

MEMÒRIA VALORADA

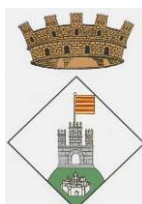
ACTUACIONS MITIGACIÓ I ADAPTACIÓ AL CANVI CLIMÀTIC - MILLORA I RENOVACIÓ DE XARXA DE SUBMINISTRAMENT D'AIGUA I DE LA DIGITALITZACIÓ D'ESCOMESSES I AFORAMENTS AL MUNICIPI DE BELLVER DE Cerdanya

ACC/27/2023 - ÀMBIT 2

Desembre 2024

Francesc Mas Vidal, Arquitecte Tècnic municipal

Ajuntament de Bellver de Cerdanya





ÍNDEX

1. TÍTOL DE L'OBRA	3
2. INTERÈS PÚBLIC DE L'OBRA	3
3. ANTECEDENTS.....	3
4. SOLUCIÓ PROPOSADA	4
5. SITUACIÓ ACTUAL	5
5.1. Lot 1. Rehabilitació de les impermeabilitzacions a dipòsits.....	5
5.2. Lot 2. Actuacions en comptadors d'escomeses i aforaments.....	9
6. DESCRIPCIÓ DE LES OBRES	9
6.1. Lot 1. Rehabilitació de les impermeabilitzacions a dipòsits.....	9
6.2. Lot 2. Actuacions en comptadors d'escomeses i aforaments.....	11
Comptadors.....	13
Concentradors o <i>hubs</i>	13
7. SERVEIS AFECTATS	17
7.1. Lot 1. Rehabilitació de les impermeabilitzacions a dipòsits.....	17
7.2. Lot 2. Actuacions en comptadors d'escomeses i aforaments.....	17
8. TERMINI D'EXECUCIÓ I GARANTIA	17
9. RESUM DEL PRESSUPOST	19
9.1. Lot 1. Rehabilitació de les impermeabilitzacions a dipòsits.....	19
9.2. Lot 2. Actuacions en comptadors d'escomeses i aforaments.....	19
10. AMIDAMENTS I PRESSUPOST	20



1. TÍTOL DE L'OBRA

El títol del present document és “Memòria valorada – Millora i renovació de la xarxa de subministrament d'aigua i la digitalització d'escomeses i aforaments al municipi de Bellver de Cerdanya”.

La present Memòria es redacta amb l'objectiu de definir tècnica i econòmicament les actuacions a executar als dipòsits d'abastament municipals i la millora de la digitalització dels sistemes de gestió de l'aigua urbana.

2. INTERÈS PÚBLIC DE L'OBRA

Donat el context actual de la sequera extrema que està patint la conca de l'Ebre, la Confederació Hidrogràfica de l'Ebre ha decretat l'estat d'emergència per sequera a les unitats d'explotació del Baix Ebre i del Segre. El Pla especial de sequera vigent estableix, entre altres mesures, que els Ajuntaments puguin aplicar les mesures necessàries per garantir l'abastament de la població, arribant si fos el cas a aplicar restriccions.

El passat 4 de maig de 2023 el Parlament de Catalunya ha aprovat la Llei de mesures extraordinàries i urgents per afrontar la situació de sequera excepcional a Catalunya que ha de permetre fer front a la greu situació de sequera que afronta Catalunya, a través de l'adopció d'una sèrie de mesures destinades a garantir la resiliència dels sistemes d'abastament d'aigua arreu del territori. Entre aquestes mesures, cal destacar l'aprovació d'una línia d'ajuts per millorar els abastaments municipals per part de la Generalitat. Per aquest motiu, és necessari l'execució d'actuacions descrites a la present memòria per evitar els efectes nocius de l'aplicació de les mesures de limitació de cabals lliurats al municipi, tant els procedents de l'alta com dels recursos propis, sobre la xarxa d'abastament.

Per aquest motiu, és necessari l'execució de les actuacions descrites en aquesta memòria per poder gestionar de forma directa i efectiva la demanda d'aigua al municipi i assegurar el compliment de les dotacions municipals fixades, alhora que es garanteixi en tot moment que la xarxa d'abastament es troba pressuritzada per evitar els efectes nocius de l'aplicació de les mesures de limitació de cabals lliurats al municipi, tant els procedents de l'alta com dels recursos propis, sobre la xarxa d'abastament.

L'any 2020 es va aprovar l'ordre ministerial “*Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, por la que se regula El control metrológico del Estado de determinados instrumentos de medida*” que obliga a tots els operadors de xarxes d'abastament a actualitzar tots els comptadors de clients amb més de dotze anys d'antiguitat.

Aprofitant aquesta mesura, és recomanable instal·lar un sistema integrat de comptador i capçal que permeti la telemesura, amb l'objectiu de digitalitzar i millorar el control del consum. Actualment, gairebé dos terços dels clients d'abastament del municipi no disposen de comptadors amb Telelectura, fet que impedeix oferir la mateixa qualitat de servei a tots els usuaris i limita la possibilitat de localitzar fuites de manera efectiva gràcies a la Telelectura de comptadors domiciliaris i de la Telelectura de comptadors de aforaments.

3. ANTECEDENTS

Sempre ha estat d'interès per part de l'Ajuntament de Bellver de Cerdanya conèixer l'estat del servei d'aigua potable. Ja a l'any 2006, es realitzà el Pla Sectorial d'Abastament d'Aigua redactat per l'Agència Catalana de l'Aigua on es posà de manifest la precarietat de moltes instal·lacions. Essent així, es van aprovar una sèrie d'ajuts per tal d'elaborar els Estudis i Plans Directors necessaris pel coneixement de les xarxes d'abastament.

Així doncs, l'any 2008, SOREA redactà el primer Pla Director de les instal·lacions d'aigua potable del municipi de Bellver de Cerdanya, amb una previsió d'inversió a 20 anys vista.

A primers de l'any 2021, l'ajuntament de Bellver de Cerdanya encarregà a HIDROLEM la diagnosi tècnica qualitativa de la xarxa i la valorització d'algunes de les actuacions previstes en el Pla Director de 2008 així com una sèrie de propostes sorgides durant el seguiment de l'explotació de la xarxa al llarg dels últims anys. La present memòria valorada adreça les següents actuacions valorades al Pla



Director de 2024.

- Proposta 105: Impermeabilització del dipòsit Font del Pas o Pi
- Proposta 107: Impermeabilització del dipòsit Antic d'Inglà

4. SOLUCIÓ PROPOSADA

Es defineixen dos lots d'actuacions en funció de la seva naturalesa.

LOT 1 – REHABILITACIÓ DE LES IMPERMEABILITZACIONS I ACTUACIONS COMPLEMENTÀRIES A DIPÒSITS.

A fi de millorar la integritat estructural i allargar la vida útil dels dipòsits afectes del servei d'aigua potable del municipi de Bellver de Cerdanya, és vital la seva rehabilitació. A banda, la solució proposada comporta una reducció de fuites d'aigua tractada.

Aquesta consisteix en la renovació de la impermeabilització dels dipòsits de capçalera de Pi, Inglà 1 i Nèfol amb pintura a base de morter tractant fissures i punts singulars.

LOT 2 – ACTUACIONS EN COMPTADORS D'ESCOMESSES I AFORAMENTS AMB DRET D'AFORAMENT

Amb l'objecte de realitzar un ús més eficient de l'aigua, millorar la gestió de l'abastiment i aconseguir nivells d'estalvi que siguin avaluable; la solució proposada és la de dotar d'un sistema integrat de comptador i capçal que permeti telemesura, amb l'objectiu de digitalització i millora de control del consum al municipi de Bellver de Cerdanya.

Els beneficis de la Telelectura són evidents.

Per als ciutadans, els avantatges inclouen:

- Disponibilitat d'eines digitals. Accés a plataformes web i aplicacions mòbils amb informació detallada sobre consums horaris, gairebé en temps real, alertes per fuites, consums excessius i monitoratge remot de consum d'aigua de familiars dependents.
- Flexibilitat en la facturació i previsió de les despeses futures.
- Facilitat en la lectura del comptador. Eliminació de les molèsties derivades de l'accés físic a l'habitatge per a efectuar la lectura del comptador.
- Monitoratge de múltiples serveis. Funcionalitat especialment útil per als arrendadors.

