

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS QUE HA DE REGIR EN
EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE CONTADORES
ELECTRÓNICOS DE AGUA, CALIBRE 15, 20, 32 y 40 mm A
TRAVÉS DE PROCEDIMIENTO ABIERTO CON PLURALIDAD DE
CRITERIOS**

EXPEDIENTE N.º: 42/2025

**Área Acometidas
Subdirección Servicios Comerciales
Dirección Comercial**

INDICE

CAPÍTULO I.- DISPOSICIONES GENERALES	3
Apartado 1. Objeto del contrato	3
CAPÍTULO II.- REQUISITOS TÉCNICOS MÍNIMOS REQUERIDOS PARA LOS CONTADORES	
OBJETO DEL CONTRATO	3
Apartado 2. Principio de funcionamiento	3
Apartado 3. Estanqueidad e indeformabilidad	4
Apartado 4. Materiales	4
Apartado 5. Dimensiones	4
Apartado 6. Campana, precinto y filtros	4
Apartado 7. Sensibilidad respecto a irregularidades en el campo de la velocidad	5
Apartado 8. Caudal permanente (Q_3) por calibre	5
Apartado 9. Características metrológicas	5
Apartado 10. Dispositivo indicador	6
Apartado 11. Marcas e inscripciones	7
Apartado 12. Temperatura	7
Apartado 13. Pérdida de presión	7
Apartado 14. Condiciones nominales de funcionamiento	8
Apartado 15. Aptitud	8
Apartado 16. Características técnicas del sistema de comunicaciones	8
Apartado 17. Alimentación eléctrica	12
CAPÍTULO III.- COMPROBACIÓN TÉCNICA DE LAS OFERTAS Y VALORACIÓN DE LAS MUESTRAS	12
Apartado 18. Comprobaciones	12
CAPÍTULO IV.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO DE LOTES DE CONTADORES	17
Apartado 19. Definiciones y clasificación de defectos	17
ANEXO I – DIMENSIONES DE CONTADORES	23
ANEXO II – VALORES PARA CAUDALES PERMANENTES	24
ANEXO III – ESPECIFICACIONES PARA LOS COMPONENTES SOFTWARE DE LECTURA AUTOMÁTICA DE CONTADORES	25
ANEXO IV – CODIFICACIÓN DE LOS CAMPOS DE CADA TRAMA	27
ANEXO V – PRUEBAS DE VERIFICACIÓN DE COMPATIBILIDAD CON NORMA UNE-82326:2010	31

CAPÍTULO I.- DISPOSICIONES GENERALES

Apartado 1. Objeto del contrato.

Este contrato tiene por objeto el suministro de los contadores electrónicos de agua que precise Canal de Isabel II S.A. M.P. (en adelante Canal de Isabel II), de calibres 15, 20, 32 y 40 mm, cuyas características técnicas se especifican en el presente pliego.

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

Los términos utilizados dentro del presente pliego, así como en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (en adelante "PCAP"), relativas a las características metrológicas de los contadores, se entenderán definidos de acuerdo con la legislación vigente aplicable.

Los contadores cumplirán con la Ley 32/2014, de 22 de diciembre, de Metrología, así como con el Real Decreto 244/2016, de 3 de junio (modificado por el RD 249/2025, de 25 de marzo), por el que se desarrolla la Ley 32/2014, de 22 de diciembre, de Metrología (en adelante, "R.D. 244/2016"), y la Orden ICT 155/2020, de 7 de febrero por la que se regula el control metrológico del Estado de determinados instrumentos de medida, modificada por la Orden ITU/1475/2024, de 17 de diciembre.

El licitador deberá disponer de **la evaluación de la conformidad** de acuerdo con el R.D. mencionado, y además los contadores deberán cumplir lo indicado en la Norma ISO 4064, o en la legislación vigente en cada momento, y a su vez, deberán cumplir las características que se indican en los siguientes apartados.

El licitador deberá entregar los documentos que justifiquen **la evaluación de la conformidad**, y ésta deberá estar vigente durante toda la duración del contrato, tal y como se establece en el pliego de cláusulas administrativas particulares.

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.

El diseño del contador deberá ser adecuado y contar con las medidas necesarias para que su funcionamiento, una vez instalado en finca e independientemente de las condiciones de ésta, no genere un nivel sonoro que pueda provocar quejas por este motivo de clientes y usuarios próximos a la ubicación del contador.

Apartado 2. Principio de funcionamiento.

No se establece principio de funcionamiento para los lotes 1, 2, 3, 4 y 6 (volumétrico, estático, velocidad, ...). Para el lote 5 el principio de funcionamiento será exclusivamente estático.

Apartado 3. Estanqueidad e indeformabilidad.

Los contadores ofertados deben fabricarse con materiales de una resistencia y durabilidad adecuadas al uso al que se destina.

Los contadores ofertados deberán resistir, de modo permanente, sin que se produzcan defectos de funcionamiento, fugas ni filtraciones a través de sus paredes, ni deformaciones permanentes, 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 evaluación de la conformidad.

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 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 evaluación de la conformidad.

El dispositivo indicador del contador de agua deberá estar protegido mediante ventana transparente. También se podrá suministrar una tapa de forma adecuada como protección adicional.

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, Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnicos-sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, su control y suministro.

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, 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** de este Pliego.

El cumplimiento de las características de los contadores referidas en el párrafo anterior se verificará por el Laboratorio de Contadores de Canal de Isabel II, tanto con la documentación técnica aportada en la oferta, como en las muestras presentadas en el 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 en la relojería del contador, debiendo ser además resistente al rajado. La tapa, si la hubiera, debe tener una unión robusta con el resto del contador.

