	**315**	**400**	**500**	**630**	**800**

Esta lista puede extenderse a valores mayores o menores según la serie.

¿Cómo se dimensiona un contador?

En lo que se refiere a caudales de funcionamiento, y consecuentemente límites de error, del siguiente modo:

Se selecciona Q3
Se elige un rango de medida R
Se calcula Q1 = Q3 / R
Se calcula Q2 = 1,6 x Q1
Se calcula Q4 = 1,25 x Q3

Queda ya definido el canal de error de funcionamiento del contador, con los límites indicados por el Error Máximo Permitido.

Ejemplo: Sea un contador de caudal Q3 = 2,5 M3/h y R 200. El resto de caudales se obtienen aplicando las ecuaciones anteriores:

Q1 = Q3/200 = 12,5 l/h
Q2 = 1,6 x Q1 = 20 l/h
Q4 = 1,25 x Q3 = 3,125 M3/h

Comparación con un contador DN 15 clase C actual.

Directiva 75/33/CEE	**MID (RD 889/2006) - UNE EN 14154**	
Clase C	R 160	R 200
Qn = 1.500 l/h	Q_3 = 2.500 l/h	Q_3 = 2.500 l/h
Qmax = 3.000 l/h ; (2 Qn)	Q_4 = 3.125 l/h ; (1,25 Q_3)	Q_4 = 3.125 l/h ; (1,25 Q_3)
Qmin = 15 l/h ; (0,01 Qn)	Q_1 = 15,625 l/h ; (Q_3 /160)	Q_1 = 12,5 l/h ; (Q_3 /200)
Qt = 22,5 l/h ; (0,015 Qn)	Q_2 = 25 l/h ; (1,6 Q_1)	Q_2 = 20 l/h ; (1,6 Q_1)

CONCLUSIONES (I)

Desparece el calibre de contador como indicador de caudal nominal.

El par (Q3, R) es quién define metrológicamente al nuevo contador.

Se prima la calidad de la medición, posibilitando el desarrollo de modelos de contadores más ajustados tanto a las curvas de consumo como a los entornos en los que se han de instalar.

Las recomendaciones de compra deberán tener muy en cuenta las características técnicas y de calidad de los contadores.

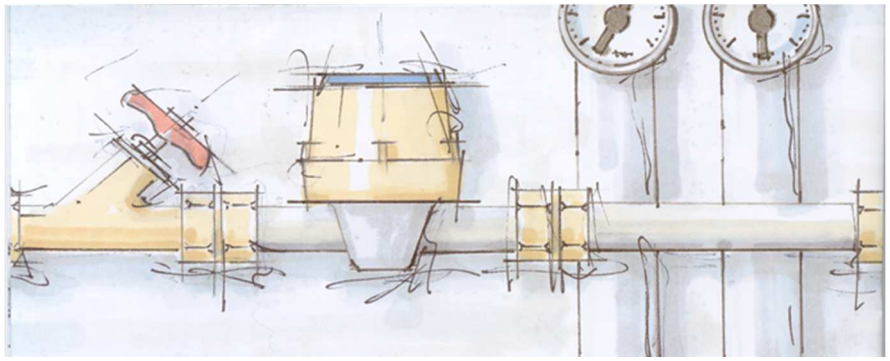
CONCLUSIONES (II)

La responsabilidad del fabricante en la calidad de su producto será aún mayor, si cabe, pues los contadores fabricados conforme a la Norma tendrán presunción de conformidad con los requisitos esenciales.

Los contadores que actualmente se comercializan podrán seguir comprándose hasta que finalice el plazo para el que fueron aprobados.

Se fija para los contadores en uso fabricados tras el 1 de noviembre un canal de error doble del canal para contadores nuevos.

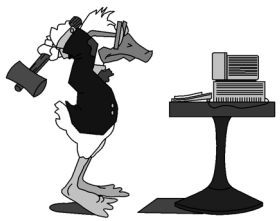
INSTALACIÓN DE CONTADORES



FACTORES DE LA INSTALACIÓN DE CONTADORES

- 1º : TRANSPORTE Y MANEJO
- 2º : COLOCACIÓN
- 3º: PUESTA EN SERVICIO
- 4º: PROTECCIÓN

REGLAS PRÁCTICAS DE INSTALACIÓN

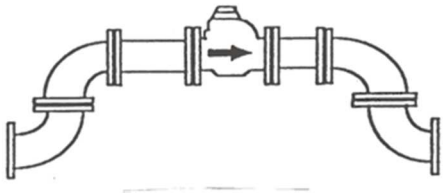


EVITAR GOLPES

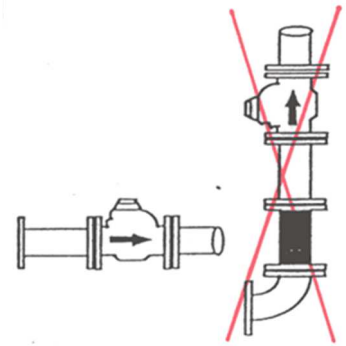


EVITAR ARRASTRES

- TENER EN CADA VEHÍCULO UN DEPARTAMENTO EXCLUSIVO
- DOTAR AL PERSONAL DE CAJA MANEJABLE PARA SU TRANSPORTE
- ANTES DE COLOCAR EL CONTADOR, PURGAR Y LIMPIAR LA ACOMETIDA
- DISPONER SIEMPRE DE FILTRO



