

1	ANTECEDENTS	5
2	OBJECTE DEL PLA DIRECTOR D'ABASTAMENT D'AIGUA	7
3	DADES DEL MUNICIPI	8
3.1	SITUACIÓ GEOGRÀFICA	9
3.2	COMUNICACIONS	9
3.3	CLIMA I VEGETACIÓ	10
3.4	ACTIVITATS	11
4	ESTAT ACTUAL DE LES INSTAL·LACIONS	12
4.1	DESCRIPCIÓ GENERAL	12
4.2	ESQUEMES	14
4.2.1	Esquema horitzontal actual de la xarxa	14
4.2.2	Esquema vertical actual de la xarxa	15
4.3	DESCRIPCIÓ	16
4.3.1	Captacions	16
4.3.2	Dipòsits	18
4.3.3	Grups d'impulsió	27
4.3.4	Estacions de desinfecció de l'aigua i magatzems de productes químics	29
4.3.5	Xarxes	31
4.3.6	Elements singulars del servei	37
4.3.7	Escomeses	37
5	ESTUDI CABALS ACTUALS	39
5.1	CABALS APORTATS	40
5.2	CABALS SUBMINISTRATS	40
5.3	CABALS REGISTRATS	40
5.4	DOTACIONS I RENDIMENTS	41
6	MODEL MATEMÀTIC	43
6.1	INTRODUCCIÓ DE DADES AL MODEL MATEMÀTIC	43
6.2	RESULTATS OBTINGUTS DEL MODEL MATEMÀTIC	46
6.2.1	Xarxa d'abastament	47
7	INFORME DE L'ESTAT ACTUAL I MANCANCES DETECTADES	56
7.1	SOBRE L'ESTAT GENERAL DE LES INSTAL·LACIONS I LA SEVA FUNCIONALITAT	57
7.1.1	Captacions	57
7.1.2	Dipòsits	57
7.1.3	Grups d'impulsió	58
7.1.4	Magatzem de productes químics	59

7.1.5	Xarxes.....	59
7.1.6	Elements singulars	60
7.1.7	Escomeses	60
7.1.8	Edat.....	60
7.1.9	Xarxa de plom.....	61
7.2	INFORME SOBRE LES CONDICIONS SANITÀRIES DEL SERVEI (DECRET 140/2003).....	61
7.2.1	Qualitat de l'aigua de les diferents captacions	62
7.2.2	Qualitat de l'aigua a la xarxa	64
7.2.3	Adequació instal·lacions a normativa sanitària	69
7.2.4	Pla de neteges.....	71
7.3	AVALUACIÓ D'ALTRES FACTORS DE QUALITAT DEL SERVEI.....	71
7.3.1	Velocitats	71
7.3.2	Pressió	72
7.3.3	Protecció d'incendis.....	75
7.3.4	Cobertura del territori.....	75
7.4	INFORME SOBRE LES CONDICIONS DE SEGURETAT I SALUT AL TREBALL. PLA DE PREVENCIÓ.	76
7.4.1	Caigudes de persones a diferent i mateix nivell	76
7.4.2	Ordre i neteja	76
7.4.3	Soroll i Vibracions	77
7.4.4	Contacte amb substàncies corrosives.....	77
7.4.5	Incendis	78
7.4.6	Il·luminació.....	78
7.5	ELEMENTS DE CONTROL DE LES INSTAL·LACIONS	78
7.5.1	Telecontrol	78
7.5.2	Cabalímetres en captacions	79
7.5.3	Cabalímetres en sortides dipòsits a xarxa.....	79
7.5.4	Cabalímetres en bombaments	79
7.5.5	Analitzadors de clor	79
7.5.6	Sensors de pressió en xarxa	79
7.5.7	Altres sensors qualitat aigua	80
7.6	RENDIMENT REAL DE LA XARXA.....	81
7.6.1	Mesura de cabals servits i registrats	81
7.6.2	Consums municipals.....	81
7.6.3	Consums de reg	81
7.6.4	Edat i tipologia del parc de comptadors	81
7.6.5	Existència de dipòsits d'usuari	82
7.7	SITUACIÓ ADMINISTRATIVA.....	82
7.7.1	Disponibilitat de concessions d'aigua.....	82
7.7.2	Emmagatzematge productes químics	82
7.7.3	Instal·lacions elèctriques	82
8	ESTUDI DEMOGRÀFIC.....	83
8.1	PLA D'ORDENACIÓ URBANA MUNICIPAL	84
8.1.1	Estructuració del municipi.....	84
8.1.2	Desenvolupament urbà del municipi	85
8.2	CREIXEMENT DE LA POBLACIÓ.....	87

9	ANÀLISI DE LA DEMANDA FUTURA DEL MUNICIPI, BASEDES EN EL FUTUR	
POUM		90
9.1	CÀLCUL DELS CABALS INCONTROLATS	90
9.2	CABALS CONTROLATS	91
9.2.1	Demandes futures per zones	93
9.3	DEMANDA D'AIGUA. DISPONIBILITAT DE RECURSOS. NECESSITAT D'AMPLIACIÓ DE LES CAPTACIONS	94
10	ACTUACIONS	95
10.1	ACTUACIONS EN ALTA A LA XARXA PER MILLORAR LES INSTAL·LACIONS	95
10.1.1	Nou Dipòsit de 2.000 m ³ a Tornabous	95
10.1.2	Canonada de connexió entre la bassa de reserva i el nou dipòsit	95
10.1.3	Instal·lació de comptadors generals	96
10.1.4	Construcció d'una Estació de Tractament d'Aigua Potable (ETAP)	97
10.1.5	Impermeabilització i millora de la Bassa de Tornabous	98
10.1.6	Telecontrol	98
10.1.7	Renovació de la instal·lació de clor	112
10.2	ACTUACIONS EN BAIXA A LA XARXA PER MILLORAR LES INSTAL·LACIONS	114
10.2.1	Construcció i renovació de les xarxes generals d'alimentació	114
10.2.2	Renovació de la xarxa de distribució dels nuclis	117
10.2.3	Sectorització	120
10.2.4	Instal·lació d'hidrants	121
10.3	ACTUACIONS EN BAIXA A LA XARXA MOTIVADES PEL CREIXEMENT DEL MUNICIPI	122
10.3.1	Construcció canonada de distribució La Guàrdia	122
10.4	ESQUEMES DE FUNCIONAMENT FUTUR	123
10.4.1	Esquema horitzontal futur de la xarxa	123
10.4.2	Esquema vertical futur de la xarxa	124
11	MODEL MATEMÀTIC FUTUR	125
11.1	INTRODUCCIÓ DE DADES AL MODEL MATEMÀTIC	125
11.2	RESULTATS OBTINGUTS DEL MODEL MATEMÀTIC	128
11.2.1	Resultats obtinguts a les canonades	129
11.2.2	Resultats obtinguts als nusos	133
12	PRESSUPOSTOS I PLANIFICACIÓ	138
13	ANÀLISI ECONÒMICA	139
13.1	VOLUM D'AIGUA A FACTURAR	139
13.1.1	Abonats al servei	139
13.1.2	Cabals facturats	139
13.2	INGRESSOS SEGONS LES TARIFES	140
13.2.1	Tarifa del Servei	140
13.2.2	Ingressos Totals del Servei	140
13.2.3	Determinació de la tarifa mitjana resultant	141

13.3	COSTOS ACTUALS DEL SERVEI D'AIGUA POTABLE.....	142
13.3.1	Personal del Servei.....	142
13.3.2	Manteniment i conservació de les instal·lacions	143
13.3.3	Transports.....	143
13.3.4	Anàlisis	144
13.3.5	Despeses administratives i vàries	144
13.3.6	Reactius.....	144
13.3.7	Compra d'Aigua	145
13.3.8	Energia Elèctrica.....	145
13.3.9	Resum Costos	146
13.4	BALANÇ ACTUAL DEL SERVEI	147
13.5	ANÀLISI ECONÒMICA PER A LA GESTIÓ EFICIENT DEL SERVEI	147
13.5.1	Personal del Servei.....	148
13.5.2	Manteniment i conservació de les instal·lacions	149
13.5.3	Transports.....	149
13.5.4	Anàlisis	150
13.5.5	Despeses administratives i vàries	150
13.5.6	Reactius.....	151
13.5.7	Compra d'Aigua	151
13.5.8	Energia Elèctrica.....	151
13.6	INVERSIONS DE MILLORA	152
13.6.1	Inversions de millora per al Servei	152
13.6.2	Finançament de les inversions proposades	153
13.6.3	Tarifa mitjana per autofinançar el servei	154
13.6.4	Quota per nous creixements	155

1 ANTECEDENTS

Durant els darrers anys ha augmentat la consciència de les autoritats competents, dels concessionaris de les explotacions i de la població en general sobre el fet que els recursos naturals no són inesgotables, per tant neix un interès general per la cura dels esmentats recursos.

De fet ens veiem abocats a presenciar la degradació d'un medi ambient maltractat que ens posa en evidència la fragilitat dels ecosistemes que el conformen i assumir els costos econòmics i socials que ens impliquen les actuacions que tendeixen a establir els cicles naturals alterats. Dins d'aquestes actualitzacions, tenen una importància suprema les que tenen a veure amb l'ús de l'aigua potable, que prové dels aqüífers naturals cada cop més esgotats, la recuperació i el manteniment dels quals depèn en gran mesura de l'ús apropiat que en fem, optimitzant el servei i minimitzant les pèrdues.

L'elaboració del Pla Sectorial d'Abastament d'Aigua que va dur a terme l'Agència Catalana de l'Aigua va posar en manifest les deficiències infraestructurals i de gestió en alguns sistemes públics d'abastament d'aigua a Catalunya.

La diagnosi del Pla Sectorial d'Abastament d'Aigua posa en manifest que els serveis d'aigua potable que estan en situació precària corresponen sovint a xarxes en municipis amb poca població (inferior a 5.000 habitants) i sense una gestió especialitzada que actuï eficaçment en el control i el manteniment de les infraestructures del servei.

Donades aquestes circumstàncies, l'Agència Catalana de l'Aigua, conscient de la responsabilitat que tenim a les nostres mans ha impulsat la redacció del present Pla Director d'Abastament d'Aigua Potable, a on es definirà el marc d'actuació que ens garanteixi un ús responsable de les captacions apropiades pel consum humà, el seu tractament i les instal·lacions hidràuliques que ens permetran optimitzar el seu aprofitament dins uns paràmetres de confort socialment exigits per que podem oferir a les generacions futures l'existència d'aquestes mateixes fonts de les que avui volem oferir als nostres abonats Aigua Pura, Qualitat de vida.

A través de la Resolució del Director de l'Agència Catalana de l'Aigua de 2 d'Abril de 2007, per la qual atorga a molts municipis el 80% de la subvenció per a la redacció del Pla Director d'Abastament d'Aigua, a continuació ens disposem a realitzar-lo.

2 OBJECTE DEL PLA DIRECTOR D'ABASTAMENT D'AIGUA

El Pla Director presenta un estudi sobre les necessitats, les disponibilitats i l'avaluació del balanç actual en cabals i en instal·lacions. S'estableixen unes hipòtesis de creixement futur de les demandes domèstica i industrial amb una projecció de la població futura basada en el Pla General d'Ordenació del Municipi, així com l'avaluació de les necessitats d'ampliació en recursos d'aigua i en instal·lacions a cada zona de consum en el període considerat.

L'objecte del Pla Director és el de plantejar i analitzar les diferents alternatives existents per tal d'incrementar els recursos disponibles, així com millorar i adequar el conjunt d'instal·lacions de l'abastament, no sols de la demanda total actual, sinó també, de la demanda previsible amb l'horitzó abans esmentat.

En la proposta d'aquestes actuacions futures es centrarà els esforços en dos objectius fonamentals:

- ⇒ Assegurar l'abastament d'aigua potable a la població, sempre en quantitat suficient i amb la pressió adequada en cada punt de la xarxa, controlant igualment les fuites que poden produir-se a la mateixa. D'aquesta manera s'optimitzarà el rendiment general millorant la gestió de cadascuna de les captacions.
- ⇒ El subministrament d'aigua potable es portarà a terme dintre de les normes de qualitat d'aigua prèviament establertes pel abastament a les diferents zones de població.

3 DADES DEL MUNICIPI

A continuació es mostra les dades generals del municipi de Tornabous.

FITXA DE DADES DEL MUNICIPI	
POBLACIÓ 2006	823
GENTILICI	Tornabouenc/a
ALTITUD	289 m
SUPERFÍCIE	20,30 Km ²
CAPITAL	Tornabous
COMARCA	Urgell
PROVÍNCIA	Lleida
ENTITATS DE POBLACIÓ	
<ul style="list-style-type: none">• Tornabous• La Guàrdia d'Urgell• El Tarròs	

3.3 CLIMA I VEGETACIÓ

El Terme Municipal de Tornabous es caracteritza per un clima xerotèric semiàrid del tipus mediterrani-continental, amb marcat dèficit hídric, precipitacions màximes a la primavera i tardor i estius molt secs. A l'hivern són molt habituals les boires i les gelades i les precipitacions són més aviat escasses. Les temperatures són extremes tan a l'hivern com a l'estiu. Les precipitacions oscil·len al voltant dels 400 mm/any repartits molt irregularment al llarg de l'any.

Els mesos d'abril i maig, i octubre i novembre són els més plujosos mentre que el juliol i el febrer són els més eixuts. En general, la primavera i la tardor per aquest ordre, són les estacions més plujoses, i l'estiu i l'hivern les més seques. La temperatura mitjana està al voltant dels 14,13°C mentre que la mitjana de les temperatures màximes i mínimes estaria al voltant dels 20,6 i 7,9°C respectivament.

Hi ha bàsicament tres mesos de temperatures baixes (desembre, gener i febrer) durant els quals existeix risc de gelada, ben bé uns 40 dies/any. Cal destacar l'existència de boires, en ocasions, de caràcter gebradora (fonamentalment durant els mesos de desembre i gener), coincidint amb situacions anticiclòniques. Les boires solen ser persistents i en ocasions, de llarga durada. Durant aquests períodes, les temperatures experimenten oscil·lacions mínimes al llarg del dia.

Les successives transformacions i els canvis d'ús del sòl practicats per l'home al llarg dels segles, que inclou la transformació en conreus, primer de secà i després en conreus de reg, han configurat un paisatge vegetal molt diferent del potencial amb predomini de terrenys de conreu (fruiters, farratges i cereals de regadiu) i amb marges subespontanis de vegetació ruderal i arvense.

Així, actualment la vegetació natural queda relegada als pocs secans existents de la franja sud-est i als marges dels conreus, als vessants més escarpats, a les parcel·les no conreades, i a les ribes dels ambients aigualosos com els canals i sèquies, a la vora d'alguns pantans de regulació, i en general allà on no hi hagi un conreu, pot aparèixer vegetació espontània.

- En els cursos d'aigua no canalitzats i els marges dels pantans acullen alguns prats humits formats per l'herba presseguera (*Polygonum persicaria*), canyís (*Phragmites australis*) i la canya (*Arundo donax*), on aquesta última també és present en abundància al llarg de les sèquies i marges d'alguns conreus.

- Als marges dels conreus i a les parcel·les no conreades, les espècies característiques són les espècies nitròfiles, halòfites i de tendències gipsòfiles, com el siscall (*Salsola vermiculata*), la barrella punxosa (*Gypsophila hispanica*), *Kochia sp.*, trincola (*Gypsophila struthium ssp. hispanica*), salats (*Suaeda vera*, *Atriplex halimus*), blets (*Chenopodium sp.*) i en general, comunitats arvenses d'horts i camps de regadiu mediterranis (*Setario-Echinochloetum colonae*).
- En els turons i secans no conreats s'hi pot trobar una barreja d'espècies pròpies dels prats secs, espècies mediterrànies xerofítiques anuals i vivaces com l'espart (*Stipa tenacissima*), el timó (*Thymus vulgaris*), el fonoll blanc (*Seseli tortuosum*), la botja pudenta (*Artemisia herba-alta*), entre d'altres.

3.4 ACTIVITATS

L'economia és diversa, però la base més important és l'agricultura. El canal d'Urgell, construït entre 1852 i 1862, va transformar les terres eixutes en grans extensions de regadiu que generen una producció organitzada i moderna de blat de moro, blat, alfals i principalment arbres fruiters. El nucli de La Guàrdia es caracteritza més per explotacions de cultius extensius que de cultius fruiters, el nucli de El Tarròs presenta un major nombre de cultius fruiters que d'explotacions de cultius extensius i Tornabous es caracteritza per un equilibri en el seu tipus de cultius. Hi ha una important presència de cambres frigorífiques per a fruita per la seva comercialització.

També hi ha petites explotacions ramaderes de caire familiar amb granges de porcí i boví, concentrant-se especialment en El Tarròs.

El POUM cerca la implantació d'un model urbà, a on s'utilitzi racionalment el territori, conjugant totes aquestes activitats i usos amb el medi ambient.

4 ESTAT ACTUAL DE LES INSTAL·LACIONS

En el següent capítol es descriuen les instal·lacions hidràuliques que en l'actualitat componen el sistema d'abastament d'aigua potable a Tornabous, pel que fa a les captacions, conduccions, dipòsits, estacions de bombeig, etc.

4.1 DESCRIPCIÓ GENERAL

La totalitat del municipi s'engloba dins una sola zona d'abastament segons el Reial Decret 140/2003, anomenada Tornabous. Actualment, existeixen tres zones ben diferenciades: Tornabous i El Tarròs amb una mateixa xarxa d'abastament i La Guàrdia amb una xarxa independent.

⇒ Xarxa de Tornabous i El Tarròs

L'aigua que subministra els nuclis de Tornabous i El Tarròs és captada del Canal d'Urgell i és conduïda per gravetat fins a la bassa de reserva de terres d'uns 15.000m³ de capacitat mitjançant una canonada de Formigó de Ø400mm. D'aquesta canonada surt una canonada de Fibrociment Ø110mm que connecta directament per gravetat amb el dipòsit de Tornabous sense passar per la bassa i que s'utilitza en moments en que es realitzen treballs de manteniment en aquesta bassa de terres.

La bassa de terres alimenta per gravetat el dipòsit descobert de Tornabous de 2.000m³ de capacitat a través d'una canonada de Fosa de Ø200mm al seu inici i posteriorment a una canonada de PE Ø110mm. La canonada que alimenta per gravetat el nucli de Tornabous és de PE Ø200mm.

En la caseta de desinfecció de l'aigua s'uneixen la canonada de sortida del dipòsit de PE Ø200mm i la canonada de PE Ø110mm que prové de la canonada de Fosa de Ø200mm i que actua com a by pass en moments de treball al dipòsit de Tornabous. La desinfecció de l'aigua es realitza a la canonada de sortida del dipòsit de PE Ø200mm mitjançant hipoclorit sòdic 15%.

El nucli de El Tarròs s'abasteix a través d'una canonada de PE Ø63mm provinent de Tornabous.

⇒ Xarxa de La Guàrdia

L'aigua que abasteix el nucli de La Guàrdia és captada també del Canal d'Urgell i és conduïda per gravetat fins a la bassa de reserva de terres de la col·lectivitat de regants de La Fuliola d'aproximadament 40.000m³ de capacitat mitjançant una canonada de Formigó de Ø600mm.

Aquesta bassa de terres alimenta per gravetat el dipòsit quadrat d'uns 750m³ de capacitat per mitjà d'una canonada de Formigó de Ø400mm. Aquest dipòsit es connecta amb un dipòsit rodó de 1250m³ de capacitat amb un vas comunicant de FC Ø150mm. Del vas comunicant, surt una canonada que actua de by pass del dipòsit rodó de PVC Ø80mm que s'uneix a la canonada de sortida del dipòsit rodó de PVC Ø150mm.

La desinfecció de l'aigua es realitza amb hipoclorit sòdic 15% a la canonada de PVC Ø150mm que alimenta per gravetat el nucli de La Guàrdia en una caseta ubicada a l'entrada del nucli.

4.2 ESQUEMES

A continuació es mostren els esquemes horitzontal i vertical de la xarxa de Tornabous.

4.2.1 Esquema horitzontal actual de la xarxa

4.2.2 Esquema vertical actual de la xarxa

4.3 DESCRIPCIÓ

En el següent apartat es descriuen l'estat de les actuals instal·lacions hidràuliques que componen el sistema d'abastament d'aigua potable a Tornabous, pel que fa a les captacions, conduccions, dipòsits, estacions de bombeig, etc.

4.3.1 Captacions

Actualment Tornabous disposa de recursos propis per abastar la població, aquests recursos, procedeixen de dos captacions. A continuació es mostra un quadre resum de les captacions existents:

DESCRIPCIÓ	SITUACIÓ	DIPÒSIT ABASTAT
Captació Canal d'Urgell Tornabous	Tornabous	Dipòsit Tornabous
Captació Canal d'Urgell La Guàrdia	Tornabous	Dipòsits La Guàrdia

No es disposa del cabal proporcionat a xarxa per aquestes captacions durant l'any 2007.

4.3.1.1 Captació Canal d'Urgell Tornabous

La captació d'aigua es troba situada a la part nord est del nucli urbà de Tornabous a la zona denominada Espígol a una cota de 317m.s.n.m. És la principal captació d'aigua de Tornabous i ve proporcionada pel Canal d'Urgell, situat a uns 100m de distància de la bassa de reserva de terres de 15.000m³ de capacitat. No presenta una protecció externa i el seu accés és lliure.

El Canal d'Urgell a l'alçada de la bassa de reserva de terres presenta una derivació amb una comporta que regula el cabal d'entrada a la bassa. A través d'una canonada de Formigó de Ø400mm es connecta el canal d'Urgell amb la bassa de terres. A uns 10m de distància, surt d'aquesta canonada una de Fibrociment de Ø400mm que alimenta al dipòsit de Tornabous sense passar per la bassa, actuant com a by pass en moments de necessitat.

El cabal d'aigua subministrat pel Canal d'Urgell és diferent depenent de l'època de l'any. Durant l'època hivernal i degut a tasques de manteniment, el cabal que hi circula és mínim cada tres setmanes, de manera que es realitza una petita presa en el canal per a que entri l'aigua a la canonada d'entrada a la bassa.

La qualitat de l'aigua del Canal d'Urgell és acceptable per ser tractada amb mètodes convencionals segons RD 140/2003.

FIG 2. VISTA GENERAL DE LA CAPTACIÓ DEL CANAL D'URGELL TORNABOUS



4.3.1.2 Captació Canal d'Urgell La Guàrdia

La captació d'aigua es troba situada a uns 1.500m de distància al nord del nucli urbà de La Guàrdia a la zona denominada Les Quadres d'Agramunt a una cota de 321m.s.n.m. És la principal captació d'aigua de La Guàrdia i ve proporcionada pel Canal d'Urgell, situat a uns 20m de distància de la bassa de reserva de terres de la col·lectivitat de regants de La Fuliola de 40.000m³ de capacitat. No presenta una protecció externa i el seu accés és lliure.

El Canal d'Urgell a l'alçada de la bassa de reserva de terres presenta una derivació amb una comporta que regula el cabal d'entrada a la bassa. A través d'una canonada de Formigó de Ø600mm es connecta el canal d'Urgell amb la bassa de terres.

El cabal d'aigua subministrat pel Canal d'Urgell és diferent depenent de l'època de l'any. Durant l'època hivernal i degut a tasques de manteniment, el cabal que hi circula és mínim cada tres setmanes, de manera que es realitza una petita presa en el canal per a que entri l'aigua a la canonada d'entrada a la bassa.

La qualitat de l'aigua del Canal d'Urgell és bona per ser tractada amb mètodes convencionals segons RD 140/2003.

FIG 3. VISTA GENERAL DE LA CAPTACIÓ CANAL D'URGELL LA GUÀRDIA



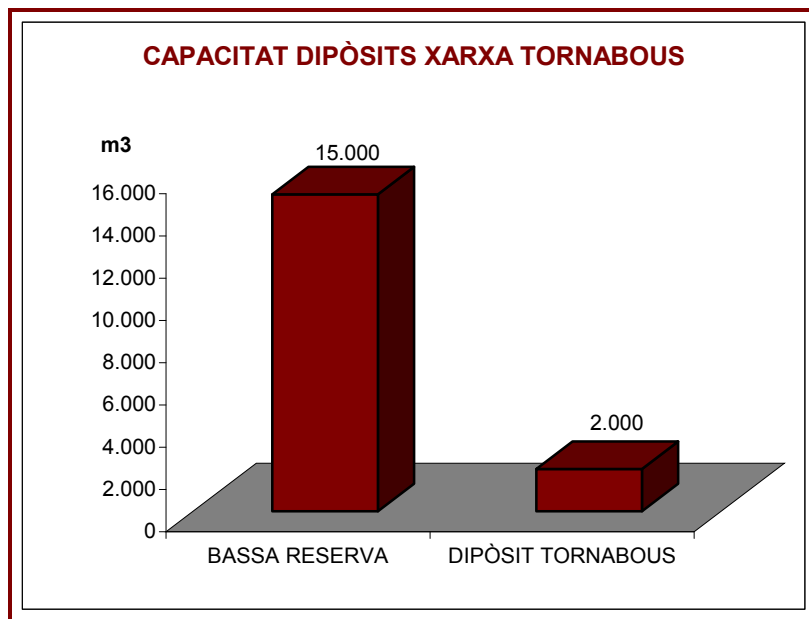
4.3.2 Dipòsits

El Terme Municipal de Tornabous presenta dues xarxes independents, de manera que els dipòsits es descriuran depenent de la xarxa a la que pertanyen.

⇒ Xarxa de Tornabous i El Tarròs

A dia d'avui Tornabous disposa d'una bassa de reserva i del dipòsit descobert de Tornabous, amb una capacitat d'emmagatzematge de 15.000 i 2.000m³ respectivament, sent una totalitat de 17.000m³ de reserva d'aigua, sent la totalitat aigua no tractada, de manera que satisfan les necessitats d'aigua del municipi. A continuació es mostra un quadre resum dels dipòsits de la xarxa de Tornabous i El Tarròs:

DESCRIPCIÓ	CAPACITAT (m ³)	ZONA ABASTADA
BASSA RESERVA DE TERRES	15.000	Dipòsit Tornabous
DIPÒSIT TORNABOUS	2.000	Nuclis de Tornabous i El Tarròs
Total	17.000	



4.3.2.1 Bassa de Reserva de Terres Tornabous

La bassa de reserva està situada a la part nord est del nucli de Tornabous, en la zona denominada Espígol, a uns 100m de distància de la captació Canal d'Urgell i a una cota de 314m.s.n.m. Es troba protegit amb un tancat exterior amb tancament amb clau, sent el seu accés restringit al personal del servei.

La bassa, de forma irregular, té una capacitat de 15.000m³ i no presenta una coberta impermeable per evitar filtracions. La bassa s'alimenta de la captació del Canal d'Urgell amb un cabal depenent de l'època de l'any, tal i com s'ha comentat anteriorment. Aquesta bassa proporciona aigua al dipòsit de Tornabous.

El fet que no disposi d'un revestiment amb una làmina d'impermeabilització ha provocat l'aparició d'importants fuites d'aigua que han obligat a l'Ajuntament a fer importants despeses en reparacions i construcció de drenatges exteriors, sense poder resoldre el problema de les fuites. A més, la qualitat de l'aigua es veu afectada negativament degut a la proliferació de vegetació que fruit del seu cicle vegetatiu amb la combinació del tipus de terreny de la bassa i l'estancament de l'aigua, provoca que l'aigua presenti una mala olor, sobretot en l'època estival, obligant a tallar el subministrament en moments puntuals.

La bassa de reserva emmagatzema aigua que no és desinfectada amb hipoclorit sòdic 15%.

FIG 4. VISTA GENERAL DE LA BASSA DE RESERVA DE TORNABOUS



La canonada d'entrada és:

- Entrada Bassa de Reserva des de la captació Canal d'Urgell per gravetat, és de Fibrociment de Ø400mm.

La canonada de sortida és:

- Sortida al dipòsit de Tornabous per gravetat de Fosa de Ø200mm, que posteriorment es transforma en canonada de Polietilè de Ø110mm.
- Sortida desguàs per buidar la bassa de reserva en tasques de manteniment o neteja, és de PVC de Ø300mm i està connectat a la canonada de la col·lectivitat de regants.
- Sortida de sobreeixidor de PVC de Ø300mm i està connectat a la canonada de la col·lectivitat de regants.

4.3.2.2 Dipòsit Descobert Tornabous

El dipòsit de Tornabous està situada a la part nord est del nucli de Tornabous, en la zona denominada Espígol, a uns 100m de distància de la bassa de reserva i a una cota de 305m.s.n.m. No es troba protegit amb un tancat exterior, sent el seu accés lliure.

FIG 5. VISTA GENERAL DEL DIPÒSIT DESCOBERT DE TORNABOUS



El dipòsit descobert de Tornabous es troba en un deficient estat de conservació i està construït de formigó de planta rodona amb un diàmetre de 25m i una alçada de 4,2m aproximadament. No disposa de làmina d'impermeabilització i la seva capacitat és de 2.000m³.

En el dipòsit descobert s'emmagatzema l'aigua que no és tractada amb hipoclorit sòdic del 15%.

Les canonades d'entrada són:

- Entrada Dipòsit des de la Bassa de Reserva per gravetat, és de Polietilè de Ø110mm.
- Entrada Dipòsit des de la canonada de Formigó de Ø400mm per gravetat, és de Fibrociment de Ø110mm i és la canonada que actua com a by pass.

Les canonades de sortida són:

- Sortida al municipi de Tornabous per gravetat de Polietilè de Ø200mm, que a la caseta de desinfecció de l'aigua, s'uneix la canonada de Polietilè de Ø110mm provinent de la canonada de sortida de la bassa de reserva que funciona com a by pass.
- Sortida desguàs per buidar el dipòsit en tasques de manteniment o neteja, és de Polietilè de Ø140mm i no estan connectats al clavegueram.
- Sortida de sobreeixidor de Polietilè de Ø140mm.

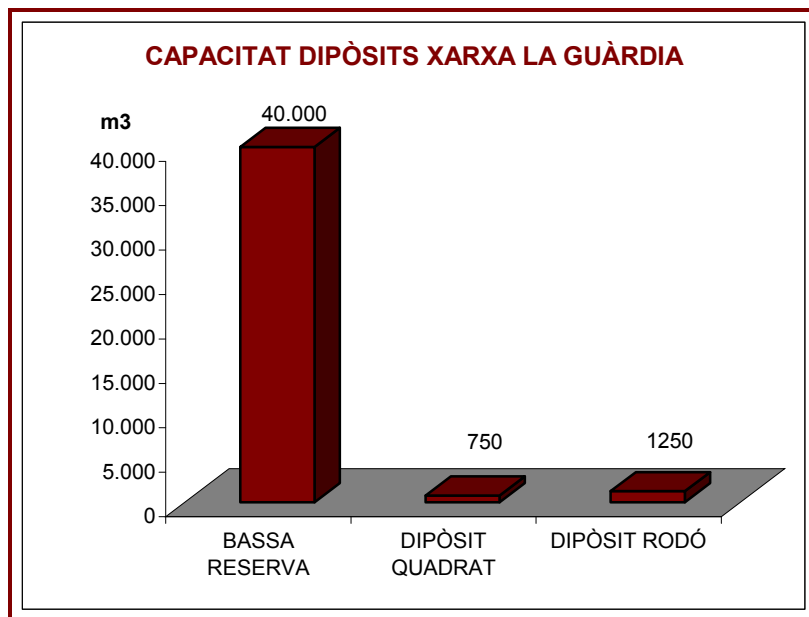
FIG 6. DETALL DEL QUADRE ELÈCTRIC I EL COMANDAMENT DE LES BOMBES



⇒ Xarxa de La Guàrdia

A dia d'avui La Guàrdia disposa d'una bassa de reserva, d'un dipòsit descobert quadrat i d'un dipòsit descobert rodó, amb una capacitat d'emmagatzematge de 40.000, 750 i 1.250m³ respectivament, sent una totalitat de 42.000m³ de reserva d'aigua, sent la totalitat aigua no tractada, de manera que satisfan les necessitats d'aigua del municipi. A continuació es mostra un quadre resum dels dipòsits de la xarxa de La Guàrdia:

DESCRIPCIÓ	CAPACITAT (m ³)	ZONA ABASTADA
BASSA RESERVA DE TERRES	40.000	Dipòsit Rodó La Guàrdia
DIPÒSIT QUADRAT LA GUÀRDIA	750	Nucli de La Guàrdia
DIPÒSIT RODÓ LA GUÀRDIA	1.250	Nuclis de La Guàrdia
Total	42.000	



4.3.2.3 Bassa de Reserva de Terres La Guàrdia

La bassa de reserva està situada a la part nord est del nucli de Tornabous, en la zona denominada Les Quadres d'Agramunt, a uns 20m de distància de la captació Canal d'Urgell i a una cota de 320m.s.n.m. No es troba protegit amb un tancat exterior amb tancament amb clau, sent el seu accés lliure. Aquesta bassa correspon a la col·lectivitat de regants de la Fuliola.

La bassa, de forma irregular, té una capacitat de 40.000m³ i no presenta una coberta impermeable per evitar filtracions. La bassa s'alimenta de la captació del Canal d'Urgell amb un cabal depenent de l'època de l'any, tal i com s'ha comentat anteriorment. Aquesta bassa proporciona aigua als dipòsits quadrat i rodó de La Guàrdia.

La bassa de reserva emmagatzema aigua que no és desinfectada amb hipoclorit sòdic 15%.

FIG 7. VISTA GENERAL DE LA BASSA DE RESERVA DE LA GUÀRDIA



La canonada d'entrada és:

- Entrada Bassa de Reserva des de la captació Canal d'Urgell per gravetat, és de Fibrociment de Ø600mm.

La canonada de sortida és:

- Sortida al dipòsit quadrat de La Guàrdia per gravetat de Formigó de Ø400mm.
- Sortida desguàs per buidar la bassa de reserva en tasques de manteniment o neteja, és de PVC de Ø300mm i està connectat a la canonada de la col·lectivitat de regants.
- Sortida de sobreeixidor de PVC de Ø300mm i està connectat a la canonada de la col·lectivitat de regants.

4.3.2.4 Dipòsit Quadrat de La Guàrdia

El dipòsit Quadrat de la Guàrdia està situat a la part nord est del nucli de La Guàrdia, en la zona denominada Lo Camí d'Agramunt, a uns 800m de distància de la bassa de reserva i a una cota de 305m.s.n.m. No es troba protegit amb un tancat exterior, sent el seu accés lliure.

FIG 8. VISTA GENERAL DEL DIPÒSIT QUADRAT DESCOBERT DE LA GUÀRDIA



El dipòsit Quadrat descobert de La Guàrdia es troba en un deficient estat de conservació i està construït de formigó de planta quadrada de 18 x 13m amb 3,5m d'alçada aproximadament. No disposa de làmina d'impermeabilització i la seva capacitat és de 750m³.

En el dipòsit Quadrat descobert s'emmagatzema l'aigua que no és tractada amb hipoclorit sòdic del 15%.

Les canonades d'entrada són:

- Entrada Dipòsit des de la Bassa de Reserva per gravetat, és de Formigó de Ø400mm.

Les canonades de sortida són:

- Sortida al Dipòsit Rodó per gravetat, és de Fibrociment de Ø150mm.
- Sortida a la canonada d'alimentació de PVC Ø150mm que surt del dipòsit rodó per gravetat, és de PVC Ø80mm, funcionant com a by pass del dipòsit rodó.
- Sortida desguàs per buidar el dipòsit en tasques de manteniment o neteja, és de Polietilè de Ø140mm i no estan connectats al clavegueram.
- Sortida de sobreeixidor de Polietilè de Ø140mm.

4.3.2.5 Dipòsit Rodó de La Guàrdia

El dipòsit Rodó de la Guàrdia està situat a la part nord est del nucli de La Guàrdia, en la zona denominada Lo Camí d'Agramunt, a 5m de distància del dipòsit Quadrat i a una cota de 305m.s.n.m. No es troba protegit amb un tancat exterior, sent el seu accés

lliure. Els dos dipòsits es troben comunicats amb una canonada de Fibrociment de Ø150mm.

FIG 9. VISTA GENERAL DEL DIPÒSIT RODÓ DESCOBERT DE LA GUÀRDIA



El dipòsit Rodó descobert de La Guàrdia es troba en un estat de conservació bastant deficient i està construït de formigó de planta rodona de Ø23m amb 3m d'alçada aproximadament. No disposa de làmina d'impermeabilització i la seva capacitat és de 1.250m³.

En el dipòsit Rodó descobert s'emmagatzema l'aigua que no és tractada amb hipoclorit sòdic del 15%.

Les canonades d'entrada són:

- Entrada Dipòsit des del dipòsit Quadrat per gravetat, és de Formigó de Ø150mm.

Les canonades de sortida són:

- Sortida al municipi de La Guàrdia per gravetat, és de PVC de Ø150mm.
- Sortida desguàs per buidar el dipòsit en tasques de manteniment o neteja, és de PVC de Ø140mm i no estan connectats al clavegueram.
- Sortida de sobreeixidor de PVC de Ø120mm.

4.3.3 Grups d'impulsió

Les xarxes de Tornabous i de La Guàrdia funcionen per gravetat, de manera que els únics grups d'impulsió estan associats a la injecció de hipoclorit sòdic 15% a les canonades generals d'alimentació.

La relació de grups és la següent:

DESCRIPCIÓ	POTÈNCIA	ZONA ABASTADA
Estació de desinfecció xarxa Tornabous	1 bomba de 0,02kw	Canonada alimentació Tornabous
Estació de desinfecció xarxa La Guàrdia	1 bomba de 2kw 1 bomba de 0,02kw	Canonada alimentació La Guàrdia

4.3.3.1 Grup d'impulsió de l'Estació de desinfecció xarxa Tornabous

La desinfecció de l'aigua de la xarxa de Tornabous, es realitza directament en la canonada d'alimentació del nucli de Tornabous. En la caseta d'obra construïda a 5m de distància del dipòsit de Tornabous s'ubiquen la canonada de sortida del dipòsit de Polietilè de Ø200mm a la que s'uneix la canonada que actua de by pass del dipòsit de Polietilè de Ø110mm. Un cop unides, es realitza la incorporació del clor directament a la canonada amb una petita bomba amb les següents característiques:

⇒ Bomba d'injecció de clor Tornabous

- Potència: 0,02 kw
- Cabal: 0,006 m³/h

Disposa de quadre elèctric amb tots els elements de seguretat, ja que la caseta disposa de llum elèctrica per realitzar els treballs pertinents.

FIG 10. DETALL DE LA BOMBA D'INJECCIÓ DE CLOR



4.3.3.2 Grups d'impulsió de l'Estació de desinfecció xarxa La Guàrdia

En l'Estació de desinfecció de la xarxa de La Guàrdia s'ubiquen dues bombes. Una d'elles recircula l'aigua provinent de la canonada d'alimentació de PVC de Ø200mm funcionant com a by pass, amb una canonada de Polietilè de Ø50mm. En aquesta canonada de Polietilè de Ø50mm s'injecta l'hipoclorit sòdic 15% mitjançant una petita bomba d'injecció de clor. Les característiques de la bombes són les següents:

⇒ Bomba de recirculació La Guàrdia

- Potència: 2 kw
- Cabal: 0,4 – 2,5 m³/h
- Alçada: 15 – 35 m

⇒ Bomba d'injecció de clor La Guàrdia

- Potència: 0,02 kw
- Cabal: 0,006 m³/h

Es disposa del quadre elèctric en bones condicions de conservació.

