

1 OBJECTE DEL PLA DIRECTOR

El Pla Director d'abastament d'aigua potable del municipi de Calaf té com objectiu avaluar l'estat actual de les instal·lacions i fer una prognosi de l'estat futur d'aquestes, concloent amb actuacions específiques per assegurar un correcte i suficient funcionament del servei.

Així mateix s'efectua un anàlisi de l'evolució econòmica del servei de cara al seu autofinançament.

2 DADES DEL MUNICIPI

El municipi de Calaf pertany a la comarca de l'Anoia i es situa al centre geogràfic de Catalunya, a 41° o 44' de latitud nord i 1° 31' 31" de longitud est, sobre els altiplans segarrencs, limitant amb els municipis de Calonge de Segarra, Sant Pere Sallavinera, Prats de Rei, Sant Martí de Sesgueioles i Pujalt. El nucli del terme municipal es troba a una altitud de 680 m.

El municipi té una extensió de 9,22 km² i una població de 3.535 habitants, segons dades de l'IDESCAT de 2019.

La principal activitat econòmica és la indústria de la construcció i els serveis.

3 ANTECEDENTS

L'abastament del municipi de Calaf està disposat de dues captacions. Una formada per dos pous profunds situats al costat mateix dels dipòsit de Calaf i l'altra és d'aigües superficials de la riera de Mantellí al terme municipal d'Enfesta.

La xarxa d'aigua és de propietat municipal, la gestió d'aquesta xarxa és responsabilitat de Aigües de Manresa en qualitat de mitjà propi municipal, i explota el sistema amb gestió directa mitjançant contracte programa.

Aigües de Manresa S.A. és una empresa supramunicipal de capital íntegrament públic, participada pels ajuntaments als que presta el servei. El seu objectiu prioritari és donar un servei de màxima qualitat als ciutadans buscant, alhora, l'eficiència econòmica i l'autofinançament dels serveis, tant en la gestió del subministrament i abastament de l'aigua potable, com en l'evacuació, sanejament i depuració de les aigües residuals, a Manresa i als altres municipis de l'entorn.

En data 18 d'abril de 2011, es va signar un conveni de col·laboració entre l'Ajuntament de Manresa i l'Ajuntament del municipi del Calaf, en el qual es determina a la societat municipal d'Aigües de Manresa, S.A. com a mitjà propi i servei tècnic de l'Ajuntament de Calaf.

Per tal de definir el marc de relació entre l'Ajuntament de Calaf i Aigües de Manresa S.A., (en consideració de mitjà propi de l'Ajuntament), així com determinar els drets i deures entre ambdós, en data 23 de setembre de 2013 es va signar el document: "CONTRACTE-PROGRAMA PER L'EXPLOTACIÓ DEL SERVEI MUNICIPAL INTEGRAL DE L'AIGUA DE CALAF", amb una vigència de 20 anys, i amb això les relacions amb els abonats i l'execució de les obres relacionades amb l'abastament que corren a càrrec d'aquesta societat.

El contingut del Contracte-Programa està definit a través dels principis que inspiren el servei públic d'abastament d'aigua i clavegueram, atenent també a allò que actualment la Llei requereix al servei d'aigua, consistent en garantir unes condicions sanitàries, de cabal i de pressió que garanteixin la seguretat i el confort dels consumidors. Actualment s'està a l'espera d'adequar administrativament la relació entre els dos Ajuntaments, en base a la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de Contractes del Sector Públic.

4 BASES DE PARTIDA DEL PLA DIRECTOR D'ABASTAMENT: EL PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL

Actualment, Calaf es regeix pel Pla d'Ordenació Urbanística Municipal, per tant, les dades de referència de creixement s'han extret del Text Refós d'aquest POUM, que data de desembre del 2005 i considera l'horitzó 2024, de la mateixa manera que del Pla Director del Servei d'Abastament del 2008, el qual el present Pla Director preveu una actualització del mateix. La vigència d'aquest pla director no és il·limitada, prenent-se com a base de càlcul pel 2035 les dades del POUM horitzó 2024, donat que la conjuntura durant el període de vigència del POUM ha portat a desenvolupaments i creixements molt menors als previstos; per tant es consideren les estimacions dels escenaris d'estancament, integrador i expansionista continuen sent vàlids traslladats a l'horitzó 2035 del present PDA.

5 MARC LEGAL

La normativa d'abastament es recull a pràcticament tots els nivells administratius i de govern.

A nivell europeu:

- Directiva 2000/60/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 23 d'octubre de 2000, per la que s'estableix un marc comunitari en l'àmbit de la política d'aigües (DOCE L327 de 22/12/2000).
- Directiva 98/83/CE, del Consell, de 3 de novembre de 1998, relativa a la qualitat de les aigües destinades a consum humà (DOCE L 330, de 5/12/1998).

A nivell estatal:

- RDLEG 1/2001, de 20 de juliol, pel que s'aprova el Text Refós de la Llei d'aigües (BOE 176 de 24/07/2001).
- RD 140/2003, de 7 de febrer, pel que s'estableixen els criteris sanitaris de la qualitat de l'aigua de consum humà (BOE núm. 45 de 21/02/2003).
- RD 849/1986, de 11 d'abril, pel que s'aprova Reglament del Domini Públic Hidràulic (BOE 103 de 30/04/1986).
- Llei 38/1999, de 5 de novembre, d'Ordenació de l'Edificació (BOE núm. 266, de 6/11/1999).
- RD 314/2006, de 17 de març, pel que s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació (BOE núm. 74 de 28/03/2006).
- Llei 7/1985, de 2 d'abril, de Bases de règim local (BOE núm. 80 de 3/04/1985).

A nivell autonòmic:

- Decret legislatiu 3/2003, de 4 de novembre, pel que s'aprova el Text Refós de la Legislació en matèria d'aigües de Catalunya (DOGC núm. 4015 de 21/11/2003).
- Decret Legislatiu 2/2003, de 28 d'abril, pel que s'aprova el TR de la Llei Municipal i de règim Local de Catalunya (DOGC núm. 3887 de 20/05/2003).
- Decret 179/1995, de 13 de juny, pel que s'aprova el Reglament d'obres, activitats i serveis de les entitats locals (DOGC núm. 2066 de 23/06/1995).

A nivell municipal:

- L'Ajuntament de Calaf disposa actualment de Reglament del Servei d'Abastament, des de 20 de novembre de 1997.

