

PROJECTE PER LA IMPLANTACIÓ DE COMPTADORS DE TELELECTURA AL MUNICIPI DE SANT PERE DE RIUDEBITLLES



DOCUMENTS

- 1 · MEMÒRIA I ANNEXOS
- 2 · PLÀNOLS
- 3 · PLEC DE PRESCRIPCIONS
- 4 · PRESSUPOST

PROMOTOR

Ajuntament de Sant
Pere de Riudebitlles

CONSULTOR

AVENTEC, SL

AUTORS

Adirà Salvans Torras
Enginyer de Sistemes TIC

DATA

Febrer del 2026

PEM

158.680,05

DOCUMENT NÚM.

1

MEMÒRIA I ANNEXOS

MEMÒRIA



ÍNDEX

1.	ANTECEDENTS	1
2.	OBJECTE	1
3.	ÀMBIT DEL PROJECTE	1
4.	AGENTS DEL PROJECTE	2
4.1.	Promotor.....	2
4.2.	Redactor	2
5.	DADES DE PARTIDA	2
6.	ESTAT ACTUAL I PROBLEMÀTICA A RESOLDRE	3
7.	DADES GENERALS DEL SISTEMA D'ABASTAMENT	3
8.	ACTUACIONS PROJECTADES	4
8.1.	Comptadors d'abonats.....	5
8.1.1.	Situació actual	5
8.1.2.	Objectius de la Telelectura.....	5
8.1.3.	Característiques dels comptadors	5
8.1.4.	Comptadors proposats	6
8.2.	Xarxa de comunicació	7
8.2.1.	Estudi previ de comunicacions.....	7
8.2.2.	Sistema proposat	7
8.2.3.	Gateways i antenes LoRaWAN	9
8.3.	Implantació de plataforma software.....	10
8.3.1.	Gestió de les comunicacions LoRaWAN	11
8.3.2.	Mòdul de gestió dels comptadors de telelectura	12
9.	DESCRIPCIÓ DE LES OBRES	13
9.1.	Instal·lació de gateways.....	13
9.2.	Instal·lació de comptadors d'abonats	14
9.3.	Software de gestió	14
10.	AFECCIONS A LA LLERA PÚBLICA	15
11.	BÉNS I SERVEIS AFECTATS	15
12.	INUNDABILITAT	15
13.	SEGURETAT I SALUT	16

E_25_148_PR_Memòria



14.	GESTIÓ DE RESIDUS	16
15.	CONTROL DE QUALITAT	16
16.	TERMINI D'EXECUCIÓ	17
17.	VALORACIÓ ECONÒMICA	17
17.1.	Pressupost per a coneixement de l'administració	17
18.	CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA	18
19.	DOCUMENTS QUE INTEGREN EL PROJECTE	18
20.	CONCLUSIONS	19

ÍNDEX DE FIGURES

Figura 1:	Ubicació de Sant Pere de Riudebitlles	2
Figura 2:	Esquema vertical actual. Font: Pla director d'abastament, 2023.	4
Figura 3:	Arquitectura sistema de comunicació xarxa LoRaWAN	9
Figura 4:	Antena LoRaWAN	10
Figura 5:	Gateway LoRaWAN	10
Figura 6:	Mapa de cobertura LoRaWAN	14
Figura 7:	Zonificació ENPE, PEIN i Xarxa2000	15
Figura 8:	Zones inundables per T10 i T100	16

ÍNDEX DE TAULES

Taula 1:	Nombre d'abonats segons tipus de contracte l'any 2025. Font: Ajuntament de Sant Pere de Riudebitlles.....	3
Taula 2:	Inventari de gateways a instal·lar.	13

1. ANTECEDENTS

L'ajuntament de Sant Pere de Riudebitlles contracta a AVENTEC la realització d'un projecte per la implantació de telelectura a la xarxa d'abastament del municipi.

El propi municipi és responsable de la gestió del subministrament d'aigua potable a través de la xarxa d'abastament municipal. Aquesta xarxa s'abasteix únicament de l'aqüífer subterrani Anoia-Gaià i no existeix cap connexió en alta a sistemes de subministrament aliens.

Actualment, el municipi no disposa de sistema de telelectura de comptadors. Per tal de millorar el control i el rendiment del sistema, l'Ajuntament de Sant Pere de Riudebitlles va redactar l'any 2023 el *Pla director d'abastament d'aigua potable*, amb l'objectiu de realitzar un inventari de la xarxa de subministrament del municipi i definir les actuacions necessàries per a adequar la xarxa d'abastament d'aigua a les necessitats actuals i futures. Una de les propostes d'actuació d'aquest pla consisteix en la instal·lació de comptadors de telelectura.

2. OBJECTE

El present document té per objecte definir i valorar les actuacions necessàries per a la implantació de la telelectura al municipi de Sant Pere de Riudebitlles, comarca de l'Alt Penedès.

La telelectura consisteix d'un sistema per llegir remotament les lectures dels comptadors d'aigua, mitjançant una xarxa de comunicació i, posteriorment, el tractament i visualització de dades del sistema a través d'una aplicació final.

En primer lloc, s'han d'escollir els comptadors a implementar, tenint en compte tant les característiques hidràuliques i l'ús, com les característiques tecnològiques.

Per tal de llegir remotament les dades dels comptadors és essencial escollir la xarxa de comunicació òptima pel sistema, tenint en compte aspectes clau com la quantitat de dades a transmetre i la zona on s'implementa el sistema, essent l'orografia del territori un factor determinant.

La telelectura dels comptadors d'aigua potable afavoreix en l'optimització i el control del rendiment hidràulic de l'abastament.

3. ÀMBIT DEL PROJECTE

Les actuacions es desenvoluparan al terme municipal de Sant Pere de Riudebitlles, situat a la comarca de l'Alt Penedès, província de Barcelona. Limita al nord amb Mediona i Cabrera d'Anoia, al sud-est amb Torrelavit i a l'Oest amb Sant Quintí de Mediona.

El projecte també inclou actuació al carrer de Can Bassó del municipi de Torrelavit al qual se li subministra aigua potable.

Sant Pere té una extensió de 5,4 km² i es troba a una altitud de +246 m.s.n.m. Segons el cens de l'any 2024 el municipi té una població de 2.497 habitants.

E_25_148_PR_Memòria

La principal via de comunicació per accedir al municipi és la carretera C-15 que passa per l'oest del municipi.

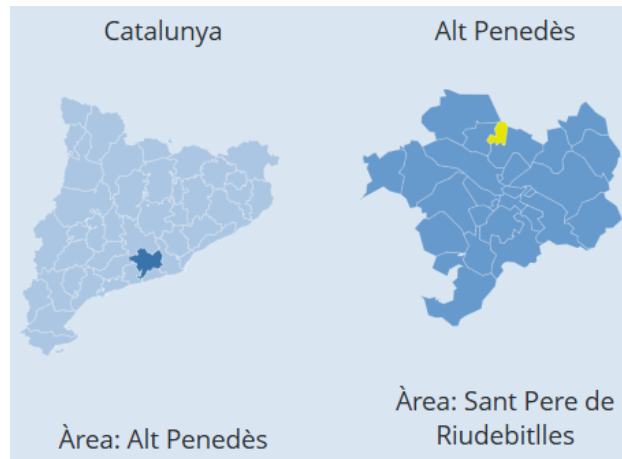


Figura 1: Ubicació de Sant Pere de Riudebitlles

4. AGENTS DEL PROJECTE

4.1. Promotor

Ajuntament de Sant Pere de Riudebitlles

NIF	P0823200A
Adreça	Plaça de les Eres, 1
Municipi	08776 Sant Pere de Riudebitlles

4.2. Redactor

AVENTEC AIGÜES VIC ENGINYERIA I TECNOLOGIA SL

NIF	B10721355
Adreça	Carrer Bisbe Morgades, 46, Entresol 2
Municipi	08500 Vic
Tècnic redactor	Adrià Salvans Torras – Enginyer de Sistemes TIC

5. DADES DE PARTIDA

La informació consultada per a la redacció del present estudi és la següent:

INFORMACIÓ MUNICIPAL

- Població actual (2024): 2.497 habitants.
- Densitat de població (2024): 462,41 hab/km²

PROJECTES PREVIS

E_25_148_PR_Memòria

- Pla director d'abastament d'aigua potable de Sant Pere de Riudebitlles

ALTRA INFORMACIÓ CEDIDA PER L'AJUNTAMENT

- Informe de resultats de la Font del C. Nou
- Esquema altimètric Sant Pere de Riudebitlles

CARTOGRAFIA I TOPOGRAFIA

- Cartogràfics a escala 1:5.000 de l'ICGC.
- Ortofotomapes a escala 1:2.500 de l'ICGC.
- Plànols propis de l'Ajuntament.

OBJECTIUS DE QUALITAT

- RD 3/2023, de 10 de gener, pel qual s'estableixen els criteris tècnic-sanitaris de la qualitat d'aigua de consum, el seu control i subministrament.

6. ESTAT ACTUAL I PROBLEMÀTICA A RESOLDRE

Actualment, el municipi de Sant Pere de Riudebitlles no disposa de sistema de telelectura de comptadors que permeti tenir un control i monitoratge mitjançant l'anàlisi de dades.

A causa de la importància creixent d'una gestió eficient i sostenible dels recursos hídrics, es considera essencial la implantació de tecnologies que permetin optimitzar el consum d'aigua i millorar significativament el rendiment de la xarxa de subministrament.

7. DADES GENERALS DEL SISTEMA D'ABASTAMENT

Informació de la xarxa de subministrament d'aigua del municipi de Sant Pere de Riudebitlles:

- N° d'abonats:

Abonat	Ús	Contracte
Domèstic	Normal	1.069
	Tarifa social	105
Industrial	Normal	38
	Turístics	2
	Boques d'incendi	12
Municipal	Edificis municipals	13
TOTAL		1.239

Taula 1: Nombre d'abonats segons tipus de contracte l'any 2025. Font: Ajuntament de Sant Pere de Riudebitlles.

- Origen de l'aigua subministrada: Captació subterrània de l'Aqüífer Anoia-Gaià
- Volum d'aigua subministrada (2024): 193.126 m³/any

E_25_148_PR_Memòria

- Volum d'aigua registrada (2024): 125.051 m³/any
- Volum d'aigua no registrada (2024): 68.075 m³/any
- Rendiment tècnic hidràulic de la xarxa (2024): 65%
- Dotació Subministrat: 291 l/hab dia
- Dotació Registrat: 140 l/hab dia
- Captacions:
 - o Pous: Pou de Teula (ús habitual) i Pou d'Ayona (ús esporàdic)
- Dipòsits: Sant Jeroni 1 (1000 m³) i Sant Jeroni 2 (520 m³)
- Instal·lacions de tractament: Desinfecció amb hipoclorit sòdic als dipòsits de capçalera.
- Instal·lacions d'impulsió: Dos bombaments, un a cada pou.
- Tipologia de comptadors actuals: Comptadors mecànics sense opció de telelectura.
- Xarxa municipal: 2.299 m de xarxa en alta (99% de polietilè i 1% de fosa dúctil) i 17.189 m de xarxa en baixa (76% de polietilè, 16% de fibrociment, 6% de PVC i 2% de ferro).

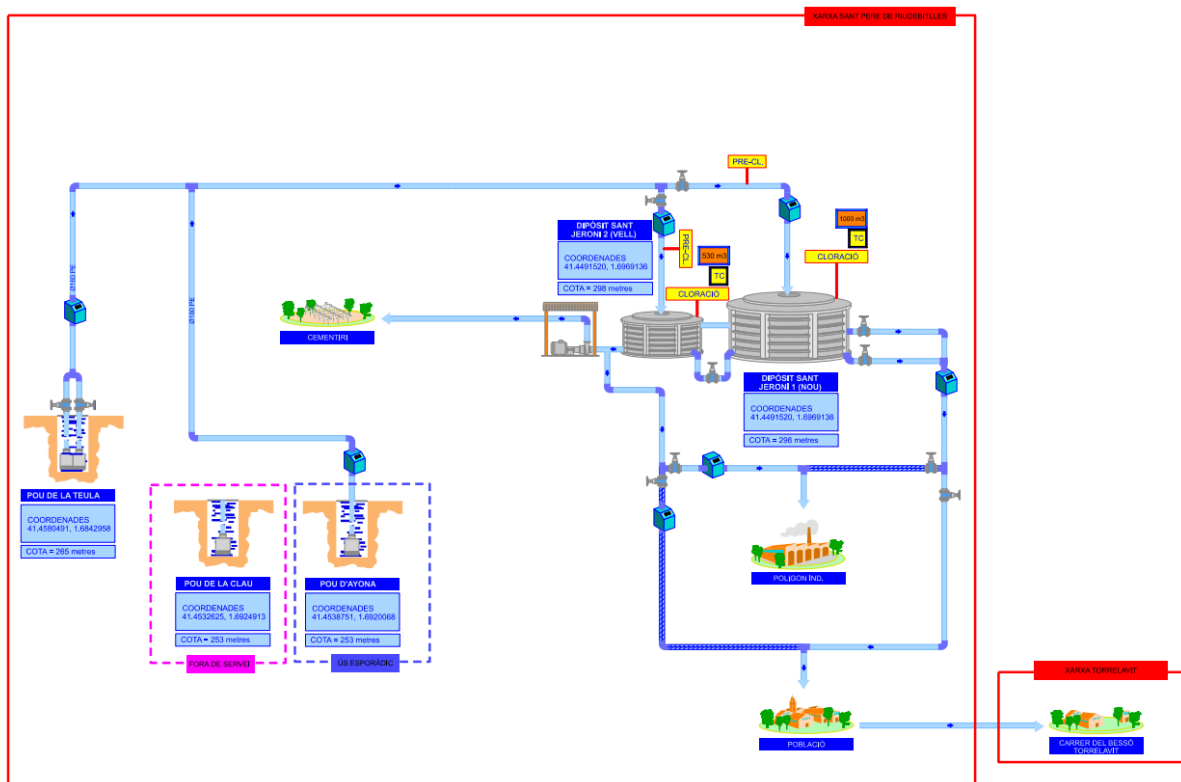


Figura 2: Esquema vertical actual. Font: Pla director d'abastament, 2023.

8. ACTUACIONS PROJECTADES

Donant resposta a la demanda feta per l'Ajuntament de Sant Pere de Riudebitlles, les actuacions projectades per la digitalització del servei d'abastament són les següents:

- Substitució dels comptadors existents per nous equips amb telelectura.
- Implantació de xarxa de comunicació LoRaWAN i instal·lació d'antenes.

- Implantació de plataforma software per la integració i gestió de dades dels sistemes de telelectura que permet el seguiment dels principals indicadors d'eficiència i visualització de dades de forma alfanumèrica i georeferenciada.

8.1. Comptadors d'abonats

8.1.1. Situació actual

Actualment, el municipi de Sant Pere de Riudebitlles disposa de 1.239 comptadors.

Es tracta de comptadors mecànics molt envellits i afectats per l'alta duresa de l'aigua municipal, fet que podria provocar lectures de consum errònies.

8.1.2. Objectius de la Telelectura

La implantació del sistema de Telelectura dels comptadors d'abonat és clau per l'optimització de la gestió de l'abastament d'aigua potable. Les millores que comporta són:

- Millora del rendiment hidràulic de la xarxa, reduint l'aigua no registrada a través de la detecció de fuites, balanços hidràulics i a la millora del comptatge al nivell de precisió i d'errors.
- Detecció de sobreconsums dels abonats.
- Millora del servei als abonats donant accés a les dades de consum i alarmes. Incentivació a un consum responsable.
- Aprofitament de la mateixa xarxa de comunicacions per implantar sensors de qualitat i quantitat, i millora del control sobre la xarxa hidràulica.
- Reducció de feines tècniques i administratives, com la facturació automàtica dels consums.

En definitiva, la implantació de la Telelectura dels comptadors d'abonat permet donar un millor servei a l'abonat, la reducció del consum d'aigua i optimitzar els recursos de l'explotació.

8.1.3. Característiques dels comptadors

A continuació, es descriuen els principals tipus de comptadors i de les tecnologies de comunicació:

Tipologies:

- Comptadors de velocitat: mesuren el cabal d'aigua en funció de la velocitat a la qual circula el flux dins del comptador.
- Comptadors volumètrics: mesuren el volum d'aigua que passa mitjançant el desplaçament d'un element mecànic.
- Comptadors ultrasònics: utilitzen ones sonores d'alta freqüència per mesurar el cabal d'aigua.

Metrologia i normativa:

Els comptadors d'aigua es fabriquen i certifiquen segons normes internacionals de metrologia que garanteixen la precisió en diferents condicions de treball:

- MID (2014/32/UE): Normativa Europea per a instruments de mesura.
- Norma ISO 4064: Estàndard internacional per a comptadors d'aigua potable.

Els comptadors es classifiquen segons la seva capacitat per mesurar correctament en diferents cabals, utilitzant quatre punts de referència:

- Q1: cabal mínim (inici del rang de mesura)
- Q2: cabal de transició
- Q3: cabal permanent
- Q4: cabal màxim

La precisió també es defineix amb la relació R o rang de mesura: $R=Q3/Q1$. Com més alt sigui el valor de R, més ampli serà el rang de cabals que el comptador pot mesurar amb precisió.

Tecnologia de comunicació: existeixen diverses arquitectures per a transmetre les dades del comptador fins al sistema de gestió.

- Individual o integrat: cada comptador porta el mòdul de comunicació integrat i envia les dades directament a un concentrador.
- Mòdul deportat o clip-on: el comptador disposa d'un mòdul de comunicació extern que s'instal·la fora del comptador. Aquest mòdul converteix les dades de mesura en un senyal que es transmet a la xarxa.
- Bus: el comptador es connecta mitjançant una xarxa cablejada que transporta les dades cap a un dispositiu central.
- Aplicació de manteniment: és el sistema que permet la lectura i gestió de comptadors mitjançant una aplicació mòbil o de gestió remota.

La tipologia i tecnologia de comunicació proposada pel municipi de Sant Pere de Riudebitlles és la instal·lació de **comptadors de velocitat amb mòdul clip-on**.

8.1.4. Comptadors proposats

Per tal d'escollir els comptadors més adequats és necessari tenir en compte la duresa de l'aigua municipal, aspectes hidràulics, característiques de la instal·lació i tecnologia de comunicació disponible (Apartat 8.2 Xarxa de comunicació).

La ubicació del comptador és clau per una bona comunicació. Ubicacions molt tancades, amb obstacles, interiors amb parets gruixudes i sota terra, etc. poden causar dificultats en les comunicacions.

Aquest projecte preveu la substitució de 1.116 comptadors DN13 existents al municipi. Es contempla la renovació de la totalitat dels comptadors domèstics, amb l'excepció dels situats al nucli central del municipi, atès que en aquest sector la canonada principal és de fibrociment, constituint un punt vulnerable de la xarxa. La substitució dels comptadors d'aquesta zona es durà a terme de manera coordinada amb les futures obres de reurbanització previstes.

S'utilitzarà un únic model de comptadora per tots els abonats amb l'objectiu de disposar d'una instal·lació homogènia, facilitant així el manteniment d'aquesta.

Els comptadors emprats compliran amb els requisits següents:

- Comptador de velocitat, amb sistema de raig únic. Esfera orientable 350° i inclinada 45°.
- Diàmetre nominal DN13.
- Rosques d'entrada i sortida 7/8" – 3/4"
- Longitud del comptador 115 mm.
- Precisió mínima R 250.
- Certificat de la Directiva MID i OIML R49.
- Cabal màxim Q₄: 3,125 m³/h, cabal nominal Q₃: 2,5 m³/h, cabal de transició Q₂: 16 l/h, cabal mínim Q₁: 10 l/h.
- Pèrdua de càrrega a Q₃: 0,6 bar.
- Pressió nominal 16 bar.
- Incorpora mòdul de comunicació clip-on amb el protocol de comunicació LoRaWAN.
- Enviament diari de les següents dades: totalitzador del comptador, consums horaris (24h) i les alarmes de nivell de bateria, manipulació física del comptador, manipulació electromagnètica i dessincronització del mòdul de comunicació.
- Bateria de comptador / mòdul de comunicació amb duració mínima de 12 anys.
- Es requereix el decoder de les trames LoRaWAN degudament especificat.
- Es requereix les claus dels dispositius LoRaWAN, DEVUI i APPKEY, per la configuració dels dispositius en el servei de comunicacions.
- Es requereix Interface i app mòbil per configuració dels mòduls de comunicació.

8.2. Xarxa de comunicació

Per garantir una captació de dades eficient i fiable dels comptadors d'abonat, és necessari dimensionar una xarxa de comunicacions òptima que cobreixi tot el territori prèviament definit.

Actualment, les principals tecnologies de comunicació utilitzades per a aquest tipus d'aplicacions són **NB-IoT** (*Narrowband IoT*) i **LoRaWAN** (*Long Range Wide Area Network*), especialment en aquelles situacions en què es requereix una baixa potència, un llarg abast i un ús eficient de l'ample de banda.

8.2.1. Estudi previ de comunicacions

S'ha realitzat un estudi per analitzar el desplegament d'una xarxa LoRaWAN (Annex 1 – Estudi de cobertura). És necessari analitzar les ubicacions potencials per a *gateways*, amb l'objectiu de maximitzar la cobertura del territori i garantir la recepció de dades dels comptadors.

8.2.2. Sistema proposat

La tecnologia de comunicacions escollida pel municipi de Sant Pere de Riudebitlles és el LoRaWAN pels avantatges que comporta.

LoRaWAN és una tecnologia de comunicació sense fil dissenyada específicament per connectar dispositius d'Internet de les coses (IoT) que requereixen una cobertura extensa, baix consum d'energia i llarga durada de la bateria.

Les característiques de la tecnologia són:

- **Modulació LoRa:** LoRaWAN utilitza una tècnica de modulació anomenada "LoRa" (Long Range), que permet una comunicació de llarg abast i alta penetració en estructures urbanes i rurals. La modulació LoRa és capaç de detectar senyals febles i és resistent a interferències i soroll.
- **Espectre no llicenciat:** opera en freqüències no llicenciades, com les bandes ISM (Industrial, Scientific and Medical), cosa que significa que no cal adquirir llicències costoses per utilitzar la tecnologia. Això facilita la implementació i expansió de xarxes LoRaWAN.
- **Topologia d'estrella invertida:** LoRaWAN utilitza una topologia de xarxa d'estrella invertida, on múltiples dispositius finals (nodes, per exemple els comptadors) es comuniquen amb una o diverses estacions base (gateways). Les gateways retransmeten els missatges entre els nodes i els servidors de xarxa.
- **Classes de dispositius:** els dispositius LoRaWAN es divideixen en 3 classes en funció de les capacitats de comunicació i consum d'energia:
 - Classe A: els dispositius tenen un consum més baix i només poden rebre dades en intervals específics després d'enviar informació.
 - Classe B: a més de les capacitats de la Classe A, aquests dispositius poden rebre dades en moments programats.
 - Classe C: aquests dispositius tenen un consum d'energia més alt, però poden rebre dades en qualsevol moment, cosa que els fa ideals per a aplicacions que requereixen una baixa latència.
- **Seguretat i encriptació:** LoRaWAN utilitza protocols de seguretat per garantir la confidencialitat i integritat de les dades transmises. Utilitza xifratge d'extrem a extrem i autenticació de dispositius per protegir la comunicació.
- **Gestió de xarxes:** els servidors de xarxa LoRaWAN s'encarreguen de l'administració de la xarxa, inclosa la gestió de dispositius, l'assignació de claus de seguretat i la gestió de l'encaminament de missatges.
- **Flexibilitat d'aplicacions:** tecnologia molt transversal que s'adapta a una gran varietat d'aplicacions, com la Telelectura de comptadors d'aigua, mesura de la qualitat de l'aigua, monitoratge ambiental, agricultura intel·ligent, seguiment d'actius, ciutats intel·ligents, entre d'altres, per la seva capacitat per connectar dispositius distribuïts en grans àrees.

En definitiva, LoRaWAN és una tecnologia sense fils que permet la connectivitat eficient i de llarg abast per a dispositius IoT, amb un enfocament a l'estalvi d'energia, cobertura extensa i seguretat de dades.

Arquitectura de la xarxa LoRaWAN:

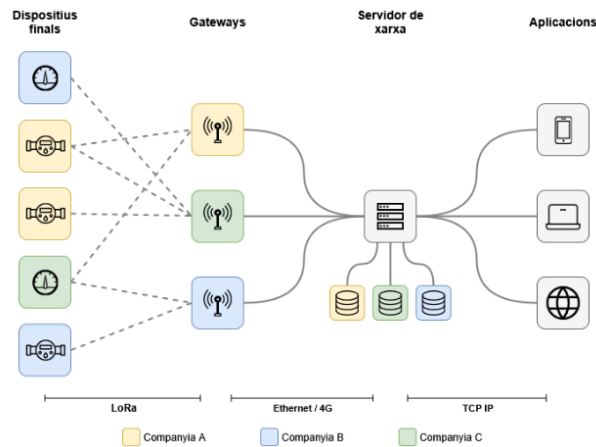


Figura 3: Arquitectura sistema de comunicació xarxa LoRaWAN

- **Nodes:** Dispositius finals (comptadors), que registren el consum i emeten les dades.
- **Gateways:** Infraestructura de comunicació que transporta la informació fins al servidor final. Per a una correcta captura de dades dels comptadors d'abonat, és necessari dimensionar una xarxa de comunicacions òptima que abasti tota l'àrea del municipi, o en aquest cas, del nucli urbà.
 - Dins la xarxa, les *gateways* són els dispositius que, repartides en punts estratègics del territori, permeten llegir les dades que emeten els dispositius finals a través de la banda certificada 868 MHz i enviar-les al servidor de xarxa mitjançant comunicació *ethernet* o 4G.
- **Servidor de la xarxa:** responsable de la gestió dels dispositius, l'autenticació (OTAA/ABP), el filtratge i agregació de dades, l'ADR i l'enviament de la informació a les aplicacions finals.

8.2.3. Gateways i antenes LoRaWAN

La funció d'una gateway és la de generar la xarxa sense fils LoRaWAN per tal de donar cobertura LoRa als comptadors i que la informació que envien pugui arribar al servei de gestió de xarxa.

És recomanable que la instal·lació sigui exterior i en punts elevats del territori per afavorir una màxima cobertura i evitar interferències causades per edificis pròxims. S'ha de tenir en compte que, tot i que els models més sofisticats de gateway incorporen una petita antena interna d'aproximadament 2 dBi, la instal·lació incorporarà una antena externa de més potència.



Figura 5: Gateway LoRaWAN



Figura 4: Antena LoRaWAN

Tanmateix, per garantir un bon funcionament del sistema de comunicacions, el fabricant ha de pertànyer a la LoRa Alliance, l'associació global d'empreses que donen suport a l'estàndard obert LoRaWAN.

8.3. Implantació de plataforma software

La plataforma *software* és el conjunt d'eines per descodificar, emmagatzemar, tractar i visualitzar les dades del sistema. Les dades codificades es guardaran a una base de dades relacional i alhora es filtraran i s'exportaran a una segona base de dades, per assegurar-ne la redundància.

Per tal de donar valor a les dades, és important disposar d'una plataforma per a l'exploració i anàlisi de dades que permeti visualitzar dades de diferents orígens amb la finalitat de controlar el cicle urbà de l'aigua.

Les característiques de la plataforma són els següents:

- Plataforma software de codi obert que garanteixi el desenvolupament col·laboratiu de l'eina i el control de la solució, al llarg del temps. Es requerirà accés al repositori de GIT on hi ha publicat el codi font.
- Sense costos de llicenciament ni d'ús. La plataforma implantada no ha de tenir cap cost de llicenciament i ús d'aquesta, posterior a la implantació. Ha de permetre ser utilitzada per l'explorador sense cap cost associat.
- La plataforma software ha de ser implantada en la seva totalitat en els servidors controlats directament pel licitador. La base de dades, els processos de tractament de dades i l'aplicació, entenen els scripts i codi font instal·lats, han de ser accessibles per l'explorador, sense requerir cap actuació, permís o autorització en qualsevol forma de l'adjudicatari.
- L'aplicació ha d'estar desenvolupada amb tecnologies web. Es requereix que el frontend estigui separat del backend. L'arquitectura ha de ser de microserveis.

- Es requereix una base de dades relacional, però que ofereixi les funcionalitats i capacitats òptimes per emmagatzemar grans volums de sèries temporals. Capacitat de json-b.
- Integració amb els següents sistemes existents del Licitador:
 - Telecontrol
 - Comptadors sectorials
 - GIS
 - LIMS
 - Programa de gestió d'abonats

La integració de dades dels sistemes descrits anirà a càrrec de l'adjudicatari.

- Característiques generals:
 - Gestió d'usuaris amb rols i permisos.
 - Multi tenant. Capacitat d'integrar tenants com per exemple municipis/explotacions.
- Mòduls funcionals que ha d'incorporar la plataforma:
 - Gestió de la xarxa de comunicacions de dispositius IoT.
 - Gestió dels comptadors de Telelectura d'abonat.
 - Balanços hidràulics per sectors
 - Gestió administrativa.

8.3.1. Gestió de les comunicacions LoRaWAN

Mòdul que permet la gestió centralitzada i eficient de xarxes de comunicacions LoRaWAN, optimitzant la supervisió i administració dels dispositius connectats. Facilita la integració i l'anàlisi de dades recollides pels sensors desplegats a la xarxa.

El protocol LoRaWAN ofereix les següents característiques:

- Llarg abast
- Baix consum energètic
- Modulació Chirp Spread Spectrum (CSS)
- Tipologia de xarxa d'estrella (dispositius comuniquen a un *gateway* i cap al present mòdul software)
- Seguretat amb xifratge AES-128
- Banda de freqüència 868 MHz
- Control adaptatiu de dades ADR

El mòdul ofereix la possibilitat de gestionar l'alta i administració de dispositius, incloent-hi comptadors d'abonats i sensors, entre d'altres. Alhora, permet la monitorització dels paquets rebuts i transmesos a través de les *gateways* que conformen la xarxa.

També ofereix una col·lecció de descodificadors degudament programats segons les especificacions del fabricant de dispositius i que permeten emmagatzemar les dades en un format interpretable fàcilment.

Aquest mòdul està separat del Mòdul de la gestió de comptadors de telelectura perquè és transversal a tots els dispositius que comuniquin per la xarxa IoT: comptadors d'abonat, comptadors sectorials, sondes de qualitat de l'aigua, sensors de pressió, entre d'altres.

Funcionalitats:

- Funcionament i Gestió de la xarxa LoRaWAN: Gestió dels dispositius i gateways, control d'accés i seguretat, control de la qualitat del servei, gestió d'activació dels dispositius, enrutament, gestió de trànsit i dades, integració amb aplicacions.
- Biblioteca de descodificadors: Tots els dispositius envien les dades codificades, i es disposa d'una àmplia biblioteca de descodificadors per descodificar les trames rebudes.
- Entrega de les dades: Entrega de les dades ja descodificades, amb format intel·ligible per ser interpretades.
- Compatibilitat de dispositius i fabricants.
- Monitoratge de l'estat de la xarxa de comunicacions i detecció de possibles incidències.
- Ampliació de la cobertura: Intercomunicació entre múltiples xarxes LoRaWAN de tercers, ja esteses o futures, per tal de maximitzar la cobertura sobre el territori.

8.3.2. Mòdul de gestió dels comptadors de telelectura

Mòdul per dur a terme la gestió dels comptadors de Telelectura d'abonat. Permet integrar qualsevol marca de comptador i sistema de comunicació.

Des d'un sol mòdul es gestiona de forma homogènia els diferents sistemes de comunicació i comptadors del mercat. Ha de permetre la integració de LoRaWAN, NB-IoT i altres sistemes similars.

Funcionalitats disponibles del mòdul:

- Panell de control i supervisió general de l'explotació.
 - Mapa interactiu
 - Classificació de grans consumidors
 - Recepció de dades.
- Consulta de consums i lectures (diari o horari).
- Alarmes calculades de consum. Consum Continuat, sobre-consum, consum negatiu, consum 0, boques d'incendis. Parametrització dels llindars d'alarma. Gestió de les alarmes amb la possibilitat de canviar d'estats i afegir comentaris.
- Alarmes de dispositiu. Comptador manipulat, absència de comunicacions, bateria baixa.
- Gestió de dispositius. Connecta directament amb el programa d'abonats, en concret amb els comptadors actius. S'integra també cap als serveis de comunicació.
- Gestió de les comunicacions:
 - Control dels paquets transmesos de la xarxa IoT.
 - Mapa de cobertura dels comptadors en base a l'última lectura enviada. Gestió d'alarmes de comunicació.
 - Recepció de dades de les diferents tecnologies de telelectura.

- Generació del lot de facturació, cap al programa d'abonats per tal de facturar els consums del període en curs.
- Integració amb el programa d'abonats per disposar de les dades comercials i per permetre la facturació automàtica.
- Integració amb el GIS per extreure les dades geogràfiques dels comptadors.

9. DESCRIPCIÓ DE LES OBRES

Per a un correcte desplegament de la solució de telelectura, és necessari definir les fases de desplegament, tant de la instal·lació física de les antenes de comunicació i comptadors d'abonat, com del *software* final que gestionarà les dades de l'abastament.

Durant la implantació, serà necessari anotar amb precisió la lectura del comptador a substituir, la relació entre el número de sèrie del comptador i la direcció on s'ha instal·lat per, posteriorment, poder-ho actualitzar al programa d'abonats.

El licitador es farà càrrec dels permisos i cartelleria necessaris per executar l'obra.

9.1. Instal·lació de gateways

El primer pas consisteix en la instal·lació de les gateways que formaran la xarxa LoRaWAN. A l'Annex 1 del document es mostren els diferents escenaris d'ubicacions de les antenes, en funció de les característiques de la infraestructura existent al municipi.

Es consulta amb l'Ajuntament de Sant Pere de Riudebitlles les possibles ubicacions, el més elevat possible per garantir una millor cobertura. Sempre que sigui possible, s'haurà de disposar de connexió a la xarxa elèctrica als punts d'instal·lació, tot i que recentment han aparegut al mercat opcions autoalimentades mitjançant plaques solars.

Les ubicacions escollides amb la finalitat de donar cobertura a tot el municipi són les següents:

Nom	Propietat	Cota (m.s.n.m)	Connexió xarxa elèctrica	Col·locació d'antena
Dipòsit general	Municipal	298,5	Si	Torreta doble amb màntil i vents al costat del dipòsit
Cementiri	Municipal	310,1	Si	Màntil simple en edifici
Església	Església	246,0	No	Màntil simple en edifici
Ajuntament	Municipal	247,4	Si	Màntil simple en edifici

Taula 2: Inventari de gateways a instal·lar.

El plànol 03 es mostra el mapa de cobertura amb les antenes i gateways a les ubicacions escollides. Al plànol 04.1, 04.2 i 04.3, es detalla les instal·lacions de les antenes per a cada tipus d'ubicació proposada.



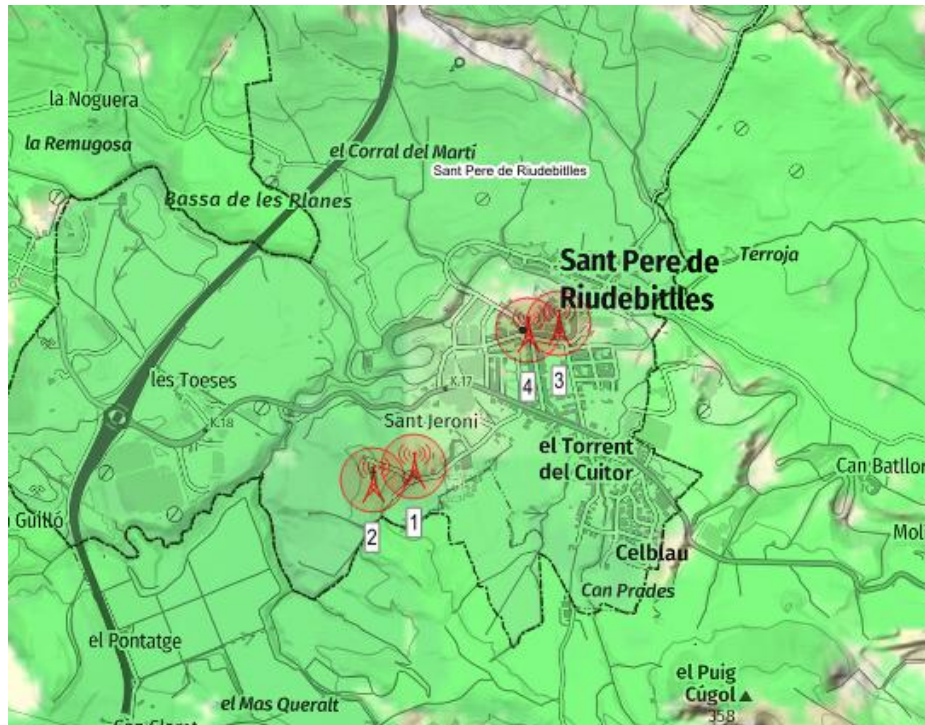


Figura 6: Mapa de cobertura LoRaWAN

9.2. Instal·lació de comptadors d'abonats

Caldrà substituir un total de 1.116 comptadors domèstics. Es contempla la renovació de la totalitat dels comptadors domèstics, amb l'excepció dels situats al nucli central del municipi. Cal tenir en compte que la major part dels comptadors a substituir no disposen de boca de vàlvula a l'exterior de l'habitatge i caldrà tallar l'aigua directament des de les vàlvules d'entrada i de sortida adjacents al comptador.

9.3. Software de gestió

El component principal del paquet de *software* de gestió és el servidor de xarxa, que actuarà com a nucli central de recepció, tractament i distribució de les dades provinents dels comptadors.

En primer lloc, caldrà crear i configurar el servidor, enllaçar-hi les gateways i tots els comptadors instal·lats. A mesura que es vagi realitzant el canvi de comptadors, s'activaran les comunicacions de forma manual.

En paral·lel, es desplegarà la plataforma d'explotació de dades, s'hi donarà accés a l'Ajuntament de Sant Pere de Riudebitlles i es programaran els diferents informes, alarmes i eines de gestió.

El sistema estarà allotjat a un entorn en núvol, que haurà de garantir el compliment de les directives de privacitat de la Unió Europea.

Finalment, es facilitarà una formació específica al personal tècnic de l'Ajuntament, orientada a l'ús de la plataforma, la interpretació de dades i les operacions bàsiques de gestió i manteniment del sistema.

10. AFECIONS A LA LLERA PÚBLICA

Les actuacions previstes no afecten cap llera pública. Tampoc interfereixen en espais ENPE (Espais Naturals de Protecció Especial), PEIN (Pla d'Espais d'Interès Natural) ni xarxa Natura 2000.

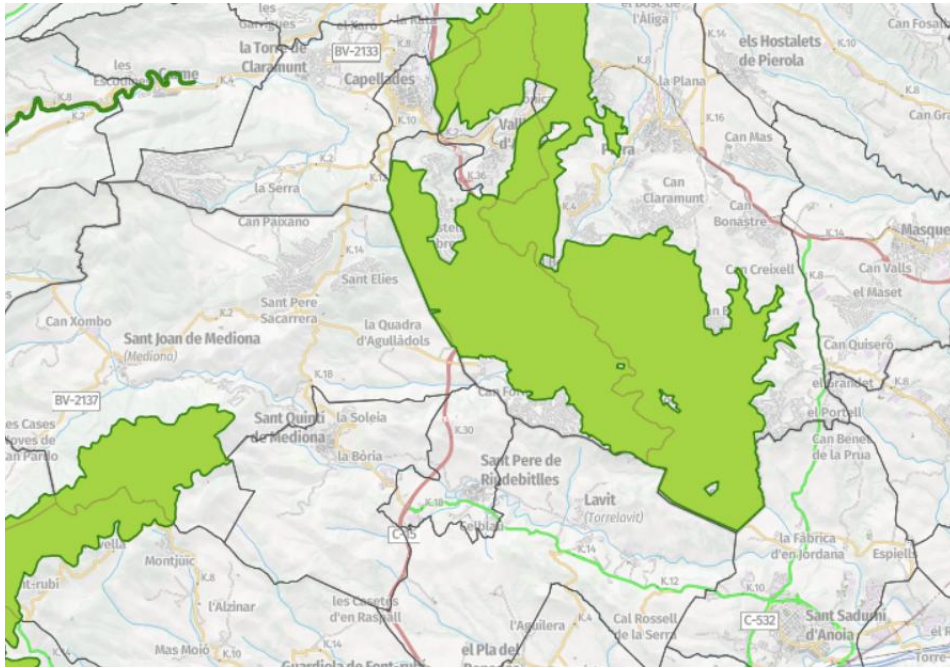


Figura 7: Zonificació ENPE, PEIN i Xarxa2000

11. BÉNS I SERVEIS AFECTATS

Les actuacions previstes afectaran parcel·les municipals, públiques i de la pròpia xarxa d'aigua potable. Per tant, no es preveuen expropiacions, ocupacions temporals ni servitud de pas.

Es preveuen afectacions directes a la pròpia xarxa d'aigua potable i en alguns casos puntuals a la xarxa elèctrica. Es preveuen talls d'aigua domiciliaris durant el període de substitució dels comptadors d'abonats.

Previ a l'inici dels canvis de comptadors serà necessari informar els abonats dels possibles talls al subministra.

12. INUNDABILITAT

A partir del visor de l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA) s'ha comprovat la inundabilitat dels àmbits d'actuació.

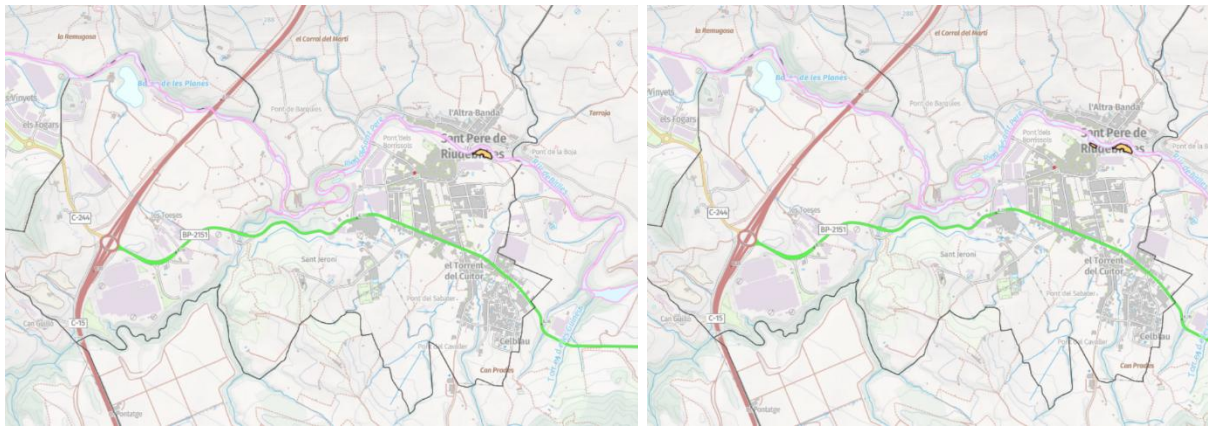


Figura 8: Zones inundables per T10 i T100

Algunes cases o indústries que es troben properes al Riu de Bitlles es troben a l'àmbit de zona inundable per T10 i T100.

13. SEGURETAT I SALUT

En compliment del Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció, es redacta i recull en el present projecte un Estudi bàsic de Seguretat i Salut, el qual s'adjunta com a Annex 3.

14. GESTIÓ DE RESIDUS

Durant les actuacions proposades es generaran una petita quantitat de residus, bàsicament els comptadors que caldrà retirar i l'emalatge dels nous comptadors. Aquests residus hauran de ser gestionats correctament amb la finalitat de minimitzar qualsevol impacte sobre l'entorn.

Segons l'article 4 del RD 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició, en l'Estudi de Gestió de Residus (veure Annex 2) s'ha de descriure el seguiment i el control dels residus generats i s'ha d'estimar el seu volum.

En aquest cas cal destacar que el pressupost corresponent a la gestió de residus està inclòs dins les partides d'obra.

15. CONTROL DE QUALITAT

D'acord amb la normativa vigent, el projecte incorpora el Pla de Control de Qualitat per a l'execució de les actuacions (veure Annex 6).

En aquest cas, s'estima que el control de qualitat no superarà l'1% del pressupost i es considera inclòs en el pressupost de les obres.

Cal tenir en compte que els materials, productes i equips projectats han de seguir els criteris següents:

- Durabilitat i rendiment màxims per optimitzar la vida útil de les instal·lacions.
- Compatibilitat amb les instal·lacions existents.

16. TERMINI D'EXECUCIÓ

El termini d'execució estimat per la realització de l'obra d'aquest projecte és de 5 mesos (veure Annex 2). El programa de treball el farà l'empresa adjudicatària i haurà d'estar aprovat pel Director d'Obra i el Coordinador de Seguretat i Salut.

17. VALORACIÓ ECONÒMICA

El Pressupost d'Execució Material puja la quantitat de **158.680,05 €** (CENT CINQUANTA-VUIT MIL SIS-CENTS VUITANTA EUROS amb CINC CÈNTIMS).

El Pressupost d'Execució per Contracte s'obté incrementant el valor anterior un 13% de despeses generals i un 6% de benefici industrial, això suma la quantitat de 188.829,26 € (PEC abans d'IVA). Aplicant el 21% d'IVA resulta la quantitat de **228.483,40 €** IVA inclòs (DOS-CENTS VINT-I-VUIT MIL QUATRE-CENTS VUITANTA-TRES EUROS amb QUARANTA CÈNTIMS).

17.1. Pressupost per a coneixement de l'administració

El pressupost detallat per a coneixement de l'administració és el següent:

Implantació de telelectura Sant Pere de Riudebitlles			
RESUM GENERAL DEL PRESSUPOST			
01	Implantació xarxa de comunicacions LoRaWAN	8,68%	13.770,80
02	Substitució de comptador	80,53%	127.780,00
03	Plataforma d'integració i explotació de dades	9,53%	15.129,25
SS	Seguretat i Salut	1,26%	2.000,00
PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL			158.680,05
	Despeses generals	13,00%	20.628,41
	Benefici industrial	6,00%	9.520,80
	Suma		188.829,26
	IVA	21,00%	39.654,14
PRESSUPOST BASE DE LICITACIÓ			228.483,40
HONORARIS DIRECCIÓ D'OBRA		2,00%	3.173,60
	Deduccions o increments (obra oficial, reforma, etc)	0,00%	0,00
	Suma		3.173,60
	IVA	21,00%	666,46
			3.840,06
COORDINACIÓ DE SEGURETAT I SALUT		1,50%	2.380,20
	Deduccions o increments (obra oficial, reforma, etc)	0,00%	0,00
	Suma		2.380,20
	IVA	21,00%	499,84
			2.880,04
HONORARIS			6.720,10
PRESSUPOST LÍQUID			235.203,50

E_25_148_PR_Memòria



18. CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA

D'acord amb la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de contractes del sector públic, per la qual es transposen a l'ordenament jurídic espanyol les directives del Parlament Europeu i del Consell 2014/23/UE i 2014/24/UE, de 26 de febrer de 2014, s'indica que pels contractes d'obres amb un valor PEC sense IVA igual o superior a 500.000 € és requisit indispensable que l'empresari estigui classificat degudament com a contractista d'obres dels poders adjudicadors. Per a aquests contractes, la classificació de l'empresari en el grup o subgrup que correspongui en funció de l'objecte del contracte, amb una categoria igual o superior a la que exigeix el contracte, acredita les seves condicions de solvència per poder contractar.

En aquest cas, com que l'import PEC sense IVA de les actuacions descrites és inferior a 500.000 € no s'exigeix classificació.

19. DOCUMENTS QUE INTEGREN EL PROJECTE

El projecte està integrat pels documents següents:

- Document núm. 1 – Memòria i Annexos
 - o Memòria
 - o Annex 1. Estudi de cobertura
 - o Annex 2. Planificació de l'obra
 - o Annex 3. Estudi de Seguretat i Salut
 - o Annex 4. Estudi de gestió de residus
 - o Annex 5. Control de qualitat
 - o Annex 6. Justificació de preus
 - o Annex 7. Fitxes tècniques
- Document núm. 2 – Plànols
 - o 01. Situació i emplaçament
 - o 02. Xarxa existent – Xarxa generals
 - o 03. Cobertura i ubicació antenes
 - o 04. Detalls Antena
 - 04.01. Col·locació antena a en torreta doble, màstil i vents
 - 04.02. Col·locació antena a paret d'obra
 - 04.03. Col·locació antena a paret d'obra amb placa solar
 - o 05. Detalls escomesa
 - 05.01. Escomesa comptador individual
 - 05.01. Escomesa bateria de comptadors
- Document núm. 3 – Plec de condicions
 - o Plec de condicions administratives, econòmiques i facultatives
 - o Plec de condicions tècniques
- Document núm. 4 – Amidaments i pressupost
 - o Amidament

- Quadre de preus 1
- Quadre de preus 2
- Pressupost
- Resum de pressupost

20. CONCLUSIONS

Amb la solució proposada s'inverteix en la millora de l'eficiència i l'estalvi d'aigua d'abastament al municipi de Sant Pere de Riudebitlles. L'estudi inclou la instal·lació de comptadors de telelectura digitalitzats, la instal·lació per la comunicació LoRaWAN i la implementació de la plataforma. Afavorint així a l'estalvi de recursos hídrics, el control eficient de la xarxa i, en definitiva, una millora en el servei ofert als habitants del municipi.