En contadores con partes móviles en contacto con el flujo de agua, el contador estará provisto de un filtro o rejilla a la entrada de éste. Dicho filtro o rejilla será indeformable, y en los casos en los que sea desmontable, no deberá caerse de forma accidental. Los contadores deberán llevar dispositivos de protección que permitan:

- Impedir el desmontaje o la modificación del contador o de su dispositivo de regulación, sin deterioro de dichos dispositivos.
- Colocar un precinto que impida que el contador pueda desmontarse de la acometida sin deteriorar el precinto.

Estos últimos aspectos se comprobarán en la documentación aportada en las especificaciones técnicas del licitador, así como en las muestras, por parte del Laboratorio de Contadores de Canal de Isabel II, en los modelos presentados al procedimiento de licitación.

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

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 de la clasificación U0/D0 (según Norma ISO 4064).

Este requisito deberá quedar justificado en la correspondiente evaluación de conformidad, así como en los ensayos realizados en el Laboratorio de Contadores de Canal de Isabel II en los modelos presentados al procedimiento de licitación.

Apartado 8. Caudal permanente (Q_3) por calibre.

Los contadores ofertados deberán cumplir con los valores de caudales permanentes (Q_3), de acuerdo con la definición del R.D. 244/2016, reflejados en el **Anexo II** del presente Pliego.

En ningún caso se podrán presentar caudales permanentes (Q_3) menores a los del Anexo II.

En el caso que el fabricante opte por un caudal permanente mayor que el indicado en la tabla del Anexo II, deberá asegurar un caudal mínimo de:

Contador calibre 15 mm: (Q_1) $\leq 0,0125 \text{ m}^3/\text{h}$.

Contador calibre 20 mm: (Q_1) $\leq 0,0200 \text{ m}^3/\text{h}$.

Contador calibre 32 mm: (Q_1) $\leq 0,0500 \text{ m}^3/\text{h}$.

Contador calibre 40 mm: (Q_1) $\leq 0,0800 \text{ m}^3/\text{h}$.

Apartado 9. Características metrológicas.

Todos los modelos de contadores ofertados han de tener la evaluación de conformidad con la clase metrológica ofertada, en posición horizontal, de acuerdo con el R. D. 244/2016, que como mínimo será (Ratio Q_3/Q_1) de $R \geq 200$

Se entiende por posición horizontal, que el eje de flujo se encuentre en el plano horizontal (con el dispositivo indicador posicionado en la parte superior).

Apartado 10. Dispositivo indicador.

La unidad de medida será el metro cúbico (m^3), 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 color 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, tal como se indica en el siguiente párrafo.

Se admitirán los siguiente otros medios de indicación:

- Un color visiblemente diferenciado para los submúltiplos.
- Un tamaño o espesor de dígito visiblemente inferior para los submúltiplos con una coma de separación entre múltiplos y submúltiplos.
- Una coma de separación entre múltiplos y submúltiplos.

El totalizador debe 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 m^3 : Como mínimo en los calibres 15 y 20 mm dispondrá de 5 dígitos, es decir, podrá acumular un volumen de 99.999 m^3 . En el caso de calibres 32 y 40 mm dispondrá de 6 dígitos, es decir, podrá acumular un volumen de 999.999 m^3 . Las cifras deberán tener una altura mínima aparente de 4 mm.
- Índice de consumo de agua en submúltiplos de m^3 : La indicación mínima será una centésima de litro para el contador de diámetro 15 mm, dos centésimas de litro para el contador de 20 mm y cinco centésimas de litro para los contadores de 32 y 40 mm. En este caso, las cifras indicadoras deberán tener una altura mínima aparente de 4 mm.
- Indicador de nivel de carga de la batería.
- 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 **sin necesidad de utilizar ningún sistema externo al propio contador para que se muestre el display completo que posibilite la realización de los ensayos**. Si el display es no permanente, el tiempo de indicación debe durar por lo menos diez segundos.

Quando el totalizador sea capaz de mostrar información adicional, ésta deberá mostrarse sin ambigüedad. Se deberá incluir un elemento que permita controlar la operación correcta del display.

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.

Se cumplirá con lo establecido en la norma ISO 4064, así como en la legislación aplicable en cada momento.

Estos aspectos deberán comprobarse en la documentación aportada en la oferta técnica, así como en las muestras, siempre que ello sea posible, por parte del Laboratorio de Contadores del Canal de Isabel II, en todos los modelos presentados al procedimiento de licitación.

Apartado 11. Marcas e inscripciones.

Los contadores deberán cumplir con las marcas e inscripciones de la Norma ISO 4064.

Por parte del Laboratorio de Contadores de Canal de Isabel II se comprobará en las muestras presentadas la existencia de las siguientes marcas e inscripciones, así como en la documentación aportada:

- Unidad de medida: metro cúbico
- Clase de precisión, cuando difiera de la clase de precisión 2
- Valor numérico de Q_3
- Valor numérico de Q_3/Q_1 , precedido por la letra R (Ratio del contador)
- Signo de la aprobación de tipo de acuerdo con las legislaciones nacionales
- Nombre de la marca registrada por el fabricante
- Año de fabricación, los últimos dos dígitos del año de fabricación
- Número de serie (tan cerca como sea posible del dispositivo indicador)
- Dirección del flujo, por medio de una flecha (mostrando a ambos lados del cuerpo o en un lado solo siempre y cuando la flecha de dirección del flujo sea fácilmente visible bajo cualquier circunstancia)
- Presión máxima admisible si ésta excede de 1 MPa
- Letra V o H, si el contador sólo puede funcionar en vertical o en posición horizontal
- La clase de temperatura cuando difiera de T30
- La clase de pérdida de presión cuando ésta difiera de $\Delta P 63$
- La clase de sensibilidad a la instalación cuando ésta difiera de U0/D0

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.

Los contadores suministrados deberán incorporar un código QR incorporado de forma indeleble directamente en la superficie de la carcasa del contador que permita su lectura óptica de manera automatizada por un dispositivo tipo smartphone. El proveedor deberá grabar en el código los parámetros que sean definidos por Canal de forma previa al suministro (típicamente el número de serie e identificador de fabricante) siguiendo la estructura de datos que sea definida por Canal.