6 GLOSSARI

En la redacció del present pla director d'abastament d'aigua potable s'utilitzen els següents termes:

- Població permanent: és la població censada al municipi, on hi té la seva residència habitual (es computen els 365 dies de l'any).
- Població estacional: és la població de segona residència o d'estància esporàdica, doncs el municipi no és la seva residència habitual (es computen els dies al municipi).
- Població equivalent: és la població obtinguda tenint en compte que la població permanent resideix al municipi habitualment, i la població estacional només una fracció de l'any.
- Factor punta estacional: és un rati que relaciona els abonats punta (estacionals més permanents) amb els estacionals.
- Dotació en alta: és el cabal a sortida de dipòsit per habitant.
- Dotació en alta a població equivalent per consum domèstic: és el cabal a sortida de dipòsit per habitant equivalent, tenint en compte els abonats domèstics i els abonats d'usos institucionals.
- Dotació en alta a població equivalent per consum total: és el cabal a sortida de dipòsit per habitant equivalent, tenint en compte tots els abonats (inclosos els industrials).
- Consum registrat: és el consum extret de les lectures de comptadors.
- Consum facturat: és el consum sobre el que es cobra el servei d'abastament. Aquest pot diferir del registrat degut a l'aplicació de mínims.
- Consum autoritzat: és el consum del que es té coneixement i autorització.
- Pèrdues aparents: formen aquest conjunt les pèrdues degudes a consums no autoritzats i als subcomptatges.
- Rendiment: és el consum registrat respecte la dotació en alta.
- Pèrdues reals inevitables: fuites de la xarxa que degut a la seva configuració topològica no es poden evitar.

- Sistema d'alta: és el conjunt d'instal·lacions de captació, tractament i transport fins al dipòsit de capçalera de cada nucli o sistema.
- Sistema de baixa: és la xarxa de transport d'aigua des del dipòsit fins a l'usuari.
- Preu mig: és el total dels ingressos, incloent tarifaris i no tarifaris, dividit pel total del cabal subministrat.
- Tarifa mitjana: és la divisió entre els ingressos tarifaris i el cabal facturat.
- Preu mig d'explotació: cost d'explotació del servei (manteniment, personal, energia, compra d'aigua...), sense la part d'inversions, i en relació al cabal.
- Repercussió actius existents: cost de les amortitzacions de l'immobilitzat actual.

7 LES INFRAESTRUCTURES ACTUALS D'ABASTAMENT

7.1 DESCRIPCIÓ DE LA XARXA EN ALTA

El servei d'abastament d'aigua potable del municipi de Calaf disposa actualment de quatre captacions. Dos pous profunds situats al nucli urbà, al costat mateix dels dipòsits reguladors de Calaf, una tercera d'aigües superficials de la riera del Mantellí al terme municipal d'Enfesta, i el pou anomenat "Del Rector" situat prop de la mateixa riera del Mantellí. Aquest darrer era preexistent però en desús de feia anys i es va recuperar l'any 2014.

La captació d'aigües superficials de la riera del Mantellí al terme municipal d'Enfesta, és la que subministra el cabal d'entrada a l'ETAP d'Enfesta, a una cota de 501 metres. L'aigua captada al pou del Rector s'incorpora a la mateixa conducció d'aigua crua de la riera cap a la ETAP. A la sortida de l'ETAP l'aigua tractada és bombada successivament en tres etapes, per l'estació de Bombament de Calonge a una cota de 576 metres i l'estació de Bombament de les Quadres a una cota de 640 metres, fins arribar als dos dipòsits de Calaf, de 1000 m³ i 400 m³, a una cota de 716 metres, on es barreja amb l'aigua procedent dels pous profunds situats al costat del mateix dipòsit. A partir d'aquest punt l'aigua és distribuïda pel seu consum mitjançant tres xarxes anomenades de l'Ermida, la del casc urbà i la del polígon industrial.

Com a subministrament de reforç i millora de la qualitat es disposa d'una connexió amb el sistema de Calonge de Segarra (amb una compra en alta a l'Ajuntament de Calonge), però aquest recurs només és viable com a mesura d'urgència degut a la limitació del cabal aportat.

Els pous profunds es troben situats al costat dels dipòsits del poble, i s'anomenen Pou Vell i Pou del Molí de Vent.

La dotació en alta per la població equivalent actualment és de 180,12 l/hab·dia. Es preveu que aquesta dotació es veurà reduïda fins a 179,18 l/hab eq·dia al 2035, tot i el creixement previst al POUM pel que fa a habitants, i la nova superfície industrial, amb la millora prevista en el rendiment de xarxa aquesta no es veurà incrementada.

Si únicament considerem els consums domèstics, la dotació actual que considerem de 180,12 l/hab·dia, disminueix a 156,83 l/hab·dia.

Actualment la dotació d'alta punta és de 808 m³/dia, segons la taula de dotacions, per any 2035 es preveu que la dotació punta serà de 1.840 m³/dia.

Actualment la dotació en alta aproximada és de 232.409 m³/any, amb cabal registrat de 163.818 m³/any, obtenim un rendiment de xarxa del 70,49%.

7.1.1 CARACTERÍSTIQUES DELS ABONATS

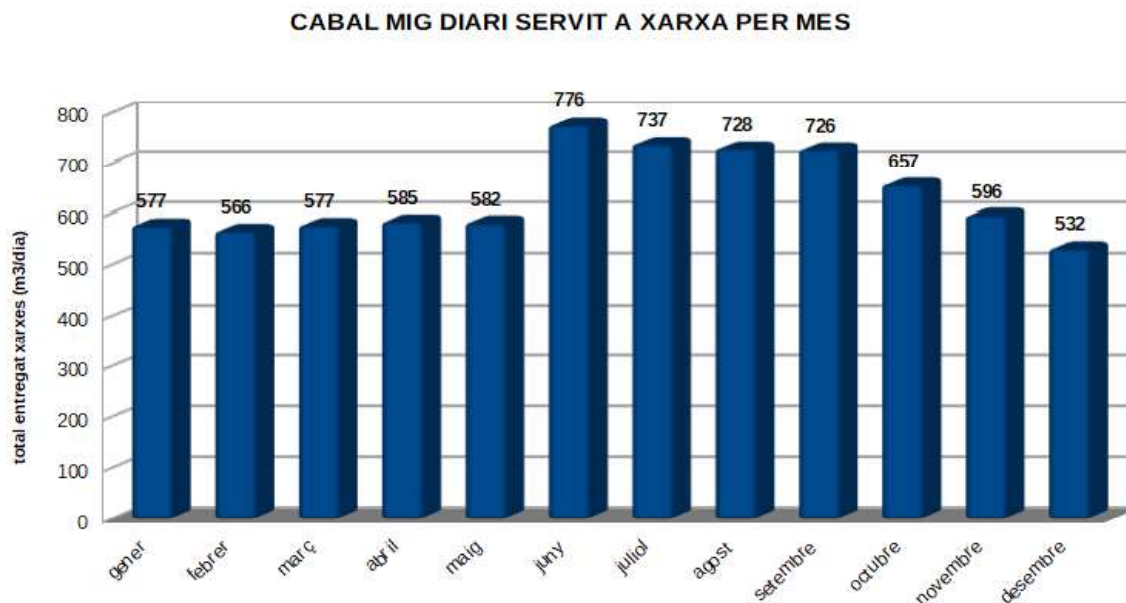
L'any 2019, a Calaf, s'ha finalitzat amb un total de 1.790 abonats dels quals:

Tipus de contracte	
Contra incendis	19
Domèstic	1.637
Industrial	73
Municipal	36
Obres	25
Total	1.790

Taula 1 - Total abonats

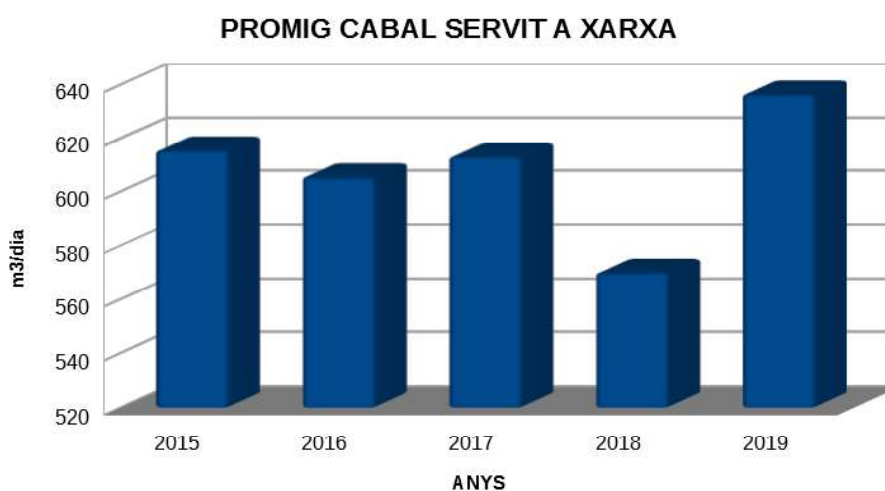
El cabal mitjà servit per al subministrament al sistema de Calaf a l'any 2019 ha estat de 636,7 m³/dia.

Els següents gràfics mostren l'evolució del cabal injectat a xarxa durant el 2019 i al llarg dels darrers anys:



Gràfic 1 - Cabal mensual servit a xarxa 2019

En aquest gràfic podem veure que en 2019, el cabal mensual servit a xarxa tenia en juny un màxim lliurat de 776 m³/dia. Mentre que la mínima era de 532 m³/dia en desembre.



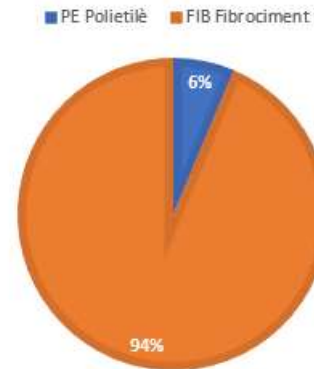
Gràfic 2 – Evolució promig cabal servit a xarxa

El gràfic presenta els darrers cinc anys i podem ressaltar 2019 amb un promig de cabal servit a xarxa de 637 m³/dia. Per la seva banda, 2018 ha presentat el valor més baix en comparació amb altres anys amb 570 m³/dia.

7.1.2 DESCRIPCIÓ DELS ACTIUS DE XARXA

ALTA		
Material		km
PE	Polietilè	0,57
FIB	Fibrociment	8,47
TOTAL		9,05

Taula 2 - Material dels actius de xarxa



Gràfic 3 - Cobriment dels materials (km)

En aquesta taula es presenten els materials que formen la xarxa en alta que està distribuïda en 9,05 km. Destaquem el fibrociment com el que cobreix la major part de la xarxa amb uns 8,47 km. Pel que fa a la resta, 0,57 km corresponen al polietilè d'alta densitat.

7.2 DESCRIPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS

7.2.1 RELACIÓ D'ACTIUS EN INSTAL·LACIONS

RELACIÓ D'ACTIUS EN INSTAL·LACIONS	
CAPTACIÓ RIERA MANTELLÍ	TERRENY
	CAPTACIÓ
	ARQUETA DE CAPTACIÓ
	CONDUCCIÓ D'AIGUA CRUA A PLANTA
POU DEL RECTOR	TERRENY
	POU
	CASETA
	INSTAL·LACIONS MECANIQUE COMPLEMENTARIES
	INSTAL·LACIONS ELECTRIQUES COMPLEMENTARIES
	ESCOMESA ELECTRICA
	BOMBA
	VARIADOR DE FREQUÈNCIA
	TELECONTROL
	CABALIMETRE
ETAP ENFESTA	TERRENY
	EDIFICI PLANTA POTABILITZADORA
	EDIFICI DESCALCIFICADOR
	INSTAL·LACIONS MECANIQUE COMPLEMENTARIES
	INSTAL·LACIONS MECANIQUE COMPLEMENTARIES IMPULSIÓ Nº 1
	INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES COMPLEMENTÀRIES ETAP IMPULSIÓ Nº 1
	ESCOMESA ELECTRICA ETAP IMPULSIÓ Nº 1
	BATERIA DE COMPENSACIÓ REACTIVA
	BOMBA A FILTRE TANCAT
	VARIADOR BOMBA DEL FILTRE
	BOMBA IMPULSIÓ Nº 1
	ARRANCADOR ESTATIC BOMBAMENT Nº 1
	DECANTADOR 1
	DECANTADOR 2
	FILTRE TANCAT
	DIPOSIT AIGUA FILTRADA
	DOSIFICADORA PAC
	DOSIFICADORA PRECLORACIÓ
	DOSIFICADORA POSTCLORACIÓ
	DOSIFICADORA ACID CLORHIDRIC
	DOSIFICADORA DIOXID DE CLOR
	DOSIFICADORA FLOCULANT / MIDO
	DIPOSIT HIPOCLORIT SODIC
	DIPOSIT DIOXID CLOR
	DIPOSIT PAC
	DIPOSIT FLOCULANT / MIDO
	DIPOSIT ACID CLORHIDRIC
	INSTAL·LACIONS COMPLEMENTÀRIES D'ACID CLORHIDRIC
	BOMBA RECIRCULADORA
	VÀLVULA AUTOMÀTICA ENTRADA PLANTA
	AGITADOR FLOCULANT / MIDO
	ANALITZADOR DE PH
	ANALITZADOR D'AMONI
	ANALITZADOR DE CLOR
	CABALIMETRE D'ENTRADA AL FILTRE ETAP
	TELECONTROL
	CABALIMETRE IMPULSIÓ 1
	TERBOLIMETRE
	CABALIMETRE ENTRADA PLANTA
	MESURADOR DE NIVELL PER ULTRASONS AIGUA DE PREFILTRAT
	CONDUCCIÓ D'IMPULSIÓ 1 DES D'ETAP ENFESTA A CALONGE
	ELEMENTS I INSTAL·LACIONS DE SEGURETAT
BOMBAMENT CALONGE	TERRENY
	EDIFICI
	INSTAL·LACIONS MECANIQUE COMPLEMENTARIES IMPULSIÓ Nº 2
	INSTAL·LACIONS ELECTRIQUES COMPLEMENTARIES IMPULSIÓ Nº 2
	ESCOMESA ELECTRICA IMPULSIÓ Nº 2
	ARQUETA TRENCAMENT
	BOMBA IMPULSIÓ Nº 2
	ARRANCADOR ESTATIC BOMBAMENT Nº 2
	EMISSIONA
	CONDUCCIÓ D'IMPULSIÓ 2, DES DE CALONGE A LES QUADRES

