



**AJUNTAMENT DE SANT POL DE MAR (EL MARESME)**

**PLA DIRECTOR DE MILLORES A REALITZAR A  
L'ABASTAMENT D'AIGUA POTABLE DE SANT POL DE  
MAR (EL MARESME).**



**Abril 2009**





## **AJUNTAMENT DE SANT POL DE MAR (EL MARESME)**

**Abril 2009**





## ÍNDEX

### **DOCUMENT 1: MEMÒRIA DESCRIPTIVA**

- 1.- Introducció
- 2.- Anàlisi de la situació actual i futura.
3. Diagnosi
4. Criteris de disseny
5. Proposta
6. Conclusions

### **DOCUMENT 2: ANNEXES**

- Annex núm 1: Diagnosi
- Annex núm 2: Anàlisi d'aigua
- Annex núm 3: Normativa de referència

### **DOCUMENTA 3: VALORACIÓ ECONÒMICA**

- Pressupost Parcial
- Resum de pressupost

### **DOCUMENTA 4: PLÀNOLS DE XARXA**



**AJUNTAMENT DE SANT POL DE MAR (EL MARESME)**

**PLA DIRECTOR DE MILLORES A REALITZAR A  
L'ABASTAMENT D'AIGUA POTABLE DE SANT POL DE  
MAR (EL MARESME).**

**I Memòria Descriptiva**

**Abril 2009**





## ***I MEMÒRIA DESCRIPTIVA***

- 1.- Introducció
- 2.- Anàlisi de la situació actual i futura.
  - 2.1.- Informació sobre el municipi
  - 2.2.- Anàlisi de la situació actual de la xarxa d'abastament
  - 2.3. Anàlisi de les necessitats actuals i futures.
  - 2.4. Determinació dels dèficits en funció de la diferència entre l'estat actual i les necessitats.
  - 2.5. Propostes de millora per garantir la continuïtat de l'abastament amb els cabals i pressions adequades.
3. Diagnosi
  - 3.1. Definició dels criteris i de la metodologia emprada en la diagnosi
  - 3.2. Conclusions de la diagnosi
    - 3.2.1 Anàlisi de les característiques hidràuliques de la xarxa i diagnosi de la capacitat actual i futura (tenint en compte el desenvolupament del planejament) de les conduccions en relació amb el cabal a transportar.
    - 3.2.2 Anàlisi i diagnosi de la qualitat de l'aigua subministrada.
4. Criteris de disseny
  - 4.1. Qualitat de l'aigua
  - 4.2. Balanç hidràulic
  - 4.3. Capacitat de reserva i regulació
  - 4.4. Capacitat de reserva contra incendis
  - 4.5. Xarxa de distribució
  - 4.6. Condicions generals que han de complir els materials amb l'objectiu que el seu impacte ambiental sigui mínim, facilitant la seva reciclabilitat i reutilització.



4.7. Solucions constructives durables. Utilització d'elements estàndard sempre que sigui possible, accessibilitat en tots els punt de neteja, etc.

## 5. Proposta

5.1. Justificació de la solució global proposada de la futura xarxa i de la seva relació amb les fonts de subministrament existents o previstes.

5.2. Proposta de millores.

5.3. Model matemàtic de la xarxa proposada

5.4 Definir les prioritats de les propostes d'actuació.

## 6. Conclusions



## 1. INTRODUCCIÓ

És una tònica habitual que les infraestructures de serveis, sobretot en abastament d'aigua i clavegueram, no disposin d'una previsió a llarg termini, realitzant-se les ampliacions dels serveis amb la finalitat de resoldre problemes puntuals. És per això que es justifica la redacció i actualització de Plans Directors d'infraestructures a tots nivells, per ordenar de forma coherent les futures necessitats del territori.

Degut a les característiques de la xarxa actual, que es detallen més endavant, i la redacció de l'avanç del Pla d'Ordenació Urbanística Municipal de Sant Pol de Mar (2006), que dirigeix les noves propostes de creixement del municipi, es creu necessari consolidar el futur de les instal·lacions d'abastament d'aigua potable d'una manera general, reflectint així les necessitats i propostes en un Pla Director.

En aquest context, SOREA redacta aquest Pla Director l'objecte del qual és analitzar l'abastament d'aigua potable al municipi, realitzar un anàlisi de l'evolució previsible de les necessitats globals d'aigua, definir els eixos de creixement i millora de la xarxa d'abastament d'aigua potable.

El propòsit és definir una configuració del servei a llarg termini, de forma que quan es facin renovacions i extensions de servei tendeixin a reforçar les instal·lacions existents, i que en base a les successives actuacions es vagi formant un conjunt harmònic, coherent i àmpliament suficient per satisfer les necessitats previsibles tant actualment com a llarg termini.

Per la redacció del present document s'han tingut en compte els següents documents:

- Avanç del Pla d'Ordenació Urbanística Sant Pol de Mar (2006)
- Dades de subministrament del Servei d'Abastament d'Aigua (SOREA, S.A)
- Plànols de xarxa i cartografia del Servei d'Abastament d'Aigua
- Evolucions de població i dades econòmiques segons l'Institut d'Estadística de Catalunya
- Dades cartogràfiques de l'Institut Cartogràfic de Catalunya
- Normativa vigent referents a qualitat d'aigua de consum i protecció contra incendis
- Normativa tècnica en abastaments d'aigua potable
- Codi Tècnic de l'Edificació
- Altra normativa vigent

Els objectius i millores socials que s'assoliran a partir de l'execució del present Pla Director són els següents:

- Renovació de la xarxa d'abastament actual, renovant les canonades en mal estat i substituint els materials que han quedat fora d'ús, principalment el Fibrociment i el Ferro, per altres homologats, com la Fosa i el Polietilè.



- Millora de la connectivitat i circulació de flux de la xarxa actual que garanteixi una renovació adequada de l'aigua.
- Disseny d'una xarxa contra incendis que compleixi la normativa vigent al respecte, en concret el Real Decret 241/1994, de 26 de juliol, sobre condicionants urbanístics i de protecció contra incendis en els edificis, complementaris de la NBE-CPI/91.
- Localització de les escomeses de plom i els aforaments presents al municipi per procedir a la seva progressiva eliminació.
- Estabilització i millora de l'estat de pressions en xarxa.
- Descripció de les millores necessàries en la xarxa d'abastament per tal de donar una resposta adequada a la totalitat del Pla d'Ordenació Urbanística Municipal, de manera que el desenvolupament del mateix provoqui les mínimes interferències sobre la situació dels actuals abonats.





## 2. ANÀLISI DE LA SITUACIÓ ACTUAL I FUTURA

### 2.1. Informació general sobre el municipi.

#### *Situació i comunicacions*

Sant Pol de Mar es troba situat a la comarca del Maresme, a uns 49 km de la província de Barcelona i uns 56 km de la província de Girona.

Forma part de la gran àrea Metropolitana de Barcelona (Barcelonès, Maresme, Vallès Occidental, Vallès Oriental, Baix Llobregat, Alt Penedès i Garraf). Es una ciutat costera que limita amb Canet de Mar al sud, amb Calella al nord i amb Sant Cebrià de Vallalta a l'oest.

Les vies principals de comunicació són l'autopista C-32 de Montgat a Palafolls, i la N-II, conjuntament amb les vies del servei de Rodalies.

Té un terme municipal de 7,49 km<sup>2</sup>, localitzat entre mar i muntanya, amb una orografia típica del Maresme, amb turons, valls i penya-segats a la vora d'algunes de les seves platges, la població es localitza entre cota 6 i 110 m.s.n.m. El punt més alt del terme municipal de Sant Pol de Mar es troba a 195 m.s.n.m, aproximadament.

#### *Tamany de la població*

Sant Pol de Mar és la vuitena població amb menys habitants del Maresme amb 4.970, repartits en un una superfície de 7,49 km<sup>2</sup>.

A la taula adjunta es realitza la comparativa amb les altres poblacions del Maresme, organitzada per població, superfície i densitat, i ordenada de major a menor en cada un dels paràmetres.



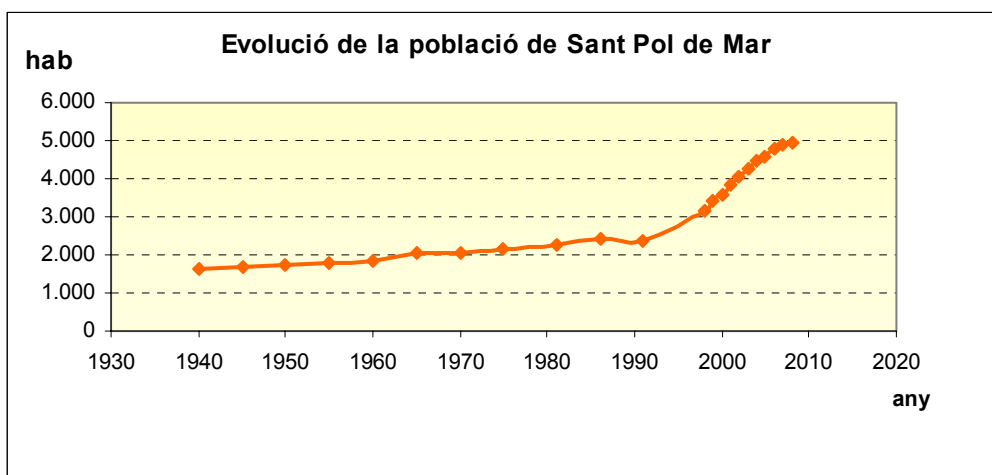
Població (hab)		Superfície (km <sup>2</sup> )		Densitat (hab/km <sup>2</sup> )	
Òrrius	635,00	Caldes d'Estrac	0,76	Sant Iscle de Vallalta	69,70
Sant Iscle de Vallalta	1.235,00	Premià de Mar	1,92	Òrrius	114,00
Caldes d'Estrac	2.735,00	Montgat	2,89	Dosrius	119,28
Santa Susanna	3.119,00	Masnou, el	3,30	Tordera	178,49
Sant Cebrià de Vallalta	3.208,00	Vilassar de Mar	3,92	Sant Cebrià de Vallalta	203,17
Cabrera de Mar	4.321,00	Canet de Mar	5,45	Santa Susanna	250,52
Dosrius	4.869,00	Òrrius	5,57	Arenys de Munt	363,85
<b>Sant Pol de Mar</b>	<b>4.970,00</b>	Arenys de Mar	6,45	Cabrera de Mar	454,84
Sant Vicenç de Montalt	5.434,00	Premià de Dalt	6,50	Argentona	457,73
Teià	5.987,00	Teià	6,66	Palafolls	513,37
Cabrils	6.834,00	Cabrils	7,09	<b>Sant Pol de Mar</b>	<b>663,55</b>
Tiana	7.505,00	<b>Sant Pol de Mar</b>	<b>7,49</b>	Sant Vicenç de Montalt	679,25
Arenys de Munt	8.023,00	Calella	7,90	Sant Andreu de Llavaneres	841,09
Palafolls	8.368,00	Tiana	7,90	Teià	898,95
Vilassar de Dalt	8.621,00	Sant Vicenç de Montalt	8,00	Vilassar de Dalt	949,45
Alella	9.260,00	Malgrat de Mar	9,05	Tiana	950,00
Premià de Dalt	9.867,00	Vilassar de Dalt	9,08	Cabrils	963,89
Sant Andreu de Llavaneres	10.009,00	Cabrera de Mar	9,50	Arenys de Mar	965,59
Montgat	10.059,00	Alella	9,59	Premià de Dalt	1.518,00
Argentona	11.544,00	Pineda de Mar	10,35	Malgrat de Mar	2.017,79
Canet de Mar	13.381,00	Sant Andreu de Llavaneres	11,90	Alella	2.240,16
Arenys de Mar	14.449,00	Santa Susanna	12,45	Calella	2.356,33
Tordera	14.800,00	Sant Cebrià de Vallalta	15,79	Canet de Mar	2.455,23
Malgrat de Mar	18.261,00	Palafolls	16,30	Pineda de Mar	2.505,41
Calella	18.615,00	Sant Iscle de Vallalta	17,72	Montgat	3.480,62
Vilassar de Mar	19.090,00	Arenys de Munt	22,05	Caldes d'Estrac	3.598,68
Masnou, el	22.066,00	Mataró	22,57	Vilassar de Mar	4.869,90
Pineda de Mar	25.931,00	Argentona	25,22	Mataró	5.307,04
Premià de Mar	27.545,00	Dosrius	40,82	Masnou, el	6.686,67
Mataró	119.780,00	Tordera	82,92	Premià de Mar	14.346,35
<b>MARESME</b>	<b>420.521</b>		<b>397,11</b>		<b>1.058,95</b>

Municipi del Vallès Oriental (Dades obtingudes de Diputació de Barcelona- Última actualització 01/01/2008)

### *Evolució de la població*

Sant Pol de Mar té una població censada de 4.970 habitants el 2008, amb zones de densitat urbanística dispar.

Segons dades de l'Institut d'Estadística de Catalunya sobre el creixement de població al municipi de Malgrat de Mar, evolució que queda detallada a la gràfica adjunta, es pot observa com la població de Sant Pol de Mar havia anant creixent de manera constant i lleugera però a l'any 1998, la població experimenta un salt important en el nombre d'habitants censants, el qual s'incrementa fins a un 8% respecta l'any anterior. A partir d'aquí la població de Sant Pol de Mar no deixar de créixer a un ritme d'un 4-5% interanual fins l'any 2006. Durant els últims 2 anys, la població a seguit creixent però a un ritme molt més lleuger (1-1,5% interanual) degut entre d'altres factors a la consolidació de diferents zones.



Respecte el tipus d'habitatges de Sant Pol de Mar, cal destacar que mentre l'any 1991, els habitatges destinats a segones residències era de més del 67%, a l'any 2001 aquest havia descendit fins al 40 %, aproximadament, mentre les convencionals o de primera residència es va incrementar d'un 30% fins a un 44%, aproximadament.

<b>TIPUS HABITATGE</b>					
any	convencionals	Secundaris	Vacant	Altres	Total
1991	773	1712	63	2	2550
%	<b>30,31%</b>	<b>67,14%</b>	<b>2,47%</b>	<b>0,08%</b>	
2001	1506	1356	571	2	3435
%	<b>43,84%</b>	<b>39,48%</b>	<b>16,62%</b>	<b>0,06%</b>	

A continuació es mostra la evolució del tipus de llars de l'any 1991 fins el 2001, segons l'Institut d'Estadística de Catalunya:

<b>TIPUS DE LLARS</b>				
any	Llars no familiars	Llars familiars		TOTAL
		Unifamiliars	Plurifamiliars	
2001	401	1097	8	1506
1996	237	745	0	982
1991	128	645	0	773

### *Economia*

L'Economia d'aquesta petita població es basa, principalment, en el turisme. Malgrat això, no s'observa una massificació de grans hotels, ja que el turisme actual d'aquesta zona està destinat a famílies de mitjà-alt nivell adquisitiu.

Per tant, el sector que preval al municipi de Sant Pol de Mar, és el de serveis. Però es pot trobar un petit polígon industrial per sobre l'autopista, per la Ctra a Sant Cebrià de Vallalta.



Resumint per sectors, segons l'IAE i el seu desglossat del sector industrial, s'adjunten les dades extretes de l'Institut d'Estadística de Catalunya, amb sèries temporals des del 1994 fins al 2002 corresponents a Sant Pol de Mar

Es pot observar que les activitats econòmiques més importants es relacionen amb el comerç i els serveis (sobretot el turisme), on s'aprecia una tendència creixent.

<b>Establiments d'empreses i professionals per grans sectors d'activitat (IAE) a Sant Pol de Mar</b>						
Any	Indústria	Construcció	Comerç al detall	Servei	Professionals i artistes	Total
2002	33	61	65	164	81	<b>404</b>
2001	30	60	64	156	76	<b>386</b>
2000	27	67	54	146	76	<b>370</b>
1999	27	70	57	132	67	<b>353</b>
1998	22	67	55	118	69	<b>331</b>
1997	28	58	57	131	55	<b>329</b>
1996	22	40	53	106	52	<b>273</b>
1995	22	45	55	114	54	<b>290</b>
1994	17	29	55	98	44	<b>243</b>
En Percentatge 2002	8,17%	15,10%	16,09%	40,59%	20,05%	

A la taula següent es mostra la superfície que es destinava a les activitats econòmiques més importants

<b>Superfície d'activitats (m²)</b>			
ANY	INDÚSTRIA	COMERÇ AL DETALL	SERVEIS
2002	25.572	3.797	34.173

Més concretament dins la indústria es pot observar la gran part en indústries dedicades a la transformació de metalls i tèxtils i confecció.

<b>Establiments d'empreses Industrials a Sant Pol de Mar</b>								
Any	Energia i Aigua	Química i Metall	Transform. Del metall	Allimentaria	Tèxtil i confecció	Edificació i Mobles	Indústria NCAA	Total
2002	1	2	8	5	12	5	0	<b>33</b>
2001	1	2	6	5	11	5	0	<b>30</b>
2000	0	2	7	5	9	4	0	<b>27</b>
1999	1	0	6	5	10	5	0	<b>27</b>
1998	1	0	6	3	7	5	0	<b>22</b>
1997	1	0	8	7	6	6	0	<b>28</b>
1996	1	0	7	3	6	5	0	<b>22</b>
1995	1	0	7	4	5	5	0	<b>22</b>
1994	1	0	4	2	5	5	0	<b>17</b>
<b>TOTAL (%) al 2002</b>	<b>3,03%</b>	<b>6,06%</b>	<b>24,24%</b>	<b>15,15%</b>	<b>36,36%</b>	<b>15,15%</b>		<b>100,00%</b>

Con s'ha dit abans, el sector econòmic més important de Sant Pol de Mar, es el sector serveis, a continuació es mostra una taula resum amb el total de les places turístiques es que van registrat a Sant Pol de Mar l'any 2006



(Dades Idescat)

<b>PLACES TURÍSTIQUES (ANY 2006)</b>		
<b>Tipus</b>	<b>Establiment</b>	<b>Places</b>
Hotels	9	396
Campings	2	976
Hotels rurals i masies	0	
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	<b>1372</b>

Respecte a les activitats agràries i ramaderes, es pot dir que al 1999, Sant Pol de Mar disposava de 39 explotacions agràries i 5 ramaderes, amb un total de 606 Ha i 190 UR, respectivament.

### *Pla d'Ordenació Urbanística Municipal*

En el moment de la redacció d'aquest document, Sant Pol de Mar només disposa d'un avanç de Pla d'Ordenació Urbanística Municipal amb data de febrer de 2006, encara que no es troba aprovat s'ha agafat com a referència per a la realització del Pla Director.

L'avanç del Pla d'Ordenació Urbanística Municipal proposa possibles zones de creixement i zones de reordenació de sòl urbà, i designa el futur ús d'aquestes propostes.

Aquestes dades ens han permet preveure noves zones d'abastament i establir un criteri de dimensionament de les instal·lacions d'abastament d'aigua potable que aquest Pla Director proposa.

El sòl urbà actual es considera com a consolidat gairebé en tot el municipi. Així el creixement de població en aquestes zones no es tindrà en compte més enllà dels creixements definits a l'avanç del POUM.

L'avanç del POUM no defineix per a cada sector de creixement l'increment d'habitatges, només defineix els polígons i l'ús. Així s'han pres algunes hipòtesis en funció de la zona on es troba la proposta de creixement i del tipus d'ús. Amb aquestes hipòtesis s'ha pogut estimar la demanda futura d'aigua potable a les propostes de creixement i així el creixement de la demanda al municipi de Sant Pol de Mar.

A continuació es mostra la relació entre les propostes de creixement que es numeren a l'avanç del POUM i les hipòtesis necessàries establertes per als càlculs d'aquest Pla Director.



Pla Urbanístic	Extensió	Us	Hipòtesis	habitatges / m2
PMU Serrat del Mas	14.677 m <sup>2</sup>	Habitatge unifamiliar	300 m2 parcel·la	49 habitatges
PA C/Gifre el Pilòs	14.295 m <sup>2</sup>	Habitatge unifamiliar	3 parcel·les lliures a edificar	3 habitatges
PA La Rajoleria	4.511 m <sup>2</sup>	Habitatge unifamiliar	300 m2 parcel·la	16 habitatges
PMU Turó La Marina	4.346 m <sup>2</sup>	Habitatge unifamiliar	300 m2 parcel·la	15 habitatges
Sud Can Valmanya- La Senia (1)	21.347 m <sup>2</sup>	Habitatge unifamiliar	200 m2 parcel·la	107 habitatges
Sud Can Valmanya- La Senia (2)	51.114 m <sup>2</sup>	Habitatge unifamiliar	200 m2 parcel·la	256 habitatges
Sud Can Valmanya- La Senia (3)	39.540 m <sup>2</sup>	Espais lliure		39540,00 m <sup>2</sup>
PMU Can Tobella	4.346 m <sup>2</sup>	Reordenació sòl	0 parcel·les a edificar	0 habitatges
PA Can Valmanya	9.536 m <sup>2</sup>	Reordenació sòl	0 parcel·les a edificar	0 habitatges
Ordenació Casc Antic	158.026 m <sup>2</sup>	Reordenació sòl	20 parcel·les	20 habitatges
PMU Jardins de Sant Pol	7.428 m <sup>2</sup>	Reordenació sòl	21 parcel·les a edificar	21 habitatges
PA El Farell	31.658 m <sup>2</sup>	Reordenació sòl	5 parcel·les a edificar	5 habitatges
Sud Torre Martina	28453	Dotacio hotelera	40 habitacions	40 habitacions
			30% extensió espais lliures	8535,90 m <sup>2</sup>
PA Roques Blanques	35.857 m <sup>2</sup>	Reordenació sòl	10 parcel·les a edificar	10 habitatges
Sud Riera de Sant Pol (1)	22.447 m <sup>2</sup>	Activitats econòmiques		22447,00 m <sup>2</sup>
Sud Riera de Sant Pol (2)	19.715 m <sup>2</sup>	Espais lliure		19715,00 m <sup>2</sup>
Sud Riera de Sant Pol (3)	10.462 m <sup>2</sup>	Activitats econòmiques		10462,00 m <sup>2</sup>
PMU Pont de Vallalta	13.872 m <sup>2</sup>	Reordenació sòl	10% del sòl total	1387,20 m <sup>2</sup>
PA C/Sant Galderic	4.738 m <sup>2</sup>	Reordenació sòl	10 % del sòl total	473,80 m <sup>2</sup>

Per tant, el nombre total d'habitatges estimat serà de 502 habitatges, el creixement de zones industrial serà de 3,3 Ha i de zones lliures de 4,8 Ha.

S'adjunta el plànol on es reflexa una aproximació de la proposta de creixement de l'avanç del POUM que s'ha tingut en compte per la redacció del present Pla Director, identificant els sectors de creixement situats sobre la cartografia municipal.

## 2.2. Anàlisi de la situació actual de la xarxa d'abastament.

### *Descripció general de l'abastament*

L'abastament del municipi Sant Pol de Mar es realitza amb recursos aliens, mitjançant la compra d'aigua en alta al Consell Comarcal provinent de l'ETAP de Palafolls.

Durant l'any 2008 es va desenvolupar la construcció de la planta de Stripping de Sant Pol de Mar per tal de recuperar recursos propis a través de l'extracció de cabals procedents dels pous Escola i del pou Planiol. Està previst que l'aigua d'aquests pous es tractin a la planta de Stripping de Sant Pol de Mar, per tal d'eliminar els contaminants volàtils dels mateixos, principalment, tetracloroetilè i tricloroetilè. Després, la instal·lació està preparada per a que aquesta aigua, sigui impulsada als dipòsit Pi del Soldat i Urbapol, a cotes 70 i 90 m.s.n.m, respectivament. S'espera recuperar anualment un volum de 219.000 m<sup>3</sup>/any.

Durant la redacció d'aquest Pla Director s'estan portant a terme els darrer tràmits per a la posada en marxa de la planta de tractament.



L'aigua provinent de la ETAP de Palafolls, es canalitzada als dipòsit Pi del Soldat (60 m.s.n.m), a través de la acceleradora Escolles (propietat del Consell Comarcal), i a l'estació d'elevació Sot d'en Morer (29 m.s.n.m) aprofitant la pressió de la canonada en alta del Consell Comarcal.

L'aigua de l'ETAP de Palafolls arriba al municipi a través d'una canonada de fosa dúctil de 450 mm del Consell Comarcal. Actualment, s'està realitzant una nova canalització en alta, a través de la qual es podrà alimentar el dipòsit ubicat a la urbanització de March Pastor.

Des de l'estació d'elevació Sot d'en Morer (29 m.s.n.m) l'aigua es impulsada al dipòsit Urbapol (90 m.s.n.m) el qual, a la seva vegada té un grup d'impulsió per transportar aigua al dipòsit de Can Tiril (190 m.s.n.m). Des d'aquest dipòsit, per gravetat, a través d'una canonada de FBI 150 mm i després de 4 reductores de pressió s'alimenta el dipòsit Farell Park Rebombeig (65 m.s.n.m) i l'acceleradora March Pastor (30 m.s.n.m), els quals impulsen aigua als dipòsits Farell Park (80 m.s.n.m) i March Pastor (70 m.s.n.m), respectivament.

#### *Descripció general de la xarxa de distribució*

La xarxa actual d'abastament d'aigua està composta per l'inventari de canonades següent:

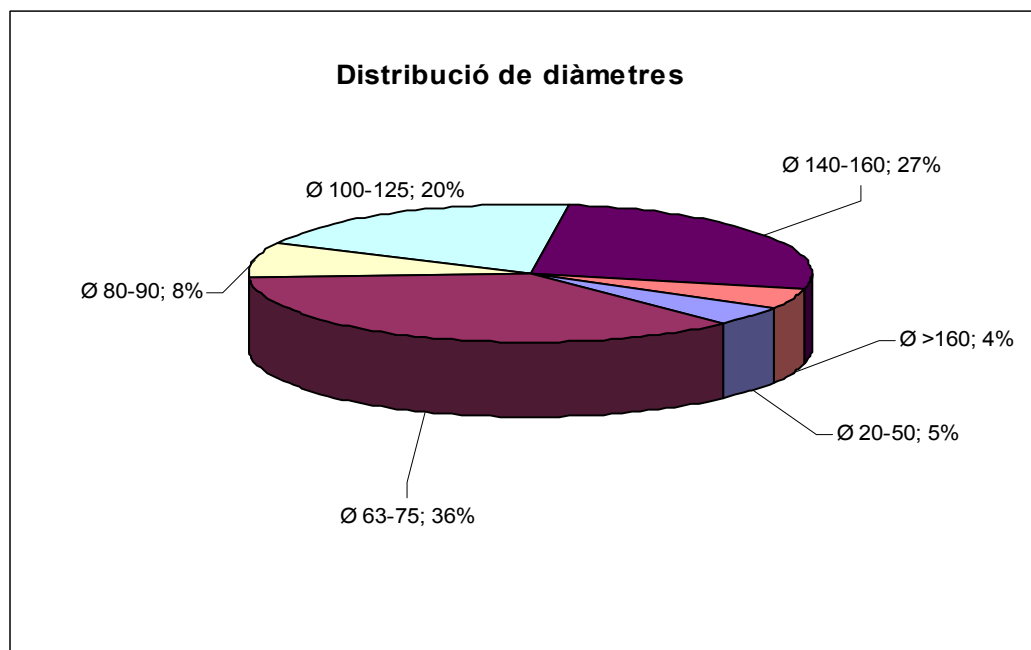
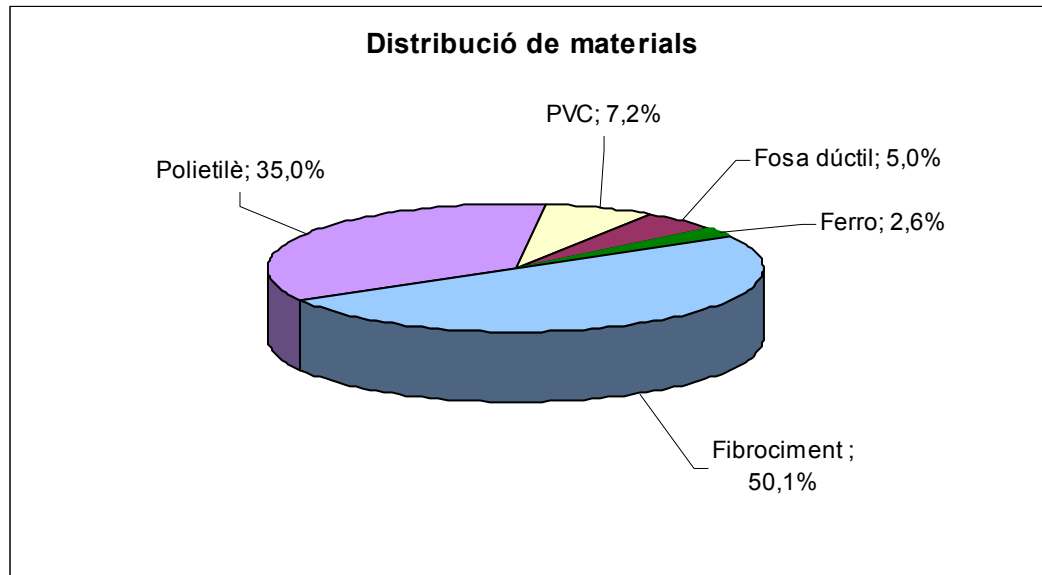


Material	Diàmetre (mm)	Longitud (m)	% del total
Fibrociment	200	385	1,44%
	150	6.229	23,38%
	125	357	1,34%
	100	4.088	15,34%
	80	541	2,03%
	70	15.040	56,46%
<b>Total Fibrociment</b>		<b>26.640</b>	<b>50,1%</b>
Ferro	32	1.370	100,00%
<b>Total Ferro</b>		<b>1.370</b>	<b>2,6%</b>
Fosa dúctil	200	1.378	51,83%
	150	1.225	46,07%
	100	56	2,10%
<b>Total Fosa dúctil</b>		<b>2.659</b>	<b>5,0%</b>
Polietilè	200	626	3,36%
	160	5.369	28,83%
	140	956	5,14%
	125	1.563	8,39%
	110	4.508	24,21%
	90	3.706	19,90%
	75	1.276	6,85%
	63	617	3,32%
<b>Total Polietilè</b>		<b>18.624</b>	<b>35,0%</b>
PVC	160	371	9,65%
	110	100	2,61%
	75	2.263	58,83%
	63	29	0,76%
	50	74	1,91%
	32	726	18,89%
	25	283	7,35%
<b>Total PVC</b>		<b>3.846</b>	<b>7,2%</b>
<b>TOTAL</b>		<b>53.138</b>	<b>100%</b>

Es totalitzen una longitud de 53 Km de xarxa municipal d'abastament d'aigua potable.

S'adjunten a continuació dos gràfics en els que es pot observar la distribució de materials a la xarxa, reflectint un percentatge del 50% canonades de fibrociment instal·lat i un 7% de PVC, així com una distribució de les canonades per diàmetres, on es pot veure un 40% de diàmetres compresos entre 25 mm – 80 mm, un percentatge elevat de diàmetres petits, principalment si es té en compte que en aquestes gràfiques s'han tingut en compte les canonades d'impulsió entre dipòsits que són, principalment, diàmetres de 150 i 200 mm.





- Hidrants actuals

A la taula següent s'adjunta el llistat dels hidrants existents a Sant Pol de Mar, amb la seva ubicació. Es disposa d'un total de 30 hidrants repartits de forma desigual, i instal·lats sobretot en les canonades més noves. De totes maneres la quantitat resulta del tot insuficient.



Hidrants Actuals	
Unitat	Ubicació
1	C/ Joaquim Pou i Mas
1	C/ Torrent del More
1	C/ Jaume I
1	C/ La Rajoleria
1	Plaça Anselm Clavé
1	C/ Roger de Flor
2	C/ Nou
1	C/ Santa Clara
1	C/ Sant Jaume
2	C/ Joan Coromines
1	C/ Sot de la Coma
1	C/ Onze de Setembre
4	Ctra Sant Cebrià
4	Polígon Industrial
1	C/ Ignasi Iglesias
3	C/ Amadeu Vives
2	C/ Villar Grau
1	Passatge Montaner
1	Ctra Farell

En el plànol corresponent del document de plànols es poden distingir les zones que queden cobertes dins del radi d'influència dels hidrants actualment instal·lats, que segons la normativa vigent cobreixen una distància de 100 metres en línia de façana. Es fa evident la falta de cobertura arreu del municipi.

#### *Descripció de les instal·lacions actuals*

##### **- Pou Planiol**

El pou Planiol es localitza a cota 7 m.s.n.m, aproximadament.

La boca del pou, es troba dins d'una caseta d'obra. Prop de la planta de Stripping i del Camp de Futbol de Sant Pol de Mar.

La caseta es troba tancada amb clau per tal d'evitar l'accés a qualsevol persona aliena. Disposa de ventilació i il·luminació. A més, d'ubicar-se la boca del pou Planiol, també es localitza l'acceleradora escoles, la qual es propietat del Consell Comarcal, que impulsa aigual al dipòsit Pi del Soldat.

Es tracta d'un pou obert d'uns 3 metres de diàmetre i un brocal d'alçada de 1 m, aproximadament. Presenta problemes de contaminació per COV, especialment tetracloroetilè i el tricloroetilè, es per això que l'aigua bombejada es tracta en la planta de Stripping.

La muntant del pou és de 80 mm i es disposa d'un comptador de DN 80 mm i una vàlvula de comporta de DN 100 mm després del comptador.

El bombament es realitza a través d'una bomba submergible INDAR BL 192-3

Es disposa d'un trànex per tal de poder treure la bomba de l'interior del pou en cas de que fos necessari. A més, també es disposa d'una escala de gat per baixar a dins el pou en cas de necessitat, sempre amb les mesures de seguretat corresponents.

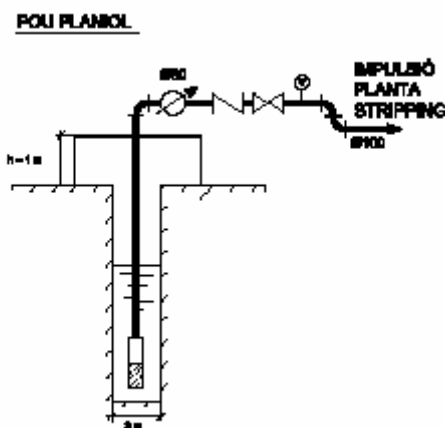
La canonada d'impulsió, DN 100 mm, impulsa a la planta de Stripping, localitzada a pocs metres, del pou.

El pou Planiol, disposa d'arrencadors progressius. Funciona telecomandat per telecontrol des de la planta de Stripping. La instal·lació està preparada per aturar les bombes en cas de fallida del UV, el bufador, l'addició de CO<sub>2</sub> o la cloració final a la planta de Stripping

	<b>Estat</b>	<b>Observacions</b>
Tipus de pou	Obert	3 m, aproximadament
Diàmetre de muntant	80 mm	
Alçada del brocal	1 m	(aproximadament)
Profunditat	6 m	
Claus de pas	Disposa	Vàlvula de comporta de DN 100 mm després del comptador
Vàlvules de retenció	Disposa	Bon estat
Bomba	Submergida	INDAR BL 192-3 (6,3 kW)
Telecontrol	Disposa d'una remota	Funciona telecomandat des de la planta de Stripping
Comptadors	Disposa	Comptador per brides DN 80 mm.
Manòmetres	Disposa	A dins del pou

L'escomesa elèctrica per al funcionament de les bombes del pou planiol, la qual es nova, es localitza a la planta de stripping.

### Esquema



### Fotos



#### - ***Pou Escoles***

Els pous Escoles s'ubiquen a cota aproximada de 9 i 9,5 m.s.n.m, aproximadament

Les boques dels pous s'ubiquen en unes arquetes dins de l'escola. Al costat sud del camp de futbol.

Existeix una caseta on s'ubica la valvuleria i els comptadors de les sortides d'impulsió dels pous escola.

A més, s'observa un rentamans que s'alimenta amb aigua de la mateixa impulsió dels pous.

La caseta d'obra, es nova. La paret del davant de la mateixa, té una doble paret on s'ubiquen els quadres elèctrics i la remota del telecontrol. Per accedir-hi als mateixos només cal obrir unes portes metàl·liques.

Les grans dimensions de la caseta permeten utilitzar una part de la mateixa de magatzem.

Es tracta de pou entubats de diàmetre 400 mm. Presenten problemes de contaminació per COV, especialment tetracloroetilè i el tricloroetilè, es per això que l'aigua bombejada es tracta a la planta de Stripping.

El diàmetre de la muntant és de 80 mm.



El bombament es realitza a través de dos bombes submergibles, una a cada pou, INDAR BL 192-3 A la sortida de cadascuna de les bombes, existeix una vàlvula de retenció.

Cada pou disposa d'un comptador, les dues impulsions s'unifiquen després dels respectius comptadors en una canonada de FD 150 mm.

Ambdós pous es troben telecomandats des de la planta de Stripping a través d'una remota tipus Farell. La instal·lació està prepara per aturar les bombes en cas de fallida de UV, el bufador, l'addició de CO<sub>2</sub> o la cloració final a la planta de Stripping.

<b>POU ESCOLA N°1</b>		
	<b>Estat</b>	<b>Observacions</b>
Tipus de pou	Entubat Ø400 mm	
Diàmetre de muntant	80 mm	
Alçada del brocal	-	
Profunditat	-	
Claus de pas	Disposa	Vàlvula de comporta de DN 100 mm després del comptador
Vàlvules de retenció	Disposa	Bon estat
Bomba	Submergida	INDAR BL 192-3 (6,3 kW)
Telecontrol	Disposa d'una remota	Funciona telecomandat des de la planta de striping
Comptadors	Disposa	Comptador per brides DN 80 mm.
Manòmetres	No disposa	

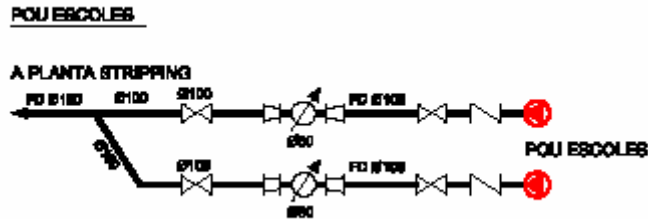
<b>POU ESCOLA N°2</b>		
	<b>Estat</b>	<b>Observacions</b>
Tipus de pou	Entubat Ø400 mm	
Diàmetre de muntant	80 mm	
Alçada del brocal	-	
Profunditat	-	
Claus de pas	Disposa	Vàlvula de comporta de DN 100 mm després del comptador
Vàlvules de retenció	Disposa	Bon estat
Bomba	Submergida	INDAR BL 192-3 (6,3 kW)
Telecontrol	Disposa d'una remota	Funciona telecomandat des de la planta de Stripping
Comptadors	Disposa	Comptador per brides DN 80 mm.
Manòmetres	No disposa	

Els pous escoles disposen d'escomesa elèctrica. Els quadres elèctrics, com s'ha dit anteriorment, s'ubiquen a la doble paret de la caseta de la valvuleria dels pous. Juntament amb la remota del telecontrol.

La potència contractada de la instal·lació és de 13,57 kW

Els quadres de comandament de les bombes, s'ubiquen a l'interior mateix de la caseta.

Esquema



Fotos

	
<p>Quadres de comandament</p>	<p>Canonades d'impulsió. Comptadors i valvuleria</p>
	
<p>Quadres elèctrics a la paret doble de la caseta</p>	<p>Portes metàl·liques per accedir als quadres elèctrics i remota del telecontrol</p>

- **Acceleradora Escoles**

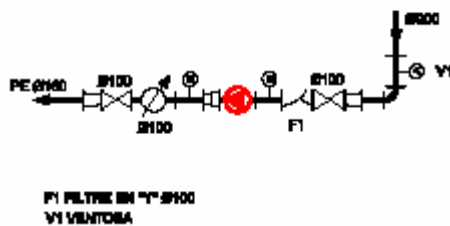
L'acceleradora escoles s'ubica a la mateixa caseta que el pou Planiol, a cota 7 m.s.n.m, aproximadament

Aquestes instal·lacions són competència del Consell Comarcal.

Equip	Estat	Observacions
Claus de pas	Funcionen	
Manòmetres	Disposa	P aspiració = 70 mca P impulsió = 100 mca
Comptadors	Disposa	DN 100 mm,
Ventosa	Disposa	A la canonada d'aspiració
Telecontrol	Disposa	
Bomba	t	
Filtre	Disposa	Abans de la bomba.

### Esquema

#### ACCELERADORA ERCOLES



### Fotos



### - **Planta Stripping**

Es localitza a cota aproximada 7 m.s.n.m, al costat del pou Planiol i dels camp de Futbol de Sant Pol de Mar.



La planta, que es va construir al llarg del 2008, s'ubica en una parcel·la de l'Ajuntament envoltada per una tanca perimetral tancada amb clau.

Durant la seva construcció es van tenir en compte els accessos per al transport dels reactius i els sistemes de protecció i seguretat d'acord amb la legislació vigent sobre manipulació de matèries perilloses i legionel·la.

La planta de Stripping consta d'una zona on s'ubica el tanc d'emmagatzematge del diòxid de carboni. Aquesta zona es troba protegida per tres parets. Per la part del davant no es disposa de separació física de la resta de la instal·lació, malgrat això, s'han mantingut les distàncies mínimes de seguretat. D'altra banda, el tanc s'ubica sobre un cubell antivessament.

Igualment, s'ha adaptat una zona per a l'emmagatzematge del tanc de clorhídric. Aquesta zona es troba dins d'una arqueta de formigó que pot fer a la vegada de cubell antivessament, i es troba protegida per un sostre a la vegada que airejada. L'interior de l'arqueta es troba revestida per una pintura especial per tal d'evitar la corrosió del formigó pel propi clorhídric.

La planta consta de tres casetes d'obra. A la primera caseta es troba un sistema de desinfecció mitjançant UV. A la segona, s'han ubicat tots els quadres elèctrics, el telecontrol i dos equips d'analitzador de clor en continu. I, finalment, a la tercera caseta, es troben els dos sistemes de cloració dels dipòsits d'aigua tractada.

El tractament es realitza a l'interior d'una torre de neteja de cos cilíndric vertical, torre de aireació, consisteix en fer passar el cabal d'aigua des de la part superior de la torre a la inferior travessant un llit d'anells de transferència, generalment de plàstic. Al mateix temps un cabal d'aire travessa la torre, el qual s'injecta a través d'un bufador amb filtre, des de la part inferior a la part superior. És en els anells, on degut a la gran superfície de contacte de l'aigua amb l'aire, es produeix la transferència dels compostos volàtils a eliminar, en aquests cas el tetracloroetilè i el tricloroetilè.

A la torre d'aireació es crea el perill de legionel·la i es per això que abans del tractament es fa passar l'aigua a tractar a través de l'UV (ITT WEDECO marca BX100 amb cabal nominal de 75 m<sup>3</sup>/h) per tal d'eliminar les bacteries aeròbies i eliminar així el risc de legionel·la.

Durant el tractament, el pH de l'aigua augmenta considerablement per la eliminació del contingut en CO<sub>2</sub> lliure, convertint-se en aigua incrustant. Per tal d'evitar les deposicions de carbonat calci, just a la sortida de la torre, s'addiciona CO<sub>2</sub>, per tal de preservar la resta d'instal·lacions.

De la mateixa manera, existeix un problema de colmatació de la torre de Stripping, i per tant, es realitzen neteges periòdiques amb HCl comercial diluït.





L'aigua tracta s'emmagatzema en dos dipòsits de 20 m<sup>3</sup>, cadascú d'ells, on es disposa d'un sistema de cloració amb HClO.

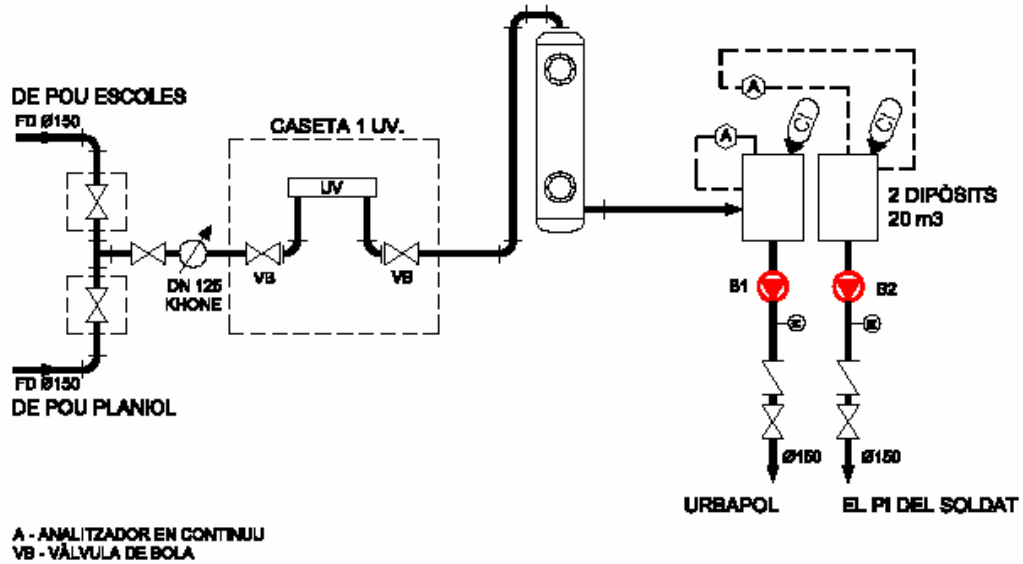
Cadascú dels dipòsits disposa d'un grup d'impulsió. Un d'ells cap al dipòsit Pi del Soldat, i l'altre cap al dipòsit Urbapol.

<b>Impulsió a Urbapol</b>		
<b>Equip</b>	<b>Disposa</b>	<b>Observacions</b>
Claus de pas	DN 150	
Manòmetres	Disposa	
Comptadors	No disposa	
Ventosa	No disposa	
Telecontrol	Disposa	Comanda la impulsió amb el dipòsit Urbapol
Bomba		INDAR BL 192- 5 (Qn: 25 m <sup>3</sup> /h; Hn:85 mca)
Filtre	No disposa	
Vàlvula de retenció	Disposa	Bon estat
Analitzador en continu	Disposa	Bon estat
Sistema antiarriet	Disposa	Tipus Olaer

<b>Impulsió a Pi del Soldat</b>		
<b>Equip</b>	<b>Disposa</b>	<b>Observacions</b>
Claus de pas	DN 150	
Manòmetres	Disposa	
Comptadors	No disposa	
Ventosa	No disposa	
Telecontrol	Disposa	Comanda la impulsió amb el dipòsit Pui del Soldat.
Bomba		INDAR BL 148- 9 (Qn: 50 m <sup>3</sup> /h; Hn:67 mca)
Filtre	No disposa	
Vàlvula de retenció	Disposa	Bon estat
Sistema antiarriet	No disposa	

Esquema

**PLANTA STRIPPING**



Fotos





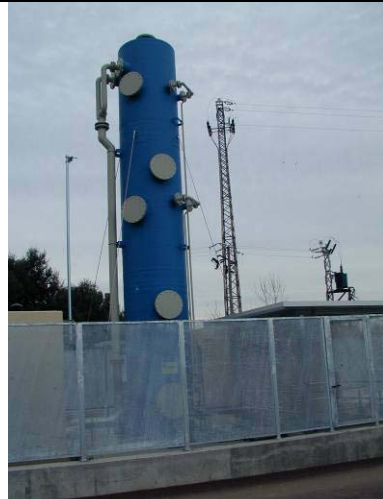
Caseta 1: Sistema de desinfecció per UV



Caseta 2: Quadres elèctrics, telecontrol i analitzadors de clor en continu



Difusor per a injecció de reactiu a la torre de neteja



Torre de neteja



Caseta 3: Sistema de cloració amb HClO per als dipòsit d'aigua tractada



Dipòsit d'aigua tractada amb arqueta per a grups d'impulsió



### - **Estació d'elevació Sot d'en Morer**

L'estació d'elevació Sot d'en More es localitza a cota 29 m.s.n.m a una parcel·la ubicada prop del C/ Narcís Monturiol.

Les instal·lacions susceptibles d'esser manipulades o d'entranyar perill es troben tancades dins d'una caseta d'obra sota clau.

L'estació d'elevació, disposa d'una cisterna de 100 m<sup>3</sup>, a la qual no s'han observat pèrdues d'aigua, si més no, es troba soterrada, de tal manera que les cobertes es troben a cota de terreny. Per tant, no requereix d'escales per accedir a les mateixes.

La caseta d'obra s'ubica a sobre de les cobertes. No hi ha perill d'esfondrament, les instal·lacions es troben en bon estat a simple vista.

La cisterna corresponent a l'estació d'elevació no disposa de respiradors, ni descàrrega ni sobreeixidor.

Disposa de sondes de nivell. El tancament de l'entrada d'aigua es realitza a través de vàlvula motoritzada pneumàtica controlada pels nivells del dipòsit a través d'un telecontrol.

No disposa de sistema de cloració, si més no, existeix d'una analitzador de clor en continu per a controlar en tot moment la concentració de clor amb la que arriba l'aigua provinent d'ATLL.

Com s'ha dit anteriorment, existeix una caseta d'obra la qual a estat construïda sobre la cisterna de 100 m<sup>3</sup>.

La muntant de les 4 bombes submergibles que existeixen en aquesta estació es troben a dins de la mateixa caseta juntament amb totes les vàlvules de pas. Igualment, la remota del telecontrol que comanda el funcionament de les bombes, juntament amb als quadres de comandament de les mateixes, l'analitzador de clor en continu i els quadres elèctrics es troben ubicat a dins de la caseta.

També s'observa a l'interior de la mateixa, l'entrada de l'aigua provinent del CCM amb una clau de pas DN 200 mm i un compressor.

La instal·lació elèctrica es troba en males condicions per culpa de l'hipoclorit.

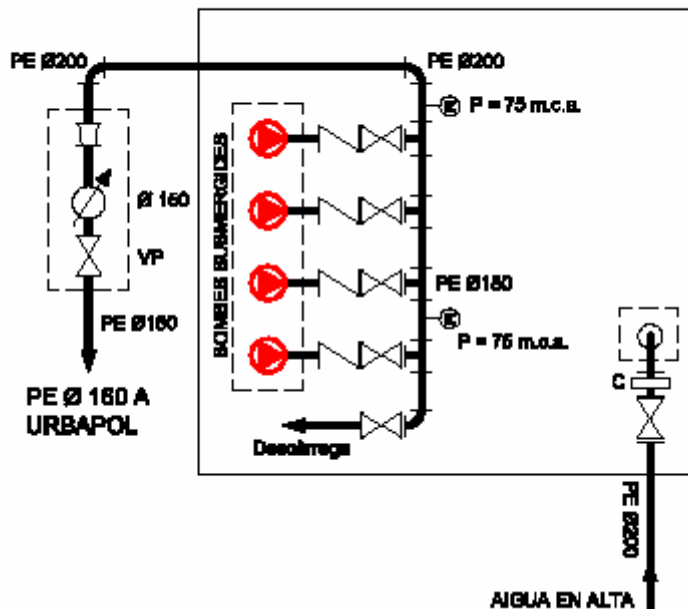
Entrades		Comptador	Observacions
Entrada d'aigua provinent d'ATLL	Canonada de pressa d'aigua de PE 200 mm, des de la canonada del CCM de 450 mm	Disposa DN 200 mm	Després de la pressa d'aigua ens trobem amb una arqueta amb dos vàlvules de pas i un comptador de DN 200 mm. L'entrada d'aigua es regula mitjançant una vàlvula motoritzada.

El grup d'impulsió consta de 4 bombes, dos petites i dos grans. Només en moments punta funcionen les 4 alhora. En condicions de funcionament normal funcionen dos d'elles simultàniament, una gran i una petita, de forma alterna.

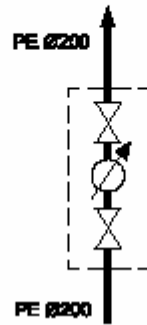
Impulsió a Urbapol		
Equip	Disposa	Observacions
Claus de pas	DN 125	Un total de 4; 1 per cada muntant de cadascuna de les 4 bombes
Manòmetres	Disposa de dos manòmetres	Pi=75 mca
Comptadors	Disposa	Es localitza fora de la caseta, en la canonada d'impulsió. DN 150 mm
Ventosa	No disposa	
Telecontrol	Disposa	El funcionament de les bombes es realitza comandat per una remota en funció del nivell del dipòsit Urbapol
Bomba	4 bombes	Desconegudes
Filtre	No disposa	
Vàlvula de retenció	DN 125	Un total de 4, una per cada bomba.
Sistema antiarriet	Disposa d'una vàlvula d'alleujament	No funcionava en el moment de la visita.

### Esquema

#### DIPÒSIT SOT D'EN MORE



**COMPTADOR D'AIGUA EN ALTA A DIPÒSIT SOT D'EN MORE**



Fotos



Comptador d'alta



Caseta de l'estació d'elevació Sot d'en More



Entrada de l'aigua en alta a la cistarne



Impulsió a Dip Urbapol



### - **Dipòsit Urbapol**

Es tracta d'un dipòsit de 1300 m<sup>3</sup> mig soterrat, de tal manera que les cobertes es troben, aproximadament, 0,5 m per sobre de la cota de terreny, pel punt més alta, la qual en aquest punt és de 90 msnm.

El dipòsit es troba ubicat a una parcel·la, al carrer Guifré el Pilòs, envoltada per una taca perimetral i tancada amb clau, de tal manera que es prohibeix l'accés a les instal·lacions a qualsevol persona aliena.

El dipòsit presenta fuites d'aigua. La humitat persistent del terreny va suposar fissures a les parets del dipòsit per sota de la cota de terreny.

Les cobertes es troben en bon estat, no es necessiten escales per accedir-hi. S'observa com tot el perímetre de les mateixes es troben protegides a través d'una tanca perimetral per tal d'evitar caigudes a diferent nivell.

El dipòsit Urbapol disposa de 2 sobreeixidors lliures, protegits amb una tela, per evitar l'entrada d'agents externs, com insectes.

No disposa de descàrrega.

Disposa de sondes de nivell connectades al telecontrol que comanda el funcionament de les bombes de la estació d'elevació Sot d'en Morer a la vegada que el bombament del dipòsit d'aigua tractada de la planta de striping.

No disposa de sistema de cloració. Es manté un control de la cloració de l'aigua als dipòsits d'aigua tractada de la planta de striping així com de la estació d'elevació de Sot d'en More, per controlar, en aquesta segona instal·lació l'aigua provinent d'ATLL.

Existeix una caseta annexa al dipòsit on s'ubiquen els quadres elèctrics, els quadres de comandament de les bombes i les remotes dels sistemes de telecontrol.



La caseta presenta aluminosis.

No s'han trobat problemes a la instal·lació elèctrica

	<b>Entrades</b>	<b>Comptador</b>	<b>Observacions</b>
Entrada d'aigua provient d'ATLL des de la estació d'elevació Sot d'en More	Canonada de FD 200 mm	Disposa d'un comptador de DN 150 mm a la sortida de la impulsió	
Entrada d'aigua de la planta de striping	Canonada de PE 160 mm	No disposa	La canonada es de FD 150 a la sortida de la planta, després passar a ser de FBI 100 mm i finalment a l'entrada del dipòsit és de PE 160 mm

El dipòsit Urbapol disposa de dos sortides de distribució per gravetat. La primera correspon a un FBI 50 mm que alimenta les cases més properes al dipòsit. Aquesta canonada de distribució surt del dipòsit a mitja alçada del mateix per a tenir suficient desnivell suficient com per a poder fer arribar l'aigua a aquestes cases.

La segona sortida de distribució correspon a un FBI DN 200 mm la qual deriva en 4 sortides: 3 des DN 100 mm i la quarta de DN 150 mm.

Un darrera sortida es la corresponent a un FBI 50 mm que porta aigua a les cases més properes al dipòsit que per cota no tenien aigua per gravetat des de les sortides anteriors i es va realitzar una sortida de d'un nivell més superior, per tal de garantir l'arribada d'aigua. Aquestes obliguen a mantenir el nivell del dipòsit sempre a uns nivells màxims.

El grup d'impulsió consta de 2 bombes submergides que impulsen aigua al dipòsit Can Tiril.

<b>Impulsió a Can Tirill</b>		
<b>Equip</b>		<b>Observacions</b>
Claus de pas	DN 100	Un per cada bomba
Manòmetres	Disposa de dos manòmetre, un per cada bomba	Pi=110 mca
Comptadors	Disposa	Es localitza a la sortida de la impulsió, DN 100mm
Ventosa	No disposa	
Telecontrol	Disposa	El funcionament de les bombes es realitza comandat per una remota en funció del nivell del dipòsit Can Tiril
Bomba	2 bombes submergides	Desconegudes
Filtre	No disposa	
Vàlvula de retenció	DN 100	Una per bomba.

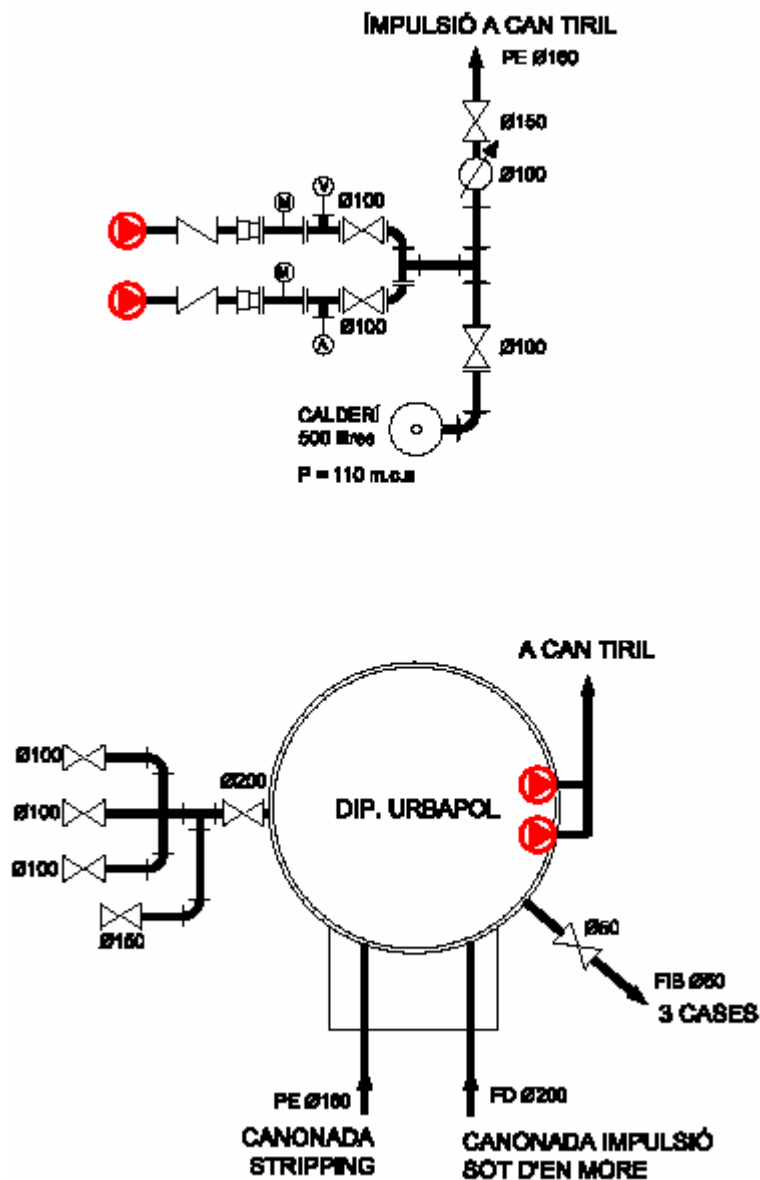




Sistema antiarriet	Disposa d'un calderí 500litres tipus Ibaiondo	
Canonada d'impulsió	PE 160 mm	

Esquema

**DIPÒSIT URBAPOL**



### Fotos



### - **Dipòsit Can Tiril**

El dipòsit Can Tiril, localitzat a cota 190 msnm, sobre el turó de Can Tiril té una capacitat de 1000 m<sup>3</sup>.

El perímetre de la parcel·la es troba envoltada d'una tanca perimetral sota clau evitant l'accés a qualsevol persona aliena a les instal·lacions

El dipòsit presenta fuites d'aigua, les qual s'observen fàcilment a simple vista.

No es requereixen escales per accedir a les cobertes del dipòsit donat que degut a l'orografia del terreny, una part de les cobertes queda a nivell de terreny. D'altra banda les cobertes no tenen cap tanca de protecció de caigudes a diferent nivell, si més no, només requereix pujar a les cobertes accedir a una arqueta per la qual es pot arribar a l'entrada d'aigua des del dipòsit Urbapol i a les sondes de nivell.



Aquesta arqueta s'ubica a la zona on la cota de terreny i la coberta es troben a mateix nivell.

Existeix una descàrrega al costat de les sortides de distribució amb una vàlvula de fons de 150 mm.

També s'observa un sobreeixidor lliure, amb una tela per evitar l'entrada d'agents estranys així com insectes a l'interior del dipòsit.

El dipòsit Can Tiril disposa de sondes de nivell per tal de comandar la impulsió des del dipòsit Urbapol.

No disposa de sistema de cloració

No existeix cap caseta annexa al dipòsit. Existeix una a la mateixa parcel·la però no es d'aigües. A la mateixa només es troba la antena del telecontrol i la remota.

El dipòsit no requereix escomesa elèctrica ja que no existeix cap bombeig i la remota del telecontrol funciona amb piles.

	<b>Entrades</b>	<b>Comptador</b>	<b>Observacions</b>
Entrada d'aigua a través des del dipòsit Urbapol	Canonada de PE 160 mm, a l'entrada es una canonada de FD 150 mm	No disposa	Existeix un comptador a la sortida de la impulsió a Urbapol

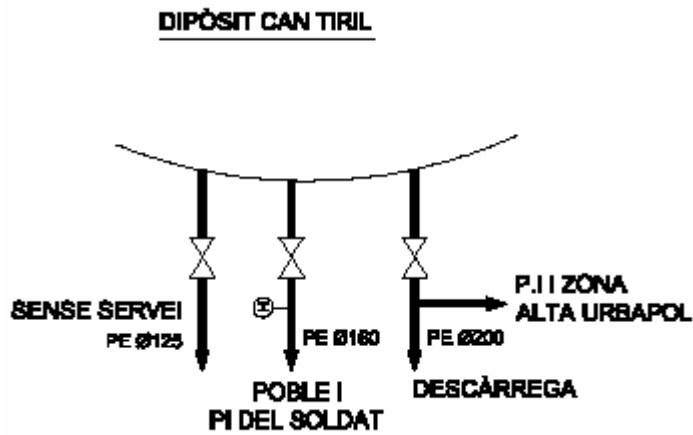
Existeixen dos sortides de distribució:

1.-Canonada de PE 200 mm que deriva en una canonada de PE 160 mm per distribuir al polígon industrial a través d'una reductora de pressió i en una segona canonada de PE 140 mm que distribueix a la zona alta de Urbapol i igualment necessita d'una altra reductora de pressió.

2.- Canonada de FBI 150 mm que porta aigua a la urbanització Garrofers, al dipòsit Pi del Soldat i al nucli urbà, en aquesta canonada de distribució s'observen 4 vàlvules reductores de pressió.

Existeixen comptador a les canonades que transportar aigua a Urbapol Alt i al Polígon Industrial. L'aigua cap a la zona Garrofers, Pi del Soldat i nucli no es troba controlada.

Esquema



Fotos



	
Arqueta sobre les cobertes d'entrada al dipòsit	Entrada d'aigua des de Urbapol
	
Arquetes de sortida de distribució	Clau de pas de sortides de distribució de clau de fons de descàrrega
	
Parets del dipòsit Can tiril	

### - **Dipòsit Pi del Soldat**

El dipòsit Pi del Soldat es troba localitzat, sobre un turó de la Urbanització Can Vallmanya a cota 70 msnm, al costat del famós pi del Soldat. Es tracta d'una zona no urbanitzada.

Existeix una caseta d'obra annexa al dipòsit que es troba tancada sota clau per tal d'evitar l'accés a qualsevol persona aliena al servei.



El dipòsit presenta fuites d'aigua, les qual s'observen fàcilment a simple vista i la coberta del mateix es d'uralita. Es desconeix l'estat estructural del mateix però és possible que estigui en mal estat.

La part alta del dipòsit es troba envoltat d'uns respiradors recoberts amb una tela per tal d'evitar l'entrada d'agents estranys. Aquests sembla que puguin fer a la vegada de sobreexidor lliure.

No es va observar cap descàrrega

Disposa de sondes de nivell per tal de comandar el bombament des de la planta de striping. D'altra banda disposa d'una boia mecànica per tal de tancar l'entrada d'aigua des del dipòsit de Can Tiril.

No disposa de sistema de cloració

Existeix una caseta annexa al dipòsit on s'ubica la remota del telecontrol. No es va obrir el dia de la visita d'instal·lacions, ja que la caseta no es propietat de la empresa concessionària d'aigua potable, SOREA, S.A

L'energia elèctrica per al funcionament de la remota del telecontrol és cedida per l'ajuntament.

	<b>Entrades</b>	<b>Comptador</b>	<b>Observacions</b>
Entrada des de Can Tiril	Canonada de FBI 150. l'entrada d'aigua al dipòsit Pi del Soldat	No disposa	Igualment no existeix a la sortida de Can Tiril
Entrada des de la Planta de Striping	Canonada de FBI 150 mm.	No disposa	No disposa tampoc a la sortida de la impulsió de la planta de striping.

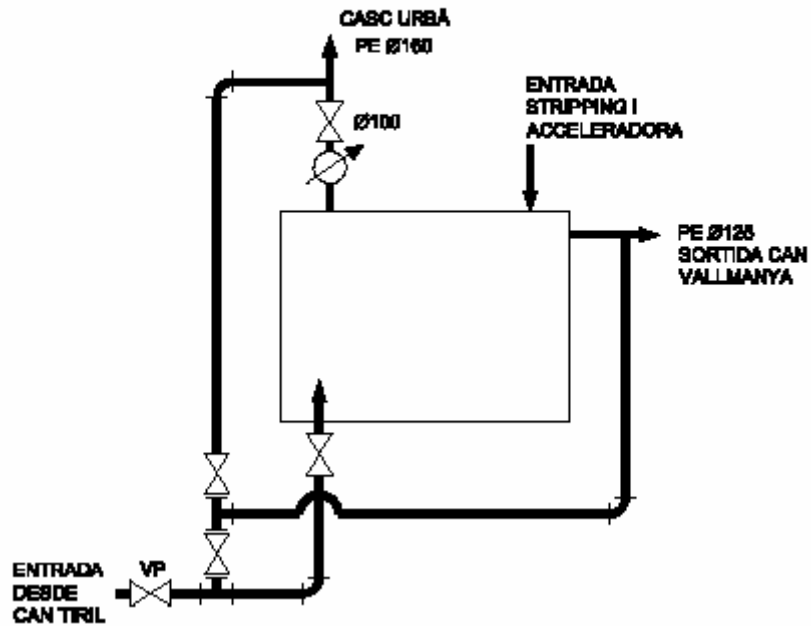
Existeixen dos sortides de distribució:

1.-Canonada de PE 125 mm de distribució a Can Vallmanya, la qual es troba taponada, existeix un by-pass de la segona sortida que connecta a aquesta mateixa després del tamponament.

2.- Canonada de FBI 200 mm de distribució al Casc Urbà. Disposa d'una vàlvula de comporta i un comptador de DN 100 mm. Després del comptador, s'ha derivat aquesta canonada per fer un by-pass a la sortida de distribució a Can Vallmanya, la qual, com s'ha dit anteriorment, es troba taponada. Aquest by-pass s'ha connectat a la canonada d'arribada de Can Tiril.

Esquema

**DIPÒSIT PI DEL SOLDAT**



Fotos



	
Arquetes de sortida de distribució a casc urbà	Comptador de sortida de distribució a casc urbà DN 100

### - **Dipòsit Farell Rebombeig**

S'ubica a cota aproximada de 65 msnm a la urbanització Can Farell al C/ Mariano Ciré Sala, a una parcel·la al costat de zona no urbanitzada a la qual s'accedeix per unes escales de formigó.

Les escales de formigó per accedir a la parcel·la descendeixen directament fins les cobertes del petit dipòsit de 40 m<sup>3</sup>.

La cisterna no disposa de descàrrega ni de sobreexidor.

Disposa de respiradors.

La cisterna disposa de sondes de nivell. El tancament de l'entrada d'aigua es realitza a través d'una boia mecànica.

No disposa de sistema de cloració,

S'observa una caseta d'obra sobre el petit dipòsit, dins de la qual es troben els quadres de funcionament de les bombes, els quadres dels telecontrol, els quadres elèctrics i les bombes que conformen el grup d'impulsió al dipòsit Farell.

No s'han trobat problemes a la instal·lació.

Entrades		Comptador	Observacions
Entrada d'aigua provient de la xarxa de distribució del Casc Urbà	Canonada de FBI 70 mm connectada a la mateixa xarxa del casc urbà a l'alçada del C/Amadeu Vives	No disposa	L'entrada d'aigua es regula mitjançant una vàlvula de flotador





Al petit dipòsit rebombeig de la urbanització Can Farell existeix un grup d'impulsió al dipòsit Farell de 50 m3 de capacitat.

<b>Impulsió a Dipòsit Farell</b>		
<b>Equip</b>	<b>Disposa</b>	<b>Observacions</b>
Claus de pas	DN 50	
Comptadors	Disposa	DN 50
Ventosa	No disposa	
Telecontrol	Disposa	El funcionament de les bombes es realitza comandat per una remota en funció del nivell del dipòsit Farell
Bomba	2 bombes horitzontals	Desconegudes
Filtre	No disposa	
Vàlvula de retenció	DN 50	Una per cada bomba.

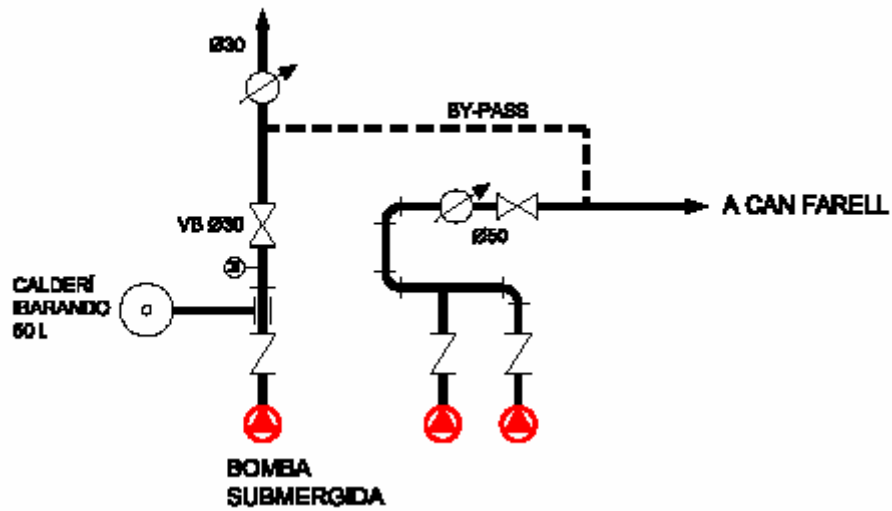
Existeix un petit grup de pressió que impulsa aigua directament a la urbanització Bellavista a través d'una canonada de FBI 70 mm.

Existeix un by-pass del grup de pressió al grup d'impulsió per tal de poder rebombejar aigua al dipòsit Farell en cas d'avaría en el grup d'impulsió

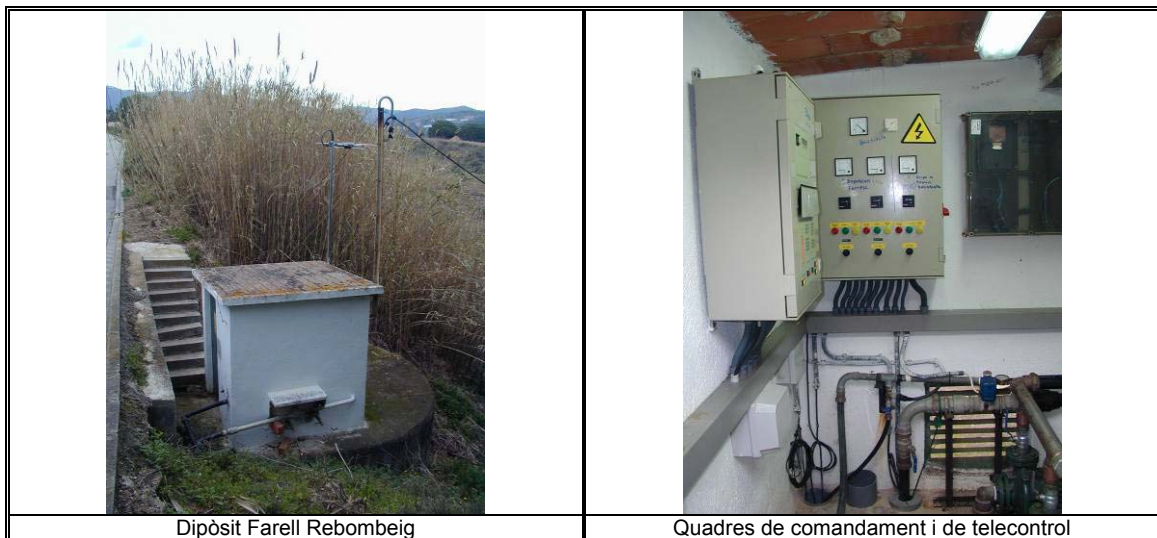
<b>Grup de pressió a Bellavista</b>		
<b>Equip</b>	<b>Disposa</b>	<b>Observacions</b>
Claus de pas	DN 30	Un total de 4; 1 per cada muntant de cadascuna de les 4 bombes
Comptadors	Disposa	DN 30, ubicat fora de la caseta, dins d'una arqueta
Ventosa	No disposa	
Telecontrol	No diposa	Funciona a través d'un pressòstat
Bomba	Una bomba submergida	Desconegudes
Filtre	No disposa	
Vàlvula de retenció	DN 50	Una per cada bomba.
Sistema antiarriet	Disposa d'un calderi tipus Ibaiondo	Volum: 50 litres

Esquema

**DIPOÏT REBOMBEIG FARELL**



Fotos





Grup d'impulsió i grup de pressió



Quadres elèctrics i bombes horitzontals

### - Dipòsit Farell

El dipòsit Farell es localitza a la part més alta de la urbanització Farell Park a una cota aproximada de 80 msnm.

El dipòsit s'ubica sobre la caseta d'obra. Aquesta es troba tancada amb clau.

Tota la parcel·la es troba envoltada d'una taca perimetral.

El dipòsit presenta fuites d'aigua importants i la caseta presenta unes humitats importants.

Per accedir a les cobertes existeix unes escales que es troben dins la caseta.

No hi ha sobreexidor, ni respiradors ni descàrrega

Disposa de sondes de nivell per tal de comandar el bombament des del dipòsit rebombeig.

No disposa de sistema de cloració

Com s'ha dit, existeix una caseta sota el dipòsit, al seu interior només es troba la remota del telecontrol i una escala per si fos necessari pujar a les cobertes per tasques de manteniment.

No hi ha escomesa elèctrica, l'energia elèctrica necessària pel funcionament del telecontrol es fa arribar des del dipòsit rebombeig.

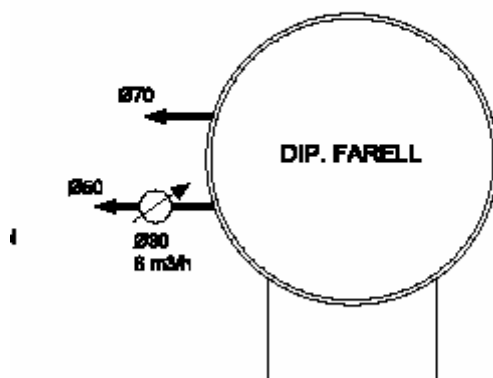
Entrades		Comptador	Observacions
Entrada des del dipòsit rebombeig	Canonada de FBI 70 mm	No disposa	Existeix un comptador a la sortida del grup d'impulsió de DN 50 mm. La muntant es troba molt oxidada



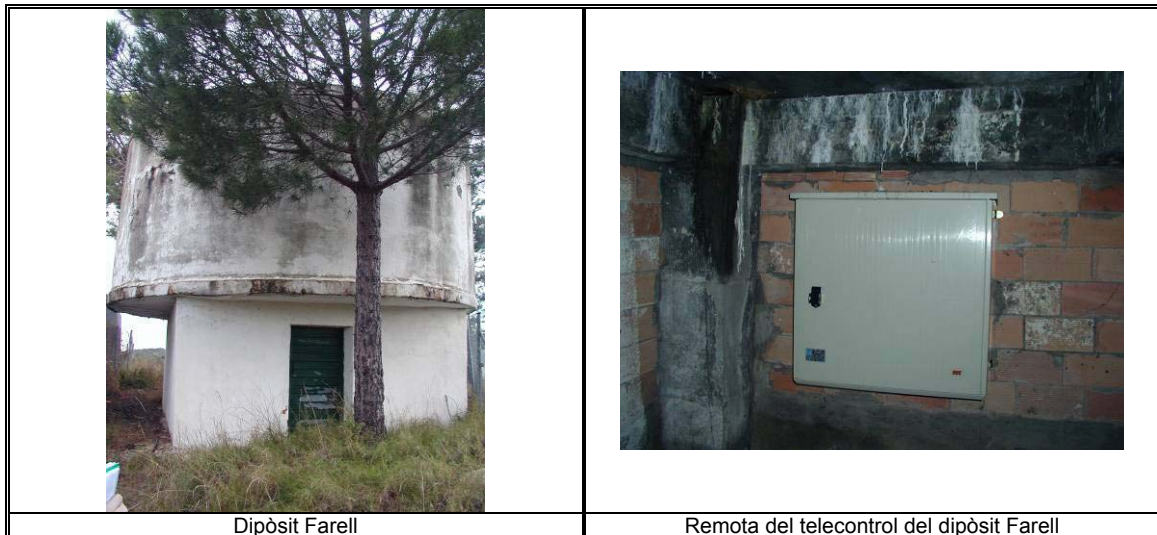
Existeixen un sortida de distribució de DN 50 mm amb la qual es porta aigua a tota la urbanització Farell Park. Aquesta sortida es controla a través d'un comptador roscat de DN 30 mm (caudal nominal 6 m<sup>3</sup>/h).

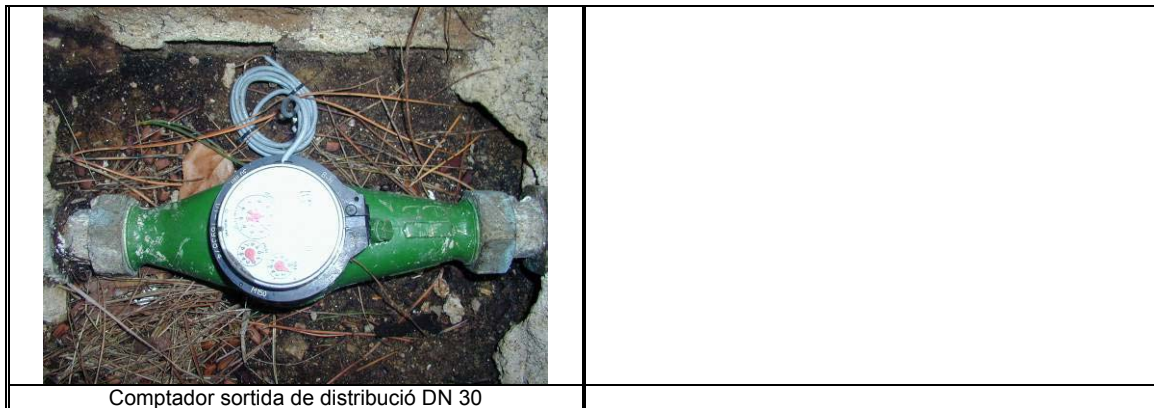
### Esquema

#### DIPOÏT FARELL



### Fotos





### - **Acceleradora March Pastor**

L'Acceleradora a March Pastor s'ubica a una cota aproximada de 27 msnm dins la urbanització Roques Blanques, dins d'una arqueta d'obra d'unes dimensions aproximades de 2x3 m amb unes tapes metàl·liques que tanquen sota clau.

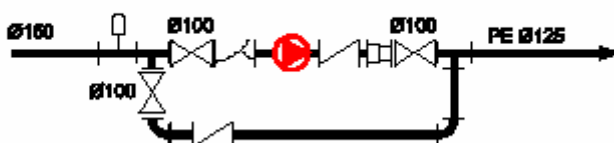
No s'han trobat problemes a la instal·lació. S'ubiquen a uns armaris adients al carrer

L'aigua arriba a l'acceleradora des de una canonada de FBI 150 mm connectada a la xarxa del casc urbà que passa per la NII paral·lela a la canonada del CCM de 450 mm. La sortida de l'acceleradora es una canonada de PE 125 mm.

Acceleradora a March Pastor		
Equip	Disposa	Observacions
Claus de pas	DN 100	
Comptadors	No disposa	
Ventosa	Disposa	
Telecontrol	Disposa	El funcionament de les bombes es realitza comandat per una remota en funció del nivell del dipòsit March Pastor
Bomba	Submergida campana en	Desconegudes
Filtre	Disposa	
Vàlvula de retenció	DN 100	

### Esquema

#### ACCELERADORA MARCH PASTOR



### Fotos



### - **Dipòsit March Pastor**

Es tracta d'un dipòsit de nova construcció per la urbanització March Pastor el qual alimenta a la urbanització que porta el seu nom i la de Roques Blanques.

Es troba dins d'una parcel·la tancada per una tanca perimetral.

Dins de la caseta es troba la descàrrega i el sobreeixidor, ambdós connecten després de la vàlvula de fons i descarreguen en un arqueta, mitjançant la qual es pot controlar si el dipòsit bessa o no.

Disposa de sondes de nivell per tal de comandar el bombament des de l'acceleradora

Disposa de sistema de cloració ubicat en una petita caseta annexa a la caseta principal del dipòsit i sistema d'analitzador en continu.

El dipòsit March Pastor disposa d'una caseta annexa al dipòsit on s'ubica un petit grup de pressió compost per dos bombes i la sortida de distribució, a més de la descàrrega i el sobreeixidor.



L'escomesa elèctrica i els quadres elèctrics es troben en bon estat, tota la instal·lació es nova.

Entrades		Comptador	Observacions
Entrada des del de l'acceleradora de March Pastor	Canonada d'impulsió de PE 125 mm	No disposa	

Es possible que en un futur relativament proper, el dipòsit March Pastor s'alimenti directament de la nova canonada del CCM

Existeixen un sortida de distribució de PE DN 90 mm amb la qual es porta aigua a tota la urbanització March Pastor i Roques Blanques per gravetat.

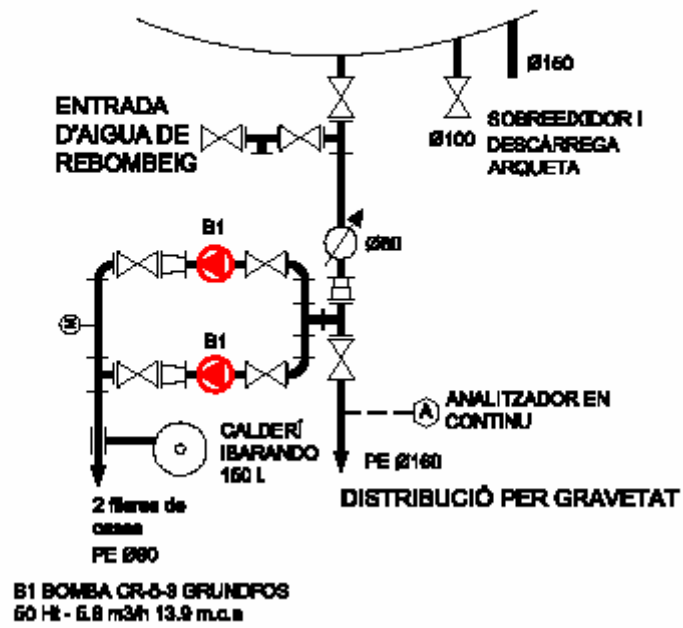
D'aquesta sortida de distribució, després del comptador existeix una derivació que va a un grup de pressió per alimentar unes fileres de casa a les quals per gravetat no es possible subministrar per gravetat.

A més, existeix una connexió preparada per connectar directament amb la futura canonada del CCM sense passar pel dipòsit per cas de necessitat.

Grup de pressió		
Equip	Disposa	Observacions
Claus de pas	DN 100	
Comptadors	No disposa	
Bomba	Vertical	CR 5-3 Qn=5,8 m <sup>3</sup> /h Hm=13,9 mca
Vàlvula de retenció	DN 100	
Sistema antiarriet	Calderi tipus Ibaiondo	V: 150 litres per minimitzar les arrencades.

Esquema

**DIPÒSIT NOU ROQUETES (MARCH PASTOR)**



Fotos







Sortida de distribució i grip de pressió



Analitzador en continu i sistema antiarriet del grup de pressió



Quadres de comandament. Al fons es pot veure el sobreixidor i la descàrrega



Canonada d'alta



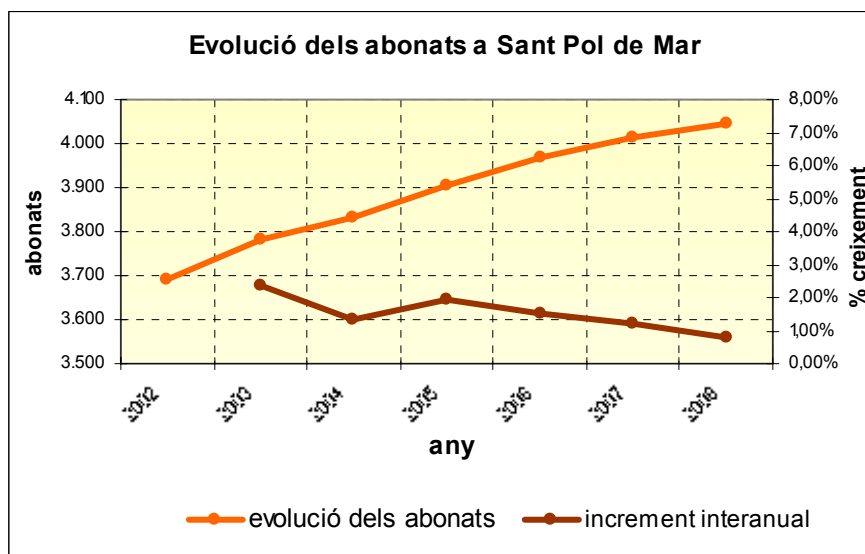
### 2.3. Anàlisi de les necessitats actuals i futures.

#### *Evolució dels abonats*

A la taula següent, es pot veure l'evolució dels abonats del municipi de Sant Pol de Mar durant els últims anys.