Per a la gestora i l'Ajuntament, els avantatges són igualment evidents:

- Gràcies a la sectorització i monitoratge dels **DMA** (sectors hidràulics) es poden identificar fuites a la xarxa, distingint entre fuites en la infraestructura general i fuites interiors, tot això sense necessitat de desplaçaments físics.
- Detectar, també gràcies a la sectorització, la degradació de les zones hidràuliques i prioritzar les inversions en renovació de la xarxa, basant-se en l'anàlisi del cabal mínim nocturn.
- Previsió de la demanda, estalviant en energia de bombeig d'aigua i ajustant pressió dels sectors.
- Conscienciació dels usuaris gairebé en temps real en consum no cívics com ara omplir piscines en períodes no autoritzats o consums per sobre de la mitjana de llars similars.
- Concretament, a Bellver de Cerdanya es proposa la instal·lació de 210 comptadors volumètrics de **R=400**, que garanteixin una metrologia precisa, equipats amb electrònica de Telelectura integrada en el cos del comptador, minimitzant així la manipulació.
- Aquests comptadors compten amb tecnologia estàndard **wMbus 868Mhz** que en facilita la lectura remota i el sistema **walk-by**, compatible amb equips de qualsevol fabricant. Això elimina la necessitat d'adquirir llicències o equips específics d'un fabricant en concret.
- A més dels comptadors, s'inclouen els concentradors o *hubs* necessaris per permetre la lectura remota dels comptadors.



- Gràcies als avantatges que es descriuen més endavant, aquests es poden instal·lar en qualsevol dels divuit nuclis que formen part del municipi.

POBLACIÓ	SENSE MÒDUL	AMB MÒDUL	Total general
25051000100 - BEDERS	2	14	16
25051000200 - BALTARGA	65	81	146
25051000300 - BELLVER DE Cerdanya	1288	509	1797
25051000400 - BOR	63	184	247
25051000500 - COBORRIU DE BELLVER	3	1	4
25051000600 - CORTAS	1	26	27
25051000700 - ELLER	2	17	19
25051000800 - NAS	12	15	27
25051000900 - OLIA	1	42	43
25051001000 - ORDEN	4	12	16
25051001100 - PEDRA	14	2	16
25051001200 - PI	106	92	198
25051001400 - RIU DE SANTA MARIA	105	66	171
25051001600 - SANTA EUGENIA	15	2	17
25051001700 - SANTA MAGDALENA	7	12	19
25051001800 - TALLO	49	38	87
25051001900 - TALLTENDRE	1	2	3
25051002000 - VILELLA	3	2	5
Total general	1.741	1.117	2.858

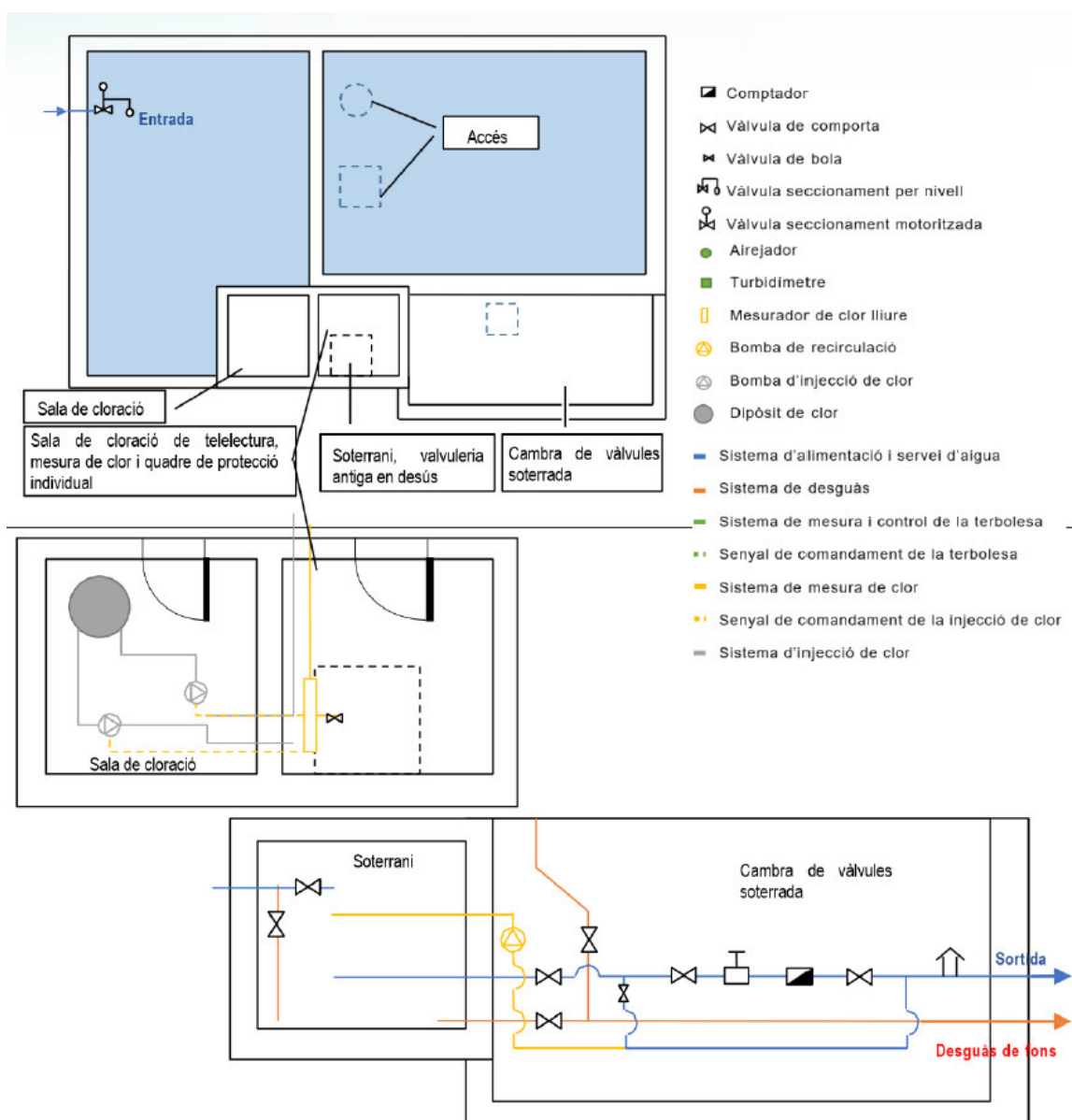
5. SITUACIÓ ACTUAL

5.1. Lot 1. Rehabilitació de les impermeabilitzacions a dipòsits.

5.1.1. Dipòsit Font del Pas o de Pi

Es tracta d'un dipòsit de formigó soterrat format per dos vasos de planta rectangular de 170 m³ de volum cadascun. Presenta un volum útil de 340 m³. Té una antiguitat major a vint-i-cinc (25) anys, tot i que es desconeix el seu any de construcció exacte. Disposa de dos accessos i no té ventilació. Un accés és a través d'una tapa rectangular, amb graons metàl·lics que presenten erosió i condueixen a un suport de formigó que permet accedir a ambdós vasos del dipòsit. L'altre accés és a través d'una tapa de tapa circular on fàcilment es pot instal·lar un trípode.

L'estat actual del dipòsit de Pi és dolent. S'observa a través de la paret de la cambra sotterrada de vàlvules comuna al vas 2 del dipòsit una humitat constant que acaba inundant el terra de la cambra i desaigua cap a torrent.



Il·lustració 1. Esquema hidràulic dipòsit de la Font de Pas o Pi

5.1.2. Dipòsit Antic d'Ingla o Ingla 1

Es tracta d'un dipòsit de formigó superficial de planta rectangular i 4,63 metres d'altura. Presenta un volum útil de 800 m³. Té una antiguitat major a trenta (30) anys, tot i que es desconeix el seu any de construcció exacte. Disposa de dos accessos i ventilacions a través de lamel·les de formigó.

L'estat actual del dipòsit d'Ingla 1 és molt dolent. Exteriorment, hi ha una cantonada on ha desaparegut el formigó, l'armat és vist completament sense cap mena de recobriment ni protecció. També existeixen diferents punts a les parets verticals exteriors on s'està començant a observar l'armat sense recobriment de formigó.