BOMBAMENT LES QUADRES	TERRENY
	EDIFICI
	INSTAL·LACIONS MECANIQUE COMPLEMENTÀRIES IMPULSIÓ Nº 3
	INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES COMPLEMENTÀRIES IMPULSIÓ Nº 3
	ESCOMESA ELÈCTRICA IMPULSIÓ Nº 3
	ARQUETA TRENCAMENT
	BOMBA IMPULSIÓ Nº 3
	ARRANCADOR ESTATIC BOMBAMENT Nº 3
	EMISSIONA
	CONDUCCIÓ D'IMPULSIÓ 3, DES DE LES QUADRES A DIPOSIT
GRUP DE PRESSIÓ ERMITA	TERRENY
	EDIFICI
	DIPOSIT
	INSTAL·LACIONS MECANIQUE COMPLEMENTÀRIES
	INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES COMPLEMENTÀRIES
	ESCOMESA ELÈCTRICA
	DIPOSIT ANTIARIET
	BOMBA
CONNEXIÓ AUXILIAR DE CALONGE DE SEGARRA	XARXA DISTRIBUCIÓ SECTOR ERMITA
	TERRENY
	CASETA
	INSTAL·LACIONS MECANIQUE COMPLEMENTÀRIES
	INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES COMPLEMENTÀRIES
	VALVULA MOTORITZADA
	TELECONTROL
DIPOSIT CALAF	COMPTADOR
	TERRENY
	CASETA DIPOSIT 1000 M3
	CASETA DIPOSIT 100 M3
	CASETA POU
	CASETA CLORACIÓ
	DIPOSIT 1000 M3
	DIPOSIT 100 M3 - A
	DIPOSIT 100 M3 - B
	POU CALAF
	POU MOLI CALAF
	INSTAL·LACIONS MECANIQUE COMPLEMENTÀRIES DIPOSIT
	INSTAL·LACIONS MECANIQUE COMPLEMENTÀRIES POU
	INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES COMPLEMENTÀRIES DIPOSIT
	ESCOMESA ELÈCTRICA
	INSTAL·LACIONS COMPLEMENTÀRIES CLORACIÓ
	BOMBA POU 1
	BOMBA POU 2, ANTIC MOLI
	BOMBA RECIRCULADORA DE CLOR DELS DIPOSIT
	BOMBA DOSIFICADORA HIPOCLORIT
	ARRANCADOR ESTATIC BOMBA POU Nº 1
	ARRANCADOR ESTATIC BOMBA POU Nº 2
	INSTAL·LACIONS COMPLEMENTÀRIES CLORACIÓ
	DIPOSIT HIPOCLORIT SÒDIC
	ANALITZADOR DE NITRATS
	ANALITZADOR CLOR DIPOSIT
	TELECONTROL
	TELECONTROL UMB DIPOSIT (CONNEXIÓ AMB L'AJUNTAMENT)
	EMISSIONA (RECEPTOR CALONGE)
	EMISSIONA (RECEPTOR LES QUADRES)
	CABALIMETRE POU CALAF
	CABALIMETRE POU 2 ANTIC MOLI
	CABALIMETRE SORTIDA DIPOSIT 1000 M3
	CABALIMETRE XARXA POLIGON LES GARRIGUES
	XARXA DISTRIBUCIÓ POLIGON INDUSTRIAL
	XARXA DISTRIBUCIÓ POBLE
	CONDUCCIÓ IMPULSIÓ POU 1
	CONDUCCIÓ IMPULSIÓ POU 2
AJUNTAMENT	TELECONTROL

BOMBAMENT LES QUADRES	TERRENY
	EDIFICI
	INSTAL·LACIONS MECANIQUE COMPLEMENTÀRIES IMPULSIÓ Nº 3
	INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES COMPLEMENTÀRIES IMPULSIÓ Nº 3
	ESCOMESA ELÈCTRICA IMPULSIÓ Nº 3
	ARQUETA TRENCAMENT
	BOMBA IMPULSIÓ Nº 3
	ARRANCADOR ESTÀTIC BOMBAMENT Nº 3
	EMISSIONA
GRUP DE PRESSIÓ ERMITA	CONDUCCIÓ D'IMPULSIÓ 3, DES DE LES QUADRES A DIPÒSITS
	TERRENY
	EDIFICI
	DIPÒSIT
	INSTAL·LACIONS MECANIQUE COMPLEMENTÀRIES
	INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES COMPLEMENTÀRIES
	ESCOMESA ELÈCTRICA
	DIPÒSIT ANTIARIET
	BOMBA
CONNEXIÓ AUXILIAR DE CALONGE DE SEGARRA	XARXA DISTRIBUCIÓ SECTOR ERMITA
	TERRENY
	CASETA
	INSTAL·LACIONS MECANIQUE COMPLEMENTÀRIES
	INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES COMPLEMENTÀRIES
	VALVULA MOTORITZADA
	TELECONTROL
	COMPTADOR
DIPÒSITS CALAF	TERRENY
	CASETA DIPÒSIT 1000 M3
	CASETA DIPÒSITS 100 M3
	CASETA POU
	CASETA CLORACIÓ
	DIPÒSIT 1000 M3
	DIPÒSIT 100 M3 - A
	DIPÒSIT 100 M3 - B
	POU CALAF
	POU MOLI CALAF
	INSTAL·LACIONS MECANIQUE COMPLEMENTÀRIES DIPÒSITS
	INSTAL·LACIONS MECANIQUE COMPLEMENTÀRIES POU
	INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES COMPLEMENTÀRIES DIPÒSITS
	ESCOMESA ELÈCTRICA
	INSTAL·LACIONS COMPLEMENTÀRIES CLORACIÓ
	BOMBA POU 1
	BOMBA POU 2, ANTIC MOLI
	BOMBA RECIRCULADORA DE CLOR DELS DIPÒSITS
	BOMBA DOSIFICADORA HIPOCLORIT
	ARRANCADOR ESTÀTIC BOMBA POU Nº 1
	ARRANCADOR ESTÀTIC BOMBA POU Nº 2
	INSTAL·LACIONS COMPLEMENTÀRIES CLORACIÓ
	DIPÒSIT HIPOCLORIT SÒDIC
	ANALITZADOR DE NITRATS
	ANALITZADOR CLOR DIPÒSITS
	TELECONTROL
	TELECONTROL UMB DIPÒSITS (CONNEXIÓ AMB L'AJUNTAMENT)
	EMISSIONA (RECEPTOR CALONGE)
	EMISSIONA (RECEPTOR LES QUADRES)
	CABALIMETRE POU CALAF
	CABALIMETRE POU 2 ANTIC MOLI
	CABALIMETRE SORTIDA DIPÒSIT 1000 M3
	CABALIMETRE XARXA POLIGON LES GARRIGUES
	XARXA DISTRIBUCIÓ POLIGON INDUSTRIAL
	XARXA DISTRIBUCIÓ POBLE
	CONDUCCIÓ IMPULSIÓ POU 1
	CONDUCCIÓ IMPULSIÓ POU 2
AJUNTAMENT	TELECONTROL