Any	num abonats	Increment
2002	3.693	
2003	3.781	2,38%
2004	3.832	1,35%
2005	3.906	1,93%
2006	3.966	1,54%
2007	4.013	1,19%
2008	4.045	0,80%
Mitjana interanual		1,53%

S'observa un creixement aparentment constant durant els darrers anys, encara que si estudien els increments interanuals es pot comprovar com aquest a tingut una tendència decreixent.



#### *Evolució de cabals i rendiment de la xarxa*

S'adjunta a continuació un resum de l'evolució dels cabals registrats i subministrats dels darrers anys.

El rendiment de la xarxa correspon a la relació entre l'aigua registrada als comptadors dels abonats i el subministrat a Sant Pol de Mar. Aquest rendiment

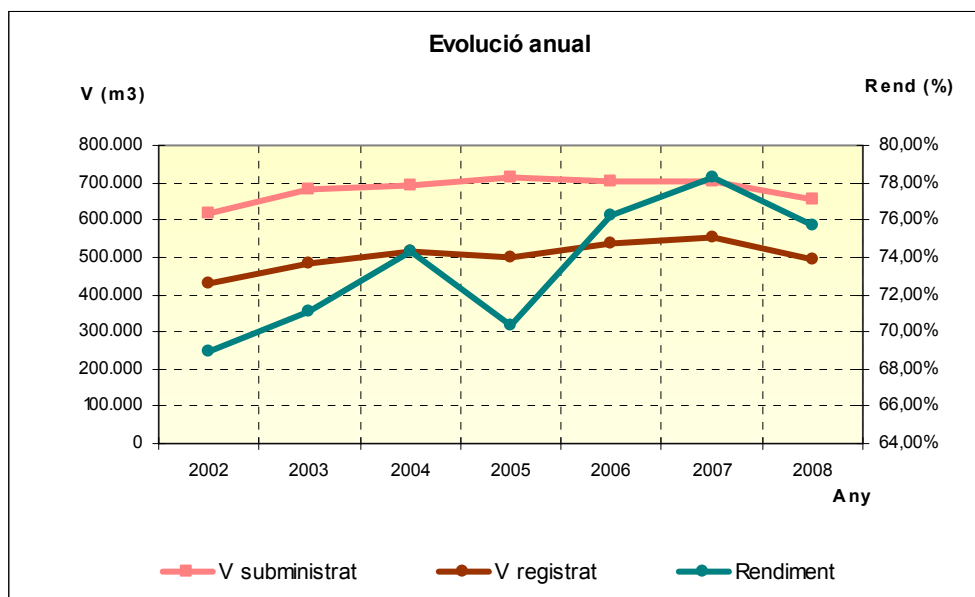


permet saber l'estat de la xarxa pel que fa a pèrdues i fuites, tenint en compte que en el cabal subministrat hi ha inclòs també el consum d'aigua municipal en boques de rec i consum d'hidrants.

Es pot observar una tendència creixent de l'aigua registrada durant els darrers anys que es pot relacionar amb el creixement de la població.

D'altra banda el rendiment de la xarxa de distribució de Sant Pol de Mar, té una tendència creixement per les millores que s'han anat fent a les instal·lacions com substitució de canonades més fràgil. Malgrat tot, el rendiment oscil·la degut a diverses causes com per exemple, avaries importants.

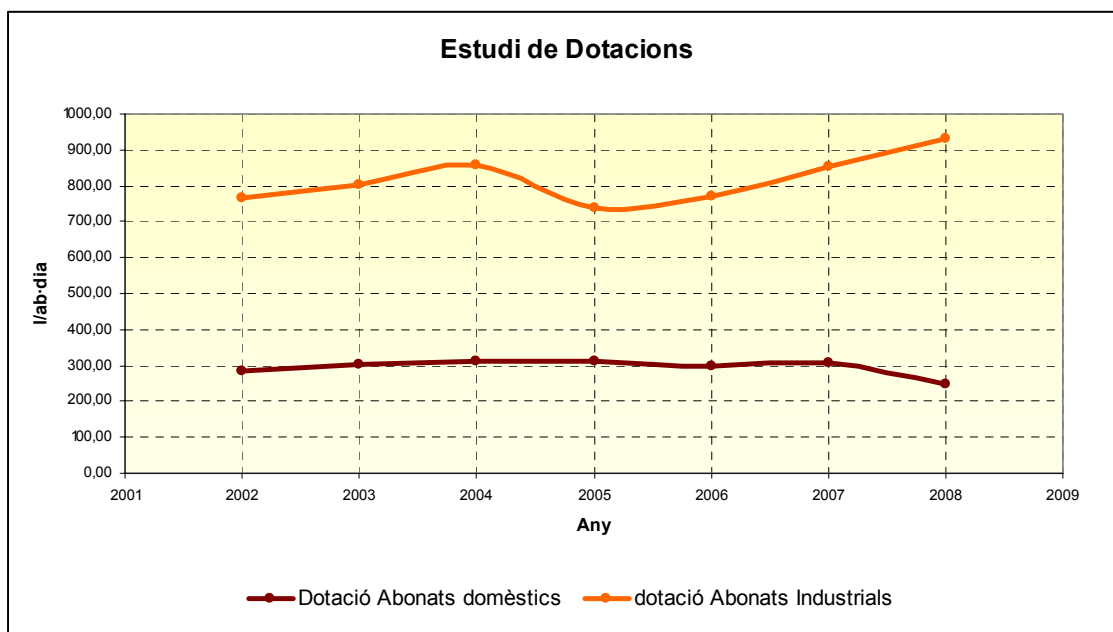
Any	Volum Subministrat (m³/any)	Volum Total Registrat (m³)	Rendiment
2002	619.645	427.158	68,94%
2003	679.691	483.360	71,11%
2004	690.019	512.818	74,32%
2005	713.654	501.805	70,31%
2006	703.914	536.468	76,21%
2007	703.971	551.374	78,32%
2008	655.562	496.375	75,72%



L'evolució de les dotacions mitjanes per abonat es mostra a la taula següent:



Any	Abonats domèstics amb comptador	Dotació abonats domèstics (l/ab·dia)	Abonats industrials	Dotació abonants industrials (l/ab·dia)
2002	3399	285,72	260	765,46
2003	3453	303,43	281	800,79
2004	3499	309,94	290	855,65
2005	3541	313,96	306	740,58
2006	3596	296,70	308	770,60
2007	3631	308,25	316	853,73
2008	3581	249,71	391	930,44



D'aquestes dades es pot extreure una tendència creixent en el subministrament d'aigua i dotació dels abonats industrials. Altrament, els abonats domèstics durant els últims anys ha tingut una tendència més o menys constant.

Cada zona d'abastament del nucli de Sant Pol de Mar, pot presentar unes tendències de consum diferents, degut, entre d'altres, a les tipologies de cases de cada zona.

S'ha fet l'estudi individual per cada zona de d'abastament al nucli de Sant Pol de Mar, els resultats obtinguts es mostren a la taula resum següent, on s'ha partit de les dades registrades durant el 3er període del 2008.



## Registrat 3er trim 2008

		Abonats	total m3	Cabal (m3/dia)	Dotacio registrat (l/ab·dia)	Dotació subministrat (l/ab·dia)
Urbapol	Ab. Dom	972	48903	531,554348	546,87	781,24
	Ab. Ind	35	2400	26,0869565	745,34	1064,77
	Ab. Mun	7	764	8,30434783	1186,34	1694,77
		<b>1014</b>	<b>52067</b>	<b>565,945652</b>	<b>558,13</b>	<b>797,33</b>
Nucli	Ab. Dom	1945	53825	585,054348	300,8	429,71
	Ab. Ind	49	7064	76,7826087	1566,99	2238,56
	Ab. Mun	27	2426	26,3695652	976,65	1395,21
		<b>2021</b>	<b>63315</b>	<b>688,206522</b>	<b>340,53</b>	<b>486,47</b>
Garrofers	Ab. Dom	467	21633	235,141304	503,51	719,3
	Ab. Ind	5	149	1,61956522	323,91	462,73
	Ab. Mun	5	779	8,4673913	1693,48	2419,26
		<b>477</b>	<b>22561</b>	<b>245,228261</b>	<b>514,11</b>	<b>734,44</b>
Balmanya	Ab. Dom	71	4027	43,7717391	616,5	880,71
	Ab. Ind	3	14	0,15217391	50,72	72,46
	Ab. Mun	6	585	6,35869565	1059,78	1513,97
		<b>80</b>	<b>4626</b>	<b>50,2826087</b>	<b>628,53</b>	<b>897,9</b>
Farell	Ab. Dom	52	5790	62,9347826	1210,28	1728,97
	Ab. Ind	0	0	0		0
	Ab. Mun	0	0	0		0
		<b>52</b>	<b>5790</b>	<b>62,9347826</b>	<b>1210,28</b>	<b>1728,97</b>
Bellavista	Ab. Dom	8	258	2,80434783	350,54	500,77
	Ab. Ind	0	0	0		0
	Ab. Mun	0	0	0		0
		<b>8</b>	<b>258</b>	<b>2,80434783</b>	<b>350,54</b>	<b>500,77</b>
Parc Litoral	Ab. Dom	1	13	0,14130435	141,3	201,86
	Ab. Ind	1	2396	26,0434783	26043,48	37204,97
	Ab. Mun	0	0	0		0
		<b>2</b>	<b>2409</b>	<b>26,1847826</b>	<b>13092,39</b>	<b>18703,41</b>
Jardins Sant Pol	Ab. Dom	15	1772	19,2608696	1284,06	1834,37
	Ab. Ind	1	428	4,65217391		0
	Ab. Mun	0	0	0		0
		<b>16</b>	<b>2200</b>	<b>23,9130435</b>	<b>1494,57</b>	<b>2135,1</b>
Poligon	Ab. Dom	0			#iDIV/0!	#iDIV/0!
	Ab. Ind	31	3001	32,6195652	1052,24	1503,2
	Ab. Mun	1	92	1	1000	1428,57
		<b>32</b>	<b>3093</b>	<b>33,6195652</b>	<b>1050,61</b>	<b>1500,87</b>
Villar- Sant Pol 2000	Ab. Dom	168	9517	103,445652	615,75	879,64
	Ab. Ind	3	1010	10,9782609	3659,42	5227,74
	Ab. Mun			0		0
		<b>171</b>	<b>10527</b>	<b>114,423913</b>	<b>669,15</b>	<b>955,93</b>
Roques Blanques	Ab. Dom	83	8930	97,0652174	1169,46	1670,66
	Ab. Ind	1	0	0	0	0
	Ab. Mun	2	845	9,18478261	4592,39	6560,56
		<b>86</b>	<b>9775</b>	<b>106,25</b>	<b>1235,47</b>	<b>1764,96</b>

### Comportament de la demanda

L'aigua subministrada al municipi de Sant Pol de Mar durant l'any 2008 es situar en 655.562 m<sup>3</sup>/any mentre l'aigua registrada va ser de 496.375 m<sup>3</sup>/any.

Com ja s'ha comentat anteriorment l'aigua subministrada al municipi de Sant

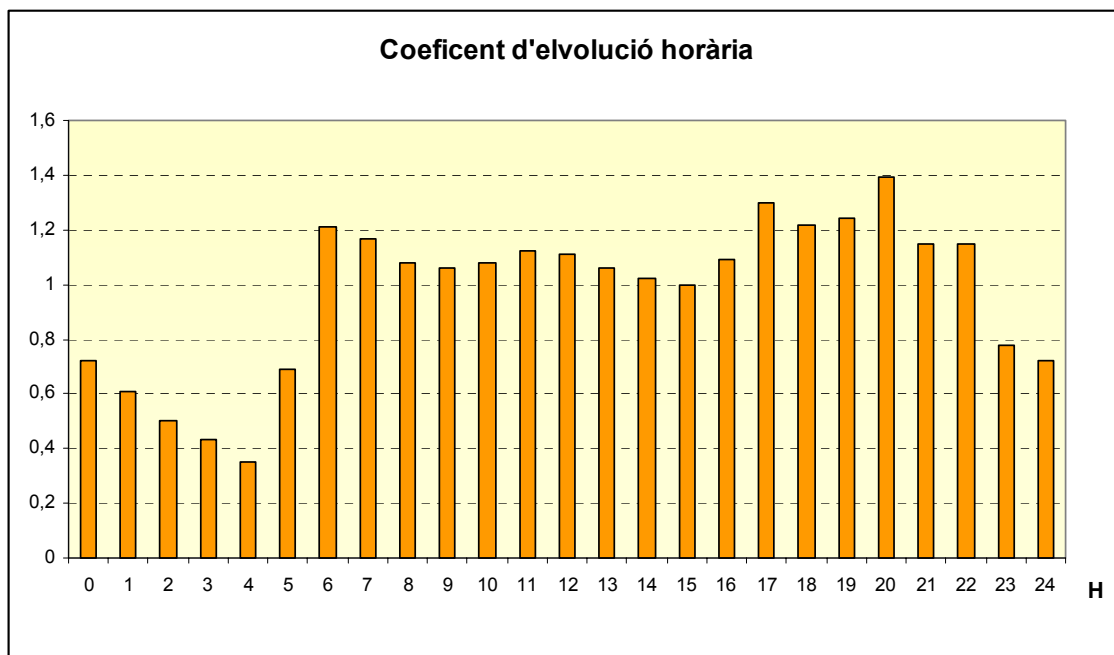


Pol de Mar des del 2002 fins a l'any 2008 correspon a la compra d'aigua al Consell Comarcal i l'ETAP de Palafolls. La contaminació del pous no permetia la seva explotació, i es per això que durant el 2008 es van portar a terme les obres de la construcció de la planta de Stripping que fins aquest 2009, no tindrà l'aprovació de sanitat.

El comportament trimestral de la demanda és estacional, incrementant-se molt en períodes d'estiu. Així al tercer trimestre de 2008 es varen subministrar un total de 228.195 m<sup>3</sup>, i es varen registrar un total de 184.871 m<sup>3</sup> d'aigua, el que suposa un 35% i un 37% aproximat sobre la mitjana anual, respectivament.

Evidentment el cabal subministrat també té les seves variacions al llarg del dia. Al municipi de Sant Pol de Mar, no es disposa de cap comptador telecontrolat de tal manera que es puguin fer lectures dels cabals subministrats en franques de temps reduïdes per veure aquesta evolució dels cabals al llarg del dia, i obtenir així una corba de consum horària real.

Altrament, l'experiència amb municipis amb característiques semblants a Sant Pol de Mar, demostra que aquest tipus de nuclis s'ajusten a una corba de demanda tal com la que es mostra a continuació, amb un hores punta (20 h) i unes hores vall (3-4 h).



### *Concepte de dotació*

La dotació és el nombre de litres d'aigua que consumeix un abonat durant un període de temps determinat. La dotació es pot referir a l'aigua registrada o a la subministrada. El primer cas la dotació és l'aigua realment consumida per



l'abonat, que és mesurada pel seu comptador. El segon cas la dotació inclou, a més, les pèrdues de la xarxa de distribució, el subcomptatge dels comptadors dels abonats, l'aigua utilitzada per extinció d'incendis, boques de rec, etc. Normalment la dotació es refereix a l'aigua registrada.

La dotació és una característica de cada tipus de zona, ja que depèn del seu ús (residencial, comercial, industrial, etc.), dels costums dels seus habitants, de la tipologia urbanística, etc. També depèn d'altres factors, com el tipus de clima, la pressió de la xarxa, etc.

Es defineix com a dotació en període punta (o dotació punta) aquella quantitat d'aigua consumida diàriament per un abonat durant el període de màxima demanda. Aquest període pot ser diferent per cada tipus de zona. En una urbanització, on predomini la segona residència d'estiu, el període punta serà, probablement, els mesos de juliol i agost.

En una zona de primera residència, pel contrari, durant els mesos d'estiu pot disminuir el consum degut a les vacances dels seus residents. En una zona industrial, on majoritàriament es tanqui durant l'agost, els màxims consums es produeixen al juliol i setembre.

La dotació punta per abonat normalment es manté constant, any per any, si no canvien els condicionants de la zona, i és independent del creixement de nombre d'habitants o indústries.

La dotació d'aigua per zona residencial és la divisió de la demanda (registrada o subministrada) pel nombre de dies del període (normalment uns 90 dies, corresponents al període de facturació) i pel nombre d'abonats, i s'expressa en litres per abonat i dia.

En cas de polígons industrials, es pot calcular la dotació de forma diferent: es divideix la demanda per la superfície del polígon i pels dies del període, i s'expressa en metres cúbics per superfície ocupada i dia.

A l'hora de definir les dotacions a la zona d'estudi, Sant Pol de Mar, s'ha tingut en compte les dades dels consums registrats i s'han localitzat tots geogràficament, inclosos els grans consumidors del municipi. A l'apartat "*Evolució de cabals i rendiment de la xarxa*" es presentava una taula d'estudi de les dotacions en període punta de les diferents zones d'abastament al nucli de Sant Pol de Mar. Així s'ha pogut ajustar més el consum a les zones que afecten

### *Demanda actual i futura*

Es defineix com a demanda en període punta la quantitat diària mitjana d'aigua subministrada a la població en un període punta. El seu valor es calcula



multiplicant la dotació punta pel nombre d'abonats actuals, dividint posteriorment pel rendiment de la xarxa, per tenir en compte les pèrdues, consums per recs municipals no enregistrats, errors de subcomptatge dels comptadors, etc.

A Sant Pol de Mar, el consum mig del trimestre punta corresponent al 2008 és de 2.480 m<sup>3</sup>/dia (28,7 l/s), mentre que el consum punta diari del mateix trimestre, subministrat el dia 20 de juliol de 2008, és de 3.496 m<sup>3</sup>/dia (40,5 l/s). Per tant, obtenim una relació entre el consum mitjà del trimestre punta i entre el dia punta de 1,41 (factor de dia punta).

Coneixent l'evolució del número d'abonats i la planificació urbanística (les possibles zones de creixement), es pot obtenir la demanda futura.

El sòl urbà actual es considera com a consolidat gairebé en tot el municipi, pel que no canviarà excessivament les característiques de les construccions existents. A efectes de càlcul el creixement de població en terreny consolidat no s'ha tingut en compte, més enllà dels creixements puntuals definits en el POUM.

Els sectors de creixement no edificats actualment són els que incrementaran en major mesura la demanda actual d'aigua potable, i els sectors ens els que caldrà l'extensió de noves canonades per garantir el subministrament.

A les taules adjuntes es resumeixen les superfícies per a cada zona d'actuació, extretes de la proposta amb més creixement. De cada una es diferencien quatre usos principals:

- Zones residencials
- Zones industrials
- Zones lliures
- Zones d'hoteleria

Pla Urbanístic	Extensió	Us	habitages / m2	dotació	Consum	Zona
PMU Serrat del Mas	14.677 m <sup>2</sup>	Habitatge unifamiliar	49 habitages	1,20 m <sup>3</sup> /ab-dia	0,680556 l/s	Urbapol Alt
PA C/Gifre el Pilós	14.295 m <sup>2</sup>	Habitatge unifamiliar	3 habitages	1,20 m <sup>3</sup> /ab-dia	0,041667 l/s	Urbapol Alt
PA La Rajoleria	4.511 m <sup>2</sup>	Habitatge unifamiliar	16 habitages	1,20 m <sup>3</sup> /ab-dia	0,222222 l/s	Urbapol
PMU Turó La Marina	4.346 m <sup>2</sup>	Habitatge unifamiliar	15 habitages	1,20 m <sup>3</sup> /ab-dia	0,208333 l/s	Urbapol
Sud Can Valmanya- La Senia (1)	21.347 m <sup>2</sup>	Habitatge unifamiliar	107 habitages	1,20 m <sup>3</sup> /ab-dia	1,486111 l/s	Urbapol
Sud Can Valmanya- La Senia (2)	51.114 m <sup>2</sup>	Habitatge unifamiliar	256 habitages	1,30 m <sup>3</sup> /ab-dia	3,851852 l/s	Valmanya
Sud Can Valmanya- La Senia (3)	39.540 m <sup>2</sup>	Espais lliure	39540,00 m <sup>2</sup>	1 l/s-Ha	3,954 l/s	Valmanya
PMU Can Tobella	4.346 m <sup>2</sup>	Reordenació sòl	0 habitages	1,20 m <sup>3</sup> /ab-dia	0 l/s	Urbapol
PA Can Valmanya	9.536 m <sup>2</sup>	Reordenació sòl	0 habitages	1,30 m <sup>3</sup> /ab-dia	0 l/s	Valmanya
Ordenació Casc Antic	158.026 m <sup>2</sup>	Reordenació sòl	20 habitages	1,00 m <sup>3</sup> /ab-dia	0,231481 l/s	Valmanya
PMU Jardins de Sant Pol	7.428 m <sup>2</sup>	Reordenació sòl	21 habitages	2,50 m <sup>3</sup> /ab-dia	0,607639 l/s	Jardins de Sant Pol
PA El Farell	31.658 m <sup>2</sup>	Reordenació sòl	5 habitages	2,50 m <sup>3</sup> /ab-dia	0,144676 l/s	Bellavista
Sud Torre Martina	28453	Dotacio hotelera	40 habitacions	16,00 m <sup>3</sup> /ab-dia	7,41 l/s	Torre Martina
			8535,90 m <sup>2</sup>	1 l/s-Ha	0,85359 l/s	
PA Roques Blanques	35.857 m <sup>2</sup>	Reordenació sòl	10 habitages	2,30 m <sup>3</sup> /ab-dia	0,266204 l/s	Roques Blanques
Sud Riera de Sant Pol (1)	22.447 m <sup>2</sup>	Activitats econòmiques	22447,00 m <sup>2</sup>	1,5 l/s-Ha	3,36705 l/s	Poligon
Sud Riera de Sant Pol (2)	19.715 m <sup>2</sup>	Espais lliure	19715,00 m <sup>2</sup>	1 l/s-Ha	1,9715 l/s	Poligon
Sud Riera de Sant Pol (3)	10.462 m <sup>2</sup>	Activitats econòmiques	10462,00 m <sup>2</sup>	1,5 l/s-Ha	1,5693 l/s	Valmanya
PMU Pont de Vallalta	13.872 m <sup>2</sup>	Reordenació sòl	1387,20 m <sup>2</sup>	1,5 l/s-Ha	0,20808 l/s	Poligon
PA C/Sant Galderic	4.738 m <sup>2</sup>	Reordenació sòl	473,80 m <sup>2</sup>	1,5 l/s-Ha	0,07107 l/s	Poligon

*Previsió de l'increment en demanda per zones d'ús residencial:*





Per tal d'assignar els consums de cada zona s'han tingut en compte les dotacions de cada zona d'abastament d'aigua subministrada multiplicat pel coeficient de consum del dia punta : 1,41.

*Previsió de l'increment de demanda per zones hoteleres.*

S'ha considerat un hotel de 40 habitacions a una ocupació de dos persones i una dotació de 200 l/persona-dia.

*Previsió de la demanda total futura:*

Consum dia punta:

Demanda actual: 3.496 m<sup>3</sup>/dia

Increment de la demanda futura: 2.350 m<sup>3</sup>/dia

Demanda futura dia punta: 5.846 m<sup>3</sup>/dia.

Consum anual:

Demanda actual: 1.796 m<sup>3</sup>/dia.

Increment de la demanda futura: 1.212 m<sup>3</sup>/dia.

Demanda futura (mitjana anual): 3008 m<sup>3</sup>/dia.

*Evolució dels consums d'aigua comprada i aigua de captacions pròpies.*

Es fa la hipòtesis que l'assoliment de la consolidació de l'avanç de POUM serà d'un 6,6%% del total anual durant 15 anys. A partir d'aquí s'estima el creixement del consum cada any i tenint en compte el cabal estimat que s'espera extreure dels pous anuals, s'obté l'evolució de l'aigua comprada durant els propers 15 anys.



	Aigua subministrada Total (m3/any)	Aigua subministrada comprada (m3/any)	Aigua subministrada captacions pròpies (m3/any)
Any 0	655.562	655.562	0
Any 1	685.054	466.054	219.000
Any 2	714.546	495.546	219.000
Any 3	744.038	525.038	219.000
Any 4	773.530	554.530	219.000
Any 5	803.022	584.022	219.000
Any 6	832.514	613.514	219.000
Any 7	862.006	643.006	219.000
Any 8	891.498	672.498	219.000
Any 9	920.990	701.990	219.000
Any 10	950.482	731.482	219.000
Any 11	979.974	760.974	219.000
Any 12	1.009.466	790.466	219.000
Any 13	1.038.958	819.958	219.000
Any 14	1.068.450	849.450	219.000
Any 15	1.097.942	878.942	219.000

#### 2.4. Determinació dels dèficits en funció de la diferència entre l'estat actual i les necessitats.

La distribució actualment es troba distribuïda en tres pisos de pressió coexistent a la zona del nucli urbà, els quals tenen la pressió dels dipòsit Can Tiril, Urbapol i Pi del Soldat.

Els últims dos dipòsit es troben en molt males condicions, mentre que l'abastament des del dipòsit Can Tiril té l'inconvenient que la cota del dipòsit, 190 m.s.n.m, obliga al subministrament a través de diverses reductores de pressió, totes elles en molt mal estat i patint continues avaries sobretot en èpoques de gran consum.

Altrament, les urbanitzacions Roques Blanques i Farell Park, disposen d'uns dipòsits de distribució amb estat molt deteriorat. A la primera urbanització s'està solventant el problema amb la construcció d'un nou dipòsit a March Pastor i la connexió de les xarxes de distribució d'ambdues urbanitzacions. A Farell Park, el problema estructural i de pèrdues d'aigua persisteix en el moment de la redacció d'aquest Pla Director.

La distribució actual dels pisos de pressió implica el bombament de la major part de l'aigua que es consumeix a la zona del nucli per després reduir la pressió de l'aigua a través de vàlvules reductores de pressió. Malgrat aquest fet, existeixen zones on s'observen sobrepressions a la xarxa.



En general, les xarxes de distribució, són antigues, essent el material predominant de les conduccions el fibrociment, que no suporten increments de pressió, presenten nombroses avaries cada any. També ens trobem amb canonades de PVC, encara que en menor percentatge. Les canonades corresponent a les urbanitzacions més noves i les substitucions de conduccions per millores dels servei s'han realitzat amb PEAD.

La fragilitat de la xarxa es evident si es fa una inspecció al registre d'avaries del municipi. S'adjunta el plànol del registre d'avaries del període 2.005-2.008 on es pot veure la distribució d'aquestes, així es pot observar com les avaries no es concentren en zones determinades sinó que es succeeixen al llarg del terme municipal principalment a la urbanització els Garrofers, Urbapol i al nucli urbà.

A més de la fragilitat de les conduccions, la xarxa de distribució de Sant Pol de Mar, presenta una segona deficiència, i es que es tracta d'una xarxa ramificada, amb el conseqüent risc d'estanqueïtat de l'aigua.

El diàmetres de les canonades de la xarxa són relativament petits, la qual cosa no permet el funcionament d'hidrants segons normativa, d'altra banda, deficients en número a tot el terme municipal.

La xarxa actual, no permet el desenvolupament de cap zona de creixement per dos motiu, el primer, la manca de reserva que implicarien un increment del consum actual, i el segon la manca de canonada de transport per donar subministrament a les noves zones sense afectar als abonats actuals.

Un altre tema a considerar és la existència de 289 escomeses de plom, les quals s'han d'anar substituint, millorant els aspectes mediambientals i sanitaris les condicions del sumistre.

No es detecten problemes de qualitat de l'aigua a les analítiques facilitades per la companyia de subministrament. Degut que la principal font de captació és la provinent de l'ETAP de Palafolls.

## **2.5. Propostes de millora per garantir la continuïtat de l'abastament amb els cabals i pressions adequades.**

### *Millores al sistema de captació:*

- *Presa del Consell Comarcal a March Pastor:* Actualment, s'està preparant per fer la connexió de la canonada del Consell Comarcal al dipòsit nou de March Pastor, a la urbanització que porta el mateix nom.
- *Presa del Consell Comarcal a l'acceleradora Escola:* Es proposa la substitució de l'actual presa d'aigua al dipòsit Pi del Soldat per una connexió a la nova canonada del Consell Comarcal. Serà necessari



l'ampliació de la canonada de transport per una de diàmetre mínim 250 mm així com la substitució del bombament.

#### *Millores al sistema de regulació:*

Els equips de regulació són els dipòsit. En el cas de Sant Pol de Mar, es disposa actualment de 6 dipòsit de reserva i tots ells tenen una zona de d'abastament associada.

Dels 6 dipòsits, 4 s'ha de enderrocar i tornar a fer, donat el mal estat estructural dels mateixos.

La capacitat de reserva actual és de 4.050 m<sup>3</sup>.

Serà necessari incrementar la capacitat de reserva del municipi en 2.950 m<sup>3</sup> per tal de disposar de 7.000 m<sup>3</sup> per poder donar cobertura a la demanda d'un dia punta amb el consum actual i tenint en compte les zones de creixement del POUM.

Aquesta reserva s'ha de repartir de la següent manera:

Zona Bellavista: Dipòsit de 500 m<sup>3</sup> a cota entre 105-110 m.s.n.m per abastir tota la zona de Bellavista i Farell Park i anul·lant els dipòsit existents de Farell Park. Igualment portarà aigua als Jardins de Sant Pol.

Zona Can Tiril: Dipòsit de 1.000 m<sup>3</sup> existent, es mantindrà, però només serà necessària una reserva de 600 m<sup>3</sup> en dia punta, per abastir la zona més alta de Sant Pol de Mar, amb la qual cosa es proposa que només s'impulsi al dipòsit Can Tiril uns 600 m<sup>3</sup> diari, podem esser més en cas de necessitat.

Zona March Pastor: Dipòsit de 800 m<sup>3</sup> existent i de nova construcció per abastir March Pastor i Roques Blanques.

Zona Pi del Soldat: Dipòsit de 1.800 m<sup>3</sup> a cota de 70 m.s.n.m, aprofitant la ubicació del dipòsit actual el qual s'ha d'enderrocar donar el mal estat estructural. Abastirà la zona més baixa de Sant Pol: Casc Urbà, Can Valmanya, Riera de Sant Pol i Polígon Industrial.

Zona Urbapol: Dipòsit de 3.500 m<sup>3</sup> a cota 90 m.s.n.m aprofitant la ubicació del dipòsit actual. Abastirà la zona mitja de Sant Pol de Mar: Urbapol, Sot d'en Morer, Sant Pol 2000, Parc del Litoral, i Torre Martina.

#### *Millores al sistema de distribució:*

En primer lloc es proposen 3 pisos de pressió diferenciats per a la zona del nucli urbà, que seran regulats pels dipòsit Pi del Soldat, Urbapol i Can Tiril. Amb



aquesta proposta de pisos de pressió, s'eliminen al màxim les reductores de pressió, només es mantindrà la instal·lada a cota 110 m.s.n.m a la zona alta d'Urbapol, i els problemes més greus de sobrepressions.

Paulatinament, caldrà anar modificant les zones de pressió per tal d'aconseguir una millor distribució de pressions garantint el subministrament d'aigua potable a tots els abonats actuals.

Per tal d'establir els pisos de pressions proposats juntament amb l'objectiu de mantenir un control més acurat de l'aigua subministrada i de detecció de fuites es proposa eliminar les diverses sortides dels dipòsits de distribució de diàmetres petits, amb unes sortides de distribució de diàmetres superiors que faran de canonada de transport i que aniran derivant a les diferents zones de distribució.

Les canonades de fibrociment i PVC existents seran substituïdes progressivament aprofitant avaries, obres de serveis afectats, etc., per canonades de fosa dúctil d'igual o superior diàmetre interior, seguint els criteris de dimensionament de l'apartat 4 d'aquest Pla Director.

Serà necessari ampliar tota la xarxa d'hidrants, passant dels 30 que hi ha actualment instal·lats als 72 que són necessaris per donar cobertura a tot el municipi segons la normativa vigent.

També es substituiran els 289 escomesa de plom que encara existeixen al municipi.

#### *Millores al sistema de desinfecció:*

Es proposa la instal·lació de sistema de cloració i analitzador en continu de la sortida per tal de garantir la qualitat de subministrament als dipòsits Urbapol, Can Tiril, Pi del Soldat i al nou dipòsit a Bellavista.

El dipòsit de March Pastor ja disposa d'un sistema adient de desinfecció nou i en bones condicions.



### 3. DIAGNOSI

#### 3.1. Definició dels criteris i de la metodologia emprada en la diagnosi

##### *Característiques de la modelització utilitzada*

A continuació es comenten el processos seguits per al desenvolupament i redacció del present Pla Director.

- Modelització de la xarxa de distribució

Consisteix bàsicament en la creació d'un model que reproduïx el comportament real del procés d'abastament d'aigua potable, per, a partir d'aquí, detectar la problemàtica existent i donar-hi solucions.

Inicialment es defineix la xarxa d'abastament a la zona d'estudi, que és la xarxa per on s'estudia la propagació dels cabals. D'aquesta xarxa és necessari saber totes les característiques hidràuliques, com són els materials i diàmetres. Per conèixer aquestes característiques es necessària una campanya de recollida de dades de camp per fer l'actualització de la xarxa, així com posteriors visites i inspeccions.

El procés de modelització comença per la digitalització i actualització de la xarxa de d'abastament d'aigua potable. A continuació es tracten les dades de consum de la població procedents de les bases de dades de facturació. S'estudia el seu comportament en dies punta i en diferents franges horàries.

Amb les dades de la xarxa i els consums de cada abonat, i amb l'ajuda de sistemes SIG (Sistemes d'Informació Geogràfica i les seves aplicacions hidràuliques) es procedeix a la modelització de la xarxa.

Amb la simulació obtinguda s'ha realitzat una calibració del model mitjançant la comparació de les deficiències trobades segons els resultats del model matemàtic i les deficiències reals que ens han indicat els tècnics i personal del servei. L'objectiu de la calibració consisteix en conquerir un diagnòstic que s'assembli el màxim possible a la problemàtica real.

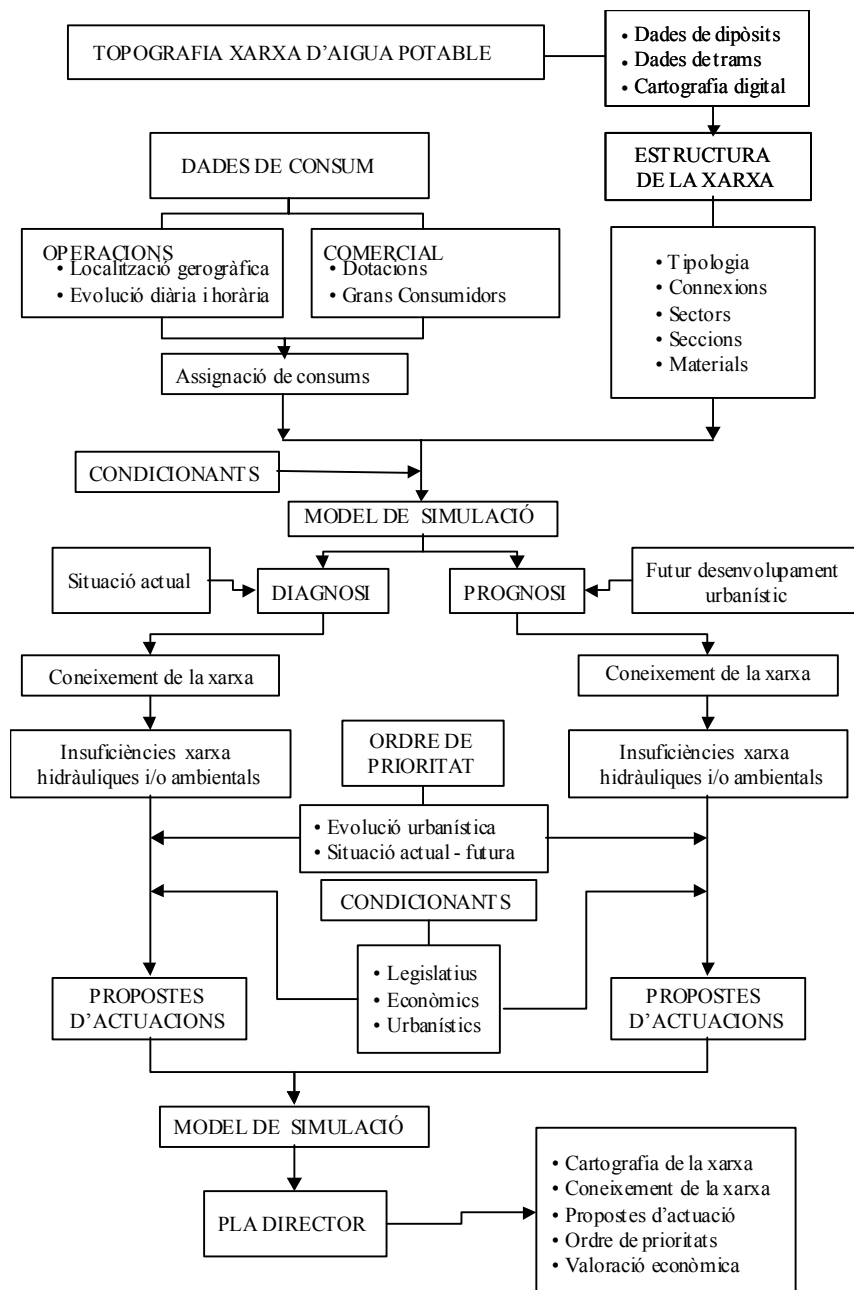
Posteriorment s'han assajat diferents propostes de solució fins a trobar la que en cada cas es manifesta com la més adequada.

El procés es repeteix tenint en compte la situació futura de la xarxa i



solucionant els problemes que es preveuen degut al creixement de la població i envelliment de les instal·lacions. A partir d'aquest supòsits es poden determinar les millores necessàries per evitar els problemes previstos.

El quadre següent mostra, d'una forma sinòptica, el procés seguit per a l'elaboració de les diverses propostes d'actuació. Una vegada definides les característiques de les obres proposades es comproven, tot iniciant un procés iteratiu encaminat a la definició final de les propostes.





## Modelització d'una xarxa d'aigua potable utilitzant el programa EPANET

### ▪ Introducció

S'ha realitzat la modelització del conjunt de canonades de conducció i distribució d'aigua que formen la xarxa existent a la població Sant Pol de Mar

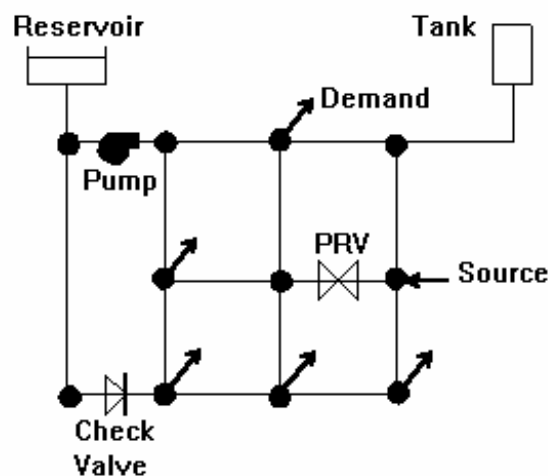
La simulació s'ha fet amb l'ajut del programa EPANET, que representa un gran suport tècnic en el disseny de noves xarxes i l'anàlisi del funcionament i millores de la xarxa existent.

EPANET és una aplicació que realitza simulacions en període estès (o quasiestàtic) del comportament hidràulic i de la qualitat de l'aigua a xarxes de canonades a pressió. Una xarxa pot estar constituïda per canonades, nusos (unions de canonades), bombes, vàlvules i dipòsits d'emmagatzematge o embassaments. EPANET permet seguir l'evolució del flux de l'aigua a les canonades, de la pressió als nusos de demanda, del nivell de l'aigua als dipòsits, la seva procedència des dels diferents punts d'alimentació (source tracing), etc.

### ▪ El model de la xarxa

#### *Components de la xarxa*

EPANET interpreta una xarxa de distribució com un conjunt de línies connectades entre elles pels seus extrems, als quals s'anomenen nusos. La figura es mostra una representació per nusos i línies d'una xarxa de distribució senzilla.







### *Representació dels nusos i línies d'una xarxa*

Com s'observa a la figura, els trams poden ser de diversos tipus:

1. canonades
2. bombes
3. vàlvules

El punt d'unió de diversos trams constitueixen un nus, aquests poden ser:

1. punts de consum d'aigua (nusos de demanda).
2. punts d'entrada d'aigua (dipòsits).
3. punts de localització de dipòsits i embassaments (nusos d'alimentació).

### *Trams*

Les canonades transporten aigua des d'un punt a un altre. La direcció del flux és des de l'extrem de major alçada piezomètrica (energia de pressió més energia potencial per unitat de pes) cap a l'extrem de menor alçada. Les pèrdues de càrrega per fricció associades amb el cabal que passa poden expressar-se de manera general per:

$$h_L = a q^b \quad (1)$$

en la qual  $h_L$  és la pèrdua de càrrega en metres (m),  $q$  el cabal en  $m^3/h$ ,  $a$  és un coeficient de resistència i  $b$  un exponent del cabal.

EPANET pot utilitzar qualsevol de les tres formes de l'equació (1) més utilitzades: la fórmula de Hazen-Williams, la fórmula de Darcy-Weisbach, o la fórmula de Chezy-Manning. La fórmula Hazen-Williams és probablement l'equació de pèrdues més utilitzada als sistemes de distribució. La taula 1 llista el valor del coeficient de resistència i exponent de cabal de la fórmula de Hazen-Williams. La taula 2 llista els rangs més comuns d'aquests coeficients per a diversos tipus de canonada. Cal tenir en compte que els coeficients de rugositat de les canonades poden canviar considerablement amb el temps.

Taula 1. Fórmules de pèrdues de càrrega (pèrdues en mca i cabal en  $m^3/seg$ ):

Fórmula	Coeficient Resistència ( a )	Exponent cabal (b)
Hazen-Williams	$10,64 C^{-1,852} d^{-4,871} L$	1,85



Notes: C = coeficient de rugositat de Hazen-Williams  
d = diàmetre de la canonada ( mm )  
L = longitud de la canonada ( m )

Taula 2. Coeficients de rugositat per a canonada nova

Material	C(Hazen-Williams)
Fosa	130-140
Formigó o formigó Revestit	120-140
Ferro galvanitzat	120
Plàstic	140-150
Acer	140-150
Vitroceràmica	110

### *Nusos*

Tots els nusos tenen una cota determinada respecte del nivell del mar que cal considerar en calcular les alçades piezomètriques. Cal conèixer, durant el període de simulació del comportament de la xarxa, qualsevol consum d'aigua o subministrament als nusos que no permetin l'emmagatzematge de l'aigua. Els nusos d'emmagatzematge (dipòsits i embassaments) constitueixen un tipus essencial de nusos en les quals hi ha una superfície lliure, i l'alçada piezomètrica dels quals és simplement l'elevació del nivell de l'aigua sobre el nivell del mar.

- Generació de l'arxiu de modelització

Per a la generació del model matemàtic s'ha utilitzat una funcionalitat de GIS que disposa SOREA i el Grup Agbar. A partir de les dades de la xarxa es genera l'arxiu apte per ser executat des del simulador de xarxes EPANET.

La funcionalitat del sistema GIS utilitzat per a l'execució del model matemàtic pot assignar els consums als nusos de forma automàtica. Les opcions més potents d'assignació de consums permeten recuperar dades reals de lectures de consum d'aigua dels abonats del municipi i assignar-les al tram de canonada corresponent escomesa a escomesa. En el cas de Malgrat de Mar, en no disposar els comptadors de telelectura ni estar el programa comercial vinculat a GIS, s'han assignant consums manualment per carrers, de tal manera que distribueix el consum total del carrer proporcionalment als nusos que el formen.



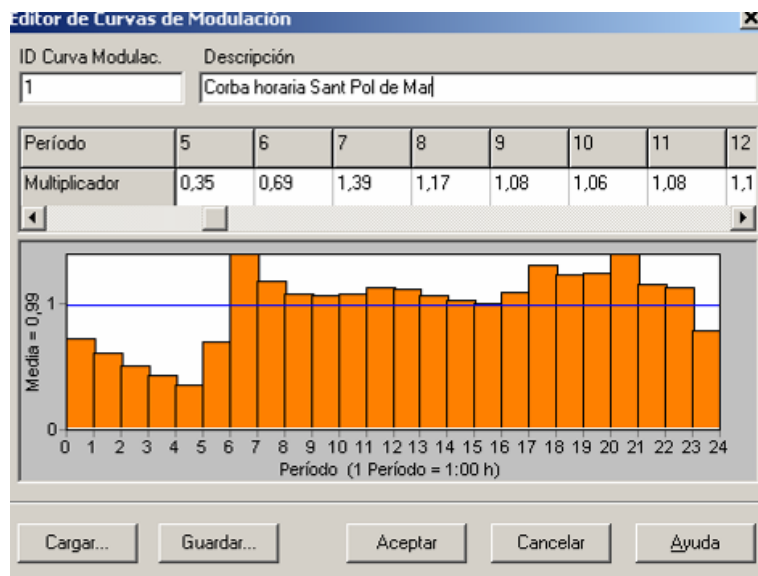
### *Dades utilitzades per a la modelització de la xarxa actual*

La capacitat real dels dipòsit s'ha simulat mitjançant la modelització d'un nus d'alimentació denominat "tanc" on s'indiquen les dimensions de cada un dels dipòsits (diàmetre i alçada).

S'ha realitzat simulacions amb demanda d'hidrants per comprovar el funcionament de la xarxa en cas d'incendi. La demanda dels hidrants, segons la normativa vigent, s'ha simulat amb una dotació de 60 m<sup>3</sup>/h per dos hidrants consecutius, amb una pressió superior a 1 kg/cm<sup>2</sup> durant dues hores, per tal de complir el Decret 241/1994 de la Generalitat.

Els hidrants s'han simulat com a consums puntuals connectats al nus més proper que es disposa en la simulació.

El consum no és homogeni al llarg del dia, pel que s'ha aproximat el consum a la corba de modulació adjunta.



Els hidrants, tal i com marca la normativa, s'han simulat a l'hora més desfavorable, per tant les 20:00. Es considera el consum del dia punta mig horari amb un factor 1,39.

Els resultats de les simulacions adjuntes corresponen a l'extracció dels resultats durant les hores punta.

Segons les dades registrades, la mitja diària de consum durant el trimestre punta és de 2.480 m<sup>3</sup>/d, el que correspon a un cabal punta mig de 103,33 m<sup>3</sup>/h. Aplicant el factor punta horari de 1.39 s'obté un cabal punta horari de 143,63 m<sup>3</sup>/h. Agafant les dades del dia punta de consum d'aquest trimestre, s'obté un cabal



subministrat de 3.496 m<sup>3</sup>/d, el que correspon a un factor de pas de consum diari mig del trimestre punta a consum del dia punta de dit trimestre de 1,41.

Per a l'estudi de la xarxa actual amb la demanda futura, i després de determinar les zones de creixement, s'ha pogut establir una demanda puntual, que equivaldria al cas de la plena ocupació del municipi sense realitzar cap actuació de millora a la xarxa existent. El cabal subministrat de càlcul en hora punta és de 377 m<sup>3</sup>/h, el que correspon a un cabal punta diari de 6.510 m<sup>3</sup>/d.

Per la realització d'aquest càlcul s'ha considerat que el rendiment de la xarxa és igual a l'actual.

S'adjunten, en els següents subapartats, diferents simulacions amb consums normals i amb demandes dels hidrants que resulten més crítics pel que fa a pressions de subministrament de la xarxa d'abastament.

### **3.2. Conclusions de la diagnosi**

A continuació es mostren els resultats de la simulació de xarxa del municipi de Sant Pol de Mar en l'estat actual i en l'estat de demandes futur en cas que no es realitzés cap modificació sobre la mateixa.

#### **3.2.1 Anàlisi de les característiques hidràuliques de la xarxa i diagnosi de la capacitat actual i futura (tenint en compte el desenvolupament del planejament) de les conduccions en relació amb el cabal a transportar.**

##### *Xarxa actual amb demanda actual*

La simulació s'ha realitzat amb els consums actuals en hores punta, tal i com es pot veure a la figura adjunta, corresponent a la franja horària de les 20:00 a les 21:00.

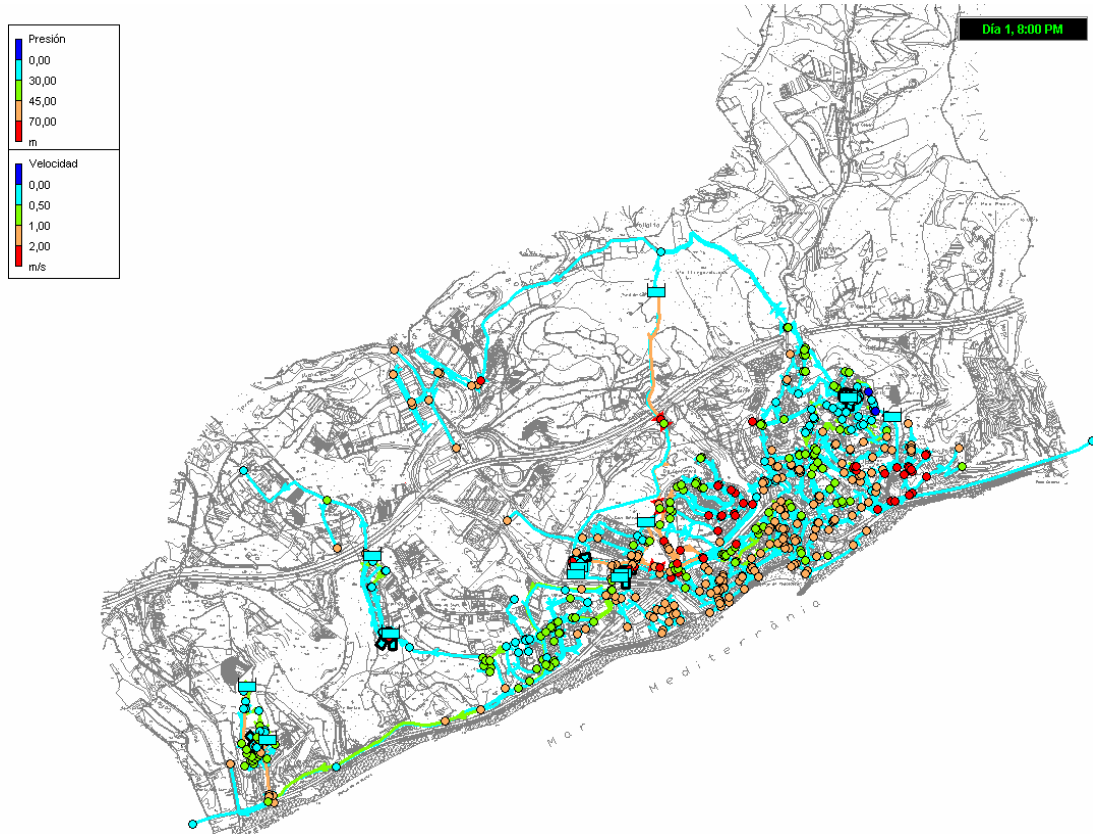
De forma generalitzada, les pressions a Sant Pol de Mar són altes, degut a la diferència de cotes entre els dipòsits i els punts de subministrament, malgrat l'existència de 4 reductores de pressió. A les zones més properes als dipòsits Urbapol i Farell Park apareixen les pressions més baixes, tot i que es garanteix el subministrament als abonats. Les pressions més baixes varien entre els 15 i els 20 m.c.a.

També s'observa una velocitat de transport de l'aigua superior relativament elevada (1,37 m/s) a la baixada del dipòsit de Can Tiril.

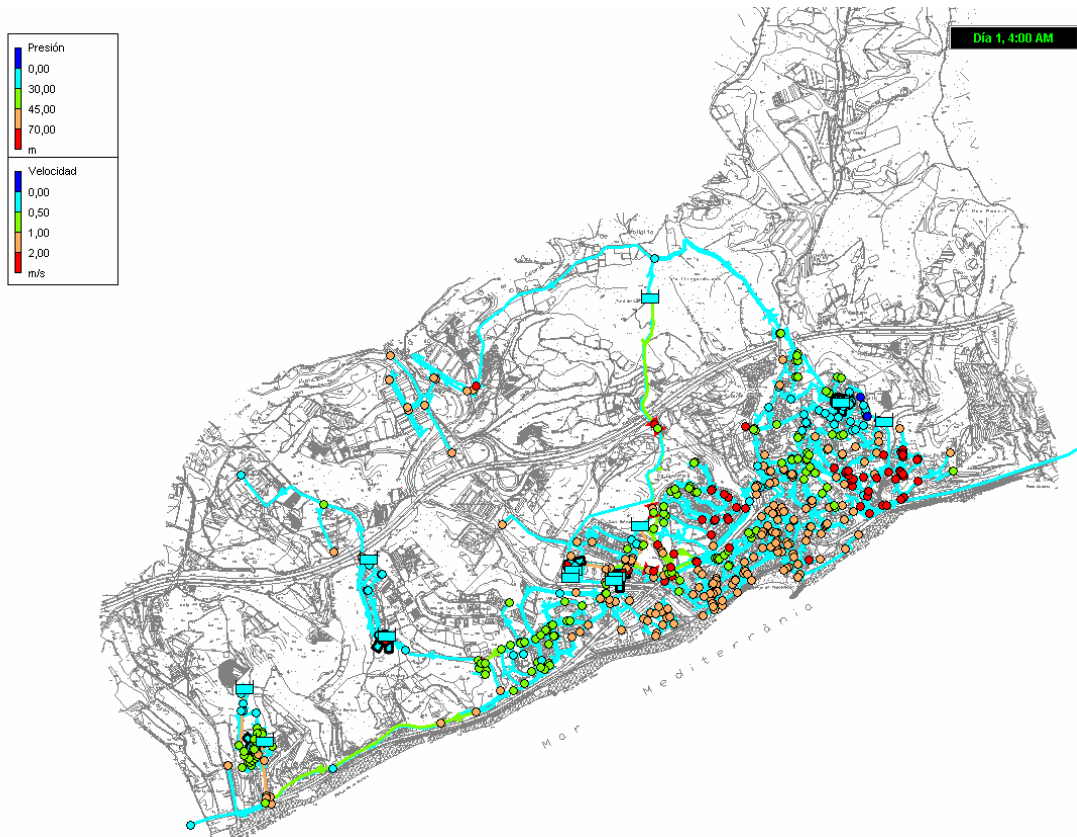
S'adjunta a continuació una captura de la pantalla de visualització de resultats del



model matemàtic sota les hipòtesis del consum actual amb la demanda actual.



El resultat de la simulació en hores de poc consum, com és a la matinada (4:00 - 5:00 h), mostra poca variació respecte a les pressions suportades per la xarxa. Es pot comparar entre les dues visualitzacions del model matemàtic, l'anterior i següent, que són els moments de màxima i mínima pressió.

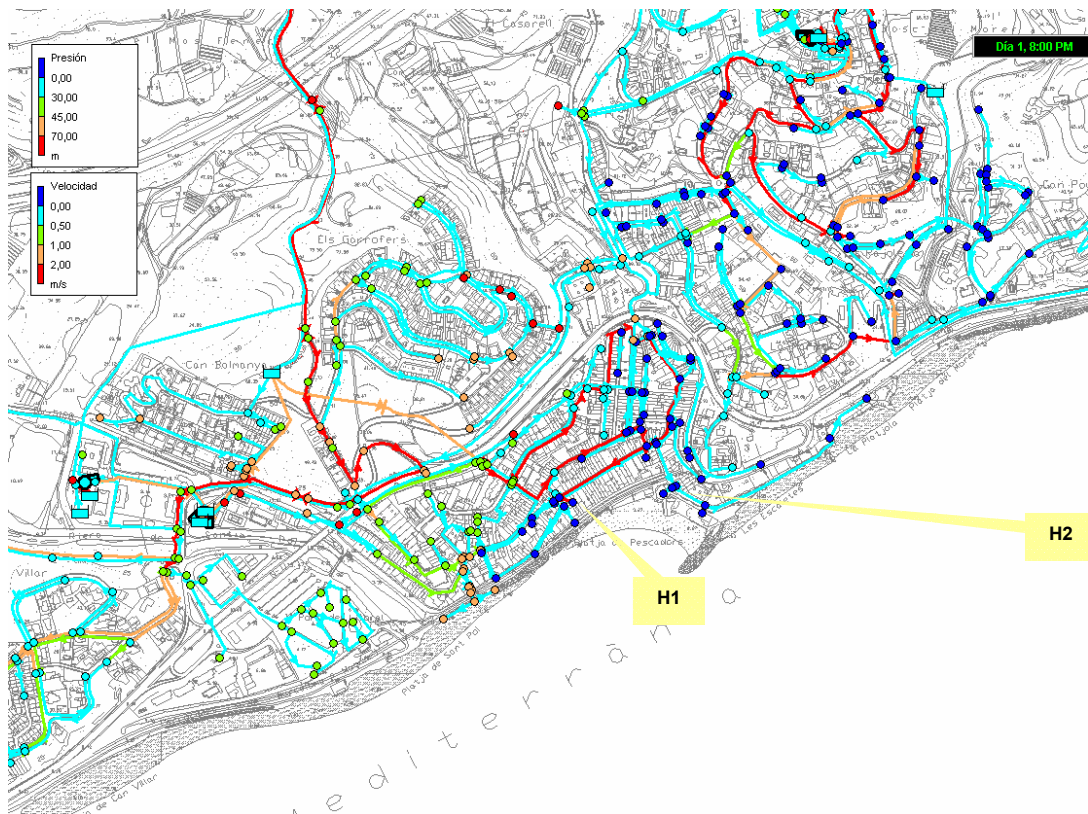
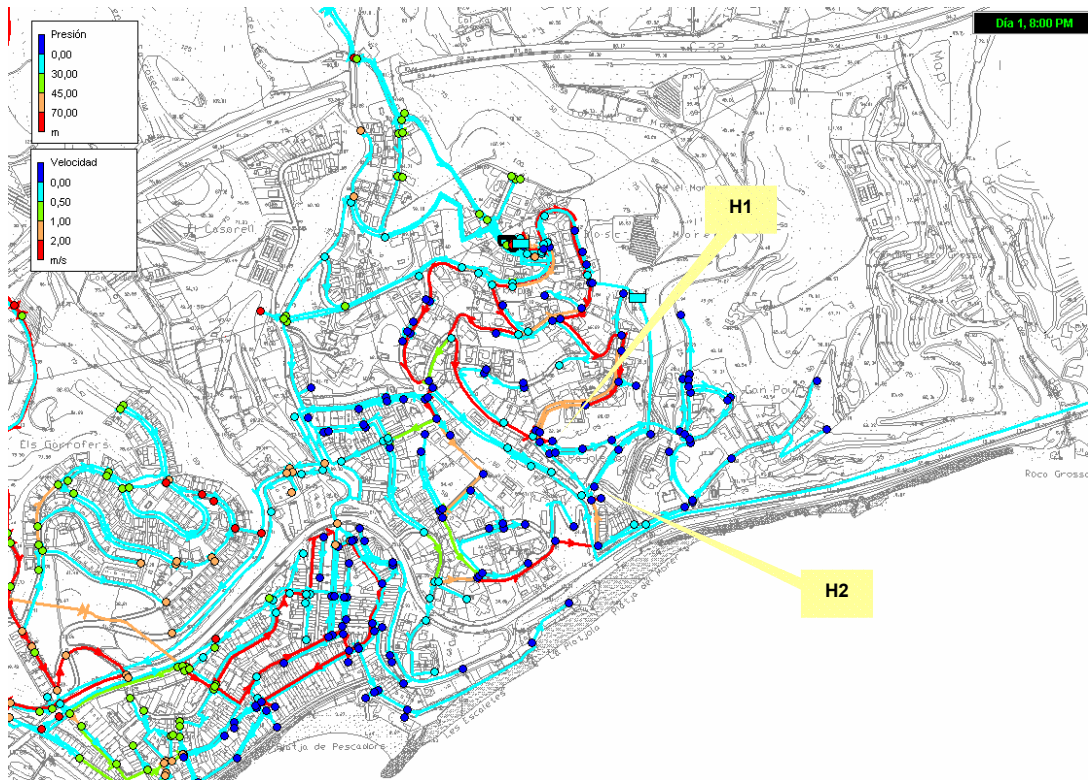


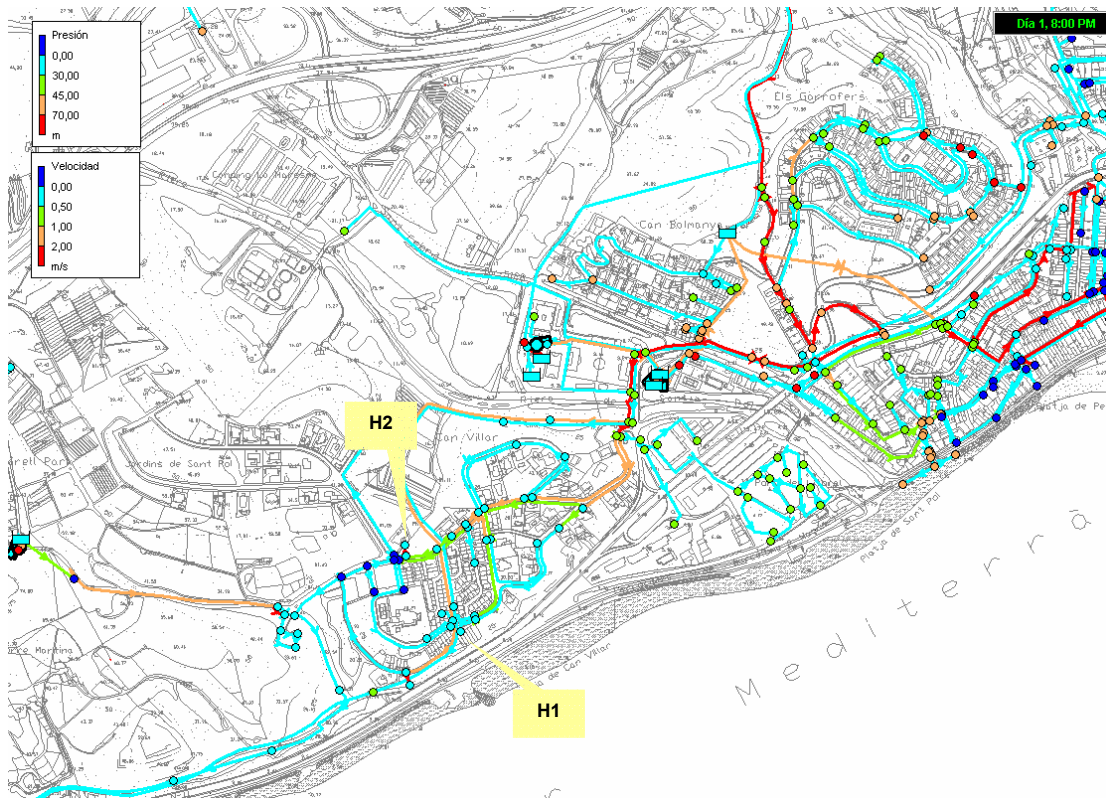
### *Xarxa actual amb demanda actual, amb hidrants*

Aquest cas s'ha modelitzat afegint punts de consum a la xarxa actual simulant hidrants, imposant com a demanda base la indicada per RD 241/1994, 60 m<sup>3</sup>/h. La xarxa hauria de donar resposta a dos hidrants consecutius amb un cabal de 60 m<sup>3</sup>/h, tal i com s'ha indicat anteriorment, i una pressió residual d'1 kg/cm<sup>2</sup>, tal i com marca la normativa.

Els hidrants s'han simulat en el cas més desfavorable, és a dir, en el moment de més consum, que tal i com s'ha comentat anteriorment, correspon a la franja horària de les 20:00 a les 21:00.

Es mostra a continuació el gràfic amb els hidrants simulats a l'hora de consum punta. S'han agafat dos hidrants per cadascuna de les zones de pressió més importants: Urbapol, Can Tiril i Nucli Urbà





Tal i com es pot veure, la xarxa de distribució no té capacitat suficient per donar subministrament a dos hidrants consecutius amb una pressió mínima de 1 kg/cm<sup>2</sup>, principalment les xarxes de les zones de Urbapol i el casc urbà malgrat tenir pressions al voltant dels 70 m.c.a en condicions normals.

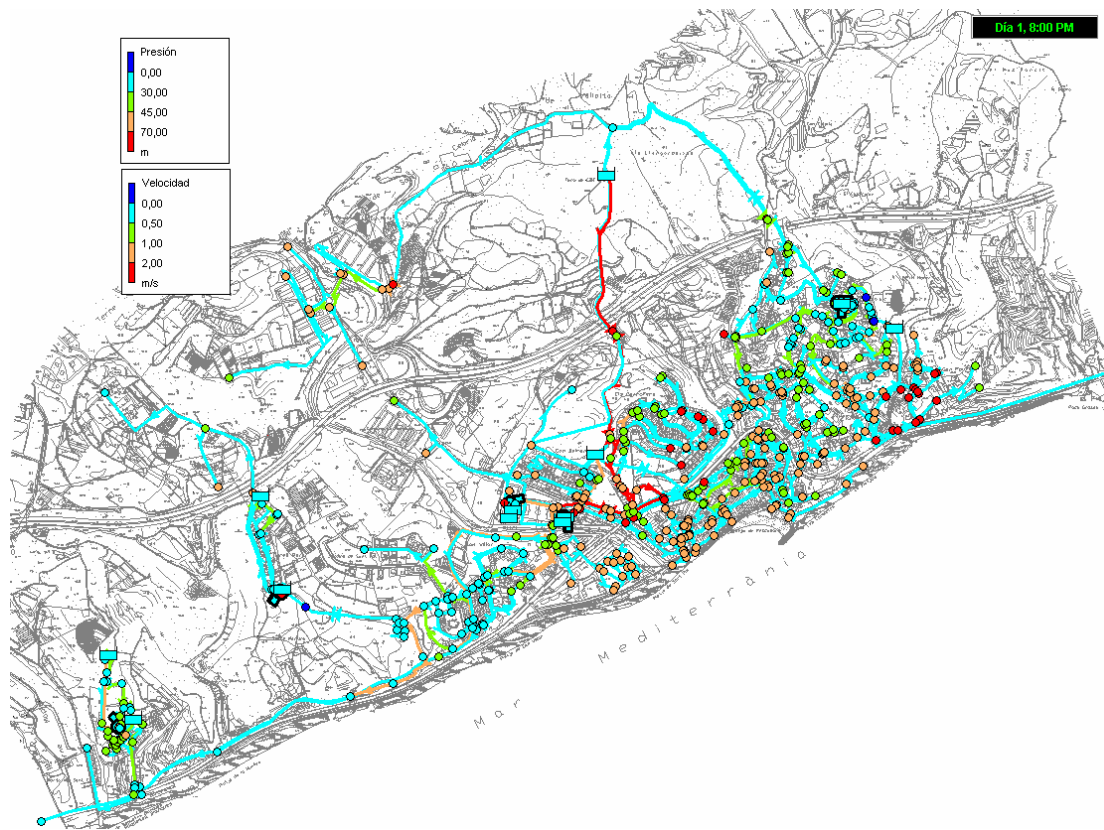
#### *Xarxa actual amb demanda futura, sense hidrants*

Per determinar el cabal en demanda futura s'ha pres el consum de l'estat actual i s'hi ha afegit les demandes previstes en el PGOU. Tots ells en els punts on estan previstos. Aquesta demanda s'ha situat sobre la xarxa actual.

El cabal punta que s'ha modelitzat per a la xarxa proposada és de 271,25 m<sup>3</sup>/h (377 m<sup>3</sup>/h en hora punta), el que correspon a un cabal punta diari de 6.510 m<sup>3</sup>/d.

Aquest supòsit té en compte el consum previst sense haver substituït de canonades. Així no es preveu cap mena de substitució de canonada existent, però sí les extensions de canonades pels nous sectors.

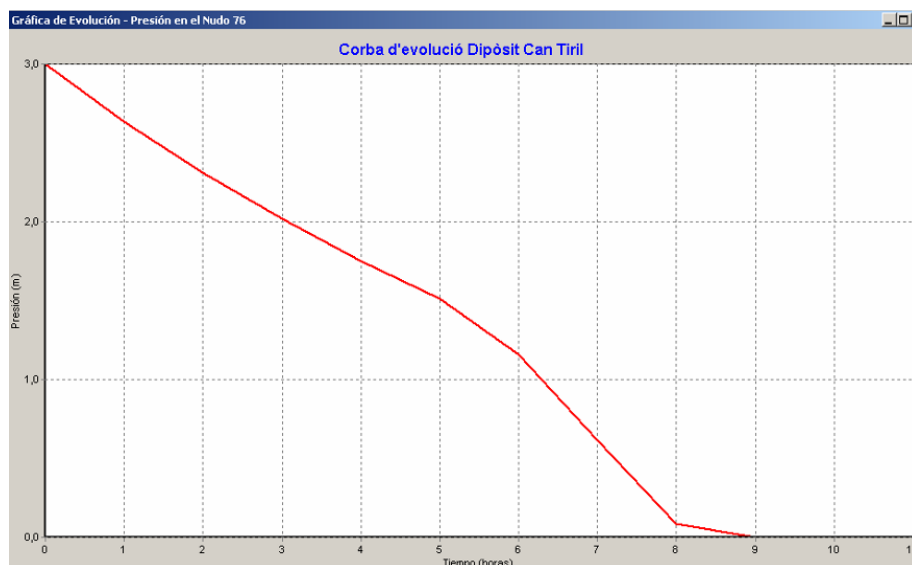
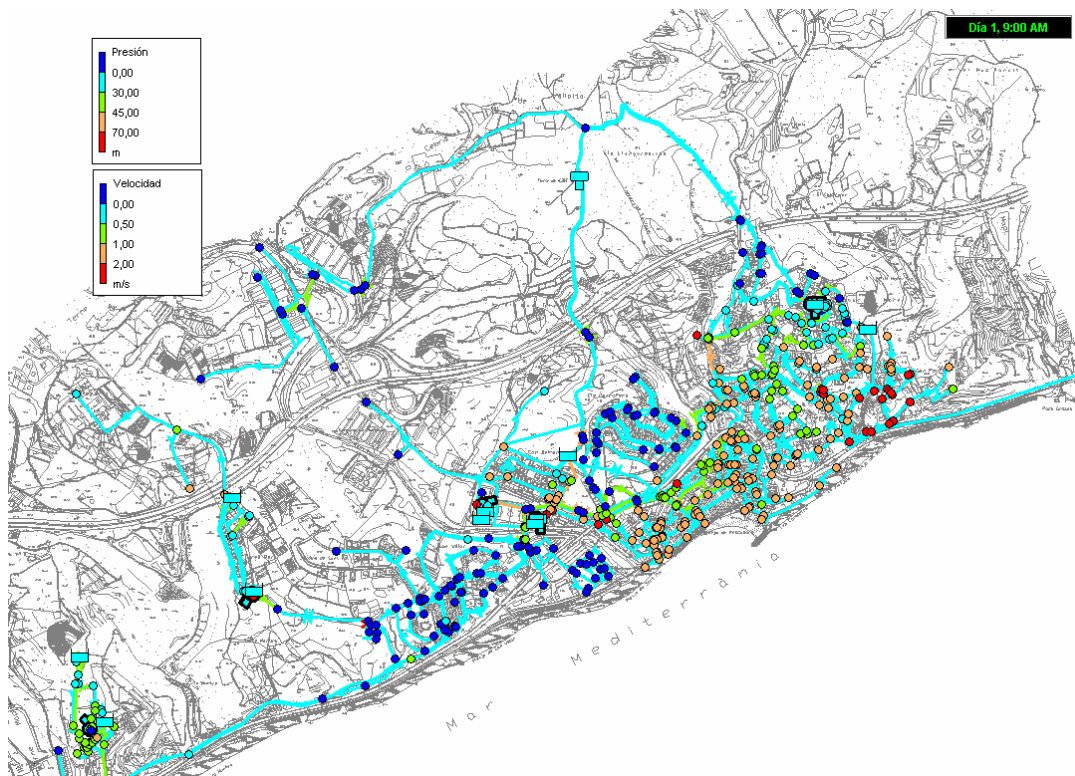




S'aprecia un increment de la velocitat de la canonada de transport des de Can Tiril fins a més de 2 m/s. A més, també s'observa un descens important de les pressions a la zona de Sant Pol 2000 i com l'aigua no arriba per gravetat a la estació d'elevació de Farell Park Rebombeig.

Altrament, els increments més importants dels consums, a la zona industrial i a la zona de la riera de Sant Pol, prop de la depuradora, són suportats pel dipòsit Can Tiril, de tal manera que es redueix significativament la seva capacitat de reserva fins al punt de ser inferior a un dia, sobretot si es té en compte que el nivell del dipòsit mai ha d'estar per sota de la meitat ja que degut a un punt alt en el trajecte de la canonada, no arriba aigua al polígon.

A continuació es mostra un gràfic de l'evolució del nivell del dipòsit Can Tiril i la simulació següent on s'ha fet amb un dipòsit de 1000 m<sup>3</sup> i es pot comprovar com es queda sense aigua a les 9 del matí, començant la simulació en el seu nivell màxim a les 24h:



### 3.2.2 Anàlisi i diagnosi de la qualitat de l'aigua subministrada.

L'aigua subministrada de Sant Pol de Mar prové, actualment, de l'aportació en alta de l'ETAP de Palafolls i el CCM per una banda, la qual es considera de qualitat suficient per ser subministrada a la població, en un futur immediat s'espera que també una part de l'aigua subministrada provingui dels pous escoles i planiol, l'aigua dels quals serà tractada i clorada a la planta de



Stripping. Com s'ha dit anteriorment, actualment s'està finalitzat els últims tràmits per l'entrada en funcionament de la planta.

D'altra banda, no existeix cap punt de re- cloració a la xarxa de Sant Pol de Mar, excepte al dipòsit de March Pastor. A l'estació d'elevació Sot d'en Morer, existeix un analitzador de clor en continu.

Les analítiques periòdiques no han mostrat cap deficiència en la qualitat de l'aigua, malgrat això, seria convenient, com es comentava a l'apartat 2, la instal·lació de sistemes de re- cloració i analitzador en continu a la resta dels dipòsits.



## **4. CRITERIS DE DISSENY**

### **4.1. Qualitat de l'aigua**

El "Reial Decret 140/2003, de 7 de febrer, pel que s'estableixen els criteris sanitaris de la qualitat de l'aigua de consum humà", estableix un pla de control analític per cada captació i xarxa de distribució en funció del nombre d'habitants abastats.

El mateix reglament obliga, a la realització de controls sanitaris periòdics per garantir la bona qualitat de l'aigua.

### **4.2. Balanç hidràulic**

Un dels criteris bàsics de disseny de tot l'abastament és poder satisfer la demanda. El balanç hidràulic indica el moment a partir del qual es produirà un dèficit d'aigua, comparant la demanda futura en període punta amb els màxims recursos disponibles en període sec.

El subministrament d'aigua potable al municipi, en venir de la compra en alta a CCM, de l'ETAP de Palafolls i de recursos propis, en un futur immediat, resulta amb marge suficient, en èpoques de precipitació normal, per garantir el subministrament d'aigua tenint en compte el creixement previst al municipi.

### **4.3. Capacitat de reserva i regulació**

El volum de reserva és aquell que permet fer front a una eventual manca d'aigua (per avaria, manca de tensió, etc.).

#### *Balanç de la capacitat de regulació.*

Es defineix el volum de regulació com aquell que suporta directament les puntes de consum demandades. Es considera correcte un volum de regulació igual al valor de la demanda punta diària.



<b>BALANÇ SITUACIÓ ACTUAL</b>					
<b>Dipòsit</b>	<b>Aigua subministrada (m³/d)</b>	<b>Reserva d'incendis (m³/d)</b>	<b>Aigua Subministrada Total (m³/dia)</b>	<b>Volum dipòsit (m³)</b>	<b>Reserva (dies)</b>
Can Tiril	421,73	240	661,73	1000	1,51
Farell	83,91	240	323,91	500	1,54
GP Farell Rebombeig	3,74	0*	3,74	50	
March Pastor	283,33	240	523,33	800	1,53
Pi del Soldat	984,65	240	1224,65	400	0,33
Urbapol	924,02	240	1164,02	1300	1,12
*les bombes no poden subministrar demanda d'incendis					

En el balanç anterior, s'ha de tenir en compte que el GP Farell Park no podrà subministrar aigua a la zona que depèn d'ell (Bellavista) en cas de tall de subministrament elèctric.

Cal arribar a un compromís pel que respecta als dies de reserva del municipi. Un excés de reserva pot implicar poca renovació de l'aigua emmagatzemada amb els perjudicis sanitaris que pot comportar. Un defecte de reserva pot implicar que en cas de fallida en l'aportació en alta de cabal no hi ha marge de temps per garantir la continuïtat de servei a la població.

Al balanç hidràulic de la situació futura s'ha de tenir en compte l'increment del consum derivat del creixement plantejat pel POUM, així com la reordenació dels pisos de pressió.



BALANÇ SITUACIÓ FUTURA					
Dipòsits	Consums	Aigua subministrada (m³/d)	Total aigua Subministrada (m³/d)	Capacitat mínim dipòsit (m³)	Capacitat actual de dipòsit (m³)
Bellavista	PMU Jardins de Sant Pol	52,50	417,07	500	-
	PA El Farell	12,50			
	Incendis	240,00			
	consum actual	112,07			
Can Tiril	PMU Serrat del Mas	58,80	545,72	600	1000
	PA C/Gifre el Pilòs	3,60			
	Incendis	240,00			
	consum actual	243,32			
March Pastor	PA Roques Blanques	23,00	528,63	600	800
	Incendis	240,00			
	consum actual	265,63			
Pi del Soldat	Sud Can Valmanya- La Senia (2)	332,80	3409,39	3500	400
	Sud Can Valmanya- La Senia (3)	341,63			
	PA Can Valmanya	0,00			
	Ordenació Casc Antic	20,00			
	Sud Riera de Sant Pol (1)	290,91			
	Sud Riera de Sant Pol (2)	170,34			
	Sud Riera de Sant Pol (3)	135,59			
	PMU Pont de Vallalta	17,98			
	PA C/Sant Galderic	6,14			
	Sud Torre Martina	639,36			
	Sud Torre Martina	73,75			
	Incendis	240,00			
	consum actual	1140,90			
Urbapol	PA La Rajoleria	19,20	1785,60	1800	1300
	PMU Turó La Marina	18,00			
	Sud Can Valmanya- La Senia (1)	128,40			
	PMU Can Tobella	0,00			
	Incendis	240,00			
consum actual	1380,00				

#### 4.4. Capacitat de reserva contra incendis

El volum de reserva contra incendis d'una xarxa de distribució queda definit per la legislació. La quantitat d'aigua necessària per al funcionament dels hidrants, d'acord amb el Decret 241/1994 de 26 de juliol de la Generalitat, sobre condicionants urbanístics i de protecció contra incendis en els edificis, és la que garanteix el funcionament continu de dos d'ells durant dues hores.

Aquest Decret, a l'article 1.3, diu que els hidrants hauran d'ajustar-se a les prescripcions tècniques indicades al Reial Decret 1942/1993, de 5 de novembre, pel qual s'aprova el "Reglamento de instalaciones de protección contra incendios".

La Norma UNE 23-500, d'aplicació segons l'esmentat reglament, al seu article 4.3.1., indica que "la reserva de agua desde donde se alimenta la red de uso público debe tener una capacidad de al menos 5 veces la calculada para la instalación de extinción de incendios".

El Decret 241/1994 de la Generalitat també fixa el tipus d'hidrant i forma



d'instal·lar, que seran de diàmetre nominal 100 mm i col·locats de forma que qualsevol punt d'una façana a nivell de rasant estigui a menys de 100 m d'un hidrant. També condiona la xarxa de distribució sobre la qual s'han d'instal·lar: "El disseny i l'alimentació de la xarxa que suporti els hidrants ha de considerar la hipòtesi del consum més desfavorable amb l'ús simultani de dos hidrants immediats durant dues hores, essent el cabal a cadascun d'ells de 1.000 l/min", i la pressió de sortida per cada boca d'hidrant ha de ser superior a 1 Kg/cm<sup>2</sup>. Excepcionalment, i amb el convenient assessorament de la Direcció General de Prevenció i Extinció d'Incendis i de Salvaments de Catalunya del Departament de Governació, "en zones o carrers de nuclis històrics o antics podran instal·lar-se'n de 80 mm de diàmetre", pels quals el cabal serà de 500 l/min, amb una pressió superior a 1 kg/cm<sup>2</sup>.

El volum d'aigua necessària pel funcionament de dos hidrants DN.100 durant dues hores, és, tenint en compte que la normativa exigeix un cabal mínim de 1.000 litres per minut per a cadascun:

$$1.000 \text{ litres/minut} \times 2 \text{ hores} \times 2 \text{ hidrants} = 240 \text{ m}^3$$

Complementàriament, l'article 7.1. de la Norma UNE 23-500 diu que tot sistema d'abastament d'aigua haurà de subministrar aquesta als sistemes contra incendi, entre altres condicions, "sin verse afectada por la falta de energia eléctrica en la continuidad del servicio". Això implica descartar com a reserva d'incendis aquells dipòsits que no subministrin per gravetat o que no disposin d'un grup electrogen per suplir la falta d'energia elèctrica.

La capacitat de reserva global del municipi de Sant Pol de Mar no permet el subministrament d'aigua amb demandes d'incendis en algunes zones com la urbanització Bellavista. Segons les propostes detallades més endavant, ja que el subministrament bàsic serà per gravetat, es compleix les exigències de la normativa referents a la continuïtat del servei malgrat els talls de subministrament elèctric.

#### **4.5. Xarxa de distribució**

##### *Cabal de disseny*

La demanda diària no es distribueix uniformement durant les 24 hores: durant la nit, el consum és molt reduït i, en canvi, durant el dia hi ha normalment tres puntes. L'experiència recomana adaptar una corba de modulació amb coeficients sobre el cabal mig subministrat, i que es consideri que una demanda punta diària segons les dades disponibles.

Sant Pol de Mar no disposa de lectures reals en temps reduïts com per a poder obtenir la corba de consum horari real, es per això que s'ha estimat un coeficient horari punta de 1,39 basant-se en la experiència en altres poblacions



amb la mateixa tipologia.

Al capítol 2.3 d'aquesta memòria s'estudien les demandes actuals i es determina una possible demanda futura diària, que serveix de base de càlcul pel prognosi de l'estat futur de les instal·lacions.

### *Materials*

Els materials preferibles a utilitzar a l'abastament són els següents:

- Conduccions de fosa dúctil amb junta elàstica flexible per impulsions i xarxa de distribució.
- Vàlvules de comporta amb seient elàstic PN-16.

### *Pressió*

Les normes NTE-IFA ("Abastecimiento") recomanen la pressió mínima que han de tenir els punts de consum (punt de presa de l'escomesa), en funció del nombre de plantes i la longitud de l'escomesa (veure taula 9 d'aquesta normativa).

Per una longitud d'escomesa inferior a 10 m, la pressió mínima recomanada al punt de consum és de 15 m.c.a. Aquest és el valor que s'haurà d'afegir a l'alçada màxima admesa de cada zona per obtenir-ne la pressió mínima aconsellable a nivell de teulada.

### *Normativa contra incendis*

Els hidrants són elements externs a la xarxa de distribució, però que cal considerar-los a efectes de dimensionament d'aquella, a l'igual que es té en compte als abonats. En el cas de nuclis petits, la seva correcta instal·lació obliga a sobredimensionar les canonades, ja que el consum de la població és molt més inferior que el que la normativa exigeix als hidrants.

#### ▪ Hidrants

El Codi Tècnic de l'Edificació (CTE), publicat al BOE 74 de 28 de març de 2006, dona un termini transitori d'aplicació de dotze mesos a les "Normes bàsiques per a les instal·lacions interiors de subministrament d'aigua", substituïda pel "DB HS Salubridad" HS4.





La Generalitat de Catalunya va aprovar el Decret 241/1994, de 26 de juliol, sobre condicionants urbanístics i de protecció contra incendis en els edificis, complementari de la NBE-CPI/91, per recuperar alguns dels condicionants que imposava l'antiga NBE-CPI/81 i concretant, en el cas dels hidrants, el nombre, la tipologia i els condicionants d'implantació i de funcionament. De moment no es té constància de la seva completa derogació ni actualització, però sí la vigència actual.

Les determinacions d'aquest Decret de la Generalitat s'han de fer constar, entre altres llocs, "en els plans d'ordenació i en els projectes d'urbanització que s'aprovin inicialment després de la seva entrada en vigor". També diu: "l'ordenació i urbanització de terrenys mitjançant figures de planejament hauran d'incloure la instal·lació d'hidrants d'incendi en llurs xarxes d'abastament d'aigua en les condicions que fixa l'annex".

En general i entre altres coses, s'obliga a instal·lar hidrants de diàmetre nominal 100 mm de forma que qualsevol punt d'una façana a nivell de rasant estigui a menys de 100 m d'un hidrant. Textualment: "El disseny i l'alimentació de la xarxa que suporti els hidrants ha de considerar la hipòtesi del consum més desfavorable amb l'ús simultani de dos hidrants immediats durant dues hores, essent el cabal a cadascun d'ells de 1.000 l/min". La pressió de sortida per cada boca d'hidrant ha de ser superior a 1 kg/cm<sup>2</sup>. Excepcionalment, i amb el convenient assessorament de la Direcció General de Prevenció i Extinció d'Incendis i de Salvaments de Catalunya del Departament de Governació, "en zones o carrers de nuclis històrics o antics podran instal·lar-se'n de 80 mm de diàmetre", pels quals el cabal serà de 500 l/min, amb una pressió superior a 1 kg/cm<sup>2</sup>.

La norma UNE 23-500, sobre sistemes d'abastament d'aigua contra incendis, és d'aplicació segons el punt 4 de l'apèndix 1 de l'esmentat reglament: "cuando se exija sistema de abastecimiento de agua contra incendios, sus características y especificaciones se ajustarán a lo establecido en la norma UNE 23-500".

Igualment, el Decret 64/1995, de 7 de març, pel qual s'estableixen mesures de prevenció d'incendis forestals diu:

- a l'article 2 referent a Urbanitzacions:

"Les urbanitzacions que no tinguin una continuïtat immediata amb la trama urbana i que estiguin situades a menys de 500 metres de terrenys forestals han de complir les condicions següents:

- a) Disposar d'una zona de protecció de 25 metres d'amplada a



comptar des del perímetre exterior.

b) Mantenir els vials, les zones d'accés i les cunetes netes de vegetació seca.

c) Les parcel·les no edificades hauran de complir les mateixes condicions que les establertes a l'article 1 per a les zones de protecció.

d) Elaborar un pla d'autoprotecció que s'haurà d'incorporar al pla municipal d'actuació, d'acord amb el Pla de protecció civil d'emergències per a incendis forestals a Catalunya (INFOCAT).

e) Disposar d'una xarxa d'hidrants d'incendi de 100 mm de diàmetre, d'acord amb l'article 1 de l'annex del Decret 241/1994."