FIG 11. DETALL DE LA BOMBA DE RECIRCULACIÓ I LA D'INJECCIÓ DE CLOR



4.3.4 Estacions de desinfecció de l'aigua i magatzems de productes químics

La desinfecció de l'aigua en ambdues xarxes es realitza directament en les canonades d'alimentació. Les instal·lacions de desinfecció de l'aigua i els productes químics utilitzats es troben disposats en dues casetes d'obra, on el seu accés està restringit mitjançant una porta amb tancament amb clau.

⇒ Xarxa Tornabous

La desinfecció de l'aigua de la xarxa de Tornabous es realitza mitjançant la injecció d'hipoclorit sòdic 15%, directament a la canonada d'alimentació de Polietilè Ø200mm, dins d'una caseta d'obra on alberga la instal·lació de desinfecció que consta d'una petita bomba i dos dipòsits de plàstic de 300l de capacitat cadascun. Els dipòsits no es troben col·locats dins d'una cubeta de retenció per evitar vessaments.

FIG 12. VISTA GENERAL DE LA CASETA DE DESINFECCIÓ XARXA TORNABOUS



La caseta és utilitzada també com a magatzem de productes químics, en concret l'hipoclorit sòdic. Els recipients i els dipòsits estan identificats com a substància química però la caseta no disposa de senyalització exterior advertint de la presència de productes químics en el seu interior, i no disposa de la fulla de seguretat del producte.

Les instal·lacions disposen de respiradors per afavorir la ventilació del interior.

FIG 13. VISTA INTERIOR DE LA CASETA DE DESINFECCIÓ



⇒ Xarxa La Guàrdia

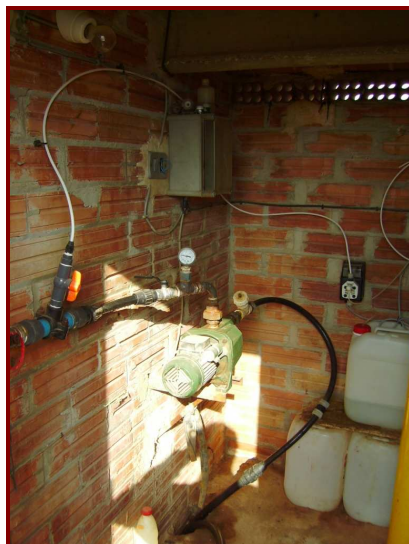
La desinfecció de l'aigua de la xarxa de La Guàrdia es realitza mitjançant la injecció d'hipoclorit sòdic 15%, directament a la canonada d'alimentació de PVC Ø150mm, dins d'una caseta d'obra on alberga la instal·lació de desinfecció que consta d'una petita bomba d'injecció, una bomba de recirculació i recipients de 25l de capacitat d'hipoclorit sòdic 15%. Els recipients no es troben col·locats dins d'una cubeta de retenció per evitar vessaments.

FIG 14. VISTA GENERAL DE LA CASETA DE DESINFECCIÓ XARXA LA GUÀRDIA



La caseta de desinfecció es troba situada a l'entrada del nucli de La Guàrdia de manera que la canonada d'alimentació del poble no passa per dintre de la caseta sinó que mitjançant una canonada by pass de Polietilè de Ø50mm que prové de la canonada general de PVC de Ø150mm, s'injecta l'hipoclorit sòdic 15% i es retorna a la canonada general impulsada per la bomba de recirculació abans esmentada.

FIG 15. VISTA INTERIOR DE LA CASETA DE DESINFECCIÓ



La caseta és utilitzada també com a magatzem de productes químics, en concret l'hipoclorit sòdic. Els recipients on resta l'hipoclorit sòdic 15% estan identificats com a substància química però la caseta no disposa de senyalització exterior advertint de la presència de productes químics en el seu interior, i no disposa de la fulla de seguretat del producte.

Les instal·lacions disposen de respiradors per afavorir la ventilació del interior.

4.3.5 Xarxes

El municipi de Tornabous consta de dues xarxes independents amb canonades principals i xarxes de distribució que es descriuen en aquest apartat.

4.3.5.1 Xarxes Generals

Les canonades principals que serveixen de connexió entre les captacions i els dipòsits o general d'alimentació a les diferents zones del municipi són les indicades en el esquema horitzontal.

⇒ Xarxa de Tornabous

- Canonada de Formigó de Ø400mm que connecta per gravetat la captació Canal d'Urgell i la Bassa Reserva de Terres.
- Canonada de Polietilè de Ø110mm que connecta per gravetat la Bassa Reserva de Terres i el dipòsit Tornabous.
- Canonada de Fibrociment de Ø110mm que connecta per gravetat la canonada de Formigó de Ø400mm i el dipòsit de Tornabous sense passar per la Bassa Reserva de Terres.
- Canonada de Polietilè de Ø200mm que alimenta per gravetat el nucli de Tornabous.
- Canonada de Polietilè de Ø110mm que connecta per gravetat la canonada de Polietilè de Ø110mm que surt de la Bassa i la canonada general d'alimentació de Tornabous sense passar pel dipòsit de Tornabous.

⇒ Xarxa de La Guàrdia

- Canonada de Formigó de Ø600mm que connecta per gravetat la captació Canal d'Urgell i la Bassa Reserva de Terres.
- Canonada de Formigó de Ø400mm que connecta per gravetat la Bassa Reserva de Terres i el dipòsit quadrat La Guàrdia.
- Canonada de Fibrociment de Ø150mm que connecta per gravetat el dipòsit quadrat i el rodó de La Guàrdia.
- Canonada de PVC de Ø150mm que alimenta per gravetat el nucli de La Guàrdia.
- Canonada de PVC de Ø80mm que connecta per gravetat la canonada de Fibrociment de Ø150mm que uneix els dipòsits i la canonada general d'alimentació de La Guàrdia sense passar pel dipòsit rodó de La Guàrdia.

4.3.5.2 Xarxes de distribució

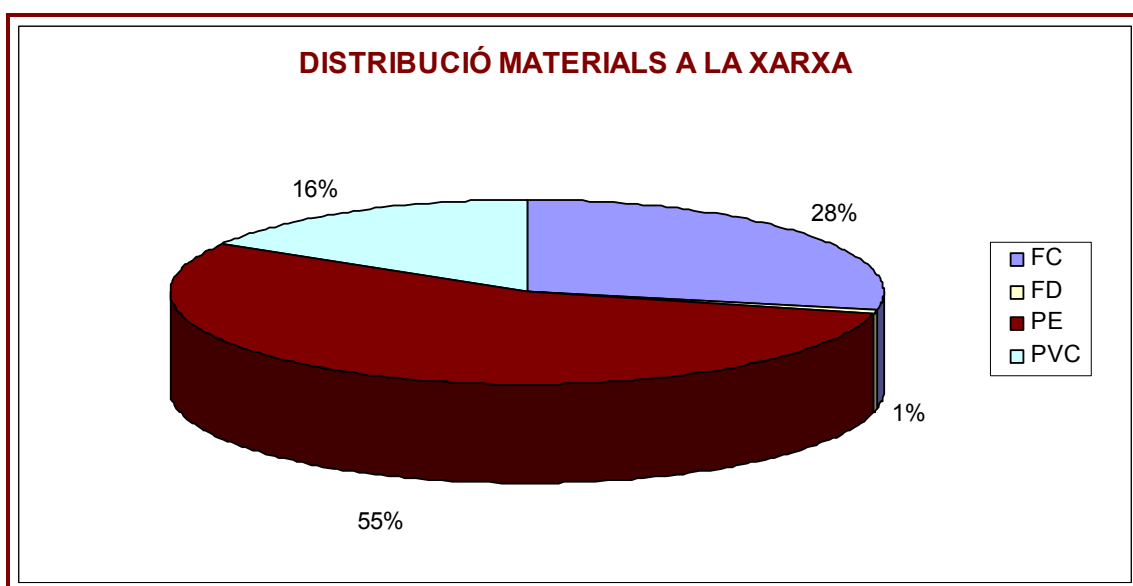
La xarxa de distribució és del tipus mixta, mallada i ramificada. La longitud total de la xarxa és adequada a l'extensió que té el terme municipal. Inicialment era de Fibrociment i s'ha anat renovant per Polietilè i PVC, sent actualment el percentatge de Fibrociment d'un 28%.

A continuació es mostra un resum dels materials i diàmetres de les canonades existents a la xarxa.

Taula de distribució dels materials i longituds totals de les canonades a la xarxa actual.

MATERIAL	LONGITUD (m)
FC	5.153,71
FD	127,58
PE	10.020,28
PVC	2.999,81
TOTAL	18.301,38

FIG 16. DISTRIBUCIÓ DEL MATERIAL DE LES CANONADES

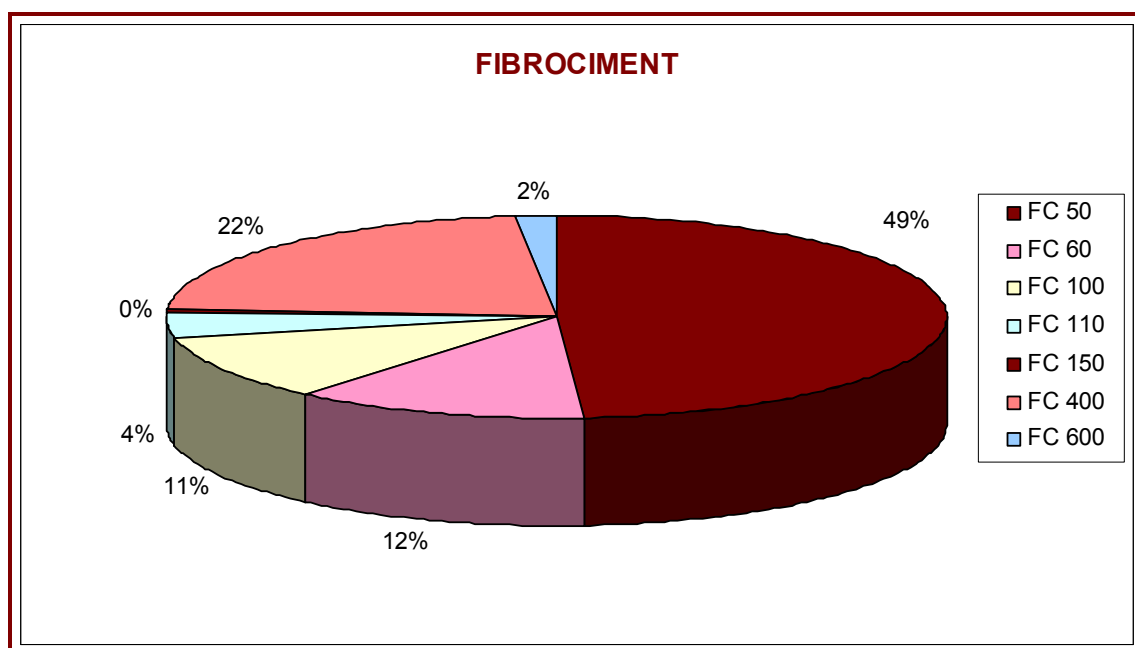


Taula de distribució de les longituds totals de les canonades de Fosa (FD) segons el seu diàmetre.

MATERIAL	LONGITUD (m)
FD 200	127,58
TOTAL	127,58

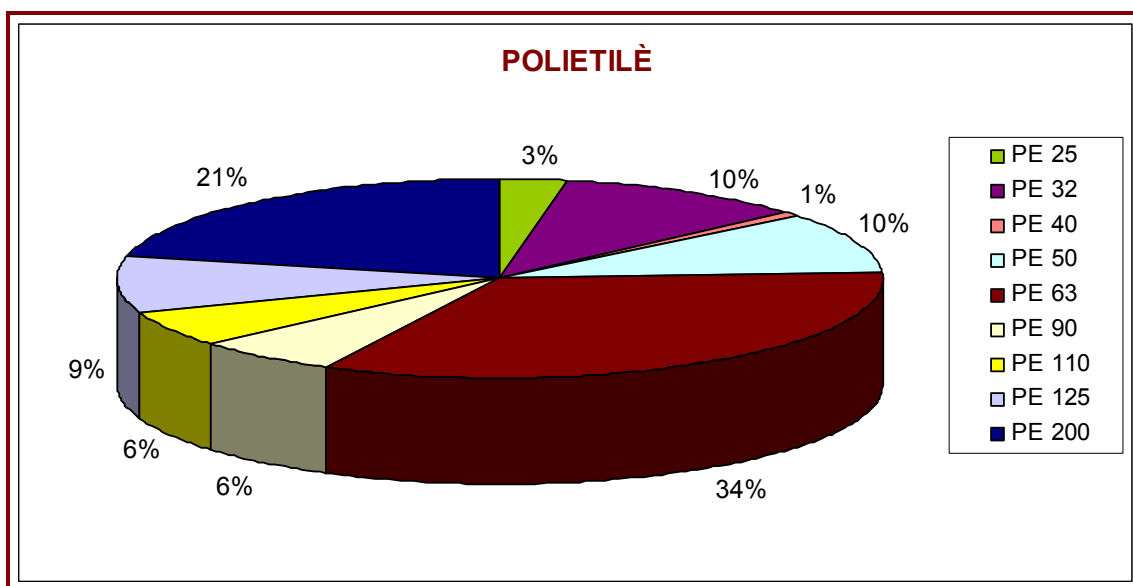
Taula de distribució de les longituds totals de les canonades de Fibrociment (FC) segons el seu diàmetre.

MATERIAL	LONGITUD (m)
FC 50	2.516,96
FC 60	630,80
FC 100	547,26
FC 110	201,82
FC 150	23,61
FC 400	1.142,92
FC 600	90,36
TOTAL	5.153,71



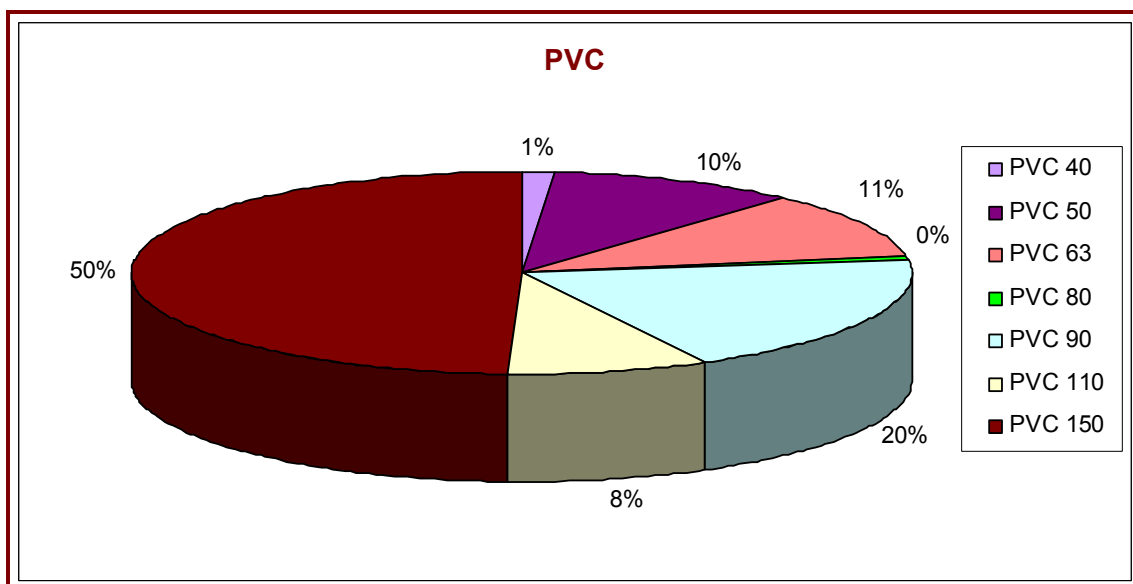
Taula de distribució de les longituds totals de les canonades de Polietilè (PE) segons el seu diàmetre.

MATERIAL	LONGITUD (m)
PE 25	277,57
PE 32	1.050,88
PE 40	96,04
PE 50	992,31
PE 63	3.331,34
PE 90	622,78
PE 110	578,51
PE 125	922,82
PE 200	2.148,03
TOTAL	10.020,28



Taula de distribució de les longituds totals de les canonades de PVC segons el seu diàmetre.

MATERIAL	LONGITUD (m)
PVC 40	38,10
PVC 50	311,99
PVC 63	318,41
PVC 80	11,26
PVC 90	588,23
PVC 110	247,66
PVC 150	1.484,15
TOTAL	2.999,80



4.3.6 Elements singulars del servei

Els hidrants instal·lats a Tornabous són del tipus enterrat de diàmetre 100 amb ràcord Barcelona. En total es disposa de 5 hidrants, generalment estan connectats sobre canonades de diàmetre superior a 110mm i aïllats amb vàlvules de comporta. En la resta de nuclis no hi ha hidrants

Estan distribuïts al llarg de tot el municipi de manera irregular, i a les noves canalitzacions es van instal·lant a llocs de fàcil accés. Tornabous presenta un gran nombre de boques de reg.

FIG 17. DETALL DELS HIDRANTS DEL MUNICIPI



4.3.7 Escomeses

Tots els clients del municipi, disposen de comptador domiciliari per registrar l'aigua, ara bé, la gran majoria d'ells no funcionen o estan espatllats degut a la gelada produïda fa 5 anys, segons informacions de l'Ajuntament. És necessari la adequació immediata dels comptadors que no funcionen amb la seva substitució imminent. Per norma general, els comptadors estan col·locats a la façana, i protegits dins un armari tancat amb pany standard per poder ser manipulat per operaris del servei.

El diàmetre del ramal d'alimentació depèn del calibre del comptador, de forma que les que es van canviant o col·locant són totes de polietilè. Disposen també d'una vàlvula de pas per aïllar-ho de la xarxa de distribució, ubicada dins un trampilló a la vorera. Encara existeixen escomeses antigues de plom.

FIG 18. DETALL DE LES ESCOMESES DE TORNABOUS



Les dependències municipals no disposen de comptador així com en els recintes on existeix reg municipal.

En total el nombre d'abonats del municipi a data de desembre de 2006 és de 430, amb una distribució tal i com es mostra en la següent taula:

Taula de distribució dels abonats segons l'ús de l'aigua.

TIPUS	CLIENTS
Domèstics	424
Industrials	6
TOTAL	430

5 ESTUDI CABALS ACTUALS

La demanda d'aigua d'una població, es defineix com els cabals que aquesta població precisa per abastar les seves necessitats en un període de temps.

Aquest cabals inclouen òbviament l'aigua que degut a les condicions de la xarxa es perd sense arribar als darrers usuaris, la qual cosa implica que el volum total de la demanda es divideix en dos grans apartats:

- Els cabals controlats són aquells que passen per un cabalímetre o bé subministrat mitjançant aforaments que permetin conèixer els consumits per la població.
- Els cabals incontrolats són els no quantificats abans del consum, i que poden tenir tres vessants:
 - La primera: són cabals que es perden a la xarxa per diverses causes com ara fuites, ruptures, vessaments de dipòsits, etc.
 - La segona: consums no controlats, com és el cas de les escomeses fraudulentas o boques de reg, boques d'incendis, etc.
 - La tercera: el subcomptatge dels comptadors instal·lats o cabals diferents als esperats en diferents aforaments.

La suma d'aquests tres cabals serà igual al consum total de la població durant un període determinat de temps.

És important realitzar una anàlisi de les demandes actuals en les diferents èpoques de l'any, per valorar la incidència que aquestes variacions de sol·licitud puguin afectar la xarxa.

Distingirem tres tipus de cabals, aportats, subministrats des de dipòsits i registrats per comptadors domiciliaris.

5.1 CABALS APORTATS

Els cabals aportats a la xarxa de distribució de Tornabous és complicat tenir-los ja que existeix només un cabalímetre en el dipòsit de Tornabous però no es disposa de lectures ja que no el llegeixen. Per aquest motiu extrapolarem la informació de la que es disposa per calcular una dotació en alta. Es té el cabal aportat a la xarxa de Tornabous en un període de 37 dies que van ser de 14.300 m³ a través del dipòsit de Tornabous, de manera que extrapolant la informació als 365 dies, tenim un cabal aportat de 140.890 m³. Ara bé, com la xarxa de Tornabous alimenta al 80% de la població del terme municipal, suposem que el 20% del consum es concentra en la xarxa de La Guàrdia, sent en aquest cas de 35.223 m³ any. Resumint:

Cabal subministrat xarxa Tornabous: 140.890 m³/any.

Cabal subministrat xarxa La Guàrdia: 35.223 m³/any.

Total cabal subministrat en alta: 140.890 + 35.223 = 176.113 m³/any.

PERIODE ANY 2007	m ³ APORTATS
TOTAL	176.113

No disposem d'informació suficient per desglossar aquest consum per mesos i poder determinar aquells períodes amb major i menor consum.

5.2 CABALS SUBMINISTRATS

En el cas de Tornabous, no disposem de comptadors a sortida de dipòsit que ens permeten obtenir dades dels cabals subministrats per zones.

5.3 CABALS REGISTRATS

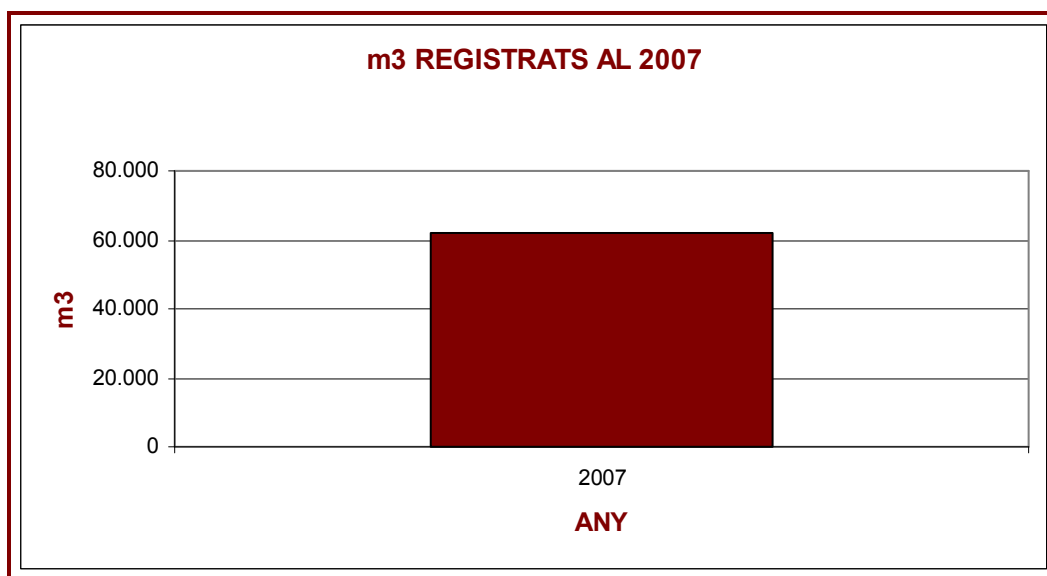
De l'anàlisi de la demanda dels abonats, s'obté una valuosa informació, especialment pel que es refereix a la distribució de cabals a la xarxa, ja que al analitzar el consum es podran veure les èpoques de l'any en la que hi ha més demanda. Per aquesta anàlisi

es parteix dels consums d'aigua reals dels abonats, per la qual cosa és precís utilitzar les dades de facturació d'abonats de l'entitat que ho gestiona.

El cas de Tornabous és particular, ja que com la gran majoria de comptadors no funcionen, l'Ajuntament a establert un mínim de facturació de 12m³/mes per abonat. Per tant, en aquest cas seria més acurat parlar de m³ facturats que registrats. Els clients més significatius de Tornabous són els domicilis particulars, no havent-hi una entitat que destaquí de la resta.

Els consums registrats durant el 2007 són els següents:

PERIODE	m ³ REGISTRATS
Any 2007	61.920
TOTAL	61.920

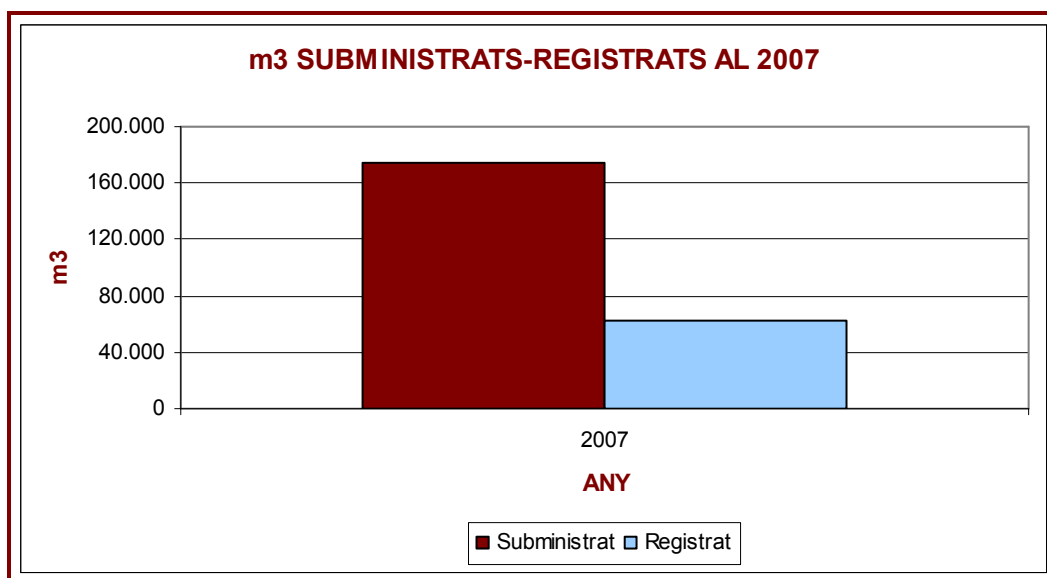


5.4 DOTACIONS I RENDIMENTS

Amb les dades obtingudes de la producció d'aigua i les dades de facturació, ara podem determinar la quantia i percentatge dels cabals registrats dintre del global dels cabals subministrats obtenint així el rendiment de la xarxa de Tornabous.

El rendiment tècnic global de la xarxa de Tornabous a l'any 2007 se situa entorn al 35%. Cal dir que no és un rendiment real, degut a la falta del cabal subministrat i registrat real.

	m3 SUBMINISTRATS	m3 REGISTRATS	RENDIMENT
Any 2007	176.113	61.920	35%



6 MODEL MATEMÀTIC

A continuació exposem les diverses simulacions realitzades per tal de tenir un model matemàtic aproximat al funcionament actual de la xarxa.

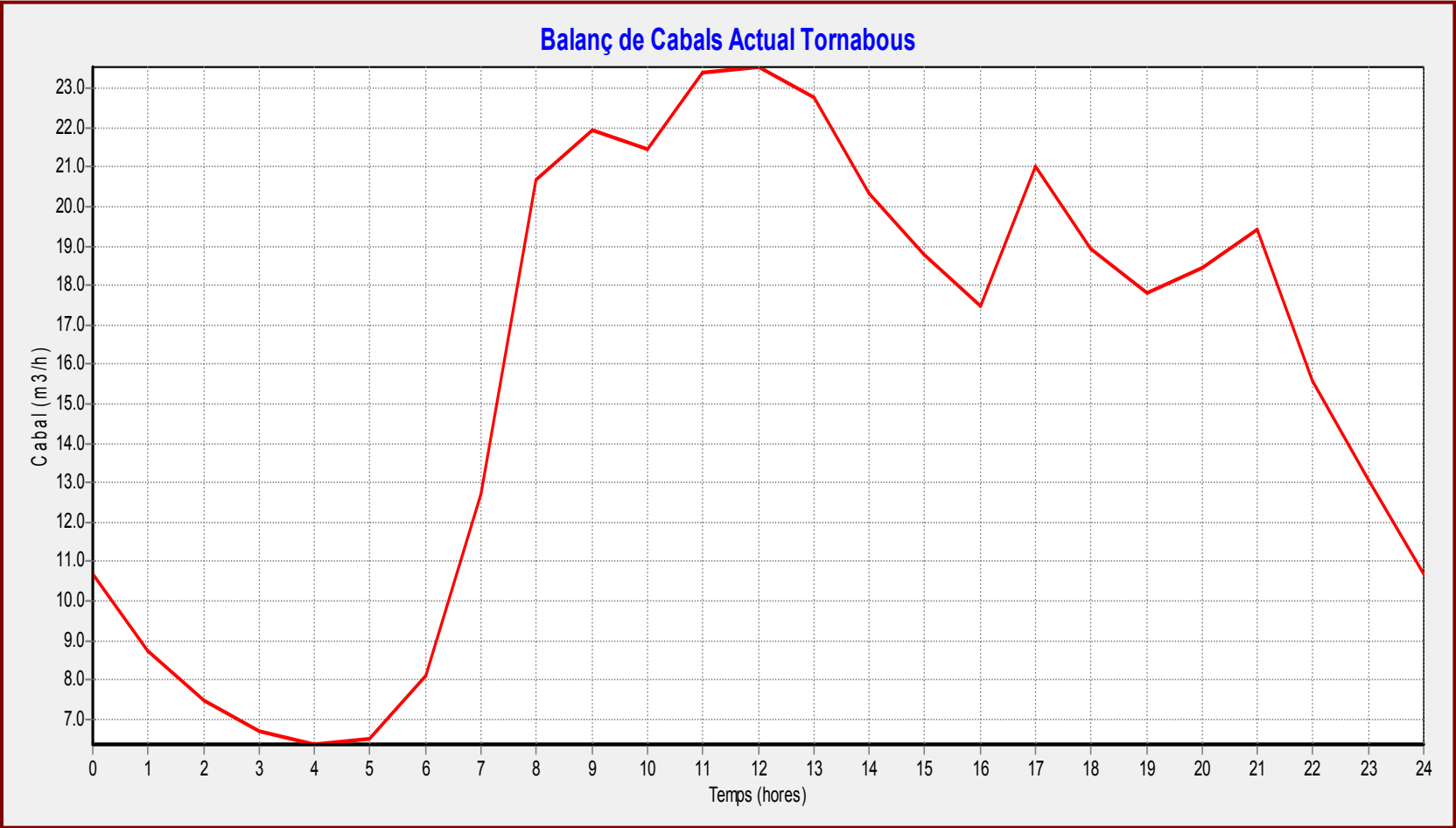
El funcionament i el programa emprat en aquestes simulacions està especificat i desenvolupat al Annex 1. Model Matemàtic, al igual que tots els resultats numèrics que se'n deriven.

A continuació exposem les dades més rellevants de la simulació i les conclusions que se'n treuen dels diferents escenaris proposats.

6.1 INTRODUCCIÓ DE DADES AL MODEL MATEMÀTIC

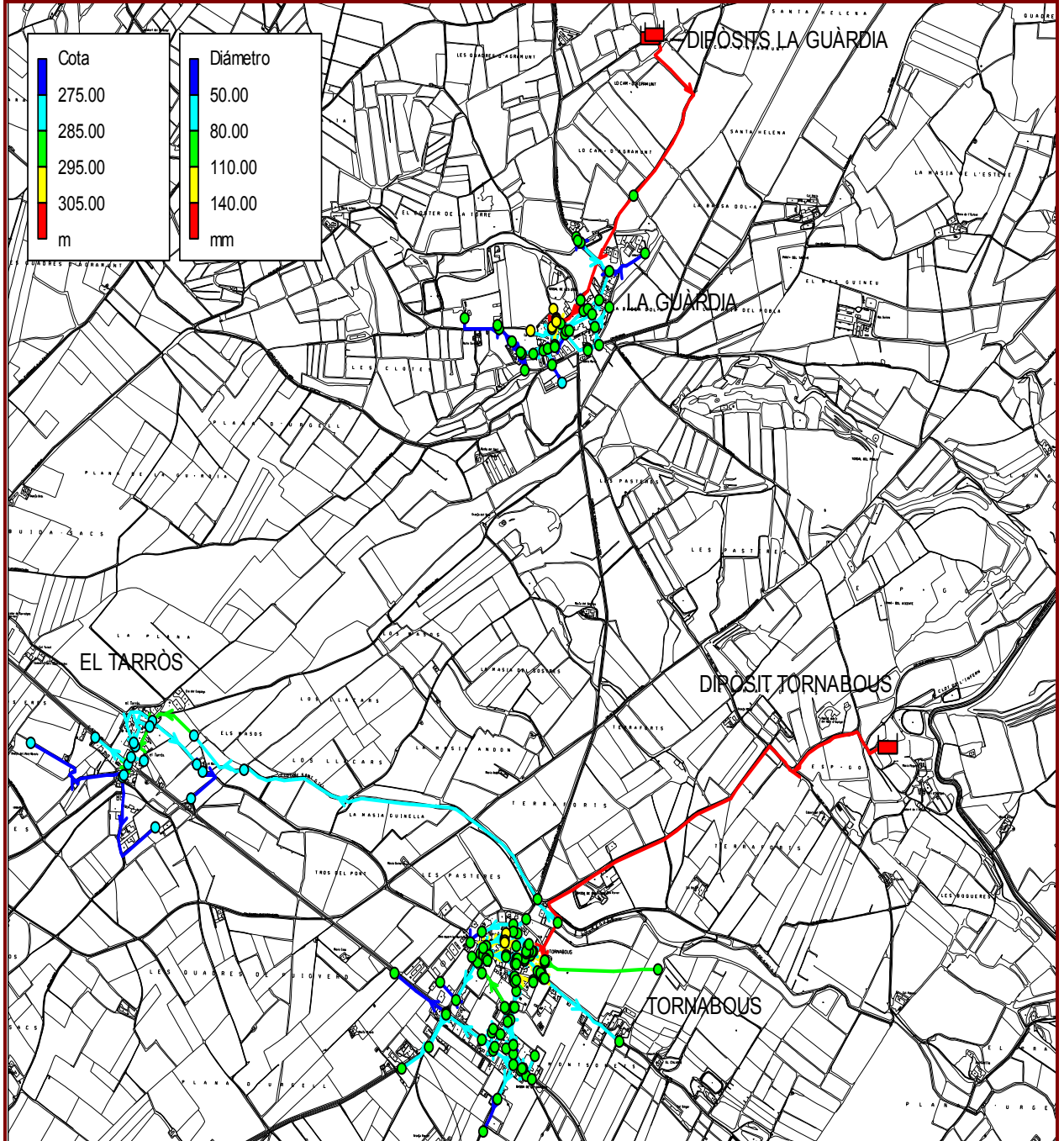
Per tal de tenir un coneixement en profunditat del comportament de la xarxa s'ha desenvolupat un model matemàtic, en el que està representat la xarxa general del municipi, i on es pot comprovar de manera fàcil el funcionament general i on podem visualitzar problemes més concrets.

A continuació es mostra el gràfic de l'evolució del cabal en un dia a Tornabous.



Les dades introduïdes en model matemàtic de la xarxa són:

DADES DE SIMULACIÓ DE LA XARXA



6.2 RESULTATS OBTINGUTS DEL MODEL MATEMÀTIC

Després de l'entrada de dades, EPANET simula les equacions hidràuliques i obté els resultats referents a la xarxa d'abastament.

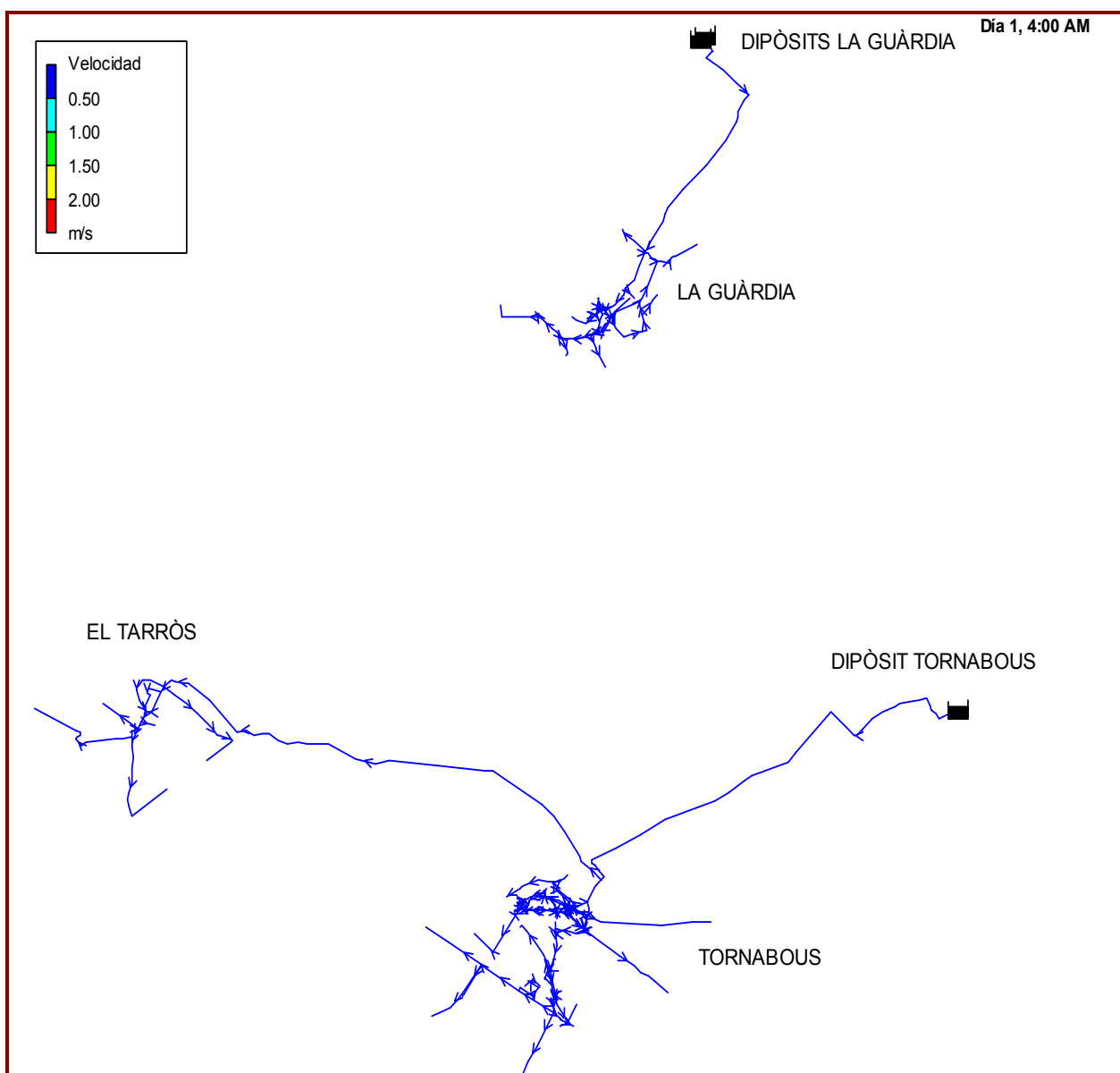
Per tal de poder analitzar els resultats obtinguts per EPANET es realitza un estudi de les situacions més crítiques. En una xarxa, aquestes situacions corresponen a les hora vall (hora de menys consum i més pressió) i l'hora punta (hora de més consum i pressió més baixa).