7.2.2 FONTS D'ABASTAMENT

Calaf s'abasteix de dos pous profunds situats al costat dels dipòsits del Poble, de la captació superficial de la riera del Mantellí al terme d'Enfesta, i del pou del Rector prop d'aquesta riera. Aquestes captacions són:

El **Pou Vell del poble** situat a la cota 716 m. el qual alimenta els dipòsits del poble situats al costat del pou. Té 217 metres de profunditat, encamisat amb canonada cega fins els 187 metres, a partir dels quals fins arribar als 215 m aprox. consisteix en xapa perforada. Pot subministrar 50 m³/hora. Aquest pou acostuma a tenir un nivell elevat de contingut de nitrats i sulfats, però una gran continuïtat en el cabal d'extracció fins i tot en èpoques de forta sequera.

El **Pou del Molí de Vent** situat a la cota 716 m. el qual alimenta els dipòsits del poble situats al costat del pou. Aquest va ser perforat a l'any 1990, i té una fondària de 218 metres i es troba revestit en les mateixes condicions que el pou principal. Pot subministrar 50 m³/hora. El seu funcionament és alternatiu al del Pou Vell i capta l'aigua del mateix aquífer, pel que té les característiques molt semblants: gran fiabilitat en el cabal d'extracció i alt contingut de nitrats i sulfats.

La **Captació de la riera de Mantellí** situada a la cota 506 m, capta les aigües superficials mitjançant una arqueta amb regulació del cabal d'entrada ja que es disposa d'una concessió limitada a 6 l/s, i les condueix mitjançant tub de formigó de 300 mm. de diàmetre fins a l'estació de tractament d'aigua potable (E.T.A.P.) d'Enfesta. a una cota de 501 metres.

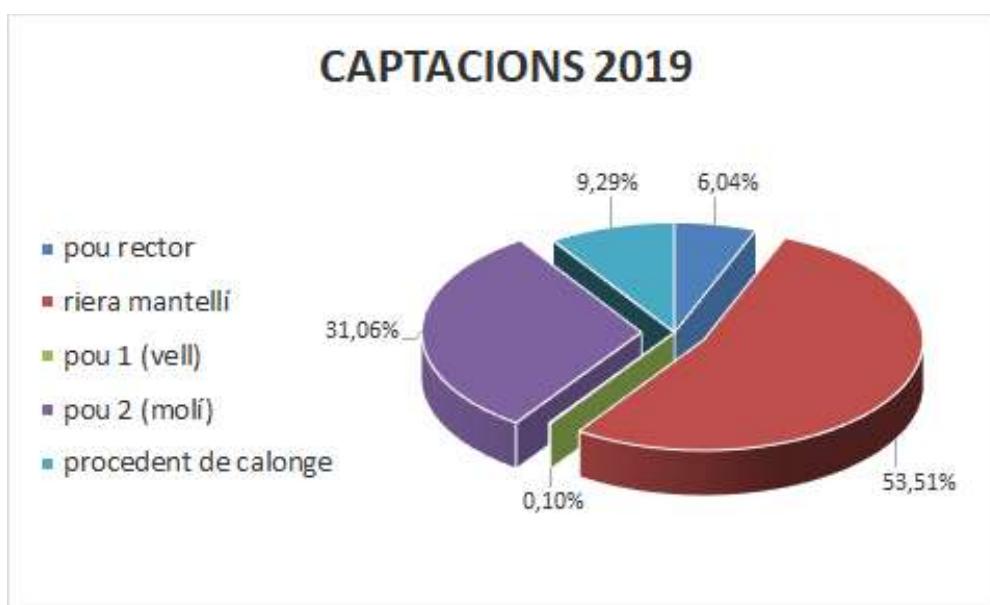
Les aigües d'aquesta captació tenen un contingut de sulfats per sobre del valor paramètric i una càrrega de matèria orgànica, sovint amb pujades d'amoni. Els paràmetres crítics pel que fa a la capacitat de potabilització d'aquestes aigües són la formació de trihalometans i el contingut de sulfats.

El **Pou del Rector**, situat uns cent metres al sud de la riera de Mantellí, a la cota 525, té una fondària de 116 metres amb un encamisat de 160 mm de diàmetre. El seu cabal d'extracció és de 10 m³/h, amb un diari de 190 m³ aproximadament (dades juliol 2014), tot i que al cap d'uns dies d'extracció (30 – 60) aquest cabal baixa i per tant, els 190 m³/dia no es mantenen constants. La qualitat de l'aigua és bona amb excepció dels sulfats però sempre dins de valors raonables. El volum d'extracció és bastant més limitat que el dels altres dos pous descrits.

A la sortida de l'ETAP l'aigua tractada és bombada successivament, per l'estació de Bombament de Calonge a una cota de 576 metres i l'estació de Bombament de les Quadres a una cota de 640 metres, fins arribar als dos dipòsits de Calaf, de 1000 m³ i 400 m³, a una cota de 716 metres, on es barreja amb l'aigua procedent dels pous profunds situats al costat del mateix dipòsit.

