



Ajuntament de Granollers
Àrea de Territori i Sostenibilitat

C. Sant Josep, 7, 4a
Tel. 93 842 66 40
08401 Granollers

NIF P-0809500-B

Expedient d'implantació del servei d'abastament d'aigua potable a la ciutat de Granollers.

DOCUMENT Nº 2 PER LA COMISSIÓ D'ESTUDI.

- **Característiques del servei.**
- **Necessitats d'inversions futures.**



Ajuntament de Granollers
Àrea de Territori i Sostenibilitat

C. Sant Josep, 7, 4a
Tel. 93 842 66 40
08401 Granollers

NIF P-0809500-B

1 INTRODUCCIÓ

Segons es deriva de l'acord de ple de 27 d'abril de 2021, la Comissió d'Estudi ha d'elaborar i aprovar una memòria que ha de servir de base per a la resolució de l'Expedient d'implantació del servei de subministrament d'aigua potable de Granollers. Aquesta memòria ha d'eleva-se al ple en un termini màxim de tres mesos des de la data en que el ple va designar la comissió (art. 146 ROAS).

Un dels aspectes que formen part del contingut mínim de la memòria es "*L'avantprojecte, si s'escau, de les obres i instal·lacions necessàries per a la implantació de l'activitat proposada*".

El present document pretén donar compliment a aquest punt en tant en quant s'ha de considerar que no estem parlant de l'inici ni l'establiment de cap activitat econòmica nova, ja que l'Ajuntament de Granollers ja ve prestant des de fa dècades el servei mitjançant la forma de gestió indirecta a través de concessió, sinó que, d'acord amb la legislació bàsica de referència, es tractaria de descriure tècnicament com s'està prestant ara el servei, quines obres, elements i instal·lacions formen part del sistema que han permès la seva implantació i explotació i fer referència a totes les necessitats d'inversió futura per millorar el servei amb la prioritització corresponent.

2 INSTAL·LACIONS E INFRAESTRUCTURES DEL SERVEI D'ABASTAMENT A GRANOLLERS

En el present apartat es procedeix a realitzar una **descripció de les instal·lacions e infraestructures principals del servei d'abastament de Granollers**. A continuació s'adjunta el esquema de funcionament hidràulic i el diagrama de procés del sistema d'abastament, els quals han estat proporcionats per SOREA (actual concessionària del servei).

AGENDA2030
GRANOLLERS

Objectius de Desenvolupament Sostenible

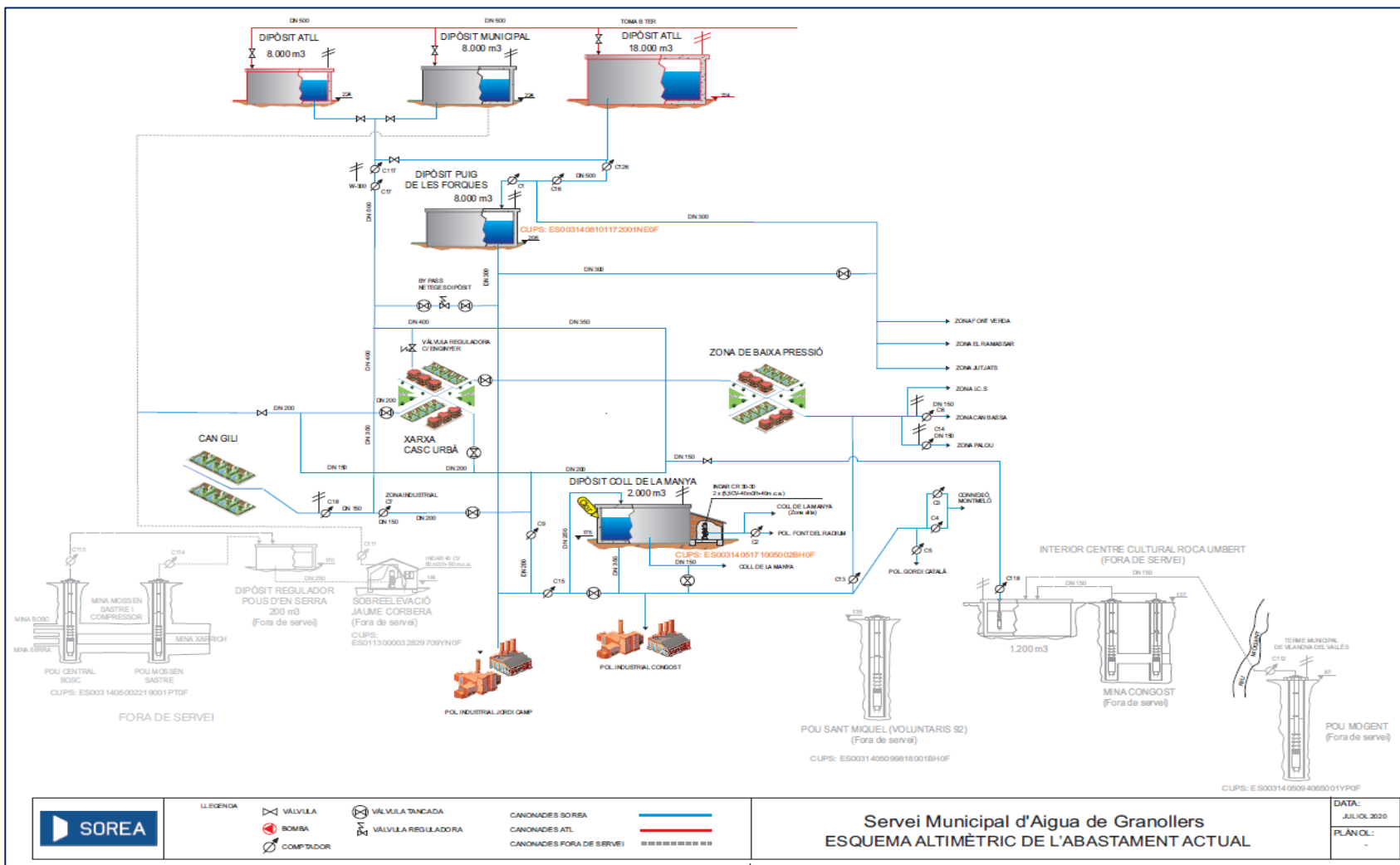


Figura 1. Esquema del sistema d'abastament de Granollers

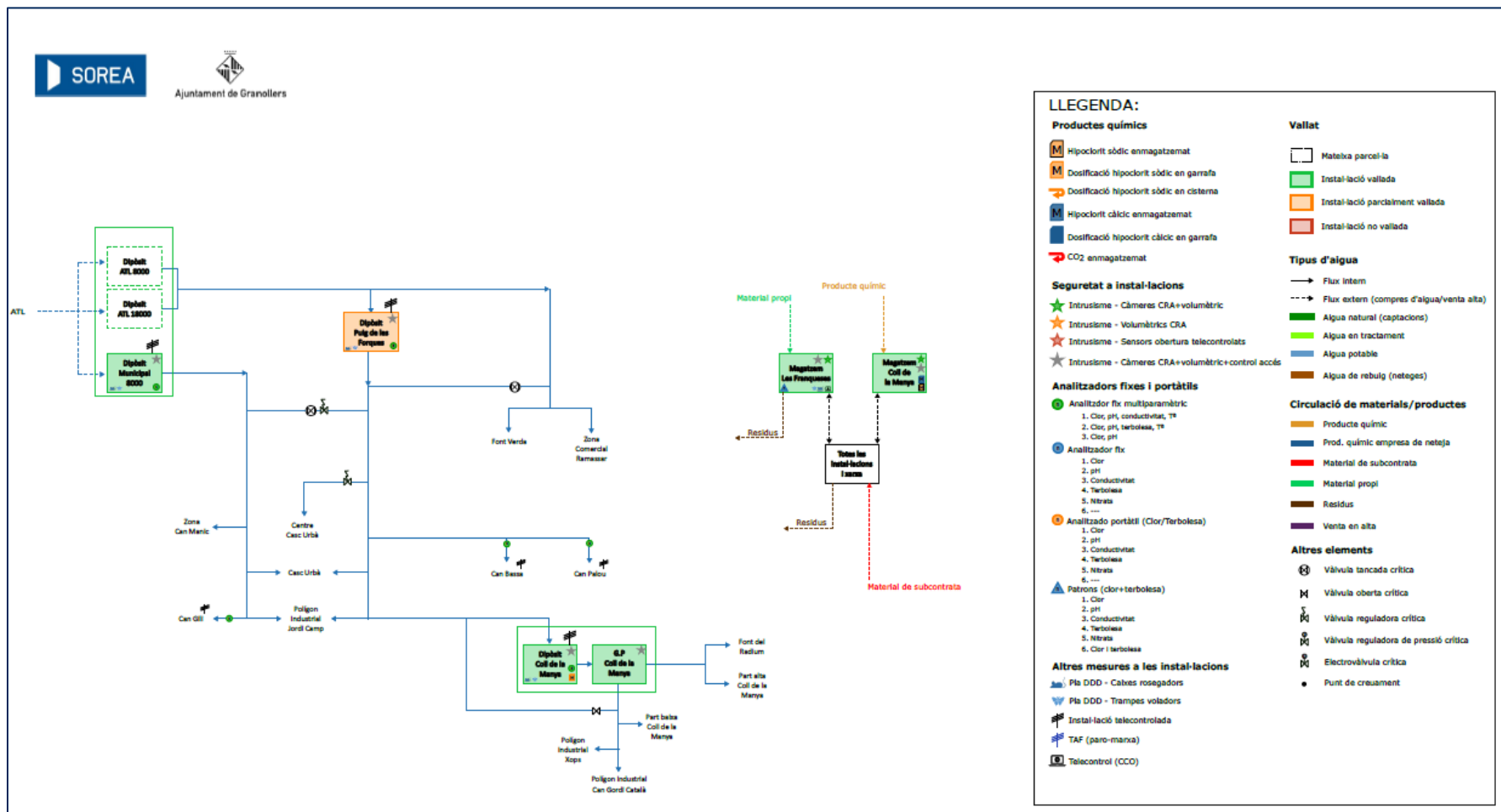


Figura 2. Diagrama de procés de Granollers



2.1 CAPTACIONS

El municipi de **Granollers es proveeix íntegrament de la compra d'aigua a ATL** als dipòsits d'ATL de 8.000 i 18.000 m³ i al dipòsit municipal; no obstant això, el municipi disposa de tres punts de captació diferents, amb procedència subterrània:

- ✓ Captacions Municipals de Can Serra
- ✓ Pous de Roca Umbert
- ✓ Pou Mogent

Les tres captacions es troben actualment fora de servei i en reserva, sent possible el seu ús en cas de necessitat. Tot i això, algunes d'aquestes captacions son utilitzades per l'ajuntament per subministrar aigua de reg. Les característiques de cada una d'elles són les que es mostren a continuació:

Taula 1. Captacions del servei d'abastament de Granollers

Captacions subterrànies	Cabal nominal (l/s)	Cabal derivat (m ³ /any)	Profunditat del pou (m)	Potència instal·lada (CV)	Grups d'elevació	Alçada manomètrica d'elevació
Captacions municipals Serra (en reserva)	22	-	12	12,5	2	15
Pous Roca Umbert (en reserva - reg)	11	-	13	30	1	70
Pou Mogent (en reserva - reg)						

2.2 DIPÒSITS

El municipi de Granollers compta amb **set dipòsits d'emmagatzematge d'aigua**, dels quals només 5 són de titularitat municipal. Actualment només alguns dels dipòsits es troben en ús.

Taula 2. Dipòsits del servei

Denominació	Capacitat (m ³)	Cota (m.s.n.m)
Dipòsit ATL	8.000	224
Dipòsit ATL (*)	18.000	224
Dipòsit Municipal	8.000	224
Dipòsit Puig de les Forques	8.000	206
Dipòsit Coll de la Manya	2.000	175
Dipòsit de Roca Umbert	100	137



Denominació	Capacitat (m ³)	Cota (m.s.n.m)
Dipòsit de Can Serra (fora de servei)	200	170

(*) Aquest dipòsit també subministra aigua a altres municipis, no solament al municipi de Granollers

2.2.1 Dipòsit ATL 8.000 m³

Aquest dipòsit, amb una capacitat de 8.000 m³, està situat a una cota de 224 m sobre el nivell del mar i ubicat en el mateix recinte que el dipòsit d'ATL de 18.000 m³. Es proveeix directament amb aigua procedent d'ATL. Des d'aquest dipòsit es subministra aigua, per gravetat, al dipòsit Puig de les Forques i a les zones de Font Verda i El Ramassar.