Vic, febrer de 2026

Adrià Salvans Torras

Enginyer de Sistemes TIC

ANNEX 1

ESTUDI DE COBERTURA



ÍNDEX

1.	OBJECTE	2
2.	DETALL UBICACIONS	2
2.1.	Dipòsit general	2
2.2.	Polígon: Cartonajes Penedès	3
2.3.	Carrer de Joan Altet	3
2.4.	Ajuntament de Sant Pere de Riudebitlles	4
2.5.	Carrer Moises Broggi.....	4
2.6.	Pavelló municipal	5
2.7.	Església	5
2.8.	Cementiri	6
3.	MAPA GENERAL	7

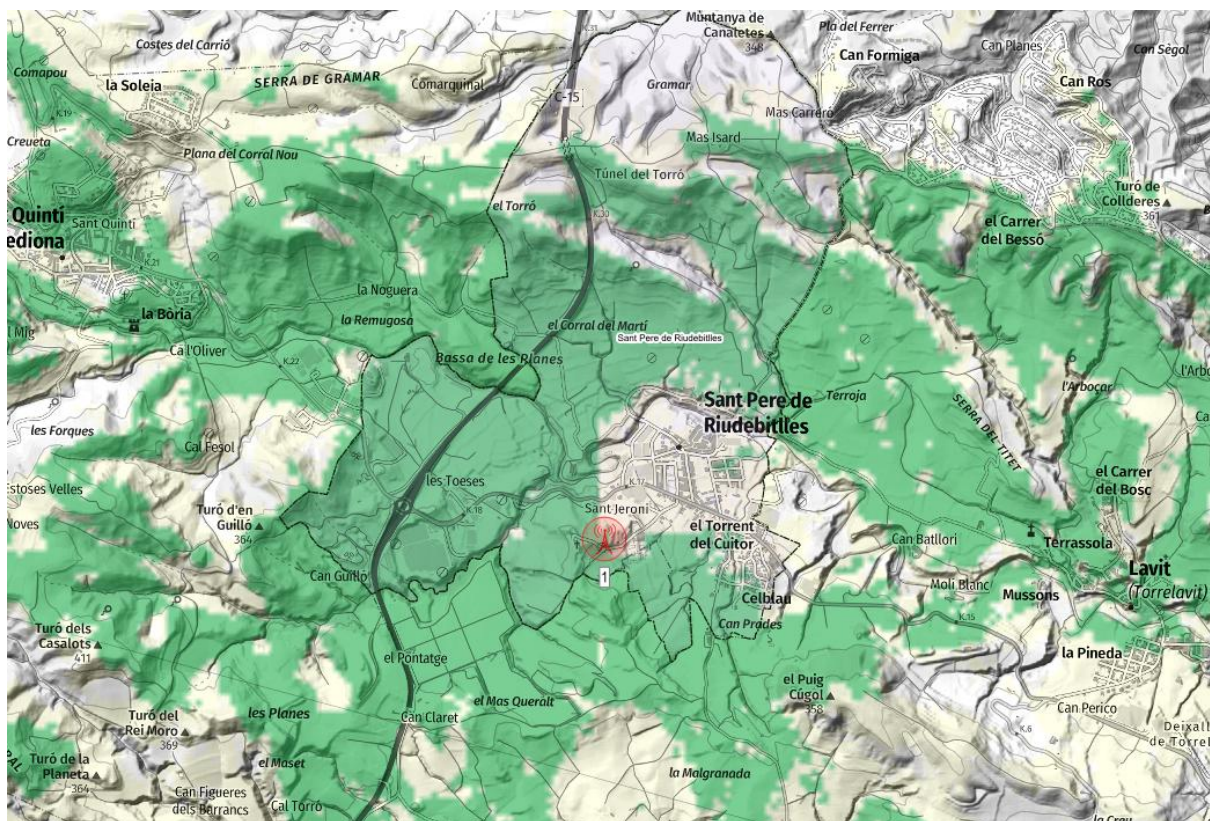
1. OBJECTE

L'objecte del present annex és definir les ubicacions on s'instal·laran les gateways que formaran la xarxa LoRaWAN al municipi de Sant Pere de Riudebitlles.

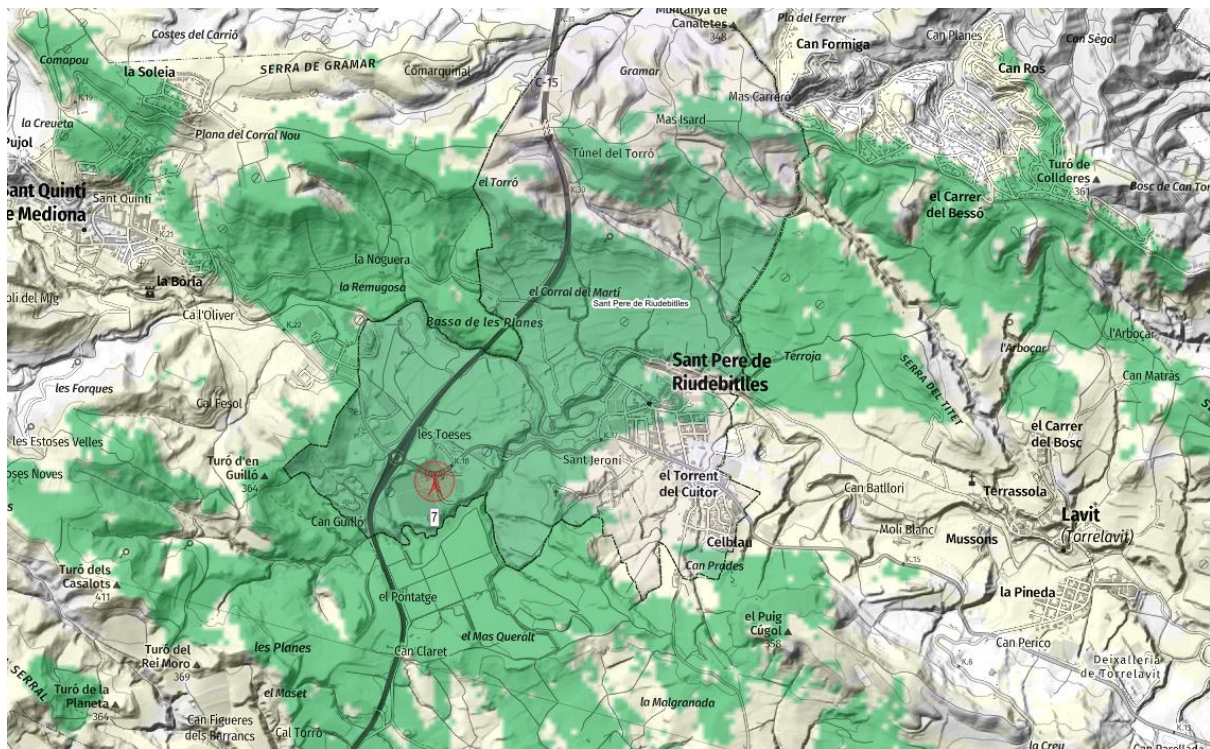
Els valors es calculen per un radi de 5 km i ajustant els paràmetres per definir una antena de 6 dB i un llindar de qualitat de 75 sobre 100.

2. DETALL UBICACIONS

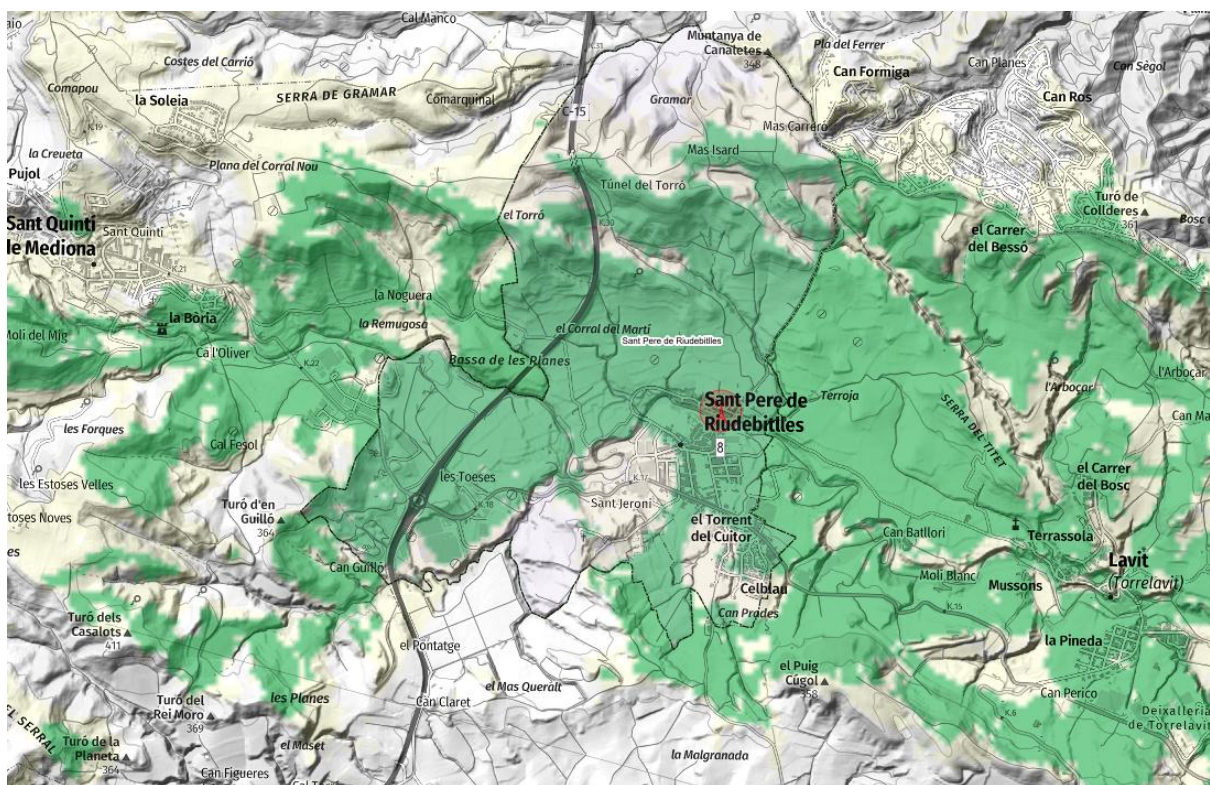
2.1. Dipòsit general



2.2. Polígon: Cartonajes Penedès

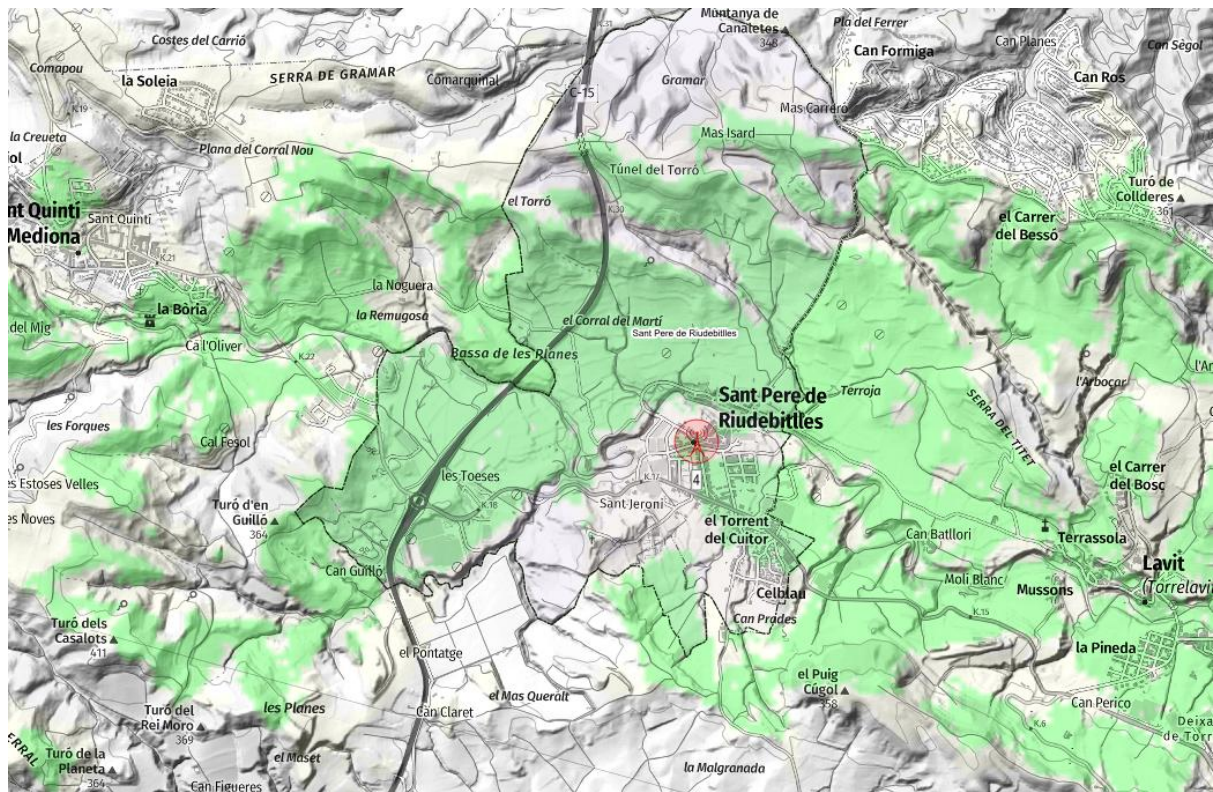


2.3. Carrer de Joan Altet

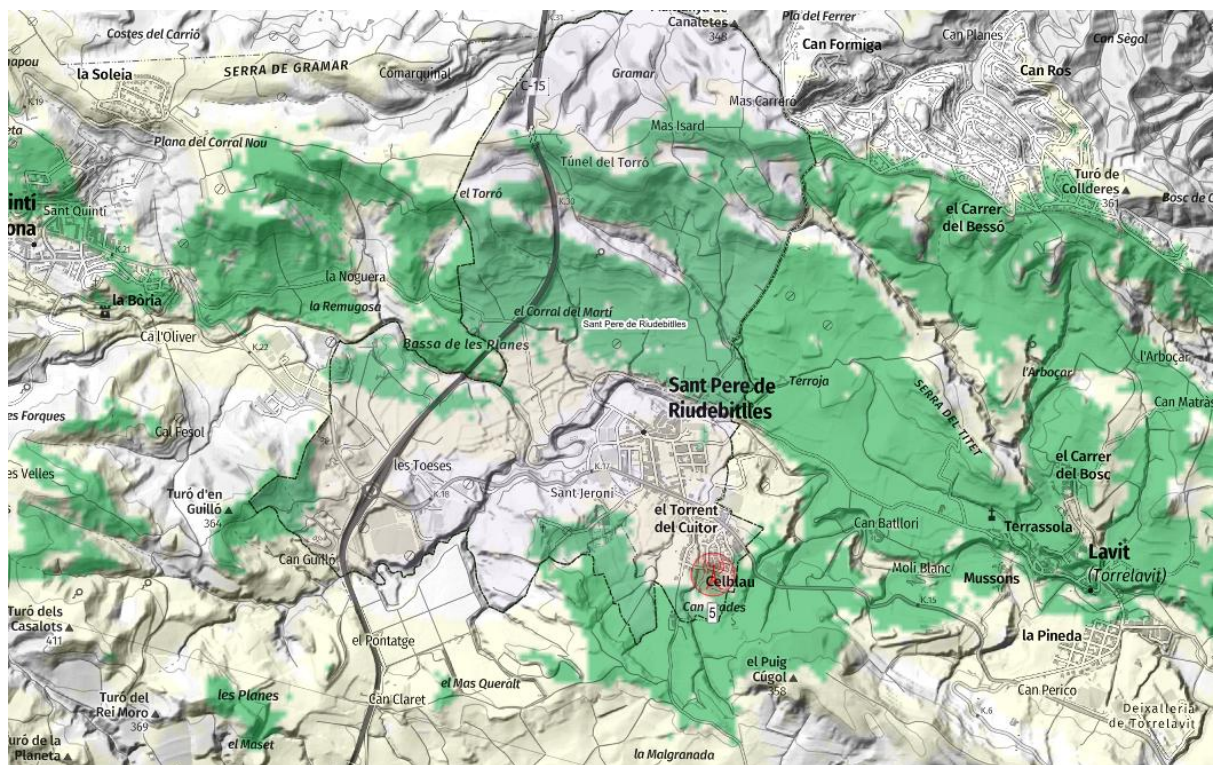


E_25_148 Annex 1. Estudi de cobertura_v1

2.4. Ajuntament de Sant Pere de Riudebitlles

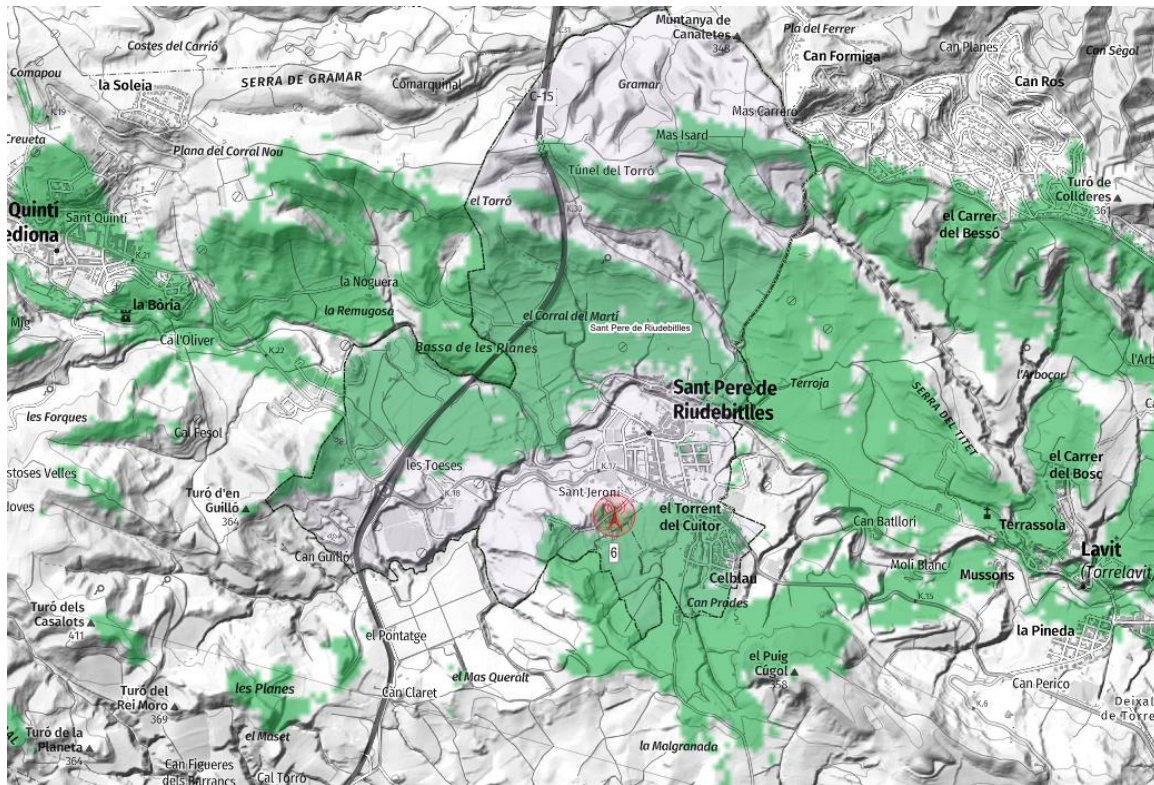


2.5. Carrer Moises Broggi

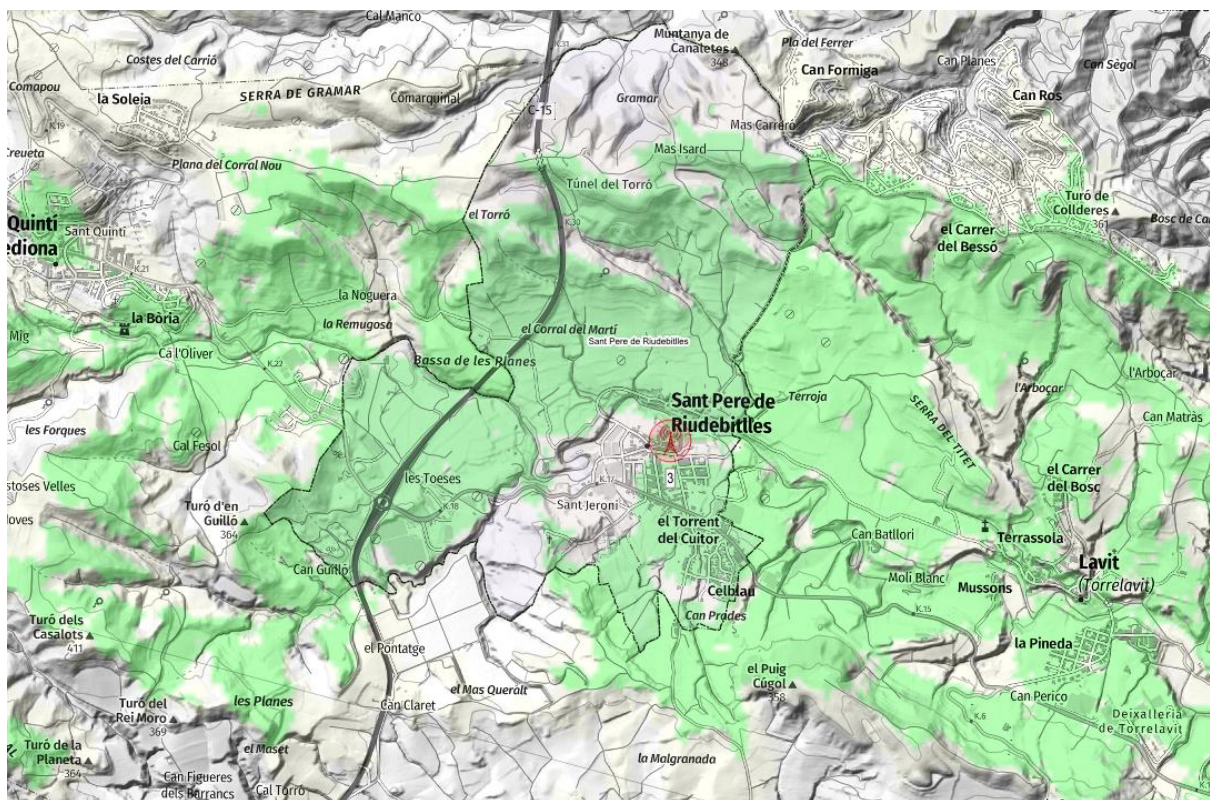


E_25_148 Annex 1. Estudi de cobertura_v1

2.6. Pavelló municipal

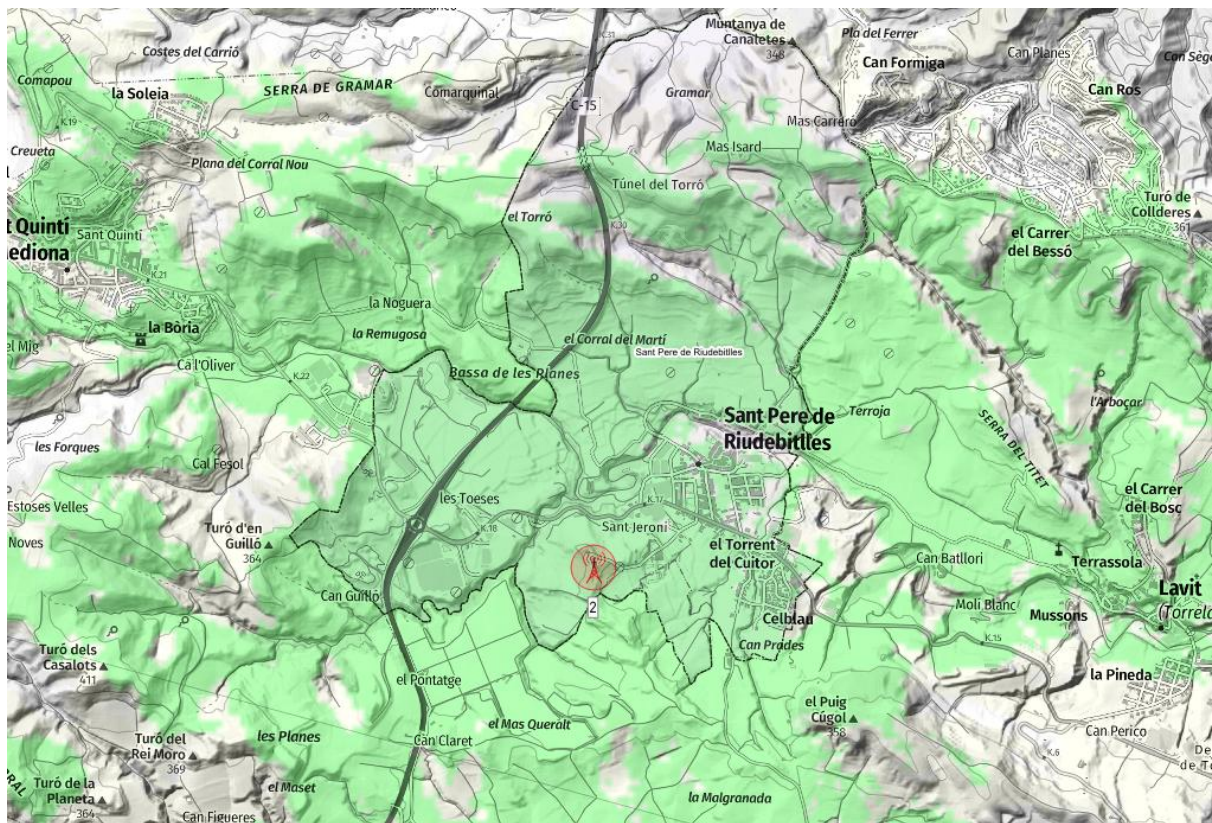


2.7. Església



E_25_148 Annex 1. Estudi de cobertura_v1

2.8. Cementiri

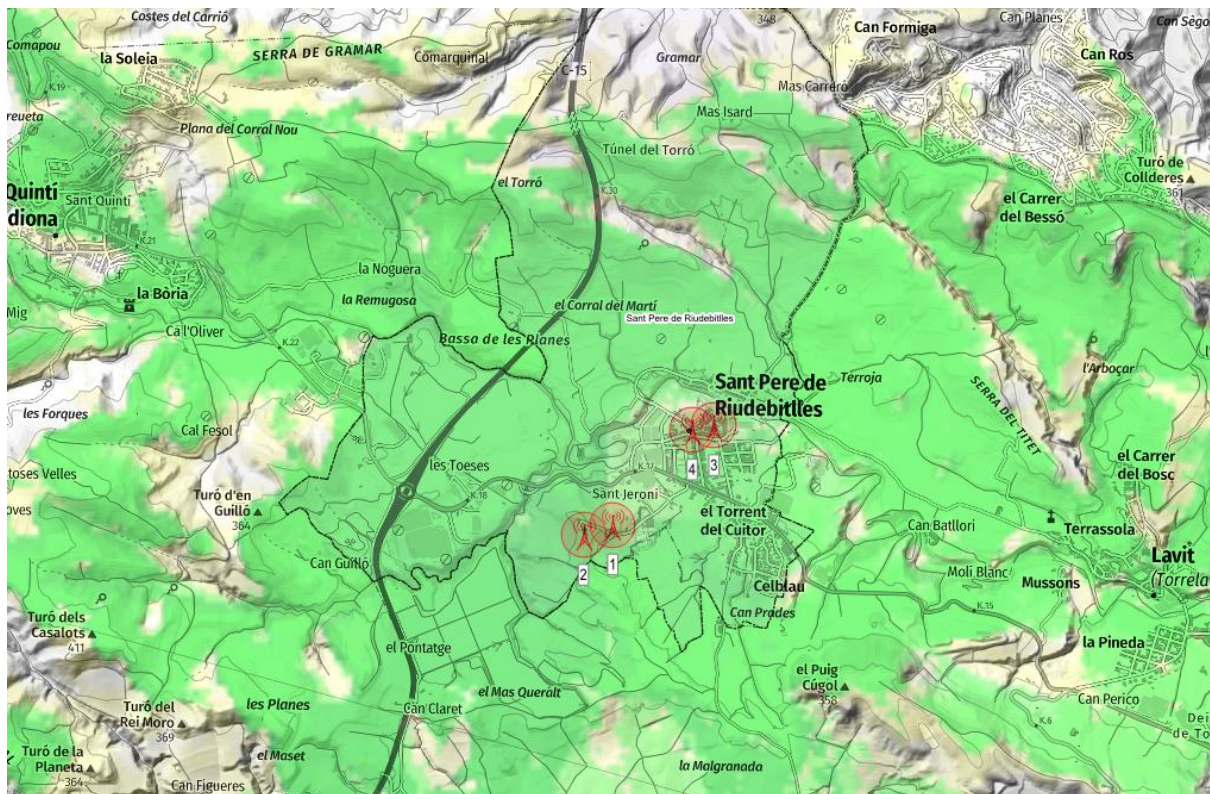


E_25_148 Annex 1. Estudi de cobertura_v1

3. MAPA GENERAL

D'acord amb l'experiència en desplegament de xarxes LoRaWAN de la qual disposem, qualsevol xarxa ha de disposar com a mínim de dues *gateways*. A partir d'aquesta premissa, segons l'orografia o la concentració dels dispositius a llegir, serà necessari incrementar-ne la quantitat per millorar la cobertura de la xarxa.

En el cas que ens ocupa, cal destacar que l'orografia i distribució de les urbanitzacions és complexa i, en conseqüència, cal desplegar una xarxa LoRaWAN reforçada. Es proposa la instal·lació de quatre gateways LoRa instal·lades al Dipòsit general, el cementiri, a l'Ajuntament i a l'església de Sant Pere de Riudebitlles.



A més a més, en cas que en un futur sigui necessari, es proposa el Carrer Moises Broggi, situat al sud-est del municipi, per reforçar la xarxa de comunicació.

ANNEX 2

PLANIFICACIÓ DE L'OBRA



ÍNDEX

1. OBJECTE	2
2. CARACTERÍSTIQUES DE L'OBRA	2
2.1. Descripció de l'obra	2
2.2. Termini d'execució	2
3. PLA D'OBRA	2
3.1. Instal·lació de gateways i antenes LoRaWAN	2
3.1.1. Previ a l'obra.....	2
3.1.2. Durant l'obra	2
3.2. Substitució de comptadors	3
3.2.1. Previ a l'obra.....	3
3.2.2. Durant l'obra	3
4. DIAGRAMA DE GANTT	3
5. CONSIDERACIONS	4

1. OBJECTE

L'objecte de l'annex és establir l'ordre i tempos a seguir pel correcte desenvolupament de les actuacions definides en el projecte per la Implantació de comptadors de telelectura al municipi de Sant Pere de Riudebitlles.

2. CARACTERÍSTIQUES DE L'OBRA

2.1. Descripció de l'obra

Les actuacions projectades per la digitalització del servei d'abastament són les següents:

- Implantació de xarxa de comunicació LoRaWAN i instal·lació d'antenes.
- Substitució dels comptadors existents per nous equips amb telelectura.
- Desplegament de la plataforma software

2.2. Termini d'execució

Tenint en compte els terminis de compra, configuració i entrega dels equips i amb els volums d'obra mesurats i els rendiments habituals, es fixa un termini d'execució total per la implantació de telelectura al municipi de Sant Pere de Riudebitlles de 5 mesos.

3. PLA D'OBRA

3.1. Instal·lació de gateways i antenes LoRaWAN

3.1.1. Previ a l'obra

- Comanda dels equips: Fabricació i subministrament de les gateways, antenes i elements necessaris per la col·locació de cada una de les antenes.
- Localització i inspecció dels punts d'instal·lació
- Informació als treballadors i usuaris dels serveis pública afectats, en cas que sigui necessari.

3.1.2. Durant l'obra

Per cada un dels 4 punts d'instal·lació de les gateways, es seguiran els següents passos:

1. Senyalització de la zona de treball i verificació de les condicions de seguretat.
2. Instal·lació del suport o estructura d'instal·lació (torres, columnes...).
3. Muntatge de fixació de l'antena i gateways seguin especificacions tècniques.
4. Connexió elèctrica.
5. Configuració inicial i verificació del correcte funcionament de l'equip.
6. Proves de cobertura i validació de la comunicació LoRaWAN
7. Recollida, neteja i adequació final de l'espai d'actuació.

3.2. Substitució de comptadors

Caldrà substituir un total de 1.116 comptadors domèstics. Es contempla la renovació de la totalitat dels comptadors domèstics, amb l'excepció dels situats al nucli central del municipi.

3.2.1. Previ a l'obra

- Comanda dels equips: Fabricació i subministrament dels equips de telelectura
- Inspecció i localització dels comptadors.
- Cartes i cartells informatius per veïns/es amb informació sobre dies i hores de treballs i respecte a la gestió de l'antic comptador.
- Coordinació amb els veïns/es per accedir als habitatges.

3.2.2. Durant l'obra

Per cada un dels comptadors a substituir caldrà seguir els següents passos:

1. Tall del subministrament d'aigua.
2. Retirada del comptador antic.
3. Col·locació del nou comptador.
4. Connexió i verificació del funcionament.
5. Restabliment del servei d'aigua.
6. Registre i fotografia de les dades del comptador retirat.
7. Col·locació del precinte del comptador.
8. Neteja i finalització del treball.

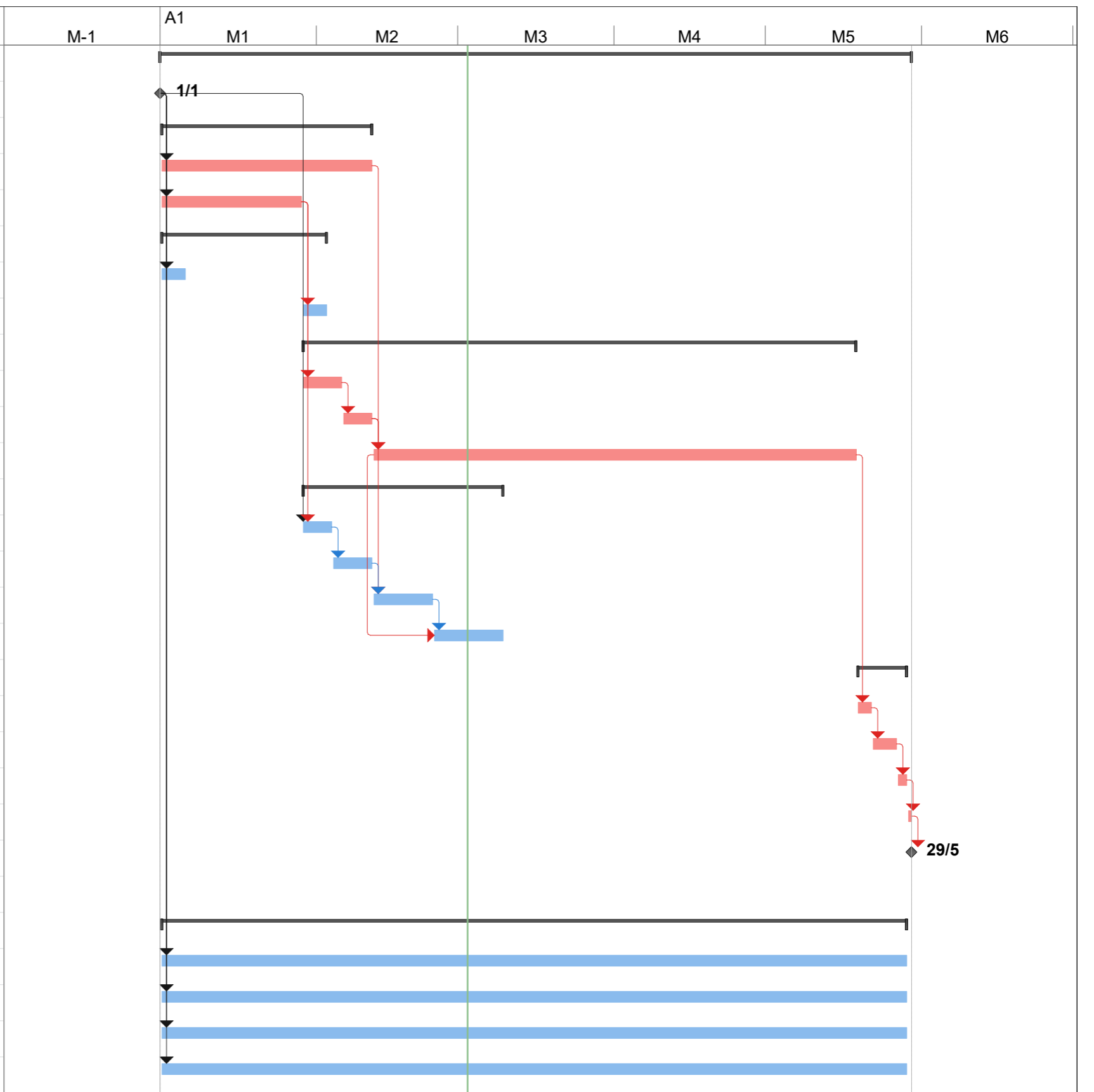
Paral·lelament a la substitució de comptadors caldrà dur a terme els següents passos per implementar la telelectura i el software pertinent:

- Comprovació de la bona connexió i transferència de dades de la xarxa de comunicació LoRaWAN.
- Desenvolupament i implantació de la plataforma d'exploració de dades.

4. DIAGRAMA DE GANTT

A continuació, mitjançant un diagrama de Gantt, es grafia una previsió dels terminis de les diferents actuacions.

Id	Nombre de tarea	Duración	M-1	A1	M1	M2	M3	M4	M5	M6
1	IMPLANTACIÓ DE TELELECTURA	107 días								
2	Signatura de l'acta de replanteig	0 días								
3	Comanda d'equips	30 días								
4	Comanda i subministrament de comptadors (1.116 u)	30 días								
5	Comanda i subministrament d'equips, gateways i antenes	20 días								
6	Implantació de l'obra	23 días								
7	Delimitació i senyalització de l'obra	3 días								
8	Habilitació de la zona d'aplec de material i maquinària	3 días								
9	Implantació de telelectura als comptadors d'abonat	78 días								
10	Muntatge de gateways i antenes (4 u)	6 días								
11	Programació de les gateways i configuració al servidor de xarxa	4 días								
12	Instal·lació de comptadors de telelectura domiciliaris(1.116 u)	68 días								
13	Implantació plataforma per a la integració i explotació de dades	28 días								
14	Preparació de l'entorn, servidors i serveis	4 días								
15	Integració dels diferents orígens de dades	6 días								
16	Implantació del Mòdul Gestió de les comunicacions IoT	8 días								
17	Implantació del Mòdul de Gestió de comptadors de telelectura	10 días								
18	Treballs finals	8 días								
19	Posada en funcionament	3 días								
20	Neteja i reposició de l'àmbit de les obres	3 días								
21	Restitució de la zona d'aplec de material i maquinària	2 días								
22	Formació al licitador	1 día								
23	Signatura de l'acta de recepció	0 días								
24										
25	ALTRES	106 días								
26	Seguretat i Salut	106 días								
27	Control mediambiental	106 días								
28	Control de qualitat	106 días								
29	Gestió de residus	106 días								



Proyecto: msproj11 Fecha: mar 3/3/26	Tarea		Hito externo		Informe de resumen manual		División crítica	
	División		Tarea inactiva		Resumen manual		Progreso	
	Hito		Hito inactivo		Sólo el comienzo		Progreso manual	
	Resumen		Resumen inactivo		Sólo fin			
	Resumen del proyecto		Tarea manual		Fecha límite			
	Tareas externas		Sólo duración		Tareas críticas			

5. CONSIDERACIONS

Cal tenir en compte que el projecte contempla la instal·lació de nous equips que poden tenir terminis d'entrega llargs. Per aquest motiu, es recomana al contractista que iniciï el procediment de compta d'aquests tan bon punt li sigui comunicada l'adjudicació definitiva.

ANNEX 3

SEGURETAT I SALUT



ÍNDEX

1.	INTRODUCCIÓ	3
2.	DADES GENERALS	3
2.1.	Agents.....	3
2.2.	Dades de l'obra	4
3.	CARACTERÍSTIQUES DE L'OBRA	4
3.1.	Descripció de l'obra	4
3.2.	Serveis afectats.....	4
3.3.	Accessos a l'obra	5
3.4.	Termini d'execució	5
4.	PRESSUPOST	5
4.1.	Pressupost d'execució material del projecte	5
4.2.	Pressupost de l'Estudi de Seguretat i Salut.....	5
5.	PRINCIPIS GENERALS APLICABLES DURANT L'EXECUCIÓ DE L'OBRA	5
6.	IDENTIFICACIÓ DELS RISCOS I LA SEVA AVALUACIÓ.....	6
7.	UNITATS CONSTRUCTIVES	7
7.1.	Treballs amb tubs, manipulació i posada a l'obra per a la xarxa d'abastament d'aigua 7	
7.1.1.	Riscos	7
7.1.2.	Mesures preventives	7
7.1.3.	Proteccions individuals.....	10
7.2.	Instal·lacions elèctriques.....	10
7.2.1.	Riscos	10
7.2.2.	Mesures preventives	10
7.2.3.	Mesures generals de protecció.....	12
7.2.4.	Proteccions individuals.....	13
7.3.	Col·locació d'antenes.....	13
7.3.1.	Riscos	13
7.3.2.	Mesures preventives	13
7.3.3.	Proteccions individuals.....	13
8.	MITJANS I MAQUINÀRIA	13
8.1.	Metre metàl·lic	13

E_25_148 Annex 3. Estudi de Seguretat i Salut_v1.docx

8.2.	Alicates.....	13
8.3.	Ganivet	14
8.4.	Tornavisos.....	14
8.5.	Serres	14
8.6.	Claus	14
8.7.	Martells i malls	15
8.8.	Tisores	15
8.9.	Tall amb bufador d'oxigen	16
8.10.	Escales de mà	17
8.11.	Camions i furgonetes.....	17
8.12.	Toro, "transpalet" manual, carretó manual	18
9.	RELACIÓ NO EXHAUSTIVA DELS TREBALLS QUE IMPLIQÜEN RISCOS ESPECIALS (ANNEX II DEL RD1627/1996)	19
10.	MESURES DE PREVENCIÓ I PROTECCIÓ	19
10.1.	Mesures de protecció col·lectiva.....	19
10.2.	Mesures de protecció individual.....	20
10.3.	Mesures de protecció a tercers	20
11.	MEDICINA PREVENTIVA I PRIMERS AUXILIS	21
11.1.	Farmacioles	21
11.2.	Assistència a accidentats	21
11.3.	Reconeixements mèdics.....	21
12.	FORMACIÓ/INFORMACIÓ EN PREVENCIÓ	22
13.	PREVENCIÓ DE RISCOS DE DANYS A TERCERS	22
14.	PLA DE SEURETAT I SALUT.....	22
15.	LLIBRE D'INCIDÈNCIES	22
16.	NORMATIVA APLICABLE	23
17.	CONCLUSIÓ.....	30

1. INTRODUCCIÓ

El RD 1627/1997 de 24 d'octubre estableix les disposicions mínimes de seguretat i salut aplicables a obres de construcció.

A efectes d'aquest RD, l'obra projectada requereix la redacció del present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, ja que l'obra donada la seva petita dimensió i senzillesa d'execució, no s'inclou en cap dels supòsits contemplats a l'art. 4 del RD 1627/1997, donat que:

- El PEC és inferior a 451.000 €.
- No s'ha previst emprar a més de 20 treballadors simultàniament.
- El volum de mà d'obra estimat és inferior a 500 dies de treball.

D'acord amb l'art. 6 del RD 1627/1997, l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut haurà de precisar les normes de seguretat i salut aplicables a l'obra, contemplant la identificació dels riscos laborals evitables i les mesures tècniques precises per això, la relació de riscos laborals que no puguin ser eliminats especificant les mesures preventives i proteccions tècniques tendents a controlar i reduir els esmentats riscos i qualsevol tipus d'activitat a desenvolupar a l'obra.

A l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut es contemplarà també les previsions i les informacions útils per a efectuar en el seu dia, en les degudes condicions de seguretat i salut, els previsible treballs posteriors, sempre dins del marc de la Llei 31/1995 de Prevenció de Riscos Laborals i la reforma d'aquesta, la Llei 54/2003.

2. DADES GENERALS

2.1. Agents

Promotor

Ajuntament de Sant Pere de Riudebitlles

NIF P0823200A

Adreça Plaça de les Eres, 1

Municipi 08776 Sant Pere de Riudebitlles

Tècnic redactor del projecte executiu

AVENTEC AIGÜES VIC ENGINYERIA I TECNOLOGIA SL

NIF B10721355

Adreça Carrer Bisbe Morgades, 46, Entresol 2

Municipi 08500 Vic

Tècnic redactor Adrià Salvans Torras – Enginyer de Sistemes TIC

Autor de l'Estudi de Seguretat i Salut

AVENTEC AIGÜES VIC ENGINYERIA I TECNOLOGIA SL

NIF	B10721355
Adreça	Carrer Bisbe Morgades, 46, Entresol 2
Municipi	08500 Vic
Tècnic redactor	Adrià Salvans Torras – Enginyer de Sistemes TIC

2.2. Dades de l'obra

Tipus d'obra	Implantació de comptadors de telelectura i xarxa LoRaWAN
Emplaçament	Terme municipal de Sant Pere de Riudebitlles
Municipi	Sant Pere de Riudebitlles (08776)
Comarca	Alt Penedès

3. CARACTERÍSTIQUES DE L'OBRA**3.1. Descripció de l'obra**

Les accions principals que es projecten per la implantació de la telelectura del servei d'abastament són:

- Substitució de comptadors dels abonats.
- Instal·lació de Gateways i antenes LoRaWAN.
- Implantació de plataforma software per la integració i gestió de dades dels sistemes de telelectura que permet el seguiment dels principals indicadors d'eficiència i visualització de dades de forma alfanumèrica i georeferenciada.

3.2. Serveis afectats

Les actuacions previstes afectaran parcel·les municipals, públiques i de la pròpia xarxa d'aigua potable. Per tant, no es preveuen expropiacions, ocupacions temporals ni servitud de pas.

Es preveuen afectacions directes a la pròpia xarxa d'aigua potable i en alguns casos puntuals a la xarxa elèctrica. Es preveuen talls d'aigua domiciliaris durant el període de substitució dels comptadors d'abonats.

Previ a l'inici dels canvis de comptadors serà necessari informar els abonats dels possibles talls al subministrament.

3.3. Accessos a l'obra

L'accés als diferents àmbits d'actuació és a través de camins rodats. En tots els casos aquests accessos són accessibles tant per maquinària com per treballadors.

3.4. Termini d'execució

El termini d'execució de les obres per la implantació de telelectura a la xarxa municipal de Sant Pere de Riudebitlles es preveu de 5 mesos (incloses les setmanes de compra, fabricació i entrega d'equips).

4. PRESSUPOST

4.1. Pressupost d'execució material del projecte

El Pressupost d'Execució Material puja la quantitat de **158.680,05€** (CENT CINQUANTA-VUIT MIL SIS-CENTS VUITANTA EUROS amb CINC CÈNTIMS).

4.2. Pressupost de l'Estudi de Seguretat i Salut

El pressupost estimat de l'Estudi de Seguretat i Salut per la implantació de telelectura a la xarxa municipal de Sant Pere de Riudebitlles ascendeix a la quantitat de DOS MIL EUROS (2.000,00 €).