NO



PRIORIDAD

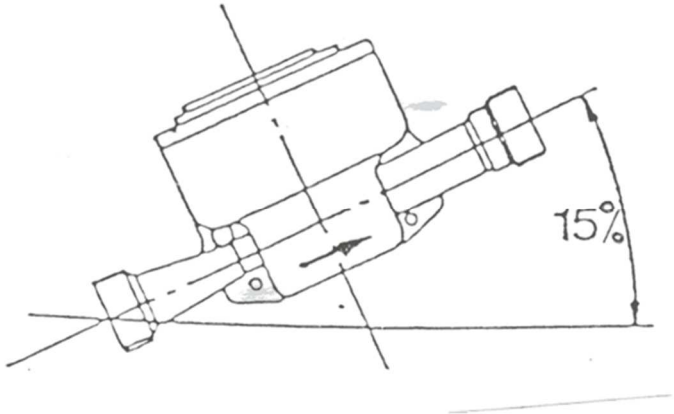
&NO PONER EL CONTADOR EN UN PUNTO ALTO DE LA TUBERÍA

&EL APARATO MEDIDOR SIEMPRE EN CARGA

&DIRECCIÓN Y POSICIÓN CORRECTA

→ TOTAL HORIZONTALIDAD

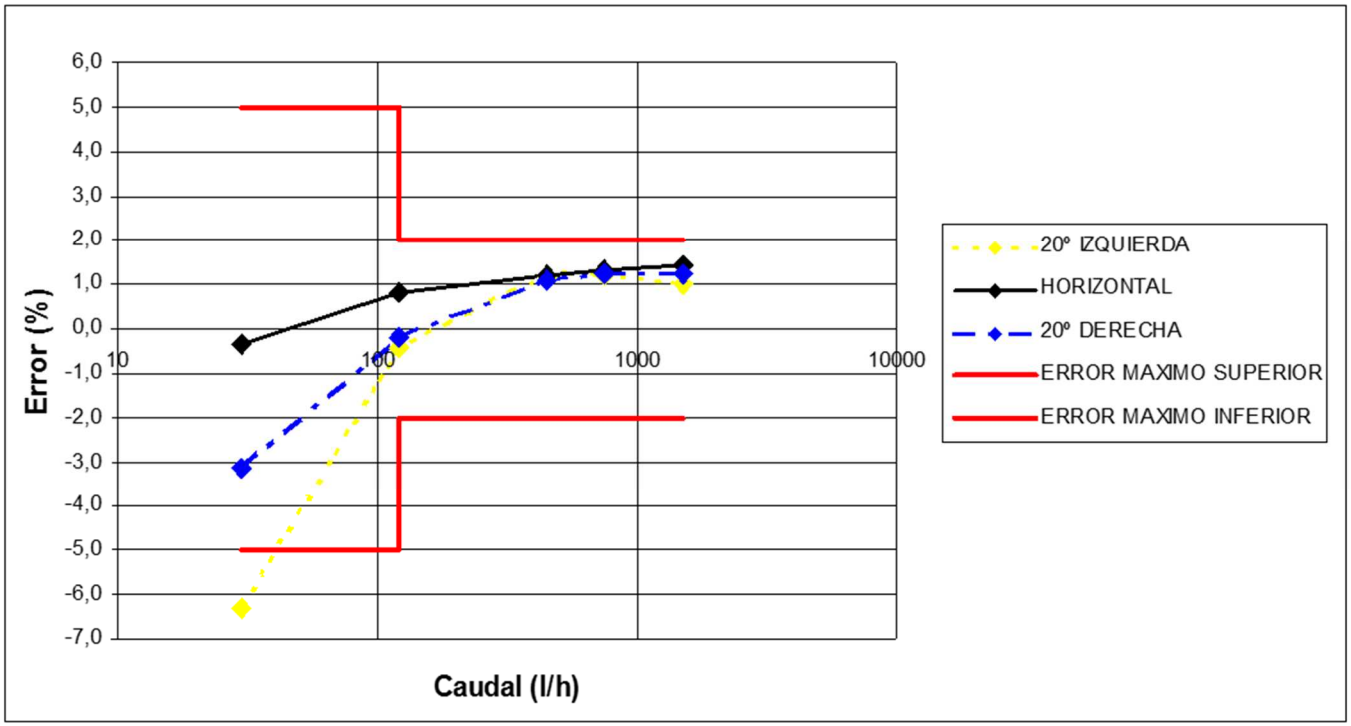
ERROR MEDICIÓN > 10% POR INCLINACIÓN DE 15° DEL CONTADOR DE VELOCIDAD



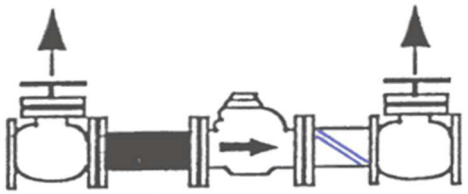
IMPRESCINDIBLE COLOCAR TOTALMENTE HORIZONTAL

Instalación de contadores. Ensayo de Inclinación DNN133

	l/h	40º IZQUIERDA	30º IZQUIERDA	20º IZQUIERDA	10º IZQUIERDA	HORIZONTAL	10º DERECHA	20º DERECHA	30º DERECHA	40º DERECHA
QMIN	30	-11,7	-10,0	-6,3	-2,0	-0,4	-0,5	-3,1	-5,6	-8,5
QT	120	-0,9	-0,7	-0,4	-0,4	0,8	-0,1	-0,2	-0,4	-0,7
0,3QN	450	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	0,9	0,9
0,5QN	750	1,3	1,4	1,2	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2
QN	1500	1,3	1,5	1,0	1,6	1,5	1,4	1,3	1,1	1,1

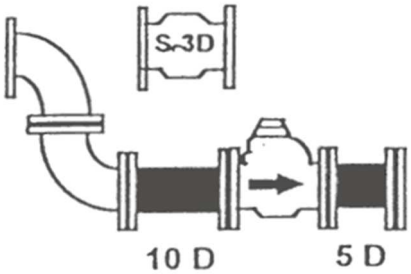


REGLAS PRÁCTICAS DE INSTALACIÓN



- PONER VÁLVULA RETENCIÓN
- NO HACER SOLDADURAS
- ABRIR LA LLAVES LENTAMENTE

PRECAUCIÓN



- RESPETAR TRAMOS RECTOS
- NO TENER CAMBIOS SECCIÓN

(Opción: ESTABILIZADOR CAUDAL)

REGLAS PRÁCTICAS INSTALACIÓN

INFLUENCIA TRAMOS RECTOS

- **VOLUMÉTRICO :** **NO INFLUYE**

- **VELOCIDAD CHORRO ÚNICO DN 13 a 32 MM** **POCA INFLUENCIA**

- **VELOCIDAD CHORRO ÚNICO DN > 32 MM** **MEDIA INFLUENCIA**

- **VELOC. MÚLTIPLE** **MEDIA INFLUENCIA**

- **VELOCIDAD HELICE** **ALTA INFLUENCIA**

REGLAS PRÁCTICAS DE INSTALACIÓN

COLOCAR SIEMPRE PRECINTO

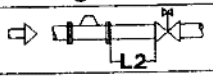
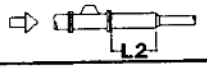
PROTEGER DE GOLPES Y TEMPERATURAS EXTREMAS

