

Plec de prescripcions tècniques que regeixen el contracte de subministrament 800 comptadors DN15 amb mòdul de telecomunicacions LoRa. Expedient número C-2026-04

SUMARI

1. Objecte
2. Característiques i prestacions
 - 2.1 Generals pels comptadors
 - 2.2 Específiques pels comptadors
3. Característiques del sistema de telelectura
4. Persones responsables del contracte
5. Comandes, lliurament i comprovació dels comptadors
6. Termini de garantia

Annex:

1. Descripció del sistema de telelectura amb protocol LoRaWAN utilitzat per Aigües del Prat

1. Objecte

Subministrament de 800 comptadors DN15 HONEYWELL S220 de Q3:2,5 m³/h i R250 H-R80 V d'aigua potable, amb mòdul de telecomunicacions LPWAN MERLIN HB-G3 868.

En aquest plec es regulen les característiques i condicions tant dels comptadors com dels mòduls de telelectura.

En el plec es contempla el subministrament de comptadors amb el mòdul de telelectura preinstal·lat i configurat de fàbrica per a completar el desplegament de la telemesura al sector hidràulic "Sant Cosme" on ja s'està desplegant aquest sistema de lectura amb protocol LoRaWAN. La idea és completar el sector i seguir fent proves pel desplegament en altres zones del municipi en especial la zona de l'Eixample Sud on en breu es vol duar a terme una prova pilot d'alimentació de les cisternes dels WC amb aigua regenerada.

La compra es fa lligada a aquest proveïdor perquè disposem del Payload i tota la documentació tècnica que permet obtenir la lectura dels comptadors sense problemes i perquè és el model de comptador que s'està utilitzant actualment per les lectures del barri amb un índex elevat de lectures. Per poder assegurar que el sistema funciona en altres zones, necessitem un equip àmpliament testejat perquè en cas de problemes, poder saber si el problema és la cobertura, la programació de l'equip comptador, la descriptació de la dada o la lectura de la dada.

Mentre no resollem els problemes tècnics i de plataforma i per poder seguir avançant en el desplegament de la telemesura, la solució més ràpida i més econòmica és seguir amb el mateix tipus de comptadors que ja tenim àmpliament testejat i funcionant.

S'adquiriran 800 unitats de comptadors, tots per a ús domèstic (DN15).

2. Característiques i prestacions

Els comptadors que s'adquireixen són d'un model concret que és el que en aquest moments està podent ser llegit pel sistema desenvolupat per Aigües del Prat ja que es disposa del Payload corresponent i estan

donant bon resultat respecte la cobertura amb les antenes que s'estan utilitzant per la prova al municipi per part de l'operador de comunicacions.

En paral·lel es segueix amb les proves amb altres equips i altres fabricants per anar ampliant el tipus de comptadors que es poden llegir. Aquesta ampliació és difícil davant la dificultat que ofereixen alguns fabricants en facilitar les dades tècniques dels seus equips i a canvi oferir un portal "captiu" des d'on descarregar les dades.

2. 1. Generals pels comptadors

Els comptadors han de donar compliment a les especificacions metrològiques que s'indiquen en la normativa següent:

- Reial decret 244/2016, de 3 de juny, pel qual es desplega la Llei 32/2014, de 22 de setembre, de metrologia.
- Ordre del Ministeri d'Indústria, Comerç i Turisme ICT/155/2020, de 7 de febrer, per la que es regula el control metodològic de l'Estat en determinats instruments de mesura.
- Reial decret 3/2023, de 10 de gener, pel que s'estableixen els criteris sanitaris de la qualitat de l'aigua de consum humà.

I a la resta que li pugui ser d'aplicació, així com a successives modificacions legals que es puguin establir en relació a l'objecte del contracte.