5. PRINCIPIS GENERALS APLICABLES DURANT L'EXECUCIÓ DE L'OBRA

L'article 10 del RD 1627/1997 estableix que s'aplicaran els principis d'acció preventiva recollits en l'article 15 de la "Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre)" durant l'execució de l'obra i en particular en les següents activitats:

- El manteniment de l'obra en bon estat d'ordre i neteja.
- L'elecció de l'emplaçament dels llocs i àrees de treball, tenint en compte les seves condicions d'accés i la determinació de les vies o zones de desplaçament o circulació.
- La manipulació dels diferents materials i la utilització dels mitjans auxiliars.
- El manteniment, el control previ a la posada en servei i el control periòdic de les instal·lacions i dispositius necessaris per a l'execució de l'obra, amb objecte de corregir els defectes que poguessin afectar a la seguretat i salut dels treballadors.
- La delimitació i condicionament de les zones d'emmagatzematge i dipòsit dels diferents materials, en particular si es tracta de matèries i substàncies perilloses.
- La recollida dels materials perillosos utilitzats.
- L'emmagatzematge i l'eliminació o evacuació de residus i runes.
- L'adaptació en funció de l'evolució de l'obra del període de temps efectiu que s'haurà de dedicar a les diferents feines o fases del treball.
- La cooperació entre els Contractistes, Subcontractistes i Treballadors Autònoms.
- Les interaccions i incompatibilitats amb qualsevol altre tipus de feina o activitat que es realitzi a l'obra o prop de l'obra.

Els principis d'acció preventiva establerts a l'article 15 de la Llei 31/95 són els següents:

L'empresari aplicarà les mesures que integren el deure general de prevenció, d'acord amb els següents principis generals:

- Evitar riscos.
- Avaluar els riscos que no es puguin evitar.
- Combatre els riscos a l'origen.
- Adaptar el treball a la persona, en particular amb el que respecte a la concepció dels llocs de treball, l'elecció dels equips i els mètodes de treball i de producció, per tal de reduir el treball monòton i repetitiu i reduir els efectes del mateix a la salut.
- Tenir en compte l'evolució de la tècnica.
- Substituir allò que és perillós per allò que tingui poc o cap perill.
- Planificar la prevenció, buscant un conjunt coherent que integri la tècnica, l'organització del treball, les condicions de treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals en el treball.
- Adoptar mesures que posin per davant la protecció col·lectiva a la individual.
- Donar les degudes instruccions als treballadors.

L'empresari tindrà en consideració les capacitats professionals dels treballadors en matèria de seguretat i salut en el moment d'encomanar les feines.

L'empresari adoptarà les mesures necessàries per garantir que només els treballadors que hagin rebut informació suficient i adequada puguin accedir a les zones de risc greu i específic.

L'efectivitat de les mesures preventives haurà de preveure les distraccions i imprudències no temeràries que pugués cometre el treballador. Per a la seva aplicació es tindran en compte els riscos addicionals que poguessin implicar determinades mesures preventives, que només podran adoptar-se quan la magnitud dels esmentats riscos sigui substancialment inferior a la dels que es pretén controlar i no existeixin alternatives més segures.

Podran concertar operacions d'assegurances que tinguin com a finalitat garantir com a àmbit de cobertura la previsió de riscos derivats del treball, l'empresa respecte dels seus treballadors, els treballadors autònoms respecte d'ells mateixos i les societats cooperatives respecte als socis, l'activitat dels quals consisteixi en la prestació del seu treball personal.

6. IDENTIFICACIÓ DELS RISCOS I LA SEVA AVALUACIÓ

Sense perjudici de les disposicions mínimes de Seguretat i Salut aplicables a l'obra establertes a l'annex IV del Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, s'enumeren a continuació els riscos particulars de diferents treballs d'obra, considerant que alguns d'ells es poden donar durant tot el procés d'execució de l'obra o bé ser aplicables a altres feines.

S'haurà de tenir especial cura en els riscos més usats a les obres com ara caigudes, talls, cremades, erosions i cops, havent-se d'adoptar en cada moment la postura més adient pel treball que es faci.

A més, s'ha de tenir en compte les possibles repercussions a les estructures d'edificació veïnes i tenir cura en minimitzar en tot moment el risc d'incendi.

Tanmateix, els riscos relacionats s'hauran de tenir en compte pels previsibles treballs posteriors (reparació, manteniment...).

Per l'avaluació de cadascun dels riscos, s'establirà un esglaonament de prioritats per anul·lar, o en el seu cas, controlar i reduir els riscos relacionats en aquest estudi de seguretat i salut, tenint en compte les mesures preventives a desenvolupar per a cada unitat constructiva. En l'avaluació dels riscos es tindran en compte les consideracions constructives del projecte, considerant la probabilitat de què es materialitzi el risc, i la gravetat o severitat de les conseqüències de la materialització del risc.

Probabilitat:	BAIXA	Quan és difícil que esdevingui.
	MITJA	Quan es pot produir ocasionalment.
	ALTA	Quan és possible que es produeixi sovint.
Gravetat:	LLEU	Quan pot donar lloc a accidents sense baixa.
	GREU	Quan pot donar lloc a accidents amb baixa de varis dies.
	MOLT GREU	Quan pot donar lloc a incapacitat important o mort.
Risc:	ÍNFM	
	BAIX	S'ha de reduir el risc mitjançant la informació i formació adequades.
	MITJÀ	S'ha d'eliminar el risc amb la protecció adequada.
	ELEVAT	S'ha d'interrompre el treball mentre existeixi el risc sense protecció.
	CRÍTIC	

7. UNITATS CONSTRUCTIVES

Els treballs a desenvolupar a l'interior d'obra són els següents:

1. Treballs amb tubs, manipulació i posada a l'obra per a la xarxa d'abastament d'aigua.
2. Instal·lacions elèctriques.
3. Col·locació d'antenes.

7.1. Treballs amb tubs, manipulació i posada a l'obra per a la xarxa d'abastament d'aigua

7.1.1. Riscos

• Caigudes d'altura dels operaris • Caigudes al mateix nivell de treball • Caigudes de materials i/o eines sobre operaris situats en un nivell inferior • Cops i talls • Sobreesforços • Estrebades • Aixafaments • Contactes directes i indirectes • Derivats de caigudes de tensió a la instal·lació per sobrecàrrega, del mal funcionament dels mecanismes i sistemes de protecció i del mal comportament de les preses de terra • Malalties causades per agents químics, físics i biològics.

7.1.2. Mesures preventives

- S'hauran de limitar tots els buits o desnivells, a un metre de la seva coronació, amb baranes de vianants per a evitar el risc de caiguda a diferent nivell.
- En la manipulació de materials s'hauran de considerar posicions ergonòmiques per a evitar cops, ferides i erosions.
- S'habilitarà a l'obra un espai on es pugui fer l'aplec classificat de materials, disposant-se els tubs en posició horitzontal sobre llit de taulons de fusta capa a capa, amb alçades de pila inferiors a 1,5 m.

- El transport aeri de càrregues es farà mitjançant grua suspent la càrrega en dos punts separats mitjançant eslingues.
- Els operaris que transportin el material hauran d'usar casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà), granota de treball i botes de cuir de seguretat, i en cas d'inclemències meteorològiques usaran botes d'aigua i impermeables.
- En proximitat (1,5 metres) de la coronació de talussos, rases, etc., s'ha de prohibir el pas de maquinària pesant (maquinària de moviment de terres, camions-grua i grues automòbils).
- Els tubs per a les conduccions s'arreglaran en una superfície el més horitzontal possible sobre dorments de fusta, en un receptacle delimitat per diversos peus drets que impedeixin que per qualsevol causa els conductes llisquin o rodin.
- Quan es descarreguen els tubs, o qualsevol altre material al costat de les rases s'haurà de deixar una distància mínima de seguretat de 2 metres.
- L'hissat dels tubs s'ha de realitzar convenientment eslingat.
- Per a realitzar l'eslingat:
 - S'ha de cuidar que les eslingues estiguin ben muntades.
 - Evitar que les eslingues s'encreuin ja que això podria produir la ruptura de la que quedés creuada.
 - L'eslinga ha d'estar formada per ganxos, cable, aprietahilos, guardacabos i anella
 - S'ha de triar els elements anteriors segons les característiques de la càrrega.
 - S'ha d'assegurar la resistència dels punts d'enganxall.
 - Les eslingues s'hauran de conservar en perfecte estat. No deixar-les a la intempèrie, ni deixar-les a terra.
 - S'han de prendre totes les precaucions a fi d'evitar la caiguda d'objectes durant el transport.
 - S'han de tesar els cables una vegada enganxada la càrrega.
 - En iniciar l'hissat, s'ha d'elevat lleugerament la càrrega per a permetre que adquireixi la seva posició d'equilibri.
 - S'ha de comprovar que els cables estiguin ben fixats i que els ramals estiguin estesos de la mateixa manera.
 - Si la càrrega es trobés mal lligada o mal equilibrada, s'ha de dipositar sobre el terra i tornar-se a lligar correctament.
 - Si quan s'iniciï l'hissat, s'observés qualsevol dificultat en l'elevació de la càrrega, no caldrà insistir en això i cal comprovar quina pot haver estat la causa.
 - No subjectar mai els cables en el moment de posar-los en tensió, a fi d'evitar que les mans quedin atrapades entre la càrrega i els cables.
 - S'ha de realitzar el desplaçament quan la càrrega es trobi a una alçada suficient per a no trobar obstacles.
 - Si el recorregut és prou llarg, s'ha de realitzar el desplaçament de la màquina amb la càrrega a poca alçada i a marxa moderada.
 - En cas de desplaçament, el maquinista ha de tenir a cada moment visió de la càrrega.
 - S'ha d'assegurar que la càrrega no colpejarà amb cap obstacle en adquirir la seva posició d'equilibri.
 - S'ha de procurar que la càrrega estigui el menor temps possible suspesa, descendint-la arran de terra o al seu lloc de col·locació.
 - No s'ha de deixar, en cap concepte, una càrrega suspesa damunt d'una zona de pas o treball.
 - S'ha de procurar no dipositar les càrregues en passadissos de circulació.
 - S'ha de vigilar no agafar els cables en dipositar la càrrega.
 - S'ha de comprovar l'estabilitat de la càrrega a terra, afluixant una mica

- els cables. • S'ha de calçar la càrrega que pugui rodar, utilitzant falques de gruix 1/10 el diàmetre de la càrrega. • L'àrea de treball ha d'estar convenientment senyalitzada i aïllada .
- Els treballs d'hissat, desplaçament i dipòsit o col·locació de tubs i càrregues ha de ser auxiliat per una persona que conegui els senyals de comandament de la grua.
 - Es delimitarà la zona de treball amb tanques indicadores de la presència de treballadors amb els senyals previstos pel codi de circulació, i a la nit, aquestes se senyalitzaran amb llums vermelles.
 - Sempre que es prevegi el pas de persones o vehicles aliens a l'obra es disposaran a tot el llarg de la rasa, a la vorera contrària al que s'arreguin els productes de les tanques de vianants que s'il·luminaran, cada 15 metres, amb llum vermella. Igualment, es col·locaran sobre les rases passos a distàncies no superior a 50 m.
 - La il·luminació portàtil, a l'interior de les rases, serà de material antideflagrant.
 - Es disposarà en obra dels mitjans adequats de bombeig per a treure qualsevol inundació que es pugui produir.
 - Quan es prevegi existència de canalitzacions en servei a la zona d'excavació es determinarà el seu traçat i se sol·licitarà, si fos necessari, el tall de fluid o el desviament, paralitzant-se els treballs fins que s'hagin adoptat una de les dues alternatives, o per l'Adreça Tècnica d'obra s'ordenin les condicions de treball.
 - En començar la jornada es revisaran els estintolaments, es comprovarà l'absència de gases i vapors en rases, i es posaran els mitjans que calgui per a eliminar-los en cas necessari.
 - Les eines a utilitzar, estaran protegides per doble aïllament (categoria II).
 - Les eines dels instal·ladors l'aïllament del qual estigui deteriorat seran retirats i substituïts per altres en perfecte estat, de forma immediata.
 - Els operaris que realitzin la instal·lació de la xarxa hauran de dur casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà), granota de treball i botes de seguretat.
 - En cas d'inclemències del temps, els operaris vestiran impermeable i botes d'aigua independentment de les proteccions individuals necessàries segons el treball a realitzar.
 - Les escales de mà a utilitzar hauran d'estar dotades amb sabata antilliscants i cadeneta limitadora d'obertura, per a evitar els riscos de caiguda a diferent nivell per treballs fets sobre superfícies insegures.
 - El transport de trams de canonada a l'espatlla per un sol home es realitzarà inclinant la càrrega cap enrere, de tal forma, que l'extrem que va per davant superi l'alçada d'un home, per evitar cops i ensopegades amb altres operaris.

- Els bancs de treball es mantindran en bones condicions d'ús, evitant que saltin estelles durant les tasques.

7.1.3. Proteccions individuals

- Botes de seguretat • Casc de seguretat • Ulleres • Cinturó de seguretat • Guants de cuir i de goma • Vestits i botes impermeables.

7.2. Instal·lacions elèctriques

7.2.1. Riscos

- Contactes elèctrics directes i indirectes. • Els derivats de caigudes de tensió en la instal·lació per sobrecàrrega (abús o incorrecte càlcul de la instal·lació). • Mal funcionament dels mecanismes i sistemes de protecció. • Mal comportament de les tomes de terra. • Caigudes al mateix nivell. • Caigudes a diferent nivell.

7.2.2. Mesures preventives

Pels cables

- El calibre o secció serà sempre l'adequat per a la càrrega elèctrica que ha de suportar en funció del càlcul realitzat per la maquinària i il·luminació prevista.
- Els fils tindran la funda protectora aïllant sense defectes apreciables.
- L'estesa de cables per creuar vials d'obra, s'efectuarà enterrada mitjançant mànega antihumitat. Se senyalitzarà el "pas del cable" mitjançant un recobriment permanent de taulons que tindran per objecte el de protegir mitjançant el repartiment de càrregues i senyalitzar l'existència del "pas elèctric" als vehicles. La profunditat de la rasa, serà entre 40 i 50 cm, el cable anirà a més protegit en l'interior d'un tub rígid.
- Els embrancaments entre mànegues sempre seran elevats. Es prohibeix mantenir-los a terra.
- Els embrancaments provisionals entre mànegues, s'executarà mitjançant connexions normalitzades, estanques i antihumitat.
- Els embrancaments definitius s'executaran mitjançant caixes d'embranchaments normalitzades, estanques de seguretat.
- Les mànegues allargadores per ser provisionals, i de curta estada poden apropar-se esteses pel terra, però arrambades als paraments verticals.
- Les mànegues allargadores per ser provisionals, s'embrancharan mitjançant connexions normalitzades, estanques i antihumitat o fundes aïllants termoretràctils.
- Preveure salvar els passos de porta, un parell de claus clavats en la part superior dels cercols, per evitar ensopegar amb les mànegues allargadores.
- Considerar que hi haurà en algun moment de l'obra multitud de "portàtils".

Pels interruptors

- S'ajustarà expressament als especificats al reglament Electrònic de Baixa Tensió.
- Els interruptors s'instal·laran en l'interior de les caixes normalitzades, proveïes de porta d'entrada amb tanca de seguretat.

- Els armaris d'interruptors tindran adherida sobre la porta un senyal normalitzat de "perill, electricitat".
- Els armaris d'interruptors estaran penjats, bé dels paraments verticals, o bé de pedestals estables.
- Pels quadres elèctrics: • Seran metàl·lics del tipus per a la intempèrie, amb porta i tanca de seguretat (amb clau, segons norma UNE-20324). • Tot i ser del tipus per a la intempèrie, es protegiran de l'aigua de pluja mitjançant viseres com a protecció addicional. • Els quadres elèctrics metàl·lics tindran la carcassa connectada a terra. Tindran adherida sobre la porta un senyal normalitzat de "perill, electricitat". • Els quadres elèctrics es penjaran en taulons de fusta sobre els paraments verticals, o bé de pedestals estables. Els quadres elèctrics estaran dotats d'enclavament d'obertura.

Per les preses d'energia

- Les preses de corrent dels quadres s'efectuarà dels quadres de distribució, mitjançant clavilles normalitzades blindades (protegides contra contactes directes) i sempre que sigui possible, amb enclavament.
- Cada presa de corrent subministrarà energia elèctrica a un sol aparell o màquina-eina.
- La tensió sempre estarà en la clavilla "femella", mai en el "mascle", per evitar els contactes elèctrics directes.

Per la protecció dels circuits

- Els interruptors automàtics s'instal·laran en totes les línies de presa de corrent dels quadres de distribució i d'alimentació a totes les màquines, aparells i eines de funcionament elèctric.
- Els circuits generals estaran també protegits amb interruptors.
- La instal·lació de l'enllumenat general, per les instal·lacions provisionals d'obra i de primers auxilis i més casetes, estaran protegides per interruptors automàtics magnetotèrmics.
- Tota la maquinària elèctrica estarà protegida per un disjuntor diferencial.
- Totes les línies estaran protegides per un disjuntor diferencial.

Per les preses de terra

- El transformador de l'obra serà dotat amb presa de terra ajustada als reglaments vigents i a les normes pròpies de la companyia elèctrica subministradora a la zona.
- Les parts metàl·liques de tot equip elèctric disposarà de presa de terra.
- El neutre de la instal·lació estarà posada a terra.
- La presa de terra s'efectuarà per la pica o placa de cada quadre general.
- El fil de pressa a terra, sempre estarà protegit amb macarró de colors groc i verd. Es prohibeix expressament utilitzar-lo per a altres fins.
- La presa de terra de les màquines i eines que no estiguin dotades de doble aïllament, s'efectuarà mitjançant fil neutre en combinació amb el quadre de distribució corresponent i el quadre general de l'obra.
- Les preses de terra calculades estaran situades en el terreny de tal forma, que el seu funcionament i eficàcia sigui la requerida per a la instal·lació.

- Les preses de terra dels quadres elèctrics generals diferents, seran independents elèctricament.

Per a la instal·lació de l'enllumenat

- La il·luminació dels treballs serà sempre l'adequada per a fer els treballs amb seguretat.
- L'enllumenament general dels treballs es farà mitjançant projectors ubicats sobre pedestals fermes.
- L'enllumenament mitjançant portàtils complirà la següent norma: • Porta llànties estanques de seguretat amb mànec aïllant, reixa protectora de la bombeta dotada de ganxo per penjar a la paret, mànega antihumitat, clavilla de connexió normalitzada estanca de seguretat, alimentats a 24 V. • L'energia elèctrica que ha de subministrar a les llànties portàtils o fixes, segons els casos, per l'enllumenat de les feines amb basalts d'aigua (o humits) se servirà per a un transformador de corrent que la redueixi a 24 V.
- L'enllumenat de les feines se situarà a una altura proxima als 2 m, mesurats des de la superfície de recolzament dels operaris en el lloc de treball.
- La zona de pas de l'obra estarà permanentment il·luminades evitant racons foscos.

En el manteniment i reparació de la instal·lació elèctrica

- Tota la maquinària elèctrica es revisarà periòdicament, i en el moment en què es detecti una fallada, se la declararà fora de servei mitjançant desconexió elèctrica.
- La maquinària elèctrica, serà revisada per personal especialitzat.
- Es prohibeix les reparacions o revisions sota corrent. Abans d'iniciar una reparació es desconnectarà la màquina de la xarxa elèctrica, instal·lant en el lloc de connexió un cartell visible, on es pugui llegir: "NO CONNECTAR, HOMES TREBALLANT A LA XARXA".
- L'ampliació o modificació de línies, quadres i aïllaments assimilables sols el realitzaran electricistes.

7.2.3. Mesures generals de protecció

- Els quadres elèctrics de distribució, es col·locaran sempre en llocs de fàcil accés.
- Els quadres elèctrics sobre pedestals, es col·locaran a un mínim de 2 m, com a norma general, mesurats perpendicularment des de la vora de l'excavació, camí intern, carretera, etc.
- Els quadres elèctrics no s'instal·laran en les rampes d'accés al fons de l'excavació, poden ser arrancats per la maquinària o camins i provocar accidents.
- Els quadres elèctrics d'intempèrie, per protecció addicional, es taparan amb viseres contra la pluja.
- Els quadres elèctrics, en servei, romandran tancats amb la tanca de seguretat de triangles (o de clau).
- No es permet l'ús de fusibles rudimentaris (trossos de cables, fils, etc.). S'ha d'utilitzar "peces fusibles normalitzades" adequades a cada ús.
- Es connectarà a terra de les carcasses dels motors o màquines (si no estan dotats de doble aïllament), o aïllants pel propi material constitutiu.

7.2.4. Proteccions individuals

• Casc de polietilè per riscos elèctrics. • Roba de treball. • Botes aïllants de l'electricitat. • Guants aïllants de l'electricitat. • Plantilles anti claus. • Cinturó de seguretat. • Roba impermeable per ambients plujosos. • Banqueta aïllant de l'electricitat. • Comprovadors de tensió. • Cartells de "NO CONNECTAR, HOMES TREBALLANT A LA XARXA".

7.3. Col·locació d'antenes

7.3.1. Riscos

• Cops en les mans • Atrapaments de peus. • Talls • Sobreesforços • Caigudes al mateix o diferent nivell. • Caigudes de peces.

7.3.2. Mesures preventives

- Es prohibeix l'estada del personal sota les càrregues durant el transport.
- Si hi ha risc de caiguda des d'un punt elevat s'haurà de treballar amb el cinturó de seguretat subjecte a un punt ferm i sòlid.
- La zona de treball estarà neta de materials o eines que puguin molestar les maniobres d'instal·lació.
- S'utilitzaran els medis tècnics necessaris per a la seva correcta instal·lació.

7.3.3. Proteccions individuals

• Casc. • Guants. • Roba de treball. • Botes de seguretat.

8. MITJANS I MAQUINÀRIA

8.1. Metre metàl·lic

- L'operació d'enrotllat es durà a terme lentament per evitar talls.

8.2. Alicates

- Les maixelles no han d'estar desgastades o serrades i tenir els mànecs, caragol o passador en bon estat.
- L'eina no ha de tenir ni grassa ni oli.
- Les alicates de tall lateral han de portar una defensa sobre el fil de tall per evitar les lesions produïdes pel despeniment dels extrems curts del filferro.
- No han d'utilitzar-se en lloc de les claus (rellisquen i deixen marques en pernys o rosques).
- No s'han d'utilitzar per tallar materials més durs que les maixelles.
- S'han d'utilitzar per subjectar, doblegar o tallar.
- No s'han de colpejar peces o objectes amb les alicates.
- No s'ha de col·locar els dits entre els mànecs.
- S'ha de greixar periòdicament el passador de l'articulació.

8.3. Ganivet

- S'ha de fer servir el ganivet adequat en funció del tipus de tall o material.
- La fulla no ha de tenir defectes, ha d'estar ben afilada i de punta arrodonida.
- Els mànecs deuen estar en perfecte estat i de seguretat (guarda en l'extrem).
- En utilitzar-ho, el recorregut de tall ha de ser en sentit contrari al cos.
- S'ha d'extremar les precaucions en tallar objectes cada vegada més petits.
- No s'han d'utilitzar per a finalitats diferents a la de tallar.
- S'ha d'utilitzar la força manual i no forçar amb el pes del cos.
- No s'han d'abandonar ganivets entre material o altres eines.
- S'han de guardar sempre amb el tall protegit (porta ganivets).
- S'han de netejar amb un drap o tovallola i no amb el davantal o roba de treball i amb el tall de tall cap a fora de la mà que ho neteja.
- S'ha de tenir precaució amb altres operaris propers.
- S'han de fer servir guants, davantals de cuir i ulleres.

8.4. Tornavisos

- De grandària i tipus adequat al caragol a manipular i en bon estat.
- S'ha de rebutjar tornavisos amb el mànec trencat, fulla doblegada o la punta trencada o retorçada.
- S'han d'utilitzar només per estrènyer o afluixar caragols.
- Sempre que sigui possible utilitzar tornavisos d'estel.
- No s'han de subjectar amb les mans la peça a treballar, sobretot si és petita (subjectar en bancs).
- No s'han d'utilitzar per a altres finalitats com a punxó, tascons, palanques, etc.

8.5. Serres

- Han de ser de bona qualitat, de forma i tipus adequat en funció del material a serrar, amb la fulla tibada (però no excessivament), ben ajustada, dents ben afilades i amb la mateixa inclinació.
- Abans de serrar fixar fermament la peça a serrar.
- S'ha d'instal·lar la fulla de la serra tenint en compte que les dents han d'estar alineats cap a la part oposada del mànec.
- S'ha d'utilitzar la serra agafant el mànec amb la mà dreta quedant el dit polze en la part superior del mateix i la mà esquerra en l'extrem oposat de l'arc.
- Quan el material a tallar sigui molt dur, abans d'iniciar es recomana fer una ranura amb una lima per guiar el tall i evitar així moviments indesitjables en iniciar el tall.
- S'hauran de serrar tubs o barres girant la peça.

8.6. Claus

- S'ha d'utilitzar claus de tipus i dimensions adequades al pern o rosca, amb maixelles i mecanismes auxiliars en perfecte estat i per estrènyer i afluixar rosques o perns i no per a altres finalitats.

- No s'hauran de reparar les claus deteriorades. - Ha d'evitar-se la seva exposició a una calor excessiva.
- S'ha d'efectuar la torsió girant cap a la persona (vigilar els artells), mai empenyent.
- S'ha d'utilitzar la clau de manera que estigui completament abraçada a la rosca i formant angle recte amb l'eix del caragol que estreny.
- No s'haurà de sobrecarregar la capacitat d'una clau utilitzant una prolongació de tub sobre el mànec, utilitzar una altra com allargo o colpejar amb un martell o una altra eina.
- És més segur utilitzar una clau pesada o d'estries, i una de boca fixa que una de boca ajustable.
- Per a rosques o pernys difícils d'afluixar, usar claus de tub de gran resistència.
- En les de boca variable, a més, girar en adreça que suposi que la força la suporti la maixella fixa (no empènyer).
- S'ha de limitar l'ús de la clau anglesa.

8.7. Martells i malls

- De bona qualitat, mànec en bon estat i cap sense rebaves i fixats amb tascons en sentit oblic respecte a l'eix del cap, de grandària i duresa adequada a les superfícies a colpejar.
- Subjectar el mànec per l'extrem.
- S'ha d'evitar els rebots per ser el material massa dur i colpejar amb tota la cara del martell.
- Per colpejar claus s'han de subjectar aquests pel cap i no per l'extrem.
- No ha de colpejar-se amb un costat del cap del martell sobre una escarpra o una altra eina auxiliar.
- No han d'utilitzar-se si estan en mal estat, per colpejar un altre martell o per donar voltes a altres eines o com a palanca.
- S'han de mantenir sense greix.

8.8. Tisores

- Han de ser de bona qualitat, de suficient resistència i adequades al material a tallar, amb el mànec de dimensions adequades, amb la fulla ben afilada (no serrada) i el caragol de subjecció greixat i amb la rosca ben atapeïda.
- S'ha d'utilitzar només la força manual i no amb el pes del cos.
- S'utilitzaran tisores només per tallar materials tous.
- Es realitzaran els talls contra direcció al cos.
- El material a tallar estarà ben subjecte abans d'efectuar l'últim tall per evitar atrapar les mans.
- Quan es tallin peces de xapa llargues s'ha de tallar pel costat esquerre de la fulla i empènyer-se cap avall les arestes vives properes a la mà que subjecta les tisores.
- Si s'és destre s'haurà de tallar de manera que la part tallada d'un sol ús quedi a la dreta de les tisores i al revés si s'és esquerrà.
- Si les tisores disposen de sistema de bloqueig, accionar-ho quan no s'utilitzin.
- S'han d'utilitzar beines de metall dur per al transport.

8.9. Tall amb bufador d'oxigen

- El subministrament i transport intern en l'obra de les ampolles de gas líquats es farà tenint present les següents condicions:
 - o Hauran d'estar protegides, les vàlvules de tall, amb la corresponent caperutxa protectora.
 - o No es mesclaran les bombones de gasos diferents.
 - o Les bombones s'hauran de transportar en batees engabiades en posició vertical i lligades.
- S'ha de prohibir que les bombones de gasos líquats romanguin exposades al sol de manera perllongada.
- S'han d'emprar les bombones de gasos líquats en posició vertical.
- S'ha de prohibir l'abandonament de les bombones després de la seva utilització.
- Les bombones de gasos s'aplegaran a llocs d'emmagatzematge tot destriant les buides de les plenes.
- El magatzem de gasos líquats s'ubicarà a l'exterior de l'obra, amb una ventilació constant i directa.
- Se senyalitzaran les entrades al magatzem amb el senyal de perill d'explosió i no fumeu.
- Es controlarà que el bufador romangui completament apagat un cop finalitzada la tasca.
- S'haurà de comprovar que estiguin instal·lades les vàlvules antiretròcés de la flama.
- S'ha de vetllar perquè no hi hagi cap fuga de gas a les mànegues d'alimentació.
- Tots els operaris de l'oxitall hauran de conèixer la següent normativa:
 - o S'ha d'utilitzar a cada moment els carros porta per a realitzar el treball amb més seguritat i comoditat.
 - o S'ha d'evitar que es colpegin les ampolles o que puguin caure des d'una alçada per eliminar la possibilitat d'accidents.
 - o L'operari haurà d'emprar casc de polietilè (pels desplaçaments per l'obra), elm de soldador (casc + careta de protecció) o pantalla de protecció de sustentació manual, guants de cuir, maneguins de cuir, polaines de cuir, davantal de cuir i botes de seguritat.
 - o No s'han d'inclinar les bombones d'acetilè fins a esgotar-les.
 - o No s'han d'utilitzar les bombones d'oxigen tombades.
 - o Abans d'encendre l'encenedor, s'ha de comprovar que estiguin ben fetes les connexions de les mànegues i que aquestes es trobin en perfecte estat.
 - o Abans d'encendre l'encenedor, s'haurà de comprovar que estiguin instal·lades les vàlvules antiretròcés, per evitar així possibles retrocessos de la flama.
 - o Per comprovar que a les mànegues no hi ha cap fuga, s'han de submergir, aquestes, sota pressió a un recipient amb aigua.
 - o No s'ha d'abandonar el carro porta en cap absència perllongada, s'ha de tancar sempre el pas del gas i portar el carro a un lloc segur.
 - o S'ha d'obrir sempre el pas de gas amb la clau apropiada.
 - o S'han d'evitar focs a l'entorn de les bombones de gasos líquats.
 - o No s'ha de dipositar l'encenedor a terra.
 - o S'assegurarà que la trajectòria de la mànega sigui la més curta possible.

E_25_148 Annex 3. Estudi de Seguretat i Salut_v1.docx

- Les mànegues d'ambdós gasos han de romandre unides entre si, mitjançant cinta adhesiva.
- S'han d'utilitzar mànegues de colors diferents per a cada gas (oxigen color blau, acetilè color vermell)
- No s'ha d'utilitzar l'acetilè per soldar o tallar materials que continguin coure (encara que ho tinguin en poca quantitat), donat que per petita que aquesta sigui serà suficient perquè es produeixi una reacció química i doni lloc a un compost explosiu.
- Posat que s'utilitzi l'encenedor per desprendre pintures, l'operari haurà d'emprar mascareta protectora amb filtres químics específics pels productes que vagi a cremar.
- Posat que se soldi o es tallin elements pintats s'haurà de fer a l'aire lliure o en un local ben ventilat.
- Un cop utilitzades les mànegues s'hauran de recollir al carretó, així es realitzarà el treball d'una forma més còmoda, ordenada i alhora més segura.
- És prohibit de fumar alhora que hom es troba soldant, tallant, o manipulant encenedors o bombones. Tampoc es pot fumar al magatzem de les bombones.

8.10. Escales de mà

- A les escales de fusta, el muntant ha de ser d'una sola peça i els graons han d'anar engalzats.
- Posat que es pintés les escales de fusta, s'haurà de fer mitjançant vernís transparent.
- No han de superar alçades superiors a 5 metres.
- Per a alçades entre 5 i 7 metres s'hauran d'utilitzar muntants reforçats en el seu centre.
- Per a alçades superiors a 7 metres s'hauran d'utilitzar escales especials.
- Han de disposar de dispositius antilliscants a la base o ganxos de subjecció a la seva part superior.
- L'escala haurà de sobrepassar, en qualsevol cas, la distància d'1 metre el punt de desembarcada.
- L'ascens o el descens per l'escala s'ha de realitzar de cara a aquesta.

8.11. Camions i furgonetes

- S'ha de vetllar perquè els vehicles hagin superat la ITV reglamentària.
- Els conductors hauran d'estar en possessió del corresponent permís de conducció per al vehicle que condueixen.
- En tot moment s'ha de respectar la senyalització de l'obra, el codi de circulació i les ordres dels senyalitzadors autoritzats. Sempre s'haurà de donar preferència de pas a les unitats carregades.
- S'ha de triar el vehicle més adequat segons la càrrega per transportar.
- S'ha de parar esment especial al tipus, utilització i manteniment dels pneumàtics.
- Totes aquestes màquines hauran de tenir clàxon i llum de marxa enrere efectuant les maniobres sense cap brusquedat tot i anunciant-les prèviament.

- En tots els treballs el conductor haurà d'estar qualificat i haurà d'emprar casc de seguretat quan surti de la cabina.
- Durant els treballs de càrrega i descàrrega no pot romandre cap persona a prop de la maquinària, evitant la permanència d'operaris sobre el basculador.

8.12. Toro, "transpalet" manual, carretó manual

- Abans d'aixecar una càrrega s'hauran de realitzar les següents comprovacions:
 - o Comprovar que el pes de la càrrega que s'ha d'aixecar és l'adient per a la capacitat de càrrega del toro.
 - o Assegurar-se de què el palet o plataforma és l'adient per a la càrrega que ha de suportar i que aquesta estigui en bon estat.
 - o Assegurar-se de què les càrregues estiguin perfectament fleixades i equilibrades.
 - o Comprovar que la longitud del palet o plataforma és major que la longitud de les forquilles.
 - o Introduir les forquilles per la part més estreta del palet fins al fons per sota de les càrregues, tot assegurant-se que les dues forquilles estan convenientment tancades sota el palet.
- Al procés de la conducció i circulació del toro s'haurà de considerar els següents punts:
 - o Conduir el toro tirant l'empunyadura, havent situat el governall la palanca de comandament en posició neutra.
 - o Mirar en la direcció de la marxa i conservar sempre una bona visibilitat del recorregut.
 - o Si s'ha de retrocedir inevitablement, s'ha de comprovar que no hi hagi cap obstacle al seu camí que pugui provocar qualsevol incident.
 - o Supervisar la càrrega, sobretot als girs i particularment si aquesta és molt voluminosa, controlant la seva estabilitat.
 - o No utilitzar el toro en superfícies humides, lliscants o desiguals.
 - o No manipular el toro amb les mans o el calçat humits o amb greix.
 - o S'han de respectar els itineraris preestablerts.
 - o Posat que s'hagi de baixar un petit pendent, només es farà si es disposa de frens situant-se l'operari al darrere de la càrrega, el pendent màxima recomanada serà del 5%.
- Quan s'hagi de realitzar treballs de càrrega i descàrrega sobre una plataforma o sobre el muntacàrregues s'hauran de prendre les següents precaucions:
 - o S'ha de comprovar que la capacitat de la plataforma o muntacàrregues pugui suportar el pes del palet i del toro.
 - o S'ha de maniobrar el palet de manera que l'operari mai trepitgi la plataforma.
- No s'haurà de parar el toro, s'hauran de prendre les precaucions necessàries perquè no es dificulti la circulació.
- En finalitzar la jornada laboral o la utilització del toro, s'haurà de deixar el mateix a un lloc previst d'estacionament i amb el fre posat.

- Abans d'efectuar la maniobra de descens de la càrrega s'ha de posar atenció al voltant per tal que no hi hagi res que pugui fer malbé o desestabilitzar la càrrega en ser aquesta dipositada a terra.
- També s'ha de comprovar que no hi hagi ningú a les proximitats que pugui quedar atrapat pel palet a les operacions de descens.
- Si l'operari en la manipulació del toro observés qualsevol anomalia ho haurà de comunicar al servei de manteniment i deixar-lo fora de servei.

9. RELACIÓ NO EXHAUSTIVA DELS TREBALLS QUE IMPLIQUEN RISCOS ESPECIALS (ANNEX II DEL RD1627/1996)

- Treballs amb riscos especialment greus de sepultament, enfonsament o caiguda d'altura, per les particulars característiques de l'activitat desenvolupada, els procediments aplicats o l'entorn del lloc de treball.
- Treballs en els quals l'exposició a agents químics o biològics suposi un risc d'especial gravetat, o pels quals la vigilància específica de la salut dels treballadors sigui legalment exigible.
- Treballs amb exposició a radiacions ionitzants pels quals la normativa específica obligui a la delimitació de zones controlades o vigilades.
- Treballs en la proximitat de línies elèctriques d'alta tensió.
- Treballs que exposin a risc d'ofegament per immersió.
- Obres d'excavació de túnels, pous i altres treballs que suposin moviments de terres subterranis.
- Treballs realitzats en immersió amb equip subaquàtic.
- Treballs realitzats en cambres d'aire comprimit.
- Treballs que impliquin l'ús d'explosius.
- Treballs que requereixin muntar o desmuntar elements prefabricats pesats.

10. MESURES DE PREVENCIÓ I PROTECCIÓ

Com a criteri general primaran les proteccions col·lectives enfront de les individuals. A més, s'hauran de mantenir en bon estat de conservació els medis auxiliars, la maquinària i les eines de treball. D'altra banda, els medis de protecció hauran d'estar homologats segons la normativa vigent.

Tanmateix, les mesures relacionades s'hauran de tenir en compte pels previsibles treballs posteriors (reparació, manteniment...).

10.1. Mesures de protecció col·lectiva

- Organització i planificació dels treballs per evitar interferències entre les diferents feines i circulacions dins l'obra.
- Senyalització de les zones de perill.

- Preveure el sistema de circulació de vehicles i la seva senyalització, tant a l'interior de l'obra com en relació amb els vials exteriors.
- Deixar una zona lliure entorn de la zona excavada pel pas de maquinària.
- Immobilització de camions mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega.
- Respectar les distàncies de seguretat amb les Instal·lacions existents.
- Els elements de les instal·lacions han d'estar amb les seves proteccions aïllants.
- Fonamentació correcta de la maquinària d'obra.
- Muntatge de grues fet per una empresa especialitzada, amb revisions periòdiques, control de la càrrega màxima, delimitació del radi d'acció, frenada, blocatge, etc.
- Revisió periòdica i manteniment de maquinària i equips d'obra.
- Sistema de rec que impedeixi l'emissió de pols en gran quantitat.
- Comprovació de l'adequació de les solucions d'execució a l'estat real dels elements (subsòl, edificacions veïnes).
- Comprovació d'apuntalaments, condicions d'estrebats i pantalles de protecció de rases.
- Utilització de paviments antilliscants.
- Col·locació de baranes de protecció en llocs amb perill de caiguda.
- Col·locació de xarxa en forats horitzontals.
- Protecció de forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes (xarxes, lones).
- Ús de canalitzacions d'evacuació de runes, correctament instal·lades.
- Ús d'escales de mà, plataformes de treball i bastides.
- Col·locació de plataformes de recepció de materials en plantes altes.

10.2. Mesures de protecció individual

- Utilització de caretes i ulleres homologades contra la pols i/o projecció de partícules.
- Utilització de calçat de seguretat.
- Utilització de casc homologat.
- A totes les zones elevades on no hi hagi sistemes fixos de protecció caldrà establir punts d'ancoratge segurs per poder subjectar-hi el cinturó de seguretat homologat, la utilització del qual serà obligatòria.
- Utilització de guants homologats per evitar el contacte directe amb materials agressius i minimitzar el risc de talls i punxades.
- Utilització de protectors auditius homologats en ambients excessivament sorollosos.
- Utilització de mandils.
- Sistemes de subjecció permanent i de vigilància per més d'un operari en els treballs amb perill d'intoxicació. Utilització d'equips de subministrament d'aire.

10.3. Mesures de protecció a tercers

- Tancament, senyalització i enllumenat de l'obra. En cas que el tancament envaeixi la calçada s'ha de preveure un passadís protegit pel pas de vianants. El tancament ha d'impedir que persones alienes a l'obra puguin entrar.
- Preveure el sistema de circulació de vehicles tant a l'interior de l'obra com en relació amb els vials exteriors.

- Immobilització de camions mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega.
- Comprovació de l'adequació de les solucions d'execució a l'estat real dels elements (subsòl, edificacions veïnes).
- Protecció de forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes (xarxes, lones).

11. MEDICINA PREVENTIVA I PRIMERS AUXILIS

11.1. Farmacioles

A les instal·lacions de l'obra es disposarà de farmacioles equipades amb material sanitari, segons el que s'especifica en l'ordenança General de Seguretat i Higiene al treball per a primers auxilis.

11.2. Assistència a accidentats

S'informarà el responsable de l'obra de l'emplaçament dels diferents centres mèdics, on s'hauran de traslladar el més ràpid possible els ferits en possibles accidents.

S'aconsella disposar, en els vehicles de la brigada, d'un llistat telefònic i de direccions dels centres mèdics més propers a la zona de treball:

CAP Sant Pere de Riudebitlles

Rambla Sant Jordi, 1

938997015

Hospital Comarcal de l'Alt Penedès

Carrer de l'Espirall, s/n, 08720 Vilafranca del Penedès

938180440

Hospital Universitari d'Igualada

Av. de Catalunya 11, 08700 Igualada

938075500

Emergències

112

11.3. Reconeixements mèdics

Tot personal que comenci a treballar a l'obra, haurà de ser apte per al seu lloc al treball segons el reconeixement mèdic, el qual s'haurà de repetir anualment.

12. FORMACIÓ/INFORMACIÓ EN PREVENCIÓ

Tot el personal haurà de rebre en ingressar a l'obra una exposició dels mètodes de treball i els riscos als quals estaran exposats, juntament amb les mesures de seguretat que hauran de seguir.

Caldrà que tot el personal que estigui a l'obra tingui la formació adequada i necessària d'acord amb el lloc de treball que ocupi. Els Recursos Preventius han de poder demostrar que compten amb la formació mínima equivalent al Nivell Bàsic de Seguretat.

13. PREVENCIÓ DE RISCOS DE DANYS A TERCERS

Com que part de l'execució de l'obra s'efectuarà en la via pública, i en prevenció de possibles accidents a tercers, es col·locaran les senyals d'advertència necessàries en els llocs reglamentaris. Se senyalitzaran els accessos naturals de l'obra prohibint el pas a tota persona aliena a aquesta, col·locant-se en el seu cas els tancaments necessaris.

14. PLA DE SEGURETAT I SALUT

En compliment de l'article 7 del Reial decret 1627/1997, de 24 d'octubre de 1997, el Contractista elaborarà un Pla de Seguretat i Salut i adaptarà aquest Estudi de seguretat i salut als seus mitjans i mètodes d'execució.

Aquest Pla de Seguretat i Salut haurà de ser aprovat, abans de l'inici de les obres, pel Coordinador de Seguretat i Salut en execució d'obra.

Igualment, aquest Pla de Seguretat i Salut, juntament amb l'aprovació del Coordinador, s'enviarà a l'Administració laboral que tingui competència en la matèria.

15. LLIBRE D'INCIDÈNCIES

El llibre d'incidències té la finalitat de dur a terme el control i seguiment del Pla de Seguretat i Salut. S'ha de mantenir sempre a l'obra, i ha d'estar en poder del Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o, si no és necessària la designació de Coordinador, en poder de la Direcció Facultativa.

A aquest llibre hi tenen accés i podran fer-hi anotacions:

- La Direcció Facultativa
- Els Contractistes, Subcontractistes i els Treballadors/ores autònoms
- Les persones o òrgans amb responsabilitats en matèria de prevenció a les empreses que intervenen a l'obra
- Els representants dels treballadors/ores
- Els tècnics dels òrgans especialitzats en matèria de seguretat i salut en el treball de les administracions públiques competents

Un cop efectuada una anotació en el Llibre d'incidències, el Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o la Direcció Facultativa ho ha de notificar al contractista afectat i als representants dels treballadors, si escau. En cas que l'anotació es refereixi a qualsevol incompliment de les advertències o observacions prèviament anotades en el Llibre, així com en el cas d'incompliment de les mesures de seguretat i salut, s'ha de remetre una còpia a la Inspecció de Treball i Seguretat Social en el termini de 24 hores. Igualment, s'ha d'especificar si l'anotació efectuada suposa una reiteració d'una advertència o observació anterior, o si, per contra, es tracta d'una observació nova.

16. NORMATIVA APLICABLE

- Gestió del registre d'empreses amb risc d'amiant (RERA) i dels plans de treball amb amiant. Instrucció 2, de la Direcció General de Relacions Laborals.
- Aplicació del Reial Decret 396/2006, de 31 de març, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de Seguretat i Salut aplicables als treballs amb risc d'exposició a l'amiant. Instrucció 1, de la Direcció General de Relacions Laborals.
- Aplicació del Reial Decret 396/2006, de 31 de març, sobre l'amiant, al doblatge de cobertes de fibrociment, a l'execució de plans de treball genèrics, a la presa de mostres, a la possibilitat de remetre's a plans aprovats anteriorment i als treballadors autònoms. Instrucció 4, de la Direcció General de Relacions Laborals.
- Modificació apartat 1. Instrucció 1/2021, de 10 de març de 2021.
- Criteri de la Direcció General de relacions Laborals sobre els plans de treball amb risc per amiant en les operacions de doblatge de cobertes de fibrociment. Circular núm. 2, de la Direcció General de Relacions Laborals.
- Aplicació del Reial Decret 396/2006, de 31 de març, sobre l'amiant, pel que fa al doblatge de cobertes i a la instal·lació de plaques solars o de qualsevol altre element sobre cobertes de fibrociment. Instrucció 1, de la Direcció General de Relacions Laborals, Treball Autònom, Seguretat i Salut Laboral.
- Se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado. Real Decreto 553, de 02/06/2020; Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (BOE núm. 171, 19/06/2020).
- S'aprova el Programa de prevenció i gestió de residus i recursos de Catalunya (PRECAT20). Reial decret 210 / Real decreto 210, de 06/04/2018; Ministeris del Govern de l'Estat / Ministeri d'Agricultura i Pesca, Alimentació i Medi Ambient (DOGC / BOE núm. 7599, 16/04/2018).
- Se registra y publica el Convenio colectivo general del sector de la construcción. Resolución, de 21/09/2017; Ministerio de Empleo y Seguridad Social (BOE núm. 232, 26/09/2017).
- Se modifican el Documento Básico DB-HE «Ahorro de energía» y el Documento Básico DB-HS «Salubridad», del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto

- 314/2006, de 17 de marzo.
Orden FOM 588, de 15/06/2017; Ministerio de Fomento (BOE núm. 149, 23/06/2017).
- Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos.
Real Decreto 299, de 22/07/2016; Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 182, 29/07/2016).
 - Es disposa la publicació del Marc Estratègic Català de Seguretat i Salut Laboral 2015-2020.
Resolució EMO 600, de 25/03/2015; Departament d'Empresa i Ocupació (DOGC núm. 6844, 02/04/2015).
 - Se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
Real Decreto 180, de 13/03/2015; Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (BOE núm. 83, 07/04/2015).
 - Se registra y publica el Acta de los acuerdos sobre el procedimiento para la homologación de actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales, así como sobre el Reglamento de condiciones para el mantenimiento de la homologación de actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales de acuerdo con lo establecido en el V Convenio colectivo del sector de la construcción.
Resolución, de 08/11/2013; Ministerio de Empleo y Seguridad Social (BOE núm. 280, 22/11/2013).
(Correcció d'errades: BOE núm. 28, 01/02/2014).
 - Residuos y suelos contaminados.
Ley 22, de 28/07/2011; Jefatura del Estado (BOE núm. 181, 29/07/2011).
 - Modificació. Real Decreto Ley 17, de 4 de mayo de 2012; de la Jefatura del Estado (BOE núm. 108, 05/05/2012).
Modificació. Ley 11, de 19 de diciembre de 2012; de la Jefatura del Estado (BOE núm. 305, 20/12/2012).
* Modificació. Ley 5, de 11 de junio de 2013; de la Jefatura del Estado (BOE núm. 140, 12/06/2013).
 - Registre de delegats i delegades de prevenció.
Decret 171, de 16/11/2010; Departament de Treball (DOGC núm. 5764, 26/11/2010)
(Correcció d'errades: DOGC. núm. 5771, 09/12/2010).
 - S'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.
Decret 89, de 29/06/2010; Departament de Medi Ambient i Habitatge (DOGC núm. 5664, 06/07/2010).
 - Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a radiaciones ópticas artificiales.
Real Decreto 486, de 23/04/2010; Ministerio de Trabajo e Inmigración (BOE núm. 99, 24/04/2010)
(Correcció d'errades: BOE núm. 110, 06/05/2010).
 - S'aprova el Text refós de la Llei reguladora dels residus.

