

III Plec de Condicions

B MATERIALS

B0 MATERIALS Bàsics

B07 MORTERS DE COMPRA

B071 MORTERS AMB ADDITIUS

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Barreja d'un o més conglomerants minerals amb granulats triats i additius especials.

S'han considerat els tipus següents:

- Morter adhesiu
- Morter sintètic de resines epoxi
- Morter refractari
- Morter polimèric de ciment amb resines sintètiques i fibres
- Morter de ram de paleta

El morter d'anivellament és una barreja de granulats fins, ciment i additius orgànics, que en afegir-li aigua forma una pasta fluida per escampar sobre terres existents i fer una capa de 2 a 5 mm de gruix de superfície plana i horitzontal amb acabat porós.

El morter refractari és un morter de terres refractàries i aglomerant específic per a resistir altes temperatures, utilitzat per a la col·locació de maons refractaris a forns, llars de foc, etc.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

No ha de tenir grumolls ni principis d'aglomeració.

ADHESIU PER A RAJOLES CERÀMIQUES:

Mescla de conglomerants càrregues minerals i additius orgànics que donen com a resultat una pasta adequada per a fixar revestiments ceràmics en terres i parets situats en exterior o interior.

S'han considerat els tipus següents:

- Adhesiu cimentós (C): Mescla de conglomerants hidràulics, additius orgànics i càrregues minerals, que s'han de barrejar amb aigua just abans d'utilitzar-se.
- Adhesiu en dispersió (D): Mescla de conglomerant orgànic en forma de polímer en dispersió aquosa, additius orgànics i càrregues minerals, que es presenta llesta per a ser utilitzada.
- Adhesiu de resines reactives (R): Mescla de resines sintètiques, additius orgànics i càrregues minerals que el seu enduriment resulta d'una reacció química, poden presentar-se en forma d'un o més components.

S'han considerat les classes següents, en funció de les característiques addicionals:

- 1: Normal
- 2: Millorat (compleix amb els requisits per a les característiques addicionals)
- F: D'adormiment ràpid
- T: Amb lliscament reduït
- E: Amb temps obert perllongat (només per a adhesius cimentosos millorats i adhesius en dispersió millorats).

ADHESIU CIMENTÓS (C):

Característiques dels adhesius d'adormiment normal:

- Adherència inicial (UNE-EN 1348): $\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$
- Adherència després d'immersió en aigua (UNE-EN 1348): $\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$
- Adherència després d'envelliment amb calor (UNE-EN 1348): $\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$
- Adherència després de cicles gel-desgel (UNE-EN 1348): $\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$
- Temps obert: adherència (EN 1346): $\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$ (després de $\geq 20 \text{ min}$)

Els adhesius d'adormiment ràpid, han de complir a més:

- Adherència inicial (UNE-EN 1348): $\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$ (abans de les 24 h)
- Temps obert: adherència (EN 1346): $\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$ (després de $\geq 10 \text{ min}$)

Característiques especials:

- Lliscament (UNE-EN 1308): $\leq 0,5 \text{ mm}$

Característiques addicionals:

- Alta adherència inicial (UNE-EN 1348): $\geq 1 \text{ N/mm}^2$
- Alta adherència després d'immersió en aigua (UNE-EN 1348): $\geq 1 \text{ N/mm}^2$
- Alta adherència després d'envelliment amb calor (UNE-EN 1348): $\geq 1 \text{ N/mm}^2$
- Alta adherència inicial després de cicles de gel-desgel (UNE-EN 1348): $\geq 1 \text{ N/mm}^2$
- Temps obert ampliat: adherència (UNE-EN 1346): $\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$ (després de 30 min)

ADHESIUS EN DISPERSIÓ (D):

Característiques fonamentals:

- Adherència inicial (UNE-EN 1324): $\geq 1 \text{ N/mm}^2$

- Adherència després d'envel·liment amb calor (UNE-EN 1324): $\geq 1 \text{ N/mm}^2$
 - Temps obert: adherència (EN 1346): $\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$ (després de $\geq 20 \text{ min}$)
- Característiques especials:
- Lliscament (UNE-EN 1308): $\leq 0,5 \text{ mm}$
- Característiques addicionals:
- Adherència després d'immersió en aigua (UNE-EN 1324): $\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$
 - Adherència a alta temperatura (UNE-EN 1324): $\geq 1 \text{ N/mm}^2$
 - Temps obert ampliat: adherència (UNE-EN 1346): $\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$ (després de 30 min)

ADHESIUS DE RESINES REACTIVES (R):

Característiques fonamentals:

- Adherència inicial (UNE-EN 12003): $\geq 2 \text{ N/mm}^2$
- Adherència després d'immersió en aigua (UNE-EN 12003): $\geq 2 \text{ N/mm}^2$
- Temps obert: adherència (EN 1346): $\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$ (després de $\geq 20 \text{ min}$)

Característiques especials:

- Lliscament (UNE-EN 1308): $\leq 0,5 \text{ mm}$

Característiques addicionals:

- Adherència després del xoc tèrmic (UNE-EN 12003): $\geq 2 \text{ N/mm}^2$

MORTER SINTÈTIC DE RESINES EPOXI:

El morter sintètic de resines epoxi és un morter obtingut a partir d'una mescla de granulats inerts i d'una formulació epoxi en forma de dos components bàsics: una resina i un enduridor.

La formulació de l'epoxi ha de ser determinada per l'ús a que es destini el morter i la temperatura ambient i superficials del lloc on es col·loqui. Aquesta formulació ha de ser aprovada per la DF.

Mida màxima del granulat: $\leq 1/3$ del gruix mitjà de la capa de morter

Mida mínima del granulat: $\geq 0,16 \text{ mm}$

Proporció granulat/resina (en pes) (Q): $3 \leq Q \leq 7$

MORTER POLIMÈRIC:

El morter polimèric es un producte a base de ciment, resines sintètiques, fum de sílice i fibres de poliamida, d'alta resistència mecànica que s'utilitza per a la reparació i regularització d'elements de formigó.

Granulometria: $0 - 2 \text{ mm}$

Resistència a compressió a 28 dies : $5 - 6 \text{ kN/m}^2$

Resistència a flexotracció a 28 dies : $90 - 120 \text{ kg/m}^2$

MORTER DE RAM DE PALETA:

Mescla formada per un o varis conglomerants inorgànics, granulats, aigua i addicions o additius (en el seu cas), per a fàbriques d'obra ceràmica (façanes, murs, pilars, envans) com a material d'unió i rejuntat.

S'han considerat els tipus següents:

- Morter d'us corrent (G): sense característiques especials
- Morter per a junts i capes fines (T): Morter dissenyat amb una mida màxima del granulat menor o igual al valor que figura especificat
- Morter de ram de paleta lleuger (L): Morter dissenyat que la seva densitat (endurit i sec), es inferior o igual al valor que figura especificat

La classe del morter es defineix per la lletra M seguida del valor de la resistència a compressió mínima declarada pel fabricant en N/mm^2 .

En els morters prescrits, el fabricant declararà la proporció de tots els components de la mescla, en volum o en pes.

Les característiques següents han de complir amb els valors declarats pel fabricant, assajades segons la norma corresponent:

- Característiques dels morters frescos:
 - Temps d'us (EN 1015-9)
 - Contingut en ions clorur (EN-EN 1015-17): $\leq 0,1\%$
 - Contingut en aire (EN 1015-7) o (EN 1015-6) si s'han utilitzat granulats porosos
- Característiques dels morters endurits:
 - Resistència a compressió (EN 1015-11)
 - Resistència d'unió (adhesió) (EN 1052-3)
 - Absorció d'aigua (EN 1015-18)
 - Permeabilitat al vapor d'aigua (EN 1745)
 - Densitat (morter endurit i sec) (EN 1015-10)
 - Conductivitat tèrmica (EN 1745)
 - Durabilitat (resistència als cicles de gel/desgel) (comprovat segons les disposicions que li siguin aplicables)
- Característiques addicionals per als morters lleugers:
 - Densitat (UNE-EN 1015-10): $\leq 1300 \text{ kg/m}^3$
- Característiques addicionals per als morters per a junts i capes fines:
 - Mida màxima del granulat (EN 1015-1): $\leq 2 \text{ mm}$

- Temps obert o temps de correcció (EN 1015-9)
- Reacció davant del foc:
 - Material amb contingut de matèria orgànica $\leq 1,0\%$: Classe A1
 - Material amb contingut de matèria orgànica $> 1,0\%$: Classe segons UNE-EN 13501-1

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: en envasos tancats hermèticament.