Els equips amb el mòdul de comunicacions han de poder-se instal·lar en bateries de comptadors de forma que permetin de forma fàcil la lectura presencial del comptador a través del visor per tal que els abonats puguin comprovar la lectura del seu comptador i es pugui verificar el resultat de la telelectura de l'equip. L'alçada màxima del comptador amb el mòdul de telelectura incorporat ha de ser de fins a 15 cm per tal que puguin instal·lar-se correctament en qualsevol de les bateries de comptadors existents en el barri objecte del desplaçament de la telelectura.

Els comptadors hauran d'estar fabricats de tal forma que garanteixin la impossibilitat de manipulació, sense malmetre els mecanismes interiors i la retirada dels comptadors una vegada instal·lats.

La instal·lació dels comptadors s'ha de poder realitzar sense necessitat d'intercalar trams rectes davant i darrere del comptador.

A més a més, han de reunir les característiques i exigències tècniques que tot seguit s'indiquen:

- a) Han de ser comptadors mecànics de tipus velocitat i sistema de raig únic, PN 16, esfera orientable 360° i rang mínim (Q3/Q1) $R \geq 250$, preequipats amb tecnologia inductiva i transmissor extra-sec (sense transmissió física entre la part seca i la part humida del comptador) i sense cap engranatge en contacte amb l'aigua.
- b) Han de poder incorporar un sistema de telelectura del tipus LoRaWAN amb sistema Clip-on del mateix fabricant.
- c) Hauran de resistir, de manera permanent, la pressió contínua de l'aigua per la qual estan dissenyats, sense que es produeixin defectes de funcionament, fuites ni filtracions a través de les seves parets, ni deformacions permanents.
- d) La lectura del volum d'aigua registrat pel comptador s'haurà de realitzar directament de forma fàcil i ràpida al visor del totalitzador, encara que portin incorporat el mòdul de telelectura.
- e) El marcatge serà conforme la normativa vigent.
- f) En la caràtula del totalitzador hi haurà de figurar de forma serigrafiada:
 - El cabal permanent o Q₃.

- El rati R (mínim R250, horitzontal).
 - El nom i model del fabricant.
 - El marcat CE conforme compleix amb els requisits establerts per la normativa Europea.
 - El número d'aprovació MID.
- g) El grau de protecció dels totalitzadors serà de IP68 i hauran de ser totalment estancs.
- h) A l'anell de tancament, hauran d'estar gravats:
- L'any de producció.
 - El número de sèrie del comptador, que ha de ser únic per a cada comptador i tenir un màxim de 12 caràcters (no s'afegirà cap separador entre camps).
 - Al cos del comptador ha de sortir una fletxa perfectament visible indicant la direcció del flux.
- i) L'error màxim permès és el que marca la normativa vigent.
- j) El visor de lectura, ha de tenir la suficient consistència per suportar possibles cops.
- k) Han de disposar d'un visor que indiqui l'índex de consum d'aigua en m³ (volum mesurat) i un índex de consum que indiqui els submúltiples de m³ fins arribar a litres (3 dígits). El visor ha de permetre la lectura de forma ràpida, senzilla, clara, segura i sense ambigüitats visuals encara que el comptador tingui incorporat el mòdul de telelectura.
- l) Han de ser DN 15. Les connexions acceptades per AIGÜES DEL PRAT, per aquests calibres, són:

<i>Diàmetre nominal</i>	<i>Connexió entrada</i>	<i>Connexió sortida</i>	<i>Longitud</i>
15 mm	3/4"	3/4"	115 mm

3. Característiques del sistema de telelectura

Tots els comptadors subministrats amb telelectura han de venir preequipats de fàbrica amb el mòdul de telelectura amb tecnologia LoRaWAN. El mòdul ha de ser capaç d'emmagatzemar les dades de forma local i transmetre-les totes de forma programada al servidor designat per Aigües del Prat que serà on es descriptaran les dades i s'interpretaran per fer-les accessibles des dels serveis web que Aigües del Prat ja té desenvolupats. En l'Annex 1 es descriu el sistema actual de telelectura d'Aigües del Prat en el qual s'han d'integrar les lectures remotes dels comptadors subministrats.

