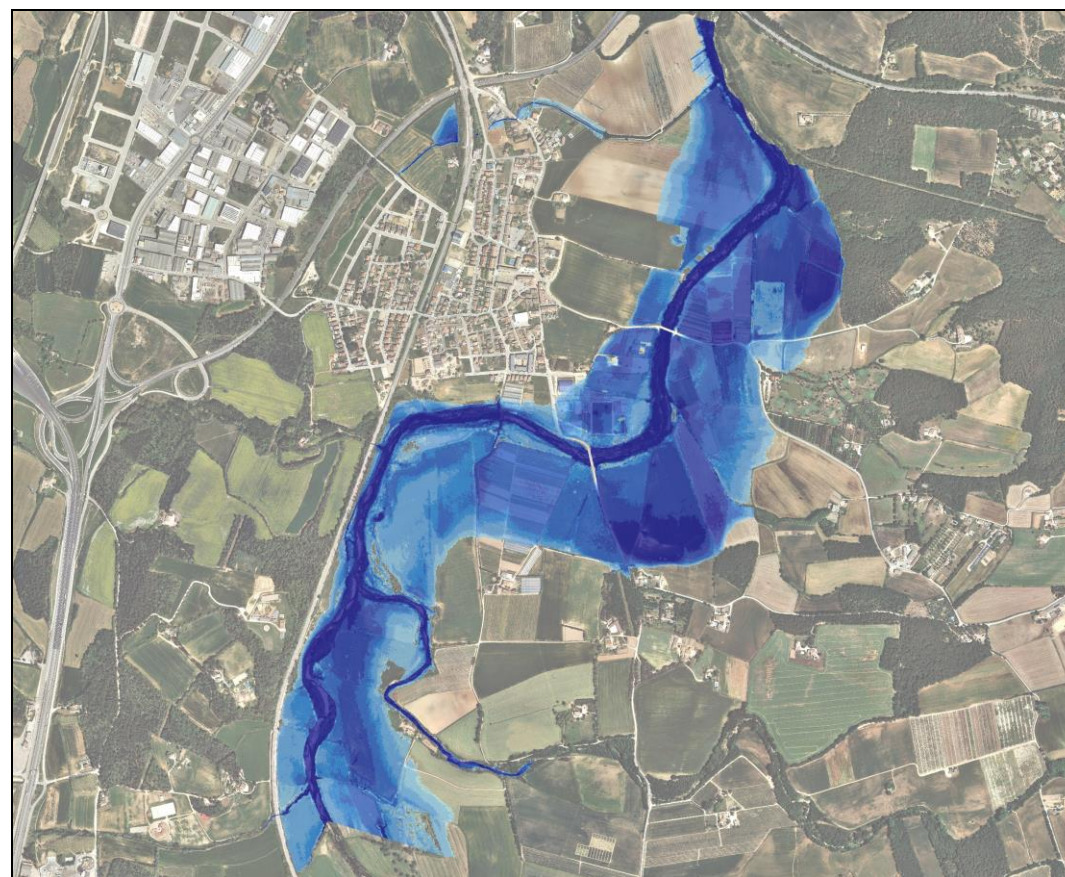




Ajuntament de Fornells de la Selva

TREBALLS COMPLEMENTARIS AL POUM DE FORNELLS DE LA SELVA

ESTUDI D'INUNDABILITAT



ABM

SETEMBRE 2016

**TREBALLS COMPLEMENTARIS AL POUM DE FORNELLS DE LA SELVA
ESTUDI D'INUNDABILITAT**

MEMÒRIA

TREBALLS COMPLEMENTARIS AL POUM DE FORNELLS DE LA SELVA

ESTUDI D'INUNDABILITAT

Índex

1.	Introducció: antecedents	1
2.	Objecte de l'estudi.....	2
3.	Descripció de l'àmbit d'estudi	2
3.1.	Riera de Can Bosquets.....	3
3.2.	Riu Onyar.....	5
4.	Metodologia	6
5.	Compatibilitat d'usos del sòl	7
6.	Caracterització hidrològica.....	7
6.1.	Riera de Can Bosquets.....	8
7.	Estudi hidràulic.....	9
7.1.	Introducció. Metodologia.....	9
7.2.	Dades de partida	9
7.3.	Caracterització de la modelització	10
7.3.1	Riera de Can Bosquets	10
8.	Diagnosi d'inundabilitat	12
8.1.	Riera de Can Bosquets.....	12
8.2.	Riu Onyar.....	13
9.	Prognosi del risc d'inundació.....	14
9.1.	Consideracions preliminars	14
9.2.	Definició de les mesures de protecció passiva.....	15
9.2.1	Sector de sòl urbà consolidat PAU 12.....	15
10.	Proposta de zonificació de l'Espai Fluvial.....	16
11.	Documents que integren l'estudi	17
12.	Conclusions.....	18

TREBALLS COMPLEMENTARIS AL POUM DE FORNELLS DE LA SELVA

ESTUDI D'INUNDABILITAT

L'Agència Catalana de l'Aigua va desenvolupar, entre els anys 2002 i 2005, els treballs de **“Planificació de l'Espai Fluvial de la conca del Baix Ter”** (PEF Baix Ter), l'àmbit d'estudi del qual inclou la conca del riu Ter i dels seus afluents principals, des del Pasteral i fins a la desembocadura a mar, d'entre els quals hi ha el riu Onyar, des de Vilobí d'Onyar i fins a l'aflluència al riu Ter a Girona. L'anàlisi hidràulica d'aquesta PEF es va realitzar mitjançant un model hidràulic unidimensional (1D) MIKE-11.

