



AJUNTAMENT DE
TORRES DE SEGRE

PLEC DE CLÀUSULES TÈCNIQUES

MEMÒRIA TÈCNICA DEL CONTRACTE DE SUBMINISTRAMENT I INSTAL·LACIÓ DE COMPTADORS, XARXA DE COBERTURA RADIOFREQUÈNCIA, PLATAFORMA DE GESTIÓ I MANTENIMENT PER AL MUNICIPI DE TORRES DE SEGRE (LLEIDA) AMB UN SISTEMA INCORPORAT DE LECTURA REMOTA VIA RADIOFREQUÈNCIA.

PROMOTOR: Ajuntament de Torres de Segre

REDACTOR: Patricia Palau Sabaté – Arquitecta Municipal

AGOST 2025



ÍNDEX

1. OBJECTE DEL PLEC.....	3
2. CARACTERÍSTIQUES GENERALS.....	3
2.1 MATERIALS I CONTROL METROLÒGIC.....	4
2.2 GARANTIA.....	5
2.3 CARACTERÍSTIQUES ESPECÍFIQUES DELS COMPTADORS.....	6
2.4 CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES DE LA PLATAFORMA DE CONTROL	8
2.5 INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONS.....	9
3. CONDICIONS GENERALS DEL SUBMINISTRAMENT.....	13
3.1 COMANDES.....	13
3.2 ALBARANS DE LLIURAMENT.....	13
3.3 FACTURACIÓ.....	13
4. AMIDAMENTS I PRESSUPOST.....	15



1. OBJECTE DEL PLEC

El present Plec conté les prescripcions tècniques particulars que regiran la presentació per part de l'entitat adjudicatària del subministrament i instal·lació de comptadors, xarxa de cobertura radiofrèquència, plataforma de gestió i manteniment per al municipi de Torres de Segre (Lleida) amb un sistema incorporat de lectura remota via radiofreqüència.

2. CARACTERÍSTIQUES GENERALS

Amb motiu de poder valorar que els productes que s'ofereixen tenen les prestacions i característiques demandades en aquest plec, els licitadors podran ser requerits per aportar tota aquella documentació tècnica que els serveis tècnics de l'Ajuntament de Torres de Segre considerin adients per acreditar aquells aspectes que es considerin necessaris.

Per part dels serveis tècnics l'Ajuntament de Torres de Segre es valorarà la qualitat i traçabilitat dels productes que s'ofereixen mitjançant:

- Les fitxes de materials.
- Marcatge CE.
- Declaració de prestacions.
- Altres certificats o documentació relacionada amb els productes a subministrar.

En relació amb tots aquells materials dels quals s'especifiquen les característiques tècniques o alguna altra qualitat específica, no es podran substituir per productes alternatius si no compleixen exactament amb el detall demanat.

L'Ajuntament de Torres de Segre es reserva el dret de demanar mostres i altra informació sobre el material que s'ofereix.

Tots els productes (inclòs el programari) seran de primera qualitat, de desenvolupament i hauran de complir les especificacions tècniques de les normes



UNE que els siguin d'aplicació o de les previstes en la Normativa Europea (EN), així com les que es deriven de qualsevol altra, havent-se de justificar aquest compliment en qualsevol moment a petició de l'Ajuntament de Torres de Segre.

Els licitadors hauran de garantir que els productes subministrats compleixin les condicions següents:

- Tots els productes (inclòs el programari) han de ser subministrats pel mateix fabricant del producte o per un distribuïdor avalat amb un certificat de fàbrica per evitar així possibles aprovisionaments fallits, costos directes o indirectes de distribuïdors i/o distribució i així garantir el millor preu de mercat possible i agilitar tràmits, comunicació i lliuraments. D'aquesta manera, el licitador ha d'actuar i poder garantir, el mateix que el fabricant respecte al producte ofert (inclòs programari).
- Els comptadors seran de primera qualitat i de fabricant qualificat. Seran nous i amb marcatge CE.
- No s'admetran comptadors sense certificat actualitzat de qualitat i seguiment de la norma UNE que correspongui.
- No s'admetran comptadors que no compleixin estrictament amb els requisits tècnics obligatoris, tant genèrics com específics, recollits en aquest Plec.
- L'emmagatzematge i la manipulació es farà seguint les recomanacions del fabricant.
- El subministrament inclou l'adquisició, la càrrega/descàrrega, el transport i el lliurament del producte al lloc determinat per l'Ajuntament de Torres de Segre i sempre dins del terme municipal de Torres de Segre.

