



**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS QUE HA
DE REGIR EN EL CONTRATO
DE SUMINISTRO DE CONTADORES ELECTRÓNICOS
DE AGUA PARA CALIBRES DE 15 A 100 MM A
TRAVÉS DE PROCEDIMIENTO ABIERTO
CON ADJUDICACIÓN AL PRECIO MÁS BAJO**

Delegación Cáceres

Fecha: Julio de 2017

INDICE

INDICE	2
CAPÍTULO I.- DISPOSICIONES GENERALES	3
Apartado 1. Objeto del contrato	3
CAPÍTULO II.- REQUISITOS TÉCNICOS MÍNIMOS REQUERIDOS PARA TODOS LOS CONTADORES OBJETO DEL CONTRATO	5
Apartado 2. Principio de funcionamiento	5
Apartado 3. Estanqueidad e indeformabilidad	5
Apartado 4. Materiales	5
Apartado 5. Dimensiones	6
Apartado 6. Campana, precinto y filtros	6
Apartado 7. Sensibilidad respecto a irregularidades en el campo de la velocidad	6
Apartado 8. Dispositivo indicador	6
Apartado 9. Características técnicas del sistema de comunicaciones	7
Apartado 10. Alimentación eléctrica	9
Apartado 11. Caudal de sobrecarga por calibre	9
Apartado 12. Características metrológicas	9
Apartado 13. Marcas e inscripciones	10
Apartado 14. Temperatura	10
Apartado 15. Pérdida de presión	11
Apartado 16. Condiciones nominales de funcionamiento	11
Apartado 17. Aptitud	11
CAPÍTULO III.- VALORACIÓN TÉCNICA DE LAS OFERTAS	12
Apartado 18. Procedimiento para la realización de las comprobaciones metrológicas	12
Apartado 19. Comportamiento a nivel de comunicaciones del contador	13
ANEXO I – DIMENSIONES DE CONTADORES	14
ANEXO II – VALORES PARA CAUDALES MÁXIMOS Y DE SOBRECARGA	15
ANEXO III – ESPECIFICACIONES PARA LOS COMPONENTES SOFTWARE DE LECTURA AUTOMÁTICA DE CONTADORES	16
ANEXO IV – CODIFICACIÓN DE LOS CAMPOS DE CADA TRAMA	18

CAPÍTULO I.- DISPOSICIONES GENERALES

Apartado 1. Objeto del contrato.

Este contrato tiene por objeto el suministro de los **contadores electrónicos de agua, con o sin partes móviles en contacto con el flujo de fluido**, para los calibres de 15 a 100 mm, cuyas características técnicas se especifican en el presente pliego.

Estos contadores estarán destinados para la Implantación de Tele-lectura en Contadores de la Ciudad Monumental de Cáceres, por parte de la empresa Canal de Isabel II, concesionaria del Servicio Público del Ciclo Integral del Agua en el término municipal de Cáceres, para definir la Mejora 02.07. dentro de las denominadas Innovaciones Tecnológicas, propuesta en la oferta al servicio.

El objeto del contrato se divide en las unidades de contadores con los calibres siguientes:

Calibre	Uds.
15	300
20	32
25	1
30	9
40	5
50	8
65	1
80	7
100	15

También es objeto en este contrato, adquirir los equipos necesarios para realizar **lectura remota**, los contadores electrónicos deberán permitir obtener la lectura por medios remoto con **equipo tele-lectura GPRS**.

El equipo GPRS deberá estar equipado con una tarjeta M2M suministrada y mantenida por Canal de Isabel II, para conectar con una dirección IP en donde descargará las lecturas almacenadas y además deberá disponer de:

- IP dinámica en el equipo, IP fija en el servidor, ambas públicas.
- Posibilidad de ventana de disponibilidad GSM.
- Capacidad de lectura de hasta 50 contadores en bus, con 400 metros de cable manguera 3x1 mm2.
- Temporización, con configuración a medida de tiempos de conexión y apagado.
- Autonomía de 10 años.
- El equipo capaz de configurar varios eventos de lectura (lectura off-line) y descargas cuando sea precisa.

- Memoria de almacenamiento de hasta 26.214 lecturas básicas ó 1.852 lecturas completas.
- Modem integrado con huella común adaptable a nuevas tecnologías.
- Firmware actualizable a distancia.

Las unidades a suministrar de equipos GPRS, junto con los contadores, según lo descrito anteriormente son **240 Uds.**

CAPÍTULO II.- REQUISITOS TÉCNICOS MÍNIMOS REQUERIDOS PARA TODOS LOS CONTADORES OBJETO DEL CONTRATO

Los términos utilizados dentro del presente pliego, así como en el pliego de cláusulas administrativas particulares relativos a las características metrológicas de los contadores, se entenderán definidos de acuerdo a la legislación vigente aplicable.