Emmagatzematge: En el seu envàs d'origen i en llocs secs, sense contacte directe amb el terra i protegit de la intempèrie, de manera que no se n'alterin les condicions inicials.

Temps màxim d'emmagatzematge:

- Morter adhesiu: 1 any
- Morter amb resines sintètiques o morter polimèric: 6 mesos

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element

Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

ADHESIU PER A RAJOLES CERÀMIQUES:

UNE-EN 12004:2001 Adhesivos para baldosas cerámicas. Definiciones y especificaciones.

UNE-EN 12004/A1:2002 Adhesivos para baldosas cerámicas. Definiciones y especificaciones.

MORTER DE RAM DE PALETA:

UNE-EN 998-2:2004 Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería.

MORTER SEC, D'ANIVELLAMENT, REFRACTARI, POLIMÉRIC O DE RESINES:

No hi ha normativa de compliment obligatori.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN ADHESIU PER RAJOLES CERÀMIQUES:

El subministrador ha de posar a disposició de la DF en el cas que aquesta ho sol·liciti, la documentació següent, que acredita el marcatge CE, segons el sistema d'avaluació de conformitat aplicable, d'acord amb el que disposa l'apartat 7.2.1 del CTE:

- Productes per a usos per a la construcció:
 - Sistema 3: Declaració de Prestacions
- A l'embalatge o a l'albarà de lliurament han de constar-hi les dades següents:
- Nom del producte
 - Marca del fabricant i lloc d'origen
 - Data i codi de producció, caducitat i condicions d'emmagatzematge
 - Referència a la norma UNE-EN 12004
 - Tipus d'adhesiu, designat segons l'apartat 6 de la norma UNE-EN 12004
 - Marca CE de conformitat amb el que disposen els Reials Decrets 1630/1992 de 29 de desembre i 1328/1995 de 28 de juliol
 - Instruccions d'us:
 - Proporcions de la mescla
 - Temps de maduració: interval de temps des del moment de fer la mescla i el moment en que està llest per a ser aplicat
 - Vida útil: interval de temps màxim en que el material pot ser utilitzat després de fer la mescla
 - Mètode d'aplicació
 - Temps obert
 - Temps que cal esperar des del rejuntat fins que es permeti la circulació
 - Àmbit d'aplicació

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN MORTER DE RAM DE PALETA:

El subministrador ha de posar a disposició de la DF en el cas que aquesta ho sol·liciti, la documentació següent, que acredita el marcatge CE, segons el sistema d'avaluació de conformitat aplicable, d'acord amb el que disposa l'apartat 7.2.1 del CTE:

- Productes per a murs, pilars i particions (morters dissenyats*). * Morter amb una composició i sistema de fabricació escollits pel fabricant per tal d'obtenir les propietats especificades (concepte de prestació):

- Sistema 2+: Declaració de Prestacions

- Productes per a murs, pilars i particions (morters prescrits*). * Morter que es fabrica en unes proporcions predeterminades i que les seves propietats depenen de les proporcions dels components que s'han declarat (concepte de recepta):

- Sistema 4: Declaració de Prestacions

A l'embalatge o a l'albarà de lliurament han de constar-hi les dades següents:

- Referència a la norma UNE-EN 998-2
- Nom del fabricant
- Codi o data de fabricació
- Tipus de morter
- Temps d'us
- Contingut en clorurs
- Contingut en aire
- Proporció dels components (morters prescrits)
- Resistència a compressió o classe de resistència a compressió
- Resistència d'unió (adhesió)
- Absorció d'aigua
- Permeabilitat al vapor d'aigua
- Densitat
- Conductivitat tèrmica
- Durabilitat
- Mida màxima del granulat
- Temps obert o temps de correcció
- Reacció davant el foc
- Marca CE de conformitat amb el que disposen els Reials Decrets 1630/1992 de 29 de desembre i 1328/1995 de 28 de juliol

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN MORTER SEC, D'ANIVELLAMENT, REFRACTARI, POLIMÈRIC O DE RESINES:

A l'envàs hi ha de figurar les dades següents:

- Nom del fabricant o marca comercial
- Instruccions d'utilització
- Composició i característiques del morter

OPERACIONS DE CONTROL EN MORTERS DE RAM DE PALETA:

Inspecció visual de les condicions de subministrament i recepció del certificat de qualitat del fabricant, segons les exigències del plec de condicions.

Abans de l'inici de l'obra, i amb freqüència setmanal durant la seva execució, es comprovarà la consistència del morter mitjançant el mètode establert a l'UNE EN 1015-4, i es prepararà una sèrie de 3 provetes prismàtiques de 4x4x16 cm per tal d'obtenir la resistència a compressió (UNE-EN 1015-11)

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES EN MORTERS DE RAM DE PALETA:

Els controls es realitzaran segons les instruccions de la DF i les indicacions de la UNE-EN 1015-11.

INTERPRETACIÓ DELS RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT, EN MORTERS DE RAM DE PALETA:

No es podran utilitzar a l'obra morters sense el corresponent certificat de garantia del fabricant, d'acord a les condicions exigides.

El valor de resistència a compressió obtingut ha de correspondre a les especificacions de projecte:

- Si resulta superior al 90% de la de projecte, s'acceptarà el lot.
- Si resulta inferior al 90% s'encarregarà un càlcul estructural que determini el coeficient de seguretat del element corresponent. S'acceptarà el lot si aquest coeficient no és inferior al 90 % del previst en el projecte.

BJ MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS DE LAMPISTERIA, REG, APARELLS SANITARIS I PRODUCCIÓ D'AIGUA CALENTA SANITÀRIA

BJM ELEMENTS DE MESURA, CONTROL I REGULACIÓ

BJM1 COMPTADORS D'AIGUA I ELEMENTS PER A CENTRALITZACIÓ DE LECTURES

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BJM15020.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Comptadors d'aigua, amb unions roscades o embridades, per a connectar a la bateria o al ramal i equips auxiliars per a la centralització de lectures.

S'han considerat els tipus de comptadors següents:

- Comptadors d'aigua freda de funcionament mecànic amb cos de llautó, rellotgeria estanca i transmissor magnètic
- Comptadors d'aigua freda de funcionament electrònic, amb cos de material sintètic, pantalla digital multifunció i sistema de mesura mitjançant turbina axial i transductor electrònic

CONDICIONS GENERALS:

Ha de tenir un aspecte uniforme i no ha de tenir defectes superficials, com és ara cops, bonys, ratlles o defectes de l'acabat superficial.

COMPTADORS:

No ha de tenir cap tipus de defecte mecànic que alteri el funcionament o la qualitat de l'aparell, ni fuites, exsudacions, mostres de corrosió o d'altres defectes superficials.

Ha d'anar equipat amb un sistema eficaç que impedeixi l'entrada d'humitat, tant de l'interior com de l'exterior, dins l'esfera de lectura, i també per a poder ser comprovat sense desmuntar-lo. Ha d'anar proveït d'una tapa protectora i una fletxa gravada de forma indeleble que indiqui la direcció del fluid i, opcionalment, una vàlvula antiretorn a la sortida.

El comptador ha d'estar homologat i precintat.