S'haurà de justificar que els mòduls compleixen les següents prestacions:

- a) Sistema de comunicacions inalàmbriques que compleixin el protocol LoRaWAN de forma que es puguin integrar en la xarxa de l'operador Everynet actualment Netmore que està utilitzant a Aigües del Prat en els seus comptadors amb telelectura per LoRa. El fabricant haurà de presentar tota la documentació tècnica que li sigui requerida per assegurar aquesta compatibilitat. Es valorarà que el mòdul de comunicacions per a la telelectura disposi del certificat d'interoperativitat emès per la LoRa Alliance®.

En l'Annex 1 es descriu el sistema que disposa actualment Aigües del Prat de telelectura LoRa on caldrà integrar els equips subministrats.

- b) El mòdul de comunicacions ha de ser compacte, amb una fixació estable i segura al cos del comptador. Els mòduls s'han d'integrar sobre els comptadors de manera robusta, sense cables i

han de permetre la seva instal·lació en bateries de comptadors. Els comptadors adquirits amb mòdul de telelectura han de venir preequipats de fàbrica.

L'empresa adjudicatària haurà de facilitar a la societat municipal els comptadors i emissors perfectament acoblats i associats. A més a més, s'haurà de facilitar un arxiu digital amb les dades dels equips associats (Número de sèrie del comptador + codi identificació del mòdul de telelectura associat) per tal que Aigües del Prat pugui incorporar de forma automàtica a les seves BBDD les associacions entre equip comptador i mòdul de telelectura.

La tecnologia ha de ser sense fil, d'ús lliure, sense antenes externes visibles i de grandària reduïda (alçada màxima total 15 cm, corresponent al conjunt de comptador+emissor).

- c) Els mòduls de telelectura tindran com a mínim protecció IP68 i estaran alimentats per bateria interna. La bateria interna ha d'estar garantida almenys durant 12 anys encara que les condicions de transmissió siguin desfavorables. Caldrà aportar la documentació tècnica on figuri la durada de la pila prevista pel fabricant.
- d) Els licitadors facilitaran a Aigües del Prat la documentació tècnica del mòdul de telelectura, aquesta documentació ha d'incloure com a mínim les especificacions de ràdio, els esdeveniments generats, la freqüència de tramesa periòdica de dades i la informació de cada tramesa, les capçaleres de dades i tota la documentació i informació necessària per a la interpretació de la informació rebuda, així com la programació i comandes de control del dispositiu.

Els licitador millor valorat segons els criteris del PCAP i pels motius que hi consten, haurà d'oferir a la societat municipal el Payload, les eines, la documentació tècnica i el suport necessaris per obtenir la trama de dades per realitzar una prova d'integració del capçal en els sistema de telelectura d'Aigües del Prat.

També es pot demanar al licitador millor valorat una demostració del funcionament del programa d'instal·lació dels capçals en els comptadors.