A continuació es mostren els resultats ordenats de la següent manera:

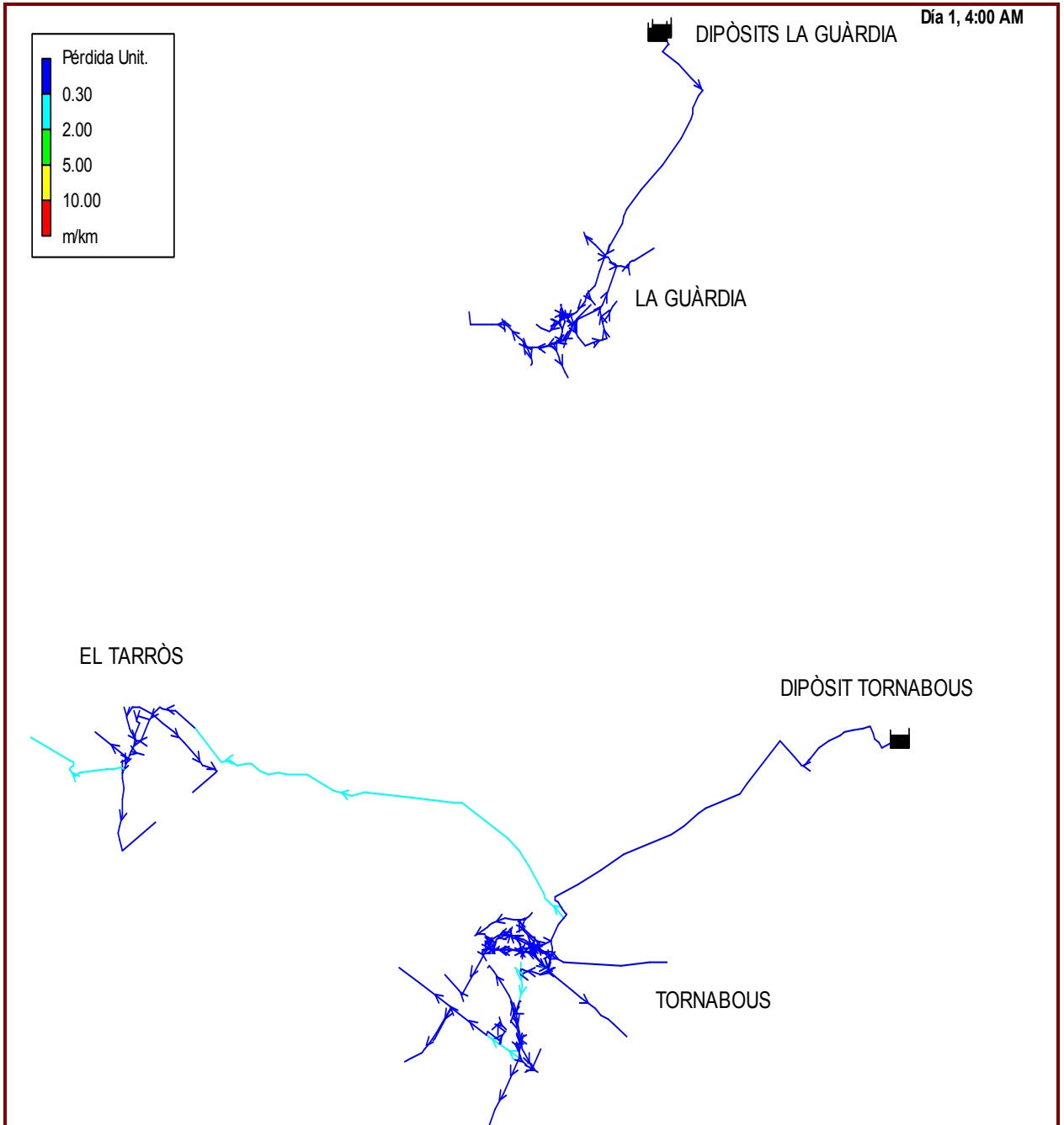
6.2.1 Xarxa d'abastament

A continuació es mostren els resultats de les velocitats i pèrdues de càrrega de les canonades de la xarxa de Tornabous.

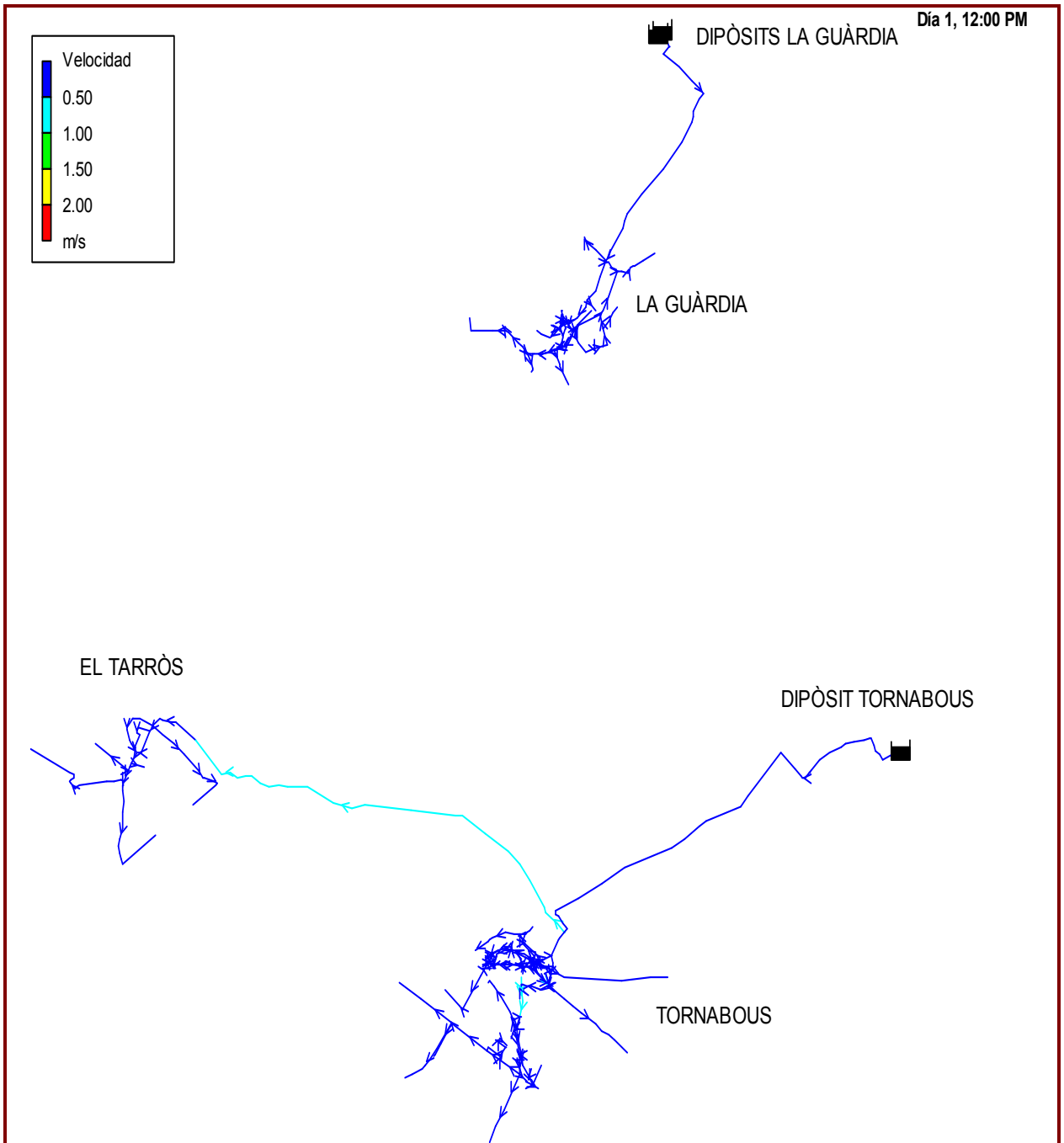
6.2.1.1 Velocitats de les canonades en hora vall (4:00 am)



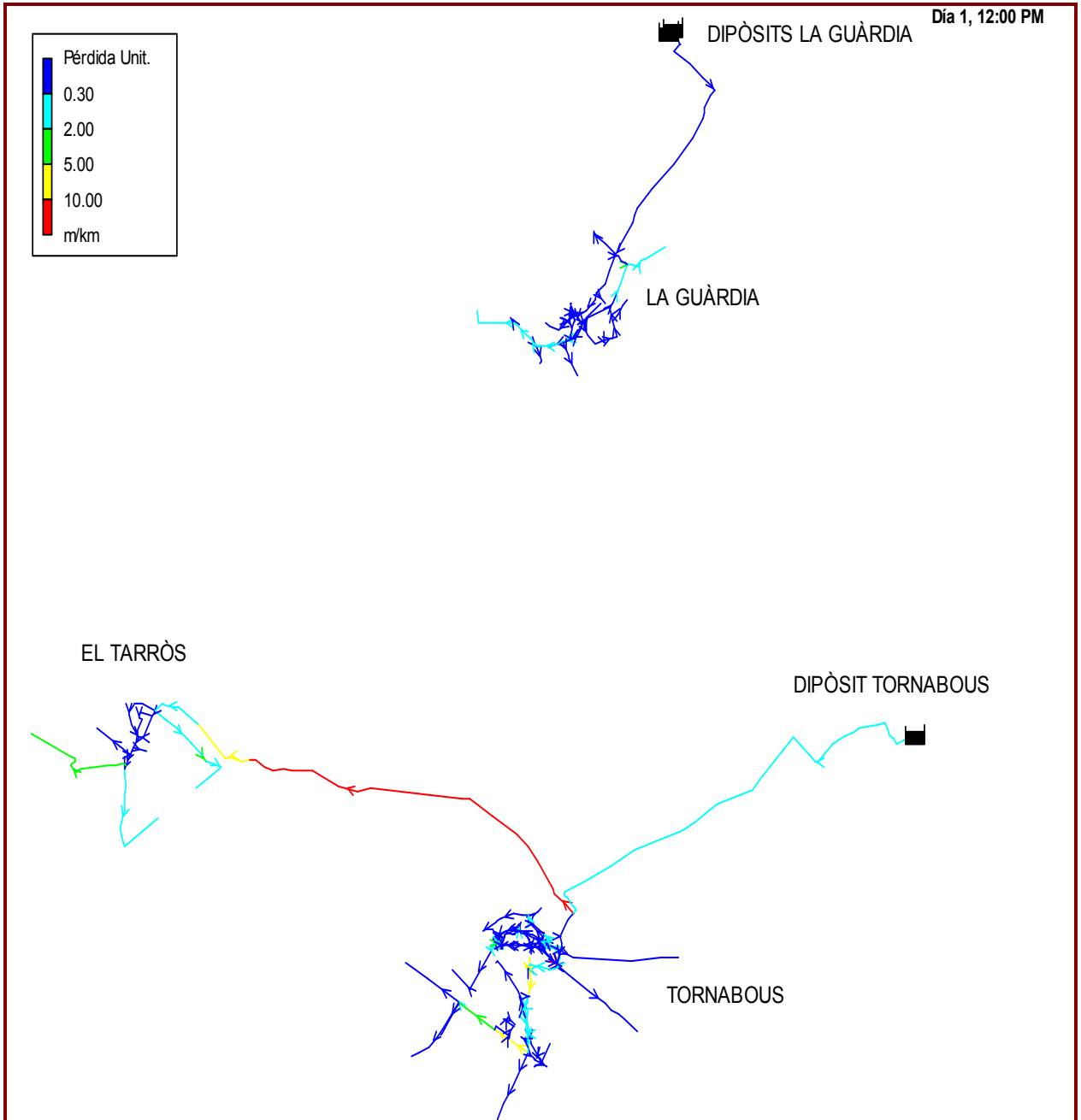
6.2.1.2 Pèrdues de càrrega en les canonades en hora vall (4:00 am)



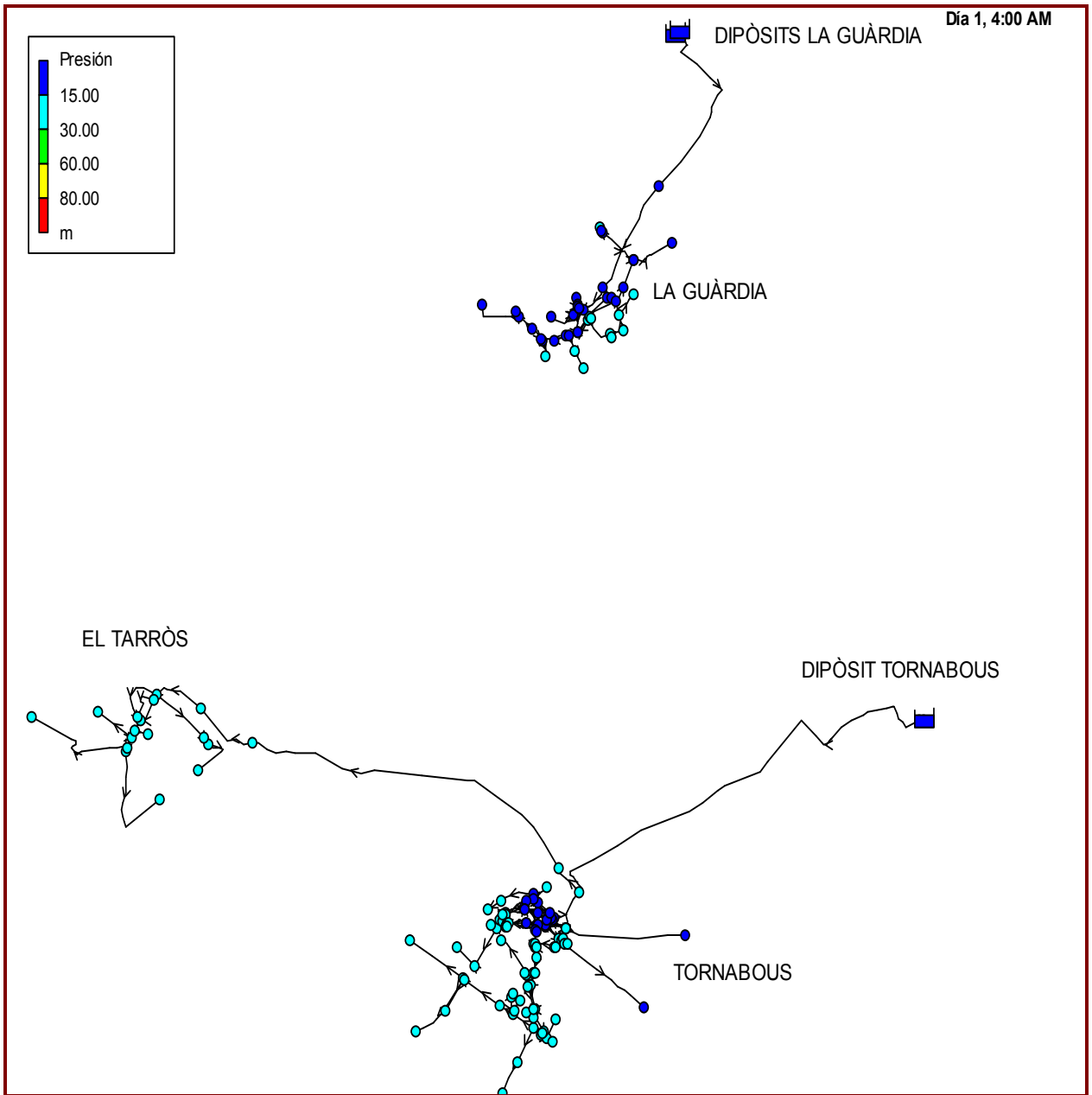
6.2.1.3 Velocitats de les canonades en hora punta (12:00 pm).

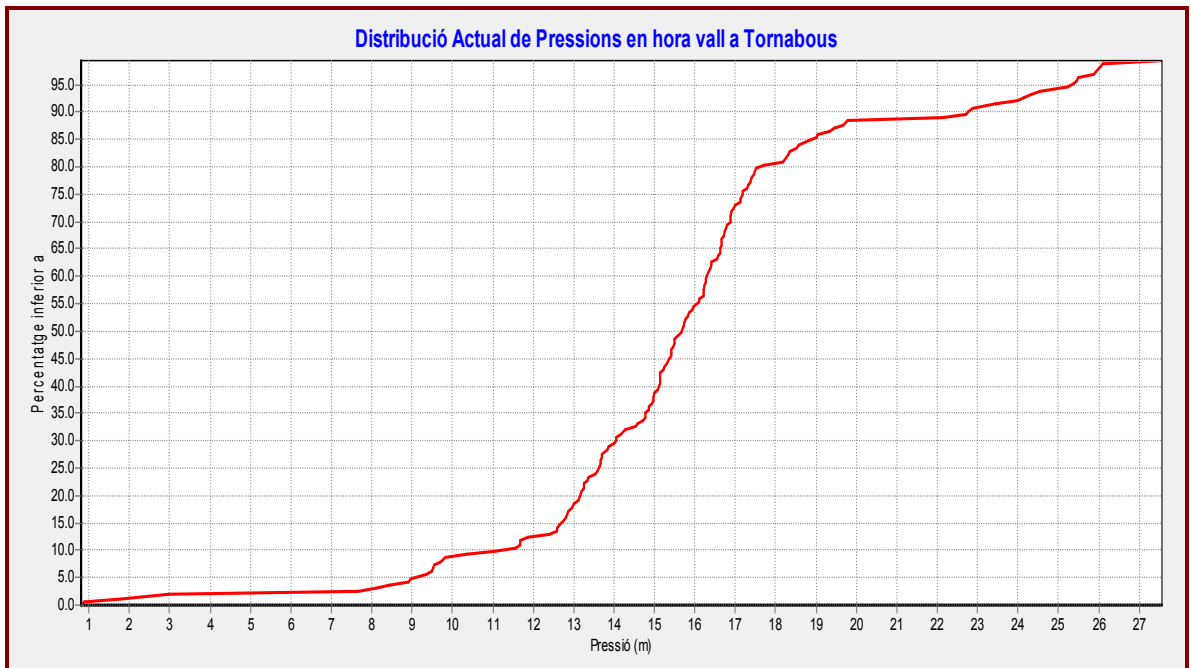
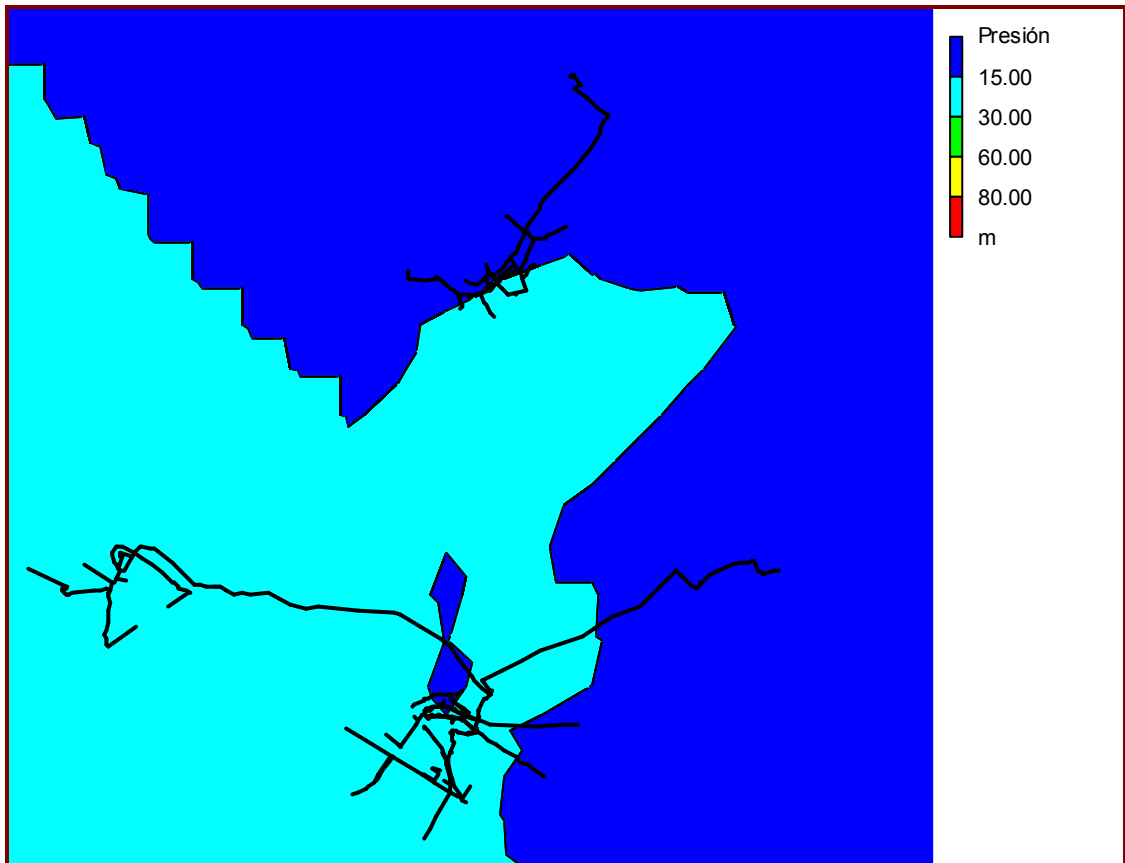


6.2.1.4 Pèrdues de càrrega a les canonades en hora punta (12:00 pm).

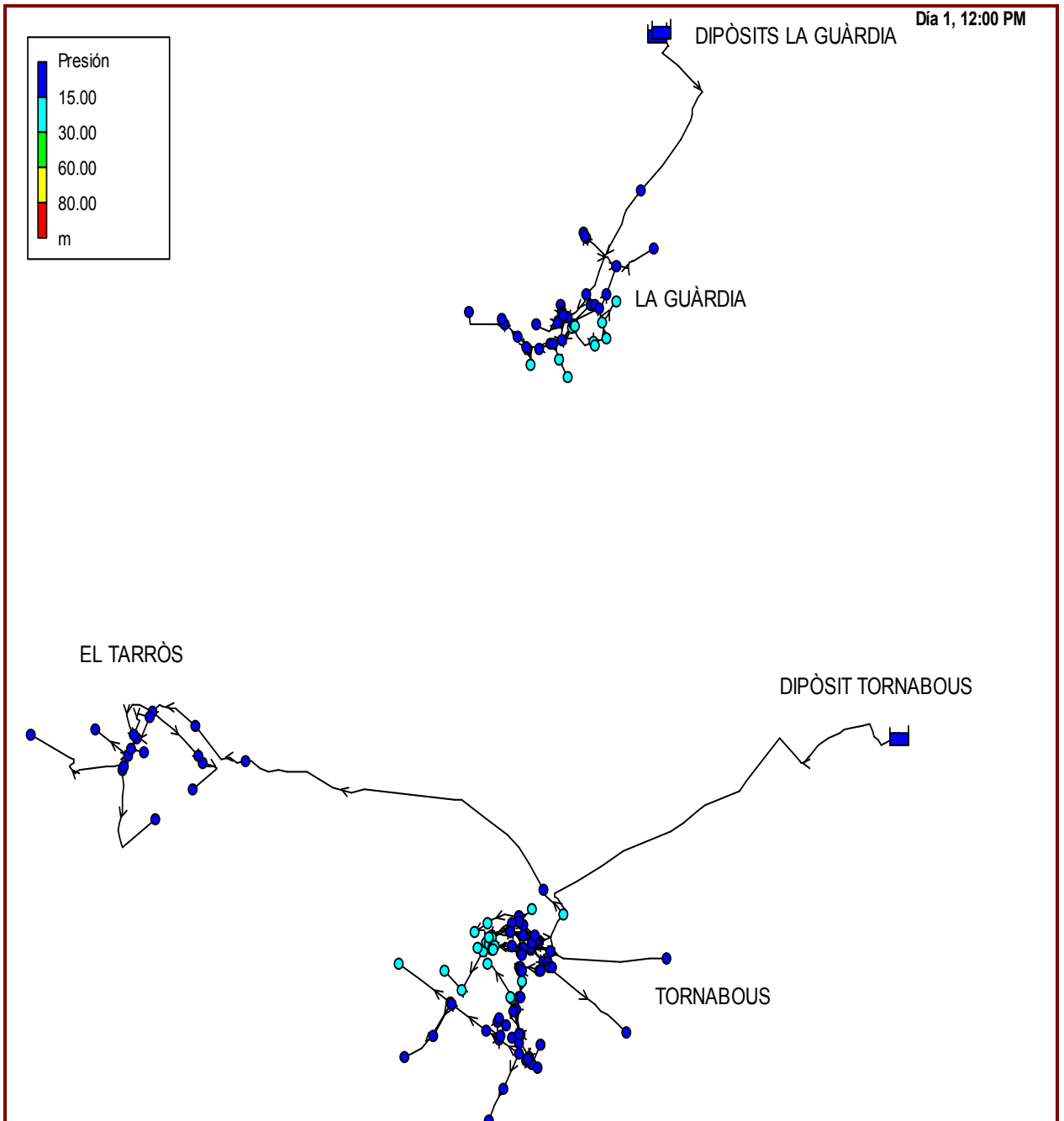


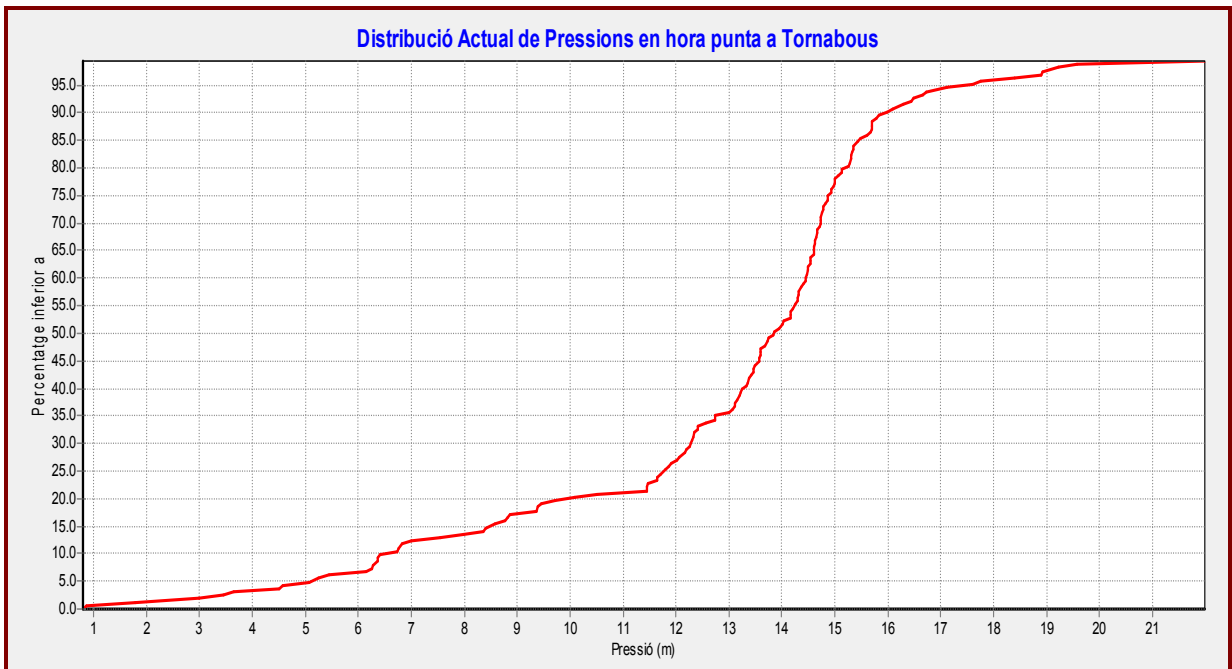
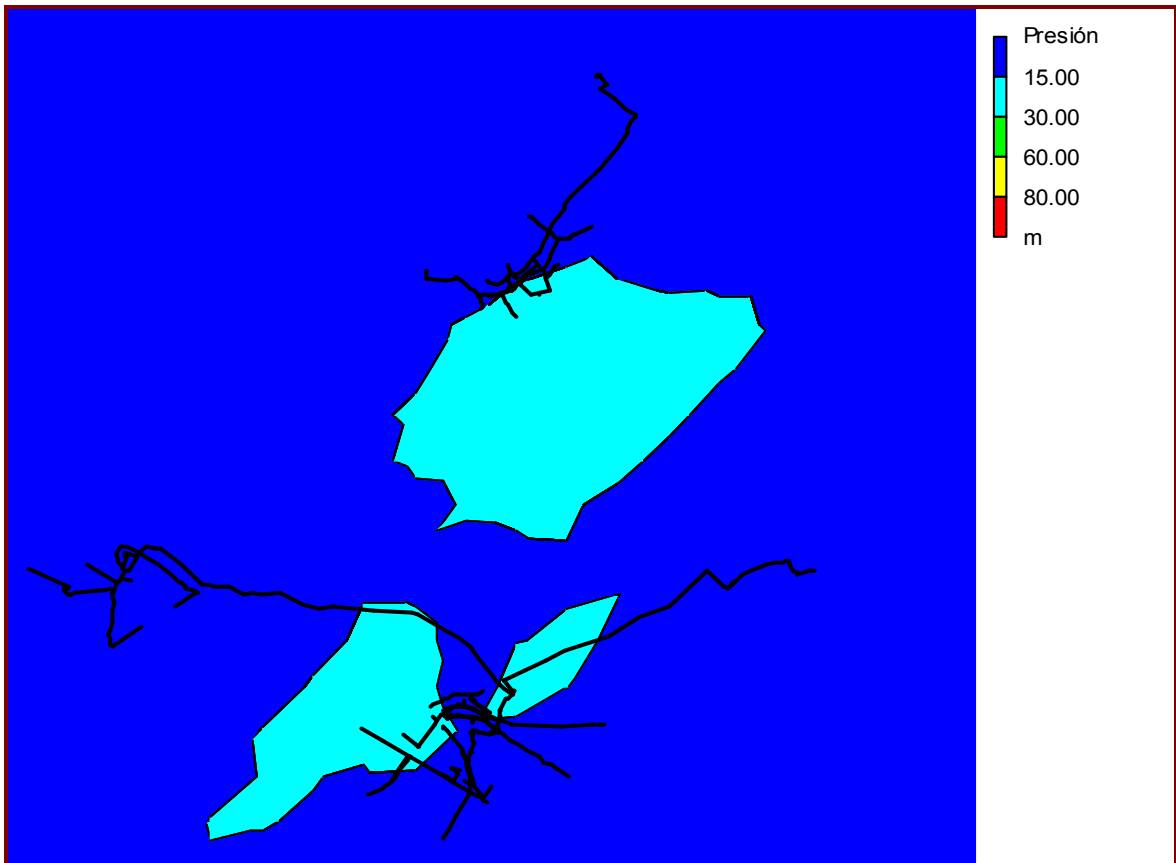
6.2.1.5 Mapa de pressions en els nusos en hora vall (4:00 am)





6.2.1.6 Mapa de pressions en els nusos en hora punta (12:00 pm)





6.2.1.7 Conclusions Model Matemàtic

El fet de realitzar simulacions ens permet analitzar amb detall les canonades de la xarxa de Tornabous. Gràcies a aquesta simulació podem comprovar la capacitat de transport de les canonades generals en hora punta, moment més conflictiu, en el que es poden assolir velocitats elevades. En el cas de Tornabous, existeix la canonada general que alimenta el nucli de El Tarrós on s'assoleixen les velocitats més elevades i un diàmetre massa petit per la demanda actual del nucli.

Pel que fa a la simulació de la xarxa, ens ajuda a comprendre millor les pressions existents a tota l'àrea abastada i possibles canonades interiors que estiguin infradimensionades.

Per trobar zones amb excés de pressió ens fixem en les obtingudes en hora vall, quan hi ha poc consum, notarem que les pressions augmenten considerablement i que podem tenir avaries amb més facilitat a les canonades més antigues. En el cas de Tornabous, no s'assoleixen pressions elevades, si no tot el contrari, ja que la diferència de cota entre els dipòsits i els nuclis abastats és baixa i per tant hi ha zones en les que la pressió màxima és d'1 kg/cm².

Si observem la xarxa en hora punta, detectarem les canonades amb velocitats més elevades i que tenen més pèrdues de càrrega, el que ens implicarà un descens de la pressió i possibles zones amb problemes de poca pressió. En el cas de Tornabous, la canonada general de El Tarrós presenta les velocitats més elevades, que juntament amb un diàmetre de canonada petita, provoca una gran pèrdua unitària i dona lloc a un descens considerable de la pressió en El Tarrós tal i com s'observa en els gràfics d'Epanet.

Els problemes generals de falta de pressió es deuen a la poca diferència de cota, i en el cas de El Tarrós degut a una canonada general de diàmetre reduït.

7 INFORME DE L'ESTAT ACTUAL I MANCANCES DETECTADES

Per valorar l'estat actual de la xarxa en el seu conjunt fem el següent quadre resum:

CONCEPTE	VALOR
Capacitat Reserva dipòsits	4.000 m ³ /dia
Consum diari mes màxim (Agost)	578 m ³ /dia
Consum diari mes mínim (Desembre)	386 m ³ /dia
Capacitat reserva dies Agost	6,92 dies
Capacitat reserva dies Desembre	10,36 dies
Consum mig diari	482 m ³ /dia
Habitants (Des 2007)	864 hab
Dotació Subministrat	558 l hab /dia
Rendiment Xarxa	35%
Dotació Registrada	196 l hab /dia
% Cabal aportats controlats	50%
% Cabal consumits controlats	0%
Kms Xarxa	18,3
% Plom (sense escomeses)	0%
% Fibrociment	28%
% Desconegut	0%
% Instal·lacions Telecontrol	0%
Pressió màx (Hora Vall) Kg/cm ²	2,76
90 % Pressió màx	2,28
75 % Pressió màx	1,72
50 % Pressió màx	1,56
25 % Pressió màx	1,36
Pressió min (Hora Punta)	
90 % Pressió min	1,59
75 % Pressió min	1,48
50 % Pressió min	1,38
25 % Pressió min	1,18
Velocitat màx (m/s)	
90 % velocitat màx	0,27
75 % velocitat màx	0,14
50 % velocitat màx	0,06
25 % velocitat màx	0,02

7.1 SOBRE L'ESTAT GENERAL DE LES INSTAL·LACIONS I LA SEVA FUNCIONALITAT

En general les instal·lacions de Tornabous necessiten una renovació i adequació amb certa urgència, de manera que en aquest apartat destacarem els aspectes a millorar del servei.

7.1.1 Captacions

La captació de Tornabous del Canal d'Urgell no està protegida mitjançant un tancat extern amb clau. La pala que dona pas a l'aigua cap a la bassa de reserva de terres no es troba protegida per un cercat i el seu accés i manipulació és lliure. Manca col·locar la identificació de l'entitat gestora de l'aigua.

La captació de La Guàrdia del Canal d'Urgell no es troba protegida externament amb un tancat amb clau. La pala que dona pas a l'aigua cap a la bassa de reserva de terres no es troba protegida per un cercat i el seu accés i manipulació és lliure. També manca la identificació de l'entitat gestora de l'aigua.

7.1.2 Dipòsits

Les condicions dels dipòsits han de prevenir la contaminació de l'aigua que emmagatzema a fi d'evitar els canvis químics, físics o biològics perjudicials per la qualitat de l'aigua.

En aquest sentit i a fi de donar compliment al Reial Decret 140/2003 de 7 de febrer per el que s'estableixen els criteris sanitaris de qualitat de l'aigua de consum humà, es comprovaran els aspectes de construcció i funcionament.

Els dipòsits estan situats per sobre del nivell freàtic i no estan emplaçats en un barranc ni en un lloc que estigui exposat a inundacions. La totalitat de les basses i dipòsits es troben descoberts i el seu accés no es troba restringit amb clau, exceptuant la bassa de reserva de Tornabous.

Les dues basses de reserva són de terra, presentant ambdues problemes de terbolesa a l'aigua, però la bassa de Tornabous presenta a més, problemes de fuites així com problemes de mala olor a l'aigua, sobretot en l'època estival, provocant tallaments de subministrament, amb els greus problemes que ocasiona a la població del municipi. En

aquest sentit, l'Ajuntament disposa d'un projecte per revestir la bassa de reserva de Tornabous amb una làmina de polietilè.

La totalitat dels dipòsits estan construïts de formigó, són antics i s'observa l'estat deficient del revestiment, amb un procés de carbonatació molt avançat i en molts trams es pot observar l'armadura que ja sofreix processos d'oxidació. Aquest revestiment ha superat la seva vida útil i presenta pèrdues d'aigua importants. En aquestes condicions, el revestiment actual no és funcional, i ha de reposar-se de forma imminent, ja que cada any les deficiències són més acusades.

El principal problema derivat del mal estat dels dipòsits, que no estan coberts i permet l'entrada d'agents i éssers externs, sumat a un sistema de cloració ineficient, és la mala qualitat de les aigües subministrades a la població, tal i com s'ha comentat anteriorment. En aquestes condicions l'aigua té mala olor, i obliga a tallar el subministrament, sobretot a l'estiu. També es detecten fuites d'aigua que han obligat a l'Ajuntament a fer importants despeses en reparacions, sense poder resoldre el problema de les fuites, ja que l'estat de degradació del revestiment es troba molt avançat

Tots els dipòsits disposen de canonades d'entrada i de sortida, a més d'un desguàs pel buidat total dels dipòsits per treballs de manteniment i neteja. La totalitat d'aquests elements compleixen amb la normativa sanitària existent.

La cloració de l'aigua no es realitza en els dipòsits si no en les canonades generals d'alimentació, sent molt recomanable la seva substitució, degut a que és un sistema ineficient. Les quantitats de clor estan fixades depenent de l'època de l'any, de forma que seria recomanable incorporar un autoanalitzador de clor en els dipòsits futurs per tal de proporcionar la quantitat de clor més apropiada.

7.1.3 Grups d'impulsió

L'estat de conservació dels grups de bombeig és correcte, estan ben dissenyats per la seva funcionalitat i el seu rendiment econòmic és correcte.

Disposen de quadre de maniobra suficientment protegit, amb mecanismes individuals per a cada bomba.

No disposen de grup electrogen ni cap altre font d'energia alternativa per preveure un tall d'energia elèctrica.

7.1.4 Magatzem de productes químics

Existeixen dos magatzems de productes químics, un situat en la caseta ubicada al costat del dipòsit de Tornabous, i un situat en la caseta de l'entrada de La Guàrdia.

La conservació general de les instal·lacions és bona, encara que no disposa de senyalització externa de la presència de productes químics en el seu interior, així com la fitxa de seguretat dels diferents productes. Caldria incorporar aquesta mancança.

Cap dels dipòsits on resten els productes químics utilitzats per la desinfecció de l'aigua es troben dins d'una cubeta de retenció per evitar qualsevol vessament dels productes. Cal realitzar la seva construcció.