Los contadores contarán con declaración de conformidad de acuerdo al R.D. 889/2006 (DIRECTIVA 22/2004/CE), y además deberán cumplir lo indicado en la Norma UNE-EN 14154 o en la legislación vigente en cada momento, y a su vez, las características que se indican en los siguientes apartados.

La declaración de conformidad del contador de acuerdo al R.D. 889/2006 (DIRECTIVA 22/2004/CE), deberá estar vigente durante toda la duración del contrato.

A efectos del presente procedimiento, se considerarán **contadores electrónicos** todos aquellos que, independientemente de la forma en que se capte el flujo de agua que atraviesa el contador, integren la electrónica necesaria que registre dicho flujo como consumo de agua.

Dicha electrónica deberá ser capaz de elaborar y proporcionar parámetros estadísticos, datos de consumo y caudales mediante índices registrados previamente en la memoria interna del contador.

Apartado 2. Principio de funcionamiento.

No se establece principio de funcionamiento específico.

Apartado 3. Estanqueidad e indeformabilidad.

Los contadores ofertados deberán resistir, de modo permanente, sin que se produzcan defectos de funcionamiento, fugas ni filtraciones a través de sus paredes, ni deformación permanente a la presión continua del agua para la que están diseñados.

La presión máxima de servicio deberá ser, como mínimo de 16 bar, debiendo quedar justificado este requisito en la correspondiente homologación de modelo.

Apartado 4. Materiales.

Los contadores ofertados deberán estar fabricados con materiales que garanticen una resistencia y estabilidad adecuadas para su uso con agua apta para el consumo humano, así como de no introducir alteraciones en las características de las aguas suministradas por el Canal de Isabel II.

Los materiales deberán resistir las corrosiones internas y externas normales, protegiéndose en caso de necesidad mediante la aplicación de tratamientos superficiales adecuados.

Las variaciones de temperatura del agua no deberán alterar las propiedades de los materiales de fabricación, siempre que se produzcan dentro del campo de las temperaturas de servicio establecidas en la correspondiente homologación de modelo.

El dispositivo indicador del contador de agua deberá estar protegido mediante ventana transparente.

En cualquier caso, los materiales constitutivos de los contadores ofertados cumplirán la legislación aplicable relativa a los materiales susceptibles de entrar en contacto con agua para el consumo humano como: RD 140/2003 y REGLAMENTO (UE) Nº 305/2011.

Apartado 5. Dimensiones.

Los contadores electrónicos objeto de este contrato, habrán de ser intercambiables con los que en la actualidad utiliza el Canal de Isabel II delegación Cáceres, para lo cual sus dimensiones, en lo que se refiere a longitudes máximas y pasos de rosca, deberán adaptarse a las características establecidas en el **Anexo I**.

El Canal de Isabel II se reserva el derecho de modificar estas dimensiones en función de sus necesidades, o en caso de modificación de su Normativa Técnica. El adjudicatario estará obligado a adaptar los contadores objeto del presente contrato a estas dimensiones siempre que el Canal de Isabel II se lo comunique con un mes de antelación respecto a la fabricación de los mismos, o con la suficiente antelación para no causar perjuicio económico.

Estos aspectos deberán comprobarse en la documentación aportada en la oferta técnica, así como en los prototipos si es posible, por parte del Laboratorio de Verificación de Contadores del Canal de Isabel II en todos los modelos presentados al procedimiento de licitación.

Apartado 6. Campana, precinto y filtros.

El elemento protector que cubre la esfera de lectura, que denominaremos campana, debe tener la suficiente consistencia con objeto de evitar posibles roturas, fugas y fraudes, debiendo ser además resistente al rajado. La tapa, si la hubiera, debe tener una unión robusta con el resto del contador.

Los contadores deberán llevar dispositivos de protección que puedan ser precintados con el fin de impedir, tanto antes como después de la instalación correcta del contador, el desmontaje o la modificación del contador o de su dispositivo de regulación, sin deterioro de dichos dispositivos.

Estos dos últimos aspectos deberán comprobarse en la documentación aportada en la oferta técnica, así como en los prototipos si es posible, por parte del Laboratorio de Verificación de Contadores del Canal de Isabel II en todos los modelos presentados al procedimiento de licitación. En caso de que no se cumplan se rechazará el contador.

Apartado 7. Sensibilidad respecto a irregularidades en el campo de la velocidad.

Para todos casos los contadores deberán garantizar que no presentan afecciones a la medición y a la precisión por irregularidades en el campo de velocidad, no precisando tramos rectos ni aguas arriba ni aguas abajo de su instalación, a través del correspondiente informe justificativo, o a través de la clasificación U0/D0 (según Norma UNE-EN 14151-1).

Si en las verificaciones realizadas en el Laboratorio de Verificación de Contadores de Canal de Isabel II S.A. u otro laboratorio acreditado que esta Empresa Pública determine, resultara que su comportamiento no cumple lo especificado en el párrafo anterior, se excluirá la oferta que no cumpla este criterio, resultara que su comportamiento difiere al indicado, se rechazara el contador.

Apartado 8. Dispositivo indicador.