2.1 MATERIALS I CONTROL METROLÒGIC

Els comptadors oferts hauran d'estar fabricats amb materials que garanteixin una resistència i estabilitat adequada per al seu ús amb aigua apta per al consum humà, així com de no introduir alteracions en les característiques de les aigües subministrades per l'Ajuntament de Torres de Segre.

Els materials hauran de resistir corrosions internes i externes normals, protegint-se en cas de necessitat mitjançant l'aplicació de tractaments superficials adequats. Les variacions de temperatura de l'aigua no hauran d'alterar les propietats dels materials



de fabricació, ni les lectures dels cabals instantani i acumulat, sempre que es produeixi dins del camp de les temperatures de servei establertes en la corresponent avaluació de la conformitat.

En qualsevol cas, tots els elements que integren els comptadors compliran amb les normes relatives a materials susceptibles d'entrar en contacte amb productes aptes per al consum humà establert en el Reial decret 03/2023, de 12 de gener, pel qual s'estableixen els criteris sanitaris de la qualitat de l'aigua de consum humà.

Al mateix temps hauran de complir amb:

- Reial Decret 244/2016, de 3 de juny, pel qual es desenvolupa la Llei 32/2014, de 22 de desembre, de Metrologia.
- Ordre del Ministeri d'Indústria, Comerç i Turisme ICT/155/2020, de 7 de febrer, per la qual es regula el control metrològic de l'Estat en determinats instruments de mesura.
- UNE-EN ISO 4064-1: 2018 relativa a Comptadors d'aigua per a aigua freda potable i aigua calenta. Part 1: Requisits metrològics i tècnics. (ISO 4064-1:2014).
- Tots els dispositius han de tenir marcatge CE i complir els requisits legals exigits que siguin d'aplicació.

Així mateix, s'adaptaran a qualsevol canvi que es produeixi en la normativa que li és pròpia.

2.2 GARANTIA

La garantia mínima oferta pels licitadors serà de 3 anys i estarà vigent a partir de la data de recepció dels materials per part de l'Ajuntament de Torres de Segre.

- La garantia cobrirà els comptadors i accessoris tant en la seva part metrològica, com en la part de telecomunicacions, per mal funcionament, per defecte, per vici ocult derivat del procés de fabricació, per materials defectuosos o inapropiats per al correcte funcionament del comptador i enviament de dades.
- Tots els comptadors i accessoris que per avaria hagin estat substituïts o que abans de la seva instal·lació en el servei es detecti alguna incidència, seran recollits pel



proveïdor al càrrec seu perquè avaluï el motiu de l'avaria, incidència i elabori un informe. Tots els que es trobin dins de la garantia definida o a l'oferta presentada (en cas que aquesta la millori), seran reposades amb la màxima brevetat possible, i totes les despeses seran a càrrec del proveïdor.

- La recollida es farà regularment en funció del volum de comptadors amb incidència i/o detecció o substitució, número identificador del comptador i la incidència detectada.
- Els casos en què les seves circumstàncies requereixin d'una tramitació més àgil i personalitzada es tractaran directament amb la persona definida per l'adjudicatari, per tal de minimitzar els temps de resposta.

2.3 CARACTERÍSTIQUES ESPECÍFIQUES DELS COMPTADORS

Els comptadors, seran ultrasònics i estaran basats en una tecnologia estàtica, sense parts mòbils, per realitzar una mesura del consum en alta precisió. Els comptadors estaran preparats per al mesurament d'aigua de consum humà en edificis, locals i zona industrial. Comptaran amb la capacitat de compensar les desviacions de mesurament causades per partícules en suspensió o bosses d'aire.