El comptador ha d'estar fabricat amb materials d'una resistència i durabilitat adequades al ús a que es destina. Els materials no s'han de veure afectats de manera adversa per les variacions de temperatura de l'aigua, dintre del ventall de temperatures de treball.

Totes les parts del comptador en contacte amb l'aigua que hi circula han de fabricar-se amb materials que són convencionalment coneguts com no-tòxics, no-contaminants i biològicament inerts.

El comptador d'aigua complet ha d'estar fabricat amb materials resistent a la corrosió interna i externa o que estiguin protegits per un tractament superficial adequat.

El dispositiu indicador ha de proporcionar una indicació del volum fàcilment llegible, segura i sense ambigüitats visuals.

El volum d'aigua ha d'indicar-se en metres cúbics. El símbol m³ ha d'aparèixer en el totalitzador o immediatament al costat del número indicat.

COMPTADOR VOLUMÈTRIC:

Ha d'estar format per un cos amb un mecanisme interior de pistó o rotatiu i un totalitzador de lectura.

COMPTADOR DE VELOCITAT:

Ha d'estar format per un cos i una tapa.

Ha de tenir un mecanisme interior de turbina amb un tren reductor que transmeti el pas de fluid al totalitzador.

COMPTADOR D'AIGUA ELECTRÒNIC:

Si el totalitzador pot mostrar informació addicional a la del volum d'aigua mesurat, aquesta informació ha de mostrar-se de manera clara i sense ambigüitat del volum d'aigua mesurat.

S'ha d'incloure un element que permeti controlar l'operació correcta del display.

El comptador ha de disposar d'un indicador de l'estat de la bateria interna.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

COMPTADORS:

Subministrament: Embalat, amb les rosques protegides, dins de caixa protectora.

ELEMENTS DE CENTRALITZACIÓ DE LECTURES:

Subministrament: En caixa protectora.

Emmagatzematge: En el seu embalatge, en llocs protegits contra els impactes i la intempèrie.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element

Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

COMPTADORS:

Orden de 28 de diciembre de 1988 por la que se regulan los contadores de agua fría.

ELEMENTS DE CENTRALITZACIÓ DE LECTURES:

No hi ha normativa de compliment obligatori.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN COMPTADORS:

El comptador ha d'anar marcat de manera visible e indeleble amb la següent informació com a mínim:

- Nom o raó social del fabricant o la seva marca de fàbrica
- La classe metrològica i el cabal nominal expressat en m³/h
- L'any de fabricació i el número de comptador separats inequívocament
- Una o dues sagetes que indiquin el sentit del flux
- El signe d'aprovació del model o, en el seu cas, d'aprovació del model CEE
- La pressió màxima de servei en bar, en el cas de que sigui superior a 10 bar
- La lletra H o V en el cas de que el comptador només pugui treballar en posició horitzontal o vertical respectivament

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN ELEMENTS DE CENTRALITZACIÓ DE LECTURES:

El fabricant ha de subministrar la documentació tècnica, instruccions, esquemes i plantilles necessaris per al muntatge, connexió de l'element i el manteniment.

OPERACIONS DE CONTROL EN COMPTADORS:

Els punts de control més destacables són els següents:

- Sol·licitar al fabricant els certificats de les característiques tècniques dels materials.
- Control de la documentació tècnica subministrada.
- Control d'identificació dels materials i verificació del seu dimensionat segons projecte.
- Contrastar entre la documentació aportada i els materials emprats.
- Realització i emissió d'informe amb resultats dels controls i mesures realitzades.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES EN COMPTADORS:

Es comprovarà globalment

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT EN COMPTADORS:

Ha de ser refusat el material que no compleixi amb els requeriments del projecte.

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	CONTADOR DE AGUA POTABLE	2
2.1	PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO.....	3
2.2	ESTANQUEIDAD E INDEFORMABILIDAD	3
2.3	MATERIALES	4
2.4	DIMENSIONES Y PESO	5
2.5	VISOR, PRECINTO Y FILTROS	5
2.6	SENSIBILIDAD AL FLUJO	6
2.7	CAUDALES DE REFERENCIA POR CALIBRE	6
2.8	CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS	6
2.9	DISPOSITIVO INDICADOR	7
2.10	TEMPERATURA.....	7
2.11	EMISIÓN DE PULSOS	7
2.12	MARCAS E INSCRIPCIONES.....	7
3.	MÓDULO DE COMUNICACIONES PARA LECTURA REMOTA DE CONTADORES.....	8
3.1	PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO.....	8
3.2	ESTANQUEIDAD E INDEFORMABILIDAD	8
3.3	MATERIALES	8
3.4	DIMENSIONES Y PESO	8
3.5	MARCAS E INSCRIPCIONES.....	9
3.6	SUJECCIÓN E INSTALACIONES DE LA ENVOLVENTE	9
3.7	SISTEMA DE ALIMENTACIÓN.....	9
3.8	SISTEMA DE COMUNICACIONES NB-IoT	9
3.9	CONECTIVIDAD NFC	10
3.10	RELOJ INTERNO	10
3.11	CHIP NFC PARA INFORMACIÓN DE PROCESO	10
3.12	REQUISITOS DEL MODO DE OPERACIÓN	10
3.13	SISTEMA DE ALARMAS	11
3.14	PROTOCOLO TELEMÁTICO DISPOSITIVO.....	12
3.15	MEMORIA INTERNA	12
3.16	SERVICIO DE CONECTIVIDAD DE DATOS NB-IoT	13
3.16.1	ALCANCE	13
3.16.2	CIRCUITOS DE INTERCONEXIÓN	13
4.	SISTEMA DE GESTIÓN DE DISPOSITIVOS.....	13
4.1	SISTEMA DE GESTIÓN WEB	13
4.2	DISPOSITIVOS.....	13

4.3	ALARMAS.	14
4.4	INFORMES.	14
4.5	BALANCE HÍDRICO.	15
4.6	HERRAMIENTAS IMPORTAR / EXPORTAR.	15
4.7	CREDENCIALES DE ACCESO Y ROLES DE USUARIO.	15
4.8	PREFERENCIAS DE USUARIO.	16
4.9	ABONADOS.	16
4.10	API REST.	16
4.11	APLICACIÓN MÓVIL DE USUARIO - APP.	16
4.11.1	INTERFAZ.	16
4.11.2	ALARMAS.	16
4.11.3	USUARIO.	16
4.12	APLICACIÓN MÓVIL DE INSTALADOR:	17
4.12.1	ACTIVACIÓN DEL MÓDULO DE COMUNICACIÓN REMOTA	17
4.12.2	CONEXIÓN A INTERNET, FORZADO DE COMUNICACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE DATOS.	17
4.12.3	REGISTRO DE DATOS DEL CONTADOR Y DEL DISPOSITIVO DE TELELECTURA	18
4.12.4	REVISIÓN DE ESTADO DEL DISPOSITIVO	18
4.12.5	MODIFICACIÓN DE CONFIGURACIÓN DEL DISPOSITIVO	18
4.12.6	REINICIO DE DISPOSITIVO	19

1. INTRODUCCIÓN

El presente pliego describe el equipamiento y sistemas propuestos para la consulta remota de consumos de agua en instalaciones de agua potable.

Se describen el equipamiento hidráulico y dispositivos de telecomunicación, así como los servicios de comunicaciones y sistemas informáticos necesarios para su gestión y manejo.

2. CONTADOR DE AGUA POTABLE DE CHORRO ÚNICO

El contador de agua estará basado en el principio de velocidad y chorro único, con entrada de un solo chorro hacia el interior de la cámara de medición, empujando los álabes de la turbina y, por consiguiente, provocando su movimiento.

Este contador estará homologado para su uso como instrumento metrológico para cómputo de consumos de agua potable (MID), en base a los requisitos establecidos en:

- Ley 32/2014, de 22 de diciembre, de Metrología, con el Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, por el que se desarrolla la Ley 32/2014, de 22 de diciembre, de Metrología.
- Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero.
- Recomendación Internacional OIML R49

El contador irá pre-equipado para comunicación de pulsos de manera inductiva.



3. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

El contador de agua será de velocidad de tipo chorro único, con transmisión magnética entre eje y engranajes hasta el cabezal totalizador de volumen consumido.

4. ESTANQUEIDAD E INDEFORMABILIDAD

El contador de agua estará homologado para trabajar con una presión máxima de servicio de 16 bar, asegurando la resistencia 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.

5. MATERIALES

El contador contará con certificado de conformidad sanitaria ACS (Attestation de Conformité Sanitaire), el cual asegura que los materiales plásticos y de caucho en contacto con el agua que pasa por el contador no modifican sus características organolépticas ni su potabilidad, no migrando componentes tóxicos dentro de los límites establecidos por el mencionado estándar.

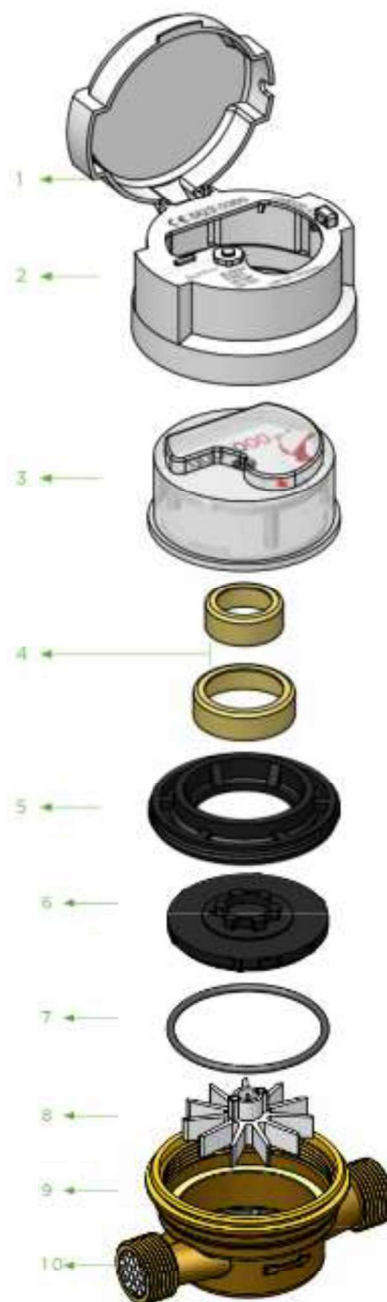
Además, se cumplirá con el Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, su control y suministro.

Las variaciones de temperatura del agua no alterarán las propiedades de los materiales de fabricación, siempre que se respete la temperatura máxima de servicio (homologado para temperaturas de agua no superiores a 30°C, T30).

El dispositivo indicador del contador de agua estará protegido mediante ventana transparente en plástico. Como protección adicional, el contador contará con una tapa plástica que cubrirá la totalidad de la relojería y el marcado en la misma (ver punto 2.12 MARCAS E INSCRIPCIONES).

El contador se debe componer de dos cuerpos bien diferenciados: una parte inferior en latón, que comprende la cámara de medición, así como la entrada y salida a la misma; una parte superior en Acrilonitrilo Butadieno Estireno (ABS), que alojará la relojería y la tapa protectora. Este diseño debe permitir el giro de la relojería 360°, haciendo más cómoda la toma de lectura presencial al poder adaptarse a cualquier posición.

El contador irá equipado con un filtro a su entrada de polipropileno (PP).

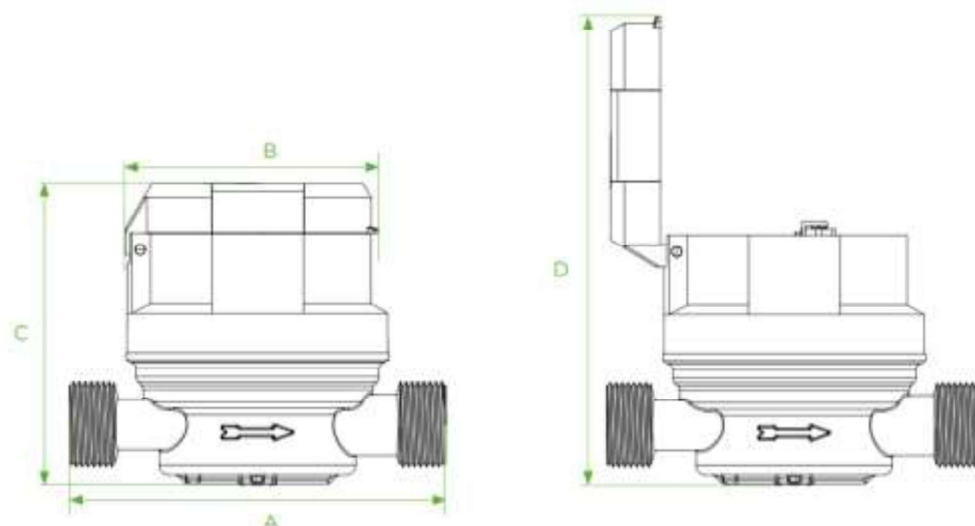


A continuación, se muestra una tabla resumen con los materiales de construcción de los componentes de calidad mínima del contador.

Nº	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	Nº	DESCRIPCIÓN	MATERIAL
1	Tapa	ABS	6	Plato de separación	PPO
2	Carcasa	ABS	7	Junta tórica	NBR
3	Relojería	Ensamblado	8	Turbina	PP
4	Anillos antifraude	Hierro	9	Cuerpo	Aleación de cobre o composite
5	Anillo de fijación	PPO	10	Filtro	PP

2.1 DIMENSIONES Y PESO

Para mayor comodidad y facilidad de tratamiento de datos, se muestra a continuación diagrama y tabla con las principales dimensiones y pesos de los contadores de agua potable.



CALIBRE		A	A (con racores)	B	D	C	PESO CON RACORES	PESO SIN RACORES	CONEXIONES ROSCADAS	MATERIAL
mm	pulg.	mm				Kg				
13	1/2"	115	186	79	145	95	0,68	0,5	G 7/8" x 3/4 BSP	Latón
		110	184	79	142	92,6	0,62	0,5	G 3/4" BSP	Latón
15	1/2"	115	189	79	142	92,6	0,63	0,5	G 3/4" BSP	Latón
		115	189	79	142	80,0	0,3	0,25	G 3/4" BSP	Composite
		190	264	79	142	92,6	0,82	0,68	G 3/4" BSP	Latón
20	3/4"	130	222	79	147	96	0,83	0,6	G 1" BSP	Latón

2.2 VISOR, PRECINTO Y FILTROS

La parte superior del cuerpo del contador podrá girar 360º, lo que debe permitir ser orientada para una lectura cómoda en cualquier posición.

El visor plástico tendrá una resistencia suficiente para evitar roturas, rajaduras, fugas y fraudes en el contador.

El mecanismo de sujeción de la tapa con el resto del contador se realizará mediante pasador metálico.

El contador estará provisto de un filtro a su entrada y de, además, los siguientes dispositivos de protección:

- Sello que impide el desmontaje y la modificación del contador y de su dispositivo de regulación sin que se produzca la rotura del mencionado sello.
- La carcasa contará con un orificio extra, permitiendo la colocación de un precinto extra que pueda asegurar que el contador no pueda desmontarse de la acometida sin deteriorar dicho precinto.



2.3 SENSIBILIDAD AL FLUJO

Los contadores no deben requerir de tramos rectos de tubería ni antes ni después, por lo que estarán homologados para instalación U0/D0, según lo recogido en las Recomendaciones de la OIML R 49.

2.4 CAUDALES DE REFERENCIA POR CALIBRE

Al igual que en el apartado de dimensiones y pesos, para un mejor tratamiento de datos se muestran a continuación los caudales de funcionamiento que se deben garantizar en formato tabla.