Se cumplirá con lo establecido en la norma UNE-EN 14154-1, así como en la legislación aplicable en cada momento.

La unidad de medida será el metro cúbico (m³), símbolo que deberá aparecer en el totalizador o inmediatamente junto al número indicado.

El color negro se deberá utilizar para indicar el metro cúbico y sus múltiplos, mientras que el rojo se empleará para indicar los submúltiplos del metro cúbico. Siendo admisibles otros medios de indicación

de metro cúbico, múltiplos y submúltiplos siempre que no haya ambigüedad para distinguir la parte entera de la decimal del volumen.

El totalizador ha de permitir la lectura fácil, rápida, clara y segura, sin ambigüedades del volumen de agua medido. Será de tipo electrónico, sin que existan en él partes mecánicas, y dispondrá de una pantalla de cristal líquido en donde se reflejará, como mínimo, la siguiente información:

- Índice de consumo de agua en submúltiplos de m³
- Índice de consumo de agua en m³
- Indicador de sentido de flujo.
- Indicador de fuga.
- Indicador de fallo interno de la electrónica del contador.

Se permite un display no permanente, incluso durante la medición, que deberá mostrar el volumen en el momento en que sea requerido. Si el display es no permanente, el tiempo de indicación debe durar por lo menos diez segundos.

Cuando el totalizador sea capaz de mostrar información adicional, ésta deberá mostrarse sin ambigüedad.

La parte decimal de la lectura expresada en metros cúbicos puede no ser mostrada en el mismo display que la parte correspondiente a la unidad entera. En este caso, la lectura debe ser clara y sin ambigüedad.

Estos aspectos deberán comprobarse en la documentación aportada en la oferta técnica, así como en los prototipos si es posible, por parte del Laboratorio de Verificación de Contadores del Canal de Isabel II en todos los modelos presentados al procedimiento de licitación.

Apartado 9. Características técnicas del sistema de comunicaciones.

Los contadores de agua deberán cumplir con el protocolo de comunicaciones descrito en la Norma UNE-82326:2010.

La lectura tipo básica deberá permitir la lectura del índice con la división de escala indicada en la tabla 1, durante toda la vida del contador.

9.1 Modos de lectura

El acceso a la información almacenada en los contadores electrónicos podrá efectuarse de diferentes modos:

- Lectura directa: A través del display del contador electrónico se tendrá acceso, de forma visual, a la información especificada en el apartado 10.

- Lectura automática: Mediante cualquier dispositivo móvil que soporte un software de lecturas programado para Windows Mobile 6.5 o Android 4.x, podrá efectuarse la descarga completa de toda la información almacenada en el contador electrónico. Esta operación se realizará a través de un interfaz de comunicación, denominado Punto de Lectura, el cual estará, a su vez, conectado físicamente al contador electrónico a través del bus de comunicaciones descrito en el apartado 16.2

de este documento. Dicho punto de lectura estará constituido por un conector hembra de tipo jack ¼” al que se conectará el dispositivo móvil mediante un interfaz de lectura automática bluetooth, en cuyo caso la energía necesaria para levantar la línea de comunicaciones con los contadores será aportada por el propio interfaz bluetooth o un interfaz de lectura automática con conexión RS-232 en cuyo caso la energía sería aportada por el dispositivo móvil.

Actualmente Canal de Isabel II S.A. en la delegación de Cáceres emplea Smartphone Samsung Galaxy GT-S7710 con sistema operativo Andraoi 5.0 y accesorio de conexión por blutood

- Lectura remota: los contadores electrónicos deberán permitir obtener la lectura por medios remoto con equipo tele-lectura GPRS.

9.2 Especificaciones a nivel de información

En la descripción de los campos de información de la Norma UNE-82326:2010, hay un determinado número de ellos cuyo formato y codificación se dejan a la libre interpretación de los fabricantes. Para facilitar la compatibilidad entre los contadores de diferentes fabricantes, los campos de información de las tramas A, A+, B-rver, B-rext y B-wext deberán ir codificados tal y como se indica en la Norma.

El resto de tramas, consideradas de valor añadido, se dejan a la libre interpretación de los fabricantes, siempre que cumplan con las indicaciones de la Norma UNE-82326:2010.

La información contenida en estas tramas de valor añadido (B-INTACT, C) deberá estar especificada por cada fabricante indicando su estructura, formato, contenido y organización.

El fabricante deberá proporcionar a Canal de Isabel II S.A. el software necesario, que permita la decodificación de toda la información proporcionada por el contador, de forma que dicha información pueda ser utilizada por el sistema de facturación de Canal de Isabel II S.A.. Canal de Isabel II S.A. queda facultado para incorporar dicho software en cualquiera de sus sistemas con objeto de poder utilizarlo para la decodificación de la información.

9.3 Especificaciones a nivel de software para dispositivo móvil de lectura y software de lectura remota

Tal y como se ha indicado, las tramas A, A+, B-rver, B-rext y B-wext de los contadores de todos los fabricantes deben ser compatibles en los términos que se indican en la Norma UNE-82326:2010.