- Decret Legislatiu 1, de 21/07/2009; Departament de la Presidència (DOGC núm. 5430, 28/07/2009)
- * Modifica l'article 21, 24, 28, 60, 62, 65,74, 75, 81, 91, 94, 103 i s'afegeix una disposició final. Llei 9, de 29 de desembre de 2011; del Departament de la Presidència (DOGC núm. 6035, 30/12/2011)
 - * Modifica els articles 8, 19, 21, 24, 26, 74, 75, 76, 87, 120. Llei 2, de 27 de gener de 2014; del Departament de la Presidència (DOGC núm. 6511, 30/01/2014).
 - Modifica els articles 3, 5, 22, 23, 24, 28, 29, 72, 74, 75, 76, 77, 80, 81, 82, 86, 91, 96, 103, 124. Llei 3, de l'11 de març de 2015; del Departament de la Presidència (DOGC núm. 6830, 13/03/2015).
 - Se aprueba la Instrucción técnica complementaria 02.2.01 «Puesta en servicio, mantenimiento, reparación e inspección de equipos de trabajo» del Reglamento general de normas básicas de seguridad minera.
Orden ITC 1607, de 09/06/2009; Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (BOE núm. 146, 17/06/2009).
 - * Modificació. Orden ITC 2060, de 21 de julio de 2010; del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (BOE núm. 183, 29/07/2010).
 - Se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre.
Orden VIV 984, de 15/04/2009; Ministerio de Vivienda (BOE núm. 99, 23/04/2009) (Correcció d'errades: BOE núm. 230, 23/09/2009).
 - Sobre el Libro de Visitas electrónico de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
Resolución, de 25/11/2008; Ministerio de Trabajo e Inmigración (BOE núm. 290, 02/12/2008) (Correcció d'errades: BOE núm. 300, 13/12/2008).
 - Reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
Ley 32, de 18/10/2006; Jefatura de Estado (BOE núm. 250, 19/10/2006).
 - Complementa. Real Decreto 1109, de 24 de agosto de 2007; del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE núm. 204, 25/08/2007).
Complementa. Real Decreto 327, de 13 de marzo de 2009; del Ministerio de Trabajo e Inmigración (BOE núm. 63, 14/03/2009).
 - Modificació. Ley 25, de 22 de diciembre de 2009; de la Jefatura del Estado (BOE núm. 308, 23/12/2009).
 - * Modificació. Real Decreto 337, de 19 de marzo, de 2010; del Ministerio de Trabajo e Inmigración (BOE núm. 71, 23/03/2010).
 - Es dóna publicitat a la versió catalana i castellana del Llibre de Visites de la Inspecció de Treball i Seguretat Social.
Resolució TRI 1627, de 18/05/2006; Departament de Treball i Indústria (DOGC núm. 4641, 25/05/2006). (Correcció d'errades: DOGC 4644, 30/05/2006).
 - Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

- Real Decreto 396, de 31/03/2006; Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 86, 11/04/2006).
- Código Técnico de la Edificación.
Real Decreto 314, de 17/03/2006; Ministerio de Vivienda (BOE núm. 74, 28/03/2006) (Correcció d'errades: BOE núm. 22, 25/01/2008).
*Modificació. Real Decreto 1371 de 19 de octubre de 2007; del Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 254, 23/10/2007).
*Modificació. Orden VIV 984, de 15 de abril de 2009; del Ministerio de Vivienda (BOE núm. 99, 23/04/2009).
*Modificació. Real Decreto 173, de 19 de febrero de 2010; del Ministerio de Vivienda (BOE núm. 61, 11/03/2010).
*Modificació apartat 4 de l'article 4. Real Decreto 410, de 31 de marzo de 2010; del Ministerio de Vivienda (BOE núm. 97, 22/04/2010).
*Sentencia de 4 de mayo de 2010, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo, por la que se declara la nulidad del artículo 2.7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, así como la definición del párrafo segundo de uso administrativo y la definición completa de uso pública concurrencia, contenidas en el documento SI del mencionado Código; (BOE núm. 184, 30/07/2010).
 - Modificació articles 1 y 2 y el anejo III de la parte I. Ley 8, de 26 de junio de 2013; de la Jefatura del Estado (BOE núm. 153, 27/06/2013).
 - Modificació DB-HE i DB-HS. Orden FOM 588, de 15 de junio de 2017; del Ministerio de Fomento (BOE núm. 149, 23/06/2017).
 - Modificació DB-HE, DB-HS i DB-SI. Real Decreto 732, de 20 de diciembre; del Ministerio de Fomento (BOE núm. 311, 27/12/2019).
 - Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
Real Decreto 286, de 10/03/2006; Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 60, 11/03/2006) (Correcció d'errades: BOE 62, 14/03/2006).
(Correcció d'errades: BOE 71, 24/03/2006).
 - Sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
 - Real Decreto 1311, de 04/11/2005; Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE núm. 265, 05/11/2005).
* Modificació. Real Decreto 330, de 13 de marzo de 2009; del Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 73, 26/03/2009).
 - Se aprueba la Instrucción técnica complementaria MIE APQ-8 «Almacenamiento de fertilizantes a base de nitrato amónico con alto contenido en nitrógeno».
Real Decreto 2016, de 11/10/2004; Ministerio de Industria Turismo y Comercio (BOE núm. 256, 23/10/2004).
 - Se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
Real Decreto 171, de 30/01/2004; Jefatura del Estado (BOE núm. 27, 31/01/2004).
(Correcció d'errades: BOE núm. 60, 10/03/2004).

- Emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre. Real Decreto 212, de 22/02/2002; Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 52, 01/03/2002).
- Modificación. Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, del Ministerio de la Presidencia (BOE num. 106, 04/05/2006).
- Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Real Decreto 614, de 21/06/2001; Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 148, 21/06/2001).
- Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes químicos durante el trabajo. Real Decreto 374, de 06/04/2001; Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 104, 01/05/2001).
(Correcció d'errades: BOE 129, 30/05/2001).
(Correcció d'errades: BOE 149, 22/06/2001).
- Modificació. Real Decreto 598, de 3 de julio de 2015; del Ministerio de la Presidencia (BOE num. 159, 04/07/2015).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal. Real Decreto 216, de 05/02/1999; Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE núm. 47, 24/02/1999).
- S'aprova el model de Llibre d'Incidències en obres de construcció. Ordre, de 12/01/1998; Departament de Treball (DOGC núm. 2565, 27/01/1998).
- Se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. Real Decreto 1627, de 24/10/1997; Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 256, 25/10/1997).
- Modifica l'apartat C.5 de l'annex IV. Real Decreto 2177, de 12 de noviembre de 2004; del Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 274, 13/11/2004).
- Modificació. Real Decreto 604, de 19 de mayo de 2006; del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE num. 127, 29/05/2006).
- Modificació de l'apartat 4 de l'article 13 i de l'apartat 2 de l'article 18. Real Decreto 1109, de 24 de agosto de 2007; del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE núm. 204, 25/08/2007).
- Modificació. Real Decreto 337, de 19 de marzo, de 2010; del Ministerio de Trabajo e Inmigración (BOE núm. 71, 23/03/2010).
- Se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras. Real Decreto 1389, de 05/09/1997; Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 240, 07/10/1997).
- Se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

- Real Decreto 1215, de 18/07/1997; Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 188, 07/08/1997).
- Modificación. Real Decreto 2177, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia (BOE 274, 13/11/2004).
 - Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
Real Decreto 773, de 30/05/1997; Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 140, 12/06/1997)
(Correcció d'errades: BOE 171, 18/07/1997).
 - Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
Real Decreto 665, de 12/05/1997; Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 124, 24/05/1997).
 - Modificación. Real Decreto 1124/2000, de 16 de junio, del Ministerio de la Presidencia (BOE num. 145, 17/06/2000).
 - Modificación. Real decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia (BOE num. 82, (05/04/2003).
 - Modificació. Real Decreto 598, de 3 de julio de 2015; del Ministerio de la Presidencia (BOE num. 159, 04/07/2015).
 - Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
Real Decreto 485, de 14/04/1997; Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE núm. 97, 23/04/1997).
* Modificació. Real Decreto 598, de 3 de julio de 2015; del Ministerio de la Presidencia (BOE num. 159, 04/07/2015).
 - Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
Real Decreto 487, de 14/04/1997; Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE núm. 97, 23/04/1997).
 - Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
Real Decreto 486, de 14/04/1997; Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE núm. 97, 23/04/1997).
* Modificació. Anex I. letra A)9. Real Decreto 2177, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia (BOE 274, 13/11/2004).
 - Complementa. Orden TAS 2947, de 8 d'octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE núm. 244, 11/10/2007).
 - Se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
Real Decreto 39, de 17/01/1997; Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE núm. 27, 31/01/1997).
* Modificació. Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE num. 104, 01/05/1998).
 - Modificación. Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE num. 127, 29/05/2006).

- Afegeix un paragraf segon a l'article 22. Real Decreto 688, de 10 de junio de 2005; Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE 139, 11/06/2005).
- Modificació. Real Decreto 298, de 6 de marzo, de 2009; del Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 57, 07/03/2009).
- Modificació. Real Decreto 337, de 19 de marzo, de 2010; del Ministerio de Trabajo e Inmigración (BOE núm. 71, 23/03/2010).
- Modificació dels annexes. Real Decreto 598, de 3 de julio de 2015; del Ministerio de la Presidencia (BOE num. 159, 04/07/2015).
- Modificació. Real Decreto 899, de 9 de octubre de 2015; del Ministerio de Empleo y Seguridad Social (BOE num. 243, 10/10/2015).
- Prevención de riesgos laborales.
Ley 31, de 08/11/1995; Jefatura del Estado (BOE núm. 269, 10/11/1995).
*Ley 54, de 12 de diciembre de 2003; Jefatura del Estado (BOE 298, 13/12/2003) De reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. Modifica els articles 9, 14, 23, 24, 31, s'afegeix l'article 32bis, 39, 43, s'afegeixen noves disposicions addicionals.
*Ley 50, de 30 de diciembre de 1998; Jefatura del Estado (BOE 313, 31/12/1998) (Correcció d'errades: BOE 109 / 07/05/1999) Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social. Modifica els articles 45, 47, 48 i 49 de la Llei.
- Modificació. Ley 25, de 22 de diciembre de 2009; de la Jefatura del Estado (BOE núm. 308, 23/12/2009).
- Se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
Real Decreto 1407, de 20/11/1992; Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno (BOE núm. 311, 28/12/1992).
(Correcció d'errades: BOE 42, 24/02/1993).
- Modificación. Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de la Presidencia (BOE num. 57, 08/03/1995) (C.E. - BOE num. 57, 08/03/1995).
- Ampliación. Orden, de 16 de mayo de 1994; Ministerio de Industria y Energía (BOE 130, 01/06/1994). Amplia el periode transitori establert en el Reial Decret.
- Modificación. Real Decreto 159, de 03 de febrero de 1995; Ministerio de la Presidencia (BOE 57, 08/03/1995)
- Correcció d'errades: BOE 69 / 22/03/1995).
Resolución, de 25 de abril de 1996; Ministerio de Industria y Energía (BOE 129, 28/05/1996) Informació complementària del Reial decret.
- Modificación. Orden, de 20 de febrero de 1997; Ministerio de Industria y Energía (BOE 56, 06/03/1997).
- S'estableix un certificat sobre compliment de les distàncies reglamentàries d'obres i construccions a línies elèctriques.
- Resolució, de 04/11/1988; Departament d'Indústria i Energia (DOGC núm. 1075, 30/11/1988).

17. CONCLUSIÓ

Aquest Estudi de Seguretat i Salut fa referència a les obres de millora, renovació i digitalització de la xarxa municipal de Sant Pere de Riudebitlles (Alt Penedès), i es defineixen les mesures de Seguretat i Salut així com els riscos a tenir en compte alhora de l'execució de les obres.

Vic, febrer de 2026

Adrià Salvans Torras

Enginyer de Sistemes TIC

ANNEX 4

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS



ÍNDIX

1.	INTRODUCCIÓ	2
2.	OBJECTE	2
3.	DADES GENERALS	2
3.1.	Marc legislatiu	2
3.2.	Definicions (article 2 RD 105/2008 i article 3 Llei 22/2011).....	4
3.3.	Àmbit d'aplicació	5
3.4.	Obligacions del productor de residus de construcció i de demolició (Promotor)	5
3.5.	Obligacions del posseïdor de residus de construcció i de demolició (Contractista)...	7
4.	MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ	8
5.	ESTIMACIÓ I TIPOLOGIA DE RESIDUS	9
6.	DESTÍ FINAL DELS RESIDUS	9
7.	OPERACIONS DE GESTIÓ DE RESIDUS	10
8.	UBICACIÓ D'INSTAL·LACIONS PER A LA GESTIÓ DE RESIDUS	11
9.	PRESSUPOST	11

ÍNDIX D'IMATGES

Figura 1:	Ubicació dels dipòsits més propers a l'àmbit de l'obra.....	10
Figura 2:	Planta de reciclatge d'Avinyonet del Penedès.....	10
Figura 3:	Planta de reciclatge d'Olèrdola.....	10

1. INTRODUCCIÓ

El sector de la construcció engloba un conjunt d'activitats que generen una elevada quantitat de residus procedents tant de la construcció de noves infraestructures i edificacions com de la demolició d'existents.

Davant d'aquesta situació, sorgeix la necessitat de disposar d'una normativa bàsica i específica per als residus de la construcció i demolició, que estableixi els requisits mínims per a la seva producció i gestió, amb l'objecte de promoure la seva prevenció, reutilització, reciclatge, valorització i adequat tractament dels materials destinats a l'eliminació.

Per aquest motiu, el present annex pretén donar compliment al Reial Decret 105/2008, de l'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició, i al Decret 89/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.

A efectes de gestió, els residus es classifiquen en:

- Enderrocs: materials obtinguts d'enderrocament d'edificis, instal·lacions i obres de fàbrica en general.
- De la construcció: materials i substàncies de rebuig que s'originen en l'activitat de construcció.
- D'excavació: terres, pedres o altres materials originats en l'excavació del sòl.

2. OBJECTE

L'objecte d'aquest annex és identificar i quantificar els residus que es generaran durant l'execució de les obres definides al projecte de "Implantació de comptadors de telelectura al municipi de Sant Pere de Riudebitlles", per tal de regular-ne la gestió.

El Promotor de les obres, com a productor dels residus, haurà de vetllar pel compliment de la normativa específica vigent. Serà, per tant, el responsable de la gestió dels residus, fomentant la prevenció en la generació dels residus i el reciclat o valorització d'aquests.

3. DADES GENERALS

3.1. Marc legislatiu

Durant les obres es generaran una sèrie de residus que hauran de ser gestionats correctament, amb la finalitat de minimitzar qualsevol impacte sobre l'entorn.

La gestió de residus es troba emmarcada legalment per la següent normativa:

- Pla Territorial Sectorial d'Infraestructures de Gestió de Residus Municipals de Catalunya (PINFRECAT20), aprovat pel Reial Decret 209/2018, de 6 d'abril, pel qual s'aprova el Pla territorial sectorial d'infraestructures de gestió de residus municipals de Catalunya.

- Ordre APM/1007/2017, de 10 d'octubre, sobre normes generals de valorització de materials naturals excavats para la seva utilització en operacions d'emplenament i obres distintes a aquelles en les quals es generaren.
- DECRET 152/2017, de 17 d'octubre, sobre la classificació, la codificació i les vies de gestió dels residus en Catalunya.
- DECRET 197/2016, de 23 de febrer, sobre la comunicació prèvia en matèria de residus i sobre els registres generals de persones productores i gestors de residus de Catalunya.
- REAL DECRETO 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- DECRET 89/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.
- Programa de Gestió de Residus Municipals de Catalunya (PROGEMIC 2007-2012), aprovat pel Decret 87/2010, de 29 de juny.
- Programa de gestió de residus de la Construcció a Catalunya y el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció (PROGROC 2007-2012), aprovat pel Decret 89/2010, de 29 de juny.
- DECRET LEGISLATIU 1/2009, de 21 de juliol, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei reguladora dels residus.
- Programa Estatal de Prevenció de Residus 2014-2020.
- Ley 22/2011, de 28 de juliol, de residuos y suelos contaminados.
- REAL DECRETO 105/2008, mitjançant el qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolicions.
- LLEI 8/2008, de 10 de juliol, de finançament de les infraestructures de gestió dels residus i dels cànon sobre la disposició del rebuig dels residus.
- REAL DECRETO 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- ORDEN MAM/304/2002, de 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- REAL DECRETO 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- DECRET 219/2001, d'1 d'agost, pel qual es deroga la disposició addicional tercera del Decret 93/1999, de 6 d'abril, sobre procediments de gestió de residus.
- DECRET 93/1999, de 6 d'abril, sobre Procediments de Gestió de Residus.
- REAL DECRETO 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el reglamento para la ejecución de la ley 20/1996, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1998 de 20 de julio.
- DECRET 1/1997, de 7 de gener, sobre la disposició del rebuig dels residus en dipòsits controlats.
- REAL DECRETO 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

- ORDRE DE 6 DE SETEMBRE DE 1988, sobre prescripcions en el tractament i eliminació dels olis usats.
- REAL DECRETO 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución de la ley 20/1986, básica de residuos tóxicos y peligrosos.

3.2. Definicions (article 2 RD 105/2008 i article 3 Llei 22/2011)

- **Residu de construcció i d'enderroc:** qualsevol substància o objecte generat en una obra de construcció o de demolició, del qual el seu posseïdor (Contractista) es despendrà o tindrà intenció o obligació de despendre's.
- **Residu especial:** residu que presenta una o diverses de les característiques perilloses enumerades en l'annex III, i el que pugui aprovar el Govern de conformitat amb el que estableixen la normativa europea o els convenis internacionals dels quals Espanya sigui part, així com els recipients i envasos que els hagin contingut.
- **Residu inert:** residu no perillós que no experimenta transformacions físiques, químiques o biològiques significatives, no és soluble ni combustible, ni reacciona físicament ni químicament ni de cap altra manera, no és biodegradable, no afecta negativament altres matèries amb les quals pot entrar en contacte de manera que doni lloc a contaminació ambiental o perjudicial per a la salut humana. La lixiviació total, el contingut de contaminants del residu i l'eco toxicitat del lixiviat hauran de ser insignificants, i en particular no hauran de suposar un risc per a la qualitat de les aigües superficials o subterrànies.
- **Residu no especial:** tot residu que no es classifica com a residu inert o especial.
- **Productor de residus de construcció i de demolició (Promotor):**
 - La persona física o jurídica titular de la llicència urbanística en una obra de construcció o de demolició. En les obres en què no sigui necessària llicència urbanística, es considerarà productor de residus la persona física o jurídica titular del bé immoble objecte d'una obra de construcció o de demolició.
 - La persona física o jurídica que realitzi operacions de tractament, de barreja o d'una altra tipologia, que ocasioni un canvi de naturalesa o de composició dels residus.
 - L'importador o adquiridor de residus de construcció o de demolició en qualsevol estat de la Unió Europea.
- **Posseïdor de residus de construcció i de demolició (Contractista):**
 - La persona física o jurídica que tingui en el seu poder els residus de construcció i de demolició i no ostenti la condició de gestor de residus. Tindrà la consideració de posseïdor de residus la persona física o jurídica que executi l'obra de construcció o de demolició, com el Contractista, els Subcontractistes i els Treballadors Autònoms. No tindran la consideració de posseïdor de residus de construcció i de demolició els treballadors per compte aliè.

3.3. Àmbit d'aplicació

1. L'àmbit d'aplicació del RD 105/2008 afecta tots els residus de construcció i de demolició definits en l'article 2, llevat de:
 - Les terres i les pedres no contaminades reutilitzades en la mateixa obra o en una altra distinta, sempre que pugui acreditar-se'n el destí a reutilització (article 3a).
2. Als residus que es generin en obres de construcció o de demolició i estiguin regulats per legislació específica sobre residus, quan estiguin mesclats amb altres residus de construcció i de demolició, els serà d'aplicació aquest Reial Decret en aquells aspectes no contemplats en aquella legislació.

3.4. Obligacions del productor de residus de construcció i de demolició (Promotor)

1. A més dels requisits exigits per la legislació vigent sobre residus, el productor de residus de construcció i demolició (Promotor) haurà de complir les següents obligacions:
 - a. Incloure en el projecte d'execució de l'obra un estudi de gestió de residus de construcció i de demolició, que contindrà com a mínim:
 - i. 1r Una estimació de la quantitat, expressada en tones i en metres cúbics, dels residus de construcció i de demolició que es generaran a l'obra, codificats d'acord amb la llista europea de residus publicada per l'Ordre MAM/304/2002, de 8 de febrer, per la qual es publiquen les operacions de valorització i d'eliminació de residus i la llista europea de residus, o norma que la substitueixi.
 - ii. 2n Les mesures per a la prevenció de residus a l'obra objecte del projecte.
 - iii. 3r Les operacions de reutilització, de valorització o d'eliminació a què es destinaran els residus que es generaran a l'obra.
 - iv. 4t Les mesures per a la separació dels residus a l'obra, en particular, pel compliment per part del posseïdor de residus, de l'obligació establerta en l'apartat 5 de l'article 5.
 - v. 5è Els plànols de les instal·lacions previstes per a l'emmagatzematge, el maneig, la separació i, en el seu cas, altres operacions de gestió dels residus de construcció i de demolició dintre de l'obra. Posteriorment, aquests plànols podran ser objecte d'adaptació a les característiques particulars de l'obra i els seus sistemes d'execució, previ acord de la Direcció Facultativa de l'obra.
 - vi. 6è Les prescripcions del plec de prescripcions tècniques particulars del projecte, en relació amb l'emmagatzematge, el maneig, la separació i, en el seu cas, altres operacions de gestió dels residus de construcció i de demolició dintre de l'obra.
 - vii. 7è Una valoració del cost previst de la gestió dels residus de construcció i de demolició que formarà part del pressupost del projecte en capítol independent.

- b. En obres de demolició, de rehabilitació, de reparació o de reforma, fer un inventari dels residus perillosos que es generaran, que s'hauran d'incloure en l'estudi de gestió a què es refereix la lletra a) de l'apartat 1, així com preveure'n la retirada selectiva, amb el fi d'evitar la mescla entre ells o amb altres residus no perillosos, i assegurar-ne la tramesa a gestors autoritzats de residus perillosos.
 - c. En el cas d'obres sotmeses a llicència urbanística, constituir, quan procedeixi, en els termes previstos en la legislació de les comunitats autònomes, la fiança o la garantia financera equivalent que assegurï el compliment dels requisits establerts en dita llicència en relació amb els residus de construcció i de demolició de l'obra.
2. En el cas d'obres d'edificació, quan es presenti un projecte bàsic per l'obtenció de la llicència urbanística, dit projecte contindrà, almenys, els documents referents als subapartats 1r, 2n, 3r, 4t i 7è de la lletra a) i de la lletra b) de l'apartat 1.

Addicionalment, s'estableixen altres obligacions pel productor de residus de la construcció i la demolició amb l'entrada en vigor del Decret 89/2010:

Article 14.1 Cada lliurament de residus de la construcció i de la demolició ha de constar en un document de seguiment independent on s'identifiqui:

- La persona productora o posseïdora del residu.
- L'obra de la qual prové el residu de construcció i de demolició i el número de llicència d'obres.
- La quantitat en tones o metres cúbics, o en ambdós quan sigui possible, de residus a gestionar i la seva codificació d'acord amb el Catàleg Europeu de Residus.
- Les persones gestores.
- La persona transportista.

Article 14.2 La persona productora o posseïdora de residus i les persones gestores han de disposar d'un exemplar del document de seguiment, i mantenir els exemplars corresponents a cada any natural durant els cinc anys següents.

Article 15.2 La persona sol·licitant de la llicència ha de presentar a l'ajuntament corresponent el certificat acreditatiu de la gestió dels residus referent a la quantitat i tipus de residus lliurats. Aquest document és necessari per al retorn de la fiança establerta d'acord amb l'article 11 del Decret 89/2010.

Article 15.3 En cas que en l'Estudi de Gestió i en el corresponent Pla de Gestió s'hagi previst la reutilització de residus generats en la mateixa obra, en una obra diferent o en una activitat de restauració, condicionament o rebliment, cal que la llicència d'obres determini la forma d'acreditació d'aquesta gestió. Aquesta acreditació pot realitzar-se:

- a. mitjançant els serveis tècnics del mateix Ajuntament, o
- b. mitjançant empreses acreditades externes.

El cost d'aquesta acreditació ha de ser assumit pel productor dels residus.

Tota la documentació que contempen els articles 14 i 15 del Decret 89/2010 restarà en el Document final d'obra, tot i no ser necessària la llicència d'obres.

3.5. Obligacions del posseïdor de residus de construcció i de demolició (Contractista)

1. A més de les obligacions previstes en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que executi l'obra estarà obligada a presentar a la propietat d'aquesta un pla que reflecteixi com portarà a terme les obligacions que li pertoquen amb relació als residus de construcció i de demolició que es produeixen a l'obra, en particular les recollides en l'article 4.1. i en aquest article. El pla, una vegada aprovat per la Direcció Facultativa i acceptat per la Propietat, passarà a formar part dels documents contractuals de l'obra.
2. El posseïdor de residus de construcció i de demolició, quan no procedeixi a gestionar-los per si mateix, i sense perjudici dels requeriments del projecte aprovat, estarà obligat a lliurar-los a un gestor de residus o a participar en un acord voluntari o conveni de col·laboració per la seva gestió. Els residus de construcció i de demolició es destinaran preferentment, i per aquest ordre, a operacions de reutilització, de reciclatge o a altres formes de valorització.
3. L'entrega dels residus de construcció i de demolició a un gestor per part del posseïdor haurà de constar en document fefaent (anomenat "document de seguiment", article 14 Decret 89/2010), en el qual figuri, almenys, la identificació del posseïdor i del productor, l'obra de procedència i, en el seu cas, el número de llicència de l'obra, la quantitat, expressada en tones o en metres cúbics, o en ambdues unitats quan sigui possible, el tipus de residus entregats, codificats d'acord a la llista europea de residus publicada per l'Ordre MAM/304/2002, de 8 de febrer, o norma que la substitueixi, i la identificació del gestor de les operacions de destí. Amb l'entrada en vigor del Decret 89/2010 s'ha d'identificar també la persona transportista (article 14.1)
4. Quan el gestor al qual el posseïdor lliuri els residus de construcció i de demolició efectui únicament operacions de recollida, d'emmagatzematge, de transferència o de transport, en el document de lliurament haurà de figurar també el gestor de valorització o d'eliminació ulterior al qual es destinaran els residus.
5. El posseïdor dels residus estarà obligat, mentre es trobin en el seu poder, a mantenir-los en condicions adequades d'higiene i seguretat, així com a evitar la mescla de fraccions ja seleccionades que impedeixi o dificulti la seva posterior valorització o eliminació.
6. Els residus de construcció i de demolició hauran de separar-se en les fraccions següents, quan, de forma individualitzada per cadascuna de dites fraccions, la quantitat prevista de generació pel total de l'obra superi les quantitats següents:
 - Formigó: 80 t.
 - Maons, teules, ceràmics: 40 t.
 - Metall: 2 t.
 - Fusta: 1 t.
 - Vidre: 1 t.
 - Plàstic: 0,5 t.

- Paper i cartró: 0,5 t.
7. La separació en fraccions es portarà a terme preferentment pel posseïdor dels residus de construcció i de demolició dintre de l'obra en què es produeixin. Quan per falta d'espai físic a l'obra no resulti tècnicament viable efectuar dita separació en origen, el posseïdor podrà encomanar la separació de fraccions a un gestor de residus en una instal·lació de tractament de residus de construcció i de demolició externa a l'obra. En aquest últim cas, el posseïdor haurà d'obtenir del gestor de la instal·lació documentació acreditativa que aquest ha complert, en el seu nom, l'obligació recollida en el present apartat.
 8. L'òrgan competent en matèria mediambiental de la comunitat autònoma en què se situï l'obra, de forma excepcional, i sempre que la separació dels residus no hagi estat especificada i pressupostada en el projecte d'obra, podrà eximir al posseïdor dels residus de construcció i de demolició de l'obligació de separació d'alguna o de totes les anteriors fraccions.
 9. El posseïdor dels residus de construcció i de demolició estarà obligat a sufragar els corresponents costos de gestió i a lliurar al productor els certificats i la documentació acreditativa de la gestió dels residus a què es fa referència en l'apartat 3, així com a mantenir la documentació corresponent a cada any natural durant els cinc anys següents. En els certificats de gestió constarà la identificació de l'obra (article 15.1 del Decret 89/2010).

4. MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ

Les mesures de minimització que es portaran a terme durant la fase d'execució de l'obra són les descrites a continuació:

- Priorització de materials reciclats i/o reutilitzats.
- Habilitació de zones denominades punts nets en les instal·lacions auxiliars de l'obra on s'ubicaran els contenidors, degudament identificats, necessaris per a la recollida selectiva de residus.
- Els residus, tant els perillosos com els no perillosos, seran gestionats a través de gestors de residus i transportistes degudament autoritzats, per cada tipus de residu, per l'Agència de Residus de Catalunya.
- S'evitarà la realització d'operacions de manteniment de maquinària en la pròpia obra, realitzant-se en tallers de localitats pròximes a la zona d'actuació. En cas necessari, el parc de maquinària incorporarà plataformes completament impermeabilitzades i amb sistemes de recollida de residus per a les operacions d'abastiment de previsió de combustible, canvi de lubricants i olis.
- Adequada impermeabilització de les àrees d'instal·lacions auxiliars temporals de l'obra.
- En cas de residus perillosos, aquests seran apilats en zones especials. Les zones destinades a l'emmagatzematge de residus perillosos seran protegides de la precipitació, hauran de ser impermeables o disposar d'un sistema de retenció que

eviti possibles derrames, de materials absorbents en funció del volum a emmagatzemar previst i d'un extintor de pols seca mínim de 6 kg.

- Durant el període d'emmagatzematge en obra, els residus es mantindran en condicions adequades de seguretat i higiene. El temps d'emmagatzematge no excedirà de la duració de l'obra per als residus no perillosos i de 6 mesos per a residus perillosos.
- El contractista estarà obligat a deixar lliure de residus, materials de construcció, maquinària i qualsevol tipus d'element contaminant, els terrenys ocupats durant la fase d'obra. Finalitzada l'obra es durà a terme una neteja de tota la zona, retirant i transportant a abocador o punt net de reciclatge tots aquells residus existents en la zona d'actuació.

5. ESTIMACIÓ I TIPOLOGIA DE RESIDUS

Els residus més significatius d'aquest projecte són els que s'indiquen tots seguit i el Contractista n'haurà de garantir el reciclatge:

- Comptadors d'abonat: 1.116 u
- Embalatge dels comptadors

Els residus restants, molt més minoritaris, són:

- Restes d'elements ceràmics
- Restes de petits components o accessoris hidràulics
- Restes de plàstics, fustes, papers/cartons i metalls
- Restes de cablejat elèctric
- Altres residus

La gestió d'aquests residus es quantifica dins les partides de disposició controlada en els centres corresponents.

Es preveu la gestió de tots aquests residus d'acord amb la normativa vigent.

6. DESTÍ FINAL DELS RESIDUS

Els residus produïts es gestionaran fora de l'obra en instal·lacions per a la gestió de runes i altres residus de la construcció. En principi, aquests dipòsits podran ser els següents:

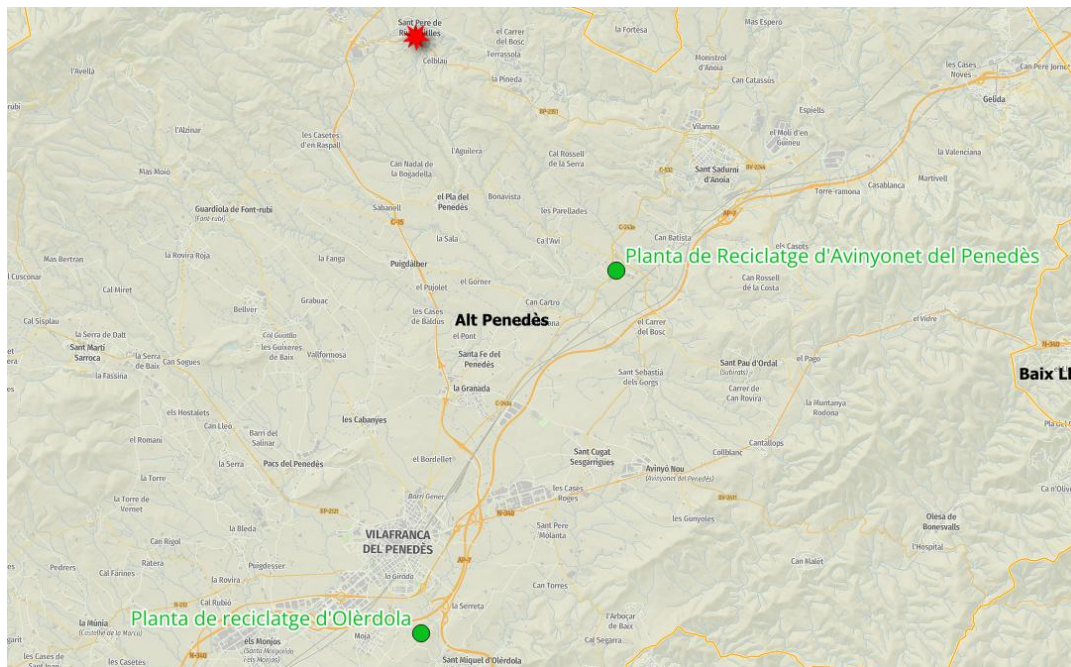


Figura 1: Ubicació dels dipòsits més propers a l'àmbit de l'obra

INSTAL·LACIÓ			
Nom PLANTA DE RECICLATGE D'AVINYONET DEL PENEDÈS			
Estat En construcció	Codi Gestor E-1787.19	Tipus de residu gestionat RUNES.	Adreça física CAMÍ CARRERADA (POL. 19 PARC. 29,31,32) 08793 AVINYONET DEL PENEDÈS
Telèfon 938174067	Fax	Email	Web

Figura 2: Planta de reciclatge d'Avinyonet del Penedès

INSTAL·LACIÓ			
Nom PLANTA DE RECICLATGE D'OLÈRDOLA			
Estat En servei	Codi Gestor E-1300.12	Tipus de residu gestionat RUNES.	Adreça física CTRA. BV-2119 DE MOJA A VILAFRANCA 08734 OLÈRDOLA
Telèfon 938174067	Fax 938974951	Email carla@contenidors-penedes.com	Web www.contenidors-penedes.com

Figura 3: Planta de reciclatge d'Olerdola

Les dues instal·lacions es troben a poc més de 15 km de Sant Pere de Riudebitlles.

7. OPERACIONS DE GESTIÓ DE RESIDUS

La gestió dins i fora de l'obra es fa d'acord a:

- L'espai disponible per fer la separació selectiva dels residus a l'obra.
- La possibilitat de reutilització i reciclatge in-situ.

- La proximitat de valoritzadors de residus de la construcció i de demolició i la distància als dipòsits controlats, els costos econòmics associats a cada opció de gestió, etc.

8. UBICACIÓ D'INSTAL·LACIONS PER A LA GESTIÓ DE RESIDUS

Previ a l'inici dels treballs es definirà la ubicació per a la separació, la classificació, l'emmagatzematge, la manipulació i d'altres operacions de gestió de residus de la construcció dins de l'obra.

9. PRESSUPOST

Els conceptes de càrrega, transport i disposició a instal·lacions autoritzades de residus es troben inclosos en el pressupost del projecte.

ANNEX 5

CONTROL DE QUALITAT



ÍNDEX

1.	OBJECTE	2
2.	PROCEDIMENT DEL CONTROL DE QUALITAT	2
3.	CONTROL DE QUALITAT DELS MATERIALS I PRODUCTES	2
3.1.	Control documental	2
3.2.	Relació de materials i productes	3
4.	CONTROL DE QUALITAT D'EQUIPS	3
5.	CONTROL I ASSAIGS	3
5.1.	Condicions per a la realització de controls i assaigs.....	3
5.2.	Resultats i informes.....	4
6.	PRESSUPOST	5

1. OBJECTE

L'objecte de l'annex és definir el control de qualitat que s'haurà de portar a terme durant l'execució de les actuacions definides al projecte d'*Implantació de comptadors de telelectura al municipi de Sant Pere de Riudebitlles*.

Aquest Pla de Control de Qualitat és independent del Pla d'Autocontrol de Qualitat que fixi el Contractista, però ha de servir de guia per redactar el Programa de Control de Qualitat, el qual haurà de ser aprovat previ a l'inici de les obres pel Director d'Obra.

Durant l'execució dels treballs el Director d'Obra podrà modificar les unitats objecte de control, el tipus, la freqüència i la quantitat d'assaigs a realitzar.

2. PROCEDIMENT DEL CONTROL DE QUALITAT

El Director d'Obra, o la persona designada pel Promotor, serà la responsable d'efectuar el control de qualitat de les obres. Aquest control s'efectuarà en 3 fases:

- i. Control previ al subministrament.
- ii. Control durant l'execució.
- iii. Control final.

3. CONTROL DE QUALITAT DELS MATERIALS I PRODUCTES

En aquest cas el control de qualitat de materials i productes consistirà bàsicament en un control documental. Si s'escau, en alguns casos s'establirà un Programa de Punts d'Inspecció (PPI) que, a més dels controls indicats, verificarà les condicions d'execució.

3.1. Control documental

Materials i productes amb marcatge CE:

- Previ al subministrament: marcatge CE i declaració de prestacions.
- Durant el subministrament: certificat del subministrament (ordre de compra, albarans, etc.).
- Després del subministrament: proves i assaigs que s'hagin realitzat.

Materials i productes sense marcatge CE:

- Previ al subministrament: certificat de fabricació i distintiu de qualitat.
- Durant el subministrament: certificat del subministrament (ordre de compra, albarans, etc.).
- Després del subministrament: proves i assaigs que s'hagin realitzat.

En cas que el material o producte disposi d'una especificació tècnica, caldrà donar-li compliment.

3.2. Relació de materials i productes

Sense que la relació sigui limitativa, el llistat de materials i productes a controlar és el següent:

- Conduccions per a instal·lacions
- Cablejat elèctric i de control
- Elements de protecció i control
- Elements de connexió elèctrica
- Elements prefabricats de formigó
- Elements ceràmics
- Tapes de fosa dúctil
- Comptadors de Telelectura
- Mòduls de comunicació

Cal tenir en compte que els materials i productes projectats han de seguir els criteris següents:

- Durabilitat i rendiment màxims per optimitzar la vida útil de les instal·lacions.
- Compatibilitat amb les instal·lacions existents.

4. CONTROL DE QUALITAT D'EQUIPS

En aquest cas el control de qualitat dels equips també consistirà bàsicament en un control documental. Tots els equips hauran de complir les especificacions tècniques definides al projecte (veure apartat Plec de condicions tècniques) i hauran d'estar aprovats per la Direcció Facultativa.

Per tant, abans del seu subministrament a obra, tota la documentació relativa als materials i equips, el Contractista l'haurà de presentar prèviament a la Direcció Facultativa per tal que aquesta l'examini per a la seva acceptació.

Cal tenir en compte que els equips projectats han de seguir els criteris següents:

- Durabilitat i rendiment màxims per optimitzar la vida útil de les instal·lacions.
- Compatibilitat amb les instal·lacions existents.

5. CONTROL I ASSAIGS

Si s'escau, a continuació es descriuen les condicions per a la realització dels controls i assaigs, així com la presentació dels resultats d'aquests

5.1. Condicions per a la realització de controls i assaigs

Subministrament, identificació i recepció

Tots els subministraments, identificacions i recepcions dels materials es realitzaran d'acord a la normativa vigent d'obligat compliment.

En cas que algun material no disposi de la normativa d'obligat compliment es faran les comprovacions d'acord amb les normes UNE o NTE, o en tot cas, es considerarà la decisió de la Direcció Facultativa.

Tots els materials hauran d'arribar identificats i en perfectes condicions.

Presa de mostres

La presa de mostres es realitzarà en tots els materials que obligatòriament s'hagin d'assajar.

El procediment de mostreig es farà d'acord amb la normativa vigent o, en tot cas, el determinarà la Direcció Facultativa.

De cada partida o lot s'agafaran tres mostres iguals: una s'enviarà al laboratori per tal de procedir a l'assaig i les altres dues es guardaran a l'obra a punt per realitzar els contra assaigs si són necessaris. Aquestes mostres s'hauran de guardar un mínim de 100 dies o fins a la recepció de l'obra si la Direcció Facultativa ho considera necessari.

Certificació de materials amb segell de qualitat

Quan els materials arribin a l'obra amb certificació d'homologació d'Organismes competents o bé quan vinguin acompanyats amb certificació (AENOR, AITIM, CIETSID), la Direcció Facultativa podrà optar per no realitzar l'assaig corresponent.

Identificació de mostres

Totes les mostres hauran d'estar convenientment identificades com a mínim amb els següents punts:

- Denominació de producte
- Nom del fabricant
- Data d'arribada a l'obra
- Denominació de la partida o lot corresponent
- Nom de l'obra
- Nombre d'unitats de la mostra
- Certificacions del producte

Realització d'assaigs i contra assaigs

Els assaigs i contra assaigs es realitzaran d'acord amb la normativa vigent. Per exemple:

- Prova d'estanquitat de la canonada d'impulsió
- Neteja i desinfecció de la canonada d'impulsió

5.2. Resultats i informes

El laboratori acreditat emetrà una acta dels resultats de cada assaig en el qual, a part de la identificació del producte o lot d'assaig, del mètode d'assaig i del resultat, hi haurà de figurar necessàriament una interpretació dels resultats pel que fa al seu compliment d'acord amb la normativa vigent o a les especificacions del Plec de Condicions Tècniques del projecte.

6. PRESSUPOST

En aquest cas, el control previst és bàsicament documental i com que s'estima que no superarà l'1% del pressupost, es considera inclòs en el pressupost de les obres que haurà d'assumir el Contractista.

Vic, febrer de 2026

Adrià Salvans Torras

Enginyer de Sistemes TIC

ANNEX 6

JUSTIFICACIÓ DE PREU



JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Implantació de telectura Sant Pere de Riudebitlles

CODI	QUANTITAT	UT	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
APP		u	Subministre d'aplicació mòbil i terminal per configuració i manteniment mòduls de comunicació <i>Subministre i configuració del terminal i aplicació mòbil pel manteniment i reconfiguració dels mòduls de telectura Lorawan. Inclou llicències de software. Termini de 12 mesos.</i>			
					Sense descomposició	
					Altres	1.850,00
					COST UNITARI TOTAL	1.850,00
COMPFLIT		u	Subministre de comptador de velocitat R250 DN13 amb modul clip-on de comunicació LoRa <i>Subministra de comptadors de velocitat amb mòdul clip-on de comunicació LoRa amb les característiques següents:</i> - Diàmetre nominal DN13 - Rosques 7/8" - 3/4". - Precisió mínima R 250. - Cabal màxim Q4: 3,125 m³/h, cabal nominal Q3: 2,5 m³/h, cabal de transició Q2: 16 l/h, cabal mínim Q1: 10 l/h, cabal d'arrancada: 3 - 4,5 l/h. - Pèrdua de càrrega a Q3: 0,6 bar. - Pressió nominal 16 bar. - Mòdul Clip-on LoRa amb enviament diari de les següents dades: totalitzador del comptador, consums horaris (24h) i les alarmes de nivell de bateria, manipulació física del comptador, manipulació electromagnètica i desincronització del mòdul de comunicació. - Bateria del mòdul de comunicació amb duració mínima de 12 anys.			
FLODISLORA	1,000	u	Comptador de velocitat R250 DN13	80,00	80,00	
					Materials	80,00
					COST UNITARI TOTAL	80,00
FORMAQ		u	Formació software instal·lat per a dues persones <i>Formació software per a dues persones</i>			
					Sense descomposició	
					Altres	1.000,00
					COST UNITARI TOTAL	1.000,00
IOTCOM		u	Mòdul IoTCOM de Gestió de la Xarxa LoRaWAN <i>Mòdul que permet la gestió centralitzada i eficient de xarxes de comunicacions LoRaWAN, optimitzant la supervisió i administració dels dispositius connectats. Facilita la integració i l'anàlisi de dades recollides pels sensors desplegats a la xarxa.</i>			
INSIOT	1,000	u	Instal·lació Mòdul IoTCOM	4.309,75	4.309,75	
					Altres	4.309,75
					COST UNITARI TOTAL	4.309,75
MATELE		u	Subministrament del quadre elèctric i material necessari.			
					Sense descomposició	
					Altres	234,00
					COST UNITARI TOTAL	234,00
MATGATE		u	Material necessari pel muntatge de Gate LoRaWAN IP67 en màstil simple: màstil, grapes, cables...			
					Sense descomposició	
					Altres	108,00
					COST UNITARI TOTAL	108,00
MGATEM		u	Muntatge de Gate Lorawan IP67 i d'antena omnidireccional IP66k en màstil simple. Inclou material <i>Subministrament i instal·lació del material necessari per la col·locació de la Gateway LoRa en un màstil i la realització de les connexions necessàries, en edifici</i> <i>Inclou material i ma d'obra.</i> - Màstil 2.5m 35x1.5mm Televes 3008 - Grapes per a màstil 30cm - Cable coaxial de 10 metres per la connexió de la Gateway amb l'antena - Cable d'ethernet de 2 metres per la connexió de la Gateway amb el POE * No inclou mitjans d'elevació auxiliars ni obra civil			

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Implantació de telelectura Sant Pere de Riudebitlles

CODI	QUANTITAT UT	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
MATGATE	1,000 u	Material necessari pel muntatge de Gate LoRaWAN IP67 en màstil simple: màstil, grapes, cables...	108,00	108,00	
MUNGATE	1,000 u	Muntatge de màstil simple: màstil, grapes, cables...	522,00	522,00	
		Altres			630,00
		COST UNITARI TOTAL			630,00
MGSOLM	u	Muntatge de Gate Lorawan solar autoalimentada i d'antena omnidireccional IP66k en màstil simple. Inclou material <i>Subministrament i instal·lació del material necessari per la col·locació de la Gateway LoRa en un màstil i la realització de les connexions necessàries, en edifici</i> <i>Inclou material i ma d'obra.</i> - Màstil 2.5m 35x1.5mm Televes 3008 - Grapes per a màstil 30cm - Cable coaxial de 10 metres per la connexió de la Gateway amb l'antena <i>* No inclou mitjans d'elevació auxiliars ni obra civil</i>			
MATGATE	1,000 u	Material necessari pel muntatge de Gate LoRaWAN IP67 en màstil simple: màstil, grapes, cables...	108,00	108,00	
MUNGATE	1,000 u	Muntatge de màstil simple: màstil, grapes, cables...	522,00	522,00	
		Altres			630,00
		COST UNITARI TOTAL			630,00
MUNELE	u	Muntatge del quadre elèctric Sense descomposició			
		Altres			252,00
		COST UNITARI TOTAL			252,00
MUNGATE	u	Muntatge de màstil simple: màstil, grapes, cables... Sense descomposició			
		Altres			522,00
		COST UNITARI TOTAL			522,00
MUNTDN15	u	Muntatge de comptador DN13 amb la realització d'inventari, substitució de racords i petits materials i precintat d'aquest. <i>Muntatge de comptador domiciliari DN13 amb la realització d'inventari, substitució de racords i petits materials i precintat d'aquest.</i>			
MUNT	0,450 h	Muntatge del Comptador	37,00	16,65	
INVENTARI	0,100 h	Realització d'inventari de comptadors.	37,00	3,70	
RACORD	1,000 u	Substitució de racords i petit material	4,00	4,00	
PRECINTES	1,000 u	Precintes	0,65	0,65	
		Mà d'obra			20,35
		Materials			4,65
		COST UNITARI TOTAL			25,00
PADAPT	u	Partida d'adaptació d'escomeses i arquetes, a justificar a l'obra <i>Partida alçada per a l'adaptació d'escomeses i arquetes.</i> <i>Inclou material i mà d'obra.</i> <i>*NO inclou nous armaris o pericons</i>			
		Sense descomposició			
		Altres			350,00
		COST UNITARI TOTAL			350,00
POMA	u	Posta en marxa i seguiment de la implantació LoRaWAN <i>Assegurar la comunicació de totes les gateways cap a la plataforma software de comunicacions, i també la comunicació dels dispositius, assegurant > 90 %.</i>			
		Sense descomposició			
		Altres			1.000,00
		COST UNITARI TOTAL			1.000,00
PROG	u	Programació i configuració de les gateways LoRaWAN <i>Programació i configuració de les gateways LoRaWAN cap a la plataforma de gestió de comunicacions LoRaWAN</i>			
		Sense descomposició			
		Altres			270,00
		COST UNITARI TOTAL			270,00

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Implantació de telelectura Sant Pere de Riudebitlles

CODI	QUANTITAT UT	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
QELEC	u	Subministrament i muntatge quadre elèctric. Connexió amb quadre general de la instal·lació. <i>Subministrament i instal·lació del material necessari per la connexió elèctrica de la Gateway LoRa. Inclou material i ma d'obra</i> - Quadre elèctric de superfície, IP65 - Interruptor automàtic magnetotèrmic bipolar, corba C, intensitat nominal de 6A - Interruptor diferencial bipolar de Clase A, intensitat nominal de 40A i 30mA de sensibilitat - Caixa de connexions exterior, amb ràcords - Cablejat i instal·lació de tub corrugat amb les seves fixacions * No inclou mitjans d'elevació auxiliars ni obra civil			
MATELE	1,000 u	Subministrament del quadre elèctric i material necessari.	234,00	234,00	
MUNELE	1,000 u	Muntatge del quadre elèctric	252,00	252,00	
		Altres			486,00
		COST UNITARI TOTAL			486,00
SERVIR	u	Servidors virtuals <i>Servidors virtuals amb característiques:</i> - 2 x Servidor d'aplicació: Sistema Operatiu Linux Ubuntu Server 22.04 o superior, 4 CPU, 8 GB RAM i 100 GB disc. - 2 x Servidor de dades: Sistema Operatiu Linux Ubuntu Server 22.04 o superior, 8 CPU, 16 GB RAM i 160 GB disc. <i>Inclou còpies de seguretat diàries i regles Firewall. Instal·lació i manteniment durant 2 anys</i> <i>Els servidors estaran allotjats a la UE i compliran les directives de privacitat de la UE.</i>			
		Sense descomposició			
		Altres			700,00
		COST UNITARI TOTAL			700,00
SGATE	u	Subministrament de Gateway LoRaWAN IP67 i d'antena omnidireccional 6dBi <i>Subministrament de Gateway LoRaWAN IP67 amb connexions ethernet, 4G LTE i Wi-Fi opcional, antena interna GPS i sensibilitat de -140dBm. Ha de permetre comunicacions a la freqüència EU868 i oferir 256 MB de memòria RAM o superior.</i> <i>Subministrament d'antena omnidireccional amb guany màxim de 6dBi i rang de freqüència que comprèn els 868MHz. Fabricada amb fibra de vidre de 110cm de logitud que incorpora kit de muntatge d'acer inoxidable i cable coaxial de connexió amb la gateway.</i> *No inclou targeta SIM 4G			
		Sense descomposició			
		Altres			1.540,80
		COST UNITARI TOTAL			1.540,80
SGATES	u	Subministrament de Gateway LoRaWAN solar autoalimentada i antena omnidireccional de 6dBi <i>Subministrament de Gateway LoRaWAN IP67 amb connexions ethernet, 4G LTE i Wi-Fi opcional, antena interna GPS i sensibilitat de -140dBm. Ha de permetre comunicacions a la freqüència EU868 i oferir 256 MB de memòria RAM o superior. Inclou 1 placa solar 3,6 V amb bateria de fins a 4 dies sense sol.</i> <i>Subministrament d'antena omnidireccional amb guany màxim de 6dBi i rang de freqüència que comprèn els 868MHz. Fabricada amb fibra de vidre de 110cm de logitud que incorpora kit de muntatge d'acer inoxidable i cable coaxial de connexió amb la gateway.</i> <i>Inclou caixa de distribució elèctrica amb protecció de 10A</i> *No inclou targeta SIM 4G			
		Sense descomposició			
		Altres			1.242,00
		COST UNITARI TOTAL			1.242,00
SIMGT		SIMs gateways M2M 250MB/mes <i>SIMs gateways M2M 250MB/mes. Subministrament i manteniment durant 2 anys.</i>			
		Sense descomposició			
		Altres			150,00
		COST UNITARI TOTAL			150,00

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Implantació de telectura Sant Pere de Riudebitlles

CODI	QUANTITAT	UT	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
SMTMET		u	Mòdul Smart Metering. Telectura de comptadors d'abonats <i>Mòdul per dur a terme la gestió dels comptadors de Telectura d'abonat. Permet integrar qualsevol marca de comptador i sistema de comunicació.</i>			
INSSM	1,000	u	Instal·lació Mòdul Smart Metering	9.119,50	9.119,50	
				Altres.....		9.119,50
				COST UNITARI TOTAL.....		9.119,50
SS1		u	Seguretat i salut <i>Seguretat i Salut</i>			
				Sense descomposició		
				Altres.....		2.000,00
				COST UNITARI TOTAL.....		2.000,00

ANNEX 7

FITXES TÈCNIQUES



ÍNDEX

1.	COMPTADOR DOMÈSTIC – DN13.....	2
2.	MÒDUL CLIP-ON.....	4
3.	LORAWAN GATEWAY	5
4.	SOLAR LORAWAN GATEWAY	6

1. COMPTADOR DOMÈSTIC – DN13

Comptador de raig únic per petits cabals. Dissenyat per ús domiciliari sota els paràmetres de la normativa ISO 4064, oferint una alta qualitat metrològica al llarg del temps. L'esfera inclinada a 45° i preparada per la fàcil col·locació d'un emissor de polsos de tipus inductiu bidireccional o dispositiu amb tecnologia ràdio integrada.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Cuerpo de latón, protegido por carcasa inferior.
- Alto grado de protección frente a humedad y golpes IP68.
- Transmisión magnética sin engranajes en el agua.
- Esfera seca orientable 350°.
- Totalizador de 5 tambores para m³.
- Tamaños 13/15 y 20 mm para caudales de trabajo de (Q3) 2,5 y 4 m³/h.
- R250 para instalación horizontal y R80 vertical en toda la gama.
- Pre-instalación para emisor de pulsos inductivo bidireccional o módulo de radio.
- Longitudes y roscas compatibles con las de otros modelos de contadores.
- Temperatura del agua hasta 50 °C, si bien el contador soporta picos de hasta 60 °C sin deterioro metrológico.
- Tapa desmontable.
- Sistema de precintado mecánico que garantiza la inviolabilidad del contador.
- Certificado de acuerdo a la Directiva MID y OIML R49.
- Certificado de productos en contacto con el agua para consumo humano.