- i al punt 1 de les Disposicions transitòries:

"S'estableix un termini de 3 anys a partir de la publicació d'aquest Decret per tal que els responsables i/o propietaris de les urbanitzacions i els responsables dels abocadors realitzin les noves obres d'adequació previstes en el present Decret. Quant a les urbanitzacions, al final de l'esmentat període hauran de disposar d'un hidrant d'incendi a cadascun dels accessos principals, que hauran de poder funcionar sense energia elèctrica. La resta d'hidrants de la urbanització s'hauran d'instal·lar en un termini màxim de deu anys, en funció d'altres requisits de protecció i la grandària de la urbanització."

Els hidrants nous a instal·lar seran del tipus H-100, de columna seca amb carcassa protectora, de característiques fixades per les normes UNE 23-405 i UNE 23-400.

Per tal de complir estrictament la normativa, en el disseny de la xarxa futura es tindrà en compte el funcionament d'hidrants del tipus 100 mm a les futures zones a abastar, el que condiciona el disseny de les seves xarxes de distribució i el de les canonades que les alimentaran.

- Diàmetre de canonades

El diàmetre de les canonades de la xarxa d'abastament d'aigua ha de ser el suficient per garantir el subministrament a dos hidrants consecutius amb un cabal de 60 m<sup>3</sup>/h a 10 m.c.a. de pressió residual cada un, tal i com marca l'actual normativa.

Hidràulicament queda demostrat que amb xarxes amb configuració mallada els diàmetres es poden reduir considerablement en comparació en xarxes ramificades.



- Vàlvules

Igualment, a l'article 4.3.1., la norma UNE 23-500 diu que, quan en el punt de connexió de l'hidrant existeixi una alimentació pels dos extrems de la conducció pública, per estar integrat en una xarxa de circuit tancat o mallat, la connexió de l'hidrant s'haurà d'efectuar entre dues vàlvules de tancament, una a cada costat. El sentit d'aquesta norma és el de proporcionar una doble seguretat per al funcionament de l'hidrant: si a la canonada general hi ha una avaria en un dels costats de l'hidrant, es podrà tancar la vàlvula corresponent i l'hidrant podrà seguir funcionant. A més, segons l'article 7.3. de la mateixa norma, la connexió a la xarxa de l'hidrant es realitzarà instal·lant una vàlvula de tancament.

Resumint, si la xarxa és mallada, la instal·lació d'un hidrant implica instal·lar tres vàlvules, dues a cada costat de la connexió, i una a la mateixa connexió. Per altra banda, si la xarxa és ramificada, únicament és necessari col·locar la vàlvula de connexió.

El "REAL DECRETO, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano" (R.D. 140/2003), en l'article 12, aconsella mallar les xarxes de distribució per tal d'evitar possibles focus de contaminació a causa d'un estancament d'aigua en ramals de poc consum.

- Resum dels principals criteris de disseny

1.- Intentar respectar i aprofitar les canonades actuals. S'evitarà que les escomeses creuin el paviment asfàltic, instal·lant canonades per les voreres.

2.- Planificar la xarxa en totes les zones que s'han d'edificar, segons el POUM, o la seva alimentació general, en zones que no tinguin definits els carrers (zones de sòl urbanitzable), tenint en compte que per aquestes, es consideraran hidrants del tipus 100 mm, el que condiciona el dimensionat de les canonades.

3.- Dimensionar les canonades per a suportar la demanda punta instantània amb velocitats al voltant de 1 m/s i pressions adequades. La màxima pressió oscil·larà al voltant de 6 kg/cm<sup>2</sup>, i la mínima vindrà fixada per l'alçada reguladora màxima més 15 m (expressada en m.c.a), tal com recomana la norma NTE. En els punts baixos, si s'escau, s'instal·laran vàlvules reductores de pressió.

4.- Distribuir hidrants tipus 100 mm a les zones de sòl urbà, a una distància tal que qualsevol punt d'una façana a nivell de rasant estigui a menys de 100 m d'un hidrant. Es comprovarà amb simulacions el funcionament de les parelles d'hidrants adjunts més desfavorables, amb



situació de consum punta de la població, en les quals s'haurà obtenir una pressió igual o superior a 1 kg/cm<sup>2</sup>. En cas d'incendi, s'admeten velocitats al voltant de 2 m/s, i pressions deficientes a la resta de la xarxa, mentre els hidrants compleixin la normativa.

5.- Mallar la xarxa el màxim possible, per millorar la distribució de pressions, evitar l'estancament de l'aigua en ramals de poc consum i tenir alternatives de subministrament en cas d'averies o talls.

6.- Instal·lar vàlvules a cada cruïlla i en totes les derivacions, per tal de facilitar les operacions de manteniment de la xarxa, i afectar al mínim nombre d'abonats. Seguint les recomanacions de la norma NTE, es col·locaran les vàlvules necessàries per poder aïllar trams amb longitud no superior a 200 m.

7.- La substitució progressiva de les canonades de fibrociment instal·lades actualment per canonades d'altres materials preferiblement polietilè i fundició, així com la substitució d'escomeses de plom.

#### **4.6. Condicions generals que han de complir els materials amb l'objectiu que el seu impacte ambiental sigui mínim, facilitant la seva reciclabilitat i reutilització.**

Per norma general, els fabricants de materials hidràulics han de complir sempre la normativa ISO 14.001 sobre sistemes de gestió mediambiental. D'aquesta manera el client constata que el proveïdor manté i millora contínuament un sistema de gestió mediambiental, l'objectiu de la qual consisteix en l'estandardització de maneres de produir i prestar els seus serveis de manera que protegeixin el medi ambient.

Un factor important a tenir en compte en la selecció d'un material és la quantitat de CO<sub>2</sub> i contaminants tòxics que la seva fabricació produeix en l'atmosfera. A continuació es mostra una comparativa de les emissions produïdes per canonades equivalents en diàmetre de Fosa dúctil, PVC i Polietilè segons dades obtingudes de l'Institut de tecnologia de la construcció de Catalunya.

<b>Consum</b>	<b>Pes [kg]</b>	<b>Cost energètic [kwh]</b>	<b>Emissió CO<sub>2</sub> [kg]</b>
FD DN150	27,50	250,56	72,07
PVC DN 160	5,46	106,17	56,41
PEAD DN 160	6,70	189,8	100,87

Com podem observar, en principi, el PVC és el material que menys consum energètic i emissions de CO<sub>2</sub> genera en la seva fabricació, però malauradament, nombrosos estudis sobre les emissions a l'aire, els abocaments i els residus

generats durant la fabricació del PVC, han constatat la formació i emissió a l'entorn de substàncies organoclorades tòxiques, al costat de metalls pesats i altres substàncies contaminants.

Quan els productes de PVC són residus, si acaben en un abocador, els additius que contenen contaminen el sòl i les aigües subterrànies, si es cremen en una incineradora o en un abocador, formen substàncies organoclorades, incloent dioxines, que s'emeten al medi ambient.

Pel que fa a la seva reciclabilitat, el PVC es recicla gràcies a la seva facilitat de transformació i a la seva termoplasticitat, encara que suposa un procés complex degut a la gran quantitat de d'additius que conté. El seu reciclat és tan antic com la seva pròpia fabricació, que data de 1931. Existeixen diversos mètodes de reciclatge: el reciclatge mecànic, el reciclatge químic i el reciclatge físic-químic.

En canvi, l'ús de resines de polietilè, tant d'alta densitat, com de baixa densitat, augmenta cada any. Com ocorre amb la majoria dels plàstics, el polietilè és un derivat del petroli. No obstant això, la producció d'aquest tipus de plàstic provoca menys efectes negatius en l'ecosistema que el PVC. A més, també existeixen processos de reciclatge per aquest polímer.

Per norma general, aquest és el cicle dels materials plàstics un cop es converteixen en residus.



La fosa dúctil és l'alternativa als materials plàstics més estesa pel que a canalització d'aigua potable es refereix. La seva reciclabilitat és elevada degut a la seva bona resposta als tractaments tèrmics, el que permet obtenir propietats



mecàniques similars a les assolides en les peces originals. Les canonades de fosa que han complert la seva vida útil, són una atractiva alternativa per a ser usades novament com matèria primera barata per a confeccionar directament altres canonades o peces industrials.

#### **4.7. Solucions constructives durables. Utilització d'elements estàndard sempre que sigui possible, accessibilitat en tots els punt de neteja, etc.**

Els materials emprats sempre hauran de complir les normatives de qualitat vigents.

S'instal·larà canonada de fosa dúctil o polietilè PE 100 PN 10 ó PN 16. Aquesta última serà de color negre amb bandes blaves longitudinals (com a mínim 3 bandes per a canonada de diàmetre 63 mm i mínim de 4 bandes per diàmetres > 63 mm) i compliran la normativa UNE 53965-1 EX y UNE 53966 EX.

Les unions de canonades de polietilè es faran amb maniguets electrosoldables o amb soldadura a testa.

Les vàlvules seran de comporta amb seient elàstic, amb eix d'acer inoxidable i cos de fosa dúctil amb brides. Totes quedaran registrades en arquetes o pericons de prolongació d'eix.

Es recomana fer la connexió a les canonades existents amb derivacions en "te" de fosa dúctil, endollades i amb brides.

Els colzes portaran els seus topalls i ancoratges corresponents en funció del seu diàmetre i pressió suportada.

Els hidrants a instal·lar seran del tipus enterrat amb una boca UNE 23.400 DN100, amb un sistema per evacuar l'aigua que quedi dins del cos després de tancar l'hidrant.

Es reposaran totes les escomeses que es trobin en mal estat i les de materials inadequats com poden ser plom o d'altres.

Es dissenyaran les ventoses i descàrregues necessàries que permetin buidar les canonades i desinfectar-les durant el seu manteniment i en cas de reparació.



## 5. SOLUCIÓ PROPOSTA

### 5.1. Justificació de la solució global proposada de la futura xarxa i de la seva relació amb les fonts de subministrament existents o previstes.

Pel que es refereix a la xarxa d'abastament, del resultat de l'anàlisi de la situació actual i dels càlculs realitzats es desprenen millores a dos nivells: millores a la xarxa existent per assolir el creixement del municipi i donar capacitat a la xarxa d'hidrants, i substitució progressiva de les canonades de fibrociment i PVC.

Per un millor funcionament de la xarxa, optimitzar la capacitat de reserva ( augmentant-la en 2.750 m<sup>3</sup> ) i la circulació d'aigua dels dipòsits.

Amb les actuacions també es pretén millorar la connectivitat en tota la xarxa. Així com definir eixos de transport de tal manera que sigui més fàcil la sectorització pel control de les diferents zones d'abastament, la detecció de fuites i l'estudi d'aquestes.

En general cal executar les connexions entre els extrems de canonades, instal·lant i renovant vàlvules de comporta que no funcionen correctament per poder sectoritzar, millorar la homogeneïtzació de pressions, reduir possibles retencions d'aigües als extrems de canonades, com així està indicat en el RD. 140/2003 sobre els criteris sanitaris de la qualitat de l'aigua de consum humà.

També cal considerar l'eliminació de materials actualment no acceptats com el plom dels aforaments i les canonades de fibrociment i PVC, de forma progressiva en cada moment en que s'actui en la xarxa que contingui aquests materials.

A més és una evidència que les noves canonades aquí proposades han de poder permetre el subministrament a tota la xarxa tenint en compte el creixement de la població.

#### *Propostes d'actuació: Xarxa en alta*

- Millores del servei:

Es proposa l'enderroc i reconstrucció del dipòsit Urbapol, el qual es troba en mal estat. A la vegada que la seva ampliació 1.800 m<sup>3</sup>. El nou dipòsit Urbapol disposarà de sistema de recloració així con un analitzador de clor de l'aigua de sortida en continu per tal d'assegurar les característiques microbiològiques de l'aigua. El nou dipòsit disposarà d'una única sortida de distribució de diàmetre mínim FD 200 mm que farà d'eix de distribució a la



zona d'Urbapol, els Garrofers i altres zones de creixement recollides a l'avanç del POUM. El nou dipòsit es farà amb comportes per tal de permetre les feines de manteniment sense causar problemes als abonats. A més, es reinstal·larà el bombeig existent actualment per tal de poder impulsar aigua des d'aquest dipòsit a Can Tiril.

Igualment, el dipòsit Pi del Soldat, necessita ser enderrocat i reconstruït, pel seu mal estat estructural. S'aprofitarà la seva reconstrucció per fer una ampliació del dipòsit a 3.500 m<sup>3</sup>. El nou dipòsit disposarà de sistema de rectoració i analitzador en continu, així com 2 sortides de distribució, de fosa dúctil de diàmetre mínim 250 mm cadascuna. La primera derivarà a la urbanització Can Valmanya, baixarà pel camí Pi del Soldat fins al nucli on es dividirà en dos canonades de diàmetre mínim 200 mm i preferiblement de fosa dúctil, una subministrarà al nucli urbà i l'altra portarà l'aigua a Sant Pol 2000. La segona canonada serà per alimentar tota la zona de creixement a la zona de la riera de Sant Pol fins al polígon industrial. La distribució actual de FD 200 mm s'anul·larà al no tenir capacitat suficient i passar a través de parcel·les privades. Cada sortida de distribució disposarà d'un comptador d'aigua subministrada. El dipòsit es construirà amb comportes per tal de poder realitzar les feines de manteniment sense ocasionar problemes als abonats. S'instal·larà un comptador a cadascuna de les sortides de distribució.

Per tal d'executar les obres dels dipòsit s'ha de pensar en la instal·lació d'una cisterna provisional o altres sistemes per poder subministrar aigua als abonats existents durant el període d'execució.

Al dipòsit Can Tiril existent, s'instal·larà una sistema de rectoració i analitzador en continu.

Es construirà un nou dipòsit de distribució per la zona de Bellavista i Farell Park a cota aproximada 105 m.s.n.m. Aquest dipòsit, amb les mateixes característiques que els anterior, disposarà d'una sortida de distribució de FD 150 mm que abastirà a Bellavista, Farell Park i els Jardins de Sant Pol, i un petit grup de pressió per tal d'alimentar als 4 abonats ubicats a cota més alta de la urbanització. Ambdues sortides disposaran de comptador d'aigua subministrada. El grup de pressió constarà de dos bombes tipus Grundfos CR3-8 capaces d'elevat 3 m<sup>3</sup>/h a 30 m.c.a que funcionaran alternativament i d'un calderí antiariet per tal de minimitzar el nombre d'arrencades de les bombes.

D'altra banda, per alimentar el nou dipòsit Bellavista, es requerirà d'una acceleradora per bombar l'aigua. Aquesta s'instal·larà a cota 28-30 m.s.n.m, a la Ctra de Farell. El grup d'impulsió constarà de dos bombes submergibles, per tal de millorar la refrigeració tipus SP 30-11 capaces d'elevat 30 m<sup>3</sup>/h a 80 m.c.a que funcionaran alternativament i d'un calderí





antiariet per tal protegir les instal·lacions. Les bombes aniran introduïdes en una campana de refrigeració.

Les canonades existents de les impulsions des de la planta de Stripping als dipòsits Urbapol i Pi del Soldat, són de fibrociment de 150 mm en alguns dels seus trams. En aquestos, seran substituïdes per canonades de fosa dúctil de 150 mm, per tal d'anar eliminant el fibrociment de les xarxes d'aigua potable.

Finalment, per poder omplir el dipòsit Pi del Soldat proposat, serà necessari modificar el bombament des de l'acceleradora Escolles, així com substituir la canonada d'impulsió al dipòsit per una de diàmetre mínim 250 mm per tal de poder subministrar el cabal adient.

- Millores degudes al creixement

El cost d'algunes de les actuacions recollides a "Millores pel servei" s'haurien de repercutir en alguns dels plans urbanístics projectats, ja que la solució proposada així com el dimensionament de les canonades i instal·lacions per la millora del servei necessàries, s'ha fet tenint en compte el futur creixement.

#### *Propostes d'actuació: Xarxa en Baixa*

- Millores del servei:

En primer lloc, es proposa la modificació dels pisos de pressió tal i com es troben a l'actualitat, per tal d'eliminar les reductores de pressió de les baixades de distribució de Can Tiril, que actualment donen tants problemes d'avaries i talls en el subministrament.

Es definiran tres pisos de pressió a la zona del nucli, la zona més alta s'abastirà des del dipòsit de Can Tiril a través d'una reductora de pressió, ubicada al C/Guifré el Pilòs a cota 100 m.s.n.m, la qual serà substituïda per una de DN 100 mm i que s'instal·larà en by-pass i acompanyada d'un filtre en Y per la protecció de la vàlvula.

Es tirarà un eix de transport fins a la part alta dels Garrofers, per tal de poder subministrar des d'aquest dipòsit la zona més alta d'aquesta urbanització, al voltant del 65-75 m.s.n.m i garantir una pressió de subministrament suficient i el subministrament d'hidrants. A més, queda aquest eix per futurs creixements de la zona.



El segon pis de pressió quedarà definit per la urbanització Urbapol, a partir del 70-65 m.s.n.m, Garrofers i Morer, i la zona de futur desenvolupament Sud Can Valmanya- La Sènia.

El tercer pis de pressió, correspondrà al nucli urbà, Can Valmanya, Sant Pol 2000, Parc del Litoral, el polígon industrial i la zona de desenvolupament a la zona de la riera de Sant Pol. També es portarà aigua des d'aquest dipòsit a la zona de creixement corresponent a Torre Martina

La urbanització Farell Park, Jardins de Sant Pol i Bellavista, s'abastirà des del nou dipòsit proposat a cota 105 m.s.n.m a la urbanització Bellavista.

Finalment, la urbanització Roques Blanques i March Pastor, s'alimentaran des del dipòsit de March Pastor, tal i com ho estant fent actualment.

Entre les millores del servei, a més de la modificació dels pisos de pressió, es proposa la eliminació de la fragilitat de la xarxa de distribució a partir de la eliminació dels materials inadequats i/o vells, com són les conduccions de fibrociment i PVC.

S'instal·larà una canonada o eix principal mallant tota una zona de distribució amb diàmetres superiors a 125 mm, per tal de poder donar subministrament als hidrants, la resta de canonades, interiors, aniran connectant a aquest eixos principals hi seran, en general, de diàmetres no inferior a 80 mm. D'aquesta manera, mallarem la xarxa. El dimensionament de les canonades es realitzarà de tal manera que sigui el diàmetre mínim per a garantir el subministrament dels hidrants segons la normativa vigent, es a dir que els diàmetres proposats són els mínims necessàries per a complir la normativa.

A la zona de Urbapol baix, es proposa la instal·lació d'una vàlvula reductora de pressió per tal de reduir la pressió uns 15-20 m.c.a, ja que en aquesta zona es troba un punt baix, 6 m.s.n.m, on sense aquest element la pressió podria arribar als 80 m.c.a. La reducció no pot ser molt brusca ja que també es troba un punt alt, 40 m.s.n.m.

L'eix de transport principal de la xarxa d'Urbapol connectarà amb l'eix de transport principal de la xarxa de Pi del Soldat que transport aigua a Sant Pol 2000, per tal de poder subministrar tota aquesta zona des de Urbapol en cas de necessitat. S'ha de tenir en compte que des del dipòsit Urbapol s'augmentaria la pressió d'aquesta zona aproximadament 05-1 kg/cm<sup>2</sup>.

A més d'aquest eixos que mallen cada zona d'abastament, es definiran uns eixos principals de transport que connectaran amb aquestes zones diferenciades de subministrament. D'aquesta manera, es podran instal·lar comptadors les diferents zones i tenir una sectorització precisa per tal de mantenir un millor control sobre les diferents zones d'abastament. Seria



convenient instal·lar comptadors a les zones principals com ara: Urbapol, Sant Pol 2000, el Casc Urbà, Can Valmanya i els Garrofers.

S'eliminaran les 289 escomeses de Pb

I finalment, s'instal·laran 72 hidrants, per tal de donar cobertura a tot el terme municipal de Sant Pol de Mar segons la normativa vigent. D'aquest hidrants, 6 seran substitució dels existents.

- Millores degudes al creixement:

#### *Sud Torre Martina*

Es substituirà la canonada existent paral·lela a la NII que actualment és de FBI de 150 mm per una canonada de FD de 150 mm.

A més, degut que es tracta d'una pla urbanística amb dotació hotelera i amb ubicació a la cota més alta, es farà necessari la instal·lació d'una acceleradora, la qual s'ubicarà a la mateixa localització de l'acceleradora a Bellavista. Aquest grup de pressió disposarà d'un pressòstat a la canonada d'aspiració que no deixarà encendre les bombes en cas que la pressió a l'entrada del bombament sigui insuficient per evitar la cavitació del grup. El grup de pressió constarà de dos bombes submergides a l'interior d'una campana de refrigeració tipus SP 30-3 capaces de subministrar un cabal de 30 m<sup>3</sup>/h a una alçada de 20 m.c.a. S'instal·larà un calderí per tal de reduir el nombre d'arrancades del grup. D'altra banda.

#### *PMU Jardins de Sant Pol*

Degut a la cota del punt més alt d'aquesta pla urbanística i tenint en compte el compliment de la normativa vigent contra incendis, es aquesta zona haurà de dependre del dipòsit proposat de Bellavista, mentre aquest s'executi, s'haurà d'abastir aquesta zona des de la urbanització Sant Pol 2000, però tenint en compte que el hidrants no hi funcionarien.

S'instal·larà una canonada de fosa dúctil de DN 125 mm des de la urbanització Farell.

El cost d'algunes de les actuacions recollides a "Millors pel servei" s'haurien de repercutir en alguns dels plans urbanístics projectats, ja que la solució proposada així com el dimensionament de les canonades i instal·lacions per la millora del servei necessàries, s'ha fet tenint en compte el futur creixement.



### *Inventari de la xarxa proposada*

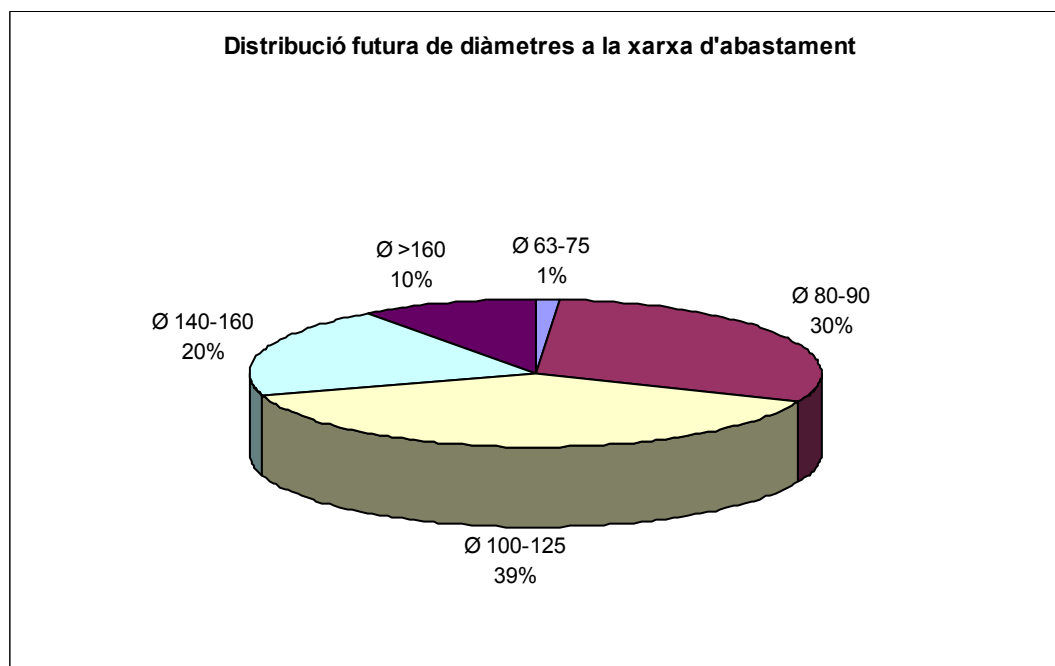
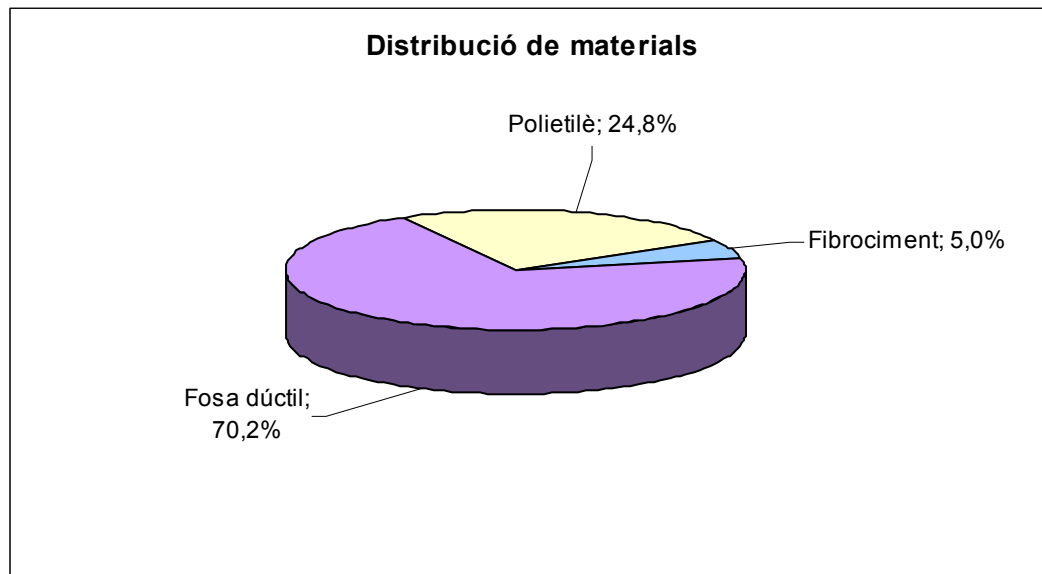
La xarxa de distribució proposada està composta del següent inventari de canonades:

Material	Diàmetre (mm)	Longitud (m)	% del total
Fibrociment	150	3.058	
<b>Total Fibrociment</b>		<b>3.058</b>	5%
Fosa dúctil	80	14.532	
	100	6.862	
	125	10.932	
	150	5.704	
	200	4.479	
	250	706	
<b>Total fosa dúctil</b>		<b>43.215</b>	70%
Polietilè	63	291	
	75	453	
	90	3.106	
	110	3.593	
	125	1.360	
	140	950	
	160	4.930	
	200	613	
<b>Total polietilè</b>		<b>15.296</b>	25%
<b>TOTAL XARXA FUTURA</b>		<b>61.569,00 km</b>	

S'elimina tot el fibrociment de la xarxa, els 3 km de xarxa que resten corresponent a canonades que passaran a quedar fora de servei.

Així es totalitzaran 58,5 km de xarxa de distribució totals en servei.

S'adjunten a continuació dos gràfics en els que es pot observar la distribució de materials i diàmetres a la xarxa:



## 5.2. Proposta de millores.

Per tal de reduir el cost energètic al municipi que suposa la portada d'aigua des de cota 90 m.s.n.m (dipòsit Urbapol) fins a cota 190 m.s.n.m (dipòsit Can Tiril) per reduir la pressió en la distribució a través d'una vàlvula reductora de pressió. Es proposa la construcció d'un nou dipòsit el qual s'ubicaria a cota aproximada 130 m.s.n.m, la adequada per tenir bona pressió a tota la zona de Urbapol alt sense necessitats d'altres elements. Així es substituiria el dipòsit Can Tiril per aquest nou.



### **5.3. Model matemàtic de la xarxa proposada**

De la mateixa manera que en l'estudi de la xarxa actual s'ha realitzat la modelització del conjunt de canonades tenint en compte l'augment de consum degut al creixement previst de la demanda del municipi. Amb aquests nous requeriments s'ha utilitzat el model matemàtic pel dimensionament de la nova xarxa proposada de conducció i distribució d'aigua que formen la xarxa existent a la població de Sant Pol de Mar.

#### *Dades utilitzades per a la modelització de la xarxa proposada*

Les consideracions generals de la simulació de la xarxa proposada són les mateixes que en el cas de la xarxa actual.

El cabal considerat correspon al cabal de la demanda futura que ja s'ha modelitzat en el cas anterior, és a dir, el consum actual més el cabal degut a les noves zones de desenvolupament incloses a l'avanç del PGOU i la densificació.

Tal i com s'ha comentat, la demanda mitja futura del trimestre punta s'estima en 3.080 m<sup>3</sup>/dia, corresponents als 1.796 m<sup>3</sup>/dia de la demanda mitja actual i 1.212 m<sup>3</sup>/dia atribuïts al creixement.

Els factors de modulació diària es consideren els mateixos que en l'actualitat, i malgrat s'espera que el rendiment millori pel fet de renovar canonades, es considera oportú mantenir el mateix valor de rendiment de la xarxa. En definitiva es manté un factor diari punta de 1,41, l'horari de 1,39 sobre la mitjana estimada de consum.

Després de realitzar diverses proves amb el simulador, i per millorar les condicions de subministrament es proposen diferents modificacions en el funcionament de la xarxa:

Els canvis fonamentals en aquesta simulació són, la nova sectorització. També es fa necessària una ampliació de la xarxa per tal de donar aigua a les zones de creixement més aïllades dels nuclis de població existents actualment, i la consolidació dels eixos principals de subministrament.

Apart de les propostes arterials principals, s'han modificat varies canonades de distribució tal i com es pot veure als plànols de la xarxa proposada. Aquestes propostes de modificacions venen associades a la fragilitat dels trams, diàmetres insuficient per al subministrament d'hidrants, etc.

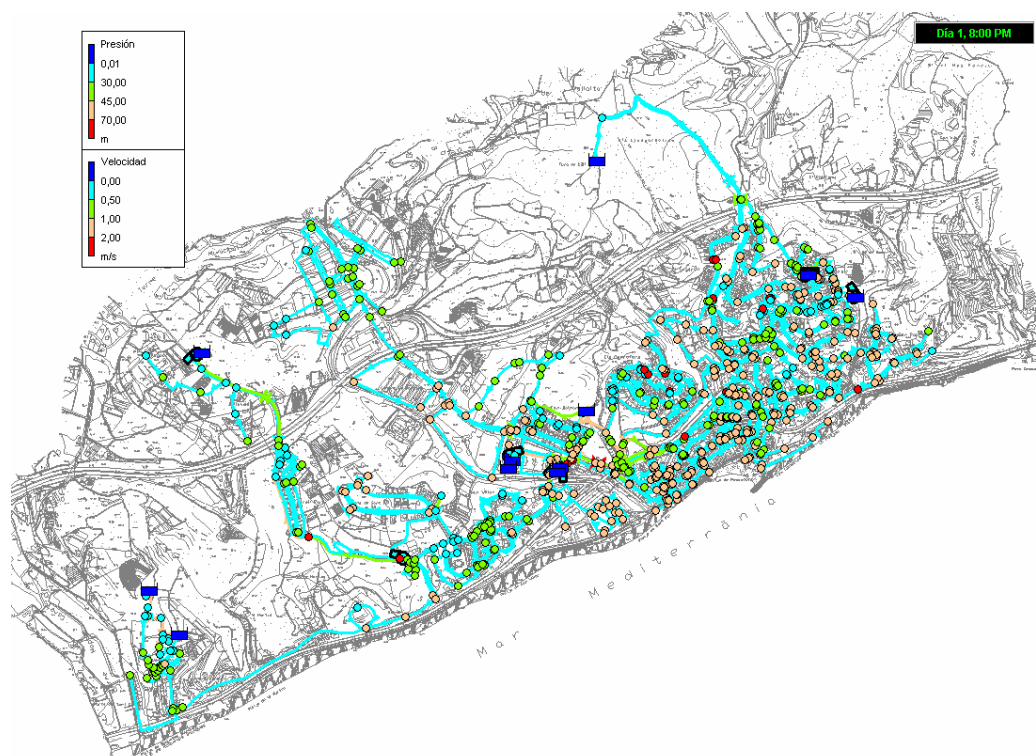
#### *Resultats de les simulacions de la xarxa proposada amb demanda futura*



- Xarxa proposada amb demanda futura, sense hidrants

La simulació realitzada mostra que es garanteix el subministrament d'aigua a tota la població de Sant Pol de Mar, tenint en compte la plena ocupació i realitzant el càlcul per un cabal punta, tal i com s'ha dit anteriorment.

S'adjunta a continuació l'esquema amb la distribució de pressions en hora punta, resultat de les millores proposades en el present Pla Director.



Els resultats obtinguts confirmen el bon funcionament generalitzat en moments punta. La distribució de pressions és bona, s'ha aconseguit una millor homogeneïtzació de les pressions, s'observa una millora de



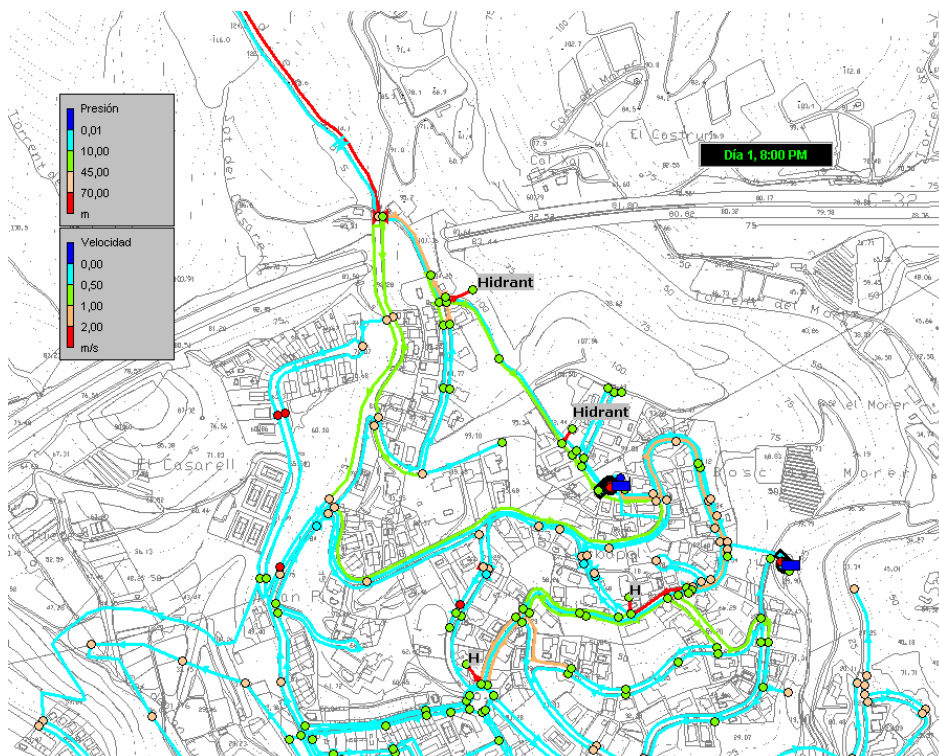
pressions a les zones properes als dipòsits en relació a la situació actual, mentre que a les zones més baixes s'ha aconseguit eliminar les sobrepressions, pressions superiors a 7 kg/cm<sup>2</sup>, a la zona baixa del nucli, principalment la zona de la urbanització de Urbapol baix.

Per altra banda, amb les modificacions efectuades, es disminueixen les velocitats de les canonades principals, de manera que es disminueixen les pèrdues de càrrega, i com a conseqüència la variació de pressions en el subministrament.

- Xarxa proposada amb demanda futura, amb hidrants

La simulació s'ha realitzat amb dos hidrants consecutius amb un consum de 60 m<sup>3</sup>/h, havent de garantir 1 Kg/cm<sup>2</sup> de pressió, funcionant tots dos simultàniament, tal i com marca la normativa.

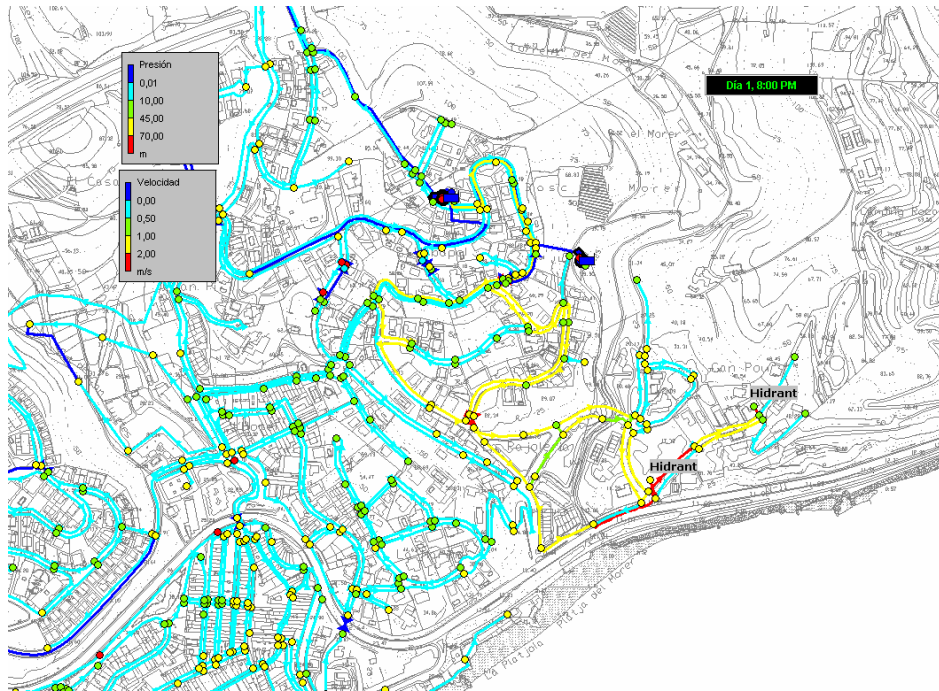
#### - Zona Urbapol Alt



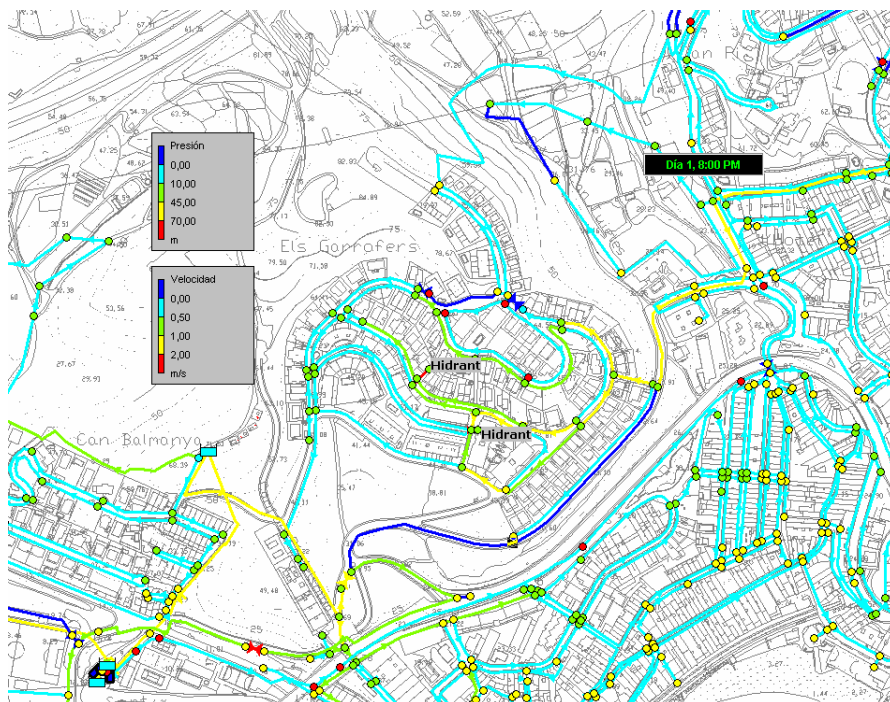




- Zona Urbapol Baix

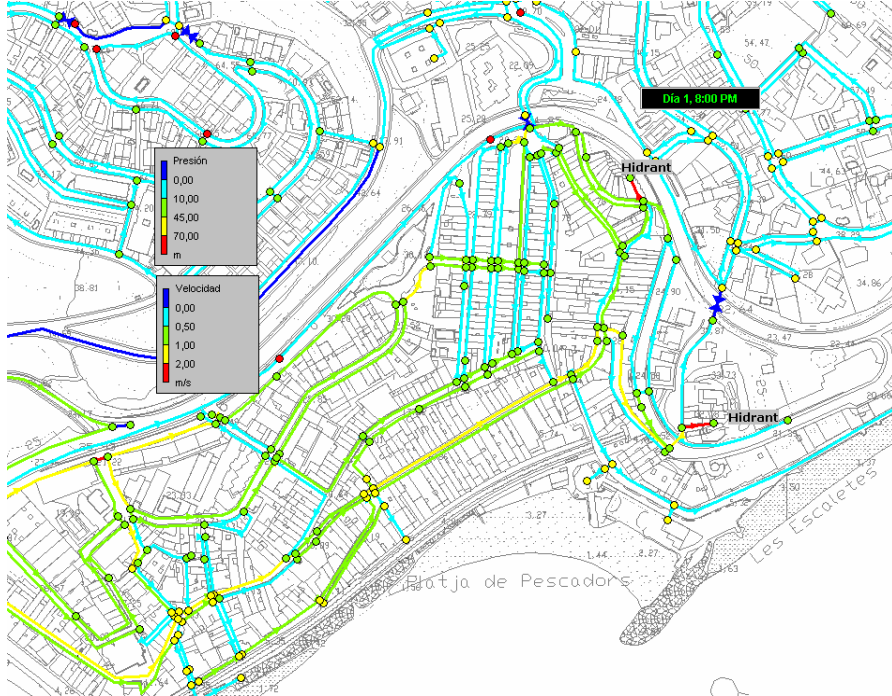


- Zona Garrofers

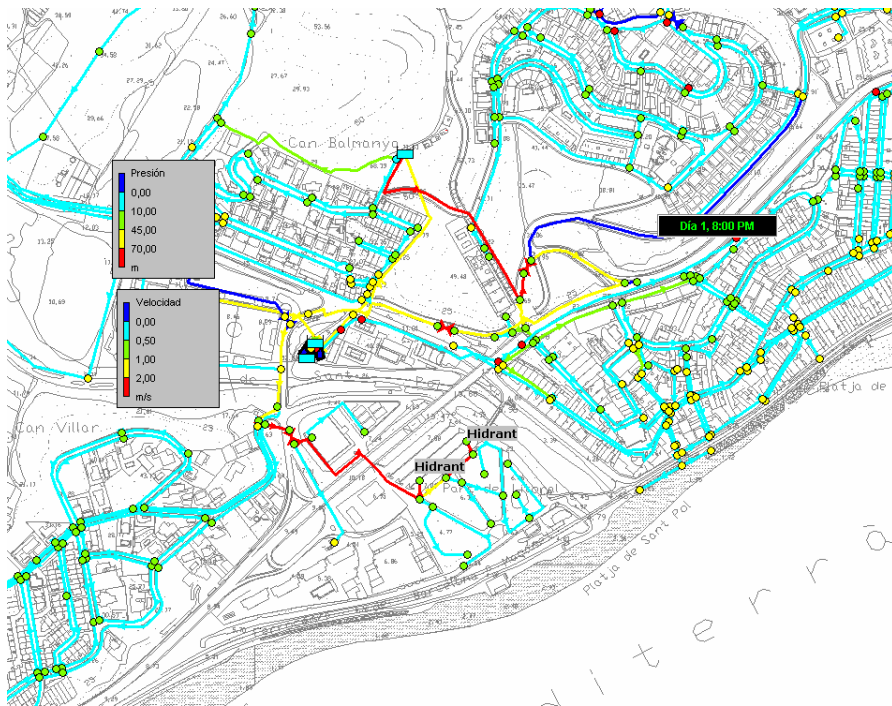




- Zona Nucli Urbà

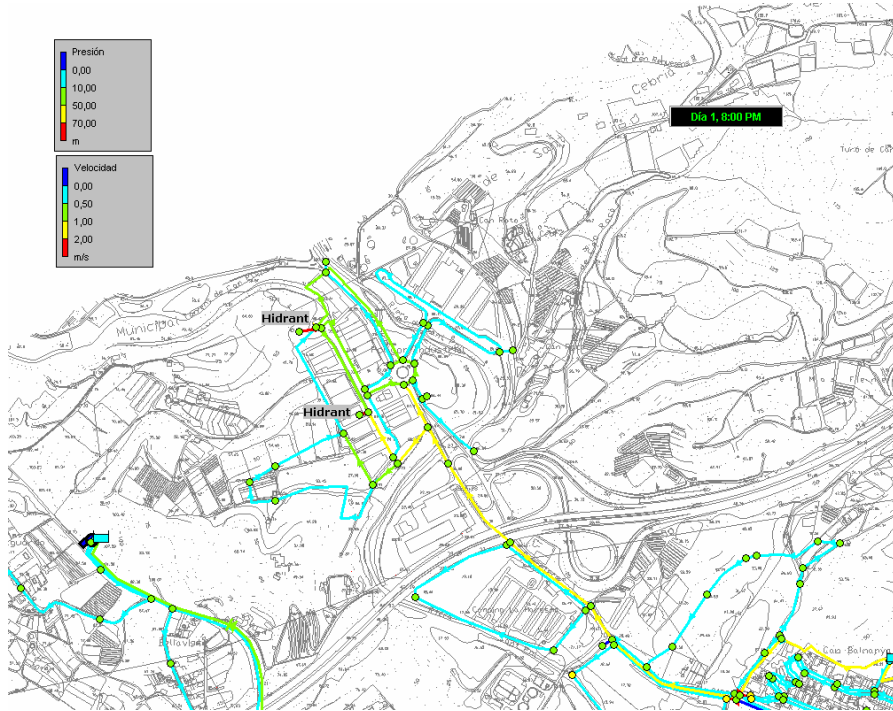


- Zona Parc del Litoral

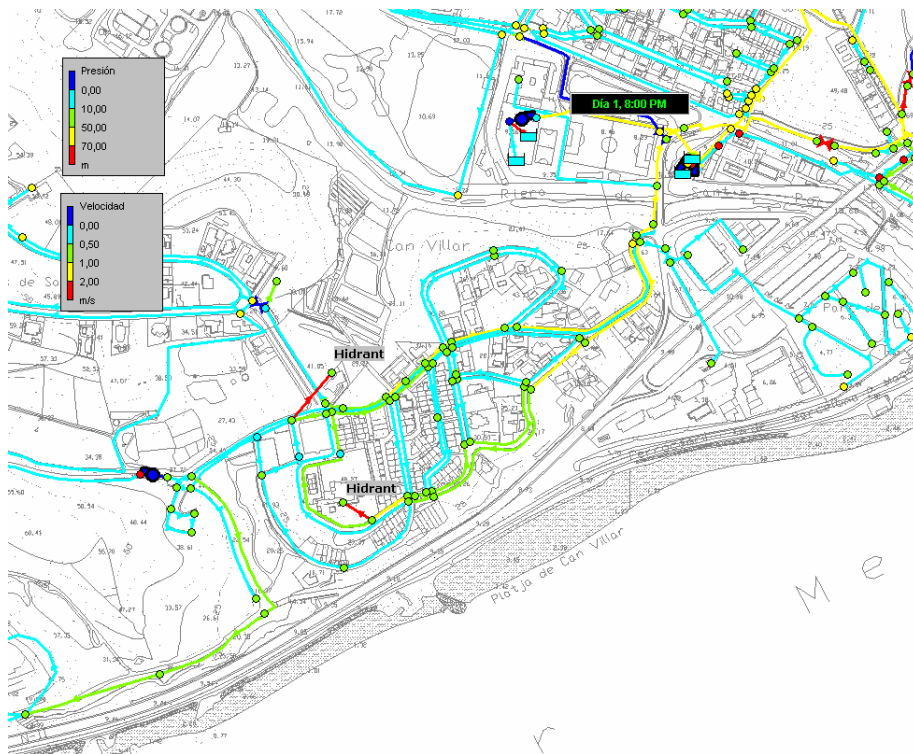




- Polígon Industrial

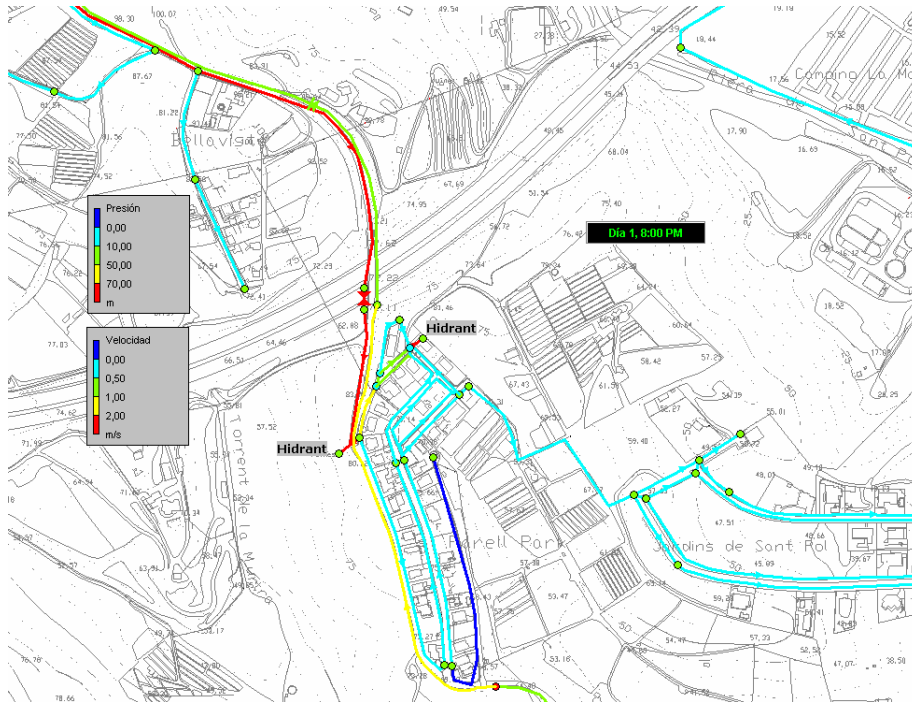


- Zona Sant Pol 2000

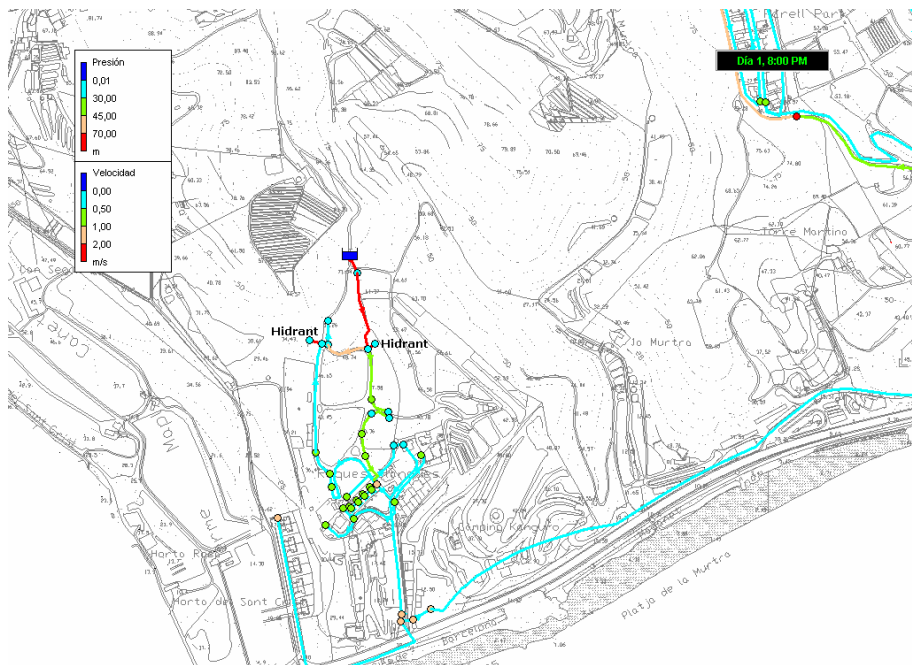




- Zona Farell Park i Bellavista



- Zona March Pastor i Roques Blanques.



S'observa que a les tres situacions estudiades es compleix la demanda en casos d'hora punta. Es produeixen increments de velocitat a diferents



canonades de la xarxa, però aquesta velocitat és acceptable en cas d'utilització d'hidrants.

Els hidrants fan disminuir sensiblement les pressions subministrades a tota la zona d'abastament on estiguin en funcionament els hidrants, malgrat que es pot garantir el subministrament d'aigua amb pressions adequades., excepte en alguns casos particulars que aquests poden voltar els 10 m.c.a. Malgrat aquest fet, es garanteix la pressió superior a 10 m.c.a en la boca del hidrants en servei.

La reserva d'aigua que s'ha de garantir en cas d'incendi és de 240 m<sup>3</sup>/h. La nova construcció del dipòsit Bellavista i la rehabilitació total dels dipòsit Pi del Soldat i Urbapol garantiran aquesta reserva que igualment la garanteixen els dipòsit Can Tiril i March Pastor existents.

#### **5.4 Definir les prioritats de les propostes d'actuació.**

Cal tenir present que les millores degudes als plans d'urbanisme s'hauran d'executar a mesura que aquets es vagin desenvolupant.

A mesura que es vagin realitzant les obres, serà necessari ampliar tota la xarxa d'hidrants, passant dels 30 que hi ha actualment instal·lats als 72 que són necessaris per donar cobertura a tot el municipi segons la normativa vigent.

A continuació es numeren les actuacions amb primer ordre de prioritat per a la millora general del servei.

##### *Millores sanitàries:*

1.- Substitució de les escomeses de Pb existent.

Es començarà una campanya de substitució de totes les escomeses de Pb existents al terme municipal de Sant Pol de Mar

2.- Sistemes de cloració:

A més, s'instal·larà un sistema de cloració al dipòsit de Can Tiril, per tal d'assegurar la qualitat microbiològica de l'aigua, malgrat que no s'han detectat episodis de problemes sanitaris.



*Milliores per la millora de la eficiència del servei.*

1.- Enderrocament i la nova construcció dels dipòsit Urbapol i Pi del Soldat.

Amb aquesta actuació es pretén eliminar en primer lloc el risc degut a l'estat estructural dels dipòsit. A més, s'eliminen les pèrdues d'aigua degudes a les fissures a les parets dels mateixos, s'augmentarà la reserva del nucli i es milloraran les feines de manteniment en relació a neteges.

2.-Eix de distribució de DN 250 mm i DN 200 mm fins al polígon Industrial.

Per tal d'eliminar la canonada de baixada de Can Tiril al Polígon i eliminar la reductora i les pressions a l'entrada de 160 m.c.a, es proposa a curt termini la instal·lació de la canonada de fosa dúctil de DN 250 mm, en el seu primer tram i de DN 200 mm la resta, des del dipòsit Pi del Soldat fins al polígon.

3.- Eix de transport de DN 200 mm des del dipòsit Urbapol.

Per tal de començar a realitzar la modificació dels pisos de pressió, caldrà la instal·lació de l'eix de transport de fosa dúctil de DN 200 mm des del dipòsit Urbapol pel C/ Mediterrani fins a la urbanització dels Garrofers.

4.- Eix de distribució de DN 250 mm des del dipòsit Pi del Soldat.

Igual que abans, per la modificació dels pisos de pressió, caldrà la instal·lació de la nova baixada de distribució de fosa dúctil de DN 250 mm que baixarà pel camí Pi del Soldat i connectarà al pont, la canonada que arriba a la urbanització Sant Pol 2000 i al Parc Litoral, es podrà mantenir la actual fins poder aprofitar altres actuacions per la seva substitució, premiant la substitució dels trams de fibrociment.

5.- Substitució de l'estació d'elevació Rebombeig Farell per l'acceleradora Bellavista.

Per resoldre el problemes que pateix la urbanització Farell en períodes punta de consum en que l'aigua pràcticament no arriba a la cota 65 m.s.n.m, on es localitza l'estació d'elevació Rebombeig, es proposa la substitució d'aquesta estació per una acceleradora a cota aproximadament 30 m.s.n.m, la qual a més serà necessària a mig termini per alimentar al dipòsit Bellavista.

6.- Eliminació del dipòsit Farell Park i construcció del dipòsit Bellavista.

7.- Eliminació de la fragilitat de la xarxa amb la substitució progressiva del fibrociment.

S'aprofitaran totes les actuacions avaries, serveis afectats, etc., per la substitució progressiva del fibrociment.



## 6. CONCLUSIONS

Amb les actuacions proposades es considera haver assolit l'objecte fixat per aquest estudi, determinar i descriure les possibilitats i limitacions de l'abastament actual, preveure el nivell de necessitats actuals i futures, i finalment descriure les actuacions necessàries per garantir el servei a llarg termini amb un estàndard adequat de qualitat, garantia i protecció.

Les obres es defineixen i valoren a nivell d'avantprojecte, per servir de base als successius projectes que les definiran amb detall, sempre en funció de les necessitats, viabilitat i periodificació de les actuacions.

S'entén que les millores proposades en tot el conjunt seran capaces de garantir el correcte funcionament de la xarxa, malgrat tot, en cada moment que s'executi una actuació urbanística s'haurà de concretar i detallar les instal·lacions proposades, els traçats definitius i emplaçaments de les instal·lacions, actualitzar els preus indicats en el present Pla Director amb els valors del moment de l'execució, així com estudiar i valorar l'execució d'altres millores incloses en aquest Pla Director fora de l'àmbit concret d'execució per tal de no perjudicar en cap moment el subministrament d'aigua a la resta del municipi. En definitiva es considera aquest Pla Director com un document de base, que no arriba a prou detall per servir com a projecte d'execució.

Es resta però, al servei de l'administració per aportar tants aclariments, justificacions i dades complementàries com es requereixin.

Sant Pol de Mar, Abril de 2009

L'Autor del Pla Director



**AJUNTAMENT DE SANT POL DE MAR (EL MARESME)**

**PLA DIRECTOR DE MILLORES A REALITZAR A  
L'ABASTAMENT D'AIGUA POTABLE DE SANT POL DE  
MAR (EL MARESME).**

**II Annexes**

**Abril 2009**







## 1 ANNEXES

- **ANNEX 1: Diagnosi (s'adjuntaran els càlculs de la modelització realitzada).**
- **ANNEX 2: Anàlisi d'aigua**
- **ANNEX 3: Normativa de referència:**
  - **RD 241/1994 , Condicionants urbanístics i de protecció contra incendis en els edificis, complementaris de la NBE-CPI/91**
  - **RD 140/2003, Criteris sanitaris de la qualitat de l'aigua de consum humà.**



## **ANNEX NÚM 1: DIAGNOSI**



## **Informe Xarxa Actual amb demanda actuals**

\*\*\*\*\*

\* E P A N E T \*  
 \* Análisis Hidráulico y de Calidad \*  
 \* para Redes de Distribución de Agua \*  
 \* Version 2.0 \*  
 \*

\* Versión española: Grupo IDMH,UPV Grupo Aguas de Valencia \*

\*\*\*\*\*

Fichero Input: XADA.net

Sant Pol De Mar

Tabla de Líneas y Nudos:

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
1	1	17	199,49	100
2	18	19	9,3306630946701	125
3	20	27	61,86	125
4	18	28	4,70573359155374	125
5	18	20	6,49194901027943	125
6	28	69	235,16379298756	125
7	70	118	200,748484115678	70
8	119	139	44,20	100
9	140	158	206,699308836944	70
10	158	159	4,32665096508929	70
11	158	161	15,7141856334576	70
12	140	180	71,9871049274981	70
13	118	140	3,23256684090811	70
14	118	194	89,106665485895	70
15	194	207	41,4953407238924	70
16	194	216	71,9645108997471	70
17	216	220	17,263350466739	70
18	216	221	13,2222421154271	70
19	207	237	94,0100592505889	70
20	238	250	65,4482300272112	70
21	251	254	11,9042063725917	70
22	207	250	5,48865484552939	70
23	250	251	174,154732281702	70
24	270	295	112,903316321063	70
25	159	270	41,8228218026619	70
26	161	305	28,8816086407407	80
27	305	309	110,316634778159	70
28	305	312	23,9093552798641	80
29	313	320	112,057536977315	70
30	321	323	22,1633420447597	70
31	321	341	41,8481216663284	80
32	27	321	167,537177939445	80
33	313	366	3,89478630306	80
34	366	27	3,96302112918748	80
35	367	370	47,2373602662626	70

Tabla de Líneas y Nudos: (continuación)

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
36	370	366	102,824641004509	80
37	376	377	68,8958300390713	110
38	376	370	138,090262295713	80
39	312	390	66,1377221906503	110
40	312	376	6,26023950929073	80
41	391	392	56,616311132248	70
42	392	393	37,672348053423	70
43	390	399	83,5602730818722	110
44	180	400	69,4539979842484	70
45	180	415	109,403787940743	70
46	416	415	76,4238860923756	70
47	421	323	105,101181290153	70
48	323	463	152,84310585475	70
49	464	28	55,0986382550521	160
50	313	485	179,412354734274	100
51	485	487	47,6583213929671	70
52	488	490	29,8129574842533	70
53	488	485	2,71548657413003	80
54	491	521	180,597547626743	70
55	521	528	120,687671953481	70
56	529	521	51,751269659948	70
57	491	536	3,08453528229561	70
58	536	540	45,3767201479205	70
59	491	544	51,0467257619745	70
60	545	553	94,3151843418939	70
61	553	554	32,8024391821318	75
62	553	159	196,569074432196	75
63	159	569	76,7811258604661	70
64	569	570	7,24832662264438	32
65	569	576	60,4936218222008	70
66	570	577	17,1995960653777	32
67	578	576	13,5400096884624	32
68	576	598	254,318778233552	70
69	599	628	134,13025256792	70
70	632	631	42,23	70
71	632	488	21,2600698780747	80
72	634	631	4,74	70
73	631	643	77,45	70
74	628	644	4,58696710483522	70
75	628	632	9,18999953616576	70
76	644	653	38,4673582211772	70
77	464	69	124,762419544602	160
78	69	669	191,278444308755	160
79	17	20	14,58	125
80	671	674	24,5161140547701	25
81	675	1	30,42390532322	100

Tabla de Líneas y Nudos: (continuación)

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
82	678	675	20,30	150
83	686	690	287,862635434437	32
84	691	692	138,477248717099	150
85	693	694	32,9043857781512	100
86	690	691	51,4364734972168	150
87	691	715	36,8250768647262	100
88	669	119	26,3461718327853	125
89	139	756	119,33	100
90	669	139	27,05	63
91	DEP758	759	7,42	100
92	DEP758	770	60,82	100
93	DEP758	776	56,68	100
94	759	779	19,92	100
95	780	756	283,59	100
97	918	13	243,278985195268	150
98	919	925	357,56572637546	450
99	926	927	44,2762841552963	450
100	927	952	866,87	450
101	953	957	65,6387917045742	100
102	958	972	91,1995187482069	70
103	972	715	229,616694478466	100
104	1001	1015	132,972054508183	150
105	957	1045	176,917253128351	70
106	953	1046	11,9219449589704	100
107	957	972	14,3856706416474	100
108	644	1053	19,6035891042869	70
109	1053	1057	30,1300612852027	70
110	1057	1058	7,63332981901926	70
111	1059	1060	59,5214638085228	25
112	1060	1061	40,0061028155594	25
113	1062	653	162,664517491021	70
114	653	1077	48,7642257813232	70
115	1	1062	24,1644920526467	70
116	1062	1078	87,1436855264857	70
117	1079	674	16,9204411103437	25
118	674	675	13,2836990553018	25
119	251	1104	150,902170731123	70
120	1105	70	79,6271594722589	70
121	70	1126	77,5308242606229	70
122	1127	1130	62,2434162429693	70
123	1130	1131	6,34005753146189	70
124	1130	1126	50,6438367044267	70
125	1133	1131	102,54694017316	70
126	1148	1174	168,270680371333	70
127	1175	1174	7,188698484268	32
128	1176	1175	49,0682626181217	32

Tabla de Líneas y Nudos: (continuación)

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
129	1174	1186	70,027273319406	70
130	1175	1187	27,6464665734194	32
131	1188	1189	29,2535621024245	70
132	1190	1213	171,02843174245	125
133	1190	1126	182,545753338729	125
134	1230	1189	6,03372213786913	70
135	1189	1190	94,8205897697607	125
136	1246	1263	116,328914151957	70
137	1263	1188	37,4635762131972	150
138	1230	1285	66,4693398733696	70
139	1230	1287	58,2516785645013	70
140	1285	1293	4,81654342986211	70
141	1294	1302	35,4446582694092	70
142	1293	1304	7,48056414488393	70
143	1293	1315	118,610576665198	70
144	1304	1334	82,6444997721265	70
145	1335	1339	25,3754148141936	70
146	1315	1340	12,7847222503019	70
147	1339	1302	8,54742191639205	70
148	1339	1351	79,7808244538308	70
149	1302	1304	141,453187980471	70
150	1351	1315	65,22792706795	70
151	1370	1380	93,2927068420861	70
152	1380	1340	7,04595188174292	70
153	1380	1387	132,706234343621	70
154	1340	1395	107,161813154844	70
155	DEP758	1396	8,70104349604371	60
156	1397	1411	66,06	32
157	759	1451	365,59	100
158	779	1451	349,317951893728	100
159	1411	1501	56,03	70
160	1396	1411	30,79	60
161	1501	1519	94,25	70
162	1520	1519	8,78599545884219	70
163	1519	1525	9,03059789748709	70
164	1501	1529	18,27	70
165	1451	1556	91,8468301244532	100
166	1557	1581	133,228791135139	70
167	1582	1583	7,06190859509929	150
168	1584	1585	7,53607483849742	32
169	1582	1584	71,9888790311622	70
170	1557	1582	180,686906365552	70
171	1584	1634	42,8245873714327	70
172	776	1639	11,2206426921285	100
173	770	1640	7,00750794558594	100
174	1641	1642	6,39182667714889	100

Tabla de Líneas y Nudos: (continuación)

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
175	1641	1667	88,6887881442609	100
176	776	1641	102,427515554566	100
177	770	1760	231,43	70
178	1761	1640	54,5395653323665	70
179	1777	1760	22,21	70
180	1639	1642	114,752451300776	100
181	1642	1814	33,6040233325746	100
182	1815	1814	32,208573320054	70
183	1814	1845	96,1084865862191	100
184	1667	1865	87,4486406721252	70
185	1667	1898	117,757214996971	70
186	1899	1898	7,14246636245142	32
187	1898	1909	62,4188356519797	70
188	1909	1910	6,84532794572372	32
189	1909	1942	111,232562564658	70
190	1943	1910	18,7047411341197	32
191	1910	1948	18,9841801697731	32
192	1370	1957	123,950870075884	70
193	1957	1186	37,7289199727363	70
194	1186	1958	4,90246454346535	70
195	1959	1958	73,1997452122972	70
196	1958	1967	18,8311317154887	70
197	1967	1977	161,116039957603	70
198	1978	1977	53,0301202447623	70
199	1977	1982	83,7826971120218	32
200	1967	1942	14,4213671475468	150
201	1942	2003	82,9889720912435	70
202	2003	2034	191,549324550864	70
203	2003	1845	152,022466315737	70
204	1845	2070	15,9053442677455	70
205	2071	2070	61,5540836703575	32
206	2070	2101	101,13	70
207	2102	2101	74,16	70
208	2138	2159	103,319017368727	70
209	2159	2160	13,1429898680967	70
210	2160	2196	150,57937314606	70
211	2160	2101	51,76	70
212	2203	2159	141,288179412654	70
213	2196	2233	77,4159880912615	100
214	2196	2240	26,9773123285087	90
215	2241	2276	298,55803490699	70
216	2240	2283	52,6051735787539	100
217	2283	2284	29,7434525461239	25
218	1285	2309	161,85428131475	70
219	2309	2311	73,3823255925064	70
220	2309	2334	126,282645596603	70



Tabla de Líneas y Nudos: (continuación)

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
221	2241	2034	55,6589043438095	70
222	2344	2345	7,07526774884659	70
223	2346	2347	7,00063705162911	32
224	2344	2346	72,5637355471292	110
225	2034	2344	156,28663674362	70
226	2311	2391	93,6456037649131	100
227	2391	2409	87,0017305797632	70
228	2409	2419	98,5795634247079	25
229	2409	2481	876,90	70
230	35	2483	7,61283102273959	150
231	4	2485	50,0507310222019	100
232	3	2485	5,6936602235395	100
233	2487	2489	15,4543801440539	70
234	2490	2518	203,081776638404	70
235	2518	2522	78,6859425049009	70
236	2489	2523	26,9807616054712	70
237	2524	2525	25,9435365002967	70
238	2524	2518	14,5927037090794	70
239	2489	2524	3,67665561914329	70
240	2528	2490	68,4864915487686	70
241	2490	2595	362,58	70
242	2595	13	101,29	125
243	2600	2601	27,58	50
244	2601	2595	42,74	70
245	2601	2608	41,00	50
247	2609	2615	139,119376052254	80
248	694	715	7,85955753400738	100
249	2616	2615	22,9850098489688	80
250	2615	693	17,9482117019342	80
251	2616	2620	110,026309102962	32
252	2616	2628	190,611086557963	75
253	2629	2639	95,8586142577971	75
254	2639	2650	128,097513380054	75
255	2628	2651	42,0007249773001	75
256	2628	2639	18,958034098283	75
257	2652	2656	117,692709745752	75
258	2657	2658	33,0771952760125	75
259	2657	2660	90,3382999962311	75
260	2651	2661	21,2441161449892	75
261	2651	2662	43,3151692247945	75
262	2656	2657	76,060986316267	75
263	2666	2661	60,6452193503632	75
264	2661	2656	52,8721362389749	75
265	694	2694	160,929032839391	70
266	2694	2712	209,464614791994	70
267	2712	2713	6,31791129542575	70

Tabla de Líneas y Nudos: (continuación)

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
268	2712	2749	196,521073888307	70
269	2750	2751	6,36899019168716	70
270	2751	2764	46,4094382343126	70
271	2765	2750	66,9165956942356	70
272	2750	2713	144,924106959461	70
273	2713	2803	70,098161187193	70
274	2804	2803	60,2597888268557	70
275	2803	2819	130,87	70
276	2819	2828	50,49	70
277	2829	1015	55,2152951014803	32
278	1015	692	591,015697660071	150
279	1046	1045	182,613992163936	70
280	1045	953	162,956597857254	70
281	13	19	384,82295339967	200
282	2926	15	1237,22068934542	160
283	2926	2	191,95	200
284	16	2926	822,480682865974	140
285	1529	2993	222,760000465835	110
286	3083	13	100,193664794314	110
287	34	3098	91,09	150
288	3099	678	61,07	150
289	1585	2993	24,8927143227662	110
290	29	2	1444,66798691371	160
292	3284	3285	6,04	90
294	3337	3338	46,1641453454499	90
296	3437	952	106,37	450
297	3336	3434	229,05	110
298	3435	3436	8,07	90
299	59	3439	42,63	90
300	3440	58	4,88	90
301	3442	3443	7,23530123753296	90
302	3444	3480	1698,72	450
303	3444	3388	76,17	450
304	3481	DEP3498	383,55	200
305	3499	3500	9,84664815713678	110
307	3509	3516	5,50	150
309	3517	926	212,29	450
310	3543	3554	213,25	90
312	3571	72	375,58	70
313	3645	9	88,57	50
314	9	54	439,07	70
315	3645	3684	354,29	50
317	3715	3716	6,46	32
318	3717	3718	44,13	90
319	1001	3737	213,76	160
320	3738	3746	397,754673470814	90

Tabla de Líneas y Nudos: (continuación)

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
321	3747	3746	31,5725272359489	90
322	3748	3749	21,1745269546271	125
323	3750	3749	60,5608585057684	125
324	3749	3837	81,63	125
326	3802	3803	4,00418396402992	125
327	3804	3805	4,00418396406978	125
328	3806	3807	4,12	125
329	3808	3809	4,27	125
330	3810	51	265,39	100
331	11	3839	60,90	70
332	3747	3840	14,62	90
333	925	3862	353,626605209491	450
334	3862	3887	919,974900259277	450
335	3887	3540	194,737030238943	450
338	4017	4025	248,95	110
339	4026	4047	313,339572784505	110
340	4048	2980	37,1050572138938	110
341	4049	4061	164,60	160
342	4061	3543	25,47	160
343	3555	2819	11,17	70
344	3555	4097	297,02	110
345	3840	4142	922,83	150
346	4142	4145	167,653970978922	150
347	4145	4157	185,327759707081	160
348	4158	4162	30,282690333364	32
349	4163	4165	16,6673950883043	160
350	4157	4165	148,85721493794	160
351	905	4193	277,485608683735	150
352	4194	4207	133,094035424951	70
353	1	4194	121,036514204421	160
354	4193	4215	59,6517978068125	200
355	4215	2483	193,33735208862	150
356	1053	4223	5,47939482807499	70
357	4223	4194	452,19	70
358	4223	4242	26,7203560552349	110
359	4243	1060	14,6200526430039	70
360	1057	4242	3,04258106901308	70
361	4242	4243	11,9584291255462	110
362	3434	4262	166,13	125
363	3228	4274	84,036099586344	63
364	4274	4245	72,7758026262957	63
365	4280	4274	226,003485249646	63
366	4299	3284	225,921240099227	90
367	4329	4378	265,604572886251	90
368	4379	4329	347,737707451377	90
369	3286	8	590,35	90

Tabla de Líneas y Nudos: (continuación)

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
370	4474	3228	97,1181948836846	90
371	4487	4329	32,9243425863154	90
372	4487	4474	7,39274031894474	90
373	4493	4487	73,0871373307611	90
374	DEP758	4588	460,505358813355	160
375	4588	817	103,500768645773	160
376	1556	4617	128,360512674999	100
377	4617	4632	120,524143223728	100
378	4617	4588	108,003702304095	160
379	779	4651	41,9292065954244	110
380	4651	780	505,651439756131	110
381	4651	4733	5,38719947122029	110
382	DEP758	4734	3,83804468630735	160
383	DEP758	4733	55,7311499310857	160
384	2283	4751	71,5087030623784	100
385	4752	2311	78,5938736244368	100
386	4767	4792	156,94	110
387	4767	4792	6,50084027199148	110
388	4793	4810	122,280264364268	110
389	4792	4827	105,08	110
390	4827	4846	95,99	110
391	4827	4810	6,95	110
392	4847	3499	88,6404523893732	110
393	4860	4862	10,8540667092946	110
394	4862	4868	12,0723984693874	110
395	4862	4847	8,64769955889001	110
396	2391	4883	71,18	100
397	4883	4895	114,59	110
398	4895	4925	210,261990517148	100
399	4926	4752	105,841086423461	160
400	4926	4941	11,1608406017034	90
401	4941	4948	52,9045252017858	90
402	4948	4955	74,1831110159208	160
403	4955	4926	24,9899979347102	160
404	3499	4980	125,543830694114	125
405	4980	4948	50,2446540355416	160
406	4980	4988	20,8110853960258	90
407	4989	4988	73,6111066941576	90
408	4988	4997	60,4227705998311	90
409	2241	5002	11,2700770631302	70
410	5002	2240	230,061969952127	70
411	4751	5058	100,315371689494	160
412	5058	4955	17,8187265545964	160
413	5058	5002	7,05146276011376	32
414	5065	5079	492,30875007523	75
415	5065	5085	234,641251230248	63

Tabla de Líneas y Nudos: (continuación)

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
416	341	5091	28,2634257172465	70
417	5091	415	5,37709883249385	70
418	5091	5092	15,3398655231757	75
419	390	5093	16,0292295085564	110
420	5093	392	5,44634125381249	110
421	5093	5095	49,472359918904	75
422	5096	5116	627,51	160
423	690	5119	59,846155836519	150
424	3083	31	401,66	150
425	5	2	1529,13668433757	150
426	7	64	297,44	150
427	68	918	71,3907753294716	150
428	5119	5096	20,78	150
430	5096	6	67,66	150
431	161	5369	169,95349367628	75
432	5370	5371	3,74447185601539	100
433	5371	1957	86,9882268315309	125
434	5371	1213	13,0491703065849	125
435	57	5404	467,76	75
436	5404	5065	345,312135749382	75
437	2101	5425	48,00	70
438	5425	1760	13,84	70
439	5477	DEP3498	85,46	200
441	5478	4734	202,99	200
442	5477	5478	43,05	200
443	1777	5505	21,8469353397411	63
444	4860	5513	102,709721979015	63
445	598	5517	95,0123730808588	63
446	5369	536	12,6537847966407	70
447	1126	5519	9,53197493234416	70
448	1131	5519	66,3181506195715	70
449	5519	5370	0,996627410825989	70
450	2694	5524	50,6986777827493	70
451	5524	2751	239,483422256465	125
452	1046	5578	29,1240916136097	100
453	5578	5580	54,0341155802355	100
454	5578	2803	6,33953072754595	110
455	3571	4163	21,90	32
456	4163	4162	28,5193100694257	32
457	4162	5597	51,9867665090156	32
458	5597	4158	22,1280991735953	32
336	3937	3901	439,68	110
459	3901	4026	171,51	110
460	4026	3937	13,67	110
462	4299	3228	28,82	90
463	4299	3285	219,57	90

Tabla de Líneas y Nudos: (continuación)

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
464	3285	3435	62,93	90
465	3435	3283	118,80	90
466	8	4474	235,46	90
470	3543	3555	10,48	160
471	3540	3517	519,23	450
472	3645	3595	73,08	50
473	3595	3685	3,90	32
474	3595	3716	95,37	32
475	3716	3714	212,60	32
476	3840	3810	10,95	150
477	3803	3805	13,56	125
478	3805	3807	13,16	125
479	3807	3809	12,63	125
480	3809	11	11,63	125
481	11	52	66,20	125
482	11	3837	36,04	70
483	3837	3792	82,51	125
484	4016	4048	167,81	110
485	4048	12	464,54	110
486	12	4016	9,44	110
487	4016	4017	137,97	110
488	4017	3937	78,13	110
489	4846	4792	66,88	110
490	4767	4868	75,79	110
491	4868	4846	9,32	110
291	DEP758	3227	0,10	160
293	3286	3442	155,41	90
308	3442	4378	61,91	90
316	4378	3337	89,52	90
325	3339	3338	229,00	90
337	3338	3440	144,05	90
461	3440	756	56,04	90
492	3098	4262	81,53	150
493	4262	32	73,19	150
494	3434	4245	19,25	125
495	3099	3509	77,18	150
496	63	5096	497,69	150
497	4165	3737	99,18	160
498	3737	3717	47,11	160
499	3717	3555	43,22	160
295	14	780	0,10	90
311	21	2993	135,55	140
500	3227	23	0,10	90
501	3227	24	0,10	90
502	26	29	0,10	90
503	25	29	0,10	90

Tabla de Líneas y Nudos: (continuación)

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
506	2	30	614,82	150
508	33	678	73,44	150
511	67	35	71	150
512	4049	5580	0,10	160
513	22	36	24,51	55
514	36	37	74,60	55
515	37	38	33,91	55
516	38	39	65,00	55
517	39	40	72,42	55
518	40	41	31,34	55
519	41	42	8,99	55
520	42	43	28,01	55
521	43	44	32,96	55
522	44	45	31,63	55
523	47	48	19,51	55
524	48	49	37,31	55
525	49	50	159,61	55
526	50	38	8,58	55
527	46	22	331,96	79
528	52	10	6,33	90
529	51	10	7,75	90
530	45	52	83,89	90
531	51	53	88,91	90
533	DEP3594	55	6,83	70
535	DEP3594	56	10,86	75
537	58	59	9,71	90
538	3437	3388	39,29	450
539	60	3480	109,85	90
543	6	66	0,10	90
544	6	65	0,10	90
96	4245	4279	0,10	90
467	32	33	0,10	150
468	71	3509	207,07	150
509	72	DEP3594	109,39	90
504	23	25	Sin Valor	Sin Valor Bomba
505	24	26	Sin Valor	Sin Valor Bomba
532	53	46	Sin Valor	Sin Valor Bomba
534	55	54	Sin Valor	Sin Valor Bomba
536	56	57	Sin Valor	Sin Valor Bomba
542	2485	64	Sin Valor	Sin Valor Bomba
545	66	68	Sin Valor	Sin Valor Bomba
546	65	67	Sin Valor	Sin Valor Bomba
306	15	2980	Sin Valor	90 Válvula
429	16	21	Sin Valor	90 Válvula
507	30	31	Sin Valor	90 Válvula
510	3083	34	Sin Valor	90 Válvula

Tabla de Líneas y Nudos: (continuación)

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
469	71	63	Sin Valor	90 Válvula

## Consumo y Coste Energético:

Bomba	Porcent. Utiliz.	Rendim. Medio	kWh /m3	Pot. Media kW	Pot. Punta kW	Coste /día
504	100,00	75,00	0,44	0,00	0,00	0,00
505	100,00	75,00	0,44	0,00	0,00	0,00
532	100,00	75,00	0,08	2,54	2,54	0,00
534	100,00	75,00	0,07	0,00	0,00	0,00
536	100,00	75,00	0,19	0,08	0,08	0,00
542	100,00	75,00	0,01	0,92	0,92	0,00
545	100,00	75,00	0,24	16,15	16,15	0,00
546	100,00	75,00	0,44	0,51	0,51	0,00

Término Potencia: 0,00

Coste Total: 0,00

## Resultados en los Nudos:

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión mpor ciento	Calidad
1	0,11	69,48	37,88	0,00
1001	0,05	68,24	33,94	0,00
1015	0,05	68,48	40,98	0,00
1045	0,05	68,28	31,38	0,00
1046	0,05	68,24	36,09	0,00
1053	0,11	69,29	62,29	0,00
1057	0,11	69,29	63,79	0,00
1058	0,11	69,29	64,29	0,00
1059	0,11	69,12	65,37	0,00
1060	0,11	69,29	66,29	0,00
1061	0,11	69,17	65,42	0,00
1062	0,11	69,45	39,30	0,00
1077	0,11	69,31	51,96	0,00
1078	0,11	69,45	46,40	0,00
1079	0,03	69,45	33,70	0,00
1104	0,11	67,20	46,55	0,00
1105	0,06	93,48	54,98	0,00
1126	0,06	93,48	57,48	0,00
1127	0,06	93,48	54,08	0,00
1130	0,06	93,48	52,78	0,00
1131	0,06	93,48	52,73	0,00
1133	0,06	93,48	52,73	0,00



## Resultados en los Nudos: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión mpor ciento	Calidad
1148	0,06	93,64	47,89	0,00
1174	0,06	93,64	41,34	0,00
1175	0,06	93,63	41,23	0,00
1176	0,06	93,62	38,62	0,00
118	0,11	67,43	47,93	0,00
1186	0,06	93,65	37,55	0,00
1187	0,06	93,62	42,67	0,00
1188	0,06	93,47	60,97	0,00
1189	0,06	93,47	59,52	0,00
119	0,11	69,68	50,68	0,00
1190	0,06	93,48	61,33	0,00
1213	0,06	93,48	56,73	0,00
1230	0,06	93,47	59,47	0,00
1246	0,11	93,47	68,47	0,00
1263	0,11	93,47	60,72	0,00
1285	0,06	93,46	55,16	0,00
1287	0,06	93,47	59,77	0,00
1293	0,06	93,46	54,81	0,00
1294	0,06	93,45	43,75	0,00
1302	0,06	93,45	42,70	0,00
1304	0,06	93,46	54,76	0,00
1315	0,06	93,46	48,96	0,00
1334	0,06	93,46	55,96	0,00
1335	0,06	93,45	44,45	0,00
1339	0,06	93,45	42,05	0,00
1340	0,06	93,46	47,61	0,00
1351	0,06	93,45	34,65	0,00
1370	0,06	93,47	33,72	0,00
1380	0,06	93,46	47,51	0,00
1387	0,06	93,46	36,36	0,00
139	0,11	69,68	50,68	0,00
1395	0,06	93,46	38,86	0,00
1396	0,06	95,50	0,50	0,00
1397	0,06	140,66	50,61	0,00
140	0,11	67,44	48,44	0,00
1411	0,06	140,68	43,83	0,00
1451	0,06	95,50	3,50	0,00
1501	0,06	140,68	40,18	0,00
1519	0,06	140,67	36,77	0,00
1520	0,06	140,67	36,77	0,00
1525	0,06	140,67	38,42	0,00
1529	0,06	140,68	39,18	0,00
1556	0,06	95,50	11,50	0,00
1557	0,06	140,60	57,25	0,00
158	0,11	67,40	56,40	0,00
1581	0,06	140,60	51,75	0,00

## Resultados en los Nudos: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión por ciento	Calidad
1582	0,06	140,60	36,60	0,00
1583	0,06	140,60	36,70	0,00
1584	0,06	140,61	34,51	0,00
1585	0,06	140,69	34,39	0,00
159	0,11	67,39	56,39	0,00
161	0,11	67,43	57,18	0,00
1634	0,06	140,61	34,51	0,00
1639	0,06	95,16	7,51	0,00
1640	0,06	95,46	7,81	0,00
1641	0,06	95,00	14,85	0,00
1642	0,06	95,00	14,95	0,00
1667	0,06	94,93	18,93	0,00
17	0,11	69,64	39,89	0,00
1760	0,06	94,74	22,69	0,00
1761	0,06	95,46	11,06	0,00
1777	0,06	94,74	21,89	0,00
18	0,11	69,68	39,43	0,00
180	0,11	67,70	47,70	0,00
1814	0,06	94,93	17,78	0,00
1815	0,06	94,93	17,98	0,00
1845	0,06	94,73	30,83	0,00
1865	0,06	94,92	25,17	0,00
1898	0,06	94,40	23,90	0,00
1899	0,06	94,40	23,90	0,00
19	0,11	69,74	39,64	0,00
1909	0,06	94,15	29,05	0,00
1910	0,06	94,13	28,98	0,00
194	0,11	67,27	47,27	0,00
1942	0,06	93,80	38,90	0,00
1943	0,06	94,13	31,03	0,00
1948	0,06	94,13	26,68	0,00
1957	0,06	93,50	36,35	0,00
1958	0,06	93,68	37,73	0,00
1959	0,06	93,68	35,63	0,00
1967	0,06	93,80	39,55	0,00
1977	0,06	93,79	59,14	0,00
1978	0,06	93,79	65,14	0,00
1982	0,06	93,76	69,66	0,00
20	0,11	69,64	39,44	0,00
2003	0,06	93,92	46,57	0,00
2034	0,06	93,65	68,65	0,00
207	0,11	67,23	44,23	0,00
2070	0,06	94,71	29,96	0,00
2071	0,06	94,69	22,19	0,00
2101	0,06	94,59	22,89	0,00
2102	0,06	94,59	16,04	0,00