2.2.2 Dipòsit ATL 18.000 m³

Aquest dipòsit, amb una capacitat de 18.000 m³, està situat en el mateix recinte que el dipòsit d'ATLL de 8.000 m³.

Es proveeix directament amb aigua procedent d'ATL. Des d'aquest dipòsit es subministra aigua, per gravetat, al dipòsit Puig de les Forques i a les zones de Font Verda i El Ramassar. A més, des d'aquest dipòsit es subministra aigua no solament al municipi de Granollers sinó que també es subministra aigua a altres municipis.

2.2.3 Dipòsit Municipal

Aquest dipòsit està situat a una cota de 224 metres sobre el nivell del mar. Està ubicat en la mateixa parcel·la que els dos dipòsits d'ATLL descrits anteriorment. Aquesta instal·lació té una capacitat de 8.000 m³; es troba correctament vallada i senyalitzada.

Es proveeix directament amb aigua procedent d'ATLL. Des d'aquest dipòsit es subministra aigua, per gravetat, a les zones de Can Manic, Can Gili, al Nucli Urbà i al Polígon Industrial Jordi Camp.



Figura 3. Vallat i exterior del dipòsit municipal

La instal·lació compta amb un sistema de càmeres i control d'accés a aquesta, està telecontrolada, i compta amb un analitzador fix multiparamètric que controla els següents paràmetres:

- ✓ Clor
- ✓ pH
- ✓ Conductivitat
- ✓ Temperatura



Figura 4. Telecontrol del dipòsit municipal



2.2.4 Dipòsit Puig de les Forques

Aquest dipòsit està situat a una cota de 206 m sobre el nivell del mar. Es tracta d'una instal·lació correctament senyalitzada i parcialment vallada, amb una capacitat de 8.000 m³. Tal i com es mostra a les fotografies, es pot observar la presència grafits al exterior del dipòsit.

Aquesta instal·lació rep l'aigua procedent dels dos dipòsits d'ATLL. Des d'aquest dipòsit es subministra aigua, per gravetat, al dipòsit Coll de la Manya i a les zones de Font Verda, Zona Comercial El Ramassar, al Nucli Urbà, al Polígon Industrial Jordi Camp, a Can Bassa i a Can Palou; així com al Polígon Industrial Xops, al Polígon Industrial Can Gordi i Català i a la part baixa de Coll de la Manya.



Figura 5. Exterior del dipòsit Puig de les Forques

La instal·lació compta amb un sistema de càmeres i control d'accés a aquesta, està telecontrolada i compta amb un analitzador fix multiparamètric que controla els següents paràmetres:

- ✓ Clor
- ✓ pH
- ✓ Turbidesa
- ✓ Temperatura



Figura 6. Control d'accés i analitzador fix. Dipòsit Puig de les Forques



Figura 7. Telecontrol del dipòsit Puig de les Forques

2.2.5 Dipòsit Coll de la Manya

Aquest dipòsit està situat a una cota de 175 m sobre el nivell del mar. Es tracta d'una instal·lació totalment vallada i senyalitzada, amb una capacitat de 2.000 m³ en la qual s'ubica també la sobrelevació Grup de Can Gener. Així mateix, dins del recinte del dipòsit i ha un magatzem de productes químics del servei.



Aquest dipòsit es proveeix des del dipòsit Puig de les Forques i subministra aigua, per gravetat, al Polígon Industrial Xops, al Polígon Industrial Can Gordi Català, al Polígon Industrial Jordi Camp i a la part baixa de Coll de la Manya. També subministra aigua, mitjançant el grup de pressió, a les zones de Font del Ràdium i a la part alta de Coll de la Manya.



Figura 8. Magatzem i exterior del dipòsit Coll de la Manya

La instal·lació compta amb un sistema de càmeres i control d'accés a aquesta; està telecontrolada, disposa d'una dosificació d'hipoclorit sòdic en garrafa i compta amb un analitzador fix multiparamètric que controla els següents paràmetres:

- ✓ Clor
- ✓ pH



Figura 9. Grup de pressió i analitzador fix multiparamètric del dipòsit Coll de la Manya



Figura 10. Telecontrol. Dipòsit Coll de la Manyà

Segons informa l'actual concessionària del servei, el grup de pressió del dipòsit excedeix els nivells permesos de soroll i els col·lector d'entrada i sortida del dipòsit es troben en un estat deficitari, havent estat objecte de diverses reparacions, pel que **resulta necessari realitzar la substitució tant del grup de pressió com dels col·lectors existents.**

Així mateix, segons informa l'actual concessionària del servei, degut a la demanda variable d'aigua de les zones subministrades per aquest dipòsit (la majoria son polígons industrials) hi ha moments de baixa demanda on l'aigua roman llarg temps en el dipòsit perdent el clor. En aquests casos els operaris del servei han d'obrir manualment la vàlvula perquè l'aigua amb nivells de clor inadequats sigui eliminada i el dipòsit torni a omplir-se amb aigua de la xarxa que posseeix nivells de clor adequats per a poder subministrar a les distintes zones. Per aquest motiu, seria necessari **estudiar la inversió necessària per a l'automatització i solució d'aquest procés.**

2.2.6 Dipòsit de Roca Umbert

Aquest dipòsit està situat a una cota de 137 m sobre el nivell del mar, al centre del municipi. Es tracta d'una instal·lació soterrada i de poca capacitat (100 m³). L'aigua que omple el dipòsit prové dels pous de Roca Umbert, ubicats a uns 100 metres del dipòsit i del pou Mogent ubicat al municipi de Vilanova del Vallès.

En aquest dipòsit existeix un bombament d'aigua que actualment permet fer ús de l'aigua per a reg. Dins de la caseta del bombament existeix un punt de desinfecció sense connectar.



Figura 11. Part superior i entrada d'aigua al dipòsit Roca Umbert

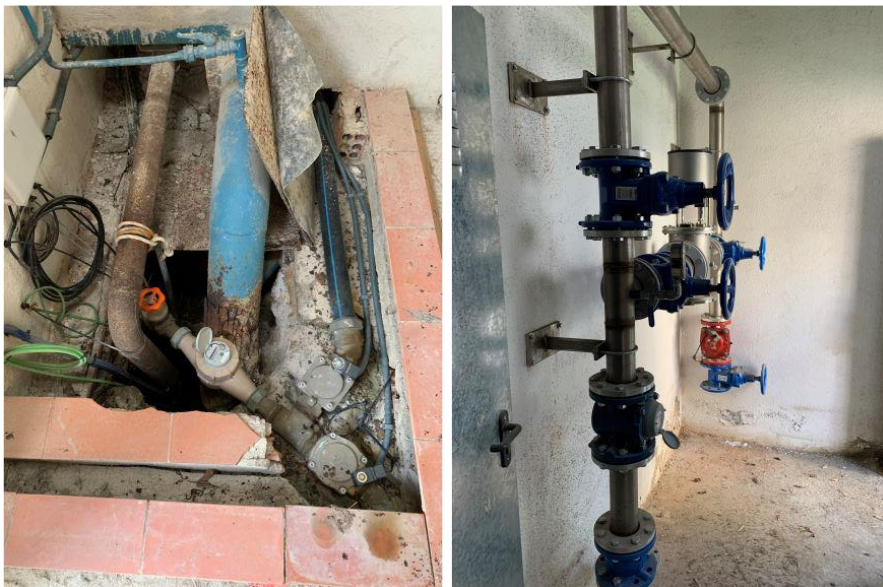


Figura 12. Comptador i sistema de desinfecció (sense connectar) del dipòsit Roca Umbert

2.2.7 Dipòsit de Can Serra

Aquest dipòsit, amb una capacitat de 200 m³, està situat a una cota de 170 m sobre el nivell del mar. Es tracta d'una instal·lació totalment vallada i senyalitzada dins d'un complex on existeixen 3 pous, entre ells dos d'importants, el de Mossèn Sastre i el pou Bosch. Actualment aquesta



instal·lació està fora de servei per la ruptura de la canonada que aporta l'aigua des d'aquest dipòsit fins al punt d'elevació de Jaume Corbera. Aquest sistema està orientat a donar suport en cas d'episodi de sequera.



Figura 13. Exterior del dipòsit de Can Serra

2.3 ESTACIONS D'ELEVACIÓ

Es disposa de tres estacions d'elevació d'aigua en el municipi; una de les quals es troba fora de servei. Les principals característiques de les estacions d'elevació són las que es mostren en la taula a continuació:

Taula 3. Principals característiques de les estacions d'elevació

Denominació	Origen	Destinació	Cabal nominal (l/s)	Cabal elevat (m ³ /any)	Potència instal·lada (CV)	Grups d'elevació	Alçada manomètrica d'elevació (m.c.a.)
Sobreelev. Grup de Can Gener	Coll Manya	Zona Alta Coll Manya	11	94.573	11	2	40
Sobreelev. Corro Jaume Corbera (*)	Jaume Corbera	Zona Industrial	22	0	40	1	80
Elev. Municipal Roca Umbert (**)	Fàbrica Roca Umbert	Xarxa	19	0	40	1	90

(*) Fora de Servei

(**) Els cabals procedents de la captació municipal Roca Umbert-Fàbrica con utilitzats actualment per l'Ajuntament per efectuar tasques de neteja viària, però en cas de necessitat podrien ser utilitzades pel Servei Municipal d'Aigua Potable



Quant a la potència instal·lada i contractada dels sistemes d'elevació i sobreelevació, es disposa de la següent informació:

Taula 4. Potències instal·lades i contractades per a cada elevació

Elevació	Potència instal·lada (CV)	Potència contractada (kW)	Tipus de tarifa
Grup de Can Gener	11	7	2.0 A
Sobreelevació Corro Jaume Corbera	40	35	3.0 A
Capt. Mpal. Roca Umbert - Fàbrica (*)	40	-	-

(*) Els cabals procedents de la captació municipal Roca Umbert-Fàbrica con utilitzats actualment per l'Ajuntament per efectuar tasques de neteja viària, però en cas de necessitat podrien ser utilitzades pel Servei Municipal d'Aigua Potable

2.4 XARXA DE DISTRIBUCIÓ

La xarxa de distribució és el conjunt d'elements i canonades que hi ha instal·lades i que permeten la distribució d'aigua potable a tots i cada un dels abonats del servei. La **xarxa de distribució** de Granollers té una **longitud total de 184.957 m**. Està formada per canonades de fibrociment, polietilè, fosa dúctil, fosa gris, PVC, formigó i ferro, amb diàmetres compresos entre els 20 mm i els 500 mm.

En la següent taula es pot observar la distribució per diàmetres i materials existents a la xarxa de distribució del sistema d'abastament de Granollers.