PURGAR AIRE CONTADOR
PASAR AGUA A CAUDAL ELEVADO

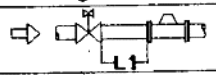
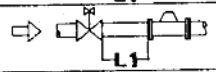
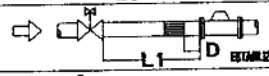
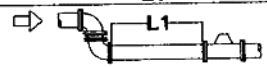
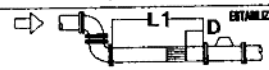
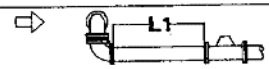
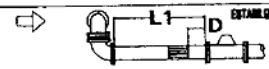
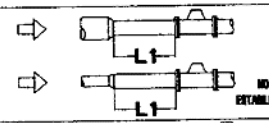
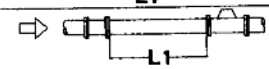
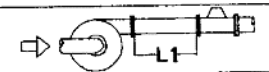
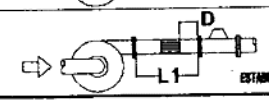
CONTAGUA | DEPARTAMENTO TECNICO

CONDICIONES DE INSTALACION PARA CONTADORES DE AGUA

Elementos Perturbadores aguas abajo.

Descripcicion	Simbologia	D<=300	D > 300
Valvulas todo/nada Valvulas de regulacion		L2=3×D	L2=5×D
Reducciones de diametro			

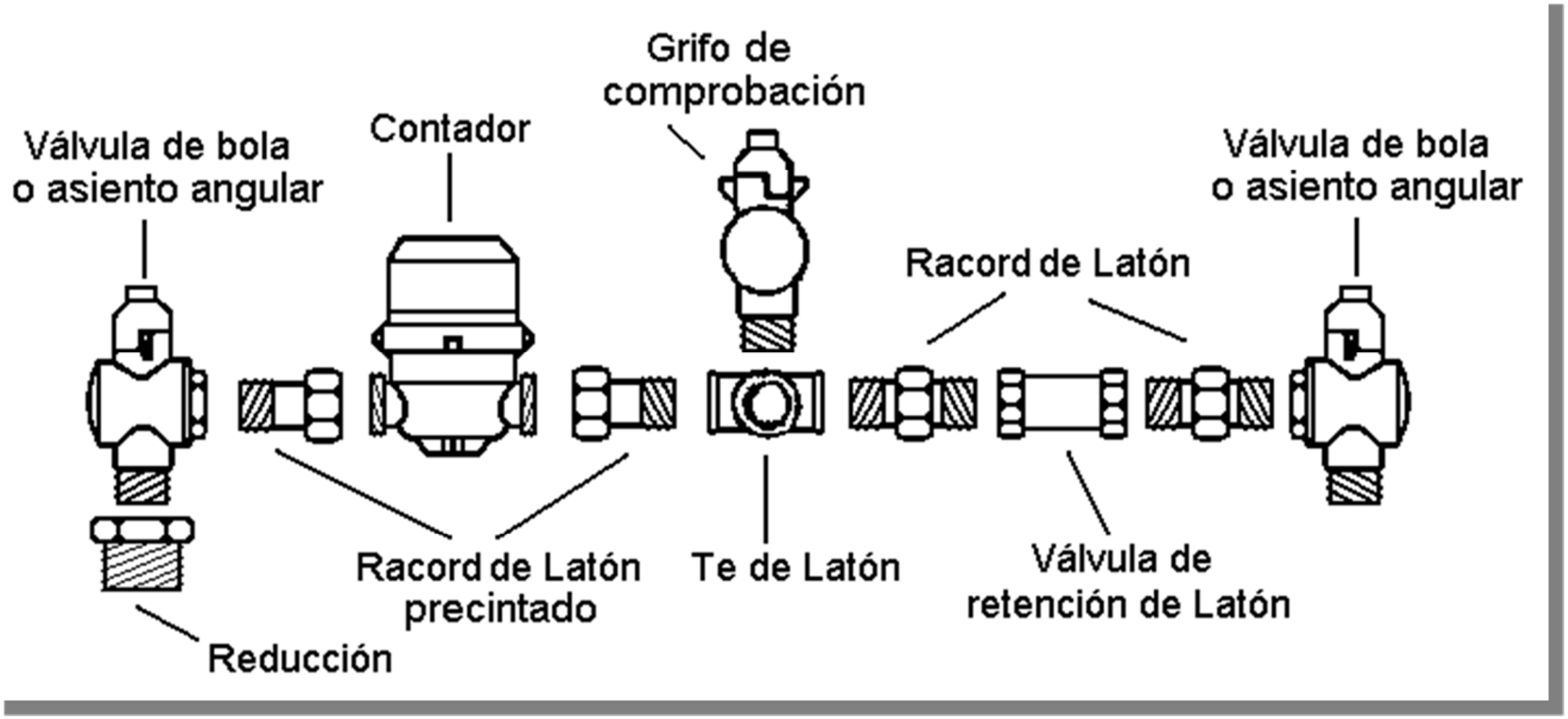
Elementos Perturbadores aguas arriba

Descripcicion	Simbologia	D<=300	D > 300
Valvulas todo/nada		L1=3×D	L1=5×D
Valvulas de regulacion		L1=10×D	L1=12×D
		L1=5×D	L1=7×D
Cambio de direccion		L1=10×D	L1=12×D
		L1=5×D	L1=7×D
Cambio de direccion y plano		L1=15×D	L1=20×D
		L1=7×D	L1=9×D
Reducciones		L1=8×D	L1=10×D
Filtros		L1=3×D	L1=5×D
Bombas centrifugas		L1=15×D	L1=20×D
		L1=10×D	L1=15×D

