

# ESTUDI D'ALTERNATIVES PER LA CONSTRUCCIÓ D'UN NOU DIPÒSIT DE LA XARXA D'ABASTAMENT D'AIGUA DE RODA DE BERÀ (TARRAGONÈS)



AJUNTAMENT DE  
RODA DE BERÀ

**Data:** Juliol 2020

**Promotor:** Ajuntament de Roda de Berà

# ÍNDEX

<b>1.</b>	<b>ANTECEDENTS.....</b>	<b>- 4 -</b>
<b>2.</b>	<b>OBJECTE DE L'ESTUDI.....</b>	<b>- 5 -</b>
<b>3.</b>	<b>DADES GENERALS .....</b>	<b>- 5 -</b>
<b>4.</b>	<b>DESCRIPCIÓ DE LA XARXA .....</b>	<b>- 6 -</b>
4.1.	Captacions .....	- 6 -
4.2.	Dipòsits de distribució.....	- 7 -
4.3.	Estacions de bombament .....	- 8 -
4.4.	Conduccions.....	- 8 -
4.5.	Vàlvules reguladores .....	- 9 -
<b>5.</b>	<b>DESCRIPCIÓ DEL CONSUM .....</b>	<b>- 10 -</b>
<b>6.</b>	<b>JUSTIFICACIÓ DEL DIPÒSIT.....</b>	<b>- 12 -</b>
<b>7.</b>	<b>CONDICIONANTS DE CARA A L'ANÀLISI D'ALTERNATIVES .....</b>	<b>- 15 -</b>
<b>8.</b>	<b>DESCRIPCIÓ DE LES ALTERNATIVES .....</b>	<b>- 17 -</b>
<b>9.</b>	<b>VALORACIÓ TÈCNICA DE LES ALTERNATIVES.....</b>	<b>- 20 -</b>
9.1.	Alternativa 1: Institut Roda de Berà .....	- 20 -
9.1.1.	Emplaçament del dipòsit.....	- 20 -
9.1.2.	Canonades necessàries .....	- 21 -
9.1.3.	Bombaments .....	- 22 -
9.2.	Alternativa 2: Ampliació del Dipòsit de Molí Cucurull .....	- 23 -
9.2.1.	Emplaçament del dipòsit.....	- 23 -
9.2.2.	Canonades necessàries .....	- 24 -
9.2.3.	Bombaments .....	- 25 -
9.3.	Alternativa 3: Parcel·la Ponts 1 .....	- 25 -
9.3.1.	Emplaçament del dipòsit.....	- 25 -
9.3.2.	Canonades necessàries .....	- 26 -
9.3.3.	Bombaments .....	- 27 -
9.4.	Alternativa 4: Parcel·la Vallès 45 .....	- 27 -
9.4.1.	Emplaçament del dipòsit.....	- 27 -
9.4.2.	Canonades necessàries .....	- 28 -
9.4.3.	Bombaments .....	- 29 -
<b>10.</b>	<b>VALORACIÓ ECONÒMICA DE LES ALTERNATIVES .....</b>	<b>- 29 -</b>
10.1.	Definició dels preus unitaris.....	- 30 -
10.2.	Costos comuns per totes les alternatives.....	- 30 -
10.3.	Costos d'inversió particulars de cada alternativa .....	- 31 -

10.4.	Costos d'explotació associats a cada alternativa .....	- 34 -
<b>11.</b>	<b>ALTRES CRITERIS DE VALORACIÓ.....</b>	<b>- 35 -</b>
11.1.	Possibilitats de sectorització futura .....	- 35 -
11.2.	Impacte ambiental i paisatgístic.....	- 35 -
11.3.	Millora de la capacitat de regulació.....	- 36 -
<b>12.</b>	<b>ANÀLISI MULTICRITERI .....</b>	<b>- 36 -</b>
12.1.	Valoració de cada criteri .....	- 36 -
12.2.	Puntuació en base a cada criteri.....	- 38 -
12.3.	Pes per cada criteri.....	- 38 -
12.4.	Matriu multi-criteri .....	- 39 -
<b>13.</b>	<b>DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA.....</b>	<b>- 39 -</b>
<b>14.</b>	<b>CONCLUSIONS .....</b>	<b>- 40 -</b>

## 1. ANTECEDENTS

El terme municipal de Roda de Berà es troba situat al nord-est de la comarca del Tarragonès. Té una extensió de 16,50 km<sup>2</sup>, amb una altitud mitjana de 57 msnm. La població és de 6.567 habitants (IDESCAT, 2019), i està dividit en diferents entitats de població (Roda de Berà, zona costera, Bamar, l'Eixample residencial, la Martorella i el Francaset). Els seus accessos per carretera són per la AP-7 i la N-340.

La xarxa d'abastament d'aigua del municipi es pot diferenciar en dues zones, separades per la carretera N-340:

- La zona nord: la major part de la xarxa és gestionada per l'Ajuntament de Roda de Berà, disposa de 5 pous propis, 4 dipòsits i cap connexió al Consorci d'Aigües de Tarragona (CAT)
- La zona sud: és gestionada per una empresa privada, disposa de 5 pous propis (tots fora de servei), 4 dipòsits i tres connexions al CAT

La xarxa d'abastament de 154 quilòmetres de canalització, construïts amb diferents materials: polietilè (70%), fibrociment (26%) i la resta és de PVC i plom. La xarxa nord té 86,15 quilòmetres de longitud i està gestionada per l'Ajuntament, mentre que la xarxa sud té 68,52 quilòmetres de longitud i està gestionada per una empresa privada (SOREA). El Pla Director d'Abastament del municipi especifica que el rendiment de la xarxa gestionada per l'Ajuntament és aproximadament del 35% i per l'empresa privada és del 64%, segons dades del 2018.

*Taula 1. Dades generals del servei*

<b>DADES GENERALS DEL SERVEI</b>	
Número d'habitants	6.567
Característiques de la zona nord	5 pous 4 dipòsits No disposa de connexió al CAT
Característiques de la zona sud	5 pous (que no estan en funcionament) 4 dipòsits Disposa de connexió al CAT
Longitud de la xarxa en baixa (km)	154,67 Xarxa de la part nord: 86,15 km Xarxa de la part sud: 68,52 km

El Pla Director realitza un anàlisi de l'estat de la xarxa en base al qual defineix una sèrie d'actuacions. En relació a la capacitat d'emmagatzematge de la xarxa en alta del municipi, es plantegen les següents mesures:

- Construcció d'un nou dipòsit de capçalera de 2.000 m<sup>3</sup> de capacitat
- Adequació dels dipòsits a les normatives vigents: dipòsits Cucurull, la Morella, Eixample i Barà Mar
- Anul·lació dels dipòsits: Bamar, Mirasol i Costa Daurada

El present document centra el seu abast en l'anàlisi de la primera d'aquestes actuacions, la construcció d'un nou dipòsit de capçalera de 2.000 m<sup>3</sup> de capacitat amb un pressupost d'execució per contracta de 1.594.581,00€. Aquesta actuació s'emmarca dins d'una línia d'acció en què l'Ajuntament planteja reduir la pressió actual sobre les

fonts d'abastament pròpies. El desenvolupament d'aquesta infraestructura segons els plantejaments del pla director es resumeix en els següents punts:

- Incorporació d'una font d'abastament alternativa a les captacions actuals amb l'execució d'una nova connexió a la xarxa del CAT
- Construcció d'un nou dipòsit de capçalera de 2.000 m<sup>3</sup> per subministrar mitjançant dos grups de bombeig per subministrar els dipòsits de la Morella, el Molí Cucurull i l'Eixample
- Instal·lació de dues noves canonades des del nou dipòsit fins al dipòsit de Molí Cucurull i fins el dipòsit de la Morella i l'Eixample.
- Instal·lació de comptadors generals des del nou dipòsit

El consorci del municipi de Roda de Berà amb el CAT actualment es materialitza en tres punts de subministrament: el Dipòsit de Sant Gaietà, el Dipòsit Costa Daurada i el Dipòsit Francasset. Pel contrari, la part nord s'abasteix únicament a través de tres pous: pou de Cal Llorenç, pou de la Plaça Martorell i pou del carrer Roma. En l'actualitat, el pou de Cal Llorenç presenta símptomes d'esgotament i l'Ajuntament de Roda de Berà, després de consultar-ho a l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA) i degut als nivells de l'aqüífer, es planteja la possibilitat d'establir una nova connexió al CAT per l'abastament de la zona nord del municipi. El març de 2020, el CAT facilita un estudi pel subministrament d'un nou ramal a Roda de Berà Nord a l'Ajuntament de Roda de Berà amb l'objectiu de facilitar un nou ramal des de la xarxa principal del CAT i un nou punt de subministrament.

Malgrat la definició preliminar en el Pla Director d'un emplaçament pel dipòsit esmentat, des de l'Ajuntament es desitja realitzar un anàlisi d'alternatives més exhaustiu en relació amb els següents punts:

- Verificació de la necessitat del nou dipòsit en base als consums de la zona abastida i els requeriments de capacitat de reserva en cas de tall de subministrament
- Definició del volum necessari del nou dipòsit
- Ubicació del nou dipòsit en base a criteris tècnics, econòmics i ambientals

## 2. OBJECTE DE L'ESTUDI

L'objecte de l'estudi, juntament amb la documentació aportada, és determinar la necessitat de la construcció d'un nou dipòsit per la xarxa d'abastament d'aigua del municipi de Roda de Berà i, en cas de confirmar-se la seva necessitat, estudiar la millor ubicació i la capacitat mínima del dipòsit per optimitzar la gestió del servei.

## 3. DADES GENERALS

### TITULAR

<b>Titulars</b>	<b>Ajuntament de Roda de Berà</b>
<b>CIF / NIF</b>	<b>P4313300H</b>
<b>Adreça</b>	<b>Carrer Joan Carles I, 15</b>
<b>Població</b>	<b>43883 – Roda de Berà</b>

## UBICACIÓ DE LES ACTUACIONS

Població	Roda de Berà
----------	--------------

## TÈCNIC AUTOR DE LA MEMÒRIA

Nom	Albert Herrero Casas
CIF / NIF	47684627-S
Titulació	Enginyer de Camin, Canals i Ports
Nº col·legiat	25.493

## 4. DESCRIPCIÓ DE LA XARXA

Tal i com s'ha mencionat anteriorment, la xarxa del nucli de Roda Berà està subdividida en dos regions diferenciades:

- Zona nord: gestió per part de l'Ajuntament, situada al nord de l'autopista AP-7.
- Zona sud: gestió privada (SOREA), situada al sud de l'autopista AP-7.

Aquestes dos zones presenten unes característiques molt diferenciades a efectes de distribució temporal del consum. La zona nord correspon als barris habitats de manera més estable per població resident al nucli, mentre que la zona sud correspon a habitatges de segona residència o apartaments ocupats en temporada d'estiu. En conseqüència la variabilitat temporal de consums és menys notable a la zona nord, gestionada per l'Ajuntament, que a la zona sud, gestionada per una empresa privada (SOREA).

A continuació es descriuen els diferents elements que formen aquesta xarxa d'abastament, així com les seves característiques principals.

### 4.1. Captacions

El municipi disposa d'una sèrie de captacions que abasteixen els dipòsits i la xarxa de distribució. La següent taula resumeix la seva ubicació:

*Taula 2. Ubicació dels diferents pous de captació del municipi de Roda de Berà*

DESCRIPCIÓ	SITUACIÓ	DIPOÏT ABASTAT	FUNCIONAMENT
Pou Cal Llorenç	Bonastre	Dipòsit Molí Cucurull	Operatiu
Pou Plaça Martorell	Plaça Martorell	Dipòsit La Morella	Operatiu
Pou Carrer Roma	Carrer Roma	Dipòsit Eixample	Operatiu
Pou Berà Mar Nou	Dipòsit Berà Mar	Dipòsit Berà Mar	Operatiu
Pou Berà Mar Vell	Carrer Júpiter	Dipòsit Berà Mar	Operatiu amb baix rendiment

Aquestes captacions presenten diferents característiques des del punt de vista tècnic que es resumeixen a la taula següent:

*Taula 3. Característiques tècniques de les diferents captacions*

DESCRIPCIÓ	Cal Llorenç	Pl. Martorell	Roma	Baramar Vell	Baramar Nou
------------	-------------	---------------	------	--------------	-------------

Zona Abastida	Dip. Molí Cucurull	Dip. Morella	Dip. Eixample	Dip. Barà Mar	Dip. Barà Mar
Coordenades	X: 370158.9 Y: 4563117.0	X: 370470.5 Y: 4561172.2	X: 370706.4 Y: 4560780.5	X: 371906.5 Y: 4561327.6	X: 372392.9 Y: 4560603.7
Cota	140,3 msnm	88,8 msnm	67,3 msnm	109 msnm	58 msnm
Profunditat	160 m	165 m	118 m	200 m	118 m
Cabal	120 m <sup>3</sup> /h	50 m <sup>3</sup> /h	80 m <sup>3</sup> /h	15 m <sup>3</sup> /h	20 m <sup>3</sup> /h
Potència	65 CV	61 CV	125 CV	20 CV	20 CV

## 4.2. Dipòsits de distribució

Les captacions anteriors abasteixen una sèrie de dipòsits des d'on es distribueix l'aigua a través de la xarxa d'abastament en baixa. Aquests dipòsits es distribueixen al llarg dels dos sectors en què es subdivideix la xarxa d'abastament global.

Taula 4. Ubicació dels diferents pous de captació del municipi de Roda de Berà

Descripció	Capacitat (m <sup>3</sup> )	Cota (msnm)	Zona abastada
Molí Cucurull	800	105	Roda de Berà zona baixa
La Morella	1.500	166	La Martorella; Roda de Berà zona alta
Eixample	2.000	186	L'Eixample Residencial
Barà Mar	200	109	Baramar
Costa Daurada	350	60	Costa Daurada
Marisol	300	18	Marisol
Francasset	3.500	33	Francasset
Sant Gaietà (Berà)	1.500	53	Berà
<b>TOTAL</b>	<b>10.150</b>		

Els quatre primers (Molí Cucurull, Morella, Eixample, Bara Mar) s'abasteixen a partir de les captacions pròpies descrites a l'apartat anterior. Els quatre últims (Costa Daurada, Marisol, Francasset, Sant Gaietà) distribueixen l'aigua procedent de la xarxa d'abastament del CAT. La següent figura mostra la ubicació dels diferents dipòsits.

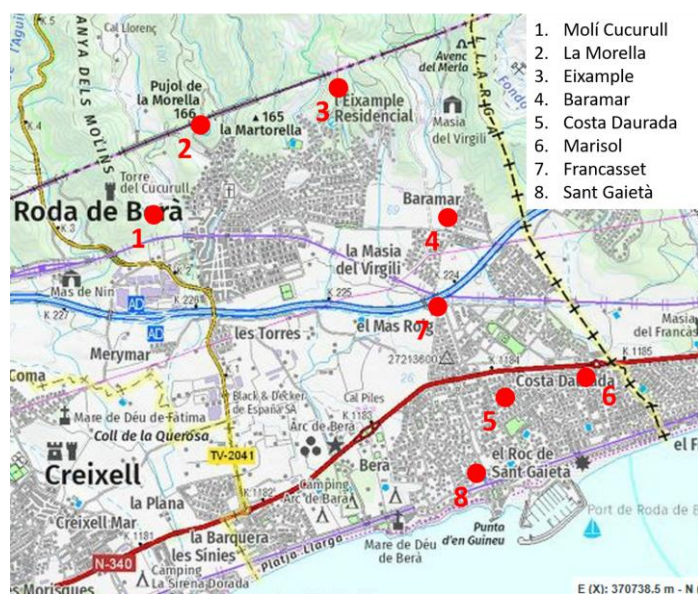


Figura 1. Dipòsits de distribució de la xarxa de distribució d'aigua potable de Roda de Berà

### 4.3. Estacions de bombament

Degut a la orografia del municipi de Roda de Berà i la disposició de les diferents instal·lacions, és necessari disposar de grups d'impulsió per abastir els diferents sectors.

Taula 5. Grups de bombament de Roda de Berà

Descripció	Nº bombes	Zona abastada
Costa Daurada	1	Urbanització Costa Daurada
Marisol	3	Urbanització Marisol
Francasset	3	Urbanització Francasset
Francasset	3	Urbanització Bara Mar
Sant Gaietà	3	Barà part alta

Les característiques tècniques de les diferents estacions son les següents:

Taula 6. Característiques tècniques dels grups de bombament de Roda de Berà

Descripció	Potència (kW)	Cabal màx. (m³/h)	Tipus	Alçada màx (m.c.a.)
Costa Daurada	7,5	18	Vertical centrífuga	-
Marisol	15	60	Vertical centrífuga	90
Francasset	15	60	Vertical centrífuga	90
Francasset (Bara Mar)	4	80	Vertical centrífuga	40
Sant Gaietà	5,5	60	Vertical centrífuga	36

### 4.4. Conduccions

El municipi de Roda de Berà disposa d'una xarxa mallada de distribució que està formada per conduccions de diferents materials, tal i com es descriu a la següent figura:

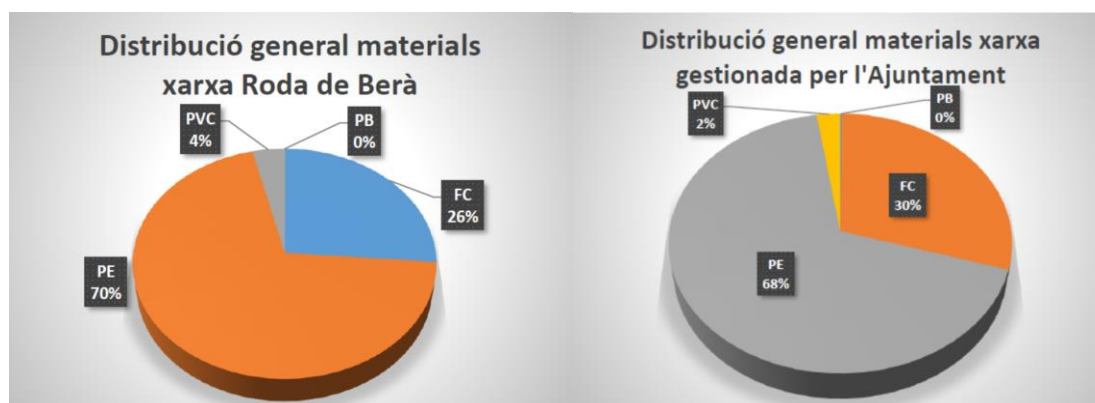


Figura 2. Materials de les canonades de la xarxa de distribució general i del sector nord gestionat per l'Ajuntament

La presència d'un percentatge significatiu de canonades de fibrociment és un dels motius pel qual hi ha un problema important de pèrdues a la xarxa de distribució. Segons les dades proporcionades per l'Ajuntament el rendiment de la xarxa es troba al voltant del 35%.