- e) Tot i que els mòduls de telelectura vinguin preinstal·lats de fàbrica, l'adjudicatari haurà de posar a disposició d'Aigües del Prat tot el hardware i software necessaris per a la configuració/reconfiguració i instal·lació dels mòduls en els equips comptador. Queden exclosos d'aquest lliurament els mòbils o tablets amb sistema operatiu Android perquè Aigües del Prat ja disposa d'aquests dispositius per a la configuració dels equips actuals.
- f) Quan es lliurin els comptadors, es proporcionarà a Aigües del Prat les dades necessàries per registrar cada dispositiu en la xarxa LoRa de Everynet així com la documentació necessària per a la descriptació de les trames de dades i la seva interpretació de forma que Aigües del Prat pugui accedir a les lectures horàries, estats i alarmes de cadascun dels comptadors amb telelectura.
- g) El mòdul de telelectura proporcionarà mesures horàries del consum acumulat (índex). Es disposarà almenys de 24 lectures per dia. En cada transmissió de dades s'enviaran les dades emmagatzemades per intervals horaris. Si en alguna transmissió no s'han pogut enviar les dades, aquestes s'enviaran en la següent transmissió de dades, de forma que el servidor sempre rebí totes les dades emmagatzemades al mòdul i es pugui disposar també de les dades de dies que no s'hagin pogut enviar les trames al servidor. A més a més de les dades de consum per intervals horaris, el mòdul transmetrà alarmes i esdeveniments relacionats amb l'estat del dispositiu. Com a mínim s'han d'enviar alarmes de fuga, flux invers, manipulació i estat de càrrega de la bateria.
- h) Els comptadors amb telelectura es lliuraran amb el mòdul de comunicacions preinstal·lat de fàbrica, perfectament integrat i operatiu de forma que Aigües del Prat no hagi de realitzar la programació necessària per acoblar o instal·lar el mòdul en el comptador. El sistema de comunicacions haurà d'estar actiu o bé haurà de disposar de sistemes d'activació magnètics o per

consum sense que sigui necessari cap tipus de programació. El licitador haurà d'indicar clarament el mecanisme d'activació del mòdul de comunicacions.

- i) La inclusió i integració de les lectures així com la gestió dels comptadors s'ha de poder fer en plataformes escollides per Aigües del Prat i alienes al fabricant del comptador. Aigües del Prat ha de poder efectuar la telelectura dels comptadors sense necessitat de llicenciar cap tipus de servidor del fabricant o de qualsevol altra empresa que no sigui les escollides per Aigües del Prat per a la lectura dels comptadors.
- j) Aigües del Prat haurà de disposar dels medis necessaris per mantenir i/o diagnosticar el correcte funcionament dels equips instal·lats. Els tècnics de la companyia han de poder re-configurar, en cas necessari, els mòduls amb el hardware i/o software facilitats per l'adjudicatari del contracte.

Els licitadors acreditaran documentalment que el sistema de telelectura que ofereixen compleix els requeriments d'aquest plec. Per a facilitar-ne la presentació, a l'annex 1 del PCAP consta el model de declaració i presentació de la documentació, en concret l'apartat B del document fa referència a les característiques del sistema de telelectura. També s'indica en l'esmentat plec (annex 2) la informació que s'ha de documentar en relació als mòduls de telelectura com al software de programació dels mateixos.

4. Persones responsables del contracte

1. Per part d'Aigües del Prat es designa a Elisabet Vidal telèfon 934793535, extensió 2003, correu electrònic evidal@aiguesdelprat.cat com a responsable del contracte, exercint les funcions següents:

- Supervisió de l'execució del contracte i si fos el cas, dictar les instruccions necessàries perquè el subministraments dels comptadors amb telelectura es faci de forma correcta segons consta al PCAP i al PPT. En el supòsit que el contractista no assumeixi les instruccions indicades, ho posarà en coneixement de la direcció de la societat.
- Informar a l'òrgan de contractació sobre les incidències que en l'execució del contracte es puguin produir, proposant les mesures a adoptar, incloses les possibles penalitzacions de conformitat amb l'establert al PCAP.

2. L'empresa adjudicatària haurà de designar una persona de contacte, telèfon i adreça electrònica on la societat municipal pugui dirigir les comandes, llevat que aquestes es puguin realitzar via plataforma de l'adjudicatari.

Aquesta persona haurà de tenir suficient autonomia de decisió per tractar les incidències que puguin sorgir en l'execució del subministrament.

5. Comandes, lliurament i comprovació dels comptadors

1. Els comptadors es lliuraran en una sola entrega en un màxim de 3 mesos des de la signatura del contracte.

L'embalatge de les caixes de cartró i/o les bosses individuals han de dur almenys una etiqueta amb el nom del fabricant, tipus de comptadors, número d'unitats de la caixa, números de sèrie dels comptadors i mòduls inclosos i qualsevol altra dada que es pugui sol·licitar en relació a les característiques de la comanda.