7.1.5 Xarxes

La xarxa de distribució és del tipus mixta, mallada i ramificada. La longitud total de la xarxa és adequada a l'extensió que té el municipi. Inicialment era de Fibrociment i s'ha anat renovant, sobretot, per Polietilè, sent actualment el percentatge de Fibrociment d'aproximadament un 27%. Segons informació del servei, és necessari la renovació del Fibrociment que es canviarà fonamentalment aprofitant la renovació de vials o d'altres serveis. També presenta pressions elevades en la part baixa del casc urbà, degut a la orografia del municipi.

Es disposa de suficients claus de pas per aïllar la xarxa en cas d'averia o tasques de manteniment, estan ubicades en arquetes de fàcil accés i seria convenient poder-les maniobrar des de l'exterior sense necessitat d'entrar.

Les vàlvules avariades obertes o tancades, no són significatives i es van reparant si s'espatllen. No perden per l'estopada i estan obertes o tancades. No es regula la xarxa donant pas parcial.

Per poder buidar les canonades tenen vàlvules de desguàs connectades a la xarxa de clavegueram, es fa així per poder veure l'aigua quan està oberta i quan no tanca del tot. S'acciona des de l'exterior per evitar riscos. Existeix una gran quantitat de boques de reg per tal d'utilitzar-les com a desguàs en un moment de necessitat.

No presenten ventoses en els punts elevats per evacuar l'aire acumulat i entrada d'aire quan s'omple la canonada.

7.1.6 Elements singulars

Tornabous disposa de 5 hidrants distribuïts de forma irregular únicament en el nucli de Tornabous. Amb la quantitat d'hidrants del que disposa el municipi no cobreixen tot el territori, per la qual cosa seria aconsellable la incorporació del nombre adequat per tal de donar cobertura a tot el territori. Cal dir que existeix un gran nombre de boques de reg.

Els hidrants estan senyalitzats horitzontalment però no disposen de senyalització vertical, sent recomanable la seva col·locació.

7.1.7 Escomeses

Les noves escomeses són de polietilè tot i que encara en queden de plom que haurien de ser substituïdes. Podem considerar que el percentatge d'escomeses a renovar seria d'un 40%, segons informacions del propi servei.

Disposen de clau de pas per aïllar individualment cada escomesa, ubicades en trampilló a la vorera, i el comptador es situa a la façana de la finca o a l'entrada de la finca quan l'escomesa es per a varis clients, en aquest cas es col·loquen en bateria.

7.1.8 Edat

No es coneix l'edat de la xarxa actual, encara que podem fer una aproximació d'acord amb les dades subjectives del personal adscrit al servei.

MATERIAL	LONGITUD (m)	EDAT	PONDERAT
FC	5.153,71	40	206.148,4
PVC	2.999,81	20	59.996,2
PE	10.020,28	10	100.202,8
TOTAL	18.173,80		366.347,4

Per calcular l'edat suposem una mitjana d'antiguitat en funció del material ponderem per la longitud de cadascun i dividim per la total.

$$\text{Edat} = 366.347,4 / 18.173,80 = 20,16 \text{ anys}$$

7.1.9 Xarxa de plom

El plom ha estat prohibit en les xarxes d'aigua potable segons el Reial Decret 314/2006, ja que podria deixar les condicions sanitàries de l'aigua com a no potable segon la legislació vigent Reial Decret 140/2003.

En l'actualitat, tota la canonada de plom que existia al municipi ja ha estat renovada per altres materials, en general polietilè, tot i que abans s'utilitzava PVC.

A les escomeses dels clients encara queden trams de plom que s'aniran substituint per materials més adequats com polietilè, generalment aprofitant actuacions de substitució de canonades, d'arranjament de paviments, actuacions d'altres empreses de serveis, etc.

7.2 INFORME SOBRE LES CONDICIONS SANITÀRIES DEL SERVEI (DECRET 140/2003)

Un servei de subministrament públic d'aigua ha de proporcionar a tots els consumidors una afluència contínua d'aigua, adequada per a totes les finalitats, de fàcil accés, innòcua i de la millor qualitat possible. És un factor prioritari en la prevenció de la salut el fet de disposar d'aigua potable en quantitat i qualitat suficient.

La aprovació de la Directiva 98/83/CE, de la qualitat de les aigües destinades al consum humà, d'obligat compliment pels estats membres, representa un canvi de la filosofia existent en la Unió Europea, en relació a l'aigua potable. La transposició d'aquesta directiva a l'Estat Espanyol ha estat feta mitjançant el Real Decret 140/2003 que resumeix les noves especificacions científiques i tècniques i determina el marc legal, establint les mesures sanitàries i de control necessàries per a la protecció de la salut dels consumidors.

Aquests criteris s'aplicaran a totes aquelles aigües que, independentment del seu origen i tractament que rebin, l'utilitzin en la indústria alimentària o es subministrin mitjançant xarxes de distribució pública o privada.

Els municipis són responsables d'assegurar que l'aigua subministrada a través de qualsevol xarxa de distribució en el seu àmbit territorial sigui apta pel consum humà en el punt d'entrega al consumidor.

La qualitat de l'aigua pot ser diferent en funció del temps i les circumstàncies, per tant, se'n fa imprescindible la vigilància i supervisió mitjançant controls analítics periòdics i sistemàtics.

Per desenvolupar el pla de vigilància i control, és essencial tenir una estreta relació entre les diferents administracions, Servei de Sanitat de la Generalitat de Catalunya i l'Ajuntament de la població, pel bon funcionament de qualsevol pla de vigilància i control.

Per l'acompliment de tots els requisits de la normativa aplicable en aquest cas del RD 140/2003, els municipis i en el seu defecte les gestores, han d'elaborar un Protocol d'Autocontrol de Gestió de l'abastament on s'inclou tot el relacionat amb el control de la qualitat de l'aigua de consum humà i el control sobre l'abastament, així com tot el relacionat amb l'organització de l'empresa per portar una bona gestió, els procediments de manteniment i revisions de la xarxa, definició del controls i programa analític per realitzar un complet seguiment de la qualitat de l'aigua, procediments d'incidències, entre altra informació. Aquest document haurà d'estar a disposició de l'autoritat sanitària i en concordança amb el Programa Autòmic de vigilància sanitària de l'aigua de consum.

7.2.1 Qualitat de l'aigua de les diferents captacions

L'aigua que se subministra a la població té el seu origen en el riu Segre. La seva qualitat en el punt més pròxim a la captació la podem observar en la analítica proporcionada per la Confederación Hidrográfica del Ebro que els hi mostrem a continuació:



MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

Comisaría de Aguas

REDES DE CONTROL DE CALIDAD DE AGUAS SUPERFICIALES
 RESULTADOS ANALÍTICOS

Punto Nº 0621 - Segre / Derivación Canal Urgell

Parámetro	Unidad	20/09/06 09:20	14/11/06 14:00	18/01/07 14:15	13/03/07 11:30	17/05/07 16:50
pH		8.03	8.1	8.3	8.1	8.1
Temperatura del aire	°C	17.2	17.0	7.0	19.9	18.5
Temperatura del agua	°C	17.7	13.5	6.7	8.3	11.4
Conductividad a 20 °C	µS/cm	427	362	379	351	312
Aspecto		3	1	1	2	1
Oxígeno disuelto	mg/L O2	6.2	8.0	10.1	9.2	7.8
Oxígeno disuelto (% sat.)	% sat.	68.1	88.6	82.1	79.8	87.7
Fenoles examen gustativo	mg/L C6H5OH	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Sólidos en suspensión	mg/L	22	1	4	<1	14
Demanda química de oxígeno	mg/L O2	<10	16	<10	<10	<10
DBO5	mg/L O2	<5	<5	<5	<5	8
Amonio total	mg/L NH4	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Nitrógeno Kjeldahl	mg/L N		<1.0			
Cloruros	mg/L Cl	30.5	24.3	23.8	21.7	13.0
Sulfatos	mg/L SO4		63.7			
Nitratos	mg/L NO3	7.0	5.8	5.3	5.0	4.2
Fosfatos	mg/L PO4	0.16	0.13	0.11	0.27	0.16
Tensoactivos aniónicos	mg/L L.A.S.		0.10			
Fenoles	mg/L C6H5OH		<0.01			
Coliformes totales a 37°	UFC/100 mL		4500			
Coliformes fecales	UFC/100 MI		300			
Cobre	mg/L		<0.002			
Hierro	mg/L		0.030			
Manganeso	mg/L		0.008			
Zinc	mg/L		0.008			

ND: Valor medido inferior al límite de detección / *: Determinación considerada como no representativa

7.2.2 Qualitat de l'aigua a la xarxa

L'aigua subministrada al municipi està sota vigilància, realitzant-se regularment unes analítiques de seguiment. La qualitat de l'aigua subministrada al municipi presenta habitualment problemes de terbolesa, tal i com es mostra en els controls analítics següents:



Diputació de Lleida
SERVEI DE CONTROL
DE QUALITAT D'AIGÜES

INFORME DE RESULTATS
ANALÍTICS

Partida Caparrella, 97 - 25192 LLEIDA - Tel. 973 23 00 31 - Fax: 973 23 42 11
 e-mail.: saigues@diputaciolleida.cat

Gestor / client Ajuntament de Tornabous Adreça Fiscal: Plaça de la Vila, 1 Codi Postal: 25331 Població: Tornabous Comarca: Urgell	Ref. Mostra : URTORTA0807CX Ref. Laboratori : Tipus d'anàlisi : Control Xarxa Distribució Punt de mostreig : XARXA DISTRIBUCIÓ / TORNABOUS TARRÓS FONT PÚBLICA PLAÇA MAJOR Lloc de mostreig : Data recollida : 08/08/2007 Hora recollida : 10:46.00 Data arribada Lab : 08/08/2007 Data Emissió : 23/08/2007 Agregat : Tornabous
---	--

PARÀMETRE / NORMA / MÈTODE	RESULTAT	UNITATS	MÍNIM ADMÉS	MÀXIM ADMÉS
Olor <i>PNT-MA-2211</i>	0,00	dilucions		3,00
Sabor <i>PNT-MA-2211</i>	0,00	dilucions		3,00
Color <i>2120-B</i>	2,70	mg/l Pt-Co		15,00
Terbolesa <i>7027:1999</i>	3,50	U.N.F.		5,00
Conductivitat <i>27888:1994</i>	260,00	µS/cm		2.500,00
pH <i>4500H+B</i>	8,00	u. pH	6,50	9,50
Amoni <i>EPA 350.1</i>	0,00	mg/l		0,50
Bacteris Coliforms <i>9308-1:2000</i>	0,00	UFC/100ml		10,00
Escherichia Coli <i>9308-1</i>	0,00	UFC/100ml		0,00
Recòmpte colònies a 22°C <i>6222</i>	1,00	UFC/ml		100,00
Clostridium Perfringens <i>BOE N°45-21/02/03</i>	0,00	UFC/100ml		0,00
Clor Residual Lliure <i>PNT-MA-2210</i>	0,70	mg/l	0,20	1,00
Clor Combinat residual <i>PNT-MA-2210</i>	0,20	mg/l		2,00

QUALIFICACIÓ DE L'AIGUA :

APTA PER AL CONSUM, d'acord amb el que estableix el RD 140/2003 i els criteris de vigilància i control sanitaris de les aigües de consum humà de Catalunya

Les determinacions analítiques d'aquesta mostra han estat realitzades al laboratori:

Applus

Nota: Aquest butlletí és únicament l'anticip del definitiu, el qual serà enviat per correu ordinari. La seva validesa és merament informativa.


Diputació de Lleida
 SERVEI DE CONTROL
 DE QUALITAT D'AIGÜES

**INFORME DE RESULTATS
 ANALÍTICS**

 Partida Caparrella, 97 - 25192 LLEIDA - Tel. 973 23 00 31 - Fax: 973 23 42 11
 e-mail.: saigues@diputaciolleida.cat

Gestor / client: Ajuntament de Tornabous Adreça Fiscal: Plaça de la Vila, 1 Codi Postal: 25331 Població: Tornabous Comarca: Urgell	Ref. Mostra : URTORTA1007CC Ref. Laboratori : Tipus d'anàlisi : Control Dipòsit Capçalera Punt de mostreig : SORTIDA DIPÒSIT TORNABOUS TARRÓS Lloc de mostreig : Data recollida : 23/10/2007 Hora recollida : 9:02.00 Data arribada Lab : 23/10/2007 Data Emissió : 30/10/2007 Agregat : Tornabous
--	---

PARÀMETRE / NORMA / MÈTODE	RESULTAT	UNITATS	MÍNIM ADMÈS	MÀXIM ADMÈS
Olor <i>SUBJECTIU</i>	0,00	dilucions		3,00
Sabor <i>SUBJECTIU</i>	0,00	dilucions		3,00
Color <i>SUBJECTIU</i>	10,00	mg/l Pt-Co		15,00
Terbolesa <i>TURBID-METRE</i>	1,30	U.N.F.		1,00
Conductivitat <i>ELECTROMETRIA</i>	332,00	µS/cm		2.500,00
pH <i>ELECTROMETRIA</i>	8,00	u. pH	6,50	9,50
Amoni <i>Espectrofotometria</i>	0,00	mg/l		0,50
Bacteris Coliforms <i>ISO 9308-1:2000</i>	0,00	UFC/100ml		10,00
Escherichia Coli <i>ISO 9308-1:2000</i>	0,00	UFC/100ml		0,00
Recompte colònies a 22°C <i>FILTRACION MEMBRANA</i>	20,00	UFC/ml		100,00
Clostridium Perfringens <i>FILTRACION MEMBRANA</i>	0,00	UFC/100ml		0,00
Clor Residual Lliure <i>espectrom. abs. mol.</i>	1,00	mg/l	0,50	1,00
Clor Combinat residual <i>espectrom. abs. mol.</i>	0,50	mg/l		2,00

QUALIFICACIÓ DE L'AIGUA :

NO APTA PER AL CONSUM , supera el/s valor/s parametric/s o està fora de marges dels parametre/s ,Terbolesa d acord amb el que estableix el RD 140/2003 i els criteris de vigilància i control sanitaris de les aigües de consum humà de Catalunya

Les determinacions analítiques d'aquesta mostra han estat realitzades al laboratori:

Laicon

Nota: Aquest butlletí és únicament l'anticip del definitiu, el qual serà enviat per correu ordinari. La seva validesa és merament informativa.

7.2.3 Adequació instal·lacions a normativa sanitària

Les instal·lacions han de complir la normativa sanitària i corregir aquelles mancances que puguin aparèixer.

- Captacions
 - Les captacions del Canal d'Urgell de Tornabous i de La Guàrdia no disposen de perímetre de protecció amb accés restringit.
 - En totes les captacions falta el rètol indicatiu de l'entitat gestora de l'aigua potable de la població.
 - Les captacions disposen d'un estellador per poder interrompre el subministrament d'aigua en cas de tempestes, contaminacions, etc.
 - Els elements que conformen les captacions estan construïts amb materials que no introdueixen a l'aigua substàncies o formes d'energia que degradin les condicions de l'aigua natural i que suposin un incompliment dels criteris sanitaris de qualitat de l'aigua o un risc per a la salut de la població objecte de l'abastament.
 - El punt d'extracció està per sota de la superfície de la làmina sense tocar el fons.

- Xarxa de conduccions
 - Les conduccions estan construïdes amb materials que no introdueixen a l'aigua substàncies o formes d'energia que degradin les condicions de l'aigua natural i que suposin un incompliment dels criteris sanitaris de qualitat de l'aigua o un risc per a la salut de la població objecte de l'abastament.
 - Les conduccions són tancades com marca la normativa.

- Estacions de tractament
 - L'accés a les estacions de tractament és restringit, només personal autoritzat pot accedir-hi.
 - La desinfecció de l'aigua es realitza en les canonades generals d'alimentació, tant a la xarxa de Tornabous com la de La Guàrdia mitjançant el subministrament de hipoclorit sòdic del 15% a l'aigua amb les respectives bombes de clor.
 - El municipi no disposa de planta potabilitzadora.

- La utilització de substàncies i productes en els processos de tractament de l'aigua destinada al consum humà i en la neteja de superfícies, equips, recipients i estris que estiguin amb contacte amb l'aigua s'ajusta a la normativa vigent.
 - Els aparells i materials que s'utilitzen en les instal·lacions de tractament (construcció, revestiment, etc.) i que estan en contacte amb l'aigua, no transmeten per ells mateixos o pel seu ús, substàncies o propietats que les contaminin o n'empitjorin la qualitat i suposin l'incompliment dels requisits de l'Annex 1 del RD 140/2003 o un risc per a la salut de la població objecte de l'abastament.
 - Els fabricants i distribuïdors dels productes comercials destinats al tractament d'aigües de consum humà o a la neteja de superfícies estan inscrits en el Registre General Sanitari.
- Dipòsits
 - Els dipòsits estan per sobre del nivell freàtic, no estan emplaçats en un barranc ni en un lloc que estigui exposat a inundacions.
 - No hi ha un rètol que indiqui la entitat gestora de les infraestructures.
 - Els dipòsits no tenen un accés restringit.
 - Els dipòsits disposen d'una boca d'entrada i una de sortida. A banda disposen d'un desguàs i sobreeixidor independents. Les boques de sortida i els desguàs compleixen la normativa sanitària existent.
 - Els dipòsits estan descoberts i per tant no es troben protegits contra l'entrada d'agents externs.
 - Els dipòsits es netegen almenys una vegada l'any.
 - Els dipòsits estan construïts amb materials que no introdueixen a l'aigua substàncies o formes d'energia que degradin les condicions de l'aigua natural i que suposin un incompliment dels criteris sanitaris de qualitat de l'aigua o un risc per a la salut de la població objecte de l'abastament.
 - En els dipòsits de Tornabous i de La Guàrdia no es realitza la desinfecció de l'aigua, si no en les canonades generals d'alimentació.
 - El temps de permanència de l'aigua en els dipòsits supera les 48 hores, però es tracta d'aigua no tractada.
 - Els fabricants i distribuïdors de productes comercials destinats a la neteja de superfícies estan inscrits al Registre General Sanitari.

- Xarxes de distribució
 - El disseny de la xarxa de distribució és mixta, limitant les canonades amb consum baix, evitant els finals de línia i els canvis forts de direcció per assegurar la qualitat de l'aigua.
 - Les xarxes de nova construcció s'estan instal·lant amb tancaments per sectoritzar les diferents noves zones.
 - Les canonades estan situades en la majoria dels casos, 50cm per sobre de la xarxa de clavegueram i a 60cm de distància lateralment.
 - Els elements que conformen la xarxa de distribució estan construïts amb materials que no introdueixen a l'aigua substàncies o formes d'energia que degradin les condicions de l'aigua natural i que suposin un incompliment dels criteris sanitaris de qualitat de l'aigua o un risc per a la salut de la població objecte de l'abastament.

7.2.4 Pla de neteges

L'entitat encarregada de la gestió de l'aigua potable del municipi disposa d'un pla de manteniment, entre les que inclou les neteges de dipòsits i canonades. Aquests procediments són seguits per la persona responsable.

Les empreses encarregades de la neteja dels dipòsits, un cop acabada la tasca, registren i certifiquen que s'ha realitzat correctament.

7.3 AVALUACIÓ D'ALTRES FACTORS DE QUALITAT DEL SERVEI

Per analitzar el funcionament real de la xarxa de Tornabous ens basem en les dades obtingudes del model matemàtic EPANET, fent especial incidència en les dades referents a pressions en el nusos i velocitats a les canonades.

7.3.1 Velocitats

Busquem les canonades que tinguin una velocitat elevada, per tant ens fixarem en les dades obtingudes en el moment de màxim consum, que en el nostre cas es a les 12 del migdia.

En funció del diàmetre de les canonades podem distingir els següents valors de referència per sobre dels quals podem estimar una velocitat:

- Canonades $\leq \varnothing 100\text{mm}$: 0,60 m/s
- Canonades $\leq \varnothing 150\text{mm}$: 0,70 m/s
- Canonades $\leq \varnothing 300\text{mm}$: 0,80 m/s
- Canonades $\leq \varnothing 400\text{mm}$: 0,90 m/s
- Canonades $\leq \varnothing 500\text{mm}$: 1,00 m/s
- Canonades $\leq \varnothing 600\text{mm}$: 1,10 m/s
- Canonades $\leq \varnothing 700\text{mm}$: 1,20 m/s
- Canonades $\leq \varnothing 800\text{mm}$: 1.30 m/s
- Canonades $\leq \varnothing 900\text{mm}$: 1,40 m/s

En el cas de Tornabous, no presenta canonades amb velocitats que superin el 1 m/s, sent el seu comportament molt adequat, encara que la canonada general d'alimentació de El Tarrós presenta el major valor de velocitat degut a un diàmetre de canonada reduïda, provocant una marcada pèrdua de càrrega, donant lloc a un descens de la pressió en el nucli.

7.3.2 Pressió

Per les pressions ens interessen veure tant l'excés, per evitar fuites com la manca per garantir el servei, aquests valors depenen de les característiques orogràfiques i del tipus de construcció de cada servei, en el nostre cas, podem considerar l'interval acceptable entre 2.0 i 6 kg/cm².

De tots els resultats obtinguts ens centrem en els més desfavorables que per les pressions màxima serà l'hora vall i per a les mínimes l'hora punta.

En la gràfica podem observar que no existeix cap punt que superi els 3kg/cm² de pressió, de manera que el principal problema que presenta la xarxa de Tornabous és la falta de pressió. Hi ha aproximadament un 80% dels punts amb una pressió per sota dels 2kg/cm² en hora vall, moment on les pressions són màximes.

FIG 19. DISTRIBUCIÓ DE PRESSIONS EN HORA VALL A TORNABOUS

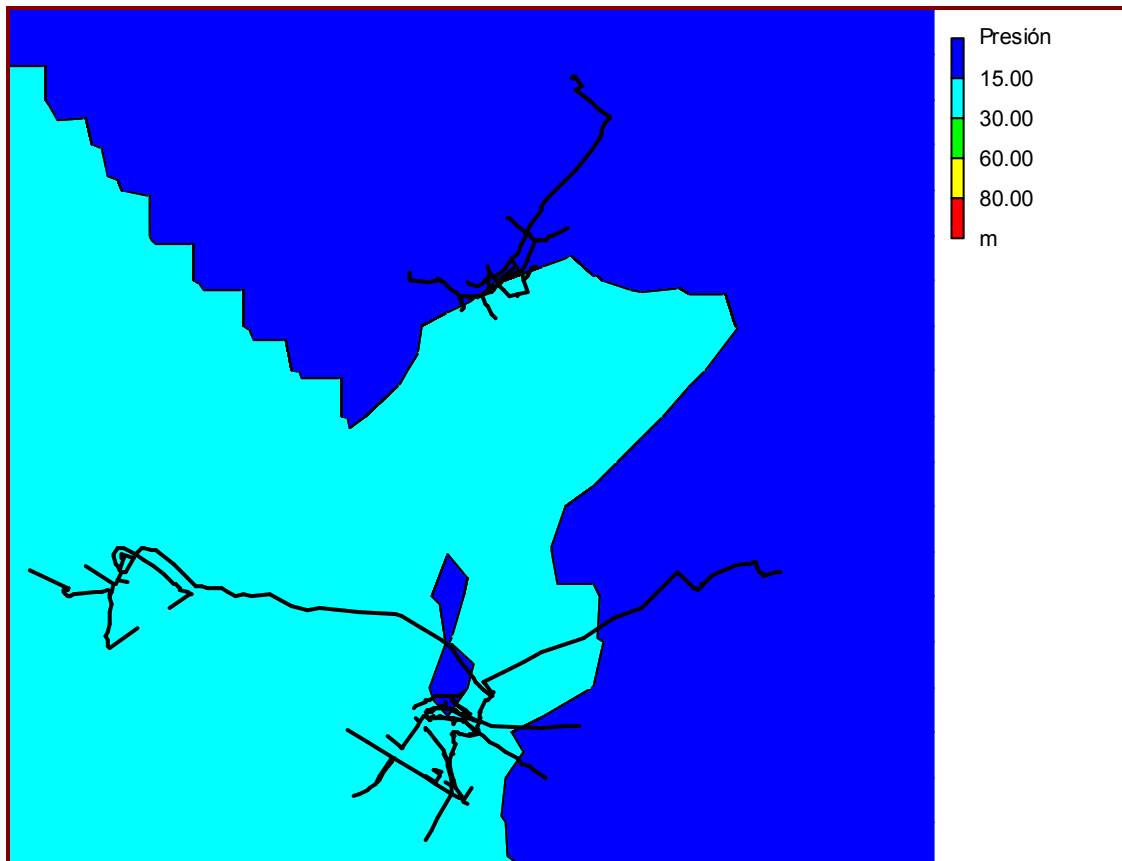
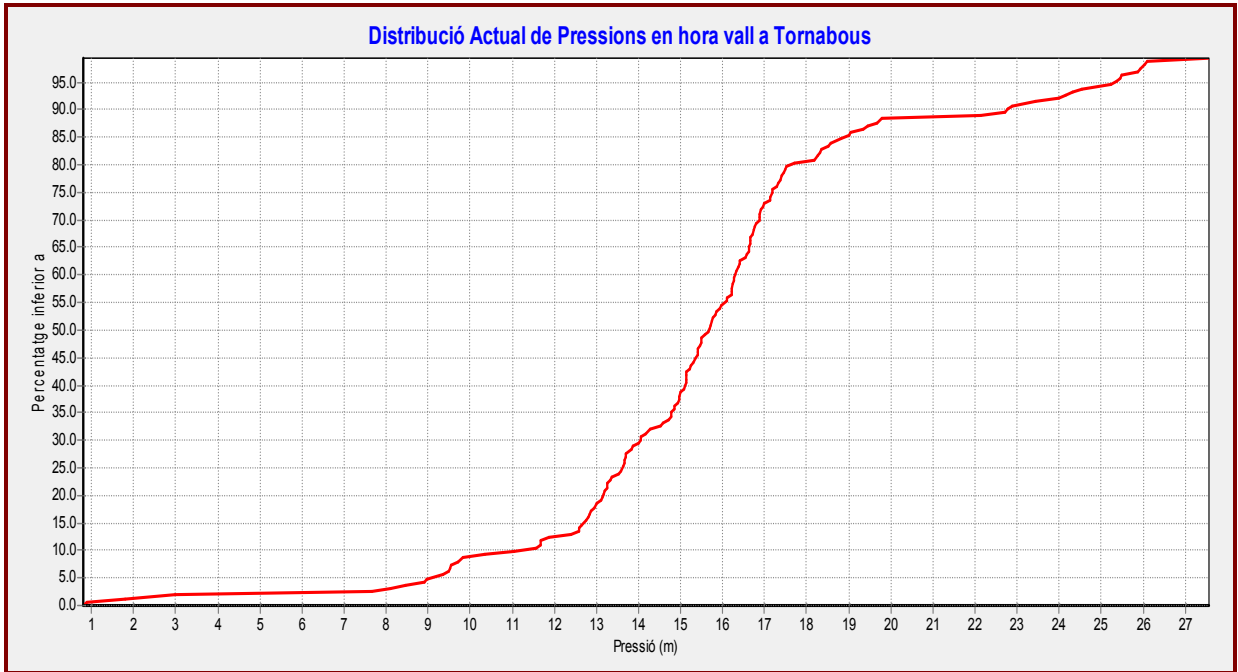
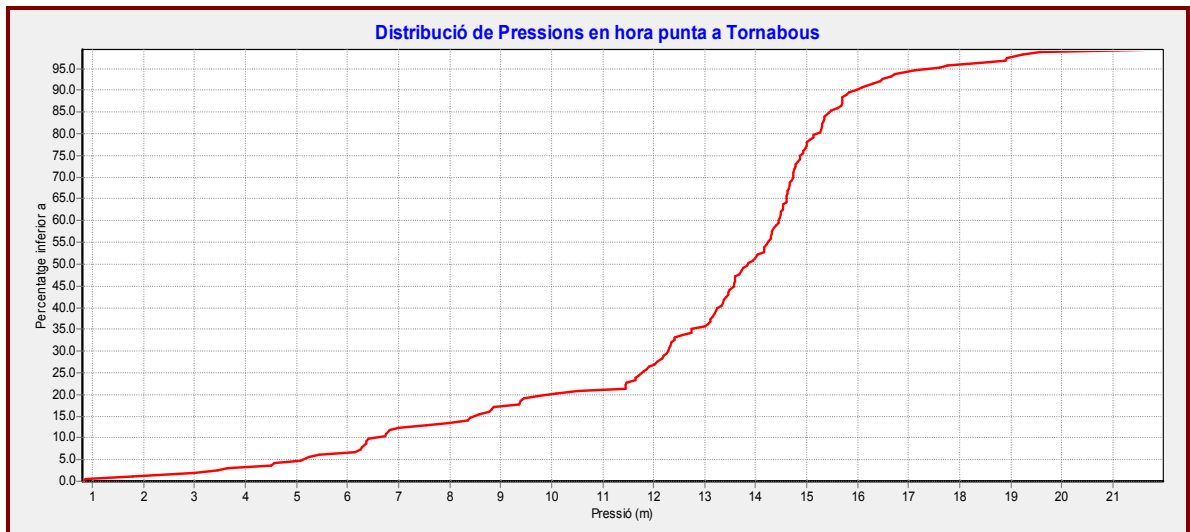
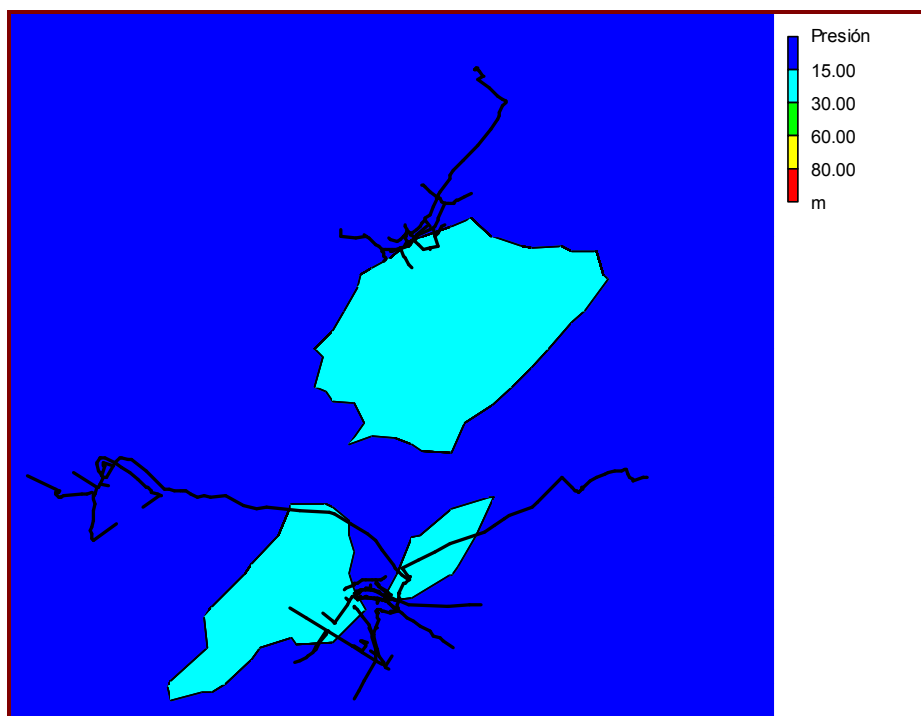


FIG 20. DISTRIBUCIÓ DE PRESSIONS EN HORA PUNTA A TORNABOUS



En aquest cas podem observar que només el 20% dels punts estan per sota dels 2.0 kg/cm² de pressió desitjats, podent donar problemes en el seu funcionament per falta de pressió. Observem que les zones més conflictives corresponent a les parts més elevades dels nuclis i en el cas de El Tarrós a que la canonada general d'alimentació degut al reduït diàmetre, presenta grans pèrdues de càrrega donant lloc a un descens de la pressió a la xarxa del nucli.



7.3.3 Protecció d'incendis

Els hidrants instal·lats al nucli de Tornabous són del tipus enterrat de diàmetre 100 amb ràcord Barcelona. En total es disposa de 5 hidrants, generalment estan connectats sobre canonades de diàmetre superior a 110mm i aïllats amb vàlvules de comporta.

Estan distribuïts al llarg de tot el municipi de manera irregular, ja que només disposa el nucli de Tornabous i a les noves canalitzacions es van instal·lant a llocs de fàcil accés. La tapa de l'arqueta està degudament senyalitzada com a incendis, però no disposen de plaques de senyalització vertical.

No tenen un número important d'avaries a la xarxa, tot i que no es tenen dades objectives. Les avaries es solen produir per altres actuacions sobre la xarxa, no pel mal estat de la xarxa.

En l'Annex de Plànols s'adjunta la ubicació de tots els hidrants existents al municipi.

7.3.4 Cobertura del territori

La xarxa de distribució d'aigua potable abasta la zona marcada sobre plànol tot i que no és tot el terme municipal, si no que correspon a l'habitada.

7.4 INFORME SOBRE LES CONDICIONS DE SEGURETAT I SALUT AL TREBALL. PLA DE PREVENCIÓ.

L'informe de riscos laborals existent per Tornabous ha estat definit per un lloc de treball el qual engloba les funcions de manteniment, control i reparació de les instal·lacions de les captacions i dels dipòsits.

7.4.1 Caigudes de persones a diferent i mateix nivell

Es va detectar que la Captació del Canal d'Urgell no disposa d'una protecció externa per evitar la caiguda al llit del canal.

La bassa de terres de La Guàrdia no es troba protegida per la qual cosa és possible la caiguda en el seu interior.

L'accés als dipòsits de Tornabous i La Guàrdia és lliure ja que és descobert amb el perill de caure dins del dipòsit en la realització d'alguna feina de manteniment. Aquests dipòsits es substituiran en breu temps.

7.4.2 Ordre i neteja

En les instal·lacions, es va detectar la presència d'elements i envasos buits que poden modificar les condicions higièniques i d'espai de la instal·lació, de forma que seria molt recomanable l'eliminació d'aquests elements.

L'ordre i la neteja són factors que tenen una marcada influència sobre la producció d'accidents. Es recomana mantenir amb un major ordre els espais destinats al magatzem de materials, per una major rentabilització de l'espai i el confort durant el treball garantint, en definitiva, majors condicions de seguretat.

Segons el pla de manteniment que l'empresa gestora del municipi disposa, es netejaran i s'ordenaran les instal·lacions periòdicament i sempre que sigui necessari per mantenir-les en tot moment en condicions higièniques i d'ordre adequades.

Referent a l'ordre, es recomana eliminar quelcom inútil i classificar el que és necessari per millorar les condicions d'espai del local. En el cas d'existir maquinària i utilitatges varis en desús, es recomana inutilitzar els citats equips i guardar-los correctament, o bé retirar-los del centre de treball.

7.4.3 Soroll i Vibracions

El grup d'impulsió de l'estació de tractament de La Guàrdia genera un soroll ambiental a tenir en compte quan està en funcionament.

Normalment l'operari accedeix a aquesta instal·lació en comptades ocasions i acostuma a fer-ho amb la bomba apagada.

En qualsevol cas, caldria seguir les següents recomanacions generals:

- A l'accedir a les instal·lacions per efectuar tasques de manteniment per temps prolongat, s'han de desconnectar les bombes.
- Per operacions puntuals poden utilitzar-se (tal com s'efectua en l'actualitat, segons indicacions de l'entitat gestora) protectors auditius.
- Allunyar-se al màxim del possible focus de l'emissió del soroll.

7.4.4 Contacte amb substàncies corrosives

El perill associat amb aquest agent material és el del contacte amb una substància corrosiva.

Donat que la cloració del aigua s'efectua amb hipoclorit sòdic 15%, no s'ha col·locat la senyalització adient de la presència del hipoclorit com a substància corrosiva i la seva fitxa de seguretat corresponent, però si s'utilitzen ulleres de seguretat i guants en la manipulació de la substància corrosiva.

A pesar que l'entitat gestora del l'aigua potable del municipi indica que s'efectuen correctament les operacions de cloració, en la instal·lació ha d'existir un protector respiratori i ulleres de seguretat per situacions en les que l'operari tingui que manipular hipoclorit sòdic. Es recomana disposar d'un petit armari on col·locar aquests equipaments de protecció individual (EPI). Una altra possibilitat és que l'operari porti els EPI's al vehicle.

Per evitar el contacte amb l'hipoclorit sòdic s'han d'utilitzar els EPI's apropiats: roba de treball, guants, ulleres de seguretat i protecció respiratòria (només en el cas d'exposició inhalatòria perllongada a l'agent químic).

Aquests equips de protecció s'han de fer servir a fi d'evitar el contacte i esquitxades del producte químic, sobretot, en determinades operacions puntuals com la neteja

d'injectors, el canvi de bidó d'hipoclorit o quan s'aboca manualment el producte en qüestió per omplir un envàs.

Es recomana sempre evitar el vessament manual del producte, fent servir bombes de transvàs automàtic. Es recomana minimitzar el nombre de bidons d'hipoclorit sòdic buits emmagatzemats.

Les instal·lacions de Tornabous on s'ubiquen aquestes substàncies tenen ventilació natural suficient per evitar concentracions excessives de producte en l'aire.

Es recomana la construcció d'una cubeta de retenció en els dipòsits d'hipoclorit per evitar el vessament del producte.

7.4.5 Incendis

Les mesures correctores proposades són les següents:

El recinte dels dipòsits no disposa d'extintor, per la qual cosa cal col·locar aquest element a fi de poder apagar petits episodis d'incendis. Una altra opció seria portar en el vehicle de l'operari un extintor, com és el nostre cas.

7.4.6 Il·luminació

Les instal·lacions disposen de la llum necessària per realitzar qualsevol tasca de manteniment o cloració.

7.5 ELEMENTS DE CONTROL DE LES INSTAL·LACIONS

En el següent apartat es comenta l'existència o no d'elements de control en les instal·lacions de Tornabous i la seva descripció en el cas de que es disposi.

7.5.1 Telecontrol

El municipi no disposa d'un Sistema Informàtic de Telecontrol i Telecomandament de la xarxa de distribució d'aigua (SITT), que permet disposar en continu de l'estat general de les instal·lacions i particular de cadascun dels equips inclosos en elles. La seva instal·lació és molt recomanable.

7.5.2 Cabalímetres en captacions

El municipi de Tornabous no disposa de cabalímetre a les sortides de les captacions. Caldria incorporar-ne per saber el cabal aportat als dipòsits.

7.5.3 Cabalímetres en sortides dipòsits a xarxa

La població de Tornabous disposa d'un cabalímetre a la sortida del dipòsit de Tornabous però no registren les lectures habitualment. El dipòsit de La Guàrdia no disposa de cabalímetre per controlar el cabal aportat a la xarxa.

7.5.4 Cabalímetres en bombaments

Tornabous no disposa d'estació de bombeig.

7.5.5 Analitzadors de clor

El municipi de Tornabous no disposa d'autoanalitzadors de clor, sent la seva incorporació molt recomanable. Seguidament, es mostra el conjunt d'elements de la cloració del municipi: Tancs d'hipoclorit sòdic 15% i bombes d'injecció.