## 4.5. Vàlvules reguladores

La presència de desnivells importants, especialment a la zona nord del municipi corresponent a la part de la xarxa gestionada per l'ajuntament, fa necessària la instal·lació de diferents vàlvules reguladores de pressió per tal de reduir la càrrega exercida sobre les canonades i disminuir les avaries i fuites. La següent taula recull les característiques de les diferents vàlvules reguladores existents:

*Taula 7. Ubicació dels diferents pous de captació del municipi de Roda de Berà*

<b>Nom</b>	<b>Diàmetre</b>	<b>Coordenades</b>	<b>Pressió entrada</b>	<b>Pressió sortida</b>
P.I. L'Avenar	DN32	X: 370041.7 Y: 4560333.4	60 m.c.a.	35 m.c.a.
Martorell	DN150	X: 370462.03 Y: 4561163.5	80 m.c.a.	30 m.c.a.
Manxa	DN110	X: 370462.8 Y: 4561120.0	81 m.c.a.	45 m.c.a.
Muntanya 1	DN150	X: 370549.0 Y: 4560764.0	80 m.c.a.	45 m.c.a.
Muntanya 2	DN150	X: 370547.8 Y: 4560761.4	80 m.c.a.	30 m.c.a.
Roma	DN200	X: 370699.9 Y: 4560780.7	90 m.c.a.	30 m.c.a.
Monturiol	DN100	X: 371057.9 Y: 4561168.0	100 m.c.a.	45 m.c.a.
Expo	DN160	X: 371354.4 Y: 4561244.8	65 m.c.a.	25 m.c.a.
Antoni Gaudí	DN160	X: 371346.9 Y: 4561245.6	65 m.c.a.	25 m.c.a.
Goya	DN100	X: 371519.1 Y: 4561062.8	80 m.c.a.	30 m.c.a.
Sol	DN125	X: 372585.4 Y: 560472.8	65 m.c.a.	35 m.c.a.

La següent figura mostra la ubicació de les vàlvules dins de la xarxa urbana de Roda de Berà.

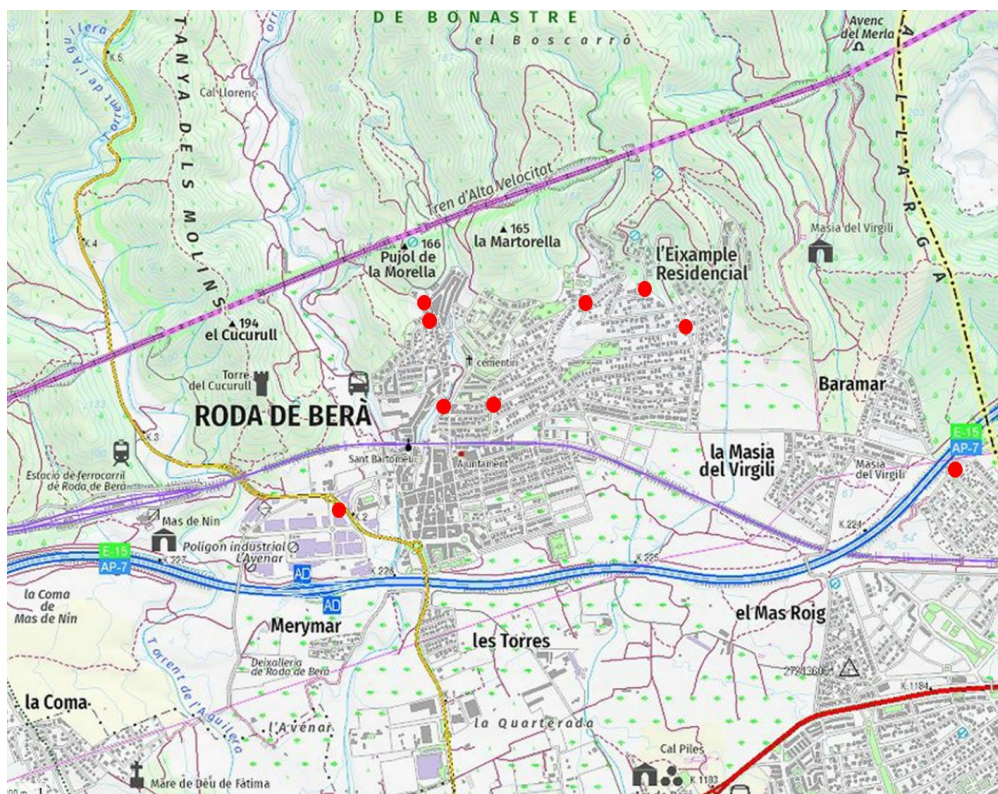


Figura 3. Ubicació de les vàlvules reguladores de pressió a la part nord de Roda de Berà

## 5. DESCRIPCIÓ DEL CONSUM

En aquest apartat es descriu el consum d'aigua corresponent al municipi de Roda de Berà. Tenint en compte que les actuacions analitzades en aquest document fan referència a la xarxa gestionada per l'Ajuntament, a partir d'aquest punt el text es refereix exclusivament a la xarxa de la zona nord de la població.

Tal i com s'ha comentat anteriorment, la distribució temporal de la població al llarg de l'any presenta un marcat caràcter estacional, amb un increment significatiu durant els mesos d'estiu. Malgrat aquesta característica es més notable a la zona sud del municipi, la zona nord també presenta aquest patró, fet que es reflecteix també en les dades de consum d'aigua. La següent figura mostra l'evolució temporal de l'aigua subministrada per les captacions que abasteixen la xarxa gestionada per l'Ajuntament. Les dades corresponen a comptadors ubicats a la sortida de les captacions, que s'estima que registren els mateixos cabals que els existents a la sortida dels dipòsits de distribució. S'estima que les pèrdues que generen el baix rendiment de la xarxa esmentat, es donen principalment a la xarxa de distribució aigües avall dels dipòsits.

### Aigua Aportada / Subministrada Ajuntament

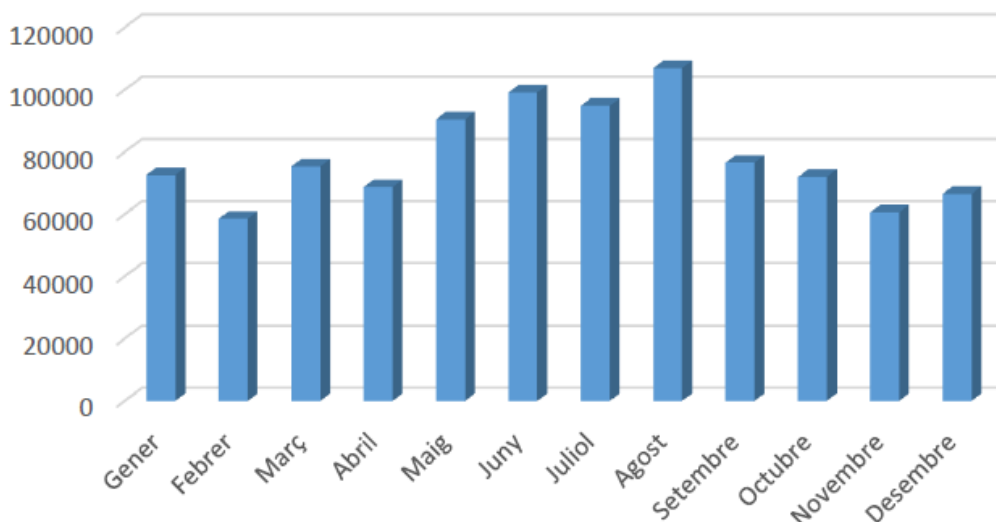


Figura 4. Volum mig d'aigua subministrat (m<sup>3</sup>) durant els diferents mesos de l'any

Es pot observar una diferència significativa entre els mesos d'estiu i hivern. Entre els mesos d'abril i setembre el consum total és de 536.665 m<sup>3</sup>, mentre que entre els mesos d'octubre i març el consum és de 405.409 m<sup>3</sup>. Aquestes dades suposen un increment del 32,4% als mesos d'estiu respecte dels mesos d'hivern.

A continuació es presenten les dades de consum associades a cadascun dels pous de captació de la zona nord:

Taula 8. Consum mensual (m<sup>3</sup>) d'aigua de Roda de Berà, de l'any 2019

CONSUM	ZONA NORD				TOTAL
	Pou Cal Llorenç	Pou Pl. Martorell	Pou C. Roma	Berà Mar	
Gener	28.690	13.500	23.488	10.687	76.365
Febrer	25.546	12.700	26.688	10.687	75.621
Març	29.770	14.500	26.688	9.559	80.517
Abril	30.925	17.050	30.835	6.642	85.452
Maig	26.560	15.780	29.042	6.925	78.307
Juny	34.376	20.210	39.216	10.687	104.489
Juliol	38.572	22.020	27.519	8.885	96.996
Agost	38.572	22.020	27.519	4.966	93.077
Setembre	27.844	16.080	20.282	3.620	67.826
Octubre	28.728	17.210	25.083	3.588	74.609
Novembre	6.164	11.570	50.708	3.841	72.283
Desembre	16.972	12.920	30.334	3.865	64.091
<b>TOTAL</b>	<b>332.719</b>	<b>195.560</b>	<b>357.401</b>	<b>83.952</b>	<b>969.633</b>

Les zones abastides pels diferents dipòsits de distribució es mostren a la següent figura:

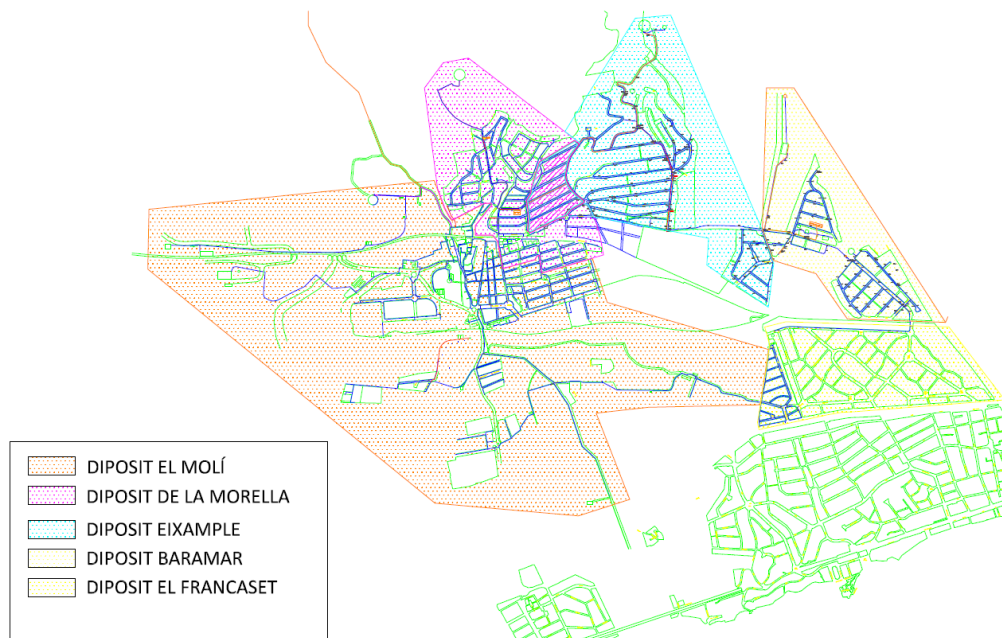


Figura 5. Zona d'influència dels diferents dipòsits de distribució del municipi

Per tant, les dades disponibles reflecteixen un abastament predominant des dels dipòsits de Moli Cucurull (abastit pel Pou de Cal Llorenç) i el Dipòsit de l'Eixample (abastit des del Pou del Carrer Roma).

## 6. JUSTIFICACIÓ DEL DIPÒSIT

Abans de desenvolupar l'anàlisi d'alternatives, en aquest apartat es discuteix la necessitat del nou dipòsit de 2000 m<sup>3</sup> de capacitat, en base a les característiques demogràfiques del municipi i les dades de consum exposades anteriorment.

La capacitat de regulació d'un dipòsit es pot definir com:

$$T = \frac{V}{Q}$$

On:

- T: capacitat de regulació del dipòsit (dies)
- V: volum útil del dipòsit (m<sup>3</sup>)
- Q: cabal diari mig abastit des del dipòsit (m<sup>3</sup>/dia)

La taula següent recull la capacitat de regulació de cadascun dels dipòsits en base a l'equació anterior i les dades disponibles:

*Taula 9. Capacitat de regulació (dies) dels diferents dipòsits*

Dipòsit	Molí Cucurull	Morella	Eixample	Berà Mar
<b>Gener</b>	0,84	3,33	2,55	0,56
<b>Febrer</b>	0,94	3,54	2,25	0,56
<b>Març</b>	0,81	3,10	2,25	0,63
<b>Abril</b>	0,78	2,64	1,95	0,90
<b>Maig</b>	0,90	2,85	2,07	0,87
<b>Juny</b>	0,70	2,23	1,53	0,56
<b>Juliol</b>	0,62	2,04	2,18	0,68
<b>Agost</b>	0,62	2,04	2,18	1,21
<b>Setembre</b>	0,86	2,80	2,96	1,66
<b>Octubre</b>	0,84	2,61	2,39	1,67
<b>Novembre</b>	3,89	3,89	1,18	1,56
<b>Desembre</b>	1,41	3,48	1,98	1,55

Els resultats mostren una mancança de capacitat espacialment significativa a l'àrea abastida des del Dipòsit de Molí Cucurull. Cal tenir en compte que la recomanació general per poblacions inferiors a 6000 habitants és que el temps de regulació sigui de 2 dies. En aquest sentit, les zones abastides pels dipòsits de Morella i Eixample ho compleixen de manera significativa, mentre que Molí Cucurull i Berà Mar ho incompleixen sistemàticament. Aquest fet és especialment remarcable en el cas de Molí Cucurull donat que l'àrea afectada és superior i la capacitat de regulació durant bona part de l'any és inferior a les 24 hores. En conseqüència, aquesta àrea és molt vulnerable a eventuais avaries de la xarxa o operacions de manteniment i reparació a efectuar en el dipòsit.

Si analitzem la capacitat de regulació global del nucli de població, és a dir, tenint en compte el volum conjunt dels diferents dipòsits i el consum total de la població, l'evolució temporal de la capacitat de regulació al llarg de l'any és la següent:

*Taula 10. Capacitat de regulació global (dies) dels dipòsits de Roda de Berà*

MES	Temps de regulació
<b>Gener</b>	1,77
<b>Febrer</b>	1,79
<b>Març</b>	1,68
<b>Abril</b>	1,58
<b>Maig</b>	1,72
<b>Juny</b>	1,29
<b>Juliol</b>	1,39
<b>Agost</b>	1,45
<b>Setembre</b>	1,99
<b>Octubre</b>	1,81
<b>Novembre</b>	1,87
<b>Desembre</b>	2,11

Es pot contrastar com a nivell global i de manera general, no es compleix la capacitat de regulació global a la població.

A continuació, s'analitza l'impacte de la introducció del nou dipòsit de 2000 m<sup>3</sup> sobre els resultats anteriors. Pel que fa a l'increment de capacitat de regulació a la zona d'influència del dipòsit de Molí Cucurull, la següent taula compara la situació actual amb una eventual instal·lació del nou dipòsit en aquest emplaçament:

*Taula 11. Comparativa de la capacitat de regulació actual i futura de l'àrea abastida pel dipòsit de Molí Cucurull, suposant la instal·lació del nou dipòsit de 2000 m<sup>3</sup> en aquesta ubicació*

MES	Situació actual	Situació futura
Gener	0,84	2,82
Febrer	0,94	3,17
Març	0,81	2,72
Abril	0,78	2,62
Maig	0,90	3,05
Juny	0,70	2,36
Juliol	0,62	2,10
Agost	0,62	2,10
Setembre	0,86	2,91
Octubre	0,84	2,82
Novembre	3,89	13,14
Desembre	1,41	4,77

Es pot observar com amb la introducció del nou dipòsit en aquesta ubicació els temps de regulació passen a estar dins de les recomanacions generals. No obstant, cal analitzar de manera global el problema per definir l'emplaçament més adient pel dipòsit.

La comparativa entre la situació actual i la futura, tenint en compte una capacitat de 2000 m<sup>3</sup> pel nou dipòsit, es mostra a la següent taula:

*Taula 12. Comparativa de la capacitat de regulació actual i futura del nucli de Roda de Berà suposant la instal·lació del nou dipòsit de 2000 m<sup>3</sup>*

MES	Situació actual	Situació futura
Gener	1,77	2,55
Febrer	1,79	2,58
Març	1,68	2,42
Abril	1,58	2,28
Maig	1,72	2,49
Juny	1,29	1,87
Juliol	1,39	2,01
Agost	1,45	2,10
Setembre	1,99	2,88
Octubre	1,81	2,61
Novembre	1,87	2,70
Desembre	2,11	3,04

Es pot observar com amb la introducció del nou dipòsit passa a complir-se, de manera general, la recomanació de 2 dies pel temps de regulació disponible. El mes de juny presenta un valor lleugerament inferior (1,87), però igualment es considera adequada la capacitat de 2000 m<sup>3</sup> per tal de no tenir el dipòsit excessivament sobredimensionat la resta de l'any. A la vista dels resultats, el volum de 2000 m<sup>3</sup> resulta adient per complir els requeriments de garantia de regulació.

## **7. CONDICIONANTS DE CARA A L'ANÀLISI D'ALTERNATIVES**

Un cop exposades les característiques actuals de la xarxa i del consum d'aigua del nucli de Roda de Berà, i justificada la necessitat del nou dipòsit, en aquest apartat s'exposen els principals condicionants existents de cara a la definició i selecció d'alternatives per la ubicació del nou dipòsit de distribució:

- Limitacions tècniques associades a l'abastament des de la xarxa de distribució del CAT: tenint en compte que el nou dipòsit s'alimentarà des de la xarxa del CAT, la possible ubicació del mateix estarà condicionada per les condicions hidràuliques existents a la canonada d'abastament. Cal esmentar que actualment el municipi de Roda de Berà ja disposa de tres punts de connexió amb la xarxa d'abastament del CAT, número que constitueix la limitació general per municipi consorciat. L'accés a una quarta connexió representa una concessió que és possible sempre que no suposi un sobrecost addicional excessiu a nivell d'explotació. En conseqüència, es prioritza l'opció que el nou dipòsit pugui ser alimentat directament per gravetat des de la xarxa del CAT sense necessitat de cap bombament intermedi, o almenys que funcioni d'aquesta forma el màxim temps possible. En aquest sentit, des de l'oficina tècnica del CAT es disposa d'un anàlisi previ en què s'avalua la viabilitat de l'abastament del dipòsit de Molí Cucurull o una ampliació del mateix. La cota de referència de cara a l'abastament de Roda de Berà son els 118 msnm dels Dipòsits de Sant Pere i Sant Pau. Tenint en compte aquest punt, l'abastament d'una ampliació del Dipòsit de Molí Cucurull (cota 110m: 105m + 5m de calat) es troba al límit de la capacitat i presenta limitacions en algunes èpoques de l'any. Per aquest motiu es plantejava un petit bombament de suport a la caseta de connexió. Tenint en compte aquesta conclusió, es pren la cota de Molí Cucurull com límit superior per la ubicació del nou Dipòsit, i es consideren emplaçaments en cota més baixa per fer innecessari qualsevol bombament.
- Terrenys disponibles per part de l'Ajuntament: per tal d'evitar expropiacions o afectacions addicionals, es tenen en compte els terrenys disponibles per part de l'Ajuntament, com opcions prioritàries de cara a l'emplaçament del nou dipòsit. Per altra banda, es focalitza l'anàlisi en la zona central-nord del poble que es considera potencialment interessant per la seva cota i la proximitat a estacions de bombament que abasteixen la resta de dipòsits de distribució. En la següent figura es mostren les parcel·les propietat de l'Ajuntament existents en aquesta zona de la població. Alguns d'aquests emplaçaments es consideren

potencialment interessants i es consideren dins de la definició d'alternatives que es realitza a l'apartat següent.

