

ESTUDI D'ALTERNATIVES PER PORTAR AIGUA REGENERADA DES DE L'EDAR D'EMPURIABRAVA FINS A L'ESTANY DE LA VILA

T.M. CASTELLÓ D'EMPÚRIES (ALT EMPORDÀ)



EL CONSULTOR



EL PROMOTOR



AJUNTAMENT DE CASTELLÓ D'EMPÚRIES

ABRIL 2024

Amb la implementació d'aquest full es consideren signats electrònicament els documents continguts en l'ESTUDI D'ALTERNATIVES PER PORTAR AIGUA REGENERADA DES DE L'EDAR D'EMPURIABRAVA FINS A L'ESTANY DE LA VILA, TM CASTELLÓ D'EMPÚRIES

SIGNATURA ELECTRÒNICA

Autor del projecte

Marc Cucurella i Vilà

ESTUDI D'ALTERNATIVES PER PORTAR AIGUA REGENERADA DES DE L'EDAR D'EMPURIABRAVA FINS A
L'ESTANY DE LA VILA



ÍNDEX

DOCUMENT NÚMERO 1: MEMÒRIA

DOCUMENT NÚMERO 2: PLÀNOLS

INDEX	
1. INTRODUCCIÓ	3
2. ANTECEDENTS	3
3. OBJECTE	4
4. ESTAT ACTUAL	4
5. ESTUDI D'ALTERNATIVES	5
5.1. ALTERNATIVES DE CREUAMENT DEL RIU MUGA	5
5.1.1. ALTERNATIVA A	6
5.1.2. ALTERNATIVA B	6
5.1.3. ALTERNATIVA C	7
5.2. ALTERNATIVES DE TRAÇAT	7
5.2.1. ALTERNATIVA 1	7
5.2.2. ALTERNATIVA 2	8
5.2.3. ALTERNATIVA 3	8
5.2.4. ALTERNATIVA 4	9
6. ANÀLISI DE L'ESTUDI D'ALTERNATIVES	9
6.1. ALTERNATIVES DE CREUAMENT DEL RIU MUGA	9
6.1.1. CRITERIS TÈCNICS	9
6.1.1.1. MANTENIMENT	9
6.1.1.2. PROCÉS CONSTRUCTIU	10
6.1.2. CRITERIS ECONÒMICS	10
6.1.3. AFECTACIONS AMB ALTRES ADMINISTRACIONS	11
6.1.4. CONCLUSIONS ALTERNATIVES DE CREUAMENT	11
6.2. ALTERNATIVES DE TRAÇAT	12
6.2.1. CRITERIS TÈCNICS	12
6.2.1.1. PROCÉS CONSTRUCTIU	12
6.2.2. CRITERIS ECONÒMICS	13
6.2.3. AFECTACIONS AMB ALTRES ADMINISTRACIONS	14
6.2.4. COMPATIBILITAT URBANÍSTICA	15
6.2.1. CONCLUSIONS ALTERNATIVES DE CREUAMENT	16
7. CONCLUSIONS	17
LLISTAT DE FIGURES	
Figura 1. Canonada existent aigua regenerada	4
Figura 2. Punt de connexió - zona passallís	4
Figura 3. Planta amb alternatives proposades	5
Figura 4. Passallís creuament Muga	6
Figura 5. Vista part inferior i lateral pont carretera C-260	6
Figura 6. Croquis perforació horitzontal dirigida	7
Figura 7. Proposta traçat 1	7
Figura 8. Proposta traçat 2	8
Figura 9. Proposta traçat 3	8
Figura 10. Proposta traçat 4	9
Figura 11. Alternatives de creuament del riu Muga	9
Figura 12. Alternatives de traçat	12
Figura 13. Sobreposició planejament i alternatives de traçat	15
Figura 14. Opció escollida per al creuament i traçat de la canonada	17
LLISTAT DE TAULES	
Taula 1. Valoracions del volum i origen de l'aportació d'aigua segons la situació de sequera	3
Taula 2. Puntuacions criteris tècnics _ Manteniment	10
Taula 3. Puntuacions criteris tècnics _ Procés constructiu	10
Taula 4. Cost alternativa creuament A	10
Taula 5. Cost alternativa creuament B	10
Taula 6. Cost alternativa creuament C	11
Taula 7. Puntuacions criteris econòmic	11
Taula 8. Puntuacions afectacions	11

MEMÒRIA

Taula 9. Puntuacions creuament la Muga.....	11
Taula 10. Puntuacions criteris tècnics _ Procés constructiu	13
Taula 11. Cost alternativa traçat 1	13
Taula 12. Cost alternativa traçat 2	13
Taula 13. Cost alternativa traçat 3	14
Taula 14. Cost alternativa traçat 4	14
Taula 15. Puntuacions criteris econòmic.....	14
Taula 16. Puntuacions afectacions	15
Taula 17. Puntuacions criteris econòmic.....	16
Taula 18. Puntuacions creuament la Muga	16

1. INTRODUCCIÓ

Castelló d'Empúries es troba ubicat a la comarca de l'Alt Empordà, amb una població de 11.787 habitants i una extensió de 42,30 km² (dades IDESCAT 2023).

Limita al nord amb Peralada, Pau, Palau-saverdera i Roses, a l'est amb el Mar Mediterrani, al sud amb Sant Pere Pescador, i a l'oest amb Riumors i Fortià. El riu de la Muga creua pel nucli de Castelló d'Empúries i desemboca al Mar Mediterrani, transcorrent pel costat sud del nucli d'Empuriabrava.

Tant al costat nord com al costat sud del terme municipal hi trobem el Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà. Aquest té una extensió de 4.729 hectàrees, on s'inclou 824,54 hectàrees de les reserves naturals integrals (Els Estanys, Les Llaunes i l'Illa de Caramany) i 9,28 hectàrees de la reserva natural parcial Illa de Caramany. La superfície del Parc Natural que li correspon a Castelló d'Empúries és de 2.692,80 ha.

Els Aiguamolls de l'Empordà són un dels espais naturals de Catalunya en que s'observa una major varietat d'espècies animals. Els ocells fan el seu refugi i el seu lloc de descans. S'hi identifiquen 329 espècies d'ocells, moltes d'elles protegides, de les quals 82 hi nidifiquen de manera regular.

2. ANTECEDENTS

L'Ajuntament de Castelló d'Empúries vol recuperar l'Estany de la Vila, amb la finalitat de la reactivació de l'activitat socioeconòmica del poble de Castelló d'Empúries mitjançant la recuperació d'una zona humida a tocar del centre històric, de manera que esdevingui un focus d'atracció per aquells possibles visitants que vulguin complementar la seva estada amb el gaudi de la natura i l'observació de les aus.

Així mateix, amb aquest projecte es preveu la recuperació d'una zona humida per tal d'ampliar el refugi i el lloc de descans de les aus del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà.

En data 5/12/2023 té entrada en el registre de l'ACA la sol·licitud de l'Ajuntament de Castelló d'Empúries per tal que l'ACA informi sobre les possibilitats d'obtenció de recurs d'aigua per al manteniment d'un nou estany.

Com a resposta de l'ACA s'esmenta que:

<<La única alternativa viable consisteix en captar aigua de l'EDAR d'Empuriabrava, prèvia l'obtenció de la perceptiva concessió davant d'aquesta Agència.

De forma complementaria, però tant sols en Normalitat i Prealerta (NM/PA), es pot acceptar l'aportació d'aigua subterrània, procedent en principi del pou preexistent però no legalitzat del mateix Ajuntament.

Remarquen que en situació de sequera (Alerta (AL), Excepcionalitat (EX) i emergència (EM)), l'aportació s'hauria de reduir (respecte el volum adoptat com a valor de referència, en Normalitat) conforme als percentatges establerts a la taula 5-1 del PES per a l'ús agrícola.

Taula 1. Valoracions del volum i origen de l'aportació d'aigua segons la situació de sequera

		NM/PA	AL	EX	EM
% reducció respecte a la normalitat [a]		0%	25%	40%	80%
Volum màxim anual total (m ³ /any) [b]		122.000	91.500	73.200	24.400
Volum màxim per origen (m ³ /any)	Regenerada [d]	91.500	91.500	73.200	24.400
	Pou [c]	30.500	0	0	0
	Rec del Molí de la Farinera	[d]	0	0	0

Font. Nota tècnica ACA expedient CC2023000412

[a]: Percentatge de reducció assimilable a les reduccions agrícoles que contempla el PES.

[b]: Procedent de l'EDAR d'Empuriabrava

[c]: En principi, ja existent (tret que dos impossible rehabilitar-lo i calgués fer-ne un de nou)

[d]: Només seria factible en Normalitat o Prealerta, però si l'escomesa de l'EDAR ja es operativa sembla més adient fer-la servir i no captar aigua superficial, en principi.

Altrament, l'Ajuntament haurà de fer les accions següents:

a) Sol·licitar les concessions pertinents, tant de l'EDAR com del pou no legalitzat. En relació amb aquest últim cal conèixer les característiques bàsiques del pou existent, mitjançant un estudi hidrogeològic que deurà ser pilotat per un especialista en aigües subterrànies, incloent-hi:

- (i) Mesura de la fondària del pou amb plomada
- (ii) Inspecció amb vídeo-càmera per visualitzar-ne l'estat, fondàries dels trams de reixetes i trams cecs de canonada
- (iii) Assaig de bombament, segons els requeriments que determini l'ACA

b) Treballar l'aprofitament d'aigües regenerades procedents de l'EDAR Empuriabrava.

- i. Redactar un projecte per a la captació i conducció d'aigua des de l'EDAR i/o Estany Europa
- ii. Afinar les necessitats definitives de l'Estany de la Vila

- iii. *Determinar la capacitat de retenció/filtració que tindrà l'Estany de la Vila*
- iv. *Incorporar-hi una proposta de seguiment de la incidència de l'Estany i de l'aportació d'aigua en el medi, incloent-hi una caracterització detallada de l'evolució dels nivells piezomètrics i de la qualitat de l'aigua subterrània al seu voltant, de forma que no s'alteri negativament la qualitat dels recursos hídrics i captacions prioritàries.>>*

3. OBJECTE

L'objecte del present estudi d'alternatives és avaluar per poder definir la solució del traçat de la canonada per alimentar l'Estany de la Vila des de l'EDAR Empuriabrava.