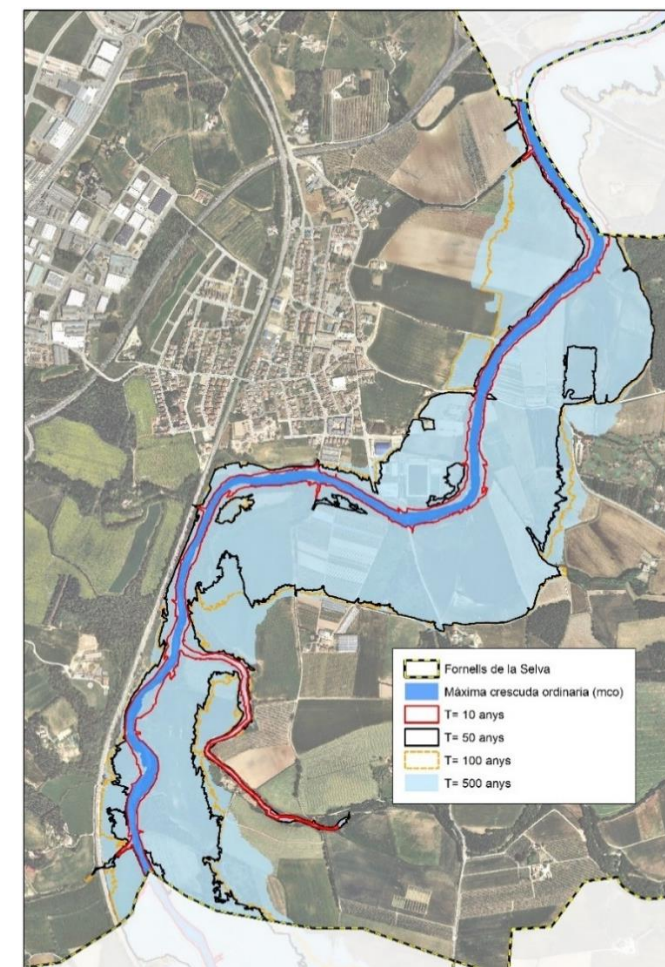
Memòria

1. Introducció: antecedents

L'actual situació del municipi de Fornells de la Selva, la progressiva transformació dels àmbits de sòl urbà i de sòl urbanitzable definits en les Normes Subsidiàries de 17 de març de 1999, a més a més de les característiques urbanes i demogràfiques i les expectatives de desenvolupament que presenta actualment el municipi, han fet necessari la redacció d'un Pla d'Ordenació Urbanística Municipal (POUM).

El Ple de l'ajuntament de Fornells de la Selva, en sessió extraordinària celebrada el 18 de novembre de 2013, va acordar l'aprovació de l'Avanç del Pla d'Ordenació Urbanística Municipal (POUM) de Fornells de la Selva.

Posteriorment, amb data 26 de març de 2014, la Comissió Territorial d'Urbanisme de Girona va informar el document de l'Avanç del Pla d'Ordenació Urbanística Municipal de Fornells de la Selva, a efecte de l'informe urbanístic i territorial previst a l'article 86 bis i a la disposició transitòria divuitena del Text refós de la Llei d'urbanisme, aprovat pel Decret legislatiu 1/2010, de 3 d'agost, en la redacció donada pels articles 32 i 90 de la Llei 3/2012, de 22 de febrer.



Delimitació de les zones inundables del riu Onyar en l'àmbit del municipi de Fornells de la Selva

Amb l'objectiu de procedir a l'aprovació inicial del POUM, l'ajuntament de Fornells de la Selva es planteja la necessitat de redactar un estudi d'inundabilitat dels principals cursos fluvials que recorren pel nucli urbà de Fornells de la Selva, les lleres dels quals recorren pròxims al nucli urbà, com a treball complementari al POUM de Fornells de la Selva.

Els resultats que s'obtinguin dels models hidràulics permetran avaluar amb un major detall el risc d'inundació dels àmbits que es troben en zona d'influència dels cursos fluvials i també, si s'estableix la necessitat, permetran definir les mesures de protecció que caldrà considerar, per compatibilitzar l'ús existent i els nous usos que es preveu implantar, segons l'ordenació del POUM, amb les condicions d'inundació que s'assoleixen, i alhora, donar compliment a les consideracions efectuades per l'Agència Catalana de l'Aigua i l'article 6 (Directriu de preservació front als riscos d'inundació) del Reglament de la Llei d'Urbanisme de 18 de juliol de 2006.

2. Objecte de l'estudi

L'objectiu d'aquest estudi, com a treball complementari al POUM de Fornells de la Selva, és elaborar una **diagnosi de risc d'inundació** en episodis d'avinguda, associada a l'únic curs fluvial que discorre pel nucli urbà de Fornells de la Selva que és la riera de Can Bosquets, la revinguda de la qual podria provocar un risc d'inundació sobre els terrenys de sòl urbà i els terrenys que formen part dels sectors de futur desenvolupament delimitats en el POUM. Com a part d'aquesta diagnosi, també s'integraran els resultats del model hidràulic del riu Onyar al seu pas per l'àmbit municipal de Fornells de la Selva, realitzat per l'ACA en el marc dels treballs de "Planificació de l'Espai Fluvial de la conca del Baix Ter" (PEF Baix Ter).

A partir dels resultats que s'obtinguin, es definiran les **mesures de protecció passiva i/o d'infraestructura hidràulica** que caldrà considerar per compatibilitzar els usos previstos en el futur desenvolupament del POUM amb les condicions d'inundació que s'assoleixen, reduir en la mesura del possible, l'impacte d'aquest risc sobre les zones urbanes actualment consolidades i donar compliment a les prescripcions, pel que fa al risc d'inundació, de l'article 6 (Directriu de preservació front als riscos d'inundació) del Reglament de la Llei d'Urbanisme de 18 de juliol de 2006.