## Resultados en los Nudos: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión mpor ciento	Calidad
2138	0,06	94,30	34,05	0,00
2159	0,06	94,30	28,05	0,00
216	0,11	67,26	56,26	0,00
2160	0,06	94,30	27,55	0,00
2196	0,06	93,63	44,88	0,00
220	0,11	67,25	54,25	0,00
2203	0,06	94,30	47,25	0,00
221	0,11	67,25	57,25	0,00
2233	0,06	93,63	51,78	0,00
2240	0,06	93,60	47,60	0,00
2241	0,06	93,61	71,96	0,00
2276	0,06	93,61	83,61	0,00
2283	0,06	93,56	52,96	0,00
2284	0,06	93,53	70,03	0,00
2309	0,06	93,48	52,33	0,00
2311	0,06	93,49	81,99	0,00
2334	0,06	93,47	68,52	0,00
2344	0,06	93,64	54,39	0,00
2345	0,06	93,64	54,34	0,00
2346	0,06	93,64	52,39	0,00
2347	0,06	93,64	52,39	0,00
237	0,11	67,23	43,73	0,00
238	0,11	67,23	46,23	0,00
2391	0,06	93,48	87,48	0,00
2409	0,06	93,48	82,53	0,00
2419	0,06	93,39	79,39	0,00
2481	0,06	93,47	41,57	0,00
2483	0,00	126,94	114,64	0,00
2485	0,00	8,95	0,00	0,00
2487	0,07	69,71	56,21	0,00
2489	0,07	69,71	53,41	0,00
2490	0,07	69,78	45,23	0,00
250	0,11	67,23	43,98	0,00
251	0,11	67,20	47,20	0,00
2518	0,07	69,71	50,31	0,00
2522	0,07	69,71	36,21	0,00
2523	0,07	69,71	52,71	0,00
2524	0,07	69,71	52,81	0,00
2525	0,07	69,71	52,71	0,00
2528	0,07	69,78	51,53	0,00
254	0,11	67,20	46,20	0,00
2595	0,07	69,99	23,49	0,00
2600	0,07	69,99	35,49	0,00
2601	0,07	69,99	29,24	0,00
2608	0,07	69,99	35,04	0,00
2609	0,02	69,46	64,36	0,00

## Resultados en los Nudos: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión mpor ciento	Calidad
2615	0,02	69,46	59,46	0,00
2616	0,02	69,46	63,31	0,00
2620	0,02	69,45	62,65	0,00
2628	0,02	69,44	64,19	0,00
2629	0,02	69,44	64,74	0,00
2639	0,02	69,44	64,59	0,00
2650	0,02	69,44	65,64	0,00
2651	0,02	69,44	62,69	0,00
2652	0,02	69,44	62,94	0,00
2656	0,02	69,44	64,64	0,00
2657	0,02	69,43	65,43	0,00
2658	0,02	69,43	63,93	0,00
2660	0,02	69,43	63,48	0,00
2661	0,02	69,44	63,39	0,00
2662	0,02	69,44	62,64	0,00
2666	0,02	69,44	65,14	0,00
2694	0,05	68,65	44,75	0,00
27	0,11	69,41	44,36	0,00
270	0,11	67,39	57,39	0,00
2712	0,05	68,41	38,36	0,00
2713	0,05	68,41	38,31	0,00
2749	0,05	68,41	49,41	0,00
2750	0,05	68,54	42,49	0,00
2751	0,05	68,55	42,80	0,00
2764	0,05	68,55	41,80	0,00
2765	0,05	68,54	35,79	0,00
28	0,11	69,68	39,48	0,00
2803	0,05	68,18	35,38	0,00
2804	0,05	68,18	37,43	0,00
2819	0,05	68,01	28,96	0,00
2828	0,05	68,01	23,01	0,00
2829	0,05	68,47	34,17	0,00
2926	0,00	194,00	4,00	0,00
295	0,11	67,38	44,38	0,00
2980	0,00	82,25	55,00	0,00
2993	0,06	140,69	34,09	0,00
305	0,11	67,51	53,96	0,00
3083	0,00	121,52	57,02	0,00
309	0,11	67,51	50,51	0,00
3098	0,00	108,71	38,71	0,00
3099	0,00	106,48	72,38	0,00
312	0,11	67,59	53,34	0,00
313	0,11	69,35	44,35	0,00
320	0,11	69,35	48,85	0,00
321	0,11	68,57	41,57	0,00
3227	0,00	47,33	-46,17	0,00

## Resultados en los Nudos: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión mpor ciento	Calidad
3228	0,16	105,46	40,96	0,00
323	0,11	68,56	38,56	0,00
3283	0,16	105,44	82,44	0,00
3284	0,16	105,44	74,99	0,00
3285	0,16	105,44	74,99	0,00
3286	0,16	105,34	40,84	0,00
3336	0,16	107,76	77,31	0,00
3337	0,16	105,34	82,34	0,00
3338	0,16	95,43	72,43	0,00
3339	0,16	95,42	65,32	0,00
3388	0,06	52,00	24,50	0,00
341	0,11	68,41	41,16	0,00
3434	0,16	107,77	43,27	0,00
3435	0,16	105,44	75,39	0,00
3436	0,16	105,44	75,39	0,00
3437	0,06	52,00	24,50	0,00
3439	0,06	95,43	67,93	0,00
3440	0,06	95,43	67,93	0,00
3442	0,16	105,34	64,59	0,00
3443	0,16	105,34	82,34	0,00
3444	0,06	52,00	11,25	0,00
3480	0,00	52,00	0,10	0,00
3481	0,06	28,50	3,55	0,00
3499	0,06	93,50	79,50	0,00
3500	0,06	93,50	79,50	0,00
3509	0,00	105,95	86,30	0,00
3516	0,11	105,95	86,30	0,00
3517	0,00	52,00	15,10	0,00
3540	0,05	52,00	24,50	0,00
3543	0,05	68,00	28,95	0,00
3554	2,03	67,72	29,72	0,00
3555	0,05	68,00	28,95	0,00
3571	0,01	65,73	35,68	0,00
3595	0,14	83,99	8,99	0,00
3645	0,14	84,30	2,30	0,00
366	0,11	69,35	44,33	0,00
367	0,11	68,57	59,07	0,00
3684	0,14	84,22	15,22	0,00
3685	0,14	83,98	8,98	0,00
370	0,11	68,57	52,57	0,00
3714	0,14	82,21	13,21	0,00
3715	0,14	82,60	11,60	0,00
3716	0,14	82,61	11,61	0,00
3717	0,05	67,99	28,94	0,00
3718	0,05	67,99	22,99	0,00
3737	0,05	67,99	28,94	0,00

## Resultados en los Nudos: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión por ciento	Calidad
3738	0,05	65,14	47,14	0,00
3746	0,28	65,14	50,14	0,00
3747	0,28	65,15	50,15	0,00
3748	0,05	68,82	41,82	0,00
3749	0,05	68,82	41,82	0,00
3750	0,05	68,82	41,82	0,00
376	0,11	67,63	53,33	0,00
377	0,11	67,63	50,88	0,00
3792	0,05	68,82	40,82	0,00
3802	0,05	68,83	40,83	0,00
3803	0,05	68,83	40,83	0,00
3804	0,05	68,83	40,83	0,00
3805	0,05	68,83	40,83	0,00
3806	0,05	68,83	40,83	0,00
3807	0,05	68,83	40,83	0,00
3808	0,05	68,83	40,83	0,00
3809	0,05	68,83	40,83	0,00
3810	0,00	65,13	50,13	0,00
3837	0,05	68,82	43,82	0,00
3839	0,05	68,83	40,83	0,00
3840	0,00	65,15	50,15	0,00
3862	0,00	52,00	21,95	0,00
3887	0,05	52,00	35,40	0,00
390	0,11	67,59	51,09	0,00
3901	0,06	82,24	54,99	0,00
391	0,11	67,58	49,58	0,00
392	0,11	67,59	52,59	0,00
393	0,11	67,59	53,59	0,00
3937	0,06	82,24	54,99	0,00
399	0,11	67,59	49,59	0,00
400	0,11	67,70	48,70	0,00
4016	0,06	82,25	55,00	0,00
4017	0,06	82,24	54,99	0,00
4025	0,06	82,24	54,99	0,00
4026	0,06	82,24	54,99	0,00
4047	0,06	82,24	54,99	0,00
4048	0,06	82,25	55,00	0,00
4049	0,05	68,04	35,24	0,00
4061	0,05	68,00	30,00	0,00
4097	0,05	68,00	40,50	0,00
4142	0,03	67,03	50,43	0,00
4145	0,03	67,37	50,77	0,00
415	0,11	68,20	46,70	0,00
4157	0,05	67,62	51,02	0,00
4158	0,05	67,74	37,69	0,00
416	0,11	68,19	50,94	0,00

## Resultados en los Nudos: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión mpor ciento	Calidad
4162	0,05	67,75	37,70	0,00
4163	0,05	67,81	37,76	0,00
4165	0,05	67,82	37,77	0,00
4193	0,11	126,94	95,34	0,00
4194	0,11	69,48	39,33	0,00
4207	0,06	69,48	60,53	0,00
421	0,11	68,56	45,56	0,00
4215	0,11	126,94	105,89	0,00
4223	0,11	69,29	62,29	0,00
4242	0,11	69,29	63,79	0,00
4243	0,11	69,29	64,29	0,00
4245	0,16	107,75	43,25	0,00
4262	0,00	107,90	72,95	0,00
4274	0,16	106,58	42,08	0,00
4279	0,16	107,75	43,25	0,00
4280	0,16	106,57	76,12	0,00
4299	0,16	105,46	40,96	0,00
4329	0,16	105,36	40,86	0,00
4378	0,16	105,34	82,34	0,00
4379	0,16	105,36	40,86	0,00
4474	0,16	105,37	40,87	0,00
4487	0,16	105,37	40,87	0,00
4493	0,16	105,37	40,87	0,00
4588	0,00	95,49	37,59	0,00
4617	0,06	95,49	11,49	0,00
463	0,11	68,56	38,06	0,00
4632	0,06	95,49	37,59	0,00
464	0,11	69,68	38,98	0,00
4651	0,06	95,50	7,00	0,00
4733	0,06	95,50	7,00	0,00
4734	0,00	61,97	-32,03	0,00
4751	0,06	93,51	52,91	0,00
4752	0,06	93,50	68,55	0,00
4767	0,06	93,49	79,49	0,00
4792	0,06	93,49	79,49	0,00
4793	0,06	93,49	82,54	0,00
4810	0,06	93,49	79,49	0,00
4827	0,06	93,49	79,49	0,00
4846	0,06	93,49	69,99	0,00
4847	0,06	93,49	69,99	0,00
485	0,11	69,30	59,25	0,00
4860	0,06	93,49	69,99	0,00
4862	0,06	93,49	69,99	0,00
4868	0,06	93,49	69,99	0,00
487	0,11	69,30	50,30	0,00
488	0,11	69,30	59,25	0,00

## Resultados en los Nudos: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión mpor ciento	Calidad
4883	0,06	93,48	82,53	0,00
4895	0,06	93,48	82,53	0,00
490	0,11	69,30	53,05	0,00
491	0,11	67,29	59,79	0,00
4925	0,06	93,48	46,98	0,00
4926	0,06	93,50	69,40	0,00
4941	0,06	93,50	69,40	0,00
4948	0,06	93,50	69,40	0,00
4955	0,06	93,50	71,85	0,00
4980	0,06	93,50	52,90	0,00
4988	0,06	93,50	79,50	0,00
4989	0,06	93,50	68,55	0,00
4997	0,06	93,50	79,50	0,00
5002	0,06	93,61	71,96	0,00
5058	0,06	93,50	71,85	0,00
5065	0,02	118,31	38,31	0,00
5079	0,02	118,31	13,31	0,00
5085	0,02	118,31	46,31	0,00
5091	0,11	68,23	46,73	0,00
5092	0,11	68,23	46,73	0,00
5093	0,11	67,59	52,59	0,00
5095	0,11	67,59	54,04	0,00
5096	0,00	70,64	61,34	0,00
5116	0,00	70,64	59,74	0,00
5119	0,00	70,50	61,20	0,00
521	0,11	67,27	62,77	0,00
528	0,11	67,26	52,26	0,00
529	0,11	67,26	58,01	0,00
536	0,11	67,30	59,80	0,00
5369	0,11	67,31	59,71	0,00
5370	0,06	93,48	57,38	0,00
5371	0,06	93,48	57,38	0,00
540	0,11	67,30	54,30	0,00
5404	0,06	118,32	46,32	0,00
5425	0,06	94,70	22,65	0,00
544	0,11	67,29	53,79	0,00
545	0,11	67,36	62,36	0,00
5477	0,00	61,97	-10,88	0,00
5478	0,00	61,97	-25,68	0,00
5505	0,06	94,74	21,89	0,00
5513	0,06	93,49	64,99	0,00
5517	0,11	67,29	62,29	0,00
5519	0,06	93,48	57,38	0,00
5524	0,05	68,57	49,57	0,00
553	0,11	67,37	60,87	0,00
554	0,11	67,37	61,87	0,00



## Resultados en los Nudos: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión mpor ciento	Calidad
5578	0,05	68,18	35,38	0,00
5580	0,05	68,04	35,24	0,00
5597	0,05	67,74	37,69	0,00
569	0,11	67,33	59,58	0,00
570	0,11	67,30	60,30	0,00
576	0,11	67,31	62,06	0,00
577	0,11	67,28	60,78	0,00
578	0,11	67,30	62,30	0,00
598	0,11	67,29	62,29	0,00
599	0,11	69,29	49,64	0,00
628	0,11	69,30	61,30	0,00
631	0,11	69,29	52,29	0,00
632	0,11	69,30	61,55	0,00
634	0,11	69,29	52,29	0,00
643	0,11	69,29	51,79	0,00
644	0,11	69,30	61,40	0,00
653	0,11	69,31	53,01	0,00
669	0,11	69,68	51,93	0,00
671	0,03	69,45	48,40	0,00
674	0,03	69,46	38,31	0,00
675	0,00	69,48	36,08	0,00
678	0,00	106,90	72,80	0,00
686	0,03	70,12	59,22	0,00
69	0,11	69,68	39,63	0,00
690	0,00	70,15	62,65	0,00
691	0,01	69,84	56,79	0,00
692	0,01	69,59	49,59	0,00
693	0,02	69,46	58,06	0,00
694	0,04	69,47	54,17	0,00
70	0,06	93,48	63,33	0,00
715	0,04	69,48	53,78	0,00
756	0,06	95,44	67,94	0,00
759	0,06	95,50	0,50	0,00
770	0,06	95,46	7,51	0,00
776	0,06	95,18	6,68	0,00
779	0,06	95,50	1,75	0,00
780	0,06	95,46	37,96	0,00
817	0,06	95,49	37,99	0,00
905	0,11	126,94	96,49	0,00
918	0,00	71,82	60,07	0,00
919	0,00	52,00	21,95	0,00
925	0,00	52,00	37,00	0,00
926	0,00	52,00	38,95	0,00
927	0,00	52,00	44,50	0,00
952	0,00	52,00	29,00	0,00
953	0,05	68,26	36,16	0,00

## Resultados en los Nudos: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión mpor ciento	Calidad
957	0,05	68,37	36,82	0,00
958	0,05	68,40	29,65	0,00
972	1,52	68,40	36,90	0,00
5	0,00	194,00	184,50	0,00
8	0,16	105,36	40,86	0,00
11	0,05	68,83	60,83	0,00
12	0,06	82,25	55,00	0,00
14	0,06	95,46	95,14	0,00
15	0,00	193,99	166,74	0,00
16	0,00	193,97	98,28	0,00
21	0,00	140,69	45,00	0,00
23	0,00	47,33	-46,17	0,00
24	0,00	47,33	-46,17	0,00
25	0,00	194,00	100,50	0,00
26	0,00	194,00	100,50	0,00
29	0,00	194,00	100,50	0,00
30	0,00	188,66	108,66	0,00
31	0,00	125,00	45,00	0,00
32	0,00	107,40	62,40	0,00
33	0,00	107,40	52,40	0,00
34	0,00	109,50	45,00	0,00
35	0,00	126,94	126,94	0,00
36	0,05	70,80	10,80	0,00
37	0,05	70,22	15,22	0,00
38	0,05	69,97	19,97	0,00
39	0,05	69,65	24,65	0,00
40	0,05	69,31	33,31	0,00
41	0,05	69,18	29,18	0,00
42	0,05	69,14	29,14	0,00
43	0,05	69,04	31,04	0,00
44	0,05	68,94	38,94	0,00
45	0,05	68,85	38,85	0,00
46	0,05	82,53	52,53	0,00
47	0,05	69,95	40,95	0,00
48	0,05	69,95	39,95	0,00
49	0,05	69,95	34,95	0,00
50	0,05	69,97	17,97	0,00
51	0,05	61,70	24,70	0,00
52	0,05	68,83	31,83	0,00
53	0,05	60,02	30,02	0,00
54	0,00	85,00	20,00	0,00
55	0,00	65,00	0,00	0,00
56	0,00	65,00	65,00	0,00
57	0,00	118,32	118,32	0,00
58	0,06	95,43	67,93	0,00
59	0,06	95,43	67,93	0,00

## Resultados en los Nudos: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión mpor ciento	Calidad	
64	0,00	11,60	2,10	0,00	
65	0,00	7,00	0,00	0,00	
66	0,00	6,99	0,49	0,00	
67	0,00	126,94	119,94	0,00	
68	0,00	72,43	65,43	0,00	
63	0,00	74,00	55,00	0,00	
71	0,00	104,55	85,55	0,00	
72	0,00	65,05	0,05	0,00	
DEP3498	-0,06	28,50	0,00	0,00	Embalse
DEP3594	1,06	65,00	0,00	0,00	Embalse
DEP758	-8,69	95,50	0,00	0,00	Embalse
2	-21,88	194,00	0,00	0,00	Embalse
3	-23,98	9,50	0,00	0,00	Embalse
4	-2,59	9,03	0,00	0,00	Embalse
6	-19,20	7,00	0,00	0,00	Embalse
7	26,57	6,80	0,00	0,00	Embalse
9	-1,00	85,00	0,00	0,00	Embalse
10	0,00	37,00	0,00	0,00	Embalse
13	6,94	70,00	0,00	0,00	Embalse
22	7,06	71,00	0,00	0,00	Embalse
60	-0,28	52,00	0,00	0,00	Embalse

## Resultados en las Líneas:

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérdida Unit. m/km	Estado
1	-1,90	0,24	0,76	Abierta
2	-10,91	0,89	6,58	Abierta
3	8,04	0,66	3,74	Abierta
4	0,65	0,05	0,04	Abierta
5	10,15	0,83	5,76	Abierta
6	0,14	0,01	0,00	Abierta
7	0,00	0,00	0,00	Cerrada
8	0,07	0,01	0,00	Abierta
9	0,33	0,09	0,17	Abierta
10	1,40	0,36	2,47	Abierta
11	-1,18	0,31	1,79	Abierta
12	-1,73	0,45	3,66	Abierta
13	-1,29	0,34	2,13	Abierta
14	1,18	0,31	1,81	Abierta
15	0,75	0,20	0,79	Abierta
16	0,32	0,08	0,16	Abierta
17	0,11	0,03	0,02	Abierta
18	0,11	0,03	0,02	Abierta
19	0,11	0,03	0,02	Abierta

## Resultados en las Líneas: (continuación)

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérdida Unit. m/km	Estado
20	-0,11	0,03	0,02	Abierta
21	0,11	0,03	0,02	Abierta
22	0,54	0,14	0,42	Abierta
23	0,32	0,08	0,16	Abierta
24	0,11	0,03	0,02	Abierta
25	0,22	0,06	0,08	Abierta
26	-2,14	0,43	2,85	Abierta
27	0,11	0,03	0,02	Abierta
28	-2,36	0,47	3,40	Abierta
29	0,11	0,03	0,02	Abierta
30	0,32	0,08	0,16	Abierta
31	2,48	0,49	3,73	Abierta
32	2,91	0,58	5,02	Abierta
33	-1,26	0,25	1,07	Abierta
34	-5,02	1,00	13,75	Abierta
35	-0,11	0,03	0,02	Abierta
36	-3,65	0,73	7,62	Abierta
37	0,11	0,01	0,00	Abierta
38	-3,44	0,68	6,81	Abierta
39	0,75	0,08	0,08	Abierta
40	-3,22	0,64	6,04	Abierta
41	-0,11	0,03	0,02	Abierta
42	0,11	0,03	0,02	Abierta
43	0,11	0,01	0,00	Abierta
44	0,11	0,03	0,02	Abierta
45	-1,94	0,51	4,55	Abierta
46	-0,11	0,03	0,02	Abierta
47	-0,11	0,03	0,02	Abierta
48	0,11	0,03	0,02	Abierta
49	-0,40	0,02	0,00	Abierta
50	1,05	0,13	0,25	Abierta
51	0,11	0,03	0,02	Abierta
52	0,11	0,03	0,02	Abierta
53	-0,83	0,17	0,49	Abierta
54	0,32	0,08	0,16	Abierta
55	0,11	0,03	0,02	Abierta
56	-0,11	0,03	0,02	Abierta
57	-0,54	0,14	0,42	Abierta
58	0,11	0,03	0,02	Abierta
59	0,11	0,03	0,02	Abierta
60	-0,11	0,03	0,02	Abierta
61	0,11	0,02	0,02	Abierta
62	-0,32	0,07	0,12	Abierta
63	0,75	0,20	0,79	Abierta
64	0,22	0,27	4,01	Abierta
65	0,43	0,11	0,28	Abierta

## Resultados en las Líneas: (continuación)

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérdida Unit. m/km	Estado
66	0,11	0,13	1,11	Abierta
67	-0,11	0,13	0,85	Abierta
68	0,22	0,06	0,08	Abierta
69	-0,11	0,03	0,02	Abierta
70	0,32	0,08	0,16	Abierta
71	-0,62	0,12	0,28	Abierta
72	-0,11	0,03	0,02	Abierta
73	0,11	0,03	0,02	Abierta
74	-0,03	0,01	0,00	Abierta
75	-0,19	0,05	0,06	Abierta
76	-0,57	0,15	0,46	Abierta
77	0,29	0,01	0,00	Abierta
78	0,32	0,02	0,00	Abierta
79	-2,01	0,16	0,29	Abierta
80	-0,03	0,06	0,25	Abierta
81	-0,09	0,01	0,00	Abierta
82	0,00	0,00	0,00	Cerrada
83	-0,03	0,04	0,08	Abierta
84	8,94	0,51	1,87	Abierta
85	-0,43	0,06	0,05	Abierta
86	16,56	0,94	5,87	Abierta
87	7,61	0,97	10,02	Abierta
88	0,17	0,01	0,00	Abierta
89	0,00	0,00	0,00	Cerrada
90	0,04	0,01	0,01	Abierta
91	0,50	0,06	0,07	Abierta
92	1,76	0,22	0,67	Abierta
93	5,62	0,72	5,72	Abierta
94	0,29	0,04	0,02	Abierta
95	0,60	0,08	0,09	Abierta
97	18,88	1,07	7,48	Abierta
98	0,00	0,00	0,00	Abierta
99	-0,10	0,00	0,00	Abierta
100	-0,10	0,00	0,00	Abierta
101	-2,81	0,36	1,59	Abierta
102	-0,05	0,01	0,01	Abierta
103	-5,04	0,64	4,67	Abierta
104	-8,83	0,50	1,83	Abierta
105	0,60	0,16	0,52	Abierta
106	2,98	0,38	1,76	Abierta
107	-3,47	0,44	2,34	Abierta
108	0,43	0,11	0,28	Abierta
109	0,17	0,04	0,05	Abierta
110	0,11	0,03	0,02	Abierta
111	-0,11	0,22	2,83	Abierta
112	0,11	0,22	2,83	Abierta

## Resultados en las Líneas: (continuación)

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérdida Unit. m/km	Estado
113	0,78	0,20	0,84	Abierta
114	0,11	0,03	0,02	Abierta
115	1,00	0,26	1,32	Abierta
116	0,11	0,03	0,02	Abierta
117	-0,03	0,06	0,25	Abierta
118	-0,09	0,18	1,92	Abierta
119	0,11	0,03	0,02	Abierta
120	-0,06	0,02	0,01	Abierta
121	-0,12	0,03	0,02	Abierta
122	-0,06	0,02	0,01	Abierta
123	-0,06	0,02	0,01	Abierta
124	-0,06	0,01	0,01	Abierta
125	-0,06	0,02	0,01	Abierta
126	-0,06	0,02	0,01	Abierta
127	-0,17	0,22	2,09	Abierta
128	-0,06	0,07	0,27	Abierta
129	-0,29	0,08	0,14	Abierta
130	0,06	0,07	0,27	Abierta
131	-0,27	0,07	0,12	Abierta
132	-0,58	0,05	0,03	Abierta
133	-0,22	0,02	0,00	Abierta
134	-0,41	0,11	0,25	Abierta
135	-0,74	0,06	0,05	Abierta
136	-0,11	0,03	0,02	Abierta
137	-0,22	0,01	0,00	Abierta
138	0,29	0,08	0,14	Abierta
139	0,06	0,02	0,01	Abierta
140	0,46	0,12	0,31	Abierta
141	-0,06	0,02	0,01	Abierta
142	0,27	0,07	0,12	Abierta
143	0,13	0,03	0,03	Abierta
144	0,06	0,02	0,01	Abierta
145	-0,06	0,02	0,01	Abierta
146	-0,07	0,02	0,01	Abierta
147	-0,04	0,01	0,00	Abierta
148	-0,08	0,02	0,01	Abierta
149	-0,15	0,04	0,04	Abierta
150	-0,14	0,04	0,03	Abierta
151	0,30	0,08	0,14	Abierta
152	0,18	0,05	0,06	Abierta
153	0,06	0,02	0,01	Abierta
154	0,06	0,02	0,01	Abierta
155	0,06	0,02	0,02	Abierta
156	-0,06	0,07	0,27	Abierta
157	0,15	0,02	0,01	Abierta
158	0,14	0,02	0,01	Abierta

## Resultados en las Líneas: (continuación)

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérdida Unit. m/km	Estado
159	-0,12	0,03	0,02	Abierta
160	0,00	0,00	0,00	Cerrada
161	0,17	0,05	0,05	Abierta
162	-0,06	0,02	0,01	Abierta
163	0,06	0,02	0,01	Abierta
164	-0,35	0,09	0,19	Abierta
165	0,23	0,03	0,02	Abierta
166	0,06	0,02	0,01	Abierta
167	0,06	0,00	0,00	Abierta
168	-0,35	0,43	9,84	Abierta
169	-0,23	0,06	0,09	Abierta
170	-0,12	0,03	0,02	Abierta
171	0,06	0,02	0,01	Abierta
172	2,66	0,34	1,43	Abierta
173	0,12	0,01	0,00	Abierta
174	0,80	0,10	0,16	Abierta
175	2,05	0,26	0,88	Abierta
176	2,91	0,37	1,68	Abierta
177	1,59	0,41	3,12	Abierta
178	-0,06	0,02	0,01	Abierta
179	-0,12	0,03	0,02	Abierta
180	2,60	0,33	1,37	Abierta
181	3,34	0,43	2,18	Abierta
182	-0,06	0,02	0,01	Abierta
183	3,23	0,41	2,04	Abierta
184	0,06	0,02	0,01	Abierta
185	1,93	0,50	4,48	Abierta
186	-0,06	0,07	0,27	Abierta
187	1,81	0,47	4,00	Abierta
188	0,17	0,22	2,09	Abierta
189	1,58	0,41	3,10	Abierta
190	-0,06	0,07	0,27	Abierta
191	0,06	0,07	0,27	Abierta
192	-0,36	0,09	0,20	Abierta
193	-1,86	0,48	4,18	Abierta
194	-2,21	0,57	5,75	Abierta
195	-0,06	0,02	0,01	Abierta
196	-2,32	0,60	6,33	Abierta
197	0,17	0,05	0,05	Abierta
198	-0,06	0,02	0,01	Abierta
199	0,06	0,07	0,36	Abierta
200	-2,56	0,14	0,18	Abierta
201	-1,04	0,27	1,41	Abierta
202	1,03	0,27	1,39	Abierta
203	-2,12	0,55	5,34	Abierta
204	1,05	0,27	1,45	Abierta

## Resultados en las Líneas: (continuación)

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérdida Unit. m/km	Estado
205	-0,06	0,07	0,27	Abierta
206	0,93	0,24	1,16	Abierta
207	-0,06	0,02	0,01	Abierta
208	-0,06	0,02	0,01	Abierta
209	-0,17	0,05	0,05	Abierta
210	1,93	0,50	4,50	Abierta
211	-2,17	0,56	5,56	Abierta
212	-0,06	0,02	0,01	Abierta
213	0,06	0,01	0,00	Abierta
214	1,82	0,29	1,04	Abierta
215	0,06	0,02	0,01	Abierta
216	1,89	0,24	0,76	Abierta
217	0,06	0,12	0,91	Abierta
218	-0,22	0,06	0,08	Abierta
219	-0,34	0,09	0,18	Abierta
220	0,06	0,02	0,01	Abierta
221	-0,74	0,19	0,75	Abierta
222	0,06	0,02	0,01	Abierta
223	0,06	0,07	0,27	Abierta
224	0,12	0,01	0,00	Abierta
225	0,23	0,06	0,09	Abierta
226	0,41	0,05	0,04	Abierta
227	0,17	0,05	0,05	Abierta
228	0,06	0,12	0,91	Abierta
229	0,06	0,02	0,01	Abierta
230	0,32	0,02	0,00	Abierta
231	2,59	0,33	1,56	Abierta
232	23,98	3,05	96,27	Abierta
233	-0,07	0,02	0,01	Abierta
234	0,50	0,13	0,36	Abierta
235	0,07	0,02	0,01	Abierta
236	0,07	0,02	0,01	Abierta
237	0,07	0,02	0,01	Abierta
238	-0,36	0,09	0,20	Abierta
239	-0,21	0,06	0,08	Abierta
240	-0,07	0,02	0,01	Abierta
241	-0,64	0,17	0,58	Abierta
242	-0,92	0,08	0,07	Abierta
243	-0,07	0,04	0,05	Abierta
244	-0,21	0,06	0,08	Abierta
245	0,07	0,04	0,04	Abierta
247	-0,02	0,00	0,00	Abierta
248	-2,53	0,32	1,30	Abierta
249	-0,37	0,07	0,12	Abierta
250	-0,41	0,08	0,16	Abierta
251	0,02	0,03	0,05	Abierta



## Resultados en las Líneas: (continuación)

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérdida Unit. m/km	Estado
252	0,32	0,07	0,10	Abierta
253	-0,02	0,01	0,00	Abierta
254	0,02	0,01	0,00	Abierta
255	0,22	0,05	0,05	Abierta
256	0,07	0,02	0,01	Abierta
257	-0,02	0,01	0,00	Abierta
258	0,02	0,01	0,00	Abierta
259	0,02	0,01	0,00	Abierta
260	0,17	0,04	0,03	Abierta
261	0,02	0,01	0,00	Abierta
262	0,07	0,02	0,01	Abierta
263	-0,02	0,01	0,00	Abierta
264	0,12	0,03	0,02	Abierta
265	2,06	0,54	5,06	Abierta
266	0,92	0,24	1,14	Abierta
267	0,82	0,21	0,92	Abierta
268	0,05	0,01	0,01	Abierta
269	-0,94	0,24	1,18	Abierta
270	0,05	0,01	0,01	Abierta
271	-0,05	0,01	0,01	Abierta
272	0,84	0,22	0,95	Abierta
273	1,60	0,42	3,18	Abierta
274	-0,05	0,01	0,01	Abierta
275	1,00	0,26	1,33	Abierta
276	0,05	0,01	0,01	Abierta
277	-0,05	0,06	0,21	Abierta
278	-8,93	0,51	1,87	Abierta
279	-0,34	0,09	0,18	Abierta
280	0,21	0,05	0,07	Abierta
281	11,01	0,35	0,68	Abierta
282	0,55	0,03	0,01	Abierta
283	-1,42	0,05	0,01	Abierta
284	-0,87	0,06	0,03	Abierta
285	-0,41	0,04	0,02	Abierta
286	0,00	0,00	0,00	Cerrada
287	20,45	1,16	8,67	Abierta
288	-16,70	0,94	6,83	Abierta
289	-0,41	0,04	0,02	Abierta
290	0,00	0,00	0,00	Abierta
292	0,23	0,04	0,02	Abierta
294	0,00	0,00	0,00	Cerrada
296	0,10	0,00	0,00	Abierta
297	-0,16	0,02	0,00	Abierta
298	0,16	0,02	0,01	Abierta
299	0,06	0,01	0,00	Abierta
300	0,17	0,03	0,01	Abierta

## Resultados en las Líneas: (continuación)

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérdida Unit. m/km	Estado
301	0,16	0,02	0,01	Abierta
302	-0,28	0,00	0,00	Abierta
303	0,22	0,00	0,00	Abierta
304	-0,06	0,00	0,00	Abierta
305	0,06	0,01	0,00	Abierta
307	0,11	0,01	0,00	Abierta
309	-0,10	0,00	0,00	Abierta
310	2,03	0,32	1,27	Abierta
312	1,18	0,31	1,81	Abierta
313	-1,00	0,51	7,91	Abierta
314	-0,01	0,00	0,00	Abierta
315	0,14	0,07	0,22	Abierta
317	-0,14	0,18	1,89	Abierta
318	0,05	0,01	0,00	Abierta
319	8,78	0,44	1,16	Abierta
320	-0,05	0,01	0,00	Abierta
321	0,34	0,05	0,05	Abierta
322	-0,05	0,00	0,00	Abierta
323	-0,05	0,00	0,00	Abierta
324	-0,15	0,01	0,00	Abierta
326	-0,05	0,00	0,00	Abierta
327	-0,05	0,00	0,00	Abierta
328	-0,05	0,00	0,00	Abierta
329	-0,05	0,00	0,00	Abierta
330	8,74	1,11	12,93	Abierta
331	0,05	0,01	0,01	Abierta
332	-0,62	0,10	0,14	Abierta
333	0,00	0,00	0,00	Abierta
334	0,00	0,00	0,00	Abierta
335	-0,05	0,00	0,00	Abierta
338	0,06	0,01	0,00	Abierta
339	0,06	0,01	0,00	Abierta
340	-0,55	0,06	0,04	Abierta
341	3,61	0,18	0,22	Abierta
342	3,56	0,18	0,22	Abierta
343	-0,90	0,23	1,09	Abierta
344	0,05	0,01	0,00	Abierta
345	-9,36	0,53	2,04	Abierta
346	-9,38	0,53	2,05	Abierta
347	-9,41	0,47	1,32	Abierta
348	-0,06	0,07	0,35	Abierta
349	-1,39	0,07	0,04	Abierta
350	-9,46	0,47	1,34	Abierta
351	-0,11	0,01	0,00	Abierta
352	0,06	0,01	0,01	Abierta
353	0,70	0,03	0,01	Abierta

## Resultados en las Líneas: (continuación)

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérdida Unit. m/km	Estado
354	-0,22	0,01	0,00	Abierta
355	-0,32	0,02	0,00	Abierta
356	0,15	0,04	0,04	Abierta
357	-0,54	0,14	0,42	Abierta
358	0,58	0,06	0,05	Abierta
359	0,32	0,08	0,16	Abierta
360	-0,05	0,01	0,00	Abierta
361	0,43	0,05	0,03	Abierta
362	-3,75	0,31	0,80	Abierta
363	-2,81	0,90	13,26	Abierta
364	-3,13	1,00	16,12	Abierta
365	-0,16	0,05	0,06	Abierta
366	0,39	0,06	0,06	Abierta
367	0,50	0,08	0,10	Abierta
368	-0,16	0,02	0,01	Abierta
369	-0,28	0,04	0,03	Abierta
370	-1,72	0,27	0,94	Abierta
371	0,82	0,13	0,24	Abierta
372	-1,13	0,18	0,43	Abierta
373	-0,16	0,02	0,01	Abierta
374	0,00	0,00	0,00	Cerrada
375	0,06	0,00	0,00	Abierta
376	0,17	0,02	0,01	Abierta
377	0,06	0,01	0,00	Abierta
378	0,06	0,00	0,00	Abierta
379	0,09	0,01	0,00	Abierta
380	0,72	0,08	0,07	Abierta
381	-0,69	0,07	0,07	Abierta
382	0,00	0,00	0,00	Cerrada
383	0,74	0,04	0,01	Abierta
384	1,77	0,23	0,68	Abierta
385	0,80	0,10	0,16	Abierta
386	0,01	0,00	0,00	Abierta
387	0,04	0,00	0,00	Abierta
388	-0,06	0,01	0,00	Abierta
389	0,07	0,01	0,00	Abierta
390	-0,10	0,01	0,00	Abierta
391	0,12	0,01	0,00	Abierta
392	-0,64	0,07	0,06	Abierta
393	-0,12	0,01	0,00	Abierta
394	0,41	0,04	0,02	Abierta
395	-0,58	0,06	0,05	Abierta
396	0,17	0,02	0,01	Abierta
397	0,12	0,01	0,00	Abierta
398	0,06	0,01	0,00	Abierta
399	0,86	0,04	0,02	Abierta

## Resultados en las Líneas: (continuación)

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérdida m/km	Unit. Estado
400	0,20	0,03	0,02	Abierta
401	0,14	0,02	0,01	Abierta
402	-0,91	0,05	0,02	Abierta
403	1,12	0,06	0,03	Abierta
404	-0,76	0,06	0,04	Abierta
405	-0,99	0,05	0,02	Abierta
406	0,17	0,03	0,01	Abierta
407	-0,06	0,01	0,00	Abierta
408	0,06	0,01	0,00	Abierta
409	0,62	0,16	0,55	Abierta
410	0,13	0,03	0,03	Abierta
411	1,72	0,09	0,06	Abierta
412	2,09	0,10	0,08	Abierta
413	-0,43	0,53	14,35	Abierta
414	0,02	0,00	0,00	Abierta
415	0,02	0,01	0,00	Abierta
416	2,37	0,62	6,59	Abierta
417	2,16	0,56	5,52	Abierta
418	0,11	0,02	0,01	Abierta
419	0,54	0,06	0,04	Abierta
420	0,32	0,03	0,02	Abierta
421	0,11	0,02	0,01	Abierta
422	0,00	0,00	0,00	Abierta
423	-16,59	0,94	5,89	Abierta
424	-20,45	1,16	8,67	Abierta
425	0,00	0,00	0,00	Cerrada
426	-26,57	1,50	16,15	Abierta
427	18,88	1,07	8,58	Abierta
428	-16,59	0,94	6,75	Abierta
430	0,00	0,00	0,00	Cerrada
431	0,86	0,19	0,72	Abierta
432	-0,75	0,09	0,13	Abierta
433	-1,44	0,12	0,15	Abierta
434	0,64	0,05	0,04	Abierta
435	0,11	0,03	0,01	Abierta
436	0,05	0,01	0,00	Abierta
437	-1,35	0,35	2,32	Abierta
438	-1,41	0,37	2,51	Abierta
439	0,00	0,00	0,00	Cerrada
441	0,00	0,00	0,00	Abierta
442	0,00	0,00	0,00	Abierta
443	0,06	0,02	0,01	Abierta
444	0,06	0,02	0,01	Abierta
445	0,11	0,03	0,04	Abierta
446	0,75	0,20	0,79	Abierta
447	-0,45	0,12	0,35	Abierta

## Resultados en las Líneas: (continuación)

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérdida Unit. m/km	Estado
448	-0,18	0,05	0,05	Abierta
449	-0,69	0,18	0,66	Abierta
450	1,09	0,28	1,55	Abierta
451	1,04	0,08	0,08	Abierta
452	3,27	0,42	2,09	Abierta
453	3,71	0,47	2,65	Abierta
454	-0,50	0,05	0,05	Abierta
455	-1,19	1,48	95,11	Abierta
456	0,15	0,19	2,11	Abierta
457	0,04	0,05	0,21	Abierta
458	-0,01	0,01	0,01	Abierta
336	0,03	0,00	0,00	Abierta
459	-0,03	0,00	0,00	Abierta
460	-0,15	0,02	0,00	Abierta
462	-0,94	0,15	0,31	Abierta
463	0,39	0,06	0,06	Abierta
464	0,47	0,07	0,08	Abierta
465	0,16	0,02	0,01	Abierta
466	-0,44	0,07	0,07	Abierta
470	1,48	0,07	0,04	Abierta
471	-0,10	0,00	0,00	Abierta
472	0,72	0,37	4,24	Abierta
473	0,14	0,18	1,89	Abierta
474	0,43	0,54	14,48	Abierta
475	0,14	0,18	1,89	Abierta
476	8,74	0,49	1,79	Abierta
477	-0,10	0,01	0,00	Abierta
478	-0,20	0,02	0,00	Abierta
479	-0,30	0,02	0,01	Abierta
480	-0,41	0,03	0,01	Abierta
481	-0,76	0,06	0,04	Abierta
482	0,25	0,07	0,10	Abierta
483	0,05	0,00	0,00	Abierta
484	-0,31	0,03	0,01	Abierta
485	0,18	0,02	0,01	Abierta
486	0,12	0,01	0,00	Abierta
487	0,37	0,04	0,02	Abierta
488	0,24	0,03	0,01	Abierta
489	0,08	0,01	0,00	Abierta
490	-0,11	0,01	0,00	Abierta
491	0,24	0,03	0,01	Abierta
291	0,00	0,00	0,00	Cerrada
293	0,12	0,02	0,01	Abierta
308	-0,19	0,03	0,02	Abierta
316	0,16	0,02	0,01	Abierta
325	-0,16	0,02	0,01	Abierta

## Resultados en las Líneas: (continuación)

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérdida m/km	Unit. Estado
337	-0,31	0,05	0,04	Abierta
461	-0,55	0,09	0,11	Abierta
492	20,45	1,16	9,95	Abierta
493	16,70	0,95	6,84	Abierta
494	3,44	0,28	0,68	Abierta
495	16,70	0,94	6,83	Abierta
496	16,59	0,94	6,75	Abierta
497	-10,91	0,54	1,74	Abierta
498	-2,18	0,11	0,09	Abierta
499	-2,28	0,11	0,10	Abierta
295	-0,06	0,01	0,00	Abierta
311	0,87	0,06	0,03	Abierta
500	0,00	0,00	0,00	Abierta
501	0,00	0,00	0,00	Abierta
502	0,00	0,00	0,00	Abierta
503	0,00	0,00	0,00	Abierta
506	20,46	1,16	8,68	Abierta
508	16,70	0,95	6,84	Abierta
511	0,32	0,02	0,00	Abierta
512	-3,66	0,18	0,23	Abierta
513	1,52	0,64	8,24	Abierta
514	1,47	0,62	7,74	Abierta
515	1,42	0,60	7,25	Abierta
516	1,17	0,49	5,04	Abierta
517	1,12	0,47	4,64	Abierta
518	1,07	0,45	4,26	Abierta
519	1,02	0,43	3,89	Abierta
520	0,96	0,41	3,54	Abierta
521	0,91	0,38	3,20	Abierta
522	0,86	0,36	2,88	Abierta
523	-0,05	0,02	0,02	Abierta
524	-0,10	0,04	0,05	Abierta
525	-0,15	0,06	0,12	Abierta
526	-0,20	0,09	0,20	Abierta
527	8,58	1,75	34,73	Abierta
528	0,00	0,00	0,00	Cerrada
529	0,00	0,00	0,00	Cerrada
530	0,81	0,13	0,23	Abierta
531	8,69	1,37	18,81	Abierta
533	0,01	0,00	0,00	Abierta
535	0,11	0,03	0,01	Abierta
537	0,12	0,02	0,01	Abierta
538	-0,16	0,00	0,00	Abierta
539	0,28	0,04	0,03	Abierta
543	18,88	2,97	79,24	Abierta
544	0,32	0,05	0,04	Abierta

## Resultados en las Líneas: (continuación)

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérdida Unit. m/km	Estado
96	0,16	0,02	0,00	Abierta
467	16,70	0,95	6,79	Abierta
468	-16,59	0,94	6,75	Abierta
509	1,18	0,19	0,47	Abierta
504	0,00	0,00	-146,67	Marcha Bomba
505	0,00	0,00	-146,67	Marcha Bomba
532	8,63	0,00	-22,51	Marcha Bomba
534	0,01	0,00	-20,00	Marcha Bomba
536	0,11	0,00	-53,32	Marcha Bomba
542	26,57	0,00	-2,65	Marcha Bomba
545	18,88	0,00	-65,44	Marcha Bomba
546	0,32	0,00	-119,94	Marcha Bomba
306	0,55	0,09	111,74	Activa Válvula
429	0,87	0,14	53,28	Activa Válvula
507	20,46	3,22	63,66	Activa Válvula
510	20,45	3,22	12,02	Activa Válvula
469	16,59	2,61	30,55	Activa Válvula



## **Informe Xarxa Proposada amb demanda futura**



\*\*\*\*\*

\* E P A N E T \*  
 \* Análisis Hidráulico y de Calidad \*  
 \* para Redes de Distribución de Agua \*  
 \* Version 2.0 \*  
 \*

\* Versión española: Grupo IDMH,UPV Grupo Aguas de Valencia \*

\*\*\*\*\*

Fichero Input: XFDF.net

Sant Pol De Mar

Tabla de Líneas y Nudos:

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
2	18	19	9,3306630946701	110
3	20	289	56,51	125
4	18	28	4,70573359155374	125
5	18	20	6,49194901027943	125
6	290	69	242,20	110
8	269	139	41,06	100
10	158	159	4,32665096508929	100
11	158	161	15,7141856334576	125
14	269	194	95,55	80
15	194	207	41,4953407238924	125
19	207	237	94,0100592505889	125
20	238	250	65,4482300272112	80
21	251	254	11,9042063725917	80
24	270	295	112,94	80
25	159	270	42,93	80
26	161	305	27,59	80
31	321	341	39,38	125
32	27	321	169,94	80
33	313	366	3,89478630306	80
34	366	27	3,96302112918748	80
35	367	256	39,27	80
36	370	366	102,824641004509	80
37	376	377	69,52	110
38	261	370	89,62	80
39	312	390	65,80	110
40	312	376	5,02	80
41	391	392	56,616311132248	80
42	392	393	37,672348053423	80
43	390	399	92,90	110
46	416	415	76,54	100
49	464	28	55,0986382550521	125
51	485	487	47,66	80
52	488	490	29,8129574842533	80
53	488	485	2,72	125
55	280	528	150,75	80

Tabla de Líneas y Nudos: (continuación)

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
57	491	536	3,98	100
58	536	540	48,92	125
59	491	544	54,97	80
60	545	553	94,3151843418939	80
61	553	554	32,8024391821318	80
62	278	159	185,59	80
63	159	569	76,7811258604661	100
64	569	570	7,24832662264438	32
65	569	576	60,4936218222008	100
66	570	577	17,1995960653777	32
67	578	576	13,5400096884624	32
68	576	598	254,318778233552	80
70	632	631	42,23	80
71	632	488	21,2600698780747	125
72	634	631	4,74	70
74	628	644	5,38	125
75	628	632	9,36	125
77	464	69	127,16	125
79	17	20	14,58	110
80	671	674	24,5161140547701	25
81	675	1	20,17	200
82	678	675	35,09	150
83	686	690	293,10	32
85	693	694	31,26	125
86	690	691	45,83	200
89	157	242	118,04	100
90	669	139	13,31	125
97	918	13	240,31	150
101	953	957	65,6387917045742	150
102	958	972	91,1995187482069	80
103	972	60	229,616694478466	150
104	1001	4097	122,80	125
105	957	1045	177,24	100
106	953	1046	11,9219449589704	150
107	957	972	14,3856706416474	150
109	1053	1057	30,1300612852027	80
110	1057	282	13,26	80
111	1059	1060	59,5214638085228	25
112	1060	1061	40,0061028155594	25
113	296	653	157,96	80
114	653	1077	48,7642257813232	80
115	1	1062	24,1644920526467	100
116	1062	1078	87,14	100
117	1079	674	16,9204411103437	25
118	674	675	17,53	25
119	299	1104	141,56	80

Tabla de Líneas y Nudos: (continuación)

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm	
121	70	1126	81,53	80	
122	1127	1130	62,2434162429693		80
123	1130	1131	6,34005753146189		80
124	1130	1126	50,6438367044267		80
125	241	1131	108,70	100	
127	1175	1174	7,19	32	
128	1176	1175	49,0682626181217		80
130	1175	1187	27,6464665734194		80
131	1188	1189	39,62	80	
132	236	1213	165,94	90	
133	235	240	160,29	90	
134	1230	1189	6,34	80	
135	1189	1190	94,30	90	
138	1230	1285	62,69	80	
139	252	1287	53,78	80	
141	1294	1302	35,4446582694092		80
142	1293	1304	7,57	80	
144	1304	1334	90,59	80	
146	1315	1340	10,97	100	
147	1339	1302	8,55	80	
148	1339	1351	80,12	80	
150	1351	243	57,56	80	
151	1370	1380	59,50	100	
152	1380	1340	7,05	100	
154	1340	1395	110,48	100	
155	DEP758	1396	8,70104349604371		60
156	4651	1411	70,08	125	
160	1396	1411	33,97	60	
162	1520	1519	8,78599545884219		70
163	1519	1525	9,03059789748709		70
164	1501	1529	18,69	125	
165	1451	1556	89,02	100	
166	1557	1581	127,85	80	
167	1582	1583	7,06190859509929		100
168	1584	1585	7,53607483849742		100
169	1582	1584	71,9888790311622		80
170	1557	1582	180,686906365552		80
171	1584	1634	27,54	80	
180	1639	1642	102,44	80	
182	1815	1814	44,49	80	
183	90	1845	74,27	100	
185	1667	1898	116,07	70	
186	1899	1898	7,14246636245142		32
187	89	1909	67,15	70	
188	1909	1910	6,85	32	
189	1909	1942	111,232562564658		70

Tabla de Líneas y Nudos: (continuación)

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm	
190	1943	1910	18,70	32	
193	1957	1186	37,7289199727363		100
194	1186	1958	4,90246454346535		100
195	1959	1958	73,1997452122972		100
196	1958	1967	18,8311317154887		80
197	1967	1977	161,116039957603		125
199	1977	1982	83,7826971120218		125
200	1967	1942	14,4213671475468		80
201	1942	2003	85,79	80	
202	2003	174	187,10	80	
203	228	1845	155,80	125	
204	1845	2070	15,9053442677455		125
205	2071	2070	61,5540836703575		32
206	2070	94	127,13	125	
207	2102	2101	74,16	80	
208	2138	2159	103,319017368727		80
209	2159	2160	13,04	80	
210	2160	2196	142,78	125	
213	2196	2233	69,51	100	
214	2196	2240	34,45	125	
216	2240	2283	53,12	125	
217	2283	2284	29,7434525461239		25
220	232	2334	131,88	80	
221	2241	2034	55,6589043438095		100
222	2344	2345	7,07526774884659		80
224	2344	2346	72,5637355471292		90
225	2034	2344	156,28663674362		100
226	2311	2391	88,51	100	
227	2391	2409	104,63	100	
230	35	2483	29,67	150	
231	4	2485	50,0507310222019		100
232	3	2485	5,6936602235395		100
233	2487	2489	15,4543801440539		125
236	2489	2523	23,18	80	
237	2524	2525	28,36	80	
238	2524	2518	12,17	125	
239	2489	2524	7,37	125	
242	2595	152	66,55	150	
247	2609	2615	139,119376052254		80
248	694	715	8,77	125	
249	2616	2615	22,9850098489688		125
251	2616	2620	110,026309102962		32
252	2616	2628	190,611086557963		125
253	2629	2639	95,8586142577971		75
254	2639	2650	128,097513380054		75
255	2628	2651	42,0007249773001		125

Tabla de Líneas y Nudos: (continuación)

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
256	2628	2639	18,958034098283	75
257	2652	2656	117,692709745752	75
258	2657	2658	33,0771952760125	75
259	2657	2660	90,3382999962311	75
260	2651	2661	21,2441161449892	125
261	2651	2662	43,32	75
262	2656	2657	76,060986316267	125
263	2666	2661	60,6452193503632	75
264	2661	2656	52,8721362389749	125
265	60	2694	167,59	125
267	2712	2713	5,50	80
269	2750	2751	6,27	125
270	2751	4097	38,46	110
277	2829	1015	55,2152951014803	100
280	1045	953	163,17	100
283	2926	2	191,95	200
284	16	2926	822,480682865974	140
289	1585	2993	24,75	100
290	29	2	1444,66798691371	160
292	3284	3285	6,04	150
294	3337	3338	44,43	200
298	3435	3436	8,07	150
299	59	3439	34,85	90
301	102	3443	15,16	125
305	3499	3500	9,84664815713678	90
307	3509	3516	14,81	150
310	3543	347	167,17	125
318	3717	3718	43,96	79
320	3738	3840	397,754673470814	90
322	3748	3749	21,1745269546271	125
323	3750	3749	60,5608585057684	125
324	3749	3837	81,63	125
326	3802	3803	4,00418396402992	125
327	3804	3805	4,00418396406978	125
328	3806	3807	4,12	125
329	3808	3809	4,27	125
330	3810	51	265,39	100
331	11	3839	60,90	70
332	3747	3840	14,62	90
338	315	4025	83,67	200
340	4048	2980	37,1050572138938	90
341	4049	4061	54,79	141
342	4061	3543	21,50	141
344	3555	4097	291,89	90
345	203	4142	852,65	141
346	4142	4145	167,65	150

Tabla de Líneas y Nudos: (continuación)

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm	
347	4145	193	148,01	150	
348	4158	4162	30,282690333364		80
349	4163	4165	16,6673950883043		141
350	4157	4165	158,41	141	
351	905	4193	277,485608683735		150
352	291	292	112,39	80	
354	4193	4215	35,71	200	
355	4215	2483	179,07	150	
356	1053	4223	5,47939482807499		80
358	4223	4242	27,35	110	
359	4243	1060	14,45	80	
361	4242	4243	11,53	110	
362	3434	4262	166,13	100	
363	3228	4274	84,36	125	
369	3286	8	590,35	125	
370	4474	3228	93,78	80	
372	4487	4474	7,39274031894474		80
374	DEP758	4588	464,97	160	
375	4588	817	216,01	150	
376	1556	78	127,75	100	
380	4651	78	509,34	125	
382	DEP758	4734	3,83804468630735		160
384	2283	4751	71,5087030623784		125
385	4752	2311	91,46	125	
386	4767	4792	156,94	110	
387	4767	4792	6,50084027199148		110
388	4793	234	128,88	90	
389	4792	4827	105,08	90	
390	4827	4846	95,99	90	
391	4827	4810	6,95	110	
392	4847	3499	88,6404523893732		90
393	4860	4862	10,8540667092946		110
394	4862	4868	12,0723984693874		110
395	4862	4847	8,64769955889001		110
396	2391	4883	76,44	125	
399	4926	4752	108,96	141	
402	4948	4955	74,1831110159208		141
404	3499	4980	125,543830694114		125
405	4980	4948	50,2446540355416		141
406	4980	4988	16,21	90	
407	4989	4988	73,24	90	
408	4988	4997	66,13	90	
409	2241	5002	11,2700770631302		100
410	5002	229	225,77	80	
411	4751	5058	100,315371689494		141
413	5058	5002	7,05146276011376		100

Tabla de Líneas y Nudos: (continuación)

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm	
416	341	5091	29,34	80	
417	5091	415	4,91	80	
418	5091	5092	15,3398655231757	75	
419	390	5093	15,97	110	
420	5093	392	5,51	110	
421	5093	5095	56,89	75	
423	690	5119	58,50	200	
426	7	64	249,64	150	
427	68	918	71,3907753294716	150	
428	5119	5096	26,33	200	
431	161	5369	169,95349367628	125	
432	5370	5371	3,42	100	
433	5371	1957	87,13	90	
434	5371	1213	13,17	90	
435	57	5404	457,34	75	
436	326	5065	321,84	150	
437	2101	5425	47,92	125	
438	5425	1760	17,79	125	
440	98	5477	54,32	200	
441	5478	4734	188,22	200	
442	5477	5478	40,12	200	
443	1777	5505	20,93	80	
444	4860	5513	102,709721979015	63	
445	598	5517	95,0123730808588	80	
446	5369	536	9,26	125	
447	1126	5519	9,53197493234416	80	
448	1131	5519	66,3181506195715	100	
449	5519	5370	2,60	80	
450	2694	5524	85,81	125	
451	5524	2751	211,25	110	
452	1046	5578	29,1240916136097	150	
453	5578	5580	54,0341155802355	150	
454	5578	2803	6,34	110	
456	4163	4162	28,5193100694257	125	
457	4162	5597	51,9867665090156	80	
458	5597	4158	22,1280991735953	80	
459	3901	4026	171,51	90	
460	4026	3937	13,67	90	
464	3285	3435	62,93	150	
465	3435	3283	140,01	79	
470	3543	3555	12,31	141	
473	3595	3685	14,02	80	
476	3840	3810	10,95	150	
477	3803	3805	13,56	125	
478	3805	3807	13,16	125	
479	3807	3809	12,63	125	

Tabla de Líneas y Nudos: (continuación)

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
480	3809	11	11,63	125
481	11	52	66,20	125
482	11	3837	36,04	70
483	3837	3792	82,51	125
484	4016	4048	167,81	90
485	4048	12	464,54	90
486	12	4016	9,44	90
487	4016	307	83,64	90
488	4017	3937	78,13	90
489	4846	4792	66,88	90
490	4767	4868	75,79	110
491	4868	4846	9,32	110
291	DEP758	3227	0,10	160
293	3286	102	148,11	100
308	3442	4378	57,74	125
316	4378	3337	89,52	125
325	3339	3338	227,97	90
461	3440	756	64,69	90
493	4262	32	73,19	150
494	3434	4245	25,54	125
495	3099	3509	128,45	200
496	63	5096	180,79	200
497	4165	3737	101,39	141
498	3737	3717	45,44	141
499	3717	3555	42,70	141
500	3227	23	0,10	90
501	3227	24	0,10	90
502	26	29	0,10	90
503	25	29	0,10	90
511	67	35	71	150
512	4049	5580	30,16	141
513	22	36	24,51	55
514	36	37	74,60	55
515	37	38	33,91	55
516	38	39	65,00	55
517	39	40	72,42	55
518	40	41	31,34	55
519	41	42	8,99	55
520	42	43	28,01	55
521	43	44	32,96	55
522	44	45	31,63	55
523	47	48	19,51	55
524	48	49	37,31	55
525	49	50	159,61	55
526	50	38	8,58	55
528	52	10	6,33	90



Tabla de Líneas y Nudos: (continuación)

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
529	51	10	7,75	90
530	45	52	83,89	90
537	58	59	9,61	90
540	DEP3498	62	0,10	90
543	6	66	0,10	90
544	6	65	0,10	90
467	32	33	0,10	150
468	71	3509	226,32	200
157	905	73	248,55	150
158	73	74	167,50	150
379	74	75	173,24	150
381	75	817	128,37	150
383	77	780	106,06	100
547	78	76	10,54	100
548	78	79	11,33	125
549	79	80	97,78	150
550	1583	1451	103,04	100
551	1585	1583	74,86	100
554	1557	1556	10,52	100
555	81	1581	7,82	125
556	21	81	131,39	150
557	81	79	228,55	150
558	21	1581	118,03	80
559	21	82	94,98	125
560	82	83	33,53	125
561	82	1634	37,86	80
562	83	2993	6,35	125
563	1501	84	6,32	80
564	84	1520	81,89	80
565	1501	85	16,52	125
566	85	1411	34,59	125
567	1519	86	84,12	80
568	86	85	9,44	125
569	1451	87	98,65	80
570	76	88	259,22	100
571	88	1899	38,02	100
572	1899	1948	50,53	100
573	1667	1815	23,25	80
574	1814	92	6,16	80
575	91	92	21,56	80
576	92	1642	33,75	80
577	4651	1639	11,16	125
578	93	95	11,27	125
579	95	2101	10,93	125
580	95	2102	64,21	80
581	1639	96	93,55	125

Tabla de Líneas y Nudos: (continuación)

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
582	96	1760	116,95	125
583	86	97	100,64	80
584	97	5505	185,26	80
585	98	61	72,17	200
586	1777	99	40,63	80
588	80	3286	524,51	150
591	101	103	83,38	80
592	103	8	139,86	80
593	103	102	9,07	80
595	104	105	74,48	125
596	105	108	62,21	125
597	108	109	47,21	125
598	109	2528	58,20	125
599	2528	110	6,61	125
600	110	111	284,00	125
601	111	2487	13,70	125
602	2518	112	26,02	125
603	112	113	6,43	125
604	113	2600	33,70	125
605	2600	2608	10,51	125
606	2608	2595	60,02	125
607	2490	114	166,70	100
608	114	115	170,12	80
609	2490	106	42,74	80
610	106	107	64,24	80
611	2600	120	50,38	80
612	120	117	83,27	80
613	117	116	66,44	80
614	116	107	91,42	80
615	2490	109	10,62	100
616	115	110	65,05	80
617	113	2522	47,90	80
618	2522	112	49,82	80
619	2525	2523	5,54	80
620	104	121	98,36	125
621	121	2595	77,51	125
624	2595	120	7,89	100
625	105	107	7,86	100
627	125	124	188,02	125
628	124	134	100,88	150
629	134	135	46,86	150
630	135	133	112,11	125
631	133	132	33,16	125
632	132	131	89,13	125
633	131	130	45,42	125
634	130	129	132,14	125

Tabla de Líneas y Nudos: (continuación)

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
635	129	128	21,36	125
636	128	127	108,23	125
637	127	126	124,61	125
638	126	125	69,49	125
639	152	216	251,44	200
641	3937	137	144,83	90
643	314	319	448,08	125
644	311	318	152,23	125
645	137	138	92,39	90
646	138	3901	205,13	90
647	142	141	220,79	125
648	141	144	296,89	125
649	144	143	102,53	125
652	146	143	13,35	125
654	145	146	204,64	200
655	4025	145	202,51	200
656	147	123	23,04	141
657	146	147	79,94	200
658	150	148	102,97	125
659	148	149	256,96	125
660	149	151	198,60	125
661	151	150	363,40	125
663	152	13	12,10	150
664	13	678	288,30	200
665	599	153	8,07	80
666	153	154	50,13	80
667	643	156	8,64	80
668	156	155	47,45	80
669	1	154	103,75	125
670	154	155	11,82	125
671	155	20	92,16	125
672	139	237	40,58	125
673	158	162	37,18	125
674	162	160	11,08	125
675	160	163	64,85	125
676	163	194	5,78	125
677	119	163	97,24	80
678	237	238	24,70	80
680	540	279	25,70	125
681	485	164	67,30	125
682	644	165	69,39	80
683	284	4194	191,44	125
684	291	4223	196,98	80
685	281	521	3,23	100
686	491	166	100,67	100
687	166	521	76,89	100

Tabla de Líneas y Nudos: (continuación)

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
688	166	545	3,86	80
689	153	1078	168,22	100
690	256	309	48,31	80
692	277	263	48,82	125
693	268	669	97,69	125
694	167	415	6,30	125
695	69	321	6,30	125
697	421	263	63,48	80
1	160	220	21,55	100
7	220	255	108,99	125
9	1263	1246	95,94	80
13	DEP758	5	193,39	200
16	5	118	173,90	200
17	118	94	7,22	125
22	118	14	140,35	200
44	122	100	69,66	80
45	122	2160	12,47	80
47	140	2003	9,02	80
48	140	168	88,60	125
50	168	169	30,84	125
54	169	1174	49,74	125
76	1174	1148	141,19	125
78	169	170	9,78	100
91	170	1186	15,52	100
92	170	1187	21,82	80
93	14	171	209,84	200
94	171	172	208,80	200
129	1133	1176	88,80	80
136	227	2345	100,31	100
137	2345	2347	69,19	100
159	2347	173	122,12	100
161	2159	173	81,49	80
173	2203	2346	72,05	80
98	4989	4752	16,40	80
99	233	4883	121,58	125
174	175	2309	103,64	125
175	175	176	153,17	125
176	231	1982	50,91	125
177	1967	168	19,92	125
178	1967	1978	218,04	80
179	1978	176	86,18	80
184	2334	175	8,81	80
191	226	1148	136,92	125
198	1148	1133	18,30	125
211	1133	241	32,74	125
215	756	178	7,92	80

Tabla de Líneas y Nudos: (continuación)

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
219	178	1105	61,95	125
228	239	177	56,98	125
235	177	179	110,70	125
240	179	180	9,99	125
241	180	1188	117,51	125
243	1188	252	32,53	125
244	249	248	52,29	125
245	1334	1294	108,07	80
246	1293	181	57,58	100
281	246	1315	43,65	100
296	247	1302	77,67	80
302	247	1304	59,10	80
303	248	182	95,78	125
304	182	2309	65,89	125
306	1334	182	9,50	80
333	244	232	86,92	100
334	1370	244	94,64	100
335	245	1339	78,71	100
336	1351	1370	5,01	80
357	1959	183	84,39	100
400	183	1957	118,83	100
401	1395	1380	111,09	80
422	243	245	49,44	80
425	172	184	81,55	200
439	58	242	55,80	80
466	184	185	201,19	200
471	185	3338	5,95	150
538	3440	59	101,04	80
622	4379	186	126,05	79
640	4379	3443	73,36	80
650	4280	217	220,93	100
651	3336	3436	113,13	125
698	3436	3337	66,76	150
699	3284	3336	97,24	80
701	4329	187	136,95	80
702	187	3283	124,97	79
706	185	3099	449,29	200
95	4955	4926	3	141
100	4997	233	42,36	100
120	233	234	14,33	100
143	2409	189	96,52	100
149	4895	189	6,73	125
153	4895	190	104,94	100
181	4883	4793	19,56	90
192	4793	4895	94,00	90
212	190	4925	99,29	100

Tabla de Líneas y Nudos: (continuación)

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
218	189	191	101,82	80
229	191	2481	147,64	80
300	191	190	8,32	80
309	3571	192	30,83	150
337	192	691	712,04	200
367	192	193	203,46	150
398	4049	195	5,92	125
403	195	1015	115,58	125
455	2764	1015	8,89	100
463	3737	196	46,23	141
707	196	1001	160,85	141
708	196	3718	53,70	80
710	2828	2829	183,95	100
711	1015	2764	8,89	125
714	197	198	7,18	125
715	2713	197	76,78	80
716	2712	198	76,40	80
717	198	2749	126,83	125
721	5524	2749	7,70	125
724	4142	199	160,78	150
725	199	4142	143,24	150
726	225	201	149,81	79
84	715	60	7,89	150
271	52	51	0,1	125
268	203	3747	0,1	125
279	1046	204	175,78	80
319	204	958	90,97	80
321	204	1045	6,75	100
430	691	715	30,20	200
508	205	206	82,11	80
527	205	209	154,26	80
531	209	208	32,35	80
532	208	206	85,52	80
539	206	2749	6,53	80
709	208	2712	6,34	80
718	2712	2749	82,24	80
719	2713	210	34,78	80
720	2803	2804	60,26	80
722	2804	212	102,42	80
723	2750	211	166,17	80
730	2764	212	14,81	125
731	212	2750	6,34	125
732	2750	197	81,39	125
733	210	211	22,92	80
734	211	2803	6,81	80
735	2819	195	72,13	80

Tabla de Líneas y Nudos: (continuación)

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
736	195	213	8,59	80
737	213	2803	52,99	80
738	213	2764	120,56	80
739	4097	1015	6,59	125
740	3555	2819	7,37	80
741	2819	2828	51,44	100
742	678	214	40,68	150
743	215	4280	214,22	80
744	3434	217	40,08	80
745	217	215	7,17	80
746	219	4245	31,74	125
747	4245	218	37,45	125
748	218	4274	6,90	125
749	4274	215	8,27	125
750	215	222	67,50	80
752	4487	223	83,97	100
753	223	222	11,56	80
754	223	4299	21,23	79
755	4299	188	90,31	79
756	188	3285	129,56	79
757	3228	223	7,77	79
758	4487	4329	28,14	80
760	3443	186	138,47	100
761	4378	3283	5,56	125
762	224	225	7,42	125
763	225	780	34,96	125
764	226	780	11,15	125
765	780	226	225,90	80
766	94	122	7,22	125
768	228	140	12,97	125
769	2003	227	13,65	80
770	227	2138	87,25	80
771	228	227	9,01	100
772	229	2240	7,68	125
773	2203	230	48,96	80
774	173	230	7,20	80
775	230	229	90,00	80
776	231	176	9,26	125
777	232	2309	8,78	125
778	234	4810	21,17	90
779	233	3499	17,51	125
780	1190	180	48,64	80
781	179	235	41,02	80
782	235	1190	15,68	80
783	236	1190	5,89	80
784	1230	236	101,36	80

Tabla de Líneas y Nudos: (continuación)

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
785	178	70	14,72	125
786	1105	1127	9,88	80
787	239	70	5,87	125
788	1126	240	7,01	80
789	239	240	81,22	100
790	241	1105	5,77	125
791	756	242	12,75	100
792	1315	243	7,21	80
793	243	1380	9,22	80
794	1339	244	5,62	100
795	181	246	10,01	100
796	1285	1293	6,72	80
797	246	245	8,46	100
798	247	181	11,12	100
799	1285	248	8,26	125
800	249	1287	44,85	80
801	1230	252	6,39	80
802	252	249	16,15	125
803	270	221	10,67	80
804	221	253	63,06	80
805	253	163	5,31	125
806	250	253	59,00	80
807	255	254	41,46	80
808	1246	255	20,86	125
809	370	256	6,73	80
810	367	5369	9,71	80
811	416	257	14,17	100
812	257	258	6,96	80
813	257	259	19,15	80
814	259	260	6,89	80
815	260	376	17,41	80
816	261	257	6,32	80
817	309	258	41,45	80
818	258	262	20,76	80
819	262	305	47,26	80
820	259	262	7,05	80
821	305	5095	7,58	80
822	5095	312	18,54	80
823	261	5092	78,57	80
824	263	5091	5,42	80
825	263	167	5,73	125
826	264	259	80,73	80
827	266	260	79,46	80
828	415	264	15,90	80
829	264	266	5,38	80
830	266	377	16,36	80



Tabla de Líneas y Nudos: (continuación)

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
831	167	265	15,47	125
832	265	267	5,15	125
833	264	265	6,05	80
834	267	268	16,81	125
835	268	377	5,61	125
836	269	119	4,48	80
837	669	399	12,81	100
838	399	271	6,57	80
839	271	272	3,61	80
840	272	119	14,12	80
841	268	273	4,48	80
842	273	274	16,01	80
843	274	5093	6,27	80
844	274	271	91,05	80
845	272	391	42,74	80
846	669	276	13,94	80
847	276	267	96,91	80
848	267	266	5,59	80
849	265	275	92,92	80
850	275	276	7,02	80
851	167	275	103,81	80
852	421	277	77,03	80
853	277	341	7,40	125
854	5369	278	4,19	80
855	278	553	12,60	80
856	491	278	7,91	80
857	528	544	21,09	80
858	164	279	8,11	125
859	279	528	4,86	80
860	313	164	110,55	80
861	280	521	49,12	80
862	281	282	38,38	100
863	529	281	51,63	80
864	280	529	6,05	80
865	282	4243	6,71	100
866	1053	283	11,18	80
867	529	283	30,32	80
868	284	283	4,16	80
869	644	284	3,18	125
870	644	165	4,13	80
871	165	285	48,76	80
872	285	286	6,17	80
873	286	628	53,69	80
874	643	287	28,37	80
875	287	286	13,61	80
876	287	631	35,67	80

Tabla de Líneas y Nudos: (continuación)

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
877	487	490	21,94	80
878	313	288	47,75	80
879	643	320	59,32	80
880	320	288	35,31	80
881	288	320	53,90	80
882	289	313	8,63	125
883	28	290	44,28	110
884	156	289	137,85	80
885	290	289	6,50	80
886	285	599	41,79	80
887	1077	599	62,15	80
888	4194	291	3,47	125
889	292	4207	62,45	80
890	294	293	51,01	125
891	293	4194	71,90	125
892	294	1	4,70	125
893	294	296	28,76	80
894	1062	296	5,77	80
895	251	299	9,35	80
896	299	298	110,36	80
897	251	297	131,15	80
898	250	297	41,46	80
899	297	298	18,77	80
18	135	216	0,1	200
23	147	302	286,47	200
27	302	301	242,34	141
28	216	303	142,46	200
30	142	143	205,52	125
56	124	149	19,33	125
69	148	125	86,03	125
87	4017	306	20,33	150
108	306	307	35,96	150
126	307	308	24,18	150
140	12	308	85,25	90
172	4047	308	255,26	150
223	308	310	26,20	90
234	4047	310	232,62	90
266	310	4026	76,03	90
272	311	314	118,75	125
274	317	311	252,50	125
276	315	4017	98,20	150
278	315	316	94,16	125
339	316	314	65,29	125
360	137	316	14,86	125
364	317	3901	11,23	125
365	317	4047	156,61	125

Tabla de Líneas y Nudos: (continuación)

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
366	318	136	59,90	125
368	136	319	89,20	125
371	328	322	67,33	100
373	322	323	116,90	100
412	5079	324	114,38	80
414	324	325	192,57	100
462	325	323	120,35	100
623	304	327	13,54	125
626	304	5065	242,29	150
642	5065	329	112,47	100
653	329	5085	120,89	80
662	5404	304	575,76	100
679	331	332	146,43	150
691	330	333	62,66	80
700	333	3645	36,71	100
704	333	334	13,54	100
705	334	332	54,72	100
712	332	3684	255,90	150
713	3684	3714	7,00	100
729	3714	3716	213,17	100
900	3716	3595	92,98	100
901	3595	3645	73,74	100
902	330	3645	31,23	80
903	3645	334	52,27	80
904	3645	3715	143,47	80
905	3684	3715	209,17	80
906	3715	3716	8,41	80
907	3716	3595	129,91	80
908	3595	3716	100,28	80
909	335	3714	267,05	100
910	57	336	408,61	100
911	3554	347	65,38	90
912	344	338	48,36	80
913	338	340	74,68	125
914	346	343	316,08	125
915	343	337	21,01	125
916	337	345	302,62	125
917	340	342	12,78	80
918	342	339	56,58	80
919	339	338	13,63	80
920	342	343	383,73	80
921	343	337	42,33	80
922	337	339	339,96	80
923	345	338	45,15	125
924	340	346	84,21	125
926	3714	343	886,47	150

Tabla de Líneas y Nudos: (continuación)

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
285	2993	9	97,04	125
312	9	1529	121,90	125
313	46	172	13,92	125
314	53	54	109,30	125
315	54	55	77,09	125
317	55	46	81,41	125
397	46	56	244,17	125
415	56	72	123,64	125
472	72	53	125,95	125
474	349	202	149,17	125
475	306	349	40,67	125
509	350	349	11,17	125
533	4047	351	16,71	125
282	200	81	58,27	100
286	201	30	30,81	80
287	30	15	10,32	80
343	15	224	179,22	80
424	15	200	182,39	100
492	200	30	171,17	79
506	3434	300	177,39	90
507	300	3336	56,58	90
510	300	4280	40,86	100
534	34	4280	20,99	100
535	222	31	112,70	125
536	31	34	72,23	150
696	34	3284	58,91	150
504	23	25	Sin Valor	Sin Valor Bomba
505	24	26	Sin Valor	Sin Valor Bomba
541	62	61	Sin Valor	Sin Valor Bomba
542	2485	64	Sin Valor	Sin Valor Bomba
545	66	68	Sin Valor	Sin Valor Bomba
546	65	67	Sin Valor	Sin Valor Bomba
88	327	328	Sin Valor	Sin Valor Bomba
145	3571	336	Sin Valor	Sin Valor Bomba
429	16	21	Sin Valor	90 Válvula
469	71	63	Sin Valor	90 Válvula
295	76	77	Sin Valor	100 Válvula
311	1948	1910	Sin Valor	125 Válvula
377	1898	89	Sin Valor	125 Válvula
378	1814	90	Sin Valor	125 Válvula
552	91	2071	Sin Valor	125 Válvula
553	93	94	Sin Valor	125 Válvula
587	99	100	Sin Valor	125 Válvula
589	101	4474	Sin Valor	125 Válvula
590	102	3442	Sin Valor	125 Válvula
594	157	139	Sin Valor	125 Válvula

Tabla de Líneas y Nudos: (continuación)

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
12	1188	1263	Sin Valor	125 Válvula
96	5058	4955	Sin Valor	125 Válvula
288	3099	214	Sin Valor	125 Válvula
353	5119	301	Sin Valor	125 Válvula
29	303	302	Sin Valor	125 Válvula
73	331	326	Sin Valor	125 Válvula
273	347	337	Sin Valor	125 Válvula
275	348	346	Sin Valor	125 Válvula
250	693	2615	Sin Valor	125 Válvula

## Consumo y Coste Energético:

Bomba	Porcent. Utiliz.	Rendim. Medio	kWh /m3	Pot. Media kW	Pot. Punta kW	Coste /día
504	100,00	75,00	0,52	0,00	0,00	0,00
505	100,00	75,00	0,52	0,00	0,00	0,00
541	100,00	75,00	0,34	0,00	0,00	0,00
542	100,00	75,00	0,01	0,70	0,70	0,00
545	100,00	75,00	0,24	16,15	16,15	0,00
546	100,00	75,00	0,42	4,51	4,51	0,00
88	100,00	75,00	0,05	0,00	0,00	0,00
145	100,00	75,00	0,18	3,24	3,24	0,00

Término Potencia: 0,00

Coste Total: 0,00

## Resultados en los Nudos:

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión mpor ciento	Calidad
1	0,10	68,49	36,89	0,00
1001	0,06	67,45	33,15	0,00
1015	0,06	67,46	39,96	0,00
1045	0,06	67,47	30,57	0,00
1046	0,06	67,47	35,32	0,00
1053	0,10	68,08	61,08	0,00
1057	0,10	68,07	62,57	0,00
1059	0,10	67,92	64,17	0,00
1060	0,10	68,07	65,07	0,00
1061	0,10	67,97	64,22	0,00
1062	0,10	68,46	38,31	0,00
1077	0,10	68,28	50,93	0,00
1078	0,10	68,38	45,33	0,00
1079	0,10	68,13	32,38	0,00

## Resultados en los Nudos: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión mpor ciento	Calidad
1104	0,10	67,94	47,29	0,00
1105	0,05	89,27	50,77	0,00
1126	0,05	89,26	53,26	0,00
1127	0,05	89,27	49,87	0,00
1130	0,05	89,27	48,57	0,00
1131	0,05	89,27	48,52	0,00
1133	0,05	89,27	48,52	0,00
1148	0,05	89,27	43,52	0,00
1174	0,05	89,29	36,99	0,00
1175	0,05	89,28	36,88	0,00
1176	0,05	89,28	34,28	0,00
1186	0,05	89,29	33,19	0,00
1187	0,05	89,29	38,34	0,00
1188	0,05	89,26	56,76	0,00
1189	0,05	89,26	55,31	0,00
119	0,10	67,95	48,95	0,00
1190	0,05	89,26	57,11	0,00
1213	0,05	89,27	52,52	0,00
1230	0,05	89,26	55,26	0,00
1246	0,10	67,94	42,94	0,00
1263	0,10	67,94	35,19	0,00
1285	0,05	89,26	50,96	0,00
1287	0,05	89,26	55,56	0,00
1293	0,05	89,26	50,61	0,00
1294	0,05	89,26	39,56	0,00
1302	0,05	89,26	38,51	0,00
1304	0,05	89,26	50,56	0,00
1315	0,05	89,26	44,76	0,00
1334	0,05	89,26	51,76	0,00
1339	0,05	89,26	37,86	0,00
1340	0,05	89,26	43,41	0,00
1351	0,05	89,26	30,46	0,00
1370	0,05	89,26	29,51	0,00
1380	0,05	89,26	43,31	0,00
139	0,10	67,95	48,95	0,00
1395	0,05	89,26	34,66	0,00
1396	0,00	90,00	-5,00	0,00
1411	0,05	140,65	43,80	0,00
1451	0,05	140,66	48,66	0,00
1501	0,05	140,65	40,15	0,00
1519	0,05	140,64	36,74	0,00
1520	0,05	140,64	36,74	0,00
1525	0,05	140,64	38,39	0,00
1529	0,05	140,65	39,15	0,00
1556	0,05	140,66	56,66	0,00
1557	0,05	140,66	57,31	0,00

## Resultados en los Nudos: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión por ciento	Calidad
158	0,10	67,95	56,95	0,00
1581	0,05	140,68	51,83	0,00
1582	0,05	140,66	36,66	0,00
1583	0,05	140,66	36,76	0,00
1584	0,05	140,66	34,56	0,00
1585	0,05	140,66	34,36	0,00
159	0,10	67,95	56,95	0,00
161	0,10	67,96	57,71	0,00
1634	0,05	140,67	34,57	0,00
1639	0,05	140,64	52,99	0,00
1642	0,05	140,64	60,59	0,00
1667	0,05	140,64	64,64	0,00
17	0,10	68,07	38,32	0,00
1760	0,05	140,64	68,59	0,00
1777	0,05	140,64	67,79	0,00
18	0,10	68,07	37,82	0,00
1814	0,05	140,64	63,49	0,00
1815	0,05	140,64	63,69	0,00
1845	0,05	89,50	25,60	0,00
1898	0,05	140,64	70,14	0,00
1899	0,05	140,65	70,15	0,00
19	0,10	68,07	37,97	0,00
1909	0,05	89,30	24,20	0,00
1910	0,05	89,30	24,15	0,00
194	0,10	67,95	47,95	0,00
1942	0,05	89,31	34,41	0,00
1943	0,05	89,29	26,19	0,00
1948	0,05	140,65	73,20	0,00
1957	0,05	89,29	32,14	0,00
1958	0,05	89,29	33,34	0,00
1959	0,05	89,29	31,24	0,00
1967	0,05	89,30	35,05	0,00
1977	0,05	89,29	54,64	0,00
1978	0,05	89,28	60,63	0,00
1982	0,05	89,28	65,18	0,00
20	0,10	68,07	37,87	0,00
2003	0,05	89,37	42,02	0,00
2034	0,05	89,39	64,39	0,00
207	0,10	67,95	44,95	0,00
2070	0,05	89,51	24,76	0,00
2071	0,05	89,50	17,00	0,00
2101	0,05	140,64	68,94	0,00
2102	0,05	140,64	62,09	0,00
2138	0,05	89,41	29,16	0,00
2159	0,05	89,46	23,21	0,00
2160	0,05	89,49	22,74	0,00

## Resultados en los Nudos: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión por ciento	Calidad
2196	0,05	89,43	40,68	0,00
220	0,10	67,95	54,95	0,00
2203	0,05	89,40	42,35	0,00
221	0,10	67,95	57,95	0,00
2233	0,05	89,43	47,58	0,00
2240	0,05	89,41	43,41	0,00
2241	0,05	89,39	67,74	0,00
2283	0,05	89,40	48,80	0,00
2284	0,05	89,38	65,88	0,00
2309	0,05	89,26	48,11	0,00
2311	0,05	76,65	65,15	0,00
2334	0,05	89,26	64,31	0,00
2344	0,05	89,39	50,14	0,00
2345	0,05	89,39	50,09	0,00
2346	0,05	89,39	48,14	0,00
2347	0,05	89,40	48,15	0,00
237	0,10	67,95	44,45	0,00
238	0,10	67,95	46,95	0,00
2391	0,05	76,64	70,64	0,00
2409	0,05	76,64	65,69	0,00
2481	0,05	76,64	24,74	0,00
2483	0,00	121,41	109,11	0,00
2485	0,00	8,94	-0,01	0,00
2487	0,04	69,92	56,42	0,00
2489	0,04	69,92	53,62	0,00
2490	0,04	69,92	45,37	0,00
250	0,10	67,95	44,70	0,00
251	0,10	67,94	47,94	0,00
2518	0,04	69,92	50,52	0,00
2522	0,04	69,92	36,42	0,00
2523	0,04	69,92	52,92	0,00
2524	0,04	69,92	53,02	0,00
2525	0,04	69,92	52,92	0,00
2528	0,04	69,92	51,67	0,00
254	0,10	67,94	46,94	0,00
2595	0,04	69,92	23,42	0,00
2600	0,04	69,92	35,42	0,00
2608	0,04	69,92	34,97	0,00
2609	0,02	55,00	49,90	0,00
2615	0,02	55,00	45,00	0,00
2616	0,02	55,00	48,85	0,00
2620	0,02	55,00	48,20	0,00
2628	0,02	55,00	49,75	0,00
2629	0,02	55,00	50,30	0,00
2639	0,02	55,00	50,15	0,00
2650	0,02	55,00	51,20	0,00



## Resultados en los Nudos: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión mpor ciento	Calidad
2651	0,02	55,00	48,25	0,00
2652	0,02	55,00	48,50	0,00
2656	0,02	55,00	50,20	0,00
2657	0,02	55,00	51,00	0,00
2658	0,02	55,00	49,50	0,00
2660	0,02	55,00	49,05	0,00
2661	0,02	55,00	48,95	0,00
2662	0,04	55,00	48,20	0,00
2666	0,02	55,00	50,70	0,00
2694	0,06	67,51	43,61	0,00
27	0,10	68,05	43,00	0,00
270	0,10	67,95	57,95	0,00
2712	0,06	67,47	37,42	0,00
2713	0,06	67,47	37,37	0,00
2749	0,06	67,47	48,47	0,00
2750	0,06	67,46	41,41	0,00
2751	0,06	67,46	41,71	0,00
2764	0,06	67,46	40,71	0,00
28	0,10	68,06	37,86	0,00
2803	0,06	67,46	34,66	0,00
2804	0,06	67,46	36,71	0,00
2819	0,06	67,45	28,40	0,00
2828	0,06	67,45	22,45	0,00
2829	0,06	67,46	33,16	0,00
2926	0,00	193,98	3,98	0,00
295	0,10	67,95	44,95	0,00
2980	0,04	69,24	41,99	0,00
2993	0,05	140,66	34,06	0,00
305	0,10	67,95	54,40	0,00
309	0,10	67,97	50,97	0,00
3099	0,00	68,48	34,38	0,00
312	0,10	67,95	53,70	0,00
313	0,10	68,06	43,06	0,00
320	0,10	68,08	47,58	0,00
321	0,10	68,01	41,01	0,00
3227	0,00	47,33	-46,17	0,00
3228	0,12	89,49	24,99	0,00
3283	0,12	89,51	34,51	0,00
3284	0,12	89,50	37,50	0,00
3285	0,12	89,50	37,50	0,00
3286	0,07	140,66	65,66	0,00
3336	0,12	89,50	59,05	0,00
3337	0,12	89,52	34,52	0,00
3338	0,12	89,52	52,52	0,00
3339	0,12	89,52	59,42	0,00
341	0,10	67,98	40,73	0,00