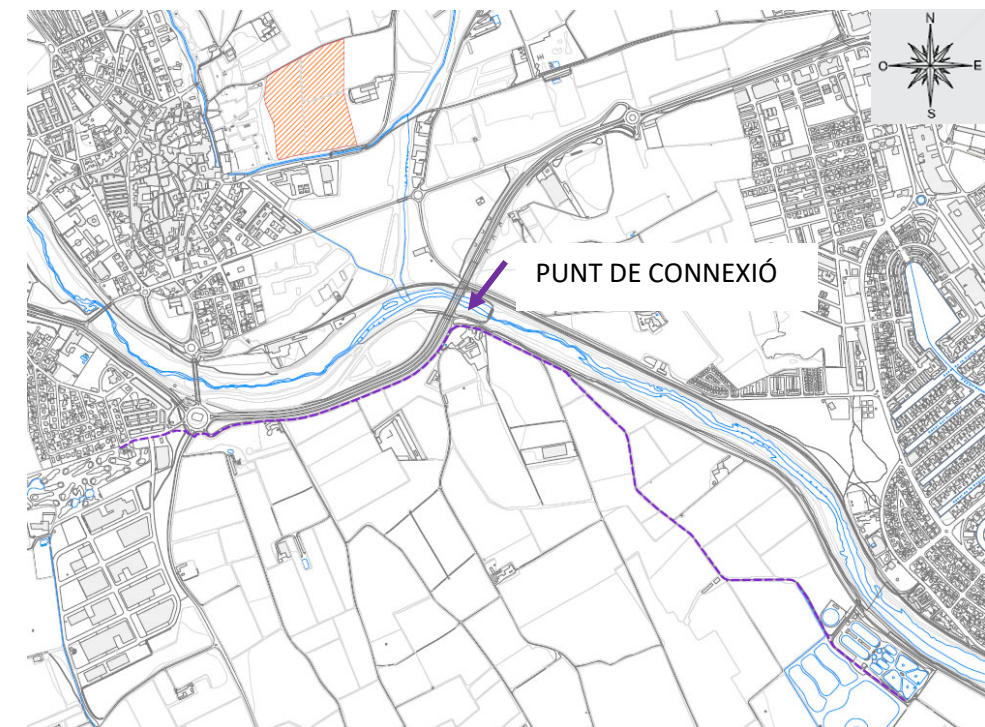
4. ESTAT ACTUAL

Actualment l'EDAR Empuriabrava disposa d'una canonada d'aigua regenerada que alimenta el camp de gol del "Pitch & Put". Aquesta canonada discorre pel costat dret del riu de la Muga. Es tracta d'una canonada de polietilè de Ø160mm PN10 en un tram inicial. En la zona on creua la carretera C-260 amb el riu de la Muga, trobem dues vàlvules on deriva una canonada de polietilè de Ø110mm amb una vàlvula de DN100 i una altra derivació en previsió amb sortida de canonada de polietilè Ø160mm i una vàlvula de DN150.

Des de l'EDAR i fins a la derivació esmentada, en previsió, es disposa d'una longitud de 2.110 metres aproximadament. Des de la derivació fins al Pitch & Put 1.260 metres aproximadament.

El punt de connexió on es pretén connectar la nova canonada per alimentar l'Estany de la Vila és a la derivació de la canonada de polietilè Ø160 ubicada al costat dret del riu de la Muga, a la derivació en previsió existent amb una vàlvula DN150.

Figura 1. Canonada existent aigua regenerada



Font. Oceans Enginyeria Civil

Figura 2. Punt de connexió - zona passallís



Font. Oceans Enginyeria Civil

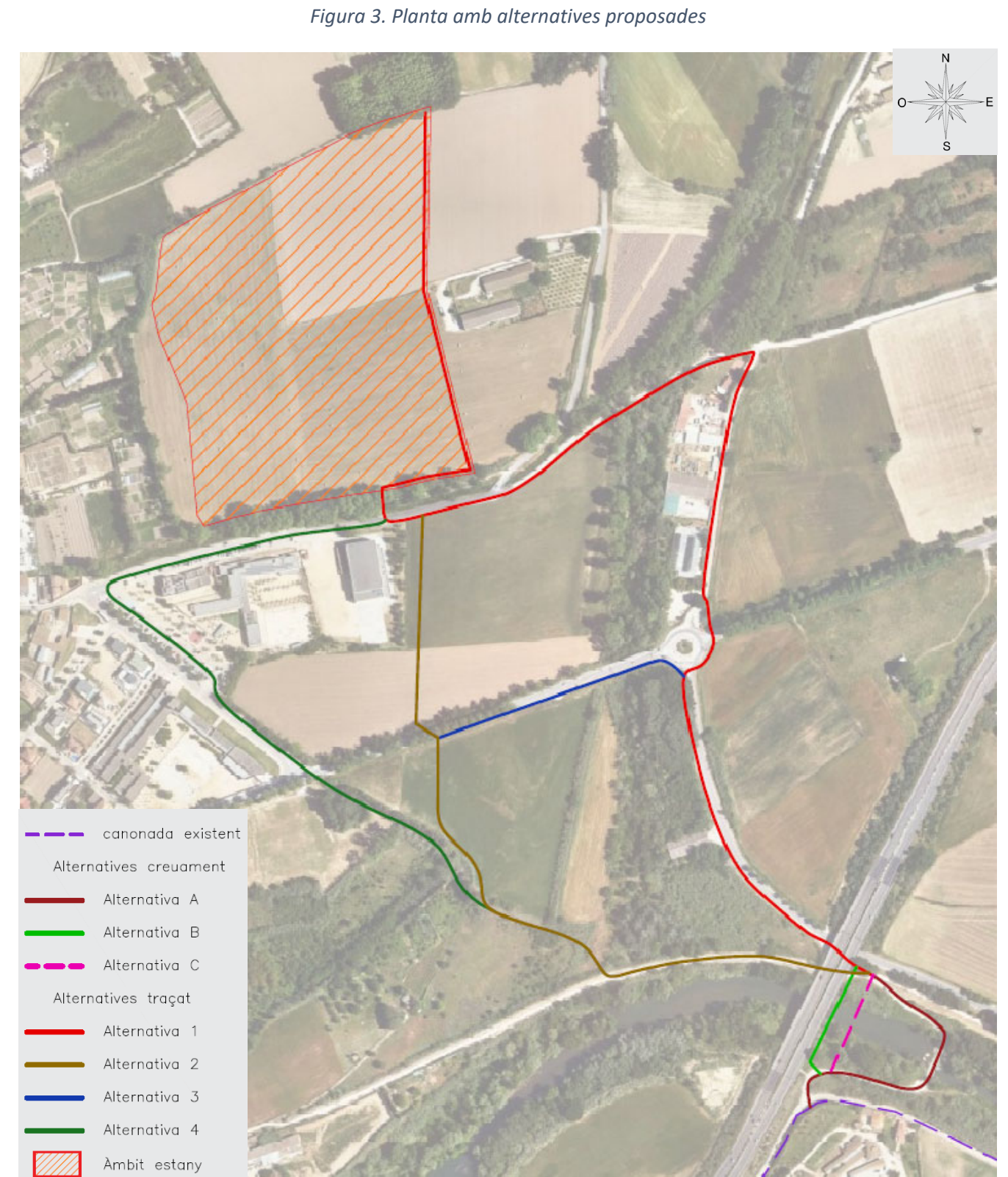
5. ESTUDI D'ALTERNATIVES

Tal com s'ha comentat, la nova canonada per alimentar l'Estany de la Vila es preveu de connectar a una derivació ja existent de la canonada que surt de l'EDAR Empuriabrava i, que actualment alimenta el Pitch & Put. En aquesta es va deixar una derivació T 160-160 en previsió d'una futura connexió. Aquesta previsió és la que es vol aprofitar per iniciar el nou tram de connexió fins a l'Estany de la Vila.

Des d'aquest punt de la derivació es plantegen 6 alternatives de traçat. D'aquestes alternatives les 3 primeres (alternatives A, B i C) són per al creuament del riu de la Muga, i les 4 darreres (alternatives 1, 2, 3 i 4) són per al traçat des del creuament fins a l'Estany de la Vila.

Pel que fa al traçat a l'interior de l'Estany de la Vila es considera comú per a totes les alternatives, en el qual es preveu un punt d'entrada d'aigua a la zona nord d'aquest.

A continuació s'exposen aquestes:



Font. Oceans Enginyeria Civil

5.1. ALTERNATIVES DE CREUAMENT DEL RIU MUGA

5.1.1. ALTERNATIVA A

L'alternativa A preveu iniciar el traçat amb el creuament del riu de la Muga per al passallís existent.

En aquesta actuació es proposa canalitzar la canonada per uns tubs corrugats que disposa l'Ajuntament al creuament del passallís del riu Muga en aquest punt.

Figura 4. Passallís creuament Muga



Font. Oceans Enginyeria Civil

La longitud del creuament al passallís és de 34 metres.

5.1.2. ALTERNATIVA B

L'alternativa B preveu realitzar el creuament mitjançant un passatub grapat al lateral inferior del pont de la carretera C-260. Per aquest creuament es proposa un passatub metàl·lic de Ø250mm.

Figura 5. Vista part inferior i lateral pont carretera C-260



Font. Oceans Enginyeria Civil

La longitud total del és de 124 metres.

5.1.3. ALTERNATIVA C

L'alternativa C es proposa el creuament amb una perforació horitzontal dirigida per sota del riu de la Muga. Per dur a terme aquesta perforació és necessari realitzar un pou d'entrada i sortida per ubicar-hi la maquinària.

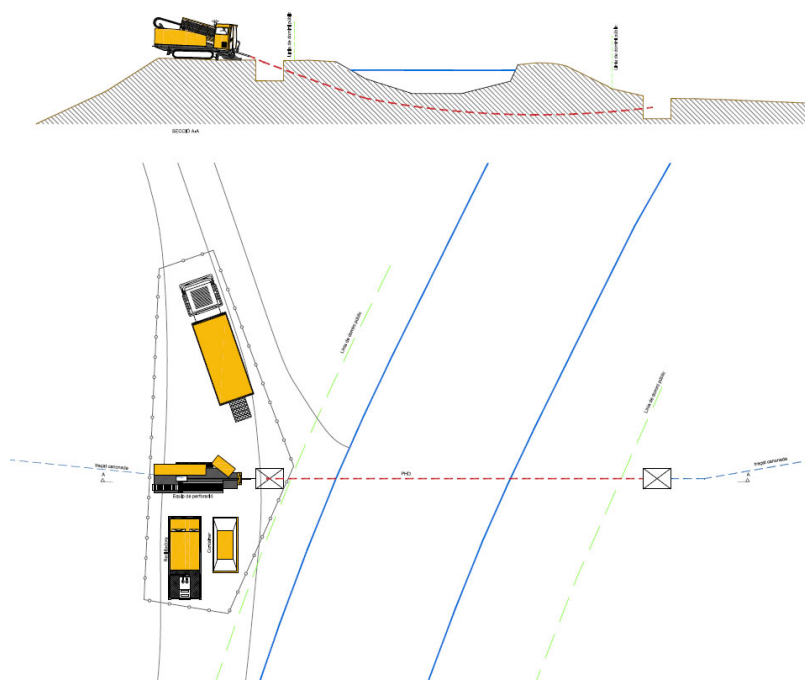
El pou d'entrada i de sortida s'ha de realitzar d'unes dimensions de 4x4 metres en planta i 5 metres de profunditat. Al costat del pou d'entrada s'implanta la maquinària que necessita un espai de 15x12 metres en planta. La maquinària a utilitzar és 1 màquina perforadora de 15Tn, 1 contenidor-taller, 1 recicladora, 1 grup generador de 100kVA i la caseta oficina/vestidor.