CALIBRE		Q_4	Q_3	Q_2	Q_1	CAUDAL DE ARRANQUE	MÍNIMA LECTURA	MÁXIMA LECTURA	RATIO	MATERIAL
mm	pulg.	m^3/h		l/h		l/h		m^3		
13	1/2"	3,125	2,5	25	15,62	6	0,00002	99.999	R160H	Latón
13	1/2"	3,125	2,5	20	12,50	5	0,00002	99.999	R200H R40V	Latón
15	1/2"	3,125	2,5	25	15,62	6	0,00002	99.999	R160H	Latón Composite
15	1/2"	3,125	2,5	20	12,50	5	0,00002	99.999	R200H R40V	Latón
20	3/4"	5	4	40	25	6	0,00002	99.999	R160H	Latón
20	3/4"	5	4	32	20	6	0,00002	99.999	R200H R40V	Latón

2.5 CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS

Los contadores modelo contarán con evaluación de conformidad de acuerdo con el R.D. 244/2016 en cuanto a clase metrológica para montaje en horizontal de R200 y de R40 para montaje en vertical.

2.6 DISPOSITIVO INDICADOR

La unidad de medida que se muestra en dial es el metro cúbico (m³), a la derecha del totalizador de rodillos.

El totalizador debe permitir la lectura fácil, rápida, clara y segura, sin ambigüedades del volumen de agua medido. Ello se conseguirá empleando:

- En rodillo, 5 dígitos de color negro para indicación de volumen no decimal en m³.
- En rodillo, 2 dígitos de color rojo para los dos primeros submúltiplos de m³.
- Diales de aguja para mostrar submúltiplos de m³ x0,001 y x0,0001.

El rango de indicación cumplirá con los intervalos de Q3 establecidos en la recomendación OIML R 49.

La instalación de módulos de comunicaciones para lectura remota tipo clamp-on asegurará un correcto visionado presencial de los dígitos del totalizador de tambor (rodillos).

2.7 TEMPERATURA

El contador estará homologado para funcionamiento con temperatura de fluido máxima de 30 °C (clase T30).

2.8 EMISIÓN DE PULSOS

El contador estará pre-equipado para emisión de pulsos inductiva con una frecuencia de 1 pulso cada 10 litros.

2.9 MARCAS E INSCRIPCIONES

Los contadores cumplirán con las marcas e inscripciones de la Recomendación OIML R 49, tal y como se detalla a continuación:

- Unidad de medida: metro cúbico (m³).
- Valor numérico de Q3, en función del calibre de contador (ver apartado 4.7 CAUDALES DE REFERENCIA POR CALIBRE).
- Valor numérico de Q3/Q1, precedido por la letra R y seguido de la letra “H” o “V” para funcionamiento en posición horizontal (R200H) y vertical (R40V), respectivamente.
- Signo de la aprobación de tipo (M) y marcado CE.
- Nombre del fabricante
- Últimos dos dígitos del año de fabricación.
- Número de serie junto al totalizador de rodillos.
- Dirección del flujo, mostrada por medio de una flecha en uno de los lados de la parte inferior del cuerpo del contador.
- Presión máxima admisible (16 bar).
- La clase de sensibilidad a la instalación (U0/D0).

El formato del número de serie debe ser XX/YYYYYY, siendo XX los dígitos correspondientes al año de fabricación e YYYYYY un número único dentro de la fabricación del mismo año.

En la parte inferior del cuerpo del contador aparecerán el logo y el nombre del fabricante

6. MÓDULO DE COMUNICACIONES PARA LECTURA REMOTA DE CONTADORES.

El equipo de comunicación es un dispositivo de telelectura tipo clamp-on (no integrado y no formando parte indivisible del cuerpo del propio contador) que, mediante el empleo de comunicaciones 3GPP Narrow Band-Internet of Things (NB-IoT) o lorawan, puedan transmitir de manera inductiva (inalámbrica) hacia un software para su gestión y tratamiento de manera remota.

La electrónica del dispositivo de telelectura realizará, de acuerdo a calendarización previa, una lectura de los registros de interés del contador y su envío, mediante un sistema de comunicaciones inalámbrico en tecnología 3GPP NB-IoT, a un Sistema de Información o plataforma de gestión donde se realizará la persistencia y almacenaje de la información.

Dicha electrónica será capaz, además, de capturar y remitir a la plataforma de gestión ciertos parámetros técnicos de funcionamiento (como el nivel y calidad de señal NB-IoT, entre otros) que permiten a la Mancomunitat d'Aigües i Serveis del Baix Empordà la monitorización y supervisión remota del funcionamiento general del sistema.

3.1 PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

Los dispositivos de telelectura serán de tipo electrónico, con captación de pulsos emitidos por el contador de manera inductiva. Las comunicaciones empleadas son con tecnología 3GPP NB-IoT o lorawan.

3.2 ESTANQUEIDAD E INDEFORMABILIDAD

Los dispositivos de telelectura estarán fabricados con materiales de resistencia y durabilidad adecuadas al uso.

El sellado y fijación entre la carcasa superior e inferior del dispositivo se realizará mediante pegado por presión, impidiendo la apertura de la carcasa por medios mecánicos normales y/o convencionales.

3.3 MATERIALES

Los dispositivos de telelectura serán fabricados con materiales de resistencia y durabilidad adecuadas al uso.

La carcasa del dispositivo está fabricada en policarbonato y será totalmente opaca.

La envoltura no contará con ningún tipo de LED, display o señal que dé indicaciones sobre el estado de funcionamiento del dispositivo.

3.4 DIMENSIONES Y PESO

Las dimensiones principales del dispositivo de telelectura

El incremento de espesor destinado a alojamiento de la batería tendrá una longitud total de 3,5 cm.

El dispositivo tendrá un peso medio inferior a 500 g (incluyendo la electrónica, antena interna y batería).

3.5 MARCAS E INSCRIPCIONES

La carcasa superior llevará rehundidos el logo y el nombre. La tecnología de comunicaciones NB-IoT o lorawan figurará impresa en la pegatina que llevará en su parte superior.

Cada unidad irá identificada con su número de serie, único e inequívoco, mediante una pegatina en uno de los laterales.

El formato del número de serie es XX/YYYYYY, siendo XX los dígitos correspondientes al año de fabricación e YYYYYY un número único dentro de la fabricación del mismo año.

3.6 SUJECCIÓN E INSTALACIONES DE LA ENVOLVENTE

La envoltura del dispositivo dispondrá de un punto de sujeción que permita su anclaje a cualquier soporte mediante un tornillo.

3.7 SISTEMA DE ALIMENTACIÓN

El dispositivo se alimentará mediante batería de litio, asegurando una vida útil de, al menos, 12 años, considerando una comunicación diaria con registros de cada hora (NORMAL – 24). A continuación, se muestra una tabla resumen con los distintos modos de comunicación y su duración de batería asociada:

MODO	AUTONOMÍA	COMUNICACIÓN	HISTÓRICOS
Normal -24	12 años	24 h	1 h
Normal -8	TBD	8 h	1 h
Medio	TBD	12 h	30 min
Extremo	TBD	6 h	15 min

*TBD (por determinar) Almacenamiento y envío de 24 lecturas máximo; cada envío permite acumular hasta 24 valores por cada intervalo de comunicación.

3.8 SISTEMA DE COMUNICACIONES NB-IoT

La propuesta debe incluir el módulo de comunicación, así como los servicios de comunicaciones y licencia de software para gestión de datos y lecturas durante 12 años, con envío de datos diario y registros de cada hora.

La antena del dispositivo será interna y con un diagrama de radiación omnidireccional.