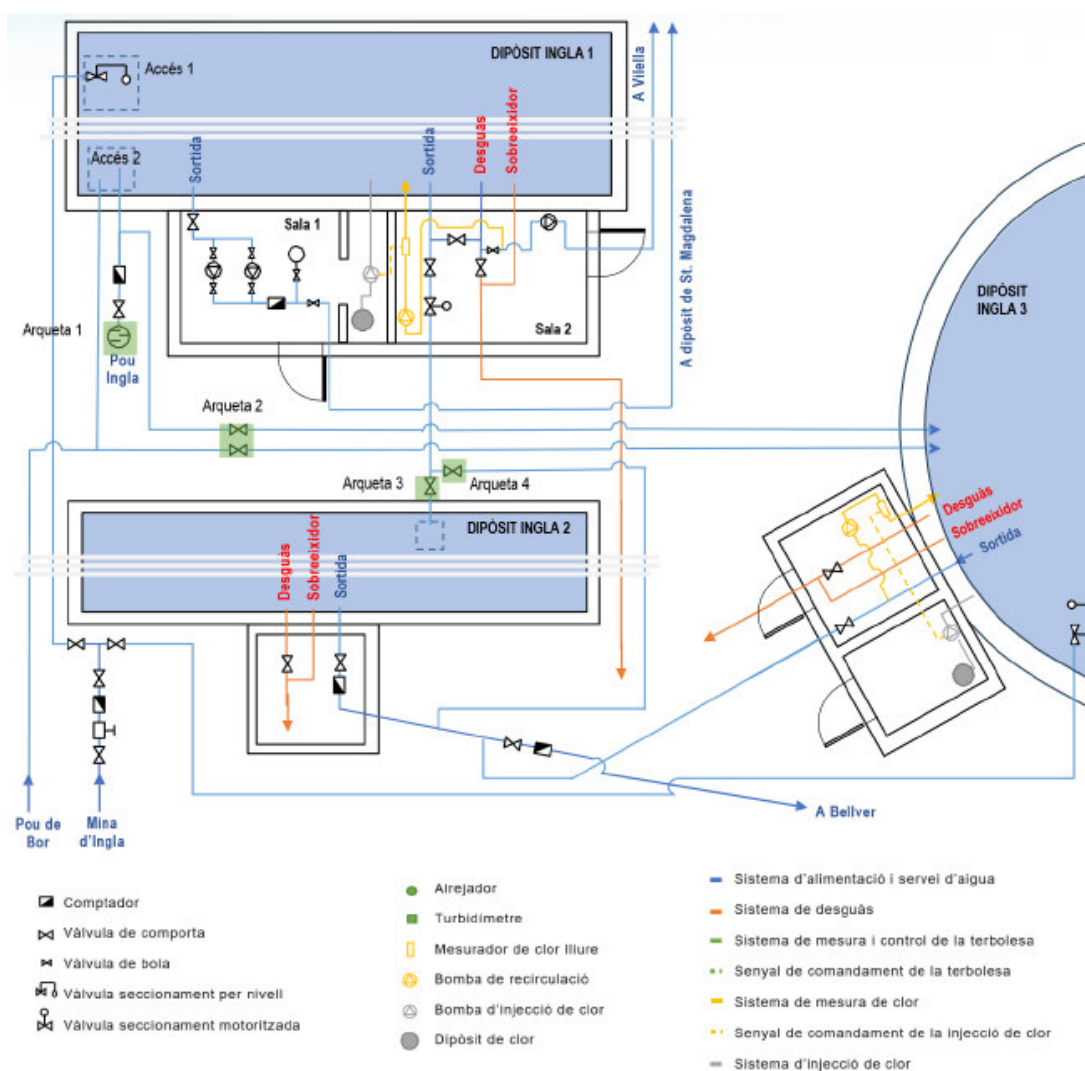
Interiorment, el dipòsit, presenta fissures a diferents punts. Aquestes fissures s'han de tractar per evitar la pèrdua d'aigua cap a l'exterior i, d'aquesta manera, evitar que puguin desgastar el dipòsit a escala estructural. Les unions entre les parets verticals, així com la unió de tot el perímetre entre les parets verticals i la llosa; presenten especial dificultat. Aquests són els punts que provoquen gran part de la pèrdua d'aigua i el deteriorament de les cantonades del dipòsit. A banda, des de l'interior s'observen diferents punts que s'han de tractar a les jàsseres.



Il·lustració 2. Vistes exteriors del dipòsit Antic d'Ingla o Ingla 1.



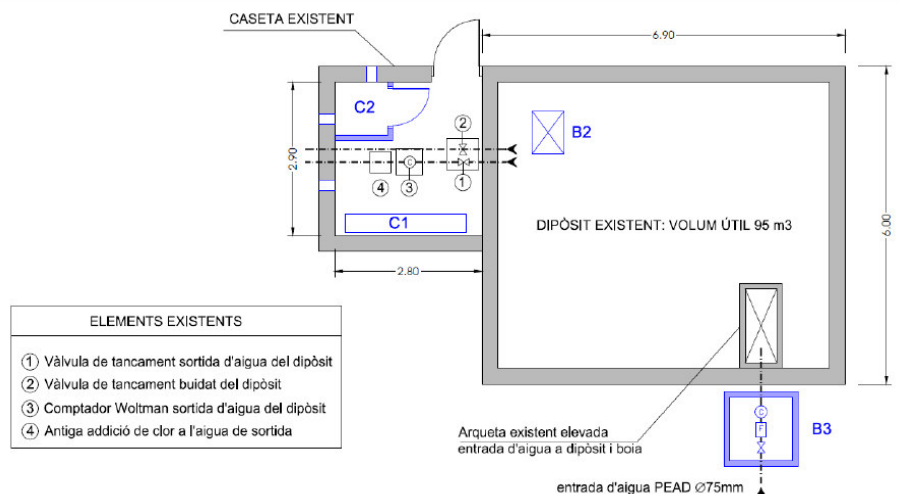
Il·lustració 3. Vistes interiors del dipòsit Antic d'Ingla o Ingla 1



Il·lustració 4. Esquema hidràulic sistema d'abastament d'Ingla

5.1.3. Dipòsit de Nèfol

Es tracta d'un dipòsit de formigó de planta rectangular. Presenta un volum útil de 95 m³ amb una demanda diària mínima actual a sortida de dipòsit de 2m³/dia. Disposa d'un sol accés.



Il·lustració 5. Esquema hidràulic del dipòsit de Nèfol.



5.2. Lot 2. Actuacions en comptadors d'escomeses i aforaments.

5.2.1. Implementació de Telelectura de la xarxa en baixa

En data de redacció d'aquesta memòria, al municipi de Bellver de Cerdanya s'hi registren prop de 2.900 comptadors, dels quals 1.032 (37%) tenen una antiguitat superior a deu (10) anys.

La implementació de la Telelectura permetrà reduir a nivells ínfims la facturació de consums estimats per raó d'absència de lectura, ja que és possible captar la lectura del comptador sense la necessitat d'arribar fins a ell, evitant molèsties als usuaris del servei al evitar accedir als domicilis, comerços i indústries per a realitzar la lectura. A més, permet alertar als abonats d'anomalies en la pauta de consum que puguin ser degudes a una fuga en la seva instal·lació interior.

5.2.2. Comptadors d'aforaments amb dret d'aforament

En el municipi de Bellver de Cerdanya s'hi registren 31 aforaments, dels quals es desconeix el consum. És fonamental comptar amb informació completa i d'alta qualitat quant als consums reals.

En aquest sentit, els sistemes de lectura i la qualitat en la mesura dels comptadors constitueixen elements imprescindibles de qualsevol política de gestió de la demanda. Entre altres, aquesta tecnologia permet realitzar balanços hídrics horaris per sectors i, així, optimitzar tant la detecció de fuites a la xarxa, com la detecció de consums d'aigua no autoritzats.

6. DESCRIPCIÓ DE LES OBRES

6.1. Lot 1. Rehabilitació de les impermeabilitzacions a dipòsits.

6.1.1. Dipòsit Font del Pas o de Pi

Per tal de minimitzar les fuites del dipòsit de capçalera del nucli de Pi serà necessària la reparació de les parets interiors del dipòsit.

S'haurà de netejar i preparar el suport incloent les parets verticals i la llosa. S'utilitzarà maquinària d'aigua a alta pressió, preparació i adequació del suport per tal de garantir l'adherència del producte a aplicar.

Posteriorment, es procedirà a l'obertura de totes les juntes verticals i fissures amb l'ajuda de mitjans mecànics per trobar l'inici de les mateixes i tractar-les correctament. Es procedirà a segellar les fissures amb una imprimació especial i seguidament s'aplicarà massilla de poliuretà amb cert grau d'elasticitat. S'haurà de col·locar una membrana de polietilè flexible amb un producte adaptat al suport i amb capacitat d'absorció de petits moviments estructurals. A continuació, es formarà una mitja canya en la unió de parets verticals i la llosa, així com a les cantonades de les parets verticals fent ús d'una imprimació especial, segellant amb massilla de poliuretà i recobrint amb un morter reforçat amb fibres de grans capacitats mecàniques.