Els comptadors a instal·lar d'objecte d'aquest subministrament tindran els següents registres de dades:

- Volum total
- Volum en avanç
- Volum invers
- Cabal màxim i mínim, i la seva data
- Temps de funcionament sense errors
- Temps de funcionament
- Codi d'error
- Indicació de temperatura

A més tindrà un registre històric de dades:

- Cada hora, diàriament, els valors dels paràmetres mesurats s'emmagatzemaran en la memòria interna.



- Totes les dades arxivades podran ser llegits mitjançant lectura remota.

Disposarà indicacions en la pantalla i/o alarmes:

- Indicació de la direcció de flux
- Indicacions del nivell de la bateria
- Pèrdues d'aigua
- Trencaments
- Volum invers
- Tub buit
- Comunicació per ràdio
- Indicacions d'alerta
- Indicació de temperatura

A més de la lectura remota, els comptadors permetran la lectura visual in situ amb facilitat, tant dels volums com de la resta de paràmetres requerits.

Tots els comptadors permetran la lectura remota, en recorregut i en xarxa fixa.

Tots els comptadors disposaran de marcatge CE amb certificació segons el mòdul H1 o B+D, d'acord amb el que es preveu en el Reial decret 889/2006, de 21 de juliol, pel qual es regula el control metrològic de l'estat sobre instruments de mesura.

Els comptadors instal·lats suportaran una pressió de treball d'almenys 16 atmosferes, i una temperatura màxima de treball de 30 °C.

El sistema de comunicació haurà de suportar el sistema LoRa WAN, WMBus T1 o S1.

Altres característiques:

- Material del comptador: compòsit
- Principi de funcionament: ultrasons
- Mida reduïda
- Comptador i l'emissor vagin en un únic cos



2.4 CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES DE LA PLATAFORMA DE CONTROL

La plataforma de control serà de codi obert. Aquesta plataforma ha d'estar dissenyada per permetre un desenvolupament, i adaptable a la realitat d'ús del municipi, amb accés tant a solucions locals com a núvol.

Si l'oferta es basa en una solució al núvol, el proveïdor ha d'acreditar les seves certificacions de la infraestructura, acreditant el màxim nivell de seguretat i protecció, demostrant que té com a mínim la certificació ISO-27001.

El software ha d'estar registrat amb una llicència de programari lliure, que permeti a l'ajuntament la llibertat d'usar-lo per a qualsevol propòsit, distribuir-lo, modificar-lo, i distribuir versions modificades d'aquest programari.

La plataforma ha de ser compatible amb els protocols estàndard de la indústria IoT, com poden ser els protocols: MQTT, CoAP i HTTP. Per proporcionar una major escalabilitat, tolerància a fallades i un bon rendiment en la captura i processament de dades dels dispositius.

A més, ha de contenir l'opció d'integrar nous protocols de maquinari amb facilitat per poder garantir nous casos d'us que puguin sorgir o per suportar un increment de dispositius a la xarxa.

L'objectiu de buscar una solució sota una llicència de software lliure i amb aquestes característiques per la gestió de municipi es basa en que cas de canvi de proveïdor a través d'una licitació, la transició sigui fàcil, contribuint a evitar lligams i a buscar sempre les millors solucions disponibles al mercat i mantenint el control sobre les dades.

El software ha de permetre les següents funcions:

- Visualitzar en un mapa la ubicació de tots els dispositius
- Visualitzar l'històric de consum de cada abonat



- Diferenciar entre els abonats domèstics i industrials. I afegir si s'escau noves tipologies d'abonats.
- Ha de permetre que l'abonat pugui consultar les seves dades de consum.
- Poder extreure les dades de consum i modificar el format de les dades per adaptar-les al cas d'ús del municipi.
- Ha de permetre enviar als abonats les alarmes que emet el comptador per avisar-los de qualsevol incidència.

2.5 INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONS

La tecnologia triada per l'Ajuntament per a la gestió de la informació serà la denominada com LoRaWAN i WMBus.

LoRaWAN és una tecnologia per a comunicar petits dispositius electrònics emprats en la denominada Internet de les Coses (IoT).

Utilitza les freqüències de 433 MHz, 868 MHz i 915 MHz així com diferents velocitats de transmissió. LoRaWAN s'encarrega de gestionar la comunicació i LoRa és la tecnologia bàsica de comunicació.