Los dispositivos contarán con las características siguientes:

- Frecuencia: B1 a 2100MHz, B2/25 a 1900 MHz, B3 a 1800 MHz, B4/66 a 1700 MHz, B5/18/19 a 850 MHz, B8 a 900 MHz, B12/13/17/28 a 700 MHz, B20 a 800 MHz
- Capacidad de empleo de mecanismo Early Release (Release Assistance)
- Posibilidad de captura de métricas y parámetros de la red NB-IoT (RSRP, RSRQ, SNR, ECL, CellID).
- Ajuste, mediante los comandos AT correspondientes, de los parámetros de las funcionalidades PSM y eDRX de la tecnología NB-IoT.
- Stack de servicios de conectividad TCP/UDP IPv4 e IPv6, ambos operativos.

- Potencia: 23 dBm (200 mW)
- Ancho de banda: 200 kHz
- Bidireccional: Sí/Half-duplex
- Tarjeta SIM: MFF2 eSIM y tarjeta SIM nano soportadas

El módulo de telelectura no tendrá ningún botón ni mecanismo de actuación que pueda accionarse de manera manual y/o presencial.

Aunque se prevé el empleo de este tipo de dispositivos para envío de 1 paquete de datos diario con registros de cada hora, el módulo de comunicación remota permitirá poder configurar los modos de transmisión de datos siguientes:

- **Normal-24:** Envío de los datos cada 24 horas y registro cada hora.
- **Normal-8:** Envío de los datos cada 8 horas y registro cada hora.
- **Medio:** Envío de los datos cada 12 horas y registro cada 30 minutos.
- **Extremo:** Envío de los datos cada 6 horas y registro cada 15 minutos.

Se entiende que los modos de configuración antes enumerados suponen una merma en la vida útil de la batería.

3.9 CONECTIVIDAD NFC

La envoltante del dispositivo dispondrá de chip NFC alojado en su cara superior, perfectamente identificable gracias a las palabras NFC serigrafiadas a tal efecto. Este chip podrá ser leído con un smartphone dotado de transceptor NFC desde el exterior de la envoltante.

La manipulación de los dispositivos mediante NFC estará securizada con un código único por instalación, que quedará grabado en el dispositivo en el momento de su activación.

3.10 RELOJ INTERNO

El módulo de comunicaciones dispondrá de un reloj de tiempo real para planificar las lecturas calendarizadas. Este reloj se sincronizará con una fuente de reloj externa en cada conexión del dispositivo a la plataforma de gestión, proporcionando un desplazamiento máximo de reloj de 15 s en cómputo mensual entre el reloj RTC del dispositivo y la hora oficial sin usar los mecanismos de sincronización horaria previstos.

El reloj del equipo puede trabajar en hora UTC u hora local, siendo para ello configurable a gusto del usuario. Los registros leídos del dispositivo se marcarán con la fecha y hora del dispositivo en el momento de su captura, siendo ésta informada posteriormente a la plataforma de gestión durante la transmisión.

3.11 CHIP NFC PARA INFORMACIÓN DE PROCESO

El dispositivo dispondrá de chip NFC interno a la envoltante que debe permitir realizar consulta presencialmente del estado del dispositivo.

3.12 REQUISITOS DEL MODO DE OPERACIÓN

El dispositivo deberá permitir parametrizar los tramos o periodos de lectura, así como las ventanas de transmisión de manera que permita satisfacer, los siguientes casos funcionales:

- Dispositivo latente. No retiene en ningún momento el índice de consumo del dispositivo ni activa ninguna ventana de comunicación. El subsistema de comunicaciones está en modo de reposo hasta su activación mediante orden presencial por un operador.
- Uso habitual (NORMAL – 24). El dispositivo retiene el índice de consumo horario y transmite diariamente los 24 registros anteriores (así como otros registros cuya transmisión no ha podido ser completada anteriormente).
- Uso intensivo 1 (NORMAL – 8): frecuencia de lectura cada hora con transmisión cada 8 horas.
- Uso intensivo 2 (MEDIO): frecuencia de lectura cada 30 minutos con transmisión cada 12 horas.
- Uso intensivo 3 (EXTREMO): frecuencia de lectura cada 15 minutos con transmisión cada 6 horas.

MODO	AUTONOMÍA	COMUNICACIÓN	HISTÓRICOS
Normal -24	12 años	24 h	1 h
Normal -8	TBD	8 h	1 h
Medio	TBD	12 h	30 min
Extremo	TBD	6 h	15 min

*TBD (por determinar) Almacenamiento y envío de 24 lecturas máximo: cada envío permite acumular hasta 24 valores por cada intervalo de comunicación.

En cada ventana de transmisión, el dispositivo será capaz de:

- Gestionar el volcado de los registros del dispositivo.
- Realizar un cambio de parametrización del perfil de lectura.
- Gestionar el volcado de los parámetros técnicos de funcionamiento del dispositivo.
- Gestionar la sincronización del reloj RTC del dispositivo.
- Anular reenvío de mensajes en el sistema tras confirmación de recepción de los mismos en el sistema.
- Permitir la lectura mediante interacción presencial a través de APP móvil.

El protocolo telemático que regula el diálogo entre la plataforma de gestión y el dispositivo es confirmado. En particular, ningún registro de información es descartado por el dispositivo sin la correspondiente confirmación (ACK) de la plataforma de gestión que verifica su correcta recepción y persistencia. Mediante el diseño de esta ventana ACK, se consigue optimizar el consumo energético del módulo de comunicaciones.

El dispositivo de telelectura podrá almacenar 24 paquetes de datos sin confirmación ACK.

En el caso de que el volcado de la información no pueda completarse, los registros se mantendrán en la memoria interna del dispositivo. Para posteriores ventanas de transmisión se emplea una estrategia LIFO.

El dispositivo dispondrá de mecanismos que limiten la duración máxima de la conexión y un número máximo de reintentos, pudiendo ser estos parámetros configurables a fin de proteger la autonomía de la batería.

3.13 SISTEMA DE ALARMAS

Las alarmas mínimas soportadas por los dispositivos de telelectura para su detección serán los siguientes:

- Alarma de flujo inverso, con umbral configurable por comunicaciones.

- Alarma de fuga, para detección de consumo continuado, con umbral configurable por comunicaciones.
- Alarma de contador parado, con umbral de tiempo configurable por comunicaciones.
- Alarma de contador subdimensionado, para detección de caudal superior al de sobrecarga, con umbral configurable por comunicaciones.
- Alarma de manipulación de contador (tampering)

3.14 PROTOCOLO TELEMÁTICO DISPOSITIVO

La comunicación entre el dispositivo y la plataforma de gestión estará gobernada por un protocolo telemático sobre UDP, de manera que es posible que un tercero pueda realizar la integración en la plataforma de gestión.

Dicho protocolo contemplará todo el proceso operacional convencional entre módulo y plataforma de gestión, incluyendo:

- El volcado de la información de los registros capturados por el dispositivo en la lectura, incluyendo el marcado de fecha y hora de captura de los registros y el motivo del envío (ventana de transmisión temporal programada u ordenada por interacción presencial).
- Volcado de los parámetros técnicos de operación.
- Gestión de la parametrización de los intervalos de captura de información (programación de lecturas) y de las ventanas de transmisión del dispositivo a la plataforma de gestión.
- Gestión del cambio de parámetros de red (dirección IP de la plataforma de gestión, código de red y APN del operador comercial NB-IoT, uso o no del empleo de Release Assistance, etc.).
- Gestión de los parámetros de autenticación del dispositivo en su conexión a la plataforma de gestión.

El protocolo telemático posibilitará la protección de extremo a extremo de las comunicaciones entre el dispositivo y los sistemas de información cifrando los mensajes que contienen información sensible del punto de suministro (horas e índices de consumo, medidas de rendimiento, etc.) y de la propia infraestructura de telelectura (programaciones, parámetros de configuración, etc.).

Se deben incluir las reglas de construcción de los mensajes intercambiados entre el módulo y la plataforma de gestión, el orden y la secuencia de los mismos, recomendaciones en cuanto a política de reintentos y cadencia y temporización entre mensajes.