Finalment, s'aplicaran un mínim de dos capes de pintura impermeabilitzant amb base morter, flexible amb capacitat de tancar les possibles micro fissures que no s'observin a simple vista. És important que tots els productes que s'apliquin i materials utilitzats han de ser certificats APTES per aigua potable.

Aquests treballs duraran aproximadament quatre setmanes, ja que els productes aplicats necessiten d'un temps d'assecat. Per tal d'assegurar el subministrament a la població, serà necessària l'execució de la impermeabilització en dos fases. Realitzant les tasques esmentades a un dels dos vasos de 170 m³, esperant el temps de curació dels productes aplicats i posant-lo en marxa abans no es repeteixi el mateix procés pel segon vas.

S'haurà de tenir en compte que per tal de garantir la potabilitat de l'aigua subministrada, es realitzaran anàlisis a sortida de dipòsit i a diferents punts de xarxa.

6.1.2. Paraments Verticals Exteriors del Dipòsit Antic d'Ingla o Ingla 1

Per tal de minimitzar les fuites del dipòsit de capçalera d'Ingla 1 i millorar-ne la seva integritat estructural serà necessari actuar-hi exteriorment, tal com es descriu a continuació.



- 1) Repicar el formigó mal adherit de tota la superfície del dipòsit, sobretot els punts o l'armat està bufat i a les cantonades del dipòsit que són els punts més malmesos.
- 2) Neteja i preparació del suport del cantells, mitjançant màquina d'aigua a pressió (120 bars), preparació i adequació del suport per tal de garantir l'adherència dels productes a aplicar.
- 3) Raspallat de tot l'armat vist i passivat del mateix per donar una protecció extra.
- 4) Aplicació de material de pont d'unió per garantir l'adherència dels morters nous amb els existents, per acabar de regenerar les 2 cantells.
- 5) Encofrat de la cantonada més deteriorada per posterior reparació.
- 6) Regeneració de tots els punts malmesos amb un morter reforçat amb fibres, de grans capacitats mecàniques.
- 7) Aplicació de 2 capes de pintura anti-carbonatació adequat al suport, amb efecte impermeabilitzant

6.1.3. Paraments Verticals Interiors i Llosa del Dipòsit Antic d'Ingla o Ingla 1

Per tal de minimitzar les fuites del dipòsit de capçalera d'Ingla 1 i millorar-ne la seva integritat estructural serà necessari actuar-hi interiorment, tal com es descriu a continuació.

- 1) Raspallat de la superfície interior amb l'ajuda de mitjans mecànics per garantir l'adhesió dels nous productes a aplicar.
- 2) Neteja i preparació del suport de l'interior del dipòsit, mitjançant màquina d'aigua pressió (120 bars), preparació i adequació del suport per tal de garantir l'adherència dels productes a aplicar.
- 3) Obertura de totes les fissures observades en forma de "V" i amb l'ajuda de mitjans mecànics i segellat de les mateixes amb una imprimació especial i posterior aplicació de massilla de poliuretà amb cert grau d'elasticitat i APTE per aigua potable.
- 4) Reparació i regeneració del suport interior malmès, amb una aplicació d'un pont unió i posterior aplicació d'un morter reforçat amb fibres, de grans capacitats mecàniques i APTE per aigua potable.
- 5) Formació de mitja canya tan perimetral a la unió de parets verticals i llosa, com a les quatre unions de parets verticals. Aplicació d'una imprimació especial, segellat amb massilla de poliuretà i recobriment d'un morter reforçat amb fibres. Tots els materials són APTE per aigua potable.
- 6) Col·locació de membrana de polietilè flexible i elàstic, amb un producte adaptat al suport i amb certa capacitat d'absorció de petits moviments estructurals, APTE per aigua potable.
- 7) Aplicació a la zona tractada de 2 capes de producte impermeabilitzant, d'alta elasticitat, flexible, amb capacitat de punteig de fissures dinàmiques i amb certificat APTE per aigua potable.

S'haurà de tenir en compte que donar garanties sanitàries de l'aigua subministrada, es realitzaran anàlitzes a sortida de dipòsit 1 un cop finalitzats els treballs d'impermeabilització.

Els productes aplicats necessiten temps d'assecat. Per tal d'assegurar el subministrament a la població, serà necessària realitzar un bypass de la totalitat de les captacions que abasteixen al sistema d'abastament d'Ingla cap al dipòsit 3; arrancant prèviament el sistema de cloració: bombes de dosificació i recirculació dosificadora. S'esperarà el temps de curació dels productes aplicats al dipòsit 1 i es posarà en marxa abans no es desfaci la maniobra de bypass.

Segons es mostra a la Il·lustració 4., el dipòsit d'Ingla 1 abasteix directament als nuclis de Santa Magdalena i Vilella.



Santa Magdalena disposa d'un dipòsit de regulació equipat amb sistema de desinfecció de 150 m³ volum. Segons l'històric de consums d'aquest nucli, el dipòsit de Santa Magdalena podria romandre sense rebre cap aportació el temps previst per finalitzar les tasques d'impermeabilització del dipòsit 1 (aproximadament 3 setmanes). Per tant, s'haurà de preveure l'atur del sistema de bombament cap a Santa Magdalena.

El nucli de Vilella, en canvi, s'abasteix directament del dipòsit d'Inglà 1 mitjançant un bombament a 6 bars sense dipòsit de regulació. Per tant, mentre durin les tasques d'impermeabilització, s'estendrà una xarxa provisional que subministrarà aigua potable al nucli des del dipòsit d'Inglà 2 mitjançant la instal·lació d'una bomba submergible que alimentarà la canonada de distribució de polietilè DN63 i 583 metres de longitud existent cap a Vilella.

6.1.4. Paraments Verticals Interiors del Dipòsit de Nèfol

Per tal de minimitzar les fuites del dipòsit de Nèfol i millorar-ne la seva integritat estructural serà necessari actuar-hi interiorment, tal com es descriu a continuació.

- 1) Raspallat de la superfície interior amb l'ajuda de mitjans mecànics per garantir l'adhesió dels nous productes a aplicar.
- 2) Neteja i preparació del suport de l'interior del dipòsit, mitjançant màquina d'aigua pressió (120 bars), preparació i adequació del suport per tal de garantir l'adherència dels productes a aplicar.
- 3) Obertura de totes les juntes verticals i fissures amb l'ajuda de mitjans mecànics per trobar l'inici de les mateixes i tractar-les correctament.
- 4) Segellat de les juntes verticals amb una imprimació especial i posterior aplicació de massilla de poliuretà amb cert grau d'elasticitat i amb certificat APTE per aigua potable.
- 5) Formació de mitja canya en la unió de parets verticals i parets verticals, també la unió de parets verticals amb llosa amb una imprimació especial, segellat amb massilla de poliuretà i recobert amb un morter reforçat amb fibres de grans capacitats mecàniques i amb certificat APTE per aigua potable.
- 6) Aplicació de dos capes de pintura impermeabilitzant amb base morter, flexible amb capacitat de tapar micro fissures que no es puguin observar i amb certificat APTE per aigua potable.

S'haurà de tenir en compte que donar garanties sanitàries de l'aigua subministrada, es realitzaran analítiques a sortida de dipòsit un cop finalitzats els treballs d'impermeabilització.

6.2. Lot 2. Actuacions en comptadors d'escomeses i aforaments

Com s'introduïa en el capítol anterior, l'actuació integral per implementar un sistema de Telelectura inclou la instal·lació, configuració i integració dels següents elements:

- Comptadors intel·ligents (Smart Meters): Dispositius capaços de transmetre lectures horàries i alarmes durant més dels dotze anys de vida, que és la vida útil esperada per a aquests equips.
- Concentradors o hubs: Dispositius capaços de rebre i emmagatzemar la informació transmesa pels comptadors i enviar-la per xarxa **NB-IoT** o **CatM** als servidors de l'empresa gestora.
- Recepció, descodificació i integració de les dades: Procés per assegurar que les dades dels comptadors es recepcionen, es descodifiquen i s'integren correctament als servidors de l'empresa gestora.