En el nostre cas, s'ha de tenir en compte de no afectar la zona de domini públic hidràulic per la implantació i l'execució dels pous d'entrada i sortida.

Aquesta actuació s'inicia amb una perforació inicial, seguint el traçat de disseny per connectar el pou d'entrada i de sortida.

Un cop finalitzada aquesta, en sentit invers es realitza l'eixamplament de la perforació per preparar aquesta per la instal·lació de la canonada. Finalment, es solda la canonada en tota la seva longitud i s'introdueix a l'interior de la perforació.

Figura 6. Croquis perforació horitzontal dirigida



Font. Oceans Enginyeria Civil

La longitud total del creuament amb perforació dirigida és de 105 metres.

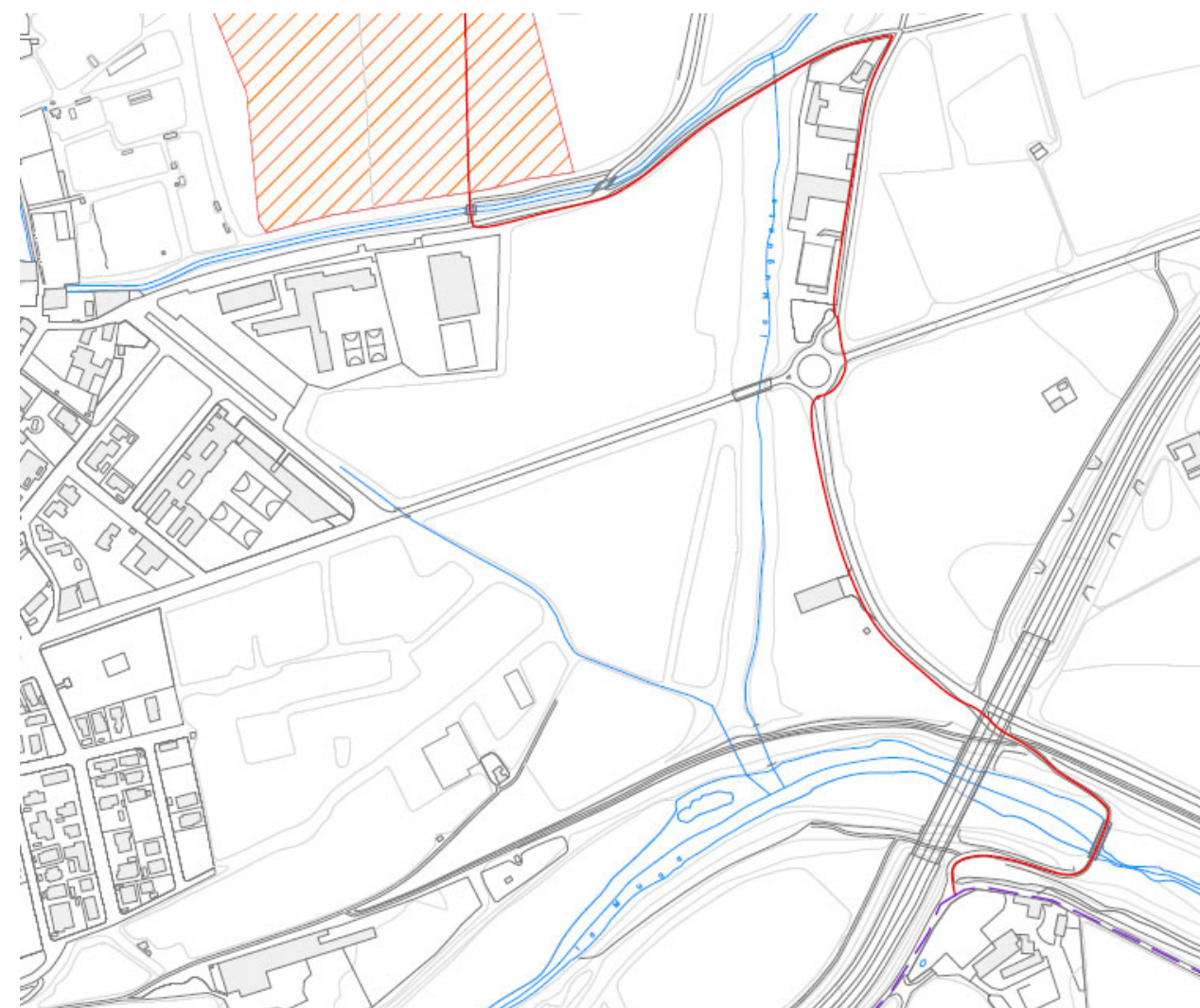
5.2. ALTERNATIVES DE TRAÇAT

5.2.1. ALTERNATIVA 1

Pel que fa al tram a continuació del creuament de la Muga, es proposa amb el traçat pel camí del marge esquerra de la Muga, transcorrent per la carretera GI-8562, creuant la carretera vella de Roses (GI-8562R) i arribant al Camí Vell de Roses discorrent un tram pel carrer Marín, on el traçat de totes les alternatives ja és comú.

La longitud total d'aquesta alternativa és de 1.522 metres, dels quals 1.085 metres corresponen a paviment de mescla bituminosa i els 437 metres corresponent a la canonada que es preveu dins l'Estany de la Vila.

Figura 7. Proposta traçat 1



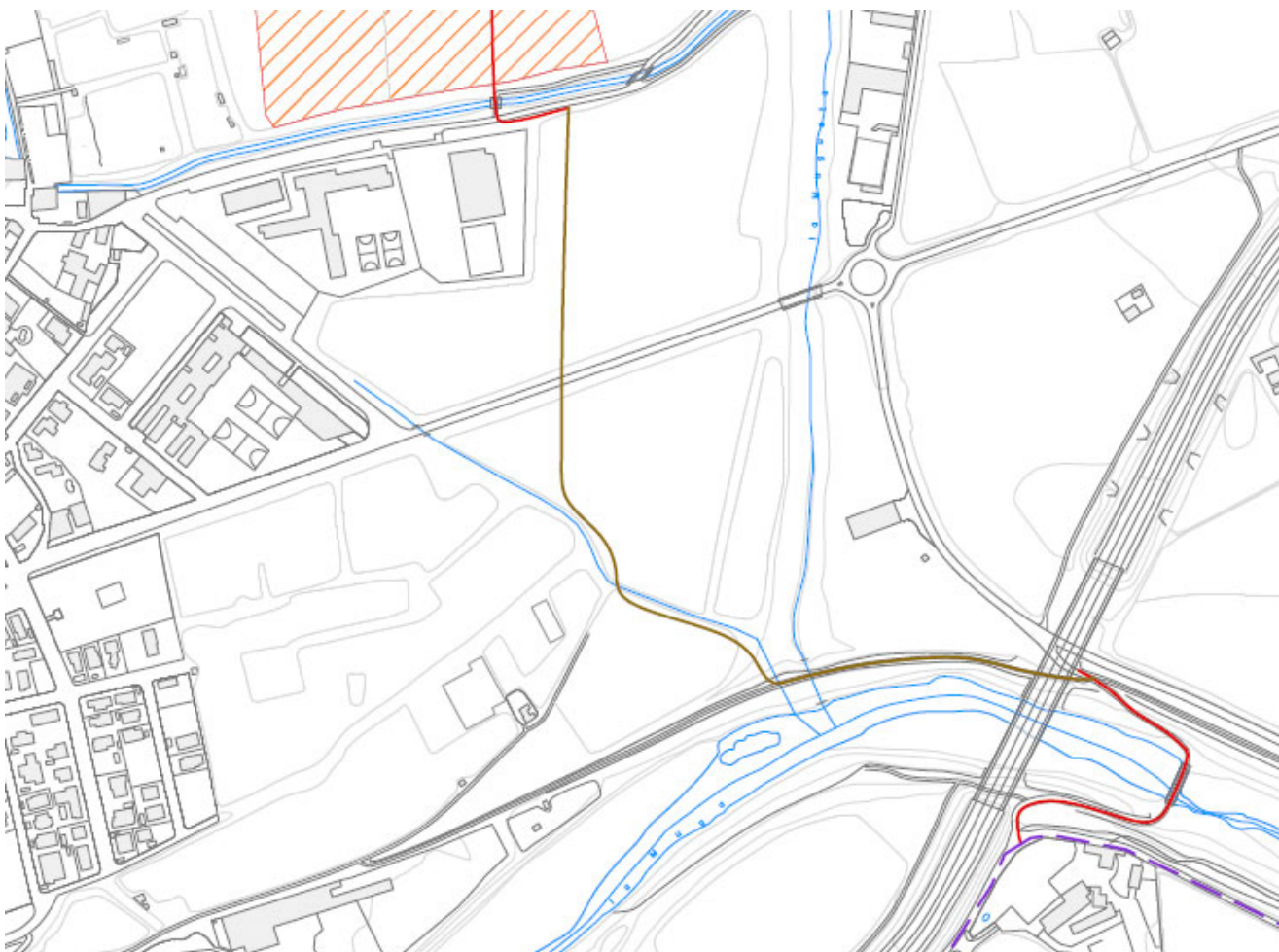
Font. Oceans Enginyeria Civil

5.2.2. ALTERNATIVA 2

Pel que fa l'alternativa 2 es proposa, un cop realitzat el creuament del pont, seguir pel camí del marge esquerra de la Muga uns 250 metres aproximadament, i creuar pels camps sentit nord (seguint paral·lel al futur vial projectat en el planejament de Castelló d'Empúries, concretament a la futura zona verda) fins arribar a la carretera vella de Roses (GI-8562R), on es preveu un creuament amb perforació horitzontal d'aquesta i seguir pels camps sentit nord fins al punt comú tots els traçats proposats al carrer Marín. En aquest punt ja entrem a l'Estany de la Vila.

La longitud total d'aquesta alternativa és de 1.291,19 metres, dels quals 797,15 metres són en terreny natural, 57,04 metres en paviment de mescla bituminosa i els darrers 437 metres corresponen a la canonada que es preveu dins l'Estany de la Vila.

Figura 8. Proposta traçat 2



Font. Oceans Enginyeria Civil

5.2.3. ALTERNATIVA 3

Pel que fa l'alternativa 3 es proposa, a continuació del creuament, es proposa seguir per la carretera GI-8562 fins a la primera rotonda, fer canvi de direcció sentit oest seguit la carretera vella de Roses (GI-8562R) en un tram de 258,43 metres i continuar sentit nord amb perforació horitzontal, creuant els camps existents fins arribar al punt comú del carrer Marín on s'entra a l'Estany de la Vila.

La longitud total d'aquesta alternativa és de 1.334,54 metres, dels quals 221,53 metres són en terreny natural, 676,01 metres en paviment de mescla bituminosa i els darrers 437 corresponen a l'interior de l'Estany de la Vila.