3.15 MEMORIA INTERNA

El dispositivo dispondrá de una memoria interna que almacene temporalmente los registros informados, para los casos en que:

- El dispositivo no haya podido completar su volcado en la plataforma de gestión por cualquier tipo de incidencia técnica en una ventana de transmisión dada.
- El ciclo de lectura del dispositivo no implique una transmisión inmediata de la información y deba esperarse a una ventana de transmisión de información.

3.16 SERVICIO DE CONECTIVIDAD DE DATOS NB-IoT o Lorawan

3.16.1 ALCANCE

Se contempla la transmisión de los datos del dispositivo durante la vigencia del contrato a través de la tecnología NB-IoT o lorawan, incluyendo los siguientes aspectos:

- Transmisión de datos del dispositivo.
- Servicio de conectividad.
- Plataforma de gestión de suscripciones.
- Servicios M2M asociados.

3.16.2 CIRCUITOS DE INTERCONEXIÓN

La conexión de la red móvil con la plataforma de gestión y la provisión de los sistemas necesarios para desplegar dicha plataforma y aplicaciones de gestión corre por cuenta del gestor de la infraestructura.

7. SISTEMA DE GESTIÓN DE DISPOSITIVOS

4.1 SISTEMA DE GESTIÓN WEB

La aplicación WEB será una herramienta para el control de los dispositivos de telelectura. La aplicación puede ser abierta desde cualquier navegador de internet, como el de un ordenador o PC, cualquier dispositivo móvil o Tablet. Esta herramienta permitirá la visualización, gestión y mantenimiento del sistema

La interfaz será accesible mediante usuario y contraseña y la supervisión de la red estará garantizada por sinópticos y gráficos animados.

4.2 DISPOSITIVOS.

Cada dispositivo del sistema estará relacionado con cada dispositivo de telelectura instalado en la red. Las unidades podrán ser localizadas por la herramienta de búsqueda o por un código específico (identificador) asignado por el usuario.

La ventana de cada dispositivo dispondrán de varias pestañas:

- ✓ Estado: Muestra la información básica del dispositivo, como si está o no activo (en uso) o deshabilitado, la fecha y hora de la última conexión, el volumen total del medidor asociado, el número y tipo de equipos conectados, el estado del dispositivo, del módem de comunicaciones, la batería o el panel solar en su caso, y los informes generales, entre otros.
- ✓ Configuración: Muestra en varios desplegables la configuración básica del equipo, como el identificador asignado y localización, la configuración de las comunicaciones, la configuración de alarmas y otras configuraciones de funcionamiento.
- ✓ Alarmas: En el caso de estar habilitadas, muestra las alarmas activas en el dispositivo, además de un listado histórico de las mismas.

✓ Informes: Permite mostrar en forma de gráfico o tabla los datos históricos del dispositivo y sus elementos conectados.

- Gestionar elementos: Permite habilitar o deshabilitar las entradas y salidas del equipo para dispositivos, permitiendo al usuario conectar nuevos equipos a medida que la instalación sufre modificaciones.

4.3 ALARMAS.

El menú de alarmas del sistema será accesible en la parte derecha superior de la ventana principal del sistema, mediante un icono en forma de campana que muestra en color rojo el número de alarmas pendientes de validación.

Las alarmas se muestran en la web agrupadas por tipo y desaparecen de este menú una vez que han sido convenientemente validadas por el usuario designado para ello.

Este sistema es útil para el operador que debe estar al tanto de las alarmas que se han producido desde la última visita a la web a la vez que consultar las alarmas que han tenido lugar, incluso aunque ya hayan desaparecido.

Las distintas alarmas pueden ser configuradas para ser enviadas al usuario mediante e-mail o notificación en la app móvil.

4.4 INFORMES.

El sistema SCADA Web dispondrá de un archivo de históricos donde se registraran todos los datos recogidos por los elementos de la red mediante la herramienta Informes.

La herramienta “Informes” estará disponible de forma general en el menú superior derecho del sistema SCADA además de estar integrada en la ventana específica de cada elemento de la red.

En la ventana principal de la herramienta se podrá seleccionar el tipo de gráfico y el tipo de elementos que se quiere mostrar, además del rango de fechas en las que se mostrará la información.

En la herramienta es posible seleccionar cualquier tipo de información como el consumo, comunicaciones, cobertura, etc., y en función del dispositivo seleccionado, el elemento a mostrar.

Los datos seleccionados no solo se mostraran en formato gráfico o en listado, sino que se podran exportar en formato csv para su posterior tratamiento fuera del sistema.

Los históricos de consumos (lecturas de contador) podran ser extraídos del sistema para la facturación del agua consumida mediante el archivo csv o utilizando una API (Application Programming Interface) para su conexión directa con el software de facturación del cliente.

Los históricos de consumos se podran utilizar además para el control del balance hídrico de la instalación o para generar algoritmos inteligentes como la predicción de la demanda, existencia de fraude o robo, detección de fugas, priorización órdenes de trabajo, etc.

Utilizando los datos de los equipos de medida asociados a los bombeos y depósitos, además de las lecturas de los contadores de la red principal y de las acometidas se pueden detectar anomalías en el funcionamiento de la red que se utilicen para la detección de averías.

En este caso, la geolocalización de cada equipo de la red facilitaría la localización de las averías o de los puntos con anomalías, facilitando enormemente las tareas de mantenimiento.

4.5 BALANCE HÍDRICO.

El sistema web permitirá realizar balances hídricos en instalaciones hidráulicas y DMAs con el objetivo de conocer el equilibrio de recursos hídricos entre el agua de entrada y el agua de salida.

Para ello, en la herramienta será posible definir sectores o DMAs para luego realizar balances hídricos sobre él o sobre la instalación completa. Una vez creados, es necesario configurar los dispositivos de entrada y salida a los mismos, lo que se hace desde los propios menús de la aplicación.

Una vez configurado, hay varias opciones de visualización de los datos de balance hídrico, tanto de forma tabulada como gráfica, con distintos intervalos temporales de acumulación, como puede ser horario, diario o mensual, y distintas fechas de consulta.

HERRAMIENTAS IMPORTAR / EXPORTAR.

Existiran herramientas en el sistema web que faciliten los cambios de configuración en las instalaciones correspondientes, importar/exportar.

Para acceder a este apartado, debemos mostrar el desplegable de la parte de arriba a la derecha y seleccionar “Herramientas”.

Con el uso de esta herramienta será posible realizar importaciones y exportaciones de manera masiva. Importando un fichero CSV con el formato indicado, será posible realizar cambios a todos los dispositivos que pertenecen a una instalación en concreto (o a lo que el usuario decida). Será posible cambiar nombres de los dispositivos, ubicaciones y otros parámetros relacionados.

4.6 CREDENCIALES DE ACCESO Y ROLES DE USUARIO.

Existen 4 posibles roles que asignar a un usuario:

- 1) Instalador: para distribuidores asociados. Este rol está destinado a instaladores y personal técnico cualificado.
- 2) Administrador: Pensado para el administrador de una red hidráulica. Puede acceder y gestionar usuario y abonados, además de diferentes configuraciones de contadores (diámetro, litros/pulso, etc.). Este rol no tiene acceso a configuraciones del propio dispositivo (comunicaciones y alimentación).
- 3) Básico Avanzado ☒ Con este rol es posible visualizar datos de dispositivos, contadores o tomas. Es posible realizar configuraciones de alarmas. No tiene permisos para cambiar ningún tipo de configuración, excepto alarmas.
- 4) Básico: Pensado para abonados. Es posible visualizar dispositivos, contadores o tomas. No tienen acceso a ningún tipo de configuración .

4.7 PREFERENCIAS DE USUARIO.

El sistema contará con un menú de preferencias de usuario que permita realizar las siguientes acciones y configurar los siguientes parámetros:

- Cambiar la contraseña del usuario.
- Cambiar el idioma entre español, inglés o francés.
- Cambiar las unidades de medida que se utilizan para mostrar los datos de las magnitudes volumen y caudal.
- Configuración de correo electrónico asociado y envío de alarmas a través del mismo.
- Configuración de notificaciones.