Solució proposada: Comptadors wMBUS 868Mhz en concentradors wMbus-NBLoT/CatM



La proposta contempla l'ús de comptadors **wmBus** que compleixen en la norma **UNE-EN 14757-4** en modalitat **C o T** operant en la freqüència **868MHz**, una de les més comunes entre tots els fabricants de comptadors. Aquests dispositius no requereixen el pagament de cap llicència ni en el comptador ni en els equips receptors (antenes).

Aquest sistema ofereix nombrosos avantatges respecte a altres sistemes disponibles actualment.

Per exemple:

- Estàndard europeu: Pràcticament, el 100% dels fabricants de comptadors disposen de models compatibles amb aquesta tecnologia, la qual cosa redueix els costos en comparació altres tecnologies.
- Compliment normatiu: Compleix amb l'estàndard europeu **Wireless M-Bus EN13757-4 C o T** mode.
- Freqüència de la banda 868 MHz: Banda d'ús lliure àmpliament difosa en sistemes **IoT com LoraWan, Sigfox**.
- Desplegament de xarxa pròpia: No requereix alimentació elèctrica ni ubicacions elevades. Els concentradors s'alimenten amb piles, no necessiten antenes externes i es poden ubicar al costat dels comptadors.
- Instal·lació totalment plug and play: Tant els comptadors com dels concentradors són fàcils d'instal·lar, fins i tot per un lampista que instal·li comptadors.
- Protecció de dades: Cada comptador utilitza una clau única amb encriptació **AES 128**.
- Protecció de dades en transmissió: Les dades trameses des dels concentradors als servidors a l'utilitzar xarxes mòbils com **NB-IoT o Cat-M** i encriptació **DTLS** en cas d'ús **LwM2M o TLS** en cas d'ús **MQTT**.
- Permet la lectura remota horària a través dels concentradors, així com la lectura **walk-by** en una antena estàndard **wM-Bus** (p. ex. <https://michaelrac.com/alle-produkte/mobile-radio-consumption-meter-reading/mbwblue/?lang=en>) i l'aplicació corresponent introduint les claus de descodificació.



- Com que els concentradors es poden instal·lar en quasi qualsevol lloc, és possible ajustar el desplegament segons les necessitats de l'operadora o de la població, sense necessitat d'instal·lar antenes costoses.



- Com que el funcionament dels comptadors no depèn de la xarxa de comunicacions, la vida útil de la bateria és totalment predictable. De fet, hi ha comptadors amb disset anys d'antiguitat que continuen operatius el 2024.



- Protecció de canvis tecnològics o societaris als operadors de xarxa: Si durant els dotze anys de vida útil del comptador es produeixen canvis tecnològics que afectin l'operador de xarxa, com ara canvis en **NB-IoT** o **LoRaWAN**, els comptadors es podran continuar llegint mitjançant el sistema **walk-by**. A més, els concentradors, que són més fàcils d'actualitzar o substituir, es poden canviar de manera senzilla gràcies a la seva ubicació accessible.

Comptadors

Com ja s'ha anomenat, els comptadors han de garantir una fiabilitat metrològica similar ala dels comptadors volumètrics mecànics, que han estat garantint un bon rendiment durant més de vint (20) anys.

D'altra banda, els comptadors han d'incloure electrònica de transmissió de dades **wM-Bus** sense necessitat d'un mòdul addicional *clip-on*.

Aquestes característiques permeten que el comptador compleixi els següents requisits:

1. **Gran fiabilitat metrològica:** Amb una precisió $R=400$, es pot instal·lar en qualsevol posició. Això permet mesurar correctament a només 6,25 l/h i comença a comptar des de valors molt més baixos.
2. **Major quantitat i fiabilitat d'informació:** Com que està completament integrat, pot comunicar alarmes de fuites, estat de la bateria, entre d'altres, cosa que no és possible amb un emissor extern connectat per polsos.
3. **Menor possibilitat de manipulació:** Al ser integrat en el cos del comptador, la manipulació és més difícil, augmentant la seguretat de l'equip.
4. **Major durada de la bateria:** Com que no requereix energia per al procés de mesura i utilitza transmissió **wM-Bus** amb un consum de molt baixa potència (14 dBm), la bateria té una durada més llarga.



Concentradors o hubs

El concentrador és l'element que "escolta" els comptadors cada hora i, una vegada al dia, transmet la informació recollida mitjançant xarxes **NB-IoT** o **Cat-M** fins als servidors de l'operadora.

El concentrador ha de ser totalment *Plug&Play*, i enviarà la informació dels comptadors al seu voltant. En el cas de NB-IoT, cada concentrador podrà gestionar un màxim de 15 comptadors, mentre que aquesta relació podrà ser superior en el cas de **Cat-M**.

Les característiques tècniques del concentrador seran (en anglès):

Battery life	10 - 12 years
Battery capacity	26-29 A/hour
Auto-Integration	Compliant
wMbus supported modes	C, T, S
Remote Firmware update	Compliant
IP Rating	IP 67
Data Encryption	Compliant
TLS	Compliant MQTT /DTLS lwM2M



Device Maintenance	Zero Maintenance
Device Configuration	Local and remote
Swagger API for data and management	Compliant
Mobile APP for auto-integration and configuration	Compliant
Integration in any IoT platform	Compliant
Any vendor wMBus meter support	Compliant
Maximum Dimensions	80x140x95 mm
Maximum weight	290g without battery
Voltage Range	2.9 – 3.6 V (battery)
wMBus Reading period	Configurable (local and remote)
Data transmisión period	Configurable (local and remote)
Communication Technology	NB-IoT and CAT-M
Operational RSRP	-135 dBm to -80 dBm
Temperature	-40 to +80 °C
Number of meters reporting data per device (whitelist)	Minimum 30
Number of meters read per device (greylist)	Minimum 150
Data storage capacity (all meters read frames)	>12 years of data
Synchronization	Cellular network and NTP server
Storage	Low consumption (14 µA/h)
Production	Configurable (local and remote)
Configuration	Configurable (local and remote)
1 x visible LED per mode	Compliant
Magnetic activation	Compliant

LTE Bands (3GPP Release 14/15)	1, 2, 3, 4, 5, 8, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 20, 25, 26, 28, 66, 70, 71, 85 (Worldwide bands supported)
Wireless M-Bus	868 MHz and 433 MHz
Programmable RF filtering for global band support in a Single-SKU design	617 MHz to 2.2 GHz
Cat M1 data rate	Up to 590 kbps DL and 1.1 Mbps UL
NB1/NB2	Up to 120.7 kbps DL and 160 kbps UL
Max transmission power	Minimum 23 dBm



A la imatge es pot apreciar la mida del concentrador o *hub* en comparació amb un comptador:

1. El concentrador no supera les dimensions d'un comptador **DN15** aproximadament.



2. Està equipat amb quatre pestanyes que permeten fixar-lo fàcilment a la paret.
3. No requereix cap mena de cablejat ni antena externa per al seu funcionament.
4. És necessari un concentrador per cada 10-15 comptadors, en funció de la dispersió geogràfica. Pot cobrir distàncies de fins a 100 metres.

6.2.1.Implementació de Telelectura de la xarxa en baixa

En data de redacció d'aquesta memòria, el municipi de Bellver de Cerdanya té registrats 2.898 comptadors dels quals se substituiran un mínim de 293. Per la seva antiguitat, se seleccionaran els comptadors amb més de dotze (12) anys que es concentren als nuclis de Bellver de Cerdanya, Bor, Baltarga, Éller, Talló, Vilella, Santa Magdalena, Pi i Olià.

Finalment, s'haurà de garantir la integració de les dades dels comptadors instal·lats a la plataforma de supervisió i control utilitzada pel gestor del servei i compartida amb l'Ajuntament. És a dir, la completa integració de les lectures horàries i alarmes rebudes per cada comptador en la plataforma informàtica que la concessionària disposi en la data d'adjudicació de l'obra; de manera que, per als usuaris i l'Administració, el canvi de comptadors sigui totalment transparent quant a facturació i continuïtat del servei.

6.2.2.Comptadors d'aforaments amb dret d'aforament

S'instal·laran comptadors DN20 amb electrònica de transmissió de dades **wM-Bus** sense necessitat d'un mòdul addicional *clip-on* a la totalitat d'abonats (31) que disposen de drets d'aforament.