Figura 9. Proposta traçat 3



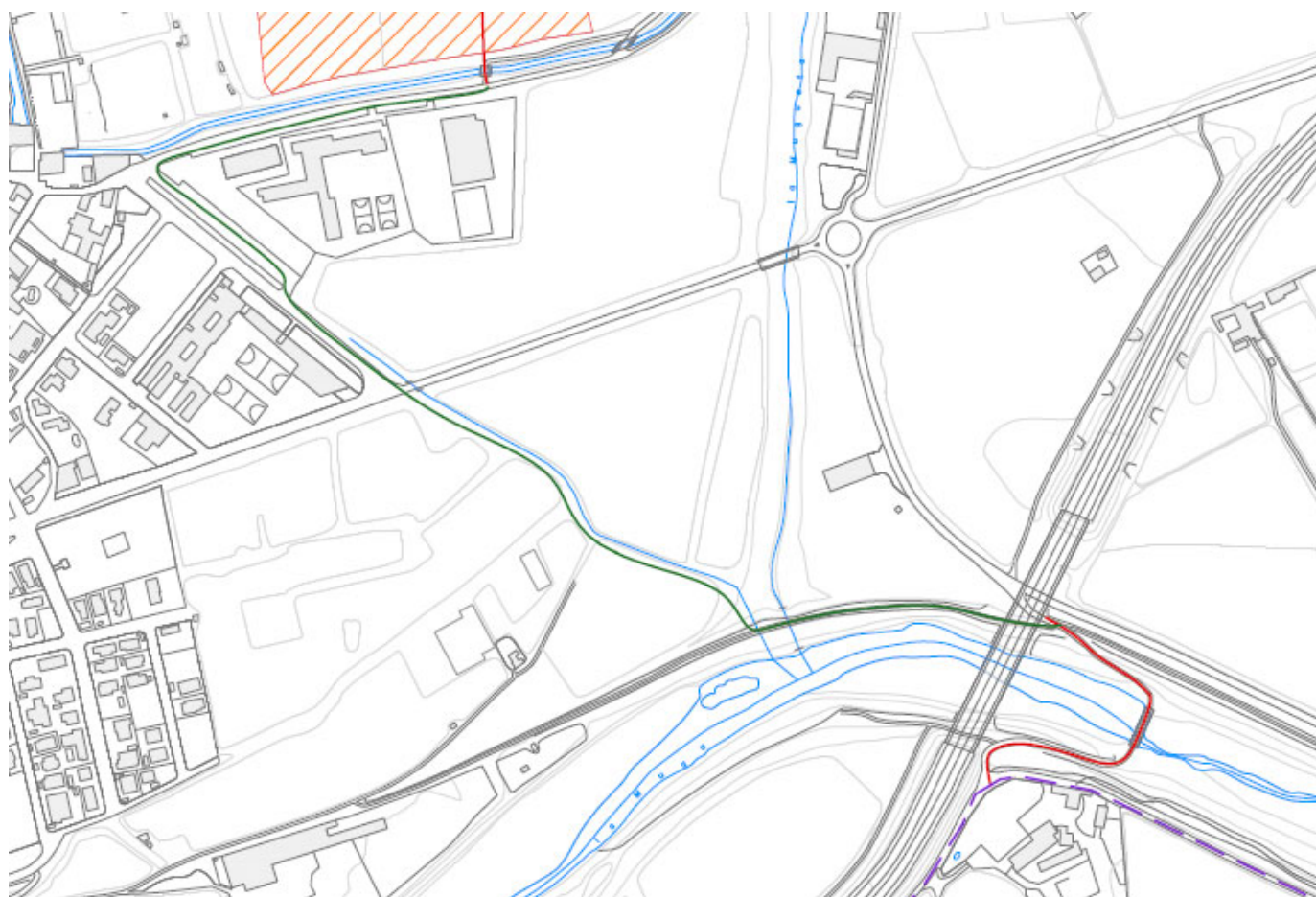
Font. Oceans Enginyeria Civil

5.2.4. ALTERNATIVA 4

Pel que fa l'alternativa 4, a continuació del creuament, seguir pel camí de marge esquerre de la Muga uns 250 metres aproximadament, i creuar pels camps sentit nord-oest fins arribar al carrer Santa Clara (on es preveu un creuament en calçada) i seguit al carrer del Rentador fins al carrer de Marín per canviar la direcció sentit est fins al punt comú de tots els traçats on s'accedirà a l'Estany de la Vila.

La longitud total d'aquesta alternativa és de 1.321,73 metres, dels quals 663,30 metres corresponen a paviment de mescla bituminosa, 221,43 metres a terreny natural i els darrers 347 metres corresponen a la canonada que es preveu dins l'Estany de la Vila.

Figura 10. Proposta traçat 4



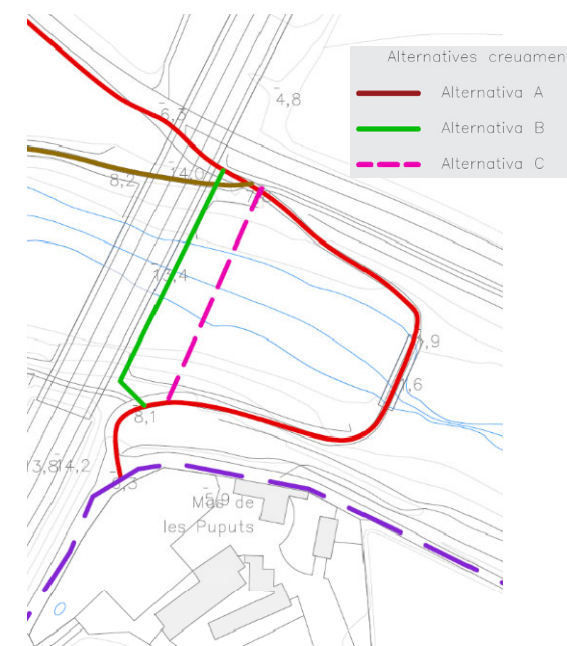
Font. Oceans Enginyeria Civil

6. ANÀLISI DE L'ESTUDI D'ALTERNATIVES

En el present apartat es valoraran les diferents alternatives proposades i s'analitzaran segons els criteris tècnics, econòmics i les possibles afectacions amb altres administracions que s'exposen a continuació:

6.1. ALTERNATIVES DE CREUAMENT DEL RIU MUGA

Figura 11. Alternatives de creuament del riu Muga



Font. Oceans Enginyeria Civil

6.1.1. CRITERIS TÈCNICS

Els criteris tècnics que es valoren per a cada alternativa són:

- **MANTENIMENT**
- **PROCÉS CONSTRUCTIU**

6.1.1.1. MANTENIMENT

En aquest apartat es valora el manteniment posterior a les obres de cada alternativa de creuament de la Muga.

En el cas de pas grapat pont carretera mantenir/supervisar els ancoratges

En el cas de perforació horitzontal i creuament per passallís no hi haurà manteniment.

Amb tot l'exposat, s'obté el següent resultat:

Taula 2. Puntuacions criteris tècnics _ Manteniment

Alternativa	MANTENIMENT	TOTAL
ALTERNATIVA A	NO	1
ALTERNATIVA B	SI	0
ALTERNATIVA C	NO	1

Font. Oceans Enginyeria Civil

*Les puntuacions s'han valorat de la següent manera:

- Com menor manteniment, major puntuació

6.1.1.2. PROCÉS CONSTRUCTIU

En aquest apartat es valora el procés constructiu i la seva complexitat per a cada alternativa de creuament de la Muga.

- Alternativa A: L'Ajuntament disposa de previsions amb pasatubstubs de creuament en el passallís, els quals s'utilitzarien per canalitzar pel seu interior la nova canonada. La resta del tram fora del passallís es preveu amb excavació de rasa en terreny natural.
- Alternativa B: Per poder grapar el passatub al pont de la carretera C-260 es preveu que s'hagin de realitzar els treballs des de la zona inferior al pont. Per dur a terme aquestes actuacions serà necessari disposar d'una cistella per tal que els operaris puguin col·locar aquest passatub. A més, la necessitat d'ajuda de maquinària tipus grua autopropulsada per poder desplaçar el passatubs fins a la zona de col·locació.
- Alternativa C: Per realitzar les perforacions horitzontals és necessari realitzar uns pous d'entrada i sortida de dimensions aproximades 4x4metres en planta i 5,00 metres de profunditat (tot dependrà de la profunditat del llit del riu Muga).

Amb tot l'exposat, s'obté el següent resultat:

Taula 3. Puntuacions criteris tècnics _ Procés constructiu

Alternativa	COMPLEXITAT PROCÉS CONSTRUCTIU	TOTAL
ALTERNATIVA A	Poca obra civil i poc complex	2
ALTERNATIVA B	Complex per l'execució amb camió cistella	1
ALTERNATIVA C	Complex per la implantació de maquinària de grans dimensions en un espai reduït i per les excavacions de grans dimensions del pou d'entrada i sortida	0

Font. Oceans Enginyeria Civil

*Les puntuacions s'han valorat de la següent manera:

- Com menor complexitat, major puntuació

6.1.2. CRITERIS ECONÒMICS

Pel que fa als criteris econòmics, es valora el cost de cada alternativa de creuament proposada:

Taula 4. Cost alternativa creuament A

Partida	Amidament	Preu	Import
Subministre i estesa canonada	237,30	66,20 €	15.709,26 €
Seguretat i salut	1,00	241,49 €	241,49 €
Gestió de residus	1,00	390,00 €	390,00 €
TOTAL			16.340,75 €

Font. Oceans Enginyeria Civil

Taula 5. Cost alternativa creuament B

Partida	Amidament	Preu	Import
Subministre i col·locació passatub	124,00	162,20 €	20.112,80 €
Subministre i estesa canonada	124,00	66,20 €	8.208,80 €
Seguretat i salut	1,00	431,12 €	431,12 €
Gestió de residus	1,00	420,00 €	420,00 €
TOTAL			29.172,72 €

Font. Oceans Enginyeria Civil

Taula 6. Cost alternativa creuament C

Partida	Amidament	Preu	Import
Execució perforació horitzontal dirigida	105,00	1.290,00 €	135.450,00 €
Subministre i estesa canonada	105,00	66,20 €	6.951,00 €
Seguretat i salut	1,00	2.159,42 €	2.159,42 €
Gestió de residus	1,00	1.560,00 €	1.560,00 €
TOTAL			146.120,42 €

Font. Oceans Enginyeria Civil

Amb tot l'exposat, s'obté el següent resultat:

Taula 7. Puntuacions criteris econòmic

Alternativa	Cost execució creuament	TOTAL
ALTERNATIVA A	16.340,75 €	2
ALTERNATIVA B	29.172,72 €	1
ALTERNATIVA C	146.120,42 €	0

Font. Oceans Enginyeria Civil

*Les puntuacions s'han valorat de la següent manera:

- Com menor import, major puntuació

6.1.3. AFECTACIONS AMB ALTRES ADMINISTRACIONS

En aquest apartat s'identifiquen les possibles afectacions amb altres administracions.