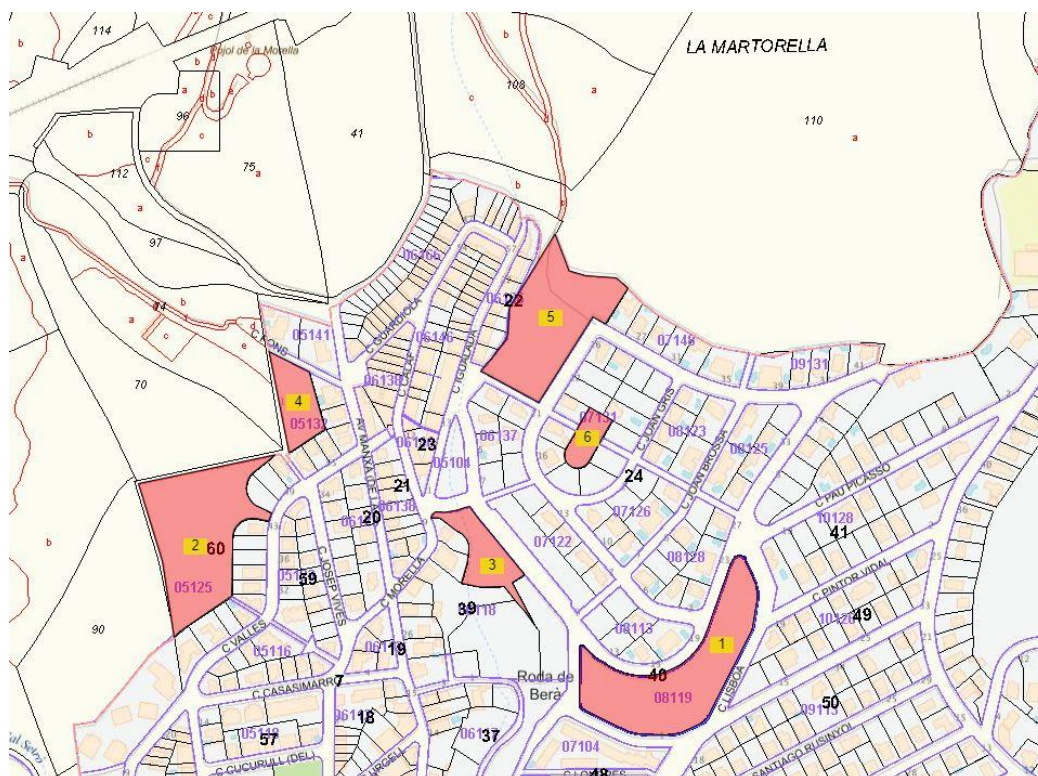


Figura 6. Terrenys propietat de l'Ajuntament a la zona centre-nord del nucli de Roda de Berà

- **Abastiment dels dipòsits existents de distribució:** el nou dipòsit de distribució s'ha d'integrar dins de l'esquema actual de la xarxa de distribució, de manera que ha d'estar connectat de manera eficient amb la resta de dipòsits de la xarxa. Per aquest motiu es té en compte la proximitat a les estacions de bombament des de les que s'abasteixen els Dipòsits de Morella, l'Eixample i Molí Cucurull.
- **Orografia de la zona a abastir:** el relleu del nucli de Roda de Berà és un condicionant important dins del funcionament de la xarxa de distribució. El sector de la xarxa gestionat per l'Ajuntament es troba situat entre els 30 msnm de la zona sud, més propera a la costa, i els 104 msnm dels habitatges situats a la zona més alta, al Carrer de Ramon Casas. Aquest rang d'alçades condiona la ubicació dels dipòsits de distribució i fa necessària la introducció de vàlvules reguladores de pressió que redueixin la càrrega exercida sobre les conduccions. El fet que una part significativa de la xarxa estigui formada per canonades de fibrociment, juntament amb la diferència de cotes des dels dipòsits de distribució, son probablement una de les causes principals de les importants pèrdues que presenta la xarxa.

Aquests condicionants generals influeixen en la definició d'alternatives a considerar que es desenvolupa a l'apartat següent.



## 8. DESCRIPCIÓ DE LES ALTERNATIVES

En aquest apartat es defineixen les alternatives considerades en el present estudi. Aquestes alternatives s'han seleccionat tenint en compte els condicionants exposats a l'apartat anterior, així com els antecedents existents a nivell de les valoracions efectuades tant per l'Ajuntament com en el marc del Pla Director. Les diferents opcions referents a l'emplaçament del nou dipòsit es descriuen en els següents punts:

- **Alternativa 1: Institut Roda de Berà.** Aquesta opció es planteja en el marc del Pla Director i proposa la instal·lació del nou dipòsit a la parcel·la adjacent (costat est) a l'Institut de Roda de Berà. La parcel·la es troba rodejada per l'Institut Roda de Berà (oest), l'Escola Salvador Espriu (nord), els habitatges del Carrer de Berà (est) i la carretera TV-2041 (sud). La cota del terreny en aquest punt és de 39 msnm. Aquest emplaçament es troba proper al traçat de la canonada del CAT, que discorre per l'altre costat de la carretera TV-2041. La cota del dipòsit (nivell del terreny) és de 39 msnm.

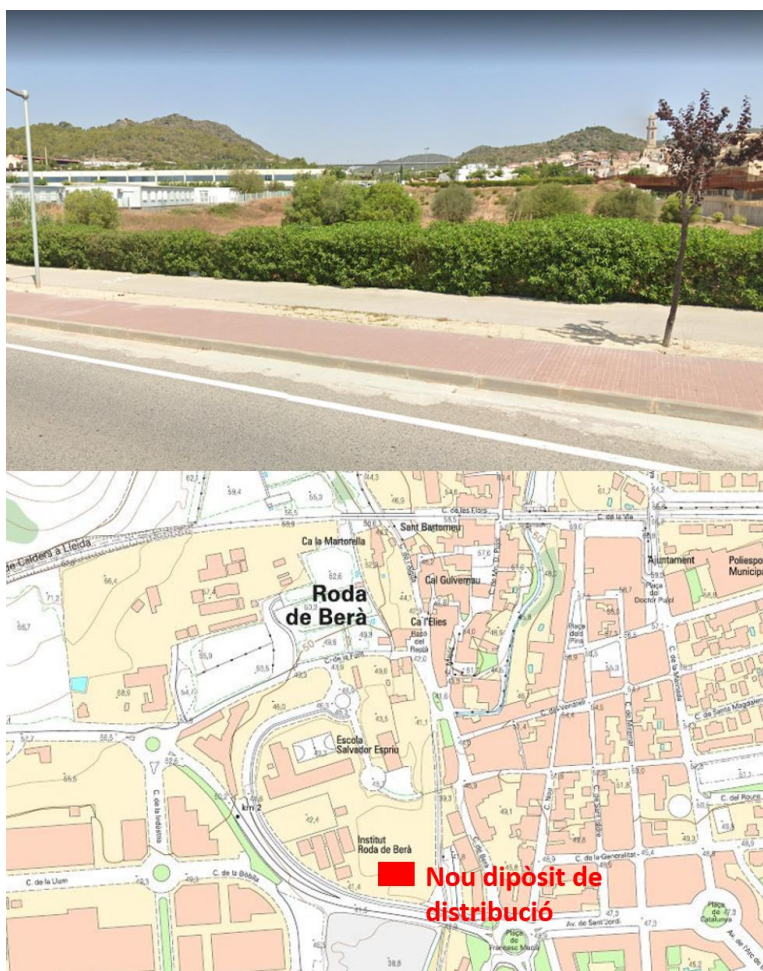


Figura 7. Alternativa 1 d'ubicació del dipòsit de distribució, situada junt a l'Institut Roda de Berà

- **Alternativa 2: Ampliació del Dipòsit de Molí Cucurull.** Aquesta alternativa contempla l'ampliació, o construcció d'un dipòsit adjacent a l'actual dipòsit de

Molí Cucurull. Aquest dipòsit es troba al vessant est d'un turó situat a l'oest del nucli de població de Roda de Berà. La cota del dipòsit (nivell del terreny) és de 105 msnm.



Figura 8. Alternativa 2 d'ubicació del dipòsit de distribució, consistent en l'ampliació del Dipòsit de Molí Cucurull

- Alternativa 3: Parcel·la Pons 1. Aquest emplaçament es troba situat a la zona nord-oest del nucli, en un espai adjacent al Carrer de Ponts, a la part posterior dels habitatges que donen a l'Avinguda de la Manxa i Plaça de Martorell. La ubicació es troba en terreny rústic, a les afores del poble, junt a altres parcel·les amb plantacions de cultiu arbori. La cota del terreny en aquest emplaçament és de 87 msnm.



Figura 9. Alternativa 3 d'ubicació del dipòsit de distribució, situada en una parcel·la adjacent al carrer Pons

- Alternativa 4: Carrer Vallès 45. Aquest emplaçament es troba situat en una parcel·la no urbanitzada de propietat municipal ubicada a la part oest del carrer Vallès. Es tracta d'una parcel·la amb una elevada pendent a la què es pot accedir des del carrer Vallès. La cota del terreny en el punt d'emplaçament on s'ubicaria el dipòsit és de 105 msnm.

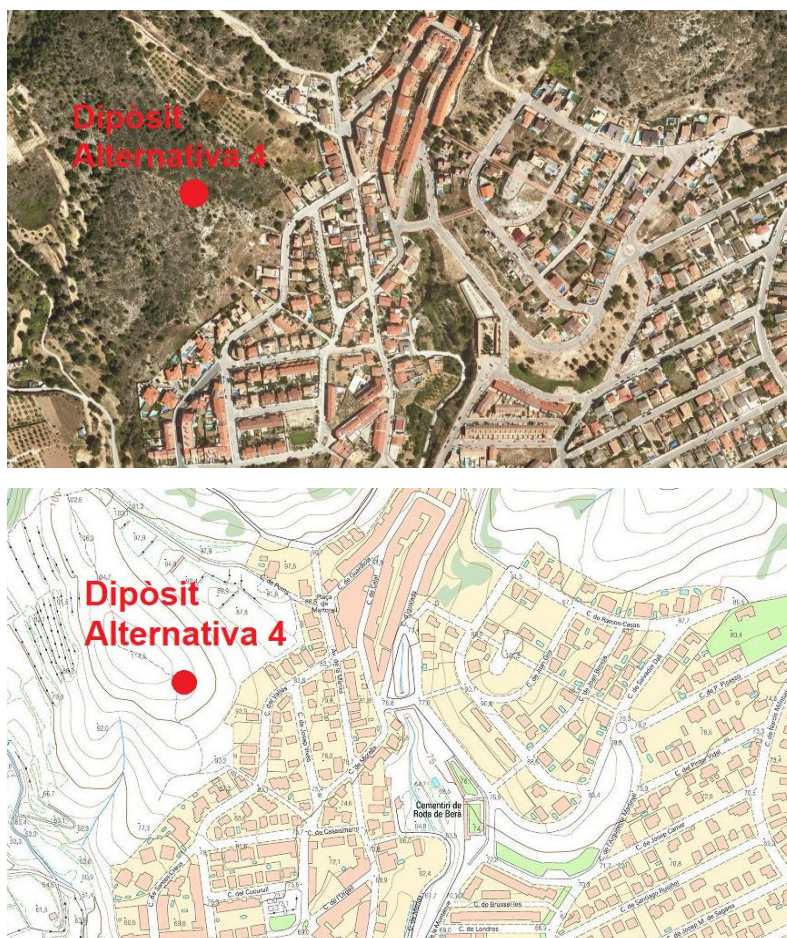


Figura 10. Alternativa 4 d'ubicació del dipòsit de distribució, situada a la parcel·la del Carrer Vallès 45

La resta de terrenys disponibles a la zona centre-nord del poble s'han descartat ja en fase preliminar degut a que es troben a terrenys amb pendent significativa que implicarien moviments de terres importants o be s'ubiquen en zones centrals i adjacents a habitatges, amb un alt impacte visual associat.

En els següents apartats es valoren les quatre alternatives considerades des del punt de vista tècnic i econòmic.

## 9. VALORACIÓ TÈCNICA DE LES ALTERNATIVES

### 9.1. Alternativa 1: Institut Roda de Berà

#### 9.1.1. Emplaçament del dipòsit

- Treballs previs: l'emplaçament plantejat es troba en una parcel·la d'escassa vegetació i amb un relleu predominantment pla. Les tasques de desbrossat son poc importants, i en principi no és necessària l'extracció de cap arbre.
- Moviments de terres: el terreny és pràcticament horitzontal tal i com es pot apreciar a la figura adjunta, fet que minimitza significativament el moviment de

terres necessari. Únicament es precisarà realitzar l'excavació pertinent per la fonamentació de l'estructura. Per altra banda, l'accés a la parcel·la requereix de la realització d'una rampa d'accés donat el desnivell existent entre la carretera TV-2041 i el nivell del terreny.

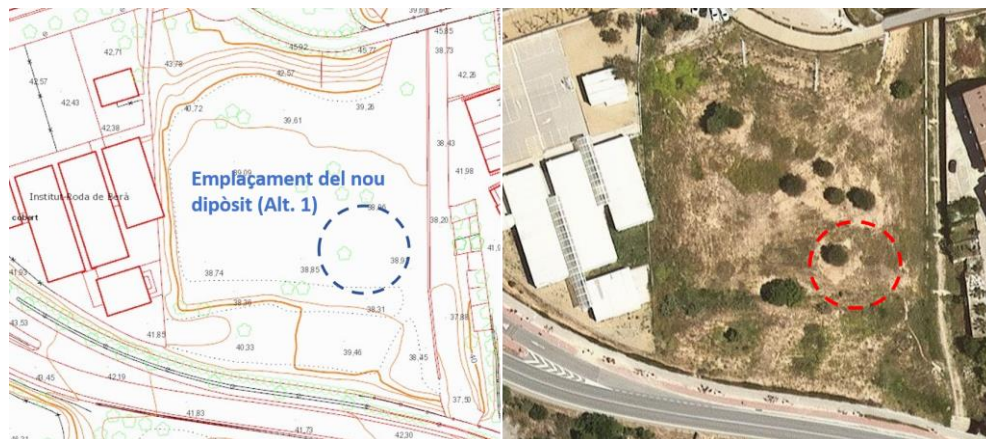


Figura 11. Detall de l'orografia existent a l'emplaçament corresponent a l'alternativa 1

- **Accés dels equips:** l'accés de la maquinària i mitjans necessaris per l'execució de les obres es pot realitzar de manera relativament senzilla des de la carretera TV-2041, que és una via de comunicació amb un ample considerable i apta pel transport dels materials necessaris. Per altra banda, tal i com s'esmenta al paràgraf anterior, el desnivell existent entre la carretera i la parcel·la fa necessària la construcció d'una rampa d'accés.

### 9.1.2. Canonades necessàries

- **Traçat:** l'emplaçament plantejat per aquesta alternativa es troba relativament lluny de la resta de dipòsits de distribució. La connexió fins al dipòsit de Molí Cucurull discorre a través de la Plaça del Racó del Replà, el C/ de l'Aigua i el Camí de Bonastre i, des d'aquí el traçat transcorre per un tram de vegetació al turó dels Tres Molins fins a l'actual dipòsit de Molí Cucurull. L'abastament del Dipòsit de Morella es faria mitjançant una derivació pel C/ Vila-rodona, C/ de Santes Creus, C/ de l'Urgell, Av. de la Manxa fins a l'estació de bombament de Plaça Martorell. Pel que fa a l'abastament del Dipòsit de l'Eixample, aquest es realitzaria mitjançant una derivació a través del C/ Vila-rodona, C/ de l'Urgell, Av. de la Manxa i el C/Roma fins a l'estació de bombament del Pou del Carrer Roma.
- **Dimensionament hidràulic:** es considera que la gestió de la xarxa es realitza de la manera actual, des dels tres dipòsits superiors de distribució. Els cabals distribuïts des de cada dipòsit es consideren iguals als actuals i s'obtenen a partir de les dades que es mostren a la Taula 8. Es considera la situació pel mes més desfavorable i l'ompliment dels diferents dipòsits per separat. El màxim consum es produeix des del Dipòsit de l'Eixample (abastit pel Pou de Carrer Roma) durant el mes de juny (39.216 m<sup>3</sup>), força semblant al consum que es produeix des del Dipòsit de Molí Cucurull durant els mesos de juliol i agost (38.572 m<sup>3</sup>). Aquest volum representa un consum diari de 1307 m<sup>3</sup>. Es té en compte que els tres

dipòsits s'omplen de manera successiva i es deixa un marge per imprevistos sense que es bombegi aigua cap als dipòsits superiors. Per tant, s'adopta un temps de bombament de 6h cap a cadascun dels tres dipòsits, i en conseqüència s'obté un cabal de:

$$1307 \frac{\text{m}^3}{\text{dia}} \cdot \frac{10^3 \text{l}}{\text{m}^3} \cdot \frac{1 \text{ dia}}{6 \text{ h}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 60,4 \frac{\text{l}}{\text{s}}$$

Aquest cabal serà similar al cabal de dimensionament per l'abastament del dipòsit de l'eixample. Pel que fa al dipòsit de Morella, fent el càlcul anàleg s'obté un cabal de 33,9 l/s.

- **Longitud de canonades:** tenint en compte els traçats exposats anteriorment, s'estima la longitud de canonada existent fins als punts de connexió amb la xarxa existent: Dipòsit de Molí Cucurull, Estació de bombament de Plaça Martorell, Estació de Bombament del Pou del C/Roma. Aquestes longituds es resumeixen en la taula següent:

*Taula 13. Grups de bombament de Roda de Berà*

Tram	Longitud total
Nou dipòsit – Dip. Molí Cucurull	0,879 km
Nou dipòsit – E.B. Plaça Martorell	1,240 km
Nou dipòsit – E.B. Pou C/Roma	1,161 km

- **Diàmetres nominals:** tenint en compte els cabals i les longituds de canonada, es realitza una estimació preliminar dels diàmetres necessaris. La selecció del diàmetre es realitza en base a les pèrdues que tenen lloc a la canonada i fixant uns valors unitaris de 0,005 (1 m / 200 m). Les pèrdues es calculen amb l'equació de Darcy-Weisbach:

$$\Delta h_f = f \frac{Lv^2}{2gD}$$

En base a aquest criteri s'estima un diàmetre nominal de 280 mm per les conduccions d'accés al Dipòsit de Molí Cucurull i l'estació de bombament del Pou del C/Roma, mentre que el tram restant fins l'estació de bombament de Plaça Martorell pot ser de 200 mm.