Taula 5. Distribució de materials i diàmetres de la xarxa de distribució

Material	Diàmetre (mm)	Longitud (km)
Polietilè	20	0,094
	25	0,183
	32	0,435
	40	1,604
	50	2,524
	63	4,364
	75	2,141
	90	0,652
	110	0,411
	125	3,261
	140	1,108
	160	2,581
	200	2,51
250	0,408	



Material	Diàmetre (mm)	Longitud (km)
Total Polietilè		22,276
PVC	63	0,105
	75	1,024
	110	0,754
Total PVC		1,883
Fosa Gris	100	0,057
Total Fosa Gris		0,057
Ferro	80	0,009
Total Ferro		0,009
Fibrociment	50	0,188
	60	7,846
	80	16,12
	100	24,179
	150	6,84
	175	4,376
	200	8,054
	250	4,37
	300	1,899
	350	0,106
500	1,144	
Total Fibrociment		75,122
Fosa Dúctil	60	0,058
	80	7,619
	100	32,693
	150	20
	200	14,879
	250	2,024
	300	2,096
	350	0,541
	400	0,433
500	1,679	
Total Fosa Dúctil		82,022
Formigó amb camisa de xapa metàl·lica	350	2,206
	400	0,388
	500	0,994
Total Formigó amb camisa de xapa		3,588
Total Xarxa (km)		184,957

La següent figura mostrarà la distribució per materials de la xarxa de distribució de Granollers:

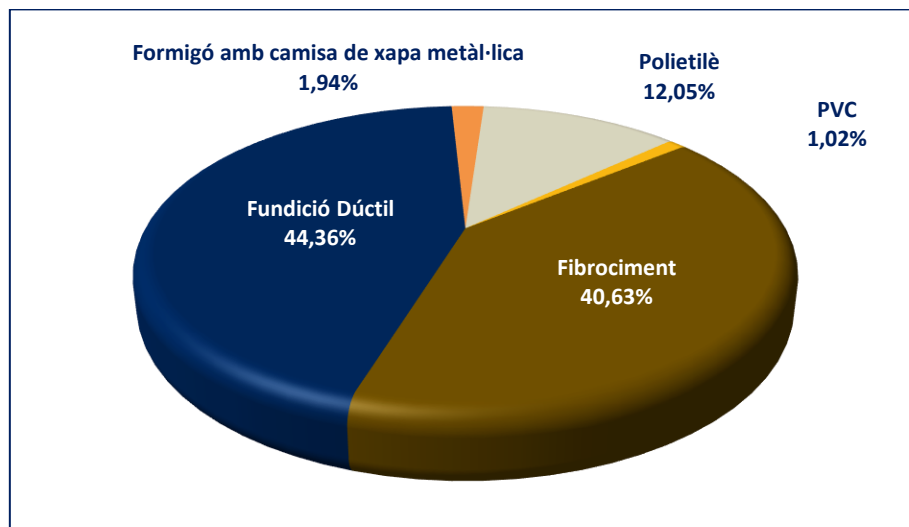


Figura 14. Distribució per materials de la xarxa de distribució

Com es pot observar, els materials predominants a la xarxa d'abastament de Granollers són la **fosa dúctil (44%)** i el **fibrociment (41%)**; fent un total del 85%; seguits del polietilè (12%), sent el ferro el material que menor percentatge de la xarxa representa (ni tan sols apareix en la gràfica anterior a causa de la seva baixa presència en el municipi de Granollers).

A Espanya, el fibrociment (FC) és un material que s'ha utilitzat històricament. No obstant això, la Directiva Europea 99/77/CE, i les seves corresponents transposicions, **prohibeixen des de l'any 2005 la comercialització i utilització de totes les fibres d'amiant i dels productes que continguin aquestes fibres afegides intencionadament**. Per tant, des de llavors, es prohibeix la instal·lació de noves conduccions de fibrociment i s'ha invertit per substituir progressivament les conduccions existents.

L'existència de fibrociment a la xarxa de Granollers (41%) es troba molt per sobre de la mitjana nacional del 20%, segons es recull al "XIV Estudi Nacional de subministrament d'aigua potable i sanejament a Espanya 2018" (AEAS-AGA). **Es considera necessari realitzar una inversió per a la substitució progressiva de les canonades de fibrociment de la xarxa de distribució de Granollers per noves canonades** de polietilè o fosa dúctil en funció dels diàmetres.

Una altra raó fonamental pel canvi de canonades de fibrociment és que a més de presentar problemes relacionats amb les fuites d'aigua, el fibrociment també pot crear problemes de salut als operaris que manipulen les canonades durant les operacions de manteniment, ja que en



operacions de tall de les canonades poden desprendre's fibres d'asbestos o amiant perjudicials per a la salut.

A més, s'ha de tenir en compte l'informe de "Investigació sobre l'estat resistent de les canonades de fibrociment de la xarxa de distribució d'aigua potable de Granollers" elaborat per l'UPC. Les conclusions d'aquest informe van ser, entre altres, les següents:

- ✓ 7 de cada 10 canonades estan per sota de la capacitat exigida per la normativa C40
- ✓ 1 de cada 5 canonades té un factor de seguretat inferior al normatiu per a la pressió real de treball.

Des del punt de vista dels diferents diàmetres que componen la xarxa de distribució de Granollers les dades son les següents:

Taula 6. Distribució per diàmetres de la xarxa

Diàmetre	Longitud (km)
$\leq \varnothing 63$	17,401
$63 < \varnothing \leq 90$	27,565
$90 < \varnothing \leq 125$	61,355
$125 < \varnothing \leq 160$	30,529
$160 < \varnothing \leq 200$	29,819
$200 < \varnothing \leq 300$	10,797
$300 < \varnothing \leq 600$	7,491
Total (m)	184,957

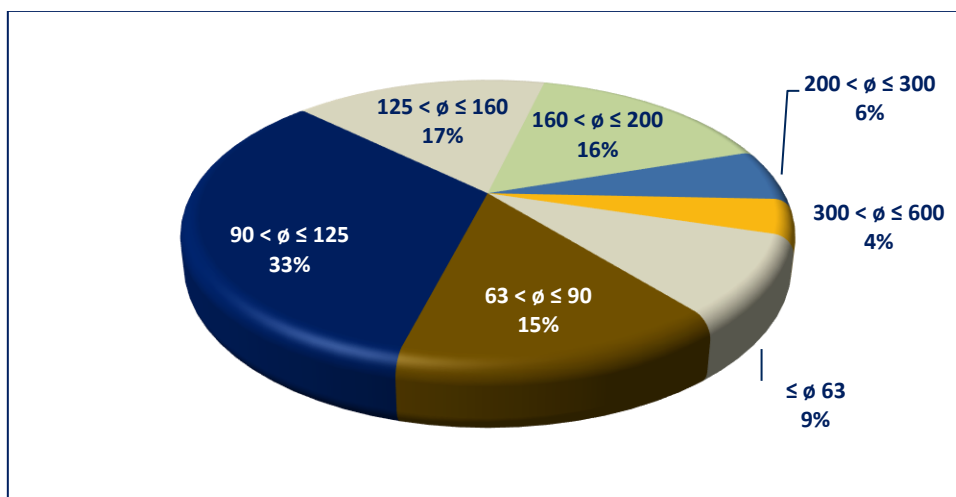


Figura 15. Distribució per diàmetres de la xarxa



La xarxa està formada, majoritàriament, per canonades de **diàmetres dins del rang 90 mm a 125 mm; representant un 33%** del total. Els diàmetres entre 125 mm i 160 mm són els següents més utilitzats, amb un total del 17%, seguits dels compresos entre 160 mm i 200 mm, amb un 16%. Els diàmetres menys utilitzats són els compresos entre 300 mm i 600 mm (4% del total).

2.4.1 Sectorització de la xarxa de distribució

Segons la informació proporcionada per SOREA, actual prestador del servei, la **xarxa de distribució del municipi es troba dividida en tretze sectors hidràulics**, que són:

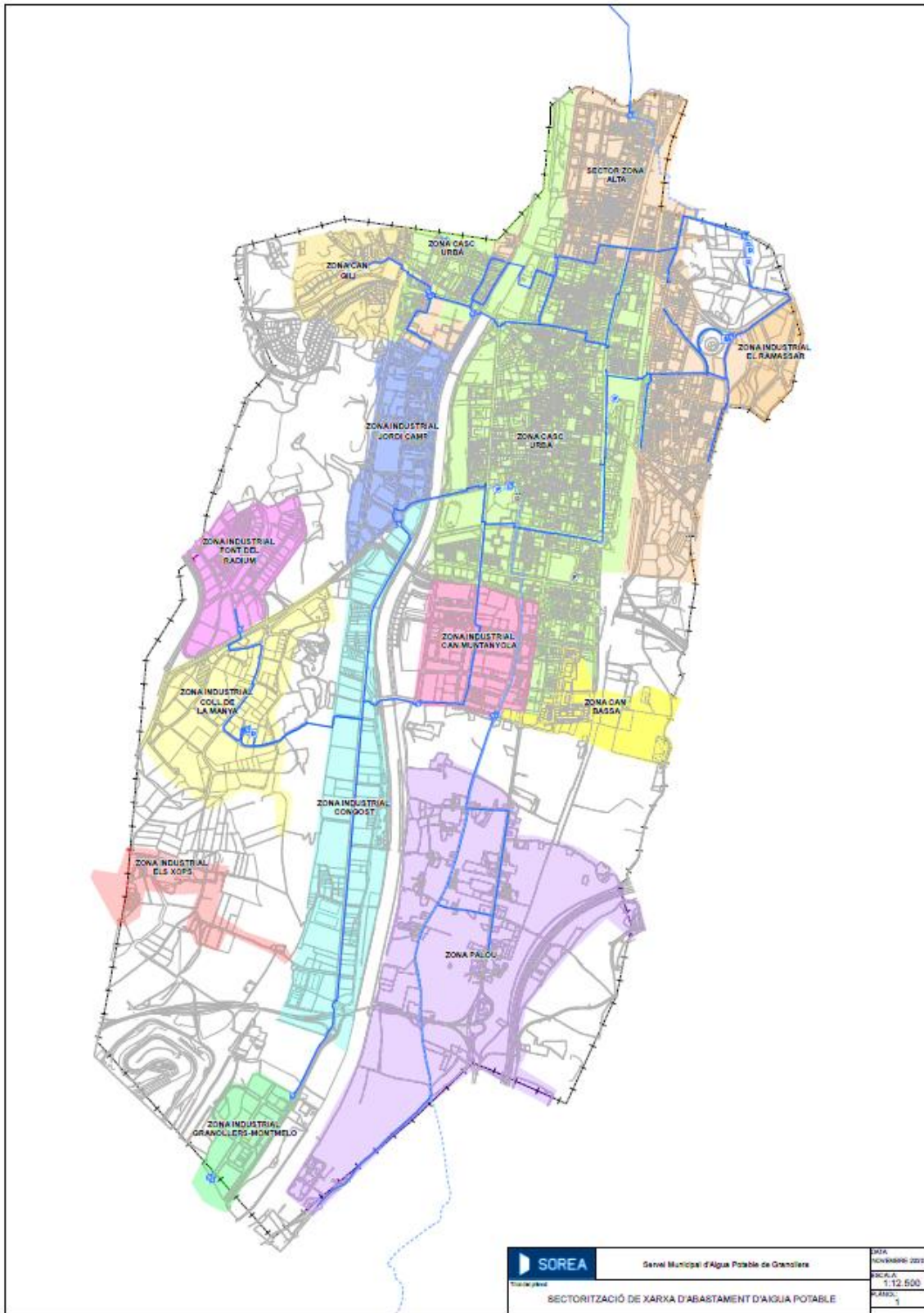
- ✓ Can Gili
- ✓ Casc Urbà
- ✓ Zona Alta
- ✓ Industrial El Ramassar
- ✓ Industrial Jordi Camp
- ✓ Industrial Font del Ràdium
- ✓ Industrial Can Muntanyola
- ✓ Can Bassa
- ✓ Industrial Coll de la Manya
- ✓ Industrial Congost
- ✓ Industrial Els Xops
- ✓ Palou
- ✓ Industrial Granollers-Montmeló



Ajuntament de Granollers
Àrea de Territori i Sostenibilitat

C. Sant Josep, 7, 4a
Tel. 93 842 66 40
08401 Granollers

NIF P-0809500-B



AGENDA2030
GRANOLLERS

Objectius de Desenvolupament Sostenible



Figura 16. Sectorització de la xarxa de Granollers

2.4.2 Altres elements de la xarxa de distribució

2.4.2.1 Hidrants

Son les boques d'incendi o hidrants de la xarxa. Segons la informació del GIS, al municipi hi ha un total de 336 hidrants; la majoria dels quals no estan senyalitzats. Per una altra banda, i en relació al manteniment, a partir de les inspeccions i de la informació aportada sobre el manteniment dels elements pel concessionari, podem concloure que l'estat de conservació es òptim.



Figura 17. Hidrants soterrats en servei

2.4.2.2 Boques de reg

Son les boques de reg de la xarxa. Segons la informació inclosa al GIS, al municipi hi ha 512 boques de reg. Aquests elements es troben majoritàriament en un estat de conservació òptim; cal esmentar que moltes d'aquestes boques de reg son de fàcil manipulació, això vol dir, per exemple, que en el polígon industrial qualsevol podria connectar-se sense cap dificultat, per aquest motiu es considera oportú dificultar l'accés a aquest elements, sigui amb uns tancaments més complexos, amb vàlvules diferents o segellant-los.



Figura 18. Diferents boques de reg instal·lades al municipi

2.4.2.3 Reguladores de pressió

Aquests elements permeten variar la pressió a la que es distribueix l'aigua durant el dia, degut a les variacions de la demanda. En el municipi de Granollers actualment hi ha dues (2) reguladores de pressió.