FIG 21. TANCs I BOMBES D'INJECCIÓ DE LES XARXES DE TORNABOUS I LA GUÀRDIA



7.5.6 Sensors de pressió en xarxa

No es disposa de sensors de pressió a la xarxa de manera permanent que puguin emmagatzemar dades.

7.5.7 Altres sensors qualitat aigua

No es disposa de sensors de qualitat d'aigua a la xarxa de distribució.

7.6 RENDIMENT REAL DE LA XARXA

El rendiment real de la xarxa és del 35% corresponen a l'any 2.007.

Taula de cabal subministrat i registrat durant l'any 2007.

	m³ Subministrats	m³ Registrats	Rendiment
Any 2007	175.113	61.920	35%
TOTAL	175.113	61.920	35%

7.6.1 Mesura de cabals servits i registrats

En el nostre cas podem comparar per estimació els cabals subministrats a la xarxa de Tornabous pel dipòsit de Tornabous ja que disposem de cabalímetre i els registrats pels abonats.

Les dades són les especificades a la taula anterior.

7.6.2 Consums municipals

El municipi de Tornabous no disposa de comptadors en les dependències municipals.

7.6.3 Consums de reg

No existeixen comptadors en els espais verds dels diferents nuclis.

7.6.4 Edat i tipologia del parc de comptadors

La majoria de comptadors col·locats al municipi per escomeses domèstiques estan espatllats i no funcionen. La resta es troben en bones condicions però no es llegeixen i per tant no es realitza un manteniment adequat. Són de calibre 13 – 15 mm, de tipus “B” i amb una antiguitat aproximada de 8-10 anys, encara que hi resten amb major antiguitat, sobretot a la part més antiga del casc urbà. És de caràcter d'urgència la substitució dels comptadors que no funcionen i el manteniment adequat de la totalitat dels mateixos.

7.6.5 Existència de dipòsits d'usuari

Segons informació de l'Ajuntament, la gran majoria d'usuaris disposen dipòsits d'emmagatzematge d'aigua propi.

7.7 SITUACIÓ ADMINISTRATIVA

En la població de Tornabous, és el propi Ajuntament la gestora del servei públic de distribució d'aigua i la facturació del servei als usuaris.

7.7.1 Disponibilitat de concessions d'aigua

L'Ajuntament disposa d'una concessió de la Comunitat General de regants dels Canals d'Urgell, però no s'ha pogut conèixer aquesta informació.

7.7.2 Emmagatzematge productes químics

El producte químic que s'utilitza per poder desinfectar l'aigua en el municipi és l'hipoclorit sòdic del 15%. Aquest producte està emmagatzemat en dos dipòsits de plàstic de 300l de capacitat cadascun en el cas de caseta de desinfecció de la xarxa de Tornabous i en un dipòsit de plàstic de 25l en la caseta de desinfecció de la xarxa de La Guàrdia. Ambdues casetes també alberguen recipients de 25l com a reserva de producte. En aquestes instal·lacions només té accés el personal autoritzat de l'Ajuntament que gestiona l'aigua potable del municipi.

Cap dels dipòsits estan col·locats dins una cubeta de retenció estanca de volum no inferior a 2/3 del dipòsit per tal d'evitar vessaments de producte a les instal·lacions.

7.7.3 Instal·lacions elèctriques

En conjunt el servei no té associat cap pòlissa elèctrica

8 ESTUDI DEMOGRÀFIC

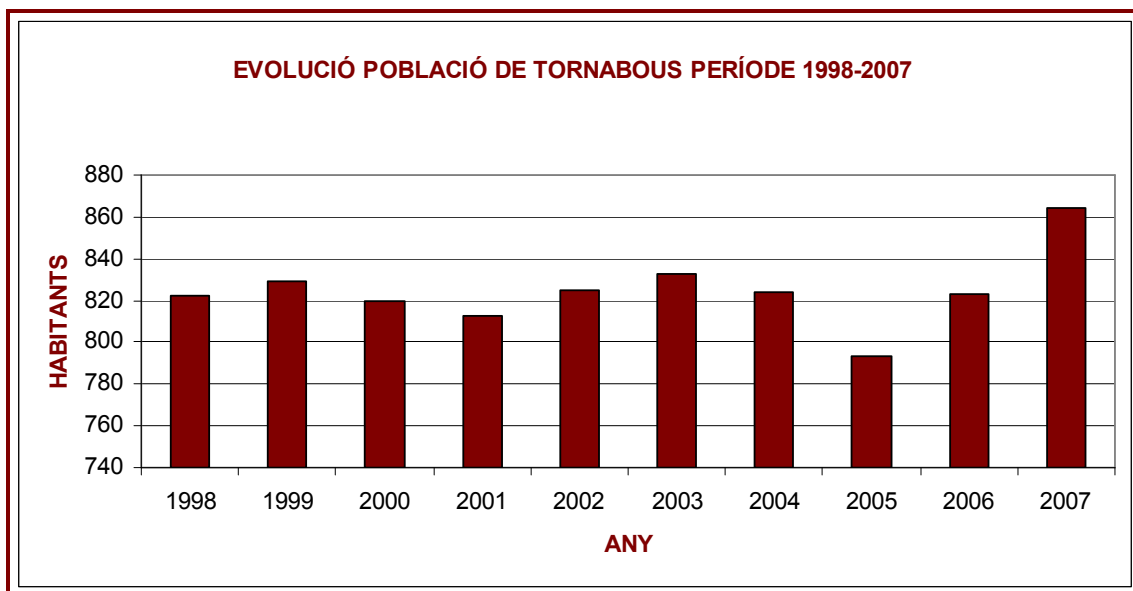
El municipi de Tornabous ha crescut en els darrers anys tal i com es mostra en la següent taula:

Taula d'evolució demogràfica de Tornabous en els últims 10 anys.

ANY	HABITANTS
1998	822
1999	829
2000	820
2001	813
2002	825
2003	833
2004	824
2005	793
2006	823
2007	864

Font: Idescat

FIG 22. EVOLUCIÓ DEMOGRÀFICA DE TORNABOUS EN EL PERÍODE 1998-2007



L'evolució de la població de Tornabous durant els últims 10 anys s'ha mantingut en una mitjana al voltant dels 820 habitants tal i com es mostra en el gràfic anterior, però amb bones perspectives futures d'incrementar aquesta població.

8.1 PLA D'ORDENACIÓ URBANA MUNICIPAL

El municipi no disposa d'un Pla d'Ordenació Urbana Municipal (POUM), encara que actualment s'està iniciant la tramitació per l'inici de la redacció. No obstant, existeixen normes subsidiàries redactades i acceptades. Així doncs, com a eina de l'ordenació del territori, i pilar fonamental pel correcte desenvolupament de les principals directrius d'ordenació, proposa els següents objectius:

- Preveure el sòl de reserva i els seus instruments d'ordenació del traçat dels sistemes estructuradors del territori.
- Delimitar i protegir els entorns de les infraestructures del territori.
- Ordenar les àrees especials del territori en sòl no urbanitzable en funció del seu ús i característiques.
- Protegir les àrees d'especial interès paisatgístic, natural, agrícola, forestal.
- Regular el teixit residencial.
- Ordenar els creixements industrials.
- Establir el sistema d'equipaments augmentant i millorant l'estàndard d'equipament de la vila.
- Millorar la continuïtat dels carrers del sistema viari.
- Definir el sistema d'espais lliures com un sistema inter-connectat.
- Regular els usos del sòl.
- Definir l'esquema indicatiu d'infraestructures i serveis urbans.
- Preservar els elements, edificis i/o conjunts que formen part de la història i patrimoni de la vila.

8.1.1 Estructuració del municipi

Per entendre el plantejament urbanístic previst inicialment pel futur POUM, hem de conèixer la realitat del propi municipi en l'actualitat. La consideració que la realitat municipal presenta una característica mononuclear a l'entorn dels nuclis de Tornabous, La Guàrdia i el Tarrós.

El nuclis històrics de Tornabous, La Guàrdia i el Tarrós tenen un caire de poble tradicional. En les Normes Subsidiàries i el futur POUM s'intenta ordenar el creixement dels nuclis en direcció la xarxa de camins i carreteres en un primer moment per anar posteriorment omplint les intervies més consolidades amb noves edificacions i traçats de carrers.

Així doncs, està projectat que el municipi s'estructuri de la següent manera:

⇒ Residencials: Casc històric de Tornabous, La Guàrdia i el Tarrós.

FIG 23. VISTA AÈRIA DEL NUCLI URBÀ DE TORNABOUS, LA GUÀRDIA I EL TARRÓS



8.1.2 Desenvolupament urbà del municipi

El futur POUM de Tornabous proposa un desenvolupament urbà sostenible i ordenat amb uns objectius clarament definits.

8.1.2.1 L'eix vertebrador

El futur POUM de Tornabous proposen una directriu estratègica que permeti la cobertura dels buits de la trama preexistent, i relligui les expansions al llarg de la xarxa viària i al mateix temps, que amplii l'oferta amb nous sectors residencials de densitats diverses, que permetin l'accés a l'habitatge als diferents col·lectius demandants.

Aquesta directriu integra tots els elements esmentats, sense deixar de tenir en compte els factors ambientals i socials. En aquest sentit, totes les Unitats d'Actuació presents en les normes subsidiàries se situen en continuïtat a l'espai construït i garanteixen la compacitat dels nuclis.

8.1.2.2 Classificació del sòl a Tornabous

Tornabous divideix el seu sòl entre els següents règims, el sòl urbà, el sòl urbanitzable i el sòl no urbanitzable.

El Sòl Urbà del municipi té una superfície aproximada de 45ha, el que representa gairebé el 2,2% de tot el terme municipal. Es preveuen la construcció de vora 277 habitatges a Tornabous, 75 habitatges en La Guàrdia i 45 a El Tarrós, segons informació de l'Ajuntament.

El Sòl Urbanitzable té en compte les previsions de creixement de la població i la capacitat del territori per tolerar aquest creixement. Queda dividit per Unitats d'Actuació:

- UA-1 Zona Esportiva de 12.695m² de desenvolupament residencial, situat a l'est de la zona esportiva del nucli de Tornabous.
- UA-2 Plaça del Mig 1 de 5.308m² de desenvolupament residencial, situat al en entre el C/ Diagonal, la Ctra. Tàrrega-Balaguer i l'Av. Lluís Companys de Tornabous.
- UA-3 Plaça del Mig 2 de 5.621m² de desenvolupament residencial, situat al en entre el C/ Diagonal, la Ctra. Tàrrega-Balaguer i l'Av. Lluís Companys de Tornabous.
- UA-4 Passeig de l'Est de 14.796m² de desenvolupament residencial, situats a l'est de Tornabous, al costat del nou Passeig de l'Est.
- UA-5 Plaça de l'Est de 12.383m² de desenvolupament residencial, situats a l'encreuament dels C/ Jacint Verdager, Llibertat i el Nou Passeig de l'Est de Tornabous.
- UA-6 Plaça del Nord de 6.118m² de desenvolupament residencial, situats a l'entrada pel nord a Tornabous, des de la carretera a La Guàrdia.
- UA La Guàrdia de desenvolupament residencial, situat a La Guàrdia.
- UA El Tarrós de desenvolupament residencial, situat a El Tarrós.

Sector	Ús del sòl Urbanitzable	Superfície (m ²)	Habitatges
UA-1 Zona Esportiva	Residencial	12.695	45
UA-2 Plaça del Mig 1	Residencial	5.308	17
UA-3 Plaça del Mig 2	Residencial	5.621	20
UA-4 Passeig de l'Est	Residencial	14.796	88
UA-5 Plaça de l'Est	Residencial	12.383	67
UA-6 Plaça del Nord	Residencial	6.118	40
UA La Guàrdia	Residencial	-	75
UA El Tarrós	Residencial	-	45
TOTAL		56.921	397

Segons informació de l'Ajuntament, actualment no es disposa de zona de creixement industrial. El total d'habitatges construïbles són 397.

El Sòl No Urbanitzable és un sòl inadequat per urbanitzar o bé un sòl agrícola i per tant amb valor ecològic, paisatgístic i forestal.

L'Avanç del POUM té en compte l'article 57.3 de la Llei d'Urbanisme, que preveu les reserves de sòl per a la construcció d'habitatges de protecció pública en un 20%. L'oferta d'habitatges protegits i concertats s'aplica linealment sobre el conjunt dels sectors i polígons d'actuació, de forma que finalment es garanteixi la reserva de sòl suficient.

Les zones verdes que es preveuen en el futur POUM es projectaran de manera que la seva quantitat i qualitat sigui l'adequada.

8.2 CREIXEMENT DE LA POBLACIÓ

El planejament urbanístic del futur hauria de ser particularment sensible a la tendència iniciada en els darrers anys i que fins i tot podria amplificar-se, donat que:

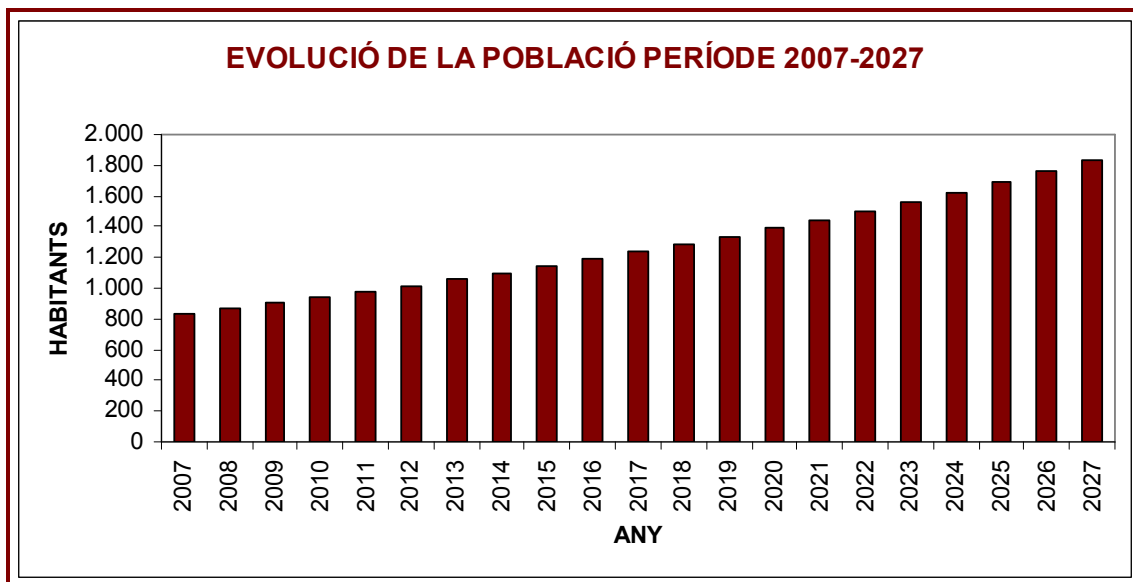
- És previsible que la immigració procedent de localitats veïnes i de països tercers continuï com a via natural de substitució d'una mà d'obra local amb tendència a decaure i davant l'atracció de nous llocs de treball.
- Les possibles expectatives de desenvolupament de sòl industrial, obren la porta, per altra part, a l'augment de població atreta pels futurs llocs de treball.
- Les avantatges de trobar un habitatge amb un cost inferior al de les localitats veïnes.

En conseqüència, es pot establir una previsió de creixement elevat d'un 4,0% anual segons informació del consistori, que en 20 anys (període 2007-2027), ens aproparem a una població de 1.827 habitants l'any 2027.

Taula evolució del creixement de la població de Tornabous en el període 2007-2027.

ANY	HABITANTS	PERCENTATGE (%)
2007	864	4,0
2008	899	4,0
2009	935	4,0
2010	972	4,0
2011	1011	4,0
2012	1051	4,0
2013	1093	4,0
2014	1137	4,0
2015	1182	4,0
2016	1230	4,0
2017	1279	4,0
2018	1330	4,0
2019	1383	4,0
2020	1439	4,0
2021	1496	4,0
2022	1556	4,0
2023	1618	4,0
2024	1683	4,0
2025	1750	4,0
2026	1820	4,0
2027	1893	4,0

FIG 24. EVOLUCIÓ DE LA POBLACIÓ DE TORNABOUS EN EL PERÍODE 2007-2027



9 ANÀLISI DE LA DEMANDA FUTURA DEL MUNICIPI, BASEDES EN EL FUTUR POUM

Per calcular la demanda futura ens basarem en la imperiosa necessitat d'assolir uns rendiments de xarxa acceptables, és a dir, es proposa anar millorant el rendiment fins arribar a un percentatge de cabals incontrolats propers al 20%.

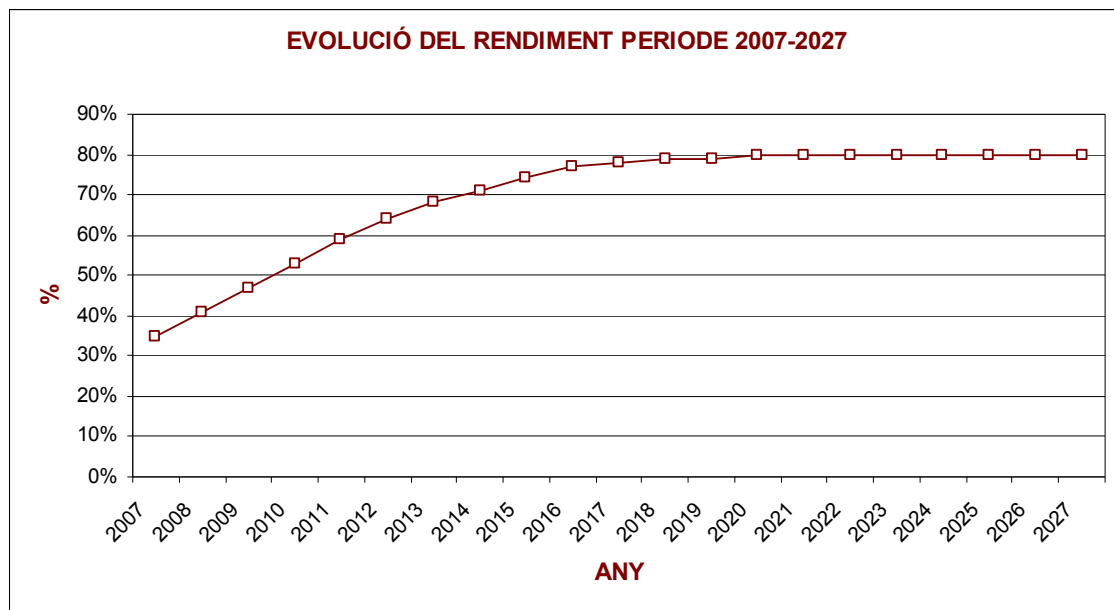
9.1 CÀLCUL DELS CABALS INCONTROLATS

Per calcular els cabals incontrolats ens fixem en el rendiment hidràulic de la xarxa, que en l'actualitat és del 35%. Veiem l'evolució proposada d'aquest rendiment al llarg del temps:

Taula d'evolució proposada del rendiment de la xarxa d'abastament d'aigua.

ANY	Rendiment
2007	35%
2008	41%
2009	47%
2010	53%
2011	59%
2012	64%
2013	68%
2014	71%
2015	74%
2016	77%
2017	78%
2018	79%
2019	79%
2020	80%
2021	80%
2022	80%
2023	80%
2024	80%
2025	80%
2026	80%
2027	80%

FIG 25. EVOLUCIÓ PROPOSADA DEL RENDIMENT DE LA XARXA D'ABASTAMENT EN EL PERÍODE 2007-2027.



Aquest rendiment és prou bo i en un futur el que cal és mantenir-lo, per aquest motiu es faran les diferents actuacions de millora, per tal d'aconseguir que aquest 80% sigui estable en el temps.

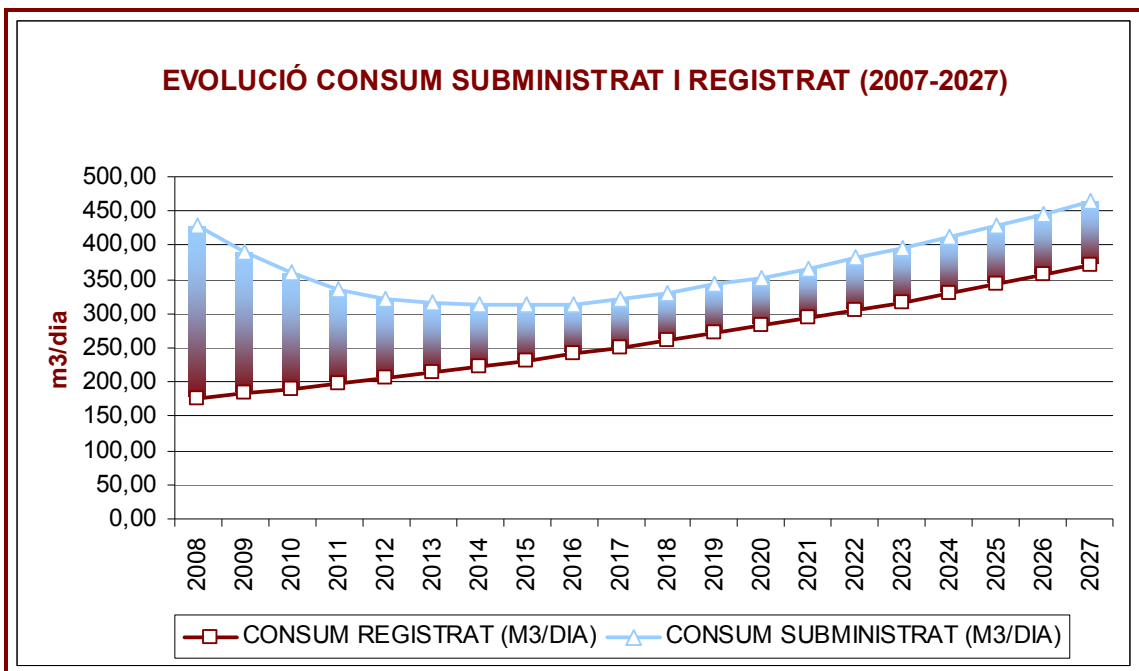
9.2 CABALS CONTROLATS

Pel càlcul de la demanda d'aigua del nucli de Tornabous, partirem d'una dotació diària per habitant que extraiem del consum registrat i els habitants actuals a la població, segons aquest càlcul es situa al voltant dels 196 litres diaris per habitant i dia, una dotació que ens servirà de marge, ja que estan inclosos tots els usos.

La demanda mitjana diària d'aigua, segueix les mateixes fluctuacions dels fluxos poblacionals, afectada només pels cabals incontrolats, producte de fuites, cabals consumits en xarxes d'incendis, subcomptatge de comptadors o connexions fraudulentament, per tant, a efectes de càlcul de demandes futures diàries així com del funcionament hidràulic pel que es refereix a volums de regulació, pressions en els diferents punts de la xarxa, velocitats de l'aigua i diàmetres dels diferents trams que compondran la malla, s'utilitzarà com a base, la demanda total en època punta, això ens permetrà satisfer les necessitats en el moment de màxima sol·licitud i disposar d'unes reserves raonables en la resta d'èpoques de l'any.

Taula evolució del consum subministrat i registrat en el període 2007-2027 a la població de Tornabous.

ANY	POBLACIÓ	CONSUM REGISTRAT (m ³ /dia)	FUITES	CONSUM SUBMINISTRAT (m ³ /dia)	CONSUM SUBMINISTRAT ANUAL (m ³)
2007	864	168,70	313,30	482,00	175.113,00
2008	899	176,12	253,44	429,56	156.787,76
2009	935	183,16	206,54	389,71	142.243,20
2010	972	190,49	168,92	359,41	131.185,80
2011	1.011	198,11	137,67	335,78	122.558,67
2012	1.051	206,03	115,89	321,93	117.503,12
2013	1.093	214,27	100,83	315,11	115.014,82
2014	1.137	222,85	91,02	313,87	114.561,24
2015	1.182	231,76	81,43	313,19	114.313,54
2016	1.230	241,03	72,00	313,03	114.254,16
2017	1.279	250,67	70,70	321,37	117.300,93
2018	1.330	260,70	69,30	330,00	120.448,76
2019	1.383	271,13	72,07	343,20	125.266,71
2020	1.439	281,97	70,49	352,46	128.648,91
2021	1.496	293,25	73,31	366,56	133.794,86
2022	1.556	304,98	76,24	381,22	139.146,66
2023	1.618	317,18	79,29	396,47	144.712,52
2024	1.683	329,87	82,47	412,33	150.501,03
2025	1.750	343,06	85,76	428,82	156.521,07
2026	1.820	356,78	89,20	445,98	162.781,91
2027	1.893	371,05	92,76	463,82	169.293,19



Observem que encara que l'augment de la població és realment elevada, augmentant el doble la població actual, al millorar substancialment el rendiment de la xarxa, passant del 35 al 80%, el volum d'aigua subministrada en el 2027 seria inclús menor que l'actual, continuant prestant especial atenció al manteniment del rendiment, controlant cabals, fent campanyes de detecció de fuites, etc.

9.2.1 Demandes futures per zones

Per tal d'ubicar les noves demandes segons les normes subsidiàries Tornabous, hem localitzat les zones de creixement i realitzant un càlcul de dotació per vivenda hem previst aquest augment de demanda.

Per a les zones industrials, les necessitats màximes d'aigua ve donada per la necessitat de complir la normativa contra incendis que equivalent a 2 hidrants en funcionament simultani a 16,67 l/s durant 2 hores, que seria aproximadament de 120 m³/dia. En el cas de Tornabous, no existeix una zona industrial concreta.

Pel cabal domèstic, suposem una dotació en alta de 250 l/habitant i dia, amb una ocupació de 2,5 habitants per vivenda.

A continuació tenim el quadre per les zones previstes de creixement al municipi de Tornabous, segons les normes subsidiàries:

Sector	Superfície	Habitatges	Consum (m³/dia)
UA-1 Zona Esportiva	12.695	45	28,13
UA-2 Plaça del Mig 1	5.308	17	10,63
UA-3 Plaça del Mig 2	5.621	20	12,50
UA-4 Passeig de l'Est	14.796	88	55,00
UA-5 Plaça de l'Est	12.383	67	41,88
UA-6 Plaça del Nord	6.118	40	25,00
UA La Guàrdia	-	75	46,88
UA El Tarrós	-	45	28,13
TOTAL	56.921	397	248,13

9.3 DEMANDA D'AIGUA. DISPONIBILITAT DE RECURSOS. NECESSITAT D'AMPLIACIÓ DE LES CAPTACIONS

Donat que en el subministrament d'aigua futura és menor que l'actual, no és necessari augmentar la disponibilitat de recursos.

10 ACTUACIONS

A continuació, s'identifiquen i descriuen les actuacions proposades en el municipi de Tornabous, motivades pel creixement previst, on habitualment seran noves instal·lacions o ampliació de les existents i adequacions o modernitzacions de les instal·lacions actuals.

10.1 ACTUACIONS EN ALTA A LA XARXA PER MILLORAR LES INSTAL·LACIONS

Les actuacions previstes per la millora de les instal·lacions, s'inclouen principalment en dos punts força importants:

- Augmentar les capacitats d'emmagatzematge, per poder satisfer la demanda tenint en compte els creixements projectats.
- Renovació de canonades degut al material i diàmetres utilitzats, augmentant el rendiment de la xarxa.

10.1.1 Nou Dipòsit de 2.000 m³ a Tornabous

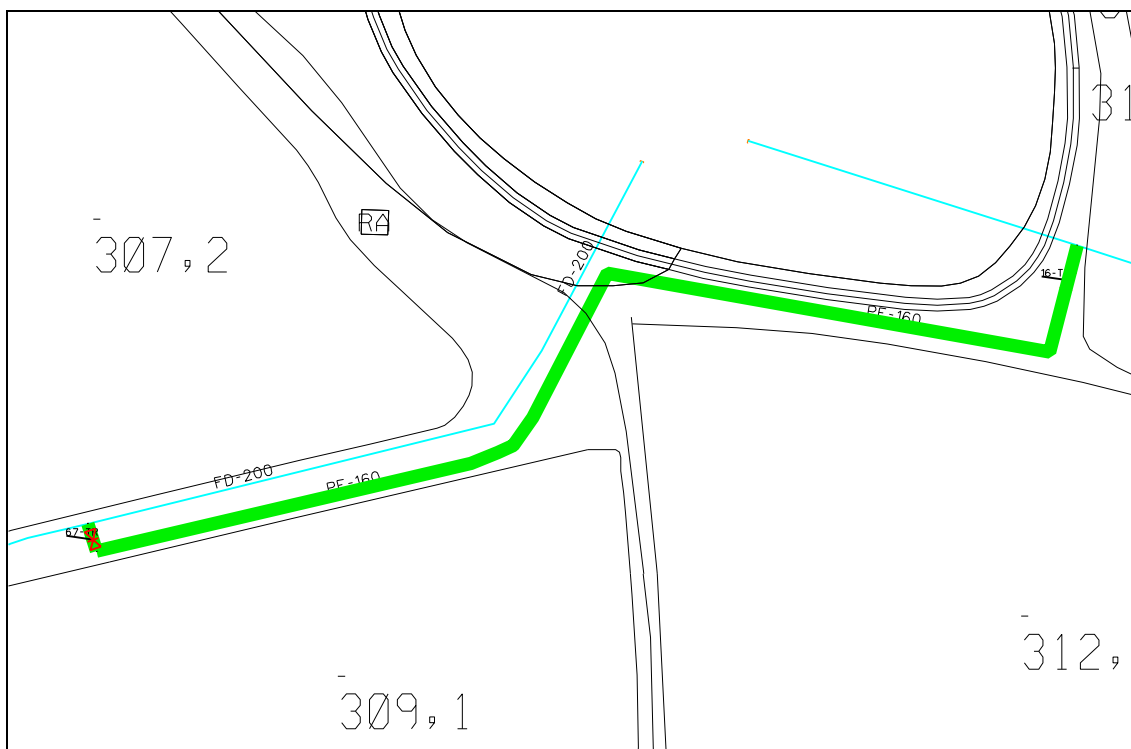
Es proposa la substitució de l'actual dipòsit de Tornabous per un nou dipòsit de 2.000m³ de capacitat situat en una cota de 305m.s.n.m. en el recinte denominat Espígol. El dipòsit serà de formigó de tipus circular postensat amb diàmetre a la paret de 24,59m, compostat per 31 mòduls i 1 mòdul terminal de tensat, tots de 5m d'alçada, i una altura útil de reserva d'aigua de 4,40m, considerant un resguard de 60m.

Aquest dipòsit abastarà els nuclis de Tornabous i El Tarrós amb una canonada conjunta de PE Ø200mm i el nucli de La Guàrdia amb una canonada de nova construcció de PE de Ø160mm.

10.1.2 Canonada de connexió entre la bassa de reserva i el nou dipòsit

La canonada de connexió entre la bassa de reserva i el nou dipòsit que actua de by-pass es proposa la seva substitució per una canonada de Polietilè de Ø160mm. A continuació es mostra un resum de la longitud total de la canonada:

Ubicació	Canonada	Metres	Vàlvules
			Ø 150
Connexió bassa reserva – nou dipòsit	PE 160	173,05	2
TOTAL		173,05	2



10.1.3 Instal·lació de comptadors generals

Es proposa la col·locació d'un comptador a la nova canonada general d'alimentació de La Guàrdia per tal de controlar acuradament l'aigua subministrada a cadascun dels nuclis. Al quadre següent es mostra les característiques del comptador proposat i la situació del mateix:

	Diàmetre	Canonada	Situació
Dipòsit 2.000 m ³	Ø200mm	PE Ø200 mm	Canonada sortida La Guàrdia

10.1.4 Construcció d'una Estació de Tractament d'Aigua Potable (ETAP)

Degut a la pèssima qualitat que presenta l'aigua de Tornabous, avalada per nombrosos anàlisis de qualitat d'aigua, es proposa la construcció d'una Estació de Tractament d'Aigua Potable (ETAP) amb una capacitat per a tractar un cabal de $500\text{m}^3/\text{dia}$ per tal de solucionar aquest problema.

El sistema es compon d'una precloració mitjançant una bomba dosificadora de Clor amb funcionament constant amb alarma de nivell, dos filtres clarificadors de sílex i antracita, de manera que es retenen els coloides i partícules en suspensió de tamany superior a 40 micres.

Externament, el cos es cilíndric-vertical en polièster reforçat amb fibra de vidre, altament resistent a les alteracions físiques i químiques. En el seu interior hi ha una sèrie de distribuïdores per la millor repartició del flux a través de les capes de sílex. En el seu exterior, es disposa de 5 vàlvules neumàtiques per cos, que componen la bateria per la maniobra de contra rentat, esbandit i servei. El funcionament és automàtic per pressió diferencial o temps i manual.

FIG 26. FILTRE DE SILEX ANTRACITA



L'estació de tractament va associat a un equip de bombeig per al funcionament correcte de la instal·lació que permeti el cabal necessari de la planta de $500\text{m}^3/\text{dia}$.

10.1.5 Impermeabilització i millora de la Bassa de Tornabous

L'Ajuntament proposa l'arranjament de la bassa de Tornabous amb la finalitat de reduir i eliminar les fuites d'aigua existents, i millorar la qualitat de l'aigua emmagatzemada en la bassa.

L'obra consistirà en:

- La retirada de la tanca existent, ja que no es disposa d'espai suficient per a realitzar l'ancoratge de la làmina de polietilè, i la posterior recol·locació.
- La neteja de fangs de la bassa, anivellament i formació de pendents, reperfilat de murs i talussos, i transport dels materials extrets a llocs autoritzats.
- Aportació i estesa de sorra en la base.
- Col·locació de 7.500m² làmina de polietilè d'alta densitat d'1,2mm de gruix, degudament ancorada a la coronació de l'embassament.

10.1.6 Telecontrol

Tornabous no disposa de Sistema Informàtic de Telecontrol i Telecomandament (SITT), per la qual cosa es proposa la col·locació a les noves actuacions, que permeti actuar de manera ràpida i eficaç a fi d'obtenir un adequat rendiment dels recursos així com permetre un control continu de les instal·lacions.

Les instal·lacions corresponents a la xarxa d'abastament d'aigua, en alta, del municipi de Tornabous, estan compostes bàsicament per:

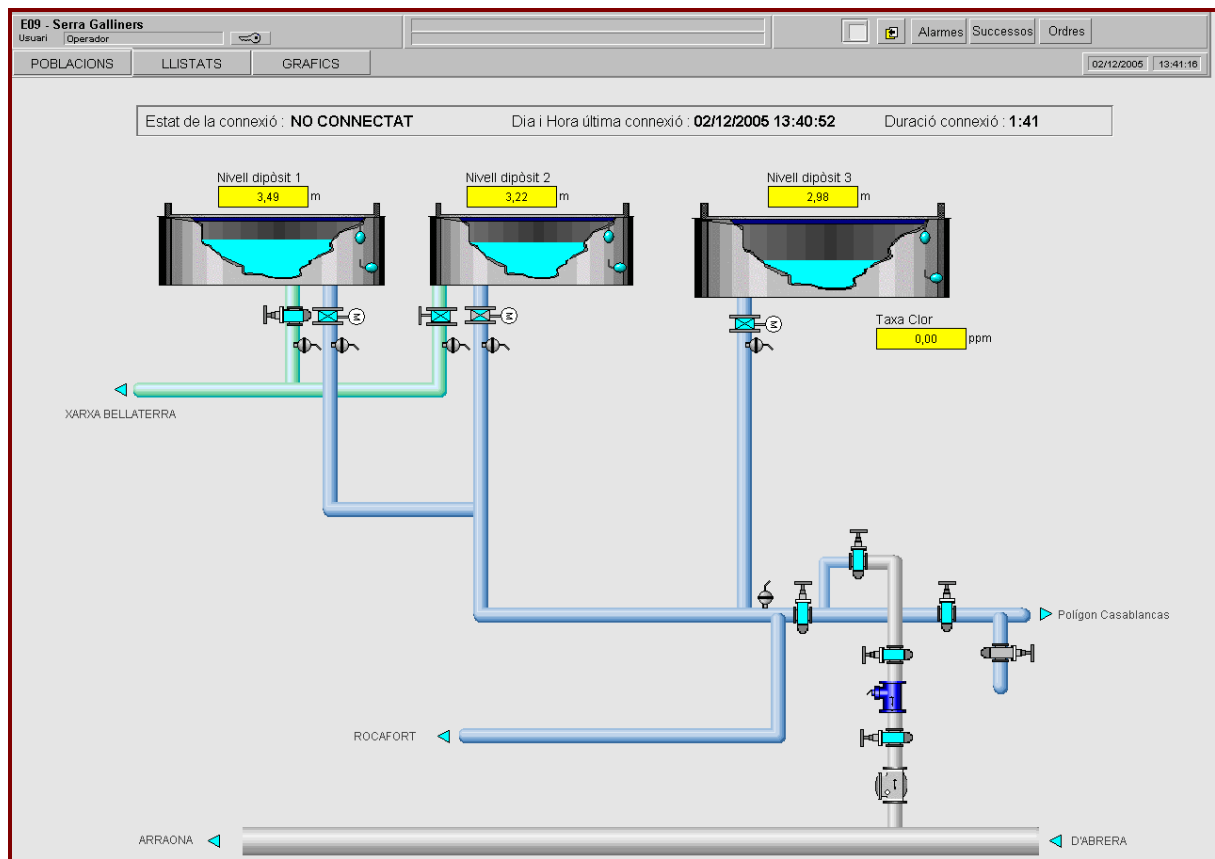
- ⇒ **Dipòsit:** de nova construcció de 2.000m³ de capacitat.
- ⇒ **Comptadors generals i sectorial:** dos comptadors generals a la sortida del dipòsit de nova construcció i un de sectorial ubicat en el Tarròs.
- ⇒ **ETAP**

10.1.6.1 Descripció del Sistema de Telecontrol

La finalitat de disposar d'un sistema de televigilància i telecomandament de la xarxa de distribució és disposar en continu de l'estat general de les instal·lacions i particular de cadascun dels equips inclosos en elles. Disposar d'aquesta informació ens facilita el poder assegurar un bon servei als abonats, d'una banda perquè podem actuar ràpidament davant qualsevol incidència, però també perquè ens permet planificar adequadament els manteniments preventius, partint d'una mesura precisa de la quantitat d'ús que s'ha fet de cada equip individual.

El telecontrol proporciona als responsables el control en continu de les diferents instal·lacions de la xarxa. Un cop en funcionament, proporciona supervisió continuada, és a dir, coneixement de l'estat i la disponibilitat dels equips en cada moment, i control directe: podem actuar en qualsevol moment sobre el funcionament dels diferents elements.

A banda del control immediat, les dades històriques emmagatzemades pel Telecontrol ens permeten analitzar el funcionament de les instal·lacions vist amb perspectiva, sobre corbes gràfiques on es mostra l'evolució de cada valor en el temps, amb totes les eines i utilitats de que disposen aquest tipus de programes per facilitar la tasca a l'usuari: zooms, exportació a full de càlcul, impressió, addició de nous valors al gràfic, ocultació, canvis de color, sumes i promitjos parcials, etc.