A mig camí de la impulsió des de l'ETAP fins als dipòsits de Calaf, existeix una vàlvula automàtica que permet captar aigua de la xarxa de Calonge de Segarra (compra en alta), però aquest recurs només és viable com a mesura d'urgència degut, d'una banda al cost de compra i, de l'altra, a la limitació del cabal aportat. Aquest cabal com a màxim equivaldria a les hores d'obertura de la vàlvula automàtica de 1h a 5h de la matinada i un cabal entre 14 i 16 m³/h.

Cal tenir present també la connexió prevista al sistema en alta de la Llosa del Cavall, la previsió de l'obra es realitzar-la el primer semestre del 2021 i fer la posada en marxa tot seguit.



Gràfic 4 - Captacions 2019

7.2.3 TRACTAMENT

La planta potabilitzadora s'alimenta a través d'una canonada d'1,3 km de longitud. A l'entrada de la planta hi ha una vàlvula motoritzada i un cabalímetre al que segueix el canal de dosificació de reactius situat a l'entrada del primer dipòsit-decantador. En aquest punt es fa la preoxidació amb diòxid de clor, es condiciona el pH amb àcid clorhídric i s'hi afegeix el PAC.

A l'entrada de la planta hi ha sensors de terbolesa, d'aroni i cabalímetre que s'utilitzen per detectar problemes de qualitat en l'aigua crua i de forma automàtica, en cas de detectar-se anomalies, aturar la planta.

Seguidament l'aigua entra al segon dipòsit-decantador. En aquest dipòsit hi ha l'aspiració de la bomba que impulsa l'aigua al filtre de sorra tancat. L'aigua surt del filtre i a través d'una canonada passa al dipòsit d'aigua tractada (DAT), d'on aspira la bomba elevadora, situada fora de l'edifici, aquest dipòsit es troba soterrat amb un volum de 300 m³.

La oxidació es realitza en una sola etapa a l'entrada de la Planta, amb la finalitat de precloració a break point, per tant, la concentració de clor residual lliure a sortida de planta ha de trobar-se dins el marge 0.1 i 0.3 mg/L.

S'ha de tenir present que la postcloració es realitza al dipòsit de Calaf, acabant així el tractament de l'aigua que havia començat a la Planta.

Quan els paràmetres de l'aigua crua són molt desfavorables, la vàlvula motoritzada es tanca i s'atura la planta i tot el procés de tractament.

La qualitat del tractament i de cada una de les operacions i processos que el conformen s'avalua a través de la qualitat de l'aigua tractada. Aquest control té la triple finalitat de: 1) garantir la qualitat física-química i bacteriològica de l'aigua entregada a la xarxa de distribució, 2) comprovar el correcte funcionament dels processos i operacions de tractament, i 3) disposar del coneixement de l'evolució de les característiques de l'aigua al llarg del temps (èpoques de l'any i transkurs dels anys).

És per això que s'estableix una sistemàtica de control, mitjançant una presa de mostres i posterior anàlisi, de forma regular. No obstant això, cal considerar la possibilitat de prendre mostres i determinar característiques analítiques en tot moment, per tal de donar resposta a situacions específiques.

Cal destacar el grau d'envelliment que té, en el seu conjunt, la planta potabilitzadora. Hi havia un projecte per renovar el filtre de sorra o per millorar el seu funcionament, ja que sovint presenta problemes de qualitat en el paràmetre de terbolesa.

Actualment hi ha en projecte la implantació d'una planta potabilitzadora amb procés de desnitrificació pel tractament de l'aigua dels pous Vell i del Molí. Aquesta tindria una capacitat

de 400 m³/dia, amb reducció de 24 kg/dia de nitrats. Es preveu la seva construcció pel 2021 i posar-la en funcionament el segon semestre. Es situarà al costat dels dipòsits reguladors.

7.2.4 SISTEMA DE RESERVA

A més del dipòsit d'aigua tractada de l'ETAP (de 300 m³), el sistema de reserva està format per 3 dipòsits: un dipòsit de 1.000 m³ i dos dipòsits de 200 m³.

Tots tres estan situats a la cota 716 m al costat mateix del nucli urbà.

El de 1.000 m³, és rodó de formigó, disposa de buidador, dels elements de tancament i ventilació necessaris. Exteriorment el formigó mostra símptomes clars de carbonatació. Data d'aproximadament de l'any 1980.

Dos dipòsits de 200 m³ formen un únic dipòsit rectangular amb dos vasos iguals. Són més antics, aproximadament de la dècada dels seixanta. Habitualment aquests dipòsits no s'utilitzen per reduir el temps d'estada de l'aigua i acotar la formació de trihalometans. Tanmateix, es posen en servei en operacions de neteja i altres operacions especials en que es requereix augmentar el nivell de reserva d'aigua.

Així doncs, la capacitat actual dels dipòsits de Calaf és de 1.700 m³. Considerant el consum mig anual de 636,7 m³/dia, això suposa una autonomia a plena capacitat de 2,7 dies. En cas de considerar el consum màxim de 776,36 m³/dia, això suposa una autonomia a plena capacitat de 2,2 dies.

7.3 DESCRIPCIÓ DE LA XARXA EN BAIXA

La xarxa de Calaf és força compacta i en un alt percentatge presenta una antiguitat de més de 30 anys.

Des dels dipòsits de reserva es dona subministrament a les diferents zones, que anomenem casc urbà, polígon industrial i xarxa Ermita.

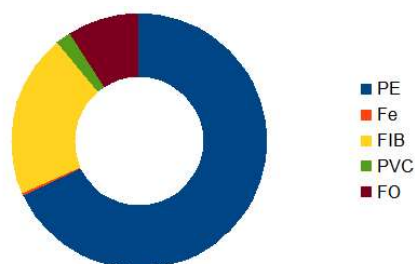
De dels dipòsits surten tres artèries de 150 mm, 175 mm i 250 mm respectivament, les dues primeres alimenten el casc urbà i la de 250 mm alimenta el polígon industrial i zona urbana propera. Les artèries estan interconnectades.

Les artèries secundàries són bàsicament de fibrociment, i en els casos de zones d'última construcció les artèries poden ser de polietilè i fosa.

A la taula següent es detallen els materials de la xarxa:

BAIXA		
Material		km
PE	Polietilè	22,29
FIB	Fibrociment	6,76
FO	Fosa	2,99
Fe	Ferro	0,08
PVC	PVC	0,62
TOTAL		32,74

Taula 3 - Materials de la xarxa en baixa



Gràfic 5 - Cobriment dels materials (km)

En els quadres es pot veure com la xarxa baixa està formada bàsicament per cinc materials al llarg de 32,74 km.