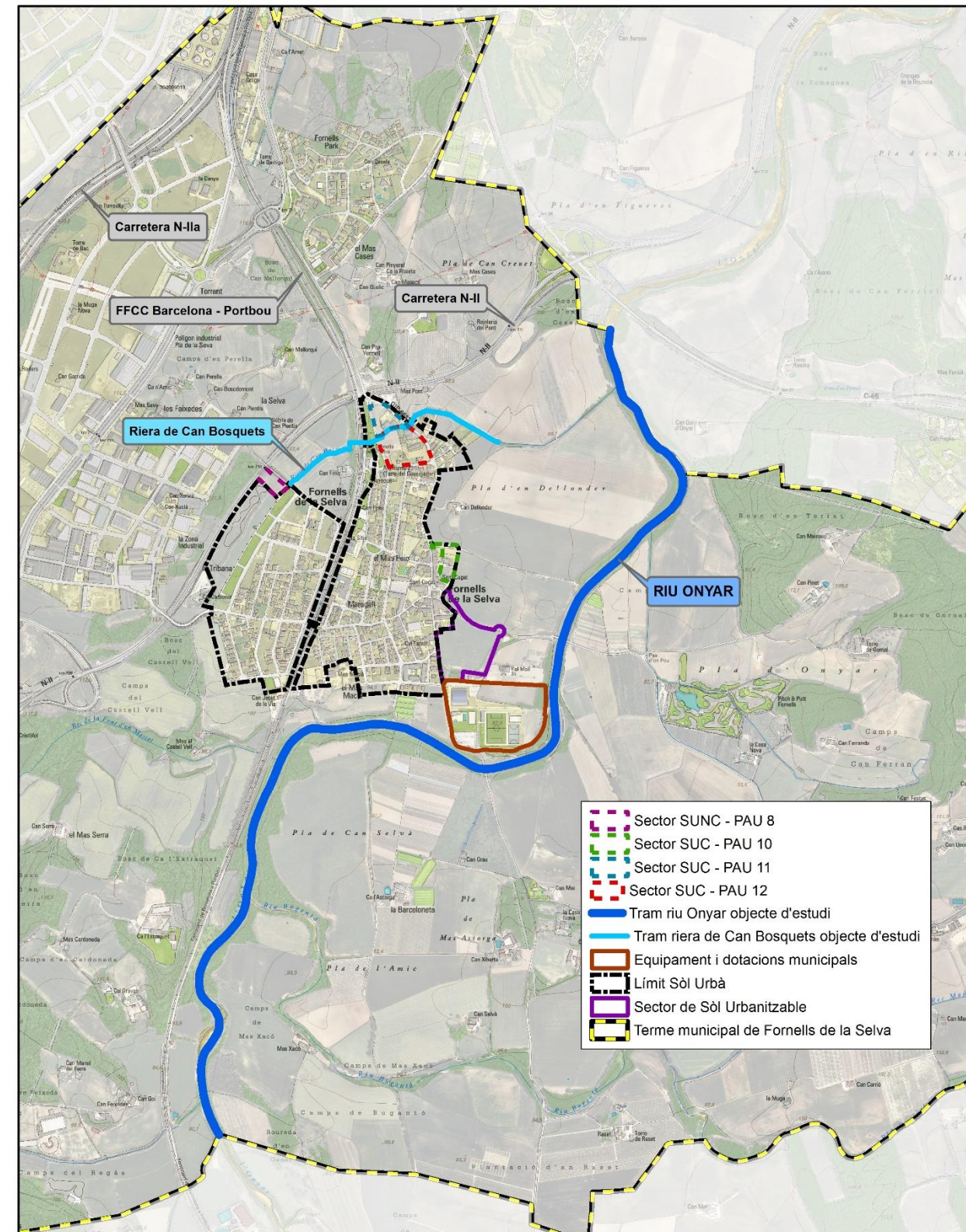
3. Descripció de l'àmbit d'estudi

L'àmbit d'aquest estudi correspon al tram del curs fluvial de la riera de Can Bosquets que es situa més proper al nucli urbà de Fornells de la Selva i que segons el nou planejament urbanístic, la seva llera discorre per l'àmbit dels sectors de sòl urbà consolidat PAU 11 i PAU 12 de futur desenvolupament, així com tot el tram del curs del riu Onyar al seu pas pel sòl no urbanitzable del municipi.

S'exclouen del present estudi els trams dels cursos fluvials del riu Bugantó, del rec de la Font d'en Massot i del rec innominat, la llera del qual discorre per l'àmbit del Pitch & Putt Fornells, situats dins el terme municipal de Fornells de la Selva, atenent al fet que les seves lleres discorren per terrenys de sòl no urbanitzable del municipi i, per tant, fora de l'àmbit d'afecció del sòl urbà i urbanitzable definits en el nou planejament urbanístic de Fornells de la Selva.

D'altra banda, a l'extrem sud-oest del terme municipal discorre la llera del rec de la Torre al llarg d'un tram d'uns 900 metres de longitud, fins a la seva aflüència al riu Onyar. La llera del rec de la Torre conforma el límit nord de la finca de Can Macarelo, que està ocupada per la indústria de triperia i l'escorxador porcí de NORFRISA i FRIUSA. Segons el nou planejament urbanístic municipal, els terrenys de la finca de Can Macarelo es classifiquen com a sòl urbà consolidat. En l'informe de l'ACA amb referència UDPH2008000328, emès el 24 d'octubre de 2008 sobre la Modificació Puntual de les Normes Subsidiàries en el sector "Àmbit discontinu Can Macarelo - ctra. de Palau", s'especifica que el curs fluvial del rec de la Torre no comporta cap risc hidrològic previsible als terrenys objecte de la modificació puntual, i per tant, al sòl urbà consolidat.

En la següent imatge, es grafien els cursos fluvials objecte d'estudi amb el planejament urbanístic del POUM de Fornells de la Selva.

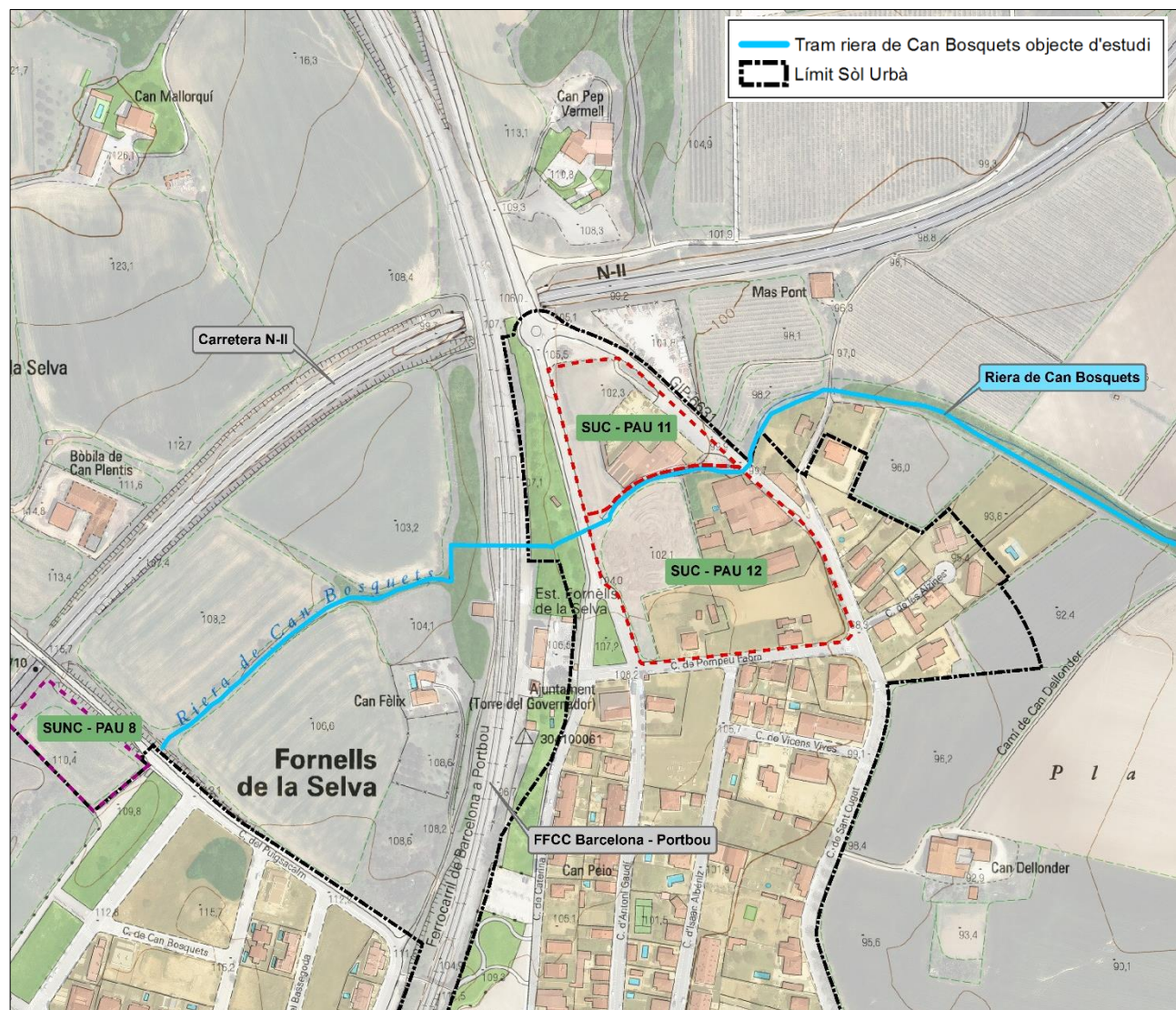


Àmbit objecte de l'estudi de riscos d'inundació i trams dels cursos amb la superposició del POUM

En els següents apartats es descriuen les característiques de cadascun dels cursos fluvials objecte d'estudi.

