

Per descarregar una còpia d'aquest document consulti la següent pàgina web			
Codi Segur de Validació	05c77873edcd4caea39f6322cc0d16cb001		
Url de validació	https://seuelectronica.argentona.cat/verificador/verificadorfirma.asp		
Metadades	Núm. Registre entrada: GENTR 2024/12660 - Data Registre: 28/10/2024 8:49:00 Origen: Origen ciudatà Estat d'elaboració: Original		



AVENTEC
Enginyeria
i tecnologia



**Ajuntament
d'Argentona**

AVANTPROJECTE DE DIGITALITZACIÓ
AJUNTAMENT D'ARGENTONA - AIGÜES D'ARGENTONA, SA

Pol Rodoreda Valeri

Xavier Vila Ferrer

Aventec, SL – Aigües Vic Enginyeria i Tecnologia

octubre de 2024



1 ÍNDEX

1.	La companyia	5
2.	Objectiu	5
3.	Situació actual dels sistemes de gestió de la xarxa	6
3.1.	Comptadors d'abonat	6
3.2.	Model de la xarxa hidràulica.....	6
3.3.	Sectorització de la xarxa hidràulica	7
3.4.	Programari de gestió d'abonats, Ordres de treball i Finances	9
3.5.	Telecontrol i SCADA	10
3.6.	Plataforma d'exploració de dades.....	11
3.7.	Sistemes i ciberseguretat	11
4.	Propostes de millora.....	12
4.1.	GIS i model hidràulic	12
4.1.1.	Alternatives	12
4.1.1.1.	QGIS + GISWater	12
4.1.1.2.	ARCGIS.....	12
4.1.2.	Preus	13
4.1.3.	Conclusió.....	13
4.2.	Sectorització de la xarxa	14
4.2.1.	Sectors existents sense comptador.....	14
4.2.2.	Preus	14
4.2.3.	Sectors existents amb comptador.....	15
4.2.4.	Preus	15
4.2.5.	Creació de nous sectors	16
4.2.6.	Preus	18
4.2.7.	Conclusió.....	18
4.3.	Telelectura de comptadors	19
4.3.1.	Tecnologies de comunicació.....	19
4.3.1.1.	LoRaWAN.....	19
4.3.1.2.	NB-iot	20
4.3.1.3.	Comparativa	21
4.3.2.	Preus	21
4.3.2.1.	Comptadors d'abonat.....	21



Per descarregar una còpia d'aquest document consulti la següent pàgina web			
Codi Segur de Validació		05c77873edcd4caea39f6322cc0d16cb001	
Url de validació		https://seuelectronica.argentina.cat/verificador/verificadorfirma.asp	
Metadades		Núm. Registre entrada: GENTR 2024/12660 · Data Registre: 28/10/2024 8:49:00	Origen: Origen ciutadà Estat d'elaboració: Original



4.3.2.2.	Comunicacions	22
4.3.3.	Conclusions	23
4.4.	Plataforma d'exploració de dades	24
4.4.1.	AQUA360	24
4.4.1.1.	Smart Metering	26
4.4.1.2.	Mòdul IoTCOM.....	29
4.4.1.3.	Leak Detection	31
4.4.1.4.	Water Quality	32
4.4.1.5.	Oficina Virtual	33
4.4.2.	Preus	35
4.5.	Programa de gestió d'abonats i ordres de treball	36
4.5.1.	Objectiu	36
4.5.2.	ALTERNATIVES i Dèficit important en el mercat.....	36
4.5.3.	Conclusió	37
4.6.	Telecontrol i SCADA	38
4.6.1.	Aplicacions en l'abastament d'aigua potable.....	38
4.6.1.1.	Dipòsits d'aigua.....	38
4.6.1.2.	Estacions de bombeig.....	38
4.6.1.3.	Cloració i estacions de cloració	39
4.6.2.	Monitoratge de la xarxa	39
4.6.2.1.	Sondes de pressió	39
4.6.2.2.	Analitzadors de clor en continu	40
4.6.3.	Preus	40
4.6.3.1.	Centre de control.....	41
4.6.3.2.	Dipòsits d'aigua.....	41
4.6.3.3.	Estacions de bombeig.....	41
4.6.3.4.	Cloració i estacions de cloració	42
4.6.3.5.	Monitoratge de la xarxa	42
4.6.4.	Conclusió.....	42
4.3.	Sistemes i ciberseguretat	43
5.	Resum de pressupost i prioritats d'actuació	44
6.	Roadmap	46
1.	Annex 1: Estudi de cobertura LoRaWAN.....	48



Per descarregar una còpia d'aquest document consulti la següent pàgina web			
Codi Segur de Validació	05c77873edcd4caea39f6322cc0d16cb001		
Url de validació	https://seuelectronica.argentina.cat/verificador/verificadorfirma.asp		
Metadades	Núm. Registre entrada: GENTR 2024/12660 - Data Registre: 28/10/2024 8:49:00 Origen: Origen ciutadà Estat d'elaboració: Original		

1.1.	Ubicacions proposades. Mapes de detall	48
1.1.1.	Dipòsit principal 2000	48
1.1.2.	Dipòsit Ferraters.....	48
1.1.3.	Dipòsit Madà	49
1.1.4.	Ajuntament	49
1.1.5.	Poliesportiu	50
1.1.6.	Dipòsit Ginesteres I	50
1.1.7.	Dipòsit Ginesteres II	51
1.2.	Mapa general de cobertura	52



Per descarregar una còpia d'aquest document consulti la següent pàgina web			
Codi Segur de Validació	05c77873edcd4caea39f6322cc0d16cb001		
Url de validació	https://seuelectronica.argentina.cat/verificador/verificadorfirma.asp		
Metadades	Núm. Registre entrada: GENTR 2024/12660 - Data Registre: 28/10/2024 8:49:00	Origen: Origen ciutadà	Estat d'elaboració: Original

2 LLISTAT DE FIGURES

Figura 1: Vista del CAD de la xarxa d'aigua	6
Figura 2: Esquema distribució i sectors	8
Figura 3: Partició sector Nucli Est i Nucli Oest.....	16
Figura 4: Arquitectura LoRaWAN	19
Figura 5: Arquitectura NB_IoT	20
Figura 6: Menú principal amb diferents mòduls disponibles, classificats per funcionalitats.....	25
Figura 7: Mapa de cobertura	27
Figura 8: Lectures i consums.....	27
Figura 9: Xarxa LoRaWAN	28
Figura 10: Recepció de dades.....	28
Figura 11: Panell principal de mòdul IoTCOM.....	29
Figura 12: Esquema de funcionament de IoTCOM	29
Figura 13: Panel exemple Detecció de fuites reals.....	31
Figura 14: Panel exemple Detecció de fuites reals.....	32
Figura 15: Sensors de qualitat de l'aigua a la xarxa de distribució.....	33
Figura 16: Consulta de consums a l'oficina virtual.....	34
Figura 17: Panell d'alarmes de consum	34
Figura 18: Panell de gestió de tràmits	35
Figura 19: Gràfica pressió	40
Figura 20: Gràfica clor.....	40
Figura 21: Diagrama de fases	46



Per descarregar una còpia d'aquest document consulti la següent pàgina web			
Codi Segur de Validació	05c77873edcd4caea39f6322cc0d16cb001		
Url de validació	https://seuelectronica.argentona.cat/verificador/verificadorfirma.asp		
Metadades	Núm. Registre entrada: GENTR 2024/12660 · Data Registre: 28/10/2024 8:49:00	Origen: Origen ciutadà	Estat d'elaboració: Original

1. LA COMPANYIA

L'Ajuntament d'Argentona va constituir el 18 de febrer de 1988, la companyia Aigües d'Argentona, SA, Societat Privada Municipal, com a únic accionista, amb l'objectiu de gestionar aquells serveis de competència municipal relacionats amb l'abastament domiciliari d'aigua potable al municipi d'Argentona

Al llarg d'aquest període, Aigües d'Argentona, SA (AASA) ha anat adequant la xarxa, d'acord amb els creixements de cada moment, sempre aplicant la tecnologia i els mitjans necessaris per assegurar el subministrament i la qualitat sanitària de l'aigua a tots els usuaris.

De forma resumida AASA gestiona la recepció, regulació i distribució de l'aigua per donar servei als 12.845 habitants que té el cens de la població (Font: Idescat 2023)

- Recepció en Alta i distribució 1.318.468 m3/any
- 7 dipòsits de regulació, control de clor i distribució
- 6 sistemes de bombeig d'elevació i grups de pressió de distribució
- 1 pou de captació i distribució d'aigua de reg i neteja
- 8 pous de captació fora d'ús.
- 95 km de canonada de diferents diàmetres i materials
- 5300 comptadors d'abonat

2. OBJECTIU

L'Ajuntament d'Argentona i AASA, coneixedors de les noves possibilitats que ofereix la tecnologia, i preocupats per les situacions de sequera i falta del recurs que s'estan vivint, es posen per objectiu prioritari la modernització de la gestió de la xarxa d'abastament d'aigua del municipi.

Amb la millora de l'adquisició de dades del funcionament de la xarxa es podrà aconseguir una millora substancial en l'eficiència de la xarxa, la gestió de la mateixa i una millora qualitativa també en el servei i la relació amb l'usuari final.

Per aconseguir aquest objectiu es redacta el present document, on es definiran els diferents capítols que han d'integrar la digitalització de la xarxa i les diferents opcions tecnològiques per assolir-la. S'estimarà una valoració econòmica de cada capítol i es donarà una pauta de prioritat d'actuacions previstes.



Per descarregar una còpia d'aquest document consulti la següent pàgina web			
Codi Segur de Validació	05c77873edcd4caea39f6322cc0d16cb001		
Url de validació	https://seuelectronica.argentina.cat/verificador/verificadorfirma.asp		
Metadades	Núm. Registre entrada: GENTR 2024/12660 - Data Registre: 28/10/2024 8:49:00	Origen: Origen ciutatà	Estat d'elaboració: Original

3. SITUACIÓ ACTUAL DELS SISTEMES DE GESTIÓ DE LA XARXA

3.1. COMPTADORS D'ABONAT

El parc de comptadors consta d'aproximadament 5.300 unitats, de tipus mecànic, sense mòdul de comunicació.

Les lectures es recullen i anoten de forma manual per operaris de AASA. Posteriorment es traspassen al programa que gestiona la facturació.

3.2. MODEL DE LA XARXA HIDRÀULICA

Es disposa d'un model de la xarxa hidràulica del municipi realitzat amb CAD.

Té una bona qualitat de detall i consta de la següent informació:

- Traçats en planta. No es disposa de cotes.
- Diàmetre i material dels trams (excepte urbanització Can Raimí)
- Vàlvules de tall
- Nombre i posició d'hidrants
- Vàlvules reguladores de pressió
- Dipòsits de distribució.

Es disposa de esquemes de la xarxa, amb la sectorització bàsica actual.

La actualització de la informació disponible del model la recull i transcriu el delineant de l'Ajuntament.

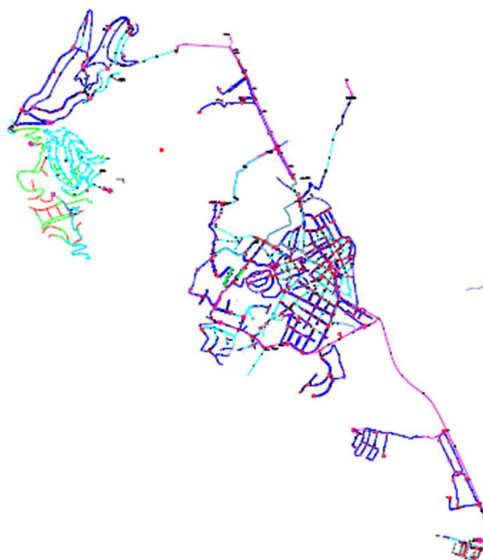


Figura 1: Vista del CAD de la xarxa d'aigua



L'inventari de xarxa del municipi surt de la suma manual dels trams. Es disposa d'una taula d'excel amb la denominació dels trams, longituds, materials i diàmetres

La fiabilitat de les dades del model hidràulic és aproximada, amb algunes zones d'informació mes dubtosa i d'altres de mes confiança.

Bàsicament el model que es disposa és antic i no s'ha actualitzat des de fa anys.

3.3. SECTORITZACIÓ DE LA XARXA HIDRÀULICA

La xarxa de distribució d'aigua del municipi actualment disposa de 7 dipòsits de regulació i 3 grups de pressió que alimenten diferents parts de la xarxa. Donada la topografia del municipi cal la regulació de pressió en diverses zones, que actualment es fa amb 22 vàlvules de reguladores ubicades estratègicament.

En base a aquests elements es disposa de la següent sectorització de xarxa que permet la operativa i maniobra de cada sector de forma independent.

ID	Denominació	Cota
1111	Nucli Can Barrau II Alt	180 - 140
1112	Veinat La Plana	165 - 150
1121	Polígon Nord	90 - 80
11221	Veinat Marge Esquerra	125 - 65
11222	Carrer Badalona	100 - 75
11231	Urbanització Can Ribosa	145 - 125
112321	Urbanització Can Cabot Alt	270 - 135
112322	Urbanització Can Cabot Baix	145 - 135
112331	Urbanització Can Raimí Alt	260 - 200
112332	Urbanització Can Cabot Baix	145 - 135
11241	Urbanització Ginesteres Baix	235 - 135
112421	Urbanització Ginesteres Alt	270 - 135
112422	Urbanització Can Raimi Alt	300 - 200
1211	Nucli Can Barrau I	125 - 85
1212	Nucli C140-60	140 - 60
12131	Urbanització Ferraters	200 - 95
1214	Nucli Can Serra Lladó	130 - 70
1215	Pol. Can Negoci	40 - 25
1216	Distribució Madà	110 - 75
1217	El Cros	50 - 25

En total són 20 sectors amb les següents característiques principals dels quals es pot destacar:

- Superfícies i cabals de subministrament molt diferents
- Molta variabilitat de pressions de xarxa
- No es té diferenciat el nombre d'abonats de cada sector