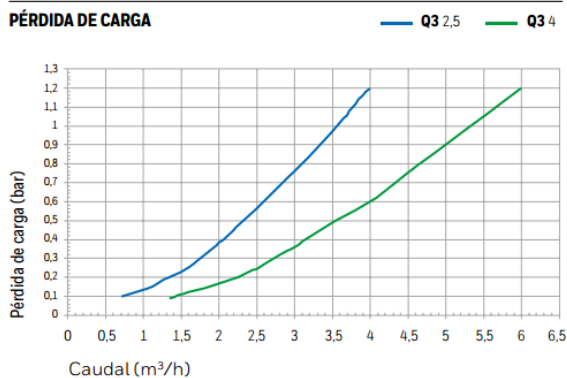
DATOS METROLÓGICOS

CALIBRE			13/15	20
Precisión	R		250	250
Caudal máximo	Q4 (±2%)	m ³ /h	3,125	5
Caudal nominal	Q3 (±2%)	m ³ /h	2,5	4
Caudal de transición	Q2 (±2%)	l/h	16	25,6
Caudal mínimo	Q1 (±5%)	l/h	10	16
Caudal de arranque		l/h	3 - 4,5	5 - 6,5
Pérdida de carga a Q3		bar		0,6
Presión nominal	PN	bar		16

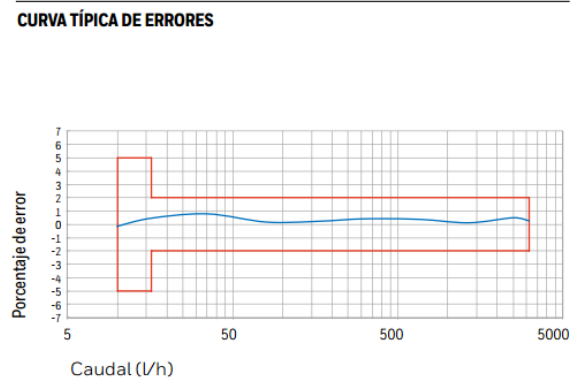
LECTURA DEL CONTADOR

CALIBRE			13/15	20
Indicación mínima		litro		0,05
Indicación máxima		m ³		99.999
Emisor de pulsos		l/p		1

PÉRDIDA DE CARGA



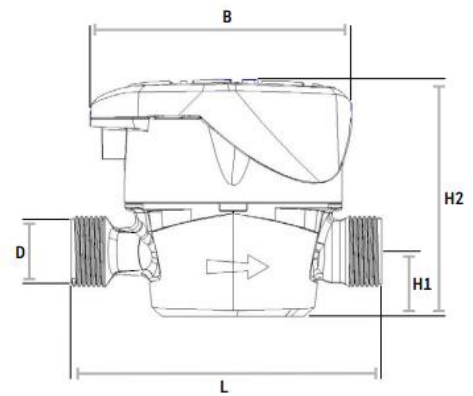
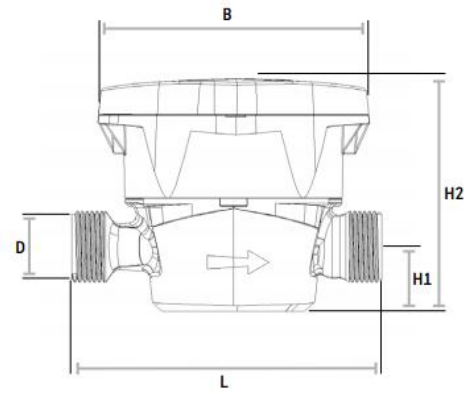
CURVA TÍPICA DE ERRORES



DIMENSIONES Y PESOS VERSIÓN ESFERA INCLINADA

CALIBRE			13/15
Longitud sin conexiones	L	mm	115
Altura con tapa abierta		mm	161
Altura con tapa cerrada	H2	mm	86
Altura al eje	H1	mm	24
Anchura	B	mm	97
Rosca	D	.	7/8 x 3/4 3/4 x 3/4
Peso aproximado (L115)		kg	0.52

* Para longitud 100 mm, roscas 3/4 x 1/2



2. MÒDUL CLIP-ON

Mòdul de comunicació LPWAN - Mòdul de ràdio per a la recollida de dades mòbil i estacionària
La tecnologia integrada LPWAN de llarg abast garanteix les taxes més altes de recollida de dades fins i tot en les condicions d'instal·lació més difícils.

La tecnologia més recent LoRaWAN i Sigfox ofereix un abast de lectura excepcional, arribant fins i tot a comptadors situats en ubicacions complicades. La combinació amb un mode mòbil addicional Drive-By crea una plataforma de solució altament flexible per als clients.

El mòdul permet a les empreses de serveis recollir més informació sobre el consum dels clients, com ara dades de consum horàries, cosa que els permet millorar el servei al client, augmentar la satisfacció i reduir l'aigua no facturada.

TECHNICAL DATA	
PROTECTION CLASS	IP68
RADIO MODES	868 MHz / max. 25 mW Walk / Drive By; Fixed Network;
ENCRYPTION	According network security
DATA & ALARMS	Meter index, Backflow, Historic readings, Alarms, Min. + Max. values
OPERATIONAL TEMPERATURE	-10 to +55°C
BATTERY LIFETIME	15 years
INCREMENTAL ENCODER	eSens (resonant target)
METER COMPATIBILITY	V200, V210, S220 and S150

KEY FEATURES

- LoRaWan & Sigfox communication
- Walk By / Drive By support
- 2-way radio for remote configuration
- 15 years battery life
- Advanced AES 128 Encryption
- eSens resonant target - incremental encoder

The modules can be configured via a 2-way radio interface.

The stationary LoRaWAN or Sigfox mode and the mobile Walk by / Drive by mode can be used simultaneously. This allows the maximum flexibility for the meter read out process

3. LORAWAN GATEWAY

Key Features

- **Outdoor LoRa® Gateway,**
- Carrier grade casing (IP67) for industrial use,
- Supported unlicensed bands : 863-874.4MHz (EMEA, India), 902-928MHz (North America), 915-928MHz (APAC, Latin America),
- Supported LoRaWAN® regional parameters: EU863-870, IN865-867, RU864-870, US902-928, AU915-928, AS923, KR920-923,
- **8ch RX (125 kHz, multi Spreading Factor) + 1ch RX (250KHz or 500kHz, mono Spreading Factor) + 1ch RX (FSK) to get 10ch RX + 1ch TX,**
- Backhaul connectivity: 4G Worldwide module with 3G/2G fallback and Ethernet (RJ45),
- Powered by:
 - PoE (Injector, switch, ...), both Mode A and Mode B (802.3af specifications),
 - +/- 48VDC through RJ45 (isolated power),
- **Highly secured device relying on a hardware secure core.**

Key Differentiators

- **High performance, reliability & robustness**
 - **Carrier grade design** with excellent heat dissipation
 - Semtech Reference Design v1.5 components.
- **Security HW and SW architecture**
 - SecureBoot (Signed firmware),
 - SecureStorage (keys and certificates in secured area) using ProvenCore™ solution,
 - Secured links and backhaul protection (OpenVPN/IPsec),
 - Reboot (watchdog) and recovery to previous Management config (or factory config if the boot issue is not fixed).

Easy deployment

- No need to open the casing during installation (waterproof connectors for RJ45, SIM card...),
- Easy installation mounting kit,
- **Fully integrated and internal antennas** GPS, 4G, LoRa (peak gain=2,6dBi) : no external antenna installation required (external LoRa antenna 3dBi or 6dBi possible as an option),
- Easy access to connectivity:
 - Ethernet 10/100 Mbps (RJ45),
 - SIM card (mini-SIM format),
 - Two LEDs controlled by SW (programmable):
 - 1 x green LED for power,
 - 1 x red LED for system status (update, boot behavior, LoRa status, backhaul...),
- USB (Type C) connector for debug probe,
- Multifunction button for On/Off/Reset/Factory reset,
- Simple and convenient configuration, management, control and update (Alarm notifications, firmware upgrade, platform statistics, RF statistics, RF spectrum analyzer...),
- Remotely configurable, manageable, via intuitive Web GUI,
- Remote access via SSH.

Technical Features

- Sniffer for LBT (Listen Before Talk),
- Built-in high rejection SAW filters,
- Rx Sensitivity: -141 dBm (SF12),
- Conducted TX Power: configurable from 5dBm to 27 dBm,
- Range -40°C +60°C,
- Humidity: 95%,
- Size : 265 x 165 x 100 mm,
- Weight : 1,4kg (mounting kit included),
- Spectrum analysis compliant,
- Capacitor for clean shut down of applications in case of power failure,
- Casing: IP67 Alu (Back), Polycarbonate (Front), Inox (mounting kit),
- Surge protection of the RF LoRa link (option),
- CPU: ARM Cortex A9,
- DDRAM 256MB,
- 8GB eMMC (6GB available for user),

Software Features

- **Same Software as Wiernet™ iBTS and iFemtoCell:** same user experience, quicker integration,
- **Dynamic web interface (On-the fly modifications),**
- **Programmable Gateway:** Toolchain, libraries and header files for compilation of in-house SW, or extra packages additions,
- **Including:**
 - Operating System: KerOS with embedded GNU/Linux based on Yocto 2.4 and LTS kernel 4.14,
 - Native Language Support: Python2, C/C++ and Shell,
 - Included packages: SQuite (Database), Connman/Ofono, NTPd, lighttpd.

Certifications

868	915	923
<ul style="list-style-type: none"> • Europe 	<ul style="list-style-type: none"> • USA • Canada 	<ul style="list-style-type: none"> • Australia • New-Zealand • Japan • Singapore

Many other countries already planned, (additional information on demand)

4. SOLAR LORAWAN GATEWAY

Gateway LoRaWAN solar d'alta eficiència energètica, dissenyada per a entorns exteriors amb disponibilitat limitada d'energia i abundants recursos solars. Amb bateries integrades i un panell solar. Pot funcionar de manera independent en diversos escenaris, especialment en llocs amb difícil accés a fonts d'alimentació.

A més de la seva gran capacitat d'adaptació, és altament compatible amb els principals servidors de xarxa i permet la gestió remota a través de servidors de xarxa remots, proporcionant tant comoditat com una gestió segura.

Gràcies al seu disseny estructural robust i a l'elevat grau de protecció IP67, pot funcionar sense problemes en entorns adversos.

◆ Features

- Fast deployment with the all-in-one design and standard accessories
- Built-in rechargeable batteries & accessorial solar panel for wireless usage
- Support cellular for backhaul network enabling independent networking
- Equip with high-efficient power management design prolonging its battery life up to 4 days
- Compatible with remote management system for simple deployment even in remote regions
- IP67 enclosure and robust structural design promote its strength and working lifespan
- Equip with SX1302 chip, handling a higher amount of traffic with lower consumption
- Support 8 channels for more than 2000 end-nodes connections
- Equip with GPS for simple remote management and deployment

◆ Specifications

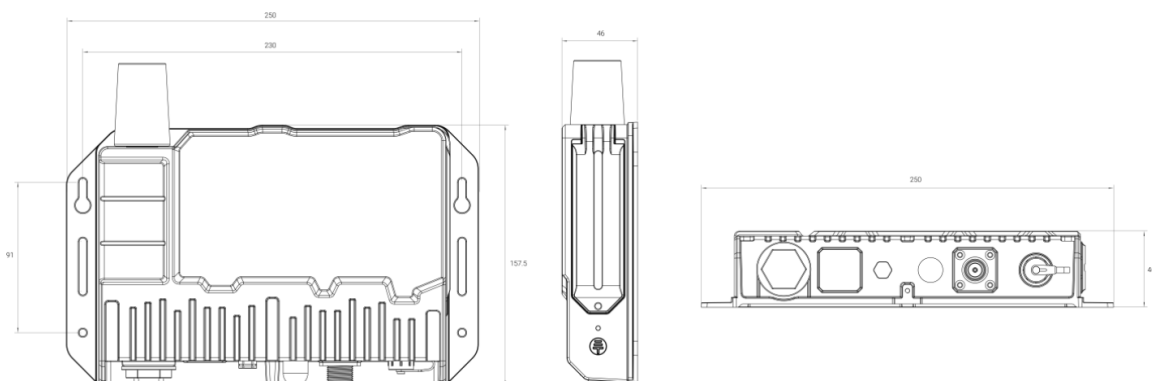
Hardware System	
CPU	Dual-core 240MHz, 32-bit Xtensa® LX7
Memory	8 MB PSRAM
Flash	16 MB
LoRaWAN®	
Antenna Connector	1 × 50 Ω N-Female External Connector
Channel	8 (Half-duplex)
Frequency Band	CN470/IN865/EU868/RU864/US915/AU915/KR920/AS923-1&2&3&4
Sensitivity	-140 dBm Sensitivity @292bps
Output Power	27 dBm Max
Protocol	V1.0 Class A/Class B/Class C and V1.0.2 Class A/Class B/Class C
LBT ¹	Support
Cellular Interface	
Network	4G LTE (CAT 1)/GSM
Antenna	1 × External Antenna (Share with GPS)
Cellular Band	<p>L08GL (Global except North America): LTE-FDD: B1/2/3/4/5/7/8/12/13/17/18/19/20/25/26/28/66 LTE-TDD: B34/38/39/40/41; GSM: B2/3/5/8</p> <p>L09NA (North America): LTE-FDD: B2/4/5/12/13/66</p>
SIM Slot	1 (Nano SIM-4FF)
Wi-Fi Interface	
Antenna	1 × External Antenna
Standards	IEEE 802.11b/g/n, 2.4 GHz
Mode	AP Mode (Device Configuration Only)
GNSS	
Technology	GPS
Antenna	1 × External Antenna (Share with Cellular)
Others	

Button	1 × Reset/Wi-Fi Button
Console Port	1 × USB 2.0 (Type-C) for Power Supply and Console
LED Indicators	1 × SYSTEM, 1 × LTE, 1 × Wi-Fi
Built-in	Watchdog, Timer
Power Supply and Consumption	
Power Supply	1. Solar Power or DC Power (12~24VDC) via M12 Connector 2. 3.6V, 25000mAh Backup Batteries 3. 5V, 2A by Type-C Port
Battery Life ²	Up to 4 Days Without Sunlight (100 Nodes Connection with 10 min Report Interval)
Power Consumption	Typical 0.8W
Physical Characteristics	
Ingress Protection	IP67
Housing & Color	Metal Cast Aluminum, White
Weight	1.275 kg (Without Batteries), 1.755 kg (With Batteries)
Dimension	250 × 157.5 × 46mm (9.84 x 6.20 x 1.81 in)
Installation	Wall or Pole Mounting
Environmental	
Operating Temperature	-30°C to +70°C (-22°F to +158°F)
Charging Temperature	-20°C to +50°C (-4°F to +122°F)
Storage Temperature	-40°C to +85°C (-40°F to +185°F)
Relative Humidity	0% to 95% (Non-condensing) at 25°C/77°F

¹AU915 and US915 do not support LBT.

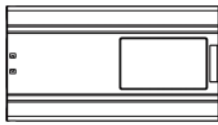
² Tested under laboratory conditions and for guideline purposes only.

◆ Dimensions(mm)



E_25_148 Annex 7. Fitxes tècniques_v1.docx

◆ Accessories



1 × Battery Pack



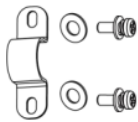
1 × SIM Card Ejector Tool



1 × LoRaWAN® Antenna



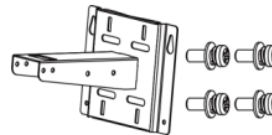
1 × Antenna Coaxial Cable (1m)



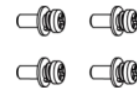
1 × Antenna U-strap Kit



1 × Antenna U-bolt Kit



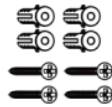
1 × Mounting Bracket Kit



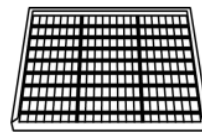
4 × Mounting Screws



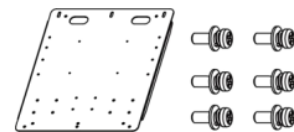
2 × Hose Clamps



4 × Wall Mounting Kits



1 × Solar Panel (With M12 Power Cable)



1 × Solar Panel Bracket Kit

***Note:**

- Contact us if you need any other special accessories or customized accessories.
- Optional solar panel specifications:

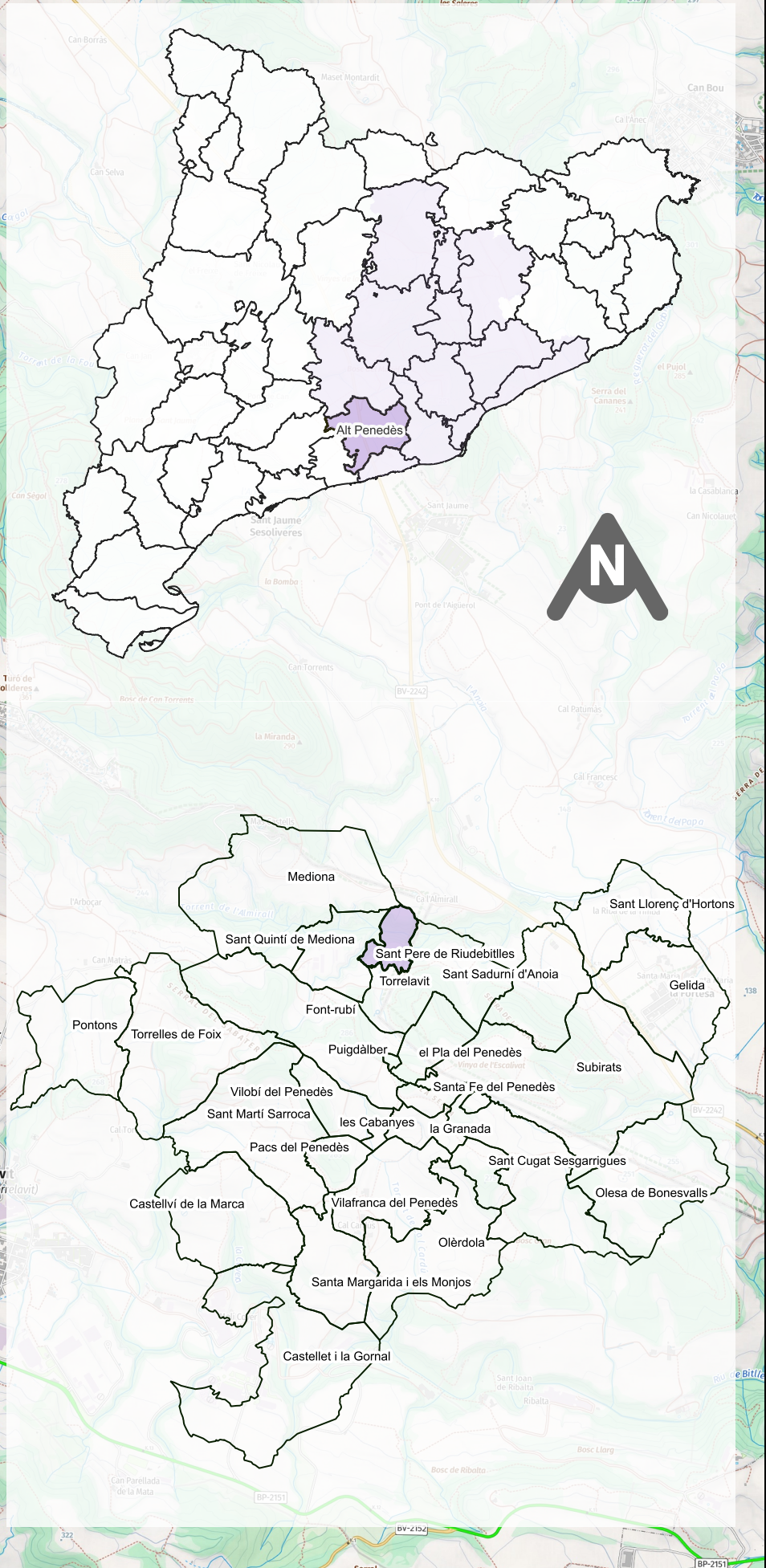
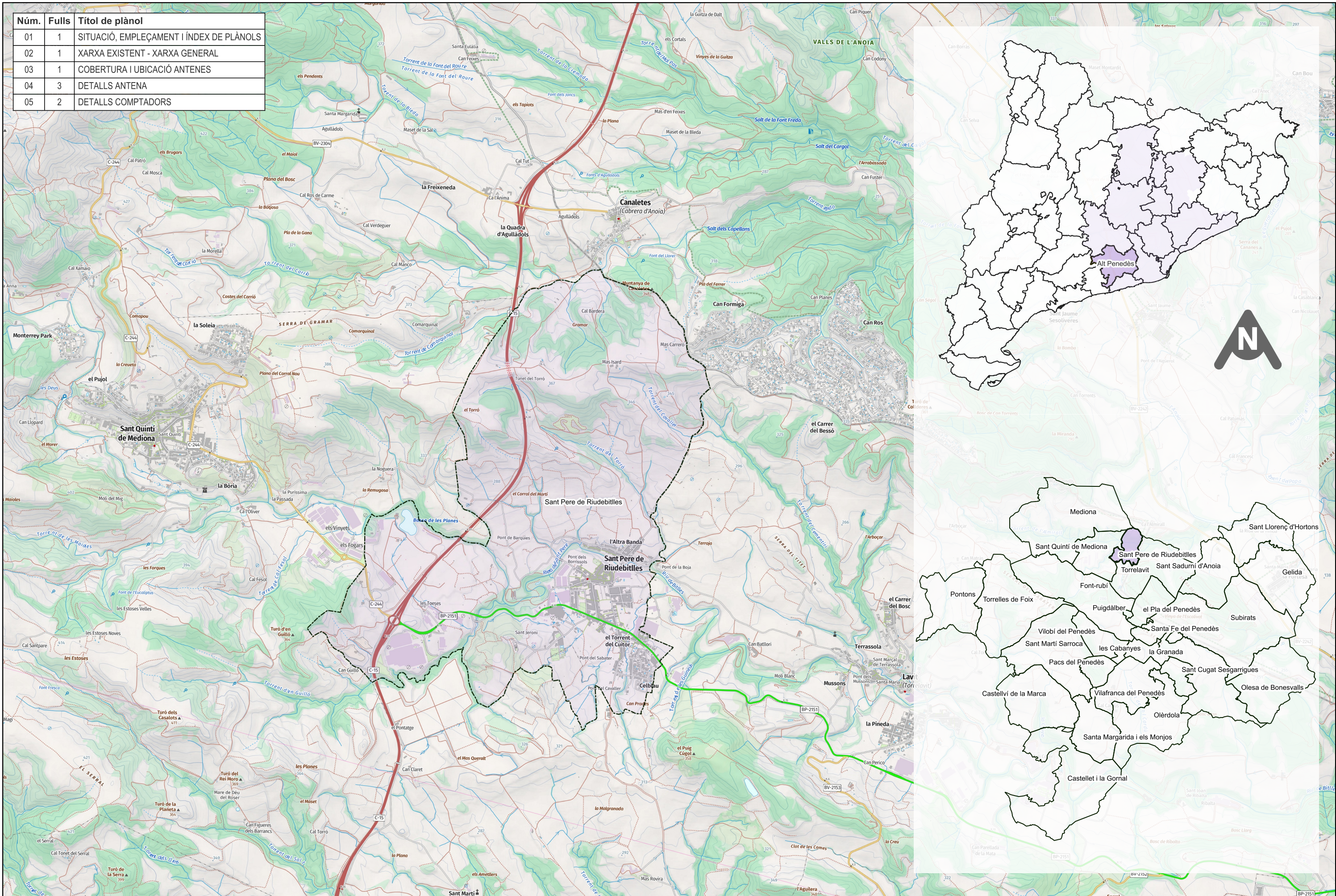
Model	SP1530 (Default)	SP1545 (Optional)
Electrical Characteristics		
Open-Circuit Voltage	17 V (± 0.3 V)	
Rated Voltage	15 V (± 0.3 V)	
Rated Current	2 A (± 5%)	3 A (± 5%)
Maximum Power	30 W (± 5%)	45 W (± 5%)
Minimal Power	28.5 W (± 5%)	43 W (± 5%)
Physical Characteristics		
Cell Type	Monocrystalline Silicon	
Operating Temperature	-20°C~80°C	
Weight	1.645kg	2.305kg
Dimension	533 × 303 × 17 mm	570 × 380 × 17 mm

DOCUMENT NÚM.


2

PLÀNOLS

Núm.	Fulls	Títol de plànol
01	1	SITUACIÓ, EMPLAÇAMENT I ÍNDEX DE PLÀNOLS
02	1	XARXA EXISTENT - XARXA GENERAL
03	1	COBERTURA I UBICACIÓ ANTENES
04	3	DETALLS ANTENA
05	2	DETALLS COMPTADORS



03/03/2026 M-02 EXPEDIENTS/2025/E_25_148_PRA/02 Doc 2 Plànols LOGS/E_25_148_PR.qxd

PROMOTOR

 AJUNTAMENT DE
 SANT PERE DE RIUDEBITLLES

CONSULTOR

AVENTEC
 Enginyeria
 i tecnologia

AUTOR DEL PROJECTE
Adrià Salvans Torras
 Enginyer de Sistemes TIC

TÍTOL DEL PROJECTE
IMPLANTACIÓ DE COMPTADORS DE TLEECTURA AL MUNICIPI DE SANT PERE DE RIUDEBITLLES

EMPLAÇAMENT
 Municipi de Sant Pere de Riudebitlles 08776 (Alt Penedès) BCN

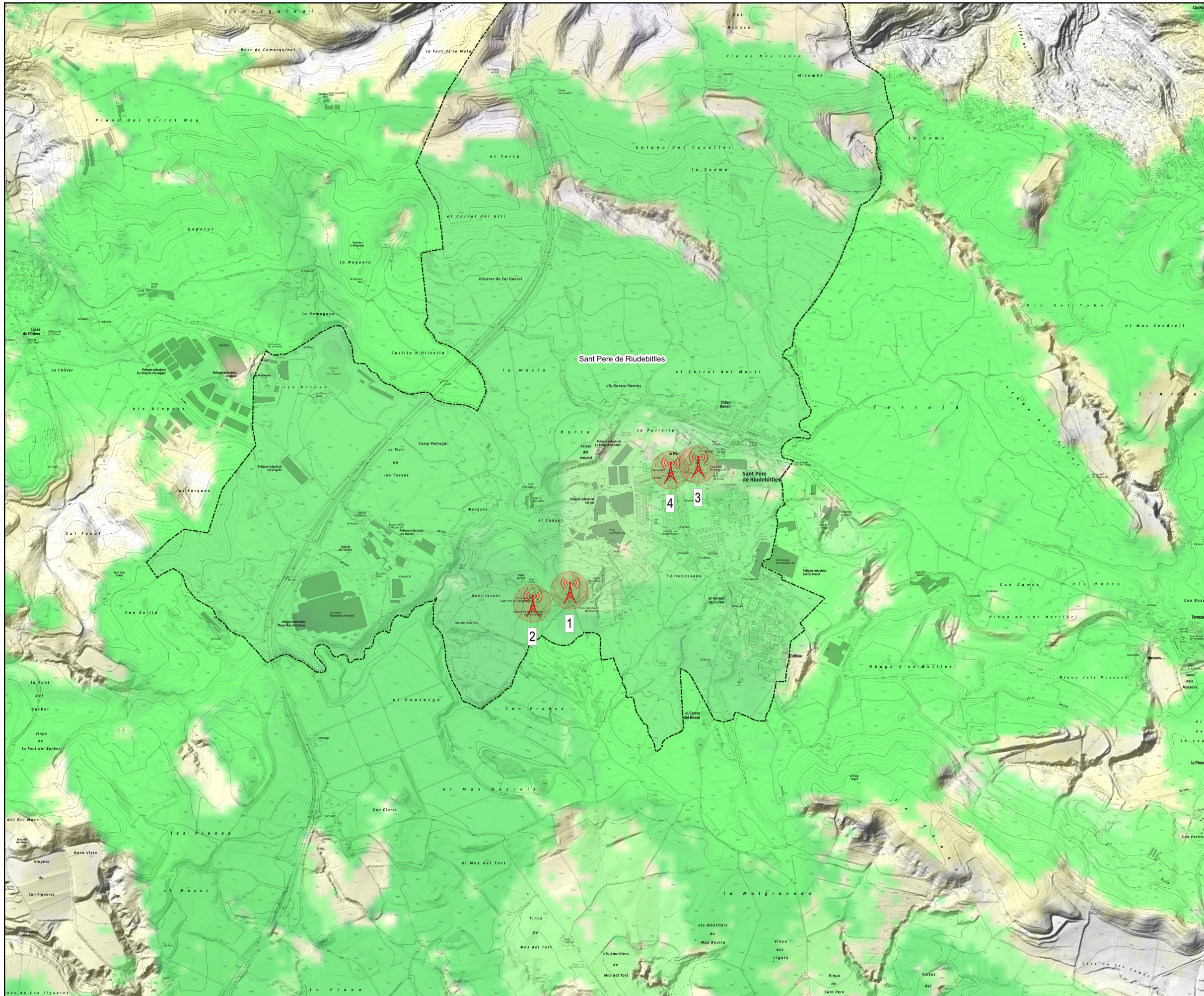
TÍTOL DEL PLÀNOL
SITUACIÓ, EMPLAÇAMENT I ÍNDEX DE PLÀNOLS

CODI E_25_148	VERSIÓ V1	ESCALA 1:25.000	DATA Desembre 2025
-------------------------	---------------------	---------------------------	------------------------------

0 200 400 m

A3

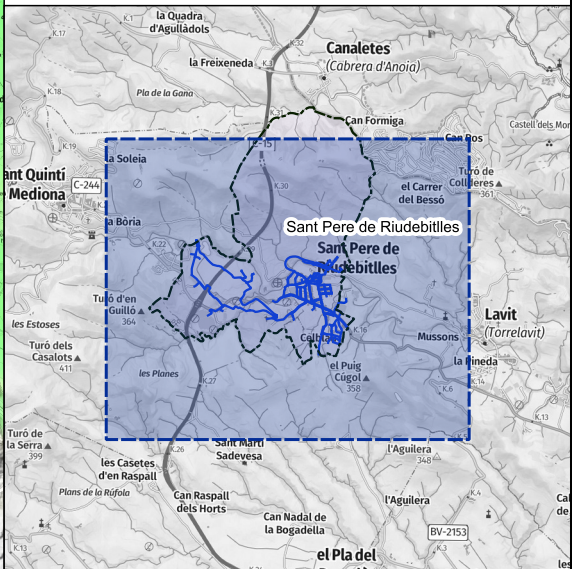
NÚMERO DE PLÀNOL
01
 Full 1 de 1




LLEGENDA


Cobertura

-  1- Dipòsit General
-  2- Cementiri
-  3- Església
-  4- Ajuntament
-  Cobertura optima
-  Cobertura



23/02/2026 M-02 EXPEDIENTS\2025\E_25_148_PRA\02_Doc 2 Plànols\LOGS\E_25_148_PR.qcz

PROMOTOR

 AJUNTAMENT DE
 SANT PERE DE RIUDEBITLLES

CONSULTOR

AVENTEC
 Enginyeria
 i tecnologia

AUTOR DEL PROJECTE
Adrià Salvans Torras
 Enginyer de Sistemes TIC

TÍTOL DEL PROJECTE
IMPLANTACIÓ DE COMPTADORS DE TLECTURA AL MUNICIPI DE SANT PERE DE RIUDEBITLLES

EMPLAÇAMENT
 Municipi de Sant Pere de Riudebitlles 08776 (Alt Penedès) BCN

TÍTOL DEL PLÀNOL
COBERTURA I UBICACIÓ ANTENES

CODI E_25_148	VERSIÓ V1	ESCALA 1:15.000	DATA Desembre 2025
-------------------------	---------------------	---------------------------	------------------------------

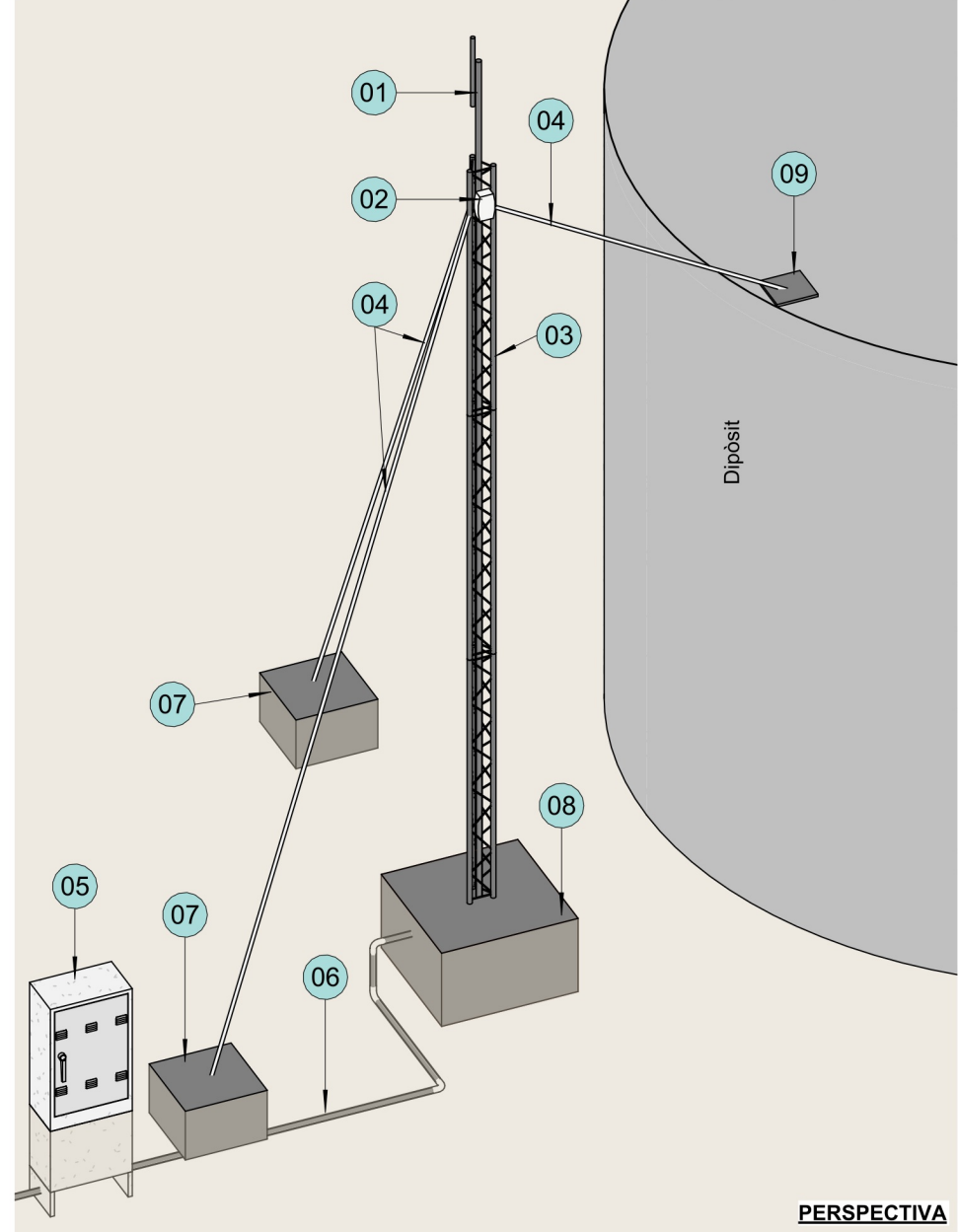
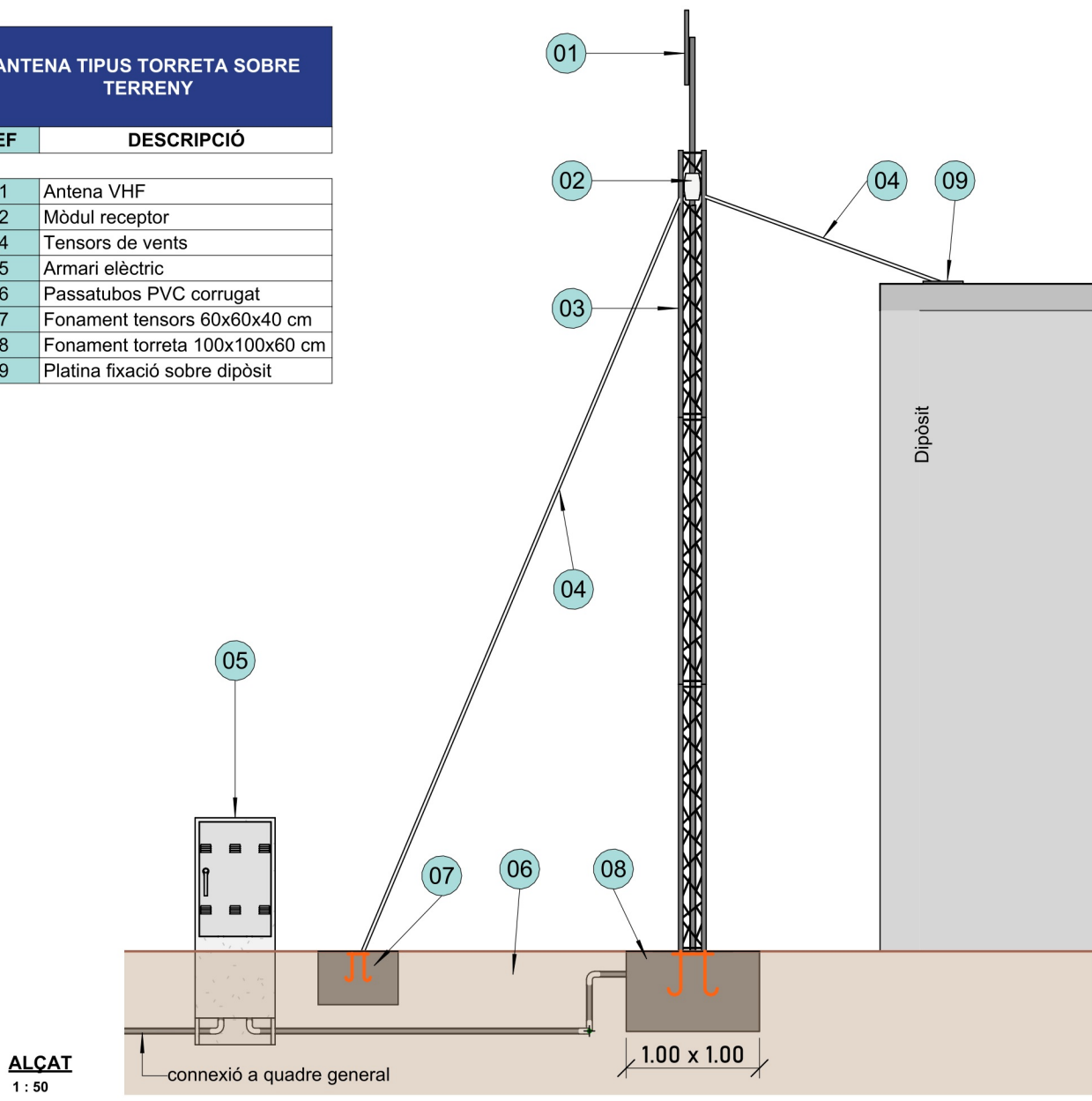
0 150 300 m A3

NÚMERO DE PLÀNOL
03
 Full 1 de 1

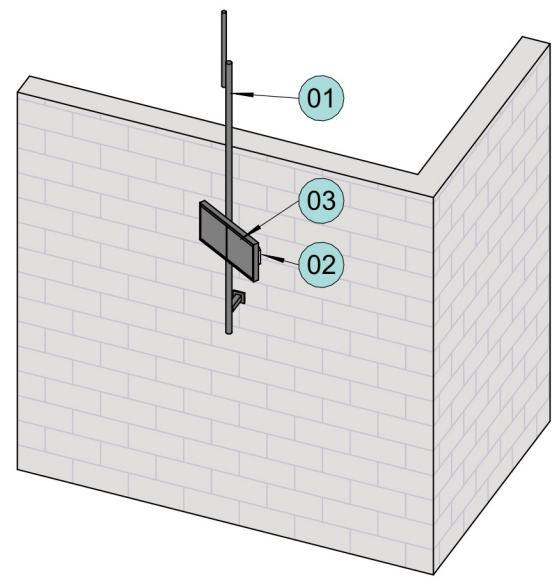
11/03/2026 M102 EXPEDIENTS\2025\N_25_148 PROJECTE TELELECTURA SANT PERE RIUDEBITLLES\N_25_148_PRA02_Doc 2 Plans\05\N_25_148_PRA02

ANTENA TIPUS TORRETA SOBRE TERRENY

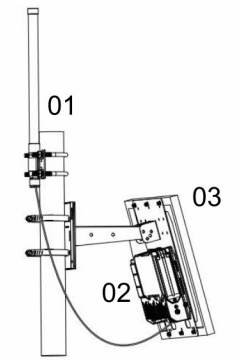
REF	DESCRIPCIÓ
01	Antena VHF
02	Mòdul receptor
04	Tensors de vents
05	Armari elèctric
06	Passatubos PVC corrugat
07	Fonament tensors 60x60x40 cm
08	Fonament torreta 100x100x60 cm
09	Platina fixació sobre dipòsit



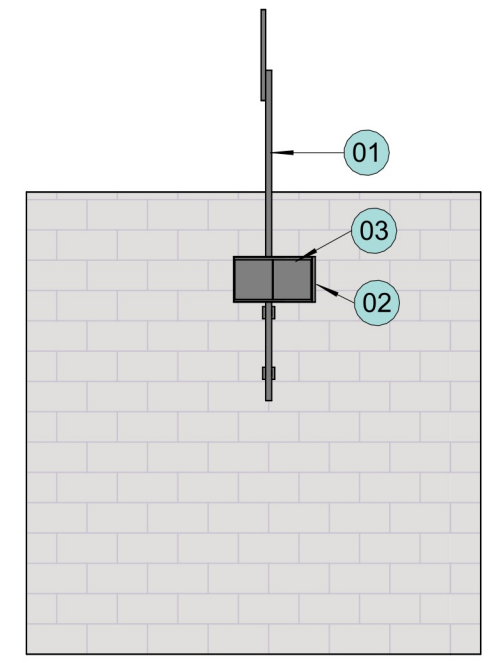
03/03/2026 \\srdades\Aventec\02 EXPEDIENTS\2025\E_25_148 PROJECTE TELELECTURA SANT PERE RIUEBITLLES\E_25_148_PR.V02_Doc 2 Plànols LOGS\E_25_148_PR.qxd