- Alternativa A: creuament passallís afectacions ACA
- Alternativa B: creuament grapat al pont afectacions ACA i carreteres
- Alternativa C: creuament perforació horitzontal afectacions ACA

Amb tot l'exposat, s'obté el següent resultat:

Taula 8. Puntuacions afectacions

Alternativa	AFECTACIONS ACA	AFECTACIONS CARRETERES	TOTAL
ALTERNATIVA A	SI	NO	1
ALTERNATIVA B	SI	SI	0
ALTERNATIVA C	SI	NO	1

Font. Oceans Enginyeria Civil

*Les puntuacions s'han valorat de la següent manera:

- Com menor afectacions, major puntuació

6.1.4. CONCLUSIONS ALTERNATIVES DE CREUAMENT

Les puntuacions totals obtingudes dels apartats anteriors per a cada alternativa són les següents:

Taula 9. Puntuacions creuament la Muga

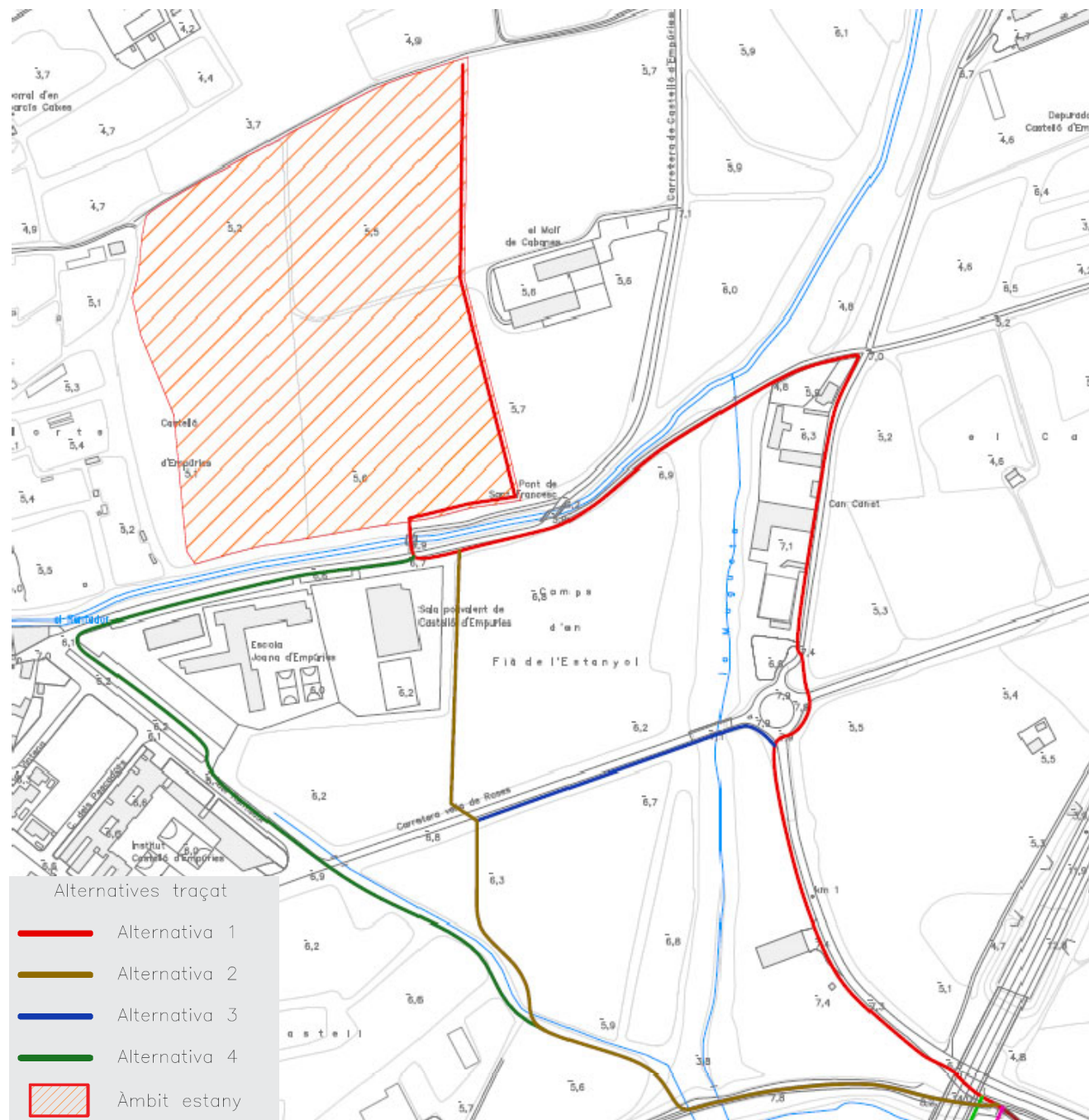
Alternativa	Criteris tècnics	Criteris econòmics	Afectacions	TOTAL
ALTERNATIVA A	3	2	1	6
ALTERNATIVA B	1	1	0	2
ALTERNATIVA C	1	0	1	2

Font. Oceans Enginyeria Civil

6.2. ALTERNATIVES DE TRAÇAT

Pel que fa a les alternatives del traçat es valoraran segons els criteris tècnics, econòmics, afectacions amb altres administracions i compatibilitat urbanística.

Figura 12. Alternatives de traçat



Font. Oceans Enginyeria Civil

6.2.1. CRITERIS TÈCNICS

Els criteris tècnics que es valoren per a cada alternativa són:

- PROCÉS CONSTRUCTIU

6.2.1.1. PROCÉS CONSTRUCTIU

En aquest apartat es valora el procés constructiu i la seva complexitat per a cada alternativa de traçat:

- Alternativa 1: Aquesta alternativa discorre en tot el seu traçat des del creuament fins a l'entrada de l'Estany de la Vila per calçada (vials de carreteres). Així mateix es preveuen 4 creuaments en calçada al llarg del seu recorregut. D'aquests 4 creuaments, 3 corresponen a carreteres de la Diputació de Girona, els quals s'hauran d'executar mitjançant perforació horitzontal dirigida.

Per altra banda, s'identifica un creuament amb el rec de la Mugueta es proposa per la carretera Vella de Roses, la qual discorre per la part superior del rec.

- Alternativa 2: Aquesta alternativa discorre en tot el seu traçat des del creuament fins a l'entrada a l'Estany per terreny natural, excepte un tram final de 60 metres aproximadament abans de l'arribada, el qual es proposa per calçada. Es preveuen 2 creuaments en calçada al llarg del recorregut. D'aquests 2 creuaments, 1 correspon a carreteres de la Diputació de Girona, els qual s'haurà d'executar mitjançant perforació horitzontal dirigida.

Per altra banda, s'identifica un creuament amb el rec de la Mugueta es proposa pel mateix camí de la Muga, el qual discorre per la part superior del rec.

- Alternativa 3: Aquesta alternativa discorre 2/3 aproximadament per calçada (vials de carreteres) i 1/3 per terreny natural. Es preveuen 2 creuaments en calçada al llarg del recorregut. D'aquests 2 creuaments, 1 correspon a carreteres de la Diputació de Girona, els qual s'haurà d'executar mitjançant perforació horitzontal dirigida.

Per altra banda, s'identifica un creuament amb el rec de la Mugueta es proposa grapat al pont de la carretera GI-8562.

- Alternativa 4: Aquesta alternativa discorre el 50% per terreny natural i el 50% per calçada (vials municipals). Es preveuen 2 creuaments en calçada al llarg del recorregut.

Per altra banda, s'identifica un creuament amb el rec de la Mugueta es proposa pel mateix camí de la Muga, el qual discorre per la part superior del rec.

Per valorar la complexitat de cada alternativa, es considera que l'execució de canalització de la canonada en calçada té més complexitats doncs, s'ha de disposar de senyalistes i realitzar petits desviaments i estretaments en calçada per dur a terme aquestes actuacions. Així mateix, com s'ha comentat, és necessari realitzar alguns creuaments en calçada, els quals també és necessari el desviament del trànsit.

Per altra banda, també es valora el tipus de creuament a dur a terme per creuar el rec de la Mugueta.

Per tant, es valorarà com a més complexa aquella alternativa de traçat que afecti a més tram de calçada i necessiti més creuaments.

Amb tot l'exposat, s'obté el següent resultat:

Taula 10. Puntuacions criteris tècnics _ Procés constructiu

Alternativa	Creuament perforació horitzontal	Creuament rasa calçada	Longitud calçada	en Tipus creuament rec de la Mugueta	TOTAL
ALTERNATIVA 1	3 unitats	1 unitat	1.085,00 ml	En calçada existent	0
ALTERNATIVA 2	1 unitat	1 unitat	57,04 ml	En camí existent	3
ALTERNATIVA 3	1 unitat	1 unitat	676,01 ml	Grapat per pont	1
ALTERNATIVA 4	0 unitats	2 unitats	663,30 ml	En camí existent	2

Font. Oceans Enginyeria Civil

*Les puntuacions s'han valorat de la següent manera:

- Com menor complexa, major puntuació

6.2.2. CRITERIS ECONÒMICS

Pel que fa als criteris econòmics, es valora el cost de cada alternativa del tram de traçat des del creuament fins a l'entrada a l'Estany de la Vila proposada:

Taula 11. Cost alternativa traçat 1

Partida	Amidament	Preu	Import
Excavació rasa i reposició mescla bituminosa	1085,00	135,00 €	146.475,00 €
Excavació rasa i reposició terreny natural	437,00	75,00 €	32.775,00 €
Subministre i estesa canonada	1522,00	66,20 €	100.756,40 €
Creuament carretera	1,00	2.300,00 €	2.300,00 €
Creuament perforació horitzontal dirigida	3,00	12.900,00 €	38.700,00 €
Seguretat i salut	1,00	4.271,35 €	4.271,35 €
Gestió de residus	1,00	2.450,00 €	2.450,00 €
TOTAL			327.727,75 €

Font. Oceans Enginyeria Civil

Taula 12. Cost alternativa traçat 2

Partida	Amidament	Preu	Import
Excavació rasa i reposició mescla bituminosa	57,04	135,00 €	7.700,40 €
Excavació rasa i reposició terreny natural	1234,15	75,00 €	92.561,25 €
Subministre i estesa canonada	1291,19	66,20 €	85.476,78 €
Creuament rec Mugueta pont	1,00	3.450,00 €	3.451,00 €
Creuament carretera	1,00	2.300,00 €	2.300,00 €
Creuament perforació horitzontal dirigida	1,00	12.900,00 €	12.900,00 €
Seguretat i salut	1,00	2.834,83 €	2.834,83 €
Gestió de residus	1,00	950,00 €	950,00 €
TOTAL			208.174,25 €

Font. Oceans Enginyeria Civil

Taula 13. Cost alternativa traçat 3

Partida	Amidament	Preu	Import
Excavació rasa i reposició mescla bituminosa	676,01	135,00 €	91.261,35 €
Excavació rasa i reposició terreny natural	658,53	75,00 €	49.389,75 €
Subministre i estesa canonada	1334,54	66,20 €	88.346,55 €
Creuament carretera	1,00	2.300,00 €	2.300,00 €
Creuament perforació horitzontal dirigida	1,00	12.900,00 €	12.900,00 €
Seguretat i salut	1,00	3.494,51 €	3.494,51 €
Gestió de residus	1,00	1.670,00 €	1.670,00 €
TOTAL			249.362,16 €

Font. Oceans Enginyeria Civil

Taula 14. Cost alternativa traçat 4

Partida	Amidament	Preu	Import
Excavació rasa i reposició mescla bituminosa	663,30	135,00 €	89.545,50 €
Excavació rasa i reposició terreny natural	658,43	75,00 €	49.382,25 €
Subministre i estesa canonada	1321,73	66,20 €	87.498,53 €
Creuament carretera	1,00	2.300,00 €	2.300,00 €
Creuament perforació horitzontal dirigida	1,00	12.900,00 €	12.900,00 €
Seguretat i salut	1,00	3.454,74 €	3.454,74 €
Gestió de residus	1,00	1.590,00 €	1.590,00 €
TOTAL			246.671,02 €

Amb tot l'exposat, s'obté el següent resultat:

Taula 15. Puntuacions criteris econòmic

Alternativa	Cost execució	TOTAL
ALTERNATIVA 1	327.727,75 €	0
ALTERNATIVA 2	208.174,25 €	3
ALTERNATIVA 3	249.362,16 €	1
ALTERNATIVA 4	246.671,02 €	2

Font. Oceans Enginyeria Civil

*Les puntuacions s'han valorat de la següent manera:

- Com menor import, major puntuació

6.2.3. AFECTACIONS AMB ALTRES ADMINISTRACIONS

En aquest apartat s'identifiquen les possibles afectacions amb altres administracions.