### 9.1.3. Bombaments

- **Funcionament de la xarxa:** l'emplaçament triat en aquesta alternativa es troba a la cota més baixa de la zona a abastir i per tant la gestió de l'abastament es basa en la distribució des dels tres dipòsits actuals, previ bombament de l'aigua procedent del CAT cap als respectius emplaçaments.
- **Cabals bombejats:** els cabals que es necessita bombejar son, per tant, els mateixos consumits des de cadascun dels dipòsits segons les dades actuals, tal i com recull la taula següent:

*Taula 14. Cabals diaris bombejats als dipòsits d'aigua de Roda de Berà segons l'alternativa 1*

Mes	Dip. Molí Cucurull	Dip. Morella	Dip. Eixample
	<b>Gener</b>	956,3	450,0

<b>Febrer</b>	851,5	423,3	889,6
<b>Març</b>	992,3	483,3	889,6
<b>Abril</b>	1030,8	568,3	1027,8
<b>Maig</b>	885,3	526,0	968,1
<b>Juny</b>	1145,9	673,7	1307,2
<b>Juliol</b>	1285,7	734,0	917,3
<b>Agost</b>	1285,7	734,0	917,3
<b>Setembre</b>	928,1	536,0	676,1
<b>Octubre</b>	957,6	573,7	836,1
<b>Novembre</b>	205,5	385,7	1690,3
<b>Desembre</b>	565,7	430,7	1011,1

Les alçades de bombament des del nou dipòsit fins als dipòsits receptors són:

*Taula 15. Alçada de bombament aproximada necessària per cadascun dels dipòsits de distribució*

<b>Tram</b>	<b>Alçada d'impulsió</b>
Nou dipòsit – Dip. Molí Cucurull	66 m
Nou dipòsit – Dip. Morella	126 m
Nou dipòsit – Dip. Eixample	147 m

## 9.2. Alternativa 2: Ampliació del Dipòsit de Molí Cucurull

### 9.2.1. Emplaçament del dipòsit

- **Treballs previs:** l'emplaçament plantejat es troba en una parcel·la amb vegetació arbustiva i alguns arbres baixos i el relleu forma una pendent lleugera a moderada, en zona de carena. Les tasques de desbrossat son moderadament importants.
- **Moviments de terres:** el terreny té una pendent superior al 10% en la direcció de màxim gradient i fa necessari un moviment de terres significatiu. S'haurà de tenir en compte la profunditat necessària per la fonamentació. L'espai ocupat pel dipòsit actual de Molí Cucurull no deixa espai per la ubicació del nou aprofitant el mateix emplaçament i per tant s'ha d'instal·lar a alguns metres, preferentment a la carena, on el pendent disminueix.

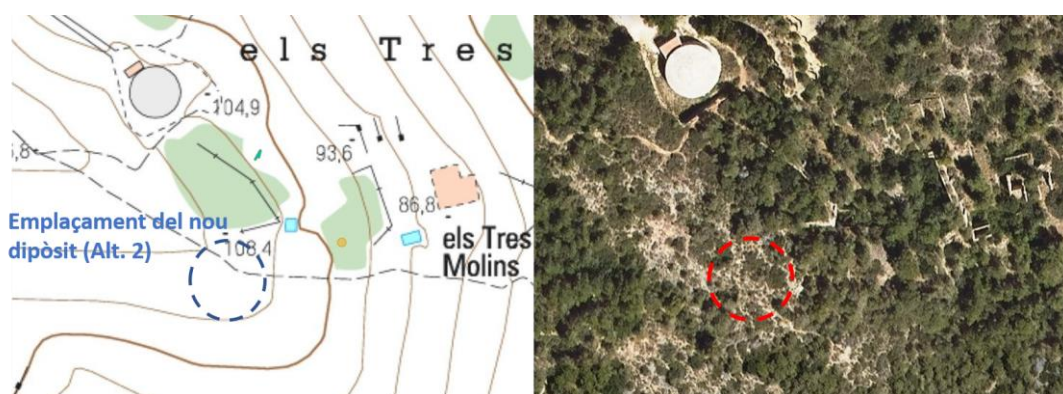


Figura 12. Detall de l'orografia existent a l'emplaçament corresponent a l'alternativa 2

- **Accés dels equips:** l'accés de la maquinària i mitjans necessaris per l'execució de les obres es realitza a través del Camí de Bonastre i el vial d'accés a l'actual Dipòsit de Molí de Cucurull. Es tracta d'un camí amb ferm de tot-u i formigó, amb un tram de forta pendent quan es separa del camí asfaltat que segueix en direcció a la via del ferrocarril. Aquest aspecte s'ha de tenir en compte a l'hora de plantejar l'accés de maquinària pesada a la zona d'execució.

### 9.2.2. Canonades necessàries

- **Traçat:** aquest emplaçament implica la connexió entre el nou dipòsit de Molí Cucurull i els dipòsits de Morella i Eixample. En tots dos casos s'instal·la una nova canonada fins a la sortida dels pous respectius que abasteixen cada dipòsit. El traçat d'aquestes canonades es mostra als plànols adjunts a la memòria. Cal remarcar que en instal·lar-se el nou dipòsit al costat d'un d'existent aquesta alternativa fa possible l'aprofitament de les canonades i equips del dipòsit adjacent.
- **Dimensionament hidràulic:** donats els problemes que presenta la xarxa de distribució, no es planteja una nova redistribució de les zones abastides per cada dipòsit per tal de no generar pressions que incrementin les pèrdues que hi tenen lloc. Per tant, es considera que cada dipòsit continuarà abastint les mateixes zones i en primera aproximació es realitza el dimensionament de les canonades de connexió a partir dels cabals actuals subministrats des d'aquests dos dipòsits i es té en compte que aquesta estimació queda del costat de la seguretat. Serà convenient revisar aquests càlculs en fase de redacció del projecte definitiu. Els cabals d'abastament del Dipòsit de l'Eixample i el Dipòsit de Morella són de 60,4 l/s i 33,9 l/s, respectivament.
- **Longitud de canonades:** tenint en compte els traçats exposats anteriorment, s'estima la longitud de canonada existent fins als punts de connexió amb la xarxa existent: Dipòsit de Molí Cucurull, Estació de bombament de Plaça Martorell, Estació de Bombament del Pou del C/Roma. Aquestes longituds es resumeixen en la taula següent:

Taula 16. Longitud total dels nous trams de canonada

Tram	Longitud total
------	----------------



Nou dipòsit – E.B. Plaça Martorell	1,153 km
Nou dipòsit – E.B. Pou C/Roma	1,073 km

- **Diàmetres nominals:** tenint en compte els cabals i les longituds de canonada, es realitza una estimació preliminar dels diàmetres necessaris. Les pèrdues es calculen amb l'equació de Darcy-Weisbach:

$$\Delta h_f = f \frac{Lv^2}{2gD}$$

En base a aquest criteri s'estima un diàmetre nominal de 200 mm per les conduccions d'accés a l'estació de bombament del Pou del C/Roma, mentre que el tram restant fins l'estació de bombament de Plaça Martorell pot ser 180 mm.

### 9.2.3. Bombaments

- **Funcionament de la xarxa:** es consideren les mateixes àrees d'influència de cadascun dels dipòsits. Els dipòsits de Morella i Eixample seran abastits de manera prioritària des del nou dipòsit, deixant les captacions actuals (Pou de Plaça Martorell i Pou del Carrer Roma) com fonts d'abastament secundàries.
- **Cabals bombejats:** les canonades de connexió entre el nou dipòsit i les estacions de bombament que impulsen l'aigua cap al Dipòsit de Morella i el Dipòsit de l'Eixample s'han dimensionat per tal de permetre arribar a un funcionament global de la xarxa igual al de l'actualitat. Per tant els cabals abastits a aquests dos dipòsits seran iguals als exposats a la Taula 14. En cas de futurs canvis en la sectorització de la xarxa de distribució, l'àrea d'influència dels dos dipòsits de Molí Cucurull podria incrementar-se notablement donada la seva capacitat, i els cabals bombejats cap als altres dos dipòsits es reduirien en conseqüència. Per altra banda, les alçades de bombament associades a l'abastiment dels dipòsits de Morella i Eixample seran iguals a les actuals:

*Taula 17. Alçada de bombament aproximada necessària per cadascun dels dipòsits de distribució*

Tram	Alçada d'impulsió
Nou dipòsit – Dip. Morella	60 m
Nou dipòsit – Dip. Eixample	81 m

## 9.3. Alternativa 3: Parcel·la Ponts 1

### 9.3.1. Emplaçament del dipòsit

- **Treballs previs:** l'emplaçament plantejat es troba a una parcel·la situada al sud del C/Ponts, amb escassa vegetació de manera que es minimitzen les tasques de desbrossat. L'accés a la parcel·la proposada es realitza de manera senzilla des del C/Ponts, amb la única necessitat d'obrir uns 30 metres de pista fins a l'emplaçament del dipòsit.
- **Moviments de terres:** el terreny és pràcticament horitzontal tal i com es pot apreciar a la figura adjunta, fet que minimitza significativament el moviment de terres necessari. Únicament es precisarà realitzar l'excavació pertinent per la fonamentació de l'estructura. L'adequació de l'accés a la parcel·la des del C/Ponts no requereix de moviments de terres addicionals.



Figura 13. Detall de l'orografia existent a l'emplaçament corresponent a l'alternativa 3

- Accés dels equips: l'accés de la maquinària i mitjans necessaris per l'execució de les obres es realitza a través de l'Avinguda de la Manxa i el C/Ponts, que presenten una amplada adient i no impliquen cap dificultat en aquest sentit.

### 9.3.2. Canonades necessàries

- Traçat: en primer lloc, aquesta alternativa implica la instal·lació d'una primera connexió per impulsió que abastaria els dipòsits de Morella i Eixample, connectant-se a la sortida dels pous que abasteixen aquests dos dipòsits. Per altra banda, es requereix la instal·lació d'una segona canonada d'impulsió per poder transportar l'aigua fins al dipòsit de Molí Cucurull. El traçat d'aquestes canonades es mostra als plànols adjunts a la memòria. La combinació de les tres instal·lacions es pot realitzar a través d'un sistema de vàlvules i by-pass que permeti modificar el funcionament de la xarxa en funció de l'operació que es porta a terme a cada moment.
- Dimensionament hidràulic: de la mateixa manera que en l'alternativa anterior, donats els problemes que presenta la xarxa de distribució, no es planteja una nova redistribució de les zones abastides per cada dipòsit per tal de no generar pressions que incrementin les pèrdues que hi tenen lloc. Per tant, es considera que cada dipòsit continuarà abastint les mateixes zones i en primera aproximació es realitza el dimensionament de les canonades de connexió a partir dels cabals actuals subministrats des d'aquests dos dipòsits i es té en compte que aquesta estimació queda del costat de la seguretat. Serà convenient revisar aquests càlculs en fase de redacció del projecte definitiu. Els cabals d'abastament del Dipòsit de l'Eixample i el Dipòsit de Morella són de 60,4 l/s i 33,9 l/s, respectivament.
- Longitud de canonades: tenint en compte els traçats exposats anteriorment, s'estima la longitud de canonada existent fins als punts de connexió amb la xarxa existent: Dipòsit de Molí Cucurull, Estació de bombament de Plaça Martorell, Estació de Bombament del Pou del C/Roma. Aquestes longituds es resumeixen en la taula següent:

Taula 18. Longitud total dels nous trams de canonada

Tram	Longitud total
------	----------------

Nou dipòsit – E.B. Plaça Martorell	0,125 km
Nou dipòsit – E.B. Pou C/Roma	0,664 km
Nou dipòsit – Dipòsit de Molí Cucurull	0,929 km

- **Diàmetres nominals:** després de diferents tempteigs es decideix considerar, de manera preliminar, un diàmetre nominal de 200 mm per la connexió entre el nou dipòsit i el dipòsit de Molí Cucurull. Aquest diàmetre genera unes pèrdues de 13,4 m.c.a. associades al transport d'un cabal de 60,4 l/s. Aquest cabal correspon a la quantitat subministrada actualment des del dipòsit si es considera un temps de bombament de 6 hores.

### 9.3.3. Bombaments

- **Funcionament de la xarxa:** es consideren les mateixes àrees d'influència de cadascun dels dipòsits. Els dipòsits de Molí Cucurull, Morella i Eixample seran abastits de manera prioritària des del nou dipòsit, deixant les captacions actuals (Pou de Cal Llorenç, Pou de Plaça Martorell i Pou del Carrer Roma) com fonts d'abastament secundàries.
- **Cabals bombejats:** les canonades de connexió entre el nou dipòsit i els actuals dipòsits de distribució s'han dimensionat per tal de permetre arribar a un funcionament global de la xarxa igual al de l'actualitat. Per tant els cabals abastits a aquests dos dipòsits seran iguals als exposats a la Taula 14. En cas de futurs canvis en la sectorització de la xarxa de distribució, l'àrea d'influència del nou dipòsit podria fer disminuir notablement els cabals bombejats cap als altres tres dipòsits. Per altra banda, les alçades de bombament associades a l'abastiment dels dipòsits de Morella i Eixample seran iguals a les actuals:

*Taula 19. Alçada de bombament aproximada necessària per cadascun dels dipòsits de distribució*

Tram	Alçada d'impulsió
Nou dipòsit – Dip. Molí Cucurull	5 m
Nou dipòsit – Dip. Morella	65 m
Nou dipòsit – Dip. Eixample	86 m

## 9.4. Alternativa 4: Parcel·la Vallès 45

### 9.4.1. Emplaçament del dipòsit

- **Treballs previs:** l'emplaçament plantejat es troba a una parcel·la situada a l'oest del C. Vallès 45, amb escassa vegetació de manera que es minimitzen les tasques de desbrossat. L'accés a la parcel·la proposada es podria realitzar des del C/Vallès 45, amb la única necessitat d'obrir uns 100 metres de pista fins a l'emplaçament del dipòsit amb una inversió elevada per l'elevat desnivell entre el carrer i el dipòsit.
- **Moviments de terres:** el terreny té una pendent elevada tal i com es pot apreciar al mapa topogràfic, fet que eleva significativament els costos en moviments de terres necessaris per executar el dipòsit. L'adequació de la parcel·la requereix de l'explanació del terreny per habilitar una superfície plana suficient per la superfície del dipòsit i els equipaments auxiliars.



Figura 14. Detall de l'orografia existent a l'emplaçament corresponent a l'alternativa 4

- Accés dels equips: l'accés de la maquinària i mitjans necessaris per l'accés a la parcel·la des del C/ Vallès 45 requereix de moviments de terres addicionals i de l'adequació del camí amb paviment per facilitar l'accés amb vehicles.

#### 9.4.2. Canonades necessàries

- Traçat: en primer lloc, aquesta alternativa implica la instal·lació de dues canalitzacions per impulsió que abastarien els dipòsits de Morella i Eixample, connectant-se a la sortida dels pous que abasteixen aquests dos dipòsits. Per altra banda, es requereix la instal·lació d'una tercera canonada d'impulsió per poder transportar l'aigua fins al dipòsit de Molí Cucurull. El traçat d'aquestes canonades es mostra als plànols adjunts a la memòria. La combinació de les tres instal·lacions es pot realitzar a través d'un sistema de vàlvules i by-pass que permeti modificar el funcionament de la xarxa en funció de l'operació que es porta a terme a cada moment.
- Dimensionament hidràulic: de la mateixa manera que en les alternatives anteriors, donats els problemes que presenta la xarxa de distribució, no es planteja una nova redistribució de les zones abastides per cada dipòsit per tal de no generar pressions que incrementin les pèrdues que hi tenen lloc. Per tant, es considera que cada dipòsit continuarà abastint les mateixes zones i en primera aproximació es realitza el dimensionament de les canonades de connexió a partir dels cabals actuals subministrats des d'aquests dos dipòsits i es té en compte que aquesta estimació queda del costat de la seguretat. Serà convenient revisar aquests càlculs en fase de redacció del projecte definitiu. Els cabals d'abastament del Dipòsit de l'Eixample i el Dipòsit de Morella són de 60,4 l/s i 33,9 l/s, respectivament.
- Longitud de canonades: tenint en compte els traçats exposats anteriorment, s'estima la longitud de canonada existent fins als punts de connexió amb la xarxa existent: Dipòsit de Molí Cucurull, Estació de bombament de Plaça Martorell, Estació de Bombament del Pou del C/Roma. Aquestes longituds es resumeixen en la taula següent:

Taula 20. Longitud total dels nous trams de canonada

Tram	Longitud total
Nou dipòsit – E.B. Plaça Martorell	0,260 km
Nou dipòsit – E.B. Pou C/Roma	0,680 km

Nou dipòsit – Dipòsit de Molí Cucurull	0,788 km
--	----------

- **Diàmetres nominals:** després de diferents tempteigs es decideix considerar, de manera preliminar, un diàmetre nominal de 200 mm per la connexió entre el nou dipòsit i el dipòsit de Molí Cucurull. Aquest diàmetre genera unes pèrdues de 13,4 m.c.a. associades al transport d'un cabal de 60,4 l/s. Aquest cabal correspon a la quantitat subministrada actualment des del dipòsit si es considera un temps de bombament de 6 hores.

### 9.4.3. Bombaments

- **Funcionament de la xarxa:** es consideren les mateixes àrees d'influència de cadascun dels dipòsits. Els dipòsits de Molí Cucurull, Morella i Eixample seran abastits de manera prioritària des del nou dipòsit, deixant les captacions actuals (Pou de Cal Llorenç, Pou de Plaça Martorell i Pou del Carrer Roma) com fonts d'abastament secundàries.
- **Cabals bombejats:** les canonades de connexió entre el nou dipòsit i els actuals dipòsits de distribució s'han dimensionat per tal de permetre arribar a un funcionament global de la xarxa igual al de l'actualitat. Per tant els cabals abastits a aquests dos dipòsits seran iguals als exposats a la Taula 14. En cas de futurs canvis en la sectorització de la xarxa de distribució, l'àrea d'influència del nou dipòsit podria fer disminuir notablement els cabals bombejats cap als altres tres dipòsits. Per altra banda, les alçades de bombament associades a l'abastiment dels dipòsits de Morella i Eixample seran iguals a les actuals:

*Taula 21. Alçada de bombament aproximada necessària per cadascun dels dipòsits de distribució*

Tram	Alçada d'impulsió
Nou dipòsit – Dip. Molí Cucurull	18 m
Nou dipòsit – Dip. Morella	78 m
Nou dipòsit – Dip. Eixample	99 m

## 10. VALORACIÓ ECONÒMICA DE LES ALTERNATIVES

En aquesta secció es realitza una valoració econòmica preliminar de les diferents alternatives considerades.