PERSPECTIVA

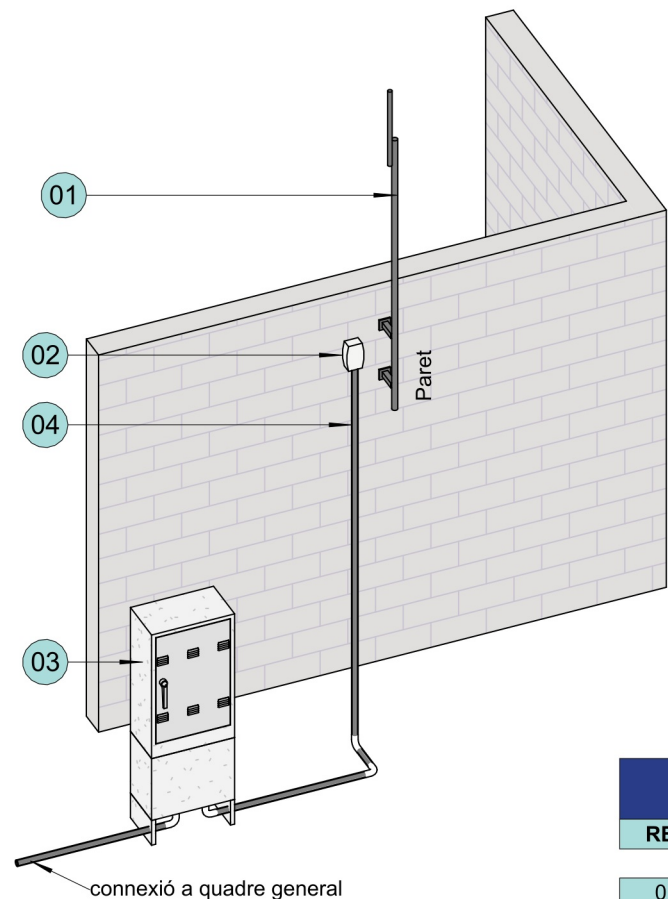


ANTENA TIPUS PARET D'OBRA...	
REF	DESCRIPCIÓ
01	Antena VHF
02	Mòdul receptor
03	Placa solar



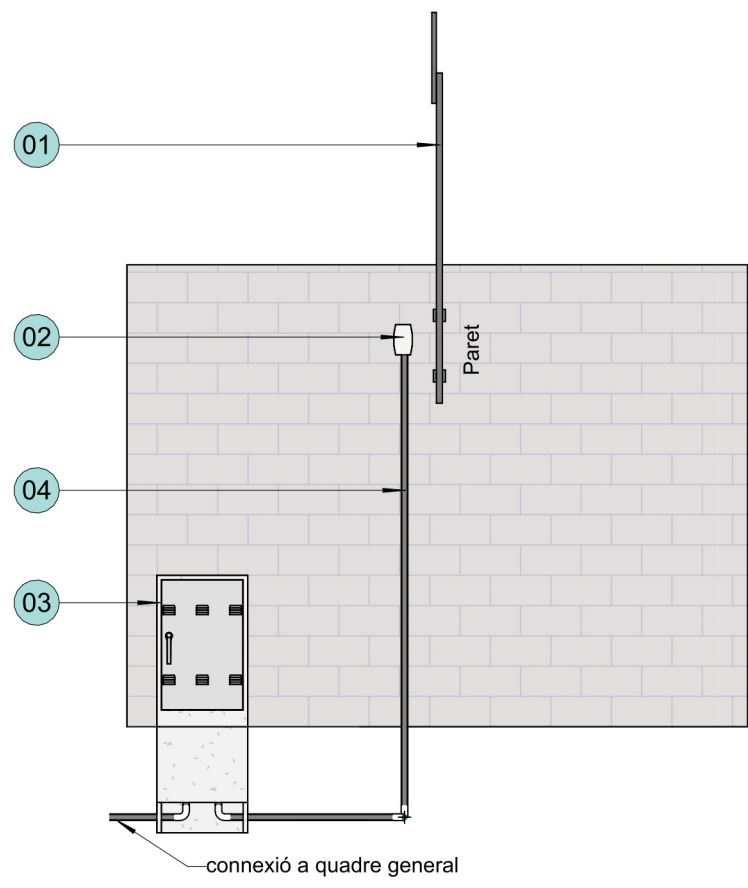
ALÇAT

03/03/2026 \\srdades\Aventec\02 EXPEDIENTS\2025\E_25_148_PR\02 Doc 2 Plànols LOGISVE_25_148_PR.qxd



PERSPECTIVA

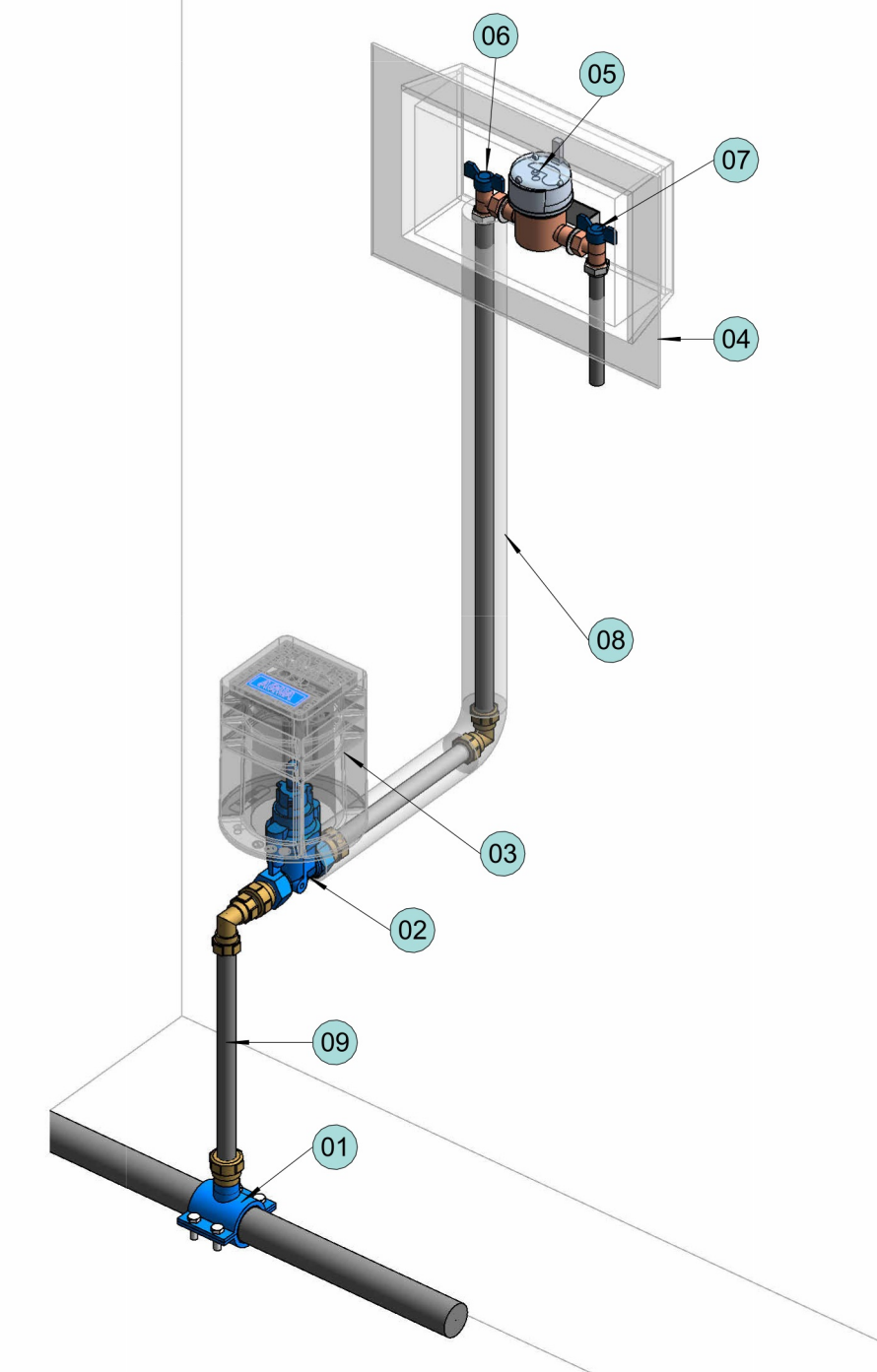
ANTENA TIPUS PARET	
REF	DESCRIPCIÓ
01	Antena VHF
02	Mòdul receptor
03	Armari elèctric
04	Passatubos PVC corrugat



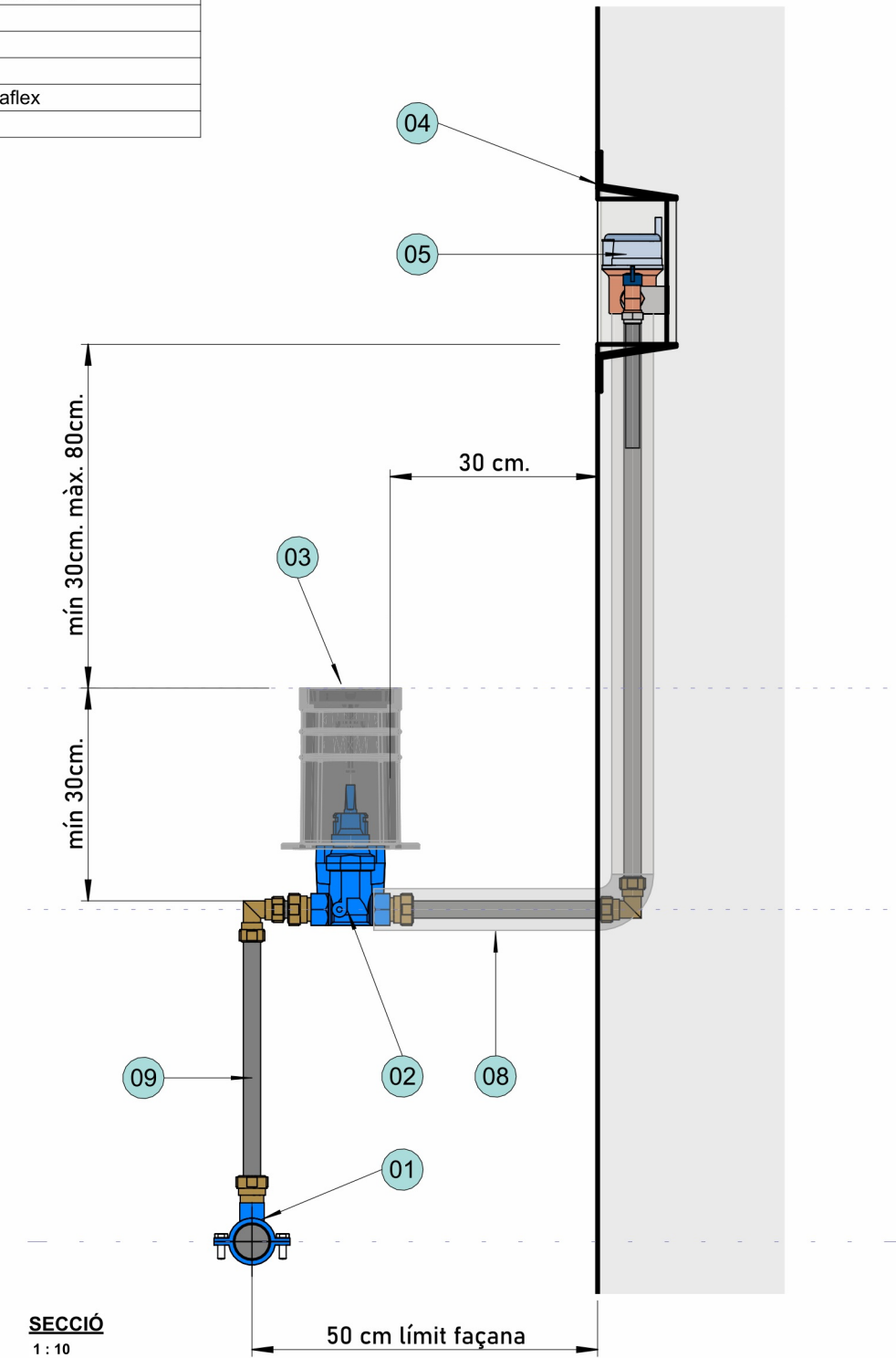
SECCIÓ
1 : 50

ESCOMESA COMPTADOR INDIVIDUAL

REF	DESCRIPCIÓ
01	Collarí d'Escomesa DN 50 a rosca femella 1"
02	Vàlvula de registre de FD PN16 amb rosca femella
03	Boca de vàlvules PURDIE 145x145 Ø114
04	Cofre de políester amb fibre de vidre 300 x 450
05	Comptador Telectura DN15
06	Vàlvula d'Entrada
07	Vàlvula de sortida amb purga
08	Embeinat corrugat i recobert amb armaflex
09	Canonada de PE PN16

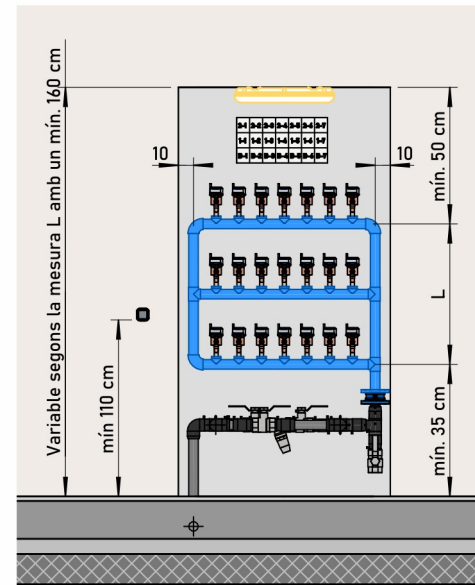
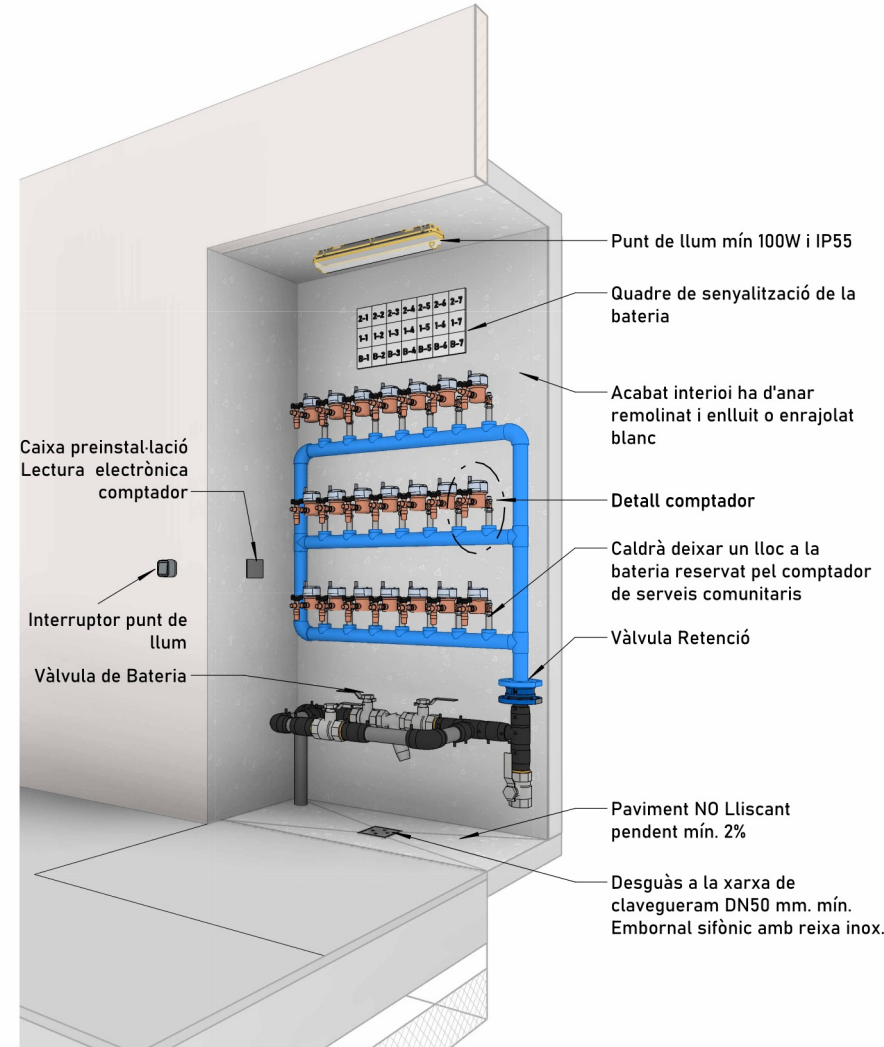


PERSPECTIVA

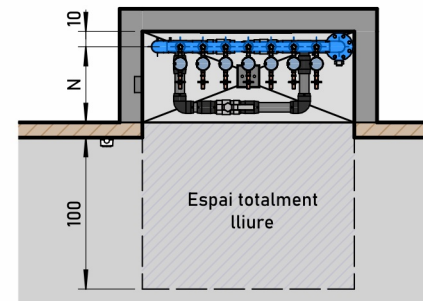


SECCIÓ
1:10

03/03/2026 M-02 EXPEDIENTS\2025\E_25_148_PRA02_Doc 2 Plànols\OGIS\E_25_148_PR.qxd



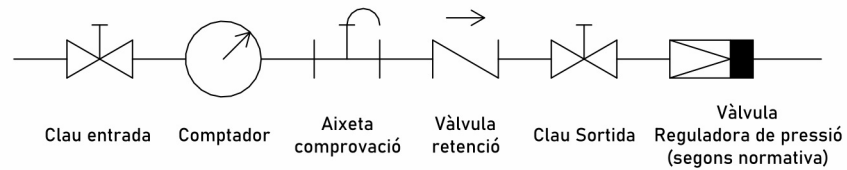
Mesures en centimetres



- Hi haurà d'haver una ventilació a la porta de la bateria.
 - La porta de l'armari o cambra destinada a la ubicació de la bateria haurà de ser d'una o més fulles que, en obrir-se, deixin lliure tota l'amplada del quadre, en el cas d'una instal·lació sobre-elevadora han de mantenir-se lliures per a les bateries, els espais necessaris amb independència del que ocupi aquella.
 - Les cambres quedaran situades en un lloc de fàcil accés i d'ús comú en l'immoble, siguent dotades d'il·luminació elèctrica, desguàs directe al clavegueram. Es prohibeix instal·lar bateries divisionàries de comptadors, en casos de comunitats o grups d'habitatges o comptadors generals en qualsevol altre cas, a una cota inferior a la de l'eix de la canonada on es connecti l'escomesa fins el caire, més exterior de la platina de fixació inferior de la bateria divisionària.
 - La connexió entre l'aixeta de sortida del comptador i el muntant individual de l'abonat s'ha de fer amb un tub flexible tipus "flexo", evitant el bloqueig de la tapa del comptador.
 - El pany haurà de ser del tipus "GIS" establert pel subministrador.
- Totes les dimensions s'expressen cm
- | | |
|---|------|
| Amb comptadors per a pisos tipus A, B, C i D | N=50 |
| Amb tots o part de comptadors per a pisos tipus E | N=60 |

- S'ha de col·locar una preinstal·lació per a tele-lectura de comptadors. Estarà composta per una caixa de connexions interior, un punt de lectura exterior i una canalització que uneixi les dues caixes amb un conductor de 3 x 1,5 mm².
- El filtre ha de ser tipus Y amb filtrat d'entre 25 i 50 micres amb malla d'acer inoxidable i bany de plata. S'ha de poder netejar sense afectar el subministrament (bypass).
- Es podran acceptar bateries tipus arbre prèvia inspecció i autorització del servei.

DETALL COMPTADOR



DOCUMENT NÚM.

3

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

**PLEC DE CONDICIONS
ADMINISTRATIVES,
FACULTATIVES I
ECONÒMIQUES**



ÍNDEX

1.	PLEC DE CONDICIONS ADMINISTRATIVES	2
1.1.	Condicions generals.....	2
1.1.1.	Naturalesa i objectiu del plec de clàusules administratives.....	2
1.1.2.	Documentació del contracte d'obra	2
1.2.	Condicions facultatives	2
1.2.1.	Delimitació de funcions dels agents intervinents	2
1.2.2.	Obligacions i drets del Contractista.....	6
1.2.3.	Prescripcions relatives a treballs, materials i mitjans auxiliars	9
1.2.4.	De les recepcions	12
2.	PLEC DE CONDICIONS ECONÒMIQUES	16
2.1.	Condicions generals.....	16
2.1.1.	Principi general.....	16
2.1.2.	Fiances	16
2.1.3.	Dels preus	17
2.1.4.	Valoració i abonament dels treballs	19
2.1.5.	Indemnitzacions mútues	21
2.1.6.	Diversos	22
3.	PLEC DE CONDICIONS FACULTATIVES.....	24

1. PLEC DE CONDICIONS ADMINISTRATIVES

1.1. Condicions generals

1.1.1. Naturalesa i objectiu del plec de clàusules administratives

1.1.1.1. Article 1 - Naturalesa i objectiu del plec

Aquest plec de clàusules administratives té per finalitat regular l'execució de les obres fixant els nivells tècnics i de qualitat exigibles i precisar les intervencions que corresponen, segons el contracte i d'acord amb la legislació aplicable, al Promotor, al Contractista, amb els seus tècnics i encarregats, a la Direcció Facultativa i als Laboratoris i Entitats de Control de Qualitat, així com les relacions entre ells i les seves corresponents obligacions en ordre al compliment del contracte d'obra.

1.1.2. Documentació del contracte d'obra

1.1.2.1. Article 2 - Documentació del contracte d'obra

Integren el contracte els documents següents, relacionats per ordre de prelación pel que fa al valor de les seves especificacions en cas de contradicció o omissió aparent:

- I. Les condicions fixades en el mateix document de contracte d'empresa o arrendament d'obra, si n'hi ha.
- II. El present Plec de Condicions.
- III. La resta de la documentació de projecte (Memòria, Plànols, Amidaments i Pressupost).
- IV. L'Estudi de Seguretat i Salut.
- V. El Pla de Control de Qualitat.

Haurà d'incloure les condicions i delimitació dels camps d'actuació de laboratoris i entitats de control de qualitat, si l'obra ho requereix.

Les ordres i instruccions de la Direcció Facultativa de les obres s'incorporen al projecte com a interpretació, complement o precisió de les seves determinacions.

En cada document, les especificacions literals prevalen sobre les gràfiques i en els plànols, la cota preval sobre la mesura a escala.

1.2. Condicions facultatives

1.2.1. Delimitació de funcions dels agents intervinents

1.2.1.1. Article 3 - El Promotor

Es considera Promotor qualsevol persona, física o jurídica, pública o privada, que, individualment o col·lectivament, decideix, impulsa, programa i finança, amb recursos propis o aliens, les obres per ell mateix o per a la seva posterior alienació, lliurament o cessió a tercers sota qualsevol títol.

Són obligacions del Promotor:

- a) Tenir sobre el solar la titularitat d'un dret que el faculti per construir-hi.

- b) Facilitar la documentació i informació prèvia necessària per a la redacció del projecte, així com autoritzar el Director d'Obra les posteriors modificacions del mateix.
- c) Gestionar i obtenir les preceptives llicències i autoritzacions administratives, així com subscriure l'acta de recepció de l'obra.
- d) Subscriure les assegurances previstes.
- e) Lliurar a l'adquirent, si s'escau, la documentació d'obra executada, o qualsevol altre document exigible per les administracions competents.

1.2.1.2. Article 4 - El Projectista

El Projectista és l'agent que, per encàrrec del Promotor i amb subjecció a la normativa tècnica i urbanística corresponent, redacta el projecte.

Podran redactar projectes parcials del projecte, o parts que el complementin, altres tècnics, de forma coordinada amb l'autor d'aquest.

Quan el projecte es desenvolupi o completi mitjançant projectes parcials o altres documents tècnics, cada projectista assumirà la titularitat del seu projecte.

1.2.1.3. Article 5 - El Director d'Obra

El Director d'Obra és l'agent que, formant part de la Direcció Facultativa, dirigeix el desenvolupament de l'obra en els aspectes tècnics, estètics, urbanístics i mediambientals, de conformitat amb el projecte que la defineix, la llicència d'obres i altres autoritzacions preceptives i les condicions del contracte, amb l'objecte d'assegurar la seva adequació per fi proposat.

El Director d'Obra també assumeix la funció tècnica de dirigir l'execució material de l'obra i de controlar qualitativa i quantitativament la construcció i la qualitat del que es construeixi.

Podran dirigir les obres dels projectes parcials altres tècnics, sota la coordinació del Director d'Obra.

Correspon al Director d'Obra:

- a) Impulsar l'execució de les obres.
- b) Verificar les bases de replanteig i comprovar l'adequació de la fonamentació i de les estructures projectades a les característiques geotècniques del sòl.
- c) Resoldre les contingències que es produeixin en l'obra i consignar en el Llibre d'ordres i assistències les instruccions precises per a la correcta interpretació del projecte.
- d) Elaborar, a requeriment del Promotor o amb la seva conformitat, eventuales modificacions del projecte, que vinguin exigides per la marxa de l'obra sempre que les mateixes s'adaptin a les disposicions normatives contemplades i observades en la redacció del projecte.
- e) Subscriure l'acta de replanteig o de començament d'obra i el certificat final d'obra, així com conformar les certificacions parcials i la liquidació final de les unitats d'obra executades, amb els visats que en el seu cas fossin preceptius.
- f) Elaborar i subscriure la documentació de l'obra executada per lliurar-la al Promotor, amb els visats que en el seu cas fossin preceptius.

- g) Assistir a les obres, tantes vegades com ho requereixi la seva naturalesa i complexitat, per tal de resoldre les contingències que es produeixin i impartir les instruccions complementàries que siguin necessàries per aconseguir la correcta solució constructiva.
- h) Coordinar la intervenció en obra d'altres tècnics que, si s'escau, concorrin a la direcció amb funció pròpia en aspectes parcials de la seva especialitat.
- i) Assessorar la Propietat en l'acta de la recepció de l'obra.
- j) També correspon al Director d'Obra:
- k) Planificar, a la vista del projecte, del contracte i de la normativa tècnica d'aplicació, el control de qualitat i econòmic de les obres.
- l) Verificar la recepció en obra dels productes de construcció, realitzar o disposar les proves i assaigs de materials, instal·lacions i altres unitats d'obra segons les freqüències de mostreig programades en el pla de control, així com efectuar les altres comprovacions que resultin necessàries per assegurar la qualitat constructiva d'acord amb el projecte i la normativa tècnica aplicable. Dels resultats n'informarà puntualment al Contractista, donant-li, si s'escau, les ordres oportunes, de no resoldre la contingència adoptarà les mesures que calguin.
- m) Dirigir l'execució material de l'obra comprovant els replanteigs, els materials, la correcta execució i disposició dels elements constructius i de les instal·lacions, d'acord amb el projecte.
- n) Consignar en el llibre d'ordres i assistències les instruccions precises.
- o) Comprovar les instal·lacions provisionals i mitjans auxiliars, controlant la seva correcta execució.

1.2.1.4. Article 6 - El Contractista

El Contractista és l'agent que assumeix, contractualment davant el Promotor, el compromís d'executar amb mitjans humans i materials, propis o aliens, les obres o part de les mateixes amb subjecció al projecte i al contracte.

Correspon al Contractista:

- a) Organitzar els treballs de construcció, redactant els plans d'obra que calguin i projectant o autoritzant les instal·lacions provisionals i mitjans auxiliars de l'obra.
- b) Elaborar el Pla de Seguretat i Salut de l'obra en aplicació de l'estudi corresponent i disposar, en tot cas, l'execució de les mesures preventives, vetllant pel seu compliment i per l'observança de la normativa vigent en matèria de seguretat i higiene en el treball.
- c) Subscriure l'acta de replanteig de l'obra.
- d) Ordenar i dirigir l'execució material d'acord amb el projecte, les normes tècniques i les regles de la bona construcció. A aquest efecte, ostenta la direcció de tot el personal que intervingui en l'obra i coordina les intervencions dels Subcontractistes.
- e) Assegurar la idoneïtat de tots i cadascun dels materials i elements constructius que s'utilitzin, comprovant els preparats en obra i rebutjant, per iniciativa pròpia o per prescripció del Director d'Obra, els subministraments o prefabricats que no comptin amb les garanties o documents de idoneïtat requerits per les normes d'aplicació.

- f) Custodiar el llibre d'ordres i assistències, i donar el vist i plau a les anotacions que es practiquin en el mateix.
- g) Facilitar a la Direcció Facultativa, amb antelació suficient, els materials necessaris per al compliment de la seva comesa.
- h) Preparar les certificacions parcials d'obra i la proposta de liquidació final.
- i) Subscriure amb la Propietat i altres intervinents l'acta de recepció.
- j) Concertar les assegurances d'accidents de treball i de danys a tercers, que resultin preceptius, durant l'obra.

1.2.1.5. Article 7 - El Coordinador de Seguretat i Salut

El Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra haurà de desenvolupar les següents funcions:

- a) Coordinar l'aplicació dels principis generals de prevenció i de seguretat.
- b) Coordinar les activitats de l'obra per garantir que el Contractista i, si s'escau, els Subcontractistes i els Treballadors Autònoms apliquin de manera coherent i responsable els principis de l'acció preventiva que es recullen en l'article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals durant l'execució de l'obra.
- c) Aprovar el Pla de Seguretat i Salut elaborat pel Contractista i, si s'escau, les modificacions introduïdes en el mateix.
- d) Coordinar les accions i funcions de control de l'aplicació correcta dels mètodes de treball.
- e) Adoptar les mesures necessàries perquè només les persones autoritzades puguin accedir a l'obra. La Direcció Facultativa assumirà aquesta funció quan no fos necessària la designació de coordinat.

1.2.1.6. Article 8 - Les entitats i els laboratoris de control de qualitat

Són entitats de control de qualitat de l'edificació aquelles capacitades per prestar assistència tècnica en la verificació de la qualitat del projecte, dels materials i de l'execució de l'obra i les seves instal·lacions d'acord amb el projecte i la normativa aplicable.

Són laboratoris d'assajos per al control de qualitat de l'edificació els capacitats per prestar assistència tècnica, mitjançant la realització d'assajos o proves de servei dels materials, sistemes o instal·lacions d'una obra d'edificació.

Són obligacions de les entitats i dels laboratoris de control de qualitat:

- a) Prestar assistència tècnica i lliurar els resultats de la seva activitat a l'agent autor de l'encàrrec i, en tot cas, el Director d'Obra.
- b) Justificar la capacitat suficient de mitjans materials i humans necessaris per realitzar adequadament els treballs contractats, si s'escau, a través de la corresponent acreditació oficial atorgada per les comunitats autònomes amb competència en la matèria.

1.2.1.7. Article 9 - Els subministradors de productes

Es consideren subministradors de productes els fabricants, magatzemistes, importadors o venedors de productes de construcció.

S'entén per producte de construcció aquell que es fabrica per a la seva incorporació permanent en una obra incloent materials, elements semielaborats, components i obres o part de les mateixes, tant acabades com en procés d'execució.

Són obligacions del subministrador:

- a) Realitzar els lliuraments dels productes d'acord amb les especificacions de la comanda, responent del seu origen, identitat i qualitat, així com del compliment de les exigències que, si s'escau, estableixi la normativa tècnica aplicable.
- b) Facilitar, quan sigui procedent, les instruccions d'ús i manteniment dels productes subministrats, així com les garanties de qualitat corresponents, per a la seva inclusió en la documentació de l'obra executada.

1.2.1.8. Article 10 - Els propietaris i els usuaris

Són obligacions dels propietaris conservar en bon estat l'obra mitjançant un adequat ús i manteniment, així com rebre, conservar i transmetre la documentació de l'obra executada i les assegurances i garanties amb que aquesta compti.

Són obligacions dels usuaris, siguin o no propietaris, la utilització adequada de les obres o de part de les mateixes de conformitat amb les instruccions d'ús i manteniment, contingudes en la documentació de l'obra executada.

1.2.2. Obligacions i drets del Contractista

1.2.2.1. Article 11 - Verificació dels documents del projecte

Abans de començar les obres, el Contractista consignarà per escrit que la documentació aportada li resulta suficient per a la comprensió de la totalitat de l'obra contractada, o en cas contrari, demanarà els aclariments pertinents.

1.2.2.2. Article 12 - Pla de Seguretat i Salut

El Contractista, a la vista del projecte, contenint en el seu cas l'Estudi de Seguretat i Salut, presentarà el Pla de Seguretat i Salut de l'obra a l'aprovació del Coordinador de Seguretat i Salut abans de l'inici de les obres.

1.2.2.3. Article 13 - Pla de Control de Qualitat

El Contractista tindrà a la seva disposició el Pla de Control de Qualitat, en el qual s'especificaran:

- Les característiques i requisits que han de complir els materials i unitats d'obra, i els criteris per a la recepció dels materials, segons estiguin avalats o no per segells o marques de qualitat.
- Els assajos, anàlisi i proves a realitzar, determinació de lots i altres paràmetres definits en el projecte.

- Els criteris, característiques i condicions que ha de complir l'execució de les unitats d'obra i l'obra en conjunt.

Les despeses en assaigs i control de materials i execució de les obres aniran a compte del Contractista, entenent-se que el seu cost es troba implícit en cadascun del preus unitaris del Quadre de Preus núm. 1 del projecte, i no sobrepassaran el dos per cent (2%) del Pressupost d'Execució Material. Aquest Control és l'autocontrol que haurà d'efectuar el Contractista ineludiblement i el seu import serà íntegrament assumit pel Contractista.

1.2.2.4. Article 14 - Oficina a l'obra

El Contractista habilitarà a l'obra una oficina en la qual hi haurà una taula o tauler adequat, en què puguin estendre i consultar els plànols. En aquesta oficina tindrà sempre el Contractista a disposició de la Direcció Facultativa:

- El projecte d'execució complet, inclosos els complements que, si s'escau es redactin.
- La llicència d'obres.
- El llibre d'ordres i assistència.
- El Pla de Seguretat i Salut i el seu llibre d'incidències.
- El Pla de Control de Qualitat i el seu llibre de registre.
- El reglament i ordenança de seguretat i salut en el treball.
- La documentació de les assegurances subscrietes pel Contractista.

1.2.2.5. Article 15 - Representació del Contractista. Cap d'obra

El Contractista està obligat a comunicar al Promotor la persona designada com a delegat seu a l'obra, que tindrà el caràcter de cap d'obra de la mateixa, amb dedicació plena i amb facultats per representar-lo i adoptar en tot moment quantes decisions completen la contracta.

Les seves funcions seran les del Contractista.

La manca de qualificació suficient per part del personal segons la naturalesa dels treballs, facultarà el Director d'Obra per ordenar la paralització de les obres, sense dret a cap reclamació, fins que se solucioni la deficiència.

1.2.2.6. Article 16 - Presència del Contractista a l'obra

El cap d'obra, per si o per mitjà dels seus tècnics o encarregats, estarà present durant la jornada legal de treball i acompanyarà el Director d'Obra en les visites que facin a les obres, posant-se a la seva disposició per a la pràctica dels reconeixements que es considerin necessaris i subministrant les dades precises per la comprovació d'amidaments i liquidacions.

1.2.2.7. Article 17 - Treballs no estipulats expressament

És obligació del Contractista executar el que sigui necessari per a la bona construcció i aspecte de les obres, tot i que no es trobi expressament determinat en els documents de projecte, sempre que, sense separar del seu esperit i recta interpretació, ho disposi el Director d'Obra dins dels límits de possibilitats que els pressupostos habilitin per a cada unitat d'obra i tipus d'execució.

Qualsevol variació que suposi increment de preus d'alguna unitat d'obra en més del 20 per 100 o del total del pressupost en més d'un 10 per 100 requereix reformat de projecte, amb consentiment exprés del Promotor.

1.2.2.8. Article 18 - Interpretacions, aclariments i modificacions del projecte

El Contractista podrà requerir del Director d'Obra, segons les seves respectives comeses, les instruccions o aclariments que calguin per a la correcta interpretació i execució del projecte.

Quan es tracti d'aclarir, interpretar o modificar preceptes dels Plecs de Condicions o indicacions dels plànols o croquis, les ordres i instruccions corresponents es comunicaran per escrit al Contractista; per part seva, aquest estarà obligat a retornar els originals o les còpies subscriuint amb la seva signatura el conforme, que figurarà al peu de totes les ordres, avisos o instruccions que rebí del Director d'Obra.

Qualsevol reclamació que en contra de les disposicions preses per aquest cregui oportú fer el Contractista, haurà de dirigir-la, dins del termini de tres dies, a qui la hagi dictat, el qual donarà al Contractista el corresponent rebut, si aquest ho sol·licités.

1.2.2.9. Article 19 - Reclamacions contra les ordres de la Direcció Facultativa

Les reclamacions que el Contractista vulgui fer contra les ordres o instruccions demanades del Director d'Obra, només podrà presentar-les, a través de la Direcció Facultativa, davant el Promotor, si són d'ordre econòmic i d'acord amb les condicions estipulades en el plec de clàusules administratives corresponent.

Contra disposicions d'ordre tècnic, no s'admetrà cap reclamació, i el Contractista podrà salvar la seva responsabilitat, si ho estima oportú, mitjançant exposició raonada dirigida al Director d'Obra, el qual podrà limitar la seva contestació al justificant de recepció, que en tot cas serà obligatori per aquest tipus de reclamacions.

1.2.2.10. Article 20 - Recusació pel Contractista de la Direcció Facultativa

El Contractista no podrà recusar la Direcció Facultativa o personal encarregat per aquest de la vigilància de les obres, ni demanar que per part del Promotor es designin altres facultatius per als reconeixements i amidaments.

Quan es cregui perjudicat per la labor d'aquests, procedirà d'acord amb el que estipula l'article precedent, però sense que per aquesta causa puguin interrompre ni pertorbar la marxa dels treballs.

1.2.2.11. Article 21 - Faltes del personal

La Direcció Facultativa, en supòsits de desobediència a les seves instruccions, manifesta incompetència o negligència greu que comprometin o pertorbin la marxa dels treballs, podrà requerir al Contractista perquè aparti de l'obra els operaris causants de la pertorbació.

1.2.2.12. Article 22 - Subcontractes

El Contractista podrà subcontractar capítols o unitats d'obra a altres constructors i industrials, amb subjecció al que estipula aquest plec de condicions, i sense perjudici de les seves obligacions com a constructor de l'obra.

1.2.3. Prescripcions relatives a treballs, materials i mitjans auxiliars

1.2.3.1. Article 23 - Accessos i tancaments

El Contractista disposarà pel seu compte els accessos a l'obra, el tancament o tanca d'aquesta i el seu manteniment durant l'execució de l'obra. El Coordinador de Seguretat i Salut podrà exigir la seva modificació o millora.

El Contractista tindrà cura dels accessos que es precisin per al desenvolupament de l'obra, construint els necessaris, i restituint els que han estat deteriorats en el transcurs de l'obra.

1.2.3.2. Article 24 - Replanteig

El Contractista iniciarà les obres replantejant-les en el terreny, assenyalant les referències principals que mantindrà com a base d'ulteriors replanteigs parcials. Aquests treballs es consideraran a càrrec del Contractista i inclosos en la seva oferta.

El Contractista sotmetrà el replanteig a l'aprovació del Director d'Obra i una vegada s'hagi donat la seva conformitat es prepararà una acta acompanyada d'un plànol que haurà de ser aprovada, sent responsabilitat del Contractista l'omissió d'aquest tràmit.

1.2.3.3. Article 25 - Inici de l'obra. Ritme d'execució dels treballs

Inici d'obra	Segons contracte
Durada de l'obra	5 mesos

El Contractista donarà començament a les obres de manera que l'execució total es dugui a terme dins el termini exigint en el contracte.

Obligatòriament i per escrit, el Contractista haurà de donar compte a la Direcció Facultativa del començament dels treballs almenys amb 3 dies d'antelació.

L'execució del contracte s'iniciarà amb la signatura de l'Acta d'Inici i Replanteig i aquesta es realitzarà dins del termini de 20 dies hàbils des de la data de la formalització del contracte.

1.2.3.4. Article 26 - Ordre dels treballs

En general, la determinació de l'ordre dels treballs és facultat del Contractista, llevat d'aquells casos en què, per circumstàncies d'ordre tècnic, estimi convenient la seva variació la Direcció Facultativa.

Prèviament a l'inici de les obres el Contractista haurà de formular un Programa de Treball complet, que haurà de ser aprovat per la Propietat i el Director d'Obra. Si s'escau, durant el transcurs de l'execució, el Contractista l'haurà d'actualitzar.

1.2.3.5. Article 27 - Facilitats per a altres Contractistes

D'acord amb el que requereixi la Direcció Facultativa, el Contractista haurà de donar totes les facilitats raonables per a la realització dels treballs que li siguin encomanats als altres Contractistes que intervinguin en l'obra. Això sense perjudici de les compensacions econòmiques que tinguin lloc entre Contractistes per utilització de mitjans auxiliars o subministraments d'energia o altres conceptes.

En cas de litigi, els Contractistes estaran al que resolgui la Direcció Facultativa.

1.2.3.6. Article 28 - Ampliació del projecte per causes imprevistes o de força major

Quan sigui necessari, per motiu imprevist o per qualsevol accident, ampliar el projecte, no s'interrompran els treballs i es continuaran segons les instruccions donades pel Director d'Obra en tant es formula o tramita el projecte reformat.

El Contractista està obligat a realitzar amb el seu personal i els seus materials quant la Direcció Facultativa disposi per fer calçats, apuntalaments, enderrocs, recalçaments o qualsevol altra obra de caràcter urgent, anticipant de moment aquest servei, l'import li serà consignat en un pressupost addicional o abonat directament, d'acord amb el que es convingui.

1.2.3.7. Article 29 - Pròrroga per causa de força major

Si a causa de força major o independent de la voluntat del Contractista, aquest no pogués començar les obres, o hagués de suspendre-les, o no li fos possible acabar-les en els terminis prefixats, se li atorgarà una pròrroga proporcionada per al compliment de la contracta, previ informe favorable del Director d'Obra. Per això, el Contractista exposarà, en escrit dirigit al Director d'Obra, la causa que impedeix l'execució o la marxa dels treballs i el retard que per això s'originaria en els terminis acordats, raonant degudament la pròrroga que per aquesta causa demana.

1.2.3.8. Article 30 - Responsabilitat de la Direcció Facultativa en el retard de l'obra

La manca de plànols o ordres de la Direcció Facultativa no excusen al Contractista del compliment dels terminis d'obra estipulats, a excepció del cas en què, havent demanat per escrit, no se li hagués proporcionat.

1.2.3.9. Article 31 - Condicions generals d'execució dels treballs

Tots els treballs s'executaran amb estricta subjecció al projecte, a les modificacions que prèviament hagin estat aprovades i a les ordres i instruccions que sota la seva responsabilitat i per escrit lliuri la Direcció Facultativa al Contractista, dins de les limitacions pressupostàries.

1.2.3.10. Article 32 - Documentació d'obres ocultes

De tots els treballs i unitats d'obra que hagin de quedar ocults a l'acabament de l'obra, s'aixecaran els plànols precisos perquè quedin perfectament definits; aquests documents

[E_25_148_PR_Doc.3 - Plec de condicions adm, eco, facul_v1](#)

s'estendran per duplicat, lliurant: un, el Director d'Obra i l'altre, el Contractista, signats tots ells pels dos. Els plànols, que hauran d'anar suficientment acotats, es consideraran documents indispensables i irrecusables per a efectuar els mesuraments.

1.2.3.11. *Article 33 - Treballs defectuosos*

El Contractista haurà d'emprar materials que compleixin les condicions exigides en les condicions generals d'índole tècnica del plec de condicions, en el pressupost, en el projecte de qualitat, en els plànols i en qualsevol altre document del projecte, i realitzarà tots i cadascun dels treballs contractats d'acord amb l'especificat també en aquests documents.

Per això, i fins que tingui lloc la recepció definitiva de l'obra, el Contractista és l'únic responsable de l'execució dels treballs que ha contractat i de les faltes i defectes que en aquests puguin existir per la seva mala execució o per la deficient qualitat dels materials emprats o aparells col·locats, sense que li exoneri de responsabilitat el control que competeix al Director d'Obra, ni tampoc el fet que aquests treballs hagin estat valorats en les certificacions parcials d'obra, que sempre s'entendran esteses i abonades a bon compte.

Com a conseqüència del que s'ha expressat, quan el Director d'Obra adverteixi vicis o defectes en els treballs executats, o que els materials emprats o els aparells col·locats no reuneixen les condicions preceptuades, ja sigui en el curs de l'execució dels treballs, o un cop finalitzats, i abans de verificar la recepció definitiva de l'obra, podrà disposar que les parts defectuoses siguin demolides o reconstruïdes d'acord amb el contractat, i tot això a costa del Contractista.

1.2.3.12. *Article 34 - Vicis ocults*

Si el Director d'Obra tingués fundades raons per creure en l'existència de vicis ocults de construcció en les obres executades, ordenarà efectuar en qualsevol temps i abans de la recepció definitiva, els assaigs, destructius o no, que cregui necessaris per reconèixer els treballs que suposi defectuosos.

Les despeses que s'ocasionin seran per compte del Contractista, sempre que els vicis existeixin realment. En cas contrari seran per compte del Promotor.

1.2.3.13. *Article 35 - Dels materials i dels aparells. La seva procedència*

El Contractista té llibertat de proveir-se dels materials i aparells de totes classes en els punts que ell cregui convenientment, excepte en els casos en què el projecte preceptuï una procedència determinada.

Obligatòriament, i abans de procedir a la seva utilització i aplec, el Contractista haurà de presentar al Director d'Obra una llista completa dels materials i aparells que hagi d'emprar en la qual s'especifiquin totes les indicacions sobre marques, qualitats, procedència i idoneïtat de cadascun d'ells.

1.2.3.14. *Article 36 - Presentació de mostres*

A petició del Director d'Obra, el Contractista li presentarà les mostres dels materials sempre amb l'antelació prevista en el calendari de l'obra.

1.2.3.15. Article 37 - Materials no utilitzables

El Contractista, a càrrec seu, transportarà i col·locarà, agrupant-los ordenadament i en el lloc adequat, els materials procedents de les excavacions, enderrocs, etc. que no siguin utilitzables en l'obra.

Aquests es retiraran de l'obra i es portaran a l'abocador, quan així s'estableixi en el projecte.

Si no s'hagués preceptuat res sobre la seva retirada o transport a abocador, es retiraran d'ella quan així ho ordeni el Director d'Obra, però acordant prèviament amb el Contractista la seva justa taxació, tenint en compte el valor d'aquests materials i les despeses del seu transport.

1.2.3.16. Article 38 - Materials i aparells defectuosos

Quan els materials, elements d'instal·lacions o aparells no fossin de la qualitat prescrita en el projecte, o no tinguessin la preparació que s'hi exigeix, o quan a falta de prescripcions formals d'aquell, es reconegué o demostrés que no eren adequats per al seu objecte, el Director d'Obra donarà ordre al Contractista de substituir-los per altres que satisfacin les condicions o compleixin l'objectiu al que es destinin.

Si als 15 dies de rebre el Contractista ordre que retiri els materials que no estiguin en condicions, no ha fet, podrà fer-ho el Promotor carregant les despeses al Contractista.

Si els materials, elements d'instal·lacions o aparells fossin defectuosos, però acceptables a judici de del Director d'Obra, es rebran però amb la rebaixa de preu que aquell determini, tret que el Contractista prefereixi substituir-los per altres en condicions.

1.2.3.17. Article 39 - Neteja de les obres

És obligació del Contractista mantenir netes les obres i els seus voltants, tant de runa com de materials sobrants, fer desaparèixer les instal·lacions provisionals que no siguin necessàries, així com adoptar les mesures i executar tots els treballs que siguin necessaris perquè l'obra ofereixi bon aspecte i compleixi les condicions de seguretat i salubritat.

1.2.3.18. Article 40 - Obres sense prescripcions

En l'execució de treballs que entren en la construcció de les obres i pels quals no existeixin prescripcions consignades explícitament en el projecte, el Contractista s'atindrà, en primer terme, a les instruccions que dicti la Direcció Facultativa de les obres i, en segon lloc, a les regles i pràctiques de la bona construcció.