Apartado 12. 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 evaluación de conformidad del contador, o en documento técnico justificativo del fabricante.

Apartado 13. Pérdida de presión.

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

Este requisito deberá justificarse en la correspondiente evaluación de la conformidad del contador o en documento técnico justificativo del fabricante.

Apartado 14. Condiciones nominales de funcionamiento.

Se cumplirá con lo establecido en la norma ISO 4064, 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 $Q_4/Q_3=1,25$
- El ratio $Q_2/Q_1= 1,60$

Apartado 15. Aptitud.

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.

Los contadores deberán ser capaces de soportar la influencia del campo magnético descrito en el ensayo 4 del apartado 18.1 sin deterioro o cambio en sus propiedades metrológicas.

Apartado 16. Características técnicas del sistema de comunicaciones.

Los contadores de agua se adecuarán al protocolo de comunicaciones descrito en la Norma UNE-82326:2010.

Canal de Isabel II se encuentra inmerso en un ambicioso proyecto de Telelectura de contadores con tecnología NB-IoT, y en su momento, desarrolló un piloto para la lectura remota de contadores en baterías mediante la inserción de un equipo de comunicaciones conectado al bus UNE.

Una de las conclusiones del piloto fue la mejora del rendimiento energético del conjunto si se modifica ligeramente el UNE-82326:2010, convirtiendo en un estándar la codificación del almacenamiento en el contador de las últimas 24 lecturas horarias y que sean leídas desde el equipo de comunicaciones mediante el bus una única vez al día, en lugar de efectuar 24 lecturas del mismo.

Cuando el fabricante adjudicatario tenga que iniciar la producción de cada lote o conjunto significativo de equipos requeridos consultará con Canal de Isabel II en cada caso sobre cómo proceder con la programación del software de los contadores y deberá estar preparado para introducir la modificación técnica que se le requiera para implementar esta función.

El licitador deberá comprometerse a incorporar modificaciones de esta naturaleza en sus contadores, siendo el tiempo máximo para ello de tres meses, desde la solicitud de Canal de Isabel II.

16.1 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 sobre sistema operativo Android 5.0 o superior, 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 1/4" 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.

Actualmente Canal de Isabel II emplea dispositivos de tipo Smartphone para la realización de la actividad de lectura. No obstante, Canal de Isabel II podría decidir utilizar otro tipo de dispositivos de movilidad como por ejemplo tabletas.

16.2 Bus de comunicaciones

Los contadores electrónicos podrán conectarse según una topología física en bus, de forma que pueda descargarse la información almacenada en más de un contador, desde un único punto de lectura.

Mediante este bus de comunicaciones se podrá tener acceso a la información de hasta 50 contadores.

Para garantizar la compatibilidad en las comunicaciones entre los distintos modelos y fabricantes de contadores electrónicos, dichos dispositivos deberán cumplir las especificaciones técnicas de los siguientes apartados.

16.3 Protocolo de comunicaciones

Los contadores se adecuarán al protocolo estándar de comunicaciones descrito en la Norma UNE-82326:2010.

a) Nivel físico

Todos los contadores estarán equipados con dos puertos RJ-11 hembra de 6 contactos para poder realizar la conexión en bus entre los contadores. Los dos conectores de comunicación RJ-11 deben tener la misma función, por lo que ambos podrán ser usados como entrada o salida indistintamente.

La conexión entre los contadores de una misma batería se realizará mediante cable telefónico provisto de dos conectores RJ-11 macho.

b) Nivel de enlace

La función de la capa de enlace del protocolo de comunicaciones es la de asegurar la transmisión de un paquete de datos sin errores desde el dispositivo origen al dispositivo destino, independientemente del fabricante de los dispositivos y según lo especificado en el protocolo, garantizando de este modo la compatibilidad entre los contadores.

16.4 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 entregará documentación en el grado de detalle necesario que permita a Canal de Isabel II acceder a los objetos, métodos y forma de estructurar y codificar la información de valor añadido de la que disponga el contador a través de tramas B-INTACT y/o C del protocolo UNE 82326:2010 sin necesidad del uso explícito de un software adicional intermedio, "reader", que pueda ser facilitado por el fabricante. Canal de Isabel II podrá así desarrollar soluciones integrales de lectura automatizada mediante sistemas electrónicos, comunicaciones y/o de información que sean comunes a todos los proveedores de contadores UNE 82326:2010 presentes en su parque de contadores, incluyendo también la captura y explotación de dicha información de valor añadido.

El fabricante deberá proporcionar a Canal de Isabel II 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. Canal de Isabel II queda facultado para incorporar dicho software en cualquiera de sus sistemas con objeto de poder utilizarlo para la decodificación de la información.

16.5 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, sin cargo adicional alguno, del componente software de lecturas que precise utilizar a nivel de dispositivo móvil de lectura 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.

El componente software deberá cumplir las especificaciones que determine Canal de Isabel II 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 de dispositivos móviles de lectura o actualizaciones de sistema operativo.

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 empleando dichos componentes software.

16.6 Dispositivos adicionales para la lectura.

El fabricante deberá proporcionar los siguientes dispositivos y equipamientos necesarios que permitan realizar la lectura automática de sus contadores, sin ningún coste adicional para Canal de Isabel II, es decir, con cargo total al fabricante.

- Las siguientes cantidades máximas, si así lo requiere Canal, de cable telefónico de conexión entre contadores de una misma batería (Según especificación de la Norma UNE-82326:2010), provisto de dos conectores RJ-11 macho.