Pel que fa al pressupost de les obres d'inversió, que serà assumit per l'Ajuntament, aquesta valoració es realitza a partir d'uns preus unitaris obtinguts a partir de la informació del Banc de Preus de l'ITEC (Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya) i que es mostren al primer apartat. Pel que fa als equips de bombeig, els preus unitaris de referència han estat obtinguts per mitjà del simulador d'equips d'una empresa d'equips de bombament.

Pel que fa al pressupost d'explotació dels equips de bombament entre el dipòsit nou i els dipòsits existents, que serà assumit per l'Ajuntament, ha estat estimada a partir de la potència a subministrar i una estimació aproximada del cost energètic. En el cas del pressupost d'explotació pel subministrament del dipòsit nou, considerant que serà assumit pel Consorci d'Aigües de Tarragona (CAT), no han estat estimades.

Tenint en compte la base de preus i els simuladors d'equips, es realitza un pressupost preliminar que permet comparar les diferents opcions. Es consideren per separat els costos considerats comuns a totes les alternatives i els que varien en funció de les diferents opcions. Aquests últims són els utilitzats per valorar la idoneïtat de les alternatives des del punt de vista econòmic.

## 10.1. Definició dels preus unitaris

Els preus unitaris utilitzats fan referència als següents punts:

Taula 22. Preus unitaris de referència

Unitat	Descripció	Preu unitari
m3	Excavació fent rases i pous en un terreny de trànsit o rocós, mitjançant escarificatge o martell picador, inclusivament l'aplec a peu de rasa, amidat sobre perfil.	14,61
m3	Rebliment de sorra al llit i recolzament a la zona del tub, per a canonades flexibles, amidat sobre perfil. Segons especificacions tècniques.	23,35
ml	Subministrament de canonada de polietilè, DN-355, tipus PE-100, de pressió nominal 10 atm., sèrie SDR17, UNE-EN 12201-2, inclusivament el muntatge i la p.p. de soldadures o maniguets d'unió	61,65
ml	Perforació horitzontal dirigida amb l'equip necessari per a l'execució de la perforació en terreny heterogeni-rocós, eixamplament i col·locació de tub funda DN-400 mm i subconductat de canonada de DN-355 mm. Inclòs subministrament, soldadura i manipulació del tub funda PE100 SDR17 DN-400 mm i introducció a la perforació la canonada de servei de PE100 DN-355 mm. Inclòs també el sistema de navegació per al guiat de la perforació, així com els aprovisionaments d'aigua mitjançant camió-cuba, gestió de llots i eliminació de fangs, i jornades de vigilància d'equips i materials.	1150,00
ml	Tub de polietilè d'alta densitat, segons norma UNE-EN 12201, tipus PE-100, de DN 200 mm per a PN 16 bar, amb unions termosoldades, inclòs part proporcional d'accessoris i peces especials de polietilè, col·locat al fons de la rasa i prova	47,74

## 10.2. Costos comuns per totes les alternatives

En el càlcul del pressupost per la construcció d'un nou dipòsit hi ha diferents conceptes que pràcticament no tenen diferències entre les diferents alternatives. Aquests conceptes corresponen a:

- Connexió i estació de bombament entre el CAT i el nou dipòsit
- Caseta d'arribada del nou dipòsit
- Construcció del nou dipòsit
- Estudi de seguretat i salut

Els costos associats a aquests conceptes són:

Taula 23. Pressupost de les inversions compartides per totes les alternatives

Codi	Descripció	Import
<b>0.1</b>	<b>CONNEXIÓ I ESTACIÓ DE BOMBAMENT</b>	<b>274.000,00 €</b>
0.1.1	MOVIMENT DE TERRES I DEMOLICIONS, FORMIGONS I ENCOFRATS,	64.000,00 €
0.1.2	ACERS I MAÇONERIA	94.000,00 €
0.1.3	CANONADES, EQUIPS HIDRÀULICS I INSTRUMENTACIÓ	116.000,00 €
<b>0.2</b>	<b>INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA, TELECOMANDAMENT I URBANITZACIÓ</b>	<b>126.000,00 €</b>

MOVIMENT DE TERRES I DEMOLICIONS, FORMIGONS I ENCOFRATS,		
0.2.1	ACERS I MAÇONERIA	28.000,00 €
0.2.2	CANONADES, EQUIPS HIDRÀULICS I INSTRUMENTACIÓ	42.000,00 €
0.2.3	INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA, TELECOMANDAMENT I URBANITZACIÓ	56.000,00 €
<b>0.3</b>	<b>CONSTRUCCIÓ NOU DIPÒSIT</b>	<b>215.000,00 €</b>
0.3.1	NOU DIPÒSIT	215.000,00 €
<b>0.4</b>	<b>ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT</b>	<b>30.000,00 €</b>
0.4.1	ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT	30.000,00 €
<b>PRESSUPOST TOTAL</b>		<b>645.000,00 €</b>

### 10.3. Costos d'inversió particulars de cada alternativa

Els pressupostos presenten una part que és característica de cada alternativa i permet diferenciar les diferents opcions des del punt de vista econòmic. Aquests aspectes es resumeixen a les següents taules, que fan referència a cadascuna de les alternatives:

*Taula 24. Costos d'inversió particulars de l'alternativa 1*

Codi	Unitat	Descripció	Quantitat	Preu unitari	Import
1.1		CONDUCCIÓ CAT - NOU DIPÒSIT			218.560,18 €
1.1.1	m <sup>3</sup>	Excavació fent rases i pous en un terreny de trànsit o rocós, mitjançant escarificatge o martell picador, inclusivament l'aplec a peu de rasa, amidat sobre perfil.	143,00	14,61	2.089,23 €
1.1.2	m <sup>3</sup>	Rebliment de sorra al llit i recolzament a la zona del tub, per a canonades flexibles, amidat sobre perfil. Segons especificacions tècniques.	143,00	23,35	3.339,05 €
1.1.3	ml	Subministrament de canonada de polietilè, DN-355, tipus PE-100, de pressió nominal 10 atm., sèrie SDR17, UNE-EN 12201-2, inclusivament el muntatge i la p.p. de soldadures o maniguets d'unió	286,00	61,65	17.631,90 €
1.1.4	ml	Perforació horitzontal dirigida amb l'equip necessari per a l'execució de la perforació en terreny heterogeni-rocós, eixamplament i col·locació de tub funda DN-400 mm i subconductat de canonada de DN-355 mm. Inclòs subministrament, soldadura i manipulació del tub funda PE100 SDR17 DN-400 mm i introducció a la perforació la canonada de servei de PE100 DN-355 mm. Inclòs també el sistema de navegació per al guiat de la perforació, així com els aprovisionaments d'aigua mitjançant camió-cuba, gestió de llots i eliminació de fangs, i jornades de vigilància d'equips i materials.	170,00	1150,00	195.500,00 €
1.2		CONDUCCIÓ DE NOU DIPÒSIT A DIPÒSITS EXISTENTS			158.526,72 €
1.2.1	m <sup>3</sup>	Excavació fent rases i pous en un terreny de trànsit o rocós, mitjançant escarificatge o martell picador, inclusivament l'aplec a peu de rasa, amidat sobre perfil.	1200,50	14,61	17.356,68 €
1.2.2	m <sup>3</sup>	Rebliment de sorra al llit i recolzament a la zona del tub, per a canonades flexibles, amidat sobre perfil. Segons especificacions tècniques.	1200,50	23,35	27.739,80 €
1.2.3	ml	Tub de polietilè d'alta densitat, segons norma UNE-EN 12201, tipus PE-100, de DN 200 mm per a PN 16 bar, amb unions termosoldades, inclòs part proporcional d'accessoris i peces especials de polietilè, col·locat al fons de la rasa i prova	2401,00	47,74	113.430,24 €

Codi	Unitat	Descripció	Diferència h (m)	Cabal mig horari (m³/h)	Import
1.3		EQUIPS DE BOMBAMENT A DIPÒSITS EXISTENTS			48.000,00 €
1.3.1	u	Equips de bombament a Dipòsit Molí Cucurull	66,00	150,00	15.000,00 €
1.3.2	u	Equips de bombament a Dipòsit Morella	126,00	90,00	15.000,00 €
1.3.3	u	Equips de bombament a Dipòsit Eixample	147,00	70,00	18.000,00 €
<b>TOTAL</b>		<b>PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL (PEM)</b>			<b>425.086,90 €</b>

Taula 25. Costos d'inversió particulars de l'alternativa 2

Codi	Unitat	Descripció	Quantitat	Preu unitari	Import
1.1		CONDUCCIÓ CAT - NOU DIPÒSIT			289.030,80 €
1.1.1	m³	Excavació fent rases i pous en un terreny de trànsit o rocós, mitjançant escarificatge o martell picador, inclusivament l'aplec a peu de rasa, amidat sobre perfil.	580,00	14,61	8.473,80 €
1.1.2	m³	Rebliment de sorra al llit i recolçament a la zona del tub, per a canonades flexibles, amidat sobre perfil. Segons especificacions tècniques.	580,00	23,35	13.543,00 €
1.1.3	ml	Subministrament de canonada de polietilè, DN-355, tipus PE-100, de pressió nominal 10 atm., sèrie SDR17, UNE-EN 12201-2, inclusivament el muntatge i la p.p. de soldadures o maniguets d'unió	1160,00	61,65	71.514,00 €
1.1.4	ml	Perforació horitzontal dirigida amb l'equip necessari per a l'execució de la perforació en terreny heterogeni-rocós, eixamplament i col·locació de tub funda DN-400 mm i subconductat de canonada de DN-355 mm. Inclòs subministrament, soldadura i manipulació del tub funda PE100 SDR17 DN-400 mm i introducció a la perforació la canonada de servei de PE100 DN-355 mm. Inclòs també el sistema de navegació per al guiat de la perforació, així com els aprovisionaments d'aigua mitjançant camió-cuba, gestió de llots i eliminació de fangs, i jornades de vigilància d'equips i materials.	170,00	1150,00	195.500,00 €
1.2		CONDUCCIÓ DE NOU DIPÒSIT A DIPÒSITS EXISTENTS			94.208,64 €
1.2.1	m³	Excavació fent rases i pous en un terreny de trànsit o rocós, mitjançant escarificatge o martell picador, inclusivament l'aplec a peu de rasa, amidat sobre perfil.	1113,00	14,61	10.314,66 €
1.2.2	m³	Rebliment de sorra al llit i recolçament a la zona del tub, per a canonades flexibles, amidat sobre perfil. Segons especificacions tècniques.	1113,00	23,35	16.485,10 €
1.2.3	ml	Tub de polietilè d'alta densitat, segons norma UNE-EN 12201, tipus PE-100, de DN 200 mm per a PN 16 bar, amb unions termosoldades, inclòs part proporcional d'accessoris i peces especials de polietilè, col·locat al fons de la rasa i prova	2226,00	47,74	67.408,88 €
Codi	Unitat	Descripció	Diferència h (m)	Cabal mig horari (m³/h)	Import
1.3		EQUIPS DE BOMBAMENT A DIPÒSITS EXISTENTS			19.000,00 €
1.3.1	u	Equips de bombament a Dipòsit Morella	60,00	90,00	9.000,00 €
1.3.2	u	Equips de bombament a Dipòsit Eixample	81,00	70,00	10.000,00 €
<b>TOTAL</b>		<b>PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL (PEM)</b>			<b>402.239,44 €</b>



Taula 26. Costos d'inversió particulars de l'alternativa 3

Codi	Unitat	Descripció	Quantitat	Preu unitari	Import
1.1		CONDUCCIÓ CAT - NOU DIPÒSIT			314.751,77 €
1.1.1	m <sup>3</sup>	Excavació fent rases i pous en un terreny de trànsit o rocós, mitjançant escarificatge o martell picador, inclusivament l'aplec a peu de rasa, amidat sobre perfil.	655,50	14,61	10.804,10 €
1.1.2	m <sup>3</sup>	Rebliment de sorra al llit i recolçament a la zona del tub, per a canonades flexibles, amidat sobre perfil. Segons especificacions tècniques.	655,50	23,35	17.267,33 €
1.1.3	ml	Subministrament de canonada de polietilè, DN-355, tipus PE-100, de pressió nominal 10 atm., sèrie SDR17, UNE-EN 12201-2, inclusivament el muntatge i la p.p. de soldadures o maniguets d'unió	1311,00	61,65	91.180,35 €
1.1.4	ml	Perforació horitzontal dirigida amb l'equip necessari per a l'execució de la perforació en terreny heterogeni-rocós, eixamplament i col·locació de tub funda DN-400 mm i subconductat de canonada de DN-355 mm. Inclòs subministrament, soldadura i manipulació del tub funda PE100 SDR17 DN-400 mm i introducció a la perforació la canonada de servei de PE100 DN-355 mm. Inclòs també el sistema de navegació per al guiat de la perforació, així com els aprovisionaments d'aigua mitjançant camió-cuba, gestió de llots i eliminació de fangs, i jornades de vigilància d'equips i materials.	170,00	1150,00	195.500,00 €
1.2		CONDUCCIÓ DE NOU DIPÒSIT A DIPÒSITS EXISTENTS			107.352,48 €
1.2.1	m <sup>3</sup>	Excavació fent rases i pous en un terreny de trànsit o rocós, mitjançant escarificatge o martell picador, inclusivament l'aplec a peu de rasa, amidat sobre perfil.	864,00	14,61	11.753,75 €
1.2.2	m <sup>3</sup>	Rebliment de sorra al llit i recolçament a la zona del tub, per a canonades flexibles, amidat sobre perfil. Segons especificacions tècniques.	864,00	23,35	18.785,08 €
1.2.3	ml	Tub de polietilè d'alta densitat, segons norma UNE-EN 12201, tipus PE-100, de DN 200 mm per a PN 16 bar, amb unions termosoldades, inclòs part proporcional d'accessoris i peces especials de polietilè, col·locat al fons de la rasa i prova	1728,00	47,74	76.813,66 €
Codi	Unitat	Descripció	Diferència h (m)	Cabal mig horari (m <sup>3</sup> /h)	Import
1.3		EQUIPS DE BOMBAMENT A DIPÒSITS EXISTENTS			39.000,00 €
1.3.1	u	Equips de bombament a Dipòsit Molí Cucurull	18,00	150,00	8.000,00 €
1.3.2	u	Equips de bombament a Dipòsit Morella	78,00	90,00	11.000,00 €
1.3.3	u	Equips de bombament a Dipòsit Eixample	99,00	70,00	20.000,00 €
<b>TOTAL</b>		<b>PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL (PEM)</b>			<b>461.104,25 €</b>

Taula 27. Costos d'inversió particulars de l'alternativa 4

Codi	Unitat	Descripció	Quantitat	Preu unitari	Import
1.1		CONDUCCIÓ CAT - NOU DIPÒSIT			301.205,93 €
1.1.1	m <sup>3</sup>	Excavació fent rases i pous en un terreny de trànsit o rocós, mitjançant escarificatge o martell picador, inclusivament l'aplec a peu de rasa, amidat sobre perfil.	739,50	14,61	9.576,86 €
1.1.2	m <sup>3</sup>	Rebliment de sorra al llit i recolçament a la zona del tub, per a canonades flexibles, amidat sobre perfil. Segons especificacions tècniques.	739,50	23,35	15.305,93 €

1.1.3	ml	Subministrament de canonada de polietilè, DN-355, tipus PE-100, de pressió nominal 10 atm., sèrie SDR17, UNE-EN 12201-2, inclusivament el muntatge i la p.p. de soldadures o maniguets d'unió	1479,00	61,65	80.823,15 €
1.1.4	ml	Perforació horitzontal dirigida amb l'equip necessari per a l'execució de la perforació en terreny heterogeni-rocós, eixamplament i col·locació de tub funda DN-400 mm i subconductat de canonada de DN-355 mm. Inclòs subministrament, soldadura i manipulació del tub funda PE100 SDR17 DN-400 mm i introducció a la perforació la canonada de servei de PE100 DN-355 mm. Inclòs també el sistema de navegació per al guiat de la perforació, així com els aprovisionaments d'aigua mitjançant camió-cuba, gestió de llots i eliminació de fangs, i jornades de vigilància d'equips i materials.	170,00	1150,00	195.500,00 €
1.2		<b>CONDUCCIÓ DE NOU DIPÒSIT A DIPÒSITS EXISTENTS</b>			103.549,44 €
1.2.1	m <sup>3</sup>	Excavació fent rases i pous en un terreny de trànsit o rocós, mitjançant escarificatge o martell picador, inclusivament l'aplec a peu de rasa, amidat sobre perfil.	859,00	14,61	11.337,36 €
1.2.2	m <sup>3</sup>	Rebliment de sorra al llit i recolçament a la zona del tub, per a canonades flexibles, amidat sobre perfil. Segons especificacions tècniques.	859,00	23,35	18.119,60 €
1.2.3	ml	Tub de polietilè d'alta densitat, segons norma UNE-EN 12201, tipus PE-100, de DN 200 mm per a PN 16 bar, amb unions termosoldades, inclòs part proporcional d'accessoris i peces especials de polietilè, col·locat al fons de la rasa i prova	1718,00	47,74	74.092,48 €
Codi	Unitat	Descripció	Diferència h (m)	Cabal mig horari (m <sup>3</sup> /h)	Import
1.3		<b>EQUIPS DE BOMBAMENT A DIPÒSITS EXISTENTS</b>			31.000,00 €
1.3.1	u	Equips de bombament a Dipòsit Molí Cucurull	5,00	150,00	8.000,00 €
1.3.2	u	Equips de bombament a Dipòsit Morella	65,00	90,00	11.000,00 €
1.3.3	u	Equips de bombament a Dipòsit Eixample	86,00	70,00	12.000,00 €
<b>TOTAL</b>		<b>PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL (PEM)</b>			<b>435.755,37 €</b>

## 10.4. Costos d'explotació associats a cada alternativa

En les taules següents es presenten estimacions dels costos d'explotació associats a cadascuna de les alternatives. Es considera que aquests costos corresponen principalment a l'energia necessària per mantenir els bombaments requerits. La comparativa es farà tenint en compte les dades de potència necessària, de les quals depèn directament el cost d'explotació.