1.2.4. De les recepcions

1.2.4.1. Article 41 - Acta de recepció

La recepció de l'obra és l'acta pel qual el Contractista, una vegada concloua aquesta, fa lliurament de la mateixa al Promotor i és acceptada per aquest. Podrà realitzar-se amb o sense reserves i haurà d'abastar la totalitat de l'obra o fases completes i acabades de la mateixa, quan així s'acordi per les parts.

La recepció s'ha de consignar en una acta signada almenys pel Promotor i el Contractista, i en la mateixa es farà constar:

- a) Les parts que intervenen.
- b) La data del certificat final de la totalitat de l'obra o de la fase completa i acabada d'aquesta.
- c) El preu final de l'execució material de l'obra.
- d) La declaració de la recepció de l'obra amb o sense reserves, especificant aquestes, si s'escau, de manera objectiva, i el termini en què haurien de quedar resolts els defectes observats. Un cop esmenats els mateixos, es farà constar en una acta a part, subscripta pels signants de la recepció.
- e) Les garanties que, si s'escau, s'exigeixin al Contractista per assegurar les seves responsabilitats.

S'adjuntarà el certificat final d'obra subscript pel Director d'Obra i la documentació justificativa del control de qualitat realitzat.

El Promotor podrà rebutjar la recepció de l'obra per considerar que la mateixa no està acabada o que no s'adequa a les condicions contractuals. En tot cas, el rebuig ha de ser motivat per escrit en l'acta, en la qual es fixarà el nou termini per efectuar la recepció.

Llevat de pacte exprés en contra, la recepció de l'obra tindrà lloc dins dels 30 dies següents a la data del seu acabament, acreditada en el certificat final d'obra, termini que es comptarà a partir de la notificació efectuada per escrit al Promotor. La recepció s'entendrà tàcitament produïda si, transcorreguts 30 dies des de la data indicada, el Promotor no hagués posat de manifest reserves o rebuig motivat per escrit.

1.2.4.2. Article 42 - De les recepcions provisionals

La recepció provisional es realitzarà amb la intervenció del Promotor, del Contractista i de la Direcció Facultativa. Es convocarà també als restants tècnics que, si s'escau, haguessin intervingut en la direcció amb funció pròpia en aspectes parcials o unitats especialitzades.

Practicat un detingut reconeixement de les obres, s'estendrà una acta amb tants exemplars com intervinents i signats per tots ells. Des d'aquesta data començarà a córrer el termini de garantia, si les obres es trobessin en estat de ser admeses. Seguidament, els tècnics de la Direcció Facultativa estendran el corresponent certificat de final d'obra.

Quan les obres no es trobin en estat de ser rebudes, es farà constar en l'acta i es donaran al Contractista les oportunes instruccions per resoldre els defectes observats, fixant un termini per esmenar-los, expirat el qual, s'efectuarà un nou reconeixement a fi de procedir a la recepció provisional de l'obra.

Si el Contractista no hagués complert, podrà declarar resolt el contracte amb pèrdua de la fiança.

1.2.4.3. Article 43 - Document d'obra executada

El Director d'Obra, assistit pel Contractista i els tècnics que hagin intervingut en l'obra, redactarà el document d'obra executada, que es facilitarà al Promotor.

[E_25_148_PR_Doc.3 - Plec de condicions adm, eco, facuL_v1](#)

Aquesta documentació s'ha d'adjuntar a l'acta de recepció, amb la relació identificativa dels agents que han intervingut a l'obra, així com la relativa a les instruccions d'ús i manteniment de l'obra i les seves instal·lacions, de conformitat amb la normativa que li sigui d'aplicació. Aquesta documentació constituirà el document d'obra executada, que serà lliurat al Promotor.

1.2.4.4. Article 44 - Mesurament definitiva dels treballs i liquidació provisional de l'obra

Rebudes provisionalment les obres, es procedirà immediatament pel Director d'Obra al seu amidament definitiu, amb precisa assistència del Contractista o del seu representant. S'estendrà l'oportuna certificació que, aprovada pel Director d'Obra amb la seva signatura, servirà per l'abonament pel Promotor del saldo resultant excepte la quantitat retinguda en concepte de fiança.

1.2.4.5. Article 45 - Termini de garantia

El termini de garantia serà	1 any
-----------------------------	-------

Aquest termini haurà d'estipular-se al contracte subscrit entre el Promotor i el Contractista i, en qualsevol cas, podrà ser inferior a 1 any.

Si durant aquest termini el Contractista no dugués a terme les obres de conservació o reparació a la qual vingués obligat, aquestes es portaran a terme amb càrrec a la fiança o a la retenció.

1.2.4.6. Article 46 - Conservació de les obres rebudes provisionalment

Les despeses de conservació durant el termini de garantia comprès entre les recepcions provisional i definitiva, seran a càrrec del Contractista.

Si l'obra fos ocupada o utilitzada abans de la recepció definitiva, la vigilància, neteja i reparacions causades per l'ús seran a càrrec del Promotor i les reparacions per vicis d'obra o per defectes en les instal·lacions, seran a càrrec del Contractista.

1.2.4.7. Article 47 - De la recepció definitiva

La recepció definitiva es verificarà després d'haver transcorregut el termini de garantia en igual forma i amb les mateixes formalitats que la provisional. A partir de la data cessarà l'obligació del Contractista de reparar al seu càrrec aquells desperfectes inherents a la normal conservació de les obres i quedaran només subsistents totes les responsabilitats que poguessin afectar-li per vicis de la construcció.

1.2.4.8. Article 48 - Pròrroga del termini de garantia

Si en procedir al reconeixement per a la recepció definitiva de l'obra, no es trobés aquesta en les condicions degudes, s'ajornarà aquesta recepció definitiva i el Director d'Obra marcarà al Contractista els terminis i formes en que hauran de realitzar les obres necessàries i, si no s'efectua dins d'aquells, podrà resoldre el contracte amb pèrdua de la fiança.

1.2.4.9. Article 49 - De les recepcions de treballs la contracta hagi estat rescindida

En el cas de resolució del contracte, el Contractista està obligat a retirar, en el:

Termini de retirada	Segons contracte
---------------------	------------------

la maquinària, mitjans auxiliars, instal·lacions, etc., a resoldre els subcontractes que tingués concertats i a deixar l'obra en condicions de ser represa per una altra empresa.

Les obres i treballs acabats per complet es rebran provisionalment amb els tràmits establerts en aquest plec de condicions. Transcorregut el termini de garantia es rebran definitivament segons estigui disposat en aquest plec.

Per a les obres i treballs no determinats però acceptables a judici del Director d'Obra, s'efectuarà una sola i definitiva recepció.

2. PLEC DE CONDICIONS ECONÒMIQUES

2.1. Condicions generals

2.1.1. Principi general

2.1.1.1. Article 50 - Principi general

Tots els que intervenen en el procés de construcció tenen dret a percebre puntualment les quantitats meritedes per la seva correcta actuació d'acord amb les condicions contractualment establertes.

El Promotor, el Contractista i, si s'escau, els tècnics poden exigir-se recíprocament les garanties adequades al compliment puntual de les seves obligacions de pagament.

2.1.2. Fiances

2.1.2.1. Article 51 - Procediments

El Contractista prestarà fiança mitjançant algun dels següents procediments:

- Dipòsit previ, en metàl·lic o valors, o aval bancari, per import entre el 3 per 100 i el 10 per 100, del preu total de la contracta.
- Mitjançant retenció en les certificacions parcials o pagaments a compte en igual proporció.

2.1.2.2. Article 52 - Fiança en subhasta pública

En el cas que l'obra s'adjudiqui per subhasta pública, el dipòsit provisional per prendre part en ella s'especificarà en l'anunci de la mateixa i la seva quantia serà sobre el total del pressupost de contracta.

El Contractista a qui s'hagi adjudicat l'execució d'una obra o servei per la mateixa, haurà de dipositar en el punt i termini fixats en l'anunci de la subhasta la fiança definitiva que s'assenyali i, si no, el seu import és el 10 per 100 de la quantitat per la qual es faci l'adjudicació de l'obra, fiança que pot constituir-se en qualsevol de les formes especificades en l'apartat anterior.

El termini assenyalat en el paràgraf anterior no excedirà de trenta dies naturals a partir de la data en què se li comunicui l'adjudicació, i dins d'ell haurà de presentar l'adjudicatari la carta de pagament o rebut que acrediti la construcció de la fiança a què es refereix el mateix paràgraf.

La falla de compliment d'aquest requisit donarà lloc a què es declari nul l'adjudicació, i l'adjudicatari perdrà el dipòsit provisional que hagués fet per prendre part en la subhasta.

2.1.2.3. Article 53 - Execució de treballs amb càrrec a la fiança

Si el Contractista es negués a fer pel seu compte els treballs necessaris per ultimar l'obra en les condicions contractades, el Director d'Obra, en nom i representació del Promotor, els ordenarà executar a un tercer, o, podrà realitzar-los directament per administració, abonant el seu import amb la fiança dipositada, sense perjudici de les accions a què tingui dret el Promotor, en el cas

que l'import de la fiança no fos suficient per cobrir l'import de les despeses efectuades en les unitats d'obra que no fossin de recepció.

2.1.2.4. Article 54 - Devolució de fiances

La fiança retinguda serà retornada al Contractista en un termini que no excedirà de trenta (30) dies un cop signada l'acta de recepció definitiva de l'obra. El Promotor podrà exigir que el Contractista li acrediti la liquidació i saldo dels seus deutes causats per l'execució de l'obra, com ara salaris, subministraments, subcontractes, etc.

2.1.2.5. Article 55 - Devolució de la fiança en el cas d'efectuar recepcions parcials

Si el Promotor, amb la conformitat del Director d'Obra, accedís a fer recepcions parcials, tindrà dret el Contractista que se li retorni la part proporcional de la fiança.

2.1.3. Dels preus

2.1.3.1. Article 56 - Composició dels preus unitaris

El càlcul dels preus de les diferents unitats d'obra és el resultat de sumar els costos directes, els indirectes, les despeses generals i el benefici industrial.

Es consideren costos directes:

- a) La mà d'obra, amb els seus plusos i càrregues i assegurances socials, que intervén directament en l'execució de la unitat d'obra.
- b) Els materials, als preus resultants a peu d'obra, que quedin integrats en la unitat de què es tracti o que siguin necessaris per a la seva execució.
- c) Els equips i sistemes tècnics de seguretat i salut per a la prevenció i protecció d'accidents i malalties professionals.
- d) Les despeses de personal, combustible, energia, etc. que tinguin lloc per l'accionament o funcionament de la maquinària i instal·lacions utilitzades en l'execució de la unitat d'obra.
- e) Les despeses d'amortització i conservació de la maquinària, instal·lacions, sistemes i equips anteriorment citats.

Es consideraran costos indirectes les despeses d'instal·lació d'oficines a peu d'obra, comunicacions, edificació de magatzems, tallers, pavellons temporals per a obrers, laboratoris, assegurances, etc. els del personal tècnic i administratiu adscrit exclusivament a l'obra i els imprevistos. Totes aquestes despeses, es xifraran en un percentatge dels costos directes.

Es consideraran despeses generals les despeses generals d'empresa, despeses financeres, càrregues fiscals, i taxes de l'Administració, legalment establertes

Despeses generals	13,00%
-------------------	--------

S'aplicaran a la suma dels costos directes i indirectes.

El benefici industrial del Contractista s'estableix en el:

Benefici industrial	6,00%
---------------------	-------

S'aplicaran sobre la suma de les anteriors partides en obres per l'Administració.

Es denominarà preu d'execució material al resultat obtingut per la suma dels anteriors conceptes a excepció del benefici industrial i despeses generals.

2.1.3.2. Article 57 - Preus de contracta

El preu de contracta és la suma dels costos directes, els indirectes, les despeses generals i el benefici industrial.

L'IVA s'aplica sobre aquesta suma (preu de contracta) però no integra el preu.

2.1.3.3. Article 58 - Preus contradictoris

Es produiran preus contradictoris només quan el Promotor per mitjà del Director d'Obra decideixi introduir unitats o canvis de qualitat en alguna de les previstes, o quan calgui afrontar alguna circumstància imprevista.

El Contractista està obligat a efectuar els canvis.

Si no hi ha acord, el preu es resoldrà contradictòriament entre el Director d'Obra i el Contractista abans de començar l'execució dels treballs i en el termini de 15 dies. Si subsisteix la diferència s'acudirà, en primer lloc, al concepte més anàleg dins del quadre de preus del projecte, i en segon lloc al banc de preus d'ús més freqüent en la localitat.

Els contradictoris que hi haguessin es referiran sempre als preus unitaris de la data del contracte.

2.1.3.4. Article 59 - Reclamació d'augment de preus

Si el Contractista, abans de la signatura del contracte, no hagués fet la reclamació o observació oportuna, no podrà sota cap pretext d'error o omissió reclamar augment dels preus fixats en el quadre corresponent del pressupost que serveixi de base per a l'execució de les obres.

2.1.3.5. Article 60 - Formes tradicionals de mesurar o d'aplicar els preus

En cap cas podrà al·legar el Contractista els usos i costums del país respecte de l'aplicació dels preus o de la forma de mesurar les unitats d'obra executades. Es respectarà allò previst en primer lloc, al Plec General de Condicions Tècniques i, en segon lloc, al Plec General de Condicions Particulars.

2.1.3.6. Article 61 - De la revisió dels preus contractats

Contractant-se les obres a risc i ventura, no s'admetrà la revisió dels preus en tant que l'increment no arribi, en la suma de les unitats que faltin per realitzar d'acord amb el calendari, un muntant superior al 3 per 100 de l'import total del pressupost de contracte.

En cas de produir-se variacions a l'alça superiors a aquest percentatge, s'efectuarà la corresponent revisió, percebent el Contractista la diferència en més que resulti per la variació de l'IPC superior al 3 per 100.

No hi haurà revisió de preus de les unitats que puguin quedar fora dels terminis fixats en el calendari de l'oferta.

2.1.3.7. Article 62 - Apilament de materials

El Contractista està obligat a executar els apilaments de materials o aparells d'obra que el Promotor ordeni per escrit.

Els materials emmagatzemats, una vegada abonats pel Promotor, són de l'exclusiva propietat d'aquest. De la seva guarda i conservació serà responsable el Contractista.

2.1.4. Valoració i abonament dels treballs

2.1.4.1. Article 63 - Forma d'abonament de les obres

L'abonament dels treballs s'efectuarà segons un tant alçat per unitat d'obra.

Aquest preu per unitat d'obra és invariable (fixat per endavant), podent variar només el nombre d'unitats executades.

Previ amidament i aplicant al total de les diverses unitats d'obra executades, del preu invariable estipulat per endavant per a cadascuna d'elles, s'abonarà al Contractista l'import de les compreses en els treballs executats i ultimats d'acord i subjecció als documents que constitueixen el projecte, els que serviran de base per al mesurament i valoració de les diverses unitats.

2.1.4.2. Article 64 - Relacions valorades i certificacions

Amb periodicitat mensual, formarà el Contractista una relació valorada de les obres executades durant els terminis previstos.

El treball executat pel Contractista en les condicions preestablertes, es valorarà aplicant al resultat de l'amidament general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral corresponent per a cada unitat d'obra, els preus assenyalats en el pressupost per a cadascuna d'elles, tenint present a més allò establert en el present plec respecte a millores o substitucions de materials o les obres accessòries i especials, etc.

Al Contractista, que podrà presenciar els amidaments necessaris per redactar aquesta relació, se li facilitarà per part de la Direcció Facultativa les dades corresponents a la relació valorada, acompanyant-los d'una nota d'enviament, per tal que, dins el termini de deu dies a partir de la data de recepció d'aquesta nota, pugui el Contractista examinar-los i tornar-les firmades amb la seva conformitat o fer, en cas contrari, les observacions i reclamacions que consideri oportunes.

Dins dels deu dies següents a la seva recepció, el Director d'Obra acceptarà o rebutjarà les reclamacions del Contractista si hi fossin, donant compte al mateix de la seva resolució, podent aquest, en el segon cas, acudir davant el Promotor contra la resolució del Director d'Obra en la forma prevista en els plecs generals de condicions facultatives i legals.

Prenent com a base la relació valorada indicada en el paràgraf anterior, expedirà el Director d'Obra la certificació de les obres executades. Si s'escau, del seu import es deduirà el tant per cent que per a la construcció de la fiança s'hagi preestablert.

El material emmagatzemat a peu d'obra per indicació expressa i per escrit del Promotor, podrà certificar-se fins al 90 per 100 del seu import, als preus que figuren en els documents del projecte, sense afectar-los el tant per cent de contracta.

Les certificacions es remetran al Promotor, dins del mes següent al període a què es refereixen, i tindran el caràcter de document i lliuraments a bon compte, subjectes a les rectificacions i variacions que es derivin de la liquidació final, no suposant tampoc aquestes certificacions aprovació ni recepció de les obres que comprenen.

Les relacions valorades contindran solament l'obra executada en el termini que la valoració de refereix. En el cas que el Director d'Obra ho exigís, les certificacions s'estendran a l'origen.

2.1.4.3. Article 65 - Millores d'obres lliurement executades

Quan el Contractista, fins i tot amb autorització del Director d'Obra, emprés materials de més acurada preparació o de major grandària que l'assenyalat en el projecte o substituís una classe de fàbrica amb una altra que tingués assignat un preu major, o executés amb dimensions més grans qualsevol part de la obra, o, en general, introduís en aquesta i sense demanar-li, qualsevol altra modificació que sigui beneficiosa a judici del Director d'Obra, no tindrà dret, però, més que a l'abonament del que pogués correspondre en el cas que hagués construït la obra en estricta subjecció a la projectada i contractada o adjudicada.

2.1.4.4. Article 66 - Abonament de treballs pressupostats amb partida alçada

L'abonament dels treballs pressupostats per partida alçada, s'efectuaran d'acord amb el procediment que correspongui entre els que a continuació s'expressen:

- a) Si hi ha preus contractats per a unitats d'obra iguals, les pressupostades mitjançant partida alçada, s'abonaran previ amidament i aplicació del preu establert.
- b) Si hi ha preus contractats per similars unitats d'obra, s'establiran preus contradictoris per a les unitats amb partida alçada, deduïts dels similars contractats.
- c) Si no hi ha preus contractats per iguals o similars unitats d'obra, la partida alçada s'abonarà íntegrament al Contractista, llevat del cas que en el pressupost de l'obra s'expressi que l'import d'aquesta partida s'ha de justificar. En aquest cas, el Director d'Obra indicarà al Contractista, amb anterioritat a la seva execució, el procediment que ha de seguir per portar aquest compte, que en realitat serà d'administració, valorant-ne els materials i els jornals als preus que figuren en el pressupost aprovat o, en el seu defecte, als que amb anterioritat a l'execució convinguin ambdues parts, incrementant el seu import total amb el percentatge fixat en el present plec en concepte de despeses generals i benefici industrial del Contractista.

2.1.4.5. Article 67 - Abonament d'esgotaments i altres treballs especials no contractats

Quan calguessin efectuar esgotaments, injeccions o altres treballs de qualsevol índole especial o ordinària, que per no haver estat contractats no fossin per compte del Contractista i no fossin

contractats a terceres persones, tindrà el Contractista l'obligació de realitzar-los i de satisfer les despeses de tota classe que ocasionin, els quals li seran abonats pel Promotor per separat de la contracta.

Aquestes despeses es reintegraran mensualment al Contractista.

2.1.4.6. Article 68 - Pagaments

Els pagaments s'efectuaran pel Promotor en els terminis prèviament establerts, i el seu import correspondrà precisament al de les certificacions de l'obra conformades pel Director d'Obra, en virtut de les quals es verificaran els pagaments.

2.1.4.7. Article 69 - Abonament de treballs executats durant el termini de garantia

Efectuada la recepció provisional i si durant el termini de garantia s'haguessin executat treballs, per al seu abonament es procedirà de la manera següent:

- Si els treballs que es realitzessin, estiguessin especificats en el projecte, i sense causa justificada no s'haguessin realitzat pel Contractista en el moment oportú, el Director d'Obra exigirà la seva realització durant el termini de garantia, seran valorats als preus que figuren en el pressupost i abonats d'acord amb el que estableix aquest plec.
- Si s'han executat treballs puntuals per a la reparació de desperfectes ocasionats per l'ús de l'obra, per haver estat aquesta utilitzada durant aquest termini pel Promotor, es valoraran i abonaran als preus del dia, prèviament acordats.
- Si s'han executat treballs per a la reparació de desperfectes ocasionats per deficiències de la construcció o de la qualitat dels materials, no s'abonarà res al Contractista per ells.

2.1.5. Indemnitzacions mútues

2.1.5.1. Article 70 - Indemnització per retard del termini d'acabament de les obres

La indemnització per retard en l'acabament s'establirà en:

Indemnització per retard	Segons contracte
--------------------------	------------------

S'aplicarà l'import total dels treballs contractats, per cada dia natural de retard, comptats a partir del dia d'acabament fixat en el calendari d'obra.

Les sumes resultants es descomptaran i retindran amb càrrec de la fiança.

2.1.5.2. Article 71 - Demora dels pagaments per part del propietari

Si el Promotor no pagués les obres executades, dins del mes següent a què correspon el termini convingut, el Contractista tindrà a més el dret de percebre l'abonament de:

Interès de demora	Segons contracte
-------------------	------------------

S'aplicarà durant l'espai de temps del retard i sobre l'import de l'esmentada certificació.

Si encara transcorreguessin dos mesos a partir del terme d'aquest pagament, tindrà dret el Contractista a la resolució del contracte, procedint-se a la liquidació corresponent de les obres executades i dels materials emmagatzemats, sempre que aquests reuneixin les condicions preestablertes i que la seva quantitat no excedeixi de la necessària per a la terminació de l'obra contractada o adjudicada.

Tanmateix, es rebutjarà tota sol·licitud de resolució del contracte fundada en la demora de pagaments, quan el Contractista no justifiqui que en la data de l'esmentada sol·licitud ha invertit en obra o materials emmagatzemats admissibles la part del pressupost corresponent al termini d'execució que tingui assenyalat al contracte.

2.1.6. Diversos

2.1.6.1. Article 72 - Millores, augment i/o reduccions d'obra

No s'admetran millores d'obra, només en el cas en què el Director d'Obra hagi ordenat per escrit l'execució de treballs nous o que millorin la qualitat dels contractats, així com la dels materials i aparells previstos en el contracte. Tampoc s'admetran augments d'obra en les unitats contractades, excepte en cas d'error en els amidaments del projecte, a no ser que el Director d'Obra ordeni, també per escrit, l'ampliació de les contractades.

En tots aquests casos serà condició indispensable que ambdues parts contractants, abans de la seva execució o ocupació, convinguin per escrit els imports totals de les unitats millorades, els preus dels nous materials o aparells ordenats utilitzar i els augments que totes aquestes millores o augments de obra suposin sobre l'import de les unitats contractades.

Se seguiran el mateix criteri i procediment, quan el Director d'Obra introdueixi innovacions que suposin una reducció apreciable en els imports de les unitats d'obra contractades.

2.1.6.2. Article 73 - Unitats d'obra defectuoses, però acceptables

Quan per qualsevol causa calgués valorar una obra defectuosa, però acceptable a judici del Director d'Obra, aquest determinarà el preu o partida d'abonament després de parlar amb el Contractista, el qual s'haurà de conformar amb aquesta resolució, excepte el cas en què, estant dins el termini d'execució, s'estimi més enderrocar l'obra i refer-la d'acord amb condicions, sense excedir el termini.

2.1.6.3. Article 74 - Assegurança de les obres

El Contractista està obligat a assegurar l'obra contractada durant tot el temps que duri la seva execució fins a la recepció definitiva. La quantia de l'assegurança coincidirà en cada moment amb el valor que tinguin per contracta els objectes assegurats.

L'import abonat per la societat asseguradora, en el cas de sinistre, s'ingressarà en un compte a nom del Promotor, perquè amb càrrec al compte s'aboni l'obra que es construeixi, i a mesura que aquesta es vagi realitzant.

El reintegrament d'aquesta quantitat al Contractista s'efectuarà per certificacions, com la resta dels treballs de la construcció. En cap cas, llevat conformitat expressa del Contractista, feta en

document públic, el Promotor podrà disposar d'aquest import per menesters distints del de construcció de la part sinistrada.

La infracció del que s'ha exposat serà motiu suficient perquè el Contractista pugui resoldre el contracte, amb devolució de fiança, abonament complet dels danys causats al Contractista pel sinistre i que no se li haguessin abonats, però només en proporció equivalent al que suposi la indemnització abonada per la companyia asseguradora, respecte a l'import dels danys causats pel sinistre, que seran taxats a aquests efectes pel Director d'Obra.

En les obres de reforma o reparació, es fixarà prèviament la part de la l'obra que ha de ser assegurada i la seva quantia, i si res es preveu, s'entendrà que l'assegurança ha de comprendre tota la part de la infraestructura afectada per l'obra.

Els riscos assegurats i les condicions que figurin a la pòlissa o pòlisses d'assegurances, els posarà el Contractista, abans de contractar-los, en coneixement del Promotor, amb la finalitat d'obtenir d'aquest la prèvia conformitat o objeccions.

2.1.6.4. Article 75 - Conservació de l'obra

Si el Contractista, sent la seva obligació, no atén la conservació de l'obra durant el termini de garantia, en cas que l'obra no hagi estat ocupada pel Promotor, abans de la recepció definitiva, el Director d'Obra, en representació del Promotor, podrà disposar tot el que calgui perquè s'atengui la vigilància, neteja i tot el que s'hagués de menester per a la seva bona conservació, abonant-se tot per compte del Contractista.

En abandonar l'obra, tant per bon acabament d'aquesta com en el cas de resolució del contracte, el Contractista està obligat a deixar-la desocupada i neta en el termini que el Director d'Obra fixi.

Després de la recepció provisional de l'obra i en el cas que la conservació d'aquesta sigui a càrrec del Contractista, no s'hi guardaran més eines, útils, materials, moble, etc., que els indispensables per a la vigilància i neteja i per els treballs que fos necessari executar.

En tot cas, ocupada o no l'obra, el Contractista està obligat a revisar i reparar l'obra, durant el termini expressat, procedint en la forma que preveu el present plec de condicions econòmiques.

2.1.6.5. Article 76 - Ús del Contractista de la infraestructura o dels béns del Promotor

Quan durant l'execució de les obres el Contractista, amb la necessària i prèvia autorització del Promotor, ocupi infraestructures o utilitzi materials o útils que pertanyin a aquesta, tindrà obligació d'adobar-los i conservar-los per fer-ne entrega a l'acabament del contracte, en perfecte estat de conservació, reposant-ne els que s'haguessin inutilitzats, sense dret a indemnització per aquesta reposició, ni per les millores fetes a la infraestructura, propietats o materials que hagi utilitzat.

En cas que en acabar el contracte i fer lliurament del material, propietats o infraestructures, no hagués complert el Contractista amb el que preveu el paràgraf anterior, ho realitzarà el Promotor a costa d'aquell i amb càrrec a la fiança.

2.1.6.6. Article 77 - Pagament d'arbitris

El pagament d'impostos i arbitris en general, municipals o d'un altre origen, sobre tanques, enllumenat, etc., s'ha de fer durant el temps d'execució de les obres i per conceptes inherents als propis treballs que es realitzen. L'abonament serà a càrrec del Contractista.

3. PLEC DE CONDICIONS FACULTATIVES

3.1.1.1. Article 78 - Contractista

Poden ser constructors els espanyols o estrangers que es troben en possessió dels seus drets civils d'acord amb les lleis, i les societats i companyies legalment constituïdes i reconegudes a Espanya.

Queden exceptuats:

- a) Els que estiguin processats criminalment, si hagués recaigut sobre ells ordre de detenció.
- b) Els que estiguessin fallits, amb suspensió de pagaments o amb els seus béns intervinguts.
- c) Els que estiguin constrets com a deutors als cabals públics en concepte de segons contribuents.
- d) Els que en contractes anteriors amb l'Administració o amb particulars haguessin faltat reconegudament als seus compromisos.

3.1.1.2. Article 79 - Contracte

L'execució de les obres es contracta per unitats d'obra, executades d'acord amb els documents del projecte i en xifres fixes.

3.1.1.3. Article 80 - Adjudicació

Les obres s'adjudiquen per licitació pública, essent la més avantatjosa la que presenta la millor relació qualitat-preu.

3.1.1.4. Article 81 - Formalització del contracte

Els contractes es formalitzaran mitjançant document privat, que podrà elevar-se a escriptura pública a petició de qualsevol de les parts i d'acord amb les disposicions vigents.

3.1.1.5. Article 82 - Arbitratge obligatori

Ambdues parts es comprometen a sotmetre a les seves diferències a l'arbitratge de amigables componedors, designats un d'ells pel Promotor, un altre pel Contractista i tres tècnics del col·legi oficial corresponent, un dels quals serà forçosament el Director d'Obra.

3.1.1.6. Article 83 - Jurisdicció competent

En cas de no haver-se arribat a un acord, per l'anterior procediment, ambdues parts queden obligades a sotmetre la discussió de totes les qüestions que puguin sorgir com derivades del seu

contracte, a les autoritats i tribunals administratius, d'acord amb la legislació vigent, renunciant al dret comú i al fur del seu domicili, sent competent la jurisdicció on estigués enclavada l'obra.

3.1.1.7. Article 84 - Responsabilitat del Contractista

El Contractista és responsable de l'execució de les obres en les condicions establertes en el contracte i en els documents que componen el projecte.

Com a conseqüència d'això, està obligat a la demolició i reconstrucció de tot el mal executat, sense que pugui servir d'excusa el que el Director d'Obra hagi examinat i reconegut la construcció durant les obres, ni el que hagin estat abonades en liquidacions parcials.

3.1.1.8. Article 85 - Accidents de treball

En cas d'accidents ocorreguts als operaris, amb motiu i en l'exercici dels treballs per a l'execució de les obres, el Contractista s'atindrà al disposat a aquests aspectes en la legislació vigent, sent en tot cas, únic responsable del seu incompliment i sense que per cap concepte pugui quedar afectat el Promotor o el Director d'Obra per responsabilitats en qualsevol aspecte.

El Contractista està obligat a adoptar les mesures de seguretat que les disposicions vigents preceptuen, per evitar en el possible accidents als operaris i a tercers.

En els accidents i perjudicis de tota mena que, per no complir el Contractista el legislat sobre la matèria, puguin esdevenir o sobrevenir, serà aquest l'únic responsable, o els seus representants en l'obra, ja que es considera que en els preus contractats estan inclosos totes les despeses necessàries per complimentar degudament aquestes disposicions legals. Serà preceptiu que al tauler d'anuncis de l'obra i durant tot el seu transcurs figuri aquest article del plec de condicions generals d'índole legal, sotmetent prèviament a la signatura del Coordinador de Seguretat i Salut.

3.1.1.9. Article 86 - Danys a tercers

El Contractista serà responsable de tots els accidents que per inexperiència o negligència sobrevinguessin tant en la infraestructura on s'efectuïn les obres com en les contigües. Serà, per tant, del seu compte l'abonament de les indemnitzacions a qui correspongui i quan a això hagués lloc, de tots els danys i perjudicis que puguin causar-se en les operacions d'execució de les obres.

3.1.1.10. Article 87 - Anuncis i cartells

Sense prèvia autorització del Promotor no podran posar-se en les obres, ni en les seves tanques, etc.

3.1.1.11. Article 88 - Còpia de documents

El Contractista té dret a treure còpies, a costa d'ell, de la memòria, plànols, pressupostos i plecs de condicions, i altres documents del projecte.

La Direcció Facultativa, si el Contractista ho demana, autoritzarà aquestes còpies amb la seva signatura, una vegada confrontades.

3.1.1.12. Article 89 - Troballes

El Promotor es reserva la possessió de les antiguitats, objectes d'art o substàncies minerals utilitzables, que es trobin en les excavacions i demolicions practicades en els seus terrenys. El Contractista haurà d'emprar, per extreure, totes les precaucions que se li indiquin per la Direcció Facultativa.

El Promotor ha d'abonar al Contractista l'excés d'obres o despeses especials que aquests treballs ocasionin.

Serán així mateix de l'exclusiva pertinença del Promotor els materials i corrents d'aigua que, com a conseqüència de l'execució de les obres, apareguessin en els terrenys en què es realitzen les obres. El Contractista tindrà el dret d'utilitzar en la construcció, en el cas de tractar-se d'aigües, i si les utilitzés, seran de càrrec del Contractista les obres que sigui convenient executar per recollir o desviar per a la seva utilització.

L'autorització per a l'aprofitament de graves, sorres, i tota classe de materials procedents dels terrenys on s'executin els treballs, així com les condicions tècniques i econòmiques d'aquests aprofitaments, haurà de concedir i executar conforme ho assenyali el Director d'Obra per a cada cas concret.

3.1.1.13. Article 90 - Causes de rescissió del contracte

Es consideraran causes suficients de rescissió les que a continuació s'assenyalen:

- a) La mort o incapacitació del Contractista.
- b) La fallida del Contractista.

En els casos anteriors, si els hereus o síndics oferissin dur a terme les obres sota les mateixes condicions estipulades en el contracte, el Promotor pot admetre o rebutjar l'oferiment sense que en aquest últim cas tinguin aquells dret a cap indemnització.

- c) Les alteracions del contracte per les causes següents:
 - La modificació del projecte en forma tal que representin alteracions fonamentals del mateix a judici del Director d'Obra i en qualsevol cas, sempre que la variació del pressupost d'execució, com a conseqüència d'aquestes modificacions, representi en més o menys el 20%, com mínim de l'import d'aquell.
 - Les modificacions d'unitats d'obra. Sempre que aquestes modificacions representin variacions, en més o menys en un 40% com a mínim d'algunes de les unitats que figuren en les modificacions del projecte, o més d'un 50% d'unitats del projecte modificades.
- d) La suspensió d'obra començada, i en tot cas, sempre que per causes alienes al Contractista no es comenci a l'obra adjudicada dins del termini de tres mesos a partir de l'adjudicació, en aquest cas, la devolució de fiança serà automàtica.
- e) La suspensió d'obra començada, sempre que el termini de suspensió hagi excedit un any.
- f) No començar el Contractista als treballs dins del termini assenyalat.
- g) L'incompliment de les condicions del contracte quan impliqui descuit o mala fe, amb perjudici dels interessos de les obres.

- h) La terminació del termini d'execució de l'obra, sense haver-se arribat a aquesta.
- i) L'abandonament de l'obra sense causes justificades.
- j) La mala fe en l'execució.

3.1.1.14. Article 91 - Subministrament de materials

El Contractista serà responsable del lliurament i subministrament puntual dels materials, de manera que no s'entorpeixi ni retardi el ritme d'execució de les obres, en la seva terminació ni en terminis parcials, com a conseqüència de deficiències o faltes en els subministraments.

Vic, febrer de 2026

Adrià Salvans Torras

Enginyer de Sistemes TIC

PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES



ÍNDEX

1.	DISPOSICIONS GENERALS	2
1.1.	Objecte del contracte	2
1.2.	Criteris de desplegament.....	2
2.	ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES DELS EQUIPS	2
2.1.	Comptadors d'abonats	2
2.1.1.	Normativa	2
2.1.2.	Característiques generals	3
2.1.3.	Característiques metrològiques i dimensions	3
2.1.4.	Característiques de les dades transmeses	4
2.2.	Sistema de comunicacions LoRaWAN.....	4
2.2.1.	Requeriments dels mòduls de telelectura	5
2.2.2.	<i>Gateways LoRaWAN</i>	5
2.2.3.	<i>Gateways solars LoRaWAN</i>	5
2.2.4.	Antenes.....	5
2.3.	Plataforma software	6
2.3.1.	Plataforma d'integració i explotació de dades.....	6
2.3.2.	Gestió de la comunicacions IoT.....	8
2.3.3.	Gestió de comptadors de telelectura	9
3.	FORMA D'ABONAMENT	10

1. DISPOSICIONS GENERALS

1.1. Objecte del contracte

L'objecte del present Plec de Prescripcions Tècniques és definir les característiques i requisits tècnics a complir per realitzar la implantació de telelectura de comptadors domiciliaris, municipals i industrials del servei d'abastament d'aigua potable del municipi de Sant Pere de Riudebitlles.

Aquest projecte comprèn tres àmbits principals d'actuació:

- La substitució dels comptadors existents per nous equips amb tecnologia de telelectura.
- La implantació de la xarxa de comunicacions LoRaWAN i la instal·lació d'antenes.
- La col·locació de dispositius de comunicació als comptadors sectorials existents.

1.2. Criteris de desplegament

Totes les actuacions es desenvoluparan íntegrament dins del terme municipal de Sant Pere de Riudebitlles. La substitució de comptadors afectarà el 89 % dels abonats del municipi.

La implantació de la xarxa de comunicacions LoRaWAN, la substitució de comptadors i la implementació de la plataforma software es realitzarà en una única fase per cada una de les actuacions.

2. ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES DELS EQUIPS

2.1. Comptadors d'abonats

La lectura de comptadors s'efectuarà mitjançant el sistema de comunicació LoRaWAN. El projecte contempla la instal·lació i integració al sistema de telelectura un total de 1.102 comptadors.

A banda de la corresponent declaració de conformitat, el proveïdor haurà de facilitar amb cada subministrament la documentació següent:

- Relació en format Excel de la numeració completa de tots els comptadors i les claus LoRa associades per a la correcta configuració al servidor de xarxa.

2.1.1. Normativa

Els comptadors hauran de complir tota la legislació metrològica i sanitària vigent aplicable:

- RD 244/2016, de 3 de juny, pel qual es regula el control metrològic de l'estat sobre instruments de mesura.
- RD 3/2023 (que substitueix i actualitza el RD 140/2003), pel qual s'estableixen els criteris tecnosanitaris de la qualitat de l'aigua de consum.
- Reglament (UE) 305/2011 de productes de construcció.
- Norma UNE-EN 14154 i Norma ISO 4064 de comptadors d'aigua.
- Directiva MID 2014/32/UE.

- El marcatge serà conforme a l'establert a la directiva 2014/32/UE, incloent-hi el marcatge CE i el marcatge metrològic suplementari (M).

2.1.2. Característiques generals

2.1.2.1. Materials

Els materials en contacte amb l'aigua seran resistents a la corrosió i adequats per a l'aigua de consum humà. El cos del comptador serà de llautó d'alta qualitat. El totalitzador ha de ser de tipus "vidre-metall" per garantir l'estanquitat absoluta i evitar l'entelament en condicions d'humiditat extrema.

2.1.2.2. Precintes

Els equips se subministraran amb els precintes de seguretat necessaris per evitar la manipulació del totalitzador i del mòdul de comunicació. Els precintes hauran de permetre la traçabilitat de subministrament.

2.1.2.3. Filtre

Tots els comptadors incorporaran un filtre d'impureses a l'entrada, fabricat en material plàstic resistent, per protegir l'òrgan de mesura de partícules en suspensió.

2.1.2.4. Lectura

La lectura directa es realitzarà mitjançant un totalitzador analògic de rodets numerats.

- Els m³ es visualitzaran en color negre i els submúltiples (litres) en color vermell.
- El visor haurà de ser orientable 350° per permetre la lectura des de qualsevol angle d'instal·lació.
- L'esfera serà inclinada 45° per facilitar la lectura.
- L'element de menys valor haurà de ser una turbina o disc de moviment continu que serveixi com a indicador de fuga o pas d'aigua en temps real.

2.1.3. Característiques metrològiques i dimensions

2.1.3.1. Comptadors

Les característiques metrològiques admeses són:

- Comptador mecànic de velocitat, de sistema de raig únic i transmissió magnètica.
- Pressió màxima de funcionament haurà de ser com a mínim de 16 bar.
- Protocol de comunicació OMS via LoRaWAN a través de mòdul inductiu acoblat.
- Indicador del sentit de flux de l'aigua al cos del comptador o a la carcassa.
- Temperatura de treball de fins a 50°C.
- Tecnologia inductiva amb turbina amb pivotatge d'alta precisió i levitació magnètica per reduir el desgast a cabals baixos.
- Protocol de comunicació OMS via LoRaWAN a través de mòdul inductiu acoblat, amb autonomia mínima de 12 anys. El mòdul de comunicacions serà compacte, amb una

fixació estable i segura al cos del comptador, no admetent-se mòduls que no siguin els del mateix fabricant del comptador.

Paràmetre	DN13 (13 mm)
Q4 – Cabal màxim ($\pm 2\%$)	3,125 m ³ /h
Q3 – Cabal nominal ($\pm 2\%$)	2,5 m ³ /h
Q2 – Cabal de transició ($\pm 2\%$)	16 l/h
Q1 – Cabal mínim ($\pm 5\%$)	10 l/h
Cabal d'arrencada	≤ 5 l/h
Pèrdua de càrrega a Q3	0,6 bar
Pressió nominal (PN)	16 bar
Rati de precisió (R)	250
Longitud sense connexions (A)	115 mm
Alçada amb tapa tancada (B)	≤ 90 mm
Amplada	≤ 100 mm
Rosca (D)	7/8" x 3/4"
Pes	≤ 0.55 kg

2.1.4. Característiques de les dades transmeses

El mòdul de comunicació LoRaWAN haurà d'enviar trames de dades periòdiques (1 o 2 cops al dia amb dades horàries) incloent, com a mínim les dades següents:

1. Dades de consum:
 - a. Índex del totalitzador actual (lectura absoluta) amb data i hora de lectura.
 - b. Històric de 24 índexs horaris.
 - c. Volum en sentit invers (flux invers).
2. Alarmes:
 - a. Detecció de fugues a partir de l'anàlisi del flux continu durant un període determinat.
 - b. Comptador parat: Absència de consum durant X dies.
 - c. Detecció de flux en sentit contrari al permès.
 - d. Alarma per intent de desmuntatge del mòdul o interferència magnètica.
 - e. Avis de bateria baixa.
3. Dades de diagnòstic:
 - a. Indicadors de ràdio (RSSI, SNR, gateways receptores, canal/freqüència).
 - b. Número de seqüència de la trama.

2.2. Sistema de comunicacions LoRaWAN

S'instal·laran antenes i *gateways* amb el sistema de comunicació LoRaWAN per tal de garantir la cobertura a tot el municipi de Sant Pere de Riudebitlles, ja que la instal·lació de tots els nous comptadors utilitzaran aquest protocol de comunicació.

[E_25_148_PR_Doc.3 - Plec de condicions tècniques particulars.docx](#)

2.2.1. Requisits dels mòduls clip-on de telelectura

- Captació del valor de lectura del comptador de manera inductiva.
- Integració sobre els comptadors de manera robusta (clip-on).
- Reutilitzables en cas de canvi de comptador de forma àgil i fàcil.
- Comunicació LoRaWAN.
- Suport walk by / drive by.
- Ritme de transmissió mínim 12 h.
- Amb funcionalitat de detecció d'alarma, fuga d'aigua, cabal invers, frau, etc.
- Ha d'oferir una protecció IP68.
- La bateria ha d'oferir una autonomia de mínim 12 anys amb un ritme de dues transmissions diàries.
- Es recomana que mòdul de comunicació i comptador siguin del mateix fabricant.

Els sistemes de mesura i telelectura, i tots els equips hauran de ser homologats i certificats en compliment dels protocols estàndard OMS. Hauran de complir i estar certificats sota les següents normatives europees:

- CEN/TC 294 Communication System for metres and remote reading of meters.

2.2.2. Gateways LoRaWAN

Les gateways que s'instal·laran han de tenir en compte les següents prescripcions:

- Dimensions reduïdes, com a màxim 265x165x100mm
- Grau d'estanquitat mínim IP67.
- Connexions *ethernet* i 4G per a la comunicació amb el servidor.
- Antena GPS incorporada.
- Possibilitat d'instal·lar una antena exterior per guanyar eficiència.
- Processador ARM.
- Capacitat d'emmagatzematge de dades, com a mínim de 8GB eMMC.

2.2.3. Gateways solars LoRaWAN

Les gateways solars que s'instal·laran han de tenir en compte les següents prescripcions:

- Dimensions reduïdes, com a màxim 250x157,5x46mm.
- Grau d'estanquitat mínim IP67.
- Connexions 4G per la comunicació amb el servidor.
- WiFi només en mode AP per a configuració local del dispositiu.
- Antena GPS incorporada.
- Possibilitat d'instal·lar una antena exterior per guanyar eficiència.
- Bateria interna 3.6 V, 25000 mAh
- Autonomia de fins a 4 dies sense sol.

2.2.4. Antenes

Per tal de millorar la cobertura de lectura de les gateways, s'instal·larà una antena omnidireccional de fibra de vidre amb les següents característiques tècniques:

- Guany de 6dBi
- Impedància de 50 ohms
- Llargada aproximada de 110cm
- Grau d'estanqueïtat IP66
- Grau de protecció IK08
- Polarització vertical
- Banda 868 MHz

Aquesta antena haurà d'estar el màxim d'alçada possible, definint una instal·lació estàndard a un pal de dimensions mínimes 3000x40x2 mm.

2.3. Plataforma software

El servidor necessari per implementar el sistema de telelectura serà gestionat per l'adjudicatari i haurà de complir els següents requeriments tècnics:

- El sistema estarà allotjat en un entorn en núvol instal·lat a un servidor de la UE que haurà de garantir el compliment íntegre de les directives de privacitat i protecció de dades de la Unió Europea, incloent-hi l'aplicació del RGPD i la LOPDGDD.
- Sistema operatiu basat en Linux

2.3.1. Plataforma d'integració i explotació de dades

Es requereix una plataforma software per integrar els diferents sistemes informàtics que conformen la gestió de l'abastament d'aigua potable per tal de dur a terme una explotació de dades unificada i transversal.

La plataforma software ha de tenir les següents funcionalitats:

- Gestió de les comunicacions de dispositius IoT.
- Gestió i control dels comptadors de Telelectura d'abonats.
- Detecció de fuites mitjançant la sectorització i balanços hidràulics.
- Oficina Virtual per l'atenció a l'abonat online.

2.3.1.1. Infraestructura de servidors

La instal·lació de la plataforma serà en uns servidors virtuals aportats pel contractista, amb titularitat i propietat de l'Ajuntament de Sant Pere de Riudebitlles. Concretament es requeriran els següents servidors virtuals amb les següents característiques mínimes:

- 2 x Servidor d'aplicació: Sistema Operatiu Linux Ubuntu Server 22.04 o superior, 4 CPU, 8 GB RAM i 100 GB disc.
- 2 x Servidor de dades: Sistema Operatiu Linux Ubuntu Server 22.04 o superior, 8 CPU, 16 GB RAM i 160 GB disc.

Inclou còpies de seguretat diàries i regles Firewall. No s'inclou el manteniment ni la gestió de la ciberseguretat.

Els servidors estaran allotjats a la UE.

Els costos derivats de la infraestructura i serveis complementaris aniran a càrrec del licitador.

2.3.1.2. Protecció de dades

El contractista quedarà obligat al compliment del reglament (UE) 2016/679 del Parlament Europeu i del Consell, de 27 d'abril de 2016, relatiu a la protecció de les persones físiques pel que fa al tractament de dades personals i a la lliure circulació d'aquestes dades (Reglament general de protecció de dades) i per la Llei orgànica 3/2018, de 5 de desembre, de protecció de dades personals i garantia dels drets digitals (LOPDGDD) i a les seves normes de desenvolupament. Aquesta obligació té el caràcter d'obligació essencial d'acord amb la lletra f) de l'apartat 1 de l'article 211 de la Llei 9/2017, de 9 de novembre, de contractes del sector públic. Aquesta condició especial d'execució es justifica per l'establert a l'article 202 de la Llei 9/2017 de contractes del sector públic.

Requisits de seguretat

Tots els softwares inclosos en el present contracte hauran de disposar de les funcionalitats de seguretat següents:

- Disposar de la ISO 27001 de sistemes de gestió de la seguretat de la informació.
- Les dades han de ser consultades a través d'una connexió segura a un Centre de Dades (Data Center) d'alta disponibilitat. Les sales d'ubicació dels servidors han de complir la Normativa TIA 942 de Seguretat i Fiabilitat de sales IT de missió crítica d'Alta Disponibilitat amb un Tier3 (Nivell 3) o superior.
- Disposar de registre de log-ins centralitzat.
- Disposar de Backups, recuperació i duplicat de dades.

Manteniment del software

Les tasques de manteniment del software consisteixen en mantenir el programari en funcionament amb totes les funcionalitats al llarg del termini d'execució del contracte i mantenir les dades en les condicions especificades en el present plec.

El servei de manteniment també inclou totes aquelles tasques de suport necessàries per tal que els treballadors de l'Ajuntament de Sant Pere de Riudebitlles puguin utilitzar les funcionalitats establertes en el PPT.