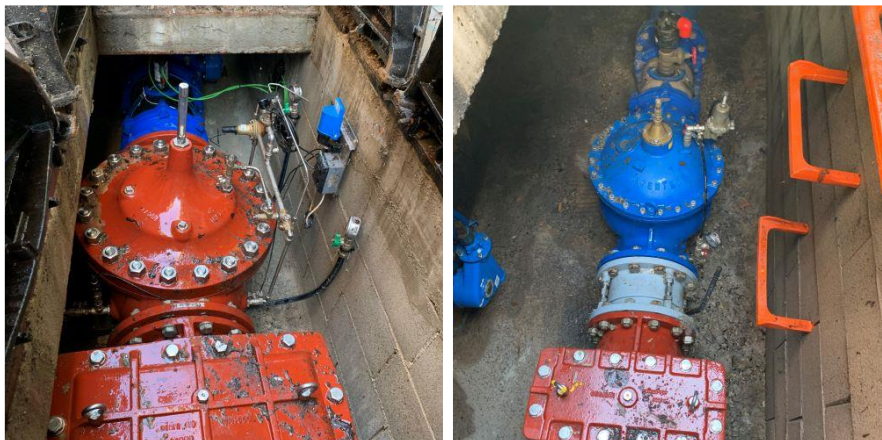


Figura 19. Reguladores de pressió

2.4.2.4 Vàlvules de seccionament

Aquestes vàlvules permeten seccionar la xarxa i poder realitzar talls en els àmbits necessaris per les actuacions de manteniment. Segons la informació inclosa al GIS, al municipi hi ha un total de 1.705 vàlvules de seccionament a la xarxa; la gran majoria d'aquests elements permeten aïllar



els sectors o diferents trams de la xarxa encara que també n'hi ha vàlvules de seccionament d'entrada a dipòsits.



Figura 20. Vàlvules de seccionament

2.4.2.5 Ventoses

Aquests elements permeten fer la sortida de l'aire que es pot acumular a la xarxa. L'inventari inclou 50 ventoses distribuïdes per tot el municipi, especialment en el centre urbà i als carrers pròxims al camp de futbol municipal.



Figura 21. Ventoses al municipi de Granollers



2.5 PARC DE COMPTADORS DEL SERVEI

En aquest apartat s'analitzarà l'estat del parc de comptadors del Sistema d'Abastament de Granollers. Garantir l'exactitud de les mesures registrades permet un control més eficient dels recursos i de les pèrdues de la xarxa, i de la mateixa manera, genera confiança en els usuaris.

Un dels principals indicadors de possibles subcomptatges és l'antiguitat del parc de comptadors. Hi ha estudis que demostren que, a partir dels 10 a 12 anys d'instal·lació, els comptadors tendeixen a mesurar volums inferiors als consumits, fet que es denomina **error de subcomptatge**.

Segons les dades facilitades per **SOREA**, a data novembre de 2020 el **parc de comptadors estava format per 29.221** equips de mesura, dels quals el **96%** té un **calibre igual o inferior a 15 mm**; corresponents en la seva majoria amb l'ús. La següent taula mostra el nombre de comptadors en funció del calibre d'aquests, aquestes dades corresponen a novembre del 2020.

Taula 7. Distribució de comptadors per calibre

Calibre	Nombre de comptadors
10	7
13	13.365
15	14.722
20	661
25	90
30	137
40	62
50	138
65	14
80	20
100	4
125	1
Total	29.221

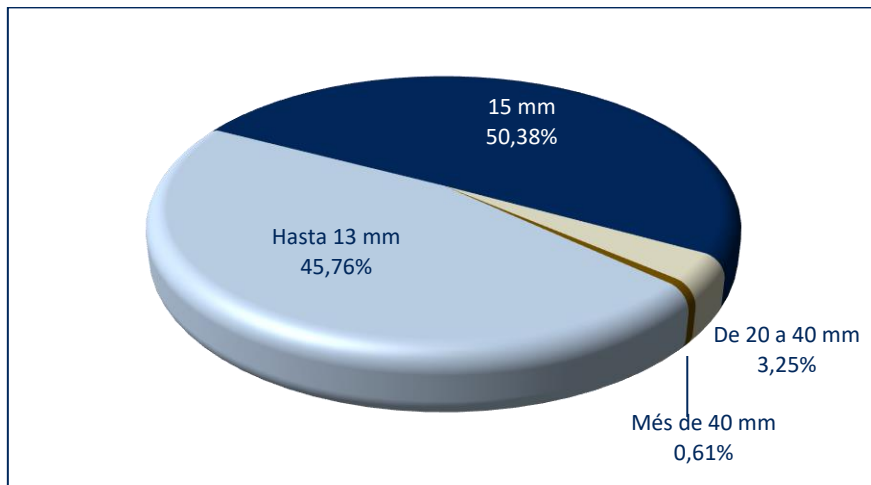


Figura 22. Distribució de comptadors per calibre

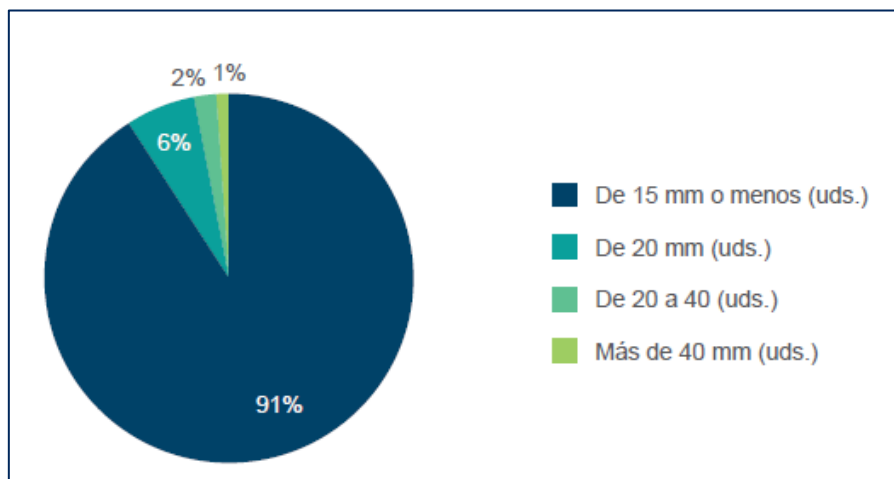


Figura 23. Distribució del parc de comptadors per calibre. Font: AEAS 2020

Com es pot observar, la distribució per calibre del parc de comptadors a Granollers està en línia amb la distribució nacional mitjana indicada en l'estudi AEAS 2020

Segons la informació facilitada per SOREA l'edat mitjana del parc de comptadors és de **14,27 anys**, per sobre de l'edat màxima recomanable.

En la següent figura es mostra la distribució per antiguitat del parc de comptadors; com pot observar-se, el **61,86%** té una **antiguitat superior a la recomanable**, és a dir, **superior a 10 anys**, edat a partir de la qual es recomana la seva substitució amb el fi d'evitar que els errors de comptatge siguin significatius. **Es recomana la renovació del parc de comptadors per evitar**



possibles errors de subcomptatge; així mateix, seria interessant estudiar la possibilitat d'implantació d'un sistema de telelectura en el municipi de Granollers.

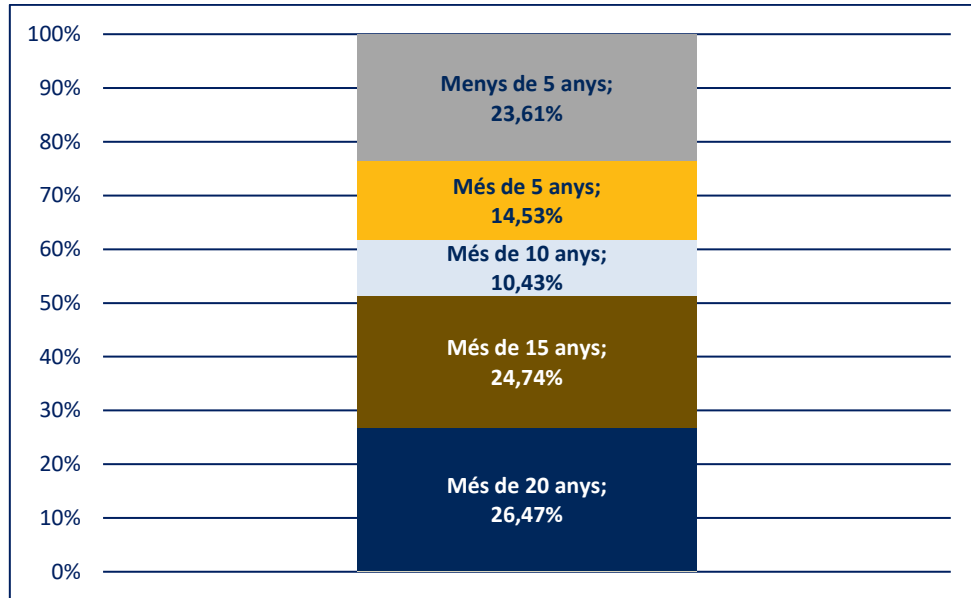


Figura 24. Antiguitat del parc de comptadors del servei. Any 2020

3 NECESSITATS D'INVERSIÓ FUTURES

De l'anàlisi de la informació del servei d'abastament, de les visites realitzades a les instal·lacions i les conversacions mantingudes amb l'actual concessionària del servei es detecten diverses necessitats d'inversió que requereix el servei d'abastament d'aigua potable de Granollers.

A continuació es descriuran totes les inversions de renovació i modernització que requereix el servei; el principal objectiu de les mateixes es incrementar l'eficiència de la xarxa, la millora tecnològica de la recollida de dades, així com reduir les despeses d'explotació i conservació minimitzant les reparacions, oferir transparència en els consums als usuaris afavorint la seva autogestió, reducció de l'impacte ambiental per l'estalvi de recursos hídrics i reducció de les molèsties originades per les pèrdues de pressió.



3.1 ACTUACIONS DE SUBSTITUCIÓ DE CANONADES DE FIBROCIMENT I ELEMENTS ASSOCIATS

3.1.1 Introducció i descripció de la problemàtica

Les canonades d'aigua potable instal·lades al municipi tenen una antiguitat considerable i poden presentar, i presenten, una progressió ascendent del nombre d'avaries i fuites que recomanen la seva substitució. Un alt percentatge d'aquestes canonades són de fibrociment (40,63%), que si bé no presenta problemes amb relació a la qualitat de l'aigua subministrada, si és recomanable la seva progressiva substitució als diversos llocs on es troba en servei pels riscos que comporta la seva manipulació pel personal operari de manteniment.

Dins de la classificació de riscos per amiant, les canonades estan catalogades com de baix risc per estar en la condició de material no friable (ja que les fibres s'han compactat en el procés d'elaboració amb ciments d'alta qualitat i sílice) a no ser que es produeixin reparacions i talls sobre aquestes, on part de les fibres poden ser alliberades a l'aire. És el moment on més risc hi ha de que es generi pols d'amiant, que pot ser perjudicial per a la salut.

En el 2003 es trasllada a Espanya la **Directiva 2003/18/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 27 de març de 2003, per la que es modifica la Directiva 83/447/CEE del Consell sobre la protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició a l'amiant durant el treball**, i va tenir lloc la prohibició absoluta de la comercialització i utilització de fibres de qualsevol varietat d'amiant i dels productes que el continguessin, amb excepció de la seva demolició i retirada. Els materials que encara existeixen instal·lats, únicament poden ser manipulats per empreses especialitzades en la retirada controlada de materials amb amiant. Aquesta directiva recomana la substitució de l'amiant per altres materials, plantejant una substitució lògica i progressiva, vinculada a la finalització de la vida útil de la infraestructura.

Així mateix, AEAS (Associació Espanyola d'Abastament d'Aigua i Sanejament), en el seu "*Informe técnico-sanitario sobre las tuberías de fibrocemento y la calidad de las aguas de consumo*", d'abril de 2017 (Comissió 2ª Tractament i Qualitat del Aigua) expressa que en la mesura de lo possible i tenint en compte el punt de vista tècnic, de seguretat i salut laboral, així com l'econòmic, s'ha de procedir a l'eliminació de l'ús de canonades de fibrociment quan es vagi



detectant la necessitat d'una reparació i, per descomptat, quan s'arribi a la finalització de la vida útil de la infraestructura.