El Telecontrol també ens permet generar informes i sumaris tabulars horaris, diaris, setmanals, mensuals, anuals o en períodes definits per l'usuari dels diferents paràmetres indicadors de l'efectivitat de la instal·lació: cabals, nivells, pressions, consums, nivells de clor, sulfhídric, terbolesa, consums, etc., o de valors digitals, com ara marxa de bombes, activació de filtres, de dosificacions, alarmes, etc.

El fet de disposar de supervisió i control sobre el sistema ens permet minimitzar els costos i optimitzar els recursos de que disposem. El servei ofert als abonats guanya en qualitat per la rapidesa d'actuació que obtenim, i per la facilitat que atorga per planificar els equips i les tasques d'operació i de manteniment.

A banda dels avantatges generals, el sistema a implementar aportarà funcionalitats afegides que faciliten el treball dels operadors i dels responsables del seu propi manteniment:

- ⇒ L'equip on residirà l'automatisme local a les estacions remotes serà flexible per tal de poder afegir, de manera senzilla, noves funcionalitats a les seqüències de treball. Per tal d'afegir-les, el hardware, que serà un PLC o una Remota, serà modular, per poder instal·lar més entrades i sortides analògiques o

digitals, i programable des d'un PC local o remot. L'excepció seran les petites estacions on només calgui enregistrar informació, per exemple un instrument o un comptador. En aquest cas només caldria un equip del tipus data-logger amb bateria, amb capacitat per transmetre les dades remotament. Tanmateix, és recomanable minimitzar progressivament la quantitat de remotes d'aquest tipus, sense alimentació.



- ⇒ Accés remot al sistema de control central, per obtenir indirectament, control sobre tota la xarxa, és a dir, sobre les estacions remotes. El control remot del lloc central de treball s'ha de poder obtenir des d'un PC estàndard amb un navegador d'Internet, i també des d'una PDA amb accés a Internet. L'entrada al sistema estarà protegida sempre amb identificació d'usuari i paraula de pas.

El software serà fàcil d'ampliar en nombre d'estacions remotes, i en el nombre de senyals que inclou cadascuna de les estacions. La configuració de les estacions i dels senyals implementats en elles es mantindrà en taules d'una base de dades, de manera que la seva modificació sigui senzilla per part d'un usuari amb coneixements bàsics d'informàtica.

10.1.6.2 Equip d'adquisició i enviament de dades

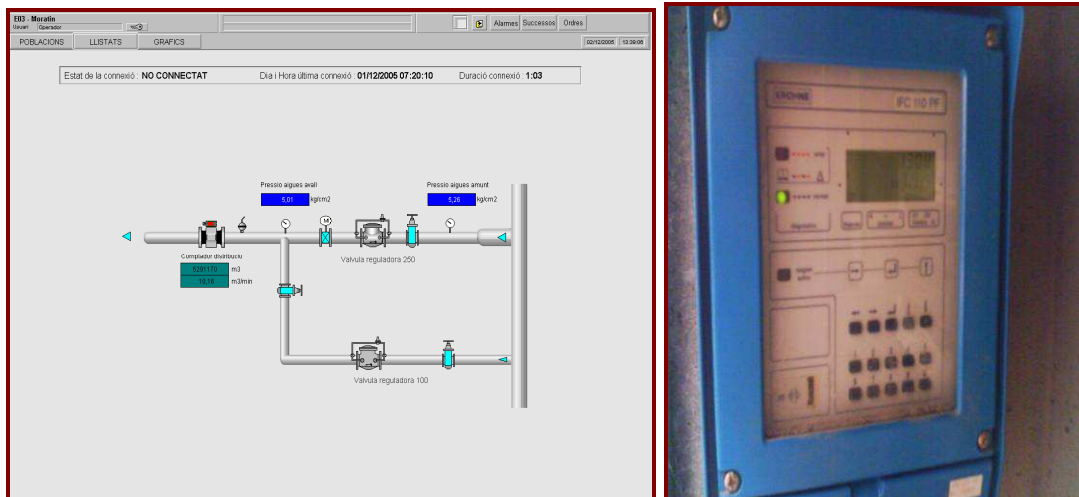
Per unificació de materials, per facilitar el manteniment posterior, i per una lògica simplificació, els dispositius de recollida i transmissió de les dades seran idèntics a totes les estacions. Estarà basat en un PLC o en una remota (RTU) intel·ligent, és a dir, programable, amb capacitat de tenir entrades i sortides digitals i analògiques, per poder actuar localment, sigui per acció de la lògica de programa o per control remot.

La feina de definició i l'enginyeria de l'equip estaran incloses a l'oferta. El dispositiu inclourà la remota o PLC, el ràdio - mòdem UHF o el mòdem XTC (xarxa telefònica commutada), GSM o GPRS, la font d'alimentació, i un sistema d'alimentació ininterrompuda format per bateria i carregador.

10.1.6.3 Funcionalitats Bàsiques a les Estacions

A tall de guia, a continuació es relacionen les diferents funcionalitats que hauran d'incloure els sistemes de control locals. A banda, cada estació efectuarà altres tasques pròpies que es definiran de manera particularitzada.

- ⇒ Enregistrament de totes les mesures analògiques instal·lades a l'estació. Inclourà tots els instruments de mesura: cabalímetres, mesuradors de nivell, de pressió, de nivell de clor, de terbolesa, de sulfhídric a la sala, etc.; també s'han d'enregistrar els valors dels comptadors i la mesura dels consums de les bombes d'impulsió i el general de l'estació.



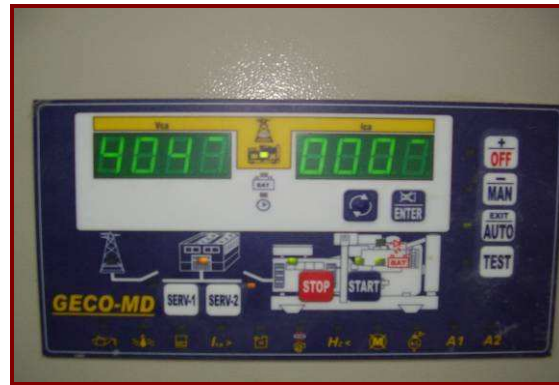
Totes les mesures analògiques seran de bucle de corrent de 4 a 20 mA. Es valoraran les ofertes que proposin comunicacions per bus. El consum de les bombes es pot obtenir amb trafo de conversió o capturar-los des del variador o arrencador, si disposen d'aquesta opció. El PLC o remota local guardarà el màxim de valors mesurats que li permeti la seva memòria, i que en tot cas serà com a mínim de tres dies amb mostreig cinc-minutal. El període de mostreig serà configurable per estació i per mesura individuals.

- ⇒ Control dels elements d'impulsió. En cada cas es definiran les especificacions o criteris de funcionament. Normalment hi haurà una mesura de nivell o de pressió que determinaran l'aturada i engegada de les bombes, o la seva velocitat. En qualsevol cas, la seqüència serà governada per l'automatisme, tot i que sempre es preveurà un funcionament manual o semi-automàtic per situacions d'emergència o de manteniment.

El control automàtic o manual dependrà d'un selector de tres posicions: Manual-0-Automàtic. El selector pot instal·lar-se al frontal del quadre elèctric o a peu de màquina, en un lloc des d'on es pugui visualitzar el seu estat. Les màquines motoritzades han de manipular-se només des d'on es pugui comprovar visualment el seu estat.

El funcionament automàtic es modularà mitjançant consignes que es podran enviar des del lloc de control central, o bé des d'un terminal local. Sempre engegarà la bomba que porti més temps aturada, i s'aturarà la que dugui més temps en marxa, en les estacions on sigui possible l'engegada simultània de més d'una bomba.

- ⇒ Control dels elements de dosificació, de filtratge, reixes i qualsevol maquinària de procés. En les estacions on existeixin aquests elements, les bombes, vàlvules i altres elements actius es controlaran des del PLC o remota.
- ⇒ Sincronisme horari entre Central i Estacions. Les Estacions sempre estaran en hora, agafant el rellotge de la Central com a referència. El rellotge permetrà que cada estació mantingui acumulats parcials diaris, setmanals, i mensuals de tots els comptadors de l'Estació.
- ⇒ Vigilància d'Intrusió. Cal instal·lar un detector a totes les portes i finestres que es vulgui controlar, seriar-los i connectar-los a una entrada digital.
- ⇒ Vigilància del grup electrogen. En les estacions on n'hi hagi, s'ha de monitoritzar com a mínim el senyal de marxa i a règim, un senyal sumari d'alarma, l'avís de nivell baix de gasoil i l'estat dels contactors de commutació. S'han de preveure engegades setmanals preventives. Siguin automàtiques o siguin manuals, es comptarà el temps entre engegades correctes successives, per tal de donar un avís si supera l'interval d'una setmana. Els intents d'engegada infructuosos tindran el tractament d'alarma.



- ⇒ Vigilància de l'alimentació de l'Estació. S'instal·larà un relé detector de tensió correcta. Juntament amb l'estat dels contactors de commutació i l'estat del grup electrogen, es podrà saber perfectament la situació del subministrament d'energia elèctrica a l'estació. S'instal·laran proteccions contra sobretensions a la tensió trifàsica a 400vac, a la monofàsica a 230vac i a la tensió contínua a 24vdc. A les estacions amb radiofreqüència també es protegirà la línia coaxial de l'antena, per tal d'evitar danys a l'emissora. Es cablejaran a PLC els senyals auxiliars de protecció disparada.
- ⇒ Vigilància de l'alimentació dels elements de control. S'instal·larà un Sistema d'Alimentació Ininterrompuda (SAI) de potència suficient per alimentar i protegir l'electrònica de control, incloent el PLC, els equips de comunicacions i la instrumentació analògica. Per tal que protegeixi les electròniques, el SAI ha de ser de funcionament en línia, i no per tall, és a dir, les càrregues s'alimenten sempre de les bateries.

Es cablejaran a entrades digitals els senyals de presència de tensió o de bateries en descàrrega, i el senyal o senyals d'anomalia.

- ⇒ Per tal de conèixer en tot moment la disponibilitat dels equips, es cablejaran al PLC l'estat de les seves diferents proteccions elèctriques, afegint contactes auxiliars a les que no en tinguin de lliures. S'han de cablejar els magnetotèrmics, diferencials, relés tèrmics, limitadors de parell i, en general, tot element que pugui impossibilitar l'engegada de la maquinària protegida.
- ⇒ Tots els senyals elèctrics que arriben al PLC quedaran reunits en el borner de l'armari. Les entrades digitals partiran, a l'equip de camp, d'un contacte lliure de potencial, que retornarà els 24Vdc de l'armari de control. Les sortides digitals es faran amb contacte de relé lliure de potencial, cablejat al mateix borner. Per

tal de facilitar el manteniment de la instrumentació, les bornes pels senyals analògics seran seccionables per poder-hi inserir un mesurador o tester.



- ⇒ Les màquines de més de 10kW de potència s'alimentaran amb arrencador electrònic o amb variador de freqüència i es configurarà per tal de fer una engegada suau per protegir-la i per evitar pertorbacions a la línia. També es configurarà una aturada suau, per tal d'evitar cops d'ariet a les impulsions. S'instal·larà un variador o arrencador per cada bomba.

Els variadors de freqüència es governaran des del PLC. Per fer-ho s'haurà de cablejar com a mínim la consigna analògica de velocitat i la mesura de la velocitat real. També es cablejaran els contactes d'alarma per conèixer en tot moment la disponibilitat de l'equip. Es valoraran les ofertes que proposin cablejar-los mitjançant un bus de comunicacions. Sempre s'aïllarà el variador o arrencador de la línia amb un contactor.

- ⇒ Totes les màquines motoritzades disposaran d'un polsador d'atur d'emergència situat a la seva zona d'influència. També disposaran de botonera per a maniobrar-les manualment a peu de màquina o des d'un punt des d'on se'n pugui visualitzar el funcionament. La botonera tindrà dos polsadors de marxa (marxa - atur, endavant - endarrere, obrir - tancar) i un selector. El selector evitarà que la màquina pugui engegar automàticament o remota mentre s'està manipulant. L'estat del selector es cablejarà al PLC. Si hi ha un altre selector al quadre, es seriaran de manera que es pugui saber amb certesa l'estat de disponibilitat de l'equip per al PLC.



- ⇒ Els armaris elèctrics, botoneres, capses de protecció seran d'un material resistent a la corrosió: sintètics (polièster) o d'acer inoxidable.
- ⇒ Les safates de cables, suports mecànics i cargol·leria d'aquestes i d'instruments seran sempre d'acer inoxidable.
- ⇒ Els instruments s'instal·laran sempre en ubicacions que permetin un accés còmode als responsables del seu manteniment. Si no és possible, s'hauran d'instal·lar passarel·les que ho facilitin.

10.1.6.4 Comunicacions

Els canals de comunicació entre les Estacions Remotes i el Centre de Control no tenen perquè ser homogenis, tot i que és preferible. Dependrà de les condicions de cadascuna de les Estacions, i el Centre de Control ha d'estar preparat per comunicar amb qualsevol dels canals.

Els canals a preveure són els següents:

- ⇒ XTC - Xarxa Telefònica Commutada.

En aquest cas la instal·lació inclourà un mòdem telefònic per convertir a comunicació sèrie, normalment RS-232. El cable telefònic s'haurà de fer arribar a l'armari de control. El mòdem s'alimentarà del SAI. Si la zona ho permet, la comunicació serà via ADSL, de manera que la remota o PLC disposarà en aquest cas de port Ethernet.

⇒ Mòdem GSM

S'haurà de comprovar la cobertura dins l'armari. De no haver-n'hi es provarà a l'exterior del quadre. Si tampoc n'hi ha, es buscarà un punt dins l'Estació on n'hi hagi. Finalment s'intentarà a l'exterior, amb una antena adequada per intempèrie. Com tota l'electrònica de control, el mòdem s'alimentarà de SAI.

⇒ Radiofreqüència

Banda UHF, ample de banda de 12,5 kHz, 4W de potència. Capaç de comunicar en mode multipunt, de manera que qualsevol de les estacions o *nodes* pugui actuar també com a repetidor pels altres nodes, de manera que puguin existir diferents camins entre el Centre i cadascuna de les estacions. D'aquesta manera es poden comunicar estacions ubicades a zones amb orografies abruptes i muntanyoses. Les antenes de les Estacions seran directives, la del Centre de Control serà omnidireccional. L'oferta haurà d'incloure els tràmits i despeses de legalització de les freqüències.

⇒ GPRS

Es farà l'estudi del volum d'informació circulant prevista, de manera que es pugui preveure amb exactitud el tipus d'enllaç a contractar.

⇒ IP

Comunicació Ethernet directa. Aplicable rarament. Habitualment es dona aquest cas quan la Central s'instal·la en una de les Estacions.

10.1.6.5 Servidor de la Base de Dades

Les dades es podrien guardar en el mateix equip on hi resideix tota la lògica de comunicació, però la forma correcta de guardar-les és utilitzar un servidor adequat que tingui instal·lat el gestor de bases de dades, amb totes les proteccions necessàries. Els programes que consultin les dades o que les generin seran *clients* d'aquest servidor. L'arquitectura proposada consisteix en primer lloc en aquest servidor de dades. A continuació, considerant una estructura jeràrquica per importància, es disposarà dels gestors de comunicacions i, finalment, els equips clients on s'instal·laran les aplicacions de consulta directa i històrica.

Els mòduls de comunicació enviaran les dades a l'Scada i a la Base de Dades simultàniament. Els usuaris inicials de la informació emmagatzemada seran els programes de consulta històrica i el model matemàtic del Sistema d'Informació Geogràfica.

10.1.6.6 Mòduls de comunicacions

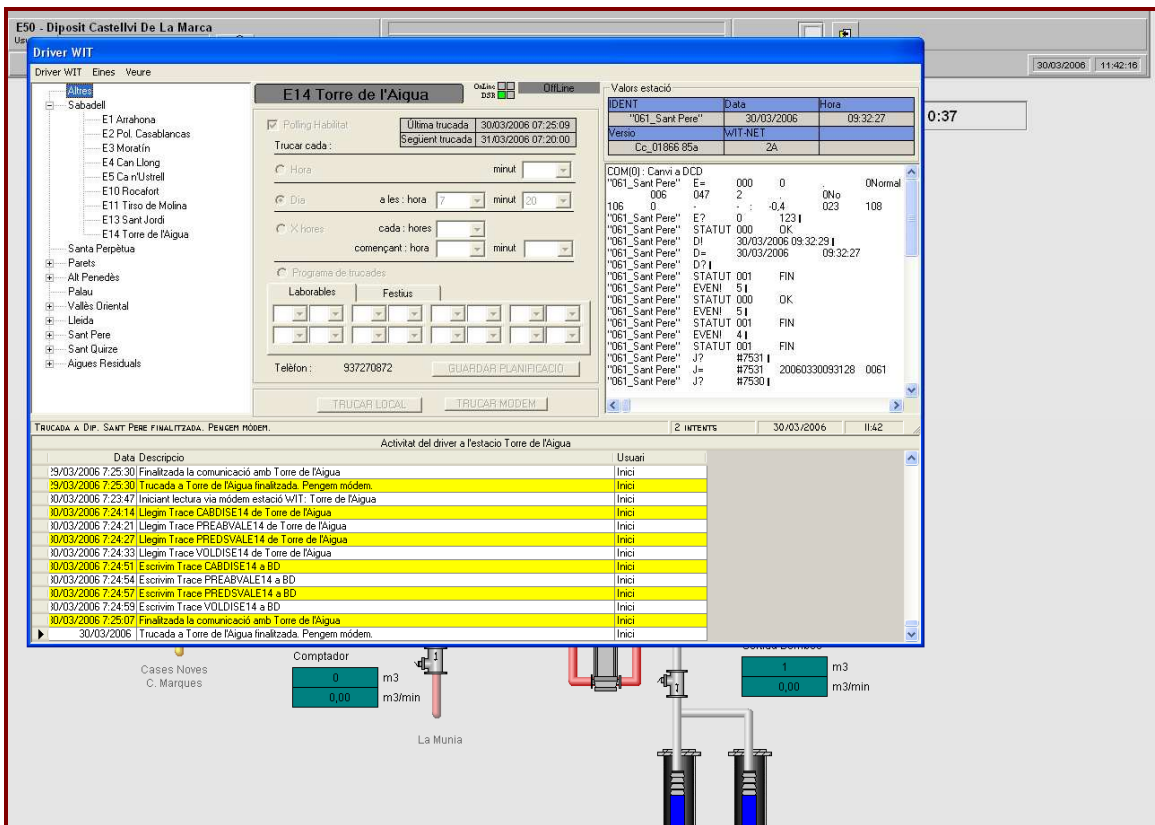
El servidor de comunicació és l'equip que gestiona la interrogació o *polling* de les estacions remotes, i el que rep les trucades generades des d'aquestes. S'encarrega també de fer, si s'escau, un tractament primari de la informació rebuda i guardar-la adequadament a la base de dades.

⇒ Configuració de la interrogació o *polling*

Existirà un mòdul de programa que permetrà a l'usuari configurar tots els paràmetres que definiran les estacions remotes i el tipus de comunicació que s'establirà amb elles. Les funcionalitats seleccionables o configurables inclouran:

- Modificació dels paràmetres de les estacions. Altes i baixes de noves estacions. Els paràmetres que defineixen el comportament de la comunicació amb una estació concreta seran, entre d'altres que puguin decidir-se a la redacció de les especificacions finals, aquests:
 - Activar/desactivar la comunicació amb l'estació. Desactivar la interrogació d'una estació es fa usualment en cas de problemes amb la comunicació. Posem per cas que algun equip s'ha espatllat per una pujada de tensió. En un cas així, el fet de desactivar provisionalment la comunicació amb aquesta estació fa que la resta del *polling* no s'endarrereixi pel temps d'espera provocats pels intents, per força infructuosos, d'enllaçar amb ella.
 - Programació de les trucades. Han de permetre trucades periòdiques en intervals horaris, diaris i setmanals, indicant la data i hora inicial, i es podran crear tantes *seqüències* d'aquest tipus com calgui.

- Paràmetres de configuració de la trucada, és a dir, els paràmetres necessaris per establir la connexió ràdio, GPRS, GSM, XTC o IP.
- Mesures o senyals incloses a l'estació.
- Actuacions a efectuar davant activacions d'alarmes o senyals de l'estació.



The screenshot displays a software interface for station management. The main window is titled 'E14 Torre de l'Aigua' and contains several configuration sections:

- Driver WIT:** Includes a tree view on the left with stations like Sabadell, E1 Arrahona, etc., and a central configuration panel for 'E14 Torre de l'Aigua' with fields for 'Polling Habitat', 'Trucar cada', and 'Programa de trucades'.
- Valors estació:** A table showing station data:

IDENT	Data	Hora
"061_Sant Pere"	30/03/2006	09:32:27
Verso	WIT-NET	
Cc_01866 85a	2A	
- COM(0):** A log of events and status changes for the station, including 'Canvi a DCD', 'E= 000 0', and 'STATUT 000 OK'.
- TRUCADA A DIP:** A table of call activities:

Data	Descripció	Usuari
29/03/2006 7:25:30	Finalitzada la comunicació amb Torre de l'Aigua	Inici
29/03/2006 7:25:30	Trucada a Torre de l'Aigua finalitzada. Pengem mòdem.	Inici
30/03/2006 7:23:47	Iniciant lectura via mòdem estació WIT: Torre de l'Aigua	Inici
30/03/2006 7:24:14	Llegim Trace CABDISE14 de Torre de l'Aigua	Inici
30/03/2006 7:24:21	Llegim Trace PREABVALE14 de Torre de l'Aigua	Inici
30/03/2006 7:24:27	Llegim Trace PREDISVALE14 de Torre de l'Aigua	Inici
30/03/2006 7:24:33	Llegim Trace VOLDISE14 de Torre de l'Aigua	Inici
30/03/2006 7:24:51	Escrivim Trace CABDISE14 a BD	Inici
30/03/2006 7:24:54	Escrivim Trace PREABVALE14 a BD	Inici
30/03/2006 7:24:57	Escrivim Trace PREDISVALE14 a BD	Inici
30/03/2006 7:24:59	Escrivim Trace VOLDISE14 a BD	Inici
30/03/2006 7:25:07	Finalitzada la comunicació amb Torre de l'Aigua	Inici
30/03/2006	Trucada a Torre de l'Aigua finalitzada. Pengem mòdem.	Inici
- Diagrama:** A schematic diagram at the bottom shows two flow meters labeled 'Comptador' and 'C. Marques' with a reading of '0,00 m3/min'.

- Coordenades geogràfiques de l'estació, per la representació gràfica.
- Configuració de les mesures. Alta i baixa de noves mesures i canvi dels paràmetres de les existents. Inclou:
 - Habilitació de la mesura. De forma equivalent a l'activació de l'estació, permet desactivar provisionalment una mesura si hi ha algun problema en el seu instrument.
 - Canvi dels fons d'escala per la conversió a unitats d'enginyeria.

- Canvi dels límits per la generació d'alarmes.
- Actuacions a efectuar davant les diferents alarmes: trucada a central, enviament d'SMS, enviament de correu, activació de senyals, ...
- Habilitació del filtratge primari a la remota.
- Possibilitat d'efectuar calibracions.
- Periodicitat del mostreig. Si no s'especifica, s'utilitza la de l'estació. En general, per qualsevol paràmetre no especificat en una mesura s'utilitzarà l'equivalent a l'estació si existeix. I al revés, un paràmetre de l'estació tindrà menys prioritat que l'equivalent de les seves mesures, si s'ha especificat.
- Fons d'escala per a les corbes històriques.

10.1.6.7 Funcionalitats Bàsiques del Centre de Control

La funcionalitat de l'Aplicació a ofertar i els seus mòduls associats, complirà amb els següents requeriments, que satisfan les necessitats del client:

- ⇒ Recuperació automatitzada de les dades recollides a les Estacions Remotes.
- ⇒ Detecció automàtica immediata de les alarmes greus produïdes a les Estacions.
- ⇒ Disposar d'un mecanisme per supervisar la situació de les comunicacions entre la central de dades i les estacions.
- ⇒ Possibilitat d'enviament de missatges de les alertes i alarmes a l'exterior (SMS i correus electrònics).
- ⇒ Periodicitat d'emmagatzematge de dades configurable.
- ⇒ Aprofitament de la base de dades històrica per modelitzar-la amb un Sistema d'Informació Geogràfica, treient-ne conclusions i podent preveure'n conseqüències, basant-se en la informació històrica acumulada.

- ⇒ Tractament d'històric en línia perpetu a partir de la posada en marxa del sistema, recolzant-se en gravacions a CD/DVD i amb eines de consulta que permetin obtenir i relacionar dades de diferents orígens, per exemple històrics en DVD i històrics actuals (a disc) simultàniament.
- ⇒ Importació i exportació de dades. Per tal de poder importar els valors guardats anteriorment, s'implementarà una opció per importar registres d'un full de càlcul o d'una taula d'una base de dades. De la mateixa manera, les dades guardades es podran exportar també a fulls de càlcul o a bases de dades, per facilitar-ne les possibilitats de distribució i consulta.
- ⇒ Funcionalitat per poder publicar certes dades en una web.
- ⇒ Eina per la realització d'informes oberts i totalment parametrizables per l'usuari.
- ⇒ Definició de drets de l'usuari tant a nivell de dades com de funcions.
- ⇒ Eina per predeterminar el cabal diari d'aigües paràsites, a partir dels valors de cabals i volums enregistrats.
- ⇒ Eina per predeterminar el cabal diari d'aigües pluvials, a partir dels valors de cabals i volums enregistrats.

10.1.7 Renovació de la instal·lació de clor

Es proposa la instal·lació al dipòsit de nova construcció de 2.000m³ d'un sistema de dosificació d'hipoclorit sòdic 15% mitjançant una bomba dosificadora dotada d'un autoanalitzador de clor lliure amb continu.

10.1.7.1 Sistema d'injecció

El sistema d' injecció es compon de:

- Cèl·lula injectora a canonades, composta per cel·la de dosificació, dos vàlvules de injecció, vàlvula de bola i un adaptador per la injecció.
- Quadre elèctric de control del sistema controlat per PLC.
- Bomba dosificadora model CCO 1215 o similar: cabal màxim 1,5 l/h, pressió màxima 1,2 barres, pes màxim 2,5 Kg., regulació manual i cabal constant, control de flux electrònic, alimentació 220 Volt., Freqüència 50/60 Hz, Consum 25W, protecció IP54, número màxim d'impulsors de bombeig 120 imp/min, vàlvula de purga per arrossegar, capçal del PI, armador d'ABS anticorrosiu o similar.



Kit d'accessoris:

- 4 tacs, fusible, filtre de fondo con vàlvula anti-retorn, ràcord d'injecció, tub de impulsió de PVC, tub de aspiració de PVC, vàlvules d'aspiració i injecció de doble bola i reforçament tou, cable senyal d'entrada.
- Vàlvula contra- pressió model BVC-1VV-4H o similar: 2Kg/cm² (2 bars) fabricada amb PVC, per un tub de 4 x 6 mm.
- Dipòsit dosificador.
- Garrafa de desincrustants de 25 litres.



10.1.7.2 Sistema d'anàlisi en continu

El sistema d'anàlisi en continu es compon de:

- Analitzador - regulador de clor residual modelo Capital Controls 1770, resolució 0.01 ppm, con escala seleccionable:
- Rangs d'escala seleccionables: 0-1, 0-2, 0-5, 0-10, 0-20 mg/l
- Mesura de clor residual lliure.
- Alts i baix setpoint per l'alarma.
- Protecció electrònica NEMA 4X.
- LCD display, 3-1/2 dígit.
- 240 VAC, 50 Hz, 1 phase.
- 4-20 mAdc canonada de entrada de mostra 3/4 mAdc connexió.



10.2 ACTUACIONS EN BAIXA A LA XARXA PER MILLORAR LES INSTAL·LACIONS

Les actuacions previstes per la millora de les instal·lacions en baixa, s'inclouen principalment en dos punts força importants:

- Renovació de canonades generals i de distribució degut al material i diàmetres utilitzats, augmentant el rendiment de la xarxa.
- Col·locació d'elements singulars per afavorir la seguretat i rendiment de la xarxa.

10.2.1 Construcció i renovació de les xarxes generals d'alimentació

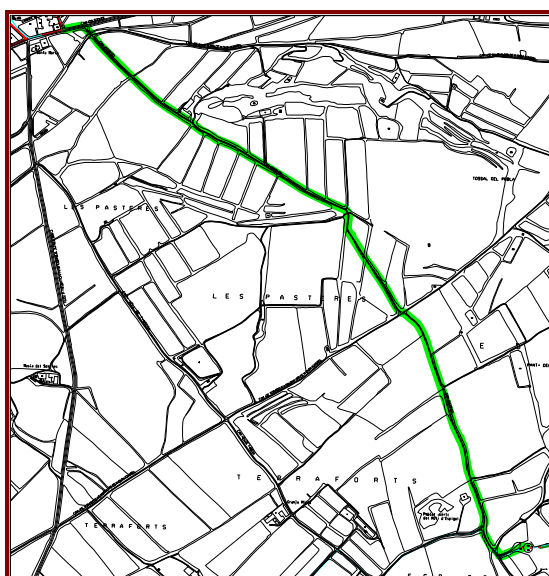
Es proposa la renovació i construcció de les xarxes generals d'alimentació de La Guàrdia i el Tarròs.

10.2.1.1 Construcció de la canonada general d'alimentació de La Guàrdia

La canonada general d'alimentació del nucli de La Guàrdia es proposa la seva construcció des del nou dipòsit de Tornabous, de manera que el traçat de la canonada de Polietilè de Ø160mm segueixi el camí d'Espígol fins a la connexió de l'actual xarxa de distribució de la Guàrdia. Es mostra seguidament un resum dels canvis proposats:

Material	Diàmetre	Longitud	Vàlvules de pas
		Metres	Ø 150
PE	160	2155.8	2

FIG 27. RENOVACIÓ DE LA XARXA GENERAL D'ALIMENTACIÓ DE LA GUÀRDIA

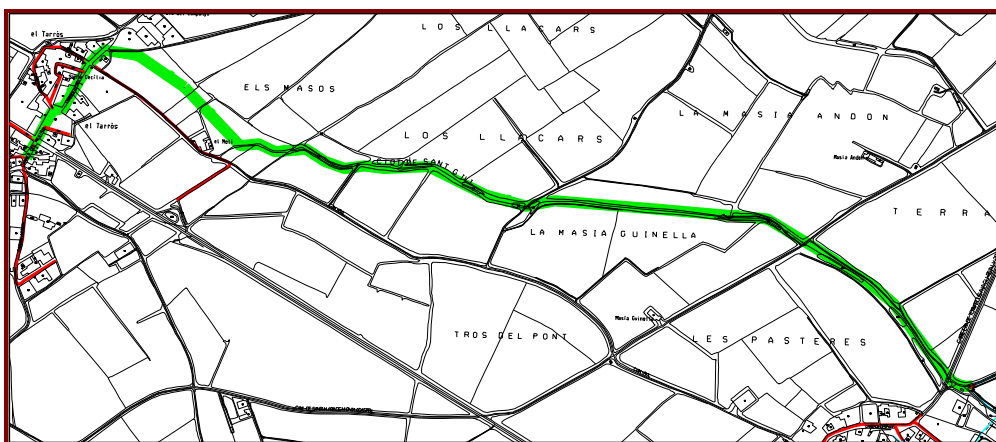


10.2.1.2 Renovació canonada general d'alimentació de El Tarròs

Així mateix, es proposa la renovació de la canonada general d'alimentació a el nucli de El Tarròs per una canonada de Polietilè Ø110mm, tal i com es mostra a continuació:

Material	Diàmetre	Longitud Metres
PE	110	2.060,83

FIG 28. RENOVACIÓ DE LA XARXA GENERAL D'ALIMENTACIÓ DEL TARRÓS

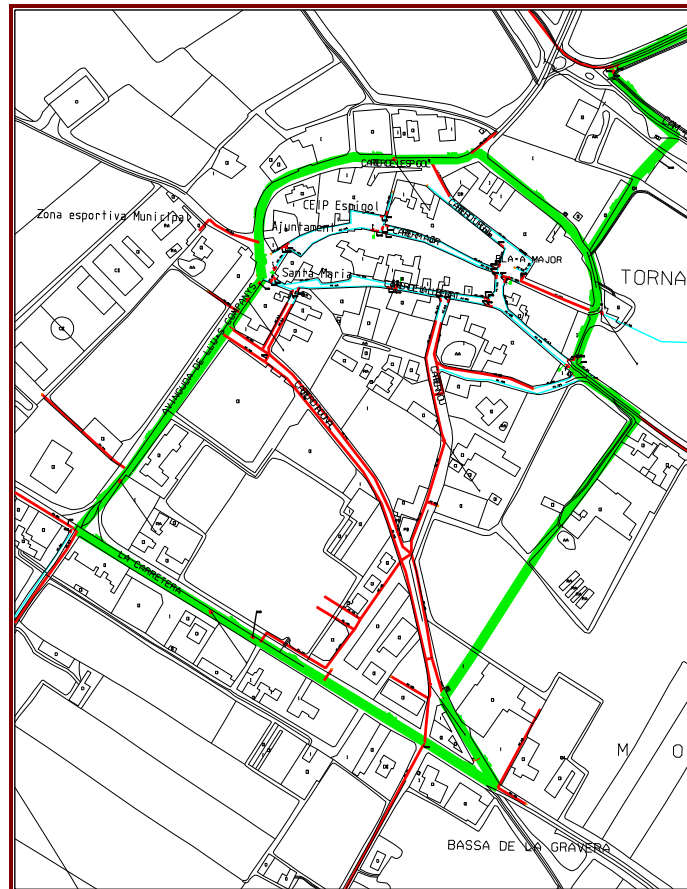


10.2.1.3 Anell perimetral d'alimentació Tornabous

Al nucli de Tornabous es proposa la construcció d'un anell perimetral d'alimentació, de manera que el seu traçat passaria pels carrers Espígol, Av. Lluís Companys, la carretera C-53, pel futur carrer de la UA-4 fins al carrer Llibertat i ronda nord. Aquest anell d'alimentació té en compte les zones de creixement i és de Polietilè de Ø160mm. A continuació es mostra un resum dels canvis proposats:

Material	Diàmetre	Longitud Metres
PE	200	1.556,89

FIG 29. ANELL D'ALIMENTACIÓ TORNA BOUS



Totes les obres anteriors, consistiran en l'execució d'una rasa en el terreny de fondària de 0.80 metres, no obstant s'adaptarà al terreny a fi d'aconseguir pendents úniques, i una amplada de 40 cm.

La canalització descansarà sobre una capa de 15 cm de material granulat anivellat i piconat i, un cop col·locada, es farciran curosament els sinus laterals amb material seleccionat lliure de element grossos i es continuarà el rebliment fins a 30 cm per sobre la generatriu superior del tub amb material seleccionat i compactat. La resta de rasa fins arribar a la rasant del terreny es reblirà amb material procedent de l'excavació, llevat del que fos rebutjat per inadequat, compactat al 90 % del P.M.

La instal·lació de la canalització es realitzarà de manera que els trams de rasa restin oberts el menor temps possible.

La canalització es realitzarà mitjançant soldadura a "tope" i l'instal·lació es donarà per acabada després de realitzar les corresponents proves de càrrega i estanquitat que

s'efectuaran a la major brevetat possible, donada l'extensió de la canonada es farà una sola prova per tant es necessari esperar la seva completa instal·lació abans de fer les proves.

10.2.2 Renovació de la xarxa de distribució dels nuclis

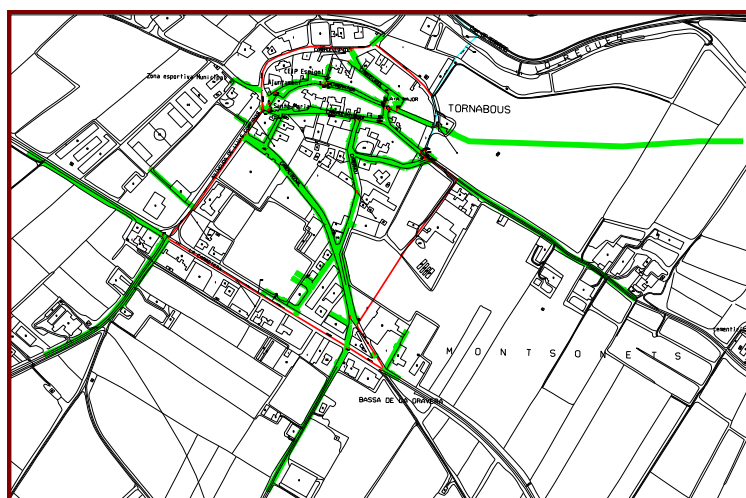
La xarxa de distribució de Tornabous, La Guàrdia i El Tarrós es proposa renovar-la un considerable percentatge degut, bàsicament, als diàmetres i materials utilitzats actualment, per canonada amb materials més moderns i millors com el Polietilè d'alta densitat i dimensionant les canonades adequadament tenint en compte el creixement poblacional futur. S'aprofitarà en fer el canvi quan hi hagi algun tipus d'actuació en el municipi.