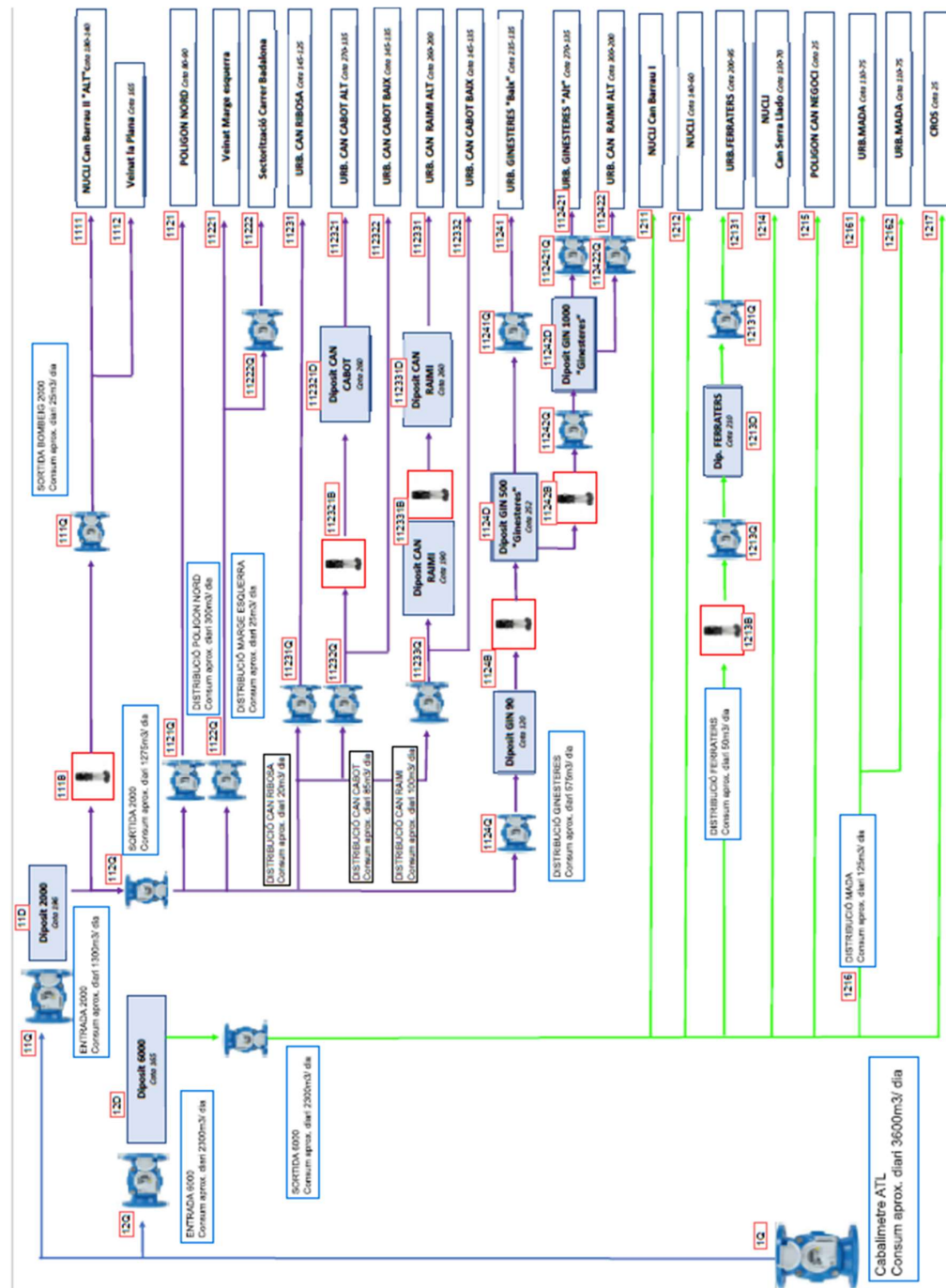


AVENTEC
Enginyeria
i tecnologia



**Ajuntament
d'Argentonà**

- Només en 8 d'ells es disposa de cabalímetre d'entrada de lectura directa.
- En 6 d'ells es pot fer una lectura conjunta mitjançant 3 cabalímetres d'entrada.
- En 6 no es disposa de cap tipus de lectura individualitzada. Entre aquests hi ha els sectors del Nucli que són els mes grans.





Per descarregar una còpia d'aquest document consulti la següent pàgina web			
Codi Segur de Validació	05c77873edcd4caea39f6322cc0d16cb001		
Url de validació	https://seuelectronica.argentina.cat/verificador/verificadorfirma.asp		
Metadades	Núm. Registre entrada: GENTR 2024/12660 · Data Registre: 28/10/2024 8:49:00	Origen: Origen ciutadà	Estat d'elaboració: Original

3.4. PROGRAMARI DE GESTIÓ D'ABONATS, ORDRES DE TREBALL I FINANÇES

Actualment l'únic paquet de software de que es disposa, és un programa anomenat **Cinclus**, que ofereix els següents mòduls:

- Facturació de l'aigua
- Declaració d'Impostos
- Comptabilitat (enllaç amb programa específic)
- Lectures de comptadors
- Gestió d'abonats

Així mateix s'utilitza també per:

- Creació d'Ordres de Treball, sense seguiment, evolució i tancament de les mateixes.
- Control d'estocs de material, però no per inventari d'infraestructures.

Els següents processos actualment no es porten a terme:

- Control i històrics de Manteniment
- Avisos als abonats

Actualment, a nivell d'allotjament, AASA té la instal·lació en un servidor en local, hi hauria la possibilitat d'allotjar-lo al núvol.



Per descarregar una còpia d'aquest document consulti la següent pàgina web			
Codi Segur de Validació	05c77873edcd4caea39f6322cc0d16cb001		
Url de validació	https://seuelectronica.argentina.cat/verificador/verificadorfirma.asp		
Metadades	Núm. Registre entrada: GENTR 2024/12660 - Data Registre: 28/10/2024 8:49:00	Origen: Origen ciutadà	Estat d'elaboració: Original

3.5. TELECONTROL I SCADA

El telecontrol s'estén com el sistema que permet gestió, de manera eficient i a distància, de les infraestructures crítiques com dipòsits, estacions de bombeig i reguladores de pressió, entre d'altres.

Mitjançant telecontrol, els operadors poden monitoritzar i intervenir en temps real des de centres de control, assegurant el bon funcionament dels sistemes de subministrament d'aigua i reaccionant de manera immediata davant anomalies com fuites, sobrepressió o fallades en els equips.

SCADA és la interfície de supervisió i actuació utilitzant les dades adquirides mitjançant el telecontrol.

Actualment no es disposa d'un telecontrol funcional, tot i que es disposa d'uns equips antics via ràdio, amb unitats remotes UMB de Farell. Tot i que aquestes UMB són equips molt robustos i fiables, el fabricant els ha descatalogat, i per tant, es troben en obsolescència.

No es disposa d'un SCADA per gestionar les dades.

Únicament es disposa d'accés al portal d'ATL, on es fan els registres diaris de l'aigua subministrada.

No es disposa d'analitzadors de clor en continu. Aquestes lectures es fan de forma manual a diari a tots els dipòsits.



Per descarregar una còpia d'aquest document consulti la següent pàgina web			
Codi Segur de Validació	05c77873edcd4caea39f6322cc0d16cb001		
Url de validació	https://seuelectronica.argentina.cat/verificador/verificadorfirma.asp		
Metadades	Núm. Registre entrada: GENTR 2024/12660 · Data Registre: 28/10/2024 8:49:00	Origen: Origen ciutadà	Estat d'elaboració: Original

3.6. PLATAFORMA D'EXPLOTACIÓ DE DADES

Tota la informació que disposa i genera la comunitat, des del control tècnic fins a l'econòmic, s'explota a base d'informes extrets des del programa Cinclus. Aquests informes tenen un format que dificulta el tractament de dades i que requereix la intervenció de serveis externs per noves plantilles de presentació de dades.

No es disposa de cap eina d'anàlítica de dades moderna i que pugui oferir més possibilitats, com l'automatització de l'actualització dels informes, etc...

3.7. SISTEMES I CIBERSEGURETAT

La infraestructura de servidors és el conjunt de recursos tecnològics que permeten allotjar i gestionar les aplicacions informàtiques, dades i processos crítics d'una empresa. Aquest infraestructura inclou servidors físics o virtuals, xarxes de comunicació, sistemes d'emmagatzematge i altres components necessaris per garantir el funcionament òptim dels sistemes i serveis de l'organització.

En el cas d'AASA els servidors es troben físicament a les instal·lacions de l'empresa i el seu manteniment, seguretat i gestió són responsabilitat directe de l'organització.

AASA té contractada una empresa externa per al manteniment d'aquests sistemes informàtics – EXTREME MICRO.

Recentment s'han renovat els equips, que ara estan compostats per:

- Servidor DELL R240 de 4x4TB HDD, 32GB RAM i 8 x Intel(R) Xeon(R) E-2134 CPU
- Servidor DELL R440 de 4x500GB SSD, 43GB RAM i 16 x Intel(R) Xeon(R) Silver 4110 CPU
- Rack equipat amb switch Ubiquiti US 48 500W de connexió dels servidors

Hi ha instal·lat Windows Server 2019 i 2008 i actuen amb una xarxa OpenVPN amb Firewall UTM Arista.



Per descarregar una còpia d'aquest document consulti la següent pàgina web			
Codi Segur de Validació	05c77873edcd4caea39f6322cc0d16cb001	Data Registre: 28/10/2024 8:49:00	
Url de validació	https://seuelectronica.argentina.cat/verificador/verificadorfirma.asp	Origen: Origen ciutadà	
Metadades		Estat d'elaboració: Original	

4. PROPOSTES DE MILLORA

4.1. GIS I MODEL HIDRÀULIC

Un Sistema d'Informació Geogràfica (GIS) és una eina digital que permet capturar, emmagatzemar, analitzar i visualitzar dades geogràfiques. En el sector de l'aigua, permet representar digitalment la xarxa de distribució, així com els diferents elements que la conformen com vàlvules, hidrants i dipòsit, entre d'altres.

Digitalitzar la xarxa d'abastament d'aigua mitjançant un GIS aporta múltiples beneficis operatius i estratègics, que inclouen:

- Visualització precisa de la infraestructura: un GIS permet visualitzar la localització exacta de tots els components de la xarxa d'abastament d'aigua, facilitant-ne el monitoratge i manteniment.
- Millora en la planificació i gestió de la xarxa: mitjançant extensions, els programes d'edició de GIS permeten modelar el comportament hidràulic de la xarxa, per exemple per determinar els abonats afectats al moment de definir polígons de tall.

La fiabilitat de la informació digitalitzada és el punt de partida més aconsellable. Es proposa la realització d'una campanya d'investigació a una de les zones amb més mancança de dades, com és la Urbanització de Can Ribosa i de Can Raimí per millorar la definició de la xarxa.

4.1.1. ALTERNATIVES

Alhora d'implementar un GIS per a la gestió de xarxes d'aigua, dues de les solucions més conegudes són la combinació de QGIS amb Giswater i ArcGIS.

4.1.1.1. QGIS + GISWATER

QGIS és un programari de codi obert àmpliament utilitzat per a la gestió de dades geogràfiques i Giswater és un *plugin* desenvolupat per l'empresa BGEO que afegeix funcionalitats especialitzades per a la gestió de xarxes d'aigua potable i residual. Aquesta combinació ofereix una plataforma robusta i gratuïta que permet a les empreses petites i mitjanes accedir a la gestió digital de la seva xarxa a baix cost.

Els avantatges principals són la flexibilitat, la personalització i la comunitat de desenvolupadors que manté el programari sempre actualitzat. No obstant això, el fet de ser una solució de codi obert implica una corba d'aprenentatge més elevada.

4.1.1.2. ARCGIS

Desenvolupat per Esri, és una de les plataformes GIS més avançades i utilitzades arreu del món. És un programari de pagament amb llicències que inclou una àmplia gamma de funcionalitats avançades per a la gestió de xarxes d'aigua i altres infraestructures. ArcGIS és ideal per a grans empreses amb recursos necessaris per invertir en una eina potent que ofereix suport directe, una interfície més amigable i una àmplia gamma de mòduls especialitzats.



Per descarregar una còpia d'aquest document consulti la següent pàgina web

Codi Segur de Validació

05c77873edcd4caea39f6322cc0d16cb001

Url de validació

<https://seuelectronica.argentina.cat/verificador/verificadorfirma.asp>

Metadades

Núm. Registre entrada: GENTR 2024/12660 · Data Registre: 28/10/2024 8:49:00

Origen: Origen ciutadà

Estat d'elaboració: Original



4.1.2. PREUS

Campanya d'investigació de la xarxa	Ut	Preu /ut	Total
Jornada d' investigació de la xarxa i report de dades al model hidràulic	20	900€	18.000 €

Opcions	Llicència	Implantació		Manteniment anual
Opció QGIS + Giswater	0,00 €	Implementació Desktop + web + migració model hidràulic (no calibrat)	15.000 €	3.000 €
		Calibració model hidràulic	2.500 €	
		Formació bàsica (manteniment actius)	1.000 €	
Opció ARCGIS ESRI	17.500,00 €		100.000 €	32.300 €

4.1.3. CONCLUSIÓ

La implantació d'un sistema GIS per a la gestió digital de la xarxa d'abastament d'aigua comporta nombrosos beneficis operatius i estratègics. Les dues alternatives presentades ofereixen solucions sòlides, però adaptades a diferents realitats empresarials.

En el cas d'Argentona seria aconsellable fer aquesta implantació en fases, de manera que inicialment es disposaria d'un model hidràulic de la xarxa GIS amb una aproximació del comportament que aniria sent mes exacte a mesura que s'anés implantant la telelectura i s'incorporessin aquestes dades al sistema.

Es pot veure que els preus de les opcions són molt diferents. Com hem explicat anteriorment la opció de ARCGIS ESRI està pensada per empreses o municipis grans, que busquen una aplicació molt mes potent, amb independència del preu. Per altra banda, disposem de la opció de Giswater, que nosaltres aconsellem, donat que ofereix una solució perfectament vàlida per les necessitats d'Argentona i amb uns ordres d'inversió molt mes d'acord al nostre cas.



4.2. SECTORITZACIÓ DE LA XARXA

Un sector hidràulic és una partició funcional de la xarxa que podem analitzar i maniobrar de forma independent.

Bàsicament ha de constar d'una vàlvula de tall i d'un comptador que permetrà l'anàlisi dels cabals circulants al sector i la detecció de fuites.

En el cas d'Argenton ja es disposa d'uns sectors diferenciats i es plantegen diferents solucions per cada cas.

4.2.1. SECTORS EXISTENTS SENSE COMPTADOR

En aquests casos caldrà la construcció d'una nova arqueta on s'instal·larà una vàlvula de tall i un comptador equipat amb mòdul de comunicacions que s'integrarà a la plataforma de telelectura per permetre la gestió i anàlisi de dades.

Els sectors que necessitaran aquesta solució seran:

ID	Denominació	Cota
1211	Nucli Can Barrau I	125 - 85
1212	Nucli C140-60	140 - 60
1214	Nucli Can Serra Lladó	130 - 70
1215	Pol. Can Negoci	40 - 25
1216	Distribució Madà	110 - 75
1217	El Cros	50 - 25

Adicionalment podríem incloure en aquest apartat equipar amb cabalímetres de control a les sortides dels Dipòsits de Can Cabot i de Can Raimí, amb el que es podrien analitzar fuites dels trams de bombeig d'elevació, dels dipòsits de Can Cabot i de Can Raimí i dels sectors de distribució que els hi corresponen de forma diferenciada

ID	Denominació	Cota
112321	Urbanització Can Cabot Alt	270 - 135
112331	Urbanització Can Raimí Alt	260 - 200

4.2.2. PREUS

Comptadors sectorials i de control	Ut	Preu /ut	Total
Construcció d'arqueta amb tapa i subministrament i muntatge de comptador sectorial	6	5.200 €	31.200 €
Subministrament i muntatge comptador de control	2	1.300 €	2.600 €



4.2.3. SECTORS EXISTENTS AMB COMPTADOR

Els comptadors que ja formen part de la sectorització existent no tenen mòdul de comunicacions i per tant no es pot fer telelectura. Només es poden anar a llegir cabals instantanis de forma manual.

Caldrà equipar-los amb lectura de polsos i mòdul de comunicacions per poder integrar-los en el sistema de telelectura.