## Resultados en los Nudos: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión por ciento	Calidad
3434	0,12	89,49	24,99	0,00
3435	0,12	89,51	39,51	0,00
3436	0,12	89,51	39,51	0,00
3439	0,05	89,26	61,76	0,00
3440	0,05	89,26	61,76	0,00
3442	0,12	89,51	48,76	0,00
3443	0,12	140,65	70,65	0,00
3499	0,05	76,64	62,64	0,00
3500	0,05	76,64	62,64	0,00
3509	0,00	68,30	48,65	0,00
3516	0,00	68,30	48,65	0,00
3543	0,06	67,45	28,40	0,00
3554	2,40	67,27	29,27	0,00
3555	0,06	67,45	28,40	0,00
3571	0,00	67,30	37,25	0,00
3595	0,13	106,94	31,94	0,00
3645	0,13	106,94	24,94	0,00
366	0,10	68,05	43,03	0,00
367	0,10	68,00	58,50	0,00
3684	0,13	106,94	37,94	0,00
3685	0,13	106,94	31,94	0,00
370	0,10	67,99	51,99	0,00
3714	0,13	106,94	37,94	0,00
3715	0,13	106,94	35,94	0,00
3716	0,13	106,94	35,94	0,00
3717	0,06	67,45	28,40	0,00
3718	0,06	67,45	22,45	0,00
3737	0,06	67,45	28,40	0,00
3738	0,08	64,51	46,51	0,00
3747	0,06	64,51	49,51	0,00
3748	0,08	64,51	37,51	0,00
3749	0,08	64,51	37,51	0,00
3750	0,08	64,51	37,51	0,00
376	0,10	67,95	53,65	0,00
377	0,10	67,95	51,20	0,00
3792	0,08	64,51	36,51	0,00
3802	0,08	64,51	36,51	0,00
3803	0,08	64,51	36,51	0,00
3804	0,08	64,51	36,51	0,00
3805	0,08	64,51	36,51	0,00
3806	0,08	64,51	36,51	0,00
3807	0,08	64,51	36,51	0,00
3808	0,08	64,51	36,51	0,00
3809	0,08	64,51	36,51	0,00
3810	0,08	64,51	49,51	0,00
3837	0,08	64,51	39,51	0,00

## Resultados en los Nudos: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión mpor ciento	Calidad
3839	0,08	64,51	36,51	0,00
3840	0,08	64,51	49,51	0,00
390	0,10	67,95	51,45	0,00
3901	0,04	69,24	41,99	0,00
391	0,10	67,95	49,95	0,00
392	0,10	67,95	52,95	0,00
393	0,10	67,95	53,95	0,00
3937	0,04	69,25	42,00	0,00
399	0,10	67,95	49,95	0,00
4016	0,04	69,25	42,00	0,00
4017	0,04	69,25	42,00	0,00
4025	0,04	69,31	42,06	0,00
4026	0,04	69,24	41,99	0,00
4047	0,04	69,24	41,99	0,00
4048	0,04	69,24	41,99	0,00
4049	0,06	67,46	34,66	0,00
4061	0,06	67,45	29,45	0,00
4097	0,06	67,46	39,96	0,00
4142	0,00	67,19	50,59	0,00
4145	0,03	67,24	50,64	0,00
415	0,10	67,96	46,46	0,00
4157	0,06	67,45	50,85	0,00
4158	0,06	67,45	37,40	0,00
416	0,10	67,96	50,71	0,00
4162	0,06	67,45	37,40	0,00
4163	0,06	67,45	37,40	0,00
4165	0,06	67,45	37,40	0,00
4193	0,00	121,36	89,76	0,00
4194	0,10	68,26	38,11	0,00
4207	0,10	68,26	59,31	0,00
421	0,10	67,97	44,97	0,00
4215	0,00	121,36	100,31	0,00
4223	0,10	68,08	61,08	0,00
4242	0,10	68,07	62,57	0,00
4243	0,10	68,07	63,07	0,00
4245	0,12	89,49	24,99	0,00
4262	0,12	89,48	54,53	0,00
4274	0,12	89,49	24,99	0,00
4280	0,12	89,50	35,50	0,00
4299	0,12	89,49	24,99	0,00
4329	0,12	89,49	24,99	0,00
4378	0,12	89,51	24,51	0,00
4379	0,12	140,65	76,15	0,00
4474	0,12	89,49	24,99	0,00
4487	0,12	89,49	24,99	0,00
4588	0,05	121,11	63,21	0,00

## Resultados en los Nudos: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión mpor ciento	Calidad
464	0,10	68,05	37,35	0,00
4651	0,05	140,65	52,15	0,00
4734	0,00	121,83	27,83	0,00
4751	0,05	89,39	48,79	0,00
4752	0,05	76,65	51,70	0,00
4767	0,05	76,64	62,64	0,00
4792	0,05	76,64	62,64	0,00
4793	0,05	76,64	65,69	0,00
4810	0,05	76,64	62,64	0,00
4827	0,05	76,64	62,64	0,00
4846	0,05	76,64	53,14	0,00
4847	0,05	76,64	53,14	0,00
485	0,10	68,07	58,02	0,00
4860	0,05	76,64	53,14	0,00
4862	0,05	76,64	53,14	0,00
4868	0,05	76,64	53,14	0,00
487	0,10	68,07	49,07	0,00
488	0,10	68,07	58,02	0,00
4883	0,05	76,64	65,69	0,00
4895	0,05	76,64	66,64	0,00
490	0,10	68,07	51,82	0,00
491	0,10	68,01	60,51	0,00
4925	0,05	76,64	30,14	0,00
4926	0,05	76,65	52,55	0,00
4948	0,05	76,65	52,55	0,00
4955	0,05	76,65	55,00	0,00
4980	0,05	76,65	36,05	0,00
4988	0,12	76,64	62,64	0,00
4989	0,12	76,65	51,70	0,00
4997	0,12	76,64	62,64	0,00
5002	0,05	89,39	67,74	0,00
5058	0,05	89,39	67,74	0,00
5065	0,02	106,98	26,98	0,00
5079	0,02	120,33	15,33	0,00
5085	0,02	106,98	34,98	0,00
5091	0,10	67,96	46,46	0,00
5092	0,10	67,96	46,46	0,00
5093	0,10	67,95	52,95	0,00
5095	0,10	67,95	54,40	0,00
5096	0,00	67,75	58,45	0,00
5119	0,00	67,71	58,41	0,00
521	0,10	68,06	63,56	0,00
528	0,10	68,04	53,04	0,00
529	0,10	68,06	58,81	0,00
536	0,10	68,01	60,51	0,00
5369	0,10	68,01	60,41	0,00

## Resultados en los Nudos: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión por ciento	Calidad
5370	0,05	89,27	53,17	0,00
5371	0,05	89,27	53,17	0,00
540	0,10	68,03	55,03	0,00
5404	0,13	109,30	37,30	0,00
5425	0,05	140,64	68,59	0,00
544	0,10	68,03	54,53	0,00
545	0,10	68,02	63,02	0,00
5477	0,00	121,83	48,98	0,00
5478	0,00	121,83	34,18	0,00
5505	0,05	140,64	67,79	0,00
5513	0,05	76,64	48,14	0,00
5517	0,10	67,93	62,93	0,00
5519	0,05	89,27	53,17	0,00
5524	0,06	67,48	48,48	0,00
553	0,10	68,01	61,51	0,00
554	0,10	68,01	62,51	0,00
5578	0,06	67,46	34,66	0,00
5580	0,06	67,46	34,66	0,00
5597	0,06	67,45	37,40	0,00
569	0,10	67,94	60,19	0,00
570	0,10	67,92	60,92	0,00
576	0,10	67,94	62,69	0,00
577	0,10	67,90	61,40	0,00
578	0,10	67,93	62,93	0,00
598	0,10	67,93	62,93	0,00
599	0,10	68,24	51,05	0,00
628	0,10	68,09	60,09	0,00
631	0,10	68,09	51,09	0,00
632	0,10	68,09	60,34	0,00
634	0,10	68,09	51,09	0,00
643	0,10	68,10	50,60	0,00
644	0,10	68,09	60,19	0,00
653	0,10	68,31	52,01	0,00
669	0,10	67,95	50,20	0,00
671	0,10	68,11	47,06	0,00
674	0,10	68,17	37,02	0,00
675	0,10	68,51	35,11	0,00
678	0,00	68,70	34,60	0,00
686	0,04	67,60	56,70	0,00
69	0,10	68,01	37,96	0,00
690	0,00	67,64	60,14	0,00
691	0,01	67,59	54,54	0,00
693	0,02	67,58	56,18	0,00
694	0,04	67,58	52,28	0,00
70	0,05	89,26	59,11	0,00
715	0,04	67,58	51,88	0,00

## Resultados en los Nudos: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión mpor ciento	Calidad
756	0,05	89,26	61,76	0,00
780	0,05	89,27	31,77	0,00
817	2,96	121,11	63,61	0,00
905	0,00	121,29	90,84	0,00
918	0,00	71,80	60,05	0,00
953	0,06	67,47	35,37	0,00
957	0,06	67,47	35,92	0,00
958	0,06	67,47	28,72	0,00
972	1,80	67,47	35,97	0,00
8	0,07	140,66	61,66	0,00
11	0,08	64,52	56,52	0,00
12	0,04	69,25	42,00	0,00
16	0,05	193,58	97,89	0,00
21	0,05	140,69	45,00	0,00
23	0,00	47,33	-46,17	0,00
24	0,00	47,33	-46,17	0,00
25	0,00	194,00	100,50	0,00
26	0,00	194,00	100,50	0,00
29	0,00	194,00	100,50	0,00
32	0,12	89,48	44,48	0,00
33	0,12	89,48	34,48	0,00
35	0,00	121,41	121,41	0,00
36	0,06	70,47	10,47	0,00
37	0,06	68,94	13,94	0,00
38	0,06	68,27	18,27	0,00
39	0,06	67,27	22,27	0,00
40	0,06	66,22	30,22	0,00
41	0,06	65,78	25,78	0,00
42	0,06	65,67	25,67	0,00
43	0,06	65,32	27,32	0,00
44	0,06	64,94	34,94	0,00
45	0,06	64,60	34,60	0,00
47	0,06	68,24	39,24	0,00
48	0,06	68,24	38,24	0,00
49	0,06	68,24	33,24	0,00
50	0,06	68,27	16,27	0,00
51	0,06	64,52	27,52	0,00
52	0,06	64,52	27,52	0,00
57	0,13	116,18	116,18	0,00
58	0,05	89,26	61,76	0,00
59	0,05	89,26	61,76	0,00
61	0,00	121,83	121,83	0,00
62	0,00	28,50	28,50	0,00
64	0,00	10,94	1,44	0,00
65	0,00	7,00	0,00	0,00
66	0,00	6,99	0,49	0,00

## Resultados en los Nudos: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión mpor ciento	Calidad
67	0,00	121,43	114,43	0,00
68	0,00	72,41	65,41	0,00
63	0,00	67,99	48,99	0,00
71	0,00	67,99	48,99	0,00
73	0,00	121,23	96,23	0,00
74	0,00	121,19	92,19	0,00
75	0,00	121,14	73,14	0,00
76	0,05	140,66	69,66	0,00
77	0,05	89,27	18,27	0,00
78	0,05	140,66	69,66	0,00
79	0,05	140,66	68,66	0,00
80	0,05	140,66	79,66	0,00
81	0,05	140,68	52,68	0,00
82	0,05	140,67	36,67	0,00
83	0,05	140,66	34,06	0,00
84	0,05	140,65	39,15	0,00
85	0,05	140,65	40,65	0,00
86	0,05	140,65	40,65	0,00
87	0,05	140,66	45,66	0,00
88	0,05	140,66	65,66	0,00
89	0,00	89,30	18,80	0,00
90	0,05	89,50	12,35	0,00
91	0,05	140,64	68,14	0,00
92	0,05	140,64	63,49	0,00
93	0,05	140,64	69,64	0,00
94	0,05	89,62	18,62	0,00
95	0,05	140,64	69,64	0,00
96	0,05	140,64	56,64	0,00
97	0,05	140,64	53,64	0,00
98	0,00	121,83	50,83	0,00
99	0,05	140,64	69,14	0,00
100	0,00	89,61	18,11	0,00
101	0,00	140,65	70,65	0,00
102	0,00	140,65	69,65	0,00
103	0,00	140,65	69,65	0,00
104	0,04	69,92	22,92	0,00
105	0,04	69,92	34,92	0,00
106	0,04	69,92	46,92	0,00
107	0,04	69,92	34,92	0,00
108	0,04	69,92	46,92	0,00
109	0,04	69,92	45,12	0,00
110	0,04	69,92	52,47	0,00
111	0,04	69,92	56,42	0,00
112	0,04	69,92	44,42	0,00
113	0,04	69,92	44,42	0,00
114	0,04	69,92	42,22	0,00

## Resultados en los Nudos: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión mpor ciento	Calidad
115	0,04	69,92	45,12	0,00
116	0,04	69,92	25,52	0,00
117	0,04	69,92	21,02	0,00
120	0,04	69,92	24,02	0,00
121	0,04	69,92	21,02	0,00
123	0,00	69,44	53,44	0,00
124	0,32	69,50	52,50	0,00
125	0,32	69,48	49,48	0,00
126	0,32	69,48	32,48	0,00
127	0,32	69,48	34,48	0,00
128	0,32	69,48	34,48	0,00
129	0,32	69,48	39,48	0,00
130	0,32	69,50	39,50	0,00
131	0,32	69,51	29,51	0,00
132	0,32	69,53	39,53	0,00
133	0,32	69,54	43,54	0,00
134	0,32	69,56	48,44	0,00
135	0,32	69,59	44,59	0,00
136	0,69	69,20	29,20	0,00
137	0,04	69,25	44,25	0,00
138	0,04	69,24	39,24	0,00
141	0,41	69,40	49,40	0,00
142	0,41	69,40	32,40	0,00
143	0,41	69,41	51,41	0,00
144	0,41	69,40	49,40	0,00
145	0,00	69,36	32,36	0,00
146	0,00	69,41	49,41	0,00
147	0,00	69,44	53,44	0,00
148	0,98	69,47	53,47	0,00
149	0,98	69,49	57,49	0,00
150	0,98	69,47	54,47	0,00
151	0,98	69,47	59,47	0,00
152	0,00	69,93	1,93	0,00
153	0,10	68,25	51,06	0,00
154	0,10	68,24	47,02	0,00
155	0,10	68,21	46,99	0,00
156	0,10	68,11	50,11	0,00
157	0,05	89,26	70,26	0,00
160	0,10	67,95	56,95	0,00
162	0,10	67,95	56,95	0,00
163	0,10	67,95	47,95	0,00
164	0,10	68,04	52,04	0,00
165	0,10	68,09	60,09	0,00
166	0,10	68,02	63,02	0,00
167	0,10	67,96	42,96	0,00
5	0,00	89,81	13,69	0,00



## Resultados en los Nudos: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión mpor ciento	Calidad
14	0,00	89,62	30,62	0,00
118	0,00	89,65	18,65	0,00
122	0,05	89,61	21,61	0,00
140	0,05	89,37	41,58	0,00
168	0,05	89,30	32,30	0,00
169	0,05	89,29	32,29	0,00
170	0,05	89,29	35,29	0,00
171	0,00	89,59	32,59	0,00
172	0,00	89,55	48,55	0,00
173	0,05	89,41	30,41	0,00
174	0,05	89,37	64,37	0,00
175	0,05	89,27	64,27	0,00
176	0,05	89,28	67,28	0,00
177	0,05	89,26	59,26	0,00
178	0,05	89,26	59,26	0,00
179	0,05	89,26	63,66	0,00
180	0,05	89,26	63,66	0,00
181	0,05	89,26	66,66	0,00
182	0,05	89,26	54,26	0,00
183	0,05	89,29	29,29	0,00
184	0,00	89,54	59,54	0,00
185	0,00	89,52	51,52	0,00
186	0,12	140,65	74,50	0,00
187	0,12	89,50	24,50	0,00
188	0,12	89,49	31,49	0,00
189	0,05	76,64	61,64	0,00
190	0,05	76,64	45,64	0,00
191	0,05	76,64	45,64	0,00
192	0,00	67,32	40,32	0,00
193	0,00	67,27	47,27	0,00
195	0,00	67,46	35,46	0,00
196	0,00	67,45	41,45	0,00
197	0,00	67,47	37,47	0,00
198	0,00	67,47	37,47	0,00
199	3,05	67,18	19,18	0,00
200	0,05	140,68	69,68	0,00
201	0,05	89,27	34,27	0,00
60	0,00	67,57	67,57	0,00
203	0,06	64,51	49,51	0,00
204	0,00	67,47	30,57	0,00
205	0,00	67,47	43,57	0,00
206	0,00	67,47	48,47	0,00
208	0,00	67,47	36,47	0,00
209	0,00	67,47	35,47	0,00
210	0,00	67,47	35,47	0,00
211	0,00	67,46	35,46	0,00

## Resultados en los Nudos: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión mpor ciento	Calidad
212	0,00	67,46	40,46	0,00
213	0,00	67,46	35,46	0,00
214	0,00	68,48	34,48	0,00
215	0,12	89,49	24,49	0,00
217	0,12	89,49	24,49	0,00
218	0,12	89,49	24,49	0,00
219	0,12	89,49	44,49	0,00
222	0,12	89,49	34,49	0,00
223	0,12	89,49	34,49	0,00
224	0,05	89,27	31,97	0,00
225	0,05	89,27	32,27	0,00
226	0,05	89,27	31,37	0,00
227	0,05	89,38	41,98	0,00
228	0,05	89,38	41,59	0,00
229	0,05	89,41	43,41	0,00
230	0,05	89,41	34,41	0,00
231	0,05	89,28	67,28	0,00
232	0,05	89,26	44,66	0,00
233	0,05	76,64	61,64	0,00
234	0,05	76,64	61,64	0,00
235	0,05	89,26	55,26	0,00
236	0,05	89,26	56,76	0,00
239	0,05	89,26	59,56	0,00
240	0,05	89,26	53,88	0,00
241	0,05	89,27	48,27	0,00
242	0,05	89,26	61,26	0,00
243	0,05	89,26	44,49	0,00
244	0,05	89,26	36,26	0,00
245	0,05	89,26	46,66	0,00
246	0,05	89,26	46,66	0,00
247	0,05	89,26	47,26	0,00
248	0,05	89,26	51,26	0,00
249	0,05	89,26	55,26	0,00
252	0,05	89,26	53,26	0,00
253	0,10	67,95	47,95	0,00
255	0,10	67,94	44,94	0,00
256	0,10	67,99	51,68	0,00
257	0,10	67,96	51,54	0,00
258	0,10	67,96	51,54	0,00
259	0,10	67,96	54,15	0,00
260	0,10	67,96	54,15	0,00
261	0,10	67,96	51,54	0,00
262	0,10	67,96	54,15	0,00
263	0,10	67,96	46,46	0,00
264	0,10	67,96	45,96	0,00
265	0,10	67,96	45,96	0,00

## Resultados en los Nudos: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión mpor ciento	Calidad
266	0,10	67,96	45,96	0,00
267	0,10	67,96	45,96	0,00
268	0,10	67,95	50,95	0,00
269	0,10	67,95	48,95	0,00
271	0,10	67,95	49,95	0,00
272	0,10	67,95	49,95	0,00
273	0,10	67,95	50,95	0,00
274	0,10	67,95	50,95	0,00
275	0,10	67,95	47,95	0,00
276	0,10	67,95	47,58	0,00
277	0,10	67,98	40,18	0,00
278	0,10	68,01	60,01	0,00
279	0,10	68,04	52,04	0,00
280	0,10	68,06	55,06	0,00
281	0,10	68,06	63,06	0,00
282	0,10	68,07	63,07	0,00
283	0,10	68,08	60,08	0,00
284	0,10	68,09	60,09	0,00
285	0,10	68,11	68,11	0,00
286	0,10	68,11	51,11	0,00
287	0,10	68,10	50,10	0,00
288	0,10	68,07	47,07	0,00
289	0,10	68,06	43,06	0,00
290	0,10	68,06	42,46	0,00
291	0,10	68,26	53,26	0,00
292	0,10	68,26	50,26	0,00
293	0,10	68,39	50,39	0,00
294	0,10	68,48	35,48	0,00
296	0,10	68,46	37,59	0,00
297	0,10	67,94	42,94	0,00
298	0,10	67,94	42,94	0,00
299	0,10	67,94	42,94	0,00
301	0,00	69,54	69,54	0,00
216	0,00	69,59	44,59	0,00
302	0,00	69,54	51,54	0,00
303	0,00	69,54	51,54	0,00
306	0,04	69,25	42,00	0,00
307	0,04	69,25	40,85	0,00
308	0,04	69,25	40,75	0,00
310	0,04	69,24	38,24	0,00
311	0,69	69,21	41,21	0,00
314	0,69	69,22	46,22	0,00
315	0,04	69,29	43,29	0,00
316	0,00	69,25	44,12	0,00
317	0,00	69,24	29,24	0,00
318	0,69	69,20	29,70	0,00

## Resultados en los Nudos: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión mpor ciento	Calidad	
319	0,69	69,20	29,70	0,00	
322	0,00	120,33	19,33	0,00	
323	0,00	120,33	25,33	0,00	
324	0,00	120,33	30,33	0,00	
325	0,00	120,33	35,33	0,00	
326	0,00	106,96	34,96	0,00	
327	0,00	107,00	0,00	0,00	
328	0,00	120,33	13,33	0,00	
329	0,00	106,98	24,98	0,00	
330	0,00	106,94	26,94	0,00	
331	0,00	106,96	34,96	0,00	
332	0,00	106,95	26,95	0,00	
333	0,00	106,95	24,95	0,00	
334	0,00	106,95	24,95	0,00	
335	0,00	106,94	36,94	0,00	
336	0,00	117,99	117,99	0,00	
337	0,07	106,93	65,93	0,00	
338	0,07	106,93	57,93	0,00	
339	0,07	106,93	57,93	0,00	
340	0,07	106,93	49,93	0,00	
342	0,07	106,93	49,93	0,00	
343	0,07	106,93	65,93	0,00	
344	0,07	106,93	56,93	0,00	
345	0,07	106,93	58,93	0,00	
346	0,07	106,93	51,93	0,00	
347	0,00	67,38	26,38	0,00	
348	0,00	106,93	51,93	0,00	
9	0,69	140,65	40,65	0,00	
46	0,25	89,55	48,55	0,00	
53	0,25	89,54	50,54	0,00	
54	0,25	89,54	50,54	0,00	
55	0,25	89,54	52,54	0,00	
56	0,25	89,54	57,54	0,00	
72	0,25	89,54	53,54	0,00	
202	2,01	69,19	42,19	0,00	
349	0,00	69,23	43,23	0,00	
350	0,21	69,23	43,23	0,00	
351	0,08	69,24	38,24	0,00	
15	0,00	140,68	80,68	0,00	
30	0,00	140,68	80,68	0,00	
31	0,00	89,50	31,50	0,00	
34	0,00	89,50	33,50	0,00	
300	0,00	89,50	45,50	0,00	
DEP3498	0,00	28,50	0,00	0,00	Embalse
DEP758	-13,28	90,00	0,00	0,00	Embalse
2	-3,89	194,00	0,00	0,00	Embalse

## Resultados en los Nudos: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión mpor ciento	Calidad
3	-24,19	9,50	0,00	0,00 Embalse
4	-2,74	9,03	0,00	0,00 Embalse
6	-21,90	7,00	0,00	0,00 Embalse
7	26,93	6,80	0,00	0,00 Embalse
10	0,00	37,00	0,00	0,00 Embalse
13	-28,75	70,00	0,00	0,00 Embalse
22	-2,56	71,00	0,00	0,00 Embalse
304	3,03	107,00	0,00	0,00 Embalse

## Resultados en las Líneas:

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérdida Unit. m/km	Estado
2	0,10	0,01	0,00	Abierta
3	1,53	0,12	0,17	Abierta
4	2,91	0,24	0,57	Abierta
5	-3,12	0,25	0,65	Abierta
6	1,15	0,12	0,19	Abierta
8	-0,20	0,03	0,01	Abierta
10	0,52	0,07	0,07	Abierta
11	-1,70	0,14	0,21	Abierta
14	0,11	0,02	0,01	Abierta
15	-0,10	0,01	0,00	Abierta
19	-0,20	0,02	0,00	Abierta
20	0,19	0,04	0,03	Abierta
21	-0,17	0,03	0,03	Abierta
24	0,10	0,02	0,01	Abierta
25	0,34	0,07	0,09	Abierta
26	0,25	0,05	0,05	Abierta
31	3,45	0,28	0,78	Abierta
32	0,57	0,11	0,24	Abierta
33	1,69	0,34	1,83	Abierta
34	0,67	0,13	0,33	Abierta
35	0,66	0,13	0,32	Abierta
36	-0,92	0,18	0,60	Abierta
37	-0,16	0,02	0,00	Abierta
38	-0,66	0,13	0,32	Abierta
39	0,44	0,05	0,03	Abierta
40	-0,43	0,08	0,14	Abierta
41	-0,15	0,03	0,02	Abierta
42	0,10	0,02	0,01	Abierta
43	0,23	0,02	0,01	Abierta
46	-0,04	0,01	0,00	Abierta
49	-2,04	0,17	0,29	Abierta
51	0,00	0,00	0,00	Abierta

## Resultados en las Líneas: (continuación)

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérdida Unit. m/km	Estado
52	0,20	0,04	0,04	Abierta
53	2,65	0,22	0,48	Abierta
55	0,41	0,08	0,13	Abierta
57	0,42	0,05	0,05	Abierta
58	-2,24	0,18	0,35	Abierta
59	-0,65	0,13	0,31	Abierta
60	0,45	0,09	0,16	Abierta
61	0,10	0,02	0,01	Abierta
62	0,63	0,13	0,30	Abierta
63	0,71	0,09	0,12	Abierta
64	0,20	0,25	3,60	Abierta
65	0,41	0,05	0,04	Abierta
66	0,10	0,13	1,00	Abierta
67	-0,10	0,13	0,76	Abierta
68	0,20	0,04	0,04	Abierta
70	-0,42	0,08	0,14	Abierta
71	2,96	0,24	0,59	Abierta
72	-0,10	0,03	0,02	Abierta
74	-2,13	0,17	0,32	Abierta
75	2,64	0,22	0,48	Abierta
77	1,94	0,16	0,27	Abierta
79	-0,10	0,01	0,00	Abierta
80	-0,10	0,21	2,54	Abierta
81	15,33	0,49	1,25	Abierta
82	15,74	0,89	5,34	Abierta
83	-0,04	0,05	0,14	Abierta
85	-0,39	0,03	0,01	Abierta
86	14,84	0,47	1,18	Abierta
89	-0,05	0,01	0,00	Abierta
90	0,89	0,07	0,06	Abierta
97	18,88	1,07	7,48	Abierta
101	-1,69	0,10	0,09	Abierta
102	-0,21	0,04	0,04	Abierta
103	-4,02	0,23	0,43	Abierta
104	-0,69	0,06	0,04	Abierta
105	0,27	0,03	0,02	Abierta
106	1,84	0,10	0,10	Abierta
107	-2,02	0,11	0,12	Abierta
109	0,55	0,11	0,23	Abierta
110	0,45	0,09	0,16	Abierta
111	-0,10	0,21	2,54	Abierta
112	0,10	0,21	2,54	Abierta
113	1,16	0,23	0,91	Abierta
114	1,06	0,21	0,77	Abierta
115	2,45	0,31	1,23	Abierta
116	2,04	0,26	0,88	Abierta

## Resultados en las Líneas: (continuación)

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérdida Unit. m/km	Estado
117	-0,10	0,21	2,54	Abierta
118	-0,30	0,62	19,47	Abierta
119	0,10	0,02	0,01	Abierta
121	-0,11	0,02	0,01	Abierta
122	0,10	0,02	0,01	Abierta
123	-0,11	0,02	0,01	Abierta
124	0,15	0,03	0,02	Abierta
125	0,18	0,02	0,01	Abierta
127	-0,05	0,07	0,23	Abierta
128	-0,41	0,08	0,12	Abierta
130	-0,41	0,08	0,11	Abierta
131	0,02	0,00	0,00	Abierta
132	-0,24	0,04	0,03	Abierta
133	-0,18	0,03	0,02	Abierta
134	-0,12	0,02	0,01	Abierta
135	-0,14	0,02	0,01	Abierta
138	0,08	0,02	0,01	Abierta
139	0,04	0,01	0,00	Abierta
141	0,05	0,01	0,00	Abierta
142	0,08	0,02	0,01	Abierta
144	-0,08	0,02	0,01	Abierta
146	0,06	0,01	0,00	Abierta
147	0,00	0,00	0,00	Abierta
148	0,06	0,01	0,00	Abierta
150	0,02	0,00	0,00	Abierta
151	0,05	0,01	0,00	Abierta
152	0,02	0,00	0,00	Abierta
154	0,03	0,00	0,00	Abierta
155	0,00	0,00	0,00	Abierta
156	0,01	0,00	0,00	Abierta
160	0,00	0,00	0,00	Cerrada
162	0,03	0,01	0,00	Abierta
163	0,05	0,01	0,01	Abierta
164	-0,60	0,05	0,03	Abierta
165	-0,06	0,01	0,00	Abierta
166	-0,38	0,08	0,12	Abierta
167	0,03	0,00	0,00	Abierta
168	0,19	0,02	0,01	Abierta
169	-0,05	0,01	0,00	Abierta
170	0,04	0,01	0,00	Abierta
171	-0,29	0,06	0,07	Abierta
180	0,20	0,04	0,04	Abierta
182	0,00	0,00	0,00	Abierta
183	-0,05	0,01	0,00	Abierta
185	-0,10	0,03	0,02	Abierta
186	0,15	0,19	1,63	Abierta

## Resultados en las Líneas: (continuación)

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérdida Unit. m/km	Estado
187	0,00	0,00	0,00	Abierta
188	0,10	0,13	0,76	Abierta
189	-0,15	0,04	0,04	Abierta
190	-0,05	0,06	0,21	Abierta
193	-0,65	0,08	0,10	Abierta
194	-0,46	0,06	0,06	Abierta
195	-0,28	0,04	0,02	Abierta
196	-0,79	0,16	0,45	Abierta
197	0,97	0,08	0,07	Abierta
199	0,91	0,07	0,08	Abierta
200	-0,83	0,17	0,50	Abierta
201	-1,04	0,21	0,74	Abierta
202	0,05	0,01	0,00	Abierta
203	-3,41	0,28	0,76	Abierta
204	-3,51	0,29	0,81	Abierta
205	-0,05	0,06	0,21	Abierta
206	-3,61	0,29	0,85	Abierta
207	-0,03	0,01	0,00	Abierta
208	-0,78	0,15	0,44	Abierta
209	-1,77	0,35	1,98	Abierta
210	2,45	0,20	0,41	Abierta
213	0,05	0,01	0,00	Abierta
214	2,35	0,19	0,34	Abierta
216	1,59	0,13	0,19	Abierta
217	0,05	0,10	0,70	Abierta
220	-0,19	0,04	0,03	Abierta
221	-0,21	0,03	0,01	Abierta
222	0,03	0,00	0,00	Abierta
224	-0,33	0,05	0,05	Abierta
225	-0,26	0,03	0,02	Abierta
226	0,40	0,05	0,04	Abierta
227	0,19	0,02	0,01	Abierta
230	3,02	0,17	0,25	Abierta
231	2,74	0,35	1,74	Abierta
232	24,19	3,08	97,83	Abierta
233	-0,16	0,01	0,00	Abierta
236	0,03	0,01	0,00	Abierta
237	0,05	0,01	0,00	Abierta
238	-0,32	0,03	0,01	Abierta
239	-0,24	0,02	0,01	Abierta
242	-1,14	0,06	0,04	Abierta
247	-0,02	0,00	0,00	Abierta
248	-0,43	0,03	0,02	Abierta
249	-0,32	0,03	0,01	Abierta
251	0,02	0,03	0,04	Abierta
252	0,28	0,02	0,01	Abierta



## Resultados en las Líneas: (continuación)

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérdida Unit. m/km	Estado
253	-0,02	0,00	0,00	Abierta
254	0,02	0,00	0,00	Abierta
255	0,20	0,02	0,00	Abierta
256	0,06	0,01	0,00	Abierta
257	-0,02	0,00	0,00	Abierta
258	0,02	0,00	0,00	Abierta
259	0,02	0,00	0,00	Abierta
260	0,14	0,01	0,00	Abierta
261	0,04	0,01	0,00	Abierta
262	0,06	0,00	0,00	Abierta
263	-0,02	0,00	0,00	Abierta
264	0,10	0,01	0,00	Abierta
265	2,36	0,19	0,39	Abierta
267	0,48	0,10	0,18	Abierta
269	0,03	0,00	0,00	Abierta
270	0,66	0,07	0,07	Abierta
277	-0,36	0,05	0,03	Abierta
280	0,21	0,03	0,01	Abierta
283	-3,89	0,12	0,09	Abierta
284	-3,89	0,25	0,49	Abierta
289	0,08	0,01	0,00	Abierta
290	0,00	0,00	0,00	Abierta
292	-1,31	0,07	0,05	Abierta
294	-3,53	0,11	0,08	Abierta
298	-1,63	0,09	0,07	Abierta
299	0,05	0,01	0,00	Abierta
301	0,37	0,03	0,01	Abierta
305	0,05	0,01	0,00	Abierta
307	0,00	0,00	0,00	Abierta
310	2,40	0,20	0,40	Abierta
318	-0,04	0,01	0,00	Abierta
320	-0,08	0,01	0,00	Abierta
322	-0,08	0,01	0,00	Abierta
323	-0,08	0,01	0,00	Abierta
324	-0,24	0,02	0,01	Abierta
326	-0,08	0,01	0,00	Abierta
327	-0,08	0,01	0,00	Abierta
328	-0,08	0,01	0,00	Abierta
329	-0,08	0,01	0,00	Abierta
330	-0,37	0,05	0,04	Abierta
331	0,08	0,02	0,01	Abierta
332	-0,12	0,02	0,01	Abierta
338	-6,38	0,20	0,22	Abierta
340	0,04	0,01	0,00	Abierta
341	1,73	0,11	0,11	Abierta
342	1,66	0,11	0,10	Abierta

## Resultados en las Líneas: (continuación)

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérdida Unit. m/km	Estado
344	-0,27	0,04	0,03	Abierta
345	0,00	0,00	0,00	Cerrada
346	-3,05	0,17	0,25	Abierta
347	-3,08	0,17	0,23	Abierta
348	-0,07	0,01	0,01	Abierta
349	-0,24	0,02	0,00	Abierta
350	-0,06	0,00	0,00	Abierta
351	-3,02	0,17	0,25	Abierta
352	0,20	0,04	0,04	Abierta
354	-3,02	0,10	0,05	Abierta
355	-3,02	0,17	0,25	Abierta
356	0,21	0,04	0,04	Abierta
358	1,29	0,14	0,21	Abierta
359	0,30	0,06	0,08	Abierta
361	1,19	0,12	0,18	Abierta
362	0,37	0,05	0,03	Abierta
363	0,14	0,01	0,00	Abierta
369	0,16	0,01	0,00	Abierta
370	0,01	0,00	0,00	Abierta
372	0,13	0,03	0,02	Abierta
374	0,00	0,00	0,00	Cerrada
375	-0,05	0,00	0,00	Abierta
376	0,18	0,02	0,01	Abierta
380	-0,67	0,05	0,03	Abierta
382	0,00	0,00	0,00	Cerrada
384	1,49	0,12	0,16	Abierta
385	0,45	0,04	0,02	Abierta
386	0,01	0,00	0,00	Abierta
387	-0,06	0,01	0,00	Abierta
388	-0,01	0,00	0,00	Abierta
389	-0,09	0,01	0,00	Abierta
390	0,09	0,01	0,00	Abierta
391	-0,23	0,02	0,01	Abierta
392	-0,22	0,03	0,02	Abierta
393	-0,10	0,01	0,00	Abierta
394	0,02	0,00	0,00	Abierta
395	-0,17	0,02	0,00	Abierta
396	0,15	0,01	0,00	Abierta
399	0,80	0,05	0,03	Abierta
402	-0,99	0,06	0,04	Abierta
404	-0,62	0,05	0,03	Abierta
405	-0,94	0,06	0,03	Abierta
406	0,27	0,04	0,03	Abierta
407	0,17	0,03	0,01	Abierta
408	0,32	0,05	0,04	Abierta
409	0,16	0,02	0,01	Abierta

## Resultados en las Líneas: (continuación)

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérdida Unit. m/km	Estado
410	-0,40	0,08	0,13	Abierta
411	1,44	0,09	0,08	Abierta
413	-0,50	0,06	0,08	Abierta
416	0,89	0,18	0,56	Abierta
417	0,71	0,14	0,37	Abierta
418	0,12	0,03	0,02	Abierta
419	0,11	0,01	0,00	Abierta
420	0,35	0,04	0,02	Abierta
421	-0,19	0,04	0,04	Abierta
423	-14,88	0,47	1,18	Abierta
426	-26,93	1,52	16,56	Abierta
427	18,88	1,07	8,58	Abierta
428	-14,88	0,47	1,36	Abierta
431	-2,05	0,17	0,30	Abierta
432	-0,44	0,06	0,05	Abierta
433	-0,78	0,12	0,24	Abierta
434	0,29	0,05	0,05	Abierta
435	4,76	1,08	15,04	Abierta
436	-1,54	0,09	0,06	Abierta
437	-0,20	0,02	0,00	Abierta
438	-0,25	0,02	0,01	Abierta
440	0,00	0,00	0,00	Abierta
441	0,00	0,00	0,00	Abierta
442	0,00	0,00	0,00	Abierta
443	-0,10	0,02	0,01	Abierta
444	0,05	0,02	0,01	Abierta
445	0,10	0,02	0,01	Abierta
446	-2,56	0,21	0,45	Abierta
447	-0,36	0,07	0,12	Abierta
448	0,02	0,00	0,00	Abierta
449	-0,39	0,08	0,12	Abierta
450	2,30	0,19	0,37	Abierta
451	0,69	0,07	0,07	Abierta
452	1,92	0,11	0,11	Abierta
453	1,50	0,08	0,07	Abierta
454	0,36	0,04	0,03	Abierta
456	0,18	0,01	0,00	Abierta
457	0,05	0,01	0,00	Abierta
458	-0,01	0,00	0,00	Abierta
459	-0,31	0,05	0,04	Abierta
460	-0,37	0,06	0,06	Abierta
464	-1,72	0,10	0,08	Abierta
465	-0,21	0,04	0,04	Abierta
470	-0,79	0,05	0,02	Abierta
473	0,13	0,03	0,02	Abierta
476	-0,28	0,02	0,00	Abierta

## Resultados en las Líneas: (continuación)

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérdida Unit. m/km	Estado
477	-0,16	0,01	0,00	Abierta
478	-0,32	0,03	0,01	Abierta
479	-0,49	0,04	0,02	Abierta
480	-0,65	0,05	0,03	Abierta
481	-1,22	0,10	0,10	Abierta
482	0,41	0,11	0,25	Abierta
483	0,08	0,01	0,00	Abierta
484	0,05	0,01	0,00	Abierta
485	-0,03	0,00	0,00	Abierta
486	-0,03	0,01	0,00	Abierta
487	-0,12	0,02	0,01	Abierta
488	0,45	0,07	0,09	Abierta
489	0,01	0,00	0,00	Abierta
490	0,00	0,00	0,00	Abierta
491	-0,03	0,00	0,00	Abierta
291	0,00	0,00	0,00	Cerrada
293	0,27	0,03	0,02	Abierta
308	-0,12	0,01	0,00	Abierta
316	-0,96	0,08	0,07	Abierta
325	-0,12	0,02	0,01	Abierta
461	-0,11	0,02	0,01	Abierta
493	0,24	0,01	0,00	Abierta
494	-0,04	0,00	0,00	Abierta
495	14,88	0,47	1,36	Abierta
496	14,88	0,47	1,36	Abierta
497	-0,37	0,02	0,01	Abierta
498	0,10	0,01	0,00	Abierta
499	0,08	0,01	0,00	Abierta
500	0,00	0,00	0,00	Abierta
501	0,00	0,00	0,00	Abierta
502	0,00	0,00	0,00	Abierta
503	0,00	0,00	0,00	Abierta
511	3,02	0,17	0,29	Abierta
512	-1,44	0,09	0,08	Abierta
513	2,56	1,08	21,54	Abierta
514	2,50	1,05	20,60	Abierta
515	2,44	1,03	19,67	Abierta
516	2,13	0,90	15,36	Abierta
517	2,07	0,87	14,56	Abierta
518	2,01	0,85	13,78	Abierta
519	1,95	0,82	13,01	Abierta
520	1,89	0,79	12,27	Abierta
521	1,83	0,77	11,55	Abierta
522	1,77	0,74	10,85	Abierta
523	-0,06	0,03	0,02	Abierta
524	-0,12	0,05	0,08	Abierta

## Resultados en las Líneas: (continuación)

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérdida Unit. m/km	Estado
525	-0,18	0,08	0,16	Abierta
526	-0,24	0,10	0,28	Abierta
528	0,00	0,00	0,00	Cerrada
529	0,00	0,00	0,00	Cerrada
530	1,71	0,27	0,92	Abierta
537	0,05	0,01	0,00	Abierta
540	0,00	0,00	0,00	Abierta
543	18,88	2,97	79,27	Abierta
544	3,02	0,47	2,65	Abierta
467	0,12	0,01	0,00	Abierta
468	-14,88	0,47	1,36	Abierta
157	3,02	0,17	0,25	Abierta
158	3,02	0,17	0,25	Abierta
379	3,02	0,17	0,25	Abierta
381	3,02	0,17	0,25	Abierta
383	-0,05	0,01	0,00	Abierta
547	0,36	0,05	0,03	Abierta
548	-0,90	0,07	0,06	Abierta
549	0,56	0,03	0,01	Abierta
550	0,04	0,01	0,00	Abierta
551	0,06	0,01	0,00	Abierta
554	0,29	0,04	0,02	Abierta
555	0,09	0,01	0,00	Abierta
556	1,70	0,10	0,09	Abierta
557	1,50	0,09	0,07	Abierta
558	0,34	0,07	0,10	Abierta
559	1,75	0,14	0,22	Abierta
560	1,36	0,11	0,14	Abierta
561	0,34	0,07	0,09	Abierta
562	1,31	0,11	0,13	Abierta
563	0,14	0,03	0,02	Abierta
564	0,09	0,02	0,01	Abierta
565	0,41	0,03	0,02	Abierta
566	0,04	0,00	0,00	Abierta
567	-0,07	0,01	0,00	Abierta
568	-0,32	0,03	0,01	Abierta
569	0,05	0,01	0,00	Abierta
570	0,30	0,04	0,03	Abierta
571	0,25	0,03	0,02	Abierta
572	0,05	0,01	0,00	Abierta
573	0,05	0,01	0,00	Abierta
574	-0,05	0,01	0,00	Abierta
575	-0,05	0,01	0,00	Abierta
576	-0,15	0,03	0,02	Abierta
577	0,61	0,05	0,03	Abierta
578	-0,05	0,00	0,00	Abierta

## Resultados en las Líneas: (continuación)

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérdida Unit. m/km	Estado
579	-0,13	0,01	0,00	Abierta
580	0,02	0,00	0,00	Abierta
581	0,36	0,03	0,01	Abierta
582	0,30	0,02	0,01	Abierta
583	0,20	0,04	0,04	Abierta
584	0,15	0,03	0,02	Abierta
585	0,00	0,00	0,00	Abierta
586	0,05	0,01	0,00	Abierta
588	0,51	0,03	0,01	Abierta
591	0,00	0,00	0,00	Abierta
592	-0,09	0,02	0,01	Abierta
593	0,09	0,02	0,01	Abierta
595	0,28	0,02	0,01	Abierta
596	0,18	0,01	0,00	Abierta
597	0,14	0,01	0,00	Abierta
598	0,04	0,00	0,00	Abierta
599	0,00	0,00	0,00	Abierta
600	-0,08	0,01	0,00	Abierta
601	-0,12	0,01	0,00	Abierta
602	-0,36	0,03	0,01	Abierta
603	-0,40	0,03	0,01	Abierta
604	-0,49	0,04	0,02	Abierta
605	-0,39	0,03	0,01	Abierta
606	-0,43	0,03	0,02	Abierta
607	0,04	0,01	0,00	Abierta
608	0,00	0,00	0,00	Abierta
609	-0,02	0,00	0,00	Abierta
610	-0,06	0,01	0,00	Abierta
611	-0,14	0,03	0,02	Abierta
612	0,13	0,03	0,02	Abierta
613	0,09	0,02	0,01	Abierta
614	0,05	0,01	0,00	Abierta
615	-0,06	0,01	0,00	Abierta
616	-0,04	0,01	0,00	Abierta
617	0,04	0,01	0,00	Abierta
618	0,00	0,00	0,00	Abierta
619	0,01	0,00	0,00	Abierta
620	-0,32	0,03	0,01	Abierta
621	-0,36	0,03	0,01	Abierta
624	0,31	0,04	0,03	Abierta
625	0,05	0,01	0,00	Abierta
627	-1,29	0,10	0,13	Abierta
628	-4,67	0,26	0,56	Abierta
629	-5,00	0,28	0,64	Abierta
630	2,52	0,21	0,44	Abierta
631	2,19	0,18	0,34	Abierta

## Resultados en las Líneas: (continuación)

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérdida Unit. m/km	Estado
632	1,87	0,15	0,25	Abierta
633	1,54	0,13	0,18	Abierta
634	1,22	0,10	0,11	Abierta
635	0,89	0,07	0,06	Abierta
636	0,57	0,05	0,03	Abierta
637	0,24	0,02	0,01	Abierta
638	-0,08	0,01	0,00	Abierta
639	15,88	0,51	1,34	Abierta
641	0,04	0,01	0,00	Abierta
643	0,83	0,07	0,06	Abierta
644	1,22	0,10	0,11	Abierta
645	0,27	0,04	0,03	Abierta
646	0,23	0,04	0,02	Abierta
647	0,14	0,01	0,00	Abierta
648	-0,26	0,02	0,01	Abierta
649	-0,67	0,05	0,04	Abierta
652	1,62	0,13	0,19	Abierta
654	-6,42	0,20	0,25	Abierta
655	-6,42	0,20	0,25	Abierta
656	0,00	0,00	0,00	Abierta
657	-8,05	0,26	0,38	Abierta
658	-0,80	0,07	0,05	Abierta
659	-0,91	0,07	0,07	Abierta
660	1,17	0,10	0,11	Abierta
661	0,19	0,02	0,00	Abierta
663	-17,02	0,96	6,17	Abierta
664	30,61	0,97	4,51	Abierta
665	-1,34	0,27	1,19	Abierta
666	0,50	0,10	0,19	Abierta
667	-1,00	0,20	0,70	Abierta
668	-1,79	0,36	2,04	Abierta
669	6,34	0,52	2,41	Abierta
670	6,74	0,55	2,70	Abierta
671	4,85	0,40	1,47	Abierta
672	0,59	0,05	0,03	Abierta
673	1,08	0,09	0,09	Abierta
674	0,98	0,08	0,08	Abierta
675	0,20	0,02	0,00	Abierta
676	-0,11	0,01	0,00	Abierta
677	0,11	0,02	0,01	Abierta
678	0,29	0,06	0,07	Abierta
680	-2,34	0,19	0,38	Abierta
681	2,55	0,21	0,45	Abierta
682	-0,12	0,02	0,01	Abierta
683	-3,69	0,30	0,88	Abierta
684	1,18	0,23	0,94	Abierta

## Resultados en las Líneas: (continuación)

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérdida Unit. m/km	Estado
685	1,27	0,16	0,36	Abierta
686	-0,71	0,09	0,12	Abierta
687	-1,36	0,17	0,41	Abierta
688	0,55	0,11	0,23	Abierta
689	-1,94	0,25	0,80	Abierta
690	0,72	0,14	0,38	Abierta
692	1,97	0,16	0,28	Abierta
693	0,66	0,05	0,04	Abierta
694	-0,03	0,00	0,00	Abierta
695	2,99	0,24	0,60	Abierta
697	0,28	0,06	0,07	Abierta
1	0,67	0,09	0,11	Abierta
7	0,57	0,05	0,03	Abierta
9	-0,10	0,02	0,01	Abierta
13	13,28	0,42	0,96	Abierta
16	13,28	0,42	0,96	Abierta
17	7,98	0,65	3,69	Abierta
22	5,30	0,17	0,18	Abierta
44	0,00	0,00	0,00	Abierta
45	4,27	0,85	10,17	Abierta
47	0,07	0,01	0,00	Abierta
48	3,43	0,28	0,77	Abierta
50	2,10	0,17	0,31	Abierta
54	1,30	0,11	0,13	Abierta
76	1,20	0,10	0,11	Abierta
78	0,75	0,10	0,14	Abierta
91	0,24	0,03	0,02	Abierta
92	0,46	0,09	0,16	Abierta
93	5,30	0,17	0,18	Abierta
94	5,30	0,17	0,18	Abierta
129	-0,36	0,07	0,10	Abierta
136	-0,58	0,07	0,09	Abierta
137	-0,61	0,08	0,09	Abierta
159	-0,66	0,08	0,11	Abierta
161	0,94	0,19	0,61	Abierta
173	0,38	0,08	0,12	Abierta
98	-0,30	0,06	0,07	Abierta
99	0,09	0,01	0,00	Abierta
174	0,73	0,06	0,04	Abierta
175	-1,02	0,08	0,08	Abierta
176	-0,86	0,07	0,06	Abierta
177	-1,28	0,10	0,12	Abierta
178	0,31	0,06	0,08	Abierta
179	0,26	0,05	0,06	Abierta
184	-0,24	0,05	0,05	Abierta
191	-0,30	0,02	0,01	Abierta



## Resultados en las Líneas: (continuación)

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérdida Unit. m/km	Estado
198	0,84	0,07	0,06	Abierta
211	1,15	0,09	0,10	Abierta
215	-0,36	0,07	0,10	Abierta
219	-0,72	0,06	0,04	Abierta
228	0,43	0,04	0,02	Abierta
235	0,38	0,03	0,01	Abierta
240	0,36	0,03	0,01	Abierta
241	0,30	0,02	0,01	Abierta
243	0,23	0,02	0,01	Abierta
244	0,17	0,01	0,00	Abierta
245	0,10	0,02	0,01	Abierta
246	0,20	0,03	0,01	Abierta
281	0,12	0,02	0,00	Abierta
296	0,00	0,00	0,00	Abierta
302	-0,11	0,02	0,01	Abierta
303	-0,18	0,01	0,00	Abierta
304	-0,47	0,04	0,02	Abierta
306	-0,24	0,05	0,05	Abierta
333	-0,35	0,04	0,03	Abierta
334	-0,11	0,01	0,00	Abierta
335	-0,07	0,01	0,00	Abierta
336	-0,01	0,00	0,00	Abierta
357	0,23	0,03	0,02	Abierta
400	0,18	0,02	0,01	Abierta
401	-0,02	0,00	0,00	Abierta
422	-0,06	0,01	0,00	Abierta
425	3,78	0,12	0,09	Abierta
439	-0,10	0,02	0,01	Abierta
466	3,78	0,12	0,09	Abierta
471	3,78	0,21	0,38	Abierta
538	0,06	0,01	0,00	Abierta
622	-0,01	0,00	0,00	Abierta
640	-0,11	0,02	0,01	Abierta
650	0,35	0,05	0,03	Abierta
651	-0,70	0,06	0,04	Abierta
698	-2,45	0,14	0,17	Abierta
699	-0,11	0,02	0,01	Abierta
701	-0,26	0,05	0,06	Abierta
702	-0,38	0,08	0,11	Abierta
706	0,00	0,00	0,00	Cerrada
95	0,85	0,05	0,03	Abierta
100	0,20	0,03	0,01	Abierta
120	0,35	0,04	0,03	Abierta
143	0,14	0,02	0,01	Abierta
149	-0,02	0,00	0,00	Abierta
153	0,13	0,02	0,01	Abierta

## Resultados en las Líneas: (continuación)

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérdida Unit. m/km	Estado
181	0,20	0,03	0,02	Abierta
192	0,16	0,03	0,01	Abierta
212	0,05	0,01	0,00	Abierta
218	0,07	0,01	0,01	Abierta
229	0,05	0,01	0,00	Abierta
300	-0,03	0,01	0,00	Abierta
309	-4,90	0,28	0,61	Abierta
337	-7,97	0,25	0,37	Abierta
367	3,08	0,17	0,26	Abierta
398	-0,35	0,03	0,01	Abierta
403	-0,30	0,02	0,01	Abierta
455	0,38	0,05	0,04	Abierta
463	-0,53	0,03	0,01	Abierta
707	-0,63	0,04	0,02	Abierta
708	0,10	0,02	0,01	Abierta
710	-0,30	0,04	0,03	Abierta
711	-0,69	0,06	0,04	Abierta
714	-0,95	0,08	0,07	Abierta
715	0,09	0,02	0,01	Abierta
716	0,13	0,02	0,01	Abierta
717	-0,82	0,07	0,05	Abierta
721	1,55	0,13	0,18	Abierta
724	1,48	0,08	0,07	Abierta
725	-1,57	0,09	0,07	Abierta
726	0,05	0,01	0,00	Abierta
84	6,39	0,36	1,00	Abierta
271	0,43	0,03	0,00	Abierta
268	-0,06	0,00	0,00	Abierta
279	-0,14	0,03	0,02	Abierta
319	-0,15	0,03	0,02	Abierta
321	0,00	0,00	0,00	Abierta
430	6,85	0,22	0,28	Abierta
508	-0,13	0,03	0,02	Abierta
527	0,13	0,03	0,02	Abierta
531	0,13	0,03	0,02	Abierta
532	-0,24	0,05	0,05	Abierta
539	-0,38	0,07	0,11	Abierta
709	0,38	0,07	0,11	Abierta
718	-0,29	0,06	0,07	Abierta
719	0,33	0,07	0,09	Abierta
720	0,17	0,03	0,03	Abierta
722	0,11	0,02	0,01	Abierta
723	-0,13	0,03	0,01	Abierta
730	-1,19	0,10	0,11	Abierta
731	-1,08	0,09	0,09	Abierta
732	-1,04	0,08	0,08	Abierta

## Resultados en las Líneas: (continuación)

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérdida Unit. m/km	Estado
733	0,33	0,07	0,09	Abierta
734	0,20	0,04	0,03	Abierta
735	-0,33	0,06	0,09	Abierta
736	-0,38	0,08	0,12	Abierta
737	-0,33	0,07	0,09	Abierta
738	-0,05	0,01	0,00	Abierta
739	-0,36	0,03	0,01	Abierta
740	-0,50	0,10	0,19	Abierta
741	-0,24	0,03	0,02	Abierta
742	14,88	0,84	5,52	Abierta
743	-0,20	0,04	0,04	Abierta
744	-0,12	0,02	0,01	Abierta
745	0,11	0,02	0,01	Abierta
746	-0,12	0,01	0,00	Abierta
747	-0,29	0,02	0,01	Abierta
748	-0,41	0,03	0,01	Abierta
749	-0,39	0,03	0,01	Abierta
750	-0,20	0,04	0,03	Abierta
752	-0,11	0,01	0,00	Abierta
753	-0,45	0,09	0,16	Abierta
754	-0,04	0,01	0,00	Abierta
755	-0,17	0,03	0,03	Abierta
756	-0,29	0,06	0,07	Abierta
757	-0,26	0,05	0,06	Abierta
758	-0,14	0,03	0,02	Abierta
760	0,14	0,02	0,01	Abierta
761	0,72	0,06	0,04	Abierta
762	-0,05	0,00	0,00	Abierta
763	-0,15	0,01	0,00	Abierta
764	0,24	0,02	0,01	Abierta
765	-0,01	0,00	0,00	Abierta
766	4,32	0,35	1,18	Abierta
768	3,55	0,29	0,82	Abierta
769	-1,07	0,21	0,79	Abierta
770	-0,73	0,14	0,38	Abierta
771	-0,19	0,02	0,01	Abierta
772	-0,71	0,06	0,04	Abierta
773	-0,43	0,09	0,15	Abierta
774	0,22	0,04	0,04	Abierta
775	-0,26	0,05	0,06	Abierta
776	0,81	0,07	0,05	Abierta
777	-0,21	0,02	0,00	Abierta
778	0,29	0,04	0,04	Abierta
779	-0,30	0,02	0,01	Abierta
780	-0,01	0,00	0,00	Abierta
781	-0,03	0,01	0,00	Abierta

## Resultados en las Líneas: (continuación)

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérdida Unit. m/km	Estado
782	0,10	0,02	0,01	Abierta
783	0,08	0,02	0,01	Abierta
784	-0,11	0,02	0,01	Abierta
785	0,31	0,03	0,01	Abierta
786	0,15	0,03	0,02	Abierta
787	-0,37	0,03	0,01	Abierta
788	0,35	0,07	0,10	Abierta
789	-0,11	0,01	0,00	Abierta
790	0,92	0,07	0,07	Abierta
791	0,20	0,03	0,01	Abierta
792	0,01	0,00	0,00	Abierta
793	0,04	0,01	0,00	Abierta
794	-0,19	0,02	0,01	Abierta
795	0,21	0,03	0,01	Abierta
796	0,33	0,07	0,09	Abierta
797	0,04	0,00	0,00	Abierta
798	0,06	0,01	0,00	Abierta
799	-0,30	0,02	0,01	Abierta
800	0,01	0,00	0,00	Abierta
801	0,10	0,02	0,01	Abierta
802	0,23	0,02	0,01	Abierta
803	0,13	0,03	0,02	Abierta
804	0,03	0,01	0,00	Abierta
805	-0,32	0,03	0,01	Abierta
806	-0,26	0,05	0,06	Abierta
807	0,27	0,05	0,06	Abierta
808	-0,20	0,02	0,00	Abierta
809	0,16	0,03	0,02	Abierta
810	-0,76	0,15	0,41	Abierta
811	-0,06	0,01	0,00	Abierta
812	-0,06	0,01	0,00	Abierta
813	0,48	0,09	0,18	Abierta
814	0,44	0,09	0,15	Abierta
815	0,37	0,07	0,11	Abierta
816	0,57	0,11	0,25	Abierta
817	0,62	0,12	0,28	Abierta
818	0,45	0,09	0,16	Abierta
819	0,25	0,05	0,05	Abierta
820	-0,10	0,02	0,01	Abierta
821	0,40	0,08	0,13	Abierta
822	0,11	0,02	0,01	Abierta
823	-0,02	0,00	0,00	Abierta
824	0,03	0,01	0,00	Abierta
825	2,12	0,17	0,32	Abierta
826	-0,03	0,01	0,00	Abierta
827	0,03	0,01	0,00	Abierta

## Resultados en las Líneas: (continuación)

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérdida Unit. m/km	Estado
828	0,54	0,11	0,22	Abierta
829	0,45	0,09	0,16	Abierta
830	0,36	0,07	0,10	Abierta
831	1,77	0,14	0,23	Abierta
832	1,49	0,12	0,16	Abierta
833	0,02	0,00	0,00	Abierta
834	1,15	0,09	0,10	Abierta
835	-0,10	0,01	0,00	Abierta
836	-0,02	0,00	0,00	Abierta
837	0,13	0,02	0,01	Abierta
838	0,26	0,05	0,06	Abierta
839	0,28	0,06	0,07	Abierta
840	0,23	0,05	0,05	Abierta
841	0,49	0,10	0,18	Abierta
842	0,39	0,08	0,12	Abierta
843	0,16	0,03	0,02	Abierta
844	0,12	0,02	0,01	Abierta
845	-0,05	0,01	0,00	Abierta
846	-0,46	0,09	0,16	Abierta
847	-0,19	0,04	0,03	Abierta
848	0,04	0,01	0,00	Abierta
849	0,20	0,04	0,03	Abierta
850	0,37	0,07	0,11	Abierta
851	0,28	0,05	0,06	Abierta
852	-0,39	0,08	0,12	Abierta
853	-2,45	0,20	0,42	Abierta
854	-0,35	0,07	0,10	Abierta
855	-0,25	0,05	0,05	Abierta
856	0,84	0,17	0,50	Abierta
857	0,75	0,15	0,41	Abierta
858	2,89	0,24	0,56	Abierta
859	0,45	0,09	0,16	Abierta
860	0,44	0,09	0,15	Abierta
861	0,20	0,04	0,03	Abierta
862	-1,12	0,14	0,29	Abierta
863	0,25	0,05	0,05	Abierta
864	-0,71	0,14	0,36	Abierta
865	-0,78	0,10	0,15	Abierta
866	-0,86	0,17	0,52	Abierta
867	-1,05	0,21	0,76	Abierta
868	2,01	0,40	2,53	Abierta
869	-1,57	0,13	0,18	Abierta
870	-0,54	0,11	0,22	Abierta
871	-0,75	0,15	0,41	Abierta
872	1,34	0,27	1,19	Abierta
873	0,62	0,12	0,29	Abierta

## Resultados en las Líneas: (continuación)

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérdida Unit. m/km	Estado
874	0,11	0,02	0,01	Abierta
875	-0,62	0,12	0,28	Abierta
876	0,62	0,12	0,29	Abierta
877	-0,10	0,02	0,01	Abierta
878	-0,59	0,12	0,26	Abierta
879	0,80	0,16	0,45	Abierta
880	0,39	0,08	0,12	Abierta
881	-0,31	0,06	0,08	Abierta
882	1,64	0,13	0,20	Abierta
883	0,77	0,08	0,09	Abierta
884	0,69	0,14	0,35	Abierta
885	-0,48	0,10	0,18	Abierta
886	-2,19	0,44	2,97	Abierta
887	0,95	0,19	0,64	Abierta
888	1,48	0,12	0,16	Abierta
889	0,10	0,02	0,01	Abierta
890	5,38	0,44	1,78	Abierta
891	5,28	0,43	1,71	Abierta
892	-6,44	0,52	2,48	Abierta
893	0,96	0,19	0,64	Abierta
894	0,30	0,06	0,07	Abierta
895	0,14	0,03	0,02	Abierta
896	-0,06	0,01	0,00	Abierta
897	-0,08	0,01	0,01	Abierta
898	0,34	0,07	0,09	Abierta
899	0,16	0,03	0,02	Abierta
18	-7,84	0,25	0,37	Abierta
23	-8,05	0,26	0,33	Abierta
27	0,00	0,00	0,00	Abierta
28	8,05	0,26	0,38	Abierta
30	-0,55	0,04	0,03	Abierta
56	3,06	0,25	0,63	Abierta
69	-0,88	0,07	0,06	Abierta
87	3,24	0,18	0,29	Abierta
108	0,98	0,06	0,03	Abierta
126	0,81	0,05	0,02	Abierta
140	-0,04	0,01	0,00	Abierta
172	-0,56	0,03	0,01	Abierta
223	0,17	0,03	0,02	Abierta
234	-0,15	0,02	0,01	Abierta
266	-0,02	0,00	0,00	Abierta
272	-0,82	0,07	0,05	Abierta
274	1,09	0,09	0,09	Abierta
276	3,74	0,21	0,37	Abierta
278	2,60	0,21	0,46	Abierta
339	2,34	0,19	0,38	Abierta

## Resultados en las Líneas: (continuación)

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérdida Unit. m/km	Estado
360	-0,27	0,02	0,01	Abierta
364	-0,50	0,04	0,02	Abierta
365	-0,59	0,05	0,03	Abierta
366	0,54	0,04	0,03	Abierta
368	-0,15	0,01	0,00	Abierta
371	0,02	0,00	0,00	Abierta
373	0,02	0,00	0,00	Abierta
412	-0,02	0,00	0,00	Abierta
414	-0,02	0,00	0,00	Abierta
462	-0,02	0,00	0,00	Abierta
623	0,02	0,00	0,00	Abierta
626	1,58	0,09	0,08	Abierta
642	0,02	0,00	0,00	Abierta
653	0,02	0,00	0,00	Abierta
662	4,63	0,59	4,00	Abierta
679	1,54	0,09	0,07	Abierta
691	-0,10	0,02	0,01	Abierta
700	0,30	0,04	0,03	Abierta
704	-0,41	0,05	0,04	Abierta
705	-0,59	0,07	0,09	Abierta
712	0,95	0,05	0,03	Abierta
713	0,76	0,10	0,14	Abierta
729	0,00	0,00	0,00	Abierta
900	-0,03	0,00	0,00	Abierta
901	-0,33	0,04	0,03	Abierta
902	0,10	0,02	0,01	Abierta
903	-0,18	0,04	0,03	Abierta
904	0,13	0,03	0,02	Abierta
905	0,07	0,01	0,00	Abierta
906	0,06	0,01	0,00	Abierta
907	-0,02	0,00	0,00	Abierta
908	0,02	0,00	0,00	Abierta
909	0,00	0,00	0,00	Abierta
910	-4,90	0,62	4,43	Abierta
911	-2,40	0,38	1,73	Abierta
912	-0,07	0,01	0,00	Abierta
913	-0,02	0,00	0,00	Abierta
914	-0,19	0,02	0,00	Abierta
915	0,25	0,02	0,01	Abierta
916	0,18	0,02	0,00	Abierta
917	0,02	0,00	0,00	Abierta
918	0,01	0,00	0,00	Abierta
919	0,00	0,00	0,00	Abierta
920	-0,06	0,01	0,00	Abierta
921	0,05	0,01	0,00	Abierta
922	0,06	0,01	0,00	Abierta

## Resultados en las Líneas: (continuación)

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérdida Unit. m/km	Estado
923	0,12	0,01	0,00	Abierta
924	-0,12	0,01	0,00	Abierta
926	0,62	0,04	0,01	Abierta
285	1,34	0,11	0,14	Abierta
312	0,65	0,05	0,04	Abierta
313	-1,52	0,12	0,17	Abierta
314	-0,25	0,02	0,01	Abierta
315	-0,51	0,04	0,02	Abierta
317	-0,76	0,06	0,05	Abierta
397	0,51	0,04	0,02	Abierta
415	0,25	0,02	0,01	Abierta
472	0,00	0,00	0,00	Abierta
474	2,01	0,16	0,29	Abierta
475	2,22	0,18	0,35	Abierta
509	-0,21	0,02	0,00	Abierta
533	0,08	0,01	0,00	Abierta
282	-0,05	0,01	0,00	Abierta
286	0,00	0,00	0,00	Cerrada
287	0,01	0,00	0,00	Abierta
343	0,00	0,00	0,00	Cerrada
424	0,01	0,00	0,00	Abierta
492	0,01	0,00	0,00	Abierta
506	-0,32	0,05	0,05	Abierta
507	-0,47	0,07	0,10	Abierta
510	0,15	0,02	0,01	Abierta
534	0,53	0,07	0,07	Abierta
535	-0,76	0,06	0,05	Abierta
536	-0,76	0,04	0,02	Abierta
696	-1,29	0,07	0,05	Abierta
504	0,00	0,00	-146,67	Marcha Bomba
505	0,00	0,00	-146,67	Marcha Bomba
541	0,00	0,00	-93,33	Marcha Bomba
542	26,93	0,00	-1,99	Marcha Bomba
545	18,88	0,00	-65,42	Marcha Bomba
546	3,02	0,00	-114,43	Marcha Bomba
88	0,02	0,00	-13,33	Marcha Bomba
145	4,90	0,00	-50,68	Marcha Bomba
429	3,84	0,60	52,89	Activa Válvula
469	14,88	2,34	0,00	Abierta Válvula
295	0,00	0,00	0,00	Cerrada Válvula
311	0,00	0,00	0,00	Cerrada Válvula
377	0,00	0,00	0,00	Cerrada Válvula
378	0,00	0,00	0,00	Cerrada Válvula
552	0,00	0,00	0,00	Cerrada Válvula
553	0,00	0,00	0,00	Cerrada Válvula
587	0,00	0,00	0,00	Cerrada Válvula



## Resultados en las Líneas: (continuación)

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérdida Unit. m/km	Estado
589	0,00	0,00	0,00	Cerrada Válvula
590	0,00	0,00	0,00	Cerrada Válvula
594	0,00	0,00	0,00	Cerrada Válvula
12	0,00	0,00	0,00	Cerrada Válvula
96	1,89	0,15	12,74	Activa Válvula
288	-14,88	1,21	0,00	Abierta Válvula
353	0,00	0,00	0,00	Cerrada Válvula
29	8,05	0,66	0,00	Abierta Válvula
73	-1,54	0,13	0,00	Abierta Válvula
273	0,00	0,00	0,00	Cerrada Válvula
275	0,00	0,00	0,00	Abierta Válvula
250	0,37	0,03	12,58	Activa Válvula



## **ANNEX NÚM 2: ANÀLISIS D'AIGUA**



# Aigües de Barcelona

## Laboratori

General Batet, 1-7 - 08028 Barcelona  
Tel. 93 342 26 41 - Fax 93 342 26 66

## INFORME ANALÍTIC

**Client :** SOREA - Maresme Nord - Sud

**Adreça :** c/ Montpalau, 10

**Població :** 08397 Pineda de Mar

**Ref. mostra :** 1320134

**Municipi :** Sant Pol de Mar

**Identificació :** Dipòsit Urbapol

**Data presa :** 16-07-2008 08:30

**Data recepció :** 17-07-2008

**Data inici anàlisis :** 17-07-2008

**Data finalització anàlisis :** 23-07-2008

**DESCRIPCIÓ / COMENTARIS MOSTRA :** Mostra d'aigua de consum lliurada refrigerada i en els envasos subministrats pel Laboratori.

## DADES ANALÍTQUES

Paràmetre	Resultat	Unitats	VP	Inc. (±)	Mètode
-----------	----------	---------	----	----------	--------

### DETERMINACIONS IN SITU

Clor residual lliure (det. externa)	0.80	mg Cl <sub>2</sub> /l	1.00		*
Temperatura (det. externa)	17.0	°C	---		*

### PARÀMETRES MICROBIOLÒGICS

Coliformes totals	0	NMP/100 ml	0		MA/M-23
E. coli	0	NMP/100 ml	0		MA/M-23
Enterococs	0	UFC/100 ml	0		MA/M-04
Clostridium perfringens	0	UFC/100 ml	0		MA/M-31

### PARÀMETRES QUÍMICS

Cianurs totals	<10	µg CN/l	50	8.6%	MA/Q-119
Fluorurs	0.107	mg F/l	1.50	8.0%	MA/Q-76
Mercuri	0.06	µg Hg/l	1	7.8%	MA/Q-102
Nitrats	4.99	mg NO <sub>3</sub> /l	50	3.4%	MA/Q-76

### BTEX i solvents clorats

Benzè	<0.2	µg/l	1.00	20%	MA/QO-19
Etilbenzè	<0.2	µg/l	---		
m+p-xilè	<0.4	µg/l	---		
o-xilè	<0.2	µg/l	---		
Tetracloroetè	<0.5	µg/l	---		
Toluè	<0.2	µg/l	---		
Tricloroetè	<0.1	µg/l	---		
Tricloroetè + Tetracloroetè	<0.6	µg/l	10.00	15%	
1,1,1-tricloroetà	<0.1	µg/l	---		
1,2-dicloroetà	<0.1	µg/l	3.00	19%	

\* : mètode/paràmetre no contemplat a l'abast acreditat per ENAC (núm. 247/LE552).

Codi informe : 1320134

Pàg. 1 de 4





# Aigües de Barcelona

## Laboratori

General Batet, 1-7 - 08028 Barcelona  
Tel. 93 342 26 41 - Fax 93 342 26 66

Paràmetre	Resultat	Unitats	VP	Inc. (±)	Mètode
<b>PARÀMETRES QUÍMICS</b>					
<b>Hidrocarburs Aromàtics Policíclics</b>					<b>MA/QO-01</b>
Benzo(a)antracè	<8.0	ng/l	---		
Benzo(a)pirè	<7.0	ng/l	10.0	16%	
Benzo(b)fluorantè	<7.0	ng/l	---		
Benzo(g,h,i)perilè	<30	ng/l	---		
Benzo(k)fluorantè	<3.0	ng/l	---		
Crisè	<150	ng/l	---		
Dibenzo(a,h)antracè	<10	ng/l	---		
Fluorantè	<7.0	ng/l	---		
Indeno (1,2,3,c,d)pirè	<30	ng/l	---		
Suma 4 PAHs Dir. 98/83/CE	<100	ng/l	100	10%	
<b>Plaguicides</b>					<b>MA/QO-12</b>
Alachlor	<0.025	µg/l	0.100	36%	
Aldrin	<0.015	µg/l	0.030	16%	
alfa-Endosulfan	<0.025	µg/l	0.100	31%	
Atrazina	<0.025	µg/l	0.100	35%	
beta-Endosulfan	<0.015	µg/l	0.100	34%	
Chlorpyrifos	<0.015	µg/l	0.100	25%	
Cyanazina	<0.025	µg/l	0.100	27%	
DEA	<0.025	µg/l	0.100	27%	
DIA	<0.050	µg/l	0.100	42%	
Diazinon *	<0.015	µg/l	0.100	28%	
Dichlobenil	<0.015	µg/l	0.100	29%	
Dieldrin	<0.015	µg/l	0.030	35%	
Dimetoat *	<0.030	µg/l	0.100	33%	
Etofumestat	<0.025	µg/l	0.100	32%	
Fenitrothion *	<0.015	µg/l	0.100	48%	
Heptachlor	<0.025	µg/l	0.030	44%	
Heptachlor-epòxid B	<0.015	µg/l	0.030	38%	
Lindà	<0.025	µg/l	0.100	39%	
Malathion *	<0.015	µg/l	0.100	32%	
Metazachlor	<0.015	µg/l	0.100	23%	
Metidathion *	<0.015	µg/l	0.100	36%	
Metolachlor	<0.015	µg/l	0.100	28%	
Metribuzina	<0.015	µg/l	0.100	29%	
Molinat *	<0.015	µg/l	0.100	27%	
Paration-metil *	<0.025	µg/l	0.100	39%	
Pendimetalin	<0.025	µg/l	0.100	42%	
Pirimicarb	<0.025	µg/l	0.100	40%	
Propanil *	<0.025	µg/l	0.100	23%	
Propazina	<0.025	µg/l	0.100	27%	
Simazina	<0.025	µg/l	0.100	23%	
Terbutilazina	<0.015	µg/l	0.100	28%	
Terbutryn	<0.025	µg/l	0.100	29%	
Tiobencarb *	<0.025	µg/l	0.100	26%	
Total Plaguicides	<0.500	µg/l	0.500		

\* : mètode/paràmetre no contemplat a l'abast acreditat per ENAC (núm. 247/LE552).

Codi informe : 1320134

Pàg. 2 de 4





# Aigües de Barcelona

## Laboratori

General Batet, 1-7 - 08028 Barcelona  
Tel. 93 342 26 41 - Fax 93 342 26 66

Paràmetre	Resultat	Unitats	VP	Inc. (±)	Mètode
<b>PARÀMETRES QUÍMICS</b>					
<b>Plaguicides</b>					
Trifluralina	<0.015	µg/l	0.100	34%	MA/QO-12
Vinclozolin *	<0.025	µg/l	0.100	28%	
(Z)-Chlorfenvinfos *	<0.015	µg/l	0.100	38%	
<b>Trihalometans</b>					
Bromoform	8.20	µg/l	---		MA/QO-22
Clorodibromometa	4.60	µg/l	---		
Cloroform	<0.5	µg/l	---		
Diclorobromometa	1.10	µg/l	---		
Total Trihalometans	14.2	µg/l	150.0	12%	
<b>METALLS (ICP)</b>					
<b>Metalls pesants per ICP-AES</b>					
Alumini	<25	µg/l	200	10%	MA/Q-113
Antimoni	<2	µg/l	5	16%	
Argent	<2	µg/l	---		
Arsènic	<2	µg/l	10	12%	
Bor	251	µg/l	1000	8.3%	
Cadmi	<1	µg/l	5	7.6%	
Calci	40.8	mg/l	---		
Coure	<10	µg/l	2000	22%	
Crom	<5	µg/l	50	19%	
Ferro	15	µg/l	200	7.6%	
Fòsfor	<20	µg/l	---		
Magnesi	7.4	mg/l	---		
Manganès	7	µg/l	50	7.8%	
Níquel	<5	µg/l	20	23%	
Plom	<5	µg/l	25	16%	
Potassi	<5.0	mg/l	---		
Seleni	<2	µg/l	10	16%	
Sodi	68.1	mg/l	200.0	2.5%	
Zinc	<100	µg/l	---		
<b>PARÀMETRES INDICADORS</b>					
Bactèries aeròbies a 22 °C	2	UFC/ml	---		MA/M-07
Amoni	<0.15	mg NH4/l	0.50	6.8%	MA/Q-05
Carboni Orgànic Total (COT)	1.1	mg C/l	---		MA/Q-108
Clor residual lliure	0.73	mg Cl2/l	---	8.3%	MA/Q-80
Clorurs	100	mg Cl/l	250	3.4%	MA/Q-76
Color	<2	mg Pt/l	15	20%	MA/Q-03
Conductivitat a 20 °C	542	µS/cm	2500	1.5%	MA/Q-56
Olor (25 °C)	1	Index dil.	3		MA/Q-11 *
pH	7.61	Unitats pH	6.5 / 9.5	0.7%	MA/Q-08
Gust (25 °C)	<3	Index dil.	3		MA/Q-01 *
Sulfats	46.9	mg SO4/l	250	3.4%	MA/Q-76

\* : mètode/paràmetre no contemplat a l'abast acreditat per ENAC (núm. 247/LE552).

Codi informe : 1320134

Pàg. 3 de 4





# Aigües de Barcelona

## Laboratori

General Batet, 1-7 - 08028 Barcelona  
Tel. 93 342 26 41 - Fax 93 342 26 66

Paràmetre	Resultat	Unitats	VP	Inc. (±)	Mètode
-----------	----------	---------	----	----------	--------

### PARÀMETRES INDICADORS

Terbolesa	<0.2	UNF	5	7.7%	MA/Q-107
Índex de Langelier	-0.207		---		Càlcul *

### ALTRES PARÀMETRES: QUÍMICA

Alcalinitat	109	mg CaCO <sub>3</sub> /l	---		MA/Q-08 *
Bromurs	<0.10	mg Br/l	---		MA/Q-76 *
Duresa total	132	mg CaCO <sub>3</sub> /l	---		Càlcul *

Inc. (±): incertesa del mètode, determinada experimentalment i expressada en %. Per a valors propers al límit de quantificació, les incerteses poden ser superiors i es troben a disposició dels clients, per a tots els mètodes de l'abast d'acreditació.

VP : Valor Paramètric fixat al "Real Decreto 140/2003, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano".

Els resultats que apareguin ombrejats excedeixen el Valor Paramètric (VP) fixat pel Real Decreto 140/2003. No obstant, cal tenir en compte que, per als paràmetres qualificats com a Indicadors, d'acord amb l'esmentat Decret i amb el Pla de Vigilància autonòmic, aquests valors no determinen l'aptitud de l'aigua per al consum.

**OBSERVACIONS:** En base als paràmetres analitzats, i d'acord amb el RD 140/2003, "por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano", la mostra correspon a una aigua apta per al consum públic.

Barcelona, 24-07-2008

Aprovació

Vist-i-plau

Jordi Martín

Responsable Unitat

Miquel Paraira

Responsable Tècnic Laboratoris

Els informes impresos en paper original del Laboratori han estat aprovats electrònicament.

Aquest informe no pot ser reproduït parcialment sense l'autorització del Laboratori d'Aigües de Barcelona. Només l'informe signat i imprès en paper original d'Aigües de Barcelona té el reconeixement del Laboratori.

NOTA : aquests resultats només responen a l'anàlisi de la mostra referenciada.

De la presa de la mostra, del seu transport, així com del recipient que la contenia no se'n fa responsable el Laboratori, excepte en els casos en què la presa hagi estat realitzada pel propi Laboratori.

En els casos en què el Laboratori realitza la presa de mostres, aquesta es fa d'acord amb el procediment PNT M-01, inclòs a l'abast d'acreditació.

El Laboratori també té a disposició dels clients les incerteses dels mètodes d'anàlisi microbiològics.

\* : mètode/paràmetre no contemplat a l'abast acreditat per ENAC (núm. 247/LE552).



## **ANNEX NÚM. 3: NORMATIVA DE REFERÈNCIA**



**RD 140/2003**  
**Qualitat d'aigua**



# MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA

## **3596** REAL DECRETO 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

La Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad, estableció la obligación de las Administraciones públicas sanitarias de orientar sus actuaciones prioritariamente a la promoción de la salud y la prevención de las enfermedades.

La citada Ley prevé que las actividades y productos que, directa o indirectamente, puedan tener consecuencias negativas para la salud, sean sometidos por las Administraciones públicas a control por parte de éstas y a llevar a cabo actuaciones sanitarias para la mejora de los sistemas de abastecimiento de las aguas.

El Real Decreto 1138/1990, de 14 de septiembre, por el que se aprueba la Reglamentación técnico-sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público, incorporó a nuestro ordenamiento jurídico la Directiva comunitaria 80/778/CEE, de 15 de julio de 1980.

La publicación de la Directiva 98/83/CE, de 3 de noviembre de 1998, exige la incorporación de la misma al derecho interno español con la elaboración de un nuevo texto que recoja las nuevas especificaciones de carácter científico y técnico y posibilite un marco legal más acorde, tanto con las necesidades actuales, como con los avances y progresos de los últimos años en lo que a las aguas de consumo humano se refiere, estableciendo las medidas sanitarias y de control necesarias para la protección de la salud de los consumidores, siendo éste el objeto principal de esta disposición.

Dada la importancia de este tema para la salud humana, se hace necesario el establecimiento a escala nacional de criterios de calidad del agua de consumo humano.

Estos criterios se aplicarán a todas aquellas aguas que, independientemente de su origen y del tratamiento de potabilización que reciban, se utilicen en la industria alimentaria o se suministren a través de redes de distribución públicas o privadas, depósitos o cisternas.

Se fijan parámetros y valores paramétricos a cumplir en el punto donde se pone el agua de consumo humano a disposición del consumidor. Estos valores se basan principalmente en las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud y en motivos de salud pública aplicándose, en algunos casos, el principio de precaución para asegurar un alto nivel de protección de la salud de la población.

Los programas de control de calidad del agua de consumo humano deberán adaptarse a las necesidades de cada abastecimiento y cumplir los criterios de calidad previstos en esta disposición.

Las sustancias utilizadas en el tratamiento de potabilización del agua y productos de construcción instalados en el abastecimiento y en las instalaciones interiores pueden afectar a la calidad y salubridad de la misma, por ello, y sin perjuicio de lo previsto en esta norma, se regularán por normativa específica.

Ante incumplimientos de los criterios de calidad que señala esta disposición, será necesaria la investigación de la causa subyacente y garantizar que se apliquen lo antes posible las medidas correctoras y preventivas para la protección de la salud de la población abastecida. En determinadas condiciones se podrá conceder excepciones, cuando el suministro de agua en el abastecimiento no pueda mantenerse por ningún otro medio razonable y siempre y cuando no haya un riesgo potencial para la salud de la población.

Las decisiones sobre el control de la calidad del agua de consumo humano, así como la adopción de medidas correctoras ante los incumplimientos detectados, se ejecutarán en el nivel local, en virtud de las competencias atribuidas a los entes locales en la Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases del Régimen Local, siguiendo, en su caso, las indicaciones de la administración sanitaria autonómica competente y contando con su asesoramiento.

Los consumidores deberán recibir información suficiente y oportuna de la calidad del agua de consumo humano, situaciones de excepción, medidas correctoras y preventivas, así como de todos aquellos aspectos que afecten al abastecimiento y que puedan implicar un riesgo para la salud de la población.

El Ministerio de Sanidad y Consumo coordina el Sistema de Información Nacional de Agua de Consumo y elabora los informes nacionales anuales destinados a la información pública y, en cumplimiento con las obligaciones comunitarias, a la Comisión Europea.

El presente Real Decreto, que tiene carácter de norma básica, se dicta al amparo de lo dispuesto en el artículo 149.1.16.<sup>a</sup> de la Constitución y de acuerdo con lo dispuesto en los artículos 18.6, 19.2, 23, 24, 40.2, 40.13 y en la disposición adicional segunda de la Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad.

En la elaboración de este Real Decreto han sido oídos los sectores afectados, las comunidades autónomas y ha emitido su preceptivo informe la Comisión Interministerial para la Ordenación Alimentaria (CIOA).

En su virtud, a propuesta de los Ministros de Sanidad y Consumo, de Agricultura, Pesca y Alimentación, de Medio Ambiente, de Economía y de Ciencia y Tecnología, con la aprobación previa del Ministro de Administraciones Públicas, de acuerdo con el Consejo de Estado y previa deliberación del Consejo de Ministros del día 7 de febrero de 2003,

## DISPONGO:

### Artículo 1. *Objeto.*

El presente Real Decreto tiene por objeto establecer los criterios sanitarios que deben cumplir las aguas de consumo humano y las instalaciones que permiten su suministro desde la captación hasta el grifo del consumidor y el control de éstas, garantizando su salubridad, calidad y limpieza, con el fin de proteger la salud de las personas de los efectos adversos derivados de cualquier tipo de contaminación de las aguas.

### Artículo 2. *Definiciones.*

A los efectos de esta disposición se entenderá por:

#### 1. Agua de consumo humano:

a) Todas aquellas aguas, ya sea en su estado original, ya sea después del tratamiento, utilizadas para beber, cocinar, preparar alimentos, higiene personal y para otros usos domésticos, sea cual fuere su origen e independientemente de que se suministren al consumidor, a través de redes de distribución públicas o privadas, de cisternas, de depósitos públicos o privados.

b) Todas aquellas aguas utilizadas en la industria alimentaria para fines de fabricación, tratamiento, conservación o comercialización de productos o sustancias destinadas al consumo humano, así como a las utilizadas en la limpieza de las superficies, objetos y materiales que puedan estar en contacto con los alimentos.

c) Todas aquellas aguas suministradas para consumo humano como parte de una actividad comercial o pública, con independencia del volumen medio diario de agua suministrado.

2. Autoridad sanitaria: a la Administración sanitaria autonómica competente u otros órganos de las comunidades autónomas en el ámbito de sus competencias.

3. Gestor y/o gestores: persona o entidad pública o privada que sea responsable del abastecimiento o de parte del mismo, o de cualquier otra actividad ligada al abastecimiento del agua de consumo humano.

4. Abastecimiento: conjunto de instalaciones para la captación de agua, conducción, tratamiento de potabilización de la misma, almacenamiento, transporte y distribución del agua de consumo humano hasta las acometidas de los consumidores, con la dotación y calidad previstas en esta disposición.

5. Agua destinada a la producción de agua de consumo humano: aquellas aguas que, independientemente de su origen, sufran o no un tratamiento, vayan a ser utilizadas para el consumo humano.

6. Fuente natural: las captaciones no utilizadas con fines comerciales y no conectadas a depósitos, cisternas o redes de distribución.

7. Punto de muestreo: el lugar para la toma de muestras de agua de consumo humano para el control de la calidad de ésta.

8. Valor paramétrico: el nivel máximo o mínimo fijado para cada uno de los parámetros a controlar.

9. Resultado: el valor cuantificado de un parámetro con un método de ensayo concreto y expresado en las unidades fijadas en el anexo I.