4.8 ABONADOS.

Este menú permitirá la creación, gestión y eliminación de información asociada a abonados. Dichos abonados pueden ser posteriormente asignados a los distintos dispositivos. Esto permitirá generar informes en relación a los abonados, incluyendo la información deseada de los mismos, y no simplemente en relación a los contadores

4.9 API REST.

Mediante el empleo de una API Rest se permitirá la integración del sistema con terceros. Dicha API Rest permite el acceso tanto a la información bruta registrada por los dispositivos como a los diferentes cálculos que los mismos hacen en base a ellos en sus distintas funcionalidades. De este modo, se permitirá extraer información de históricos, informes de consumos, balance hídrico...

La API Rest será bidireccional, permitiendo la inserción de datos en el sistema a través de ella, así como la creación y gestión de los distintos elementos en él existentes.

4.10 APLICACIÓN MÓVIL DE USUARIO

4.10.1 INTERFAZ.

La aplicación de móvil estará concebida para la revisión de consumos por parte del usuario final. La interfaz pretende de una forma sencilla y atractiva mostrar el valor actual del contador y, de forma gráfica, el consumo del período en curso comparado a los períodos anteriores.

4.10.2 ALARMAS.

La aplicación incluirá un apartado de alarmas que permitirá avisar al usuario de anomalías en el consumo que pueden estar relacionadas con fugas o averías .

4.10.3 USUARIO.

El acceso a la aplicación se realizará mediante unas credenciales de acceso únicas otorgadas a cada uno de los usuarios. Dichas credenciales aseguran que cada cliente de la red tiene acceso única y exclusivamente para visualizar los valores de su contador y sus consumos.

4.11 APLICACIÓN MÓVIL DE INSTALADOR

Se debe disponer de una APP para dispositivos móviles (smartphones y tablets, tanto en sistema Android como iOS) que posibilitará ejecutar las tareas de instalación y mantenimiento de los dispositivos

Los dispositivos se suministrarán en modo pre-instalación. La APP descrita en este apartado permite inicializar dicho dispositivo para arrancar el modo de funcionamiento operativo.

En todo caso, se suministrarán manuales que describirán las distintas posibilidades que ofrece esta aplicación, así como los pasos a seguir de manera pormenorizada para poder explotarla al máximo.

4.11.1 ACTIVACIÓN DEL MÓDULO DE COMUNICACIÓN REMOTA

La inicialización del dispositivo se podrá realizar de dos formas:

- **Modo instalación Servidor + NFC.** Es el método de instalación preferido, enviando los datos de instalación al servidor y, a continuación, activando el dispositivo empleando el chip NFC que incorpora. Se requiere autenticación del usuario mediante introducción de credenciales.

Modo instalación NFC. Método alternativo, en el caso de no emplear sistema general para la gestión de dispositivos. No se desarrollará este punto al estar fuera del alcance del presente proyecto.

Para impedir que personal ajeno o no autorizado a la instalación pueda realizar modificaciones en la configuración de estos dispositivos, se suministrarán unas tarjetas NFC a modo de llave que incluye un Código de Identificación de Cliente (CIC). Este código CIC es único y está vinculado a cada instalación.

Cada una de estas tarjetas puede incluir hasta 40 de estos códigos CIC, aunque también se podrá descargar desde el servidor al hacer login en la APP con las credenciales oportunas.

Este código único queda registrado en este proceso de activación en cada equipo, siendo necesario el mismo para realizar cualquier modificación posterior en el dispositivo.

El dispositivo móvil empleado durante el proceso de activación (ya sea smartphone o tablet) registra el código CIC, no siendo necesario el empleo de la llave NFC para actuación posterior en los equipos.

4.11.2 CONEXIÓN A INTERNET, FORZADO DE COMUNICACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE DATOS.

En caso de que el intento de instalación sea fallido y no se haya podido confirmar el envío de información al servidor, la aplicación móvil guarda los datos de instalación y reintenta, de manera automática y periódica, el envío de estos datos hasta que puedan recibirse correctamente. Además, se permite forzar la comunicación para este propósito en caso de que así el usuario lo desee.

La APP cuenta con un registro que contiene las instalaciones completadas con éxito y permite la gestión de instalaciones pendientes no completadas en caso de fallo derivado de falta de conexión puntual.

El envío de datos de instalación al servidor y la activación del dispositivo son independientes, posibilitando que el módulo de telelectura se active y funcione con normalidad aunque el envío de datos de instalación al servidor no se haya podido hacer efectivo.

Los forzados de comunicación no actualizan ni el valor de lectura del contador ni los históricos, quedando su utilidad reservada a comprobación de niveles de cobertura y capacidad de comunicación del dispositivo.

Se puede elegir que la comunicación forzada se realice de manera inmediata o con un retardo de 30 segundos.

4.11.3 REGISTRO DE DATOS DEL CONTADOR Y DEL DISPOSITIVO DE TELELECTURA

A continuación se muestra la información que podrá registrarse para cada dispositivo de telelectura.

Número de serie del dispositivo (campo obligatorio). Se puede obtener de la pegatina que se encuentra en el lateral del equipo, introduciéndose bien manualmente o mediante escaneo a través de la APP.

- Litros por pulso (campo obligatorio).
- Valor del factor de pre-multiplicación CK (campo obligatorio), que depende del caudal máximo del contador y que figura en el cuerpo del dispositivo de telelectura
- Valor del contador (campo obligatorio). Es el volumen acumulado que se muestra en el registro del contador mecánico.
- Número de serie del contador (opcional). Se debe procurar introducir este dato para facilitar la asociación del dispositivo con el contador.
- Marca del contador (opcional).
- Modelo de contador (opcional).
- Diámetro de contador (opcional).
- Marca de emisor de pulsos (opcional).
- Modelo de emisor de pulsos (opcional).
- Posición GPS (opcional). El dispositivo móvil desde el que se está manejando la APP (smartphone o tablet) calcula automáticamente la ubicación.

4.11.4 REVISIÓN DE ESTADO DEL DISPOSITIVO

Mediante la opción “LEER ESTADO”, será posible visualizar/consultar todos los parámetros configurados para cada dispositivo de manera rápida y sencilla de manera presencial a través del chip NFC, como por ejemplo el intervalo de comunicaciones, estado de la batería, última comunicación, próxima comunicación, valores de cobertura, etc.

Simplemente hay que acercar el smartphone o tablet al dispositivo, vibrando cuando detecte el chip NFC y mostrando el mensaje “COMANDO COMPLETADO CORRECTAMENTE” al finalizar el proceso, pasando a mostrar toda la información del dispositivo.

4.11.5 MODIFICACIÓN DE CONFIGURACIÓN DEL DISPOSITIVO

Esta APP móvil para instalación y mantenimiento permite la modificación de la configuración de los módulos de telelectura que se encuentren en fase operativa de los siguientes parámetros:

- Perfil de funcionamiento, para establecer la frecuencia de históricos y envíos diarios del dispositivo.
- Hora inicial en la cual se realizará la comunicación de datos.

- Configuración de frecuencia de emisión de pulsos y valor del factor de pre-multiplicación.
- Alarmas.
- Número de reintentos de envío de los paquetes faltantes.
- Parámetros relativos a la conexión, como APN, dirección del servidor, puertos, canales, tiempos de espera de recepciones, DNS, etc.

4.11.6 REINICIO DE DISPOSITIVO

La APP móvil permite el forzado de reinicio del dispositivo para los dos escenarios siguientes:

- Reinicio normal: esta operación apaga y enciende el dispositivo, no procediendo a la eliminación del valor de lectura del contador ni su configuración establecida en ese momento. Esta operación implica la pérdida de registros históricos guardados con anterioridad y no enviados al sistema.
- Reinicio a modo de pre-instalación: el dispositivo queda encendido pero sin comunicar, listo para ser instalado nuevamente.