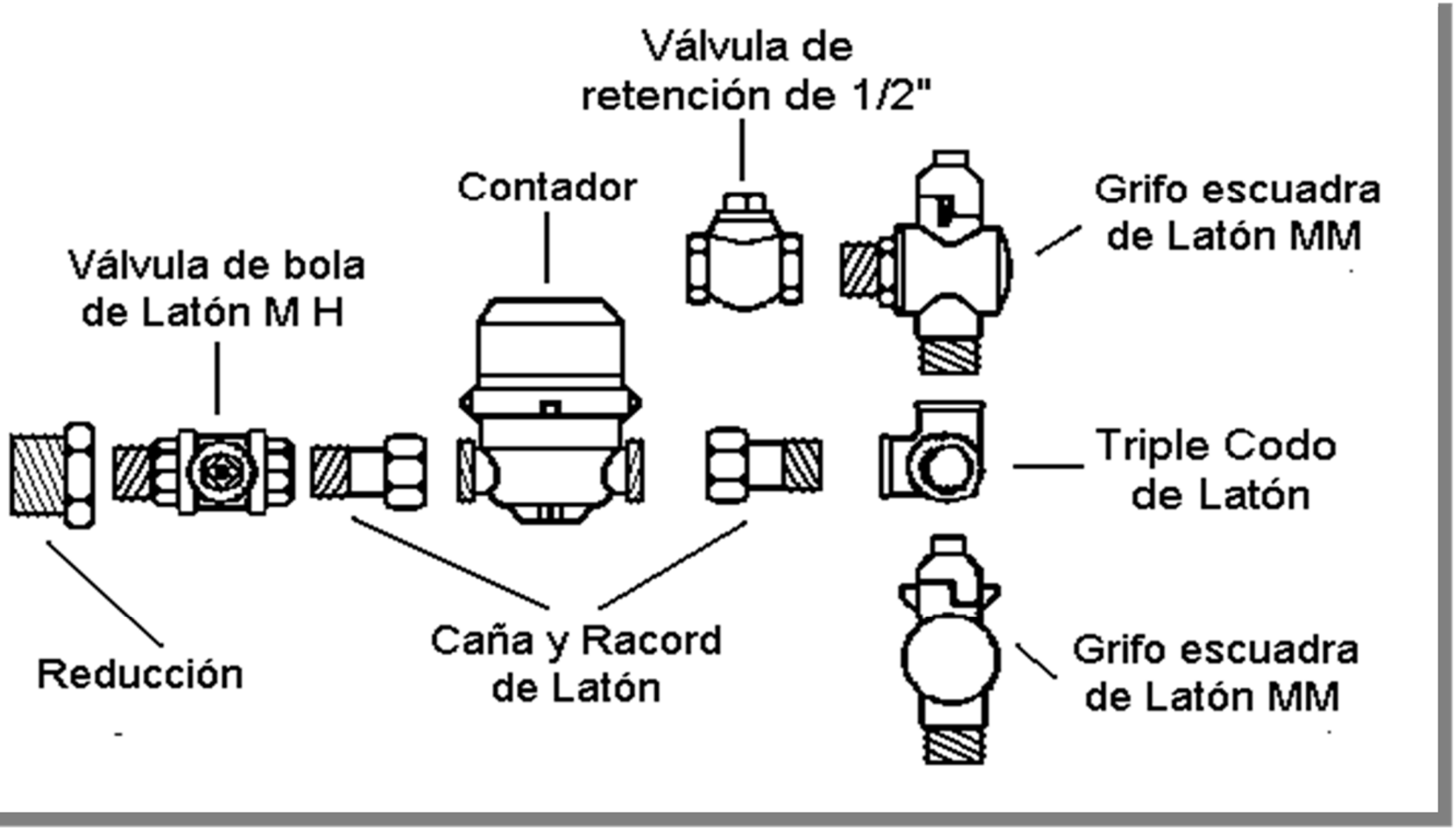
PROTOCOLO
INSTALACIÓN CONTADOR



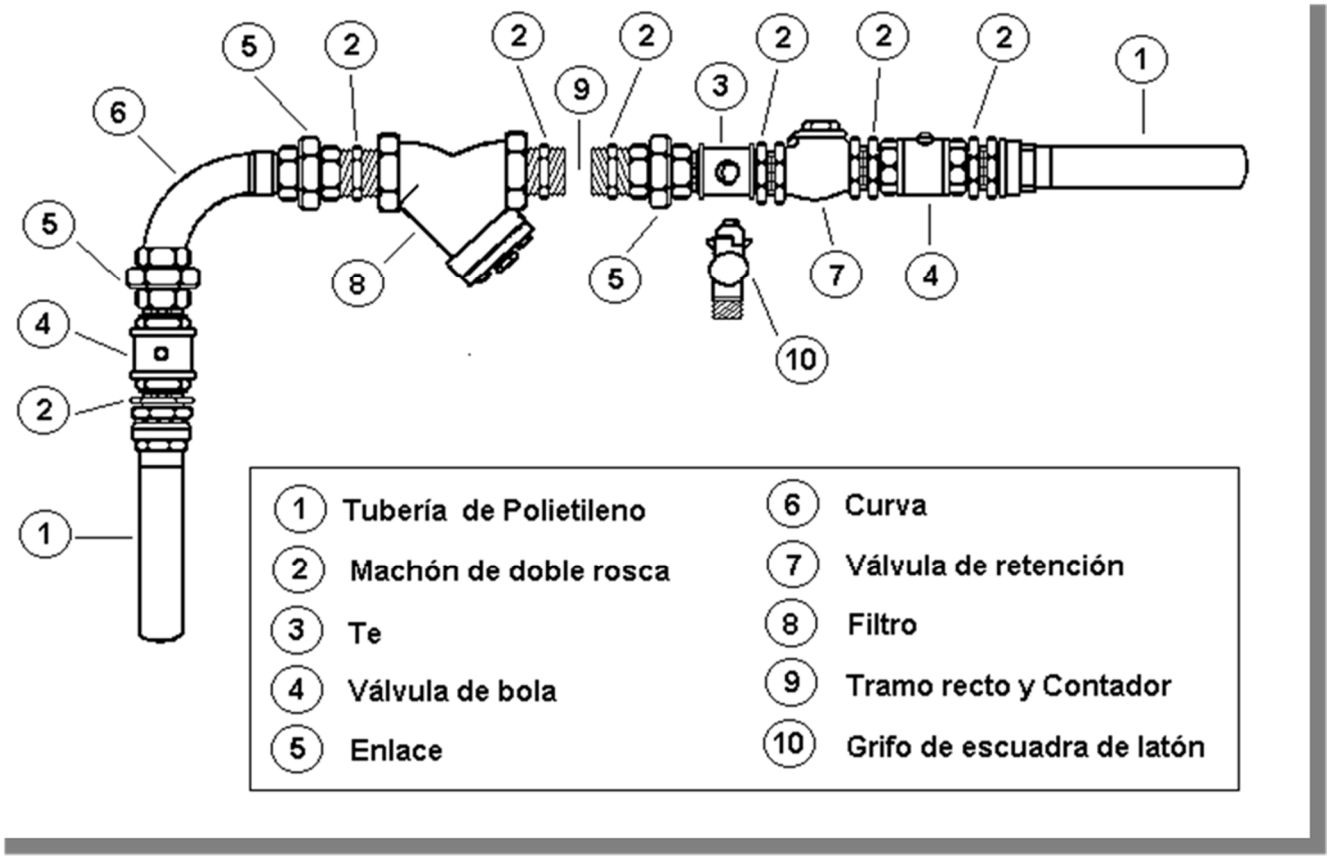
MONTAJE CONTADOR DN 13-32 MM



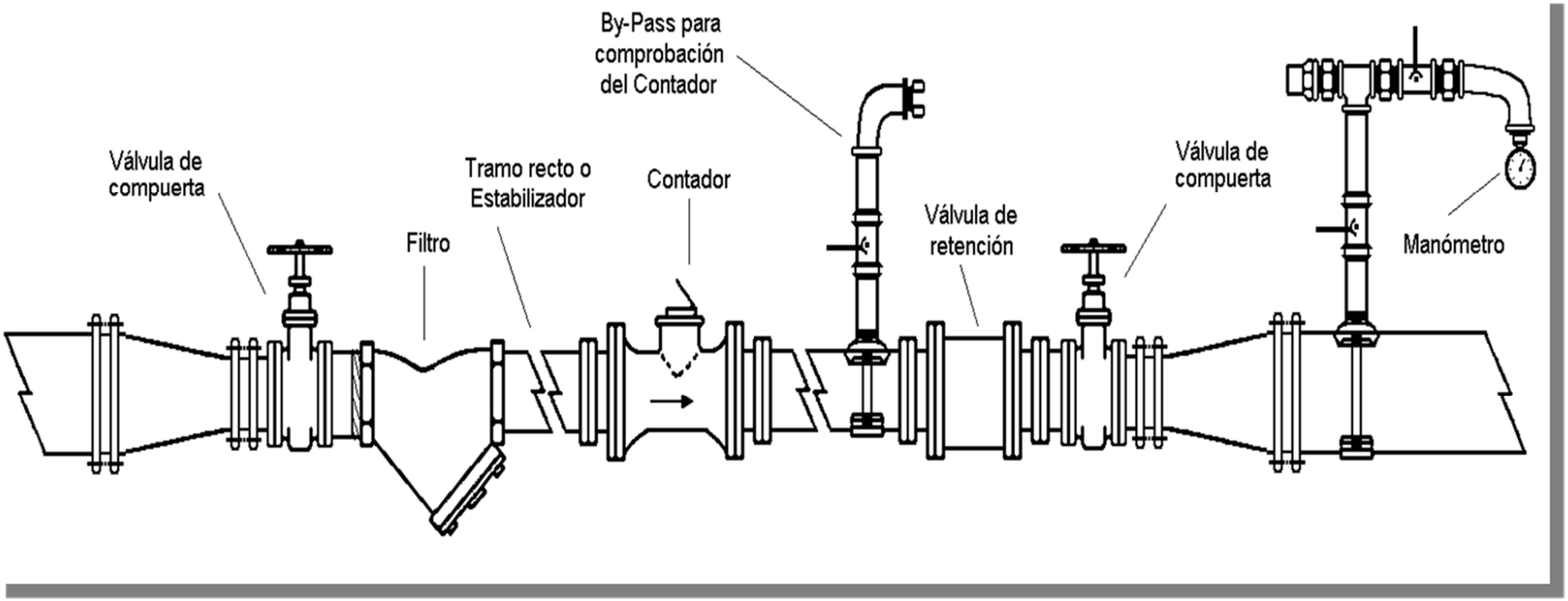
MONTAJE CONTADOR DN 15 MM EN CUADRO



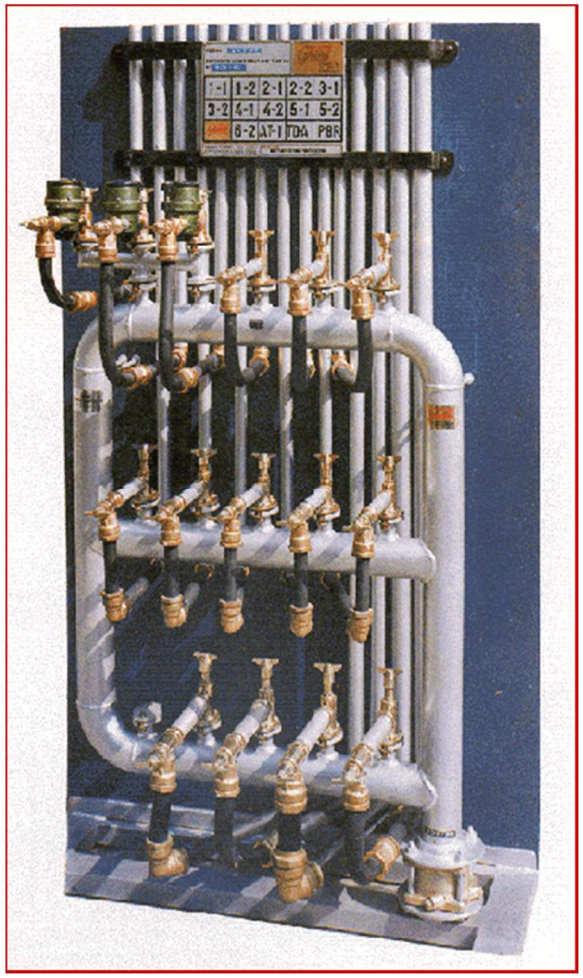
MONTAJE CONTADOR DN = 40 MM



MONTAJE CONTADOR DN >= 50 MM



Las Baterías para Contadores de Agua



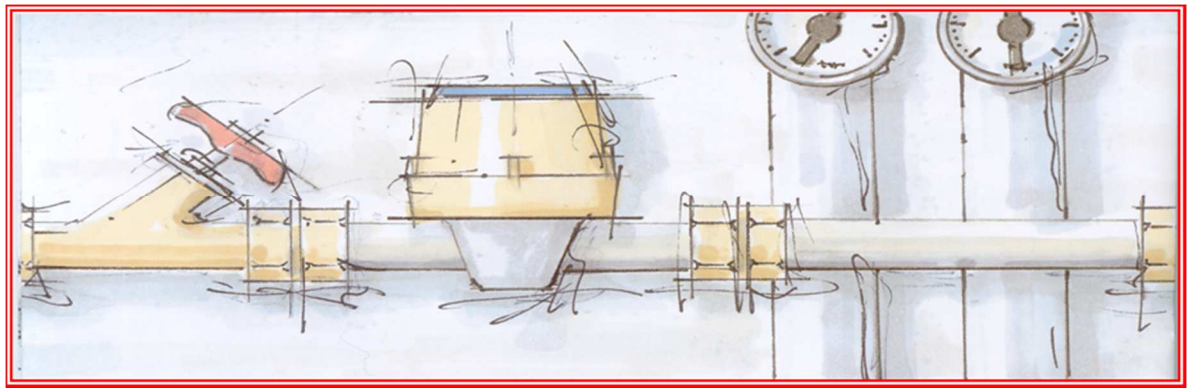