10. Plaguicida: los insecticidas, herbicidas, fungicidas, nematocidas, acaricidas, alguicidas, rodenticidas, molusquicidas orgánicos, metabolitos, productos de degradación o reacción y los productos relacionados como los reguladores de crecimiento.

11. Sustancia: todo producto (sustancia o preparado) que se agregue al agua o sea empleado en su potabilización o mejora, así como los utilizados para la limpieza de superficies, equipos, recipientes o utensilios que estén en contacto con el agua de consumo humano.

A estos efectos se dividen en los siguientes grupos:

a) «Desinfectantes para agua»: productos empleados para la desinfección del agua de consumo humano.

b) «Desinfectantes para superficies»: productos empleados para la desinfección de equipos, recipientes, utensilios para el consumo, superficies o tuberías relacionadas con la producción, transporte, almacenamiento y distribución del agua de consumo humano.

c) «Alguicidas y antiincrustantes»: productos que eliminan o impiden el desarrollo de algas en el agua destinada a la producción del agua de consumo humano o tengan acción antiincrustante o desincrustante.

d) «Otras sustancias»: todo producto que no esté incluido en los apartados anteriores.

12. Estación de tratamiento de agua potable (ETAP): conjunto de procesos de tratamiento de potabilización situados antes de la red de distribución y/o depósito, que contenga más unidades que la desinfección.

13. Producto de construcción en contacto con agua de consumo humano: todo producto de construcción, de revestimiento o utilizado en los procesos de montaje de las captaciones, conducciones, ETAPs, redes de abastecimiento y distribución, depósitos, cisternas e instalaciones interiores que estén situadas desde la captación hasta el grifo del consumidor.

14. Conducción: cualquier canalización que lleva el agua desde la captación hasta la ETAP o, en su defecto, al depósito de cabecera.

15. Depósito: todo receptáculo o aljibe cuya finalidad sea almacenar agua de consumo humano ubicado en la cabecera o en tramos intermedios de la red de distribución.

16. Red de distribución: conjunto de tuberías diseñadas para la distribución del agua de consumo humano

desde la ETAP o desde los depósitos hasta la acometida del usuario.

17. Punto de entrega: lugar donde un gestor de una parte del abastecimiento entrega el agua al gestor de la siguiente parte del mismo o al consumidor.

18. Acometida: la tubería que enlaza la instalación interior del inmueble y la llave de paso correspondiente con la red de distribución.

19. Instalación interior: el conjunto de tuberías, depósitos, conexiones y aparatos instalados tras la acometida y la llave de paso correspondiente que enlaza con la red de distribución.

20. Aparatos de tratamiento en edificios: cualquier elemento o accesorio instalado tras la acometida o llave de paso o en la entrada a la instalación interior o en el grifo del consumidor, con el objeto de modificar u optimizar la calidad del agua de consumo humano.

21. Zona de abastecimiento: área geográficamente definida y censada por la autoridad sanitaria a propuesta del gestor del abastecimiento o partes de éste, no superior al ámbito provincial, en la que el agua de consumo humano provenga de una o varias captaciones y cuya calidad de las aguas distribuidas pueda considerarse homogénea en la mayor parte del año.

Cada zona de abastecimiento vendrá definida por cuatro determinantes:

- Denominación única dentro de cada provincia.
- Código de identificación.
- Número de habitantes abastecidos.
- Volumen medio diario de agua suministrada considerando el cómputo anual.

### Artículo 3. *Ámbito de aplicación.*

1. La presente disposición será de aplicación a las aguas definidas en el artículo 2.1.

2. Quedan excluidas del ámbito de aplicación de este Real Decreto:

a) Todas aquellas aguas que se rijan por el Real Decreto 1074/2002, de 18 de octubre, por el que se regula el proceso de elaboración, circulación y comercio de aguas de bebida envasadas.

b) Todas aquellas aguas que se rijan por la Ley 25/1990, de 20 de diciembre, del Medicamento.

c) Todas aquellas aguas mineromedicinales de establecimientos balnearios que se rijan por el Real Decreto Ley 743/1928, de 25 de abril, que aprueba el Estatuto, sobre la explotación de manantiales de aguas minero-medicinales, y por la Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas.

d) Todas aquellas aguas destinadas exclusivamente a usos para los cuales conste a la autoridad sanitaria que la calidad de aquéllas no afecte, directa ni indirectamente, a la salud de los consumidores que las usan.

e) Todas aquellas aguas de la industria alimentaria que conste a la autoridad sanitaria que la calidad de aquéllas no afecta a la salubridad del producto alimenticio.

f) Todas aquellas aguas de consumo humano procedentes de un abastecimiento individual y domiciliario o fuente natural que suministre como media menos de 10 m<sup>3</sup> diarios de agua, o que abastezca a menos de 50 personas, excepto cuando se perciba un riesgo potencial para la salud de las personas derivado de la calidad del agua, en cuyo caso la autoridad sanitaria requerirá a la Administración local que adopte, para estos abastecimientos, las medidas necesarias para el cumplimiento de lo dispuesto en este Real Decreto.

#### Artículo 4. *Responsabilidades y competencias.*

Sin perjuicio de lo establecido en la Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad, y en la Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases de Régimen Local, se establecen las siguientes responsabilidades en el ámbito de este Real Decreto:

1. Los municipios son responsables de asegurar que el agua suministrada a través de cualquier red de distribución, cisterna o depósito móvil en su ámbito territorial sea apta para el consumo en el punto de entrega al consumidor.

2. Cuando la captación o la conducción o el tratamiento o la distribución o el autocontrol del agua de consumo lo realice un gestor o gestores distintos del municipio, éste velará por el cumplimiento de este Real Decreto por parte de los mismos.

La responsabilidad de los gestores finaliza en el punto de entrega a otro gestor o en la llave de paso general de la acometida del consumidor.

3. Los municipios velarán por el cumplimiento de las obligaciones de los titulares de los establecimientos que desarrollen actividades comerciales o públicas en relación con lo que señala esta disposición. Los titulares de dichos establecimientos deberán poner a disposición de sus usuarios agua apta para el consumo.

4. Corresponde a los municipios el autocontrol de la calidad y el control en grifo del agua que consume la población en su municipio cuando la gestión del abastecimiento sea de forma directa.

5. Cuando la gestión del abastecimiento sea de forma indirecta, el autocontrol de la calidad del agua de consumo humano es responsabilidad de los gestores, cada uno en su propia parte del abastecimiento.

6. Si la calidad del agua de consumo humano sufre modificaciones que impliquen que de forma temporal o permanente no sea apta para el consumo, en cada uno de los casos que señalan los apartados 1, 2 y 3 del presente artículo, el gestor deberá poner en conocimiento de la población y/o de los otros gestores afectados, así como del municipio, en su caso, dicha situación de incumplimiento, las medidas correctoras y preventivas previstas, a través de los medios y en la forma que considere más adecuada, de acuerdo con la autoridad sanitaria, a fin de evitar cualquier riesgo que afecte a la protección de la salud humana.

7. Los propietarios del resto de los inmuebles que no estén recogidos en el apartado 3, son responsables de mantener la instalación interior a efectos de evitar modificaciones de la calidad del agua de consumo humano desde la acometida hasta el grifo.

#### Artículo 5. *Criterios de calidad del agua de consumo humano.*

El agua de consumo humano deberá ser salubre y limpia.

A efectos de este Real Decreto, un agua de consumo humano será salubre y limpia cuando no contenga ningún tipo de microorganismo, parásito o sustancia, en una cantidad o concentración que pueda suponer un riesgo para la salud humana, y cumpla con los requisitos especificados en las partes A y B del anexo I.

#### Artículo 6. *Punto de cumplimiento de los criterios de calidad del agua de consumo humano.*

El agua de consumo humano que se pone a disposición del consumidor deberá cumplir los requisitos de calidad señalados en esta disposición, en los siguientes puntos:

a) El punto en el cual surge de los grifos que son utilizados habitualmente para el consumo humano, para

las aguas suministradas a través de una red de distribución, dentro de los locales, establecimientos públicos o privados y domicilios particulares.

b) El punto en que se pone a disposición del consumidor, para las aguas suministradas a partir de una cisterna, de depósitos móviles públicos y privados.

c) El punto en que son utilizadas en la empresa, para las aguas utilizadas en la industria alimentaria.

#### Artículo 7. *Captación del agua para el consumo humano.*

1. Sin perjuicio de lo que disponga la autoridad sanitaria en cada caso, el agua destinada a la producción de agua de consumo humano podrá proceder de cualquier origen, siempre que no entrañe un riesgo para la salud de la población abastecida.

La dotación de agua deberá ser suficiente para las necesidades higiénico-sanitarias de la población y el desarrollo de la actividad de la zona de abastecimiento, como objetivo mínimo debería tener 100 litros por habitante y día.

2. Los organismos de cuenca y las Administraciones hidráulicas de las comunidades autónomas facilitarán periódicamente a la autoridad sanitaria y al gestor los resultados analíticos del agua destinada a la producción de agua de consumo humano, de los parámetros descritos en el Real Decreto 927/1988, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica y de toda aquella legislación que le sea de aplicación.

Ante la sospecha de presencia en el agua de contaminantes que entrañen un riesgo para la salud de la población, los organismos de cuenca y las Administraciones hidráulicas de las comunidades autónomas en coordinación con la autoridad sanitaria determinarán y evaluarán la presencia de dichas sustancias.

3. Todo proyecto de nueva captación deberá contar con un informe sobre las características más relevantes que pudieran influir en la calidad del agua del área de captación, además de lo previsto en el artículo 13.

La calidad del agua de la captación deberá ser tal que pueda ser potabilizada con los tratamientos de potabilización previstos en el abastecimiento.

4. La entidad pública o privada responsable de la construcción de la captación deberá instalar las medidas de protección adecuadas y señalar de forma visible para su identificación como punto de captación de agua destinada al abastecimiento de la población, según establezca la autoridad sanitaria, con el fin de evitar la contaminación y degradación de la calidad del agua.

El gestor de la captación mantendrá las medidas de protección propias de su competencia sin perjuicio de las competencias del organismo de cuenca y las Administraciones hidráulicas de las comunidades autónomas.

#### Artículo 8. *Conducción del agua.*

1. Antes de su puesta en funcionamiento, se realizará un lavado y/o desinfección de las tuberías.

El material de construcción, revestimiento, soldaduras y accesorios no transmitirán al agua sustancias o propiedades que contaminen o empeoren la calidad del agua procedente de la captación.

2. En el caso que la conducción fuera abierta, el gestor de la misma deberá proceder a su cerramiento siempre que la autoridad sanitaria considere que existe un riesgo para la salud de la población.

#### Artículo 9. *Sustancias para el tratamiento del agua.*

1. Cualquier sustancia o preparado que se añada al agua de consumo humano deberá cumplir con la nor-

ma UNE-EN correspondiente para cada producto y vigente en cada momento.

El Ministerio de Sanidad y Consumo actualizará la relación que figura en el anexo II mediante desarrollo normativo.

2. Las sustancias o preparados que a la fecha de entrada en vigor de esta disposición estén comercializados tendrán un plazo de un año para cumplir con cada una de las normas UNE-EN que le afecten.

3. Sin perjuicio de lo anterior, toda sustancia o preparado que se añada al agua de consumo humano y la industria relacionada con ésta, deberán cumplir con lo dispuesto en el Real Decreto 1054/2002, de 11 de octubre, por el que se regula el proceso de evaluación para el registro, autorización y comercialización de biocidas, o en el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de las sustancias peligrosas, o en el Real Decreto 1078/1993, de 2 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, y en el Real Decreto 1712/1991, de 29 de noviembre, sobre el Registro general sanitario de alimentos, o cualquier otra legislación que pudiera ser de aplicación.

4. El gestor del tratamiento de potabilización del agua deberá contar con una fotocopia del certificado o autorización sanitaria correspondiente a cada sustancia utilizada o, en su caso, de la empresa que lo comercialice.

#### Artículo 10. *Tratamiento de potabilización del agua de consumo humano.*

1. Cuando la calidad del agua captada tenga una turbidez mayor de 1 unidad Nefelométrica de Formacina (UNF) como media anual, deberá someterse como mínimo a una filtración por arena, u otro medio apropiado, a criterio de la autoridad sanitaria, antes de desinfectarla y distribuirla a la población. Asimismo, cuando exista un riesgo para la salud, aunque los valores medios anuales de turbidez sean inferiores a 1 UNF, la autoridad sanitaria podrá requerir, en función de la valoración del riesgo existente, la instalación de una filtración previa.

2. Las aguas de consumo humano distribuidas al consumidor por redes de distribución públicas o privadas, cisternas o depósitos deberán ser desinfectadas. En estos casos, los subproductos derivados de la desinfección deberán tener los niveles más bajos posibles, sin comprometer en ningún momento la eficacia de la desinfección.

Cuando no haya riesgo de contaminación o crecimiento microbiano a lo largo de toda la red de distribución hasta el grifo del consumidor, el gestor podrá solicitar a la autoridad sanitaria, la exención de contener desinfectante residual.

3. Los procesos de tratamiento de potabilización no transmitirán al agua sustancias o propiedades que contaminen o degraden su calidad y supongan el incumplimiento de los requisitos especificados en el anexo I y un riesgo para la salud de la población abastecida, ni deberán producir directa o indirectamente la contaminación ni el deterioro del agua superficial o subterránea destinada a la producción del agua de consumo humano.

4. Los aparatos de tratamiento en edificios no podrán transmitir al agua sustancias, gérmenes o propiedades indeseables o perjudiciales para la salud y deberán cumplir con lo dispuesto en el artículo 14.

La comercialización de estos aparatos estará sujeta a su homologación previa.

#### Artículo 11. *Depósitos y cisternas para el agua de consumo humano.*

1. Los depósitos públicos o privados, fijos o móviles, de la red de abastecimiento, de distribución o de instalaciones interiores y cisternas para agua de consumo humano deberán cumplir con lo dispuesto en el artículo 14.

Todo depósito de una instalación interior deberá situarse por encima del nivel del alcantarillado, estando siempre tapado y dotado de un desagüe que permita su vaciado total, limpieza y desinfección.

2. La entidad pública o privada responsable de la construcción del depósito deberá instalar las medidas de protección y señalar de forma visible, para su identificación como punto de almacenamiento de agua para el abastecimiento, con el fin de que no se contamine o empeore la calidad del agua almacenada.

El gestor mantendrá estas medidas de protección.

3. Cuando en un abastecimiento deba recurrirse al uso de cisternas o depósitos móviles, éstos serán sólo para el transporte de agua y tendrán claramente señalado y suficientemente visible la indicación «para transporte de agua de consumo humano», acompañado del símbolo de un grifo blanco sobre fondo azul.

El gestor de la cisterna o depósito móvil solicitará la autorización administrativa correspondiente para darse de alta en esta actividad.

En cada suministro de este tipo, el gestor deberá contar con el informe vinculante de la autoridad sanitaria.

En todo momento, el responsable del transporte del agua adoptará las medidas de protección oportunas para que la calidad del agua de consumo humano no se degrade, así como aquellas medidas correctoras que en su caso señale la autoridad sanitaria.

4. El gestor de los depósitos públicos o privados de la red de abastecimiento o la red de distribución, cisternas, y el propietario de los depósitos de instalaciones interiores, vigilará de forma regular la situación de la estructura, elementos de cierre, valvulería, canalizaciones e instalación en general, realizando de forma periódica la limpieza de los mismos, con productos que cumplan lo señalado en el artículo 9. La limpieza deberá tener una función de desincrustación y desinfección, seguida de un aclarado con agua.

#### Artículo 12. *Distribución del agua de consumo humano.*

1. Las redes de distribución pública o privada serán en la medida de lo posible de diseño mallado, eliminando puntos y situaciones que faciliten la contaminación o el deterioro del agua distribuida.

Dispondrán de mecanismos adecuados que permitan su cierre por sectores, con objeto de poder aislar áreas ante situaciones anómalas, y de sistemas que permitan las purgas por sectores para proteger a la población de posibles riesgos para la salud.

2. Antes de su puesta en funcionamiento y después de cualquier actividad de mantenimiento o reparación que pueda suponer un riesgo de contaminación del agua de consumo humano, se realizará un lavado y/o desinfección del tramo afectado de tuberías con sustancias que señala el artículo 9, y los productos de construcción de éstas deberán cumplir con lo dispuesto en el artículo 14.

3. Las características y funcionamiento de la instalación interior no deberán contaminar o empeorar la calidad del agua de consumo humano con gérmenes o sustancias que puedan suponer un riesgo para la salud de los consumidores.

### Artículo 13. *Inspecciones sanitarias previas de nuevas instalaciones.*

1. En todo proyecto de construcción de una nueva captación, conducción, ETAP, red de abastecimiento o red de distribución (con una longitud mayor a 500 metros), depósito de la red distribución o remodelación de lo existente, la autoridad sanitaria elaborará un informe sanitario vinculante, antes de dos meses tras la presentación de la documentación por parte del gestor.

2. A la puesta en funcionamiento de la nueva instalación, la autoridad sanitaria realizará un informe basado en la inspección y en la valoración y seguimiento, durante el tiempo que crea conveniente, de los resultados analíticos realizados por el gestor, de los parámetros que ésta señale.

3. Estos requisitos se aplicarán a las instalaciones citadas en los artículos 7, 8, 10, 11 y 12, excepto para lo señalado en el apartado 3 del artículo 11 e instalaciones interiores.

### Artículo 14. *Productos de construcción en contacto con el agua de consumo humano.*

1. Los productos que estén en contacto con el agua de consumo humano, por ellos mismos o por las prácticas de instalación que se utilicen, no transmitirán al agua de consumo humano sustancias o propiedades que contaminen o empeoren su calidad y supongan un incumplimiento de los requisitos especificados en el anexo I o un riesgo para la salud de la población abastecida.

2. Para los productos de construcción referidos a las actividades descritas en los artículos 10.4, 11 y 12 las autorizaciones para el uso e instalación de estos productos estarán sujetas a las disposiciones que regulará la Comisión Interministerial de Productos de Construcción (CIPC) y, en su caso, por lo dispuesto en el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de las sustancias peligrosas, o en el Real Decreto 1078/1993, de 2 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, o cualquier otra legislación o normativa técnica que pudiera ser de aplicación, en lo que no se oponga a lo dispuesto en este Real Decreto.

### Artículo 15. *Personal.*

El personal que trabaje en el abastecimiento en tareas en contacto directo con agua de consumo humano deberá cumplir los requisitos técnicos y sanitarios que dispone el Real Decreto 202/2000, de 11 de febrero, por el que se establecen las normas relativas a los manipuladores de alimentos.

### Artículo 16. *Laboratorios de control de la calidad del agua de consumo humano.*

1. Todo laboratorio público o privado que realice determinaciones para los análisis de control y análisis completo del autocontrol, vigilancia sanitaria o control en grifo del consumidor deberá implantar un sistema de aseguramiento de la calidad y validarlo ante una unidad externa de control de calidad, que realizará periódicamente una auditoría.

Toda entidad pública o privada que realice dicha auditoría deberá estar acreditada por el organismo competente.

2. Los laboratorios a los que se refiere el apartado 1, si no están acreditados por la UNE-EN ISO/IEC 17025

o la vigente en ese momento para los parámetros realizados en el laboratorio que señala esta disposición, al menos deberán tener la certificación por la UNE-EN ISO 9001 o la vigente en ese momento.

Los laboratorios que superen 5.000 muestras anuales deberán estar acreditados por la UNE-EN ISO/IEC 17025 o la vigente en ese momento para los parámetros que señala esta disposición y con las especificaciones que señala el anexo IV, realizados en dicho laboratorio.

Todo laboratorio acreditado y los laboratorios certificados que gestionen más de 500 muestras al año remitirán a la Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Sanidad y Consumo el impreso del anexo III cumplimentado y una fotocopia del alcance de la acreditación o de la certificación.

3. Los métodos de ensayo utilizados por los laboratorios se ajustarán a lo especificado en el anexo IV.

En el seno de la Ponencia de Sanidad Ambiental, dependiente del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud, se estudiarán otros métodos de ensayo oficiales distintos de los que figuran en el anexo IV para determinados parámetros cuyos resultados sean tan fiables como los obtenidos con los métodos especificados en dicho anexo, así como los métodos de ensayo para los parámetros del anexo IV, apartado C.

### Artículo 17. *Control de la calidad del agua de consumo humano.*

1. En términos generales, en cada abastecimiento se controlarán los parámetros fijados en el anexo I. Cuando la autoridad sanitaria lo disponga se controlarán aquellos parámetros o contaminantes que se sospeche puedan estar presentes en el agua de consumo humano y suponer un riesgo para la salud de los consumidores.

2. El control de la calidad del agua de consumo humano engloba los siguientes apartados:

- Autocontrol del agua de consumo humano.
- Vigilancia sanitaria.
- Control del agua en grifo del consumidor.

3. Todos los resultados derivados del control de la calidad del agua de consumo deberán estar recogidos en un sistema de registro para cada caso, preferiblemente en soporte informático y en concordancia con el Sistema de Información Nacional de Agua de Consumo.

4. En toda muestra de agua de consumo humano para el autocontrol, vigilancia sanitaria y control en grifo del consumidor, el agua se podrá calificar como:

a) «Apta para el consumo»: cuando no contenga ningún tipo de microorganismo, parásito o sustancia, en una cantidad o concentración que pueda suponer un peligro para la salud humana; y cumpla con los valores paramétricos especificados en las partes A, B y D del anexo I o con los valores paramétricos excepcionados por la autoridad sanitaria y sin perjuicio de lo establecido en el artículo 27.7, determinados en el análisis.

b) «No apta para el consumo»: cuando no cumpla con los requisitos del párrafo a). Si un agua «no apta para el consumo» alcanza niveles de uno o varios parámetros cuantificados que la autoridad sanitaria considere que han producido o puedan producir efectos adversos sobre la salud de la población, se calificará como agua «no apta para el consumo y con riesgos para la salud».

### Artículo 18. *Autocontrol.*

1. El autocontrol de la calidad del agua de consumo humano es responsabilidad del gestor de cada una de las partes del abastecimiento y velará para que uno o

varios laboratorios realicen los análisis descritos en este artículo.

2. Sin perjuicio de lo que dispone el artículo 6, para el agua de consumo humano suministrada a través de una red de distribución, los gestores tienen la posibilidad de tomar muestras para parámetros concretos dentro del abastecimiento, en puntos distintos a los que se refiere dicho artículo, si se puede demostrar que la validez de los resultados no afecta a la representatividad de la calidad del agua de consumo humano desde la salida de la ETAP o del depósito hasta el punto de entrega al consumidor.

3. Los puntos de muestreo para el autocontrol serán representativos del abastecimiento o partes del mismo y se fijarán por el gestor con la supervisión de la autoridad sanitaria.

A) Para el caso de redes de distribución, se fijarán, al menos, los siguientes puntos de muestreo:

- a) 1 a la salida de la ETAP o depósito de cabecera.
- b) 1 a la salida del depósito de regulación y/o distribución.
- c) 1 en cada uno de los puntos de entrega entre los distintos gestores.
- d) 1 en la red de distribución. En los abastecimientos que suministren más de 20.000 m<sup>3</sup>/día, el número de puntos de muestreo será de 1 por cada 20.000 m<sup>3</sup> o fracción de agua distribuida por día como media anual.

B) Los puntos de muestreo para el autocontrol de la industria alimentaria serán determinados por ella con la supervisión de la autoridad sanitaria.

C) En el caso de cisternas y depósitos móviles, es responsabilidad del gestor de los mismos y los puntos de muestreo para el autocontrol serán los definidos en el artículo 6 de este Real Decreto.

La autoridad sanitaria podrá requerir el cambio de la localización de los puntos de muestreo determinados por el gestor o de la industria alimentaria, o aumentar su número si no responden a la representatividad necesaria.

4. Los tipos de análisis para el autocontrol son los siguientes:

1.º Examen organoléptico: consiste en la valoración de las características organolépticas del agua de consumo humano en base al olor, sabor, color y turbidez.

2.º Análisis de control: este tipo de análisis tiene por objeto facilitar al gestor y a la autoridad sanitaria la información sobre la calidad organoléptica y microbiológica del agua de consumo humano, así como información sobre la eficacia del tratamiento de potabilización.

A) Parámetros básicos incluidos en este tipo de análisis: olor, sabor, turbidez, color, conductividad, concentración del ión Hidrógeno o pH, amonio, «*Escherichia coli*» (*E. coli*) y bacterias coliformes.

B) Parámetros que al menos se determinarán a la salida de la ETAP/depósito de cabecera o en su defecto a la salida del depósito de regulación y/o distribución:

- a) Hierro: cuando se utilice como floculante.
  - b) Aluminio: cuando se utilice como floculante.
  - c) Recuento de colonias a 22 °C.
  - d) «*Clostridium perfringens*» (incluidas las esporas).
- C) Parámetros en función del método de desinfección:
- a) Nitrito: cuando se utilice la cloraminación.
  - b) Cloro libre residual: cuando se utilice el cloro o derivados.
  - c) Cloro combinado residual: cuando se utilice la cloraminación.

La autoridad sanitaria, si lo considera necesario para salvaguardar la salud de la población abastecida, podrá incluir para cada abastecimiento otros parámetros en el análisis de control.

3.º Análisis completo: tiene por objeto facilitar al gestor y a la autoridad sanitaria la información para determinar si el agua de consumo humano distribuida respeta o no los valores paramétricos definidos en esta disposición. Para ello se determinarán los parámetros del anexo I y los que la autoridad sanitaria considere oportunos para salvaguardar la salud de la población abastecida.

En el caso de los parámetros del análisis completo y tras dos años como mínimo de autocontrol, el gestor podrá presentar una solicitud a la autoridad sanitaria para reducir la frecuencia de análisis que señala esta disposición hasta un 50 por 100, para determinados parámetros, por no ser probable la presencia de ese parámetro en el agua de consumo humano en concentraciones que pudieran implicar un riesgo de incumplimiento con el valor paramétrico.

5. Cada gestor del abastecimiento o parte del mismo elaborará, antes del 1 de enero de 2005, un protocolo de autocontrol y gestión del abastecimiento. En este protocolo deberá incluirse todo lo relacionado con el control de la calidad del agua de consumo humano y el control sobre el abastecimiento, y deberá estar a disposición de la autoridad sanitaria y en concordancia con el Programa Autonómico de vigilancia sanitaria del agua de consumo humano.

6. Ante la sospecha de un riesgo para la salud de la población, la autoridad sanitaria podrá solicitar al gestor los muestreos complementarios que crea oportunos para salvaguardar la salud de la población.

#### Artículo 19. Vigilancia sanitaria.

La vigilancia sanitaria del agua de consumo humano es responsabilidad de la autoridad sanitaria, quien velará para que se realicen inspecciones sanitarias periódicas del abastecimiento.

Dicha vigilancia a cargo de la autoridad sanitaria correspondiente incluye las zonas de abastecimiento de gestión o de patrimonio del Estado.

La autoridad sanitaria elaborará y pondrá a disposición de los gestores, antes del 1 de enero de 2004, el programa de vigilancia sanitaria del agua de consumo humano para su territorio, que remitirá al Ministerio de Sanidad y Consumo.

Cualquier cambio en el programa, o si se realiza un desarrollo normativo autonómico de esta disposición, deberá notificarse al Ministerio de Sanidad y Consumo.

#### Artículo 20. Control en el grifo del consumidor.

1. Para las aguas de consumo humano suministradas a través de una red de distribución pública o privada, el municipio, o en su defecto otra entidad de ámbito local, tomará las medidas necesarias para garantizar la realización del control de la calidad del agua en el grifo del consumidor y la elaboración periódica de un informe sobre los resultados obtenidos.

2. Los parámetros a controlar en el grifo del consumidor son, al menos:

- a) Olor.
- b) Sabor.
- c) Color.
- d) Turbidez.
- e) Conductividad
- f) pH.
- g) Amonio.

- h) Bacterias coliformes.
- i) «Escherichia coli» (E. coli).
- j) Cobre, cromo, níquel, hierro, plomo u otro parámetro: cuando se sospeche que la instalación interior tiene este tipo de material instalado.
- k) Cloro libre residual y/o cloro combinado residual: cuando se utilice cloro o sus derivados para el tratamiento de potabilización del agua.

En caso de incumplimiento de los valores paramétricos, se tomará una muestra en el punto de entrega al consumidor.

#### Artículo 21. *Frecuencia de muestreo.*

1. El número mínimo de muestras en el autocontrol deberá ser representativo del abastecimiento o partes de éste y de la industria alimentaria, distribuidos uniformemente a lo largo de todo el año.

a) La frecuencia mínima de muestreo para el análisis de control y el análisis completo se llevarán a cabo según lo especificado en el anexo V.

b) La frecuencia de muestreo del desinfectante residual podrá incrementarse cuando la autoridad sanitaria lo estime necesario.

c) El examen organoléptico se realizará al menos dos veces por semana y siempre y cuando no se realice otro tipo de análisis en ese período.

La autoridad sanitaria, cuando juzgue que pudiera existir un riesgo para la salud de la población, velará para que el gestor incremente la frecuencia de muestreo para aquellos parámetros que ésta considere oportunos.

2. La frecuencia de muestreo para cisternas y depósitos móviles se señalará en cada caso por la autoridad sanitaria.

3. El número de muestras anuales recogidas en el grifo del consumidor será, al menos, la que señala el anexo V.

#### Artículo 22. *Situaciones de excepción a los valores paramétricos fijados.*

El gestor podrá solicitar a la Administración sanitaria la autorización de situaciones de excepción temporal con respecto a los valores paramétricos fijados cuando el incumplimiento de un valor paramétrico de un determinado parámetro de la parte B del anexo I en un abastecimiento dado, se ha producido durante más de 30 días en total durante los últimos 12 meses y cuando el suministro de agua de consumo humano no se pueda mantener de ninguna otra forma razonable. La autoridad sanitaria establecerá un nuevo valor paramétrico, siempre que la excepción no pueda constituir un peligro para la salud de la población abastecida.

La Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Sanidad y Consumo gestiona el Censo Nacional de las situaciones de excepción autorizadas por la autoridad sanitaria.

#### Artículo 23. *Autorización de excepción.*

1. El gestor presentará a la autoridad sanitaria la solicitud que constará, al menos, de:

a) Copia del escrito del gestor al municipio, en su caso, comunicando la solicitud de autorización de la excepción.

b) La solicitud, que se ajustará al modelo de impreso recogido en la parte A del anexo VI.

c) Original y copia de un «informe documental» con los apartados siguientes:

1.º Resultados del parámetro de los seis últimos meses.

2.º Informe sobre la causa de la solicitud, justificado, si procede, con un dictamen técnico.

3.º Informe justificando que no se puede mantener el suministro de agua de ninguna otra forma razonable.

4.º Comunicado y forma de transmisión a la población afectada de la situación de excepción.

5.º Programa de muestreo específico incrementando la frecuencia de muestreo para ese abastecimiento para el período solicitado.

6.º Plan de medidas correctoras, disposiciones para la evaluación del plan, cronograma de trabajo y estimación del coste.

2. La autoridad sanitaria tendrá un plazo de dos meses para notificar la autorización de la solicitud, a partir de la entrada de la documentación en el registro del órgano competente para su tramitación.

3. Una vez autorizada la excepción la autoridad sanitaria tendrá 15 días hábiles para comunicar la autorización de excepción a la Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Sanidad y Consumo. La comunicación se realizará en el modelo de impreso recogido en la parte B del anexo VI y, si se trata de un abastecimiento que distribuya al día más de 1.000 m<sup>3</sup> como media anual, se acompañará de un ejemplar del «informe documental» aportado junto al listado de industrias alimentarias pertinentes afectadas.

4. El Ministerio de Sanidad y Consumo notificará, a la Comisión Europea, conforme la normativa comunitaria vigente, la autorización de excepción, de abastecimientos que distribuyan al día más de 1.000 m<sup>3</sup> como media anual.

5. Las excepciones deberán estar limitadas al menor tiempo posible y no excederán de tres años, al final de los cuales el solicitante presentará a la autoridad sanitaria un «estudio de situación» y el coste total de las medidas adoptadas.

6. Una vez autorizada la excepción, el gestor comunicará a los consumidores y a los otros gestores afectados del abastecimiento la nueva situación de excepción y, en coordinación con la autoridad sanitaria, facilitará recomendaciones sanitarias a la población en general y específicamente a aquellos grupos de población para los que la excepción pudiera representar un riesgo para su salud.

El plazo de comunicación no será superior a dos días a partir del día en que le sea notificada la autorización.

#### Artículo 24. *Primera prórroga de excepción.*

1. Cuando los tres años no hayan sido suficientes para resolver la causa que motivó la solicitud de excepción, el gestor podrá solicitar una prórroga de la excepción a la autoridad sanitaria.

En este caso, dos meses antes de que finalice el primer período autorizado, deberá presentar:

a) Copia del escrito del gestor al municipio, en su caso, comunicando la solicitud de prórroga.

b) La solicitud, que se ajustará al modelo de impreso recogido en la parte A del anexo VI.

c) Original y copia de un nuevo «informe documental» actualizado.

Al finalizar el primer período autorizado, el gestor remitirá a la autoridad sanitaria original y copia del «estudio de situación» elaborado, que recogerá los progresos realizados desde la autorización.

2. La autoridad sanitaria tendrá un plazo de dos meses para notificar la autorización de la solicitud, a partir de la entrada de la documentación en el registro del órgano competente para su tramitación.

Esta prórroga de excepción no podrá exceder de tres años.

A partir de la autorización de la prórroga se seguirá la misma tramitación que lo previsto en los apartados 3, 4, 5 y 6 del artículo 23.

#### Artículo 25. *Segunda prórroga de excepción.*

1. En circunstancias excepcionales, cuando no haya sido corregida la causa que motivó la solicitud en los dos períodos autorizados, el gestor podrá solicitar una segunda prórroga que, con informes favorables del municipio, en su caso, y de la autoridad sanitaria, el Ministerio de Sanidad y Consumo tramitará la solicitud a la Comisión Europea por un período no superior a tres años.

2. En este caso, tres meses antes de que finalice el segundo período autorizado, el gestor deberá presentar a la autoridad sanitaria la siguiente documentación:

- Copia del escrito del gestor al municipio, en su caso, comunicando la solicitud de la segunda prórroga.
- La solicitud, que se ajustará al modelo de impreso recogido en la parte A del anexo VI.
- Original y copia de un nuevo «informe documental» actualizado.

Al finalizar el segundo período autorizado, el gestor remitirá a la autoridad sanitaria original y copia del nuevo «estudio de situación».

3. La autoridad sanitaria remitirá a la Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Sanidad y Consumo la solicitud, el «informe documental» y el «estudio de situación», acompañados de un informe técnico de la autoridad sanitaria justificativo de la tramitación de la solicitud de la segunda prórroga de la autorización de excepción.

4. El Ministerio de Sanidad y Consumo, en coordinación con la autoridad sanitaria, el gestor y el municipio, en su caso, elaborarán un informe sobre la necesidad de una segunda prórroga que se remitirá a la Comisión Europea junto al resto de la documentación.

5. El Ministerio de Sanidad y Consumo notificará la decisión de la Comisión Europea a la autoridad sanitaria, al gestor y al municipio en un plazo no superior a una semana.

La comunicación a los consumidores y a los otros gestores afectados del abastecimiento de esta segunda prórroga de excepción se realizará según lo previsto en el apartado 6 del artículo 23.

#### Artículo 26. *Situación de excepción de corta duración.*

1. Cuando se prevea que con las medidas correctoras pueda resolverse el problema en un plazo máximo de 30 días y cuando el incumplimiento del valor paramétrico sea considerado por la autoridad sanitaria como insignificante, el gestor solicitará a la autoridad sanitaria la autorización de excepción de corta duración, siempre que el valor propuesto no pueda constituir un peligro para la salud humana.

2. La solicitud de autorización de excepción de corta duración constará, al menos, de:

- La solicitud, que se ajustará al modelo de impreso recogido en la parte A del anexo VI.
- Plan de medidas correctoras con el cronograma de trabajo previsto.
- Propuesta de comunicado para transmitir a la población afectada la situación.

3. La autoridad sanitaria tendrá un plazo de 10 días para notificar la autorización de la solicitud, a partir de la entrada de la documentación en el registro del órgano competente para su tramitación.

4. Una vez autorizada la excepción y notificada al gestor, éste comunicará antes de las 24 horas, a los consumidores y a los otros gestores afectados la nueva situación, y facilitará, en coordinación con la autoridad sanitaria, recomendaciones sanitarias a la población o a grupos de población para los que dicha excepción pudiera representar un riesgo para la salud.

#### Artículo 27. *Incumplimientos y medidas correctoras y preventivas.*

1. Cualquier incumplimiento detectado en el abastecimiento o en la calidad del agua de consumo humano, por el gestor, el municipio, el titular de la actividad o la autoridad sanitaria, deberá ser confirmado.

Esta confirmación se realizará, cuando sea necesario, con la toma de una muestra de agua antes de las 24 horas de haberse detectado el incumplimiento.

2. Tras la confirmación del incumplimiento, el gestor o el titular de la actividad, si existe una actividad pública o comercial o el municipio, en el caso de domicilios particulares, investigarán inmediatamente el motivo del mismo, dejando constancia de ello en un libro de incidencias, y notificarán antes de 24 horas a la autoridad sanitaria las características de la situación con un impreso que se ajustará al modelo recogido en el anexo VII y por el medio de transmisión que ésta determine para los parámetros contemplados en las partes A, B y D del anexo I.

En el caso de los parámetros de la parte C del anexo I, la comunicación se realizará semanalmente.

3. Una vez notificado el incumplimiento a la autoridad sanitaria o el detectado por ella, ésta valorará la apertura o no de una «situación de alerta».

La autoridad sanitaria estimará la importancia del incumplimiento, la repercusión sobre la salud de la población afectada y la realización de un estudio de evaluación del riesgo debido al episodio de incumplimiento, si lo considera necesario.

4. En cada situación de alerta o incumplimiento, la autoridad sanitaria valorará la posibilidad de prohibir el suministro o el consumo de agua, restringir el uso, aplicar técnicas de tratamiento apropiadas para modificar la naturaleza o las propiedades del agua antes de su suministro, con el fin de reducir o eliminar el riesgo del incumplimiento y la presentación de riesgos potenciales para la salud de la población.

5. El gestor, el municipio o el propietario del inmueble con actividad pública o comercial comunicará la situación de alerta, las medidas correctoras y preventivas a los consumidores y a los otros gestores afectados, antes de las 24 horas tras la valoración de la autoridad sanitaria.

Además, transmitirán, en coordinación con la autoridad sanitaria, las recomendaciones sanitarias para la población o grupos de población para los que el incumplimiento pudiera representar un riesgo para la salud.

6. Una vez tomadas las medidas correctoras, el gestor o el propietario del inmueble o el municipio realizarán una nueva toma de muestra en el punto que hubiera tenido lugar el problema para verificar la situación de normalidad y lo informarán a la autoridad sanitaria que valorará el cierre de la «situación de alerta», comunicándolo a los consumidores y los otros gestores afectados en un plazo de 24 horas.

7. En el caso de incumplimiento de parámetros del anexo I, parte C, la autoridad sanitaria valorará la calificación del agua como «apta o no apta para el consumo humano» en función del riesgo para la salud.



### Artículo 28. Régimen sancionador.

Sin perjuicio de otra normativa que pudiera resultar de aplicación, las infracciones contra lo dispuesto en el presente Real Decreto constituirán infracción administrativa en materia de sanidad, de acuerdo con lo tipificado en el capítulo VI del Título I de la Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad, y serán objeto de sanción administrativa, previa la instrucción del oportuno expediente administrativo.

### Artículo 29. Información al consumidor.

La información dada a los consumidores deberá ser puntual, suficiente, adecuada y actualizada sobre todos y cada uno de los aspectos descritos en este Real Decreto, a través de los medios de comunicación previstos por cada una de las Administraciones implicadas y los gestores del abastecimiento.

### Artículo 30. Sistema de Información Nacional de Agua de Consumo.

1. El Ministerio de Sanidad y Consumo establece un sistema de información relativo a las zonas de abastecimiento y control de la calidad del agua de consumo humano denominado Sistema de Información Nacional de Agua de Consumo (SINAC).

La utilización y suministro de datos en soporte informático al SINAC será obligatorio para todas las partes implicadas en el suministro de agua de consumo humano contempladas en esta disposición.

El gestor, el municipio y la autoridad sanitaria velarán para que los datos generados en el autocontrol, vigilancia sanitaria o control en grifo del consumidor, estén recogidos en el SINAC.

2. La Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Sanidad y Consumo coordinará el SINAC según lo especificado en los párrafos siguientes:

a) Se constituirá un Comité Técnico para el mantenimiento y vigilancia de la aplicación, el cual responderá de la definición y explotación de la información y estará formado por representantes de los usuarios de los niveles básico, autonómico y ministerial.

b) El SINAC será de aplicación a los siguientes agentes y organismos que intervienen en el sistema:

- 1.º Municipios.
- 2.º Gestores del abastecimiento o partes del mismo.
- 3.º Autoridades sanitarias autonómicas.
- 4.º Ministerio de Sanidad y Consumo.

c) La unidad de información del SINAC es la zona de abastecimiento.

d) El SINAC se estructura en tres niveles, cada uno con las siguientes funcionalidades:

1.º Nivel básico: captura y carga de datos básicos; depuración y validación interna de los datos; consultas; salidas; explotación de sus propios datos; administración del acceso a usuarios básicos propios. La información de los niveles básicos se agrega en el nivel autonómico del que dependen.

2.º Nivel autonómico: captura y carga de datos autonómicos; consultas; salidas; explotación de sus propios datos; administración del acceso a usuarios autonómicos y básicos. La información de los niveles autonómicos se agrega en el nivel ministerial.

3.º Nivel ministerial: carga de datos ministeriales, consultas, salidas, explotación estadística de ámbito nacional, difusión de la información a organismos nacionales e internacionales, administración del acceso a usuarios ministeriales.

Existirá un administrador de la aplicación que administrará con los siguientes criterios: usuarios, grupos de usuarios (comunidades autónomas, provincias, niveles, entidades, funciones y campos), tablas, ficheros de intercambio, parametrizaciones, etc.

Cada unidad de trabajo de cada nivel puede acceder a la totalidad de la propia información que haya generado o que le afecte, pero no a la información individualizada de otras unidades, y será responsable de su información que no podrá ser modificada por otra unidad de igual o diferente nivel.

e) La información del SINAC se divide en 10 entidades de información:

- 1.º Caracterización de la zona de abastecimiento.
- 2.º Captaciones.
- 3.º Tratamiento de potabilización.
- 4.º Depósitos y cisternas.
- 5.º Redes de distribución.
- 6.º Laboratorios.
- 7.º Muestras o boletines analíticos.
- 8.º Situaciones de incumplimiento y/o alerta.
- 9.º Situaciones de excepción.
- 10.º Inspecciones sanitarias.

Los datos básicos de cada una de las entidades podrán ser modificados por acuerdos del Comité Técnico.

f) La información de este sistema se tratará de forma escalonada, estructurándola según entidades de información (bloques o grupos homogéneos de información); estas entidades en campos (apartados o atributos); y algunos de estos campos en tablas (variables, categorías o contenidos de campo).

g) Para las entidades públicas o privadas que dispongan de sus propios sistemas de información, se declarará la estructura interna de la información contenida en el SINAC de forma que puedan transferir los datos relativos a los boletines de análisis al sistema mediante un fichero de intercambio.

3. El desarrollo de este artículo se llevará a cabo mediante Orden del Ministro de Sanidad y Consumo.

### Disposición adicional primera. Programas nacionales.

Se planificarán programas de ámbito nacional de vigilancia epidemiológica y sanitaria destinados a prevenir riesgos específicos para la salud humana asociados al consumo de agua.

Los programas nacionales se planificarán, desarrollarán y evaluarán por el Ministerio de Sanidad y Consumo en coordinación con los órganos competentes de las comunidades autónomas, en el seno de la Ponencia de Sanidad Ambiental, dependiente del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud, a propuesta de la Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Sanidad y Consumo, en base a los avances científicos y técnicos.

### Disposición adicional segunda. Muestreo de la radiactividad.

La Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Sanidad y Consumo publicará, antes de cinco años desde la entrada en vigor de esta disposición, los muestreos, frecuencias, tipos de análisis y métodos de ensayo para la determinación de los parámetros correspondientes a la radiactividad.

Hasta la publicación del muestreo para la determinación de la radiactividad, la autoridad sanitaria podrá

disponer, dentro de su territorio, que se determinen los parámetros descritos para la radiactividad en aquel abastecimiento que se sospeche que los niveles en agua puedan entrañar un riesgo para la salud de la población abastecida.

Disposición adicional tercera. *Muestreo de los parámetros relacionados con los materiales.*

Para los casos del cromo, cobre, níquel, plomo y cualquier otro parámetro que la autoridad sanitaria considere que pudiera estar relacionado con los materiales en contacto con el agua de consumo humano, la Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Sanidad y Consumo establecerá un método de muestreo armonizado y lo publicará antes de cinco años desde la entrada en vigor de esta disposición.

Estos métodos de recogida de muestras deberán lograr que los valores aplicados para el control adecuado para estos parámetros relacionados con los materiales de las instalaciones interiores sean los obtenidos como valor medio semanal ingerido por los consumidores obtenidos de muestreos adecuados en grifo del consumidor y de forma representativa.

Disposición adicional cuarta. *Protocolos sanitarios.*

La Ponencia de Sanidad Ambiental elaborará, antes de enero de 2005, recomendaciones sanitarias para las situaciones más frecuentes de incumplimientos e incidencias, que servirán de orientación a la autoridad sanitaria y al gestor para los estudios de evaluación del riesgo, recomendaciones sanitarias y medidas correctoras y preventivas, medidas de protección; así mismo publicará directrices para la transmisión de la información al consumidor sobre las aguas de consumo humano, sus instalaciones y demás información a que se refiere este Real Decreto.

Disposición adicional quinta. *Informes de síntesis.*

Las comunidades autónomas publicarán periódicamente un informe sobre la calidad del agua de consumo humano y las características de las zonas de abastecimiento de su territorio, con el formato y contenido que cada una de ellas decida y en base al SINAC.

La Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Sanidad y Consumo publicará, anualmente, un informe nacional sobre la calidad del agua de consumo humano y las características de las zonas de abastecimiento en base al SINAC, que se remitirá una vez publicado a la Comisión Europea.

Disposición adicional sexta. *Revisión de los criterios de calidad.*

Al menos cada cinco años, la Ponencia de Sanidad Ambiental revisará los criterios de calidad del agua de consumo humano y los requisitos sanitarios de las instalaciones, a tenor del progreso científico y técnico y formulará propuestas de modificaciones cuando sea necesario.

Disposición transitoria primera. *Actualización de instalaciones.*

Con anterioridad al 1 de enero de 2004 se llevarán a cabo la adecuación de los tratamientos de potabilización, previstos en el artículo 10, las medidas de protección, previstas en los artículos 7.4, 8.2 y 11.2, y la implantación del sistema de aseguramiento de calidad

en los laboratorios que realicen el análisis de control y completo del autocontrol, vigilancia sanitaria y control en grifo del consumidor, previsto en el artículo 16.

Antes del 1 de enero de 2012 se llevarán a cabo las reformas y adaptaciones necesarias en las redes de distribución pública o privadas y las instalaciones interiores de edificios públicos y establecimientos con actividad pública o comercial, derivadas de las exigencias incorporadas en los artículos 8, 11, 12 y 14 y en el anexo I de este Real Decreto.

Disposición transitoria segunda. *Muestreo de instalaciones interiores.*

La autoridad sanitaria velará para que la administración local antes del 1 de enero del 2012 muestree el agua de consumo humano, en campañas periódicas, en locales, establecimientos públicos o privados y domicilios particulares, representativos de cada abastecimiento, construidos con anterioridad a 1980, con especial atención a la determinación de los parámetros relacionados con los materiales instalados en las instalaciones interiores y aquellos relacionados con el mal mantenimiento de la instalación interior que pudieran representar un riesgo para la salud.

Disposición transitoria tercera. *Cumplimiento con los valores paramétricos.*

A la entrada en vigor de este Real Decreto todo abastecimiento deberá cumplir con los requisitos relativos a los valores paramétricos en él fijados, excepto para: antimonio, arsénico, benceno, bromato, 1,2-dicloroetano, microcistina, níquel, plomo, tetracloroetano, tricloroetano y trihalometanos, para estos parámetros, los plazos de cumplimiento serán los establecidos en la parte B del anexo I.

Disposición transitoria cuarta. *Censos de sustancias para el tratamiento del agua y de productos de construcción en contacto con el agua de consumo humano.*

Las empresas que comercialicen cualquier sustancia para el tratamiento del agua de consumo humano o productos de construcción en contacto con el agua de consumo humano deberán remitir, a la Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Sanidad y Consumo, el impreso que figura en el anexo VIII o en el anexo IX, en el plazo de tres meses a partir de la entrada en vigor de este Real Decreto. Con ello se elaborará un censo de sustancias para el tratamiento del agua y un censo de productos de construcción en contacto con el agua de consumo humano.

El Ministerio de Sanidad y Consumo actualizará dichos censos.

Disposición transitoria quinta. *Autorizaciones de excepción vigentes.*

La autoridad sanitaria revisará y actualizará las autorizaciones de excepción vigentes a la entrada en vigor de este Real Decreto, comunicando antes de seis meses a la Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Sanidad y Consumo las que permanezcan autorizadas con base en artículo 23 y correspondan a zonas de abastecimiento que suministren más de 1.000 m<sup>3</sup> de agua de consumo humano por día.

Disposición transitoria sexta. *Usuarios del SINAC.*

A partir del 1 de junio de 2003 los usuarios ligados a zonas de abastecimiento con más de 500 habitantes podrán solicitar el alta como usuarios del SINAC a sus administradores autonómicos y a partir del 1 de enero de 2004 para el resto de los usuarios de zonas de abastecimiento menores.

Disposición derogatoria única. *Derogación normativa.*

Quedan derogadas cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo establecido en el presente Real Decreto y en particular el Real Decreto 1138/1990, de 14 de septiembre, por el que se aprueba la Reglamentación técnico-sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público.

Disposición final primera. *Habilitación normativa.*

Se faculta conjuntamente a los Ministros de Sanidad y Consumo, de Agricultura, Pesca y Alimentación, de Medio Ambiente, de Economía y de Ciencia y Tecnología para dictar, en el ámbito de sus respectivas competencias, las disposiciones necesarias para el desarrollo de lo establecido en el presente Real Decreto.

Disposición final segunda. *Título competencial.*

El presente Real Decreto, que tiene carácter de norma básica, se dicta al amparo de lo dispuesto en el artículo 149.1.16.ª de la Constitución y de acuerdo con lo dispuesto en los artículos 18.6, 19.2, 23, 24, 40.2, 40.13 y en la disposición adicional segunda de la Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad.

Disposición final tercera. *Entrada en vigor.*

El presente Real Decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Dado en Madrid, a 7 de febrero de 2003.

JUAN CARLOS R.

El Vicepresidente Primero del Gobierno  
y Ministro de la Presidencia,  
MARIANO RAJOY BREY

## ANEXO I

## Parámetros y valores paramétricos

A. *Parámetros microbiológicos*

Parámetro	Valor paramétrico	Notas
1. Escherichia coli .....	0 UFC en 100 ml	1 y 2
2. Enterococo .....	0 UFC en 100 ml	
3. Clostridium perfringens (incluidas las esporas) ..	0 UFC en 100 ml	

## Notas:

(1) Cuando la determinación sea positiva y exista una turbidez mayor 5 UNF se determinarán, en la salida de ETAP o depósito, si la autoridad sanitaria lo considera oportuno, «Cryptosporidium» u otros microorganismos o parásitos.

(2) Hasta el 1 de enero de 2004 se podrá determinar «Clostridium» sulfito reductor en vez de «Clostridium perfringens». Las condiciones descritas en la nota 1 y el valor paramétrico serán los mismos para ambos.

B.1 *Parámetros químicos*

Parámetro	Valor paramétrico	Notas
4. Antimonio .....	5,0 µg/l	
Hasta el 31/12/2003 ...	10,0 µg/l	
5. Arsénico .....	10 µg/l	
Hasta el 31/12/2003 ...	50 µg/l	
6. Benceno .....	1,0 µg/l	
Hasta el 31/12/2003 ...	— µg/l	
7. Benzo(α)pireno .....	0,010 µg/l	1
8. Boro .....	1,0 mg/l	
9. Bromato:		
A partir de 01/01/2009	10 µg/l	
De 01/01/2004 a 31/12/2008 .....	25 µg/l	
Hasta el 31/12/2003 ...	— µg/l	
10. Cadmio .....	5,0 µg/l	
11. Cianuro .....	50 µg/l	
12. Cobre .....	2,0 mg/l	
13. Cromo .....	50 µg/l	
14. 1,2-Dicloroetano .....	3,0 µg/l	
Hasta el 31/12/2003 ...	— µg/l	
15. Fluoruro .....	1,5 mg/l	
16. Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos (HPA) ...	0,10 µg/l	
Suma de:		
Benzo(b)fluoranteno ....	µg/l	
Benzo(ghi)perileno .....	µg/l	
Benzo(k)fluoranteno .....	µg/l	
Indeno(1,2,3-cd)pireno ..	µg/l	
17. Mercurio .....	1,0 µg/l	
18. Microcistina .....	1 µg/l	
Hasta el 31/12/2003 ...	— µg/l	
19. Níquel .....	20 µg/l	
Hasta el 31/12/2003 ...	50 µg/l	
20. Nitrato .....	50 mg/l	
21. Nitritos:		
Red de distribución .....	0,5 mg/l	
En la salida de la ETAP/depósito .....	0,1 mg/l	
22. Total de plaguicidas .....	0,50 µg/l	
23. Plaguicida individual .....	0,10 µg/l	
Excepto para los casos de:		
Aldrín .....	0,03 µg/l	
Dieldrín .....	0,03 µg/l	
Heptacloro .....	0,03 µg/l	
Heptacloro epóxido .....	0,03 µg/l	
24. Plomo:		
A partir de 01/01/2014	10 µg/l	
De 01/01/2004 a 31/12/2013 .....	25 µg/l	
Hasta el 31/12/2003 ...	50 µg/l	

Parámetro	Valor paramétrico	Notas
25. Selenio .....	10 µg/l	7 y 8
26. Trihalometanos (THMs): Suma de: .....		
A partir de 01/01/2009 De 01/01/2004 a 31/12/2008 .....	100 µg/l	
Hasta el 31/12/2003 ...	150 µg/l	
Bromodiclorometano ...	µg/l	
Bromoformo .....	µg/l	
Cloroformo .....	µg/l	
Dibromoclorometano ...	µg/l	
27. Tricloroeteno + Tetraclo- roeteno .....	10 µg/l	
Hasta el 31/12/2003 ...	— µg/l	
Tetracloroeteno .....	µg/l	
Tricloroeteno .....	µg/l	

**Notas:**

(1) Se determinará cuando se utilice el ozono en el tratamiento de potabilización y se determinará al menos a la salida de la ETAP.

(2) Sólo se determinará cuando exista sospecha de eutrofización en el agua de la captación, se realizará determinación de microcistina a la salida de la ETAP o depósito de cabecera.

(3) Se cumplirá la condición de que  $[\text{nitrato}]/50 + [\text{nitrito}]/3 < 1$ . Donde los corchetes significan concentraciones en mg/l para el nitrato ( $\text{NO}_3$ ) y para el nitrito ( $\text{NO}_2$ ).

(4) Se determinará cuando se utilice la cloraminación como método de desinfección.

(5) Suma de todos los plaguicidas definidos en el apartado 10 del artículo 2 que se sospeche puedan estar presentes en el agua.

(6) Las comunidades autónomas velarán para que se adopten las medidas necesarias para poner a disposición de la autoridad sanitaria y de los gestores del abastecimiento el listado de plaguicidas fitosanitarios utilizados mayoritariamente en cada una de las campañas contra plagas del campo y que puedan estar presentes en los recursos hídricos susceptibles de ser utilizados para la producción de agua de consumo humano.

(7) Se determinará cuando se utilice el cloro o sus derivados en el tratamiento de potabilización.

Si se utiliza el dióxido de cloro, se determinarán cloritos a la salida de la ETAP o depósito de cabecera.

(8) En los casos de que los niveles estén por encima del valor paramétrico, se determinarán: 2,4,6-triclorofenol u otros subproductos de la desinfección a la salida de la ETAP o depósito de cabecera.

**B.2 Parámetros químicos que se controlan según las especificaciones del producto**

Parámetro	Valor paramétrico	Notas
28. Acrilamida .....	0,10 µg/l	1
29. Epiclorhidrina .....	0,10 µg/l	1
30. Cloruro de vinilo .....	0,50 µg/l	1

**Nota:**

(1) Estos valores paramétricos corresponden a la concentración monomérica residual en el agua, calculada con arreglo a las características de la migración máxima del polímero correspondiente en contacto con el agua.

La empresa que comercialice estos productos presentará a los gestores del abastecimiento y a los instaladores de las instalaciones interiores la documentación que acredite la migración máxima del producto comercial en contacto con el agua de consumo utilizado según las especificaciones de uso del fabricante.

**C. Parámetros indicadores**

Parámetro	Valor paramétrico	Notas
31. Bacterias coliformes .....	0 UFC	En 100 ml
32. Recuento de colonias a 22 °C		
A la salida de ETAP .....	100 UFC	En 1 ml
En red de distribución .....	Sin cambios anómalos	
33. Aluminio .....	200 µg/l	1
34. Amonio .....	0,50 mg/l	
35. Carbono orgánico total .....	Sin cambios anómalos	
36. Cloro combinado residual .....	2,0 mg/l	2, 3 y 4
37. Cloro libre residual .....	1,0 mg/l	
38. Cloruro .....	250 mg/l	2 y 3
39. Color .....	15 mg/l Pt/Co	
40. Conductividad .....	2.500 µS/cm <sup>-1</sup> a 20 °C	5
41. Hierro .....	200 µg/l	1
42. Manganeso .....	50 µg/l	
43. Olor .....	3 a 25 °C	
44. Oxidabilidad .....	5,0	Índice de dilución mg O <sub>2</sub> /l
45. pH:		
Valor paramétrico mínimo .....	6,5	Unidades de pH
Valor paramétrico máximo .....	9,5	
46. Sabor .....	3 a 25 °C	Índice de dilución mg/l
47. Sodio .....	200	

Parámetro	Valor paramétrico		Notas
48. Sulfato .....	250	mg/l	
49. Turbidez:			
A la salida de ETAP y/o depósito .....	1	UNF	
En red de distribución .....	5	UNF	

## Notas:

(1) En abastecimientos mayores de 10.000 m<sup>3</sup> de agua distribuida por día se determinará carbono orgánico total, en el resto de los casos, oxidabilidad.

(2) Los valores paramétricos se refieren a niveles en red de distribución. La determinación de estos parámetros se podrá realizar también «in situ».

En el caso de la industria alimentaria, este parámetro no se contemplará en el agua de proceso.

(3) Se determinará cuando se utilice el cloro o sus derivados en el tratamiento de potabilización.

Si se utiliza el dióxido de cloro se determinarán cloritos a la salida de la ETAP.

(4) Se determinará cuando se utilice la cloraminación como método de desinfección.

(5) El agua en ningún momento podrá ser ni agresiva ni incrustante. El resultado de calcular el Índice de Langelier debería estar comprendido entre +/− 0,5.

(6) Para la industria alimentaria, el valor mínimo podrá reducirse a 4,5 unidades de pH.

## D. Radiactividad

Parámetro	Valor paramétrico	Notas
50. Dosis indicativa total	0,10 mSv/año	1
51. Tritio .....	100 Bq/l	
52. Actividad α total ....	0,1 Bq/l	
53. Actividad β total ....	1 Bq/l	2

## Notas:

(1) Excluidos el tritio, el potasio<sup>40</sup>, el radón y los productos de desintegración del radón.

(2) Excluidos el potasio<sup>40</sup> y el tritio.

## ANEXO II

## Normas UNE-EN de sustancias utilizadas en el tratamiento del agua de consumo humano

Código de Norma	Sustancias o preparado
UNE-EN 13194:2001	Ácido acético.
UNE-EN 939:2000	Ácido clorhídrico.
UNE-EN 974:1998	Ácido fosfórico.
UNE-EN 899:1997	Ácido sulfúrico.
UNE-EN 1405:1998	Alginato de sodio.
UNE-EN 1406:1998	Almidones modificados.
UNE-EN 882:1997	Aluminato de sodio.
UNE-EN 12905:2000	Aluminosilicato expandido.
UNE-EN 12126:1999	Amoniaco licuado.
UNE-EN 12122:1999	Amoniaco.
UNE-EN 12909:2000	Antracita.
UNE-EN 12911:2000	Arena verde de manganeso.
UNE-EN 12912:2000	Barita.
UNE-EN 1204:1998	Bis-dihidrogenofosfato de calcio.
UNE-EN 12518:2000	Cal.
UNE-EN 12903:2000	Carbón activo en polvo.
UNE-EN 12915:2000	Carbón activo granulado.
UNE-EN 12907:2000	Carbón pirolizado.
UNE-EN 1018:1998	Carbonato de calcio.
UNE-EN 897:1999	Carbonato de sodio.
UNE-EN 938:2000	Clorito de sodio.
UNE-EN 937:1999	Cloro.
UNE-EN 891:1999	Clorosulfato de hierro (III).
UNE-EN 881:1997	Cloruro de aluminio, hidroxiclo- ruro de aluminio e hidroxiclo- rosulfato de aluminio (monó- meros).

Código de Norma	Sustancias o preparado
UNE-EN 1421:1996	Cloruro de amonio.
UNE-EN 888:1999	Cloruro de hierro (III).
UNE-EN 1201:1998	Dihidrogenofosfato de potasio.
UNE-EN 1198:1998	Dihidrogenofosfato de sodio.
UNE-EN 1205:1998	Dihidrogenopirofosfato de sodio.
UNE-EN 1019:1996	Dióxido de azufre.
UNE-EN 936:1998	Dióxido de carbono.
UNE-EN 12671:2000	Dióxido de cloro.
UNE-EN 12121:1999	Disulfito de sodio.
UNE-EN 1017:1998	Dolomita semi-calcinada.
UNE-EN 13176:2001	Etanol.
UNE-EN 12173:1999	Fluoruro de sodio.
UNE-EN 1203:1998	Fosfato tripotásico.
UNE-EN 1200:1998	Fosfato trisódico.
UNE-EN 12910:2000	Granate.
UNE-EN 898:1998	Hidrogenocarbonato de sodio.
UNE-EN 12120:1999	Hidrogenosulfito de sodio.
UNE-EN 1202:1998	Hidrogenofosfato de potasio.
UNE-EN 1199:1998	Hidrogenofosfato de sodio.
UNE-EN 896:1999	Hidróxido de sodio.
UNE-EN 900:2000	Hipoclorito de calcio.
UNE-EN 901:2000	Hipoclorito de sodio.
UNE-EN 12901:2000	Materiales inorgánicos de filtra- ción y soporte.
UNE-EN 12876:2000	Oxígeno.
UNE-EN 1278:1999	Ozono.
UNE-EN 12914:2000	Perlita en polvo.
UNE-EN 12672:2001	Permanganato de potasio.
UNE-EN 902:2000	Peróxido de hidrógeno.
UNE-EN 12926:2001	Peroxodisulfato de sodio.
UNE-EN 12678:2000	Peroxomonosulfato de potasio.
UNE-EN 12906:2000	Piedra pómez.
UNE-EN 1207:1998	Pirofosfato tetrapotásico.
UNE-EN 1206:1998	Pirofosfato tetrasódico.
UNE-EN 1408:1998	Poli(cloruro de dialildimetilamo- nio).
UNE-EN 1407:1998	Poliacrilamidas aniónicas y no iónicas.
UNE-EN 1410:1998	Poliacrilamidas catiónicas.
UNE-EN 1409:1998	Poliaminas.
UNE-EN 1208:1998	Polifosfato de sodio y calcio.
UNE-EN 1212:1998	Polifosfato de sodio.
UNE-EN 883:1997	Polihidroxiclo- ruro de aluminio y polihidroxiclo- rosulfato de alu- minio.
UNE-EN 12933:2000	Ácido tricloroisocianúrico *.

Código de Norma	Sustancias o preparado
UNE-EN 12931:2000	Dicloroisocianurato de sodio, anhídrido*.
UNE-EN 12932:2000	Dicloroisocianurato de sodio, dihidratado*.
UNE-EN 1209:1998	Silicato de sodio.
UNE-EN 878:1997	Sulfato de aluminio.
UNE-EN 12123:1999	Sulfato de amonio.
UNE-EN 12386:1999	Sulfato de cobre.
UNE-EN 889:1999	Sulfato de hierro (II).
UNE-EN 890:1999	Sulfato de hierro (III).
UNE-EN 12124:1999	Sulfito de sodio.
UNE-EN 12913:2000	Tierra de diatomeas en polvo.
UNE-EN 12125:1999	Tiosulfato de sodio.
UNE-EN 12111:1998	Tripolifosfato de potasio.
UNE-EN 1210:1998	Tripolifosfato de sodio.

\* Productos químicos utilizados en caso de urgencia.

### ANEXO III

#### Laboratorios de control de la calidad del agua de consumo humano

1. Laboratorio:
  - a) Nombre.
  - b) Dirección.
  - c) CP/Ciudad.
  - d) Teléfono.
  - e) Fax.
  - f) Correo electrónico.
2. Tipo de aseguramiento de la calidad:
  - a) Acreditación por la UNE-EN ISO/IEC 17025 (o 45001).
  - b) Certificación por la UNE EN ISO 9001.
3. Características de la acreditación y/o certificación:
  - a) Acreditación o certificación número.
  - b) Fecha de la obtención de la acreditación o de la certificación.
  - c) Fecha de la última renovación.
  - d) Sólo en el caso de acreditación, señalar los parámetros para los cuales se está acreditado.
4. Adjuntar aparte la fotocopia del alcance de acreditación o de la certificación.

Fecha y firma

Dirigir a:

Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Sanidad y Consumo.

### ANEXO IV

#### Métodos de ensayos

A. Parámetros para los que se especifican métodos de ensayo:

Los siguientes métodos de ensayo se dan ya sea como referencia, en los casos de métodos UNE, ISO o CEN, o como guía, en espera de la posible adopción de nuevos métodos nacionales para dichos parámetros.

Los laboratorios podrán emplear métodos alternativos, siempre que estén validados o acreditados o se haya demostrado su equivalencia y se cumpla lo dispuesto en el artículo 16.3.

Bacterias coliformes y «Escherichia coli» (E.coli): UNE EN ISO 9308-1:2000.

Enterococos: UNE EN ISO 7899-2:2001.

Enumeración de microorganismos cultivables-Recuento de colonias a 22 °C: UNE EN ISO 6222:1999. «Clostridium perfringens» (incluidas las esporas)

Filtrado sobre membrana e incubación anaerobia de la membrana en agar m-CP (nota 1) a (44 +/- 1) °C durante (21 +/- 3) horas. Recuento de las colonias de color amarillo opaco que cambien a color rosa o rojo al cabo de 20 a 30 segundos de exposición a vapores de hidróxido amónico.

Nota 1.

La composición del agar m-CP es:

Medio de base:

Triptosa: 30 g.

Extracto de levadura: 20 g.

Sacarosa: 5 g.

Hidrocloreuro de L-cisteína: 1 g.

MgSO<sub>4</sub>-7H<sub>2</sub>O: 0,1 mg.

Púrpura de bromocresol: 40 mg.

Agar: 15 g.

Agua: 1.000 ml.

Disolver los ingredientes en el medio de base, ajustar el pH a 7,6 y mantener en el autoclave a 121 °C durante 15 minutos.

Dejar enfriar el medio y añadir:

D-cicloserina: 400 mg.

B-sulfato de polimixina: 25 mg.

β-D-glucosuro de indoxyl deberá disolverse en 8 ml de agua destilada estéril antes de añadirse: 60 mg.

Solución de difosfato de fenoltaleína al 0,5 % esterilizada por filtración: 20 ml.

FeCl<sub>3</sub>-6H<sub>2</sub>O al 4,5 % esterilizada por filtración: 2 ml.

B. Parámetros para los que se especifican las características de los resultados:

1. En relación con los siguientes parámetros, las características que se especifican para los resultados suponen que, como mínimo, el método de ensayo utilizado tendrá el límite de detección indicado, y será capaz de medir concentraciones iguales al valor paramétrico (VP) con la exactitud y precisión especificadas.

Sea cual fuere la sensibilidad del método de ensayo empleado, el resultado se expresará empleando como mínimo el mismo número de cifras decimales que para el valor paramétrico considerado en las partes B y C del anexo I.

Parámetros	Exactitud Porcentaje en el VP (nota 1)	Precisión Porcentaje en el VP (nota 2)	Límite de detección Porcentaje del VP (nota 3)	Condiciones	Notas
Acrilamida				Controlar según la especificación del producto.	
Aluminio	10	10	10		
Amonio	10	10	10		
Antimonio	25	25	25		
Arsénico	10	10	10		
Benceno	25	25	25		
Benzo(a)pireno	25	25	25		
Boro	10	10	10		
Bromato	25	25	25		
Cadmio	10	10	10		
Cianuro	10	10	10		4
Cloruro	10	10	10		
Cloruro de vinilo				Controlar según la especificación del producto.	
Cobre	10	10	10		
Conductividad	10	10	10		
Cromo	10	10	10		
1,2-dicloroetano	25	25	10		
Epiclorhidrina				Controlar según la especificación del producto.	
Fluoruro	10	10	10		
Hierro	10	10	10		
HPA	25	25	25		5 y 9
Manganeso	10	10	10		
Mercurio	20	10	20		
Níquel	10	10	10		
Nitrato	10	10	10		
Nitrito	10	10	10		
Oxidabilidad	25	25	10		6
Plaguicidas	25	25	25		7 y 9
Plomo	10	10	10		
Selenio	10	10	10		
Sodio	10	10	10		
Sulfato	10	10	10		
Tetracloroetano	25	25	10		8
THMs	25	25	10		5
Tricloroetano	25	25	10		8
Turbidez	25	25	25		

#### Notas:

(1) Por exactitud se entiende el error sistemático y representa la diferencia entre el valor medio del gran número de mediciones reiteradas y el valor exacto. (\*)

(2) Por precisión se entiende el error aleatorio y se expresa habitualmente como la desviación típica (dentro de cada lote y entre lotes) de la dispersión de resultados en torno a la media. Se considera una precisión aceptable el doble de la desviación típica relativa. (\*)

(\*) Estos términos se definen con mayor detalle en la norma ISO 5725.

(3) El límite de detección es:

Ya sea el triple de la desviación típica relativa dentro del lote de una muestra natural que contenga una baja concentración del parámetro, o bien el quíntuplo de la desviación típica relativa dentro del lote de una muestra en blanco.

(4) El método debe determinar el cianuro total en todas sus formas, a partir del 1 de enero de 2004.

(5) Las características que se especifican para los resultados se aplican a cada una de las sustancias especificadas al 25 por 100 del valor paramétrico en el anexo I.

(6) La oxidación deberá efectuarse durante 10 minutos a ebullición en condiciones de acidez, utilizando permanganato.

(7) Las características que se especifican para los resultados se aplican a cada uno de los plaguicidas y dependerán del plaguicida de que se trate.

(8) Las características que se especifican para los resultados se aplican a cada una de las sustancias especificadas al 50 por 100 del valor paramétrico en el anexo I.

(9) Aunque no sea posible, por el momento, cumplir con el límite de detección para algún plaguicida e hidrocarburo policíclico aromático, los laboratorios deberían tratar de cumplir esta norma.

2. Con respecto a la concentración en ión hidrógeno, las características que se especifican para los resultados suponen que el método de ensayo aplicado puede medir concentraciones iguales al valor del parámetro con una exactitud de 0,2 unidades pH y una precisión de 0,2 unidades pH.

C. Parámetros para los que no se especifica ningún método de ensayo: carbono orgánico total, cloro libre residual, cloro residual combinado, clostridium sulfito reductor, color, criptosporidium, microcistina, olor y sabor.

### ANEXO V

#### Número mínimo de muestras para las aguas de consumo humano suministradas a través de una red de distribución o utilizadas en la industria alimentaria

Nota:

Para el cálculo de la frecuencia en el caso de aguas suministradas a través de una red de distribución, se puede utilizar el número de personas abastecidas, considerando una dotación media de 200 litros por habitante y día.

A. Autocontrol:

1. Análisis de control:

a) A la salida de cada ETAP<sup>(1)</sup> o depósito de cabecera:

Volumen de agua tratada por día en m <sup>3</sup>	Número mínimo de muestras al año
<100	1
>100 - <1.000	2
>1.000	2 por cada 1.000 m <sup>3</sup> /día y fracción del volumen total

b) A la salida de los depósitos de regulación y/o de distribución<sup>(2)</sup> (incluido el de la industria alimentaria):

Capacidad del depósito en m <sup>3</sup>	Número mínimo de muestras al año
<100	A criterio de la autoridad sanitaria
>100 - <1.000	1
>1.000 - <10.000	6
>10.000 - <100.000	12
>100.000	24

c) En la red de distribución e industria alimentaria:

Volumen de agua distribuido por día en m <sup>3</sup>	Número mínimo de muestras al año
<100	1
>100 - <1.000	2
>1.000	1 + 1 por cada 1.000 m <sup>3</sup> /día y fracción del volumen total

Notas:

(1) Cuando no exista una ETAP, la frecuencia mínima señalada para el análisis de control en ETAP se sumará a la frecuencia mínima establecida en los párrafos b) y c) según disponga la autoridad sanitaria.

(2) Cuando exista una ETAP, la frecuencia mínima en depósitos se podrá reducir según disponga la autoridad sanitaria.

2. Análisis completo:

a) A la salida de cada ETAP, o depósito de cabecera:

Volumen de agua tratada por día en m <sup>3</sup>	Número mínimo de muestras al año
<100	A criterio de la autoridad sanitaria
>100 - <1.000	1
>1.000 - <10.000	1 por cada 5.000 m <sup>3</sup> /día y fracción del volumen total
>10.000 - <100.000	2 + 1 por cada 20.000 m <sup>3</sup> /día y fracción del volumen total
>100.000	5 + 1 por cada 50.000 m <sup>3</sup> /día y fracción del volumen total

b) A la salida de los depósitos de regulación y/o de distribución (incluido el de la industria alimentaria):

Capacidad del depósito en m <sup>3</sup>	Número mínimo de muestras al año
<1.000	A criterio de la autoridad sanitaria
>1.000 - <10.000	1
>10.000 - <100.000	2
>100.000	6

c) En la red de distribución o industria alimentaria:

Volumen de agua distribuido por día en m <sup>3</sup>	Número mínimo de muestras al año
<100	A criterio de la autoridad sanitaria
>100 - <1.000	1
>1.000 - <10.000	1 por cada 5.000 m <sup>3</sup> /día y fracción del volumen total
>10.000 - <100.000	2 + 1 por cada 20.000 m <sup>3</sup> /día y fracción del volumen total
>100.000	5 + 1 por cada 50.000 m <sup>3</sup> /día y fracción del volumen total

B. Control en grifo del consumidor:

Número de habitantes suministrados	Número mínimo de muestras al año
≤ 500	4
> 500 - ≤ 5.000	6
> 5.000	6 + 2 por cada 5.000 hb. y fracción



**ANEXO VI****A. Solicitud de autorización de excepción**

1. Gestor:
  - a) Entidad.
  - b) Dirección.
  - c) CP y ciudad (provincia).
  - d) Teléfono.
  - e) Fax.
  - f) Correo electrónico.
2. Zona de abastecimiento:
  - a) Denominación.
  - b) Código.
  - c) Población afectada.
  - d) Volumen de agua distribuida por día (m<sup>3</sup>).
3. Tipo de excepción:
  - a) Autorización.
  - b) 1.<sup>a</sup> prórroga.
  - c) 2.<sup>a</sup> prórroga.
  - d) Excepción de corta duración.
4. Características de la excepción:
  - a) Parámetro.
  - b) Nuevo valor paramétrico propuesto.
  - c) Duración prevista de la excepción.
  - d) Motivos por los que se solicita la autorización de excepción.
5. Adjuntar aparte el informe documental (original y copia).
6. En caso de prórroga, adjuntar aparte el estudio de situación (original y copia).

Fecha y firma

Dirigir a:

Autoridad sanitaria.

**B. Comunicación de la autorización de la excepción**

1. Gestor: entidad.
2. Zona de abastecimiento:
  - a) Denominación.
  - b) Código de la zona de abastecimiento.
  - c) Población afectada.
  - d) Volumen de agua distribuida por día (m<sup>3</sup>).
3. Tipo de excepción:
  - a) Autorización.
  - b) 1.<sup>a</sup> prórroga.
  - c) 2.<sup>a</sup> prórroga.

4. Características de la excepción:
  - a) Parámetro.
  - b) Nuevo valor paramétrico autorizado.
  - c) Fecha de la autorización.
  - d) Duración prevista de la autorización.
  - e) Motivos de la solicitud de la excepción.
5. En todos los casos y para su remisión a la Comisión de la Unión Europea, adjuntar aparte:
  - a) Informe documental completo.
  - b) Listado de las industrias alimentarias pertinentes.
6. En caso de prórrogas, adjuntar aparte el estudio de situación.

Fecha y firma de la autoridad que autoriza la excepción

Dirigir a:

Dirección General de Salud Pública. Ministerio de Sanidad y Consumo.

**ANEXO VII****Notificación de incumplimientos**

1. Gestor:
  - a) Entidad.
  - b) Dirección.
  - c) CP y ciudad (provincia).
  - d) Teléfono.
  - e) Fax.
  - f) Correo electrónico.
2. Laboratorio: entidad.
3. Zona de abastecimiento:
  - a) Denominación.
  - b) Código de la zona de abastecimiento.
  - c) Población afectada.
  - d) Volumen de agua distribuida por día (m<sup>3</sup>).
4. Características del incumplimiento:
  - a) Punto/s de muestreo en el que se ha detectado el incumplimiento.
  - b) Fecha de la toma de muestra.
  - c) Motivo/s que ha causado el incumplimiento.
  - d) Parámetro/s y valor cuantificado.
  - e) Fecha de confirmación del incumplimiento.
  - f) Plazo propuesto para subsanar el incumplimiento.
5. Adjuntar aparte:
  - a) Medidas correctoras y preventivas previstas.
  - b) Propuesta de comunicación para transmitir a los consumidores.

Fecha y firma

Dirigir a:

Autoridad sanitaria.

**ANEXO VIII****Sustancias utilizadas en el tratamiento de potabilización**

1. Empresa comunicante:
  - a) Nombre.
  - b) Dirección.
  - c) CP, ciudad (provincia).
  - d) Teléfono.
  - e) Fax.
  - f) Correo electrónico.
  - g) Número de registro sanitario de la empresa.
2. Sustancia o producto:
  - a) Fabricante.
  - b) Nombre comercial del producto.
  - c) Clasificación del producto \*.
  - d) Etiquetado del producto:
    - (1) Frases de riesgo (R).
    - (2) Consejos de prudencia (S).
  - e) Tamaño del envase.
  - f) Forma de presentación del producto.
  - g) Modo de empleo.
  - h) Dosis de aplicación.
  - i) Finalidad del producto.
  - j) Número de registro sanitario o autorización del producto (si procede).
  - k) Incompatibilidades con otros productos y/o materiales.
3. Notificación a la Unión Europea:
 

En el caso de sustancias incluidas en la definición del artículo 2.11.a), b) y c) del presente Real Decreto, que estén bajo el Reglamento 1896/2000 de la Comisión, de 7 de septiembre de 2000, relativo a la primera fase del programa contemplado en el apartado 2 del artículo 16 de la Directiva 98/8/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre Biocidas («DOCE» L 228, 08/09/2000), señalar la fecha de notificación a la Unión Europea.
4. Adjuntar aparte:
  - a) Composición cualitativa y cuantitativa al 100 por 100, incluidas impurezas, n.º CAS y n.º CE.
  - b) Etiqueta original del producto.

\* Real Decreto 363/1995 y Real Decreto 1425/1998.

Fecha y firma

Dirigir a:

Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Sanidad y Consumo.

**ANEXO IX****Productos de construcción en contacto con agua de consumo humano**

1. Empresa comunicante:
  - a) Nombre.
  - b) Dirección.
  - c) CP, ciudad (provincia).
  - d) Teléfono.
  - e) Fax.
  - f) Correo electrónico.
  - g) Número de registro sanitario de la empresa.
2. Producto:
  - a) Fabricante.
  - b) Nombre comercial del producto.
  - c) Finalidad del producto para:
    - 1.º Tubería.
    - 2.º Depósito.
    - 3.º Junta o soldadura.
    - 4.º Revestimiento.
    - 5.º Accesorio.
    - 6.º Membranas.
    - 7.º Otra (especificar).
  - d) Ubicación/es recomendada/s por el fabricante para el producto.
  - e) ¿Está en contacto directo con el agua de consumo humano?.
  - f) Clasificación del producto \* (si procede).
  - g) Número de registro sanitario o autorización del producto (si procede).
  - h) Incompatibilidades con otros productos, sustancias y/o desinfectantes.
  - i) Ensayos de migración del producto al agua (si los tiene).
  - j) Ensayos de reacción química del producto a 20 ppm de cloro (si lo tiene).
3. Adjuntar aparte:
  - a) Composición cualitativa y cuantitativa al 100 por 100, incluidas impurezas, n.º CAS y n.º CE.
  - b) Etiqueta original del producto.

\* Real Decreto 363/1995 y Real Decreto 1425/1998.

Fecha y firma

Dirigir a:

Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Sanidad y Consumo.



**RD 241/1994**  
**Protecció contra incendis**

**DECRET 241/1994, de 26 de juliol, sobre condicionants urbanístics i de protecció contra incendis en els edificis, complementaris de la NBE-CPI/91. (Correcció d'errades en el DOGC núm. 2005, pàg. 823, de 30.1.1995).**

NOTA. En aquest text s'han introduït les correccions d'errada publicades en el DOGC. L'Estatut d'autonomia, al seu article 9.9, estableix la competència exclusiva de la Generalitat de Catalunya en matèria d'urbanisme i habitatge.

Amb la finalitat de garantir a tot el territori de Catalunya el dret constitucional a l'habitatge, es va aprovar la Llei 24/1991, de 29 de novembre, de l'habitatge, la qual regula i fomenta les condicions de dignitat, habitabilitat i adequació que han de qualificar els habitatges, les mesures de protecció per a llurs adquirents o usuaris, les mesures de foment i el règim disciplinari.

D'altra banda, mitjançant el Reial decret 2059/1981, de 10 d'abril, que va aprovar la Norma bàsica de l'edificació NBE-CPI/81, Condicions de protecció contra incendis en els edificis, i el Reial decret 1587/1982, de 25 de juny, que la va modificar, es van establir uns condicionants de caire urbanístic (capítol 5) i unes limitacions a la compatibilitat d'usos diferents en un mateix edifici (article 6.3.1) que han estat uns instruments eficaços per facilitar la intervenció dels bombers i altres serveis de socors en cas de sinistre, així com per limitar la intensitat i l'extensió d'un incendi en edificis ocupats.

El Reial decret 279/1991, d'1 de març, pel que s'aprova una nova versió de Norma bàsica de l'edificació NBE-CPI/91, Condicions de protecció contra incendis en els edificis, ha eliminat algun dels aspectes anteriorment esmentats, produint un buit legal en un tema que incideix sobre la protecció i la seguretat de les persones.

Atès que la major part d'aquests condicionants no està recollida en cap altra disposició, i que en el cas dels hidrants llur exigència està recollida en el Reglament de planejament per al desplegament de la Llei sobre règim del sòl i ordenació urbana (Reial decret 2159/1978, de 23 de juny), però hi ha una falta de concreció, és aconsellable regular aquests aspectes, recuperant alguns dels condicionants que imposava l'antiga NBE-CPI i concretant, en el cas dels hidrants, el nombre, la tipologia i els condicionants d'implantació i de funcionament.

Atès tot el que s'ha exposat, d'acord amb l'informe favorable de la Comissió de Protecció Civil de Catalunya, i el dictamen de la Comissió Jurídica Assessora, a proposta dels consellers de Governació i de Política Territorial i Obres Públiques i d'acord amb el Govern, Decreto:

#### Article únic

-1 L'ordenació i urbanització de terrenys mitjançant figures de planejament hauran d'incloure la instal·lació d'hidrants d'incendi en llurs xarxes d'abastament d'aigua en les condicions que fixa l'annex d'aquest Decret.

-2 La situació relativa d'edificacions i instal·lacions fixes o temporals respecte de la forest o les àrees amb risc d'incendi de vegetació ha de complir les condicions de seguretat per garantir la protecció dels seus ocupants indicades en l'annex del present Decret.

-3 Els edificis de nova construcció han de disposar de les condicions d'entorn i accessos indicades en l'annex del present Decret, per facilitar la intervenció dels bombers i altres serveis de socors en cas de sinistre.

-4 Les activitats industrials o d'emmagatzematge adjacents i les situades en edificis d'habitatge o en edificis que reben públic han de complir les condicions de protecció establertes a l'annex del present Decret, amb la finalitat d'evitar la generalització d'un incendi i el perjudici a tercers.

#### Disposicions addicionals

- 1 Els departaments de la Generalitat han de vetllar pel compliment d'aquest Decret en els edificis que promoguin o supervisin. A aquest efecte, es poden fer les inspeccions que calgui de projectes, d'obres i d'edificis.

- 2 En aquelles situacions en què el projectista justifiqui la necessitat d'adoptar solucions diferents a les previstes a l'annex d'aquest Decret es podrà utilitzar una via equivalent a la que ofereix l'article 3.3 de la NBE-CPI/91.

Disposició transitòria Les determinacions d'aquest Decret s'han de fer constar: a) En els plans d'ordenació i en els projectes d'urbanització que s'aprovin inicialment després de l'entrada en vigor del present Decret.

b) En els projectes de nous edificis que es presentin a visar amb posterioritat a l'entrada en vigor d'aquest Decret.

c) En els projectes de reformes i canvis d'ús d'edificis, en la mesura en què impliquin una major adequació a les condicions de seguretat que s'hi estableixen i que, com a mínim, han de comportar el compliment dels punts 2 i 4 de l'article anterior, que es presentin a visar amb posterioritat a l'entrada en vigor d'aquest Decret.

#### Disposicions finals

- 1 No seran d'aplicació dins l'àmbit territorial de Catalunya les disposicions que s'oposin al que estableix aquest Decret.

- 2 Es faculta els consellers de Governació i de Política Territorial i Obres Públiques per dictar les disposicions necessàries per al desplegament del que determina aquest Decret.

### Annex

Condicionants urbanístics i de protecció contra incendis als edificis Hidrants per a incendi

#### Article 1

Hidrant 1.1 Un hidrant és un aparell hidràulic, connectat a una xarxa d'abastament, destinat a subministrar aigua en cas d'incendi en totes les seves fases.