Taula 28. Pressupost de les despeses d'explotació de cada alternativa

Codi	Descripció	Diferència h (msnm)	Cabal màxim diari (m <sup>3</sup> /h)	Potència (kW)
<b>1</b>	<b>Equips de bombament ALTERNATIVA 1</b>			
1.1	Equips de bombament a Dipòsit Molí Cucurull	66,00	150,00	97,02
1.2	Equips de bombament a Dipòsit Morella	126,00	90,00	111,13
1.3	Equips de bombament a Dipòsit Eixample	147,00	70,00	100,84
	<b>Subtotal</b>			<b>308,99</b>
<b>2</b>	<b>Equips de bombament ALTERNATIVA 2</b>			
2.1	Equips de bombament a Dipòsit Molí Cucurull	-		-

2.2	Equips de bombament a Dipòsit Morella	60,00	90,00	52,92
2.3	Equips de bombament a Dipòsit Eixample	81,00	70,00	55,57
			<b>Subtotal</b>	<b>108,49</b>
<b>3</b>	<b>Equips de bombament ALTERNATIVA 3</b>			
3.1	Equips de bombament a Dipòsit Molí Cucurull	18,00	150,00	26,46
3.2	Equips de bombament a Dipòsit Morella	78,00	90,00	68,80
3.3	Equips de bombament a Dipòsit Eixample	99,00	70,00	67,91
			<b>Subtotal</b>	<b>163,17</b>
<b>4</b>	<b>Equips de bombament ALTERNATIVA 4</b>			
4.1	Equips de bombament a Dipòsit Molí Cucurull	5,00	150,00	7,35
4.2	Equips de bombament a Dipòsit Morella	65,00	90,00	57,33
4.3	Equips de bombament a Dipòsit Eixample	86,00	70,00	59,00
			<b>Subtotal</b>	<b>123,68</b>

## 11. ALTRES CRITERIS DE VALORACIÓ

### 11.1. Possibilitats de sectorització futura

La cota i la situació del nou dipòsit determinarà la viabilitat de sectoritzar la xarxa en nous i diferents sectors. Si la cota és baixa, la xarxa subministrada pel nou dipòsit per gravetat serà reduïda i, per tant, l'alternativa elegida dificultarà la sectorització de la xarxa. Si la cota és alta, l'àrea d'influència potencial del nou dipòsit serà gran i, per tant, l'alternativa elegida facilitarà la sectorització de la xarxa.

Les modificacions en la sectorització de la xarxa permetran adaptar les àrees abastides des de cada dipòsit a les capacitats dels mateixos. D'aquesta manera es pot disposar d'una capacitat de regulació adaptada a la població de cada zona. Aquestes modificacions han d'anar acompanyades d'una revisió de l'estat de la xarxa i una possible redistribució de les vàlvules reductores de pressió, donat que al modificar el punt d'abastament poden variar de manera significativa les pressions existents als diferents punts de la xarxa.

En aquest sentit, cal destacar que en ubicar el nou dipòsit a una cota més baixa que la dels actuals dipòsits de Morella i Eixample, és d'esperar que la transferència de part de l'àrea d'influència d'aquests darrers a l'àrea abastida per la nova infraestructura, no suposi un increment de pressions a la xarxa. De totes formes, aquesta situació s'haurà d'analitzar en detall en el moment en què es plantegi aquest canvi, preferentment a partir d'un anàlisi de l'estat actual de les canonades.

### 11.2. Impacte ambiental i paisatgístic

L'impacte ambiental i paisatgístic del dipòsit pot ser un impacte compatible o incompatible. Tenint en compte que no és possible la instal·lació d'un dipòsit amb un impacte incompatible, hem determinat alternatives que poden tenir un impacte compatible baix, mitjà o alt. La situació, la cota, la flora i la fauna del terreny, l'orografia de la zona, la distància als habitatges propers i la presència d'un dipòsit existent seran determinants per determinar l'impacte ambiental i d'integració paisatgística.

### 11.3. Millora de la capacitat de regulació

La introducció del nou dipòsit suposa una millora de la capacitat de regulació del nucli de Roda de Berà, tal i com s'ha descrit a l'apartat 6 d'aquest informe. No obstant, mentre no es realitzi una modificació de la sectorització de la xarxa la millora resultant depèn de la ubicació del nou dipòsit. Com s'ha vist a l'apartat 6, la zona que presenta un major dèficit pel que fa a temps de regulació és la zona abastida pel Dipòsit de Molí Cucurull. Això és degut a la reduïda capacitat d'aquest dipòsit en comparació amb els de Morella i Eixample. Aquest fet fa que la ubicació de Molí Cucurull sigui la més favorable a efectes de millora de la capacitat de regulació de la xarxa. Cal tenir en compte que en cas de canvis en la sectorització, la influència dels altres emplaçaments en aquest aspecte seria més positiva. Tot i així, es considera que els potencials canvis de sectorització es realitzarien en una fase posterior, donat que actualment no es coneix amb exactitud l'estat de les diferents canonades i per tant la no es pot avaluar la viabilitat dels diferents canvis.

## 12. ANÀLISI MULTICRITERI

En aquesta secció es realitza un anàlisi multi-criteri tenint en compte tots els factors discutits anteriorment, assignant uns pesos a cada criteri i establint una puntuació per cadascuna de les alternatives.

### 12.1. Valoració de cada criteri

L'anàlisi multi-criteri requereix de l'assignació d'una puntuació a cadascun dels criteris considerats. Aquests valors determinen la importància que es dona a cadascun dels criteris i es defineixen considerant la situació del municipi des dels diferents punts de vista i no estan exempts d'arbitrarietat. Tanmateix, en aquest apartat s'exposa la justificació que ha portat a l'adopció dels diferents valors. Aquests valors es recullen en els punts següents:

1. **Despeses d'inversió de la canalització CAT – nou dipòsit.** El cost d'inversió per la instal·lació de la canonada entre la canalització del CAT i el nou dipòsit serà una part important de la despesa d'inversió del projecte. El més convenient és minimitzar el cost econòmic destinat a la canalització. La puntuació estarà relacionada proporcionalment amb la despesa de l'alternativa de menor cost:
  - Molt òptim: l'alternativa que tingui un menor cost: 10 punts
  - Òptim: les alternatives que suposin un cost fins a un 20% superior a l'alternativa que tingui un menor cost: 6 punts
  - Poc òptim: les alternatives que suposin un cost fins a un 40% superior a l'alternativa que tingui un menor cost: 2 punts
  - Poc òptim: les alternatives que suposin una desviació major al 50% respecte l'alternativa que tingui un menor cost: 0 punts
2. **Despeses d'explotació de la connexió CAT - nou dipòsit.** La cota del nou dipòsit i la distància a la canalització del Consorci d'Aigües de Tarragona (CAT) serà un factor important per quantificar els costos d'explotació. Per això, en

l'anàlisi d'alternatives es considera prioritari situar el dipòsit en una ubicació que l'aigua pugui arribar per gravetat sense necessitat d'equips de bombaments.

- Molt òptim: no necessita equip de bombament: 10 punts
- Mitjanament òptim: bombament en ocasions puntuals: 6 punts
- Poc òptim: necessita equip de bombament de manera regular en els mesos de més consum: 0 punts

3. **Despeses d'inversió de les canalitzacions i els equips de bombament entre el nou dipòsit i els dipòsits existents.** Per facilitar la viabilitat econòmica del projecte, el cost d'inversió de les canonades entre el nou dipòsit i els dipòsits existents serà un cost a minimitzar i, com a indicador per comparar les alternatives, es considera la longitud total de les canonades. La puntuació estarà relacionada proporcionalment amb la despesa de l'alternativa de menor cost:

- Molt òptim: l'alternativa que tingui un menor cost: 10 punts
- Òptim: les alternatives que suposin un cost fins a un 20% superior a l'alternativa que tingui un menor cost: 6 punts
- Poc òptim: les alternatives que suposin un cost fins a un 40% superior a l'alternativa que tingui un menor cost: 2 punts
- Poc òptim: les alternatives que suposin una desviació major al 50% respecte l'alternativa que tingui un menor cost: 0 punts

4. **Despeses d'explotació de la connexió entre el nou dipòsit i els dipòsits existents.** La diferència de cotes entre el dipòsit nou i els dipòsits existents i el cabal a bombejar determinarà els costos d'explotació per l'abastament de la xarxa. La principal despesa d'explotació, més enllà del manteniment, previsiblement seran les despeses de consum energètic. El consum energètic és una despesa que està directament relacionada amb la potència, que es calcula a partir del cabal, la diferència de cota, la gravetat i la densitat de l'aigua. El més convenient és minimitzar la potència necessària. La puntuació estarà relacionada proporcionalment amb la despesa de l'alternativa de menor cost

- Molt òptim: l'alternativa que tingui un menor cost: 10 punts
- Òptim: les alternatives que suposin un cost fins a un 20% superior a l'alternativa que tingui un menor cost: 6 punts
- Poc òptim: les alternatives que suposin un cost fins a un 40% superior a l'alternativa que tingui un menor cost: 2 punts
- Poc òptim: les alternatives que suposin una desviació major al 50% respecte l'alternativa que tingui un menor cost: 0 punts

5. **Minimitzar l'impacte ambiental i paisatgístic.** La ubicació del dipòsit determina l'impacte ambiental i paisatgístic que té el projecte en l'entorn. El més convenient és minimitzar l'impacte ambiental i paisatgístic. La puntuació estarà relacionada proporcionalment amb l'impacte considerat:

- Molt òptim: impacte ambiental i paisatgístic baix: 10 punts
- Òptim: impacte ambiental i paisatgístic mitjà: 4 punts
- Poc òptim: impacte ambiental i paisatgístic alt: 2 punts

6. **Facilitar una millora en la sectorització de la xarxa.** La cota del nou dipòsit i la seva ubicació determina la possibilitat de millorar la sectorització de la xarxa: crear nous sectors, reduir la pressió de la xarxa i minimitzar el temps de resposta

en cas d'avaries de la xarxa i millorar la capacitat de regulació. El més convenient és facilitar la sectorització de la xarxa. La puntuació estarà relacionada proporcionalment amb la capacitat de millorar la sectorització:

- Molt òptim: facilita la creació d'un nou sector: 10 punts
- Poc òptim: no facilita la creació d'un nou sector: 0 punts

7. **Millora de la capacitat de regulació.** La introducció del nou dipòsit incrementa la capacitat de regulació de la seva zona d'influència i la capacitat global del nucli de població. Aquesta millora ve influenciada per potencials modificacions en la sectorització de la xarxa. La puntuació de cada alternativa en base a aquest criteri es realitza de la següent manera:

- Molt òptim: millora la capacitat global i la de les zones més desfavorides: 8-10 punts
- Òptim: millora la capacitat global de la xarxa però no la dels sectors més desfavorits de la xarxa: 4-7 punts
- Poc òptim: no millora de manera significativa la capacitat global ni la de sectors específics: 0-3 punts

## 12.2. Puntuació en base a cada criteri

En aquest apartat es descriu la puntuació assignada a cadascun dels criteris anteriors. Les puntuacions anteriors s'utilitzen a la següent matriu per assignar valoracions a cada alternativa, d'aquesta manera s'obté una puntuació global que permet la comparació de les diferents opcions.

*Taula 29. Comparativa de la puntuació de les alternatives*

<b>Criteri \ Alternativa</b>	<b>Alternativa 1</b>	<b>Alternativa 2</b>	<b>Alternativa 3</b>	<b>Alternativa 4</b>
<b>Despeses d'inversió de la canalització CAT – nou dipòsit</b>	10	4	1	3
<b>Despeses d'explotació de la connexió CAT – nou dipòsit</b>	10	6	6	6
<b>Despeses d'inversió de les canalitzacions i els equips de bombament entre el nou dipòsit i els dipòsits existents</b>	0	10	4	6
<b>Despeses d'explotació de la connexió entre el nou dipòsit i els dipòsits existents</b>	0	10	0	7
<b>Minimitzar l'impacte ambiental i paisatgístic</b>	7	8	6	6
<b>Facilitar una millora en la sectorització de la xarxa</b>	0	10	8	9

## 12.3. Pes per cada criteri

Els pesos que atorguem a cada criteri estan determinats per la importància que tenen respecte al projecte global. El cost econòmic de les actuacions i qui ha d'assumir aquest cost determinaran el pes de cada criteri.

Els pesos de cada criteri són:

*Taula 30. Pes de cada criteri*

<b>Criteri \ Alternativa</b>	<b>Pes</b>
<b>Despeses d'inversió de la canalització CAT – nou dipòsit</b>	<b>2,5</b>
<b>Despeses d'explotació de la connexió CAT – nou dipòsit</b>	<b>0,5</b>

Despeses d'inversió de les canalitzacions i els equips de bombament entre el nou dipòsit i els dipòsits existents	2,5
Despeses d'explotació de la connexió entre el nou dipòsit i els dipòsits existents	2,0
Minimitzar l'impacte ambiental i paisatgístic	0,5
Facilitar una millora en la sectorització de la xarxa	1,0
Millora de la capacitat de regulació	1,0
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>

## 12.4. Matriu multi-criteri

Els pesos i les puntuacions anteriors s'utilitzen a la següent matriu per assignar valoracions a cada alternativa. D'aquesta manera s'obté una puntuació global que permet la comparació de les diferents opcions i la selecció final de la solució. La puntuació global s'obté mitjançant la següent equació:

$$P = \sum_i w_i \cdot p_i$$

On:

- P: puntuació global de l'alternativa
- $w_i$ : pes associat al criteri  $i$
- $p_i$ : puntuació de l'alternativa en base al criteri  $i$

Taula 31. Comparativa de la puntuació de les alternatives

Criteri \ Alternativa	Pes	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
Despeses d'inversió de la canalització CAT – nou dipòsit	2,5	10	4	1	3
Despeses d'explotació de la connexió CAT – nou dipòsit	0,5	10	6	6	6
Despeses d'inversió de les canalitzacions i els equips de bombament entre el nou dipòsit i els dipòsits existents	2,5	0	10	4	6
Despeses d'explotació de la connexió entre el nou dipòsit i els dipòsits existents	2,0	0	10	0	7
Minimitzar l'impacte ambiental i paisatgístic	0,5	7	8	6	6
Facilitar una millora en la sectorització de la xarxa	1,0	0	10	8	9
Millora de la capacitat de regulació	1,0	3	9	5	6
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>36,5</b>	<b>91</b>	<b>31,5</b>	<b>57,5</b>

Els resultats de l'anàlisi multicriteri son clarament favorables a l'alternativa 2, que considera l'emplaçament adjacent a l'actual dipòsit de Molí Cucurull.

## 13. DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA

En base a l'anàlisi desenvolupat als apartats anteriors es conclou la idoneïtat de la instal·lació del nou dipòsit de 2000 m<sup>3</sup> i es deriva que l'emplaçament òptim per instal·lar-lo és la ubicació adjacent a l'actual Dipòsit de Molí Cucurull. Aquesta solució haurà de ser desenvolupada en detall mitjançant el corresponent projecte constructiu.

De manera preliminar es planteja la construcció del dipòsit lleugerament al sud de l'actual, sobre la carena, tal i com es descriu a la Figura 8. Es construiran dues canonades, una d'accés des de la xarxa de distribució del CAT, i una segona d'abastament dels dipòsits de distribució de Morella i Eixample. Aquesta segona canonada es bifurca en dos ramals que abasteixen cadascun dels dos dipòsits. Associats als dos abastaments s'instal·laran dos equips de bombament que impulsaran els cabals corresponents a unes alçades aproximades de bombament de 60m (Dipòsit de Morella) i 81 m (Dipòsit de l'Eixample). Aquestes dades hauran de ser revisades en base al disseny definitiu de la instal·lació i les pèrdues associades.

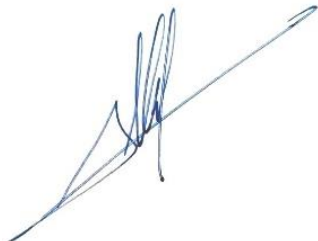
## 14. CONCLUSIONS

En aquesta memòria han estat descrites les alternatives analitzades per la construcció d'un nou dipòsit de la xarxa d'abastament d'aigua de Roda de Berà. D'aquest anàlisi es deriven les següents conclusions:

- La instal·lació del nou dipòsit de 2000 m<sup>3</sup> és convenient per incrementar la capacitat de regulació del municipi en les condicions actuals de la xarxa.
- La ubicació òptima del nou dipòsit és l'emplaçament adjacent a l'actual dipòsit de Molí Cucurull.