3.1. Riera de Can Bosquets

L'àmbit d'estudi de la riera de Can Bosquets abasta una longitud aproximada de 846 m del seu curs, des de l'altura del carrer Puigsacalm (extrem d'aigua amunt), fins a 345 m aigua avall de l'obra de drenatge que creua la carretera GIP-6631, on es situa l'anomenat Pla d'en Dellonder (extrem d'aigua avall). En aquest tram del curs, la llera manté un traçat en planta en direcció oest-est lleugerament meandriforme, amb un pendent longitudinal mig del fons de la llera del 2,19%.



Situació de l'àmbit d'estudi de la riera de Can Bosquets

L'inici de la llera de la riera de Can Bosquets és just aigua avall del carrer del Puigsacalm, a l'alçada del passatge de Torola, uns 100 metres al sud-est de la carretera N-II. Degut a que la conca d'aportació de la riera de Can Bosquets s'estén per una part de la urbanització formada pels carrers de l'Albera, de Can Bosquets i dels Àngels, i engloba els terrenys situats entre la carretera N-II, la casa aïllada de Cal Carboner i el carrer de l'Albera, existeix una canalització circular de diàmetre 1,5 metres que creua el carrer del Puigsacalm, per tal de permetre el pas de l'escorrentiu a través del terraplè del citat carrer, aigua resultant del drenatge superficial de la capçalera de la conca situada aigua amunt d'aquest carrer.

En l'extrem d'aigua avall del carrer del Puigsacalm, a on s'inicia pròpiament la llera de la riera de Can Bosquets i fins uns 170 m aigua avall del citat carrer, el curs es caracteritza per tenir una secció trapezoidal, d'entre 0,5 i 1 m d'amplada de fons i amb terrasses al·luvials adjacents relativament elevades respecte el fons de la llera.

En concret, la terrassa del marge dret se situa uns 3 m per sobre del fons de la llera, mentre que la terrassa del marge esquerre es troba sensiblement menys elevada, quedant, de mitjana, uns 50 cm per sota de la terrassa del marge dret. La llera, en tot aquest tram, es caracteritza també per tenir una densa vegetació, en forma de matollars i arbres diversos.

Just aigua avall del carrer del Puigsacalm és destacable la presència d'un pas construït amb terres i una obra de drenatge circular d'1 m de diàmetre, que possibilita el creuament de la riera de Can Bosquets i la comunicació dels camps d'ambdós marges.



Vista des del carrer del Puigsacalm de la llera de la riera de Can Bosquets, en el sentit d'aigua avall. En primer terme s'observa el pas destinat a permetre el creuament de la llera de la riera de Can Bosquets

Com s'observa a la imatge precedent i també, de forma més clara, a la imatge que es mostra a continuació, més enllà dels marges de la llera hi predominen unes planes d'inundació relativament extenses, formades per camps de conreus herbacis amb poca vegetació. Concretament, al marge esquerre de la riera, s'hi troba la carretera N-II, que es troba a una distància d'entre 100 i 150 m respecte de la llera, mentre que al marge dret existeix una casa aïllada (Can Fèlix) i el Ferrocarril de Barcelona a Portbou.



Vista dels conreus herbacis en primer terme i de la llera de la riera de Can Bosquets al fons (zona d'arbres)

La llera de la riera de Can Bosquets creua el terraplè de la línia de Ferrocarril de Barcelona a Portbou per mitjà d'una canalització d'uns 66 m de longitud, amb una secció, tant a l'entrada com a la sortida, formada per un arc de mitja volta de 1,37 m d'amplada, entre 1,3 i 1,6 m d'alçada en els hastials i entre 2,2 i 2,3 m d'alçada central.

En l'extrem d'aigua avall de la sortida de la canalització, en l'extrem nord de l'Estació de Ferrocarril de Fornells de la Selva, la llera de la riera, en un tram de només 8,5 m de longitud, es caracteritza per discórrer al fons d'un barranc de forma aproximadament trapezoidal, en el qual entre el fons de la llera i les terrasses adjacents existeix una alçada d'uns 4,5 m. L'amplada del fons de llera, en tot aquest tram, és de l'ordre de 80 cm.



Vista del fondal situat just aigua avall de la línia de Ferrocarril de Barcelona a Portbou

Seguint en el sentit d'aigua avall, la llera de la riera de Can Bosquets torna a estar canalitzada al llarg d'un tram d'aproximadament 40 m de longitud, mitjançant un tub circular d'1,5 m de diàmetre en la plataforma de terres de la carretera provincial d'accés al nucli de Fornells de la Selva des de la carretera N-II.

En una longitud aproximada de 110 m, la llera de la riera de Can Bosquets discorre per l'àmbit dels sectors de sòl urbà consolidat PAU 11 i PAU 12 de futur desenvolupament, caracteritzant-se en aquest tram per tenir una secció de forma trapezoidal, d'entre 1 i 1,5 m d'amplada de fons i amb terrasses al·luvials adjacents a diferent alçada segons el tram respecte el fons de la llera. En concret, la terrassa del marge dret se situa generalment per sota de la terrassa del marge esquerre, de tal forma que, de mitjana, es troba uns 1,5 m per sota.



Vista de l'entorn de la riera de Can Bosquets dins l'àmbit dels sectors de sòl urbà consolidat PAU 11 i PAU 12 des de la carretera Provincial de Fornells a la N-II

El tram de llera comprès entre la sortida de l'última canalització i fins a 65 m aigua avall d'aquesta (zona adjacent a la nau industrial aïllada situada al marge esquerre de la riera) la llera es caracteritza per tenir la terrassa del marge dret entre 1 i 1,5 m per sobre del fons de la llera, de tal manera que els terrenys del marge dret es troben clarament a una cota menor que els terrenys del marge esquerre (Centre de Reparació Fornells). Aquest fet implica que, en cas d'excedir-se la capacitat hidràulica de la secció de la llera, els desbordaments es produïrien primerament cap a terrenys del marge dret.

A l'alçada de la carretera GIP-6631, la llera de la riera de Can Bosquets la creua a través d'una obra de drenatge d'uns 7 m de longitud, amb una secció formada per un arc de mitja volta d'entre 2,35 i 2,9 m d'amplada, entre 0,6 i 0,8 m d'alçada en els hastials i entre 1,5 i 1,66 m d'alçada central.