- Alternativa 1: Aquesta discorre per la carretera GI-8562 (Diputació de Girona) en un tram de 708,60 metres i pel Camí vell de Roses i el carrer Marín (Ajuntament Castelló d'Empúries) en un tram de 376,40 metres. També són necessaris 3 creuaments a la carretera GI-8562 i 1 creuament al carrer Marín.

El creuament de la Mugueta es realitza per un vial consolidat, per tant no es crea una afectació directa amb ACA.

- Alternativa 2: Aquesta discorre pel carrer Marín (Ajuntament de Castelló d'Empúries) en un tram de 57,04 ml. També és necessari 1 creuament a la carretera GI-8562R (Diputació de Girona) i 1 creuament al carrer Marín (Ajuntament de Castelló d'Empúries).

El creuament de la Mugueta es realitza per un vial consolidat, per tant no es crea una afectació directa amb ACA.

- Alternativa 3: Aquesta discorre per la carretera GI-8562 i GI-8562R (Diputació de Girona) en un tram de 618,97ml i pel carrer Marín (Ajuntament de Castelló d'Empúries) un tram de 57,04 ml. També és necessari 1 creuament a la carretera GI-8562R (Diputació de Girona) i 1 creuament al carrer Marín (Ajuntament de Castelló d'Empúries).

El creuament de la Mugueta es realitza per un pont, on s'haurà de tramitar autorització de l'ACA.

- Alternativa 4: Aquesta alternativa discorre pel carrer del Rentador (Ajuntament de Castelló d'Empúries) en un tram de 281,58 ml, un tram del carrer Marín (Ajuntament de Castelló d'Empúries) de 279,91ml. També és necessari 1 creuament al carrer Santa Clara (Ajuntament de Castelló d'Empúries) i 1 creuament al carrer Marín (Ajuntament de Castelló d'Empúries).
El creuament de la Mugueta es realitza per un camí consolidat, per tant no es crea una afectació directa amb ACA.

Amb tot l'exposat, s'obté el següent resultat:

Taula 16. Puntuacions afectacions

Alternativa	Afectació carreteres Diputació Girona	Afectació carreteres municipals	Afectació ACA	TOTAL
ALTERNATIVA 1	Afectació traçat 708,60ml i 3 creuaments	Afectació traçat 376,40ml i 1 creuament	NO	0
ALTERNATIVA 2	Afectació 1 creuament	Afectació traçat 57,04ml i 1 creuament	NO	3
ALTERNATIVA 3	Afectació traçat 618,97ml i 1 creuament	Afectació traçat 57,04ml i 1 creuament	SI	1
ALTERNATIVA 4	No afecta	Afectació traçat 561,49ml en vial urbà i 2 creuaments	NO	2

Font. Oceans Enginyeria Civil

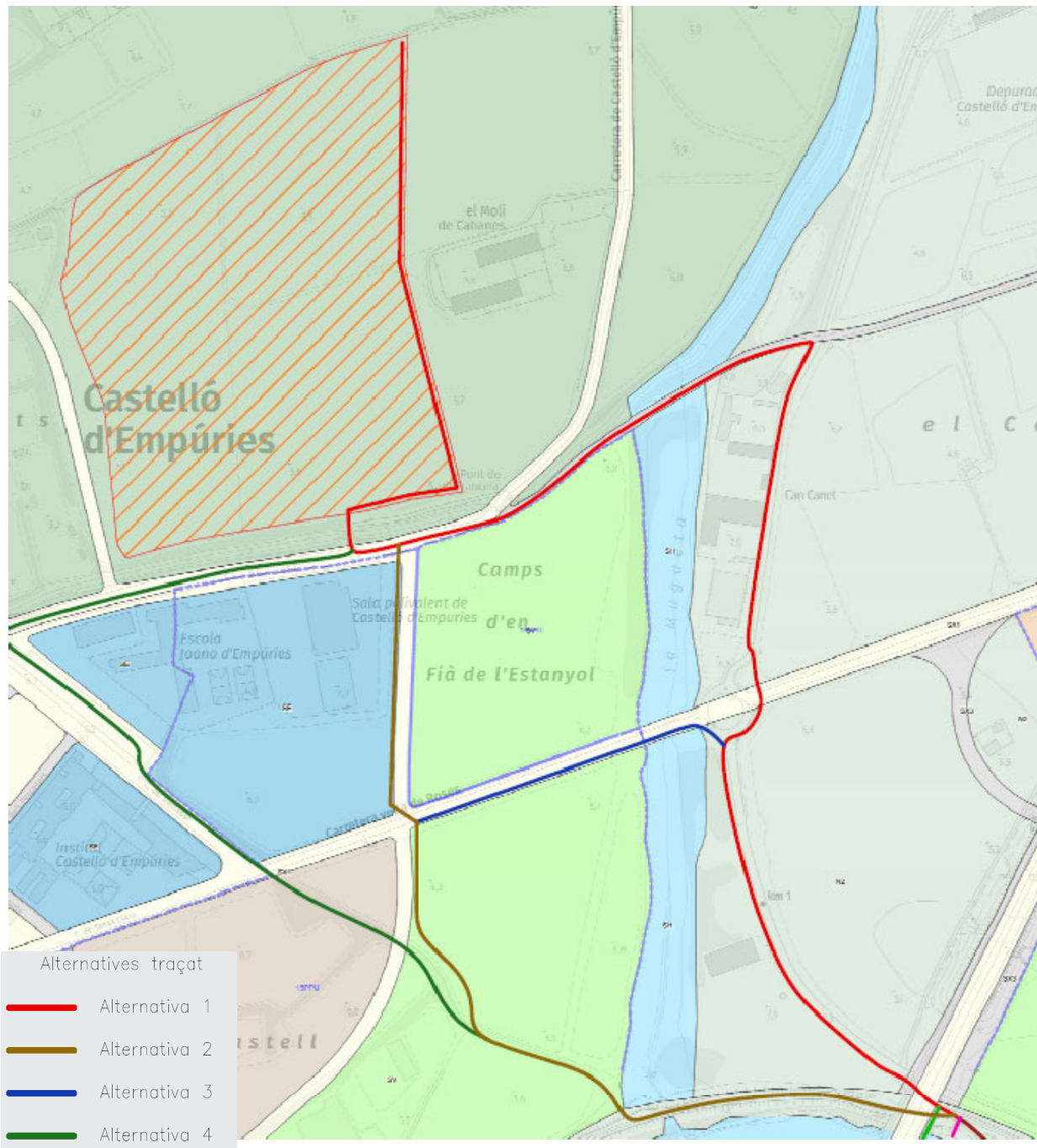
*Les puntuacions s'han valorat de la següent manera:

- Com menor afectació a altres administracions, major puntuació

6.2.4. COMPATIBILITAT URBANÍSTICA

S'han estudiat les alternatives de traçat i sobreposat amb el planejament vigent obtingut del Mapa Urbanístic de Catalunya.

Figura 13. Sobreposició planejament i alternatives de traçat



Font. Oceans Enginyeria Civil i Mapa Urbanístic de Catalunya

- Alternativa 1: El traçat discorre en un primer tram per SNU Sòl No Urbanitzable – N2 Protecció Local, seguit de SX2 - Sistema viari i finalitzant per SX1 - Sistema viari.
- Alternativa 2: El traçat discorre en un primer tram per SNU Sòl No Urbanitzable – N2 Protecció Local, seguit de SV – Espais lliures públics (Zona verda) i finalment per la zona d'Equipaments (SE). S'identifiquen dos creuaments en SX1 – Sistema viari.
- Alternativa 3: El primer tram discorre per SNU Sòl No Urbanitzable – N2 Protecció Local, seguit de SX1 – Sistema viari i finalment l'últim tram per SV – Espais lliures públics (Zona verda).
- Alternativa 4: S'inicia per SNU Sòl No Urbanitzable – N2 Protecció Local, seguit de SV – Espais lliures públics (Zona verda), realitzant un creuament en SX1 – Sistema viari, seguint el traçat per Sòl Urbanitzable – D1 – Desenvolupament residencial i finalitzant el traçat per SX1 – Sistema viari.

Pel que fa als criteris de compatibilitat urbanística, s'observa que l'alternativa 6 proposada discorre per una zona de desenvolupament residencial, el qual crearia unes servituds en aquest tram en zona urbanitzada. També pot donar problemes en cas d'avaries al no poder accedir amb facilitat a la canonada quan es desenvolupi el sector.

L'alternativa 1 discorre en tot el seu traçat per un vial actual (GI-8562), el qual es troba en sòl no urbanitzable.

L'alternativa 2 s'inicia en Sòl No Urbanitzable, concretament pel camí de la Muga. Seguidament s'endinsa per la futura zona verda (segons planejament) seguint paral·lel a un vial projectat en el planejament (actualment no desenvolupat), finalment creua per la parcel·la d'equipaments municipals.

L'alternativa 3 s'inicia per un vial actual (GI-8562) i seguidament discorre per la zona verda, paral·lel a un vial projectat en el planejament (actualment no desenvolupat).

Amb tot l'exposat s'exposa que la millor alternativa és la 2, al no afectar en la major part de la traça a sistema viari, ni sòl urbà en desenvolupament residencial.