Els comptadors que caldrà equipar són els següents:

ID	Denominació
11Q	Entrada D2000
111Q	Bombeig 2000
112Q	Sortida 2000
1121Q	Sector Polígon Nord
1122Q	Marge esquerra
11222Q	Sector C. Badalona
11231Q	Sector Can Ribosa
11232Q	Sector Can Cabot
11233Q	Distr Can Raimí
1124Q	Distr Can Ginesteres
11241Q	Urb Ginesteres Baix
11242Q	sortida bombeig GIN500
112421Q	Urb Ginesteres Alt
112422Q	Urba Can Raimi Alt
12Q	Entrada D6000
121Q	Sortida D6000
1213Q	Entrada Dip Ferraters
12131Q	Urb Ferraters

4.2.4. PREUS

Comptadors sectorials i de control	Ut	Preu /ut	Total
Equipar comptador sectorial existent amb mòdul de comunicacions. S'entén que són comptadors que ja disposen d'emissió de polsos.	18	175 €	3.150 €



Per descarregar una còpia d'aquest document consulti la següent pàgina web			
Codi Segur de Validació	05c77873edcd4caea39f6322cc0d16cb001		
Url de validació	https://seuelectronica.argentina.cat/verificador/verificadorfirma.asp		
Metadades	Núm. Registre entrada: GENTR 2024/12660 - Data Registre: 28/10/2024 8:49:00	Origen: Origen ciutadà	Estat d'elaboració: Original

4.2.5. CREACIÓ DE NOUS SECTORS

En la sectorització existent hi ha sectors amb una dimensió de xarxa i abonats que fa molt difícil l'anàlisi del mateix.

Aquests sectors bàsicament conformen el Nucli urbà (Sectors Nucli Can Barrau I, Sector Nucli C140-60), amb un gran nombre d'abonats i conformen un entramat de xarxa complex, amb diversitat de materials i diàmetres, i uns diferencials de pressió deguts a l'es considerables variacions de cota altimètrica.

Com ja esmentem en la conclusió d'aquest punt, és aconsellable fer un Projecte de sectorització de la xarxa, que abasti tot el municipi i també d'aquesta zona concreta, que analitzi el funcionament de cabals i pressions i permeti generar nous sectors mes petits. També es podrà determinar la substitució i/o redimensionament d'alguns trams si cal, quan permetin un millor funcionament o resolguin problemes detectats.

De forma prèvia i entenent-ho com una millora que es podria plantejar des d'aquest moment, es valora la partició del gran sector Nucli C140-C60 en dues meitats Nucli Est i Nucli Oest.

Aquesta partició es faria aprofitant tota la longitud del cr Abat Escarré i arribant fins al cr. Jacint Verdaguer.

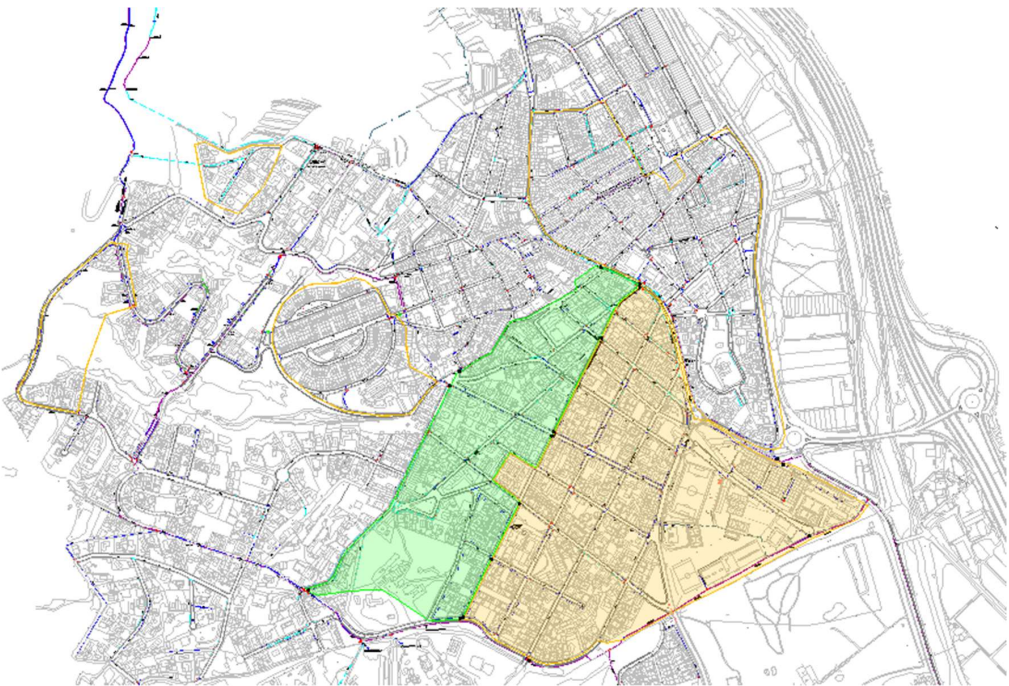


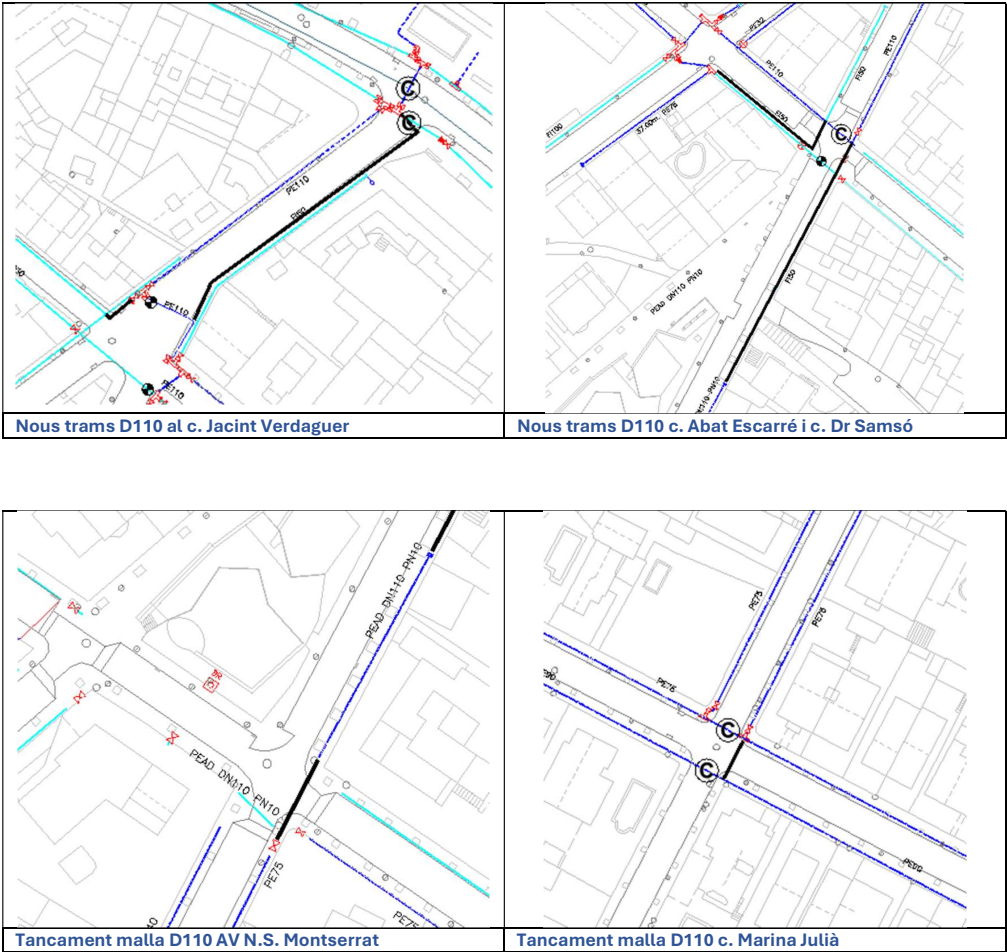
Figura 3: Partició sector Nucli Est i Nucli Oest

Aquesta millora de xarxa significaria connectar diversos trams existents que ara no estan connectats amb canonada D90 i D110 d'acord amb els existents i en algun cas substituint vells tubs de fibrociment. Amb això es tancarien malles de distribució que suposaries una millora del servei en tota la zona.



S'instal·larien comptadors sectorials a l'entorn dels nous sectors de manera que es podria analitzar el funcionament de cadascun de forma individual.

De forma preliminar, la creació d'aquesta partició es concretaria en les següents actuacions:



Així mateix caldria la col·locació dels següents comptadors sectorials:

Sector Nucli Oest	Perimetrals	6 ut
Partició Oest / Est	c. Abat Escarré	5 ut
Sector Nucli Est	Perimetrals	6 ut



4.2.6. PREUS

Formació sectors Nucli Est i Oest	Ut	Preu /ut	Total
Nous trams de canonada PEAD DN110. Obertura i reposició de rasa en vorera de panot, tub i elements auxiliars de connexió a xarxa existent.	195 ml	190 €	37.050 €
Construcció d'arqueta amb tapa i subministrament i muntatge de comptador sectorial	17 ut	5.200 €	88.400 €

4.2.7. CONCLUSIÓ

Les actuacions previstes en aquest punt s'han basat en la informació disponible i amb un nivell de detall d'avantprojecte. S'han fet supòsits d'elements (comptadors, arquetes, etc) a construir o substituir que s'han de estudiar amb mes detall cas per cas per arribar a valoracions mes precises i justificades.

La conclusió d'aquest punt dedicat a la sectorització, és que s'ha de desenvolupar un projecte de detall.

En base a la primera fase d'implantació del model GIS on es disposaria d'un model operatiu de la xarxa s'hauria d'abordar un projecte de sectorització amb el següent detall.

Projecte de sectorització de xarxa			Preu
Projecte de sectorització de xarxa. - Millora dels sectors i regulació actual - Estudi de nous sectors funcionals - Optimització enfocada a la millora del RTH - Hipòtesis de tall - Optimització de regulació de pressió - Punts de control de qualitat			15.000 €



4.3. TELELECTURA DE COMPTADORS

Es defineix la telelectura com el sistema que permet la recollida remota i en temps real de les lectures dels comptadors d'aigua, eliminant la necessitat de realitzar lectures manuals o visites periòdiques a les instal·lacions. Aquest sistema té per objectiu augmentar l'eficiència operativa, proporcionant dades més precises permetent detectar anomalies com fuites o consums excessius de manera més ràpida.

Mitjançant la telelectura, els comptadors d'aigua equipats amb sensors o mòduls de comunicació envien dades a un servidor central utilitzant tecnologies de comunicació sense fils. Això permet a les empreses d'abastament d'aigua potable monitoritzar el consum d'aigua de manera contínua.

4.3.1. TECNOLOGIES DE COMUNICACIÓ

Per implementar la telelectura, és necessari utilitzar tecnologies de comunicació sense fils que puguin transmetre les dades a llarga distància amb un baix consum d'energia, allargant així la vida útil dels dispositius.

Les tecnologies més utilitzades són LoRaWAN i NB-IoT.

4.3.1.1. LORAWAN

És el protocol de xarxa que utilitza la tecnologia LoRa per a xarxes de baix consum i llarg abast dissenyada per a aplicacions de l'Internet de les Coses (IoT), compost per nodes, gateways i un servidor de xarxa.

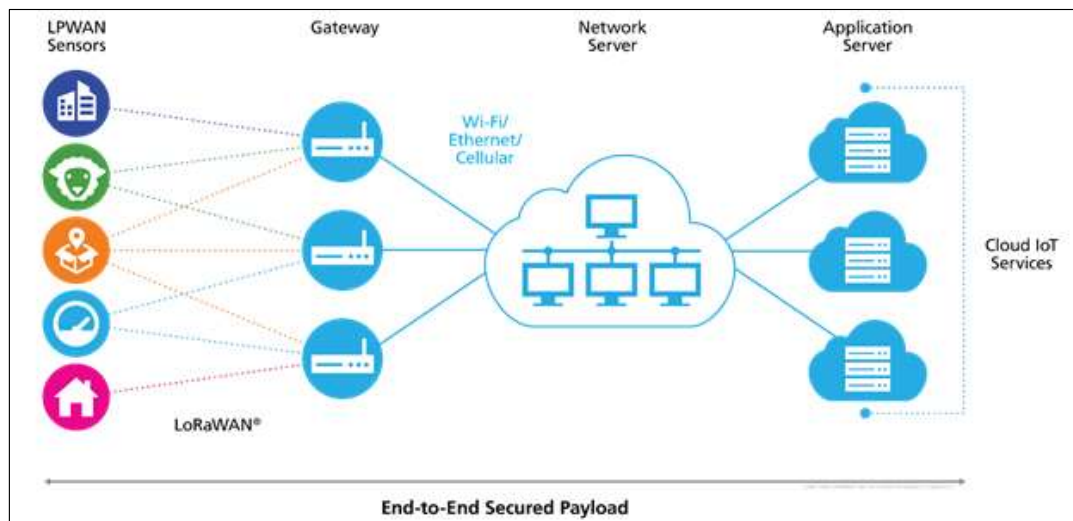


Figura 4: Arquitectura LoRaWAN



Algunes de les seves principals característiques son:

- Cobertura de llarga distància: pot arribar a cobrir fins a 15km en entorns rurals i 2-5km en entorns urbans.
- Baix consum d'energia: gràcies a l'eficiència energètica, els dispositius poden funcionar durant anys.
- Capacitat de penetració: té una excel·lent capacitat de penetració a través de murs i obstacles.
- Topologia de xarxa descentralitzada: les comunicacions es duen a terme a través de *gateways*, que centralitzen la informació enviada pels dispositius.

4.3.1.2.NB-IoT

És una tecnologia de xarxa mòbil de baix consum i de banda estreta que forma part de l'especificació LTE. Aquesta tecnologia ha estat desenvolupada per les operadores de telecomunicacions per donar suport a aplicacions IoT.

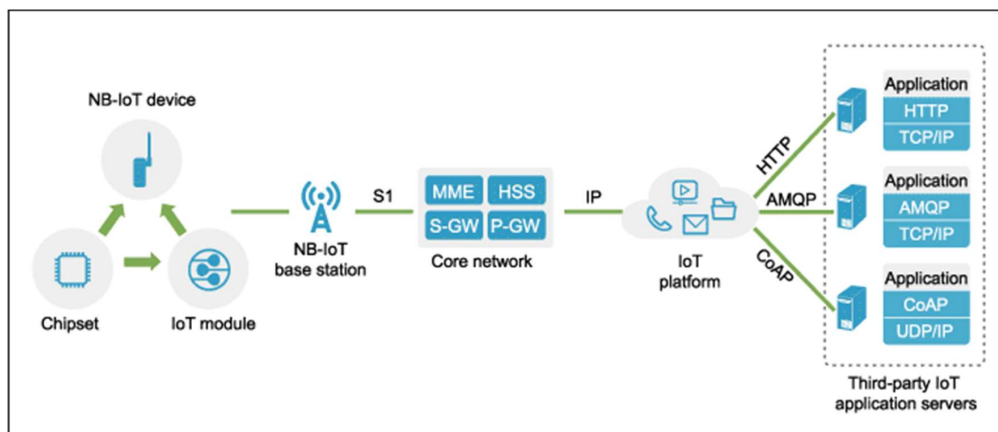


Figura 5: Arquitectura NB_IoT

Algunes de les seves principals característiques son:

- Cobertura: ofereix una cobertura similar a la tecnologia LoRaWAN, arribant a zones amb mala recepció com soterranis o edificis densos.
- Ús de xarxes de telecomunicacions existents: utilitza infraestructures mòbils ja existents (3G, 4G, 5G), fer que proporciona escalabilitat i disponibilitat a gran escala.
- Seguretat: es basa en estàndards de seguretat ja establerts a la telefonia mòbil.