1.2 Aquests hidrants han d'estar emplaçats en la via pública o espais d'accessibilitat equivalent per a vehicles de bombers i a una distància tal que qualsevol punt d'una façana a nivell de rasant estigui a menys de 100 m d'un hidrant.

1.3 Els hidrants han d'ajustar-se a les prescripcions tècniques indicades al Reial decret 1942/1993, de 5 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis.

#### Article 2

Tipologia 2.1 El tipus a instal·lar com a regla general serà de 100 mm de diàmetre, si bé en zones o carrers de nuclis històrics o antics podran instal·lar-se'n de 80 mm de diàmetre. En aquest darrer cas, així com en altres on hi hagi dubte sobre la seva ubicació idònia, serà convenient l'assessorament de la Direcció General de Prevenció i Extinció d'Incendis i de Salvaments de Catalunya del Departament de Governació.

2.2 Els hidrants que formin part d'una xarxa pròpia d'un edifici o establiment industrial compliran igualment les mateixes condicions mínimes que els anteriors.

#### Article 3

Xarxa d'abastament 3.1 El disseny i l'alimentació de la xarxa que suporti els hidrants ha de considerar la hipòtesi del consum més desfavorable amb l'ús simultani de dos hidrants immediats durant dues hores, essent el cabal a cadascun d'ells de 1.000 l/min. En els casos excepcionals de tipus 80 mm inclosos al punt anterior, aquest cabal serà de 500 l/min. La pressió de sortida per cada boca d'hidrant ha de ser superior a 10 (al quadrat) kPa.

3.2 Els hidrants de columnes humides només poden emprar-se a localitzacions de la franja costanera on no són previsible condicions climàtiques severes. Aquests hauran d'estar convenientment protegits per evitar-ne el trancament a causa de possibles impactes.

#### Article 4

Accessibilitat i senyalització Els hidrants instal·lats seran de fàcil accessibilitat per als vehicles d'extinció d'incendis (autobombes) i la seva localització serà senyalitzada d'acord amb el que estableix l'annex a la Norma UNE 23-033. En el

cas d'hidrants enterrats, la seva tapa serà de color vermellós per la cara vista.

Casos particulars d'activitats que afronten amb la forest

#### Article 5

Edificacions que afronten amb àrees forestals Les urbanitzacions, les edificacions d'ús residencial, les activitats que comportin risc d'incendi manifest o explosió i les edificacions permanents o temporals d'ús públic amb un aforament superior a 100 persones, emplaçades en àrees forestals o amb vegetació abundant, siguin urbanitzacions, zones rurals, àrees lliures permanents o similars, han de complir les següents condicions mínimes de situació relativa: a) El manteniment d'una franja perimetral de 25 m d'amplada permanentment lliure de vegetació baixa i arbustiva, amb la massa forestal aclarida i les branques baixes esporgades.

b) La disponibilitat de dues vies públiques distintes, d'accés i sortida, amb comunicació amb la trama urbana del municipi o carretera asfaltada. Aquestes vies públiques han de tenir l'amplada útil definida a l'article 6.

Si per les característiques de l'emplaçament de l'activitat no és possible el compliment de la condició anterior i només hi pot haver una única via d'accés, aquesta haurà de tenir una amplada mínima de 5 m, més els vorals.

Condicions d'entorn i d'accessibilitat per a la intervenció dels bombers i l'evacuació de les persones Accessos

#### Article 6

Via pública Es defineix com a carrer d'intervenció qualsevol espai públic d'amplada superior a 8 m, amb un vial de circulació, que puguin utilitzar els vehicles de socors i que respongui a les següents especificacions mínimes, independentment del sentit de circulació: a) Amplada útil, descomptada la voravia i els laterals d'estacionament: 3 m per als carrers als quals l'article 11 imposa una amplada compresa entre 8 i 12 m.

6 m pels carrers als que l'amplada exigida a l'article 11 és superior a 12 m.

En una longitud inferior a 20 m, l'amplada del carrer pot reduir-se a 3 m d'amplada útil i no tenir voravia, llevat que s'hi hagi de preveure l'ús d'auto-escapes de bombers, cas en què s'ajustarà a les prescripcions de l'article 7.

b) Capacitat portant calculada per suportar cadascuna de les següents hipòtesis: Un vehicle de 15.000 kg amb eixos separats 4,5 m i actuant 5.000 kg sobre l'eix davanter i 10.000 kg sobre l'eix posterior.

Una sobrecàrrega d'ús de 2.000 kg/m<sup>2</sup>.

c) En els trams corbats el carril de rodament ha de quedar delimitat pel traçat d'una corona circular, els radis de la qual seran de 5,30 m i 12,50 m, amb una amplada lliure per a la circulació de 7,20 m.

d) Alçada lliure que permeti el pas d'un vehicle de 3,50 m d'alçada, amb un marge de seguretat de 0,20 m e) Pendent inferior al 15%.

#### Article 7

Via pública apta per a auto-escapes de bombers Per a la ubicació d'una auto-escala, les zones d'emplaçament tindran una longitud mínima de 10 m i una amplada lliure mínima de 4 m, i han de satisfer les condicions definides a l'article 6, considerades i modificades tal com segueix: a) El pendent màxim ha de ser inferior al 10% i ha de tenir una resistència al punxonament que suporti 10 tones en una superfície circular de 0,20 m de diàmetre.

b) La zona d'emplaçament en relació amb la façana accessible ha de permetre a les auto-escapes arribar fins als diferents punts d'accés (balcons, galeries, etc.) a través dels quals els bombers han de poder accedir a l'interior de l'edifici, sense recórrer distàncies superiors a 20 m.

Si aquesta zona d'emplaçament no és via pública, haurà d'estar enllaçada amb la via pública més propera per un carrer

d'intervenció, tal com defineix l'article anterior. Quan aquesta zona d'emplaçament sigui un cul-de-sac, l'amplada mínima serà de 10 m, amb una amplada útil lliure d'aforament d'almenys 7 m.

#### Article 8

Espai exterior segur Ampliant el que disposa el punt 6.C de l'article 7.1 de la NBE-CPI/91 per a les sortides d'edifici, es complementen les característiques mínimes de l'espai exterior segur amb els següents punts: a) La dimensió més petita d'aquest espai exterior segur serà almenys igual a la suma de l'amplada de les sortides de l'establiment en aquest espai, sense ser inferior a 8 m. b) No ha de tenir obstacles que puguin oposar-s'hi.

c) Ha de permetre l'accés i fàcil ubicació del material de socors necessari per fer el salvament i actuar contra el foc.

d) Les sortides de l'establiment en aquest espai han d'estar a menys de 60 m d'un carrer d'intervenció, d'acord amb l'article 6.

e) L'amplada mínima de pas a partir del carrer d'intervenció ha de ser: 1,80 m, si l'últim sostre accessible no és a més de 8 m sobre el terra.

3,00 m, si l'últim sostre accessible és a més de 8 m sobre el terra.

#### Accessibilitat de les façanes

#### Article 9

Façana accessible Es defineix com a façana accessible aquella que pot ser usada pels serveis de socors en la seva intervenció. Aquesta intervenció de salvament ha de ser factible a tots els nivells de l'edifici, ja siguin ocupats temporalment o bé permanentment. Almenys ha de tenir una sortida d'edifici a la planta d'accés i unes obertures d'accés a cadascun dels nivells o forjats.

#### Article 10

Obertures d'accés 10.1 Són obertures d'accés aquells forats o elements en façana que permeten accedir als bombers a un nivell ocupat, segons l'article anterior, i operar sense risc en tasques de salvament.

10.2 Les façanes cegues o amb finestres que calgui computar en el nombre de façanes exigibles s'han de proveir d'obertures d'accés amb les següents característiques: a) 1,2 m d'alçada com a mínim.

b) 0,80 m d'amplada com a mínim.

c) 1,2 m d'alçada màxima d'ampit.

d) La separació entre dues obertures del mateix nivell o planta ha d'estar a menys de 25 m.

e) La situació d'aquestes obertures l'ha de localitzar fàcilment els bombers.

#### Article 11

Nombre de façanes d'accés El nombre mínim de façanes accessibles, en correspondència amb els carrers o espais lliures, es fixa en funció del nombre de persones que ocupen l'edifici o establiment, que dóna lloc a una classificació per categories amb els condicionants següents: 1. Estadis i pavellons esportius amb capacitat superior a 10.000 persones en ambients coberts i 25.000 persones a l'aire lliure, que tindran totes les façanes accessibles des de carrers d'almenys 12,50 m d'amplada.

2. Edificis o establiments de cabuda superior a 3.500 persones i no compresos a l'apartat anterior: Dues façanes oposades que donin a dos carrers d'intervenció de més de 12,50 m d'amplada.

O bé, tres façanes que donin a tres carrers d'intervenció, dos de 12,50 m d'amplada i un de 8 m.

A més: a) L'amplada d'aquestes façanes accessibles ha de superar la meitat del perímetre de l'edifici.

b) Tots els locals en pisos han d'estar situats en les façanes accessibles, o bé el local només pot estar separat de la façana per l'amplada de les zones de circulació de sortida.

c) Si la condició b) no pot ser respectada, l'establiment ha de tenir quatre façanes accessibles a dos carrers de 12,50 m d'amplada i altres dos de 8 m com a mínim.

3. Edificis o establiments de cabuda compresa entre 2.501 a 3.500 persones: Dues façanes accessibles que donin a un carrer d'intervenció de 12,50 m d'ample i un de 8 m, sempre que es respecti la condició que els locals ubicats en pisos han d'estar situats en façanes accessibles o bé que el local només estigui separat de la façana per l'amplada de les zones de circulació de sortida.

Quan aquesta condició no es pugui respectar, l'edifici o establiment ha de tenir una tercera façana accessible a un carrer d'almenys 8 m d'amplada.

4. Edificis o establiments de cabuda compresa entre 1.501 a 2.500 persones: Dues façanes accessibles que donin front cadascuna a un carrer d'intervenció de 8 m d'ample.

5. Edificis o establiments de cabuda compresa entre 301 i 1.500 persones: Una façana accessible a un carrer d'intervenció de 8 m d'ample.

6. Edificis o establiments de cabuda fins a 300 persones: En substitució de les disposicions dels articles 6 i 7, caldrà que tinguin una façana accessible a: Un carrer de 6 m d'amplada que tingui una via lliure d'aparcaments d'almenys 4 m.

O bé un carrer sense sortida de 8 m d'amplada amb una via lliure d'aparcaments d'almenys 7 m d'amplada.

Quan l'establiment sigui en planta baixa, totes les sortides poden donar a un passadís d'1,80 m d'amplada que comuniqui per ambdós extrems amb carrers d'intervenció. Si aquest passadís és cobert i no disposa de mecanismes de desenfumatge (natural o forçat), es consideraran sortides d'edificis els extrems d'aquest passadís.

Si el passadís és a l'aire lliure o disposa de mecanismes de desenfumatge, es consideraran sortides d'edifici les que donin a aquest passadís, sempre que el seu recorregut màxim pel passadís sigui inferior a 50 m.

## Article 12

Cas particular de nuclis històrics 12.1 Les activitats que vulguin instal·lar-se en nuclis urbans consolidats a les quals no sigui possible complir alguna de les prescripcions dels articles precedents precisaran, a més de les autoritzacions que s'escaiguin, d'una tramitació prèvia de conformitat municipal, que contindrà una memòria justificativa que les condicions addicionals de seguretat aportades pel titular de l'activitat garanteixen unes condicions de seguretat equivalents a les reglamentades.

Aquesta tramitació prèvia de conformitat necessita l'informe favorable dels serveis tècnics municipals, tant d'arquitectura com d'enginyeria, els quals podran sol·licitar l'assessorament al Servei de Prevenció d'Incendis de la Direcció General de Prevenció i Extinció d'Incendis i de Salvaments de Catalunya del Departament de Governació.

12.2 Els municipis que tinguin aprovada una ordenança específica que reguli les condicions de seguretat exigibles als edificis o establiments instal·lats dins els seus nuclis històrics podran obviar la tramitació prèvia de conformitat assenyalada al punt 1 anterior, sempre que el projecte presentat justifiqui suficientment el seu compliment.

12.3 La tramitació de l'Ordenança específica de seguretat en nuclis històrics assenyalada al punt 2 anterior necessitarà, a més del que disposa la reglamentació vigent, l'informe favorable del Servei de Prevenció d'Incendis de la Direcció General de Prevenció i Extinció d'Incendis i de Salvaments de Catalunya del Departament de Governació.



## Seguretat dels veïns

### Article 13

Situació relativa. Necessitat de compartimentació Ampliant el que disposen els articles 4.3, 14, 15 i 19 de la NBE-CPI/91, els establiments o locals dedicats a activitats artesanals, industrials o d'emmagatzematge situats en edificis amb altres usos o adjacents han de tenir qualitats de resistència al foc per mantenir la seva estabilitat en cas d'incendi, oposar-se a la propagació del foc als locals veïns i facilitar la intervenció dels bombers.

### Article 14

Activitats en edificis amb altres usos 14.1 Les activitats tindran limitada la seva càrrega de foc ponderada fins a 200 Mcal/m<sup>2</sup>.

14.2 El grau EF de l'estructura i RF del conjunt dels establiments o locals ubicats en edificis amb altres usos seguiran els criteris de la taula següent: Taula 1 Qp=càrrega de foc ponderada, d'acord amb l'apèndix.

Qp soterranis 100 Mcal/m<sup>2</sup>.

Sector d'incendi 300 m<sup>2</sup>.

Grau RF del local: 120.

Qp soterranis entre 100 i 200 Mcal/m<sup>2</sup>.

Sector d'incendi 300 m<sup>2</sup>.

Grau RF del local: 180.

Qp plantes 200 Mcal/m<sup>2</sup>.

Sector d'incendi 1.000 m<sup>2</sup>.

Grau RF del local: 120.

La superfície màxima del sector d'incendi o les càrregues de foc indicades a la taula 1 poden ser doblades protegint el local amb la instal·lació d'extinció automàtica per ruixadors d'aigua.

Les activitats que impliquin perill d'explosió o en què es facin servir matèries explosives no poden ser instal·lades en edificis amb altres usos.

14.3 Els establiments o locals ubicats en edificis d'altres usos disposaran de les següents instal·lacions de protecció: a) S'hi instal·laran extintors d'eficàcia 13A-89B, de manera que el recorregut des de qualsevol punt a un extintor sigui menor de 15 m.

b) Per a valors de  $Q_p > 100$  Mcal/m<sup>2</sup> es protegirà el local amb una instal·lació de boques d'incendi equipades, sempre que la superfície sigui superior a 150 m<sup>2</sup>, en el cas de soterranis; o 300 m<sup>2</sup>, en el cas de planta baixa o pis.

c) S'hi instal·larà llum d'emergència.

d) En els casos en què estigui justificat, ja sigui pel tipus d'activitat ja pels materials emprats, s'hi instal·larà detecció automàtica d'incendis.

14.4 Les vies d'evacuació dels establiments o locals ubicats en edificis d'altres usos han de ser independents dels de la resta de l'edifici, llevat dels situats en planta pis que tinguin una  $Q_p < 100$  Mcal/m<sup>2</sup> i disposin d'un vestíbul previ de

comunicació amb les vies d'evacuació de l'edifici, segons l'article 10.3 de la NBE-CPI/91.

## Article 15

Activitats adjacents La paret mitgera o de separació entre activitats adjacents de diferent titular haurà de ser mur tallafocs de resistència al foc indicada a la taula 2: Taula 2 Qp 200 Mcal/m<sup>2</sup>.

Grau RF: 120.

Qp entre 200 i 800 Mcal/m<sup>2</sup>.

Grau RF: 180.

800 Mcal/m<sup>2</sup> Qp.

Grau RF: 240 Per mur tallafocs s'entén una paret que sobrepassa la coberta comuna en 1 m. Si hi manca, es poden admetre com a equivalents tramades longitudinals de coberta a ambdues bandes de la paret que tinguin una resistència al foc de la meitat de la de la paret.

Si es comparteix un pati amb façanes afrontades que tinguin obertures tant per part del veí com de l'activitat, la separació mínima serà la que s'indica a la taula 3: Taula 3 Qp 200 Mcal/m<sup>2</sup>.

Separació mínima: 2,5 m.

Qp entre 200 i 800 Mcal/m<sup>2</sup>.

Separació mínima: 5 m.

800 Mcal/m<sup>2</sup> Qp.

Separació mínima: 10 m.

Pel que fa als forats en façana de dos locals contigus que estiguin en un mateix pla o formant un angle qualsevol, caldrà complir el que indica la NBE-CPI/91 a l'article 15.2.

Apèndix Classificació de les instal·lacions industrials i d'emmagatzematge en funció del seu nivell de risc intrínsec Les indústries i emmagatzematges es classificaran conforme al nivell de risc intrínsec d'aquestes instal·lacions i aquests nivells s'establiran de la forma següent (\*), en funció de la càrrega de foc ponderada del local: Qp: càrrega de foc ponderada del local en Mcal/m<sup>2</sup>.

Nivells de risc intrínsec Nivells baixos.

Nivell 1: Qp 100.

Nivell 2: 100 Qp 200.

Nivells mitjans.

Nivell 3: 200 Qp 300.

Nivell 4: 300 Qp 400.

Nivell 5: 400 Qp 800.

Nivells alts.

Nivell 6: 800 Qp 1.600.

Nivell 7: 1.600 Qp 3.200.

Nivell 8: Qp > 3.200.

(\*) Poden utilitzar-se altres sistemes de càlcul per determinar la càrrega de foc (ponderada) extrets de mètodes d'avaluació de risc que siguin suficientment contrastats per la pràctica i l'experiència, com per exemple el mètode Gretener.

Pi: pes en kg de cada una de les diferents matèries combustibles.

Hi: poder calorífic de cada una de les diferents matèries en Mcal/kg.

Ci: coeficient adimensional que reflecteix la perillositat dels productes, d'acord amb els valors següents: Grau de perillositat alt Descripció dels productes: Qualsevol líquid o gas líquat a pressió de vapor d'1 kg/cm<sup>2</sup> i 23°C.

Materials criogènics.

Materials que poden formar mescles explosives amb l'aire. Líquids amb el punt d'inflamació inferior a 23°C.

Matèries de combustió espontània en exposició a l'aire.

Tots els sòlids capaços d'inflamar-se per sota els 100°C.

Valor de Ci: 1,6.

Grau de perillositat mitjà Descripció dels productes: Els líquids amb el punt d'inflamació comprès entre els 23 i els 61°C.

Els sòlids que comencen la seva ignició entre els 100 i els 200°C.

Els sòlids i semisòlids que emeten gasos inflamables.

Valor de Ci: 1,2.

Grau de perillositat baix Descripció dels productes: Els productes sòlids que per començar la seva ignició requereixen estar sotmesos a una temperatura superior a 200°C.

Líquids amb punt d'inflamació superior als 61°C.

Valor de Ci: 1.

A: superfície construïda del local, considerada en m<sup>2</sup>.

Ra: coeficient adimensional que pondera el risc d'activació inherent a l'activitat industrial, de la forma següent: Risc d'activació alt.

Coeficient Ra: 3.

Risc d'activació mitjà.

Coeficient Ra: 1,5.

Risc d'activació baix.

Coefficient Ra: 1.

N=nivell del risc d'activació.

---



**AJUNTAMENT DE SANT POL DE MAR (EL MARESME)**

**PLA DIRECTOR DE MILLORES A REALITZAR A  
L'ABASTAMENT D'AIGUA POTABLE DE SANT POL DE  
MAR (EL MARESME).**

**III Valoració econòmica**

**Abril 2009**





## PRESSUPOST PARCIAL

### PRESSUPOST PER AL PLA DIRECTOR DEL SUBMINISTRAMENT D'AIGUA POTABLE AL T.M. SANT POL DE MAR (EL MARESME)

#### CAPITOL 1

#### INVERSIONS XARXA EN ALTA

#### 1.1 MILLORES DEL SERVEI

1.1.1	Enderroc i reconstrucció del dipòsit Urbapol	Amidament	Preu unitari	Total
	<u>Obra Civil</u>			
	PA Enderrocament de dipòsit existent de 1.300 m <sup>3</sup> , transport i cànon d'abocador de les runes optingudes de dita actuació	1,00	13.100,00 €	13.100,00 €
	PA Adequació del terreny per a la construcció del nou dipòsit de 1.800 m <sup>3</sup>	1,00	30.000,00 €	30.000,00 €
	PA Construcció de dipòsit de 1.800 m <sup>3</sup> amb comportes	1,00	400.000,00 €	400.000,00 €
	PA per actuacions a realitzar per garantir el subministrament d'aigua potable als abonats d'Urbapol durant la reconstrucció del dipòsit a zona propera a la ubicació del dipòsit, ja sigui a través de dipòsit provisionat a zona propera al dipòsit o altre sistema que es consideri adient	1,00	21.000,00 €	21.000,00 €
	<u>Equips electromecànics i Obra hidràulica</u>			
	Trasllat del bombament des del dipòsit actual Urbapol i equip antiariet al dipòsit provisional i instal·lació definitiva en el nou dipòsit Urbapol	1,00	3.250,00 €	3.250,00 €
	Adequació del sistema de telecontrol a les noves condicions	1,00	8.000,00 €	8.000,00 €
	Sistema de desinfecció amb hipoclorit i analitzador de la concentració de clor de l'aigua de sortida de distribució	1,00	12.100,00 €	12.100,00 €
	Comptador de sortida de distribució de DN 100 mm tipus woltmann amb totalitzador d'impulsos per connexió a datalogger sobre canonada de DN 200. Inclou cons de reducció i dos vàlvules DN 200	1,00	2.901,60 €	2.901,60 €
			<b><i>SUBTOTAL 1.1.1</i></b>	<b><i>490.351,60 €</i></b>
1.1.2	Enderroc i reconstrucció del dipòsit Pi del Soldat	Amidament	Preu unitari	Total
	<u>Obra Civil</u>			
	PA Enderrocament de dipòsit existent, transport i cànon d'abocador de les runes optingudes de dita actuació	1,00	7.500,00 €	7.500,00 €
	PA Adequació del terreny per a la construcció del nou dipòsit de 3.500 m <sup>3</sup>	1,00	50.000,00 €	50.000,00 €
	PA Construcció de dipòsit de 3.500 m <sup>3</sup> amb comportes	1,00	650.000,00 €	650.000,00 €
	PA per actuacions a realitzar per garantir el subministrament d'aigua potable als abonats de la zona alimentada per Pi del Soldat durant la reconstrucció del dipòsit a zona propera a la ubicació del dipòsit, ja sigui a través de dipòsit provisionat a zona propera al dipòsit o altre sistema que es consideri adient	1,00	21.000,00 €	21.000,00 €
	<u>Equips electromecànics i Obra hidràulica</u>			
	Adequació del sistema de telecontrol a les noves condicions	1,00	8.000,00 €	8.000,00 €
	Sistema de desinfecció amb hipoclorit i analitzador de la concentració de clor de l'aigua de sortida de distribució	1,00	12.100,00 €	12.100,00 €
	Comptador de sortida de distribució de DN 125 mm amb totalitzador d'impulsos per connexió a datalogger sobre canonada de DN 250 mm. Inclou cons de reducció i dos vàlvules DN 250	1,00	3.969,00 €	3.969,00 €
	Comptador de sortida de distribució de DN 150 mm amb totalitzador d'impulsos per connexió a datalogger sobre canonada de DN 250 mm. Inclou cons de reducció i dos vàlvules DN 250	1,00	4.188,60 €	4.188,60 €
			<b><i>SUBTOTAL 1.1.2</i></b>	<b><i>756.757,60 €</i></b>



1.1.3	Construcció de dipòsit Bellavista	Amidament	Preu unitari	Total
<u>Obra Civil</u>				
	PA Adequació del terreny per a la construcció del nou dipòsit de 500 m <sup>3</sup>	1,00	50.000,00 €	50.000,00 €
	PA Construcció de dipòsit de 500 m <sup>3</sup> amb comportes	1,00	150.000,00 €	150.000,00 €
<u>Equips electromecànics i Obra hidràulica</u>				
	Instal·lació bombes tipus CR 3-8 capaç d'impulsar un cabal de 3 m <sup>3</sup> /h a una alçada de 30 m.c.a per a grup de pressió	2,00	1.929,61 €	3.859,22 €
	Quadres elèctrics i de comandament per a el funcionament de dos bombes de 940 W amb posta en marxa a través de pressostat, arrencadors progressius i funcionament alternatiu	1,00	5.000,00 €	5.000,00 €
	PA Escomesa elèctrica per al funcionament de les bombes i els sistema de desinfecció	1,00	45.000,00 €	45.000,00 €
	Instal·lació de sistema antiariet per la protecció de la instal·lació i disminució del nombre d'arracades de les bombes	1,00	3.000,00 €	3.000,00 €
	Sistema de desinfecció amb analitzador de la concentració de clor de l'aigua de sortida	1,00	12.100,00 €	12.100,00 €
	Muntatge de subministrament de col·lector per a dos bombes de grup de pressió amb vàlvules de pas, comptador roscat, vàlvules de retenció, colzes, peces de connexions i petit material	1,00	10.000,00 €	10.000,00 €
	Comptador de sortida de distribució de DN 50 mm amb totalitzador d'impulsos per connexió a datalogger sobre canonada de DN 150. Inclou cons de reducció i dos vàlvules de comporta de DN 150	1,00	1.864,80 €	1.864,80 €
	Sistema de telecontrol emissor i sondes de nivell per controlar el bombament des de la estació d'elevació proposta Bellavista.	1,00	6.500,00 €	6.500,00 €
	Projecte de legalització d'instal·lació elèctrica	1,00	2.100,00 €	2.100,00 €
	Projecte de legalització del sistema antiariet	1,00	2.100,00 €	2.100,00 €
<b>SUBTOTAL 1.1.3</b>				<b>291.524,02 €</b>
1.1.4	Portada d'aigua al dipòsit Bellavista	Amidament	Preu unitari	Total
<u>Acceleradora</u>				
<u>Obra Civil</u>				
	PA per la construcció de caseta per la ubicació de l'acceleradora	1,00	25000	25000
<u>Equips electromecànics i Obra hidràulica</u>				
	Instal·lació bomba tipus Grundfos SP 30-11 de 9,2 kW de potència capaç d'impulsar un cabal de 30 m <sup>3</sup> /h a una alçada de 80 m.c.a.	2,00	9.233,67 €	18.467,34 €
	Quadres elèctrics i de comandament per a el funcionament de dos bombes de 9,2 kW amb arrencadors progressius	1,00	8.000,00 €	8.000,00 €
	Instal·lació de sistema antiariet per la protecció de la instal·lació.	1,00	4.500,00 €	4.500,00 €
	Campana per a refrigeració per a bomba submergible tipus SP 30-11	2,00	2.500,00 €	5.000,00 €
	Caldereria per a dos bombes de grup de pressió. Inclou col·lector, vàlvules de pas, comptador, vàlvules de retenció, colzes i peces de connexions	1,00	10.000,00 €	10.000,00 €
	PA per al trasllat de l'escomesa elèctrica des del l'actual Estació d'Elevació fins a la nova acceleradora Bellavista	1,00	20.000,00 €	20.000,00 €
	Projecte de legalització d'instal·lació elèctrica	1,00	2.100,00 €	2.100,00 €
	Projecte de legalització d'instal·lació de sistema antiariet	1,00	2.100,00 €	2.100,00 €
	Comptador de sortida de distribució de DN 50 mm amb totalitzador d'impulsos per connexió a datalogger sobre canonada de DN 125. Inclou cons de reducció i dos vàlvules de comporta de DN 125	1,00	1.591,50 €	1.591,50 €
	Sistema de telecontrol receptor de senyal per al comandament de les bombes en funció del nivell del dipòsit proposat de Bellavista	1,00	6.500,00 €	6.500,00 €
<u>Canonada de transport</u>				
<u>Obra hidràulica</u>				
	Fosa dúctil DN 125 mm	1.401,00	76,12 €	106.644,12 €
<u>Obra Civil</u>				
	Fosa dúctil DN 125 mm	1.401,00	102,40 €	143.462,40 €
<b>SUBTOTAL 1.1.4</b>				<b>353.365,36 €</b>



1.1.5	Sistema de desinfecció a dipòsit Can Tiril	Amidament	Preu unitari	Total
	<u>Obra Civil</u>			
	PA per la construcció de caseta per a ubicació sistema de desinfecció i analitzador així com la ubicació del reactiu en zona separada físicament, amb rentaualls, cubet antivessament i totes les mesures de seguretat necessàries.	1,00	16.000,00 €	16.000,00 €
	<u>Equips electromecànics</u>			
	Sistema de desinfecció amb analitzador de la concentració de clor de l'aigua de sortida	1,00	12.100,00 €	12.100,00 €
<b><i>SUBTOTAL 1.1.5</i></b>				<b><i>28.100,00 €</i></b>

1.1.6	Captació al dipòsit Pi del Soldat*	Amidament	Preu unitari	Total
	<u>Obra hidràulica</u>			
	Fosa dúctil DN 250 mm	420,00	164,16 €	68.947,20 €
	<u>Obra Civil</u>			
	Fosa dúctil DN 250 mm	420,00	166,37 €	69.875,40 €
<b><i>SUBTOTAL 1.1.6</i></b>				<b><i>138.822,60 €</i></b>

\*Queda pendent de valoració el canvi d'ubicació de l'acceleradora en el moment d'anul·lació l'actual canonada del CCM i la posta en marxa de la futura. Aquesta instal·lació depèn del CCM

1.1.7	Substitució de canonades de fibrociment de les impulsions des de la planta de Stripping	Amidament	Preu unitari	Total
	<u>Obra hidràulica</u>			
	Fosa dúctil DN 150 mm	1.380,00	89,57 €	123.606,60 €
	<u>Obra Civil</u>			
	Fosa dúctil DN 150 mm	1.380,00	114,30 €	157.734,00 €
<b><i>SUBTOTAL 1.1.7</i></b>				<b><i>281.340,60 €</i></b>

No s'ha tingut en compte la retirada del fibrociment que en aquest tran suma un total de 1,4 km

**TOTAL 1.1.- MILLORES DEL SERVEI 2.340.261,78 €**

## 1.2 MILLORES DEGUDES AL CREIXEMENT

El cost d'algunes de les actuacions valorades en anteriors capítols per millora del servei s'haurien de repercutir igualment en algunes de les zones de creixement, ja que la solució proposada així com el dimensionament de les canonades i instal·lacions per la millora del servei necessàries, s'ha fet tenint en compte el futur creixement.

Can Valmanya la Senia (1): Actuacions 1.1.1  
 Can Valmanya la Senia (2) i (3): Actuacions: 1.1.2  
 Riera de Sant Pol (1) i (2): Actuacions: 1.1.2  
 Riera de Sant Pol (3): Actuacions: 1.1.2  
 PMU Vallalta: Actuacions: 1.1.2  
 PMU Jardins de Sant Pol: Actuacions: 1.1.3; 1.1.4  
 Torre Martina: Actuacions: 1.1.2




**CAPITOL 2**  
**INVERSIONS XARXA EN BAIXA**
**2.1 MILLORES DEL SERVEI**

2.1.1	Canonada de distribució des de Urbapol a Garrofers	Amidament	Preu unitari	Total
	Obra hidràulica			
	Fosa dúctil DN 200 mm	1.690,00	126,63 €	214.004,70 €
	Obra Civil			
	Fosa dúctil DN 200 mm	1.690,00	114,30 €	193.167,00 €
			<b>SUBTOTAL 2.1.1</b>	<b>407.171,70 €</b>
2.1.2	Canonada de distribució al Polígon Industrial	Amidament	Preu unitari	Total
	Obra hidràulica			
	Fosa dúctil DN 250	410,00	164,16 €	67.305,60 €
	Fosa dúctil DN 200	858,00	126,63 €	108.648,54 €
	Obra Civil			
	Fosa dúctil DN 250	410,00	166,37 €	68.211,70 €
	Fosa dúctil DN 200	858,00	114,30 €	98.069,40 €
	Hidrants			
	Hidrants DN 100 mm	2,00	1.915,17 €	3.830,35 €
			<b>SUBTOTAL 2.1.2</b>	<b>346.065,59 €</b>
2.1.3	Canonada de distribució des de Pi del Soldat fins a Sant Pol 2000 i acceleradora proposada	Amidament	Preu unitari	Total
	Obra hidràulica			
	Fosa dúctil DN 250	296,00	164,16 €	48.591,36 €
	Fosa dúctil DN 200	1.403,00	126,63 €	177.661,89 €
	Obra Civil			
	Fosa dúctil DN 250	296,00	166,37 €	49.245,52 €
	Fosa dúctil DN 200	1.403,00	114,30 €	160.362,90 €
			<b>SUBTOTAL 2.1.3</b>	<b>435.861,67 €</b>
2.1.4	Millores per al control	Amidament	Preu unitari	Total
	Instal·lació de comptador sectorial a Sant Pol 2000 tipus woltmann amb emissor d'impulsos per connexió de datalogger, que inclou la instal·lació de dos vàlvules de comporta, dos cons d'estabilitzador de fluxe, filtre, arqueta de registre i elements de connexions.	1,00	6.733,50 €	6.733,50 €
	Instal·lació de comptador sectorial a la urbanització Garrofers tipus woltmann amb emissor d'impulsos per connexió de datalogger, que inclou la instal·lació de dos vàlvules de comporta, dos cons d'estabilitzador de fluxe, filtre, arqueta de registre i elements de connexions.	1,00	6.733,50 €	6.733,50 €
	Instal·lació de comptador sectorial a la urbanització Can Valmanya tipus woltmann amb emissor d'impulsos per connexió de datalogger, que inclou la instal·lació de dos vàlvules de comporta, dos cons d'estabilitzador de fluxe, filtre, arqueta de registre i elements de connexions.	1,00	6.733,50 €	6.733,50 €
	Instal·lació de comptador sectorial al nucli urbà tipus woltmann amb emissor d'impulsos per connexió de datalogger, que inclou la instal·lació de dos vàlvules de comporta, dos cons d'estabilitzador de fluxe, filtre, arqueta de registre i elements de connexions.	1,00	6.733,50 €	6.733,50 €
	Instal·lació de sistema de telecontrol dels comptadors sectorials	4,00	3.500,00 €	14.000,00 €
			<b>SUBTOTAL 2.1.4</b>	<b>40.934,00 €</b>



2.1.5	Escomeses	Amidament	Preu unitari	Total
	Substitució d'escomeses de ferro i plom de 1 1/2"	289,00	520,20 €	150.339,10 €
	Previsió de renovació d'escomeses en el procés de substitució de canonada	150,00	520,20 €	78.030,68 €
	Realització de cales de localització de serveis fins a la canonada principal de subministrament	439,00	655,00 €	287.545,00 €
<b>SUBTOTAL 2.1.5</b>				<b>515.914,78 €</b>

2.1.6	Urbapol	Amidament	Preu unitari	Total
<u>Obra hidràulica</u>				
	Fosa dúctil DN 125	4.269,00	76,12 €	324.956,28 €
	Fosa dúctil DN 100	2.896,00	59,77 €	173.093,92 €
	Fosa dúctil DN 80	6.254,00	50,95 €	318.641,30 €
<u>Obra Civil</u>				
	Fosa dúctil DN 125	4.269,00	102,40 €	437.145,60 €
	Fosa dúctil DN 100	2.896,00	102,40 €	296.550,40 €
	Fosa dúctil DN 80	6.254,00	102,40 €	640.409,60 €
<u>Hidrants</u>				
	Hidrants DN 100 mm	30,00	1.915,17 €	57.455,18 €
<u>Vàlvula reductora de pressió</u>				
	Subministrament i muntatge vàlvula reductora de pressió de DN 50 mm instal·lada en by-pass. Inclou vàlvules de comporta de DN 50 mm DN 100mm, colzes, vàlvula reductora, filtre en Y, ventosa, carrets de desmuntatge, peces per connexions i petit material	1,00	5.420,10 €	5.420,10 €
	Arqueta per a ubicació de vàlvula reductora de pressió. Inclou marc i tapa.	1,00	7.500,00 €	7.500,00 €
<b>SUBTOTAL 2.1.6</b>				<b>2.261.172,38 €</b>

No s'ha tingut en compte la retirada del fibrociment que en aquesta urbanització suma un total de 9 km, aproximadament

2.1.7	Garrofers	Amidament	Preu unitari	Total
<u>Obra hidràulica</u>				
	Fosa dúctil DN 150	262,00	89,57 €	23.467,34 €
	Fosa dúctil DN 125	264,00	76,12 €	20.095,68 €
	Fosa dúctil DN 100	692,00	59,77 €	41.360,84 €
	Fosa dúctil DN 80	521,00	50,95 €	26.544,95 €
<u>Obra Civil</u>				
	Fosa dúctil DN 150	262,00	114,30 €	29.946,60 €
	Fosa dúctil DN 125	264,00	102,40 €	27.033,60 €
	Fosa dúctil DN 100	692,00	102,40 €	70.860,80 €
	Fosa dúctil DN 80	521,00	102,40 €	53.350,40 €
<u>Hidrants</u>				
	Hidrants DN 100 mm	5,00	1.915,17 €	9.575,86 €
<b>SUBTOTAL 2.1.7</b>				<b>302.236,07 €</b>



2.1.8	Nucli Urbà	Amidament	Preu unitari	Total
<b>Obra hidràulica</b>				
	Fosa dúctil DN 125	1.328,00	76,12 €	101.087,36 €
	Fosa dúctil DN 100	1.459,00	59,77 €	87.204,43 €
	Fosa dúctil DN 80	4.446,00	50,95 €	226.523,70 €
<b>Obra Civil</b>				
	Fosa dúctil DN 125	1.328,00	102,40 €	135.987,20 €
	Fosa dúctil DN 100	1.459,00	102,40 €	149.401,60 €
	Fosa dúctil DN 80	4.446,00	102,40 €	455.270,40 €
<b>Hidrants</b>				
	Hidrants DN 100 mm	12,00	1.915,17 €	22.982,07 €
<b>SUBTOTAL 2.1.8</b>				<b>1.178.456,76 €</b>

No s'ha tingut en compte la retirada del fibrociment que en aquesta urbanització suma un total de 6 km, aproximadament

2.1.9	Sant Pol 2000 i Parc Litoral	Amidament	Preu unitari	Total
<b>Obra hidràulica</b>				
	Fosa dúctil DN 150	390,00	89,57 €	34.932,30 €
	Fosa dúctil DN 125	1.354,00	76,12 €	103.066,48 €
	Fosa dúctil DN 100	635,00	59,77 €	37.953,95 €
	Fosa dúctil DN 80	1.521,00	50,95 €	77.494,95 €
<b>Obra Civil</b>				
	Fosa dúctil DN 150	390,00	114,30 €	44.577,00 €
	Fosa dúctil DN 125	1.354,00	102,40 €	138.649,60 €
	Fosa dúctil DN 100	635,00	102,40 €	65.024,00 €
	Fosa dúctil DN 80	1.521,00	102,40 €	155.750,40 €
<b>Hidrants</b>				
	Hidrants DN 100 mm	8,00	1.915,17 €	15.321,38 €
<b>SUBTOTAL 2.1.9</b>				<b>672.770,06 €</b>

No s'ha tingut en compte la retirada del fibrociment que en aquesta urbanització suma un total de 2,5 km, aproximadament

2.1.10	Can Valmanya	Amidament	Preu unitari	Total
<b>Obra hidràulica</b>				
	Fosa dúctil DN 125	624,00	76,12 €	47.498,88 €
	Fosa dúctil DN 100	183,00	59,77 €	10.937,91 €
	Fosa dúctil DN 80	889,00	50,95 €	45.294,55 €
<b>Obra Civil</b>				
	Fosa dúctil DN 125	624,00	102,40 €	63.897,60 €
	Fosa dúctil DN 100	183,00	102,40 €	18.739,20 €
	Fosa dúctil DN 80	889,00	102,40 €	91.033,60 €
<b>Hidrants</b>				
	Hidrants DN 100 mm	4,00	1.915,17 €	7.660,69 €
<b>SUBTOTAL 2.1.10</b>				<b>285.062,43 €</b>

No s'ha tingut en compte la retirada del fibrociment que en aquesta urbanització suma un total de 1 km, aproximadament



2.1.11	Farell Park i Bellavista	Amidament	Preu unitari	Total
	<u>Obra hidràulica</u>			
	Fosa dúctil DN 150	624,00	89,57 €	55.891,68 €
	Fosa dúctil DN 100	948,00	59,77 €	56.661,96 €
	Fosa dúctil DN 80	787,00	50,95 €	40.097,65 €
	<u>Obra Civil</u>			
	Fosa dúctil DN 150	624,00	114,30 €	71.323,20 €
	Fosa dúctil DN 100	948,00	102,40 €	97.075,20 €
	Fosa dúctil DN 80	787,00	102,40 €	80.588,80 €
	<u>Hidrants</u>			
	Hidrants DN 100 mm	7,00	1.915,17 €	13.406,21 €
<b>SUBTOTAL 2.1.11</b>				<b>415.044,70 €</b>
No s'ha tingut en compte la retirada del fibrociment que en aquesta urbanització suma un total de 1 km, aproximadament				
2.1.12	March Pastor i Roques Blanques	Amidament	Preu unitari	Total
	<u>Hidrants</u>			
	Hidrants DN 100 mm	2,00	1.915,17 €	3.830,35 €
<b>SUBTOTAL 2.1.12</b>				<b>3.830,35 €</b>
2.1.13	Poligon Industrial	Amidament	Preu unitari	Total
	<u>Obra hidràulica</u>			
	Fosa dúctil DN 150	455,00	89,57 €	40.754,35 €
	Fosa dúctil DN 125	781,00	76,12 €	59.449,72 €
	<u>Obra Civil</u>			
	Fosa dúctil DN 150	455,00	114,30 €	52.006,50 €
	Fosa dúctil DN 125	781,00	102,40 €	79.974,40 €
	<u>Hidrants</u>			
	Hidrants DN 100 mm	2,00	1.915,17 €	3.830,35 €
<b>SUBTOTAL 2.1.13</b>				<b>236.015,32 €</b>
<b>TOTAL SUBCAPÍTOL 2.1 MILLORES DEL SERVEI</b>				<b>7.100.535,80 €</b>


**2.2 MILLORES DEGUDES AL CREIXEMENT**

2.2.1	Portada d'aigua a Torre Martina	Amidament	Preu unitari	Total
<u>Equips electromecànics i Obra hidràulica</u>				
	Instal·lació bomba tipus Grundfos SP 30-3 de 3 kW de potència capaç d'impulsar un cabal de 30 m³/h a una alçada de 20 m.c.a.	2,00	4.060,70 €	8.121,40 €
	Quadres elèctrics i de comandament per a el funcionament de dos bombes de 3 kW amb variador de freqüència i pressotat per comandar la posta en marxa del grup de pressió	1,00	6.000,00 €	6.000,00 €
	Campana per a refrigeració per a bomba submergible tipus SP 30-3	2,00	2.500,00 €	5.000,00 €
	Instal·lació de sistema antiariet per la protecció de la instal·lació i disminució del nombre d'arracades de les bombes	1,00	3.000,00 €	3.000,00 €
	Caldereria per a dos bombes de grup de pressió. Inclou col·lector, vàlvules de pas, comptador, vàlvules de rentació, colzes i peces de connexions.	1,00	10.000,00 €	10.000,00 €
	PA per l'ampliació de l'escomesa elèctrica a l'acceleradora Bellavista.	1,00	20.000,00 €	20.000,00 €
	Projecte de legalització del sistema antiariet	1,00	2.100,00 €	2.100,00 €
<u>Obra hidràulica</u>				
	Fosa dúctil DN 150 mm	370,00	89,57 €	33.140,90 €
<u>Obra Civil</u>				
	Fosa dúctil DN 150 mm	370,00	114,30 €	42.291,00 €
<b>SUBTOTAL 2.2.1</b>				<b>129.653,30 €</b>

(1) No inclou obra civil. La ubicació de l'acceleradora es preveu a la mateixa caseta que l'acceleradora a Bellavista. Part del cost d'aquesta s'hauria de repercutir sobre el pla urbanístic Torre Martina.

(2) No s'ha tingut en compte la retirada del fibrociment que en aquest tran suma un total de 370 m

2.2.2	Eix de portada d'aigua a PMU Jardins de Sant Pol	Amidament	Preu unitari	Total
<u>Material</u>				
	Fosa dúctil DN 125	298,00	89,57 €	26.691,86 €
<u>Obra Civil</u>				
	Fosa dúctil DN 125	298,00	114,30 €	34.061,40 €
<b>SUBTOTAL 2.2.2</b>				<b>60.753,26 €</b>

El cost d'algunes de les actuacions valorades en anteriors capítols per millora del servei s'haurien de repercutir igualment en algunes de les zones de creixement, ja que la solució proposada així com el dimensionament de les canonades i instal·lacions per la millora del servei necessàries, s'ha fet tenint en compte el futur creixement.

Can Valmanya la Senia (1): Actuacions 2.1.1  
 Can Valmanya la Senia (2) i (3): Actuacions: 2.1.2  
 Riera de Sant Pol (1) i (2): Actuacions: 2.1.2; 2.1.13  
 Riera de Sant Pol (3): Actuacions: 2.1.2  
 PMU Vallalta: Actuacions: 2.1.2; 2.1.13  
 Torre Martina: Actuacions: 2.1.3



## RESUM DEL PRESSUPOST

### PRESSUPOST PER AL PLA DIRECTOR DEL SUBMINISTRAMENT D'AIGUA POTABLE AL T.M. SANT POL DE MAR (EL MARESME)

#### CAPITOL 1 INVERSIONS XARXA EN ALTA

<b>1.1</b>	<b>MILLORES DEL SERVEI</b>	<b>2.340.261,78 €</b>
1.1.1	Enderroc i reconstrucció del dipòsit Urbapol	490.351,60 €
1.1.2	Enderroc i reconstrucció del dipòsit Pi del Soldat	756.757,60 €
1.1.3	Construcció de dipòsit Bellavista	291.524,02 €
1.1.4	Portada d'aigua al dipòsit Bellavista	353.365,36 €
1.1.5	Sistema de desinfecció a dipòsit Can Tiril	28.100,00 €
1.1.6	Captació al dipòsit Pi del Soldat*	138.822,60 €
1.1.7	Substitució de canonades de fibrociment de les impulsions des de la planta de Stripping	281.340,60 €

#### CAPITOL 2 INVERSIONS XARXA EN BAIXA

<b>2.1</b>	<b>MILLORES DEL SERVEI</b>	<b>7.100.535,80 €</b>
2.1.1	Canonada de distribució des de Urbapol a Garrofers	407.171,70 €
2.1.2	Canonada de distribució al Polígon Industrial	346.065,59 €
2.1.3	Canonada de distribució des de Pi del Soldat fins a Sant Pol 2000 i acceleradora proposada	435.861,67 €
2.1.4	Millores per al control	40.934,00 €
2.1.5	Escomeses	515.914,78 €
2.1.6	Urbapol	2.261.172,38 €
2.1.7	Garrofers	302.236,07 €
2.1.8	Nucli Urbà	1.178.456,76 €
2.1.9	Sant Pol 2000 i Parc Litoral	672.770,06 €
2.1.10	Can Valmanya	285.062,43 €
2.1.11	Farell Park i Bellavista	415.044,70 €
2.1.12	March Pastor i Roques Blanques	3.830,35 €
2.1.13	Polígon Industrial	236.015,32 €
<b>2.2</b>	<b>MILLORES DEGUDES AL CREIXEMENT</b>	<b>190.406,56 €</b>
2.2.1	Portada d'aigua a Torre Martina	129.653,30 €
2.2.2	Eix de portada d'aigua a PMU Jardins de Sant Pol	60.753,26 €

#### TOTAL DEL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ DEL MATERIAL 9.631.204,14 €

DESPESES GENERALS (13%)	1.252.056,54 €
BENEFICI INDUSTRIAL (6%)	577.872,25 €

#### TOTAL DEL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE (ABANS IVA) 11.461.132,93 €

IVA (16%)	1833781,27
-----------	------------

#### TOTAL DEL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE 13.294.914,20 €



**AJUNTAMENT DE SANT POL DE MAR (EL MARESME)**

**PLA DIRECTOR DE MILLORES A REALITZAR A  
L'ABASTAMENT D'AIGUA POTABLE DE SANT POL DE  
MAR (EL MARESME).**

**IV Plànols**

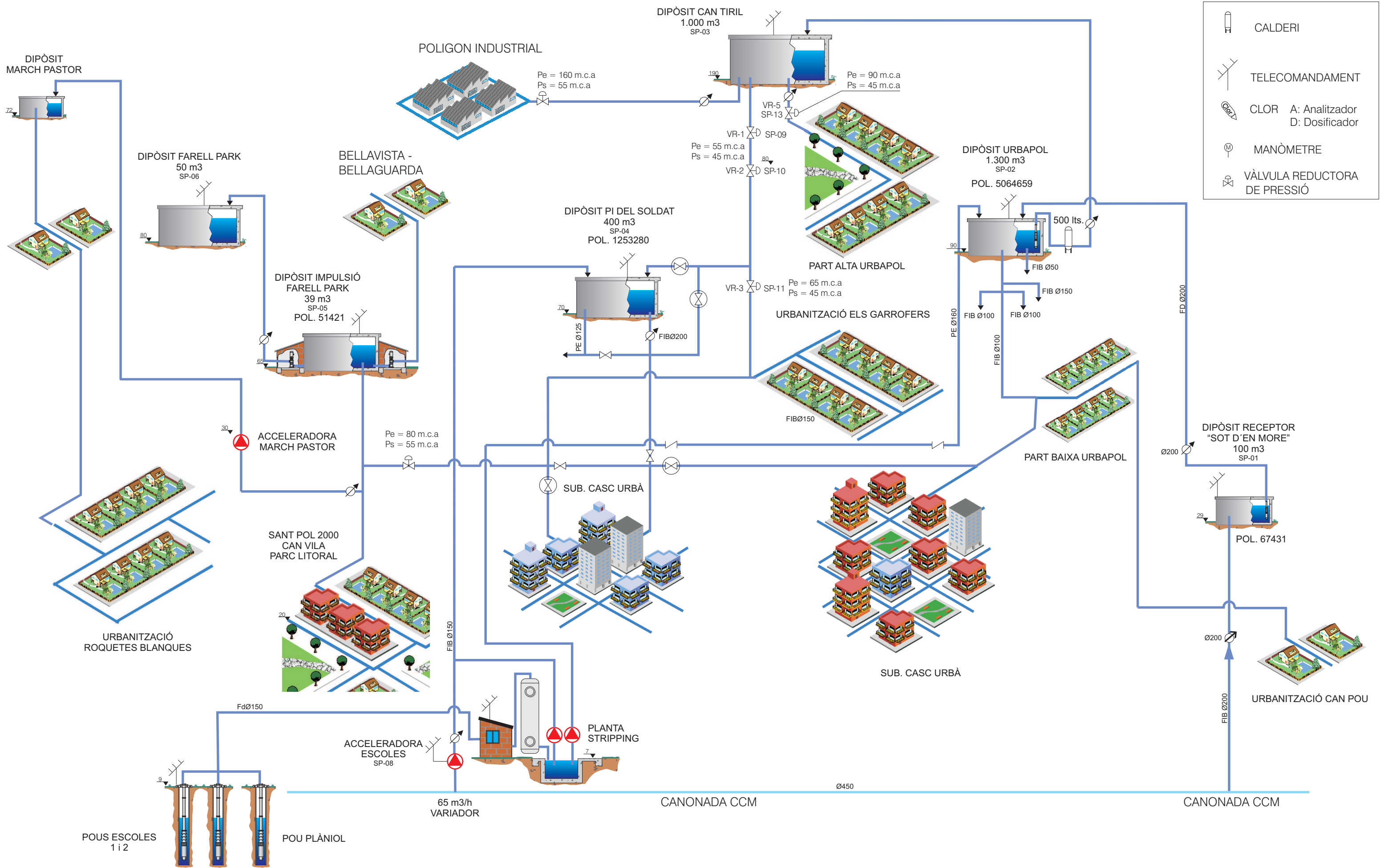
**Abril 2009**



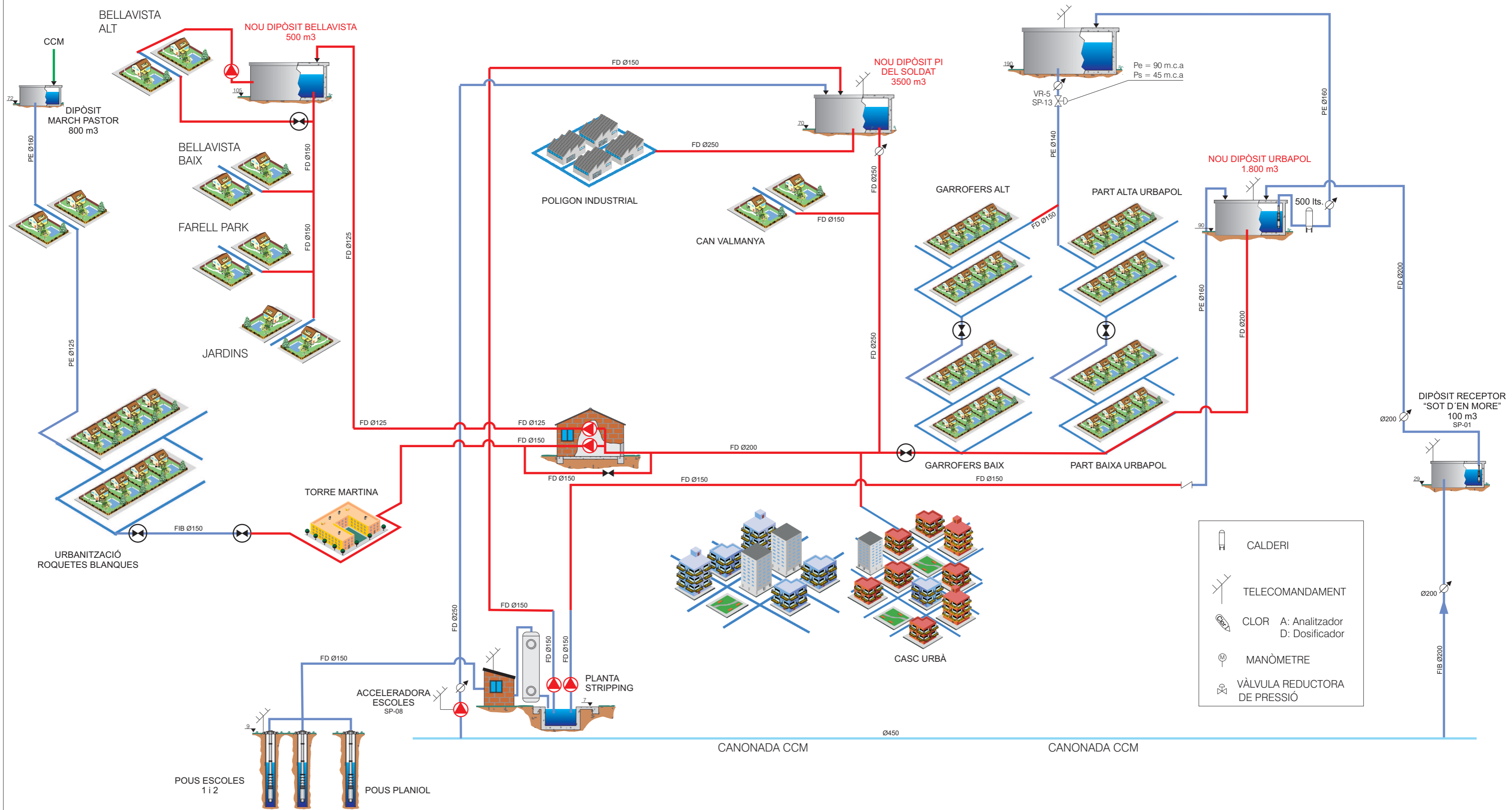
## INDEX

- 1.- Esquema altimètric de l'abastament actual
- 2.- Esquema altimètric de l'abastament proposat
- 3.-Planta general de les instal·lacions actuals
- 4.- Planta general de les instal·lacions proposades
- 5.- Pisos de pressió actual
- 6.- Pisos de pressió proposats
- 7.-Avanç Pla d'Ordenació Urbanístic Municipal
- 8.- Xarxa de distribució actual
- 9.- Xarxa de distribució proposada
- 10.- Avaries al període 2005-2008
- 11.- Cobertura d'hidrants existents i proposats





- CALDERI
- TELECOMANDAMENT
- COLOR A: Analitzador D: Dosificador
- MANÒMETRE
- VÀLVULA REDUCTORA DE PRESSIÓ



- |  |                                       |
|--|---------------------------------------|
|  | CALDERI                               |
|  | TELECOMANDAMENT                       |
|  | CLOR A: Analitzador<br>D: Dosificador |
|  | MANÒMETRE                             |
|  | VÀLVULA REDUCTORA DE PRESSIÓ          |



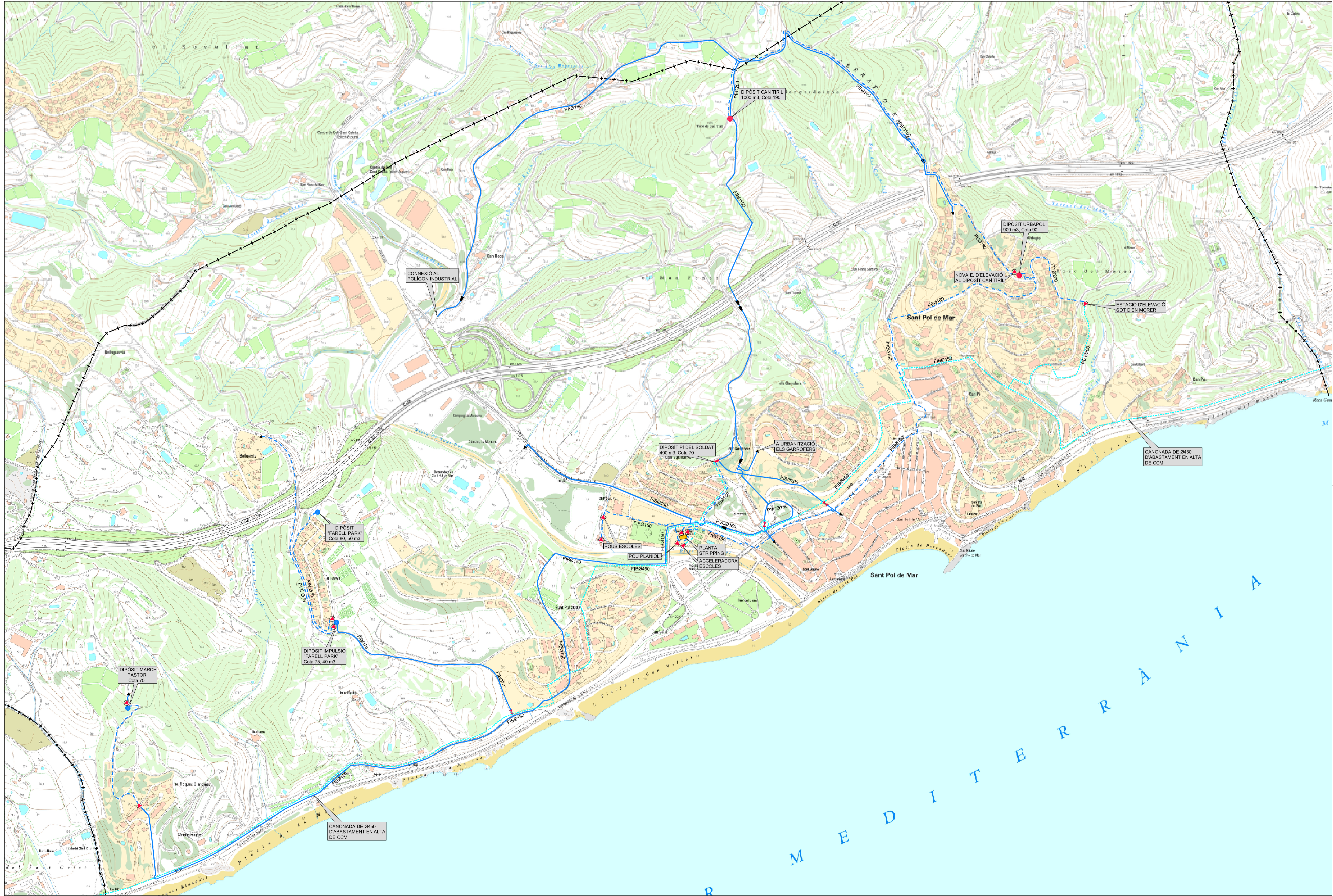
Servei Municipal d'Aigua de Sant Pol de Mar

PLA DIRECTOR DE MILLORES A REALITZAR A L'ABASTAMENT D'AIGUA POTABLE DE SANT POL DE MAR

- LLEENDA:
- CANONADA EXISTENT CCM
  - CANONADA PROPOSADA
  - CANONADA EXISTENT

ESQUEMA ALTIMÈTRIC DE L' ABASTAMENT PROPOSAT

DATA: ABRIL 2009  
 PLANOL Nº: 2 de 11  
 CODI: 022009029-02



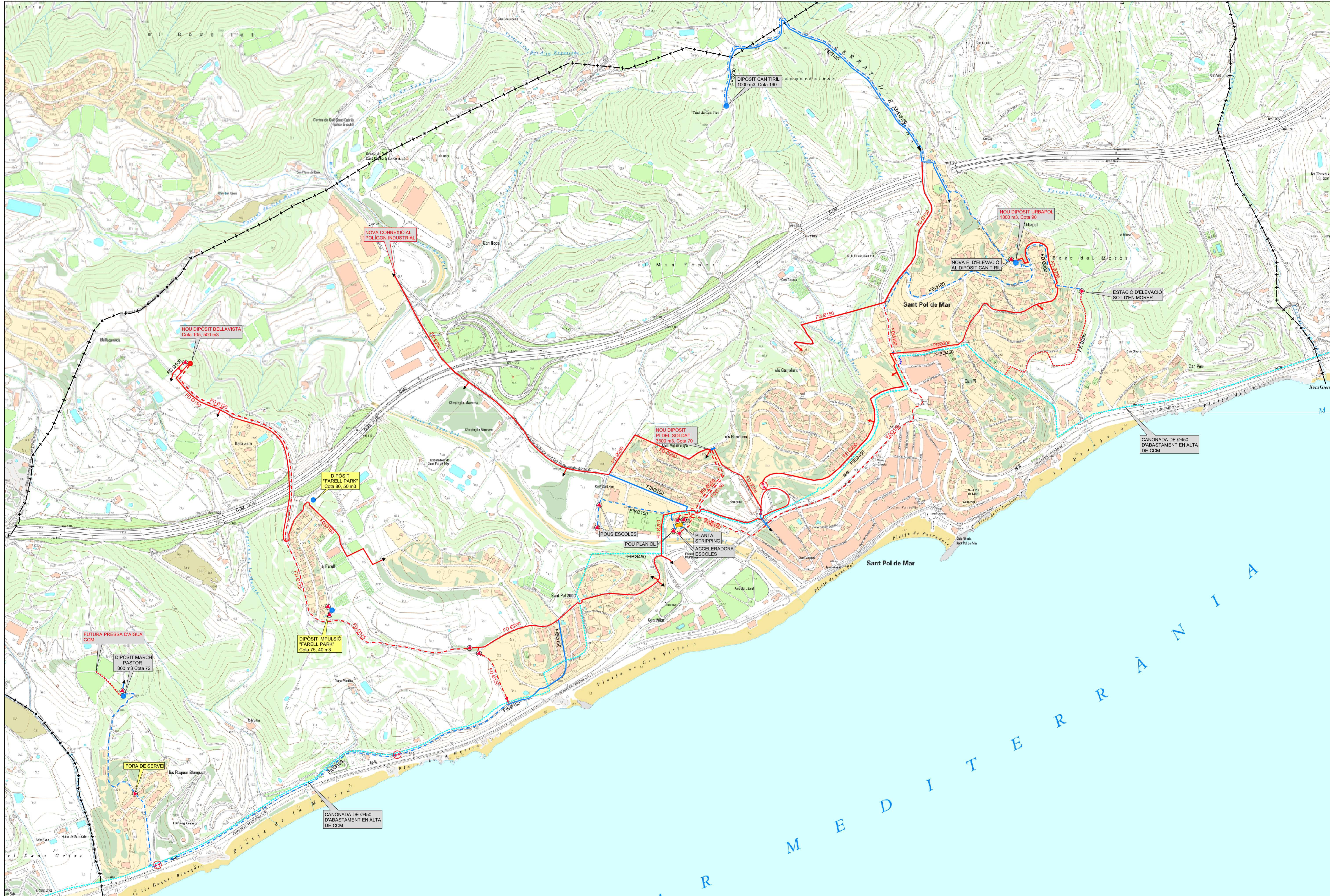
Servei Municipal d'Aigua Potable de Sant Pol de Mar

TÍTOL DEL PROJECTE:  
**PLA DIRECTOR DE MILLORES A REALITZAR A L'ABASTAMENT D'AIGUA POTABLE DE SANT POL DE MAR**

LEGENDA:  
 ✂ VÁLVULA DE SECCIONAMENT  
 ● BOMBAMENT  
 — CANONADES DE DISTRIBUCIÓ  
 - - - CANONADES D'IMPULSIÓ  
 - · - · - CANONADES CCM

TÍTOL DEL PLÀNOL:  
**PLANTA GENERAL DE LES INSTAL·LACIONS ACTUALS**

DATA:  
 ABRIL 2009  
 ESCALA:  
 1 : 5.000  
 PLÀNOL N.º: 3 de 11  
 CODI: 02209029-03



Servei Municipal d'Aigua Potable de Sant Pol de Mar

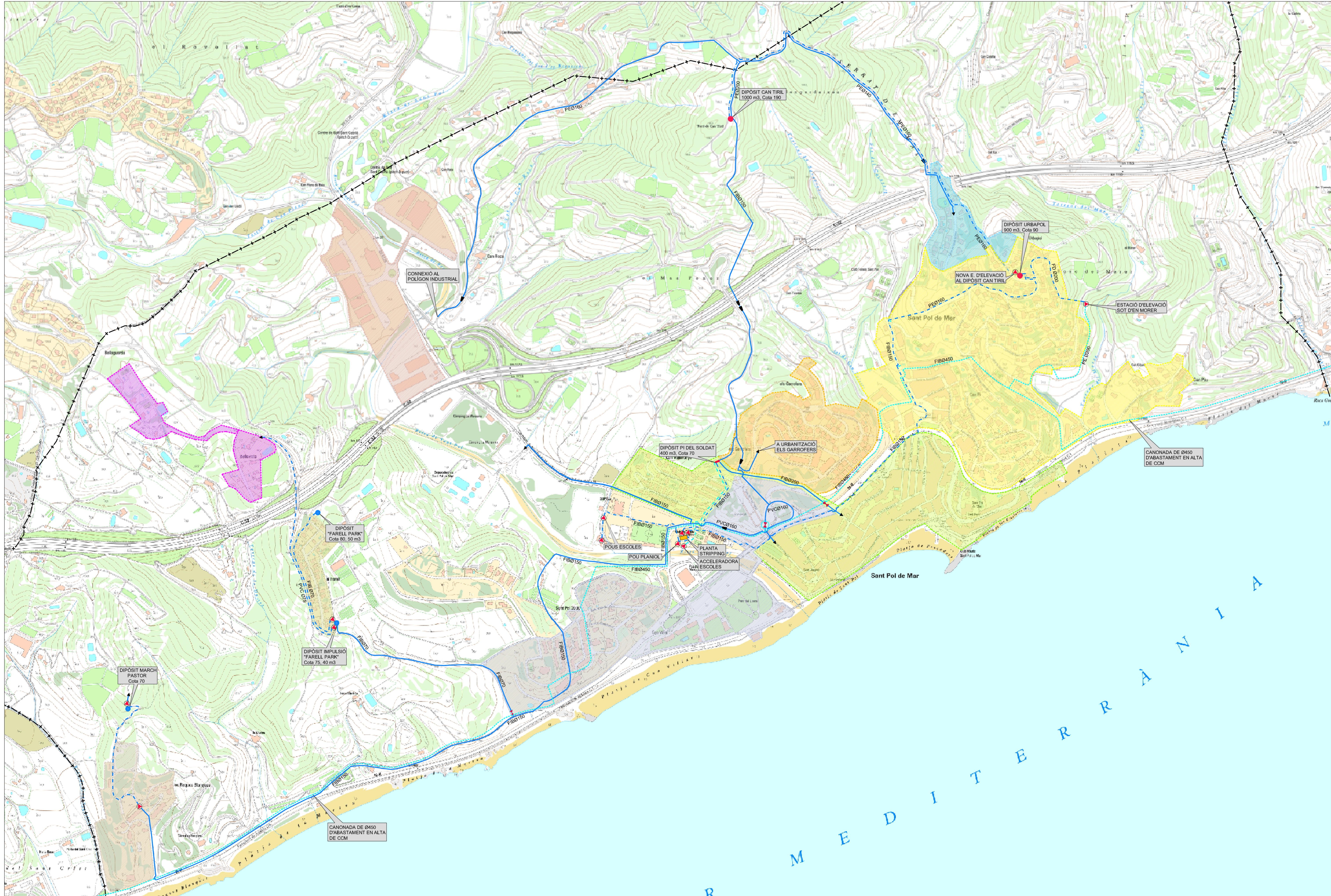
TÍTOL DEL PROJECTE:  
**PLA DIRECTOR DE MILLORES A REALITZAR A L'ABASTAMENT D'AIGUA POTABLE DE SANT POL DE MAR**

LEGENDA:

▶ REDUCTOR DE PRESSIÓ	— XARXA D'IMPULSIÓ EXISTENT	■ FORA DE SERVEI
✂ VÁLVULA DE SECCIONAMENT	- - - XARXA PROPOSADA	
● BOMBAMENT	— CANONADES CCM	

TÍTOL DEL PLANOL:  
**PLANTA GENERAL DE LES INSTAL·LACIONS PROPOSADES**

DATA:  
 ABRIL 2009  
 ESCALA:  
 1 : 5.000  
 PLANOL N.º: 4 de 11  
 CODI: 02209029-04



Servei Municipal d'Aigua Potable de Sant Pol de Mar

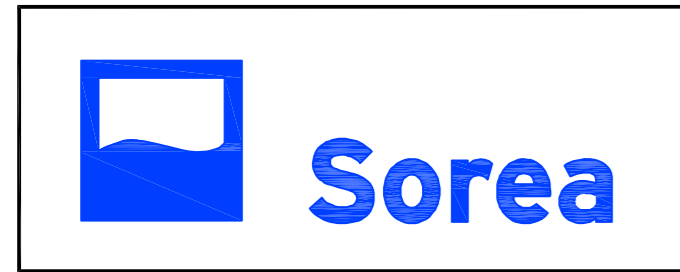
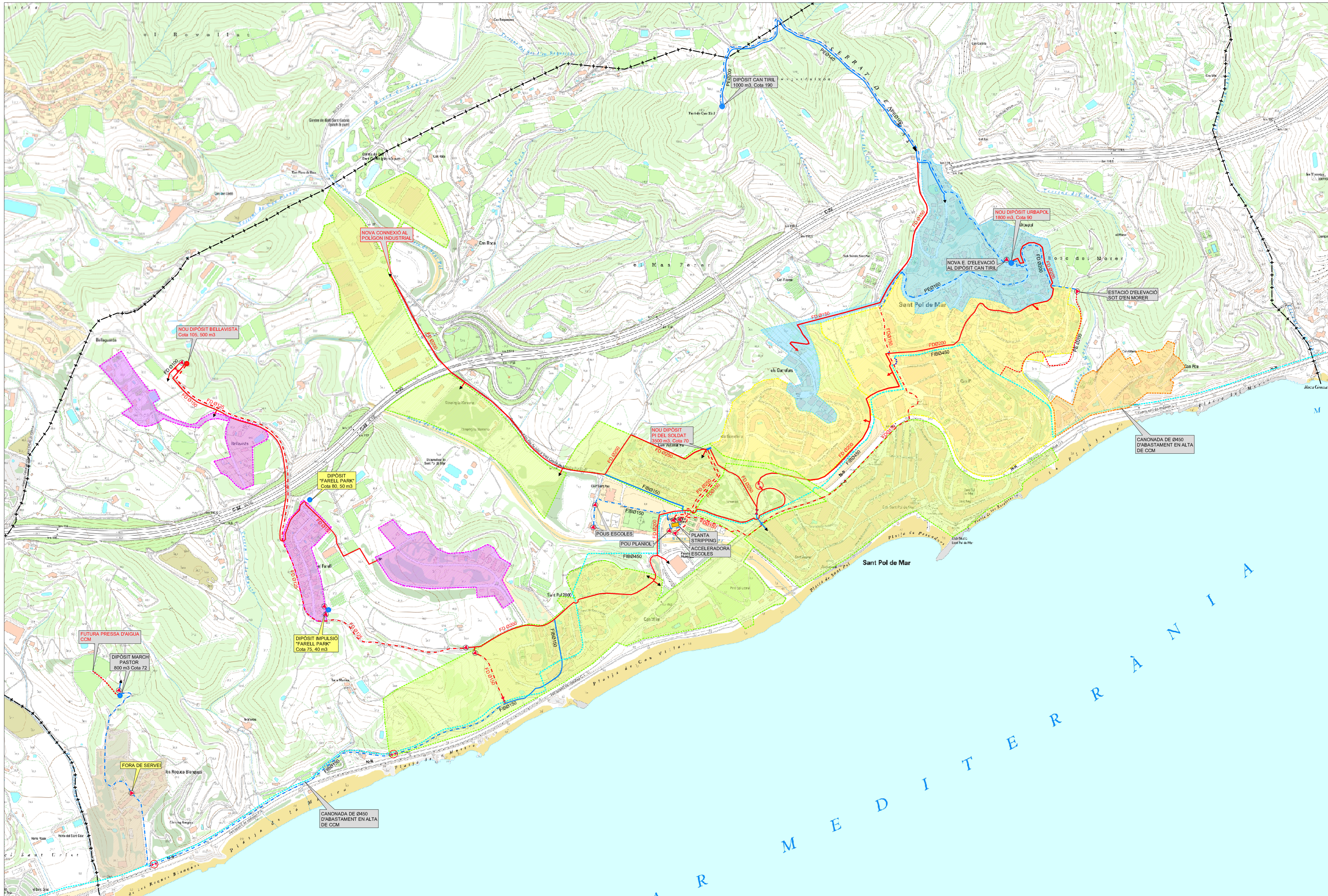
TÍTOL DEL PROJECTE:  
**PLA DIRECTOR DE MILLORES A REALITZAR A L'ABASTAMENT D'AIGUA POTABLE DE SANT POL DE MAR**

LLEENDA:

- POLIGON INDUSTRIAL
- URB. BELLAVISTA
- URB. MARCH PASTOR
- URB. FARELL PARK
- CAN TIRIL
- PI DEL SOLDAT
- ELS GARROFERS
- URBAPOL
- URBAPOL ALT
- VÁLVULA DE SECCIONAMENT
- BOMBAMENT
- CANONADES DE DISTRIBUCIÓ
- CANONADES D'IMPULSIÓ
- CANONADES CCM

TÍTOL DEL PLÀNOL:  
**PISOS DE PRESSIÓ ACTUALS**

DATA:  
 ABRIL 2009  
 ESCALA:  
 1 : 5.000  
 PLÀNOL N.º: 5 de 11  
 CODI: 022009029-05



Servei Municipal d'Aigua Potable de Sant Pol de Mar

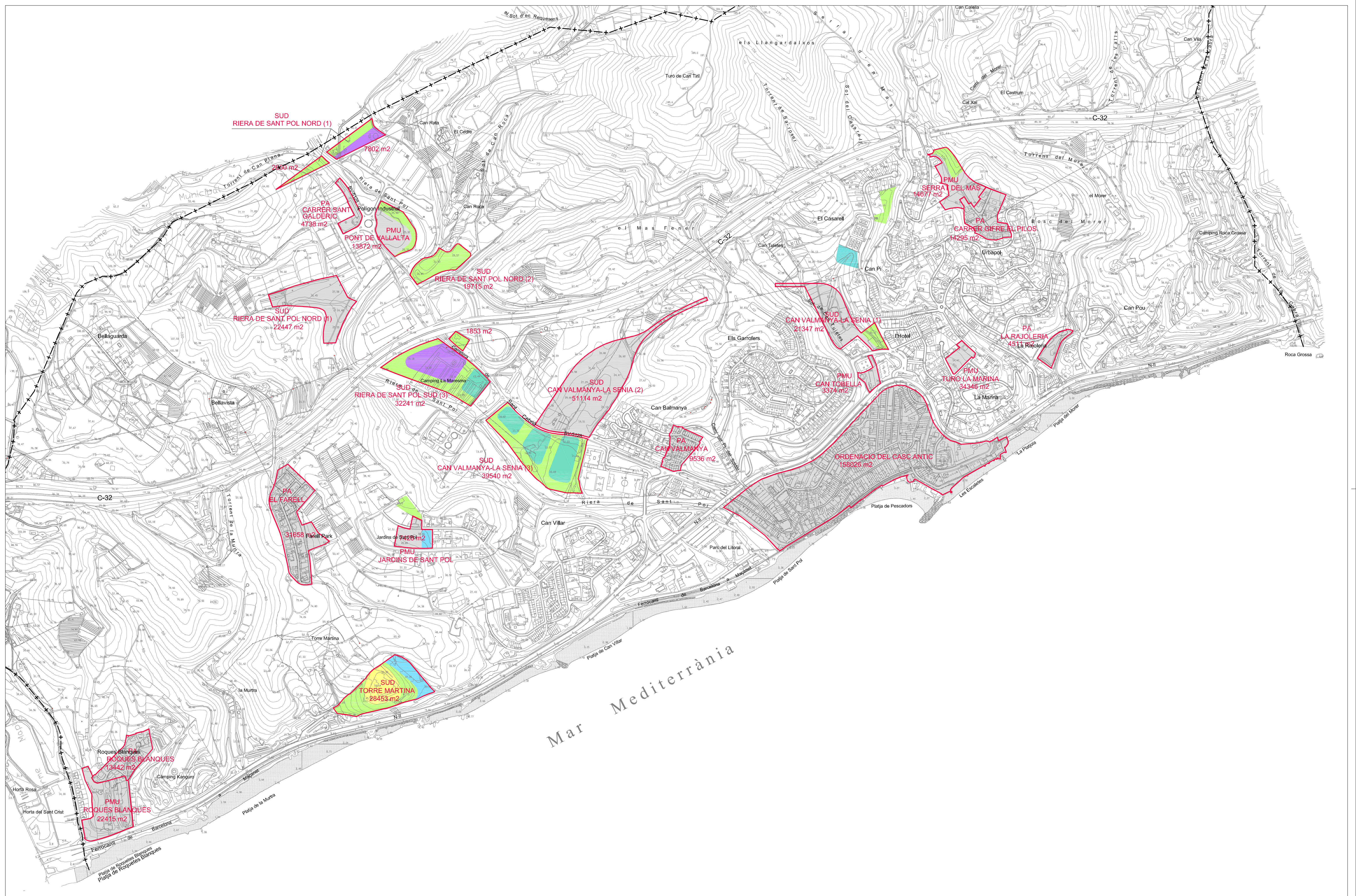
TÍTOL DEL PROJECTE:  
**PLA DIRECTOR DE MILLORES A REALITZAR A L'ABASTAMENT D'AIGUA POTABLE DE SANT POL DE MAR**

- LLEENDA:
- URB. BELLAVISTA FARELL PARK
  - URB. MARCH PASTOR
  - URBAPOL REDUÏT
  - PI DEL SOLDAT
  - URBAPOL
  - URBAPOL ALT
  - FORA DE SERVEI
  - REDUCTOR DE PRESSIÓ
  - VÀLVULA DE SECCIONAMENT
  - BOMBAMENT

- CANONADES DE DISTRIBUCIÓ
- CANONADES D'IMPULSIÓ
  - CANONADES CCM
  - CANONADES PROPOSADES

TÍTOL DEL PLANOL:  
**PISOS DE PRESSIÓ PROPOSA TS**

DATA:  
 ABRIL 2009  
 ESCALA:  
 1 : 5.000  
 PLANOL N.º: 6 de 11  
 CODI: 022009029-6



Servei Municipal d'Aigua Potable  
de Sant Pol de Mar

TITOL DEL PROJECTE:  
**PLA DIRECTOR DE MILLORES A REALITZAR A  
L'ABASTAMENT D'AIGUA POTABLE DE  
SANT POL DE MAR**

LEGENDA:

<span style="color: yellow;">■</span> DOTACIÓ HOTELERA	<span style="color: grey;">■</span> REORDENACIÓ TERRITORI	<span style="color: purple;">■</span> ACTIVITATS ECONÒMIQUES
<span style="color: green;">■</span> ESPAIS LLIURES	<span style="color: cyan;">■</span> EQUIPAMENTS	

TITOL DEL PLANOL:  
**AVANÇ PLA D'ORDENACIÓ  
URBANÍSTICA MUNICIPAL**

DATA:  
ABRIL 2009  
ESCALA:  
1 : 5.000  
PLANOL N.º: 7 de 11  
CODI:  
022009029-07



Servei Municipal d'Aigua Potable de Sant Pol de Mar

PLA DIRECTOR DE MILLORES A REALITZAR A L'ABASTAMENT D'AIGUA POTABLE DE SANT POL DE MAR

LLEGGENDA CANONADES

- |                   |                       |                 |
|-------------------|-----------------------|-----------------|
| — Desconegut      | FIB i FD DN 150       | PE DN 90        |
| — Acer DN 32      | FIB i FD DN 200       | PE DN 125       |
| — Acer DN 60      | PVC DN <= 32; PVB, 32 | PE DN 140       |
| — Acer DN 80      | PVC i PE DN 63        | PE DN 200       |
| — FIB DN 70       | PVC i PE DN 75        | FD DN 450 (CCM) |
| — FIB DN 80       | PVC DN 50             |                 |
| — FIB i FD DN 100 | PE i PVC DN 110       |                 |
| — FIB DN 125      | PVC i PE DN 160       |                 |

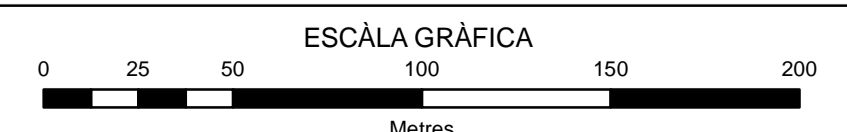
LLEGGENDA

- b Reductor de pressió
- Dipòsit
- ⊕ Boca d'incendis
- ⊕ Bombament
- ⊕ Comptador
- ⊕ Vàlvules



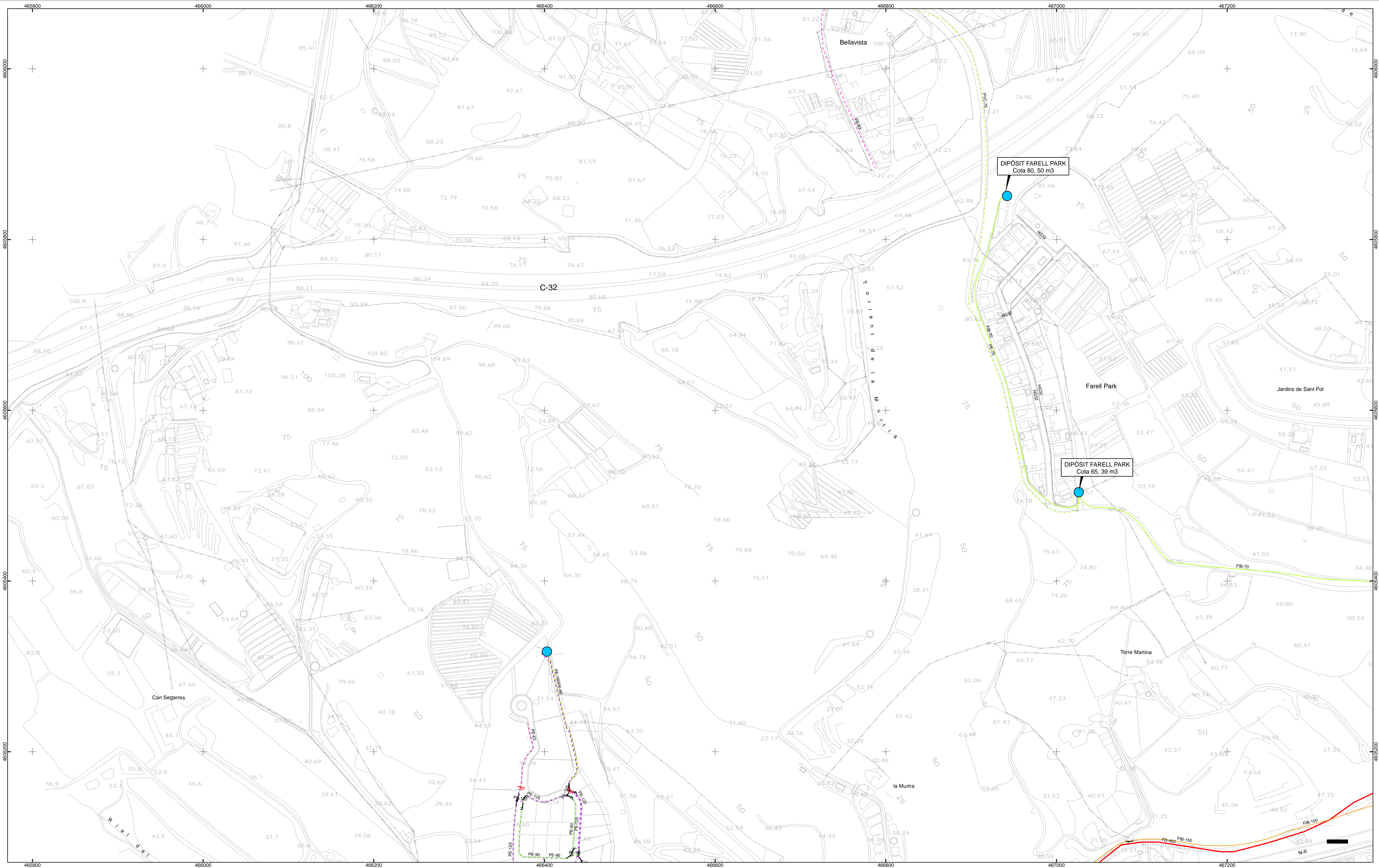
Sant Pol de Mar

XARXA DE DISTRIBUCIÓ ACTUAL D'AIGUA POTABLE



DATA: ABRIL 2009		
ESCALA: 1:2.000		
PLÀNOL Nº: 9 de 11		
FULL:		
A-02	B-02	C-02
A-03	B-03	C-03
A-04		





Servei Municipal d'Aigua Potable de Sant Pol de Mar

PLA DIRECTOR DE MILLORES A REALITZAR A L'ABASTAMENT D'AIGUA POTABLE DE SANT POL DE MAR

LLEGGENDA CANONADES

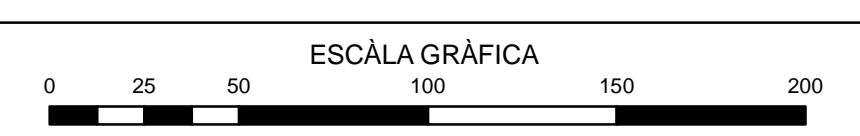
- Desconegut
- - - Acer DN 32
- - - Acer DN 60
- - - Acer DN 80
- - - FIB DN 70
- - - FIB DN 80
- - - FIB i FD DN 100
- - - FIB DN 125
- FIB i FD DN 150
- FIB i FD DN 200
- - - PVC DN <= 32; PVB, 32
- - - PVC i PE DN 63
- - - PVC i PE DN 75
- - - PVC DN 50
- - - PE i PVC DN 110
- - - PVC i PE DN 160
- - - PE DN 90
- - - PE DN 125
- - - PE DN 140
- - - PE DN 200
- - - FD DN 450 (CCM)