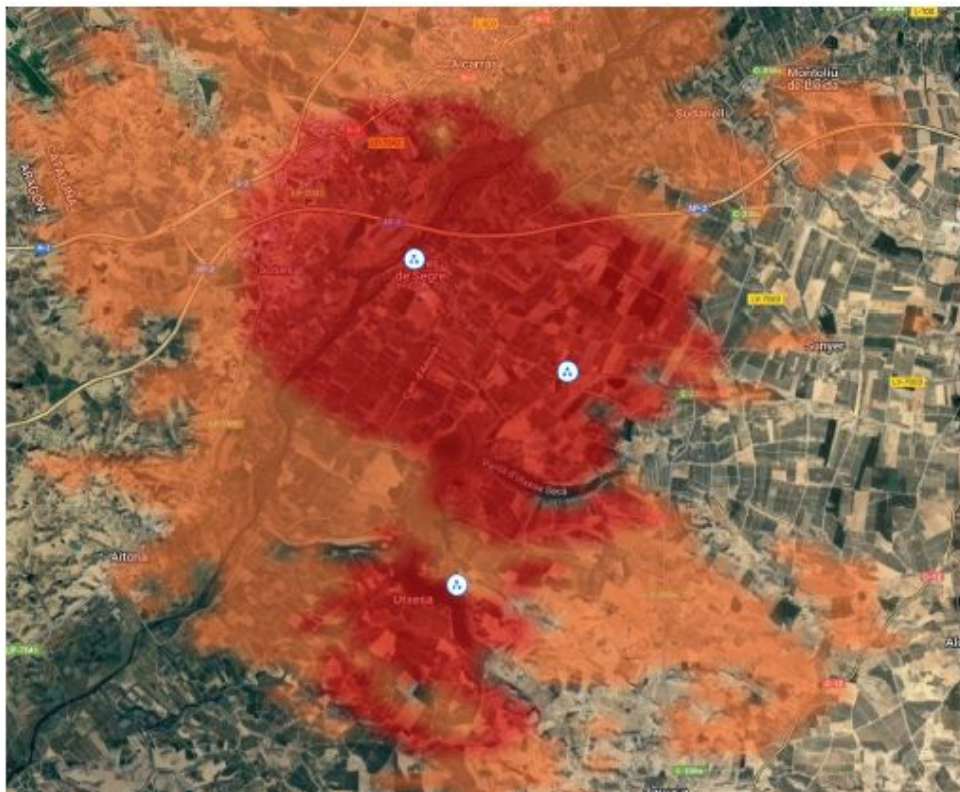
Per avaluar la quantitat d'antenes i la tipologia s'ha elaborat un estudi de cobertura a tot el terme municipal.

L'estudi s'ha dut a terme amb una freqüència normalitzada de 868 MHz (LoRa), amb un llindar de qualitat de senyal del 70% i una antena omnidireccional de fins a 7 dBi.