- El fabricante entregará 10 cables telefónicos de conexión provistos de dos conectores RJ-11 macho de 30 centímetros por cada 10 contadores suministrados.
- El fabricante entregará 2 cables telefónicos de conexión provistos de dos conectores RJ-11 macho de 50 centímetros por cada 10 contadores suministrados.
- El fabricante entregará 1 cable telefónico de conexión provisto de dos conectores RJ-11 macho de 100 centímetros por cada 10 contadores suministrados.
- Interface de lectura automática entre dispositivo móvil de lectura y punto de lectura Los fabricantes deberán proporcionar el hardware necesario para la interconexión del dispositivo móvil utilizado para realizar la lectura de contadores con el punto de lectura. Dicho hardware consistirá en un interfaz o sonda 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.

Las especificaciones técnicas de dicho interfaz serán las siguientes:

- Interface electrónico de lectura automática que deberá leer los contadores electrónicos ofertados según lo indicado en este pliego.
- Este interface deberá estar provisto de un conector jack estéreo de 2,5" para conexión al punto de lectura automática instalado en la finca, punto de lectura que tendrá las siguientes especificaciones:
 - Placa de conexión "hembra" de tipo jack ¼" para punto de lectura interior.
 - La 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.
 - La placa contará con dos bornas que permitan conectar en cada una de ellas tres cables de 1,5 mm de sección, para poder conectar posteriormente varios puntos de lectura en serie a través de manguera eléctrica de 3 x 1,5 mm.
- La energía necesaria para levantar la línea de comunicaciones con los contadores deberá ser aportada por el propio interface, disponiendo por tanto éste de alimentación.
- Se deberá entregar manual de funcionamiento, instalación, mantenimiento y especificaciones del interface de lectura automática.
- Las unidades de sondas a suministrar al inicio del contrato serán las siguientes:

Lote	Ud sonda a entregar
1	10
2	3
3	1
4	1
5	1
6	0

16.7 Aceptación y normalización de los contadores electrónicos, comunicación, información, dispositivos adicionales para la lectura y lecturas

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 con el apoyo técnico, tanto interno como externo, que el mismo considere necesario, que permita validar los factores anteriormente citados.

Apartado 17. Alimentación eléctrica.

La alimentación eléctrica de los circuitos del contador se realizará mediante batería interna fija, de forma que se garantice, por parte del fabricante, una autonomía mínima de 12 años de servicio ininterrumpido, realizando una lectura básica horaria.

El licitador deberá garantizar la autonomía mínima de 12 años de servicio ininterrumpido solicitada, aportando certificación emitida por el fabricante de la pila o laboratorio externo en la que se indique el modelo de pila que se instala en el modelo de contador ofertado, junto con la documentación justificativa de los ensayos y pruebas realizados.

CAPÍTULO III.- COMPROBACIÓN TÉCNICA DE LAS OFERTAS Y VALORACIÓN DE LAS MUESTRAS

Apartado 18. Comprobaciones

Para poder realizar la comprobación técnica de las ofertas, además de la verificación de los criterios definidos en los capítulos anteriores, se realizarán los ensayos descritos en el apartado 18.1 de este Pliego.

El licitador deberá entregar cuatro muestras de diámetro 15 mm en el Laboratorio de Contadores de Canal de Isabel II si presenta oferta para los lotes 1 y 2, cuatro muestras de diámetro 20 mm si presenta oferta para los lotes 3 y 4, cuatro muestras de diámetro 15 mm y cuatro muestras de diámetro 20 mm (todas con principio de funcionamiento estático) si presenta oferta al lote 5 y cuatro muestras de diámetro 32 mm y cuatro muestras de diámetro 40 mm si presenta oferta al lote 6. Todas las muestras deberán ser entregadas antes de la finalización del plazo de presentación de ofertas en los términos indicados en la letra B de la cláusula 11 del PCAP.

Se entregará a los licitadores por parte de Canal de Isabel II un albarán acreditando la entrega de las muestras correspondientes. Los licitadores deberán incluir dicho albarán en las especificaciones técnicas de su oferta (Sobre nº 1) en la plataforma de licitación electrónica referida en el apartado 10.10 del Anexo I del PCAP.

Los lotes vienen definidos según los siguientes criterios:

- Lote 1: Diámetro 15 mm, que representa el 65% del total de unidades licitadas para este diámetro.
- Lote 2: Diámetro 15 mm, que representa el 25% del total de unidades licitadas para este diámetro.
- Lote 3: Diámetro 20 mm, que representa el 65% del total de unidades licitadas para este diámetro.

- Lote 4: Diámetro 20 mm, que representa el 25% del total de unidades licitadas para este diámetro.
- Lote 5: Diámetros 15 y 20 mm, con principio de funcionamiento estático, y que representan el 10% del total de unidades licitadas para estos calibres.
- Lote 6: Diámetro 32 y 40 mm, que representa el 100% del total de unidades licitadas para este diámetro.

De las cuatro muestras entregadas de diámetro 15 mm, dos se utilizarán para realizar las comprobaciones metrológicas y las otras dos para las comprobaciones de comunicaciones, según se describe en este Pliego en sus apartados correspondientes. Estas muestras se utilizarán para la evaluación técnica de los lotes 1 y 2.

Con la misma finalidad que lo anteriormente citado para el calibre de 15 mm, se entregarán otras cuatro muestras de calibre 20 mm. Estas muestras se utilizarán para la evaluación técnica de los lotes 3 y 4.

De igual manera a los dos casos citados anteriormente, se entregarán cuatro muestras de calibre 15 mm y otras cuatro muestras de calibre 20 mm. Estas muestras se utilizarán para la evaluación técnica del lote 5.

De manera idéntica al caso anterior, se actuará en el lote 6 pero para los calibres 32 y 40 mm.

Los ensayos se realizarán con el Ratio y Q_3 , presentado por el fabricante, en la documentación técnica y en las muestras.