3.1.2 Descripció de l'actuació proposada

La **substitució de la canonada de fibrociment** es realitzarà en un tram entre 100 i 500 metres **per una nova canonada de diàmetre equivalent de PEAD**, connectada amb la resta de canonades de subministrament d'aigua potable existents al carrer. En alguns casos, amb diàmetres superiors als 250mm es valorarà la possibilitat d'utilitzar fossa dúctil, equivaldria a uns 4 Km dels 75 Km de fibrociment existents actualment a la xarxa de Granollers.

La proposta d'actuació serà la substitució de les canonades de fibrociment existents per canonades de materials més adequats. Al final de cada tram, que acostumarà a coincidir amb el final d'un carrer, es realitzaran les connexions amb les canonades existents.

La renovació comportarà la instal·lació de tots aquells elements auxiliars propis de la xarxa d'abastament com són vàlvules de seccionament, colzes, derivacions, ràcords, etc., i la renovació i reconexió de les escomeses existents a la nova canonada d'abastament.

En els trams d'estudi es valorarà la idoneïtat d'instal·lació d'un hidrant soterrat tipus DN100 R-100 BCN.

La majoria de les actuacions es realitzaran a vorera, a excepció dels encreuaments de carrer quan sigui necessari.

Tot i l'explicació d'actuació anterior, pel cost que suposa l'extracció del fibrociment, la perillositat en la manipulació d'aquest material i la necessitat de que el treball sigui realitzat per empreses especialitzades, es proposa deixar les canonades de fibrociment soterrades i fer les actuacions paral·lelament a la xarxa existent sense haver de treballar ni transportar a dipòsit les antigues canonades de fibrociment.

3.1.3 Valoració econòmica de l'actuació proposada

3.1.3.1 Costos de substitució de canonades

Per poder fer una estimació dels costos de renovació de la xarxa de fibrociment es proposa tenir en compte les **següents hipòtesis**:



- ✓ S'agrupen les canonades de fibrociment en funció del seu diàmetre i longitud, segons la taula 2.

Taula 8. Tramificació i diàmetres de la xarxa d'abastament

DIÀMETRES (mm)	Longitud de trams (m)			Longitud Total (m)
	Fins a 10 metres	de 10 m a 100	+ de 100 m	
50-90	1.820,30	8.904,65	13.429,06	24.154,01
100-175	1.765,54	17.123,08	16.506,38	35.395,00
200-300	281,27	8.748,90	6.542,83	15.573,00
TOTAL	3.867,11	34.776,63	36.478,27	75.122,01

- ✓ Es calcula el preu mig de renovació de xarxa per vorera i per calçada, amb o sense retirada de fibrociment segons l'estructura descrita a la taula 15.

Taula 9. Import ml de renovació xarxa per vorera sense retirada de fibrociment

A) PER VORERA SENSE RETIRADA DE FIBROCIMENT			
DIÀMETRE (mm)	Preu unitari (€/ml) en funció dels trams		
	Fins a 10 metres	de 10 m a 100	+ de 100 m
50-90	153,64 €	85,98 €	83,49 €
100-175	236,60 €	134,69 €	130,90 €
200-300	381,96 €	226,15 €	221,10 €

Taula 10. Import ml de renovació xarxa per calçada sense retirada de fibrociment

B) PER CALÇADA SENSE RETIRADA DE FIBROCIMENT			
DIÀMETRE (mm)	Preu unitari (€/ml) en funció dels trams		
	Fins a 10 metres	de 10 m a 100	+ de 100 m
50-90	139,73 €	79,07 €	75,52 €
100-175	215,73 €	124,33 €	118,94 €
200-300	354,12 €	212,33 €	205,15 €

Taula 11. Import ml de renovació xarxa per vorera amb retirada de fibrociment

C) PER VORERA AMB RETIRADA DE FIBROCIMENT			
DIÀMETRE (mm)	Preu unitari (€/ml) en funció dels trams		
	Fins a 10 metres	de 10 m a 100	+ de 100 m
50-90	243,15 €	175,49 €	173,00 €



C) PER VORERA AMB RETIRADA DE FIBROCIMENT			
DIÀMETRE (mm)	Preu unitari (€/ml) en funció dels trams		
	Fins a 10 metres	de 10 m a 100	+ de 100 m
100-175	326,11 €	224,20 €	220,41 €
200-300	531,66 €	375,85 €	370,80 €

Taula 12. Import ml de renovació xarxa per calçada amb retirada de fibrociment

D) PER CALÇADA AMB RETIRADA DE FIBROCIMENT			
DIÀMETRE (mm)	Preu unitari (€/ml) en funció dels trams		
	Fins a 10 metres	de 10 m a 100	+ de 100 m
50-90	229,24 €	168,58 €	165,03 €
100-175	305,24 €	213,84 €	208,45 €
200-300	503,82 €	362,03 €	354,85 €

A partir d'aquests imports, i de la distribució de la xarxa exposada en la taula 15, determinem les següents **hipòtesis per extreure'n un preu final del cost de renovació de xarxa**:

- ✓ Es considera que les actuacions de trams de més de 100 metres no hi haurà treballs amb retirada de fibrociment. Així doncs s'aplicarà el preu de les taules A i B.
- ✓ Es considera que les actuacions fins a 10 metres sempre hi haurà retirada de fibrociment, per això s'aplicaran els preus de les taules C i D.
- ✓ Es considera que de les actuacions intermitges entre 10 i 100m es retirarà en 50% el fibrociment. Això vol dir que utilitzarem les 4 taules.
- ✓ Es considera que 20% de la xarxa discorre per calçada, i l'altre 80% per vorera.

Taula 13. Cost total de renovació de xarxa. Amb les hipòtesis plantejades (retirada parcial fibrociment)

COST DE RENOVACIÓ DE XARXA AMB RETIRADA PARCIAL DE FC				
DIÀMETRE (mm)	Cost de renovació (€) en funció dels trams			COST TOTAL (€)
	Fins a 10 metres	de 10 m a 100	+ de 100 m	
50-90	437.543,33 €	1.003.079,47 €	1.099.807,78 €	2.540.430,58 €
100-175	568.393,00 €	2.673.651,86 €	2.121.208,48 €	5.363.253,35 €
200-300	147.973,22 €	2.300.191,23 €	1.425.742,85 €	3.873.907,30 €
TOTAL	1.153.909,55 €	5.976.922,56 €	4.646.759,12 €	11.777.591,23 €

Com es pot observar, el **Pressupost d'Execució Material per a la renovació de xarxa de fibrociment**, considerant les hipòtesis descrites amb anterioritat, es de **11.777.591,23 €**.



En el cas que es realitzes la retirada de tot el fibrociment EL Pressupost d'Execució Material per a la renovació de la xarxa seria de **18.245.352,30 €**, com es detalla a la següent taula.

Taula 14. Cost total de renovació de xarxa. Amb retirada total de fibrociment

COSTO DE RENOVACIÓ DE XARXA AMB RETIRADA TOTAL DE FC				
DIÀMETRE (mm)	Cost de renovació (€) en funció dels trams			COST TOTAL (€)
	Fins a 10 metres	de 10 m a 100	+ de 100 m	
50-90	442.609,59 €	1.562.694,84 €	2.323.254,24 €	4.328.558,66 €
100-175	575.763,78 €	3.838.977,41 €	3.638.171,22 €	8.052.912,41 €
200-300	149.538,88 €	3.288.274,07 €	2.426.068,28 €	5.863.881,23 €
TOTAL	1.167.912,25 €	8.689.946,32 €	8.387.493,73 €	18.245.352,30 €

Així doncs, l'import final de la inversió de la renovació caldrà determinar-se mitjançant les memòries valorades oportunes per a cada actuació.

3.1.3.2 Actuacions relacionades directament amb la substitució de canonades

A més de la substitució de la xarxa cal **afegir altres actuacions relacionades directament amb la substitució de les canonades**; las quals es descriuen a continuació:

1) Connexions a xarxa existent, proves de pressió i estanqueïtat i desinfecció

Actualment en la xarxa d'aigües hi ha 1.958 trams amb canonada de fibrociment. Considerant que cada tram esdevindrà una unitat d'actuació de reposició, s'han estimat els costos de les proves de pressió i estanqueïtat. En al següent taula es separen les valoracions en funció del diàmetre:

Taula 15. Cost total de les actuacions vinculades a la renovació de la canonada

Diàmetre (mm)	Preu unitari per actuació (€)	Núm. actuacions	Total
50-90	540,41 €	731	395.038,98 €
100-175	609,34 €	888	541.093,92 €
200-300	1.093,36 €	339	370.649,04 €
TOTAL			1.306.781,94 €

2) Arquetes

Per poder realitzar un càlcul aproximat de les necessitats de renovació d'arquetes s'han considerat les següents hipòtesis:



- ✓ Es considera la instal·lació d'una arqueta de 40 cm cada 30 m per a canonades de DN <100 mm
- ✓ Es considera la instal·lació d'una arqueta de 60 cm cada 30m per a canonades 100 <= DN <200 mm
- ✓ Es considera la instal·lació d'una arqueta de 80 cm cada 30m per a canonades de DN >= 200 mm

Així mateix, a partir de la taula 2 on es determina el nombre de trams segons la seva longitud podem extreure el nombre d'arquetes necessàries màximes.

Taula 16. Determinació d'arquetes necessàries segons tipologia

Mida arqueta	Interdistància (m)	Número d'arquetes necessàries		
		10m < L < 100m	L > 100 m	Total
40 cm	30	297	448	744
60 cm	30	571	550	1121
80 cm	30	292	218	510

Finalment amb el nombre d'unitats, el preu unitari de cada arqueta (que variarà en funció de la seva mida) i els diàmetres necessari per a cada tipologia de canonada es pot calcular el preu final.

Taula 17. Cost total renovació d'arqueta

Mida	Preu unitari (€/arqueta)	Unitats calculades	Import (€)
40 cm	160,00 €	744	119.113,12 €
60 cm	250,00 €	1121	280.245,50 €
80 cm	400,00 €	510	203.889,73 €
TOTAL			603.248,35 €

3) Escomeses

A partir de la informació extreta del SIG aportat, s'ha determinat que existeixen actualment 7.737 escomeses, d'aquestes, 4.261 escomeses es troben en la xarxa de fibrociment, segons la superposició que permet fer el SIG. A partir d'aquí es determina l'import de despesa en escamesa de la següent manera:

- ✓ Cada escamesa pot tenir una longitud mitjà de 2 metres



- ✓ El preu de renovació és de 153 €/ml
- ✓ **Import total de l'actuació: 1.309.337,12 €**

4) Serveis afectats

Per fer una previsió dels costos en serveis afectats, que s'hauran de determinar amb detall en el moment de realitzar els projectes d'obres, i amb la informació corresponent proporcionada per la resta de empreses de serveis, així com la determinació de substitució de la canonada per les ubicacions actuals amb la retirada del fibrociment o de manera paral·lela, es determina el següent:

- ✓ Longitud de la xarxa: 75 km
- ✓ Cost metro lineal: 10 €/ml
- ✓ **Import total de l'actuació: 750.000 €**

3.1.3.3 Resum i valoració econòmica de l'actuació proposada

Una vegada calculat el cost de cadascuna de les actuacions associades als treballs de substitució de canonades de fibrociment, es presenta a continuació un resum del import d'aquesta actuació; desglossant Pressupost d'Execució Material, Despeses Generals (13% sobre el P.E.M), Benefici Industrial (6% sobre el P.E.M) i IVA.