4.3.1.3.COMPARATIVA

A mode de resum podem veure la següent taula comparativa de les diferents prestacions i característiques de les dues tecnologies de comunicació:

Característiques	LoRaWAN	NB-IoT
Infraestructura	Xarxa privada o pública amb <i>gateways</i> pròpies	Xarxa mòbil existent
Cobertura	Llarga distància	Similar a LoRaWAN, però millorada en entorns urbans
Consum energètic	Molt baix, autonomia de fins a 12 anys	Baix, però una mica més alt que LoRaWAN
Costos econòmics	Inversió inicial amb la implantació d'antenes, inversió generalment baixa. Sense costos de manteniment (excepte incidències amb alguna antena...)	Cost d'implantació molt baix o nul. Cost de manteniment considerable, doncs s'han de pagar les targetes SIM NB-IoT a les operadores mòbil.
Seguretat	Segura	Seguretat alta
Capacitat de dades	Adequat per a dades simples i baixa freqüència	Permet un volum de dades lleugerament superior
Latència	Normalment més alta	Menor

4.3.2. PREUS

Per tal d'oferir una visió general sobre els costos d'implantació de la telelectura, es valoraran diferents marques i models de comptador d'abonat, així com de tecnologia de comunicació.

4.3.2.1.COMPTADORS D'ABONAT

Es recomana la instal·lació de comptadors mecànics de velocitat o xorro únic, amb mòdul de comunicació integrat.

Seguidament es descriu les característiques recomanables a complir:

- Diàmetre nominal DN15.
- Rosques d'entrada i sortida a determinar.
- Llargada del comptador de 115m.
- Precisió mínima R 200.
- Certificat de la Directiva MID.
- Cabal màxim Q4: 3,125 m3/h, cabal nominal Q3: 2,5 m3/h, cabal de transició Q2: 16-20 l/h, cabal mínim Q1: 10-12,5 l/h, cabal d'arrancada: 3-5 l/h.
- Pèrdua de càrrega a Q3: 0,6 bar.
- Pressió nominal 16 bar.



- Incorpora del mòdul de comunicació integrat o 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 desincronització 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.

Preus aproximats dels models que satisfarien les característiques segons tecnologia:.

Marca	Model	Tecnologia	Preu unitari
Honeywell	S220	LoRaWAN	75,00 €
Itron	Flodis	LoRaWAN	80,00 €
Contazara	CZ Fighter	NB-IoT	105,00 €
Contazara	CZ 3000	NB-IoT	105,00 €

4.3.2.2.COMUNICACIONS

Per tal de desplegar una xarxa LoRaWAN s'ha de determinat, mitjançant estudi de cobertura, la quantitat de gateways necessàries per donar cobertura al territori, tenir en compte el cost anual de la comunicació 4G i la instal·lació.

Concepte	Unitats	Preu unitari	Preu total
Subministrament Gateway LoRAWAN	7	1.200 €	8.400 €
Instal·lació i material complementari	7	1.125 €	7.875 €
Configuració	7	200 €	1.400 €

Per altra banda, el NB-IoT no requereix del desplegament d'una infraestructura pròpia, però sí que imposa un cost per comptador i any.

Concepte	Unitats	Preu unitari	Preu total
Comunicacions NB-IoT	5.300	5,50 €/any	29.150 €/any



4.3.3. CONCLUSIONS

Gràcies a l'estudi de cobertura realitzat, que es pot trobar a l'Annex 1, es conclou que la tecnologia LoRaWAN és viable en el municipi d'Argentonà. Donats els costos i capacitats tècniques que ofereix aquesta tecnologia, creiem que és la mes adequada per implementar la Telelectura de comptadors i altre sensòrica de xarxa.

Comptadors	Unitats	Preu unitari	Preu total
Subministrament Comptador de velocitat R200 amb mòdul de comunicació clip-on integrat LoRaWAN	5300	80 €	424.000 €
Instal·lació i petit material	5300	30 €	159.000 €
10% Reparació d'arquetes i substitució de vàlvules	530	450 €	238.500 €
10% Reparació d'escomeses	530	450 €	238.500 €
Subministrament Aplicació, Interface i Terminal de configuració dels mòduls de comunicació LoRaWAN dels comptadors	1	3.500 €	3.500 €
Total abans IVA			1.063.500 €
Comunicacions LoRaWAN	Unitats	Preu unitari	Preu total
Subministrament gateway i antena LoRaWAN	7	1.200 €	8.400 €
Instal·lació i material complementari	7	1.125 €	7.875 €
Configuració gateway LoRaWAN	7	200 €	1.400 €
Total abans IVA			17.675 €



Per descarregar una còpia d'aquest document consulti la següent pàgina web			
Codi Segur de Validació	05c77873edcd4caea39f6322cc0d16cb001		
Url de validació	https://seuelectronica.argentina.cat/verificador/verificadorfirma.asp		
Metadades	Núm. Registre entrada: GENTR 2024/12660 · Data Registre: 28/10/2024 8:49:00	Origen: Origen ciutadà	Estat d'elaboració: Original

4.4. PLATAFORMA D'EXPLOTACIÓ DE DADES

Una plataforma d'exploració de dades és un sistema integrat que permet recopilar, emmagatzemar, processar i analitzar dades per extreure'n informació útil i aplicar-la a la presa de decisions.

En una empresa d'abastament d'aigua potable, aquestes plataformes són fonamentals per gestionar grans volums de dades provinents de diferents fonts, com ara la telelectura, sensors de xarxa, sistemes de telecontrol i informació geogràfica (GIS), entre d'altres.

La plataforma actua com un sistema centralitzat que integra totes les dades operacionals de la xarxa d'aigua, permetent un seguiment del rendiment de la infraestructura, així com la detecció i resolució d'incidències de manera proactiva.

4.4.1. AQUA360

Es proposa l'ús de la plataforma d'exploració de dades AQUA360, la plataforma *software* per dur a terme la gestió integral de les dades del cicle urbà de l'aigua.

Un tret distintiu de la plataforma, és que és de codi obert.

La plataforma inclou diversos mòduls que tracten diferents aspectes de la gestió de la xarxa d'aigua. Cada mòdul està dissenyat per abordar àrees específiques, facilitant una gestió integrada i eficient de la xarxa d'abastament.

La plataforma *software* proporciona l'entorn tecnològic per allotjar els següents mòduls funcionals:

- **Smart Metering:** Gestió integral del parc de comptadors de telelectura. Integració de múltiples fabricants de dispositius (comptadors, sensors...) i tecnologies de comunicació (LoRaWAN, NB-IoT, entre d'altres).
- **IoTCom:** Gestió de les comunicacions IoT (com el LoRaWAN).
- **Leak Detection:** Detecció de fuites a la xarxa de distribució mitjançant balanços hidràulics diaris i horaris i comparant-los amb el mínim nocturn.
- **Water Quality:** Control dels paràmetres de qualitat de l'aigua, des de la captació, passant per l'ETAP, xarxa de distribució, fins a l'aixeta de l'abonat.
- **Business Intelligence:** Quadres de comandament de Business Intelligence amb Power BI, pel control econòmic, energètic, atenció al client, avaries, GIS, entre d'altres. De la companyia o entitat.
- **Customers:** Programa de gestió d'abonats, contractació, tarificació, facturació i comptabilitat.
- **Oficina Virtual:** Atenció a l'abonat online, oferint alarmes de consum dels comptadors telemàtics, gestió de tràmits per a la contractació, entre d'altres. Es disposa d'app mòbil.



Per descarregar una còpia d'aquest document consulti la següent pàgina web			
Codi Segur de Validació	05c77873edcd4caea39f6322cc0d16cb001		
Url de validació	https://seuelectronica.argentina.cat/verificador/verificadorfirma.asp		
Metadades	Núm. Registre entrada: GENTR 2024/12660 · Data Registre: 28/10/2024 8:49:00	Origen: Origen ciutadà	Estat d'elaboració: Original



Figura 6: Menú principal amb diferents mòduls disponibles, classificats per funcionalitats

A nivell tècnic disposa de les següents característiques:

- Codi obert.
- Sense costos de llicenciament ni d'ús.
- Aplicació web:
 - *Backend* desenvolupat amb Django, *framework* de Python.
 - *Frontend* desenvolupat amb VueJS, llibreria de Javascript.
- Tractament de dades:
 - Base de dades relacional PostgreSQL amb l'extensió TimescaleDB.
 - Automatització dels *scripts* de tractament de dades (Python) amb Node-RED.
- Instal·lació a la infraestructura del client, possibilitat *on-premise* i *cloud*, en dos servidors virtuals:
 - Servidor d'aplicació: Ubuntu Server 22.04 o superior, 2 CPU, 4 GB RAM i 70 GB disc.
 - Servidor de dades: Ubuntu Server 22.04 o superior, 6 CPU, 12 GB RAM i 150 GB disc.
- Integració amb diferents sistemes externs:
 - SCADA.
 - Network servers.
 - GIS.
 - CRM.
 - LIMS.



Per descarregar una còpia d'aquest document consulti la següent pàgina web			
Codi Segur de Validació	05c77873edcd4caea39f6322cc0d16cb001		
Url de validació	https://seuelectronica.argentina.cat/verificador/verificadorfirma.asp		
Metadades	Núm. Registre entrada: GENTR 2024/12660 - Data Registre: 28/10/2024 8:49:00	Origen: Origen ciutadà	Estat d'elaboració: Original

4.4.1.1. SMART METERING

Mòdul que permet la gestió de 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.

Les principals funcionalitats que ofereix el mòdul són:

- Panell de control i supervisió general de l'explotació.
- Consulta de consums horaris i lectures diàries.
- Alarmes calculades de consum, en base a la parametrització de llindars.
- Alarmes de dispositiu.
- Gestió de dispositius, connectant directament amb el programa d'abonats i els serveis de comunicació.
- Gestió de les comunicacions:
 - o En cas de disposar de xarxa LoRaWAN, control de les *gateways* i paquets transmesos.
 - o Mapa de cobertura dels comptadors, en base a l'última lectura.
 - o Recepció de dades, en funció de la tecnologia de comunicació.
- Generació del lot de facturació, per integrar lectures al programa d'abonats i 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.