10.2.2.1 Renovació de la xarxa de distribució de Tornabous

A continuació es mostra un resum dels canvis proposats en la xarxa de distribució dels nuclis:

Material	Diàmetre	Longitud Metres	Vàlvules de pas			Escomeses
			Ø 50	Ø 80	Ø 100	
PE	63	1101.42	1			85
	90	654.63		2		50
	110	1415.22			1	
	125	69.47			1	

FIG 30. RENOVACIÓ XARXA DE DISTRIBUCIÓ TORNABOUS

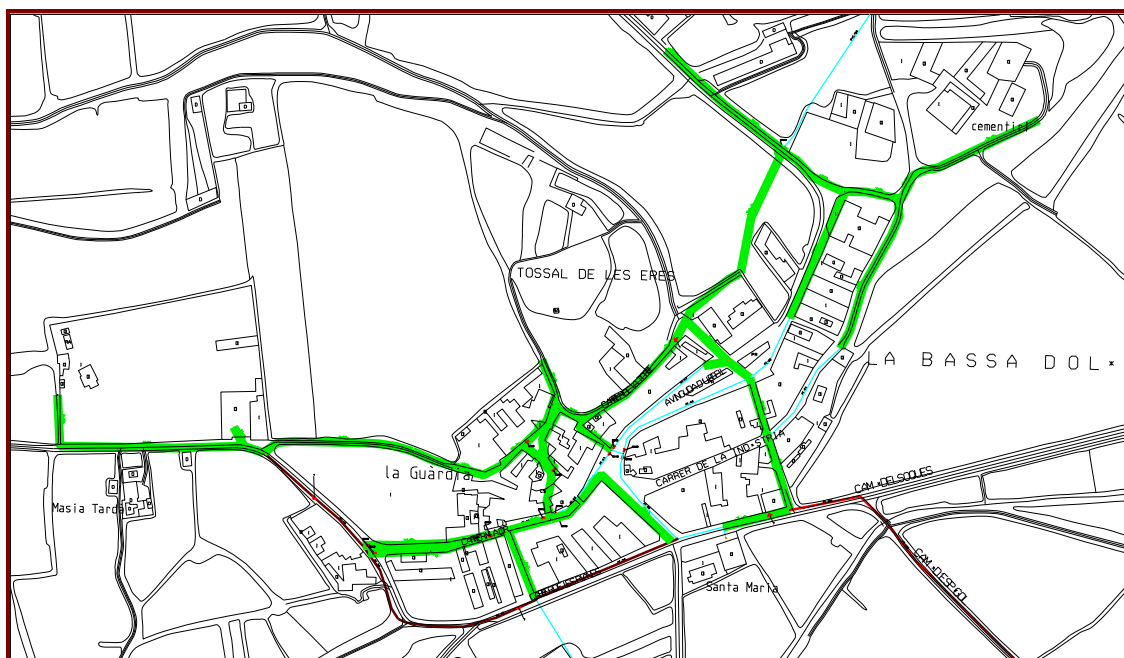


10.2.2.2 Renovació de la xarxa de distribució de La Guàrdia

A continuació es mostra un resum dels canvis proposats en la xarxa de distribució dels nuclis:

Material	Diàmetre	Longitud Metres	Vàlvules de pas		Escomeses
			Ø 50	Ø 100	
PE	63	1760.24	4		135
	90	115.52			9
	110	545.22		1	

FIG 31. RENOVACIÓ XARXA DE DISTRIBUCIÓ LA GUÀRDIA

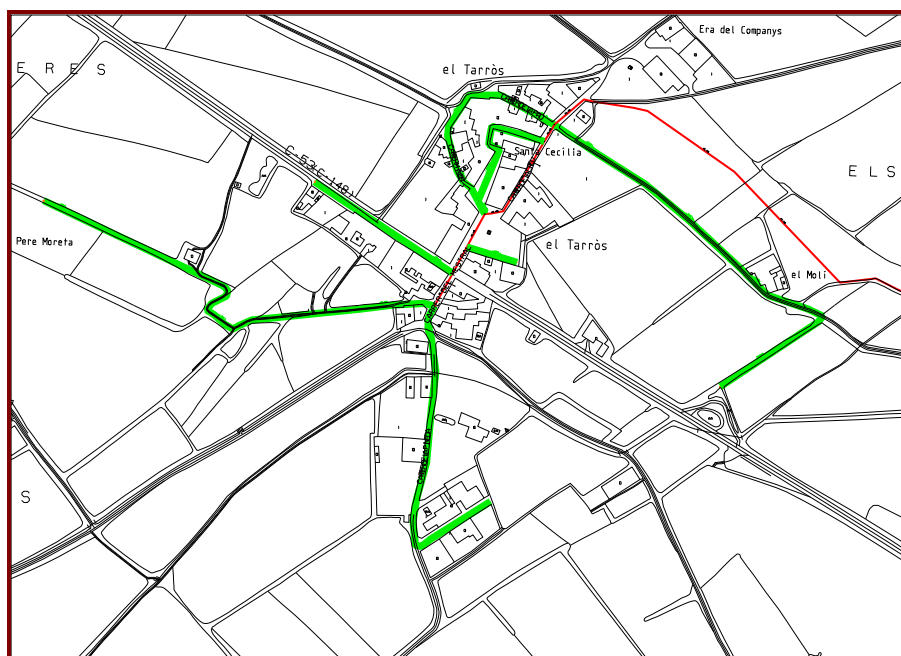


10.2.2.3 Renovació de la xarxa de distribució de El Tarròs

A continuació es mostra un resum dels canvis proposats en la xarxa de distribució dels nuclis:

Material	Diàmetre	Longitud Metres	Vàlvules de pas			Escomeses
			Ø 50	Ø 80	Ø 100	
PE	63	797.89				61
	90	1192.41		4		92
	110	240.77			1	

FIG 32. RENOVACIÓ XARXA DE DISTRIBUCIÓ EL TARRÒS



10.2.3 Sectorització

L'objecte d'aquest apartat és la distribució de tota la xarxa en 3 sectors, de manera que només afectin al subministrament les incidències que es produeixen al seu interior. En el nostre cas, els sectors coincideixen amb els 3 nuclis: Tornabous, La Guàrdia i El Tarrós.

Intentem complir dos objectius fonamentals però sovint oposats, la col·locació d'un nombre petit de vàlvules de pas i un nombre petit de clients afectats en cada cas, busquem garantir el manteniment dels mecanismes hidràulics i garantir el servei en cas d'avaría en qualsevol altre sector.

Els sectors proposats són els següents:

⇒ Sector 1 Tornabous

Aquest sector compren el nucli de Tornabous.

El sector s'alimenta de la canonada d'alimentació general amb material de Polietilè de Ø200mm.

⇒ Sector 2 La Guàrdia

Aquest sector compren el nucli de La Guàrdia.

El sector s'alimenta de la nova canonada d'alimentació general amb material de Polietilè de Ø160mm.

⇒ Sector 3 El Tarròs

Aquest sector compren el nucli de El Tarrós.

El sector s'alimenta de la canonada renovada d'alimentació general amb material de Polietilè de Ø110mm.

Ubicació	Hectàrees
SECTOR TORNABOUS	129.83
SECTOR DE LA GUARDIA	102.60
SECTOR DEL TARROS	76.15
TOTAL	308.59

10.2.3.1 Instal·lació comptadors sectorials

Es col·locarà un comptador sectorial per al nucli de El Tarrós (sector 3) per tal de controlar acuradament l'entrada d'aigua a aquest sector. Aquest comptador es col·locarà en la canonada d'alimentació de El Tarrós un cop es bifurca de la canonada general d'alimentació de Tornabous de Polietilè de Ø200mm. A la resta de sectors ja disposem d'un comptador general que ja realitza aquest control:

	Diàmetre	Canonada	Situació
Sector 3 – El Tarrós	Ø80mm	PE Ø110mm	Canonada general d'alimentació El Tarrós

10.2.4 Instal·lació d'hidrants

Es pretén disposar d'un parc de boques contra incendis que compleixin amb la normativa vigent, tant pel que fa a distàncies com pel que fa a condicions de funcionament a pressió i cabal.

Actualment només el casc urbà de Tornabous disposa d'un parc d'hidrants, en un nombre insuficient, concretament només té 5 hidrants, per tant l'objecte d'aquesta inversió és la col·locació de noves boques contra incendi.

Proposem la instal·lació de 13 nous hidrants tipus enterrat de diàmetre 100 amb ràcord Barcelona, ubicats en llocs de fàcil accés:

Ubicació	Canonada	Hidrants	
		Ø 80	Ø 100
Tornabous	PE 110	3	
	PE 200		4
La Guardia	PE 110	4	
El Tarros	PE 110	2	
TOTAL		9	4

10.3 ACTUACIONS EN BAIXA A LA XARXA MOTIVADES PEL CREIXEMENT DEL MUNICIPI

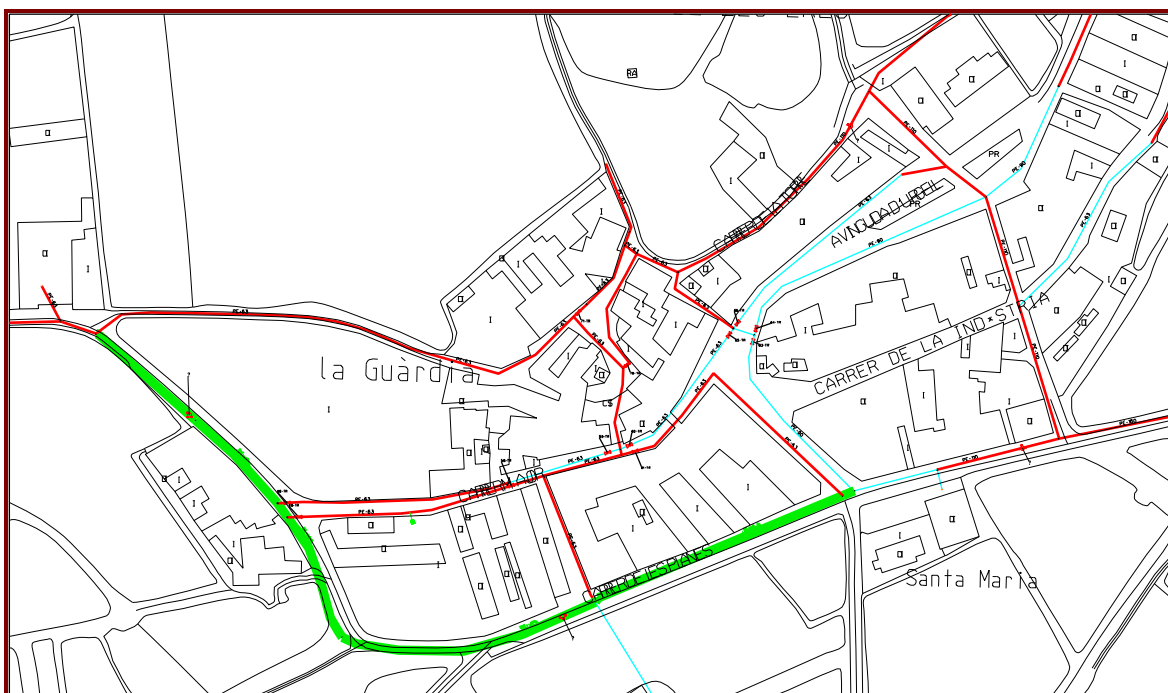
La proposta de les actuacions anteriorment descrites, van encaminades a poder preveure el creixement del municipi, segons les normes subsidiàries.

10.3.1 Construcció canonada de distribució La Guàrdia

Les futures zones de creixement estan situades al costat de l'actual nucli urbà, de manera que es proposa la construcció d'una nova canonada pel C/ de les Planes, ja que actualment no disposa de cap canonada. A continuació, es mostra els canvis proposats:

Material	Diàmetre	Longitud Metres
PE	110	434.53

FIG 33. NOVA CANONADA DE DISTRIBUCIÓ LA GUÀRDIA



10.4 ESQUEMES DE FUNCIONAMENT FUTUR

A continuació es mostren els esquemes horitzontals i verticals de la xarxa futura del municipi de Tornabous.

10.4.1 Esquema horitzontal futur de la xarxa

10.4.2 Esquema vertical futur de la xarxa

11 MODEL MATEMÀTIC FUTUR

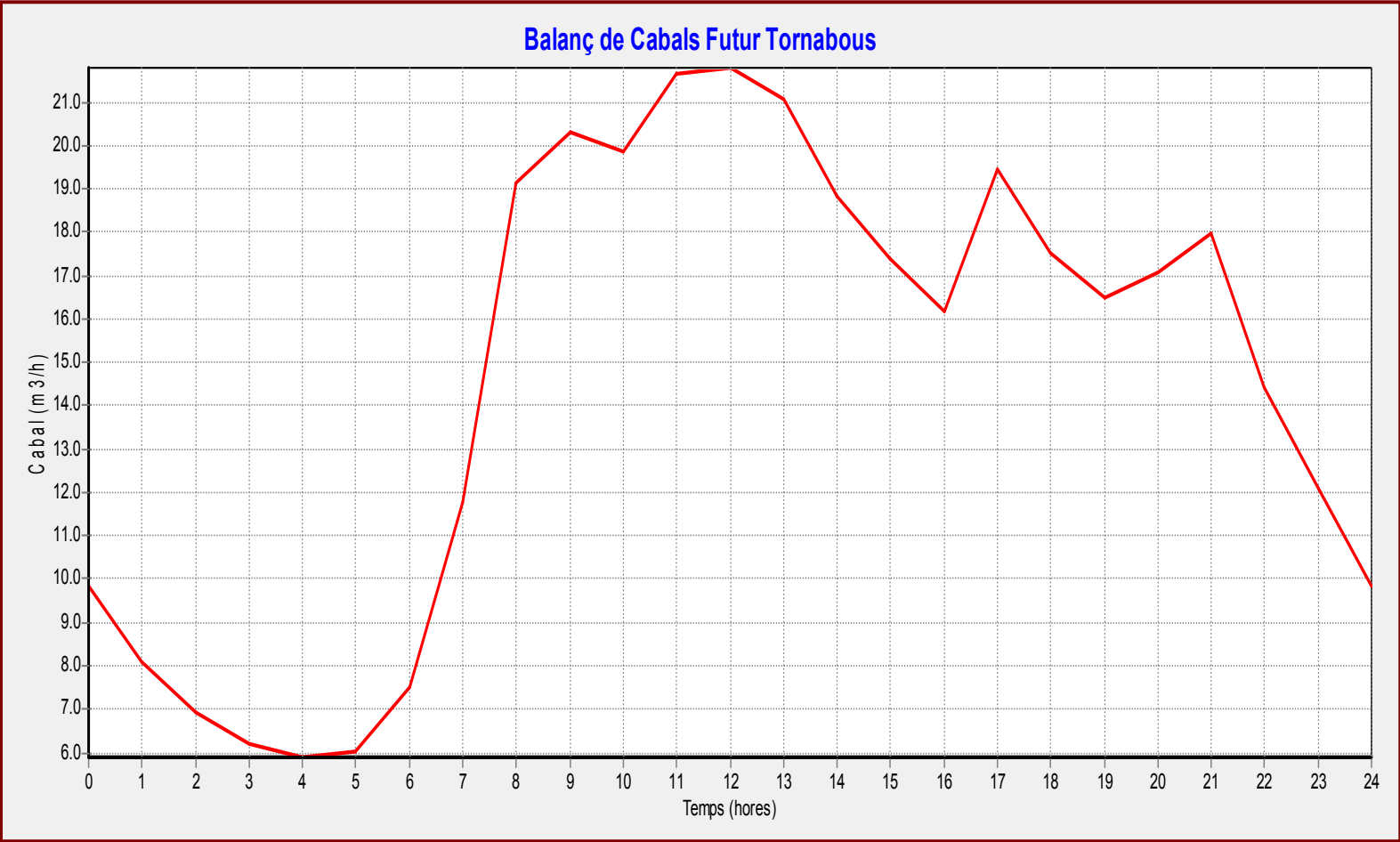
A continuació exposem les diverses simulacions realitzades per tal de tenir un model matemàtic aproximat al funcionament futur de la xarxa, i mostrar les dades més rellevants de la simulació i les conclusions que se'n treuen dels diferents escenaris proposats.

Tots els resultats numèrics que se'n deriven s'adjunten a l'Annex Model Matemàtic.

11.1 INTRODUCCIÓ DE DADES AL MODEL MATEMÀTIC

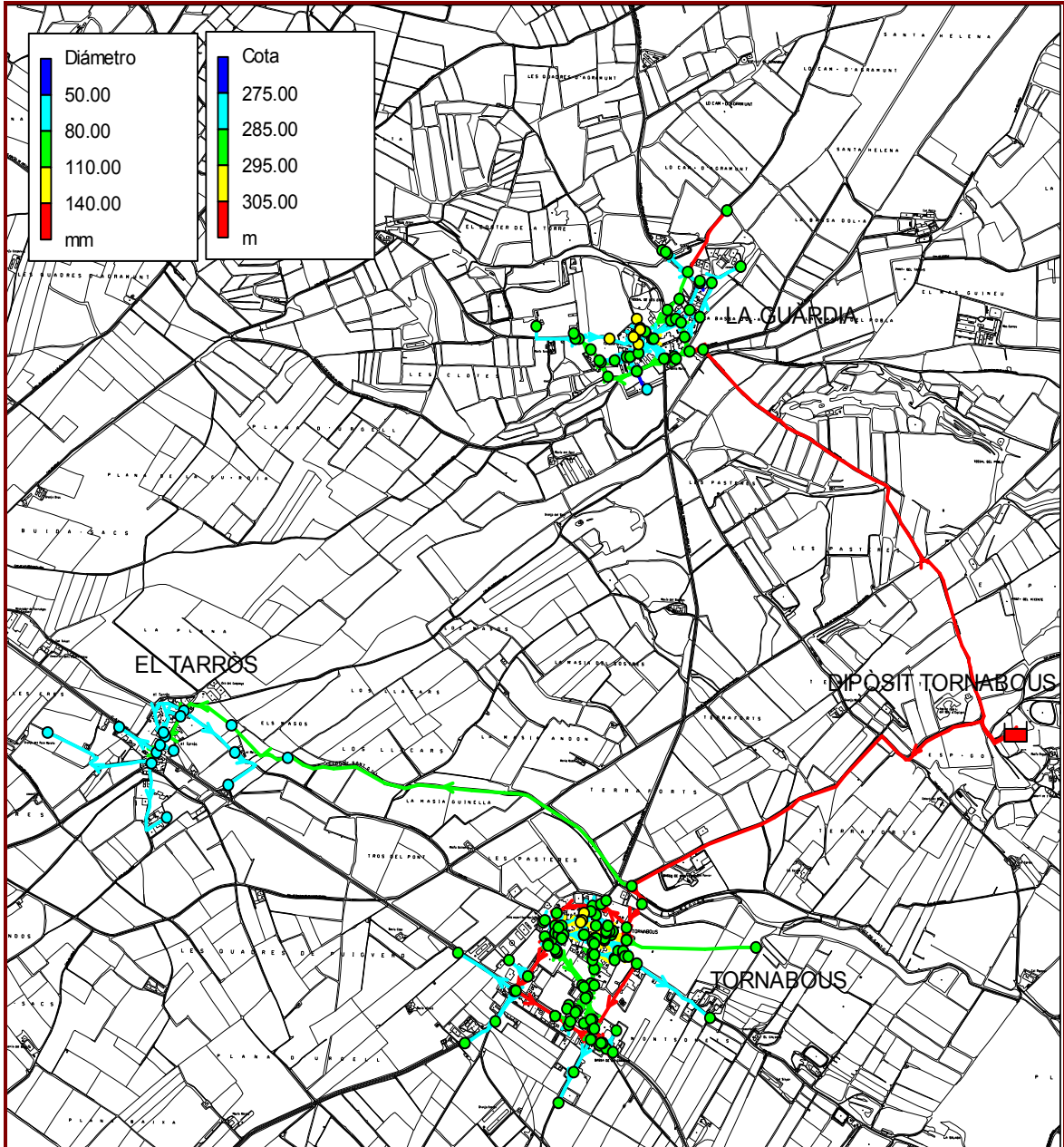
Tal i com s'ha realitzat pel Model Actual, s'ha desenvolupat un model matemàtic en el qual està representada la xarxa d'abastiment d'aigua de Tornabous, on es pot comprovar de manera fàcil el funcionament general i la visualització dels possibles problemes més concrets.

A continuació es mostra el gràfic de l'evolució del cabal futur en un dia a la xarxa de Tornabous.



Les dades introduïdes en model matemàtic de la xarxa són:

DADES DE SIMULACIÓ DE LA XARXA FUTURA



11.2 RESULTATS OBTINGUTS DEL MODEL MATEMÀTIC

Després de l'entrada de dades, EPANET simula les equacions hidràuliques i obté els resultats referents a la xarxa d'abastament.

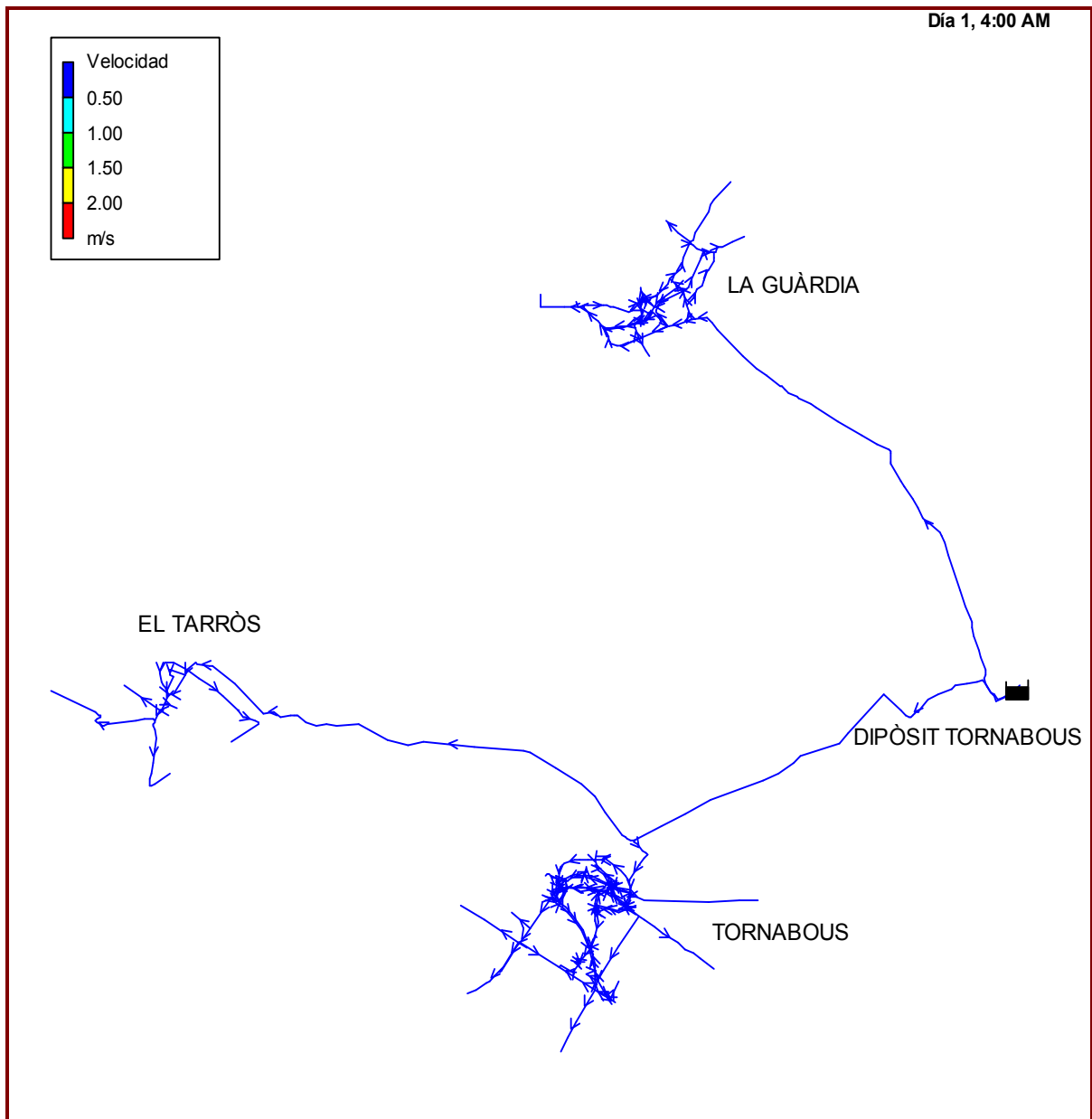
Per tal de poder analitzar els resultats obtinguts per EPANET es realitza un estudi de les situacions més crítiques. En una xarxa, aquestes situacions corresponen a les hora vall (hora de menys consum i més pressió) i l'hora punta (hora de més consum i pressió més baixa).

A continuació es mostren els resultats ordenats de la següent manera:

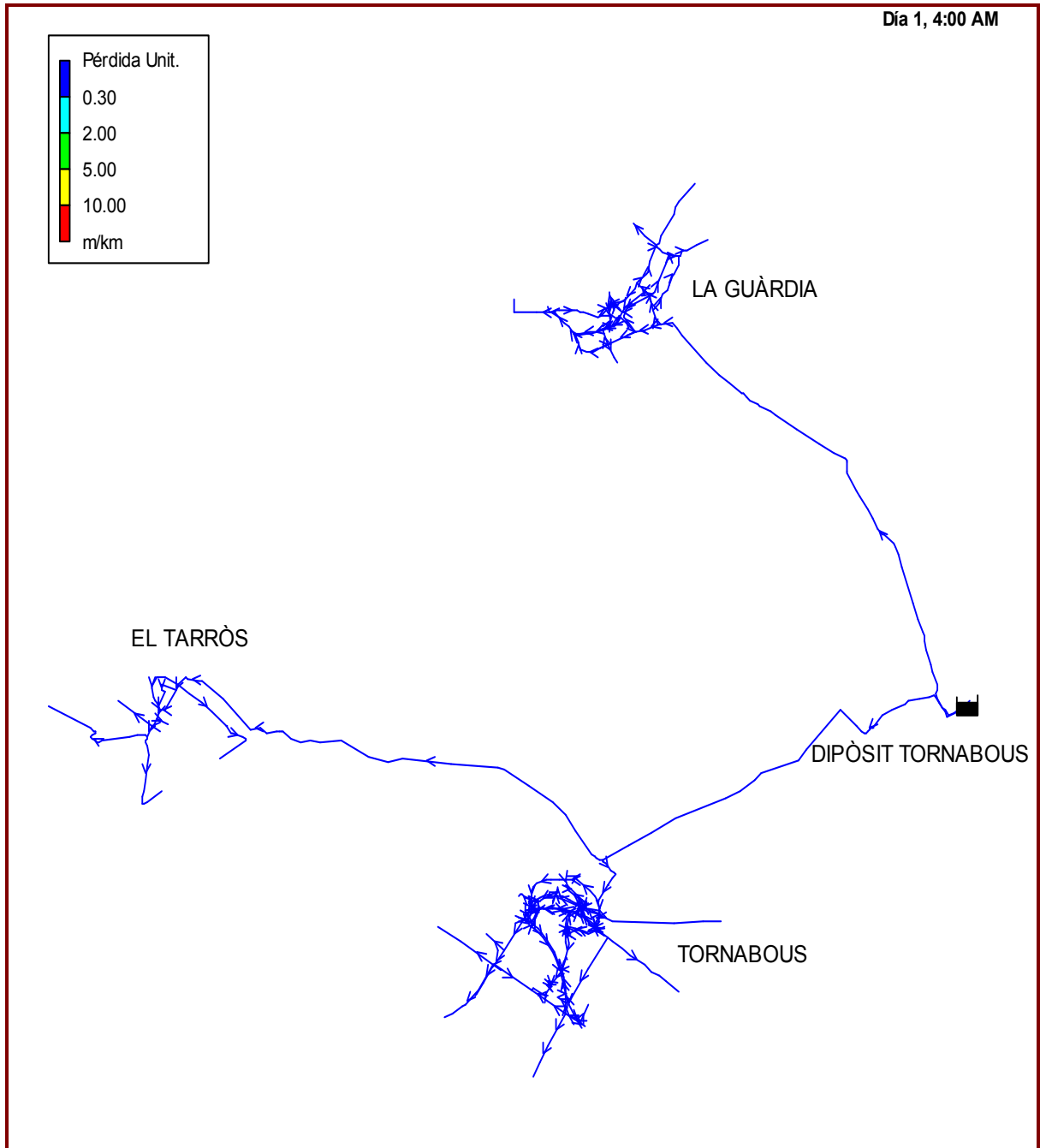
11.2.1 Resultats obtinguts a les canonades

A continuació es mostren els resultats de les velocitats i pèrdues de càrrega futures de les canonades de la xarxa de Tornabous.

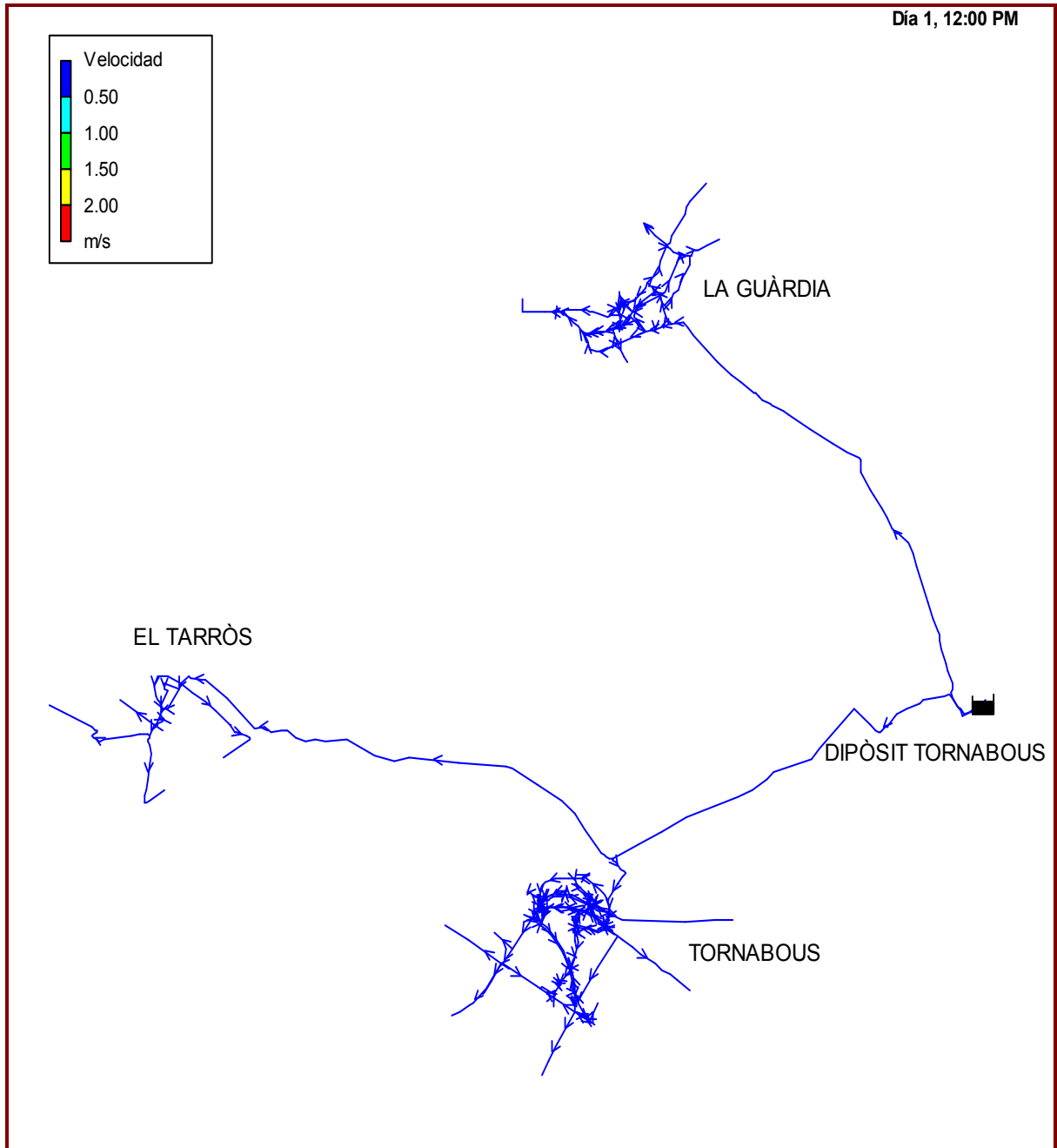
11.2.1.1 Velocitats futures de les canonades en hora vall (4:00 am)



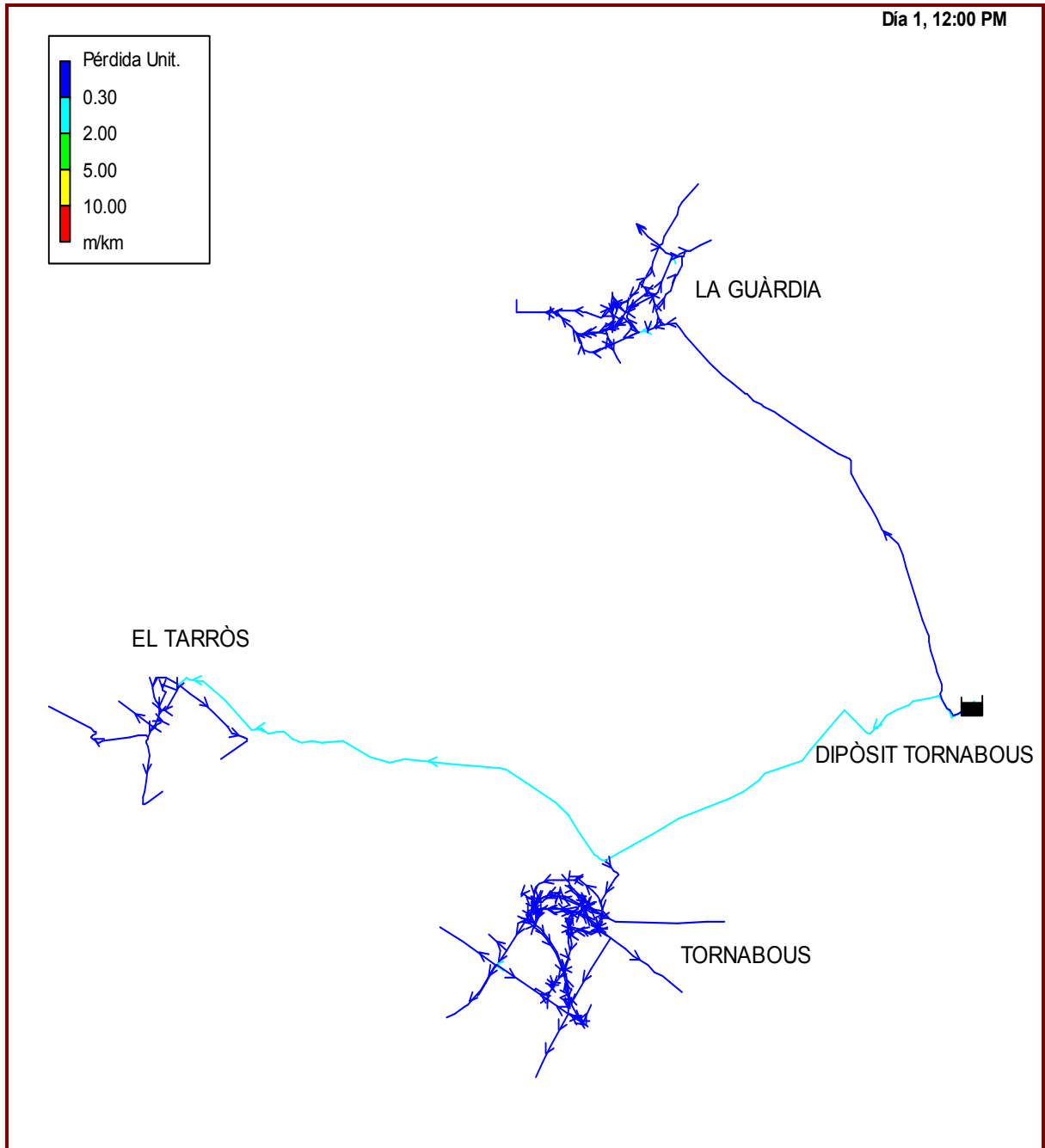
11.2.1.2 Pèrdues de càrrega futures en les canonades en hora vall (4:00 am)