LLEGGENDA

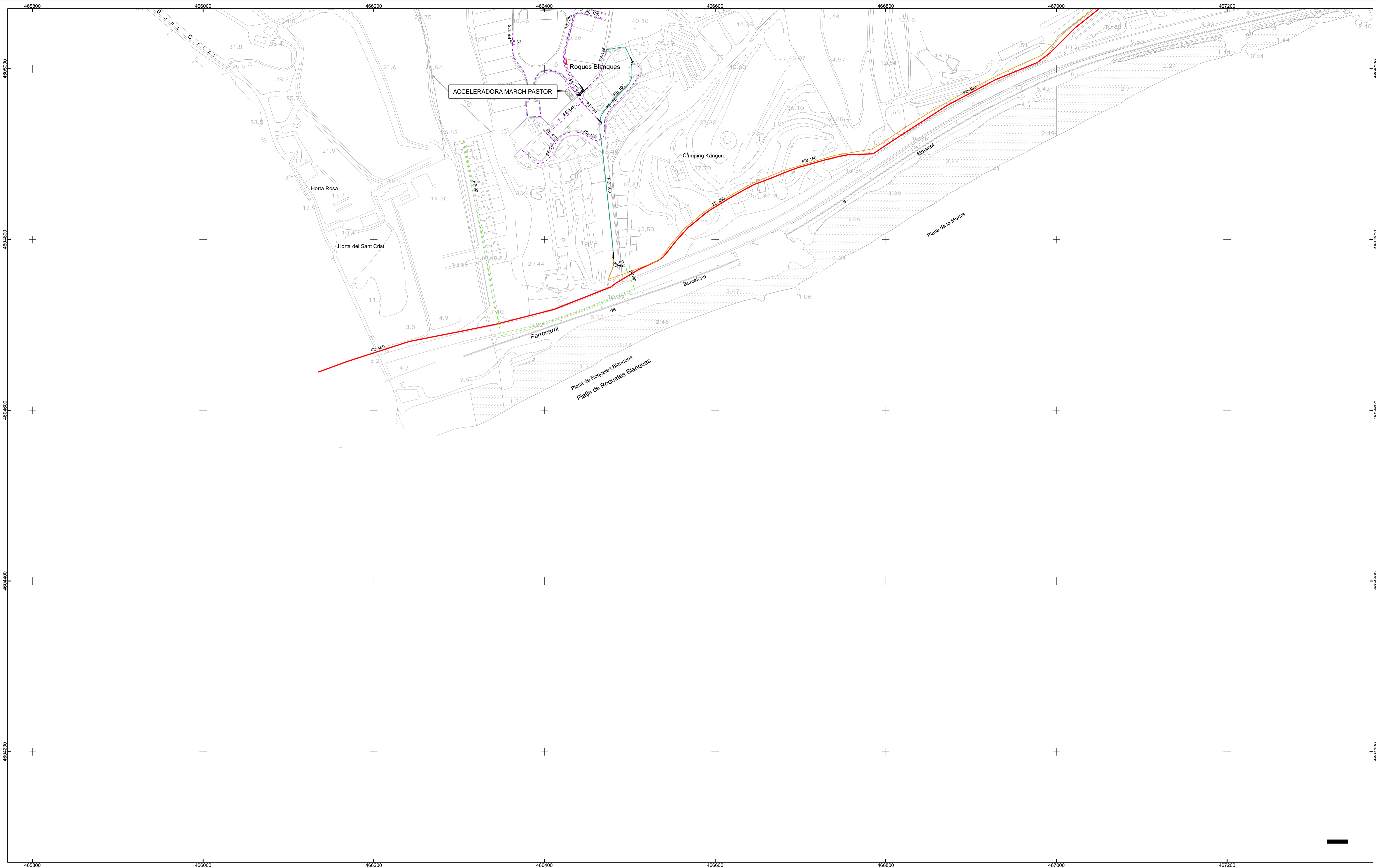
- b Reductor de pressió
- Dipòsit
- ⊕ Boca d'incendis
- ⊕ Bombament
- ⊕ Comptador
- ⊕ Vàlvules



XARXA DE DISTRIBUCIÓ ACTUAL D'AIGUA POTABLE



DATA:	ABRIL 2009												
ESCALA:	1:2.000												
PLÀNOL N°:	9 de 11												
FULL:	<table border="1"> <tr> <td>B-01</td> <td>B-02</td> <td>C-02</td> </tr> <tr> <td>A-02</td> <td>B-03</td> <td>C-03</td> </tr> <tr> <td>A-03</td> <td>B-04</td> <td>C-04</td> </tr> <tr> <td>A-04</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	B-01	B-02	C-02	A-02	B-03	C-03	A-03	B-04	C-04	A-04		
B-01	B-02	C-02											
A-02	B-03	C-03											
A-03	B-04	C-04											
A-04													



Servei Municipal d'Aigua Potable de Sant Pol de Mar

PLA DIRECTOR DE MILLORES A REALITZAR A L'ABASTAMENT D'AIGUA POTABLE DE SANT POL DE MAR

LLEGGENDA CANONADES

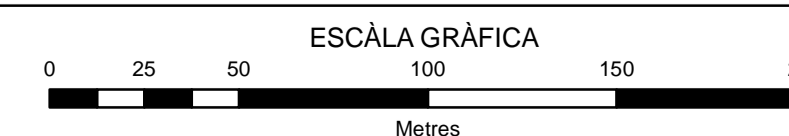
— Desconegut	FIB i FD DN 150	--- PE DN 90
- - - Acer DN 32	FIB i FD DN 200	--- PE DN 125
- - - Acer DN 60	PVC DN <= 32; PVB, 32	--- PE DN 140
--- Acer DN 80	PVC i PE DN 63	--- PE DN 200
--- FIB DN 70	PVC i PE DN 75	--- FD DN 450 (CCM)
--- FIB DN 80	PVC DN 50	
--- FIB i FD DN 100	PE i PVC DN 110	
--- FIB DN 125	PVC i PE DN 160	

LLEGGENDA

b	Reductor de pressió
●	Dipòsit
⊥	Boca d'incendis
⊥	Bombament
⊥	Comptador
⊥	Vàlvules



XARXA DE DISTRIBUCIÓ ACTUAL D'AIGUA POTABLE



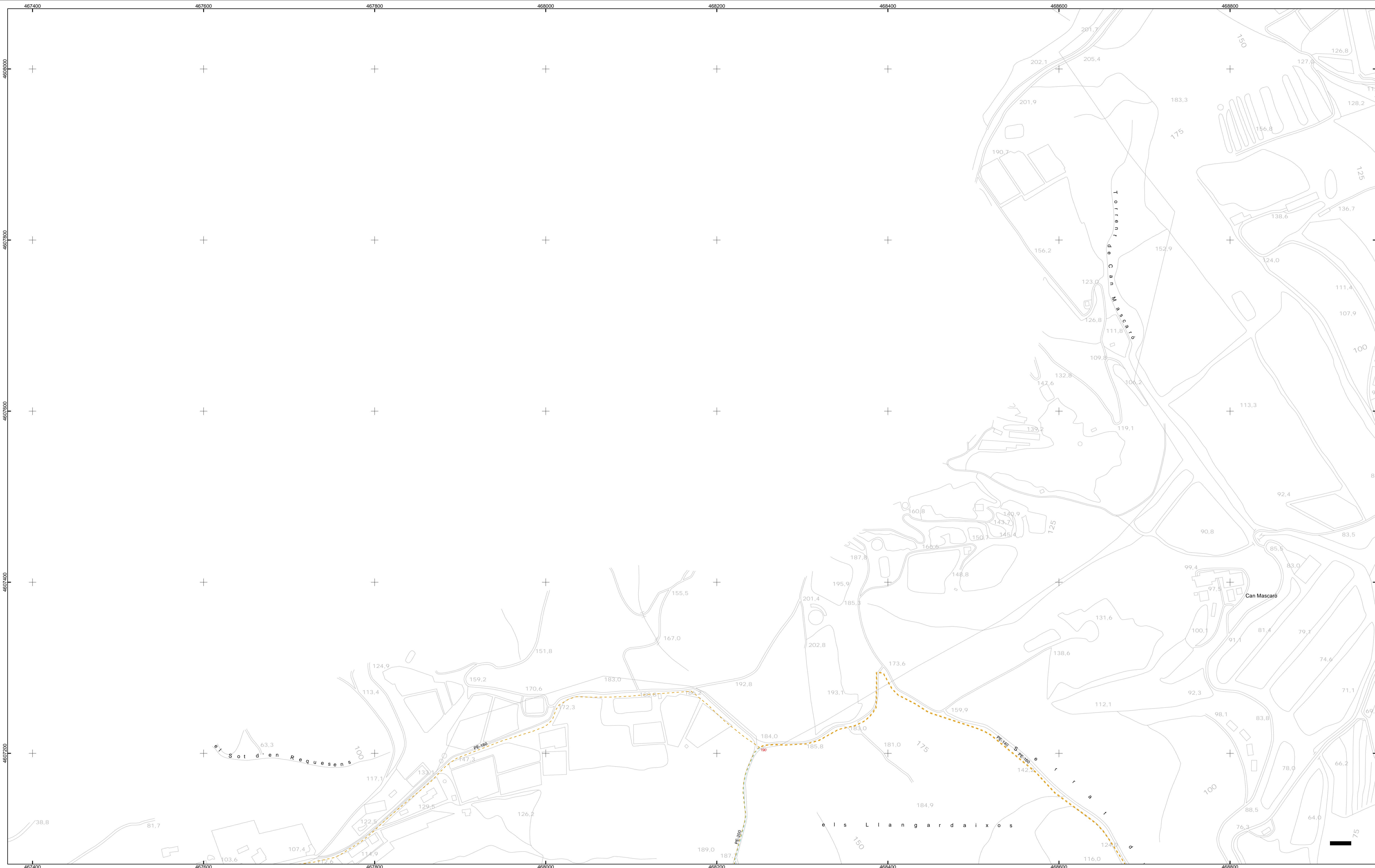
DATA: ABRIL 2009

ESCALA: 1:2.000

PLÀNOL N°: 9 de 11

FULL:

	B-01		
A-02	B-02	C-02	
A-03	B-03	C-03	
A-04			



Servei Municipal d'Aigua Potable de Sant Pol de Mar

PLA DIRECTOR DE MILLORES A REALITZAR A L'ABASTAMENT D'AIGUA POTABLE DE SANT POL DE MAR

LLEGGENDA CANONADES

- |       |                 |       |                       |     |                 |
|-------|-----------------|-------|-----------------------|-----|-----------------|
| —     | Desconegut      | —     | FIB i FD DN 150       | --- | PE DN 90        |
| - - - | Acer DN 32      | —     | FIB i FD DN 200       | --- | PE DN 125       |
| - - - | Acer DN 60      | - - - | PVC DN <= 32; PVB, 32 | --- | PE DN 140       |
| - - - | Acer DN 80      | - - - | PVC i PE DN 63        | --- | PE DN 200       |
| - - - | FIB DN 70       | - - - | PVC i PE DN 75        | --- | FD DN 450 (CCM) |
| - - - | FIB DN 80       | - - - | PVC DN 50             |     |                 |
| - - - | FIB i FD DN 100 | - - - | PE i PVC DN 110       |     |                 |
| - - - | FIB DN 125      | - - - | PVC i PE DN 160       |     |                 |

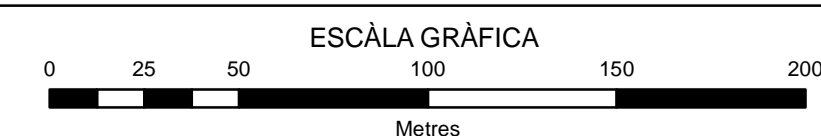
LLEGGENDA

- b Reductor de pressió
- Dipòsit
- ⊕ Boca d'incendis
- ⊕ Bombament
- ⊕ Comptador
- ⊕ Vàlvules



Sant Pol de Mar

XARXA DE DISTRIBUCIÓ ACTUAL D'AIGUA POTABLE

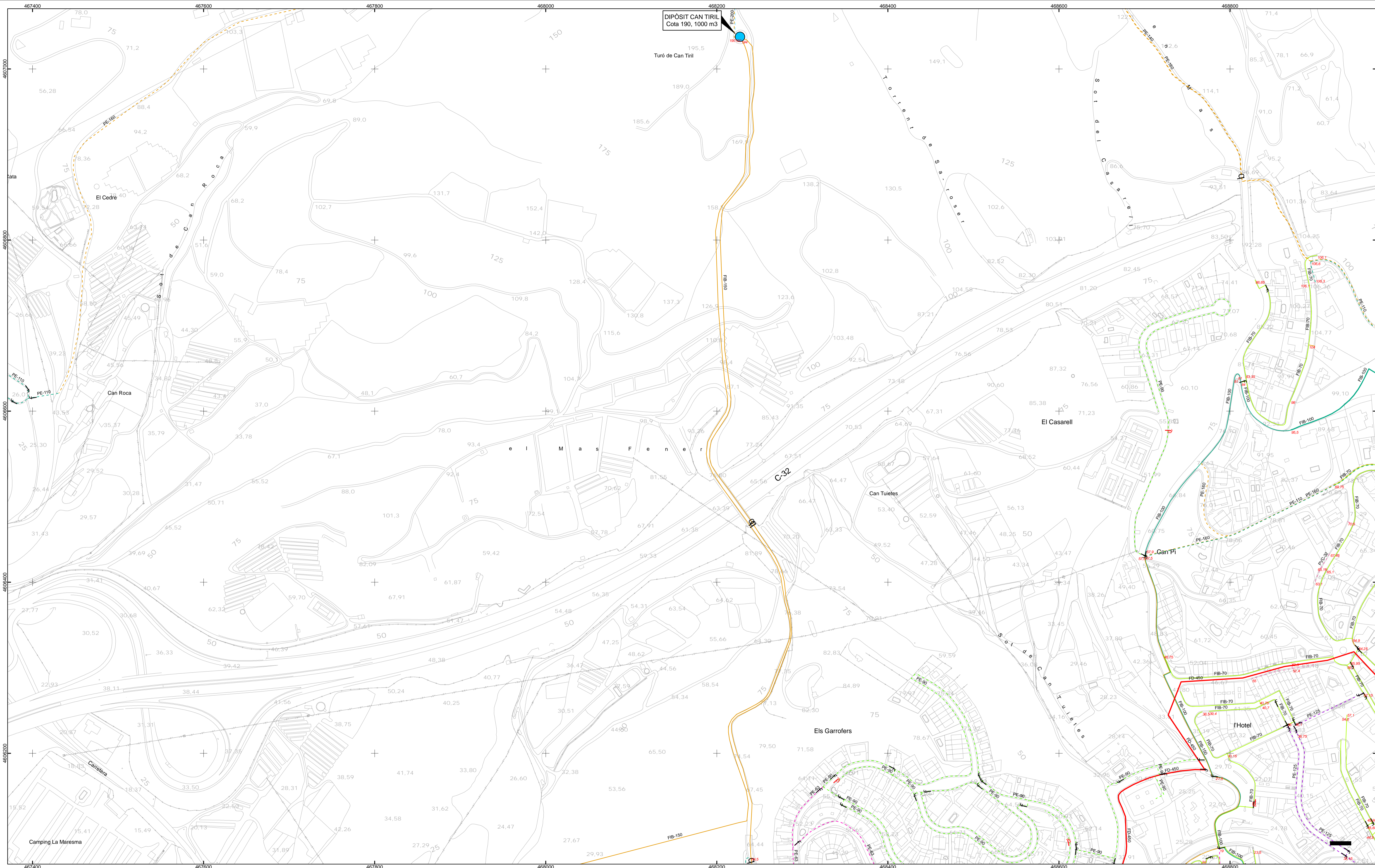


DATA: ABRIL 2009

ESCALA: 1:2.000

PLÀNOL N°: 9 de 11

FULL:		
A-02	B-02	C-02
A-03	B-03	C-03
A-04	B-04	C-04




DIPÒSIT CAN TIRIL  
Cota 190, 1000 m<sup>3</sup>



Servei Municipal d'Aigua Potable de Sant Pol de Mar

PLA DIRECTOR DE MILLORES A REALITZAR A  
L'ABASTAMENT D'AIGUA POTABLE DE SANT POL DE MAR

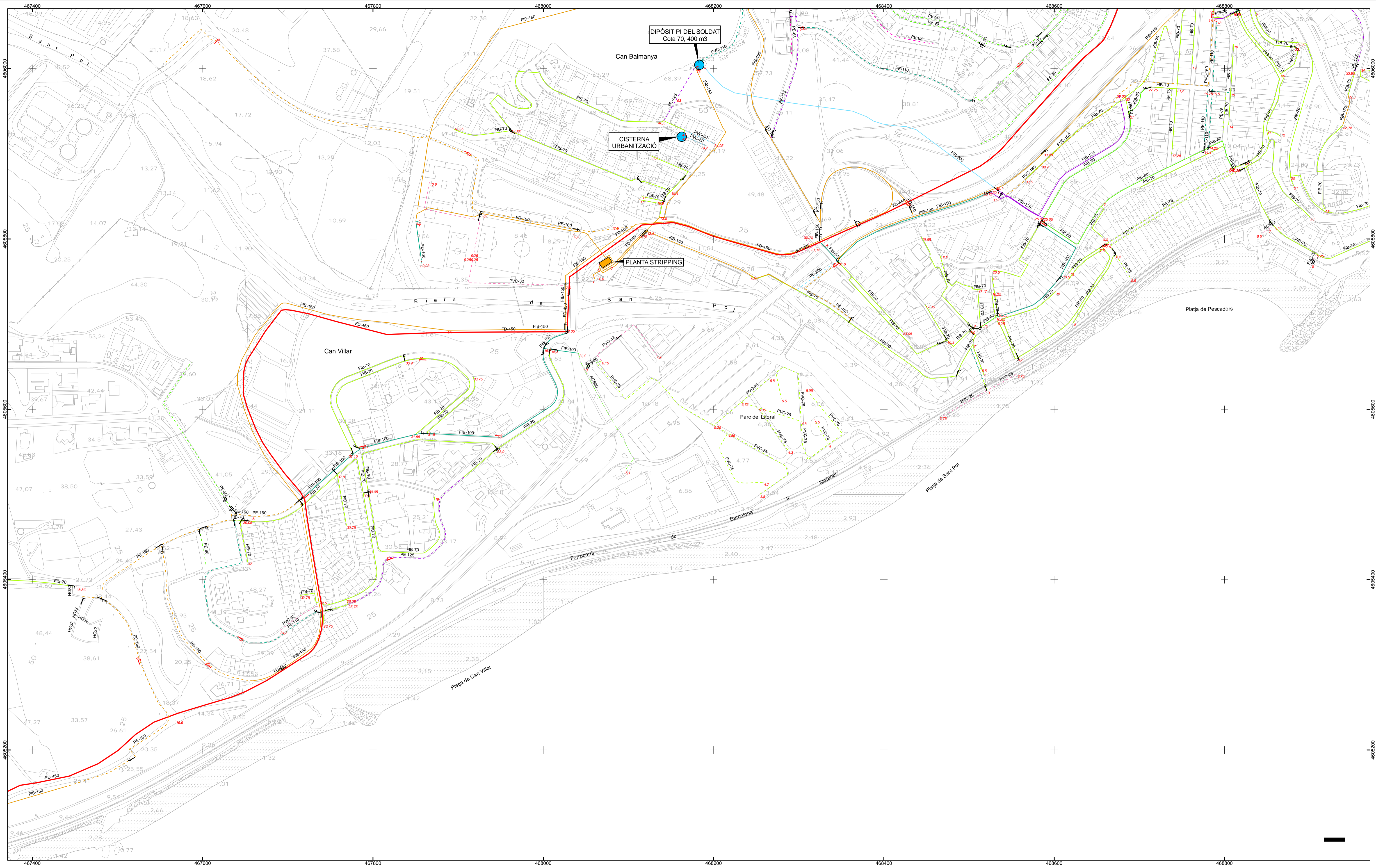
LLEGGENDA CANONADES		LLEGGENDA	
—	Desconegut	b	Reductor de pressió
—	Acer DN 32	●	Dipòsit
—	Acer DN 60	⊕	Boca d'incendis
—	Acer DN 80	⊕	Bombament
—	FIB DN 70	⊕	Comptador
—	FIB DN 80	⊕	Vàlvules
—	FIB i FD DN 100		
—	FIB DN 125		
—	FIB i FD DN 150		
—	FIB i FD DN 200		
—	PVC DN <= 32; PVB, 32		
—	PVC i PE DN 63		
—	PVC i PE DN 75		
—	PVC DN 50		
—	PE DN 90		
—	PE DN 125		
—	PE DN 140		
—	PE DN 200		
—	FD DN 450 (CCM)		
—	PVC i PE DN 110		
—	PVC i PE DN 160		


**Sant Pol de Mar**

XARXA DE DISTRIBUCIÓ ACTUAL  
D'AIGUA POTABLE

ESCALA GRÀFICA  
 0 25 50 100 150 200  
 Metres

DATA:	ABRIL 2009									
ESCALA:	1:2.000									
PLÀNOL Nº:	9 de 11									
FULL:	<table border="1" style="font-size: 0.8em;"> <tr> <td>B-01</td> <td>B-02</td> <td>C-02</td> </tr> <tr> <td>A-02</td> <td style="border: 2px solid red;">B-03</td> <td>C-03</td> </tr> <tr> <td>A-03</td> <td>B-04</td> <td>C-04</td> </tr> </table>	B-01	B-02	C-02	A-02	B-03	C-03	A-03	B-04	C-04
B-01	B-02	C-02								
A-02	B-03	C-03								
A-03	B-04	C-04								



Servei Municipal d'Aigua Potable de Sant Pol de Mar

PLA DIRECTOR DE MILLORES A REALITZAR A L'ABASTAMENT D'AIGUA POTABLE DE SANT POL DE MAR

LLEGGENDA CANONADES

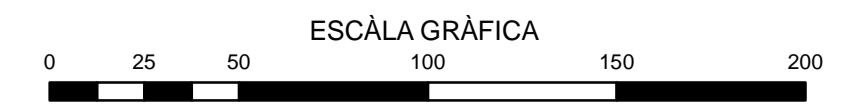
- Desconegut
- - - Acer DN 32
- - - Acer DN 60
- - - Acer DN 80
- - - FIB DN 70
- - - FIB DN 80
- - - FIB i FD DN 100
- - - FIB DN 125
- FIB i FD DN 150
- FIB i FD DN 200
- - - PVC DN <= 32; PVB, 32
- - - PVC i PE DN 63
- - - PVC i PE DN 75
- - - PVC DN 50
- - - FIB i FD DN 110
- - - PVC i PE DN 160
- PE DN 90
- PE DN 125
- PE DN 140
- PE DN 200
- FD DN 450 (CCM)

LLEGGENDA

- b Reductor de pressió
- Dipòsit
- ⊕ Boca d'incendis
- ⊕ Bombament
- ⊕ Comptador
- ⊕ Vàlvules

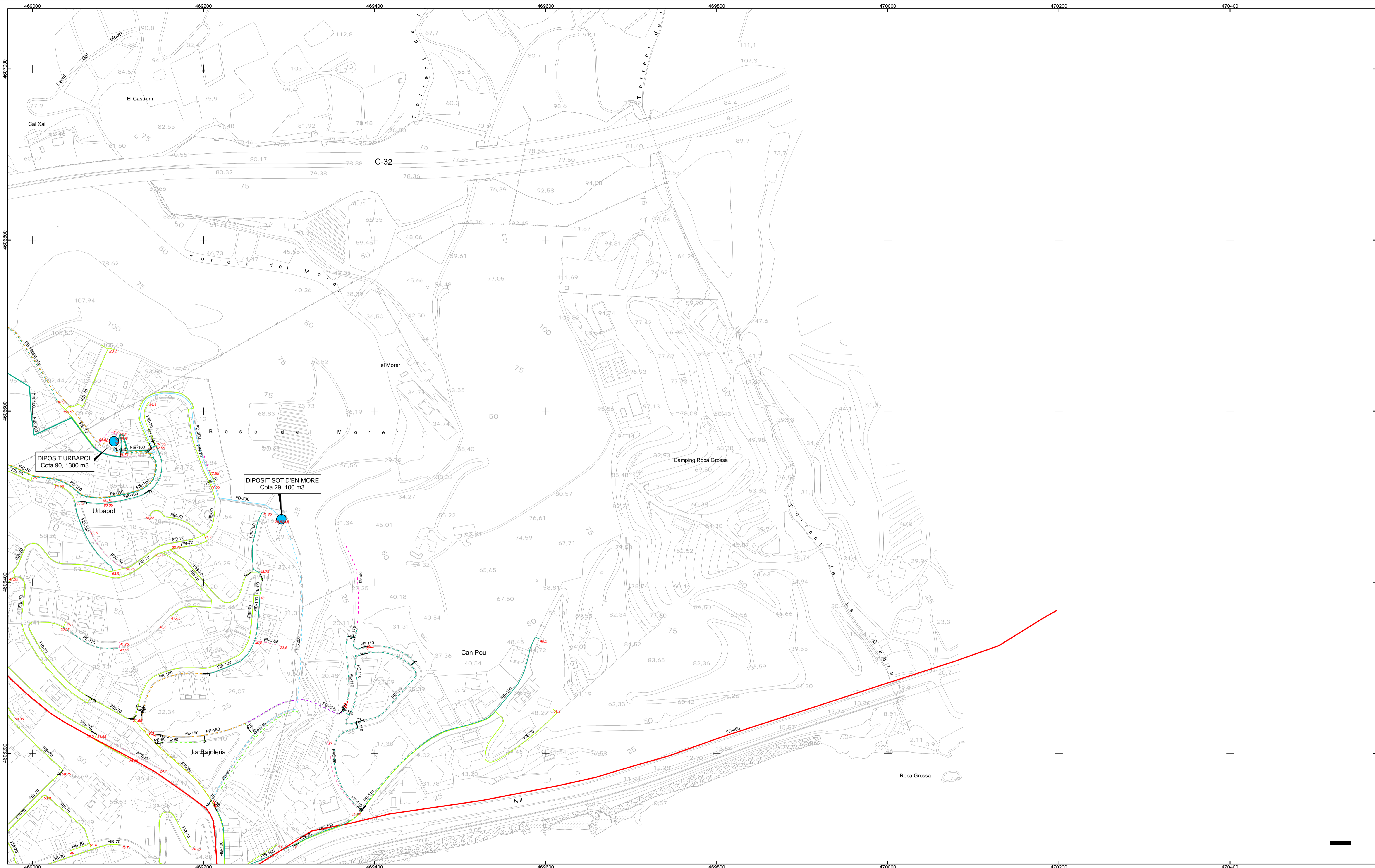


XARXA DE DISTRIBUCIÓ ACTUAL D'AIGUA POTABLE



DATA: ABRIL 2009  
 ESCALA: 1:2.000  
 PLÀNOL N°: 9 de 11  
 FULL:

B-01	B-02	C-02
A-02	<b>B-03</b>	C-03
A-04		



Servei Municipal d'Aigua Potable de Sant Pol de Mar

PLA DIRECTOR DE MILLORES A REALITZAR A L'ABASTAMENT D'AIGUA POTABLE DE SANT POL DE MAR

LLEGGENDA CANONADES

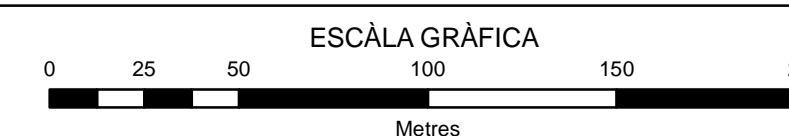
- Desconegut
- - - Acer DN 32
- - - Acer DN 60
- - - Acer DN 80
- - - FIB DN 70
- - - FIB DN 80
- - - FIB i FD DN 100
- - - FIB DN 125
- FIB i FD DN 150
- FIB i FD DN 200
- PVC DN <= 32; PVB, 32
- PVC i PE DN 63
- PVC i PE DN 75
- PVC DN 50
- PE i PVC DN 110
- PVC i PE DN 160
- PE DN 90
- PE DN 125
- PE DN 140
- PE DN 200
- FD DN 450 (CCM)

LLEGGENDA

- b Reductor de pressió
- Dipòsit
- ⊕ Boca d'incendis
- ⊕ Bombament
- ⊕ Comptador
- ⊕ Vàlvules



XARXA DE DISTRIBUCIÓ ACTUAL D'AIGUA POTABLE



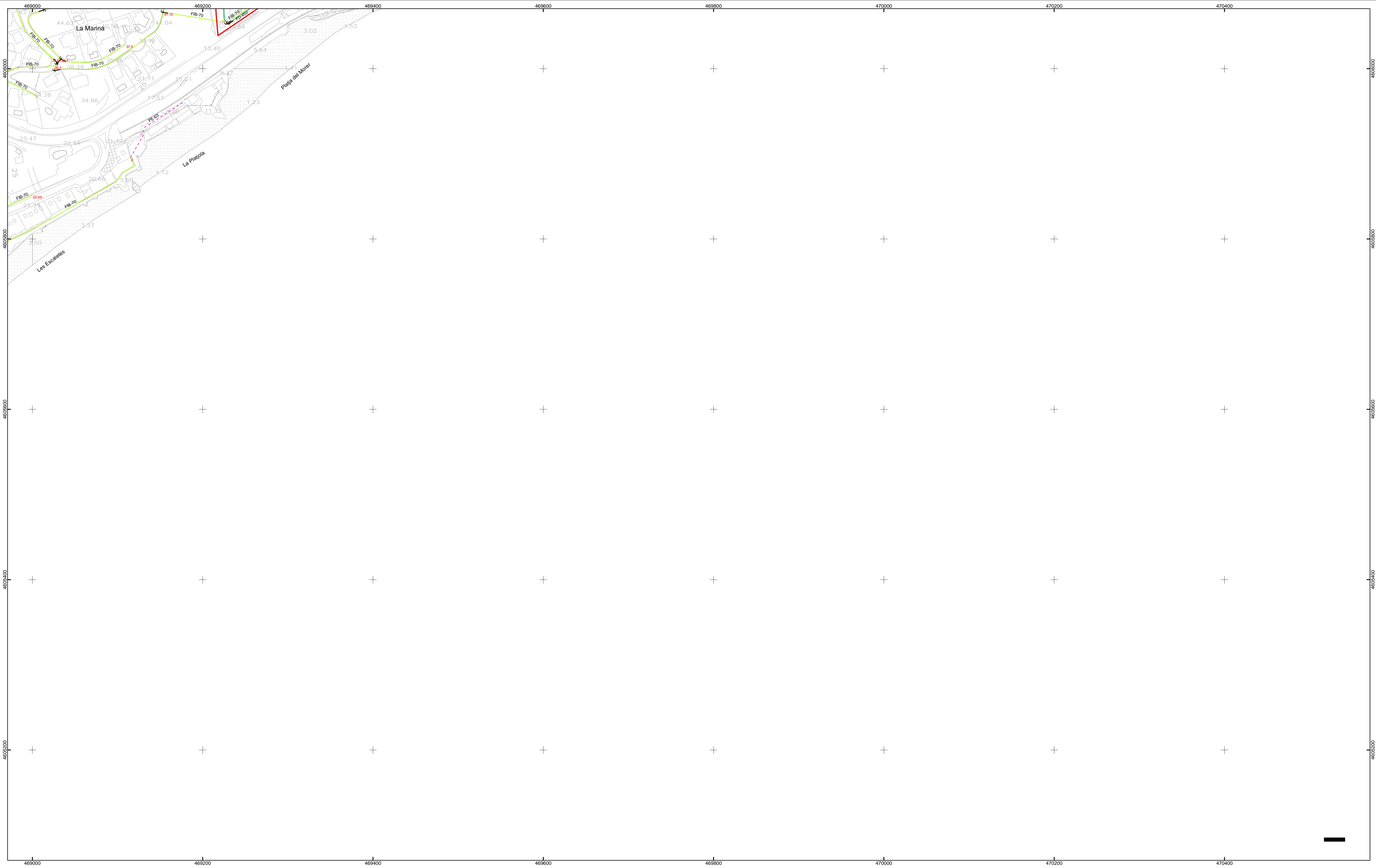
DATA: ABRIL 2009

ESCALA: 1:2.000

PLÀNOL N°: 9 de 11

FULL:

A-02	B-02	C-02
A-03	B-03	C-03
A-04	B-01	C-01



Servei Municipal d'Aigua Potable de Sant Pol de Mar

PLA DIRECTOR DE MILLORES A REALITZAR A L'ABASTAMENT D'AIGUA POTABLE DE SANT POL DE MAR

LLEGENDA CANONADES

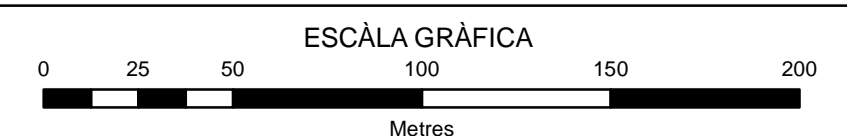
—	Desconegut	—	FIB i FD DN 150	---	PE DN 90
---	Acer DN 32	---	FIB i FD DN 200	---	PE DN 125
---	Acer DN 60	---	PVC DN <= 32; PVB, 32	---	PE DN 140
---	Acer DN 80	---	PVC i PE DN 63	---	PE DN 200
---	FIB DN 70	---	PVC i PE DN 75	---	FD DN 450 (CCM)
---	FIB DN 80	---	PVC DN 50		
---	FIB i FD DN 100	---	PE i PVC DN 110		
---	FIB DN 125	---	PVC i PE DN 160		

LLEGENDA

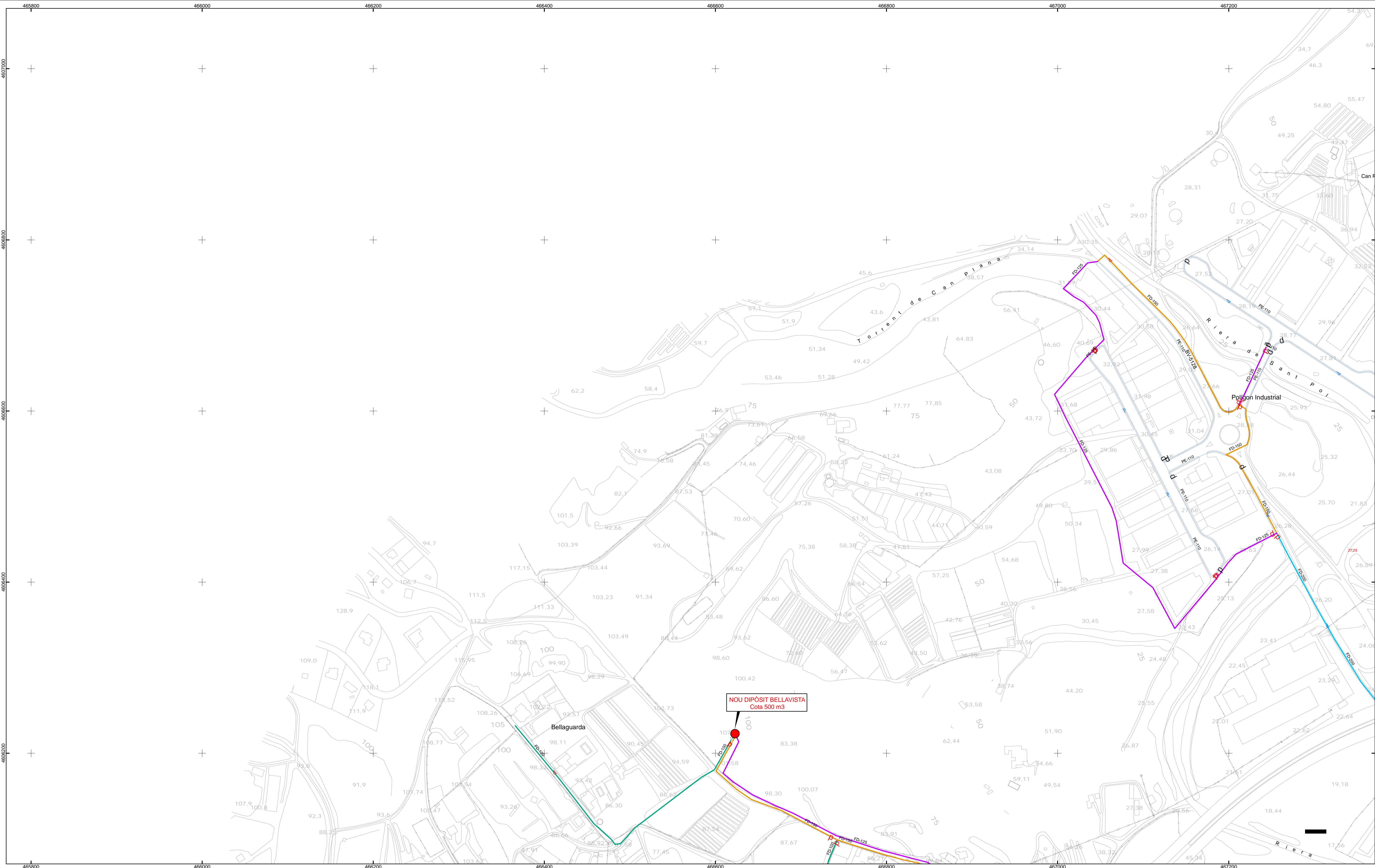
b	Reductor de pressió
●	Dipòsit
⊥	Boca d'incendis
⋈	Bombament
⋈	Comptador
⌋	Vàlvules



XARXA DE DISTRIBUCIÓ ACTUAL D'AIGUA POTABLE



DATA: ABRIL 2009		
ESCALA: 1:2.000		
PLÀNOL N°: 9 de 11		
FULL:		
A-02	B-02	C-02
A-03	B-03	C-03
A-04		



Servei Municipal d'Aigua Potable de Sant Pol de Mar

PLA DIRECTOR DE MILLORES A REALITZAR A L'ABASTAMENT D'AIGUA POTABLE DE SANT POL DE MAR

LLEGGENDA CANONADES

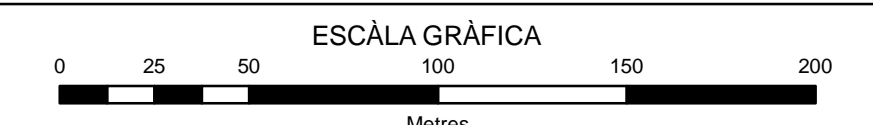
- FOSA DUCTIL DN 250, PROPOSADA
- FOSA DUCTIL DN 150 PROPOSADA
- FOSA DUCTIL DN 200 PROPOSADA
- FOSA DUCTIL DN 125 PROPOSADA
- FOSA DUCTIL DN 100 PROPOSADA
- FOSA DUCTIL DN 80 PROPOSADA
- Xarxa Existent

LLEGGENDA ELEMENTS:

- Reductor pressió proposat
- Reductor de pressió existent
- Dipòsit proposat
- Dipòsit existent
- Hidrant Proposat
- Hidrant Existent
- Bombament
- Vàlvula comporta proposada, oberta
- Vàlvula comporta proposada, tancada
- Vàlvula comporta existent, oberta
- Vàlvula comporta existent, tancada
- Comptador



XARXA DE DISTRIBUCIÓ PROPOSADA D'AIGUA POTABLE



DATA: ABRIL 2009

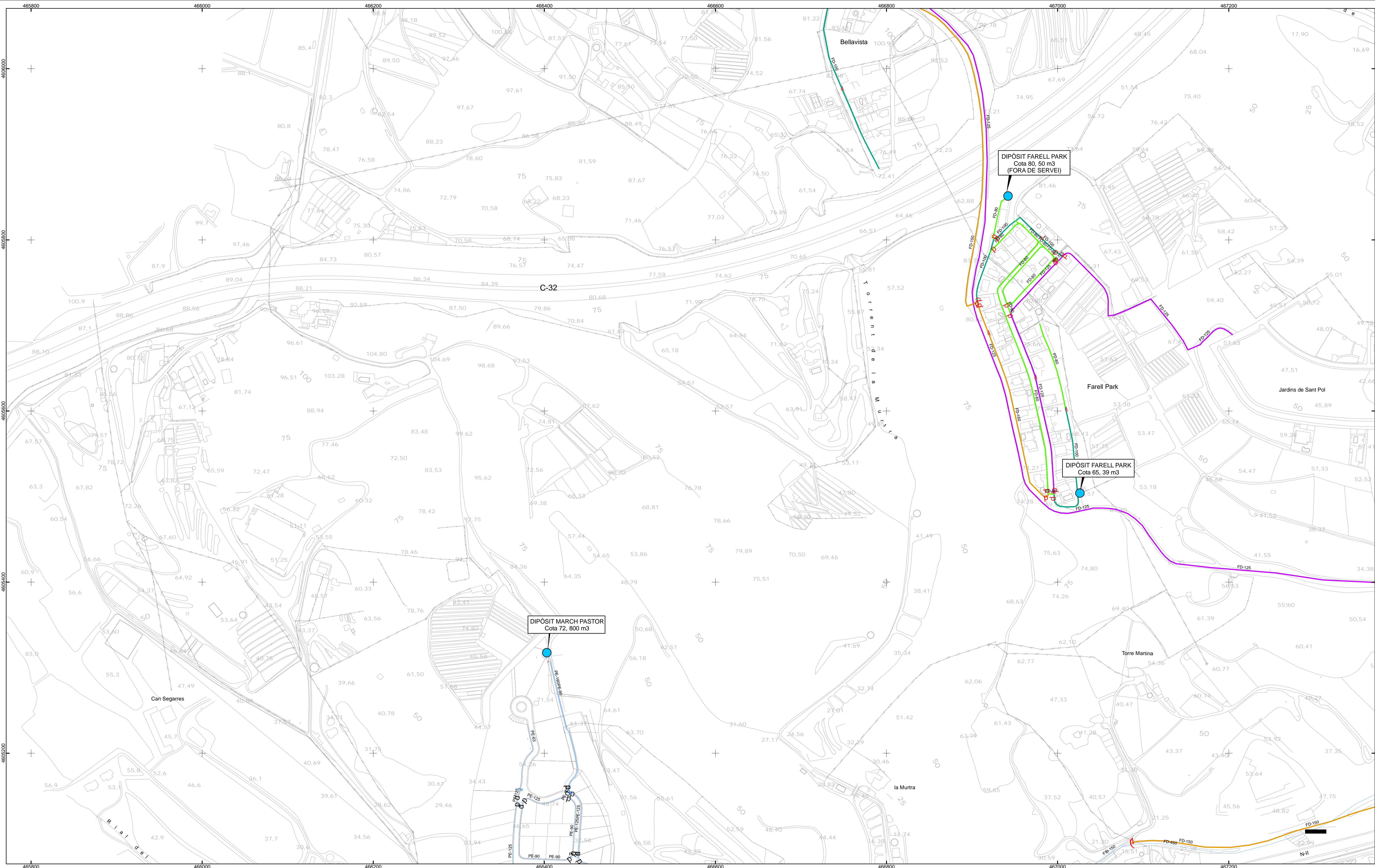
ESCALA: 1:2.000

PLANOL Nº: 9 de 11

FULL:

B-01	B-02	C-02
A-02	B-03	C-03
A-04		





Servei Municipal d'Aigua Potable de Sant Pol de Mar

PLA DIRECTOR DE MILLORES A REALITZAR A L'ABASTAMENT D'AIGUA POTABLE DE SANT POL DE MAR

LLEGGENDA CANONADES

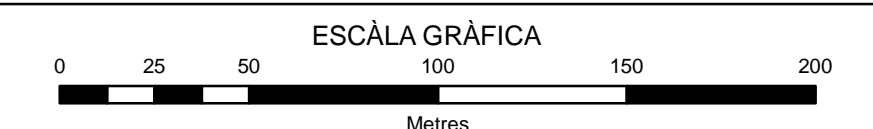
- FOSA DUCTIL DN 250, PROPOSADA
- FOSA DUCTIL DN 150 PROPOSADA
- FOSA DUCTIL DN 200 PROPOSADA
- FOSA DUCTIL DN 125 PROPOSADA
- FOSA DUCTIL DN 100 PROPOSADA
- FOSA DUCTIL DN 80 PROPOSADA
- Xarxa Existent

LLEGGENDA ELEMENTS:

- Reductor pressió proposat
- Reductor de pressió existent
- Dipòsit proposat
- Dipòsit existent
- Hidrant Proposat
- Hidrant Existent
- Bombament
- Vàlvula comporta proposada, oberta
- Vàlvula comporta proposada, tancada
- Vàlvula comporta existent, oberta
- Vàlvula comporta existent, tancada
- Comptador



XARXA DE DISTRIBUCIÓ PROPOSADA D'AIGUA POTABLE



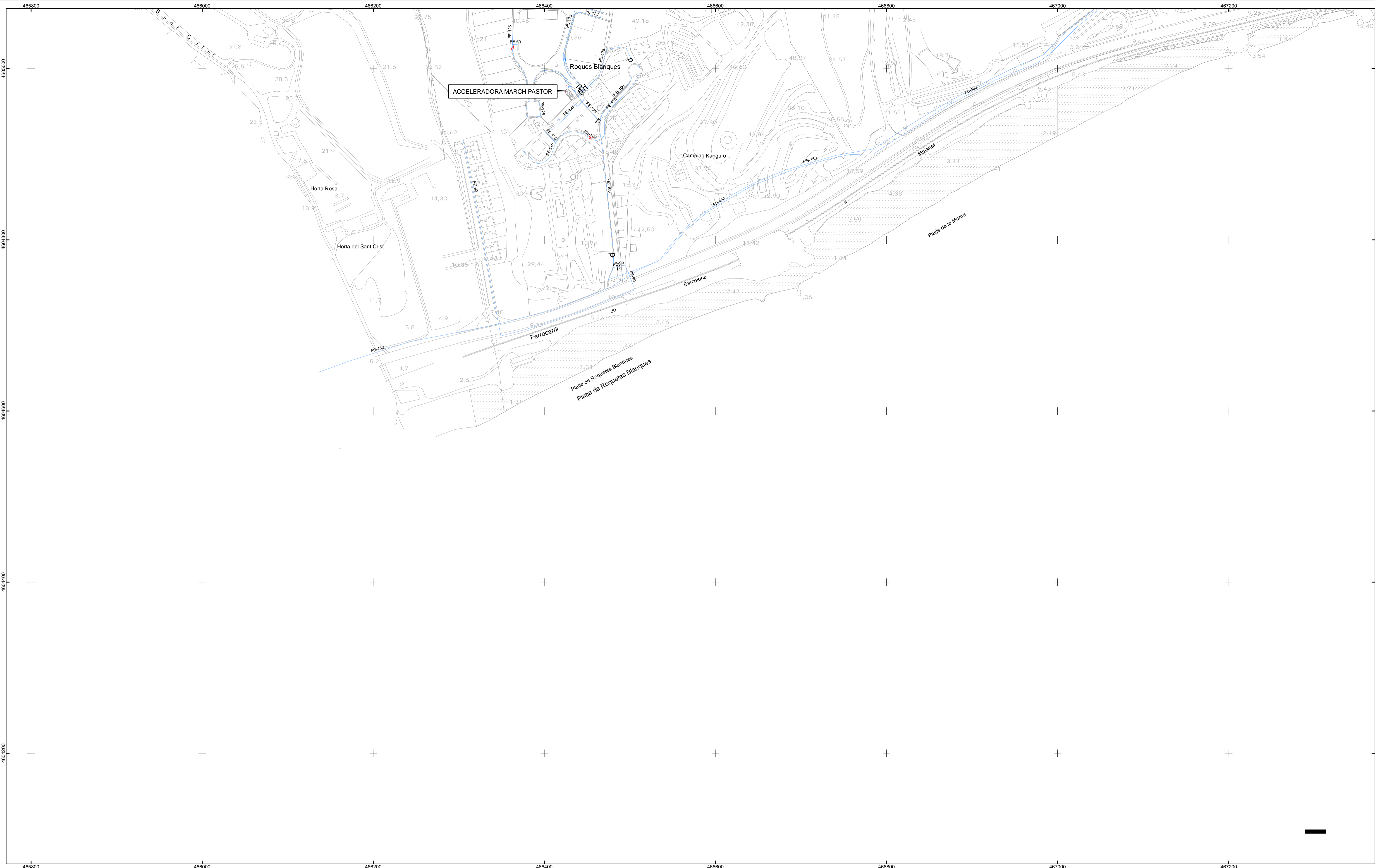
DATA: ABRIL 2009

ESCALA: 1:2.000

PLANOL Nº: 9 de 11

FULL:

A-02	B-02	C-02
A-03	B-03	C-03
A-04		



Servei Municipal d'Aigua Potable de Sant Pol de Mar

PLA DIRECTOR DE MILLORES A REALITZAR A L'ABASTAMENT D'AIGUA POTABLE DE SANT POL DE MAR

LLEGGENDA CANONADES

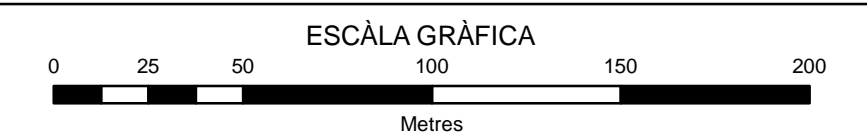
- FOSA DUCTIL DN 250, PROPOSADA
- FOSA DUCTIL DN 150 PROPOSADA
- FOSA DUCTIL DN 200 PROPOSADA
- FOSA DUCTIL DN 125 PROPOSADA
- FOSA DUCTIL DN 100 PROPOSADA
- FOSA DUCTIL DN 80 PROPOSADA
- Xarxa Existent

LLEGGENDA ELEMENTS:

- Reductor pressió proposat
- Reductor de pressió existent
- Dipòsit proposat
- Dipòsit existent
- Hidrant Proposat
- Hidrant Existent
- Bombament
- Vàlvula comporta proposada, oberta
- Vàlvula comporta proposada, tancada
- Vàlvula comporta existent, oberta
- Vàlvula comporta existent, tancada
- Comptador



XARXA DE DISTRIBUCIÓ PROPOSADA D'AIGUA POTABLE



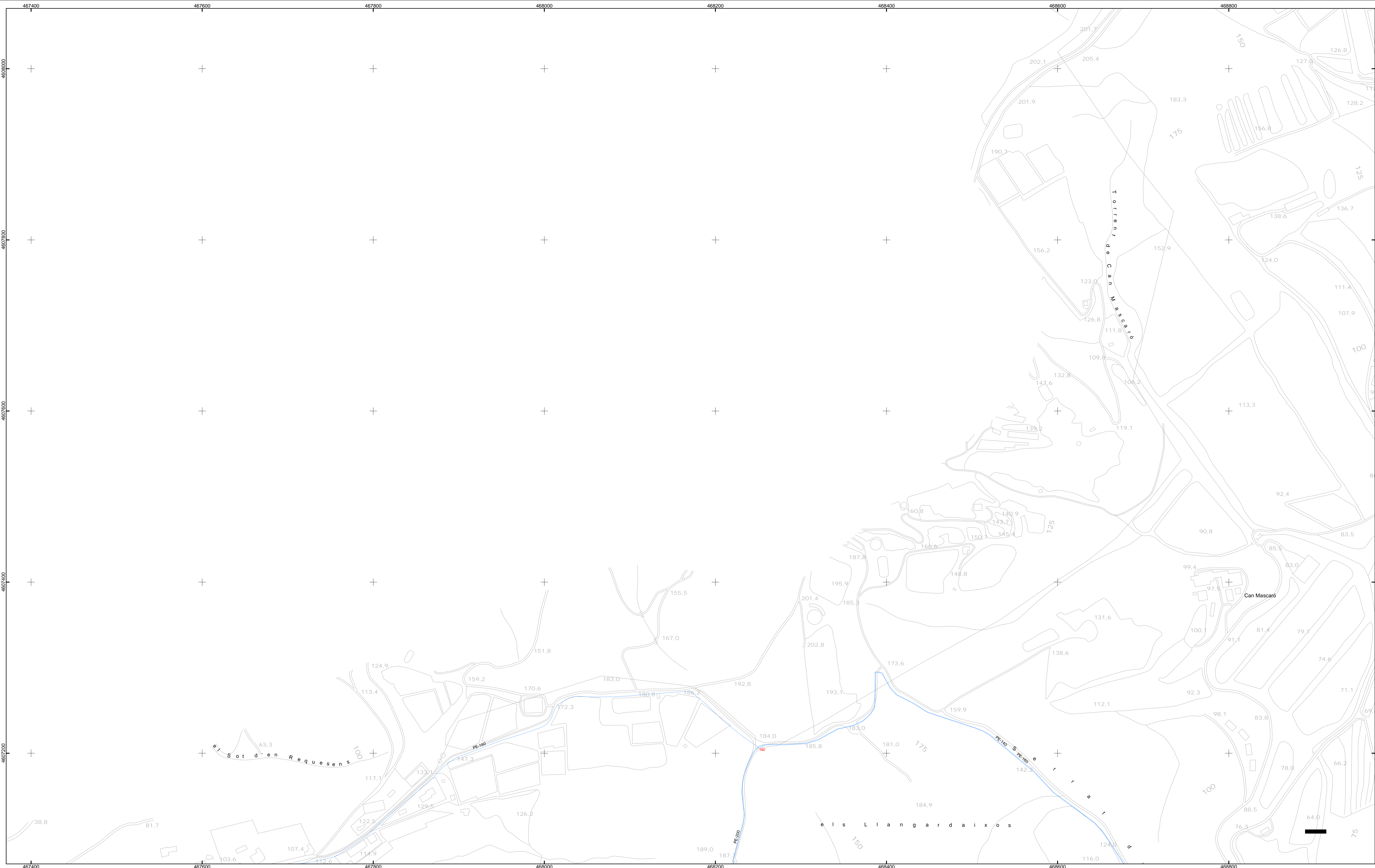
DATA: ABRIL 2009

ESCALA: 1:2.000

PLANOL Nº: 9 de 11

FULL:

B-01	B-02	C-02
A-03	B-03	C-03
A-04		



Servei Municipal d'Aigua Potable de Sant Pol de Mar

PLA DIRECTOR DE MILLORES A REALITZAR A L'ABASTAMENT D'AIGUA POTABLE DE SANT POL DE MAR

LLEGGENDA CANONADES

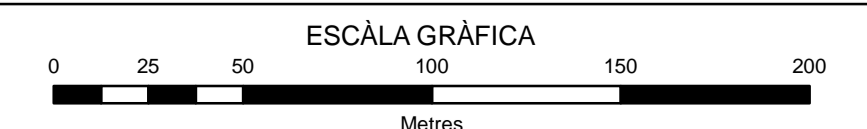
- FOSA DUCTIL DN 250, PROPOSADA
- FOSA DUCTIL DN 150 PROPOSADA
- FOSA DUCTIL DN 200 PROPOSADA
- FOSA DUCTIL DN 125 PROPOSADA
- FOSA DUCTIL DN 100 PROPOSADA
- FOSA DUCTIL DN 80 PROPOSADA
- Xarxa Existent

LLEGGENDA ELEMENTS:

- Reductor pressió proposat
- Reductor de pressió existent
- Dipòsit proposat
- Dipòsit existent
- Hidrant Proposat
- Hidrant Existent
- Bombament
- Vàlvula comporta proposada, oberta
- Vàlvula comporta proposada, tancada
- Vàlvula comporta existent, oberta
- Vàlvula comporta existent, tancada
- Comptador



XARXA DE DISTRIBUCIÓ PROPOSADA D'AIGUA POTABLE

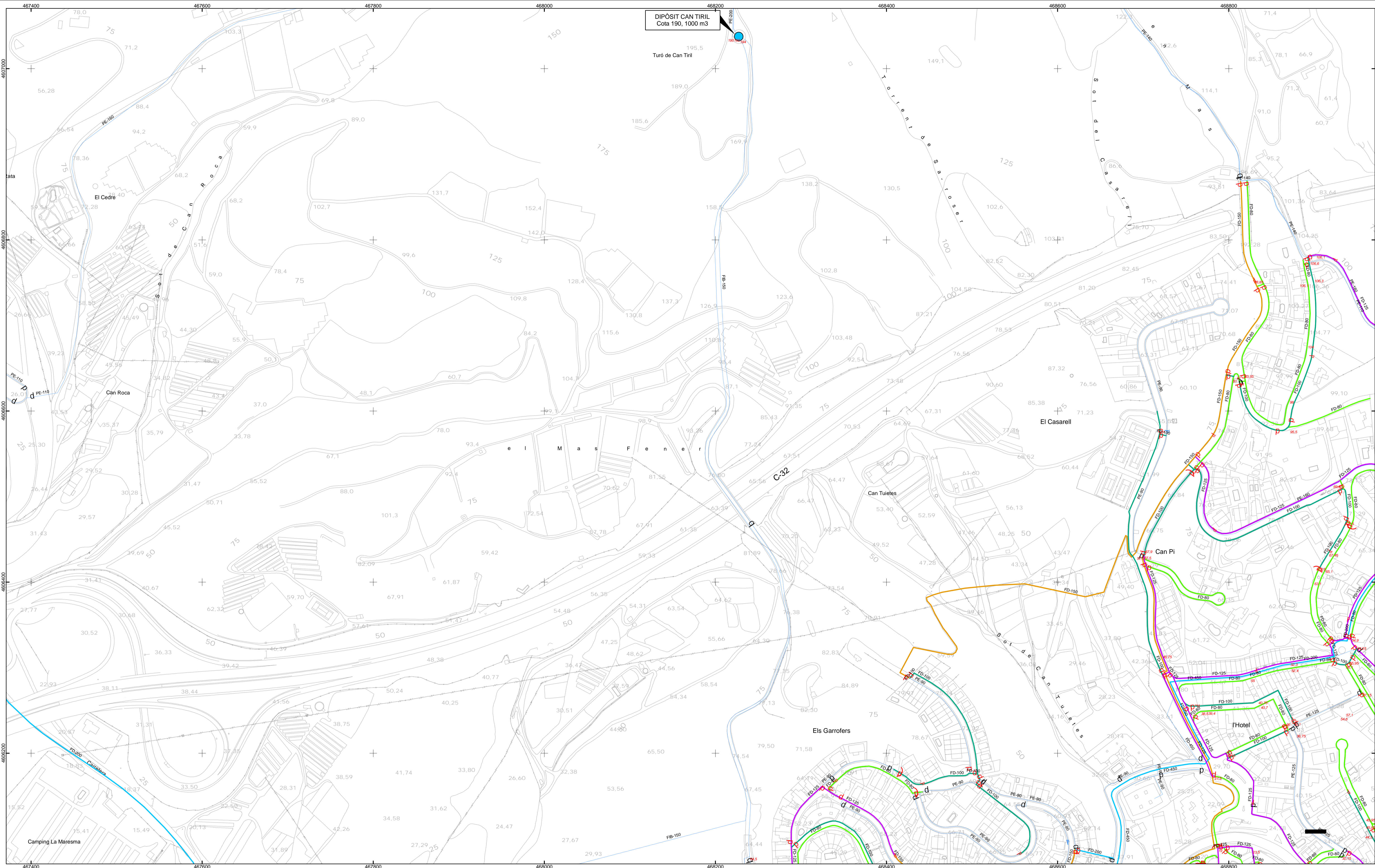


DATA: ABRIL 2009

ESCALA: 1:2.000

PLANOL Nº: 9 de 11

FULL:		
B-01	B-02	C-02
A-03	B-03	C-03
A-04		



Servei Municipal d'Aigua Potable de Sant Pol de Mar

PLA DIRECTOR DE MILLORES A REALITZAR A L'ABASTAMENT D'AIGUA POTABLE DE SANT POL DE MAR

LLEGGENDA CANONADES

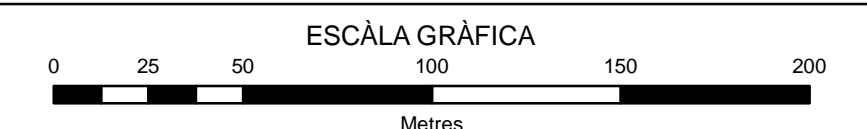
- FOSA DUCTIL DN 250, PROPOSADA
- FOSA DUCTIL DN 150 PROPOSADA
- FOSA DUCTIL DN 200 PROPOSADA
- FOSA DUCTIL DN 125 PROPOSADA
- FOSA DUCTIL DN 100 PROPOSADA
- FOSA DUCTIL DN 80 PROPOSADA
- Xarxa Existent

LLEGGENDA ELEMENTS:

- Reductor pressió proposat
- Reductor de pressió existent
- Dipòsit proposat
- Dipòsit existent
- Hidrant Proposat
- Hidrant Existent
- Bombament
- Vàlvula comporta proposada, oberta
- Vàlvula comporta proposada, tancada
- Vàlvula comporta existent, oberta
- Vàlvula comporta existent, tancada
- Comptador



XARXA DE DISTRIBUCIÓ PROPOSADA D'AIGUA POTABLE



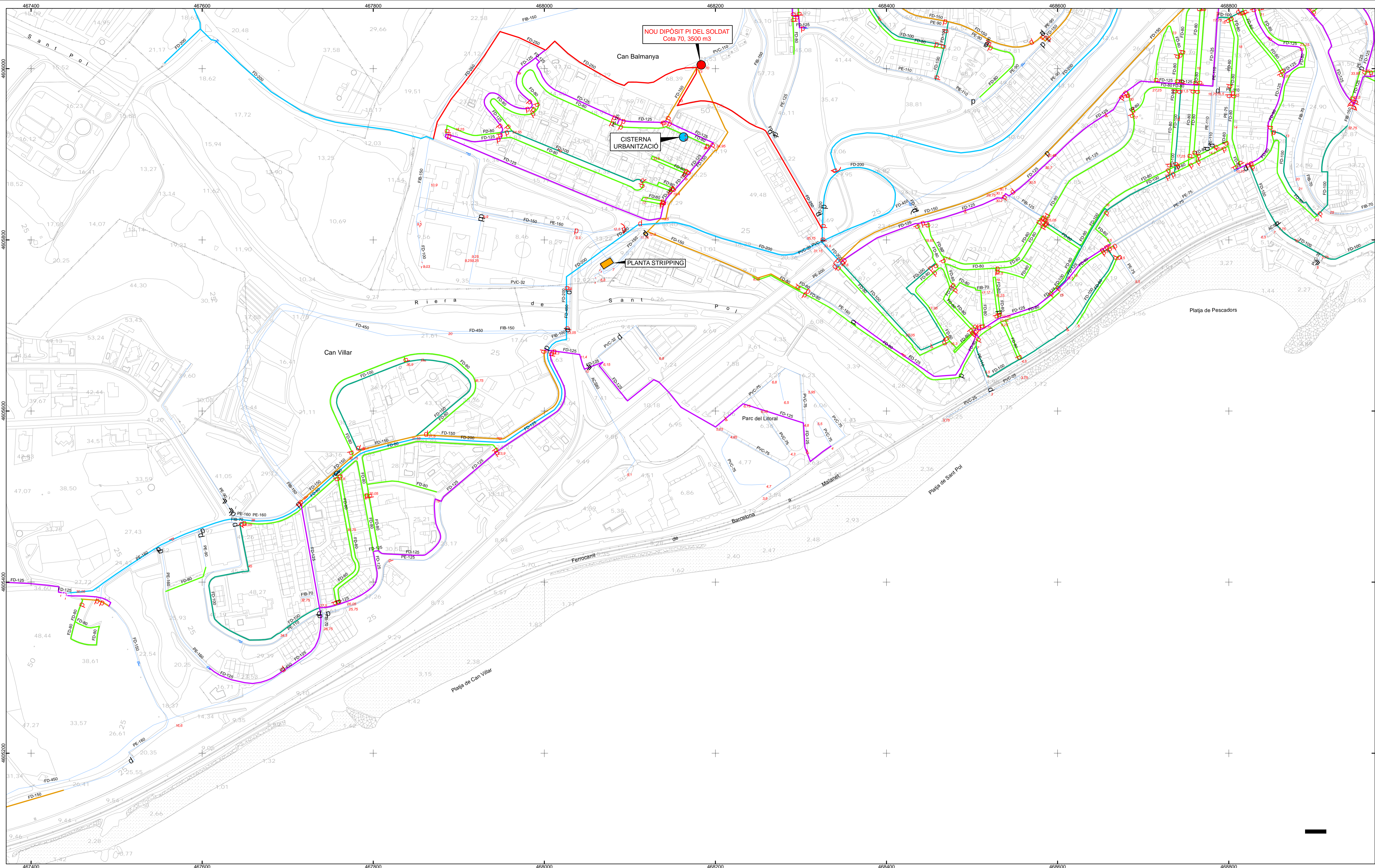
DATA: ABRIL 2009

ESCALA: 1:2.000

PLANOL Nº: 9 de 11

FULL:

B-01	B-02	C-02
A-02	B-03	C-03
A-04		



Servei Municipal d'Aigua Potable de Sant Pol de Mar

PLA DIRECTOR DE MILLORES A REALITZAR A L'ABASTAMENT D'AIGUA POTABLE DE SANT POL DE MAR

LLEGGENDA CANONADES

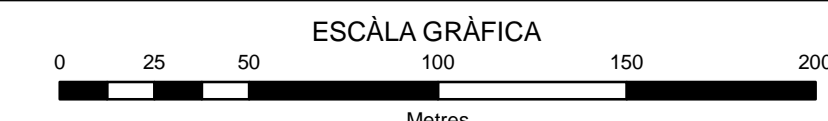
- FOSA DUCTIL DN 250, PROPOSADA
- FOSA DUCTIL DN 150 PROPOSADA
- FOSA DUCTIL DN 200 PROPOSADA
- FOSA DUCTIL DN 125 PROPOSADA
- FOSA DUCTIL DN 100 PROPOSADA
- FOSA DUCTIL DN 80 PROPOSADA
- Xarxa Existent

LLEGGENDA ELEMENTS:

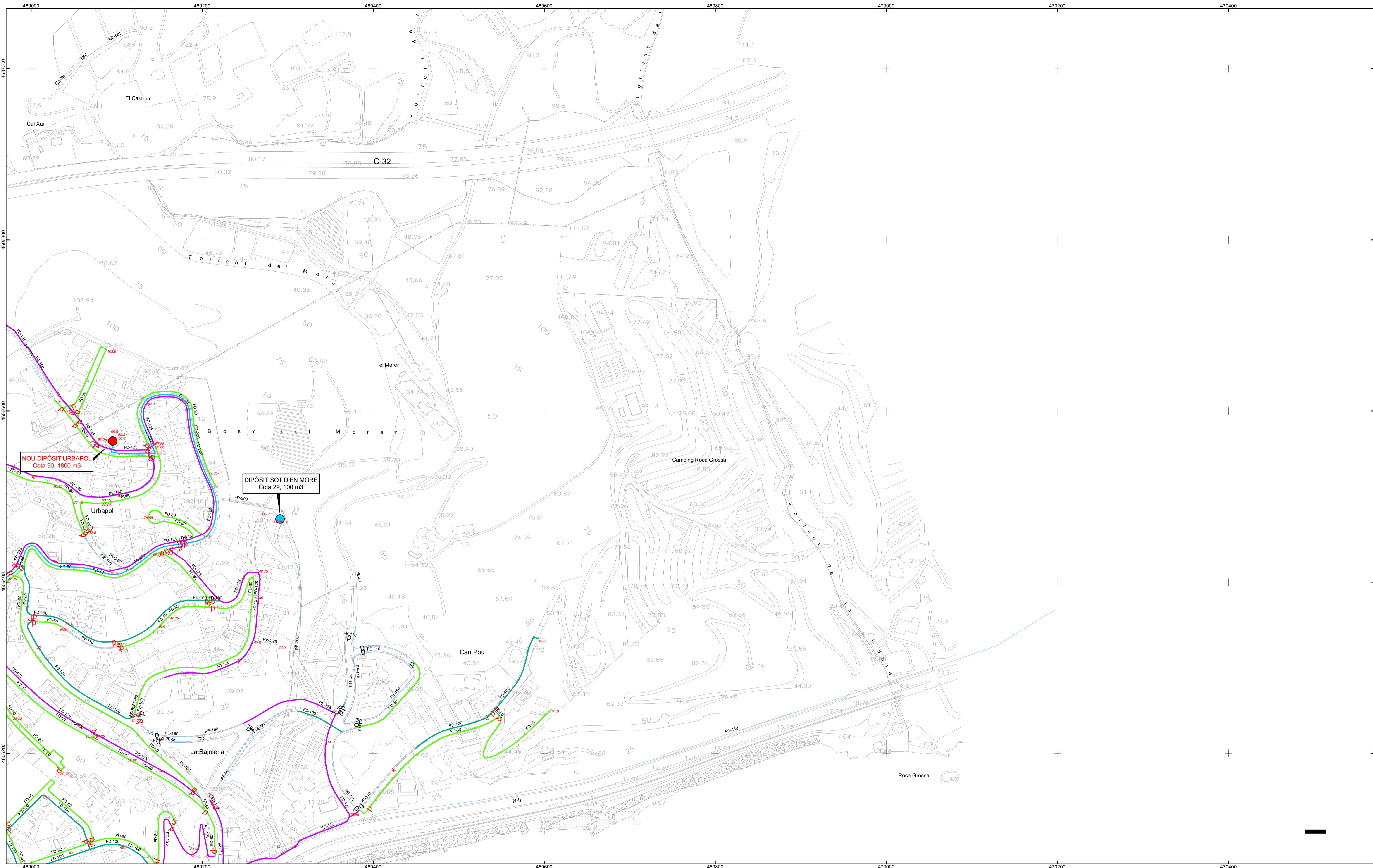
- Reductor pressió proposat
- Reductor de pressió existent
- Dipòsit proposat
- Dipòsit existent
- Hidrant proposat
- Hidrant existent
- Bombament
- Vàlvula comporta proposada, oberta
- Vàlvula comporta proposada, tancada
- Vàlvula comporta existent, oberta
- Vàlvula comporta existent, tancada
- Comptador



XARXA DE DISTRIBUCIÓ PROPOSADA D'AIGUA POTABLE



DATA: ABRIL 2009		
ESCALA: 1:2.000		
PLANOL Nº: 9 de 11		
FULL:		
A-02	B-02	C-02
A-03	B-03	C-03
A-04		



Servei Municipal d'Aigua Potable de Sant Pol de Mar

PLA DIRECTOR DE MILLORES A REALITZAR A L'ABASTAMENT D'AIGUA POTABLE DE SANT POL DE MAR

LLEGGENDA CANONADES

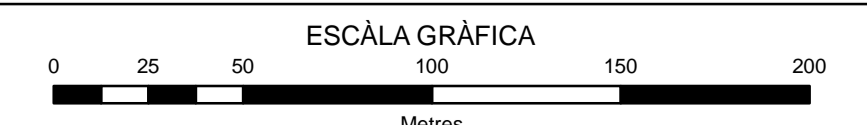
- FOSA DUCTIL DN 250, PROPOSADA
- FOSA DUCTIL DN 150 PROPOSADA
- FOSA DUCTIL DN 200 PROPOSADA
- FOSA DUCTIL DN 125 PROPOSADA
- FOSA DUCTIL DN 100 PROPOSADA
- FOSA DUCTIL DN 80 PROPOSADA
- Xarxa Existent

LLEGGENDA ELEMENTS:

- Reductor pressió proposat
- Reductor de pressió existent
- Dipòsit proposat
- Dipòsit existent
- Hidrant Proposat
- Hidrant Existent
- Bombament
- Vàlvula comporta proposada, oberta
- Vàlvula comporta proposada, tancada
- Vàlvula comporta existent, oberta
- Vàlvula comporta existent, tancada
- Comptador



XARXA DE DISTRIBUCIÓ PROPOSADA D'AIGUA POTABLE

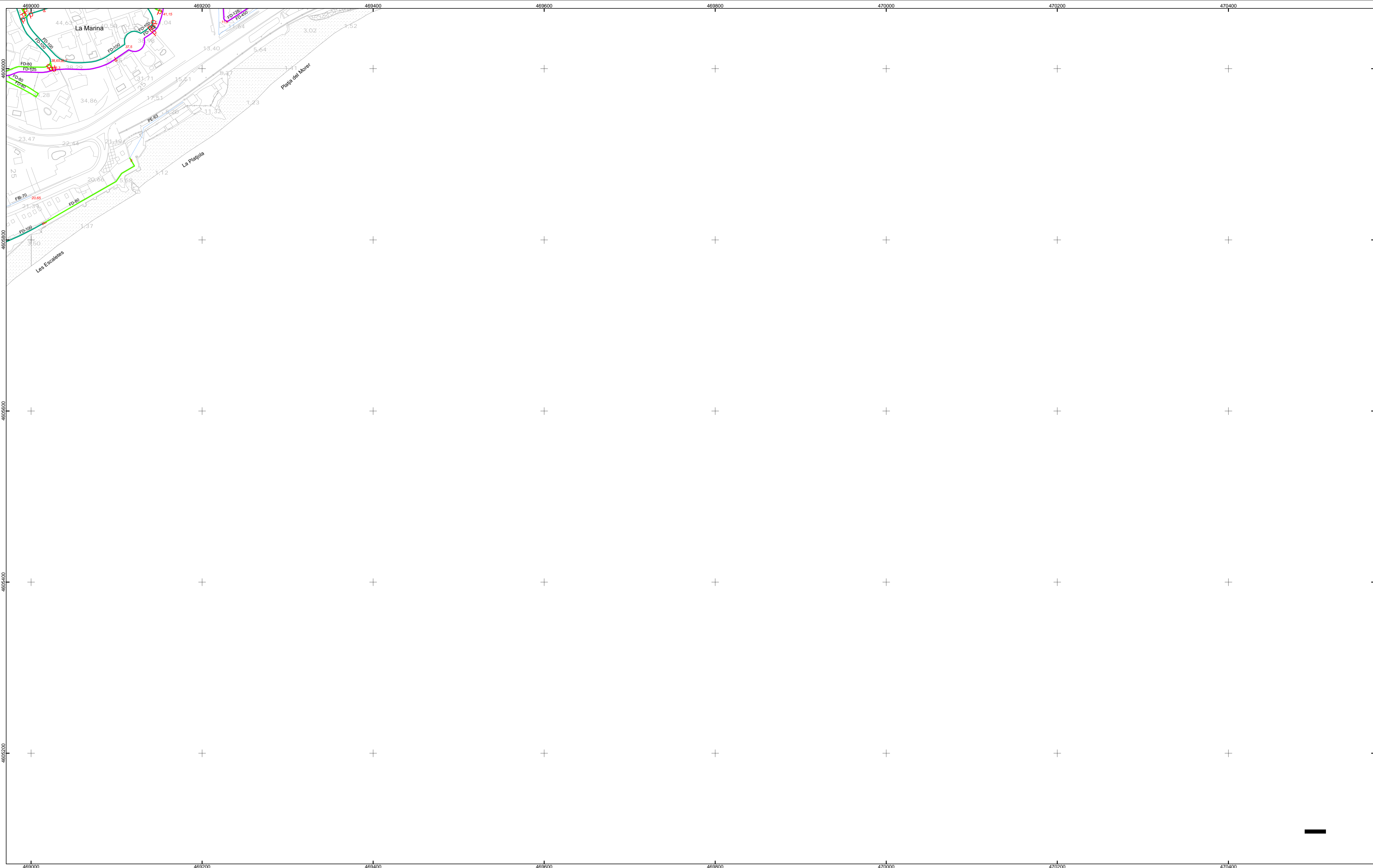


DATA: ABRIL 2009

ESCALA: 1:2.000

PLANOL Nº: 9 de 11

FULL:		
B-01	B-02	<b>C-02</b>
A-03	B-03	C-03
A-04		



Servei Municipal d'Aigua Potable de Sant Pol de Mar

PLA DIRECTOR DE MILLORES A REALITZAR A L'ABASTAMENT D'AIGUA POTABLE DE SANT POL DE MAR

LLEGENDA CANONADES

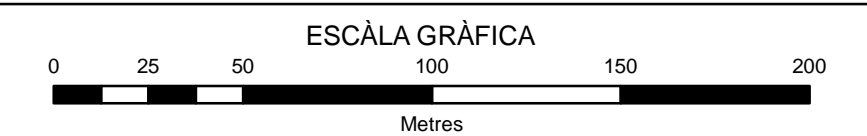
- FOSA DUCTIL DN 250, PROPOSADA
- FOSA DUCTIL DN 150 PROPOSADA
- FOSA DUCTIL DN 200 PROPOSADA
- FOSA DUCTIL DN 125 PROPOSADA
- FOSA DUCTIL DN 100 PROPOSADA
- FOSA DUCTIL DN 80 PROPOSADA
- Xarxa Existent

LLEGENDA ELEMENTS:

- b Reductor pressió proposat
- b Reductor de pressió existent
- Dipòsit proposat
- Dipòsit existent
- Hidrant Proposat
- Hidrant Existent
- Bombament
- Vàlvula comporta proposada, oberta
- Vàlvula comporta proposada, tancada
- Vàlvula comporta existent, oberta
- Vàlvula comporta existent, tancada
- Comptador



XARXA DE DISTRIBUCIÓ PROPOSADA D'AIGUA POTABLE



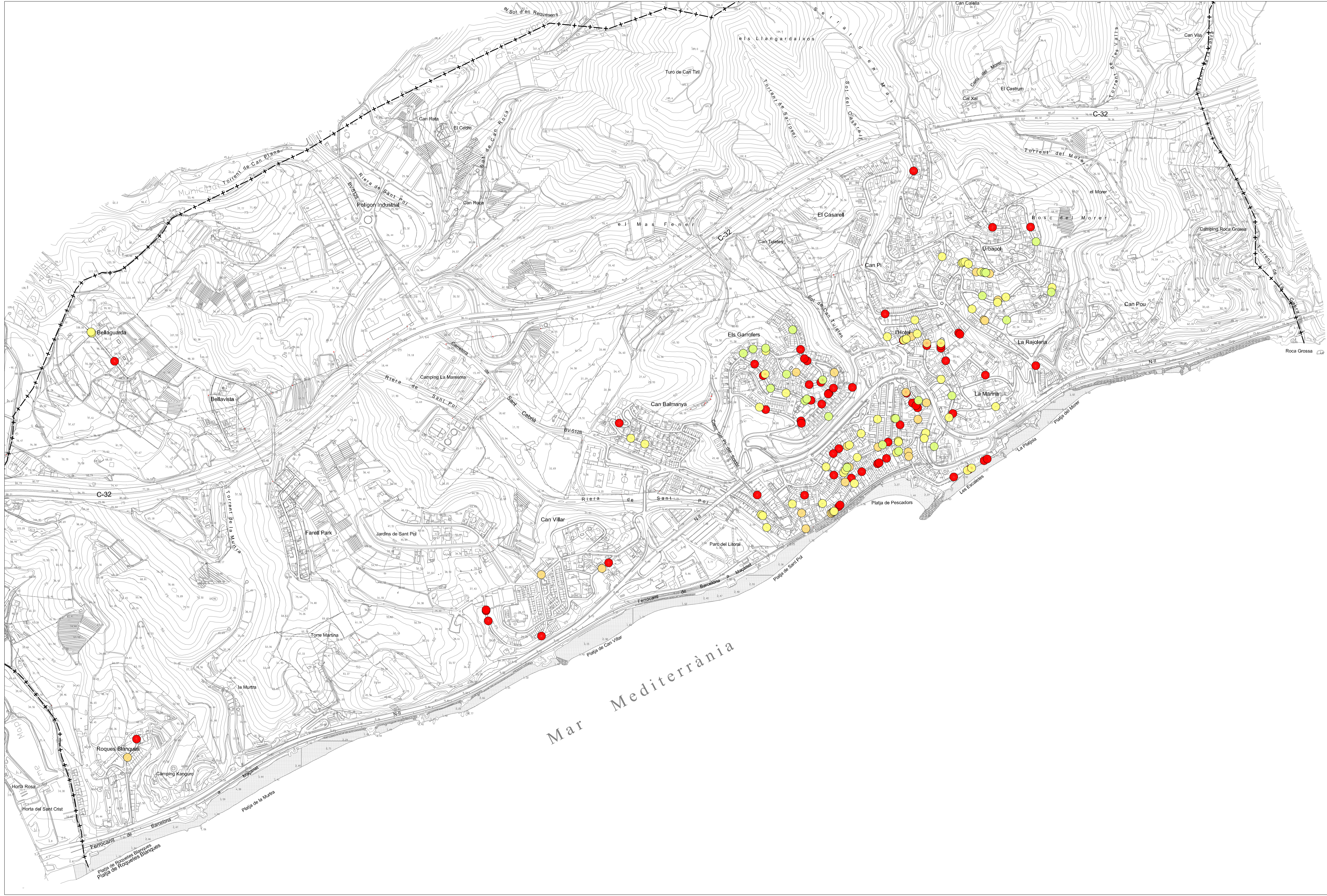
DATA: ABRIL 2009

ESCALA: 1:2.000

PLANOL Nº: 9 de 11

FULL:

B-01	B-02	C-02
A-03	B-03	C-03
A-04		



Mar Mediterrània



Servei Municipal d'Aigua Potable de Sant Pol de Mar

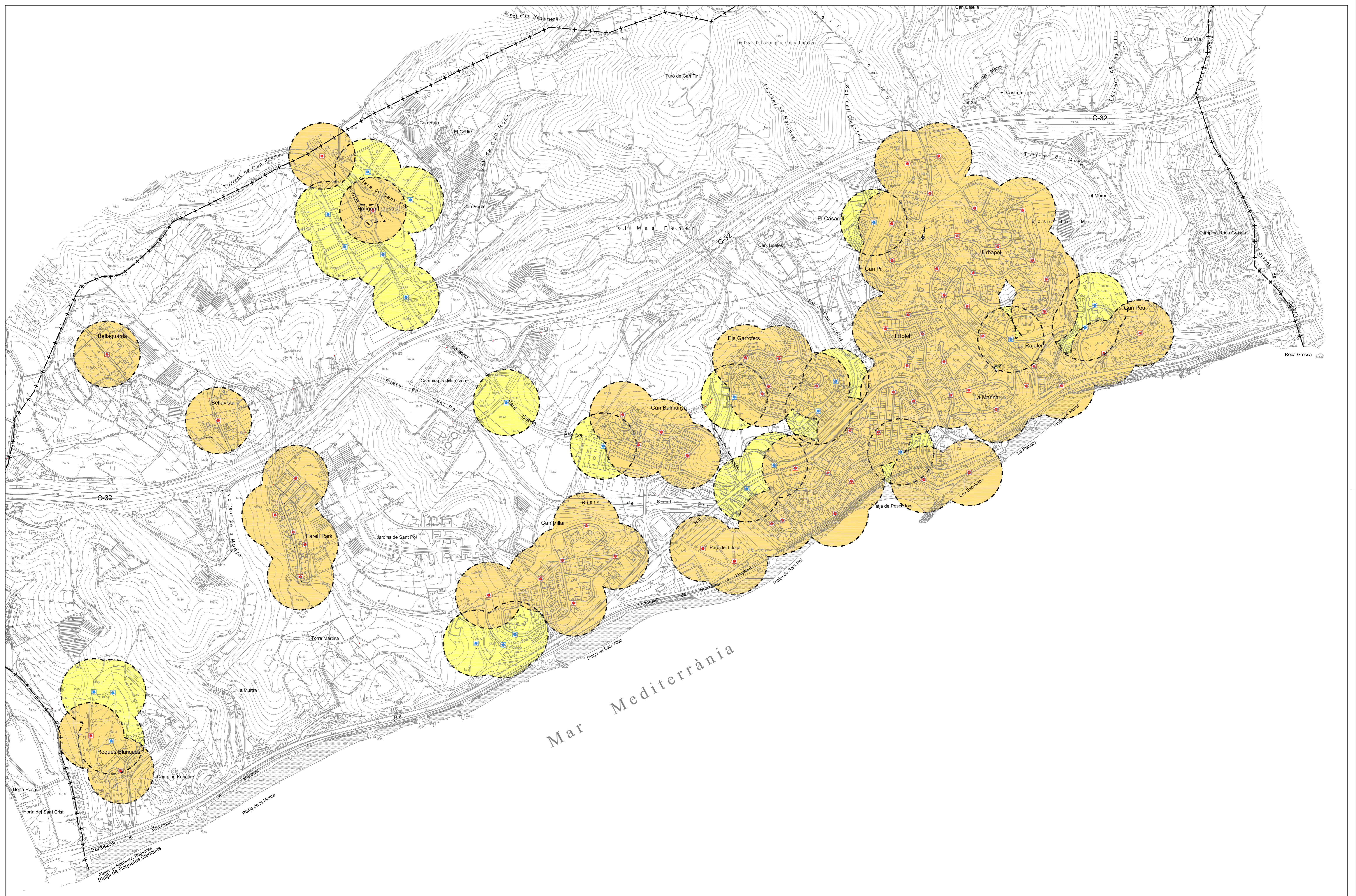
TÍTOL DEL PROJECTE: **PLA DIRECTOR DE MILLORES A REALITZAR A L'ABASTAMENT D'AIGUA POTABLE DE SANT POL DE MAR**

- LLEENDA:
- AVARIA 2005
  - AVARIA 2006
  - AVARIA 2007
  - AVARIA 2008

TÍTOL DEL PLANOL: **AVERIES AL PERIODE 2005 - 2008**

DATA: ABRIL 2009  
 ESCALA: 1 : 5.000  
 PLANOL N°: 10 de 11  
 CODI: 022009029-08





Servei Municipal d'Aigua Potable  
de Sant Pol de Mar

TÍTOL DEL PROJECTE:

PLA DIRECTOR DE MILLORES A REALITZAR A L'ABASTAMENT D'AIGUA POTABLE DE  
SANT POL DE MAR

LLEGGENDA:

- ★ HIDRANT PROJECTAT
- HIDRANT EXISTENT
- COBERTURA HIDRANT EXISTENT
- COBERTURA HIDRANT PROJECTAT

TÍTOL DEL PLANOL:

COBERTURA D'HIDRANTS  
EXISTENTS I PROPOSATS

DATA:

ABRIL 2009

ESCALA:

1 : 5.000

PLANOL N.º: 11 de 11

CODI: 022009029-11