Vista del carrer de Sant Cugat en el sentit sud-est (GIP-6631, esquerra) i de la llera de la riera de Can Bosquets aigua amunt de la canalització que creua el carrer de Sant Cugat (dreta)

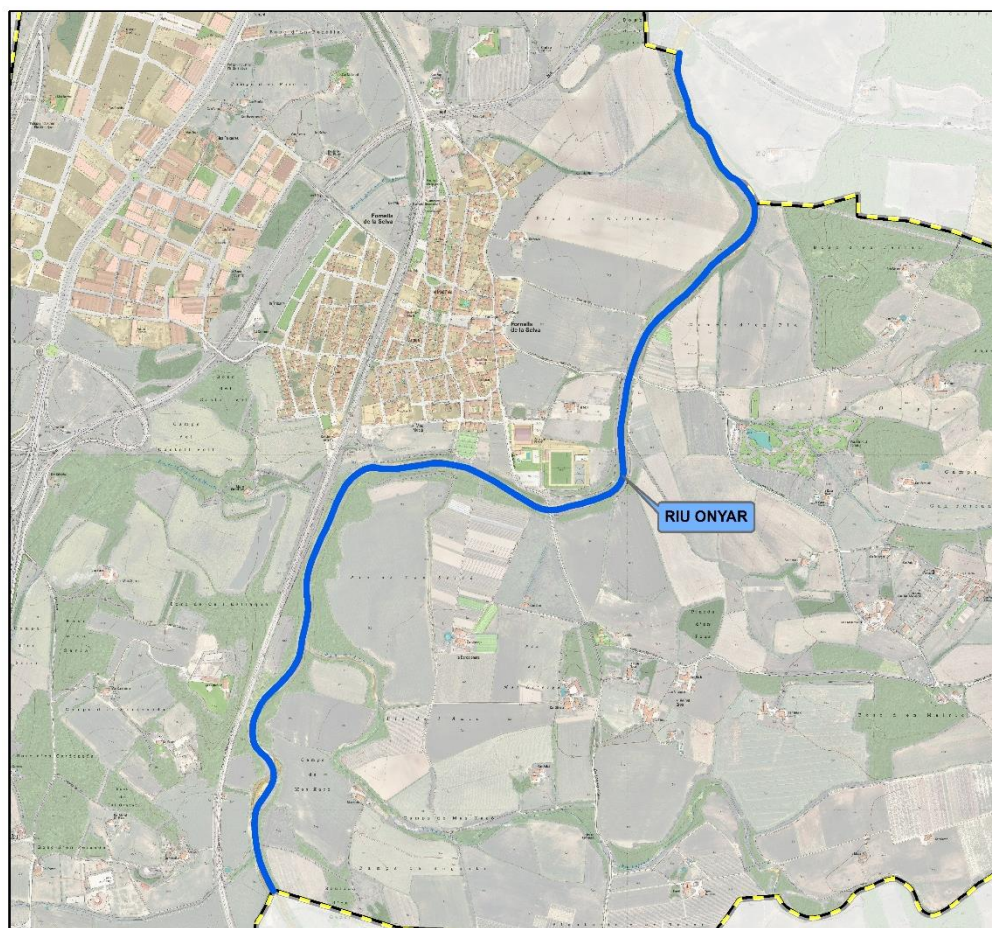
Aigua avall de l'encreuament amb la carretera GIP-6631 s'estudia una longitud de 350 m de la riera de Can Bosquets, arribant fins a les proximitats del Camí de Can Dellonder. En tot aquest tram, al marge dret hi predominen habitatges unifamiliars, tot i que es troben relativament separats de la secció de la llera, mentre que en el marge esquerre s'identifiquen camps amb diversos conreus herbacis, fruiters no cítrics en regadiu i conreus herbacis en regadiu.

Pel que fa a la geometria de la llera, en tot aquest tram la secció es caracteritza per tenir forma més o menys trapezoidal, d'entre 0,5 i 1 m d'amplada de fons i amb terrasses al·luvials adjacents relativament elevades respecte el fons de la llera. De forma precisa, la terrassa del marge dret es troba uns 2 m per sobre del fons de la llera, mentre que la terrassa del marge esquerre es troba sensiblement més elevada, quedant, de mitjana, aproximadament 1 m per sobre de la terrassa del marge dret. Aquesta major cota en el marge esquerre de la riera es deu a la presència d'un acopi vegetat de terres a mode de mota contínua, sent la seva alçada entre 0,5 i 1,5 m respecte del terreny natural del mateix marge.

A l'alçada del camí que dona accés a la casa aïllada de Mas Pont, s'identifica un petit pas format per una canalització d'uns 4,4 m de longitud i amb una secció formada per un arc de mitja volta d'1,55 m d'amplada, 0,5 m d'alçada en els hastials i 1,05 m d'alçada central.

3.2. Riu Onyar

El curs de la llera del riu Onyar, en una longitud d'aproximadament 4.100 m, discorre per terrenys del terme municipal de Fornells de la Selva, de tal manera que el nucli urbà de Fornells de la Selva es situa en terrenys del seu marge esquerre. Al llarg de tot aquest tram, el curs del riu Onyar té un traçat en planta marcadament meandriforme amb un pendent mig longitudinal del fons de la llera del 0,17 %.



Situació de l'àmbit d'estudi del riu Onyar

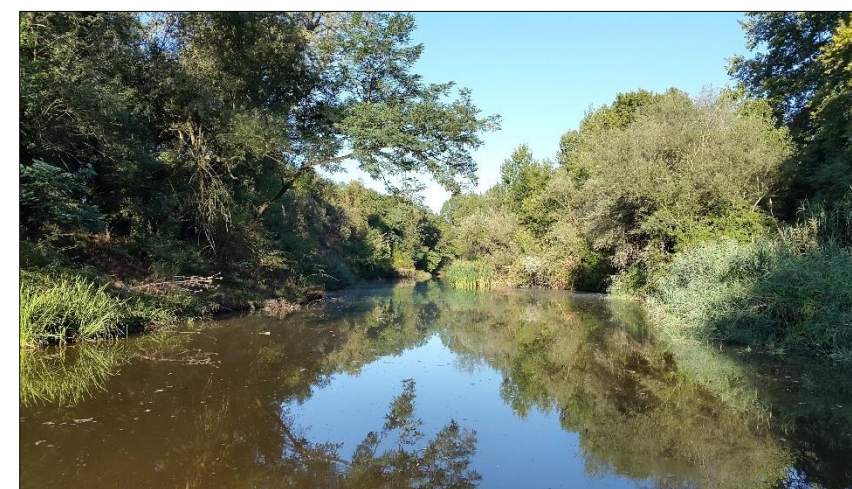
L'abast d'aquest estudi assoleix tot el tram representat a la figura anterior de pràcticament 4,1 km de longitud, a on la llera del riu Onyar té una amplada considerable, i està formada generalment per una única llera (existeixen pocs trams trenats i, en conseqüència, poques illes submergibles) de morfologia en planta sinuosa o meandriforme.