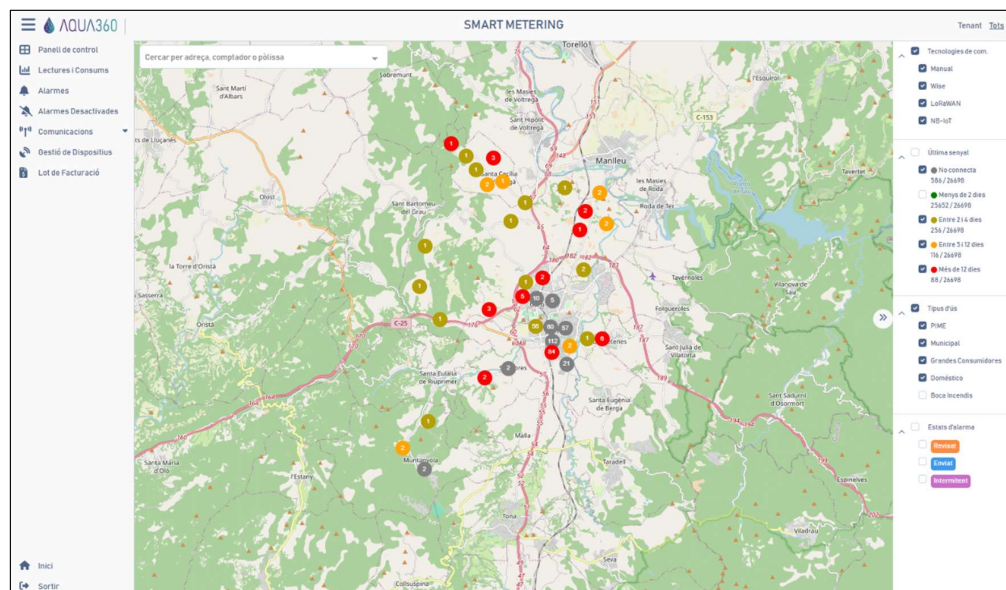


Figura 7: Mapa de cobertura

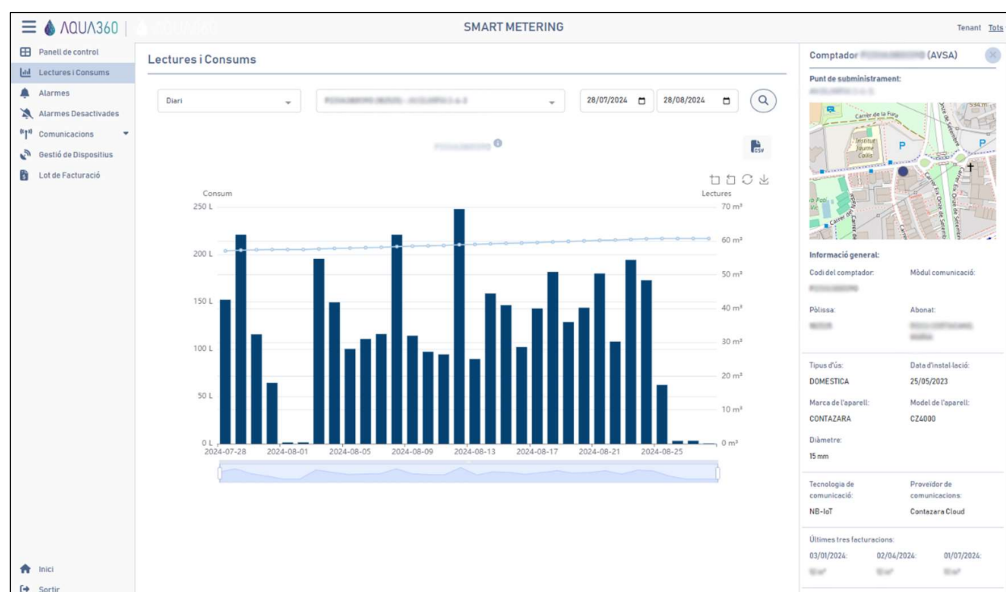


Figura 8: Lectures i consums

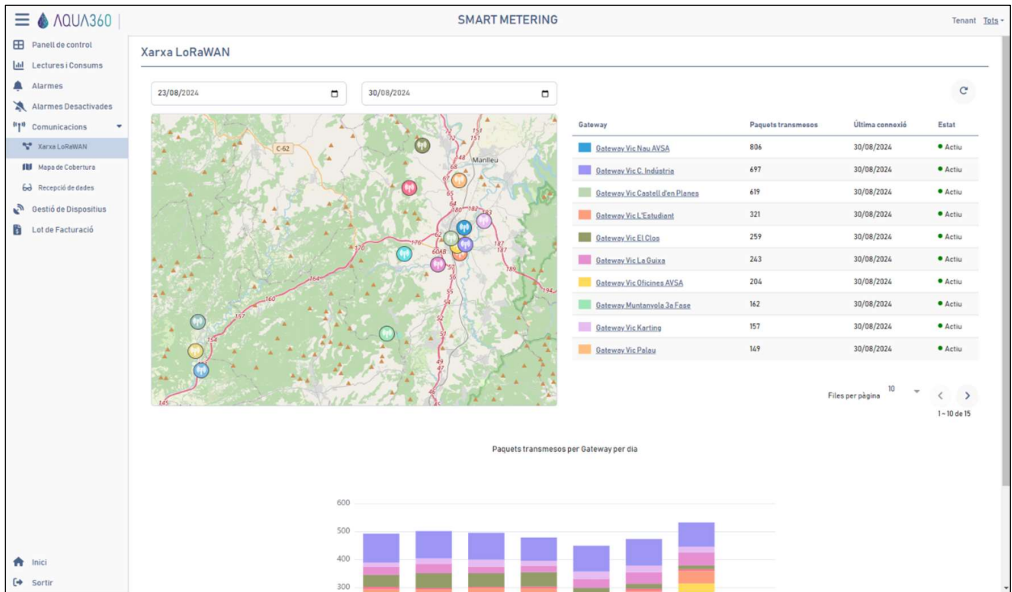


Figura 9: Xarxa LoRaWAN

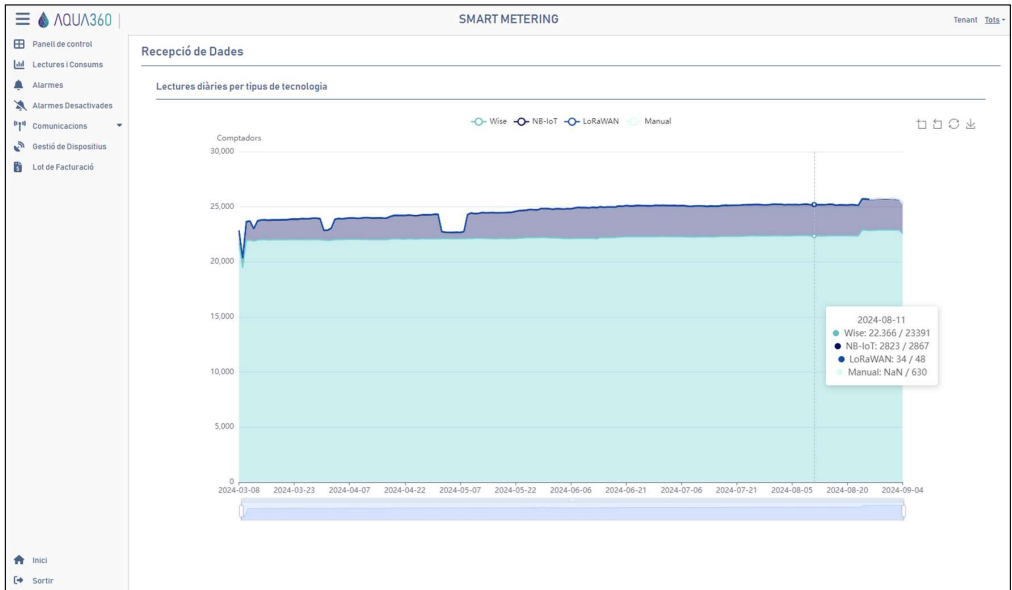


Figura 10: Recepció de dades



4.4.1.2.MÒDUL IOTCOM

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

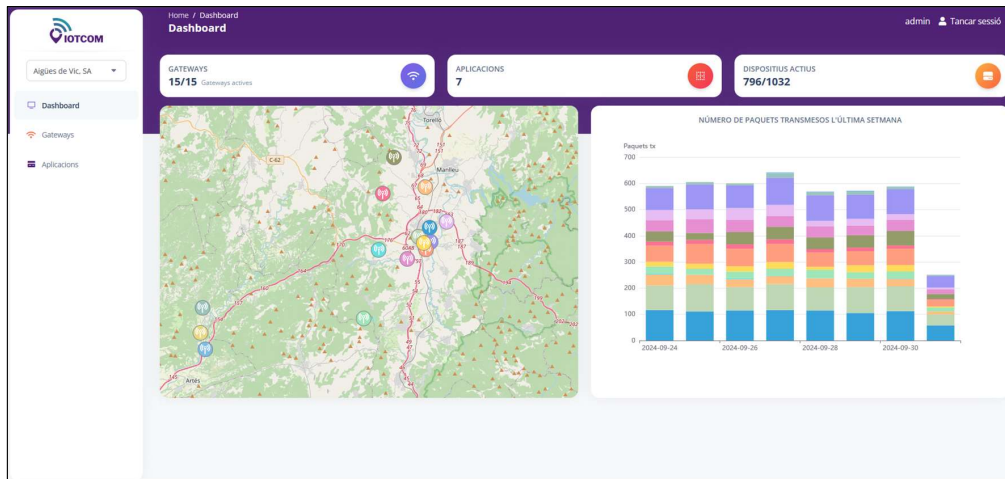


Figura 11: Panell principal de mòdul IoTCOM

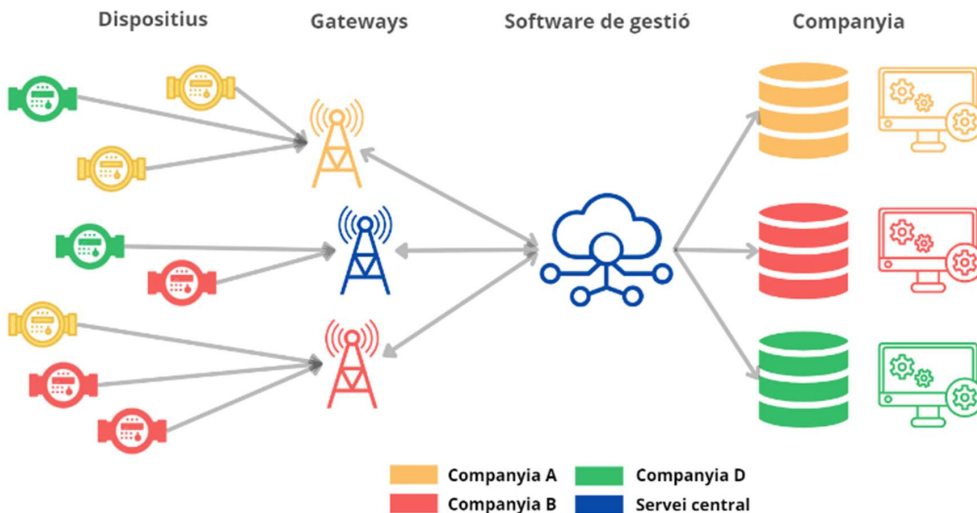


Figura 12: Esquema de funcionament de IoTCOM



Per descarregar una còpia d'aquest document consulti la següent pàgina web			
Codi Segur de Validació	05c77873edcd4caea39f6322cc0d16cb001		
Url de validació	https://seuelectronica.argentina.cat/verificador/verificadorfirma.asp		
Metadades	Núm. Registre entrada: GENTR 2024/12660 - Data Registre: 28/10/2024 8:49:00	Origen: Origen ciutadà	Estat d'elaboració: Original



IoTcom 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.

També ofereix una col·lecció de decoders degudament programats segons les especificacions del fabricant i que permeten emmagatzemar les dades en un format interpretable fàcilment. Aquestes dades es poden enviar al client mitjançant diversos canals de comunicació, segons necessitats.

IoTcom està separat del mòdul Smart Metering, de gestió de comptadors de Telelectura, perquè IoTcom és transversal a tots els dispositius que comuniquin amb LoRaWAN: 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.



4.4.1.3. LEAK DETECTION

El mòdul Leak Detection està orientat a la detecció de fuites a la xarxa a través de les següents funcionalitats:

- Visualització dels sectors hidràulics de la xarxa amb els sensors instal·lats i dades representatives del sector.
- Visualització dels valors dels diferents sensors, com comptadors, sensors de pressió, entre d'altres.
- Taula de càlcul de cabals mínims subministrats i rendiments hidràulics per sectors. A través d'aquests 2 indicadors es determina la probabilitat de fuga dels diferents sectors, i es classifica.
- Visualització a temps real i històric del cabal mínim subministrat de cada sector.
- Visualització del balanç hidràulic diari de cada sector.
- Visualització del balanç hidràulic horari de cada sector.
- Descomposició dels consums d'abonat en el balanç hidràulic.
- Condicions de contorn dels sectors i topologia.

Integració de dades amb els sistemes SCADA-Telecontrol per extreure les dades de comptadors generals / sectorials i sensors.

Integració de dades amb el sistema GIS per obtenir les dades topològiques de la xarxa.

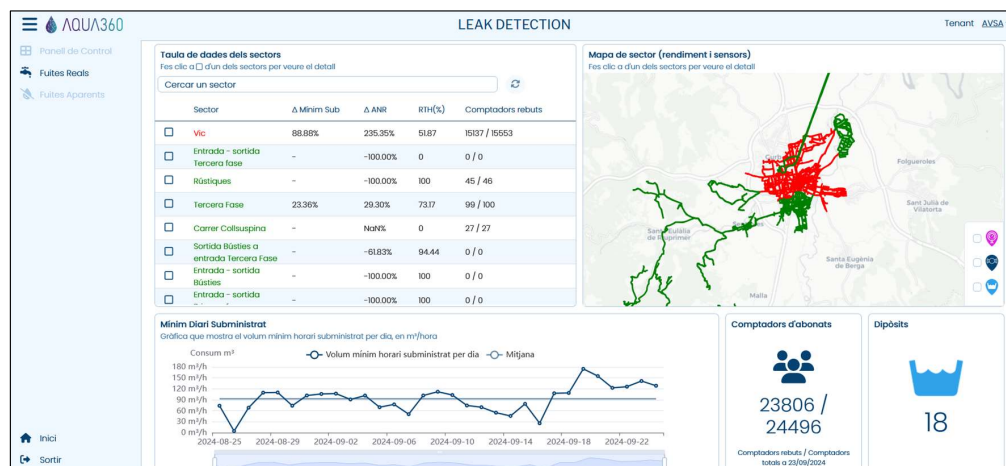


Figura 13: Panel exemple Detecció de fuites reals

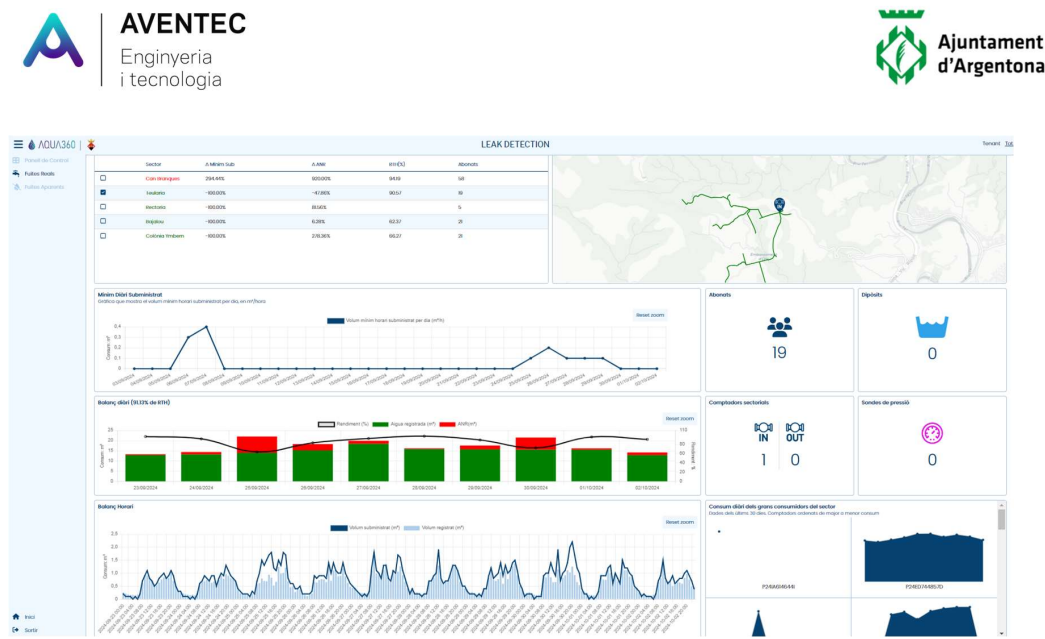


Figura 14: Panel exemple Detecció de fuites reals

4.4.1.4. WATER QUALITY

Mòdul que té per objectiu controlar la qualitat de l'aigua del medi i de la xarxa hidràulica a través de les següents funcionalitats:

- Visualització de les dades de qualitat de la xarxa en funció dels sensors disponibles:
 - o Clor, terbolesa, temperatura i pH, entre d'altres
 - o Càlcul del decaïment de clor en funció dels consums dels abonats
 - o Control de paràmetres analítics
 - o Alarmes per problemes de qualitat de l'aigua

El mòdul integra dades del sistema SCADA, GIS, sensors IoT, Lims i model EPANET.



Per descarregar una còpia d'aquest document consulti la següent pàgina web			
Codi Segur de Validació	05c77873edcd4caea39f6322cc0d16cb001		
Url de validació	https://seuelectronica.argentina.cat/verificador/verificadorfirma.asp		
Metadades	Núm. Registre entrada: GENTR 2024/12660 - Data Registre: 28/10/2024 8:49:00	Origen: Origen ciutadà	Estat d'elaboració: Original

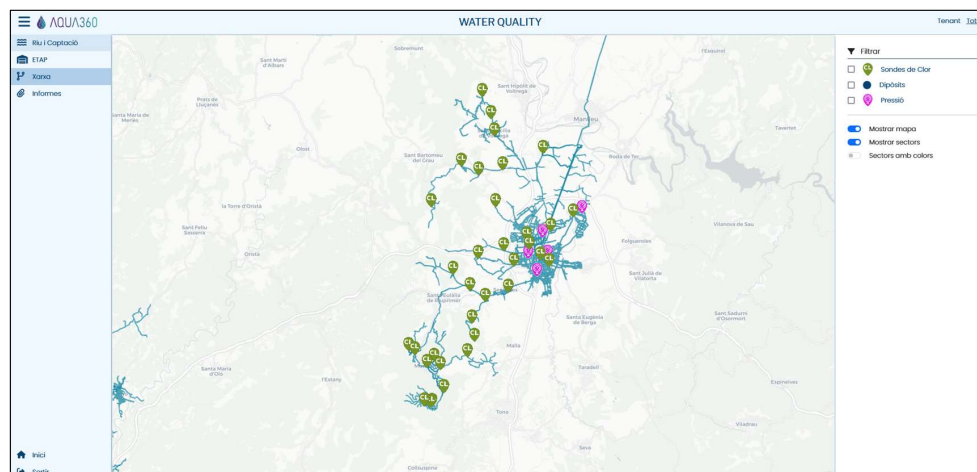


Figura 15: Sensors de qualitat de l'aigua a la xarxa de distribució

4.4.1.5. OFICINA VIRTUAL

L'oficina virtual ofereix als usuaris un accés directe a informació i serveis relacionats amb el subministrament d'aigua. Aquesta eina està disponible en format web i aplicació mòbil (IOS i Android), amb l'objectiu de millorar la comunicació entre l'empresa i els seus clients, proporcionant un canal de consulta i autogestió àgil i accessible des de qualsevol lloc i moment.