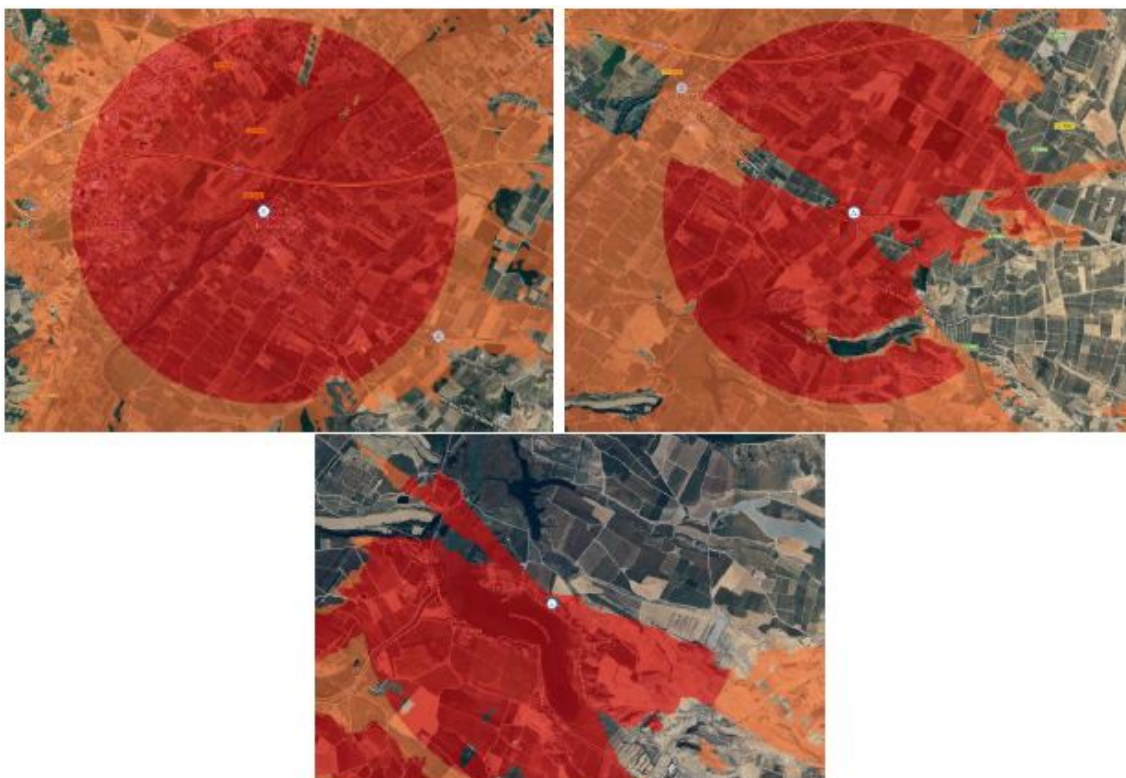




Segons el resultat, es requereixen 3 punts de connectivitat LoRaWAN, es mostra la cobertura combinada en la imatge següent.



A continuació es mostren les cobertures de cada un dels punts de connectivitat per separat, les ubicacions proposades en l'estudi son: Campanar de l'Església de l'Assumpció de la Mare de Déu, el Tossal de Carrassumada i C/Tossal dels Moros.



2.5.1 LECTURA DE COMPTADORS

El sistema sol·licitat a més de la lectura directa mitjançant l'accés puntual al mateix comptador, haurà de permetre la lectura automàtica i remota dels comptadors a través de la connexió sense fil des de les oficines de l'Ajuntament.

La tecnologia utilitzada enfront d'interferències, ha de garantir un rendiment de comunicacions superior al 95%.

Els comptadors han de ser reconfigurables, reutilitzables. Amb funcionalitats de lectura i transmissió de:

- Alarma de manipulació



- Alarma per cabals màxims i mínims
- Detecció de flux invers
- Estat de la bateria
- Lectura en dates i hores predeterminades

2.5.2 COMUNICACIONS

El sistema de comunicació comptarà amb equips que reben les dades dels comptadors i els enviiïn via GPRS al Servidor. El punt d'accés sense fil compacte resistent a la intempèrie i amb capacitat 4G (*LTE), perfecte per a entorns urbans atrafegats o xarxes a l'aire lliure fora de la xarxa. Compta amb un mòdem cel·lular incorporat que admet connectivitat 4G (*LTE); no necessita dispositius addicionals.

Reconfigurables via WEB, i amb capacitat de diagnòstic remot des de les oficines.

La seva capacitat sense fil d'alta potència de 2,4 *GHz 802.*11b/g/n proporciona accés segur a la xarxa *LTE des del seu telèfon o qualsevol altre dispositiu sense fil amb una velocitat de descàrrega de fins a 150 *Mbps. També pot utilitzar un port *LAN Gigabit *Ethernet per als seus dispositius cablejats. Hi ha diverses opcions d'alimentació: connector de CC, entrada *POE i automotriu.

2.5.3 PLA DE FORMACIÓ

Durant el període d'instal·lació l'adjudicatari donarà la formació necessària al personal designat per l'Ajuntament de Torres de Segre.