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

Si el licitador lo solicita, con posterioridad a la realización de los ensayos indicados en el presente Capítulo, Canal de Isabel II le entregará los certificados acreditados con los resultados de estos.

Apartado 18.1 Procedimiento para la realización de los ensayos.

Los ensayos se realizarán con el mismo procedimiento en todas las muestras presentadas.

Se utilizarán dos muestras para los ensayos 1 a 3, y una muestra al azar de las dos anteriores para el ensayo 4 y otras dos muestras para el ensayo 5.

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.

Para la evaluación metrológica se denominarán los caudales, Q , de la forma siguiente, de acuerdo con lo especificado en la normativa aplicable (R.D. 244/2016):

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

Los caudales serán los que correspondan al Ratio Q_3/Q_1 del contador presentado.

Ensayo 1: Curva completa

Se entenderá por curva completa del contador, la verificación de los cuatro caudales a los que hace referencia la norma aplicable (R.D. 244/2016), junto con los caudales siguientes incluidos dentro de los llamados "caudales normales": ($Q_4/4$) y ($Q_4/10$).

Ensayo 2: Curva completa tras el envejecimiento

Se someterá al contador a los siguientes ciclos: 2 veces durante 10 horas a un caudal entre Q_3 y Q_4 con parada intermedia. 4 ciclos de 3 minutos a caudal entre Q_3 y Q_4 y parada. Tras este envejecimiento, se realizará el mismo ensayo que el indicado en el Ensayo 1, curva completa.

Ensayo 3: Caudal de arranque de los contadores.

Se realizará una prueba en las siguientes condiciones:

- La presión del ensayo será de, al menos 0,3 bar a la entrada del contador.
- Se hará circular el siguiente caudal según el diámetro del contador:

Ø (mm)	Q (l/h)
15	3
20	5
32	13
40	20

Se esperará 4 minutos Se comprobará si los contadores son capaces de totalizar volumen.

Ensayo 4: Inmunidad a campos magnéticos:

Se realizará una prueba a los caudales Q_2 y Q_3 , con un campo magnético de las características que se indican en la tabla, colocado exteriormente en el punto de máxima afección, obtenido por el oficial verificador.

TIPO	DIMENSIONES (mm)	AREA SUPERFICIAL [cm ²]	FUERZA DE SUJECIÓN [N]
NEODIMIO	(Bloque) 30x30x15	9	600

Ensayo 5: Comportamiento a nivel de comunicaciones del contador:

Se realizarán las pruebas descritas en el Anexo V.

Apartado 18.2 Criterios para la evaluación de los resultados de los ensayos

Para la evaluación de los resultados de los ensayos se establecen dos tipos de criterios:

- Criterios excluyentes: Los resultados de los ensayos relacionados con los criterios excluyentes, tendrán como consecuencia la aceptación o rechazo de la oferta del licitador.

- Criterios valorables: Los resultados de los ensayos relacionados con los criterios valorables supondrán la asignación o no de los puntos correspondientes a cada uno de los mismos de conformidad con lo indicado en el apartado 8 A) del Anexo I al PCAP.

Para evaluar el cumplimiento de un criterio, no se tendrá en cuenta la incertidumbre de medida del Laboratorio.

Criterio 1: Excluyente. Ensayo 1: Curva completa.

Este criterio es excluyente y se considera superado cuando, tras el **ensayo 1**, se verifiquen las dos condiciones siguientes:

$$\begin{aligned} \text{Error máximo en "caudales normales": } E &\leq \pm 2\% \\ \text{Error máximo en "caudales bajos": } E &\leq \pm 5\% \end{aligned}$$

Este criterio debe superarse en las dos muestras ensayadas.

Criterio 2: Excluyente. Ensayo 2: Curva completa, tras envejecimiento

Este criterio es excluyente y se considera superado cuando, tras el **ensayo 2**, se verifiquen ambas condiciones:

$$\begin{aligned} \text{Error máximo en "caudales normales": } E &\leq \pm 2\% \\ \text{Error máximo en "caudales bajos": } E &\leq \pm 5\% \end{aligned}$$

Este criterio debe superarse en las dos muestras ensayadas.

Criterio 3: Excluyente. Ensayo 1 y Ensayo 2: El contador no debe favorecer sistemáticamente a ninguna de las partes (subcontaje o sobrecontaje):

Este criterio es excluyente y se considera superado cuando en los **ensayos 1 y 2** (realizados antes y después del envejecimiento) se cumpla, al menos, una de las condiciones siguientes:

- 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
- 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.
- 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.

Este criterio debe superarse en las dos muestras ensayadas.

Criterio 4: Excluyente. Ensayo 5: Comportamiento a nivel de comunicaciones del contador

Se realizarán las pruebas descritas en el Anexo V, debiendo superarse todas ellas.

Criterio 5: Valorable. Ensayo 1 y Ensayo 2: Mejora del error

Este criterio es valorable y se considera superado cuando en los **ensayos 1 y 2** (realizados antes y después del envejecimiento), para caudales normales, se cumpla la relación siguiente:

$$E \leq \pm 1\%$$

Este criterio debe superarse en las dos muestras ensayadas.

Criterio 6: Valorable. Ensayo 3: Caudal de arranque.

Este criterio es valorable y se considera superado cuando los contadores se pongan en marcha durante la realización del **ensayo 3**.

Este criterio debe superarse en las dos muestras ensayadas.

Criterio 7: Valorable. Ensayo 4: Inmunidad a campos magnéticos.

Este criterio es valorable y se considera superado cuando los errores a Q_3 y Q_2 , durante la realización del **ensayo 4**, cumplan con la relación siguiente

$$E \leq \pm 2 \%$$

Este criterio debe superarse en las dos muestras ensayadas.