Disposa d'una part administrativa integrada a la plataforma d'explotació que permet gestionar tràmits i fer un seguiment i gestió de les dades dels abonats.

L'oficina virtual inclou diverses funcionalitats clau que permeten als usuaris gestionar de manera efectiva el seu consum d'aigua, rebre alertes personalitzades i accedir a les seves factures. Entre les funcionalitats principals, destaquen:

- **Consulta de consums:** un cop vinculat el contracte, l'usuari pot accedir a la informació sobre el seu consum d'aigua de manera detallada gràcies a la integració amb els sistemes de telelectura de l'empresa.
- **Configuració d'alarmes:** l'usuari pot activar i/o definir alarmes personalitzades que li permetran detectar excessos de consum, fuites interiors i absència de consum.
- **Visualització i descàrrega de factures:** la plataforma permet visualitzar i descarregar les factures associades al contracte vinculat per l'usuari.

Pel què fa la part administrativa, aquesta és accessible de forma privada pel personal de l'empresa i permet, entre d'altres, gestionar els principals tràmits que es duen a terme amb els abonats: alta i baixa de contracte, canvi de nom i sol·licitud d'escomesa.

L'oficina virtual representa una eina clau per millorar la relació entre l'empresa i els seus clients, oferint un accés fàcil i àgil a informació essencial. A més, la plataforma contribueix a millorar l'eficiència interna de l'empresa, automatitzant processos i reduint càrrega administrativa.



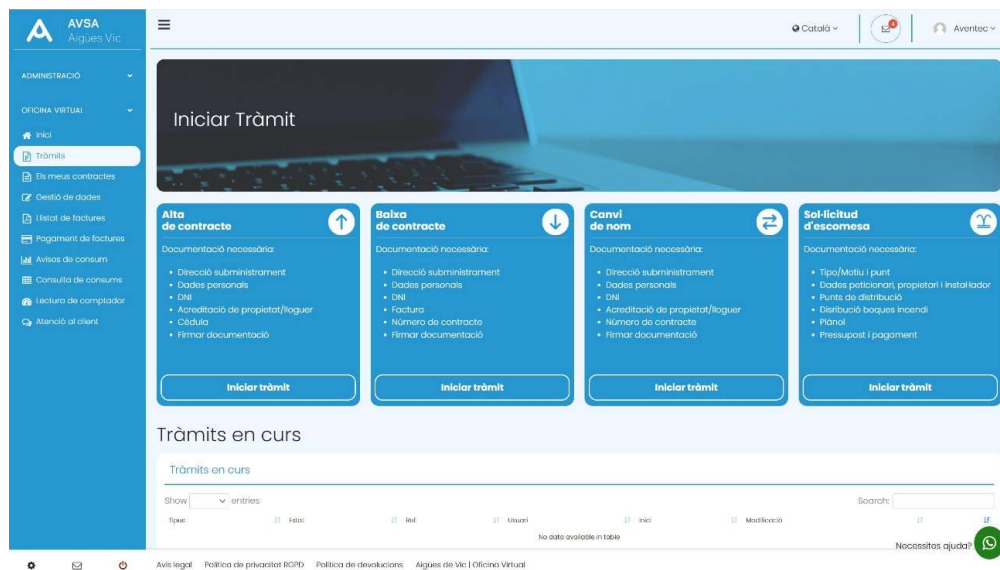


Figura 18: Panell de gestió de tràmits

4.4.2. PREUS

La implantació de la plataforma d'explotació de dades es realitza per mòduls i el preu d'implantació i manteniment mensual varia en funció del nombre d'abonats de l'empresa que en realitza la contractació. La plataforma és de codi obert, per tant no s'ofereixen llicències. Per contra, es recomana contractar el manteniment anual dels diferents mòduls doncs ofereix:

- Resolució d'incidències
- Suport tècnic
- Actualització dels mòduls

Així doncs, en el cas d'Argentonà, la taula de preus corresponent és la següent:

Mòdul	Descripció	Implantació	Manteniment anual
Smart Metering	Gestió de comptadors d'abonat de telelectura	13.500 €	1800 €
IoTCOM	Gestió de la xarxa LoRaWAN	3.200 €	1200 €
Leak Detection	Balanços hidràulics per detectar fuites en sectors.	15.000 €	1800 €
Water Quality	Control de la qualitat de l'aigua a la xarxa.	6.500 €	900 €
Oficina Virtual	Atenció a l'abonat online. Alarmes de consum de telelectura i gestions administratives	15.000 €	2400 €
Total		53.200 €	8.100 €



Per descarregar una còpia d'aquest document consulti la següent pàgina web			
Codi Segur de Validació	05c77873edcd4caea39f6322cc0d16cb001		
Url de validació	https://seuelectronica.argentina.cat/verificador/verificadorfirma.asp		
Metadades	Núm. Registre entrada: GENTR 2024/12660 - Data Registre: 28/10/2024 8:49:00	Origen: Origen ciutadà	Estat d'elaboració: Original

4.5. PROGRAMA DE GESTIÓ D'ABONATS I ORDRES DE TREBALL

4.5.1. OBJECTIU

La present actuació té com a objectiu trobar la solució respecte el software de gestió integral dels processos administratius d'AASA. Actualment s'està utilitzant Cinclus, un software obsolet i amb manca de funcionalitats, però que per contra és molt integral i agrupa les següents 3 verticals:

- ERP: comptabilitat, finances, compres i magatzem
- Comercial/abonats: contractació, gestió d'abonats, facturació, lectures, tarifes, declaracions, etc.
- Gestió tècnica GMAO: ordres de treball, gestió d'actius i manteniments (preventiu i correctiu)

4.5.2. ALTERNATIVES I DÈFICIT IMPORTANT EN EL MERCAT

Actualment al mercat de softwares que agrupin les 3 verticals comentades, podem resumir-lo en 2 grups, amb les següents particularitats de cada un:

- a) Per grans explotacions: softwares molt potents, pensants per grups empresarials que gestionen desenes d'explotacions. Tenen costos econòmics molt elevats i operativament requereixen un equip de recursos humans ampli.
- b) Per petites i mitjanes explotacions: actualment al mercat es troben poques solucions que agrupin les 3 verticals, i totes estan en vies d'obsolescència, com Cinclus.

Per una banda es troben els paquets de programes de finances i comptabilitat, en format independent, sense incloure la gestió d'abonats i GMAO, hi ha molta oferta disponible al mercat. Es poden trobar opcions com SAGE, Stratya, per exemple, solucions viables per explotacions com AASA.

Per altra banda, pel què fa al programa d'abonat, en format independent, hi ha un forat important de solucions disponibles per explotacions petites, doncs l'oferta ronda en la forquilla econòmica següent:

- Preu d'implantació: 60.000 € - 120.000€ abans d'IVA
- Preu de manteniment anual: 20.000 € - 50.000 € abans IVA

Per descarregar una còpia d'aquest document consulti la següent pàgina web			
Codi Segur de Validació	05c77873edcd4caea39f6322cc0d16cb001		
Url de validació	https://seuelectronica.argentina.cat/verificador/verificadorfirma.asp		
Metadades	Núm. Registre entrada: GENTR 2024/12660 - Data Registre: 28/10/2024 8:49:00	Origen: Origen ciutadà	Estat d'elaboració: Original



4.5.3. CONCLUSIÓ

La conclusió d'aquest punt és que, la recerca d'una solució de gestió administrativa que compleixi amb les següents premisses:

- Pensades per a explotacions petites i mitjanes
- Solució integral de les 3 verticals descrites.
- Format independent
- Tecnologies de plena vigència i potencial de futur

ens condueix a un dèficit important d'oferta.

Aquesta realitat és contrastada per molta part del sector català de l'aigua, fins al punt que degut a aquesta situació, i per donar-hi resposta, un grup representatiu d'empreses operadores d'aigua de Catalunya han creat un grup de treball per desenvolupar un programa d'abonats de codi obert de forma col·laborativa.



4.6. TELECONTROL I SCADA

Per tal de satisfer les mancances actuals i actualitzar el sistema de telecontrol i SCADA, es proposa reformar íntegrament tot el sistema.

4.6.1. APLICACIONS EN L'ABASTAMENT D'AIGUA POTABLE

Les infraestructures d'abastament d'aigua, com els dipòsits i les estacions de bombeig, són punts claus per assegurar el subministrament constant i adequat d'aigua potable.

4.6.1.1. DIPÒSITS D'AIGUA

Són instal·lacions dissenyades per emmagatzemar grans volums d'aigua, que després es distribueix a les xarxes de subministrament. El telecontrol permet gestionar diversos aspectes d'aquests dipòsits de forma remota:

- Nivell d'aigua: el sistema monitoritza els nivells d'aigua per evitar desbordaments o un baix subministrament. El nivell d'aigua pot governar el control de les bombes de captació.
- Qualitat de l'aigua: el telecontrol pot integrar sensors que mesurin la qualitat de l'aigua (pH, clor, terbolesa) per garantir que es mantenen els estàndard requerits abans de la distribució.
- Alertes i seguretat: les estacions remotes actuals, com la Sofrel S4W, permeten definir un seguit d'alertes en base a les dades capturades i notificar al personal de forma immediata, reduint així el temps d'actuació.

En el cas d'Argentonà els dipòsits que caldria equipar amb aquest nivell de telecontrol són:

ID	Denominació
11D	D2000 - C196
112321D	Can Cabot - C260
112331D	Can Raimí - C260
1124D	Ginesteres 500 - C252
11242D	Ginesteres 1000 -
12D	D6000 - C165
1213D	Dip Ferraters

4.6.1.2. ESTACIONS DE BOMBEIG

Les estacions de bombeig són crucials per garantir que l'aigua arribi a les zones amb altituds elevades o àrees on la pressió és insuficient. El telecontrol d'aquestes estacions inclou:

- Control de bombes: permet encendre o apagar les bombes segons la demanda d'aigua o la pressió de la xarxa, assegurant una operació eficient i evitant sobreesforços.
- Monitorització de la pressió i el cabal: gràcies a la instal·lació de sensors, el sistema pot controlar la pressió de l'aigua en temps real i ajustar-la, si cal, mantenint uns valors estables per tot el sistema de distribució.



AVENTEC
Enginyeria
i tecnologia



**Ajuntament
d'Argenton**

- Gestió del consum energètic: el telecontrol facilita la regulació de les bombes per treballar de manera més eficient, optimitzant el consum d'energia i reduint costos operatius.

En el cas d'Argenton les estacions de bombeig que caldria equipar amb aquest nivell de telecontrol són:

ID	Denominació
111B	Bombeig 2000
112321B	Elevació Can Cabot
112331B	Bombeig Can Raimí
1124B	Bombeig Can Ginesteres
11242B	sortida Ginesteres 500
1213B	Elevació Dip Ferraters

4.6.1.3. CLORACIÓ I ESTACIONS DE CLORACIÓ

El control adequat de la cloració és fonamental per garantir la qualitat i la seguretat de l'aigua subministrada. La cloració s'encarrega de desinfectar l'aigua i eliminar patògens per garantir que sigui potable al llarg de tot el procés de distribució.

La implantació del telecontrol en les estacions de cloració, especialment a la sortida de dipòsits, permet optimitzar i monitoritzar de forma constant aquest procés crític.

La monitorització contínua de la concentració de clor residual a la sortida de dipòsit, que ha de mantenir-se dins dels límits normatius, i l'ajust automàtic mitjançant dosificació de clor, garanteixen uns valors equilibrats.

En el cas d'Argenton, donat que els dipòsits descrits anteriorment tots ells són de distribució, caldria equipar-los tots 7 amb estacions de cloració automàtiques.

4.6.2. MONITORATGE DE LA XARXA

L'ús de sensors instal·lats al llarg de la xarxa de distribució d'aigua potable és fonamental per a una gestió més eficient, segura i proactiva de l'abastament. Els sensors permeten la monitorització contínua de paràmetres, garantint que l'operació de la xarxa es mantingui dins dels nivells de seguretat i qualitat desitjats.

Entre els sensors més importants que es fan servir habitualment es troben les sondes de pressió i els analitzadors de clor en continu.

4.6.2.1. SONDES DE PRESSIÓ

Són dispositius instal·lats en diversos punts de la xarxa de distribució que permeten mesurar la pressió de l'aigua de manera continuada i en temps real. Les dades que ofereixen són fonamentals per assegurar el correcte funcionament de la xarxa, així com per identificar problemes com pèrdues, fuites o desequilibris que podrien afectar el servei.



AVENTEC
Enginyeria
i tecnologia



**Ajuntament
d'Argentonà**

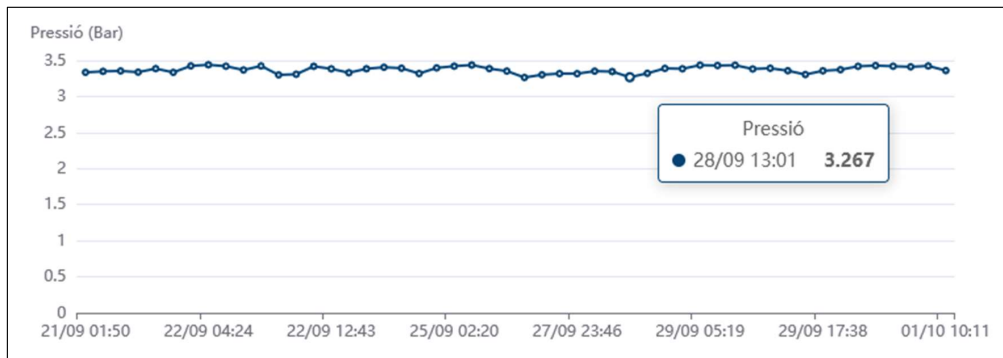


Figura 19: Gràfica pressió

Com a mínim els instal·larem en els diferents pisos de pressió que disposi la xarxa.

Actualment es consideren 8 pisos de pressió (6 per gravetat i 2 en grups de pressió) a la xarxa. Considerarem la instal·lació d'un sensor en cada un d'aquests com a mínim.

4.6.2.2. ANALITZADORS DE CLOR EN CONTINU

Són sensors que mesuren la concentració de clor en l'aigua potable de manera constant. El clor és un agent desinfectant clau per garantir la seguretat microbiològica de l'aigua que arriba als usuaris en tots els punts de la xarxa. Aquest tipus de sensor s'instal·la en punts estratègics de la xarxa per assegurar la correcta desinfecció de l'aigua.

Caldrà un estudi de detall posterior per determinar els punts més adients per sensoritzar, seguint criteris de zones de risc per velocitats baixes i més allunyades dels dipòsits.

A mode de previsió es comptabilitzen 5 unitats.

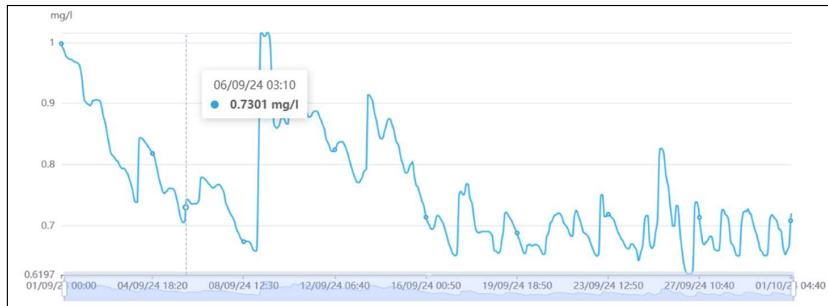


Figura 20: Gràfica clor

4.6.3. PREUS

La definició de preus pel què fa al telecontrol s'exposa de forma unitària segons instal·lacions tipus que ha realitzat anteriorment Elèctrica Pintó en explotacions similars.