Taula 18. Resum dels costos per tipologia d'actuació. Amb les hipòtesis plantejades

Concepte	Import
Substitució Canonades (retirada parcial FC)	11.777.591,23 €
Connexions a xarxa existents	1.306.781,94 €
Arquetes	603.248,35 €
Escomeses	1.309.337,12 €
Serveis afectats	750.000,00 €
Total PEM	15.746.958,64 €
Despeses Generals 13%	2.047.104,62 €
Benefici industrial 6%	944.817,52 €
Total PEC	18.738.880,78 €
IVA 21%	3.935.164,96 €
TOTAL	22.674.045,75 €



Taula 19. Resum dels costos per tipologia d'actuació. Retirada total FC

Concepte	Import
Substitució Canonades (retirada total FC)	18.245.352,30 €
Connexions a xarxa existents	1.306.781,94 €
Arquetes	603.248,35 €
Escomeses	1.309.337,12 €
Serveis afectats	750.000,00 €
Total PEM	22.214.719,71 €
Despeses Generals 13%	2.887.913,56 €
Benefici industrial 6%	1.332.883,18 €
Total PEC	26.435.516,45 €
IVA 21%	5.551.458,45 €
TOTAL	31.986.974,91 €

3.2 IMPLANTACIÓ DE TELELECTURA AL MUNICIPI

3.2.1 Introducció

Cada vegada existeixen més factors que determinen la necessitat de fer front a l'escassetat del recurs aigua. Una de les primeres actuacions a realitzar per garantir una adequada explotació de l'abastament d'aigua és la millora del rendiment de les xarxes, reduint el volum en pèrdues. Tot i les actuacions que cal realitzar en aquesta vessant, sempre s'ha de poder parametritzar el valor de l'aigua captat i consumit, per aquest motiu la millora en el parc de comptadors és essencial. Més enllà de la simple lectura acurada cal veure possibilitat de gestió amb les dades de forma real i en continu. La telelectura dona resposta a part d'aquestes problemàtiques, permetent impulsar un entorn sostenible i atractiu, apostant per serveis de qualitat per al benestar dels ciutadans, creant un sistema online de dades i una agilitat en la recollida d'aquestes.

Segons les dades facilitades per SOREA, actualment el **parc de comptadors** del servei de Granollers té una **edat mitjana de 14,27 anys**; molt per sobre de l'edat màxima recomanable de 10 anys; edat a partir de la qual es recomana la seva substitució amb el fi d'evitar que els errors del comptatge siguin significatius.



Així doncs, l'antiguitat del parc de comptadors de Granollers, així com les necessitats d'implantar una lectura adequada, àgil i eficient, reclamen una inversió imminent en el servei d'aigua del municipi.

La solució proposada per a la lectura, recepció, emmagatzematge i transmissió de la informació ha de seguir el següent esquema:

- ✓ Els mòduls clip-on sense cablejat capten els polsos del comptador de forma inductiva. Aquests comptabilitzen i emmagatzemen els polsos de forma horària i cada 4 hores (configuració estàndard) envien tota la informació mitjançant radiofreqüència (169MHz) fins als concentradors.
- ✓ Els concentradors / antenes reben tota la informació emesa pels comptadors que tenen al seu abast i aquests envien tota la informació rebuda dels comptadors per dades mòbils (GPRS / 3G / 4G) a les bases de dades (Cloud).
- ✓ Un cop rebuda tota la informació i emmagatzemada en les bases de dades, tota la informació és tractada i posada a disposició a través del Sistema de gestió i mesura de les dades.

3.2.2 Descripció de l'actuació proposada

Les fases necessàries per a la implantació consisteixen en:

1. Gestió i supervisió de el projecte. És la fase de disseny per la implantació de la xarxa de Telelectura. S'hi realitzaran bàsicament les següents tasques:
 - ✓ Simulació de el mapa teòric de cobertura amb ubicacions idònies per a la instal·lació dels concentradors. S'estima que per al servei de Granollers seran necessaris un mínim de 12 concentradors.
 - ✓ Verificació cobertura real i teòrica dels comptadors i la xarxa de concentradors instal·lats.
 - ✓ Configuració de l'abast de senyal de concentradors que asseguri eficiència de la xarxa i detecció de zones amb cobertura crítica que requereixin reforç de la xarxa de concentradors.
 - ✓ Idoneïtat d'instal·lació d'un concentrador en ubicacions concretes.



2. Subministrament i instal·lació d'equips. Aquesta fase consisteix en el subministrament, configuració i instal·lació dels equips necessaris:
 - ✓ Subministrament i configuració inicial dels concentradors.
 - ✓ Assemblatge de comptadors i mòduls de telelectura.
 - ✓ Inicialització i configuració de mòduls de telelectura
 - ✓ Validació en camp de el nivell de cobertura GPRS / GPS
 - ✓ Instal·lació i posada en marxa dels concentradors en les ubicacions consensuades amb el Ajuntament.
 - ✓ Localització i substitució dels comptadors.

Posteriorment a la implantació hi ha tota una sèrie de serveis recurrents associats al manteniment, la gestió i post-venta que cal tenir en compte i es detallen a continuació:

1. Serveis de comunicacions, IT i accés a dades
 - ✓ Serveis de comunicació entre els concentradors i els servidors de tractament i emmagatzematge de dades, a través de GPRS / GPS i amb VPN privades.
 - ✓ Servei d'accés per al gestor per a la visualització i explotació de les dades rebudes i tractades de telelectura.
 - ✓ Servei d'accés per als clients finals (abonats de el servei d'aigua) per visualitzar les dades i consums. Disponible en web i en aplicació per al mòbil. Es necessita usuari i contrasenya per accedir-hi.
2. Serveis de monitorització
 - ✓ Monitorització diària en remot de la correcta connexió de tots els concentradors i monitorització de l'estat dels mòduls i de la seva cobertura, així com de la recepció de dades.
 - ✓ Avís a client en cas de fallades i / o alarmes que requereixin necessitat d'actuació.
3. Serveis de manteniment en camp
 - ✓ Servei d'actuació en camp per solucionar les incidències detectades amb els mòduls i concentradors i reposició dels equips en període garantia.
4. Serveis de reposició



- ✓ Reposició de concentradors i mòduls avariats fora de garantia.
5. Servei post-venda
- ✓ Resolució de consultes i incidències
 - ✓ Suport a peticions.
 - ✓ Alta d'usuaris a l'aplicació web de Telelectura.
 - ✓ Suport remot per a les tasques de manteniment locals.
 - ✓ Altes equips i mòduls de ràdio a sistema de possibles canvis, etc.

3.2.3 Valoració econòmica de l'actuació

Es presenta a continuació un resum de l'actuació; s'ha considerat per al càlcul del import la última informació en relació al parc de comptadors del servei de la que s'ha disposat, és a dir, 29.221 comptadors (novembre de 2020) i la instal·lació de 12 concentradors.

Taula 20. Valoració econòmica de la implantació de telelectura

Element	Unitats	Preu unitari (€)	Import (€)
Comptador	29.221	107,87 €	3.152.069,27 €
Concentradors	12	5.188,40 €	62.260,80 €
TOTAL			3.214.330,07 €
IVA 21%			675.009,31 €
TOTAL			3.889.339,38 €

No s'ha valorat els serveis anuals de sistemes i comunicacions (gestió). Aquests inclouen l'ús dels sistemes de Telelectura, el seu manteniment correctiu i evolutiu i la supervisió del correcte funcionament dels sistemes i de la xarxa de concentradors, així com els costos de comunicacions GPRS dels equips. Aquests costos hauran de ser inclosos com a despesa del servei global de subministrament d'aigua.

3.3 DIPÒSIT COLL DE LA MANYA

3.3.1 Introducció i descripció de la problemàtica

El dipòsit del Coll de la Manya es localitza al polígon industrial amb el mateix nom, al Camí de Can Gener, a cota de solera de 170 msnm. L'aigua arriba al dipòsit de Coll de la Manya, des de la xarxa de distribució, des del dipòsit Puig de les Forques (206 msnm), a través d'una canonada de fibrociment de DN 250 mm amb una pressió de 1,5 kg/cm². Aquest dipòsit té una capacitat



de 2.000 m³ i abasteix a través d'un grup de pressió, localitzat en la caseta annexa al dipòsit, a tot el polígon de Coll de la Manya (180 msnm) i Font del Radium (150 msnm), i per gravetat el polígon industrial Congost i Gordi-Català (per sota dels 120 msnm).

Las conduccions d'entrada i sortida del dipòsit es troben en mal estat i durant els últims anys han estat objecte de diverses reparacions, però actualment el seu estat és molt deficitari.

Així mateix, L'Ajuntament de Granollers va realitzar en el seu moment una inspecció a les instal·lacions i va registrar les dades de soroll ambiental i el resultat és que el grup de pressió excedeix els nivells permesos.

En la mateixa parcel·la del dipòsit hi ha situat l'edifici que utilitza fins ara SOREA per al emmagatzematge de productes químics. No obstant es preveu que en breu aquest recinte quedí buit i en desús, quan s'efectuï el trasllat del magatzem a una altra nau.

3.3.2 Descripció de l'actuació proposada

La proposta d'actuació consisteix en substituir el grup de pressió i totes les canonades existents de connexió amb l'objecte de minimitzar les afectacions al subministrament d'aigua potable a la zona més alta dels polígons, s'instal·laran els nous equips de bombament a l'interior de la caseta d'obra que actualment es destina al us de l'emmagatzematge de productes químics.

El nou grup de pressió estarà format per 3 bombes centrífuges tipus Grundfos CR 32-2 de cabal nominal 30 m³/h i alçada manomètrica de 29 mca. El règim d'explotació previst serà de 2+1R amb arrencades alternatives.

La canonada d'entrada es substituirà per una canonada nova de DN 250 mm d'acer inoxidable AISI 304. Per la regulació i control de l'aigua subministrada s'instal·larà a l'entrada del dipòsit un cabalímetre i una vàlvula altimètrica. Per a la protecció d'aquests equips s'instal·larà aigües amunt un filtre de pas recte i una ventosa aigua avall per reduir el risc de cavitació de la vàlvula altimètrica. Entre la canonada d'entrada i la canonada d'aspiració del grup es realitzarà un by-pass de manteniment, tancat en regim normal, i permetrà durant les tasques de conservació alimentar el grup de pressió directament des de la canonada d'entrada.

A l'exterior de la caseta, es realitzarà un altre by-pass entre la canonada de DN 250 mm d'entrada a dipòsit i la canonada de impulsió del grup de pressió. Aquesta connexió permetrà l'abastament



de la part alta dels polígons de Coll de la Manyà i Font del Ràdium amb la pressió residual de l'aigua de la canonada d'entrada; fet que implicarà un estalvi energètic. En el mateix by-pass s'instal·larà un comptador d'aigua subministrada i una vàlvula de retenció. El by-pass entre la canonada d'entrada i la xarxa del grup de pressió actual quedarà anul·lat amb les obres.

La canonada de DN 80mm de descàrrega del dipòsit es substituirà per una canonada nova de inox AISI 304 de DN 200 mm. S'instal·larà en la mateixa ubicació que l'actual, però caldrà una nova perforació i la substitució del passa murs existent.

Així es substituirà el grup de pressió i les canonades existents, però a més s'aprofitaran les obres per implantar una sèrie de millores:

- ✓ Instal·lació de comptadors d'aigua subministrada
- ✓ Instal·lació d'un nou sistema de regulació de l'aigua d'entrada al dipòsit
- ✓ Millorar el sistema de cloració amb un analitzador de clor en continu
- ✓ Disposar d'una alternativa de subministrament de la zona del grup de pressió sense passar per dipòsit, reduint les molèsties als abonats que els hi puguin causar les tasques de manteniment.

3.3.2.1 *Descripció de les obres*

Les obres necessàries per a la millora de la instal·lació les poden dividir en:

- ✓ **Obra Civil.** Seran les activitats de demolicions i moviment de les terres necessàries, així com les rases i posterior rebliment de les mateixes una vegada s'hagin instal·lat les canonades. També les arquetes i perforacions necessàries al dipòsit
- ✓ **Obra Hidràulica.** Consistirà en la instal·lació de la canonada de polietilè, Instal·lació de canonada de fosa dúctil, canonada d'acer inoxidable i la valvuleria i accessoris necessaris. Així mateix també s'instal·laran els comptadors i la vàlvula altimètrica amb el filtre, ventosa i vàlvula de seccionament.
- ✓ **Equips electromecànics.** També s'instal·laran els equips de bombament, equips de telecontrol i cloració, així com els treballs en l'escomesa i l'adequació elèctrica.



3.3.3 Valoració econòmica de l'actuació

Es presenta a continuació un resum del import d'aquesta actuació; desglossant Pressupost d'Execució Material, Despeses Generals (13% sobre el P.E.M), Benefici Industrial (6% sobre el P.E.M) i IVA.