2.3.1.3. Requeriments de la plataforma

Els requeriments de la plataforma són els següents:

- Plataforma software de codi obert. que garanteixi el desenvolupament col·laboratiu de l'eina i el control de la solució, al llarg del temps. Es requerirà accés al repositori de GIT on hi ha publicat el codi font.
- Sense costos de llicenciament ni d'ús. La plataforma implantada no ha de tenir cap cost de llicenciament i ús de la mateixa, posterior a la implantació. Ha de permetre ser utilitzada per l'explotador sense cap cost associat.
- La plataforma software ha de ser implantada en la seva totalitat en els servidors controlats directament pel licitador. La base de dades, els processos de tractament de dades i l'aplicació, entenenent el scripts i codi font instal·lats, han de ser accessibles per

[E_25_148_PR_Doc.3 - Plec de condicions tècniques particulars.docx](#)

l'exploitador, sense requerir cap actuació, permís o autorització en qualsevol forma de l'adjudicatari.

- L'aplicació ha d'estar desenvolupada amb tecnologies web. Es requereix que el frontend estigui separat del backend. L'arquitectura ha de ser de microserveis.
- Es requereix una base de dades relacional però que ofereixi les funcionalitats i capacitats òptimes per emmagatzemar grans volums de sèries temporals. Capacitat de json-b.
- Integració amb els següents sistemes existents del Licitador:
 - SCADA i Telecontrol
 - Comptadors sectorials
 - GIS
 - LIMS
 - Programa de gestió d'abonats

La integració de dades dels sistemes descrits anirà a càrrec de l'adjudicatari.

- Característiques generals:
 - Gestió d'usuaris amb rols i permisos.
 - Multi tenant. Capacitat d'integrar tenants com per exemple municipis/explotacions.
- Mòduls funcionals que ha d'incorporar la plataforma:
 - Gestió de la xarxa de comunicacions de dispositius IoT.
 - Gestió dels comptadors de Telelectura d'abonat.
 - Balanços hidràulics per sectors.
 - Oficina Virtual per l'atenció a l'abonat online.

Seguidament, es detallen els requeriments específics dels diferents mòduls funcionals a implantar.

2.3.2. Gestió de la comunicacions IoT

Mòdul que permet la gestió centralitzada i eficient de xarxes de comunicacions IoT, optimitzant la supervisió i administració dels dispositius connectats. Facilita la integració i l'anàlisi de dades recollides pels sensors despleats a la xarxa.

Es requereix que el protocol de comunicació IoT mínim a oferir tingui les següents característiques:

- Llarg abast
- Baix consum energètic
- Modulació Chirp Spread Spectrum (CSS)
- Tipologia de xarxa d'estrella (dispositius comuniquen a un gateway i cap al present mòdul software)
- Seguretat amb xifratge AES-128
- Banda de freqüència 868 MHz.
- Control adaptatiu de dades ADR.

El mòdul ofereix la possibilitat de gestionar l'alta i administració de dispositius, incloent comptadors d'abonats i sensors, entre d'altres. Alhora, permet la monitorització dels paquets rebuts i transmesos a través de les gateways que conformen la xarxa.

[E_25_148_PR_Doc.3 - Plec de condicions tècniques particulars.docx](#)

També ofereix una col·lecció de decodificadors degudament programats segons les especificacions del fabricant de dispositius i que permeten emmagatzemar les dades en un format interpretable fàcilment.

Aquest mòdul està separat del Mòdul de la gestió de comptadors de telelectura perquè és transversal a tots els dispositius que comuniquin per la xarxa IoT: comptadors d'abonat, comptadors sectorials, sondes de qualitat de l'aigua, sensors de pressió, entre d'altres.

Funcionalitats:

- Funcionament i Gestió de la xarxa IoT: Gestió dels dispositius i *gateways*, control d'accés i seguretat, control de la qualitat del servei, gestió d'activació dels dispositius, enrutament, gestió de trànsit i dades, integració amb aplicacions.
- Biblioteca de descodificadors: Tots els dispositius envien les dades codificades, i es disposa d'una àmplia biblioteca de descodificadors per descodificar les trames rebudes.
- Entrega de les dades: Entrega de les dades ja descodificades, amb format intel·ligible per ser interpretades.
- Compatibilitat de dispositius i fabricants.
- Monitoratge de l'estat de la xarxa de comunicacions i detecció de possibles incidències.
- Ampliació de la cobertura: Intercomunicació entre múltiples xarxes IoT de tercers, ja esteses o futures, per tal de maximitzar la cobertura sobre el territori.

2.3.3. Gestió de comptadors de telelectura

Mòdul per dur a terme la gestió dels comptadors de Telelectura d'abonat. Permet integrar qualsevol marca de comptador i sistema de comunicació.

Des d'un sol mòdul es gestiona de forma homogènia els diferents sistemes de comunicació i comptadors del mercat. Ha de permetre la integració de LoRaWAN, NB-IoT i Wireless M-Bus.

Funcionalitats disponibles del mòdul:

- Panell de control i supervisió general de l'explotació.
 - Mapa interactiu
 - Classificació de grans consumidors
 - Recepció de dades
- Consulta de consums i lectures (diari o horari).
- Alarmes calculades de consum. Consum Continuat, sobre-consum, consum negatiu, consum 0, boques d'incendis. Parametrització dels llindars d'alarma. Gestió de les alarmes amb la possibilitat de canviar d'estats i afegir comentaris.
- Alarmes de dispositiu. Comptador manipulat, absència de comunicacions, bateria baixa.
- Gestió de dispositius. Connecta directament amb el programa d'abonats, en concret amb els comptadors actius. S'integra també cap als serveis de comunicació.
- Gestió de les comunicacions:
 - Control de les *gateways* i paquets transmesos de la xarxa IoT.
 - Mapa de cobertura dels comptadors en base a l'última lectura enviada. Gestió d'alarmes de comunicació.

[E_25_148_PR_Doc.3 - Plec de condicions tècniques particulars.docx](#)

- Recepció de dades de les diferents tecnologies de telelectura.
- Generació del lot de facturació, cap al programa d'abonats per tal de facturar els consums del període en curs.

Integració amb el programa d'abonats per disposar de les dades comercials i per permetre la facturació automàtica.

Integració amb el GIS per extreure les dades geogràfiques dels comptadors.

3. FORMA D'ABONAMENT

L'abonament dels treballs s'efectuarà segons un tant alçat per unitat d'obra.

Aquest preu per unitat d'obra és invariable (fixat per endavant), podent variar només el nombre d'unitats executades.

Previ amidament i aplicant al total de les diverses unitats d'obra executades, del preu invariable estipulat per endavant per a cada una, s'abonarà al Contractista l'import dels treballs executats i ultimats d'acord i subjecció als documents que constitueixen el projecte, els que serviran de base per al mesurament i valoració de les diverses unitats.

Els comptadors s'abonaran per unitats instal·lada i posada en servei.

DOCUMENT NÚM.

4

PRESSUPOST

AMIDAMENTS



AMIDAMENTS

Implantació de telelectura Sant Pere de Riudebitlles

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT
01	Implantació xarxa de comunicacions LoRaWAN					
SGATE	<p>u Subministrament de Gateway LoRaWAN IP67 i d'antena omnidireccional 6dBi</p> <p><i>Subministrament de Gateway LoRaWAN IP67 amb connexions ethernet, 4G LTE i Wi-Fi opcional, antena interna GPS i sensibilitat de -140dBm. Ha de permetre comunicacions a la freqüència EU868 i oferir 256 MB de memòria RAM o superior.</i></p> <p><i>Subministrament d'antena omnidireccional amb guany màxim de 6dBi i rang de freqüència que comprèn els 868MHz. Fabricada amb fibra de vidre de 110cm de logitud que incorpora kit de muntatge d'acer inoxidable i cable coaxial de connexió amb la gateway.</i></p> <p><i>*No inclou targeta SIM 4G</i></p>					
	Dipòsit		1			1,00
	Cementiri		1			1,00
	Ajuntament		1			1,00
	Esglesia					
						3,00
SGATES	<p>u Subministrament de Gateway LoRaWAN solar autoalimentada i antena omnidireccional de 6dBi</p> <p><i>Subministrament de Gateway LoRaWAN IP67 amb connexions ethernet, 4G LTE i Wi-Fi opcional, antena interna GPS i sensibilitat de -140dBm. Ha de permetre comunicacions a la freqüència EU868 i oferir 256 MB de memòria RAM o superior. Inclou 1 placa solar 3,6 V amb bateria de fins a 4 dies sense sol.</i></p> <p><i>Subministrament d'antena omnidireccional amb guany màxim de 6dBi i rang de freqüència que comprèn els 868MHz. Fabricada amb fibra de vidre de 110cm de logitud que incorpora kit de muntatge d'acer inoxidable i cable coaxial de connexió amb la gateway.</i></p> <p><i>Inclou caixa de distribució elèctrica amb protecció de 10A</i></p> <p><i>*No inclou targeta SIM 4G</i></p>					
	Dipòsit					
	Cementiri					
	Ajuntament					
	Esglesia		1			1,00
						1,00
SIMGT	<p>u SIMs gateways M2M 250MB/mes</p> <p><i>SIMs gateways M2M 250MB/mes. Subministrament i manteniment durant 2 anys.</i></p>					
						4,00
MGATEM	<p>u Muntatge de Gate Lorawan IP67 i d'antena omnidireccional IP66k en màstil simple. Inclou material</p> <p><i>Subministrament i instal·lació del material necessari per la col·locació de la Gateway LoRa en un màstil i la realització de les connexions necessàries, en edifici</i></p> <p><i>Inclou material i ma d'obra.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Màstil 2.5m 35x1.5mm Televes 3008 - Grapes per a màstil 30cm - Cable coaxial de 10 metres per la connexió de la Gateway amb l'antena - Cable d'ethernet de 2 metres per la connexió de la Gateway amb el POE <p><i>* No inclou mitjans d'elevació auxiliars ni obra civil</i></p>					
	Dipòsit					
	Cementiri		1			1,00
	Ajuntament		1			1,00
	Esglesia					
						2,00

AMIDAMENTS

Implantació de telelectura Sant Pere de Riudebitlles

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT
MGATET	<p>u Muntatge de Gate Lorawan IP67 i d'antena omnidireccional IP66k en torreta doble, màstil i vents. Inclou material</p> <p><i>Subministrament i instal·lació del material necessari per la col·locació de la Gateway LoRa en una torreta i la realització de les connexions necessàries. Al costat del dipòsit. Inclou material i ma d'obra.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Base torreta plana triangular 180 230x4mm i cargols de fixació - Torreta intermitja 180SE 2.5m acer laminat d20 - Torreta superior 180SE 2.5m acer laminat d20 - Màstil 2.5m 35x1.5mm Televes 3008 - Material per la instal·lació de vents (filferro, tensors, subjectables, etc.) - Cable coaxial de 10 metres per la connexió de la Gateway amb l'antena - Cable d'ethernet de 2 metres per la connexió de la Gateway amb el POE <p><i>* No inclou mitjans d'elevació auxiliars ni obra civil</i></p>					
	Dipòsit	1				1,00
	Cementiri					
	Ajuntament					
	Esglesia					
						1,00
MGSOLM	<p>u Muntatge de Gate Lorawan solar autoalimentada i d'antena omnidireccional IP66k en màstil simple. Inclou material</p> <p><i>Subministrament i instal·lació del material necessari per la col·locació de la Gateway LoRa en un màstil i la realització de les connexions necessàries, en edifici</i></p> <p><i>Inclou material i ma d'obra.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Màstil 2.5m 35x1.5mm Televes 3008 - Grapes per a màstil 30cm - Cable coaxial de 10 metres per la connexió de la Gateway amb l'antena <p><i>* No inclou mitjans d'elevació auxiliars ni obra civil</i></p>					
	Dipòsit					
	Cementiri					
	Ajuntament					
	Esglesia	1				1,00
						1,00
PFIXA	<p>u Partida per la fixació dels vents sobre dipòsit amb platina o sobre terreny.</p> <p><i>Partida per la fixació dels vents sobre dipòsit amb platina metàl·lica o sobre terreny amb petita llosa de formigó. Inclou material necessari.</i></p> <p><i>*No inclou els vents</i></p>					
	Dipòsit	1				1,00
	Cementiri					
	Ajuntament					
	Esglesia					
						1,00
LLFOR	<p>u Formació de llosa de formigó 0,4x1x1 m amb platina per la instal·lació de torreta.</p> <p><i>Formació de llosa de formigó 0,4x1x1 m amb platina per la instal·lació de torreta. Inclou moviment de terres, formigonament i col·locació de la palatina amb ancoratge.</i></p>					
	Dipòsit	1				1,00
	Cementiri					
	Ajuntament					
	Esglesia					
						1,00
PROG	<p>u Programació i configuració de les gateways LoRaWAN</p> <p><i>Programació i configuració de les gateways LoRaWAN cap a la plataforma de gestió de comunicacions LoRaWAN</i></p>					
	Dipòsit	1				1,00
	Cementiri	1				1,00
	Ajuntament	1				1,00
	Esglesia	1				1,00
						4,00

AMIDAMENTS

Implantació de telelectura Sant Pere de Riudebitlles

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT
QELEC	<p>u Subministrament i muntatge quadre elèctric. Connexió amb quadre general de la instal·lació.</p> <p><i>Subministrament i instal·lació del material necessari per la connexió elèctrica de la Gateway LoRa. Inclou material i ma d'obra</i></p> <ul style="list-style-type: none">- Quadre elèctric de superfície, IP65- Interruptor automàtic magnetotèrmic bipolar, corba C, intensitat nominal de 6A- Interruptor diferencial bipolar de Clase A, intensitat nominal de 40A i 30mA de sensibilitat- Caixa de connexions exterior, amb ràcords- Cablejat i instal·lació de tub corrugat amb les seves fixacions <p><i>* No inclou mitjans d'elevació auxiliars ni obra civil</i></p>					
	Dipòsit	1				1,00
	Cementiri	1				1,00
	Ajuntament	1				1,00
	Esglesia					
						<hr/>
						3,00
POMA	<p>u Posta en marxa i seguiment de la implantació LoRaWAN</p> <p><i>Assegurar la comunicació de totes les gateways cap a la plataforma software de comunicacions, i també la comunicació dels dispositius, assegurant > 90 %.</i></p>					
						<hr/>
						1,00

AMIDAMENTS

Implantació de telelectura Sant Pere de Riudebitlles

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT
02	Substitució de comptador					
COMPFLIT	<p>u Subministre de comptador de velocitat R250 DN13 amb modul clip-on de comunicació LoRa</p> <p><i>Subministra de comptadors de velocitat amb mòdul clip-on de comunicació LoRa amb les característiques següents:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- Diàmetre nominal DN13- Rosques 7/8" - 3/4"- Precisió mínima R 250.- Cabal màxim Q4: 3,125 m³/h, cabal nominal Q3: 2,5 m³/h, cabal de transició Q2: 16 l/h, cabal mínim Q1: 10 l/h, cabal d'arrancada: 3 - 4,5 l/h.- Pèrdua de càrrega a Q3: 0,6 bar.- Pressió nominal 16 bar.- Mòdul Clip-on LoRa amb enviament diari de les següents dades: totalitzador del comptador, consums horaris (24h) i les alarmes de nivell de bateria, manipulació física del comptador, manipulació electromagnètica i desincronització del mòdul de comunicació.- Bateria del mòdul de comunicació amb duració mínima de 12 anys.					1.116,00
MUNTDN15	<p>u Muntatge de comptador DN13 amb la realització d'inventari, substitució de records i petits materials i precintat d'aquest.</p> <p><i>Muntatge de comptador domiciliari DN13 amb la realització d'inventari, substitució de records i petits materials i precintat d'aquest.</i></p>					1.116,00
PADAPT	<p>u Partida d'adaptació d'escomeses i arquetes, a justificar a l'obra</p> <p><i>Partida alçada per a l'adaptació d'escomeses i arquetes.</i></p> <p><i>Inclou material i mà d'obra.</i></p> <p><i>*NO inclou nous armaris o pericons</i></p>					25,00
APP	<p>u Subministre d'aplicació mòbil i terminal per configuració i manteniment mòduls de comunicació</p> <p><i>Subministre i configuració del terminal i aplicació mòbil pel manteniment i reconfiguració dels mòduls de telelectura Lorawan. Inclou llicències de software. Termini de 12 mesos.</i></p>					1,00

AMIDAMENTS

Implantació de telelectura Sant Pere de Riudebitlles

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT
03	Plataforma d'integració i explotació de dades					
IOTCOM	u Mòdul IoTCOM de Gestió de la Xarxa LoRaWAN <i>Mòdul que permet la gestió centralitzada i eficient de xarxes de comunicacions LoRaWAN, optimitzant la supervisió i administració dels dispositius connectats. Facilita la integració i l'anàlisi de dades recollides pels sensors desplegats a la xarxa.</i>					1,00
SMTMET	u Mòdul Smart Metering. Telelectura de comptadors d'abonats <i>Mòdul per dur a terme la gestió dels comptadors de Telelectura d'abonat. Permet integrar qualsevol marca de comptador i sistema de comunicació.</i>					1,00
FORMAQ	u Formació software instal·lat per a dues persones <i>Formació software per a dues persones</i>					1,00
SERVIR	u Servidors virtuals <i>Servidors virtuals amb característiques:</i> <i>- 2 x Servidor d'aplicació: Sistema Operatiu Linux Ubuntu Server 22.04 o superior, 4 CPU, 8 GB RAM i 100 GB disc.</i> <i>- 2 x Servidor de dades: Sistema Operatiu Linux Ubuntu Server 22.04 o superior, 8 CPU, 16 GB RAM i 160 GB disc.</i> <i>Inclou còpies de seguretat diàries i regles Firewall. Instal·lació i manteniment durant 2 anys</i> <i>Els servidors estaran allotjats a la UE i compliran les directives de privacitat de la UE.</i>					1,00

AMIDAMENTS

Implantació de telelectura Sant Pere de Riudebitlles

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT
SS	Seguretat i Salut					
SS1	u Seguretat i salut <i>Seguretat i Salut</i>					1,00

QUADRE DE PREUS 1



QUADRE DE PREUS 1

Implantació de telelectura Sant Pere de Riudebitlles

Nº	CODI	UT	RESUM	PREU EN LLETRA	PREU
0001	APP	u	<i>Subministre i configuració del terminal i aplicació mòbil pel manteniment i reconfiguració dels mòduls de telelectura Lorawan. Inclou llicències de software. Termini de 12 mesos.</i>		1.850,00
				MIL VUIT-CENTS CINQUANTA	
0002	COMPFLIT	u	<i>Subministra de comptadors de velocitat amb mòdul clip-on de comunicació LoRa amb les característiques següents: - Diàmetre nominal DN13 - Rosques 7/8" - 3/4" - Precisió mínima R 250. - Cabal màxim Q4: 3,125 m³/h, cabal nominal Q3: 2,5 m³/h, cabal de transició Q2: 16 l/h, cabal mínim Q1: 10 l/h, cabal d'arrancada: 3 - 4,5 l/h. - Pèrdua de càrrega a Q3: 0,6 bar. - Pressió nominal 16 bar. - Mòdul Clip-on LoRa amb enviament diari de les següents dades: totalitzador del comptador, consums horaris (24h) i les alarmes de nivell de bateria, manipulació física del comptador, manipulació electromagnètica i desincronització del mòdul de comunicació. - Bateria del mòdul de comunicació amb duració mínima de 12 anys.</i>		80,00
				VUITANTA	
0003	FORMAQ	u	<i>Formació software per a dues persones</i>		1.000,00
				MIL	
0004	IOTCOM	u	<i>Mòdul que permet la gestió centralitzada i eficient de xarxes de comunicacions LoRaWAN, optimitzant la supervisió i administració dels dispositius connectats. Facilita la integració i l'anàlisi de dades recollides pels sensors desplegats a la xarxa.</i>		4.309,75
				QUATRE MIL TRES-CENTS NOU amb SETANTA-CINC CÈNTIMS	
0005	LLFOR	u	<i>Formació de llosa de formigó 0,4x1x1 m amb platina per la instal·lació de torreta. Inclou moviment de terres, formigonament i col·locació de la palatina amb ancoratge.</i>		450,00
				QUATRE-CENTS CINQUANTA	
0006	MGATEM	u	<i>Subministrament i instal·lació del material necessari per la col·locació de la Gateway LoRa en un màstil i la realització de les connexions necessàries, en edifici Inclou material i ma d'obra. - Màstil 2.5m 35x1.5mm Televes 3008 - Grapes per a màstil 30cm - Cable coaxial de 10 metres per la connexió de la Gateway amb l'antena - Cable d'ethernet de 2 metres per la connexió de la Gateway amb el POE * No inclou mitjans d'elevació auxiliars ni obra civil</i>		630,00
				SIS-CENTS TRENTA	

QUADRE DE PREUS 1

Implantació de telectura Sant Pere de Riudebitlles

Nº	CODI	UT	RESUM	PREU EN LLETRA	PREU
0007	MGATET	u	<p><i>Subministrament i instal·lació del material necessari per la col·locació de la Gateway LoRa en una torreta i la realització de les connexions necessàries. Al costat del dipòsit. Inclou material i ma d'obra.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Base torreta plana triangular 180 230x4mm i cargols de fixació - Torreta intermitja 180SE 2.5m acer laminat d20 - Torreta superior 180SE 2.5m acer laminat d20 - Màstil 2.5m 35x1.5mm Televes 3008 - Material per la instal·lació de vents (filferro, tensors, subjectables, etc.) - Cable coaxial de 10 metres per la connexió de la Gateway amb l'antena - Cable d'ethernet de 2 metres per la connexió de la Gateway amb el POE <p><i>* No inclou mitjans d'elevació auxiliars ni obra civil</i></p>	MIL VINT-I-VUIT amb QUARANTA CÈNTIMS	1.028,40
0008	MGSOLM	u	<p><i>Subministrament i instal·lació del material necessari per la col·locació de la Gateway LoRa en un màstil i la realització de les connexions necessàries, en edifici. Inclou material i ma d'obra.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Màstil 2.5m 35x1.5mm Televes 3008 - Grapes per a màstil 30cm - Cable coaxial de 10 metres per la connexió de la Gateway amb l'antena <p><i>* No inclou mitjans d'elevació auxiliars ni obra civil</i></p>	SIS-CENTS TRENTA	630,00
0009	MUNTDN15	u	<p><i>Muntatge de comptador domiciliari DN13 amb la realització d'inventari, substitució de racords i petits materials i precintat d'aquest.</i></p>	VINT-I-CINC	25,00
0010	PADAPT	u	<p><i>Partida alçada per a l'adaptació d'escomeses i arquetes. Inclou material i mà d'obra.</i></p> <p><i>*NO inclou nous armaris o pericons</i></p>	TRES-CENTS CINQUANTA	350,00
0011	PFIXA	u	<p><i>Partida per la fixació dels vents sobre dipòsit amb platina metàl·lica o sobre terreny amb petita llosa de formigó. Inclou material necessari.</i></p> <p><i>*No inclou els vents</i></p>	QUATRE-CENTS	400,00
0012	POMA	u	<p><i>Assegurar la comunicació de totes les gateways cap a la plataforma software de comunicacions, i també la comunicació dels dispositius, assegurant > 90 %.</i></p>	MIL	1.000,00
0013	PROG	u	<p><i>Programació i configuració de les gateways LoRaWAN cap a la plataforma de gestió de comunicacions LoRaWAN</i></p>	DOS-CENTS SETANTA	270,00

QUADRE DE PREUS 1

Implantació de telelectura Sant Pere de Riudebitlles

Nº	CODI	UT	RESUM	PREU EN LLETRA	PREU
0014	QELEC	u	<p>Subministrament i instal·lació del material necessari per la connexió elèctrica de la Gateway LoRa. Inclou material i ma d'obra</p> <ul style="list-style-type: none">- Quadre elèctric de superfície, IP65- Interruptor automàtic magnetotèrmic bipolar, corba C, intensitat nominal de 6A- Interruptor diferencial bipolar de Clase A, intensitat nominal de 40A i 30mA de sensibilitat- Caixa de connexions exterior, amb ràcords- Cablejat i instal·lació de tub corrugat amb les seves fixacions <p>* No inclou mitjans d'elevació auxiliars ni obra civil</p>	QUATRE-CENTS VUITANTA-SIS	486,00
0015	SERVIR	u	<p>Servidors virtuals amb característiques:</p> <ul style="list-style-type: none">- 2 x Servidor d'aplicació: Sistema Operatiu Linux Ubuntu Server 22.04 o superior, 4 CPU, 8 GB RAM i 100 GB disc.- 2 x Servidor de dades: Sistema Operatiu Linux Ubuntu Server 22.04 o superior, 8 CPU, 16 GB RAM i 160 GB disc. <p>Inclou còpies de seguretat diàries i regles Firewall. Instal·lació i manteniment durant 2 anys Els servidors estaran allotjats a la UE i compliran les directives de privacitat de la UE.</p>	SET-CENTS	700,00
0016	SGATE	u	<p>Subministrament de Gateway LoRaWAN IP67 amb connexions ethernet, 4G LTE i Wi-Fi opcional, antena interna GPS i sensibilitat de -140dBm. Ha de permetre comunicacions a la freqüència EU868 i oferir 256 MB de memòria RAM o superior.</p> <p>Subministrament d'antena omnidireccional amb guany màxim de 6dBi i rang de freqüència que comprèn els 868MHz. Fabricada amb fibra de vidre de 110cm de longitud que incorpora kit de muntatge d'acer inoxidable i cable coaxial de connexió amb la gateway.</p> <p>*No inclou targeta SIM 4G</p>	MIL CINC-CENTS QUARANTA amb VUITANTA CÈNTIMS	1.540,80
0017	SGATES	u	<p>Subministrament de Gateway LoRaWAN IP67 amb connexions ethernet, 4G LTE i Wi-Fi opcional, antena interna GPS i sensibilitat de -140dBm. Ha de permetre comunicacions a la freqüència EU868 i oferir 256 MB de memòria RAM o superior. Inclou 1 placa solar 3,6 V amb bateria de fins a 4 dies sense sol.</p> <p>Subministrament d'antena omnidireccional amb guany màxim de 6dBi i rang de freqüència que comprèn els 868MHz. Fabricada amb fibra de vidre de 110cm de longitud que incorpora kit de muntatge d'acer inoxidable i cable coaxial de connexió amb la gateway.</p> <p>Inclou caixa de distribució elèctrica amb protecció de 10A</p> <p>*No inclou targeta SIM 4G</p>	MIL DOS-CENTS QUARANTA-DOS	1.242,00
0018	SIMGT	u	<p>SIMs gateways M2M 250MB/mes. Subministrament i manteniment durant 2 anys.</p>	CENT CINQUANTA	150,00

QUADRE DE PREUS 1

Implantació de telectura Sant Pere de Riudebitlles

Nº	CODI	UT	RESUM	PREU EN LLETRA	PREU
0019	SMTMET	u	<i>Mòdul per dur a terme la gestió dels comptadors de Telectura d'abonat. Permet integrar qualsevol marca de comptador i sistema de comunicació.</i>		9.119,50
				NOU MIL CENT DINOU amb CINQUANTA CÈNTIMS	
0020	SS1	u	<i>Seguretat i Salut</i>		2.000,00
				DOS MIL	

QUADRE DE PREUS 2



QUADRE DE PREUS 2

Implantació de telelectura Sant Pere de Riudebitlles

Nº	CODI	UT	RESUM	PREU
0001	APP	u	Subministre i configuració del terminal i aplicació mòbil pel manteniment i reconfiguració dels mòduls de telelectura Lorawan. Inclou llicències de software. Termini de 12 mesos.	
				Sense descomposició
				TOTAL PARTIDA..... 1.850,00
0002	COMPFLIT	u	Subministra de comptadors de velocitat amb mòdul clip-on de comunicació LoRa amb les característiques següents: - Diàmetre nominal DN13 - Rosques 7/8" - 3/4" - Precisió mínima R 250. - Cabal màxim Q4: 3,125 m³/h, cabal nominal Q3: 2,5 m³/h, cabal de transició Q2: 16 l/h, cabal mínim Q1: 10 l/h, cabal d'arrancada: 3 - 4,5 l/h. - Pèrdua de càrrega a Q3: 0,6 bar. - Pressió nominal 16 bar. - Mòdul Clip-on LoRa amb enviament diari de les següents dades: totalitzador del comptador, consums horaris (24h) i les alarmes de nivell de bateria, manipulació física del comptador, manipulació electromagnètica i desincronització del mòdul de comunicació. - Bateria del mòdul de comunicació amb duració mínima de 12 anys.	
	FLODISLORA	u	Comptador de velocitat DN13, R=>250, amb mòdul de comunicació LORA	80,00
				TOTAL PARTIDA..... 80,00
0003	FORMAQ	u	Formació software per a dues persones	
				Sense descomposició
				TOTAL PARTIDA..... 1.000,00
0004	IOTCOM	u	Mòdul que permet la gestió centralitzada i eficient de xarxes de comunicacions LoRaWAN, optimitzant la supervisió i administració dels dispositius connectats. Facilita la integració i l'anàlisi de dades recollides pels sensors desplegats a la xarxa.	
				Resta d'obra..... 4.309,75
				TOTAL PARTIDA..... 4.309,75
0005	LLFOR	u	Formació de llosa de formigó 0,4x1x1 m amb platina per la instal·lació de torreta. Inclou moviment de terres, formigonament i col·locació de la palatina amb ancoratge.	
				Sense descomposició
				TOTAL PARTIDA..... 450,00

QUADRE DE PREUS 2

Implantació de telelectura Sant Pere de Riudebitlles

Nº	CODI	UT	RESUM	PREU
0006	MGATEM	u	<p>Subministrament i instal·lació del material necessari per la col·locació de la Gateway LoRa en un màstil i la realització de les connexions necessàries, en edifici Inclou material i ma d'obra.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Màstil 2.5m 35x1.5mm Televes 3008 - Grapes per a màstil 30cm - Cable coaxial de 10 metres per la connexió de la Gateway amb l'antena - Cable d'ethernet de 2 metres per la connexió de la Gateway amb el POE <p>* No inclou mitjans d'elevació auxiliars ni obra civil</p>	
			Rest a d'obra.....	630,00
			TOTAL PARTIDA.....	630,00
0007	MGATET	u	<p>Subministrament i instal·lació del material necessari per la col·locació de la Gateway LoRa en una torreta i la realització de les connexions necessàries. Al costat del dipòsit. Inclou material i ma d'obra.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Base torreta plana triangular 180 230x4mm i cargols de fixació - Torreta intermitja 180SE 2.5m acer laminat d20 - Torreta superior 180SE 2.5m acer laminat d20 - Màstil 2.5m 35x1.5mm Televes 3008 - Material per la instal·lació de vents (filferro, tensors, subjectacables, etc.) - Cable coaxial de 10 metres per la connexió de la Gateway amb l'antena - Cable d'ethernet de 2 metres per la connexió de la Gateway amb el POE <p>* No inclou mitjans d'elevació auxiliars ni obra civil</p>	
			Rest a d'obra.....	1.028,40
			TOTAL PARTIDA.....	1.028,40
0008	MGSOLM	u	<p>Subministrament i instal·lació del material necessari per la col·locació de la Gateway LoRa en un màstil i la realització de les connexions necessàries, en edifici Inclou material i ma d'obra.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Màstil 2.5m 35x1.5mm Televes 3008 - Grapes per a màstil 30cm - Cable coaxial de 10 metres per la connexió de la Gateway amb l'antena <p>* No inclou mitjans d'elevació auxiliars ni obra civil</p>	
			Rest a d'obra.....	630,00
			TOTAL PARTIDA.....	630,00
0009	MUNTDN15	u	Muntatge de comptador domiciliari DN13 amb la realització d'inventari, substitució de racords i petits materials i precintat d'aquest.	
	RACORD	u	Substitució de racords i petit material	4,00
	PRECINTES	u	Precintes	0,65
			Rest a d'obra.....	20,35
			TOTAL PARTIDA.....	25,00
0010	PADAPT	u	Partida alçada per a l'adaptació d'escomeses i arquetes. Inclou material i mà d'obra. *NO inclou nous armaris o pericons	
			Sense descomposició	
			TOTAL PARTIDA.....	350,00

QUADRE DE PREUS 2

Implantació de telectura Sant Pere de Riudebitlles

Nº	CODI	UT	RESUM	PREU
0011	PFIXA	u	<p>Partida per la fixació dels vents sobre dipòsit amb platina metàl·lica o sobre terreny amb petita llosa de formigó. Inclou material necessari.</p> <p>*No inclou els vents</p>	
				Sense descomposició
				TOTAL PARTIDA..... 400,00
0012	POMA	u	<p>Assegurar la comunicació de totes les gateways cap a la plataforma software de comunicacions, i també la comunicació dels dispositius, assegurant > 90 %.</p>	
				Sense descomposició
				TOTAL PARTIDA..... 1.000,00
0013	PROG	u	<p>Programació i configuració de les gateways LoRaWAN cap a la plataforma de gestió de comunicacions LoRaWAN</p>	
				Sense descomposició
				TOTAL PARTIDA..... 270,00
0014	QELEC	u	<p>Subministrament i instal·lació del material necessari per la connexió elèctrica de la Gateway LoRa. Inclou material i ma d'obra</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quadre elèctric de superfície, IP65 - Interruptor automàtic magnetotèrmic bipolar, corba C, intensitat nominal de 6A - Interruptor diferencial bipolar de Clase A, intensitat nominal de 40A i 30mA de sensibilitat - Caixa de connexions exterior, amb ràcords - Cablejat i instal·lació de tub corrugat amb les seves fixacions <p>* No inclou mitjans d'elevació auxiliars ni obra civil</p>	
				Resta d'obra..... 486,00
				TOTAL PARTIDA..... 486,00
0015	SERVIR	u	<p>Servidors virtuals amb característiques:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 x Servidor d'aplicació: Sistema Operatiu Linux Ubuntu Server 22.04 o superior, 4 CPU, 8 GB RAM i 100 GB disc. - 2 x Servidor de dades: Sistema Operatiu Linux Ubuntu Server 22.04 o superior, 8 CPU, 16 GB RAM i 160 GB disc. <p>Inclou còpies de seguretat diàries i regles Firewall. Instal·lació i manteniment durant 2 anys</p> <p>Els servidors estaran allotjats a la UE i compliran les directives de privacitat de la UE.</p>	
				Sense descomposició
				TOTAL PARTIDA..... 700,00
0016	SGATE	u	<p>Subministrament de Gateway LoRaWAN IP67 amb connexions ethernet, 4G LTE i Wi-Fi opcional, antena interna GPS i sensibilitat de -140dBm. Ha de permetre comunicacions a la freqüència EU868 i oferir 256 MB de memòria RAM o superior.</p> <p>Subministrament d'antena omnidireccional amb guany màxim de 6dBi i rang de freqüència que comprèn els 868MHz. Fabricada amb fibra de vidre de 110cm de longitud que incorpora kit de muntatge d'acer inoxidable i cable coaxial de connexió amb la gateway.</p> <p>*No inclou targeta SIM 4G</p>	
				Sense descomposició
				TOTAL PARTIDA..... 1.540,80

QUADRE DE PREUS 2

Implantació de telelectura Sant Pere de Riudebitlles

Nº	CODI	UT	RESUM	PREU
0017	SGATES	u	<i>Subministrament de Gateway LoRaWAN IP67 amb connexions ethernet, 4G LTE i Wi-Fi opcional, antena interna GPS i sensibilitat de -140dBm. Ha de permetre comunicacions a la freqüència EU868 i oferir 256 MB de memòria RAM o superior. Inclou 1 placa solar 3,6 V amb bateria de fins a 4 dies sense sol. Subministrament d'antena omnidireccional amb guany màxim de 6dBi i rang de freqüència que comprèn els 868MHz. Fabricada amb fibra de vidre de 110cm de longitud que incorpora kit de muntatge d'acer inoxidable i cable coaxial de connexió amb la gateway. Inclou caixa de distribució elèctrica amb protecció de 10A *No inclou targeta SIM 4G</i>	
				Sense descomposició
				TOTAL PARTIDA..... 1.242,00
0018	SIMGT	u	<i>SIMs gateways M2M 250MB/mes. Subministrament i manteniment durant 2 anys.</i>	
				Sense descomposició
				TOTAL PARTIDA..... 150,00
0019	SMTMET	u	<i>Mòdul per dur a terme la gestió dels comptadors de Telelectura d'abonat. Permet integrar qualsevol marca de comptador i sistema de comunicació.</i>	
				Restat d'obra..... 9.119,50
				TOTAL PARTIDA..... 9.119,50
0020	SS1	u	<i>Seguretat i Salut</i>	
				Sense descomposició
				TOTAL PARTIDA..... 2.000,00

PRESSUPOST



PRESSUPOST

Implantació de telelectura Sant Pere de Riudebitlles

CODI	RESUM	QUANTITAT	PREU	IMPORT
01	Implantació xarxa de comunicacions LoRaWAN			
SGATE	<p>u Subministrament de Gateway LoRaWAN IP67 i d'antena omnidireccional 6dBi</p> <p><i>Subministrament de Gateway LoRaWAN IP67 amb connexions ethernet, 4G LTE i Wi-Fi opcional, antena interna GPS i sensibilitat de -140dBm. Ha de permetre comunicacions a la freqüència EU868 i oferir 256 MB de memòria RAM o superior.</i></p> <p><i>Subministrament d'antena omnidireccional amb guany màxim de 6dBi i rang de freqüència que comprèn els 868MHz. Fabricada amb fibra de vidre de 110cm de logitud que incorpora kit de muntatge d'acer inoxidable i cable coaxial de connexió amb la gateway.</i></p> <p><i>*No inclou targeta SIM 4G</i></p>	3,00	1.540,80	4.622,40
SGATES	<p>u Subministrament de Gateway LoRaWAN solar autoalimentada i antena omnidireccional de 6dBi</p> <p><i>Subministrament de Gateway LoRaWAN IP67 amb connexions ethernet, 4G LTE i Wi-Fi opcional, antena interna GPS i sensibilitat de -140dBm. Ha de permetre comunicacions a la freqüència EU868 i oferir 256 MB de memòria RAM o superior. Inclou 1 placa solar 3,6 V amb bateria de fins a 4 dies sense sol.</i></p> <p><i>Subministrament d'antena omnidireccional amb guany màxim de 6dBi i rang de freqüència que comprèn els 868MHz. Fabricada amb fibra de vidre de 110cm de logitud que incorpora kit de muntatge d'acer inoxidable i cable coaxial de connexió amb la gateway.</i></p> <p><i>Inclou caixa de distribució elèctrica amb protecció de 10A</i></p> <p><i>*No inclou targeta SIM 4G</i></p>	1,00	1.242,00	1.242,00
SIMGT	<p>u SIMs gateways M2M 250MB/mes</p> <p><i>SIMs gateways M2M 250MB/mes. Subministrament i manteniment durant 2 anys.</i></p>	4,00	150,00	600,00
MGATEM	<p>u Muntatge de Gate Lorawan IP67 i d'antena omnidireccional IP66k en màstil simple. Inclou material</p> <p><i>Subministrament i instal·lació del material necessari per la col·locació de la Gateway LoRa en un màstil i la realització de les connexions necessàries, en edifici</i></p> <p><i>Inclou material i ma d'obra.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Màstil 2.5m 35x1.5mm Televes 3008 - Grapes per a màstil 30cm - Cable coaxial de 10 metres per la connexió de la Gateway amb l'antena - Cable d'ethernet de 2 metres per la connexió de la Gateway amb el POE <p><i>* No inclou mitjans d'elevació auxiliars ni obra civil</i></p>	2,00	630,00	1.260,00
MGATET	<p>u Muntatge de Gate Lorawan IP67 i d'antena omnidireccional IP66k en torreta doble, màstil i vents. Inclou material</p> <p><i>Subministrament i instal·lació del material necessari per la col·locació de la Gateway LoRa en una torreta i la realització de les connexions necessàries. Al costat del dipòsit.</i></p> <p><i>Inclou material i ma d'obra.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Base torreta plana triangular 180 230x4mm i cargols de fixació - Torreta intermitja 180SE 2.5m acer laminat d20 - Torreta superior 180SE 2.5m acer laminat d20 - Màstil 2.5m 35x1.5mm Televes 3008 - Material per la instal·lació de vents (filferro, tensors, subjectables, etc.) - Cable coaxial de 10 metres per la connexió de la Gateway amb l'antena - Cable d'ethernet de 2 metres per la connexió de la Gateway amb el POE <p><i>* No inclou mitjans d'elevació auxiliars ni obra civil</i></p>	1,00	1.028,40	1.028,40
MGSOLM	<p>u Muntatge de Gate Lorawan solar autoalimentada i d'antena omnidireccional IP66k en màstil simple. Inclou material</p> <p><i>Subministrament i instal·lació del material necessari per la col·locació de la Gateway LoRa en un màstil i la realització de les connexions necessàries, en edifici</i></p> <p><i>Inclou material i ma d'obra.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Màstil 2.5m 35x1.5mm Televes 3008 - Grapes per a màstil 30cm - Cable coaxial de 10 metres per la connexió de la Gateway amb l'antena <p><i>* No inclou mitjans d'elevació auxiliars ni obra civil</i></p>	1,00	630,00	630,00

PRESSUPOST

Implantació de telelectura Sant Pere de Riudebitlles

CODI	RESUM	QUANTITAT	PREU	IMPORT
PFIXA	<p>u Partida per la fixació dels vents sobre dipòsit amb platina o sobre terreny.</p> <p><i>Partida per la fixació dels vents sobre dipòsit amb platina metàl·lica o sobre terreny amb petita llosa de formigó. Inclou material necessari.</i></p> <p><i>*No inclou els vents</i></p>	1,00	400,00	400,00
LLFOR	<p>u Formació de llosa de formigó 0,4x1x1 m amb platina per la instal·lació de torreta.</p> <p><i>Formació de llosa de formigó 0,4x1x1 m amb platina per la instal·lació de torreta. Inclou moviment de terres, formigonament i col·locació de la palatina amb ancoratge.</i></p>	1,00	450,00	450,00
PROG	<p>u Programació i configuració de les gateways LoRaWAN</p> <p><i>Programació i configuració de les gateways LoRaWAN cap a la plataforma de gestió de comunicacions LoRaWAN</i></p>	4,00	270,00	1.080,00
QELEC	<p>u Subministrament i muntatge quadre elèctric. Connexió amb quadre general de la instal·lació.</p> <p><i>Subministrament i instal·lació del material necessari per la connexió elèctrica de la Gateway LoRa. Inclou material i ma d'obra</i></p> <ul style="list-style-type: none"><i>- Quadre elèctric de superfície, IP65</i><i>- Interruptor automàtic magnetotèrmic bipolar, corba C, intensitat nominal de 6A</i><i>- Interruptor diferencial bipolar de Clase A, intensitat nominal de 40A i 30mA de sensibilitat</i><i>- Caixa de connexions exterior, amb ràcords</i><i>- Cablejat i instal·lació de tub corrugat amb les seves fixacions</i> <p><i>* No inclou mitjans d'elevació auxiliars ni obra civil</i></p>	3,00	486,00	1.458,00
POMA	<p>u Posta en marxa i seguiment de la implantació LoRaWAN</p> <p><i>Assegurar la comunicació de totes les gateways cap a la plataforma software de comunicacions, i també la comunicació dels dispositius, assegurant > 90 %.</i></p>	1,00	1.000,00	1.000,00
TOTAL 01				13.770,80

PRESSUPOST

Implantació de telelectura Sant Pere de Riudebitlles

CODI	RESUM	QUANTITAT	PREU	IMPORT
02	Substitució de comptador			
COMPFLIT	<p>u Subministre de comptador de velocitat R250 DN13 amb modul clip-on de comunicació LoRa</p> <p><i>Subministra de comptadors de velocitat amb mòdul clip-on de comunicació LoRa amb les característiques següents:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- Diàmetre nominal DN13- Rosques 7/8" - 3/4"- Precisió mínima R 250.- Cabal màxim Q4: 3,125 m³/h, cabal nominal Q3: 2,5 m³/h, cabal de transició Q2: 16 l/h, cabal mínim Q1: 10 l/h, cabal d'arrancada: 3 - 4,5 l/h.- Pèrdua de càrrega a Q3: 0,6 bar.- Pressió nominal 16 bar.- Mòdul Clip-on LoRa amb enviament diari de les següents dades: totalitzador del comptador, consums horaris (24h) i les alarmes de nivell de bateria, manipulació física del comptador, manipulació electromagnètica i desincronització del mòdul de comunicació.- Bateria del mòdul de comunicació amb duració mínima de 12 anys.	1.116,00	80,00	89.280,00
MUNTDN15	<p>u Muntatge de comptador DN13 amb la realització d'inventari, substitució de records i petits materials i precintat d'aquest.</p> <p><i>Muntatge de comptador domiciliari DN13 amb la realització d'inventari, substitució de records i petits materials i precintat d'aquest.</i></p>	1.116,00	25,00	27.900,00
PADAPT	<p>u Partida d'adaptació d'escomeses i arquetes, a justificar a l'obra</p> <p><i>Partida alçada per a l'adaptació d'escomeses i arquetes.</i></p> <p><i>Inclou material i mà d'obra.</i></p> <p><i>*NO inclou nous armaris o pericons</i></p>	25,00	350,00	8.750,00
APP	<p>u Subministre d'aplicació mòbil i terminal per configuració i manteniment mòduls de comunicació</p> <p><i>Subministre i configuració del terminal i aplicació mòbil pel manteniment i reconfiguració dels mòduls de telelectura Lorawan. Inclou llicències de software. Termini de 12 mesos.</i></p>	1,00	1.850,00	1.850,00
TOTAL 02				127.780,00

PRESSUPOST

Implantació de telectura Sant Pere de Riudebitlles

CODI	RESUM	QUANTITAT	PREU	IMPORT
03	Plataforma d'integració i explotació de dades			
IOTCOM	u Mòdul IoTCOM de Gestió de la Xarxa LoRaWAN <i>Mòdul que permet la gestió centralitzada i eficient de xarxes de comunicacions LoRaWAN, optimitzant la supervisió i administració dels dispositius connectats. Facilita la integració i l'anàlisi de dades recollides pels sensors desplegats a la xarxa.</i>	1,00	4.309,75	4.309,75
SMTMET	u Mòdul Smart Metering. Telectura de comptadors d'abonats <i>Mòdul per dur a terme la gestió dels comptadors de Telectura d'abonat. Permet integrar qualsevol marca de comptador i sistema de comunicació.</i>	1,00	9.119,50	9.119,50
FORMAQ	u Formació software instal·lat per a dues persones <i>Formació software per a dues persones</i>	1,00	1.000,00	1.000,00
SERVIR	u Servidors virtuals <i>Servidors virtuals amb característiques: - 2 x Servidor d'aplicació: Sistema Operatiu Linux Ubuntu Server 22.04 o superior, 4 CPU, 8 GB RAM i 100 GB disc. - 2 x Servidor de dades: Sistema Operatiu Linux Ubuntu Server 22.04 o superior, 8 CPU, 16 GB RAM i 160 GB disc. Inclou còpies de seguretat diàries i regles Firewall. Instal·lació i manteniment durant 2 anys Els servidors estaran allotjats a la UE i compliran les directives de privacitat de la UE.</i>	1,00	700,00	700,00
TOTAL 03.....				15.129,25

PRESSUPOST

Implantació de telelectura Sant Pere de Riudebitlles

CODI	RESUM	QUANTITAT	PREU	IMPORT
SS	Seguretat i Salut			
SS1	u Seguretat i salut Seguretat i Salut	1,00	2.000,00	2.000,00
	TOTAL SS.....			2.000,00
	TOTAL.....			158.680,05

RESUM DE PRESSUPOST



RESUM DE PRESSUPOST

Implantació de telectura Sant Pere de Riudebitlles

CAPÍTOL	RESUM	IMPORT	%
01	Implantació xarxa de comunicacions LoRaWAN.....	13.770,80	8,68
02	Substitució de comptador.....	127.780,00	80,53
03	Plataforma d'integració i explotació de dades.....	15.129,25	9,53
SS	Seguretat i Salut.....	2.000,00	1,26
	PRESSUPOST D' EXECUCIÓ MATERIAL	158.680,05	
	13,00 % Despeses generals	20.628,41	
	6,00 % Benefici industrial.....	9.520,80	
	Suma.....	30.149,21	
	PRESSUPOST BASE DE LICITACIÓ SENSE IVA	188.829,26	
	21% IVA.....	39.654,14	
	PRESSUPOST BASE DE LICITACIÓ	228.483,40	

Puja el pressupost l'esmentada quantitat de DOS-CENTS VINT-I-VUIT MIL QUATRE-CENTS VUITANTA-TRES amb QUARANTA CÈNTIMS

, febrer 2026.