Amb tot l'exposat, s'obté el següent resultat:

Taula 17. Puntuacions criteris econòmic

Alternativa	Afectacions planejament	TOTAL
ALTERNATIVA 1	SNU (N2) – SX2 – SX1	1
ALTERNATIVA 2	SNU (N2) – SV - SE	3
ALTERNATIVA 3	SNU (N2) – SX1 – SV	2
ALTERNATIVA 4	SNU (N2) – SV – SX1 – SU (D1)	0

Font. Oceans Enginyeria Civil

6.2.1. CONCLUSIONS ALTERNATIVES DE CREUAMENT

Les puntuacions totals obtingudes dels apartats anteriors per a cada alternativa són les següents:

Taula 18. Puntuacions creuament la Muga

Alternativa	Criteris tècnics	Criteris econòmics	Afectacions	Planejament	TOTAL
ALTERNATIVA 1	0	0	0	1	1
ALTERNATIVA 2	3	3	3	3	12
ALTERNATIVA 3	1	1	1	2	5
ALTERNATIVA 4	2	2	2	0	6

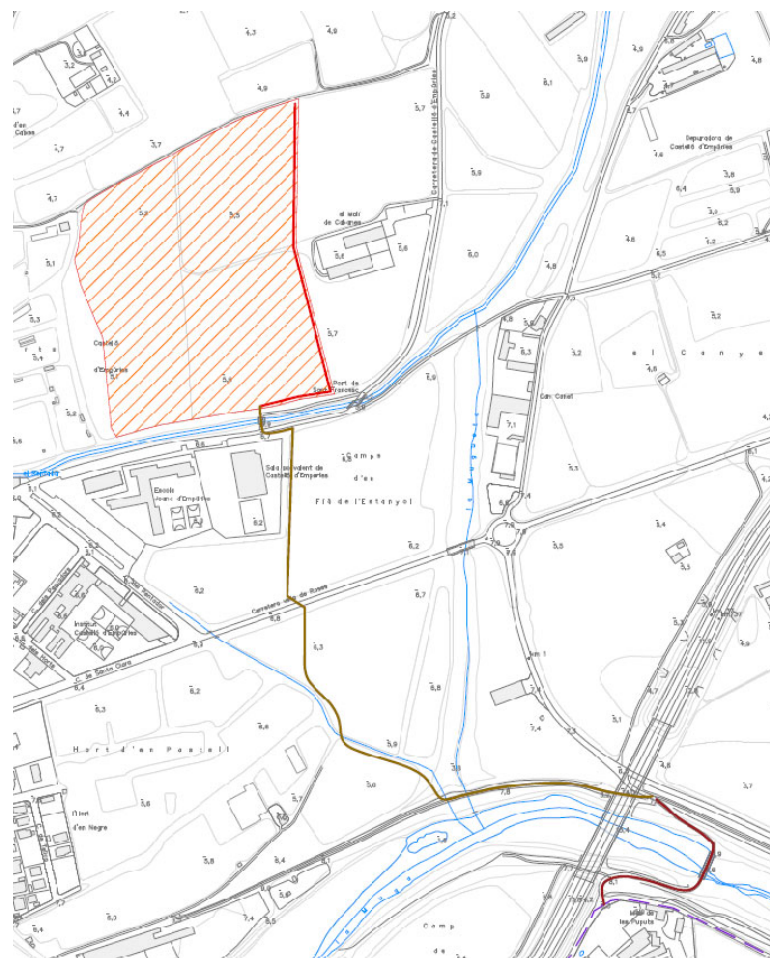
Font. Oceans Enginyeria Civil

7. CONCLUSIONS

1. De les alternatives de creuament proposades, resulta la millor opció l'**alternativa A**, amb creuament del riu de la Muga mitjançant passatubs existents al passallís.
2. De les alternatives de traçat de la canonada, resulta la millor opció l'**alternativa 2**, on un cop realitzat el creuament del pont, seguir pel camí del marge esquerre de la Muga uns 250 metres aproximadament, i creuar pels camps sentit nord (seguint paral·lel al futur vial projectat en el planejament de Castelló d'Empúries, concretament a la futura zona verda), seguidament per la parcel·la d'equipaments municipals i fins arribar a la carretera vella de Roses, on es preveu un creuament d'aquesta i seguir pels camps sentit nord fins entrar a l'Estany de la Vila.

Per tant l'alternativa resultant del creuament i traçat, per portar aigua regenerada des de l'EDAR d'Empuriabrava fins a l'Estany de la Vila, és la següent

Figura 14. Opció escollida per al creuament i traçat de la canonada



Font. Oceans Enginyeria Civil

Amb tot l'exposat anteriorment es considera suficientment justificat l'objecte del present, el qual sotmetem a l'administració per a la seva aprovació.