### Signat

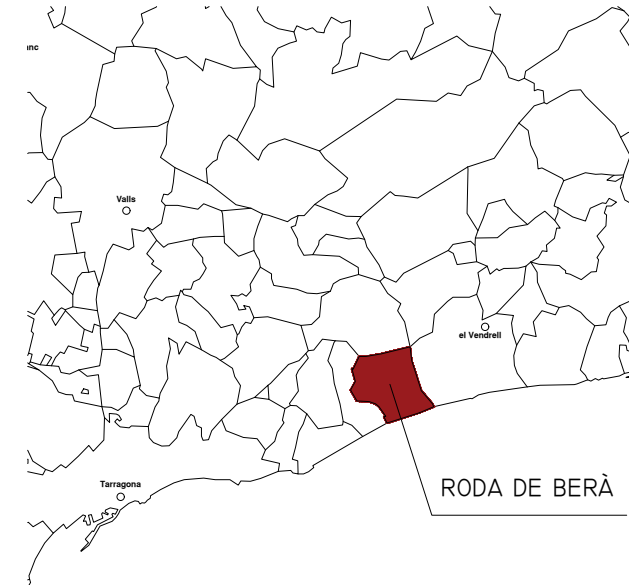
Albert Herrero Casas



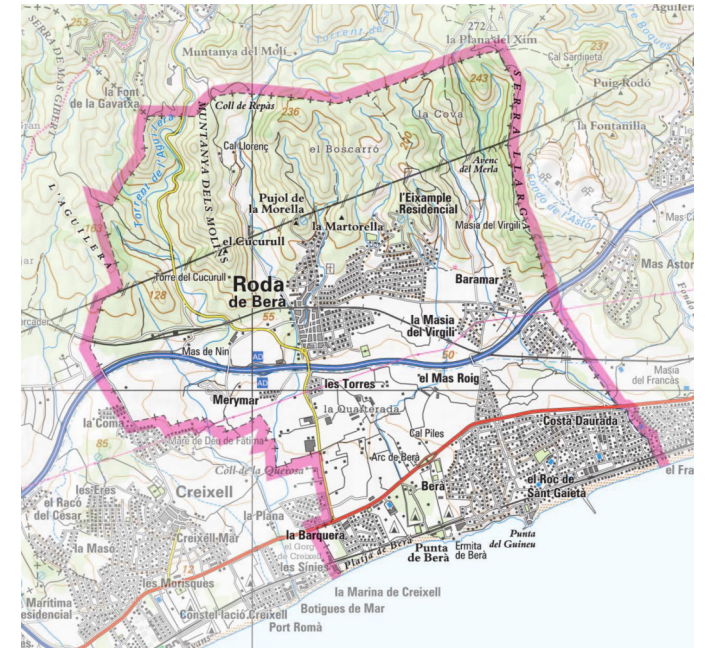
Enginyer de Camins, Canals i Ports



# PLÀNOLS



SITUACIÓ  
ESCALA 1/50.000



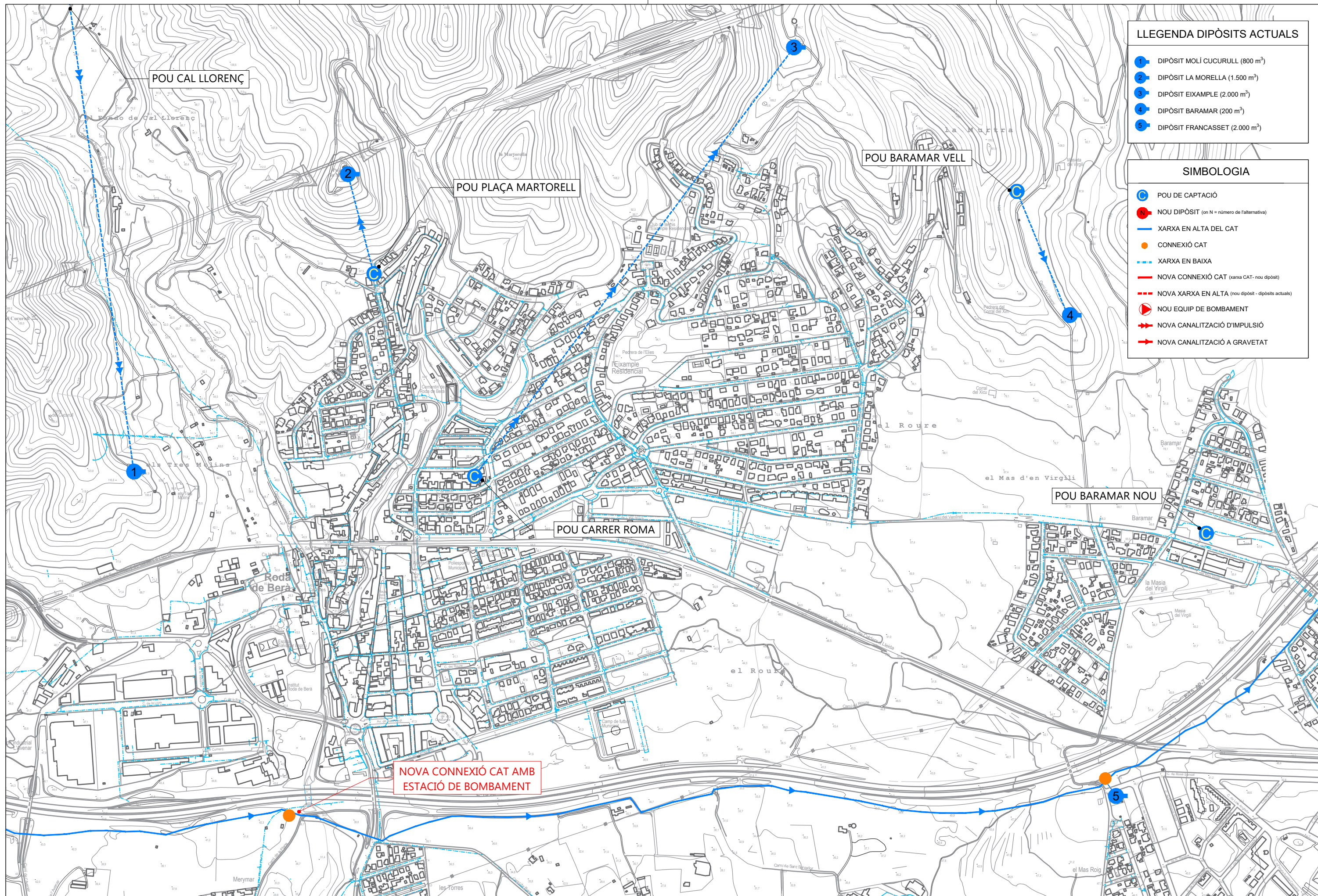
ÍNDEX DE PLÀNOLS

NÚM. DE PLÀNOL	TÍTOL	NÚM. DE FULLS
1	SITUACIÓ I ÍNDEX DE PLÀNOLS	01 de 10
2	ESTAT ACTUAL	02 de 10
3	ESTUDI D'ALTERNATIVES. ALTERNATIVA 1	03 de 10
3.1	ESTUDI D'ALTERNATIVES. ALTERNATIVA 2	04 de 10
3.2	ESTUDI D'ALTERNATIVES. ALTERNATIVA 3	05 de 10
3.3	ESTUDI D'ALTERNATIVES. ALTERNATIVA 4	06 de 10
4	ESQUEMA DE XARXA. ALTERNATIVA 1	07 de 10
4.1	ESQUEMA DE XARXA. ALTERNATIVA 2	08 de 10
4.2	ESQUEMA DE XARXA. ALTERNATIVA 3	09 de 10
4.3	ESQUEMA DE XARXA. ALTERNATIVA 4	10 de 10

SITUACIÓ  
ESCALA 1/25.000

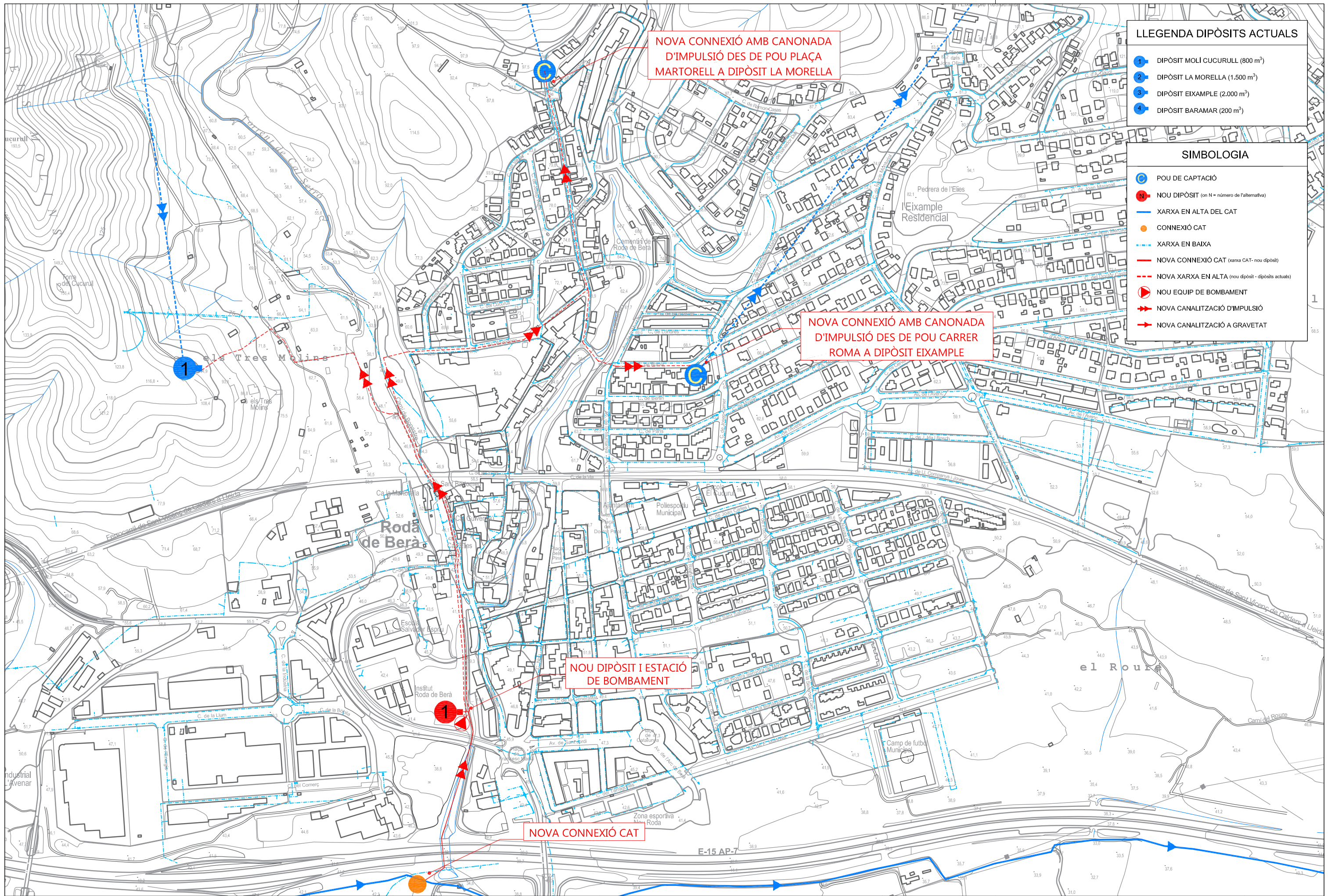


ZONA OBJECTE DE L'ESTUDI



LLEGENDA DIPÒSITS ACTUALS	
1	DIPÒSIT MOLÍ CUCURULL (800 m³)
2	DIPÒSIT LA MORELLA (1.500 m³)
3	DIPÒSIT EIXAMPLE (2.000 m³)
4	DIPÒSIT BARAMAR (200 m³)
5	DIPÒSIT FRANCASSET (2.000 m³)

SIMBOLOGIA	
	POU DE CAPTACIÓ
	NOU DIPÒSIT (en N = número de l'alternativa)
	XARXA EN ALTA DEL CAT
	CONNEXIÓ CAT
	XARXA EN BAIXA
	NOVA CONNEXIÓ CAT (xarxa CAT- nou dipòsit)
	NOVA XARXA EN ALTA (nou dipòsit - dipòsits actuals)
	NOU EQUIP DE BOMBAMENT
	NOVA CANALITZACIÓ D'IMPULSIÓ
	NOVA CANALITZACIÓ A GRAVETAT



**LLEGENDA DIPÒSITS ACTUALS**

1	DIPÒSIT MOLÍ CUCURULL (800 m³)
2	DIPÒSIT LA MORELLA (1.500 m³)
3	DIPÒSIT EIXAMPLE (2.000 m³)
4	DIPÒSIT BARAMAR (200 m³)

**SIMBOLOGIA**

	POU DE CAPTACIÓ
	NOU DIPÒSIT (on N = número de l'alternativa)
	XARXA EN ALTA DEL CAT
	CONNEXIÓ CAT
	XARXA EN BAIXA
	NOVA CONNEXIÓ CAT (xarxa CAT - nou dipòsit)
	NOVA XARXA EN ALTA (nou dipòsit - dipòsits actuals)
	NOU EQUIP DE BOMBAMENT
	NOVA CANALITZACIÓ D'IMPULSIÓ
	NOVA CANALITZACIÓ A GRAVETAT

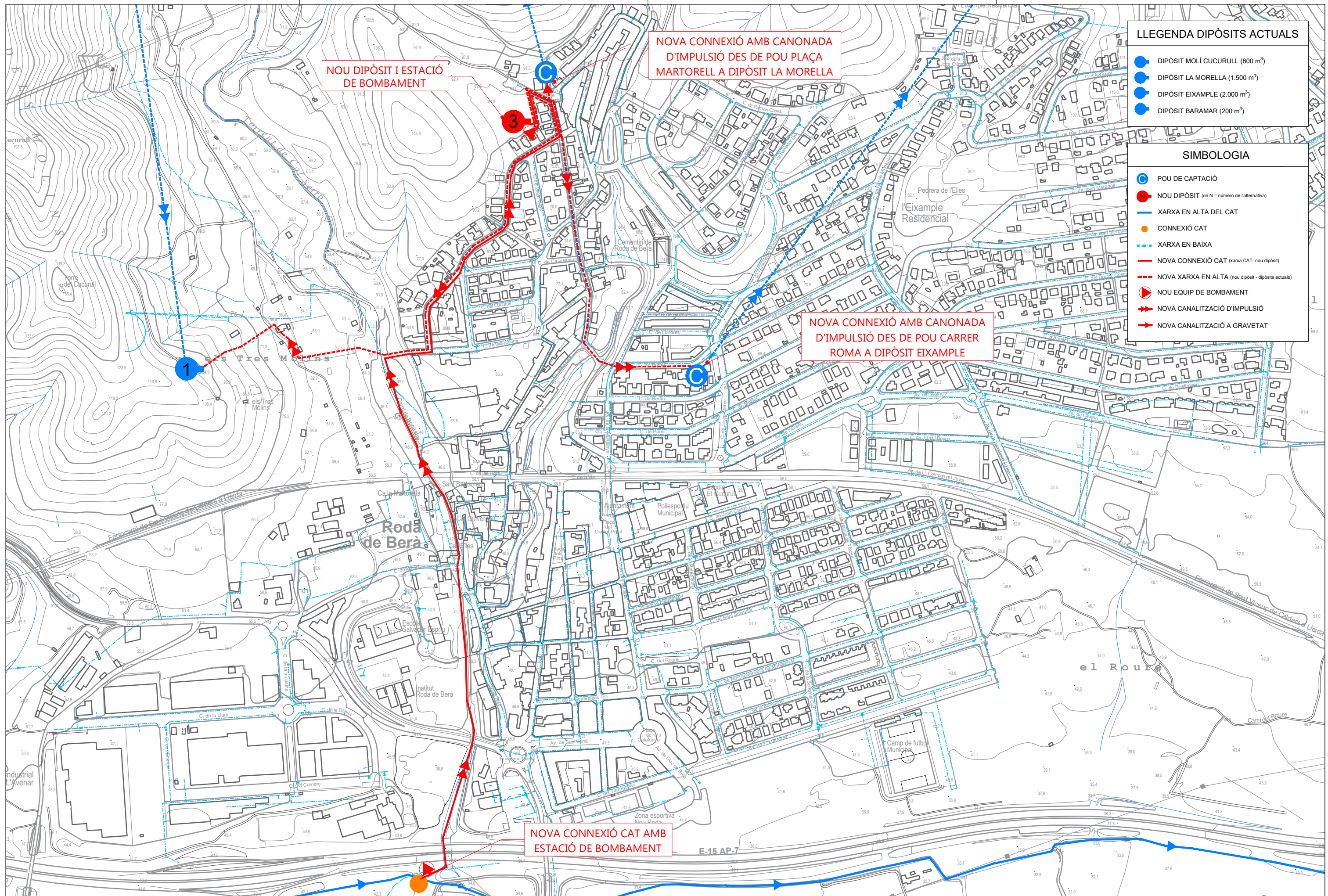
NOVA CONNEXIÓ AMB CANONADA D'IMPULSIÓ DES DE POU PLAÇA MARTORELL A DIPÒSIT LA MORELLA

NOVA CONNEXIÓ AMB CANONADA D'IMPULSIÓ DES DE POU CARRER ROMA A DIPÒSIT EIXAMPLE

NOU DIPÒSIT I ESTACIÓ DE BOMBAMENT

NOVA CONNEXIÓ CAT





**LLEGENDA DIPÒSITS ACTUALS**

- DIPÒSIT MOLÍ CUCURULL (800 m³)
- DIPÒSIT LA MORELLA (1.500 m³)
- DIPÒSIT EIXAMPLE (2.000 m³)
- DIPÒSIT BARAMAR (200 m³)

**SIMBOLOGIA**

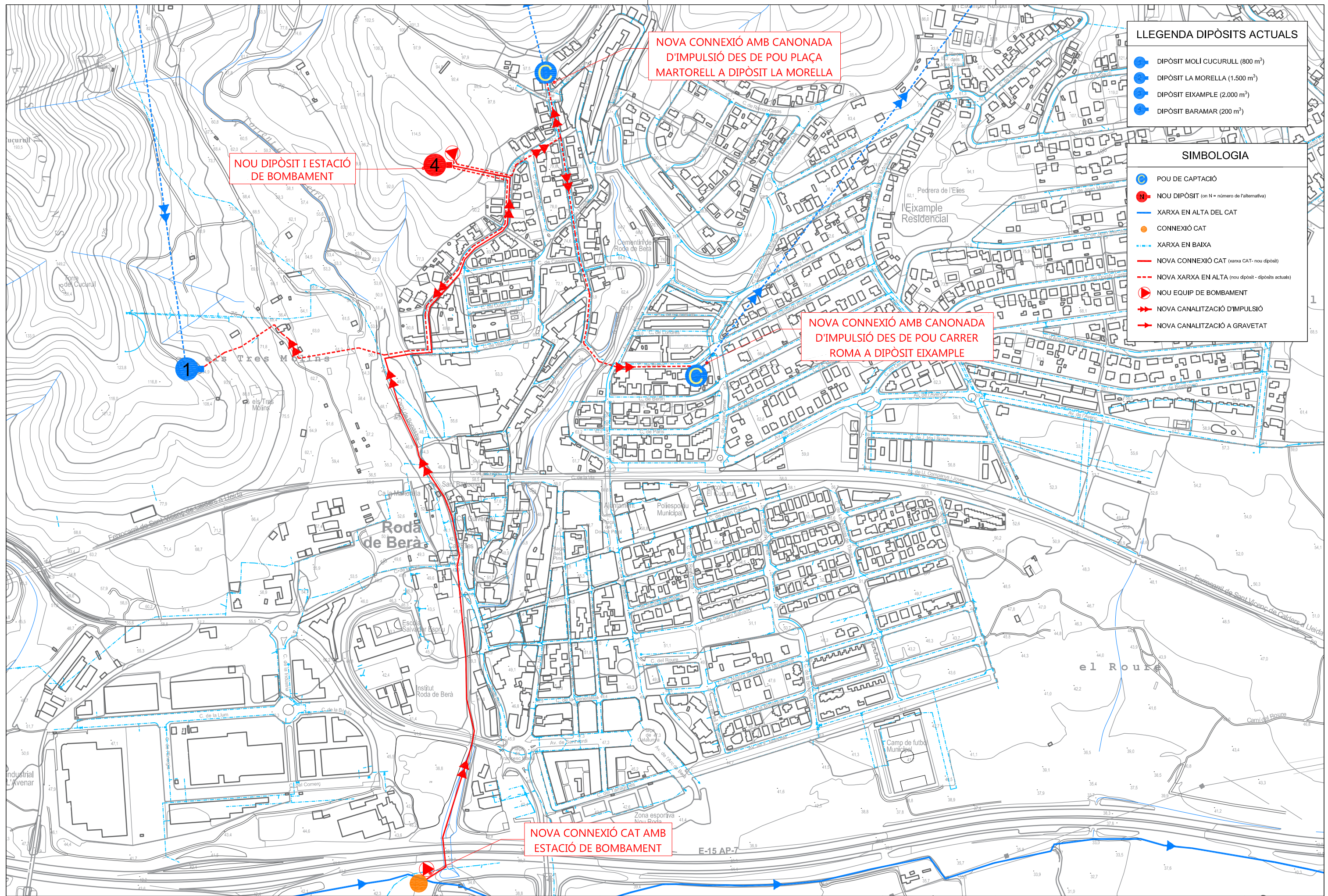
- POU DE CAPTACIÓ
- NOU DIPÒSIT (on N = número de l'alternativa)
- XARXA EN ALTA DEL CAT
- CONNEXIÓ CAT
- - - XARXA EN BAIXA
- NOVA CONNEXIÓ CAT (xarxa CAT - nou dipòsit)
- - - NOVA XARXA EN ALTA (nou dipòsit - dipòsits actuals)
- ▶ NOU EQUIP DE BOMBAMENT
- ▶▶ NOVA CANALITZACIÓ D'IMPULSIÓ
- ▶▶▶ NOVA CANALITZACIÓ A GRAVETAT