El fabricante deberá proveer a Canal de Isabel II S.A., sin cargo adicional alguno, del componente software de lecturas que precise utilizar tanto el software a nivel de dispositivo móvil de lectura como el software para lecturas remotas de Canal de Isabel II S.A., de forma que permita la lectura de la información codificada en las tramas de valor añadido (B-Intact y C), además de la contenida en las tramas comunes

Dicho software deberá estar programado sobre sistema operativo Windows Mobile 6.5 o superior, o para sistema Operativo Android 4.0 o superior, para el caso de lecturas automáticas en campo mediante dispositivos móviles de lectura y para sistemas operativos Windows 2000, Windows 2000 server, Windows XP o Windows 2003 server para el caso de lecturas remotas.

Asimismo, dicho software de lectura debe ser totalmente compatible con los interfaces cuyas especificaciones técnicas se describen en este documento: interfaz bluetooth o interfaz con conexión RS-232.

El componente software deberá cumplir las especificaciones que determine Canal de Isabel II S.A. y las cuales se recogen en el **Anexo III** del presente pliego, y estarán sujetas a modificaciones o actualizaciones que deberá asumir el fabricante durante la vigencia del concurso, como las debidas a

sustitución dispositivos móviles de lectura o actualizaciones de sistema operativo, incluidas migraciones a Windows Mobile.

En dicho **Anexo III** se definen, además de las características necesarias que deben tener los componentes software de lectura de cada uno de los fabricantes, los archivos generados durante una lectura realizada con el software de Canal de Isabel II S.A. empleando dichos componentes software.

9.4 Dispositivos adicionales para la lectura

El fabricante deberá proporcionar por cada contador mayor de 50mm, los siguientes dispositivos y equipamientos necesarios que permitan realizar la lectura automática de sus contadores, sin ningún coste adicional, es decir, con cargo total al fabricante.

- Placa de conexión “hembra” de tipo jack ¼” para punto de lectura: El fabricante deberá proporcionar una placa de conexiones que deberá ir embutida y montada en una caja estanca de 10 x 10 centímetros con un índice de protección mínimo IP 55. Dicha placa de conexiones estará compuesta por un conector jack de ¼” hembra, así como de un puerto RJ-11 hembra de 6 contactos donde se conectará el bus de comunicaciones de los contadores electrónicos según la especificación de la Norma UNE-82326:2010.
- 1 cable telefónico de conexión provisto de dos conectores RJ-11 macho de 100 centímetros.
- Manual de funcionamiento, instalación, mantenimiento y especificaciones del sistema de lectura automática y remota recogidos en este apartado.

9.5 Aceptación y normalización de los contadores electrónicos, comunicación, información.

La aceptación de los contadores electrónicos, protocolo de comunicaciones, tipo de información y modos de lectura, así como la compatibilidad entre los distintos modelos y fabricantes de contadores será realizada por Canal de Isabel II S.A. con el apoyo técnico, tanto interno como externo, que el mismo considere necesario, que permita validar los factores anteriormente citados.

Apartado 10. Alimentación eléctrica.

La alimentación eléctrica de los circuitos del contador se realizará mediante batería interna, de forma que se garantice, por parte del fabricante, una autonomía mínima de 8 años de servicio ininterrumpido, con las lecturas siguientes: 1 lectura cada 15 minutos (tipo básica) y un periodo de stress de 30 días, en toda su vida a lecturas, cada 2 minutos. El fabricante deberá garantizar la autonomía del contador, aportando la documentación necesaria referente a ensayos y pruebas realizados en este sentido.

Apartado 11. Caudal de sobrecarga por calibre.

Los contadores presentados al concurso deberán cumplir con los valores de caudal de sobrecarga (Q_4), de acuerdo a la definición del R.D. 889/2006, reflejados en el **Anexo II** del presente Pliego, para cada calibre.

Apartado 12. Características metrológicas.

El ratio Q_3/Q_1 mínimo exigido a los contadores será **R500**, para ≥ 50 mm sin partes móviles

El ratio Q_3/Q_1 mínimo exigido a los contadores será **R200**, para $<50\text{mm}$.

Tal y como se establece en el pliego de cláusulas administrativas particulares, se deberá presentar la publicación de la homologación de modelo en el documento oficial aprobado por organismo competente.

Apartado 13 *Marcas e inscripciones.*

Se cumplirá con lo establecido en la norma UNE-EN 14154-1, así como en la legislación aplicable en cada momento.