2. Procés de la comanda i del lliurament:

- a) El lliurament haurà d'anar acompanyat del corresponent albarà, que haurà de signar-se per part de la persona de la societat municipal que rebi el material, prèvia identificació (nom i cognom) d'aquesta.
- b) En l'albarà hauran de constar els números de sèrie dels comptadors i emissors lliurats. En cas de sèries consecutives s'indicarà el número inicial i final de cadascuna de les sèries.
- c) El material es lliurarà al magatzem d'Aigües del Prat, entrada pel carrer del Riu Llobregat número 14, en horari de 8:00 a 12:30 hores, de dilluns a divendres, llevat que s'indiqui un horari diferent.
- d) En paral·lel al lliurament dels equips s'haurà d'enviar un excel on es documenti el mòdul que està associat a cada comptador així com tota la informació necessària perquè es puguin descriptar les trames quan arribin al servidor LoRa.

3. Comprovació dels equips subministrats:

- a) Aigües del Prat podrà rebutjar qualsevol lliurament que presenti evidència d'alteració dels comptadors o dels mòduls de telelectura i qualsevol altra circumstància que segons el paper del personal receptor el faci inacceptable. Si això passés, es posarà en coneixement de la persona designada per l'adjudicatari i aquest haurà d'assumir totes les despeses que s'ocasionin.
- b) Aigües del Prat SA disposarà d'un termini de 2 dies hàbils, a partir de la seva recepció, per a efectuar la inspecció i comprovació dels subministraments. Transcorregut aquest termini, sense que s'hagi efectuat cap notificació al contractista, s'entendrà que els productes són conformes a la quantitat i qualitat que figura en els albarans corresponents.
- c) En el cas de defectes o incompliment en quant a les especificacions d'aquest plec, Aigües del Prat SA podrà rebutjar-lo de manera que quedarà exempta de l'obligació de pagament, tenint dret a aplicar, si s'escau, les penalitzacions previstes al PCAP o, fins i tot, a recuperar el preu indegudament satisfet.
- d) La societat municipal també podrà optar per la seva reposició. En aquest cas el proveïdor haurà de recollir-lo en el mateix lloc on el va lliurar en el termini màxim de 5 dies hàbils i reposar-lo també en aquell termini, llevat que Aigües del Prat li indiqui un de superior.

4. El cost del transport dels equips que se sol·licitin, aniran a compte de l'adjudicatària.

6. Termini de garantia

El termini de garantia serà el que ha ofertat el licitador en la seva proposta. En el supòsit de no augmentar la que es demana al plec de clàusules administratives particulars, serà de dos anys, a comptar des de l'endemà del lliurament del comptador a la societat municipal.

Durant el termini de garantia, l'empresa adjudicatària respondrà de qualsevol dany que pogués tenir el seu origen en els comptadors subministrats per la mateixa.

Per altra banda, si durant el termini de garantia s'acredités l'existència de vicis o defectes, Aigües del Prat SA tindrà dret a reclamar al proveïdor l'esmena dels mateixos o rebutjar-los. En aquest darrer cas la societat municipal quedarà exempta de l'obligació del pagament o, si aquest s'hagués efectuat, tindrà