4.6.3.1. CENTRE DE CONTROL

El centre de control ha de rebre i gestionar totes les dades de les diferents unitats remotes, mitjançant programació realitzarà operacions automatitzades, gestionarà avisos i alarmes i mitjançant SCADA permetrà la visualització de les dades en temps real i el control manual a distància dels elements crítics de la xarxa.

Centre de control	Ut	Preu /ut	Total
Enginyeria, programació, posada en marxa del sistema de telecontrol. Inclou - Paquet de software SCADA Control Maestro mod Runtime CM-SR-500, - Servidor Sofrel OPC Server - Servidor VPN SG400 - Programa d'alarmes ALERT	1	17.024,96 €	17.024,96 €
Ordinador per l'allotjament, inclús monitor i mòdem per enviament d'alarmes SMS	1	1.179,00 €	1179,00 €

4.6.3.2. DIPÒSITS D'AIGUA

Per tal de telecontrolar un dipòsit s'utilitza un equip Sofrel S4W amb 16 entrades digitals, 4 entrades analògiques i 4 sortides digitals, port *ethernet*, mòdem 4G, *display* de 7", ràdio IP Satellar XT 5RC amb modulació QAM. 100 mW...5 W.

La instal·lació es realitza en armari de polièster de 805x615x315, que inclou magnetotèrmic de protecció, protecció contra sobretensions, font d'alimentació 24 Vcc / 10A.

L'equip controlarà els analitzadors de clor i les bombes en els dipòsits que en disposen.

Transductor de nivell submergible 0,6 bar amb sortida 4-20 mA i 10 mts de cable.

Dipòsits d'aigua	Ut	Preu /ut	Total
Subministrament i muntatge d'equips de Telecontrol d'un Dipòsit d'aigua segons descripció anterior, inclús connexions elèctriques, petit material i posada en marxa.	7	8.000 €	56.000 €

4.6.3.3. ESTACIONS DE BOMBEIG

Per tal de telecontrolar un bombeig s'utilitza un equip Sofrel S4W amb 16 entrades digitals, 2 entrades analògiques i 2 sortides digitals, port *ethernet*, mòdem 4G, *display* de 7", ràdio IP Satellar XT 5RC amb modulació QAM. 100 mW...5 W.

La instal·lació es realitza en armari de polièster de 805x615x315, que inclou magnetotèrmic de protecció, protecció contra sobretensions, font d'alimentació 24 Vcc / 10A.



Estacions de bombeig	Ut	Preu /ut	Total
Subministrament i muntatge d'equips de Telecontrol d'una estació de bombeig segons descripció anterior, inclús connexions elèctriques, petit material i posada en marxa.	4	7.000 €	28.000 €

4.6.3.4. CLORACIÓ I ESTACIONS DE CLORACIÓ

Les estacions de cloració es basen en els següents elements. Mitjançant un panell analitzador equipat amb una sonda de clor i bomba dosificadora s'analitza i es dosifica reactiu segons la demanda a un circuit d'aigua del propi dipòsit que es recircula externament fins al panell analitzador amb l'ajut d'una bomba.

Estacions de cloració	Ut	Preu /ut	Total
Subministrament i muntatge de Estació de cloració formada per panell analitzador i bomba de recirculació, inclús connexions elèctriques i hidràuliques necessàries pel funcionament.	7	8.500 €	59.500 €

4.6.3.5. MONITORATGE DE LA XARXA

De forma similar als comptadors sectorials són elements instal·lats a la xarxa, els quals han d'estar en una arqueta. Es considera que es podran instal·lar en arquetes existents, de manera que no es contempla aquesta partida.

Monitoratge de xarxa	Ut	Preu /ut	Total
Sensor de pressió instal·lat en canonada. Inclou treballs de paletaeria i integració a l'SCADA	8	1.100 €	8.800 €
Sensor de clor en continu en canonada. Inclou treballs de paletaeria i integració a l'SCADA	5	7.450 €	88.400 €

4.6.4. CONCLUSIÓ

Les actuacions previstes en aquest punt s'han basat en la informació disponible i amb un nivell de detall d'avantprojecte. S'han fet supòsits d'elements a construir o substituir que s'han de estudiar amb més detall cas per cas per arribar a valoracions més precises i justificades.

La conclusió d'aquest punt dedicat al Telecontrol, és que s'ha de desenvolupar un projecte de detall per determinar la millor solució, amb un dimensionament i valoració detallada de cada element a instal·lar o construir.

Projecte de Telecontrol			Preu
Projecte de Telecontrol. - Estudi dels punts i equips a telecontrolar - Dimensionat dels equips i sistemes de telecontrol - Estudi cobertura i comunicacions - Estudi necessitat estacions de cloració - Monitoratge. Obra civil necessària.			15.000 €



Per descarregar una còpia d'aquest document consulti la següent pàgina web			
Codi Segur de Validació	05c77873edcd4caea39f6322cc0d16cb001		
Url de validació	https://seuelectronica.argentina.cat/verificador/verificadorfirma.asp		
Metadades	Núm. Registre entrada: GENTR 2024/12660 · Data Registre: 28/10/2024 8:49:00	Origen: Origen ciutadà	Estat d'elaboració: Original

4.3. SISTEMES I CIBERSEGURETAT

En una empresa d'abastament d'aigua, la infraestructura de servidors és fonamental per gestionar de manera centralitzada totes les aplicacions que controlen la xarxa, com la plataforma d'explotació de dades, els sistemes de telecontrol, telelectura i GIS, entre d'altres.

Anteriorment s'ha descrit la infraestructura de servidors i sistemes de ciberseguretat que actualment té instal·lats AASA. Físicament es troba ubicada a les oficines de la Companyia.

Des d'AVENTEC considerem que és una solució tecnològica moderna, perfectament suficient per poder gestionar les aplicacions de digitalització de la xarxa que es descriuen en aquest avantprojecte.

En aquest sentit no s'aconsella cap inversió o reforma en aquest capítol.



5. RESUM DE PRESSUPOST I PRIORITATS D'ACTUACIÓ

A continuació un resum de les diferents partides que s'han anat esmentant en els punts anteriors amb una indicació de la prioritat de les actuacions i la corresponent inversió:

		Ut	Preu /ut	Preu total		SEMESTRE 1	SEMESTRE 2	SEMESTRE 3	SEMESTRE 4	SEMESTRE 5	SEMESTRE 6	SEMESTRE 7	SEMESTRE 8
GIS I MODEL HIDRÀULIC	Campanya d'investigació de la xarxa	Ut	Preu /ut	Preu total									
	Jornada d' investigació de la xarxa i report de dades al model hidràulic	20	900 €	18.000 €		18.000 €							
	Opció QGIS + Giswater	Llicència	Implantació	Manteniment									
	Implementació Desktop + web + migració model hidràulic (no calibrat)	0 €		15.000 €	3.000 €	15.000 €		3.000 €		3.000 €		3.000 €	
	Calibració model hidràulic			2.500 €			2.500 €						
SECTORITZACIÓ	Formació bàsica (manteniment actius)			1.000 €		1.000 €							
	Computadors sectorials i de control	Ut	Preu /ut	Preu total									
	Construcció d'arqueta amb tapa i subministrament i muntatge de comptador sectorial	6	5.200 €	31.200 €			15.600 €	15.600 €					
	Subministrament i muntatge comptador de control	2	1.300 €	2.600 €			1.300 €	1.300 €					
	Computadors sectorials i de control	Ut	Preu /ut	Preu total									
	Equipar comptador sectorial existent amb mòdul de comunicacions. S'entén que són comptadors que ja disposen d'emissió de polsos.	18	175 €	3.150 €			1.575 €	1.575 €					
	Formació sectors Nucli Est i Oest	Ut	Preu /ut	Preu total									
	Nous trams de canonada PEAD DN110. Obertura i reposició de rasa en vorera de panot, tub i elements auxiliars de connexió a xarxa existent.	195 ml	190 €	37.050 €			18.525 €	18.525 €					
	Construcció d'arqueta amb tapa i subministrament i muntatge de comptador sectorial	17 ut	5.200 €	88.400 €			44.200 €	44.200 €					
	Projecte de sectorització de xarxa	Ut	Preu /ut	Preu total									
TELELECTURA	Projecte de sectorització de xarxa. - Millora dels sectors i regulació actual - Estudi de nous sectors funcionals - Optimització enfocada a la millora del RTH - Hipòtesis de tall - Optimització de regulació de pressió - Punts de control de qualitat	1	15.000 €	15.000 €			15.000 €						
	Computadors	Ut	Preu /ut	Preu total									
	Subministrament Comptador de velocitat R200 amb mòdul de comunicació clip-on integrat LoRaWAN	5300	80 €	424.000 €		70.667 €	70.667 €	70.667 €	70.667 €	70.667 €	70.667 €		
	Instal·lació i petit material	5300	30 €	159.000 €		26.500 €	26.500 €	26.500 €	26.500 €	26.500 €	26.500 €		
	10% Reparació d'arquetes i substitució de vàlvules	530	450 €	238.500 €		39.750 €	39.750 €	39.750 €	39.750 €	39.750 €	39.750 €		
	10% Reparació d'escameses	530	450 €	238.500 €		39.750 €	39.750 €	39.750 €	39.750 €	39.750 €	39.750 €		
	Subministrament Aplicació, Interface i Terminal de configuració dels mòduls de comunicació LoRaWAN dels comptadors	1	3.500 €	3.500 €		3.500 €							
	Comunicacions LoRAWAN	Ut	Preu /ut	Preu total									
	Subministrament gateway i antena LoRaWAN	7	1.200 €	8.400 €		4.200 €	4.200 €						
	Instal·lació i material complementari	7	1.125 €	7.875 €		3.938 €	3.938 €						
	Configuració gateway LoRaWAN	7	200 €	1.400 €		700 €	700 €						



PLATAFORMA D'EXPLOTACIÓ DE DADDES	Mòdul		Implantació	Manteniment									
	Smart Metering. Gestió de comptadors d'abonat de telelectura		13.500 €	1.800 €	13.500 €			1.800 €		1.800 €		1.800 €	
	IoTCOM. Gestió de la xarxa LoRaWAN		3.200 €	1.200 €	3.200 €			1.200 €		1.200 €		1.200 €	
	Leak Detection. Balanços hidràulics per detectar fuites en sectors.		15.000 €	1.800 €			15.000 €		1.800 €		1.800 €		
	Water Quality. Control de la qualitat de l'aigua a la xarxa.		6.500 €	900 €			6.500 €		900 €		900 €		
	Oficina Virtual. Atenció a l'abonat online. Alarmes de consum de Telelectura i gestions administratives		15.000 €	2.400 €				15.000 €				2.400 €	
TELECONTROL I SCADA	Centre de control	Ut	Preu /ut	Preu total									
	Enginyeria, programació, posada en marxa del sistema de telecontrol. Inclou - Paquet de software SCADA Control Maestro mod Runtime CM-SR-500, - Servidor Sofrel OPC Server - Servidor VPN SG400 - Programa d'alarmes ALERT	1	17.024,96 €	17.024,96 €	17.024,96 €								
	Ordinador per l'allotjament, inclús monitor i mòdem per enviament d'alarmes SMS	1	1.179,00 €	1.179,00 €	1.179,00 €								
	Dipòsits d'aigua	Ut	Preu /ut	Preu total									
	Subministrament i muntatge d'equips de Telecontrol d'un Dipòsit d'aigua segons descripció anterior, inclús connexions elèctriques, petit material i posada en marxa.	7	8.000 €	56.000 €	56.000,00 €								
	Estacions de bombeig	Ut	Preu /ut	Preu total									
	Subministrament i muntatge d'equips de Telecontrol d'una estació de bombeig segons descripció anterior, inclús connexions elèctriques, petit material i posada en marxa.	4	7.000 €	28.000 €	28.000,00 €								
	Estacions de cloració	Ut	Preu /ut	Preu total									
	Subministrament i muntatge de Estació de cloració formada per panell analitzador i bomba de recirculació, inclús connexions elèctriques i hidràuliques necessàries pel funcionament.	7	8.500 €	59.500 €	29.750,00 €	29.750,00 €							
	Monitoratge de xarxa	Ut	Preu /ut	Preu total									
	Sensor de pressió instal·lat en tuberia. Inclou treballs de paletaeria i integració a l'SCADA	8	1.100 €	8.800 €			4.400 €	4.400 €					
	Sensor de clor en continu en tuberia. Inclou treballs de paletaeria i integració a l'SCADA	5	7.450 €	88.400 €					44.200 €	44.200 €			
	Projecte de Telecontrol	Ut	Preu /ut	Preu total									
	Projecte de Telecontrol. - Estudi dels punts i equips a telecontrol - Dimensionat dels equips i sistemes de telecontrol - Estudi cobertura i comunicacions - Estudi necessitat estacions de cloració - Monitoratge. Obra civil necessària.	1	15.000 €	15.000 €	12.000 €								
PREVISIÓ TOTAL ACTUACIONS					383.658 €	313.954 €	289.767 €	181.067 €	244.567 €	220.867 €	11.100 €	0 €	

Cal tenir en compte que els preus són sense IVA.



6. ROADMAP

En base a les necessitats detectades s'han classificat segons prioritat d'implantació les diferents iniciatives tractades al document.