Castelló d'Empúries, abril de 2024

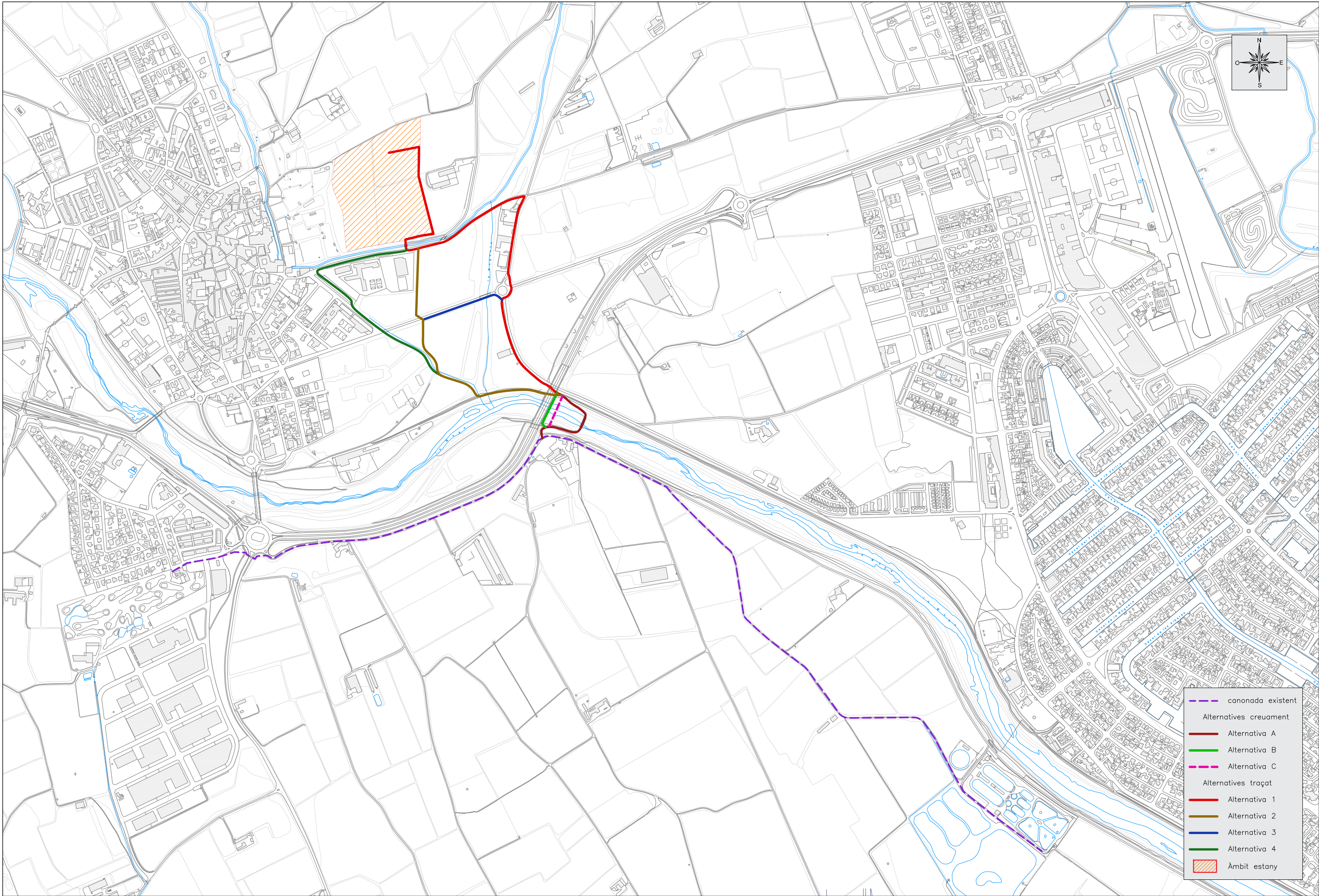
L'Enginyer Autor del Projecte

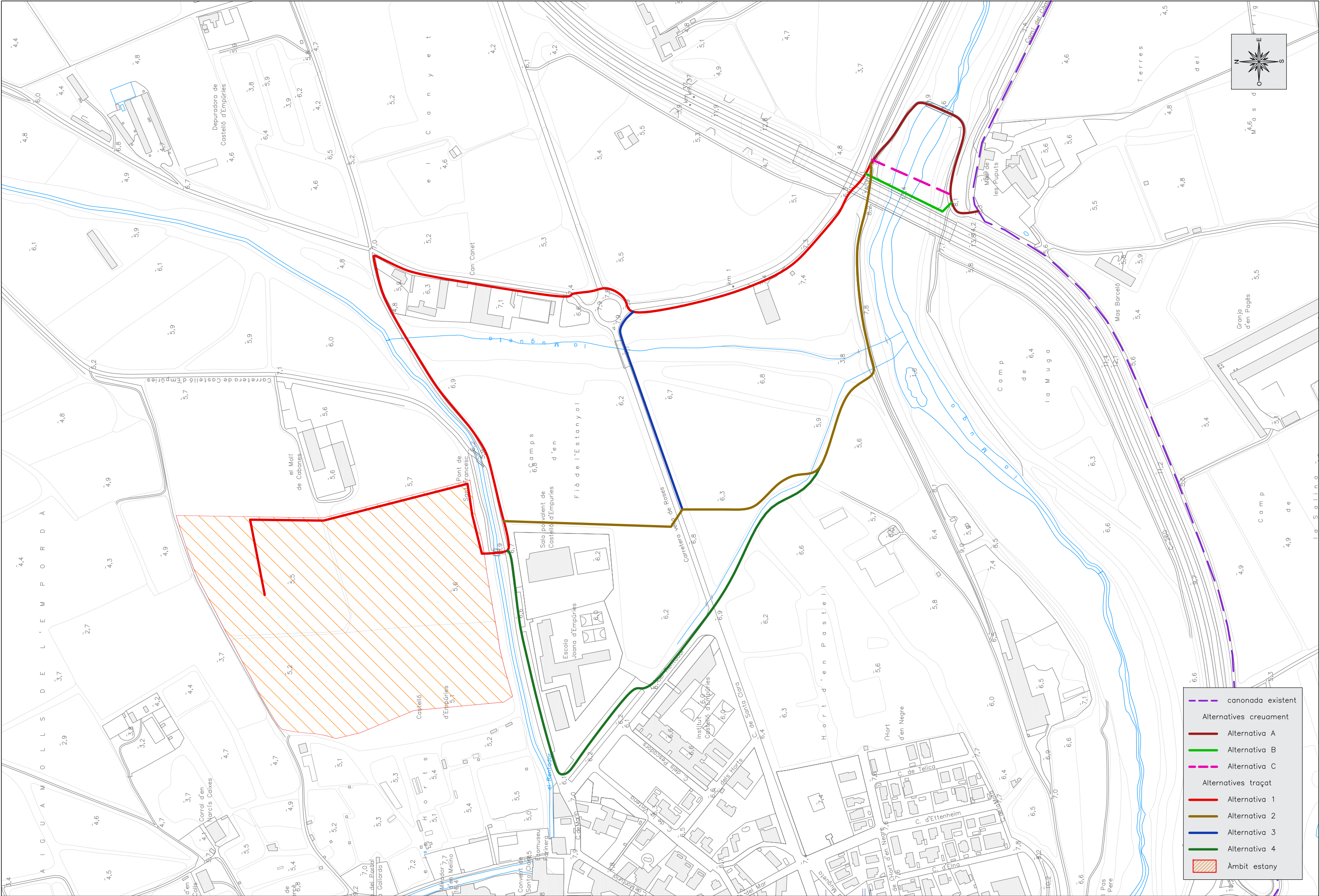
Marc Cucurella i Vilà

Enginyer Tècnic d'Obres Públiques

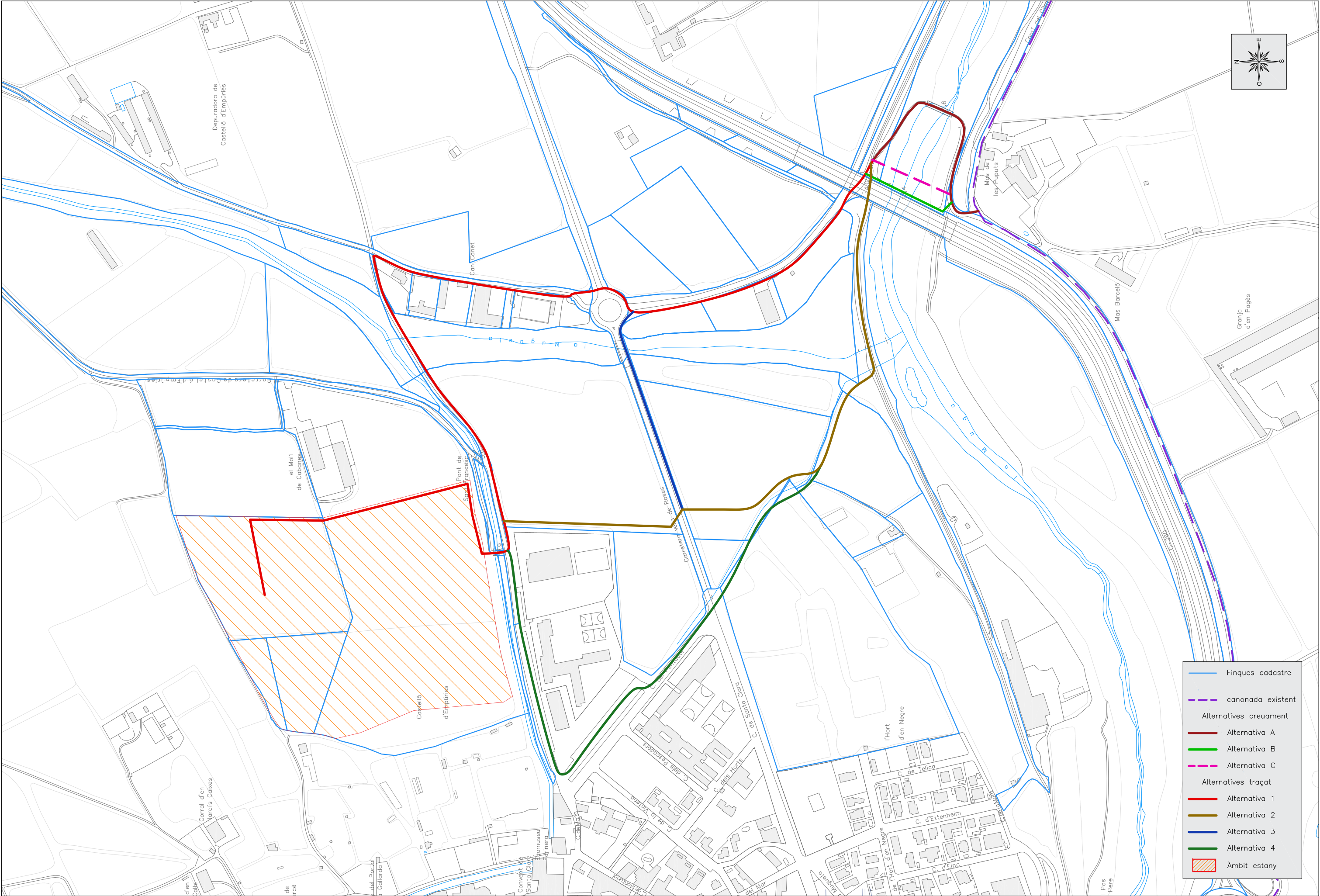
Col·legiat 12.216

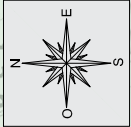
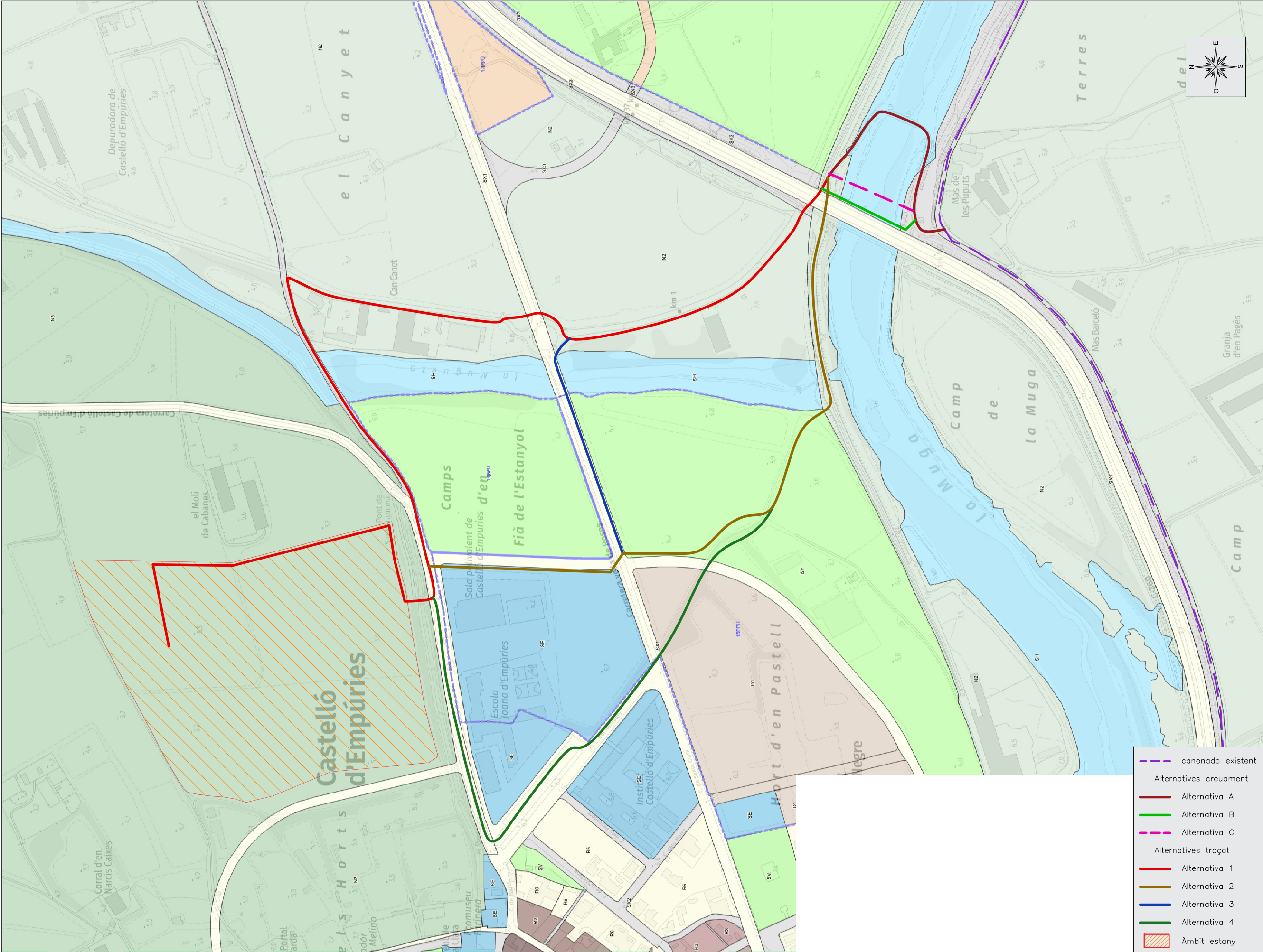












LLEGGENDA	
MUC SINTÈTIC	
—	Límit municipal
CLASSIFICACIÓ DEL SÒL	
—	Límit sòl urbà consolidat SUC
—	Límit sòl urbà no consolidat SNC
---	Límit sòl urbanitzable delimitat SUD
...	Límit sòl urbanitzable no delimitat SND
SUC	Sòl urbà consolidat
SNC	Sòl urbà no consolidat
SUD	Sòl urbanitzable delimitat
SND	Sòl urbanitzable no delimitat
SNU	Sòl no urbanitzable
SECTORS DE PLANEJAMENT	
---	Límit de sector de desenvolupament
---	Límit de sector transversal
QUALIFICACIONS	
SISTEMES	
SX	Viari
SX0, SX1	Eixos estructurants
SX2, SX3	
SXa	Aparcament
SF	Ferrovitari
SA	Aeroportuari
SP	Portuari
SH	Hidràulic
SC	Costaner
SV	Espais lliures públics
SD	Habitatge dotacional públic
SE	Equipaments
ST	Serveis tècnics
SÒL URBÀ	
R1	Nucli antic
R2	Urbà tradicional
R3	Ordenació tancada
R4	Ordenació oberta
R5	Habitatges en filera
R6	Habitatges aïllats o adossats
A1	Industrial
A2	Serveis
A3	Logística
M1	Reforma urbana
M2	Conservació
M3	Mixtos
SÒL URBANITZABLE	
D1	Desenvolupament residencial
D2	Desenvolupament activitat econòmica
D3	Desenvolupament mixt
D4	Altres desenvolupaments
D5	Urbanitzable no delimitat
SÒL NO URBANITZABLE	
N1	Ordinari
N2	Protecció local
N3	Protecció reglada
N4	Activitat autoritzada
N5	Sector desclassificat per pla director
PROTECCIONS TRANSVERSAIS	
---	Límit protecció transversal
XARXES PROJECTADES	
---	Xarxes projectades
PLANEJAMENT TERRITORIAL SINTÈTIC	
	ESPACIS OBERTS DE PROTECCIÓ ESPECIAL
	Sòl de protecció especial
	Sòl d'alt valor agrícola
	ESPACIS OBERTS DE PROTECCIÓ TERRITORIAL
	Sòl de potencial interès estratègic de muntanya
	Sòl d'interès agrari i/o paisatgístic
	Sòl de potencial interès estratègic
	Sòl de preservació de corredors d'infraestructures
	Sòl de riscos i afectacions
	ESPACIS OBERTS DE PROTECCIÓ PREVENTIVA
	Sòl de protecció preventiva