Criterio 8: Valorable. Ensayo 1 y Ensayo 2: Mejora de la repetibilidad

Este criterio es valorable y se considera superado cuando se cumpla que la máxima diferencia entre los errores obtenidos para un determinado caudal, en los **ensayos 1 y 2** y para las dos muestras presentadas, sea:

$$\text{Ensayo1 } (E_i) - \text{Ensayo2 } (E_i) \leq 0,5\%$$

donde E_i es el error obtenido en el caudal i del contador, $i=1$ a 6.

Este criterio debe superarse en las dos muestras ensayadas.

Criterio 9: Varolable. Mejora del ratio, R

El Ratio (ISO 4064) mínimo exigido, según lo especificado en el apartado 9, es $R=200$.

Si el licitador en su oferta presenta un ratio superior al mínimo exigido, todas las comprobaciones técnicas y ensayos definidos en el presente pliego se realizarán considerando el ratio presentado.

El incumplimiento de cualquiera de los criterios excluyentes tendrá como consecuencia la exclusión de la oferta del licitador. El cumplimiento de todos los criterios excluyentes para el ratio presentado, tendrá como consecuencia la obtención de los puntos correspondientes por mejora de ratio, de conformidad con lo indicado en el apartado 8 A) del Anexo I al PCAP.

En cualquier caso, el Ratio debe estar avalado por la correspondiente evaluación de la conformidad.

Este criterio debe superarse en las dos muestras ensayadas.

CAPÍTULO IV.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO DE LOTES DE CONTADORES

El objeto del presente capítulo es establecer los criterios de aceptación y rechazo para lotes de contadores nuevos sobre los que el Laboratorio de Contadores de Canal de Isabel II (en adelante el Laboratorio) realizará las comprobaciones que se indican a continuación, de forma previa a la aceptación de dichos lotes para su adquisición por parte de Canal de Isabel II.

Apartado 19. Definiciones y clasificación de defectos

A continuación, se relacionan las siguientes **definiciones**:

- **Lote:** cantidad definida de algún producto, material o servicio, reunida junta.
- **Tamaño del lote:** número de elementos en un lote.
- **Muestra:** uno o más elementos extraídos de un lote con objeto de proporcionar información sobre este.
- **Tamaño de la muestra:** el número de elementos en la muestra. El tamaño de la muestra usual es del 1% del tamaño del lote de pedido.
- **EMP:** Errores Máximos Permitidos en % a un determinado caudal de un contador, según lo indicado en el presente Pliego. Para evaluar dicho cumplimiento, no se tendrá en cuenta la incertidumbre de medida del Laboratorio.

Canal de Isabel II tomará muestras de cada lote para su verificación en el Laboratorio. Estas muestras serán iguales o superiores al 1% del lote, con un mínimo de 3 unidades.

Apartado 19.1.-TESTEO BÁSICO

Clasificación de defectos en el testeo básico:

Los defectos se clasifican como:

1. DEFECTOS EN LA METROLOGÍA DEL CONTADOR

1.1 Defectos muy leves en Metrología:

Cuando el error del contador en valor absoluto se encuentra entre los límites siguientes:

$$5\% < |\text{error a } Q_1| \leq 5,4\%$$

$$2\% < |\text{error a: } Q_2, Q_3, Q_4| \leq 2,4\%$$

1.2 Defectos leves en Metrología:

Cuando el error del contador en valor absoluto se encuentra entre los límites siguientes:

$$5,4\% < |\text{error a } Q_1| \leq 7,5\%$$

$$2,4\% < |\text{error a: } Q_2, Q_3, Q_4| \leq 3\%$$

1.3 Defectos Graves en Metrología:

Cuando el error del contador en valor absoluto se encuentra entre los límites siguientes:

Errores superiores a los indicados en el párrafo anterior, es decir:

$$|\text{Error a } Q_1| > 7,5\%$$

$$|\text{Error a: } Q_2, Q_3, Q_4| > 3\%$$

1.4 Defectos muy graves en Metrología:

Se consideran defectos muy graves, un contador parado a un caudal, o con errores superiores al 50%, a cualquier caudal distinto de Q_4 o Q_1 .

2. OTROS DEFECTOS

A continuación, se indican una serie de “otros defectos” clasificados según su gravedad:

2.1 Otros defectos muy leves:

- Las cajas están rotas.
- Faltan las instrucciones de montaje en la caja, cuando es un requisito.
- El número de serie de la caja es distinto del contador.

2.2 Otros defectos leves:

- Falta alguna marca reglamentaria.
- El contador está golpeado.
- Defectos no funcionales en la carcasa, como arañazos, rebabas en las roscas, etc.
- La pintura exterior mancha
- La serigrafía de las marcas no es clara.
- Faltan tapas, del contador o de sistemas de conexión.
- No dispone de filtro en caso de requerirse.
- La esfera presenta condensación.

2.3 Otros defectos graves:

- No se distingue el número de serie.
- Contadores con nº de serie distinto en el contador que en la pegatina del código de barras/memoria interna.
- Defectos en las roscas que comprometan su instalación.
- La pintura interior mancha o se desprende
- El contador fuga.
- Algún elemento de la relojería no funciona, o bien, el display presenta alarma o error.
- Datos erróneos en la serigrafía del contador.
- El contador no supera 10 horas a Q₄.
- Contador parado
- Precinto roto o inexistente.
- En un mismo lote se identifican contadores con el mismo número de serie.
- El contador tiene defectos en el QR, impidiendo su lectura.

Apartado 19.2.-TESTEO EXTENDIDO

Clasificación de defectos en el testeo extendido:

Los defectos se clasifican como:

1. DEFECTOS EN LA METROLOGÍA DEL CONTADOR

1.1 Defectos muy leves en Metrología:

1.1.1. Cuando el error del contador en valor absoluto, en la curva completa tras el envejecimiento, se encuentra entre los límites siguientes:

$$5\% < |\text{error a } Q_1| \leq 5,4\%$$

$$2\% < |\text{error a: } Q_2, Q_3, Q_4| \leq 2,4\%$$

1.1.2. Cuando el error en la curva completa y en la curva completa tras el envejecimiento, para caudales normales, sea mayor de 1% y menor o igual a 1,5%.