A la següent figura s'hi representa de forma gràfica les fases d'implantació proposades i els diferents elements que es contemplen a cadascuna d'elles:

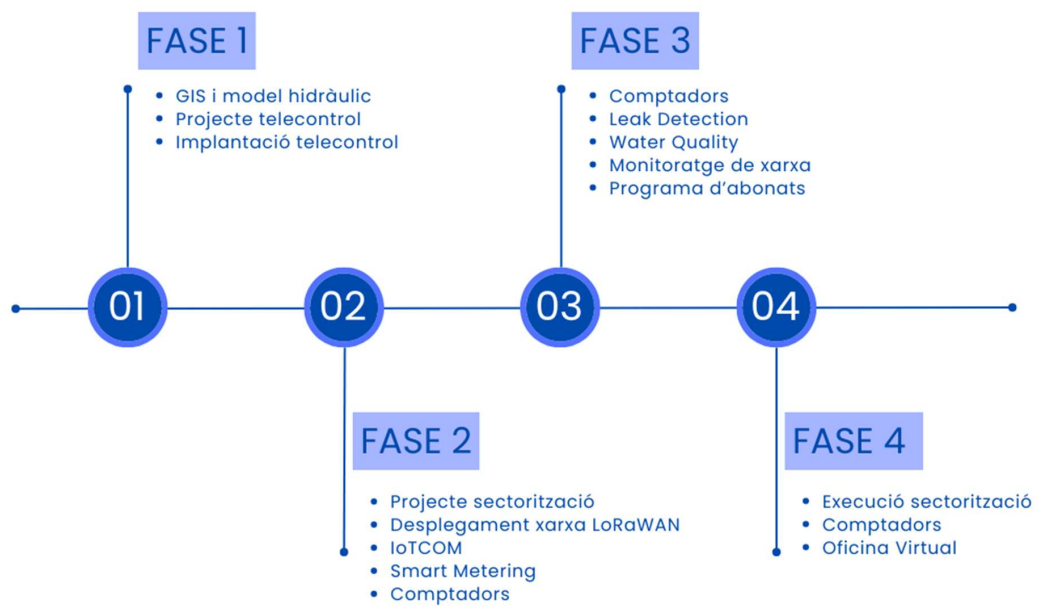


Figura 21: Diagrama de fases

Per descarregar una còpia d'aquest document consulti la següent pàgina web			
Codi Segur de Validació	05c77873edcd4caea39f6322cc0d16cb001		
Url de validació	https://seuelectronica.argentina.cat/verificador/verificadorfirma.asp		
Metadades	Núm. Registre entrada: GENTR 2024/12660 · Data Registre: 28/10/2024 8:49:00	Origen: Origen ciutadà	Estat d'elaboració: Original



ANNEXES



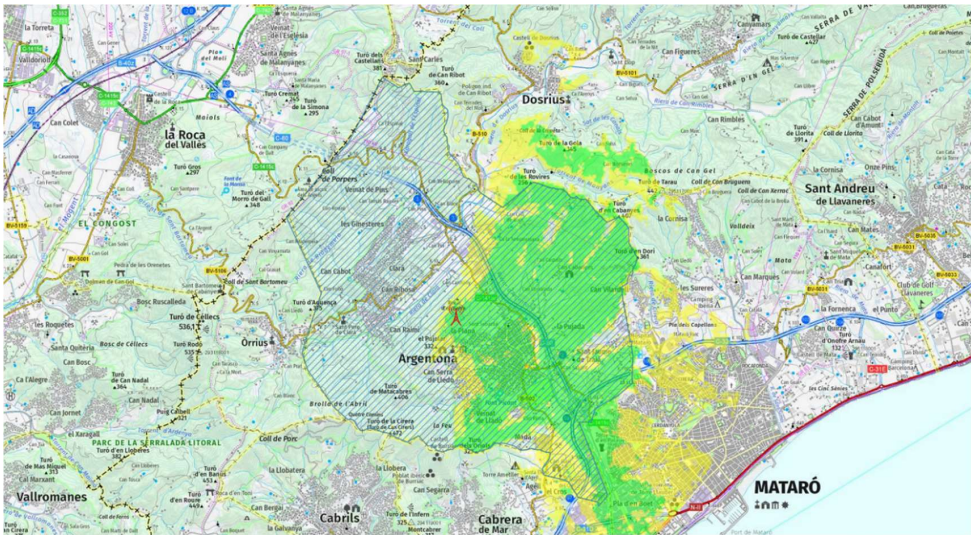
1. ANNEX 1: ESTUDI DE COBERTURA LORAWAN

Per al correcte desplegament d'una xarxa fixa de comunicacions LoRaWAN és necessari la realització d'un estudi de cobertura que permeti determinar la ubicació i quantitat d'antenes que conformaran el sistema

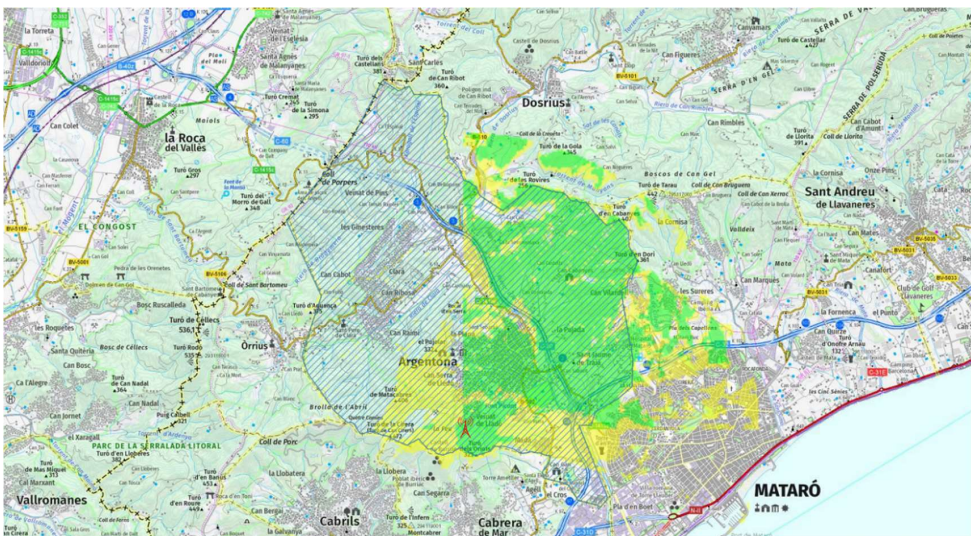
Els punts més habituals, i que es plantegen en primera instància, són els dipòsits i edificis municipals.

1.1. UBICACIONS PROPOSEADES. MAPES DE DETALL

1.1.1. DIPÒSIT PRINCIPAL 2000

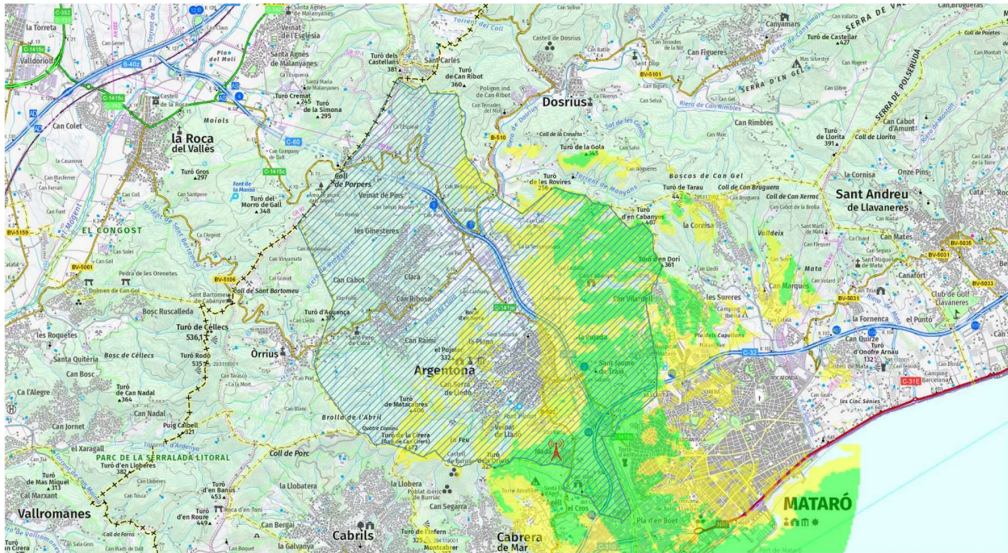


1.1.2. DIPÒSIT FERRATERS

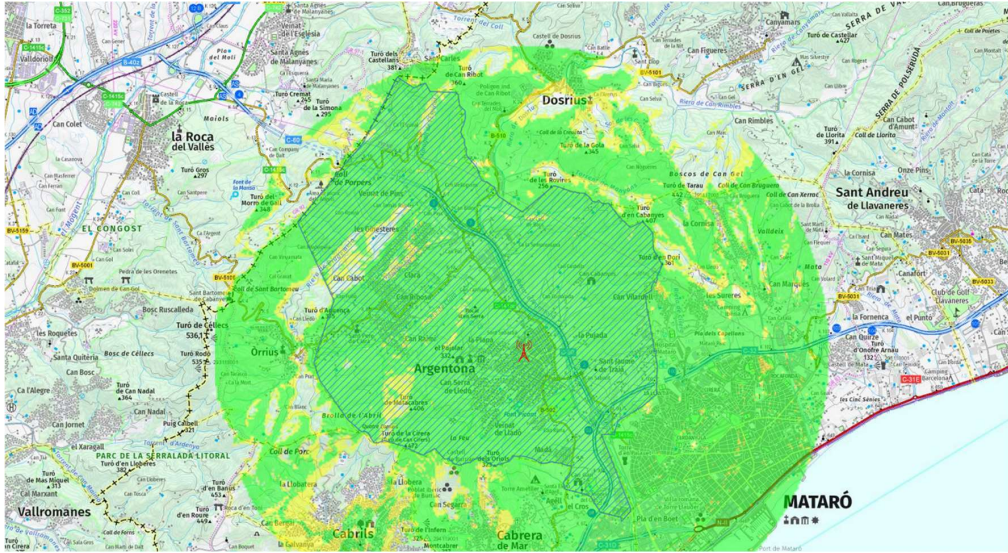




1.1.3. DIPÒSIT MADÀ

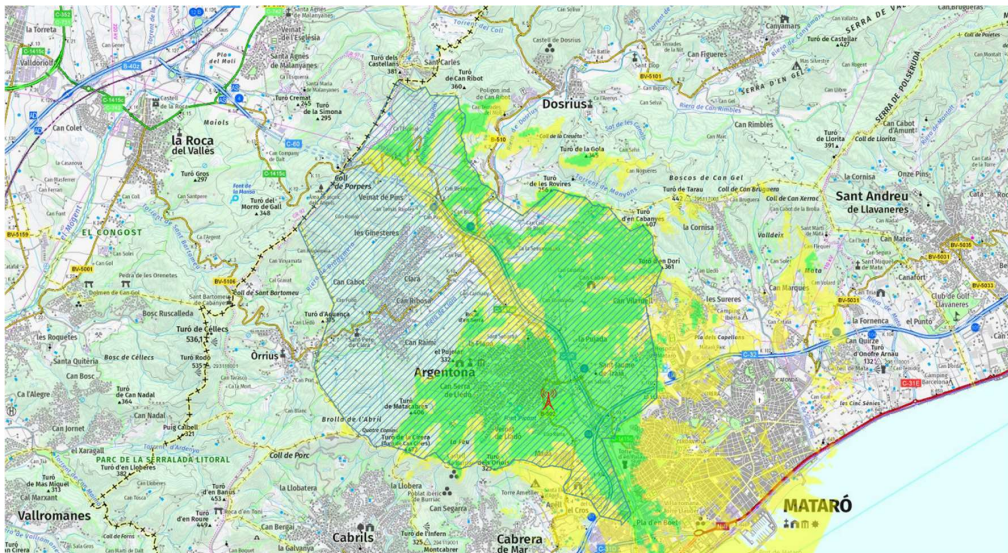


1.1.4. AJUNTAMENT

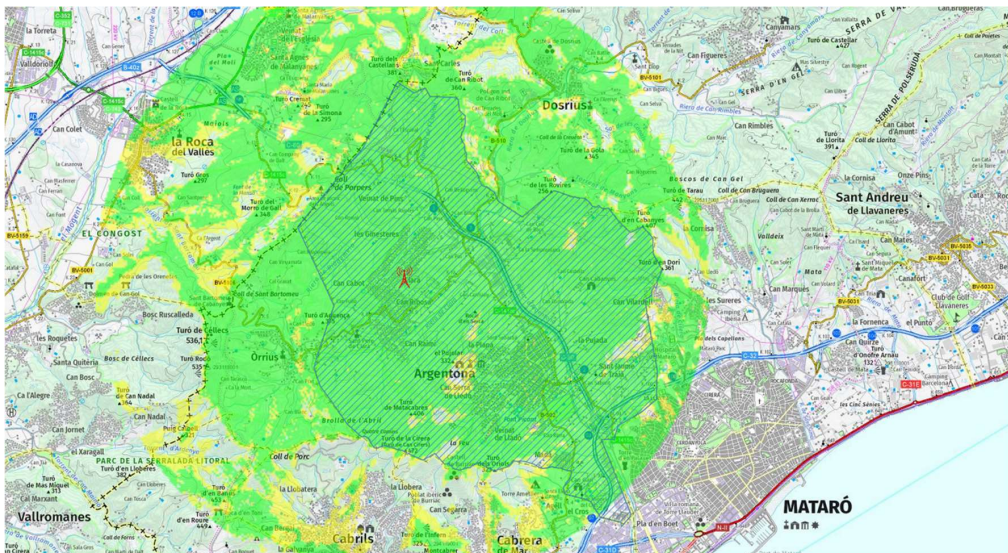




1.1.5. POLIESPORTIU



1.1.6. DIPÒSIT GINESTERES I





Per descarregar una còpia d'aquest document consulti la següent pàgina web

Codi Segur de Validació 05c77873edcd4caea39f6322cc0d16cb001

Url de validació <https://seuelectronica.argentina.cat/verificador/verificadorfirma.asp>

Metadades NÚM. Registre entrada: GENTR 2024/12660 · Data Registre: 28/10/2024 8:49:00 Origen: Origen ciutadà Estat d'elaboració: Original

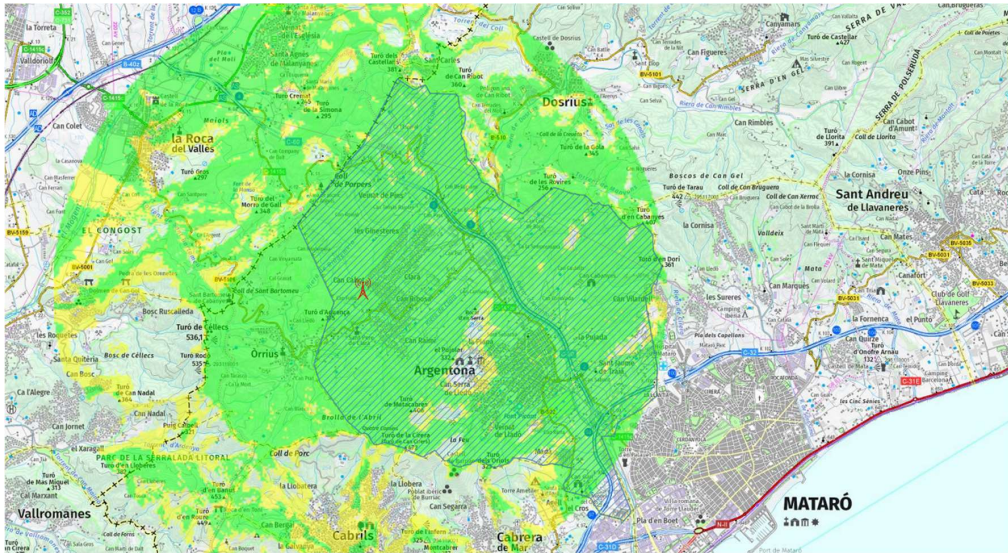


AVENTEC
Enginyeria
i tecnologia



**Ajuntament
d'Argentonà**

1.1.7. DIPÒSIT GINESTERES II





Per descarregar una còpia d'aquest document consulti la següent pàgina web			
Codi Segur de Validació	05c77873edcd4caea39f6322cc0d16cb001		
Url de validació	https://seuelectronica.argentina.cat/verificador/verificadorfirma.asp		
Metadades	Núm. Registre entrada: GENTR 2024/12660 · Data Registre: 28/10/2024 8:49:00	Origen: Origen ciutadà	Estat d'elaboració: Original

1.2. MAPA GENERAL DE COBERTURA

Tal i com es pot observar als mapes detall, les ubicacions dipòsit principal i Ajuntament són les més òptimes per la cobertura al nucli urbà, mentre que les ubicacions dels dipòsits Ginesteres donen una bona cobertura tant al nucli com a Can Cabot i Can Raimí.

Per concentració de dispositius al nucli urbà i urbanitzacions, es consideren vàlides totes les ubicacions, especialment amb la finalitat de reforçar cobertura.