En l'extrem d'aigua amunt, la llera del riu Onyar en una longitud aproximada de 1.500 m, discorre amb un traçat en planta pràcticament paral·lel al traçat de la línia del ferrocarril de Barcelona a Portbou (marge esquerre), que està construïda en terraplè. Al llarg d'aquest tram, s'identifica l'afluència pel marge dret a la llera del riu Onyar de la llera del riu Bugantó, un dels seus principals afluents que discorre per terrenys de sòl no urbanitzable del municipi. La llera del riu Onyar es caracteritza per tenir una secció de forma trapezoidal, d'uns 20 m d'amplada de fons i amb terrasses al·luvials adjacents relativament elevades respecte el fons de la llera.

De forma precisa, les terrasses d'ambdós marges es troben entre 4 i 5 m per sobre del fons de la llera, però la morfologia d'ambdues planes d'inundació i la presència de la línia de Ferrocarril al marge esquerre fa que la susceptibilitat a la inundació sigui més elevada en terrenys del marge dret del riu.

En el tram del riu més pròxim al límit del sòl urbà, s'identifica la zona d'equipaments i dotacions municipals en sòl no urbanitzable (zona esportiva El Molí) ocupant terrenys del marge esquerre del riu a l'alçada del pont de la carretera de Campllong a Fornells de la Selva. La llera del riu Onyar es caracteritza per la presència de dos meandres molt marcats i per tenir una secció de llera bastant regular, de forma trapezoidal, d'uns 25 m d'amplada de fons i amb terrasses al·luvials adjacents situades entre 4 i 5 m per sobre del fons de la llera. No obstant això, en tot aquest tram, la plana d'inundació situada al marge dret del riu Onyar és clarament més extensa que la present al marge esquerre (marge a on s'ubica el nucli urbà de Fornells de la Selva).

Així mateix, al llarg de tot aquest tram més urbà del riu Onyar, s'identifiquen dues infraestructures més que intercepten la seva llera, i que corresponen, a un gual inundable d'un camí rural i al pont de la carretera de Fornells a Quart.



Vista del riu Onyar en el sentit d'aigua amunt des del gual inundable present a prop del Mas Macià



Vista del riu Onyar des del pont de la carretera de Fornells de la Selva a Campllong en el sentit d'aigua amunt (esquerra) i en el sentit d'aigua avall (dreta)



Vista del riu Onyar des del pont de la carretera de Quart a Fornells de la Selva en el sentit d'aigua amunt



Vista del riu Onyar des del pont de la carretera de Quart a Fornells de la Selva en el sentit d'aigua avall

En l'extrem d'aigua avall del riu Onyar el límit del terme municipal ressegueix l'eix central de la pròpia llera, allargant-se en una longitud d'uns 580 m, fins 100 m aigua amunt del pont de la carretera C-65 que creua el riu Onyar. En tot aquest tram, el límit del Sòl Urbà del municipi de Fornells de la Selva queda relativament allunyat de la llera i les planes d'inundació són extenses.

Aproximadament a uns 300 m aigua amunt del pont de la carretera C-65, s'identifica l'afluència de la riera de Can Bosquets pel marge esquerre del riu Onyar.

4. Metodologia

La metodologia d'estudi que s'ha seguit en aquest document es basa principalment en els criteris tècnics establerts per l'Agència Catalana de l'Aigua en el document "Guia tècnica. Recomanacions tècniques per als estudis d'inundabilitat d'àmbit local", de març de 2003. Concretament, l'esquema d'estudi ha consistit en:

- Recopilar, adequar i analitzar la informació antecedent de l'Agència Catalana de l'Aigua que forma part dels treballs de "**Planificació de l'Espai Fluvial de la conca del Baix Ter**" (PEF Baix Ter).
- Efectuar un aixecament topogràfic detallat de la secció de la llera de la riera de Can Bosquets al llarg de tot el tram objecte d'estudi, així com de totes les infraestructures i/o obres de fàbrica existents que intercepten el tram del curs fluvial objecte d'estudi. Complementar aquesta informació amb la cartografia 1:1.000 del nucli urbà de Fornells de la Selva i les dades LiDAR actualment disponibles de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC) corresponents al projecte LIDARCAT, amb una densitat mínima i màxima de 0,95 i 1,9 punts/m² que han permès l'elaboració d'un model digital del terreny (MDT) de l'àmbit d'estudi amb un pas de malla pràcticament equivalent a una resolució 1x1 m².
- Realitzar una campanya de reconeixement del terreny per identificar i caracteritzar el tram del curs de la riera de Can Bosquets, així com les diferents obres de fàbrica que interfereixen la seva llera.
- Caracterització hidrològica de la conca de la riera de Can Bosquets, per a determinar els cabals i hidrogrames d'avinguda necessaris per l'estudi, mitjançant un model hidrològic HEC-HMS, subdividint la conca d'aportació global en diverses subconques per a un anàlisi més detallat i precís. S'utilitza el model del SCS per a l'obtenció del llinar d'escorrentiu, l'hidrograma unitari del SCS per a la transformació pluja-escorrentiu i es propaguen els hidrogrames pels diferents trams mitjançant el mètode de Muskingum-Cunge.
- Caracteritzar el comportament hidràulic en la situació actual amb l'objectiu d'obtenir una **diagnosi de risc d'inundació** del curs fluvial de la riera de Can Bosquets mitjançant el model hidràulic bidimensional 2D IBER en règim variable.
- Definició preliminar de les **mesures de protecció**, amb l'objectiu de compatibilitzar els usos previstos en el futur desenvolupament del POUM amb les condicions d'inundació que s'assoleixen.
- Tractament dels resultats de les modelitzacions realitzades i de les cobertures de la PEF del Ter, per a la realització i edició dels plànols de delimitació de zones inundables i de calats d'inundació per les avingudes de 10, 100 i 500 anys de període de retorn de tots els cursos fluvials que recorren per l'àmbit urbà de Fornells de la Selva. També s'elabora el mapa de riscos d'inundació per un episodi de 500 anys de període de retorn, així com una proposta de zonificació de l'espai fluvial.

5. Compatibilitat d'usos del sòl

L'article 6 (Directriu de preservació front als riscos d'inundació) del Reglament de la Llei d'Urbanisme (Decret 305/2006, de 18 de juliol) inclou els criteris tècnics que cal tenir en compte alhora de zonificar l'espai fluvial i descriu també els usos compatibles en cadascuna de les zones fluvials. Les característiques i els riscos associats a cadascuna de les zones de l'espai fluvial condicionen els usos del sòl que poden permetre's.

En general, el Reglament de la Llei d'Urbanisme (RLU) és més restrictiu quant als usos del sòl permesos en els diferents àmbits dels espais fluvials. Només són pràcticament coincidents en relació a la zona de flux preferent o sistema hídic.

En l'àmbit de **zona fluvial**, no es permet cap ús, llevat d'aquells derivats de la gestió i conservació del domini públic hidràulic. En aquesta zona és on cal actuar per preservar i potenciar el bon estat ecològic tant dels ecosistemes fluvials com de les masses d'aigua. D'acord amb el Reglament de la Llei d'Urbanisme, la zona fluvial ha de classificar-se urbanísticament com a Sistema (es proposa la nomenclatura urbanística de **Sistema Hidrogràfic**).