El contador estará marcado de forma clara e indeleble con la siguiente información, agrupada o distribuida por la carcasa, el dial del dispositivo indicador, una placa de identificación o sobre la tapa del contador si no es separable:

- Unidad de medida: metro cúbico
- Valor numérico de Q_3
- Valor numérico de Q_3/Q_1 , precedido por la letra R (Ratio del contador)
- Valor numérico de Q_2/Q_1 , cuando difiere de 1,6
- Presión máxima admisible, cuando difiere de 10 bar
- Sentido del flujo
- Letra "V" o "H", si el contador sólo puede funcionar en la posición vertical u horizontal
- Clase de temperatura, cuando difiere de T30
- Clase de pérdida de presión, cuando difiere de $\Delta P 63$
- Clases de sensibilidad a irregularidades en el campo de velocidad ⁽¹⁾
- Nombre o marca del fabricante
- Año de fabricación y número de serie del contador lo más cerca posible al dispositivo indicador
- Signo de aprobación de modelo
- Marcado CE
- Para el caso de baterías internas fijas, fecha límite en que el contador tiene que ser sustituido
- Nivel de severidad del entorno climático y mecánico ⁽¹⁾
- Clase CEM ⁽¹⁾

(1) Esta información podrá aportarse en documento separado, relacionando al contador por una identificación única. Deberá ser del valor U0 / D0 de acuerdo a la Norma UNE-EN 14151-1.

Estos aspectos deberán comprobarse en la documentación aportada en la oferta técnica, así como en los prototipos si es posible, por parte del Laboratorio de Verificación de Contadores del Canal de Isabel II en todos los modelos presentados al procedimiento de licitación.

El Canal de Isabel II indicará al adjudicatario el sistema de numeración de los contadores a adquirir (estructura y formato de los números de serie), con objeto de que en todo momento sea compatible con las aplicaciones informáticas de esta empresa, comprometiéndose el adjudicatario a la adaptación siempre que sea necesaria.

Apartado 14. *Temperatura.*

La temperatura del agua para la que el contador esté diseñado deberá ser como mínimo de 30 °C (clase T30).

Este requisito deberá justificarse en la correspondiente declaración de conformidad del contador ofertado.

Apartado 15. Pérdida de presión.

La pérdida de presión máxima del contador dentro de las condiciones normales de funcionamiento será de 0,63 bar (clase Δ 63).

Este requisito deberá justificarse en la correspondiente declaración de conformidad del contador ofertado.

Apartado 16. Condiciones nominales de funcionamiento.

Se cumplirá con lo establecido en la norma UNE-EN 14154-1, así como en la legislación aplicable en cada momento, en lo relativo a:

- El valor numérico del caudal permanente, Q_3 , expresado en m^3/h
- El rango de medida (Ratio Q_3/Q_1)
- El ratio Q_4/Q_3
- El ratio $Q_2/Q_1=1.6$

Apartado 17. Aptitud.

El contador deberá poder instalarse para funcionar en cualquier posición, a menos que se especifique en el mismo claramente lo contrario.

El licitador deberá especificar si el contador está diseñado para medir el flujo inverso.

Los contadores no diseñados para la medición del flujo inverso deberán impedirlo o ser capaces de soportar un reflujo accidental sin deterioro o cambio en sus propiedades metrológicas para el flujo en sentido normal.

CAPÍTULO III.- VALORACIÓN TÉCNICA DE LAS OFERTAS

Apartado 18. Procedimiento para la realización de las comprobaciones metrológicas.

Comportamiento metrológico del contador

Para verificar dicho comportamiento se efectuarán, si Canal de Isabel II lo considera necesario, los ensayos y pruebas descritas a continuación en los contadores presentados en la oferta.

Las pruebas se realizarán en el Laboratorio de Verificación de Contadores de Canal de Isabel II u otro laboratorio que determine esta empresa, cualificado en los ensayos metrológicos objeto de las pruebas.

Los ensayos se realizarán con el mismo procedimiento en todos los prototipos presentados. Para los ensayos de determinación de un error a un caudal, el procedimiento de verificación se corresponde con el que a la fecha del presente documento tiene acreditado Canal de Isabel II, S.A..

Para la evaluación metrológica se denominarán los caudales, Q, de la forma siguiente. (R.D. 889/2006):

- Caudales normales: $Q_2 \leq Q \leq Q_4$
- Caudales bajos: $Q_1 \leq Q < Q_2$

Se entenderá por curva completa del contador, la verificación de los cuatro caudales a los que hace referencia la norma aplicable en cada caso (R.D. 1616/1985 y R.D. 889/2006), junto con los caudales siguientes incluidos dentro de los llamados "caudales Normales": ($Q_{\max}/4$, $Q_4/4$) y ($Q_{\max}/10$, $Q_4/10$).

Los contadores presentados deberán cumplir con el criterio que se indica a continuación. Si alguno de los contadores presentados no cumple se excluirá con los criterios indicados se rechazará ese contador y se procederá como se ha indicado al principio del apartado.

Criterio nº 1: Prueba de Curva Completa: Verificación de la curva completa del contador.