NOU DIPÒSIT I ESTACIÓ DE BOMBAMENT

NOVA CONNEXIÓ AMB CANONADA D'IMPULSIÓ DES DE POU PLAÇA MARTORELL A DIPÒSIT LA MORELLA

NOVA CONNEXIÓ AMB CANONADA D'IMPULSIÓ DES DE POU CARRER ROMA A DIPÒSIT EIXAMPLE

NOVA CONNEXIÓ CAT AMB ESTACIÓ DE BOMBAMENT

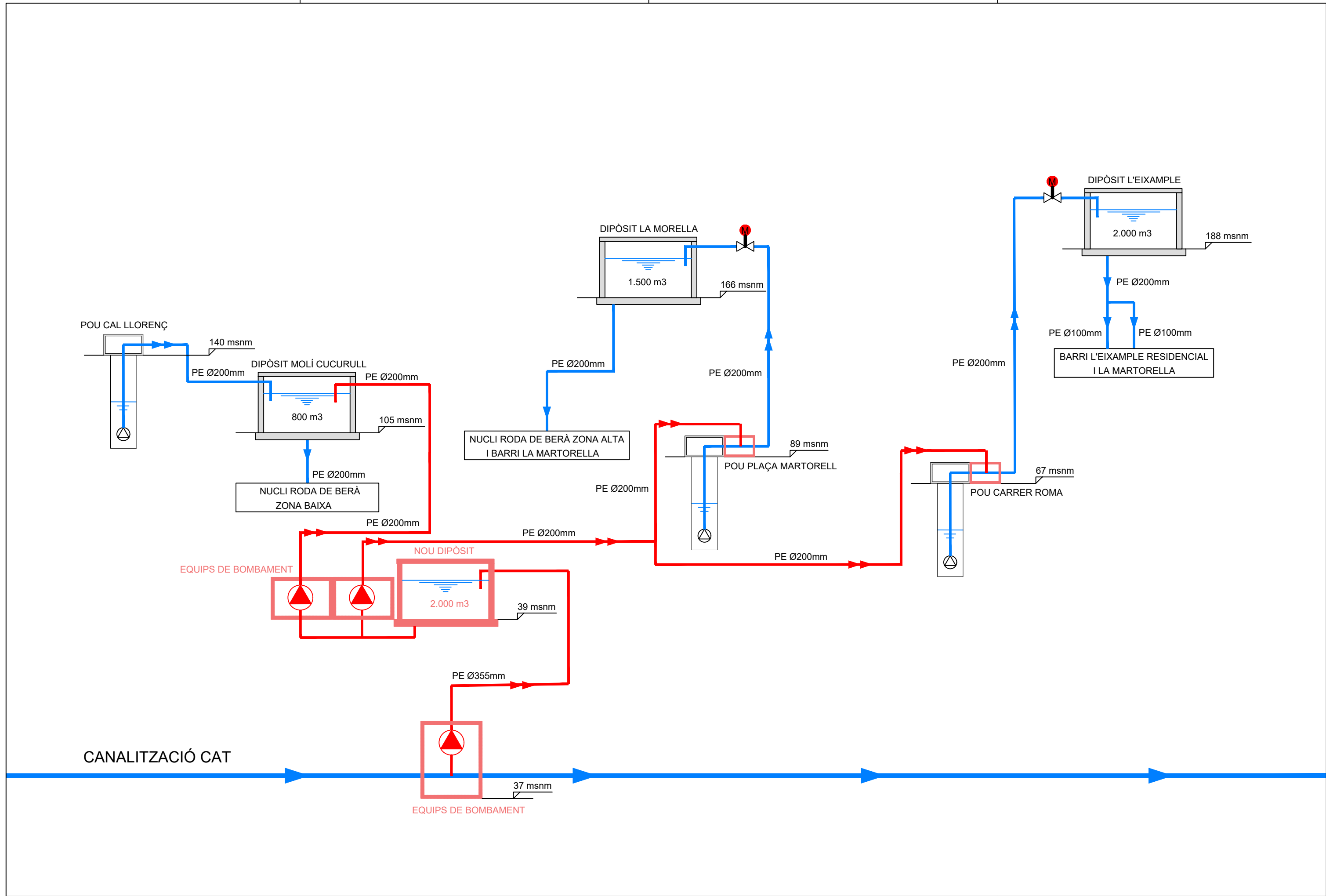




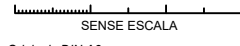
**LLEENDA DIPÒSITS ACTUALS**

- DIPÒSIT MOLI CUCURULL (800 m³)
- DIPÒSIT LA MORELLA (1.500 m³)
- DIPÒSIT EIXAMPLE (2.000 m³)
- DIPÒSIT BARAMAR (200 m³)

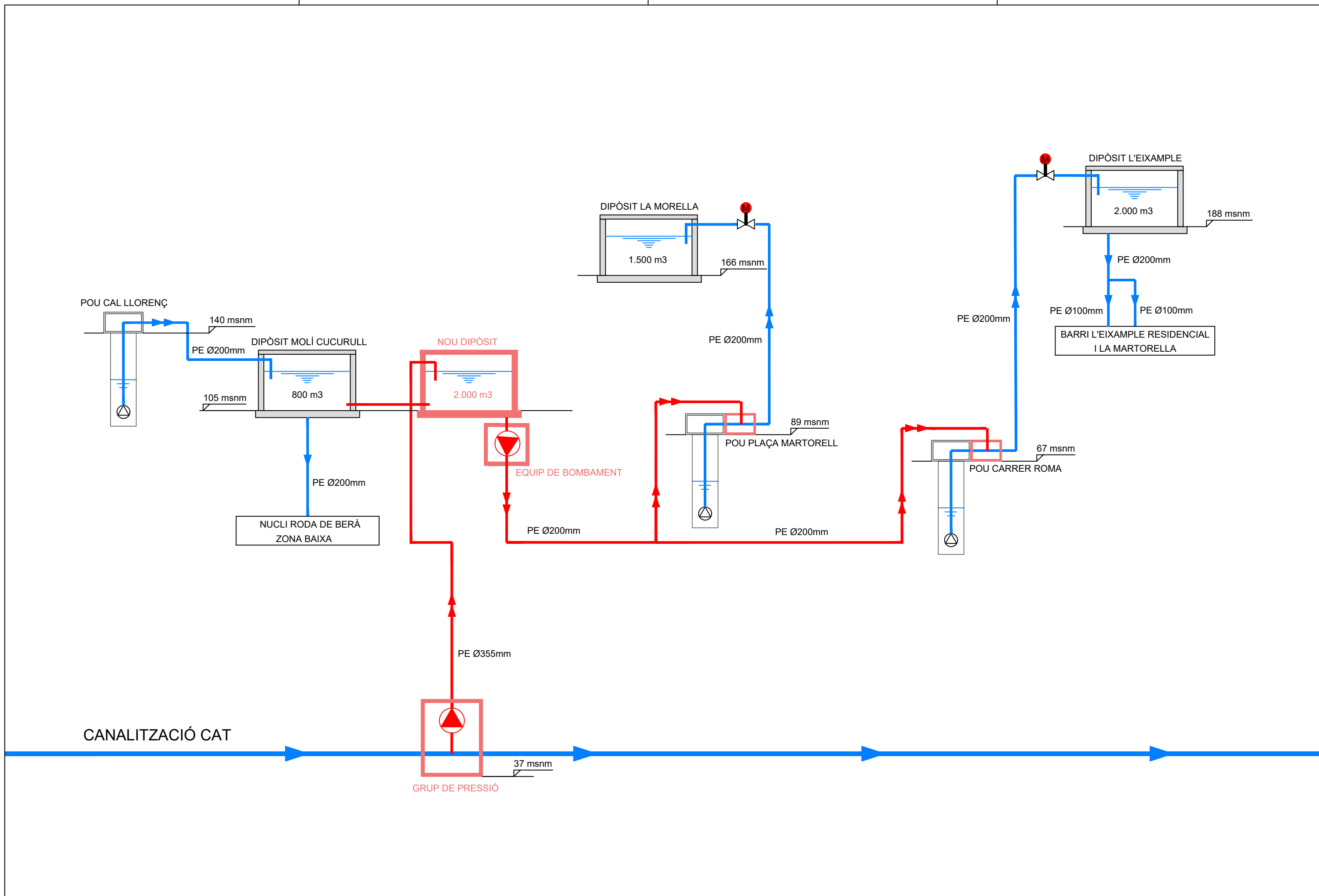
**SIMBOLOGIA**




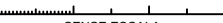
- POU DE CAPTACIÓ
- N NOU DIPÒSIT (on N = número de l'alternativa)
- XARXA EN ALTA DEL CAT
- CONNEXIÓ CAT
- - - XARXA EN BAIXA
- NOVA CONNEXIÓ CAT (xarxa CAT - nou dipòsit)
- - - NOVA XARXA EN ALTA (nou dipòsit - dipòsits actuals)
- ▶ NOU EQUIP DE BOMBAMENT
- ▶ NOVA CANALITZACIÓ D'IMPULSIÓ
- ▶ NOVA CANALITZACIÓ A GRAVETAT

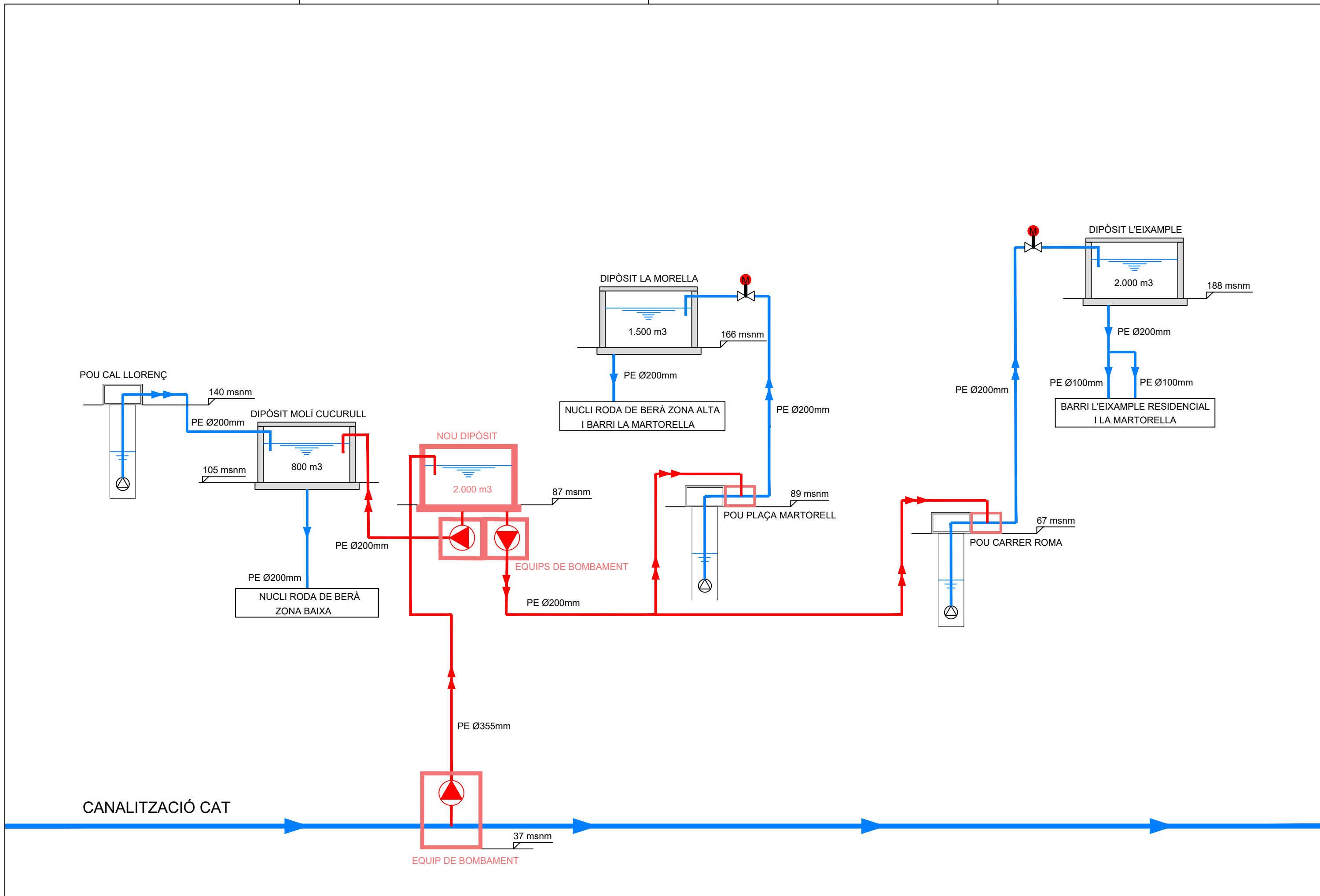




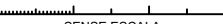
PROMOTOR: 	EMPRESA CONSULTORA: 	TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE: Francesc Solé Duocastella Enginyer Tècnic Industrial Albert Ferrero Casas Enginyer de Camins	TÍTOL DEL PROJECTE: ESTUDI D'ALTERNATIVES PER LA CONSTRUCCIÓ DEL DIPÒSIT DE CAPÇALERA DE LA XARXA D'ABASTAMENT D'AIGUA DE RODA DE BERÀ	DATA: JUNY 2020	ESCALA:  SENSE ESCALA Originals DIN A3	TÍTOL DEL PLÀNOL: ESQUEMA DE XARXA: ALTERNATIVA 1	NÚM. PLÀNOL: 4 FULL: 1 de 4 REVISIÓ:
--	--	---	---	--------------------	---	---	--

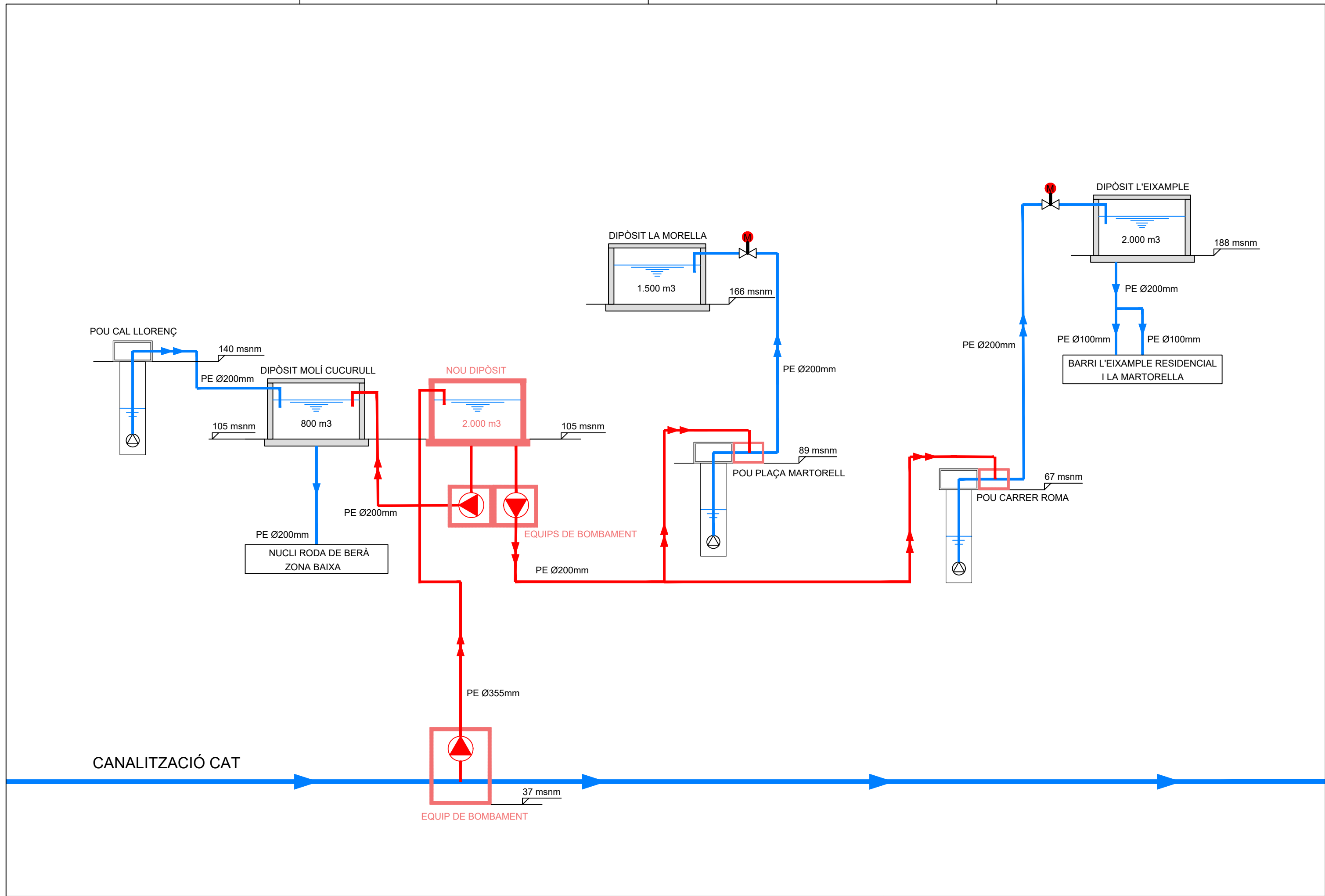




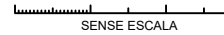


PROMOTOR: 	EMPRESA CONSULTORA: 	TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE: 	TÍTOL DEL PROJECTE: ESTUDI D'ALTERNATIVES PER LA CONSTRUCCIÓ DEL DIPÒSIT DE CAPÇALERA DE LA XARXA D'ABASTAMENT D'AIGUA DE RODA DE BERÀ	DATA: JUNY 2020	ESCALA:  SENSE ESCALA Originals DIN A3	TÍTOL DEL PLÀNOL: ESQUEMA DE XARXA: ALTERNATIVA 2	NÚM. PLÀNOL: 4 FULL: 2 de 4 REVISIÓ:
--	--	---	---	--------------------	---	---	--



PROMOTOR:  AJUNTAMENT DE RODA DE BERÀ	EMPRESA CONSULTORA: 	TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE: Francesc Solé Duocastella Enginyer Tècnic Industrial Albert Ferrero Casas Enginyer de Camins	TÍTOL DEL PROJECTE: ESTUDI D'ALTERNATIVES PER LA CONSTRUCCIÓ DEL DIPÒSIT DE CAPÇALERA DE LA XARXA D'ABASTAMENT D'AIGUA DE RODA DE BERÀ	DATA: JUNY 2020	ESCALA:  SENSE ESCALA Originals DIN A3	TÍTOL DEL PLÀNOL: ESQUEMA DE XARXA: ALTERNATIVA 3	NÚM. PLÀNOL: 4 FULL: 3 de 4 REVISIÓ:
---	--	---	---	--------------------	---	---	--



PROMOTOR: 	EMPRESA CONSULTORA: 	TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE: Francesc Solé Duocastella Enginyer Tècnic Industrial Albert Ferrero Casas Enginyer de Camins	TÍTOL DEL PROJECTE: ESTUDI D'ALTERNATIVES PER LA CONSTRUCCIÓ DEL DIPÒSIT DE CAPÇALERA DE LA XARXA D'ABASTAMENT D'AIGUA DE RODA DE BERÀ	DATA: JUNY 2020	ESCALA:  SENSE ESCALA Originals DIN A3	TÍTOL DEL PLÀNOL: ESQUEMA DE XARXA: ALTERNATIVA 4	NÚM. PLÀNOL: 4 FULL: 4 de 4 REVISIÓ:
--	--	---	---	--------------------	---	---	--