En l'àmbit de la **zona de flux preferent o sistema hídic** no s'admet cap nova edificació o construcció ni cap ús o activitat que suposi una modificació sensible del perfil natural del terreny, que pugui representar un obstacle al flux de l'aigua o l'alteració del règim de corrents en cas d'avinguda.

Els usos que es consideren compatibles amb aquestes condicions són:

- usos agraris, sense que incorporin cap instal·lació o edificació, ni tancament de parcel·les, ni l'establiment d'hivernacles;
- parcs, espais lliures, zones enjardinades i usos esportius a l'aire lliure, sense edificacions ni construccions;
- llacunatges i estacions de bombament d'aigües residuals o potables;
- establiment longitudinal d'infraestructures de serveis i canonades, degudament soterrades i protegides;

La zona de sistema hídic es pot assimilar urbanísticament a una Servitud (es proposa la nomenclatura urbanística de **Servitud de protecció del sistema hidrogràfic**).

En l'àmbit de **zona inundable per episodis extraordinaris**, el RDPH només condiona els usos a l'adopció de mesures de protecció que no provoquin afeccions a tercers, mentre que el RLU condiona els usos en funció de les condicions d'inundació que es produeixen (lleu, moderada o greu). En aquesta zona no hi ha limitació d'usos admissibles on es produeixi la condició d'inundació lleu, però no es poden admetre alguns usos on es produeixi inundació moderada o greu:

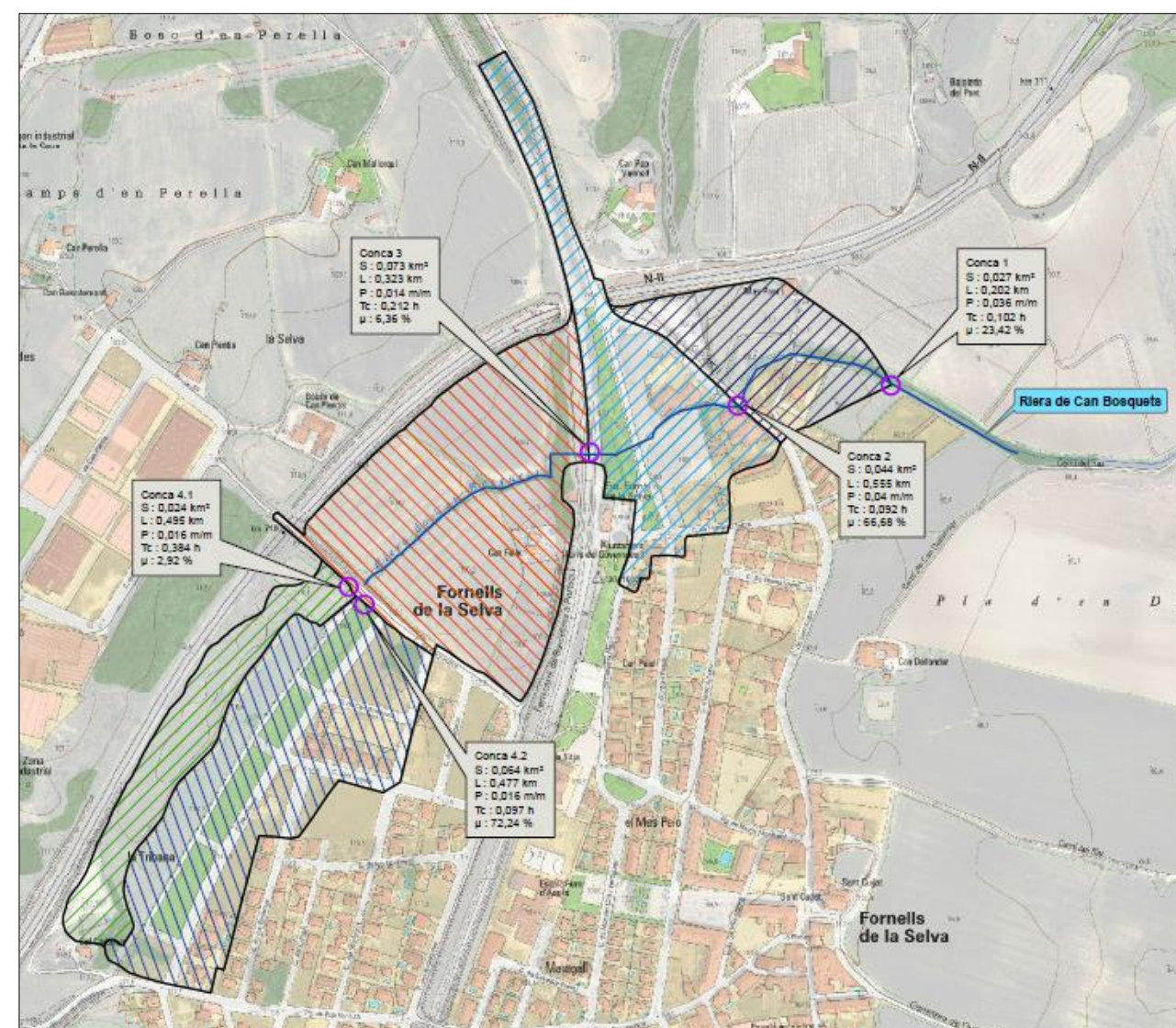
- àrees d'acampada ni serveis de càmping, ni cap tipus d'edificació on es produeixi la condició d'inundació greu;
- àrees d'acampada ni serveis de càmping, ni cap tipus d'edificació, amb excepció de les destinades a usos industrials i d'emmagatzematge, on es produeixi la condició d'inundació moderada;
- No està subjecte a limitacions dels usos admissibles en la part de la zona inundable per episodis extraordinaris en què es produeixi la condició d'inundació lleu.

6. Caracterització hidrològica

Per a la correcta caracterització hidràulica i l'anàlisi del risc d'inundació del tram del curs fluvial objecte d'estudi (riera de Can Bosquets) és fonamental el coneixement de la hidrologia associada a la conca hidrogràfica del seu curs.

La caracterització hidrològica de la conca s'ha realitzat d'acord amb els criteris tècnics establerts per l'Agència Catalana de l'Aigua en el document "*Recomanacions tècniques per als estudis d'inundabilitat d'àmbit local*" editada per l'Agència Catalana de l'Aigua el març del 2003. Quan no es disposa de sèries de dades pluviomètriques i d'aforament de prou durada i fiabilitat, la guia recomana l'ús del Mètode Racional pel càlcul dels cabals punta d'avinguda.

A continuació es descriuen les característiques i la metodologia utilitzada per al curs fluvial objecte d'estudi.