Batería para Contadores de Agua : Elemento compuesto por una serie de tubos horizontales y verticales, de tal manera que formen un circuito cerrado encargado de alimentar a los contadores. Sirve de soporte a los mismos y a sus válvulas, de manera que la válvula de entrada al contador será la que una al mismo con la batería, mientras que la válvula de salida debe de permitir la instalación de una válvula antirretorno. La presión de trabajo de las baterías es de 16 bar.

Características Constructivas Generales : Todos los componentes que constituyen la Batería deben de estar soldados, o roscados entre sí.

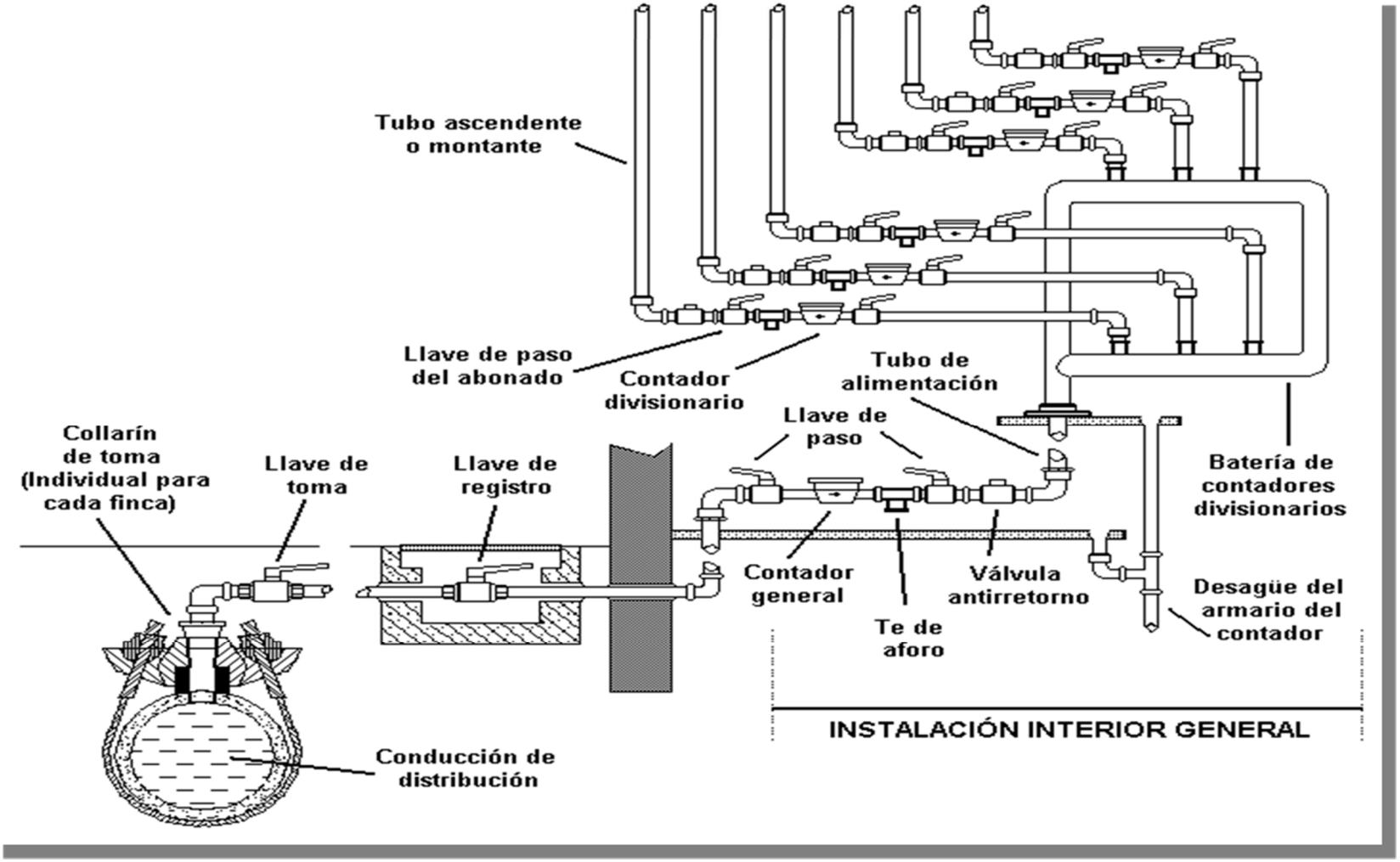
Materiales empleados en los Tramos Rectos, Tramos Curvos y Bridas :

- *Aceros al Carbono*
- *Aceros Inoxidables*
- *Accesorios roscados de fundición maleable*