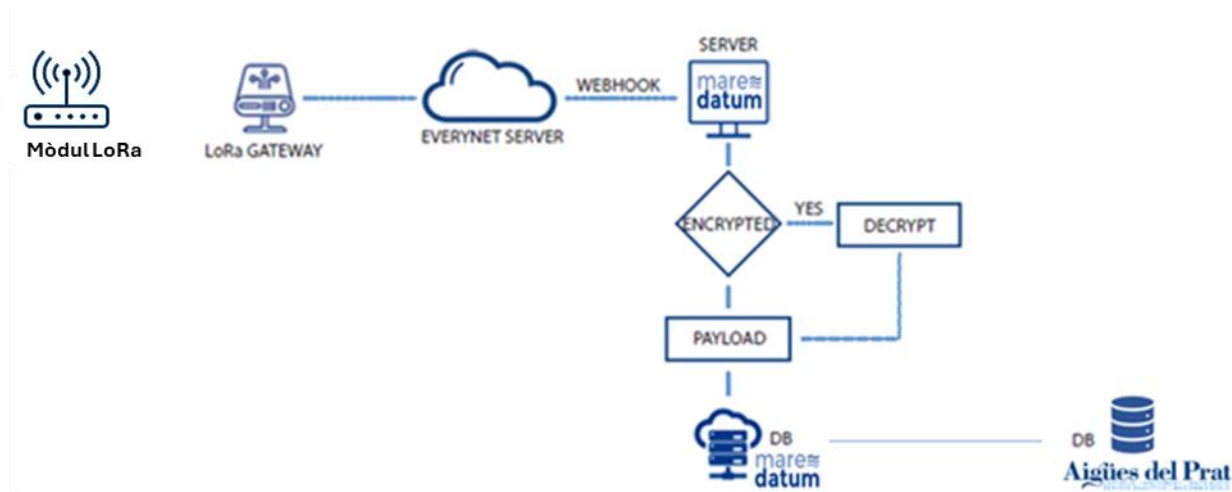
dret a la recuperació del preu satisfet.

El Prat de Llobregat, octubre 2026

Elisabet Vidal Bragulat,
Directora de l'Àrea de Digitalització i Energia.

Annex 1

Esquema del sistema de telelectura actual:



Respecte la telelectura, existeixen tres aspectes diferenciats i tots tres són importants per aconseguir un desplegament real del sistema de telelectura, en el sistema que Aigües del Prat té desplegat actualment, aquest tres aspectes funcionen com es detalla a continuació:

- **Obtenció de la dada:** Amb un mòdul que s'incorpora al comptador de forma externa (Clip-on). S'ha escollit per aquest sistema per poder incorporar mòduls de telelectura en comptadors ja instal·lats. De moment es continua amb aquest mateix sistema "Clip-on" afegint la restricció que el fabricant del mòdul sigui el mateix que el del comptador per aconseguir un sistema més robust. En aquesta fase no s'estan incorporant encara comptadors electrònics perquè no s'ha realitzat cap prova pilot per verificar-ne el funcionament en les condicions del subministrament al Prat de Llobregat.
- **La transmissió de la dada:** Aigües del Prat ha optat per no fer un desplegament d'una xarxa LoRa pròpia que implicaria la instal·lació d'antenes, concentradors, altre hardware i software de recepció i desenscriptació de les dades LoRa. L'opció escollida ha estat utilitzar una xarxa d'operador que ja estigui desplegada al Prat de Llobregat, l'operador que està donant cobertura en aquest moment a la zona objecte del desplegament de la telelectura és Everynet. Els mòduls objecte de la licitació han de ser compatibles amb la xarxa d'aquest operador. Des de la xarxa de l'operador, les dades es trameten a un servidor de l'empresa Mare Datum on es desenscripen i es posen a disposició dels serveis web implementats per Aigües del Prat que descarreguen de forma automàtica les dades des del servidor de Mare Datum i les incorporen a la BBDD de la companyia.
- **Anàlisi de la dada:** En aquesta fase de desplegament del sistema, s'ha optat per l'opció més conservadora que és tractar directament la dada en els sistemes d'Aigües del Prat on ja s'estan gestionant la resta de lectures. El volum actual de dades per telelectura encara permet la gestió de les dades amb la infraestructura pròpia.

Els mòduls de telelectura han de ser compatibles amb el sistema descrit.