Per cada comptador instal·lat s'haurà d'executar una arqueta per ubicar-lo. Aquesta es valora prefabricada antigela de poliestirè amb tapa de fosa B-125 o C-250 segons la seva ubicació. Es tindrà en compte que el comptador s'ubicarà a una profunditat d'entre 80 i 100 cm. Es valora una partida de reposició de paviments.

Finalment, s'haurà de garantir la integració de les dades dels 31 comptadors a la plataforma de supervisió i control utilitzada pel gestor del servei i compartida amb l'Ajuntament. És a dir, la completa integració de les lectures horàries i alarmes rebudes per cada comptador en la plataforma informàtica que la concessionària disposi en la data d'adjudicació de l'obra; de manera que, per als usuaris i l'Administració, el canvi de comptadors sigui totalment transparent quant a facturació i continuïtat del servei.

6.2.3.Descripció de les obres

S'ha de dur a terme una reunió inicial de llançament del contracte amb els tècnics responsables del servei de l'Ajuntament i de l'operadora per establir les bases del funcionament general dels treballs, amb especial atenció a la selecció de la zona d'actuació.

En aquesta reunió inicial, es consensuarà amb l'Ajuntament el format i la freqüència d'intercanvi de dades, tant per a la preparació de les ordres de treball com per a l'enviament de les dades dels comptadors substituïts.

Les ordres de treball inclouran, com a mínim, les següents dades, amb l'objectiu de garantir una alta qualitat en la seva execució:

Dades de l'abonat:

- Número d'abonat
- Direcció del domicili
- Informació de contacte del client
- Informació rellevant dels abonats que pugui afectar a la instal·lació.

Dades dels comptadors:

- Ubicació i emplaçament del comptador a retirar.



- Dades del comptador a retirar: fabricant, model, número de sèrie, any de fabricació, longitud, rosca d'entrada, rosca de sortida, calibre i cabal nominal.
- Lectura del comptador a retirar: data i lectura de la darrera lectura real facturada, així com el consum mitjà o rang de consum esperat per validar la lectura de retirada del comptador.

La documentació, a consensuar amb l'Ajuntament, recollirà com a mínim les dades que es recullen a continuació.

Dades dels comptadors:

- Dades del comptador instal·lat: fabricant, model, número de sèrie, any de fabricació, longitud, rosca d'entrada, rosca de sortida, calibre i cabal nominal.
- Dades del mòdul de Telelectura instal·lat: fabricant, model, número de sèrie i any de fabricació.
- Lectura del comptador instal·lat.
- Data i hora de la substitució del comptador.
- Coordenades d'instal·lació del comptador
- Observacions: informació relativa a la instal·lació dels comptadors o justificació d'incidències.

Tota aquesta informació ha de ser emmagatzemada en el mateix moment de la instal·lació a les aplicacions de gestió de comptadors que utilitzades per l'operadora de l'Ajuntament.

Els concentradors s'instal·laran a les ubicacions seleccionades per l'equip de Telelectura, amb l'objectiu de minimitzar el nombre de concentradors necessaris, assegurant alhora una ubicació que en faciliti el manteniment, en cas que sigui necessari.

Tot el material retirat (comptadors, antenes, i petit material) serà reciclat per l'instal·lador seguint les normes ISO 14000.

En conjunt amb el projecte d'instal·lació de comptadors d'aforaments, la justificació d'ambdós projectes radica en la necessitat de sectoritzar la xarxa de distribució d'aigua potable. Aquesta sectorització, combinada amb el control dels consums mitjançant els comptadors dotats de Telelectura, permetrà reduir el volum d'aigua subministrat a la xarxa a través de les accions següents:

- Reducció de temps necessari per a la detecció de fuites i avaries controlant el cabal registrat pels consumidors, es podran identificar més ràpidament anomalies.
- Identificar zones d'actuació prioritària a la xarxa de distribució a través del control del cabal mínim nocturn.
- Detecció de frauds i usos incívics
- Millora del servei als ciutadans com consulta de consum horari a través de web o una aplicació mòbil, avis de fuites, consum excessius, absència de consum en llars de persones dependents.

El termini d'execució previst de les obres d'aquest projecte té una durada aproximada de QUATRE (4) setmanes, atenint-nos a la urgència d'aquesta actuació i amb un ordre de prioritat per a les diferents tasques a realitzar.

Donades les característiques de l'obra, que es realitzaran a la via pública del municipi i no tenen interferències amb cap altre servei, no serà necessària cap autorització addicional més enllà de la del mateix Ajuntament.



7. SERVEIS AFECTATS

7.1. Lot 1. Rehabilitació de les impermeabilitzacions a dipòsits

7.1.1. Dipòsit Font del Pas o de Pi

No es preveu l'afectació de cap servei de subministrament: elèctric, gas, telefonia, ni clavegueram.

El nucli de Pi s'hi registren 173 comptadors els quals s'haurà de garantir l'abastament durant l'execució dels treballs. Segons descriu a l'apartat 5.1.1 de la memòria, les tasques d'impermeabilització es realitzaran en dues fases, deixant sempre un vas del dipòsit en servei. Així i tot, mentre es realitzin les maniobres de bypass i posada en servei dels vasos, es preveu la pèrdua de pressió a la xarxa de distribució amb la consegüent afectació als abonats. S'haurà de preveure amb el gestor de xarxa municipal una comunicació a tots ells.

7.1.2. Dipòsit Antic d'Ingla o Ingla 1

No es preveu l'afectació de cap servei de subministrament: elèctric, gas, telefonia, ni clavegueram.

El sistema que abasteix els dipòsits d'Ingla 2 i 3 s'hi registren 2.080 comptadors els quals s'haurà de garantir l'abastament durant l'execució dels treballs. Tal com es descriu a l'apartat 6.1.2 de la memòria, s'habilitarà el sistema de desinfecció existent al dipòsit 3 reduint el volum d'aigua emmagatzemada a 1000 m³.

El nucli de Santa Magdalena s'hi registren quinze (15) comptadors que s'abastiran a través del dipòsit de Santa Magdalena, el qual no rebrà aportacions d'aigua mentre s'executin els treballs.

El nucli de Vilella s'hi registren 6 comptadors els quals s'haurà de garantir l'abastament durant l'execució dels treballs. Tal com es descriu a l'apartat 6.1.2 de la memòria, l'explotador de les instal·lacions haurà de desplegar xarxa provisional i instal·lar una bomba submergible al dipòsit d'Ingla 2 per a tal fi.

7.1.3. Dipòsit de Nèfol

No es preveu l'afectació de cap servei de subministrament: elèctric, gas, telefonia, ni clavegueram.

Malgrat la baixa demanda de subministrament al nucli de Nèfol, s'haurà de garantir l'abastament durant l'execució dels treballs mitjançant equips auxiliars.

7.2. Lot 2. Actuacions en comptadors d'escomeses i aforaments

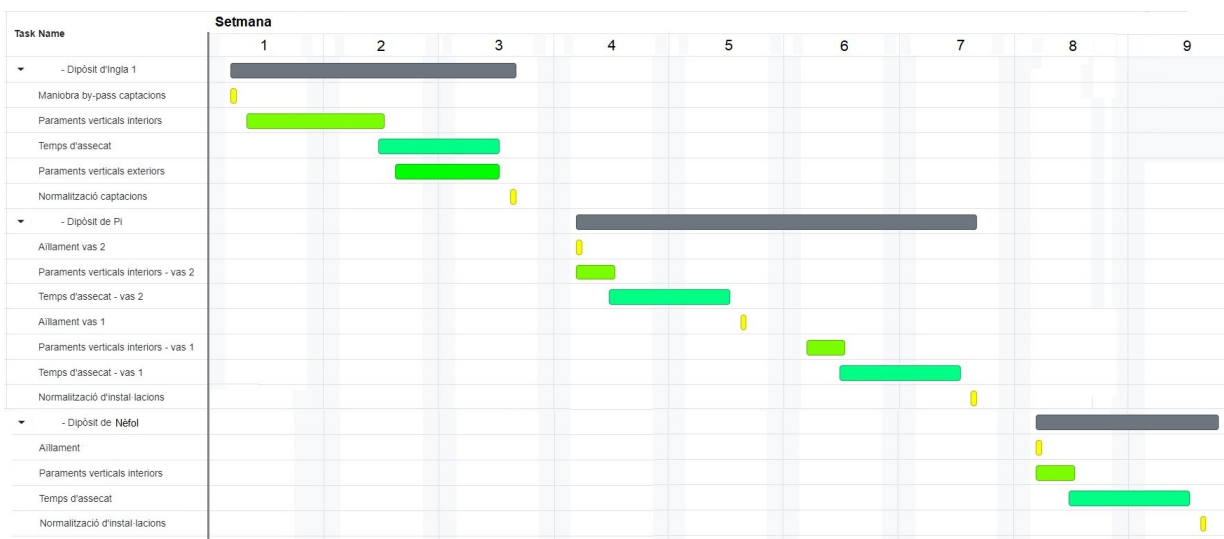
No es preveu l'afectació de cap servei de subministrament: elèctric, gas, telefonia, ni clavegueram; més enllà del subministrament d'aigua potable a les finques seleccionades per a renovació o instal·lació del nou comptador.