Normas Básicas para las Instalaciones Interiores de Suministro de Agua



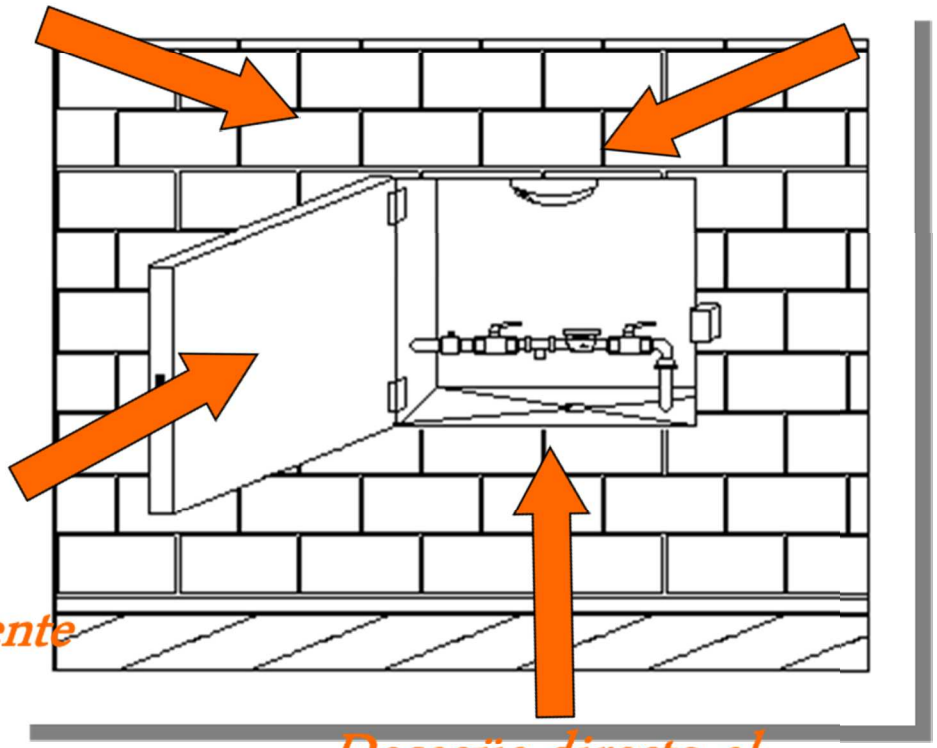
Definiciones generales



Armario de ubicación del Contador General o de la Batería de Contadores

Armario de fácil acceso

Iluminación eléctrica



Puertas suficientemente amplias

Desagüe directo al alcantarillado

Clasificación de los Suministros

Tipo de Suministro	Caudal instalado	Cocina	Office	Lavadero	Cuarto de baño	Cuarto de aseo	Sanitario
Tipo A	< 0,6 l/s	*		*			*
Tipo B	> 0,6 l/s < 1 l/s	*		*		*	
Tipo C	> 1 l/s < 1,5 l/s	*		*	*		
Tipo D	> 1,5 l/s < 2 l/s	*	*	*	*	*	
Tipo E	> 2 l/s < 3 l/s	*	*	*	**	*	

Calibres de los contadores y número de Suministros

Diámetro del Contador (mm)	Número Máximo de Suministros				
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo D	Tipo E
13	3	2	1		
15	7	5	4	2	1
20	15	10	8	5	4
25	25	17	15	9	8
30	40	25	17	13	11
40	90	70	62	38	32
50	150	110	90	65	60

Número de Suministros para Contadores de Velocidad Clase C Chorro Único

Contador

Calibre (mm)	15	20	30	40	50	65	80	100
Qn (m3/h)	1,5	2,5	6	10	15	20	30	50
Qmáx (m3/h)	3	5	12	20	30	40	60	100
Q punta (tiempo breve)	4,2	7	17,8	28	45	56	84	120

Edificios de viviendas

Número de pisos/apartamentos	1-8	9-45	46-220	221-385	386-600	601-835	836-1280	

Edificios de oficinas

Número de empleados (sin restaurante)	1-300	301-500	501-1200	1201-2000	2001-3000	3001-4000	4001-6000	6001-10000
Número de empleados (con restaurante)	1-130	131-220	221-520	521-870	871-1300	1301-1740	1741-2600	2601-4350

Escuelas

Número de alumnos	1-80	81-140	141-400	401-2000	2001-3800	3801-6000		

Hoteles

Número de habitaciones		1-15	16-140	141-310	311-540	541-730		

Hospitales

Número de camas	1-10	11-20	21-50	51-90	91-180	181-270	271-520	521-1000

Nota: esta tabla juega con caudales punta y simultaneidad de consumo. Los valores son por tanto los máximos admisibles y están muy por encima de los indicados en las Normas Básicas

Número de Suministros para Contadores Volumétricos Clase C

Contador

Calibre (mm)	15	20	30	40	50	65
Qn (m3/h)	1,5	2,5	6	10	15	20
Qmáx (m3/h)	3	5	12	20	30	40
Q punta (tiempo breve)	4,2	7	17,8	28	45	56

Edificios de viviendas

Número de pisos/apartamentos	1-5	6-15	16-90	91-250	251-410	411-570

Edificios de oficinas

Número de empleados (sin restaurante)	1-300	301-500	501-1200	1201-2000	2001-3000	3001-4000
Número de empleados (con restaurante)	1-130	131-220	221-520	521-870	871-1300	1301-1740

Escuelas

Número de alumnos	1-70	71-100	101-270	271-800	801-2200	2201-3200

Hoteles

Número de habitaciones	1-8	9-12	13-60	61-170	171-310	311-450

Hospitales

Número de camas	1-5	6-10	11-30	31-60	61-90	91-140

Nota: esta tabla juega con caudales punta y simultaneidad de consumo. Los valores son por tanto los máximos admisibles y están muy por encima de los indicados en las Normas Básicas

Dimensionamiento de las Instalaciones Interiores (I)

- A mayor longitud de la Acometida, mayor deberá de ser el diámetro de la misma y de sus Llaves de Toma.

- Los materiales empleados en las Tuberías deben de resistir una presión mínima de trabajo de 15 kg/cm2

- Cuanto mayor sea la longitud del Tubo de Alimentación, mayor deberá de ser el diámetro del mismo.