Error máximo en "caudales normales":

$E \leq \pm 2\%$

Error máximo en "caudales bajos":

$E \leq \pm 5\%$

Criterio nº 2: El contador no debe favorecer sistemáticamente a ninguna de las partes (subcontaje o sobrecontaje):

En los ensayos realizados, los contadores presentados no deben favorecer sistemáticamente a una de las partes. Los contadores deberán cumplir, al menos, una de las condiciones siguientes:

- a) Los errores en los 6 caudales ensayados de la curva completa de cada contador (Q_1 , Q_2 , $Q_4/10$, $Q_4/4$, Q_3 y Q_4) deberán ser iguales o inferiores a la mitad del límite especificado, es decir:

- $E \leq \pm 1\%$ a caudales normales
 - $E \leq \pm 2,5\%$ a caudales bajos
- b) Se admite que hasta 3 errores en los 6 caudales ensayados de la curva completa de cada contador estén fuera de los límites indicados en el apartado a), siempre que los 6 errores no tengan el mismo signo. Con objeto de evaluar si los errores del contador tienen el mismo signo, para el análisis del presente criterio se aceptará una tolerancia en el error de $\pm 0,4\%$ en el sentido más favorable al contador.
- c) Se admite que hasta 4 errores en los 6 caudales ensayados de la curva completa de cada contador estén fuera de los límites indicados en el apartado a), siempre que se cumplan las dos condiciones siguientes:
- $E \leq \pm 1,5\%$, en el caso de los caudales normales.
 - Los 6 errores no tengan el mismo signo. Con objeto de evaluar si los errores del contador tienen el mismo signo, para el análisis del presente criterio se aceptará una tolerancia en el error de $\pm 0,4\%$ en el sentido más favorable al contador.

Apartado 19. Comportamiento a nivel de comunicaciones del contador.

Para verificar dicho comportamiento el fabricante deberá suministrar el software de lectura. Los componentes software de lectura deberán permitir la decodificación de toda la información almacenada en los contadores electrónicos de cada fabricante, tanto de las tramas A y B como de la información adicional aportada por cada uno de ellos.

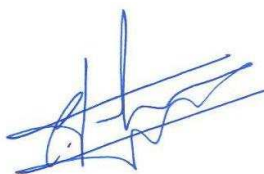
El fabricante deberá suministrar dos tipos de componentes software de lectura: uno para dispositivos TPL para la realización de lecturas en campo y otro para PC para la lecturas remotas.

El componente software a nivel de TPL deberá estar programado para Pocket PC 2003 sobre sistema operativo Windows CE versión 4.2 o superior, mientras que el componente a nivel de PC, deberá estar programado para sistemas operativos Windows XP o Windows 7.

Se realizará una lectura básica y otra extendida y se comprobará que los datos son correctos especialmente:

- Los datos de identificación del contador
- La lectura del índice con los decimales previstos en este pliego.

Cáceres, junio de 2017
El Coordinador de Redes y Obra Civil
Canal de Isabel II Gestión S.A - Cáceres



Fdo. Carlos Fondón Zancada
Ing. Civil - I.T.O.P nº coleg. 14897

Rectificado en Cáceres a 29 de agosto de 2017

ANEXO I – DIMENSIONES DE CONTADORES

DIMENSIONES DE CONTADORES					
Ø CONTADOR	CONEXIÓN ENTRADA	CONEXIÓN SALIDA	LONGITUD	ANCHURA MÁXIMA	ALTURA MÁXIMA
13mm	7/8 "	3/4"	115mm	100mm	125mm
15mm	3/4	3/4	115mm	100mm	125mm
20mm	1"	1"	115mm	100mm	125mm
25mm	1 – 1/4"	1 – 1/4"	260mm	100mm	125mm
30mm	1 – 1/2	1 – 1/2	260mm	100mm	125mm
40mm	2"	2"	300mm	100mm	125mm
50mm	Brida PN16	Brida PN16	200mm	190mm	210mm

ANEXO II – VALORES PARA CAUDALES MÁXIMOS Y DE SOBRECARGA

CALIBRE (mm)	Valor mínimo de Q₄ (m³/h) (R.D. 889/2006)	Valor máximo de Q1 (m³/h) (R.D. 889/2006)
Ø 15	3,12	0,0125
Ø 20	5	0,020
Ø 30	12,5	0,050
Ø 40	12,5	0,080
Ø 50	50	0,080
Ø 65	50	0,080
Ø 80	80	0,126
Ø 100	125	0,200

ANEXO III – ESPECIFICACIONES PARA LOS COMPONENTES SOFTWARE DE LECTURA AUTOMÁTICA DE CONTADORES

En el presente Anexo, se definen las características y requisitos necesarios de los componentes software de lectura automática, que deben ser suministrados por el fabricante, para ser integrados en las aplicaciones informáticas del Canal de Isabel II y que permitan realizar las operaciones de lectura.

También se determina la tipología, características y organización de los archivos, tanto de inicialización como de registro de lectura, de forma que se garantice el acceso a la información de los contadores de agua electrónicos que cumplan con el protocolo de comunicaciones descrito en la Norma UNE-82326:2010 posibilitando su uso por parte del sistema informático del Canal.