El material més freqüent és el polietilè d'alta densitat, que s'aplica en 22,29 km. El ferro és el material que s'utilitza en la longitud més curta, només hi ha 0,08 km.

Aquesta taula que combina materials i diàmetres corrobora les dades presentades anteriorment, és a dir, hi ha un gran percentatge de polietilè d'alta densitat, i el ferro és el material amb un percentatge més baix.

	Km	%		Km	%
PE_63_PNNC	4,27	13,93%	FIB_175	0,34	1,11%
PE_63_PN16_PE100	3,52	11,48%	PE_32_PN10_PE32	0,34	1,11%
FIB_60_PN	2,62	8,55%	PE_75_PN10_PE50B	0,24	0,78%
FO_150	2,36	7,70%	PVC_63_PN16	0,18	0,59%
PE_75_PN16_PE100	1,83	5,97%	PE_25_PN16_PE100	0,17	0,55%
PE_40_PNNC	1,79	5,84%	PE_75_PNNC	0,17	0,55%
PE_32_PN16_PE100	1,49	4,86%	PE_75_PN10_PE32	0,1	0,33%
PE_110_PN16_PE100	1,29	4,21%	PE_125_PN16_PE100	0,08	0,26%
PE_250_PNNC	1,24	4,04%	PVC_110_PN16	0,07	0,23%
FIB_80_PN15	1,18	3,85%	PE_63_PN10_PE32	0,06	0,20%
PE_50_PN16_PE100	1,16	3,78%	Fe_32	0,05	0,16%
PE_25_PNNC	1,01	3,29%	FO_100	0,04	0,13%
PE_90_PNNC	1,01	3,29%	PE_40_PN10_PE40	0,04	0,13%
PE_20_PNNC	0,84	2,74%	FIB_150_PN10	0,03	0,10%
FIB_100	0,74	2,41%	PE_63_PN10_PE100	0,03	0,10%
FIB_150	0,72	2,35%	Fe_63	0,03	0,10%
FIB_50_PN	0,68	2,22%	PE_20_PN10_PE32	0,03	0,10%
PE_160_PN16_PE100	0,67	2,19%	FIB_70_PN	0,02	0,07%
FO_200	0,58	1,89%	PE_32_PN10_PE100	0,02	0,07%
PE_40_PN16_PE100	0,44	1,44%	FIB_100_PN15AD	0,01	0,03%
FIB_125_PN10	0,44	1,44%	PE_125_PNNC	0,01	0,03%
PE_90_PN16_PE100	0,41	1,34%	PE_40_PN10_PE100	0,01	0,03%
PVC_63_PN10	0,37	1,21%	PE_110_PN25_PE100	0,01	0,03%
TOTAL				30,66	100,00%

7.4 SIMULACIÓ DE LA XARXA

S'han realitzat simulacions del comportament hidràulic mitjançant el programa EPANET, que permet la modelització de canonades, connexions, bombes, vàlvules i dipòsits. A partir dels consums assignats als nodes, el programa determina, entre altres valors, el cabal que circula per les conduccions, les velocitats, les pèrdues de càrrega, la pressió als nodes, i el nivell d'aigua als dipòsits, i és útil per realitzar l'anàlisi actual i l'estudi de millores de la xarxa de distribució.

Per modelitzar és preferible realitzar l'anàlisi hidràulic en període estès, és a dir, introduint una corba de modulació o patró temporal de consum dels nodes al llarg del dia.

El model de simulació hidràulica calcula alçades manomètriques a les connexions i cabals als trams de canonada per a un conjunt de nivells d'aigua als dipòsits i per a unes demandes d'aigua, al llarg d'una successió d'instants temporals.

Des d'un instant de temps els següents nivells de dipòsits i demandes a les connexions són actualitzades d'acord als patrons de temps que se'ls ha associat mentre que els nivells del dipòsit són actualitzats utilitzant les dades solució de cabal.

La solució d'alçada i cabal en un determinat punt al llarg del temps suposa el càlcul simultani de la conservació del cabal a cada connexió i la relació de pèrdues que suposa el seu pas a través dels elements hidràulics de tot el sistema. Aquest procés, conegut com equilibrat hidràulic de la xarxa, i que consisteix en una aproximació híbrida nus-malla, requereix de mètodes iteratius de resolució de les equacions no lineals de continuïtat i de pèrdues. EPANET utilitza l'algorisme del Gradient amb aquest propòsit.

Les connexions són punts de la xarxa on s'uneixen les línies, o per on entra o surt aigua de la xarxa. La informació bàsica que requereixen és la cota, i en el segon cas, també la injecció o la demanda d'aigua.

A partir de les dades disponibles dels consums unitaris (lectures individualitzades dels comptadors) s'ha assignat a cada punt de consum una demanda base equivalent a la mitja del mes de màxim consum durant l'any 2019. En el cas del sistema de Calaf va ser el juny amb 776 m³/dia, equivalent a (32,33 m³/h), com hi han dos cabalímetres de control a la sortida del dipòsit, podem dir que 690 m³/dia corresponen a la xarxa domèstica i 86 m³/dia a la xarxa del polígon industrial, equivalent a (28,75 i 3,58 m³/h respectivament). Alhora s'ha tingut en compte el rendiment de la xarxa, de manera que la suma dels volums de consum per lectura de

comptador el 2019 i el volum obtingut a partir de les dades del cabalímetres de capçalera de la xarxa mostren una diferència que es distribueix equitativament entre tots els nodes de consum, incrementant la demanda base inicialment indicada. Així doncs, el rendiment de la xarxa al període emprat ha estat del 70,49 %.

Es pretén simular la xarxa en unes condicions de consum elevat però evitant la consideració de màxims i mínims extrems, de manera que es garanteixi el subministrament en la pràctica totalitat d'escenaris que poden esdevenir-se durant l'any.

Es descarten doncs, aquelles situacions puntuals i extraordinàries que en cas de tenir-se en compte portarien al sobre dimensionament de la xarxa. Per satisfer aquest objectiu s'ha considerat la mitjana del mes de més consum a partir de la mitjana anual, aplicant el coeficient resultant de dividir la mitjana del mes màxim entre la mitjana anual.

Per escollir una corba de modulació es considera el cabal mig diari del trimestre, i a continuació es visualitzen les gràfiques d'evolució diària de la mesura del cabalímetre de capçalera per a aquells dies que presenten un consum diari més semblant a la mitjana del mes i del trimestre de màxim consum.