Taula 21. Valoració econòmica actuació dipòsit Coll de la Manyà

Concepte	Import
OBRA CIVIL	22.994,41 €
<i>Moviment de Terres</i>	6.114,74 €
<i>Gestió de residus</i>	6.806,05 €
<i>Topalls i arquetes</i>	5.483,06 €
<i>Altres (subministrament i muntatge de polipasto, retirada de caldereria de l'interior de caseta)</i>	4.590,56 €
OBRA HIDRÀULICA	59.163,92 €
<i>Obra hidràulica exterior</i>	21.898,80 €
<i>Obra hidràulica interior</i>	37.265,12 €
EQUIPS ELECTROMECAÑICS	40.760,59 €
<i>Equips de bombament</i>	22.140,70 €
<i>Telecontrol</i>	704,78 €
<i>Cloració</i>	6.245,68 €
<i>Escomesa elèctrica</i>	11.669,43 €
PARTIDES ALÇADES (Seguretat i Salut, Direcció d'Obra)	3.880,00 €
PEM	126.798,92 €
Despeses Generals (13%)	16.483,86 €
Benefici industrial (6%)	7.607,94 €
PEC	150.890,71 €
IVA (21%)	31.687,05 €
TOTAL	182.577,76 €

3.4 VÀLVULES REDUCTORES DE PRESSIÓ

3.4.1 Introducció i descripció de la problemàtica

Al llarg dels anys les polítiques en matèria d'abastament d'aigua han estat diverses en funció de les necessitats del moment. Mentre que, en els seus començaments, la prioritat era la d'estendre noves xarxes que poguessin garantir el proveïment dels municipis, amb el pas del



temps, s'han anat consolidant aquests objectius i s'han anat marcant altres fites en la gestió i explotació les xarxes primàries.

De la mateixa manera, en relació a les xarxes secundàries, i una vegada resolt el problema del proveïment en origen, es dedicaven els esforços al fet que l'aigua arribés a tots els destinataris com a únic i gran objectiu, sense tenir tant en compte aspectes com els rendiments de la xarxa o pressions de subministrament.

A mesura que les xarxes secundàries existents començaven a tenir un elevat nombre de trencaments o de pèrdues no simptomàtiques, sorgeix la necessitat de començar a mesurar cabals, sectoritzar la xarxa i implementar una gestió activa de detecció i correcció de fuites.

Una vegada consolidats aquests aspectes, apareix la necessitat de mesurar pressions en diferents punts de la xarxa amb la idea de tenir una foto de partida i poder començar a treballar en la gestió de la pressió, que al seu torn ha evolucionat cap a una gestió dinàmica d'aquesta.

Segons la informació proporcionada per l'actual concessionària del servei, hi ha certes punts a la xarxa de Granollers que requereixen mantenir les pressions estables al llarg del dia; ja que hi ha molta variació de pressions en aquestes zones.

3.4.2 Descripció de l'actuació proposada

Una vegada adquirida la consciència que la pressió és un agent a combatre, cal buscar mètodes per a enfocar l'estabilització de la pressió. A tal efecte es proposa per al servei d'abastament de Granollers realitzar les següents accions:

- ✓ **Modelització de la xarxa** i definició d'un pla d'actuació.
- ✓ Execució dels treballs proposats en el pla d'actuació. Instal·lació de noves vàlvules reductores de pressió i modificació dels valors de consigna de les que hi puguin existir. **S'estima la instal·lació de cinc vàlvules reductores de pressió**; no obstant això, el pla d'actuació i nombre final de vàlvules a instal·lar s'obtindrà de la modelització de la xarxa i l'estudi d'aquesta.

A l'hora de crear nous sectors de pressió, l'elecció de la vàlvula reductora adequada és fonamental, sent convenient posar l'accent en la precisió de regulació i elecció del diàmetre adequat en funció dels cabals i pressions d'operació. L'elecció del model i un dimensionament



correcte fa que aportin seguretat i robustesa a la solució, en cas contrari, una mala elecció d'una vàlvula reductora pot provocar efectes inversos al cap de pocs anys.

La implantació de vàlvules reductores de pressió noves i el correcte dimensionament d'aquestes fa decreïxer la taxa de trencaments. Instal·lant vàlvules reductores de pressió s'aconsegueixen resultats immediatament, i es duu a terme el que es coneix com a gestió bàsica de la pressió.

En funció de la demanda i el disseny de les conduccions hi ha associades unes pèrdues de càrrega de les xarxes i no es pot baixar la pressió per sota d'un mínim perquè en horari de màxima demanda, les pèrdues poden provocar queixes dels clients. Per contra, en baixa demanda, la xarxa suporta un excedent de pressió per la desaparició d'aquestes pèrdues. La gestió dinàmica de la pressió soluciona aquesta problemàtica.

La gestió dinàmica de la pressió consisteix a injectar al sector ni més ni menys que la pressió que aquest necessita, aportant pressió suficient en horari de màxima demanda, però sense sobrepressionar la xarxa en horari de mínima demanda (nit).

Algunes configuracions típiques per a una gestió dinàmica de la pressió són:

- ✓ Per control horari: Es gestiona la pressió d'entrada del sector amb un control horari que permet dotar al sector la pressió determinada en diferents franges horàries, controlant el temps d'aquestes transicions per a minimitzar l'efecte de les mateixes en la xarxa.
- ✓ Per control de cabal: Es gestiona la pressió d'entrada del sector lligant la corba de cabal i d'aquesta manera s'aporta al sector la pressió determinada sobre la base del cabal de demanda.
- ✓ Per control de punt crític: Es gestiona la pressió d'entrada al sector sobre la base d'una consigna que s'aporta des d'un punt de la xarxa (o varis) al qual es denomina punt crític per a assegurar sempre una pressió en aquest punt. També es pot combinar amb la corba de cabal del sector.

La gestió dinàmica de la pressió afavorirà la reducció de trencaments. Finalment, no és menys menyspreable l'augment que suposa en el temps de vida de les conduccions en estar sotmeses a menys pressió.

En definitiva la gestió dinàmica de les pressions implicarà:



Ajuntament de Granollers
Àrea de Territori i Sostenibilitat

C. Sant Josep, 7, 4a
Tel. 93 842 66 40
08401 Granollers

NIF P-0809500-B

- ✓ Estalvi en reparacions
- ✓ Estalvi en reposicions
- ✓ Estalvi en producció d'aigua
- ✓ Estalvi en la cerca activa de fugides

3.4.3 Valoració econòmica de l'actuació

A continuació es mostra el quadre amb la valoració econòmica de les actuacions descrites anteriorment; com ja s'ha comentat s'estima la instal·lació de cinc vàlvules reductores de pressió però el nombre definitiu de les mateixes es determinarà durant la realització de la modelització de la xarxa d'abastament; per tant, la valoració següent es estimativa i podrà sofrir variacions en funció del pla d'actuació definitiu:



Concepte	Import
Modelització de la xarxa	10.000,00 €
Obra Civil	40.003,47 €
<i>Instal·lació de 5 vàlvules reductores de pressió</i>	40.003,47 €
PEM	50.003,47 €
Despeses Generals (13%)	6.500,45 €
Benefici industrial (6%)	3.000,21 €
PEC	59.504,13 €
IVA 21%	12.495,87 €
TOTAL (*)	72.000,00 €

(*) Tots els imports indicats a la taula son aproximats i inclourien totes les despeses generals, el benefici industrial i l'IVA

3.5 PROBLEMES DE CLORACIÓ A LA ZONA INDUSTRIAL (COLL DE LA MANYA)

3.5.1 Introducció i descripció de la problemàtica

El clor és l'agent més utilitzat en el món com a desinfectant en l'aigua de consum humà, principalment degut a:

- ✓ Te un caràcter fortament oxidant, responsable de la destrucció dels agents patògens (en especial bacteries) i nombrosos compostos causant de mals olors.
- ✓ La seva comprovada innocuïtat a les concentracions utilitzades.
- ✓ La facilita de controlar i comprovar els nivells adequats

És fonamental mantenir les xarxes de distribució amb petites concentracions de clor lliure residual, des de les potabilitzadores fins a les escomeses del consumidor, per assegurar que l'aigua ha sigut convenientment desinfectada. No obstant, es importa assenyalar que l'absència de clor lliure residual no implica la presència de contaminació microbiològica.

El clor residual lliure en l'aigua de consum humà es troba com una combinació de hipoclorit i àcid hipoclorós, en una proporció que varia en funció del pH. El clor residual combinat és el resultat de la combinació del clor amb l'amoni(cloramines), i el seu poder desinfectant es menor que el lliure. La suma dels dos constitueix el clor residual total.

L'Organització Mundial de la Salut (OMS) assenyala que no s'ha observat cap efecte advers en humans exposats a concentracions de clor lliure en aigua potable. D'acord amb la normativa vigent, Reial Decret 140/2003, de 7 de febrer, pel qual s'estableixen els criteris sanitaris de la



qualitat de l'aigua de consum humà i la seva modificació, el RD 902/2018, de 20 de juliol, s'estableix un nivell màxim de clor lliure residual de 1 mil·ligrams per litre.

L'ús del clor com a desinfectant i la seva qualitat per mantenir-se en el l'aigua a través del clor residual en la xarxa de distribució no està exempta de problemes, ja que les concentracions de clor varien i decreixen.

Per determinar la qualitat de l'aigua des de la planta de tractament fins que arriba als usuaris cal controlar que les concentracions es mantinguin dintre dels rangs establerts per normativa.

Durant el seu recorregut es pot presentar un deteriorament de la qualitat de l'aigua ja que existeix una disminució del clor residual al reaccionar amb les parets de les canonades, dipòsit i amb la mateixa aigua.

En aquest sentit, és necessari mantenir un cert nivell de desinfecció en les xarxes de distribució. Per garantir que aquest fet es compleixi cal realitzar controls i monitoritzar els nivells.

Hi ha varis factors que poden convertir-se en un problema recurrent quan en determinades zones de la xarxa d'abastament es produeixin pèrdues de la qualitat de l'aigua. El més usuals i amb més impacte són:

- ✓ Unes corbes de demanda estacionals i/o discontinues.
- ✓ Un disseny de xarxa poc mallat, amb finals de xarxa on s'emmagatzema l'aigua.

Quan la xarxa és de nova creació i planificada, els criteris de disseny actuals ja solen resoldre aquests problemes. No obstant quan la xarxa és l'herència d'un creixement discontinu, desordenat o no planificat o quan es generen pols de demanda en zones amb orografia complicada la solució no es tan òbvia.

Com s'ha comentat anteriorment, el dipòsit de Coll de la Manya compta amb un punt de cloració d'aigua potable i abasteix a diferents zones industrials del municipi de Granollers. L'aigua arriba aquest dipòsit clorada i seguint els controls oportuns de qualitat, degut a la demanda variable d'aigua de les zones subministrades per aquest dipòsit hi ha moments de baixa demanda on l'aigua roman llarg temps en el dipòsit perdent el clor. En aquests casos els operaris del servei han d'obrir manualment la vàlvula perquè l'aigua amb nivells de clor inadequats sigui eliminada



i el dipòsit torni a omplir-se amb aigua de la xarxa que posseeix nivells de clor adequats per a poder subministrar a les distintes zones.

3.5.2 Alternatives per a la solució

Quan detectem punts on cal actuar amb descàrregues i buidats freqüents de la xarxa de distribució per pèrdua dels mínims de la qualitat de l'aigua, com es el cas del dipòsit Coll de la Manya, cal realitzar una anàlisi acurada.

En primer lloc s'ha de realitzar una modelització computacional de la xarxa d'abastament en la zona de conflicte. Caldrà realitzar un model que reculli la morfologia de la xarxa, les dimensions de totes les canonades, les pressions en cada node, les escomeses i els seus consums. Hi ha varis models emprats comunament per modelar la taxa de reacció o decaïment exponencial del clor i que tenen en compte la redundància de la xarxa, sent els més freqüents els unidireccionals en front als bidireccionals.

Una vegada realitzada la modelització, caldrà calibrar el model en bases a es dades de camp que permetin confirmar que s'ajusta a la realitat i que reproduïx fefaentment els problemes detectats.

Existeixen certes solucions quan ens trobem amb aquests casos amb acumulació de l'aigua en les canonades de la xarxa d'abastament. Les principals en funció de com s'actua sobre la xarxa són:

1. Increment del mallat i recirculació a zones amb més demanada.

En aquesta primera opció s'aprofitarà la modelització realitzada per incorporar en el model noves canonades que interconnectin la xarxa, fent-la més mallada i afavorint el consum de l'aigua quan encara disposa dels mínims de desinfectant.