Componente software de lecturas

Los componentes software de lectura deberán permitir la decodificación de toda la información almacenada en los contadores electrónicos de cada fabricante, tanto de las tramas A y B como de la información adicional aportada por cada uno de ellos.

El fabricante deberá suministrar dos tipos de componentes software de lectura: uno para dispositivos TPL para la realización de lecturas en campo y otro para PC para la lecturas remotas.

El componente software a nivel de TPL deberá estar programado para Pocket PC 2003 sobre sistema operativo Windows CE versión 4.2 o superior, mientras que el componente a nivel de PC, deberá estar programado para sistemas operativos Windows 2000, Windows 2000 server, Windows XP o Windows 2003 server.

El componente software de lectura se encargará de las tareas de comunicación con los contadores al objeto de realizar la lectura y escritura de la información en los mismos, generando los ficheros con el resultado obtenido en la comunicación.

La aplicación se comportará en función de una serie de parámetros que recibirá en un archivo, y el resumen de la lectura se guardará en un archivo de salida en con formato similar.

El fabricante deberá aportar la documentación necesaria que permita conocer el funcionamiento del componente software de lectura a efectos de su integración en los sistemas del Canal de Isabel II.

Fichero de parámetros de inicialización

El fabricante deberá especificar claramente la manera de instalar el componente software de lectura, empleando para ello un archivo que debe contener los parámetros necesarios de inicio de dicho componente software.

Cada fabricante debe permitir definir en este fichero las particularidades inherentes a su modelo: velocidad de comunicación, posibilidad de realizar lectura offline, etc.

En el caso de que las operaciones de lectura automática remota necesiten de otros parámetros de inicialización, diferentes de los estrictamente necesarios, como pueden ser contraseñas, activación o desactivación de ventanas de encendido y apagado del modem, etc., el fabricante deberá aportar la documentación necesaria a este respecto de forma que dichos parámetros queden definidos en cuanto a tipología, características y organización.

Fichero de registro de datos

Como resultado de la comunicación, el componente software de lectura proporcionará en un fichero la información obtenida ya decodificada y disponible para su utilización por el sistema informático del Canal de Isabel II.

Este fichero, de similares características al fichero de inicialización, aparecerá un conjunto de campos por cada lectura de contador obtenida.

Los contadores electrónicos deberán cumplir con la norma UNE-82326:2010, por lo que, siguiendo el proceso de lectura especificado en dicha norma, deberá ser posible la interpretación de las tramas A/A+, B-RVER y B-REXT. Así mismo los contadores deberán interpretar correctamente las tramas B-WEXT, GOW2 y GOW0 descritas en la norma.

En el **Anexo IV** se resume la codificación de las tramas “abiertas” de la norma UNE-82326:2010.

Adicionalmente, se generará un archivo donde se guardarán los datos obtenidos de los objetos específicos de cada fabricante que hayan sido leídos por el componente software, que deberá ser decodificado por cada fabricante posteriormente.

Esta información adicional, que cada fabricante determine de forma específica para su contador se presentará como éste estime oportuno, indicando su estructura, formato, contenido y organización.

ANEXO IV – CODIFICACIÓN DE LOS CAMPOS DE CADA TRAMA

Codificación de los campos de la trama A

STATUS: Estado del contador

Este byte contiene 011b en los tres bits más significativos y 4 bits individuales, esos 4 bits de más a menos significativo (dentro del byte son):

- Fugas: Si es 1 indica fuga posible en la instalación del abonado.
- Libre
- Libre
- Error interno: Valor 1 si el contador detecta alguna anomalía interna.

UNIT: Unidad de medida

Se utiliza para convertir el indicador del dispositivo (REG) en volumen totalizado. El indicador contiene 10 dígitos decimales, cuyo valor dependerá del valor del parámetro UNIT, según la siguiente tabla:

UNIT (cod)	REG9...	REG4...	REG1	REG0	unidad
0	10 ⁵	1	0.001	0.0001	m ³
1	10 ⁶	10	0.01	0.001	m ³
2	10 ⁷	100	0.1	0.01	m ³
3	10 ⁸	1000	1.0	0.1	m ³

BAT: Batería del contador

Se concretan las duraciones especificadas en el protocolo a:

BAT (cod)	Significado
3	Duración superior a 3 meses, hasta el máximo disponible
2	Duración superior a 1 mes e inferior a 3 meses.
1	Duración inferior a 1 mes.
0	El nivel de batería no garantiza el correcto funcionamiento.

Codificación de los campos de la trama A+

R-field: Lectura

Se transmitirá el valor actual del volumen registrado por el contador, es decir, se empleará el formato:

R C <a-subc> [, <u-subc> [, <f-subc> [, <t-subc>]]]

A-field: Errores en el contador

Sólo se especifica el primer byte, como máscara de 6 bits, y dentro de este solamente el primer bit. La funcionalidad de la máscara permitirá transmitir errores múltiples.