Així i tot, segons el Pla Director de 2024, un 63% de la xarxa de distribució té una antiguitat desconeguda, major a quinze (15) anys, per la qual cosa existeixen deficiències en les vàlvules de seccionament i una manca de vàlvules de tall d'escomeses. Per aquest motiu, en la instal·lació dels comptadors d'aforament, es preveu la necessitat de tallar el servei d'aigua potable a diferents sectors o, fins i tot, un nucli sencer durant un període inferior a 2 hores.

8. TERMINI D'EXECUCIÓ I GARANTIA

El termini d'execució previst per l'execució de les obres contemplades a la present memòria valorada es detalla a continuació.

- Tres (3) setmanes per la impermeabilització del dipòsit d'Ingla 1 – Lot 1
- Quatre (4) setmanes per la impermeabilització del dipòsit de Pi – Lot 1
- Tres (3) setmanes per la impermeabilització del dipòsit de Nèfol – Lot 1



- Quatre (4) setmanes per les actuacions en comptadors d'escomeses – Lot 2
- Quatre (4) setmanes per les actuacions en comptadors aforaments – Lot 2

Tasca	S1	S2	S3	S4
Reunió llançament.	■			
Recollida material	■	■		
Instal·lació comptadors		■	■	
Instal·lació concentradors		■	■	
Integració dades			■	■
Reunió final				■

S'estableix un període de TRES (3) anys de garantia que cobreix qualsevol defecte de fabricació o dels materials utilitzats. Aquest termini de garantia començarà a comptar a partir de la data de recepció provisional de les obres per part de l'Ajuntament. Durant aquest període, el contractista serà responsable de qualsevol defecte material, de fabricació o de mà d'obra.



9. RESUM DEL PRESSUPOST

9.1. Lot 1. Rehabilitació de les impermeabilitzacions a dipòsits

El pressupost d'execució material (PEM) ascendeix a SETANTA-CINC MIL CINC-CENTS VUITANTA-CINC euros i DOS cèntims (75.585,02 €).

El pressupost més I.V.A. ascendeix CENT VUIT MIL VUIT-CENTS TRENTA-QUATRE euros i VUITANTA-VUIT cèntims (108.834,88 €).

LOT 1 – Rehabilitació de les impermeabilitzacions a dipòsits		
1.1.	Dipòsit Font del Pas o Dipòsit de Pi	33.806,66 €
1.2.	Exterior Dipòsit Antic d'Ingla o Ingla 1	9.959,36 €
1.3.	Interior Dipòsit Antic d'Ingla o Ingla 1	23.605,31 €
1.4.	Dipòsit de Nèfol	8.213,70 €
Pressupost d'Execució Material (P.E.M.)		75.585,02 €
13%	Despeses Generals	9.826,05 €
6%	Benefici Industrial	4.535,10 €
Pressupost d'Execució per Contracte (P.E.C.)		89.946,18 €
21%	IVA	18.888,70 €
Total Pressupost		108.834,88 €

9.2. Lot 2. Actuacions en comptadors d'escomeses i aforaments

El pressupost d'execució material (PEM) ascendeix a VUITANTA-TRES MIL SIS-CENTS NOU euros i NORANTA-TRES cèntims (83.609,93 €).

El pressupost més I.V.A. ascendeix a CENT VINT MIL TRES-CENTS VUITANTA-NOU euros i NORANTA-QUATRE cèntims (120.389,94 €).

LOT 2 – Actuacions en comptadors d'escomeses i aforaments		
2.1.	Implementació de Telelectura de la xarxa en baixa	39.994,50 €
2.2.	Comptadors d'aforament amb dret d'aforament	34.945,25 €
2.3.	Infraestructura de la xarxa fina	919,94 €
2.4.	Integració de la xarxa fina	4.500,00 €
2.5.	Seguretat i Salut	2.435,24 €
2.6.	Gestió de residus	815,00 €
Pressupost d'Execució Material (P.E.M.)		83.609,93 €
13%	Despeses Generals	10.869,29 €
6%	Benefici Industrial	5.016,60 €
Pressupost d'Execució per Contracte (P.E.C.)		99.495,82 €
21%	IVA	20.894,12 €
Total Pressupost		120.389,94 €

Bellver de Cerdanya, desembre de 2024

Francesc Mas Vidal
Tècnic municipal



10. AMIDAMENTS I PRESSUPOST

LOT 1 Imperabilització de dipòsits

1.1. DIPÒSIT FONT DEL PAS O DIPÒSIT DE PI

1.1.1 TREBALLS D'IMPERMEABILITZACIÓ

Neteja de les parets interiors amb aigua a pressió (120 bars), segellat perimetral interior. Formació de mitja canya perimetral, aplicació d'imprimació especial, segellat amb masilla de poliuretà i recobert amb morter amb fibres de gran capacitat mecànica. Col·locació de membrana de polietilè flexible i elàstic. Aplicació de 2 capes de producte impermeabilitzant, d'alta elasticitat, flexible, amb capacitat de punteig de fissures dinàmiques. Tots els productes que s'apliquin i materials utilitzats han de ser certificats APTES per aigua potable.

1	31288,40	31288,40
	TOTAL 1.1.1.	31.288,40 €

1.1.2 TREBALLS DE L'EXPLOTADOR

Maniobra d'aïllament dels vasos del dipòsit. By-pass captació i el sistema de desinfecció, inclou xarxa provisional. Normalització de instal·lacions una vegada finalitzades les tasques d'impermeabilització.

1	768,00	768,00
	TOTAL 1.1.2.	768,00 €

1.1.3 SEGURETAT I SALUT

Seguretat i salut. Treballs/material de seguretat i salut durant la realització dels treballs

1	1300,26	1300,26
	TOTAL 1.1.3.	1.300,26 €

1.1.4. GESTIÓ DE RESIDUS

Gestió dels residus generats en les actuacions d'impermeabilització, correcte trasllat i processat a centre autoritzat.

1	450,00	450,00
	TOTAL 1.1.4.	450,00 €

SUBTOTAL 1.1.		33.806,66 €
----------------------	--	--------------------

1.2. EXTERIOR DIPÒSIT ANTIC D'INGLA O INGLA 1

1.2.1 TREBALLS D'IMPERMEABILITZACIÓ PAREMENTS EXTERIORS

PAREMENTS EXTERIORS:

- Repicat de totes les zones malmeses de les parets exteriors del dipòsit: formigó mal adherit, armat bufat i cantonades.
- Neteja i preparació del suport dels cantells mitjançant aigua a alta pressió.
- Rapallat i passivat de tot l'armat vist.
- Encofrat de la cantonada més deteriorada.
- Regeneració dels punts malmesos amb morter amb fibres de gran capacitat mecànica per garantir l'estanquitat del dipòsit, protegir el suport i taponar microfissures.
- Aplicació de 2 capes de pintura anti-carbonatació adequat al suport, amb efecte impermeabilitzant.

Tots els productes que s'apliquin i materials utilitzats han de ser certificats APTES per aigua potable.

1	9381,32	9381,32
	TOTAL 1.2.1.	9.381,32 €

1.2.2 SEGURETAT I SALUT

PA Seguretat i salut. Treballs/material de seguretat i salut durant la realització dels treballs

1	278,04	278,04
	TOTAL 1.2.2.	278,04 €

1.2.3. GESTIÓ DE RESIDUS

PA Gestió dels residus generats en les actuacions d'impermeabilització, correcte trasllat i processat a centre autoritzat.

1	300,00	300,00
	TOTAL 1.2.3.	300,00 €

SUBTOTAL 1.2.		9.959,36 €
----------------------	--	-------------------

1.3. INTERIOR DIPÒSIT ANTIC D'INGLA O INGLA 1

1.3.1 TREBALLS D'IMPERMEABILITZACIÓ PAREMENTS INTERIORS

PAREMENTS INTERIORS:

-Raspallat de la totalitat de la superfície interior amb mitjans mecànics per garantir l'adhesió dels productes a aplicar. Eliminació de l'anterior pintura impermeabilitzant.