A tal efecte es prioritzarà eliminar els finals de línia i densificar la malla. Aquesta actuació requerirà d'obres per a l'ampliació de la xarxa.

2. Recuperació i rechloració

En aquesta opció es recuperarà l'aigua i conduirà a un dipòsit de nova construcció en una zona adequada per cota i demanda. A tal efecte, caldrà valorar la necessitat d'incorporar



grups de pressió i un nou sistema de cloració per ajustar les concentracions als rangs normatius.

En aquesta actuació cal valorar el nou dipòsit, la nova canonada de connexió, els grups de pressió i cloració.

3. Descàrrega i pèrdua.

Aquesta alternativa que sol ser l'empleada més freqüentment i que es la que s'està realitzant actualment al dipòsit, té associat el cost de l'aigua i a curt termini sempre és la més econòmica. Bàsicament suposa obrir les vàlvules per buidar la part final de les canonades fent recircular l'aigua i enviant-la a la xarxa de clavegueram directament. No obstant, té un cost social elevat. Cal valorar si es poden crear nous consums i nous usos que augmentin la demanda.

3.5.3 Valoració econòmica de l'actuació

Amb la modelització i l'anàlisi de les alternatives s'ha de validar la viabilitat tècnica de cada una d'elles. Per tal de d'escollir entre les diverses opcions que en resultin, cal realitzar un estudi multicriteri on no únicament es tingui en consideració els criteris econòmics sinó també els mediambientals i socials de cada solució. A tal efecte el client ha de definir els pesos de cada vector i ponderar-los per definir la política a seguir.

L'import que s'estima per a les dues alternatives proposades és de 300.000 €, desglossat de la següent manera: per una banda la modelització i per una altra l'obra civil amb dos possibles alternatives descrites anteriorment:

Taula 22. Valoració econòmica de l'actuació de cloració a la zona industrial Coll de la Manya

Concepte	Import
Modelització de la xarxa	10.000,00 €
Actuacions d'obra civil	242.100,84 €
Alternativa 1	242.100,84 €
<i>Increment del mallat i recirculació</i>	<i>242.100,84 €</i>
Alternativa 2	242.100,84 €
<i>Dipòsit de 240 m³</i>	<i>64.033,61 €</i>
<i>Cloració i bombeig</i>	<i>54.125,58 €</i>
<i>Increment de xarxa i mallat</i>	<i>123.941,65 €</i>



Concepte	Import
PEM	252.100,84 €
Despeses Generals (13%)	32.773,11 €
Benefici industrial (6%)	15.126,05 €
PEC	300.000,00 €
IVA 21%	63.000,00 €
TOTAL (*)	363.000,00 €

(*) Tots els imports indicats a la taula son aproximats i inclourien totes les despeses generals, el benefici industrial i l'IVA

3.6 RESUM NECESSITATS D'INVERSIÓ FUTURES

A continuació es presenta un resum de totes les inversions i actuacions futures necessàries en el servei d'abastament de Granollers descrites al llarg del present document:

Taula 23. Resum Pressupost d'Execució Material de les inversions futures.

Concepte	AMB RETIRADA PARCIAL FC	AMB RETIRADA TOTAL FC
	Import	Import
Renovació de la xarxa i elements associats	15.746.958,64 €	22.214.719,71 €
Instal·lació de Telelectura	3.221.444,12 €	3.221.444,12 €
Dipòsit Coll de la Manya	126.798,92 €	126.798,92 €
Vàlvules reductores de pressió	50.003,47 €	50.003,47 €
Cloració xarxa industrial (Coll de la Manya)	252.100,84 €	252.100,84 €
TOTAL P.E.M	19.397.305,99 €	25.865.067,06 €
Despeses Generals (13%)	2.521.649,78 €	3.362.458,72 €
Benefici Industrial (6%)	1.163.838,36 €	1.551.904,02 €
TOTAL P.E.C	23.082.794,13 €	30.779.429,80€
IVA (21%)	4.847.386,77 €	6.463.680,26 €
TOTAL INVERSIONS	27.930.180,90 €	37.243.110,06 €

4 PRIORITZACIÓ D'INVERSIONS

4.1 DEFINICIÓ DE LES INVERSIONS PRIORITÀRIES

A l'apartat anterior s'han descrit totes les necessitats d'inversió que requereix el servei d'abastament d'aigua de Granollers per tal que es pugui prestar en unes condicions òptimes de funcionament. Però resulta necessari indicar que **tot aquest pla d'inversions s'hauria de realitzar a terminis i amb calendari de prioritització.**



Per tant, a continuació, es procedeix a prioritzar les inversions descrites amb anterioritat a fi que les inversions definides com a prioritàries tinguin un efecte el més directe i “immediat” possible en les condicions actuals del servei d’abastament d’aigua potable, millorant els indicadors de gestió i explotació del mateix i redundant en un servei de major qualitat i eficiència de cara als usuaris. Es procedeix, per tant, a indicar aquelles inversions considerades prioritàries i que haurien d’executar-se a curt termini en el municipi:

- ✓ Dipòsit Coll de la Manya.
- ✓ Implantació de telelectura al municipi, en concret en aquells comptadors amb més de 12 anys d’antiguitat.
- ✓ Substitució de canonades de fibrociment dels trams crítics per a l’explotació.

Les **conduccions d’entrada i sortida al dipòsit Coll de la Manya es troben en un estat molt deficient i el grup de pressió supera els nivells de soroll ambiental permesos**, com ja s’ha indicat amb anterioritat. Per tant, resulta prioritari substituir tant el grup de pressió com les conduccions d’entrada i sortida al dipòsit per a garantir el compliment dels nivells de soroll ambiental permesos i minimitzar les afeccions a les zones subministrades pel dipòsit (que son majoritàriament industrials) a causa dels treballs de reparació, cada vegada més freqüents, de les conduccions en mal estat. D’igual manera, aquesta inversió milloraria la gestió del servei d’abastament en tant que minimitzaria els treballs de manteniment correctiu (reparacions) que no poden ser previstos i permetria al futur gestor del servei centrar-se en altres aspectes de gestió com, per exemple, un bon manteniment preventiu de la resta d’instal·lacions que formen part del servei.

Quant a la **implantació de la telelectura, es considera prioritària la renovació a curt termini dels comptadors amb una edat superior als 12 anys**. Es fixa com a criteri de prioritat la renovació dels comptador a partir d’aquesta edat determinada (12 anys) tenint en compte que segons l’Ordre ITC/155/2020, de 7 de febrer, per la qual es regula el control metrològic de l’Estat en relació a determinats instruments de mesura, el Ministeri d’Indústria obliga a renovar els comptadors d’aigua que comptin amb més de 12 anys d’antiguitat; a més, hi ha estudis que demostren que a partir dels 10 a 12 anys d’instal·lació els comptadors tendeixen a mesurar



volums inferiors als consumits (error de subcontatge), la qual cosa influeix directament en la factura dels usuaris.

A més, la telelectura aporta beneficis directes tant en la gestió del servei com als usuaris del mateix. Per una banda, als usuaris del servei li aporta els següents beneficis:

- ✓ Se'ls factura pel volum que realment consumeixen i, per tant, es deixen d'estimar les lectures quan no es disposa de la lectura real tal i com es fa actualment, ja que amb les noves tecnologies sempre es disposa del consum real.
- ✓ Els usuaris poden conèixer en tot moment els seus consums d'aigua, que estan disponibles a través de la oficina virtual.
- ✓ Es pot anticipar la detecció de fuites a les instal·lacions interiors del usuaris i posar remei de forma immediata.

Per altra banda, al gestor del servei la telelectura aporta els següents beneficis:

- ✓ Es disposa de dades en temps real que permeten una gestió òptima del servei.
- ✓ Reducció de les reclamacions; ja que el consum facturat correspon efectivament amb el consum real.
- ✓ Permet detectar els possibles fraus més àgilment.
- ✓ Aporta informació valuosa que permet al gestor del servei la detecció precoç de les fuites en la xarxa de distribució (permet fer el balanç hídric en les xarxes sectoritzades en qualsevol moment).

Quant a la substitució de les canonades de fibrociment; **tècnicament no és possible ni viable, a curt o mig termini, la renovació o substitució dels 75 km de fibrociment que componen actualment la xarxa** d'aigua potable del municipi de Granollers. Aquestes actuacions haurien de **plantejar-se a llarg termini** perquè la substitució de canonades comprèn la realització d'actuacions d'obra civil (demolició paviment, excavació, etc.) que causen molèsties als habitants del municipi en tant que suposen el tall de carrers, soroll ambiental degut a les obres, talls puntuals d'aigua potable, etc.

Per tant, s'hauria d'iniciar la renovació en aquells trams crítics de la xarxa del servei d'abastament d'aigua potable. Per a detectar els trams crítics es proposa analitzar l'històric d'avaries dels últims 4 o 5 anys, sent els trams crítics aquells que major nombre d'avaries hagin



sofert havent-se de començar la substitució per aquests i anar renovant progressivament les conduccions en funció d'aquest criteri. A més, quan es detectin aquests trams crítics s'haurà d'analitzar i valorar en funció de la longitud del tram, la seva ubicació i diàmetre de la canonada si es retira el fibrociment o es deixa soterrat i, en funció del diàmetre de la canonada, s'haurà de valorar el material de la nova canonada.

D'aquesta manera, es millorarà la gestió del servei i la qualitat del servei als usuaris, optimitzant els paràmetres de qualitat del servei, entre el rendiment de la xarxa, i disminuiran les actuacions de manteniment correctiu, és a dir, reparacions imprevistes degudes a avaries en les canonades i, per tant, els talls d'aigua als usuaris.

4.2 ESTIMACIÓ ECONÒMICA DE LES INVERSIONS PRIORITÀRIES

El import de la inversió necessària al dipòsit Coll de la Manya es detalla a l'apartat anterior i ascendeix a 126.798,92 €.

La inversió per a la substitució dels trams de fibrociment crítics i que haurien de considerar-se prioritaris s'estima en uns 2.000.000 €; però aquesta xifra podrà variar lleugerament en funció del anàlisi del històric d'avaries que permetrà la definició final dels trams considerats com a prioritaris. Una vegada identificats aquests trams l'import de la inversió de substitució dels mateixos variarà en funció del diàmetre de les canonades, la decisió de deixar soterrat el fibrociment o retirar-ho (ja que retirar-ho implica un cost més elevat ja que aquests treballs solament poden ser realitzats per empreses especialitzades) i els elements auxiliars afectats pel tram (escomeses, vàlvules instal·lades, etc.).

En quant a la inversió d'implantació de telelectura per als comptadors de més de 12 anys s'han tingut en compte el nombre de comptadors que compleixen aquest criteri que; segons les últims dades disponibles (novembre 2020) son un total de 17.002 comptadors i la instal·lació de 8 concentradors. Tenint en compte les dades considerades l'import d'aquesta inversió seria:

Taula 24. Valoració econòmica preliminar de la inversió prioritària de telelectura

Element	Unitats	Preu unitari (€)	Import (€)
Comptador	17.002	107,87 €	1.834.005,74 €
Concentradors	8	5.188,40 €	41.507,20 €
TOTAL			1.875.512,94 €



A continuació es mostra una **valoració econòmica preliminar de les inversions prioritàries** al servei d'abastament d'aigua de Granollers; el import de les quals ascendeix a **5.762.928,85 €**.

Taula 25. Valoració econòmica preliminar de les inversions prioritàries al servei

Inversions prioritàries	Import preliminar de l'actuació, P.E.M (€)	Calendarització
Dipòsit Coll de la Manya	126.798,92 €	5 mesos
Implantació telelectura (comptadors amb més de 12 anys)	1.875.512,94 €	3 anys
Renovació de fibrociment	2.000.000,00 €	3 anys
PEM estimat d'inversions prioritàries	4.002.311,86 €	
Despeses Generals (13%)	520.300,54 €	
Benefici Industrial (6%)	240.138,72 €	
TOTAL P.E.C	4.762.751,12 €	
IVA (21%)	1000177.73€	
TOTAL INVERSIONS	5.762.928,85 €	

DIRECCIÓ DE TRANSICIÓ VERDA I RESILIÈNCIA

7/6/2021