Per últim, es realitza un garbellat visual de les gràfiques, seleccionant les que mostren un patró més uniforme, i entre aquestes, les que presenten menys dispersió respecte de la corba teòrica, com la que tenim a continuació:

- Corba de demanda al nucli urbà:



Gràfic 6 - Corba de demanda al nucli urbà

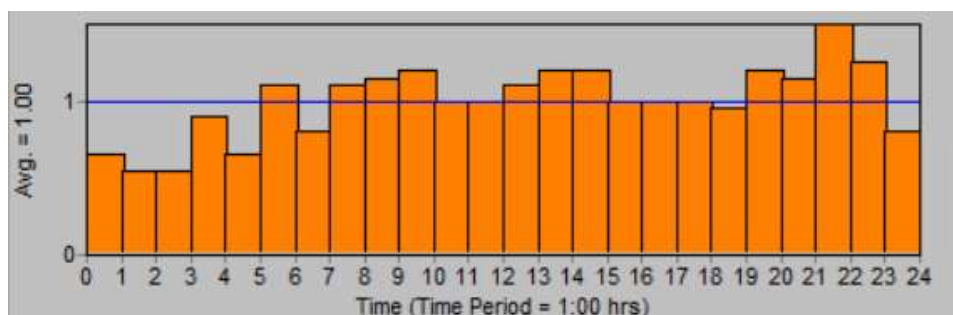
- Corba de demanda al polígon industrial:



Gràfic 7 - Corba de demanda al polígon industrial

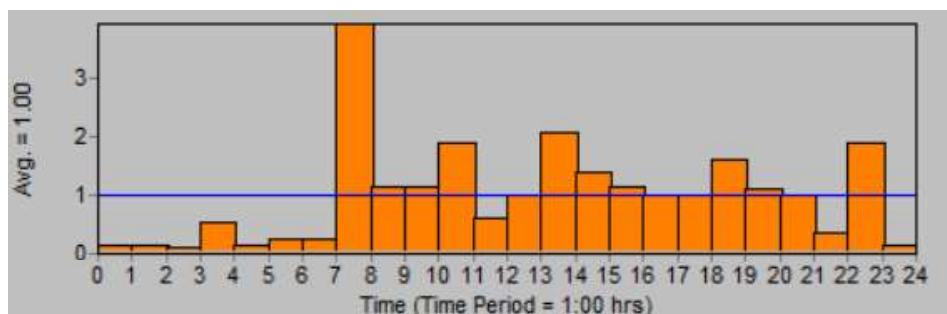
El darrer pas és la discretització de les corbes de modulació en intervals d'una hora. Per això es tenen en compte, per a cada unitat temporal, la mitjana dels valors horaris de les corbes seleccionades. Aquests valors, però, estan referits al valor mig diari de les corbes considerades. Per obtenir els valors horaris corresponents a la corba de la mitjana diària del mes de màxim consum, es multipliquen els valors per la raó entre el consum mig diari del mes de màxim consum i el consum mig diari de les corbes seleccionades. Finalment aquests valors s'introdueixen en el programa, el que es reflecteix en les següents gràfiques:

- Corba de demanda al nucli urbà:



Gràfic 8 - Corba de demanda al nucli urbà

- Corba de demanda al polígon industrial:



Gràfic 9 - Corba de demanda al polígon industrial

Les pèrdues de càrrega a les conduccions a causa de la rugositat de les parets de les canonades s'han considerat seguint el mètode de Darcy-Weisbach, prenent-se els valors de 0,03 mm pels tubs de fibrociment, 0,01 mm pels tubs de PE i 0,1 mm pels tubs de fosa.

Per la simulació de la xarxa d'hidrants es considera necessari donar compliment al RD 2177/1996, pel qual s'aprova la norma bàsica de l'edificació NBE-CPI/96 de *Condicions de protecció contra incendis en edificis*. Això significa que la distància entre hidrants no pot ser superior a 200 m, i que la xarxa ha de permetre el funcionament simultani de 2 hidrants consecutius durant dues hores, cada un amb un cabal de 60 m³/h i una pressió mínima de 1 bar (hidrants DN-100 mm). Allà on no es pot garantir l'abastament, s'admet un cabal de 30 m³/h (hidrants DN-80 mm).

7.5 EXPLOTACIÓ DE LA XARXA

La xarxa és municipal, i per tant, la seva gestió i explotació també ho són. La gestió és indirecta per mitjà de l'empresa pública Aigües de Manresa, S.A.

Els protocols de gestió de la xarxa es troben recollits en una sèrie de procediments que formen part del Sistema Integrat de Gestió d'Aigües de Manresa, S.A.:

- Operacions i processos de captació, tractament i emmagatzematge (captació, tractament d'aigua potable, els additius i el seu transport, emmagatzematge, calibratges i ajustos).
- Explotació de la xarxa d'aigua potable (seguiment d'un avís, actuacions planificades a la xarxa, manteniment del GIS, revisió d'elements, manipulació, neteja, posada en servei, qualitat de l'aigua i del servei, i cerca de fuites).

- Gestió de comptadors i aforaments (lectura de comptadors, inspecció de cambres de comptadors, manteniment de comptadors i aforaments, gestió del parc de comptadors i aforaments, optimització del comptatge, seguiment, filtrat i informatització de lectures, actualització estat impagats comptadors).
- Contractació d'abonats (contractació d'embranchaments i de servei, atenció a l'usuari – presencial, telefònica, per internet–, avaries i incidències, facturació, cobraments, impagats, gestió de plomistes).
- Atenció i informació telefònica (atenció, informació, gestió d'avisos).
- Gestió d'avisos.
- Manteniment (manteniment correctiu, manteniment preventiu, sistema de guàrdies, manteniment de baixes per embranchament).
- Laboratori (dissenys, sistema metrològic –reactius i equips de mesura–, traçabilitat i fiabilitat, interval del confiança).
- Instal·lació de xarxes, equips i obra civil (planificació –projecte, permisos i llicències, comunicació interna, replanteig, planificació dels treballs i comandes de materials, control de recepció de materials–, execució –execució i inspecció, instal·lació de comptadors, documentació final d'obra–).
- Software de gestió de la xarxa (telecontrol i monitoratge –WIZCON SCADA–, gestió d'actius –MAXIMO–, inventari i gestió de la xarxa mitjançant GIS, abonats –MUMPS–, obres –EKON–, lectura de comptadors, avisos, laboratori).
- Pla de Prevenció i Seguretat (identificació, avaluació i revisió de riscos, equips de protecció individual, emmagatzematge, manipulació i transports de productes perillosos, responsabilitats, seguretat en els treballs, accidents i incidents de treball, pla d'emergències a instal·lacions i obres, organització preventiva, pla de seguretat i salut, seguiment de procediments de treballs).
- Gestió de xarxa i oficina tècnica.