1.2 Defectos leves en Metrología:

1.2.1. Cuando el error del contador en valor absoluto, en la curva completa tras el envejecimiento, se encuentra entre los límites siguientes:

$$5,4\% < |\text{error a } Q_1| \leq 7,5\%$$

$$2,4\% < |\text{error a: } Q_2, Q_3, Q_4| \leq 3\%$$

1.2.2. Cuando se incumpla el Criterio 3 de no favorecer sistemáticamente a ninguna de las partes, definido en el apartado 18 de este Pliego.

1.2.3. Cuando el error en la curva completa y en la curva completa tras el envejecimiento, para caudales normales, sea mayor de 1,5% y menor o igual que 2%.

1.2.4. Cuando no se cumpla el Criterio 6 para el caudal de arranque definido en el apartado 18 de este Pliego.

1.2.5. Cuando no se cumpla el Criterio 8 de mejora de repetibilidad, definido en el apartado 18 de este Pliego.

1.3 Defectos Graves en Metrología:

1.3.1. Cuando el error del contador en valor absoluto, en la curva completa tras el envejecimiento, se encuentra entre los límites siguientes:

Errores superiores a los indicados en el párrafo anterior, es decir

$$|\text{Error a } Q_1| > 7,5\%$$

$$|\text{Error a: } Q_2, Q_3, Q_4| > 3\%$$

1.3.2. Cuando el error en la curva completa y en la curva completa tras el envejecimiento, para caudales normales, sea mayor de 2%.

1.3.3. Cuando no se cumpla el Criterio 7 de inmunidad a campos magnéticos, definido en el apartado 18 de este Pliego.

1.4 Defectos muy graves en Metrología:

Se consideran defectos muy graves, un contador parado a un caudal, o con errores superiores al 50%, a cualquier caudal distinto de Q_4 o Q_1 , en la curva completa tras el envejecimiento.

Apartado 20.-Criterios de aceptación y rechazo de lotes

Canal de Isabel II realizará el testeo básico en todos los lotes. La realización del testeo extendido quedará a criterio de Canal de Isabel II.

La siguiente tabla muestra el número de contadores defectuosos límite no admisible en una muestra, dependiendo del tipo de defecto (muy leve, leve, grave o muy grave) y del tamaño de la muestra (3 a 20, 30, 40 y 50), considerando de forma conjunta los defectos encontrados en el testeo básico y en el extendido.

	Nº de contadores defectuosos límite no admisible en una muestra																				
Tamaño de la muestra	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	30	40	50
Defecto Muy leve	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11	16	21	26
Defecto Leve	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7	10	13	16
Defecto Grave	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	4
Defecto Muy grave	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tabla 1: Unidades para rechazar un lote en función del tamaño de la muestra

Si la primera muestra no cumple los criterios indicados en la tabla 1, y los defectos son leves o muy leves, se ensaya una segunda muestra. Si la segunda muestra no cumple los criterios indicados en la tabla 1, se rechaza el lote.

Si la primera muestra no cumple los criterios indicados en la tabla 1, y los defectos son graves o muy graves, se ensaya una segunda muestra de tamaño doble de la primera muestra. Si la segunda muestra no cumple los criterios indicados en la tabla 1, se rechaza el lote.

La verificación de las siguientes muestras se puede hacer de tal forma que se busque exclusivamente el defecto detectado en la primera, para aceptar o rechazar el lote.

En el caso que en una muestra se encuentren varios tipos de defectos de distintas categorías, se considera el criterio más restrictivo para el fabricante, teniendo en cuenta que un defecto de una categoría, siempre puede considerarse de inferior categoría.

Independientemente del tipo de defecto y de la aceptación o no del lote, al fabricante se le devuelven siempre los contadores defectuosos, por “defectos en la metrología del contador”, con un certificado acreditado de los resultados del ensayo.

Para los “otros defectos”, al fabricante se les devuelven siempre los contadores con defectos graves o leves, y se le notifican los defectos muy leves.

En caso de rechazo del lote, se devuelve todo el lote al fabricante, no aceptándose su adquisición por parte de Canal de Isabel II.

Firmado por ***9727** RAMÓN
VALOR (R:****8808*) AUTH el día
08/09/2025 con un certificado
emitido por SIA SUB01

Ramón Valor Muñoz
JEFE DE ÁREA DE ACOMETIDAS

Firmado por ***1739** MARIA HUMBELINA
VALLEJO (R:****8808*) AUTH el día
09/09/2025

M^a. Humbelina Vallejo Aparicio
SUBDIRECTORA DE
SERVICIOS COMERCIALES

Firmado electronicamente por: Juan Ignacio
Zubizarreta Pariente
En la fecha y hora 09.09.2025 12:27:46

Juan I. Zubizarreta Pariente
DIRECTOR COMERCIAL

ANEXO I – DIMENSIONES DE CONTADORES

CALIBRE CONTADOR (mm)	LONGITUD mm	ANCHURA MÁXIMA mm	ALTURA MÁXIMA (sin considerar tapa) mm	ROSCA GAS CONTADOR (pulgadas)	
				Entrada	Salida
Ø 15	115	110	125	3/4	3/4
Ø 20	190	110	125	1	1
Ø 32	260	175	205	1 1/2	1 1/2
Ø 40	300	175	205	2	2

ANEXO II – VALORES PARA CAUDALES PERMANENTES

CALIBRE DE CONTADOR (mm)	Q₃ (m³/h) (R.D. 244/2016)
15	2,50
20	4,00
32	10,00
40	16,00

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 de 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 de Canal de Isabel II.