-Neteja i preparació del suport: parets verticals i llosa amb aigua a alta pressió (120 bars).

-Obertura de totes les fissures presents en forma de "V" amb mitjans mecànics, aplicació d'imprimació especial i posterior segellat de les fissures i juntes de dilatació de la llosa amb massilla de poliuretà.

-Reparació del suport interior malmès mitjançant ponts d'unió i posterior aplicació de morter reforçat amb fibres.

-Formació de mitja canya perimetral a la unió de les parets verticals i llosa, i les quatre unions de les parets verticals. Aplicació d'imprimació especial, segellat amb massilla de poliuretà i recobert amb morter amb fibres de gran capacitat mecànica.

-Col·locació de membrana de polietilè flexible i elàstic.

-Aplicació de 2 capes de producte impermeabilitzant, d'alta elasticitat, flexible, amb capacitat de punteig de fissures dinàmiques.

Tots els productes que s'apliquin i materials utilitzats han de ser certificats

ut APTES per aigua potable.

1	21186,88	21186,88
	TOTAL 1.3.1.	21.186,88 €

1.3.2 TREBALLS DE L'EXPLOTADOR

Maniobra de bypass de les captacions i posada en marxa del sistema de desinfecció Ingla 3. Normalització de instal·lacions una vegada finalitzades les tasques d'impermeabilització. Xarxa provisional de connexió i bombament al nucli de Vil·la.

PA	1	954,00	954,00
		TOTAL 1.3.2.	954,00 €

1.3.3 SEGURETAT I SALUT

Seguretat i salut. Treballs/material de seguretat i salut durant la realització dels treballs

PA	1	1014,43	1014,43
		TOTAL 1.3.3.	1.014,43 €

1.3.4. GESTIÓ DE RESIDUS

Gestió dels residus generats en les actuacions d'impermeabilització, correcte trasllat i processat a centre autoritzat.

PA	1	450,00	450,00
		TOTAL 1.3.4.	450,00 €

23.605,31 €

1.4. INTERIOR DIPÒSIT DE NÈFOL

1.4.1 TREBALLS D'IMPERMEABILITZACIÓ PAREMENTS INTERIORS

PAREMENTS INTERIORS:

1) Raspallat de la superfície interior amb l'ajuda de mitjans mecànics per garantir l'adhesió dels nous productes a aplicar.

2) Neteja i preparació del suport de l'interior del dipòsit, mitjançant màquina d'aigua pressió (120 bars), preparació i adequació del suport per tal de garantir l'adherència dels productes a aplicar.

3) Obertura de totes les juntes verticals i fissures amb l'ajuda de mitjans mecànics per trobar l'inici de les mateixes i tractar-les correctament.

4) Segellat de les juntes verticals amb una imprimació especial i posterior aplicació de massilla de poliuretà amb cert grau d'elasticitat i amb certificat APTE per aigua potable.

5) Formació de mitja canya en la unió de parets verticals i parets verticals, també la unió de parets verticals amb llosa amb una imprimació especial, segellat amb massilla de poliuretà i recobert amb un morter reforçat amb fibres de grans capacitats mecàniques i amb certificat APTE per aigua potable.

6) Aplicació de dos capes de pintura impermeabilitzant amb base morter, flexible amb capacitat de tapar micro fissures que no es puguin observar i amb certificat APTE per aigua potable.

Tots els productes que s'apliquin i materials utilitzats han de ser certificats

ut APTES per aigua potable.

1	7313,83	7313,83
	TOTAL 1.3.1.	7.313,83 €

1.4.2 TREBALLS DE L'EXPLOTADOR

Maniobra de bypass de les captacions i posada en marxa del sistema de desinfecció del dipòsit de Nèfol. Normalització de instal·lacions una vegada finalitzades les tasques d'impermeabilització.

PA	1	381,60	381,60
		TOTAL 1.3.2.	381,60 €

1.4.3 SEGURETAT I SALUT

PA	Seguretat i salut. Treballs/material de seguretat i salut durant la realització dels treballs	1	405,77	405,77
			TOTAL 1.3.3.	405,77 €

1.4.4. GESTIÓ DE RESIDUS

PA	Gestió dels residus generats en les actuacions d'impermeabilització, correcte trasllat i processat a centre autoritzat.	1	112,50	112,50
			TOTAL 1.3.4.	112,50 €

8.213,70 €

P.E.M. 75.585,02 €

Despeses generals 13% 9.826,05 €

Benefici Industrial 6% 4.535,10 €

P.E.C. 89.946,18 €

I.V.A. 21% 18.888,70 €

Total 108.834,88 €

LOT 2 Actuacions en comptadors d'escomeses i aforaments

2.1. IMPLEMENTACIÓ DE TELELECTURA DE LA XARXA EN BAIXA

2.1.1 COMPTADORS I MÒDULS DE RADIOFREQUÈNCIA

ut	Subministrament i instal·lació de comptadors amb Comunicacions NB-IoT, de diàmetre nominal 13 o 15mm i classe metrològica R>=200.	293	106,00	31058,00
ut	Subministrament i instal·lació de concentradors de dades.	29	305,00	8936,50
			TOTAL 2.1.1	39.994,50 €

SUBTOTAL 2.1. 39.994,50 €

2.2. COMPTADOR D'AFORAMENT AMB DRET D'AFORAMENT (31 COMPTADORS)

2.2.1 COMPTADORS I MÒDULS DE RADIOFREQUÈNCIA

ut	Subministrament i instal·lació de comptadors amb Comunicacions NB-IoT, de diàmetre nominal 20 mm i classe metrològica R>=200.	15	135,80	2037,00
ut	Subministrament i instal·lació de comptadors amb Comunicacions NB-IoT, de diàmetre nominal 13 o 15 mm i classe metrològica R>=200.	16	94,00	1504,00
ut	Subministrament i instal·lació de concentradors de dades.	3	305,00	945,50
			TOTAL 2.2.1	2.037,00 €

2.2.2. OBRA CIVIL

ut	Treballs d'obra civil per localitzar escomeses. Inclou obertura de cala de localització i reposició de paviment.	31	123,75	3836,25
ut	Formació d'arqueta 50x50 cm, inclou subministrament i col·locació de marc i tapa de fosa i reposició de paviment.	27	885,00	23895,00
			TOTAL 2.2.2	27.731,25 €

2.2.3. REPOSICIÓ DE XARXA HIDRÀULICA

ut	Substitució de fins a 5m d'escomesa plom o ferro DN16 DN20 per polietilè d'alta densitat PE-25. Inclou collarí de fosa i material hidràulic de connexió.	20	258,85	5177,00
			TOTAL 2.2.3	5.177,00 €

SUBTOTAL 2.2. 34.945,25 €

2.3. INFRAESTRUCTURA DE XARXA FIXA

PA	Verificació de cobertura en la zona d'instal·lació.	1	350,00	350,00
PA	Configuració i sincronització del mòdul de comunicacions per a registre en la plataforma amb la parametrització d'instal·lació, posta en marxa i configuració de la plataforma, incloent definició d'alarmes, sensors, xarxa NB-IoT, establiment de rutes, generació de padró i de facturació.	1	569,94	569,94

SUBTOTAL 2.3. 919,94 €

2.4. INTEGRACIÓ DE LA XARXA FIXA

PA	Integració de les dades en la plataforma informàtica de l'Ajuntament o del concessionari del servei d'explotació i facturació.	1	4500,00	4500,00
----	--	---	---------	---------

SUBTOTAL 2.4. 4.500,00 €

2.5. SEGURETAT I SALUT

PA	Seguretat i salut. Treballs/material de seguretat i salut durant la realització dels treballs.	1	2435,24	2435,24
----	--	---	---------	---------

SUBTOTAL 2.5. 2.435,24 €

2.6. GESTIÓ DE RESIDUS

PA	Gestió dels residus generats en les obres d'instal·lació dels comptadors. Inclou trasllat i processat en centre autoritzat.	1	815,00	815,00
----	---	---	--------	--------

SUBTOTAL 2.6. 815,00 €

P.E.M. 83.609,93 €

Despeses generals 13% 10.869,29 €

Benefici Industrial 6% 5.016,60 €

P.E.C. 99.495,82 €

I.V.A. 21% 20.894,12 €

Total 120.389,94 €