Bit	Significado
0 (LSB)	Error general interno
1	Reservado
2	Reservado
3	Reservado
4	Reservado
5 (MSB)	Reservado

Q-field: Estado del contador

Se especifica el uso del primer byte de la cadena STATUS.

Bit	Tipo de valor	Significado
0 (LSB)	Almacenado	Error (de cualquier tipo, ver campo A-field)
1	Almacenado	Fraude
2	Instantáneo	Detección de paso del agua
3	Instantáneo	Sentido de paso del agua (0-directo, 1-inverso)
4	Instantáneo	Detección de fuga
5 (MSB)	Almacenado	Alarma de uso incorrecto

Esta especificación se reserva añadir en el futuro nuevas funcionalidades que se incluirían como bytes adicionales en este campo. Se recomienda a los desarrolladores de drivers de lecturas (Readers) que prevean la compatibilidad futura con este requisito admitiendo longitudes del campo mayores de la especificada, aunque se ignore el contenido de los bytes adicionales.

F-field: Programa y versión

Se transmitirán 4 bytes. Los dos primeros corresponden al número de programa y los dos siguientes a la versión del mismo. Esta codificación es idéntica a la contenida en la trama B "RVER".

Campos libres para inclusión de funcionalidad de valor añadido

- ☐ M-Field
- ☐ B-Field
- ☐ J-Field

Codificación de campos de tramas B

La zona de usuario de la trama REXT ha de contener la siguiente información (la codificación se ilustra con un ejemplo):

Posición	Contenido
11-16	Fecha y hora de la última lectura con envío de trama Wext

17-24	8 bytes más significativos del índice del contador cuando se realizó la última lectura con envío de trama WEXT
25-26	Número de contadores en el bus (escrito por trama WEXT)
27-32	Número de arranques
36-42	Tiempo sin paso de agua (unidad de cuenta: 8 segundos)
44-50	Tiempo con posible fuga (unidad: 8 seg.)
52-58	Tiempo con paso de agua a caudal normal (unidad: 8 seg.)

Para guardar el último índice se utilizarán 8 nibbles despreciando los dos dígitos menos significativos del índice del contador. En un contador con escalón mínimo de 1 decilitro tendríamos una resolución de 10 litros. Se transmite primero el dígito menos significativo.

Para guardar el número de contadores en la cadena se utilizan 2 nibbles por lo tanto se pueden codificar hasta 99 contadores por cadena, transmitiendo primero el dígito menos significativo.

Para guardar la fecha y hora se codifica en hexadecimal a nivel de bit en el formato:

AA / MM / DD , hh : mm

Donde :

mm: minutos 6 bits (0 a 59)
hh: horas 5 bits (formato 0 a 23 horas)
DD: día 5 bits (1 a 31)
MM: mes 4 bits (1 a 12)
AA: año 4 bits , (0 a 15), el año 0 será 1992

En total se utilizan 24 bits para codificar fecha y hora quedando distribuidos como sigue:

AAMMMDDDDDDhhhhmmmmmm

Ejemplo de codificación 18 de enero de 1995 a las 12:23

Año 3 (1995-1992=3)	0011
Mes 1	0001
Día 18	10010
Hora 12	01100
Min 23	010111

Quedando los 24 bits y la trama ASCII a enviar como sigue:

	Año	Mes	Día	Hora	Min
bits	0011	0001	10010	01100	010111

Dividiendo en grupos de 4 bits queda:

	0011	0001	1001	0011	0001	0111
bits	3	1	9	3	1	7

Ejemplo:

Si un contador envía la siguiente trama REXT:

<STX> 2999900283193178765432151610000007?7>9400000000000>400000<CRC><EOT>

Proporciona la siguiente información:

Número de serie: 99990028

Fecha última lectura: 319317 = 0011-0001-1001-0011-0001-0111
= 0011-0001-10010-01100-010111
= 3-1-18-12-23
= 1995/enero/18.12:23

Índice última lectura: 123456780.0 litros = 123456.78 m³ (suponiendo que la resolución del contador es 1dl, UNIT=0)

Núm. de contadores/bus: 15 (decimal)

Número de arranques: 16h = 22 arranques

Tiempo sin paso de agua: 0049>7? = 49E7Fh = 302719 x 8s = 672.71 horas

Tiempo en estado C3B: 0000000 = 0 segundos

Tiempo a caudal normal: 000004> = 4Eh = 78 x 8s = 10 minutos 24 segundos

Trama WEXT:

Utiliza la misma codificación que REXT en la zona que sobrescribe (11-26).

El nibble CD0 sirve para inicializar las restantes informaciones de la trama REXT. De los 4 bits útiles de CD0, los dos primeros bits valdrán siempre "0", y el significado de los dos últimos será:

"00": No se ejecuta ninguna inicialización.

"01": Se inicializan los registros de tiempos de la trama REXT.

"11": Se inicializan los registros de tiempos y arranques de la trama REXT.

Trama INTACT:

Los nibbles CD0 y CD1 valdrán siempre 0000b (no existirán acciones especiales).