Componente software de lecturas

Los componentes software de lectura deberán permitir la lectura y decodificación de toda la información almacenada en los contadores electrónicos de cada fabricante, tanto de las tramas comunes A y B como de la información adicional codificada en las tramas de valor añadido (B-Intact y C) aportada por cada uno de ellos.

El fabricante deberá suministrar el componente software de lectura para dispositivos móviles de lectura (Smartphone, tabletas, etc.) para la realización de lecturas en campo.

Este componente software deberá estar programado sobre sistema operativo Android 5.0 o superior. Asimismo, el software para dispositivos móviles de lectura debe ser totalmente compatible con el interface o sonda de lectura automática cuyas especificaciones técnicas de dicha interfaz son las siguientes:

- Interface electrónico de lectura automática que deberá leer los contadores electrónicos ofertados según lo indicado en este pliego.
- Este interface deberá estar provisto de un conector jack estéreo de 2,5" para conexión al punto de lectura automática instalado en la finca. Asimismo, debe disponer de conexión bluetooth 2.0 o superior con el dispositivo de lectura utilizado.
- La energía necesaria para levantar la línea de comunicaciones con los contadores deberá ser aportada por el propio interface, disponiendo por tanto éste de alimentación.

En cuanto al punto de lectura automática instalado en la finca, éste tiene las siguientes características:

- La placa de conexiones está 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. Asimismo, la placa también cuenta con dos bornas que permiten conectar en cada una de ellas tres cables de 1,5 mm de sección, para poder conectar posteriormente varios puntos de lectura en serie a través de manguera eléctrica de 3 x 1,5 mm.

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 de 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.

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 de 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 se adecuarán al protocolo de comunicaciones contemplado en 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. Asimismo, 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:

AAMMMMDDDDDhhhhmmmmmm

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??>94000000000000>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).

ANEXO V – PRUEBAS DE VERIFICACIÓN DE COMPATIBILIDAD CON NORMA UNE-82326:2010

En el presente Anexo, se definen los criterios de aceptación empleados para la verificación de la compatibilidad de los contadores objeto de estudio con el protocolo descrito en la Norma UNE-82326:2010 junto con la ampliación de definición del Anexo IV.

Será necesario verificar los siguientes puntos:

- Cumplimiento de la descripción mecánica de los componentes.
- Correcta interpretación de los niveles del sistema.
- Cumplimiento de la capa enlace.
- Cumplimiento de la capacidad de interconexión en bus.
- Cumplimiento de la información de valor añadido.

1. Cumplimiento de la descripción mecánica de los componentes (criterio excluyente)

- **Contadores de calibres 15 mm, 20 mm, 32 y 40 mm.**

- Se acepta (APTO):

Quando los contadores están equipados con dos puertos RJ-11 hembra de 6 contactos. Los dos conectores deben tener la misma función, por lo que ambos podrán ser utilizados como entrada o salida indistintamente.

La conexión entre los contadores de una misma batería se realizará mediante cable telefónico provisto de dos conectores macho del tipo RJ-11 de 6 contactos.

- No se acepta (*SE EXCLUYE*):

Si no se cumplen los requisitos anteriores.

2. Correcta interpretación de los niveles del sistema (criterio excluyente)

Se toma como referencia para el estudio de los niveles del sistema la Norma UNE-82326:2010.

Tensión de Activación del dispositivo		
Tensión V entre SEL y GND $\rightarrow 4 \leq V \leq 15$		
¿Dispositivo activado?	Si: APTO	No: SE EXCLUYE
Intensidad Línea SEL		
Intensidad línea SEL, entre SEL y GND 5V	$\leq 3mA$: APTO	$\geq 3mA$: SE EXCLUYE
Protección eléctrica		
Tensión de hasta +20Vcc en línea SEL	Funciona: APTO	No Funciona: SE EXCLUYE
Tensión de hasta +20Vcc en línea SDATA		
Pulso entre SEL y GND de 10ms $\pm 100V$	Funciona: APTO	No Funciona: SE EXCLUYE
Pulso entre SDATA y GND de 10ms $\pm 100V$		

3. Valoración del cumplimiento de la capa de enlace (criterio excluyente)

Para la valoración de la capa de enlace se interpreta la información contenida en las tramas A, A+, B-Rver y B-Rext definidas en la Norma UNE-82326:2010.

Para la interpretación de las tramas se empleará además la información extra proporcionada en el Anexo IV del pliego de prescripciones técnicas particulares.

Trama	¿Cumple con descripción?	
A	SI: APTO	NO: SE EXCLUYE
A+	SI: APTO	NO: SE EXCLUYE
B-Rver	SI: APTO	NO: SE EXCLUYE
B-Rext	SI: APTO	NO: SE EXCLUYE
	Permite actualización del dispositivo según descripción del protocolo	
B-Wext	SI: APTO	NO: SE EXCLUYE
	Solicitud de la trama por broadcast	
Tramas B	SI: APTO	NO: SE EXCLUYE
	Solicitud unicast de la trama	
Tramas B	SI: APTO	NO: SE EXCLUYE

El contador ofertado no presentará simultáneamente las tramas A y A+.

4. Valoración del cumplimiento de la capacidad de interconexión en bus (criterio excluyente)

En este apartado se valorará la capacidad de los contadores para comunicarse correctamente una vez se han instalado en baterías.

En todo caso, el tiempo máximo entre lecturas independientes del bus de contadores, entendiendo como lecturas independientes el proceso de desconexión física del interface o sonda de lectura automática del punto de lectura y su posterior conexión a éste para realizar una nueva lectura del bus, será siempre inferior a 10 segundos.

5. Información de valor añadido (criterio excluyente)

Los fabricantes deberán proporcionar la documentación técnica necesaria que defina de forma específica dicha información de valor añadido.

Una vez adjudicado el contrato, Canal de Isabel II podrá solicitar su estructura, formato, contenido y organización en el mapa de memoria del dispositivo.