- El diámetro mínimo de los tubos de la Batería de Contadores será igual al del Tubo de Alimentación. A partir de 18 Contadores, se necesita doble alimentación.

- *El diámetro del Contador General y de su Llave depende del Tipo de Suministro y del nº de suministros.*

- *El diámetro de los Contadores Divisionarios y de sus Llaves depende de la altura que hay desde la calzada hasta el techo del local alimentado.*

- *El diámetro del Tubo Ascendente varía según el Tipo de Suministro y la altura que hay desde la calzada hasta la entrada del mismo al local alimentado.*

- *El diámetro de la Llave de paso del Abonado será el del diámetro interior del Tubo Ascendente.*

Protección contra Retornos de Agua a las Redes Públicas de Distribución (I)

- Se prohibe la conexión de la Instalación de Agua con una Conducción de Evacuación de Agua Utilizada.

- Está prohibido unir directamente las Conducciones Interiores con las Redes de Distribución Pública.

- En Canalizaciones unidas directamente a la Red Pública no se permite la circulación alternativa de agua procedente de la Red Pública y de agua de otro origen.

- En locales que usen aguas de distinta procedencia, se distinguirá la procedente de la Red Pública pintando la tubería de Verde con Anillos Blancos cada 10 cm.

- Las Calderas de Calefacción se alimentarán desde un Depósito de Expansión, y no directamente desde la Red.

- Las Bombas no se pueden conectar directamente a las Tuberías de Llegada de Agua de Suministro. Se conectarán a un Depósito.

Las Acometidas deberán tener una Válvula Antirretorno, y las No Domésticas incluirán una Purga de Control.

LECTURA REMOTA DE CONTADORES DE AGUA VIA RADIO

El control del agua no registrada implica, entre otros puntos, minimizar las estimaciones y evaluaciones de consumo.

Para ello es fundamental poder leer los contadores.

Un método para conseguirlo es instalar contadores a los que se incorporen módulos de telelectura vía radio.

El sistema consiste básicamente:

Cada contador de agua lleva instalado un módulo que emite una señal de radio.

Esta señal lleva encriptada una variada información: la lectura actual del contador, alarmas, cálculo de caudales, etc

La señal es captada por dos procedimientos que suponen los dos modos de trabajo descritos a continuación.

Un programa informático permite la conversión de la señal captada en información útil.

Según las características del Servicio se puede operar de dos modos, no excluyentes:

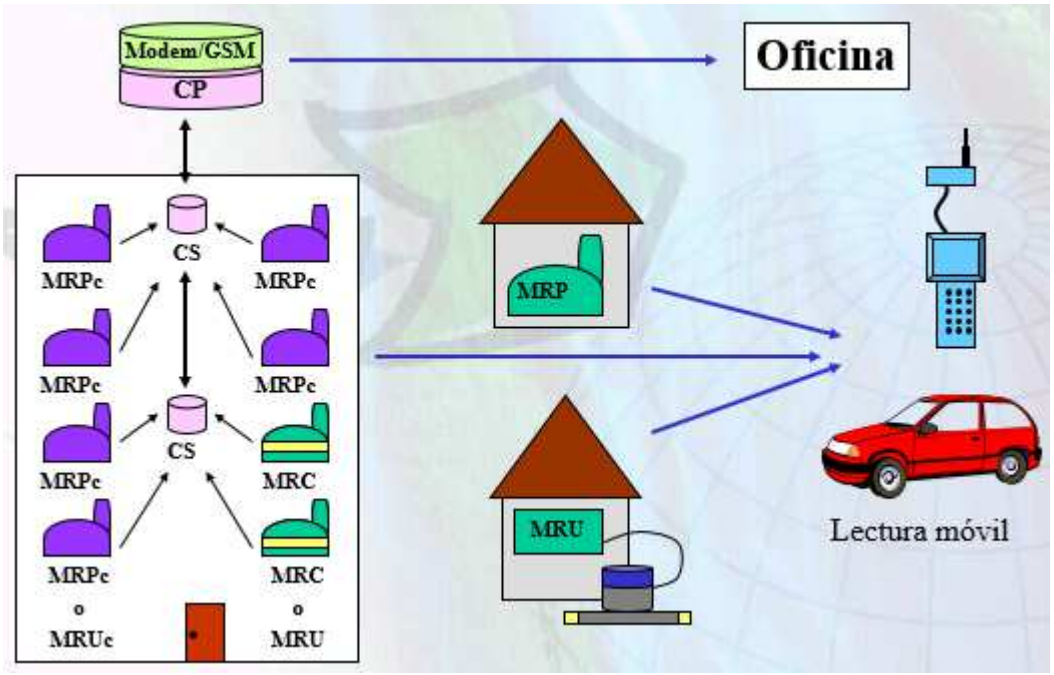
- **Modo A: lectura con TPL o PDA**
- **Modo B: lectura desde oficina vía GSM**

Sea cual sea el modo de trabajo hay dos tipos de módulos:

- **Módulo específico para el contador del fabricante del sistema (MRP)**

- **Módulo universal adaptable a cualquier contador equipado con emisor de impulsos (MRU)**

Lectura combinada Modos A y B



VENTAJAS

- 100% de los contadores leídos, evitando estimaciones
- Acceso a todas las instalaciones
- Detección de fugas, contadores parados
- Sin errores de lectura
- Menos errores de facturación
- Ahorro de tiempo por menor trabajo administrativo en la facturación , por lectura más rápida de las rutas

DESVENTAJAS

Inexistencia de un único protocolo de lectura para todos los fabricantes de contadores

Coste de implantación elevado

DESCRIPCIÓN MODO A

1 – El TPL o la PDA consulta al módulo de radio instalado en el contador
2 – El módulo de radio contesta transmitiendo su lectura



INSTALACION MODULO DE RADIO

1 – Instalar el Módulo de Radio en el contador,

2 – Programar el módulo mediante un TPL o una PDA y Opto Irda,

3 – Guardar los datos en el TPL o la PDA,

4 – Enviar los datos al ordenador e imprimir.

Funciones del Sistema

- Duración de la pila
- Lectura actual
- Detección de fuga
- Contador parado
- Retornos de agua
- Caudales de sobrecarga y mínimos
- Manipulación del contador. Fraude magnético
- Gestión de avisos

DESCRIPCIÓN MODO B