3. CONDICIONS GENERALS DEL SUBMINISTRAMENT



3.1 COMANDES

Segons les seves necessitats, l'Ajuntament de Torres de Segre demanarà per correu electrònic a la persona o persones designades per l'empresa adjudicatària les comandes amb el detall següent:

- Nombre de comanda.
- Data de comanda.
- Licitació i lot al qual corresponen els articles.
- Detall d'articles i les seves unitats.
- Lloc de lliurament.
- Persones de contacte amb el seu e-mail i telèfon.
- Data necessària de lliurament de la comanda.

Una vegada rebuda la comanda per part de l'empresa, aquesta acusarà la seva recepció i confirmarà la data de lliurament del material. El termini màxim per al subministrament del material serà de 4 setmanes a partir de la data de la comanda. Es valorarà com a millora la reducció en aquest termini de subministrament.

3.2 ALBARANS DE LLIURAMENT

Cada lliurament de material, que serà sempre a ports pagats, haurà d'anar acompanyada del corresponent albarà. Hi figuraran com a mínim les dades següents:

- Nombre d'albarà.
- Data d'albarà.
- Demanat al que correspon.
- Licitació i lot al qual corresponen els articles.
- Detall d'articles i les seves unitats.

3.3 FACTURACIÓ



Cada albarà de lliurament implicarà l' emissió de la factura corresponent, en la qual a més de les dades identificatives de l'emissor i del client, figuraran com a mínim les següents dades:

- Número de factura
- Data de factura
- Data de venciment de la factura
- Nombre d' albarà.
- Detall d'articles i les seves unitats.

4. AMIDAMENTS I PRESSUPOST

Ajuntament de Torres de Segre

Plaça Església, 1, Torres de Segre. 25170 (Lleida). Tel. 973 796 005. Fax: 973 792 726



Comptadors Aigua				
UNITAT	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	€/UT	TOTAL
UT	Comptador aigua DN 15/110 - QN 2,5 LoRa and Wmbus	1032,00	100,00 €	103.200,00 €
UT	Comptador aigua DN 20/110 - QN 4 LoRa and Wmbus	100,00	115,50 €	11.550,00 €
UT	Comptador aigua DN 25/260 - QN 6,3 LoRa and Wmbus	30,00	132,05 €	3.961,51 €
UT	Comptador aigua DN 40/3000 - QN 16 LoRa and Wmbus	1,00	211,76 €	211,76 €
UT	Comptador aigua DN 50/200 - QN 16 LoRa and Wmbus	2,00	275,05 €	550,10 €
UT	Comptador aigua DN 65 MM FREDA	3,00	150,06 €	450,18 €
UT	Comptador aigua DN 80 MM FREDA	2,00	74,15 €	148,30 €
UT	Comptador aigua DN 100 MM FREDA	2,00	187,58 €	375,16 €
UT	Emissor REED Aigua freda	15,00	13,77 €	206,60 €
Total		1172,00		120.653,61€
Connectivitat i software				
UNITAT	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	€/UT	TOTAL
UT	Gateway LoRaWAN LtAP LR8G LTE6 kit + Antena Omni + KIT SOLAR.	2,00	944,33 €	1.888,66 €
UT	Quota anual per comptador	1172,00	4,20 €	4.924,37 €
UT	Quota anual per la plataforma	1,00	84,03 €	84,03 €
UT	Quota d'alta sensor Plataforma IoT	1172,00	2,52 €	2.954,62 €
Total				9.851,68 €
			TOTAL PEM	130.505,29 €
DESPESES GENERALS			13%	16.965,69 €
BENEFICI INDUSTRIAL			6%	7.830,32 €
			SUBTOTAL	155.301,30 €
			21%	32.613,27 €
TOTAL PEC				187.914,57€

El Pressupost d'Execució Material ascendeix a la quantitat de **CENT CINQUANTA-CINC MIL TRES-CENTS UN EUROS AMB TRENTA CÈNTIMS (155.301,30€)**.

El Pressupost d'Execució per contracta, IVA exclòs, ascendeix a la quantitat de **CENT VUITANTA-SET MIL NOU-CENTS CATORZE EUROS AMB CINQUANTA-SET CÈNTIMS (187.914,57€)**.



Torres de Segre, a la data de la signatura electrònica.

L'arquitecta municipal, Patricia Palau Sabaté.