11.2.1.3 Velocitats futures de les canonades en hora punta (12.00 pm)

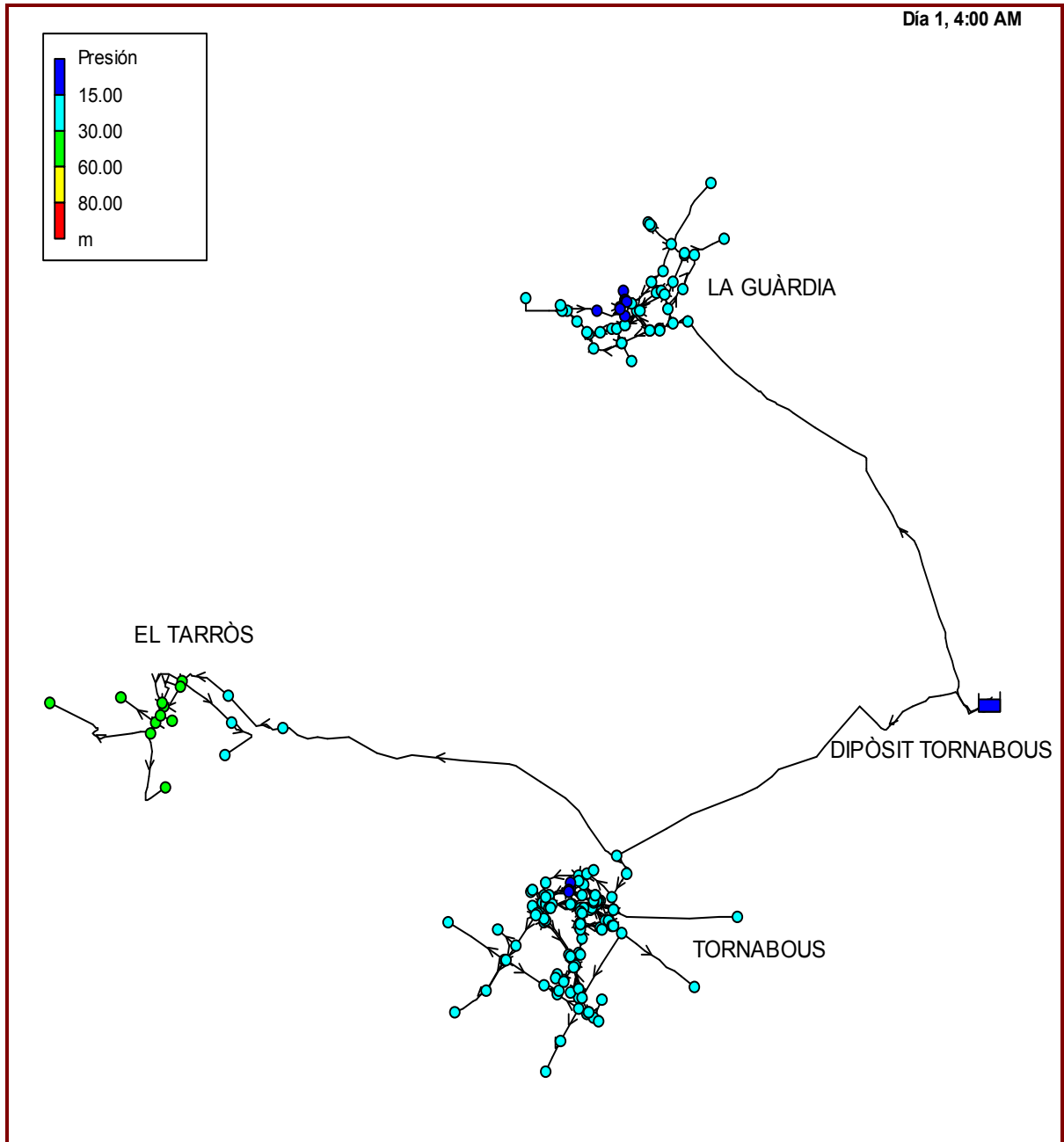


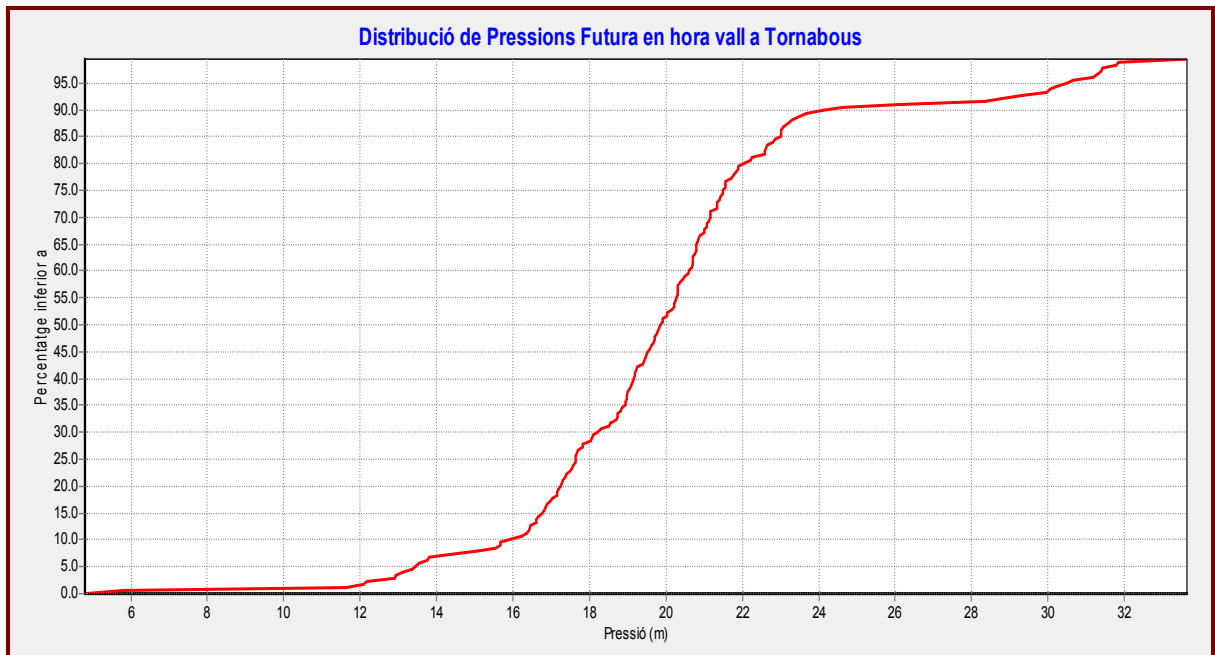
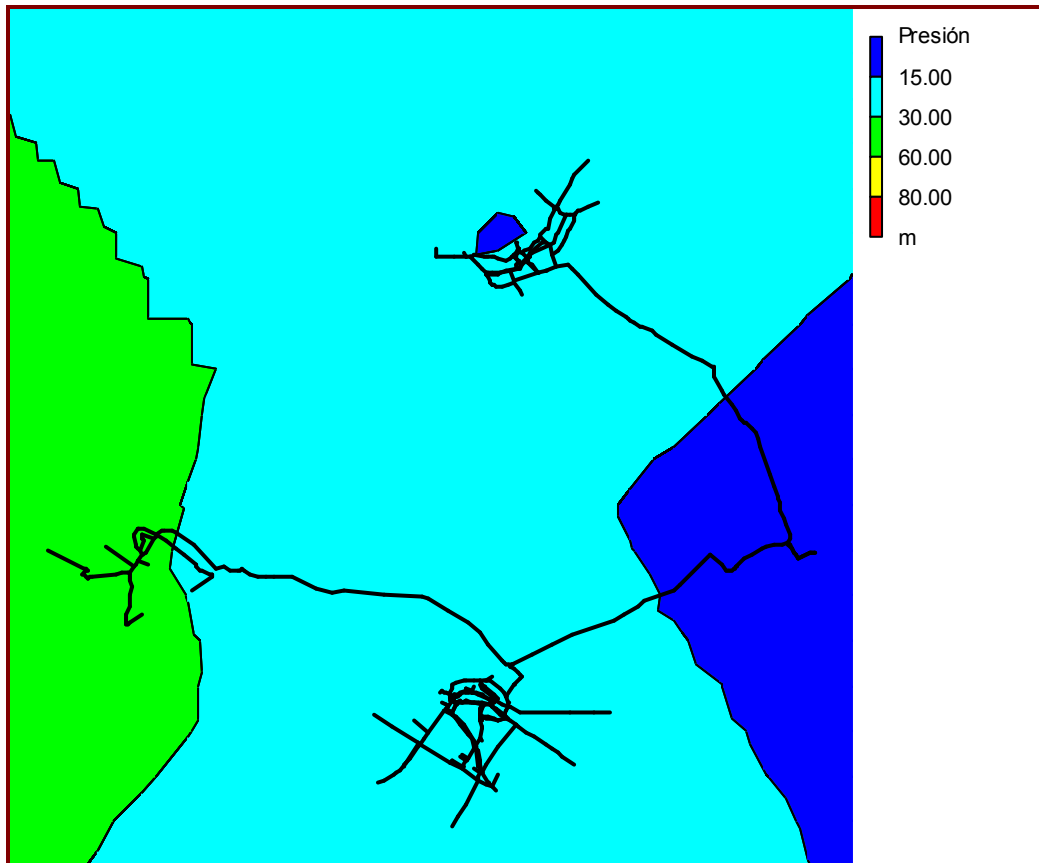
11.2.1.4 Pèrdues de càrrega futura a les canonades en hora punta (12.00 pm)



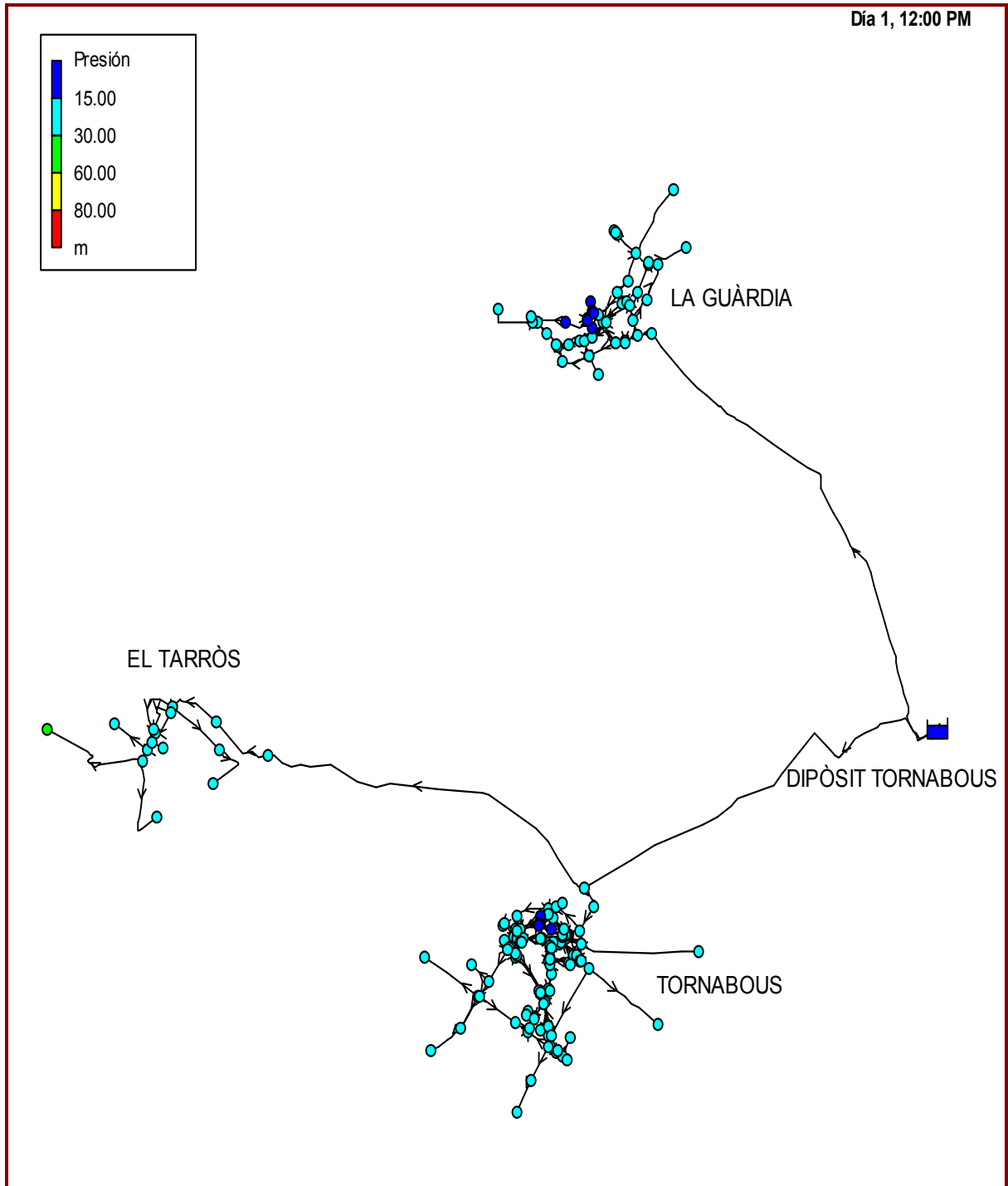
11.2.2 Resultats obtinguts als nusos

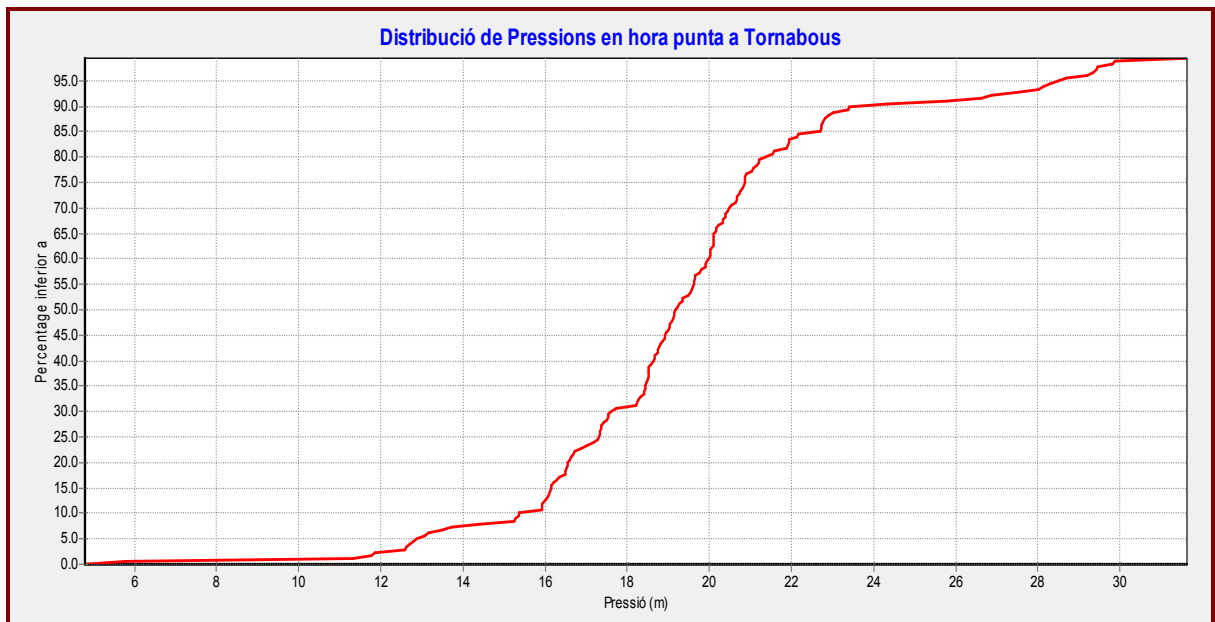
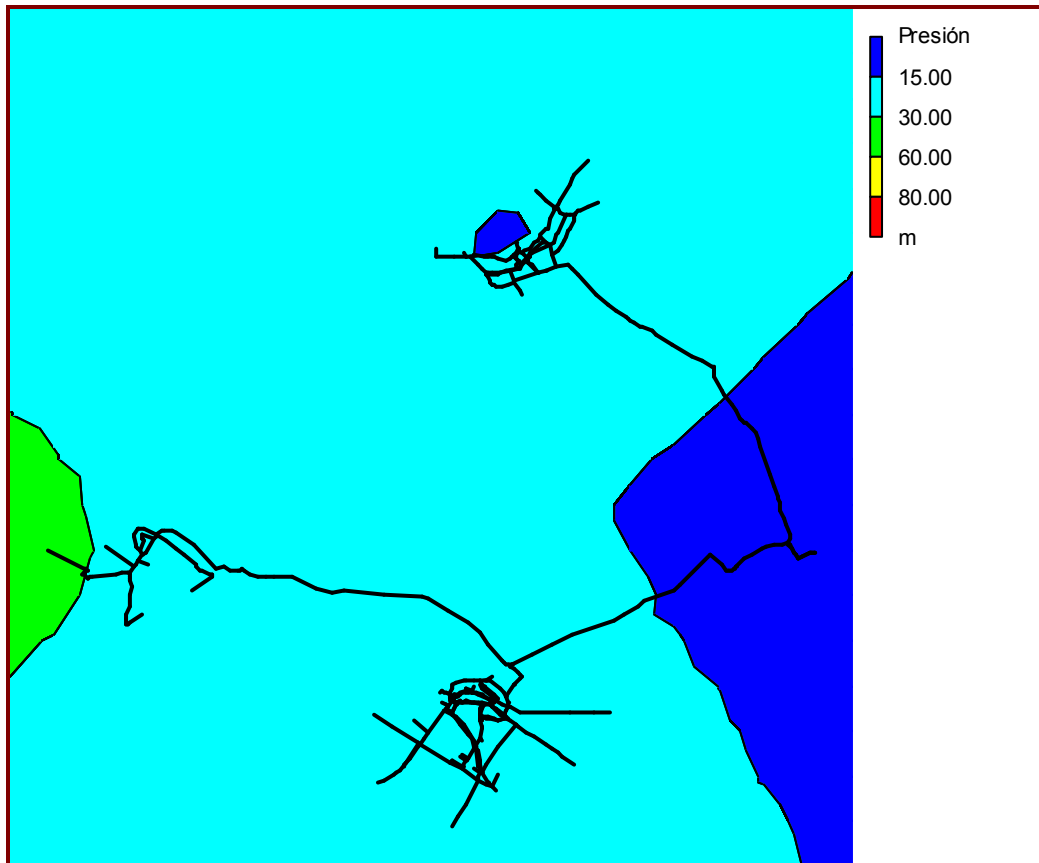
11.2.2.1 Mapa de pressions futura en els nusos en hora vall (4:00 am)





11.2.2.2 Mapa de Pressions futura en els nusos en hora punta (12:00 pm)





11.2.2.3 Conclusions Model Matemàtic

La realització de la simulació ens permet analitzar amb detall les canonades de la xarxa de distribució de Tornabous.

La xarxa en alta que subministra aigua des de la captació fins al dipòsit nou de 2.000m³ de capacitat i les conduccions de connexió d'aquest dipòsit nou, han de ser suficients per transportar tota l'aigua demandada per la població dels tres nuclis.

Gràcies a aquesta simulació podem comprovar la capacitat de transport d'aquestes canonades, que tan en hora vall com en hora punta, no presenten problemes. A més, el comportament de les canonades és normal en relació a les pèrdues de càrrega i la velocitat.

Pel que fa a la xarxa de distribució en baixa ens ajuda a comprendre millor les pressions existents a tota l'àrea abastada i possibles canonades interiors que estiguin infradimensionades.

Les característiques orogràfiques de Tornabous fan que les pressions que s'assoleixen no siguin molt elevades. En les condicions d'hora vall, quan el consum és reduït, els valors de les pressions són màxims, podem tenir avaries amb més facilitat sobretot a la zona més baixa del municipi. En el nostre cas, els valors obtinguts de pressió a la xarxa no presenten cap tipus de problema destacable, ja que els valors no sobrepassen els 3,5kg/cm².

En hora punta, detectarem les canonades amb velocitats més elevades i que presenten unes majors pèrdues de càrrega, el que implica un descens de la pressió i possibles zones amb problemes de poca pressió. En el cas de Tornabous, no s'observa cap canonada que presenti problemes a considerar.

Les pressions que s'assoleixen en hora punta són superiors a 1kg/cm², però es veu incrementada degut a que els domicilis particulars disposen de petites bombes per al seu ús domèstic.

12 PRESSUPOSTOS I PLANIFICACIÓ

A continuació exposarem un resum de les actuacions amb el seu pressupost aproximat segons els preus de les diferents partides exposades extensament en l'Annex de Pressupostos del present Pla Director.

Descripció de les Actuacions	Import Total
Actuacions en Alta	431.025,52 €
1.1 Nou dipòsit 2000 m3	209.929,45 €
1.2. Renovació Xarxes Generals	14.793,62 €
1.3. Instal·lació comptadors generals	6.406,51 €
1.4. Construcció nova Etap	63.678,83 €
1.5. Impermeabilització i millora de la bassa de Tornabous	94.890,00 €
1.6. Telecontrol	33.382,73 €
1.7. Sistemes de cloració	7.944,38 €
Actuacions en Baixa	1.087.358,06 €
2.1. Renovació canonades alimentació	460.572,89 €
2.2. Renovació xarxes de distribució	562.805,65 €
2.3. Sectorització	15.499,51 €
2.4. Parc d'hidrants	12.760,67 €
3.1. Noves canonades per creixement	35.719,34 €
TOTAL	1.518.383,58 €

Les actuacions en alta, totes es deuen a la millora de les instal·lacions actuals i a la seva renovació degut al mal estat o deficiència actual.

Pel que fa les actuacions en baixa, totes elles a excepció de la Renovació de Xarxes, són per la millora de les instal·lacions actuals i la seva renovació.

Adjuntem quadre de la Planificació de les Actuacions per anys:

13 ANÀLISI ECONÒMICA

13.1 VOLUM D'AIGUA A FACTURAR

13.1.1 Abonats al servei

Mitjançant les dades històriques del padró d'abonats i habitants de Tornabous i, tenint en compte els abonats actuals es preveu que a la finalització de l'any 2007 el nombre d'abonats sigui:

ABONATS DEL SERVEI	
Nº d'Abonats 2006	430 Abonats
Nº Habitants 2006	864 Habitants
Nombre d'abonats 2007	430 Abonats

13.1.2 Cabals facturats

Tal i com s'ha exposat anteriorment, el municipi de Tornabous no disposa de dades reals de consum d'aigua potable ja que la majoria de comptadors no funcionen, per tant, no es realitzen les lectures.

La solució establerta per l'Ajuntament ha estat l'establiment d'un mínim de 150 m³/any als abonats en els sistemes tarifaris.

Així doncs el cabal facturat per a l'any 2007 és el següent:

CABALS FACTURATS	2007
Mínim 150 m ³ / anuals	61.920 m ³ /Any
CABAL TOTALS FACTURATS	61.920 m³/Any

13.2 INGRESSOS SEGONS LES TARIFES

13.2.1 Tarifa del Servei

Les tarifes vigents que s'apliquen al 2007 al Servei Municipal d'Aigua Potable de Tornabous són les següents:

TARIFES DE SUBMINISTRAMENT:		2007
1ª TARIFA		
HABITATGES fins a un màxim de 150 m ³ consumits anuals		18,03 €
LOCALS COMERCIALS fins a un màxim de 150 m ³ consumits anuals		18,03 €
TALLERS, CAMBRES FRIGORÍFIQUES fins a un màxim de 150 m ³ consumits anuals		18,03 €
2ª TARIFA		
A partir de 150 m ³ consumits anuals		0,18 €/m ³

13.2.2 Ingressos Totals del Servei

Els ingressos totals del Servei d'Aigua Potable de Tornabous són els següents:

INGRESSOS DEL SERVEI D'AIGUA POTABLE DEL 2007	
Tarifa (€/m ³) TRAM 1	18,03 €/Any
Abonats	430 Ab.
INGRESSOS TRAM 1 (€/any)	7.753,05 €/Any

INGRESSOS DEL SERVEI D'AIGUA POTABLE (€/any)**7.753,05 €/Any**

13.2.3 Determinació de la tarifa mitjana resultant

Amb les dades resultants dels apartats 1.1.2 i 1.2.2 del present document, s'obté la tarifa mitjana del Servei.

TOTAL INGRESSOS SERVEI D'AIGUA POTABLE	7.753,05 €/ Any
--	------------------------

CABAL TOTAL ANUAL A FACTURAR	61.920 m³/ Any
------------------------------	----------------------------------

$$\text{Tarifa Mitjana} = \frac{\text{Total ingressos}}{\text{m}^3 \text{ facturats}} = \frac{7.753,05 \text{ €}}{61.920 \text{ m}^3} = \mathbf{0,1252 \text{ €/m}^3}$$

13.3 COSTOS ACTUALS DEL SERVEI D'AIGUA POTABLE

En aquest apartat s'exposen de manera detallada cadascun dels conceptes que integren les despeses d'explotació actuals del Servei. Aquets conceptes són els següents:

- Personal
- Manteniment i Conservació de les instal·lacions
- Transports
- Anàlisis
- Despeses Administratives i vàries
- Reactius
- Compra d'Aigua
- Energia Elèctrica

13.3.1 Personal del Servei

El Servei Públic Municipal d'Abastament Domiciliari d'Aigua Potable de Tornabous actualment no disposa d'un personal específic per a desenvolupar les tasques del Servei.

Actualment el servei disposa del següent personal de l'Ajuntament :

- Un Operari: Porta a terme les tasques de supervisió, manteniment i lectura diària del clor amb dedicació parcial.
- Un Auxiliar Administratiu/va: Realitza les tasques administratives pròpies del Servei, atenció al client, administració i gestió de dades amb dedicació parcial, no es disposa de dades sobre el cost d'aquest lloc de treball.

Les dedicacions d'aquest personal és el següent:

PERSONAL ACTUAL DEL SERVEI	
CATEGORIA	DEDICACIÓ
OPERARI	28,00 %
ADMINISTRATIU	<i>EL NECESSARI</i>

El cost per aquest concepte és el següent:

TOTAL COST DE PERSONAL	8.014,73 €/Any
-------------------------------	-----------------------

13.3.2 Manteniment i conservació de les instal·lacions

En el present apartat s'inclouen les despeses per a la conservació i reparació de les canalitzacions i xarxa de distribució.

Actualment l'operari realitza les tasques diàries pròpies del Servei així com les tasques de supervisió de dipòsits i bombes, i en el cas d'avaria és una empresa externa la que s'encarrega de dur a terme la reparació.

Les despeses en concepte de treballs per tercers en reparació d'averies de la xarxa, és el següent:

DESPESES MANTENIMENT I CONSERVACIÓ INSTAL·LACIONS	8.500,00 €/Any
--	-----------------------

13.3.3 Transports

Dins d'aquesta partida s'enregistren les despeses del vehicle destinat al Servei Municipal d'Aigua Potable de Tornabous.

L'Ajuntament de Tornabous actualment té assignat un vehicle per les tasques pròpies de l'Ajuntament, la part proporcional destinada al Servei d'Aigua és:

DESPESES DERIVADES DE TRANSPORTS	1.064,00 €/Any
---	-----------------------

13.3.4 Anàlisis

A l'actualitat es realitzen controls analítics en la xarxa d'aigua. El cost associat per a aquest concepte és el següent:

DESPESES D'ANÀLISIS	1.490,00 €/Any
----------------------------	-----------------------

13.3.5 Despeses administratives i vàries

La majoria d'aquestes despeses estan relacionades amb els usuaris del Servei, i sobretot amb les gestions de tipus administratiu.

Actualment, les realitza el personal Administratiu de l'Ajuntament, les tasques que realitza són les pròpies del Servei:

- Facturació
- Administració
- Gestió de dades.

No hi ha dades sobre les despeses d'aquest apartat, així el cost imputat és:

DESPESES ADMINISTRATIVES I VARIS	No es disposa
---	----------------------

13.3.6 Reactius

Aquest capítol engloba les despeses derivades dels productes químics utilitzats per assegurar que aquestes compleixin els requisits exigits per la legislació vigents per les aigües de consum humà.

Reactius emprats:

- Cloració amb hipoclorit sòdic.

DESPESES EN REACTIUS	2.500,00 €/Any
-----------------------------	-----------------------

13.3.7 Compra d'Aigua

Actualment el Servei Municipal d'Aigua Potable de Tornabous s'abasta d'aigua potable de la Comunitat General de regants del Canal d'Urgell. Aquest realitza un pagament amb quota fixa pels drets d'aprofitament d'abastament d'aigua de la Comunitat.

El cost actual, és el següent:

DESPESES EN COMPRA D'AIGUA	7.717,62 €/Any
-----------------------------------	-----------------------

13.3.8 Energia Elèctrica

En el present apartat es calcula el cost d'energia elèctrica associat a la Pòlisses amb n° de comptador:

- 080109674 Ctra. Agramunt Edifici s/n Bom-Cloro - La Guardia - Lleida
- 098135863 Partida Espigol Edifici s/n Dipòsit - Tornabous - Lleida

Cal aclarir, que actualment no s'està consumint energia elèctrica perquè l'aigua s'abasta per gravetat. Així doncs, no hi ha consum i únicament es realitza el pagament del cost de potència.

El cost elèctric associat a aquestes pòlisses en el darrer any ha estat:

DESPESES EN ENERGIA ELÈCTRICA	115,76 €/Any
--------------------------------------	---------------------

13.3.9 Resum Costos

A la següent taula, es resumeixen els costos mencionats anteriorment:

COSTOS ACTUALS DEL SERVEI	
CONCEPTE	IMPORTS
Personal	8.014,73 €/Any
Manteniment	8.500,00 €/Any
Anàlisis	1.490,00 €/Any
Transport	1064,00 €/Any
Despeses Administratives i Varis	No es disposa
Reactius	2.500,00 €/Any
Compra d'Aigua	7.717,62 €/Any
Energia Elèctrica	115,76 €/Any
TOTAL COSTOS DE D'EXPLOTACIÓ	29.402,11 €/Any

13.4 BALANÇ ACTUAL DEL SERVEI

A continuació s'exposa el balanç dels costos i ingressos actuals de gestió del servei de Tornabous:

CONCEPTE	IMPORT
TOTAL INGRESSOS DEL SERVEI	7.753,05 €/Any
TOTAL COSTOS DEL SERVEI	29.402,11 €/Any
BALANÇ ACTUAL	- 21.649,06 €/Any

13.5 ANÀLISI ECONÒMICA PER A LA GESTIÓ EFICIENT DEL SERVEI.

En el present apartat s'exposa el quadre previst per a una gestió eficient del servei. A més s'ha tingut en compte el creixement poblacional que es preveu que experimentarà el nucli, així com la millora del rendiment de la xarxa associada a l'execució de les inversions proposades en el present Pla Director.

COSTOS PER A L'ANY 2008 DE GESTIÓ DEL SERVEI	
CONCEPTE	IMPORTS
Personal	21.750,03 €/Any
Manteniment	12.768,03 €/Any
Anàlisis	1.672,50 €/Any
Transport	2.213,06 €/Any
Despeses Administratives i Varis	2.211,08 €/Any
Reactius	2.305,53 €/Any
Compra d'Aigua	7.949,15 €/Any
Energia Elèctrica	119,23 €/Any
TOTAL COSTOS	50.988,60 €/Any

13.5.1 Personal del Servei

Per al correcte funcionament del Servei Públic Municipal d'Aigua Potable de Tornabous, es proposa la següent estructura de personal del Servei:

- Un Cap de Servei: responsable de la gestió del dia a dia del Servei Municipal d'Aigua Potable, tant pel que fa a les tasques relacionades amb la xarxa de distribució, obres i oficina tècnica, així com les relacionades amb el servei d'administració comercial de l'oficina, amb la finalitat d'aconseguir una correcta prestació dels servei.
- Un Oficial-Operari: Encarregat de les tasques diàries de control, manteniment, i reparació de la xarxa.
- Un Administratiu/va per a la gestió, administració i atenció client.

La dedicació necessària del personal amb la fi d'un correcte funcionament del Servei, és la següent:

PERSONAL DEL SERVEI

Personal del Servei		
Categoria	Dedicació	TOTAL COST
Cap de Servei	5%	2.392,90 €/Any
Oficial-Operari	50%	15.947,26 €/Any
Administratiu/va	15%	3.409,88 €/Any
TOTAL PERSONAL SERVEI		21.750,03 €/Any

TOTAL COST DE PERSONAL	21.750,03 €/Any
-------------------------------	------------------------

13.5.2 Manteniment i conservació de les instal·lacions

Els costos de manteniment i conservació de les instal·lacions són les que a continuació es detallen. Aquests cost per a la conservació de les canalitzacions i xarxa de distribució inclou:

- Vigilància, control i manteniment de les estacions de bombament i xarxa de distribució.
- Vigilància i conservació de les conduccions generals, dipòsits Municipals i xarxa de distribució.
- La maniobra periòdica i la verificació del bon funcionament d'aixetes, boques de rec i d'incendis, vàlvules, comportes, etc.
- Materials per avaries i reparacions. Tots aquells materials que s'utilitzen per la reparació d'avaries fortuïtes a la xarxa de distribució.

DESPESES MANTENIMENT I CONSERVACIÓ INSTAL·LACIONS
--

12.768,03 €/Any

13.5.3 Transports

Dins d'aquesta partida s'enregistren les despeses de manteniment i reparacions, combustible, assegurances i impostos derivades dels vehicles destinats al Servei Municipal d'Aigua Potable de Tornabous.

Per a la realització correcta del Servei es contempla la necessitat de la utilització de vehicle per als desplaçaments que hagin de realitzar el Cap de Servei i l'Oficial-Operari per a les instal·lacions, i poder portar en tot moment, les eines i equips que siguin necessàries.

Així doncs les despeses que contenen i suporten aquest apartat són únicament les despeses de transports referides a aquest vehicle:

- Combustible.
- Manteniment i reparacions
- Assegurances i impostos

DESPESES DERIVADES DE TRANSPORTS

2.213,06 €/Any

13.5.4 Anàlisis

D'acord a les dades i per el tipus d'instal·lacions que disposa el Servei Municipal de Tornabous, i tenint en compte el que preveu el R.D. 140/2003 de 7 de febrer, els anàlisis a realitzar són els següents:

CABAL / CAPACITAT	ANÀLISIS CONTROL	ANÀLISIS COMPLETES	CONTROL CLOR LLIURE	CONTROL CLOR TOTAL	ORGANOLÈPTIC
Xarxa Tornabous					
386 m3/dia	2	1	365	365	101

CABAL / CAPACITAT	ANÀLISIS CONTROL	ANÀLISIS COMPLETES	CONTROL CLOR LLIURE	CONTROL CLOR TOTAL	ORGANOLÈPTIC
Xarxa La Guàrdia					
97 m3/dia	3	1	365	365	101

* Es realitzen 3 analítiques de control anuals a excepció de l'any que pertoca realitzar l'analítica completa de la xarxa que es realitzen 2.

DESPESES D'ANÀLISIS	1.672,50 €/Any
----------------------------	-----------------------

13.5.5 Despeses administratives i vàries

Dins d'aquest apartat s'inclouen les despeses administratives del Servei.

La majoria d'aquestes despeses estan relacionades amb els usuaris del Servei, i sobre tot amb les gestions de tipus administratiu, com ara:

- Lectura de comptadors.
- Gestió de cobrament, facturació, enviament factures i comunicats, etc.
- Despeses bancàries.
- Manteniment de material gestió administrativa.
- Mitjans de comunicació i atenció telefònica.
- Assegurança de responsabilitat civil.

DESPESES ADMINISTRATIVES I VARIS	2.211,08 €/Any
---	-----------------------

13.5.6 Reactius

Aquest capítol engloba les despeses derivades dels productes químics utilitzats per assegurar que l'aigua subministrada compleixi els requisits exigits per la legislació vigent per les aigües de consum humà.

Reactius emprats:

- Cloració amb hipoclorit sòdic.

DESPESES EN REACTIUS	2.305,53 €/Any
-----------------------------	-----------------------

13.5.7 Compra d'Aigua

El cost associat a la compra d'aigua realitzada a la Comunitat General de regants dels Canals d'Urgell és el següent:

DESPESES EN COMPRA D'AIGUA	7.949,15 €/Any
-----------------------------------	-----------------------

13.5.8 Energia Elèctrica

En el present apartat es calcula el cost d'energia elèctrica associat a la Pòlisses amb n^o de comptador:

- 080109674 Ctra. Agramunt Edifici s/n Bom-Cloro - La Guardia - Lleida
- 098135863 Partida Espigol Edifici s/n Dipòsit - Tornabous - Lleida

El cost elèctric associat a aquestes pòlisses és el següent:

DESPESES EN ENERGIA ELÈCTRICA	119,23 €/Any
--------------------------------------	---------------------

13.6 INVERSIONS DE MILLORA

13.6.1 Inversions de millora per al Servei

En el Pla Director s'inclou el "Pla d'inversió" on es presenta la periodificació de les inversions futures previstes per al municipi de Tornabous.

Les amortitzacions de les inversions es preveuen realitzar-les de la següent manera:

Amortització anual en Alta	Anys d'amortització
	RD 537/1997 14 abril
1.1 Nou dipòsit 2000 m3	50 anys
1.2. Renovació Xarxes Generals	34 anys
1.3. Instal·lació comptadors generals	18 anys
1.4. Construcció nova Etap	50 anys
1.5. Impermeabilització i millora de la bassa de Tornabous	20 anys
1.6. Telecontrol	8 anys
1.7. Sistemes de cloració	8 anys
Amortització anual en Baixa	
2.1. Renovació canonades alimentació	34 anys
2.2. Renovació xarxes de distribució	34 anys
2.3. Sectorització	34 anys
2.4. Parc d'hidrants	18 anys
3.1. Noves canonades per creixement	

A continuació es detalla aquesta planificació pel període 2008-2015, on es mostren separadament les inversions en baixa i en alta.

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
INVERSIONS EN ALTA	177.888,19 €	202.214,90 €	61.874,61 €	- €	- €	- €	- €	- €
1.1 Nou dipòsit 2000 m3	104.964,73 €	108.638,49 €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
1.2. Renovació Xarxes Generals	- €	- €	15.847,30 €	- €	- €	- €	- €	- €
1.3. Instal·lació comptadors generals	6.406,51 €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
1.4. Construcció nova Etap	- €	32.953,79 €	34.107,18 €	- €	- €	- €	- €	- €
1.5. Impermeabilització i millora de la bassa de Torr	47.445,00 €	49.105,58 €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
1.6. Telecontrol	11.127,58 €	11.517,04 €	11.920,14 €	- €	- €	- €	- €	- €
1.7. Sistemes de cloració	7.944,38 €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
INVERSIONS EN BAIXA	- €	- €	82.989,25 €	82.857,27 €	71.114,11 €	73.603,11 €	76.179,21 €	78.845,49 €
2.1. Renovació canonades alimentació	- €	- €	32.891,81 €	34.043,03 €	35.234,53 €	36.467,74 €	37.744,11 €	39.065,16 €
2.2. Renovació xarxes de distribució	- €	- €	33.493,97 €	34.666,26 €	35.879,58 €	37.135,36 €	38.435,10 €	39.780,33 €
2.3. Sectorització	- €	- €	16.603,46 €	- €	- €	- €	- €	- €
2.4. Parc d'hidrants	- €	- €	- €	14.147,98 €	- €	- €	- €	- €
Noves creixements en Baixa								
3.1. Noves canonades per creixement	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
TOTAL INVERSIONS DEL SERVEI	177.888,19 €	202.214,90 €	144.863,86 €	82.857,27 €	71.114,11 €	73.603,11 €	76.179,21 €	78.845,49 €

IMPORT TOTAL INVERSIONS PER A L'ANY 2008

177.888,19 €/Any

El cost total per a l'any 2008 en amortitzacions de les inversions realitzades és el següent:

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
TOTAL AMORTITZACIONS EN ALTA	7.211,46 €	13.938,21 €	16.576,47 €	16.576,47 €	16.576,47 €	16.576,47 €	16.576,47 €	16.576,47 €
TOTAL AMORTITZACIONS EN BAIXA	- €	- €	2.440,86 €	5.247,72 €	7.339,31 €	9.504,11 €	11.744,67 €	14.063,66 €
TOTAL AMORTITZACIONS	7.211,46 €	13.938,21 €	19.017,33 €	21.824,19 €	23.915,78 €	26.080,58 €	28.321,14 €	30.640,13 €

AMORTITZACIÓ INVERSIONS PER A L'ANY 2008

7.211,46 €/Any

13.6.2 Finançament de les inversions proposades

La retribució financera per a les inversions es calcula a un tipus del 6,5%.

A continuació s'exposa el quadre de retribució financera:

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Retribució Financera EN ALTA	11.562,73 €	24.237,96 €	27.353,82 €	26.276,35 €	25.198,88 €	24.121,41 €	23.043,94 €	21.966,47 €
Retribució Financera EN BAIXA	- €	- €	5.394,30 €	10.621,37 €	14.902,68 €	19.209,83 €	23.543,71 €	27.905,26 €
TOTAL RETRIBUCIÓ FINANCERA	11.562,73 €	24.237,96 €	32.748,12 €	36.897,72 €	40.101,56 €	43.331,24 €	46.587,65 €	49.871,73 €

El cost financer total resultant per a l'any 2008 és el següent:

RETRIBUCIÓ FINANCERA DE LES INVERSIONS PROPOSADES

11.562,73 €/Any

13.6.3 Tarifa mitjana per autofinançar el servei

A continuació s'exposa el cost mig resultant, any per any, fins el 2015, que ens permetrà:

- autofinançar el servei
- repercutir les inversions en baixa que han d'anar a tarifa
- repercutir les inversions en alta sense considerar subvencions

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Tarifa per autofinançar el servei, sense inversions	0,47	0,79	0,78	0,77	0,77	0,76	0,76	0,75	0,75
Repercussió de les inversions en Baixa	-	-	-	0,11	0,22	0,30	0,37	0,43	0,50
Repercussió de les inversions en Alta	-	0,29	0,57	0,63	0,59	0,56	0,52	0,49	0,46
Tarifa mitjana amb inversions, sense subvencions en alta	0,47	1,09	1,35	1,52	1,58	1,61	1,64	1,67	1,70

Tal i com s'exposa a l'apartat 1.2.3 la tarifa mitjana que s'obté dels ingressos de l'any 2007 és de 0,1252 €/m³ i com es pot observar al quadre anterior actualment (2007) la tarifa mitjana que es requeriria per autofinançar el servei es de 0,4740 €/m³ , per tant hi ha un dèficit del Servei.

Actualment les tarifes aplicades no assoleixen l'equilibri econòmic entre ingressos i costos. Per tal que el servei pogués autofinanciar-se les tarifes haurien d'evolucionar progressivament.

Es pot concloure que per assolir l'equilibri econòmic del Servei seria necessari revisar les tarifes aplicades als abonats del servei, fent uns increments proporcionals als percentatges de creixement de la tarifa mitjana o mitjançant subvencions d'organismes externs.

13.6.4 Quota per nous creixements

A més s'ha de tenir en compte que es preveu l'execució d'inversions d'expansió, i per tant, s'incrementarà el cost del Servei.

A continuació s'exposa la quota única per habitatge d'expansió. Cal aclarir que actualment el municipi no té establert un POUM i per tant, els habitatges exposats són el resultants de normes subsidiàries acceptades. El cost resultant és el següent:

Quota única		
Habitatges	397	
Inversió per nous creixements en Baixa	Inversions 35.719,34 €	Euros/Habitatge * 89,97 €/hab.

* *Calculat en preus actuals.*