Delimitació de les subconques d'estudi i els punts de càlcul considerats

6.1. Riera de Can Bosquets

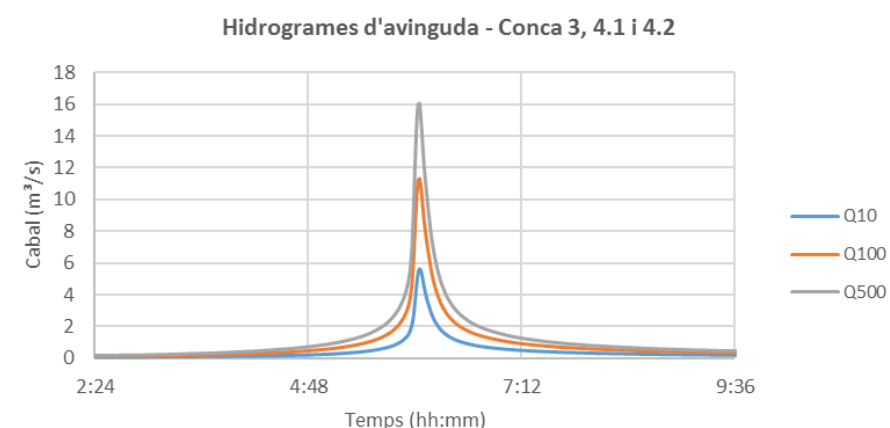
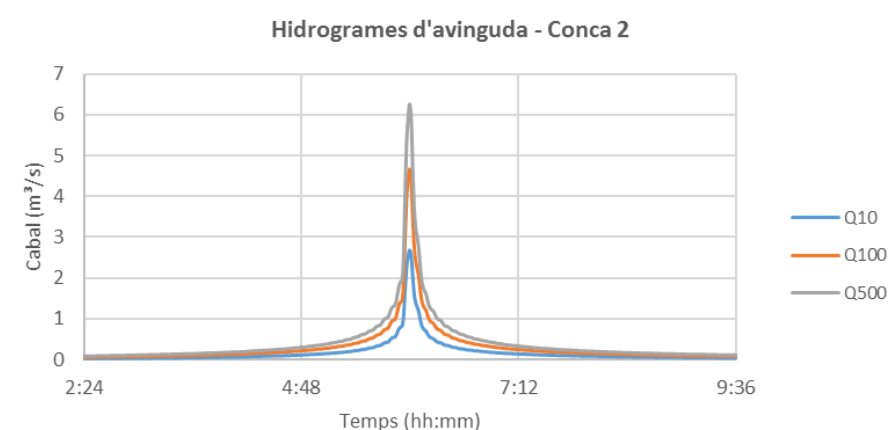
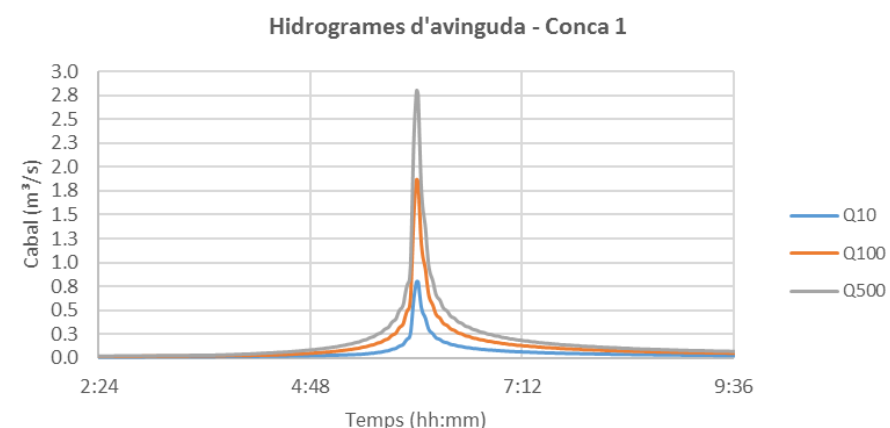
La caracterització hidrològica de les diferents subconques que drena aquest curs fluvial s'ha realitzat mitjançant un model HEC-HMS per tal d'obtenir els hidrogrames d'avinguda en diversos punts d'interès.

S'analitza la situació de futur desenvolupament, tenint en compte la implantació i ordenació prevista al POUM de Fornells de la Selva (hipòtesi de càlcul més desfavorable). En l'annex núm. 3 d'aquesta memòria s'inclou la metodologia detallada i els càlculs de l'estudi hidrològic que s'ha elaborat en el marc d'aquests treballs, per a poder determinar els hidrogrames i cabals màxims de crescuda, per als diferents períodes de retorn considerats. La metodologia de càlcul per l'obtenció dels hidrogrames d'avinguda del curs fluvial de la riera de Can Bosquets segueix l'esquema següent:

- Delimitació de la conca de capçalera de la riera i subdivisió d'aquesta en subconques per a un anàlisi més detallat, obtenint la superfície d'aportació als diferents punts de càlcul considerats.
- Utilització del model del SCS per a l'obtenció del llinar d'escorrentiu global, a partir dels valors de llinar d'escorrentiu assignats a cada zona, que estan en relació amb els valors de Número de Corba (NC) definits pel Soil Conservation Service, en condicions d'humitat normals. Es considera la base geològica dels substrats a escala 1:50.000 i la informació dels usos del sòl del CREA (escala 1:2.500 - any 2009). Aquest llinar d'escorrentiu inicial es corregeix considerant un factor regional de correcció de valor 1,3.
- Càlcul del temps de concentració de les subconques, utilitzant la fórmula de Témez que depèn del tipus de conca i grau d'urbanització d'aquesta, i de la longitud màxima i pendent mitjà del curs d'aigua més llarg respecte el punt d'estudi.
- Utilització de hietogrames de pluja de disseny obtinguts mitjançant el mètode dels blocs alternats a partir de les corbes IDF de la instrucció 5.2-IC per a pluges de 12 hores de durada i intervals de 5 minuts. La precipitació diària màxima associada als diferents períodes de retorn s'obté de les capes de precipitació màxima diària elaborada pel Ministerio de Fomento amb la col·laboració del CEDEX.
- Realització d'un model HEC-HMS utilitzant l'hidrograma unitari del SCS, considerant un temps de retard (T_{lag}) equivalent al 31% del temps de concentració calculat segons l'expressió de J.R. Témez.
- Propagació d'hidrogrames mitjançant el mètode de Muskingum-Cunge, de clara fonamentació hidràulica.

A continuació s'adjunten els hidrogrames d'avinguda (corresponents a la situació de futur desenvolupament) corresponents als punts d'entrada dels cabals d'avinguda en els models, que són els següents:

- Aigua amunt de la Conca 1: es considera que l'hidrograma d'entrada en aquest punt és l'obtingut a l'element hidrològic Conca 1.
- Aigua amunt de la Conca 2: es considera que l'hidrograma d'entrada en aquest punt és l'obtingut a l'element hidrològic Conca 2.
- Aigua amunt de la Conca 3: es considera que l'hidrograma d'entrada en aquest punt és l'obtingut al punt d'aigua avall de la conca 3 (engloba les conques 3, 4.1 i 4.2).



La taula següent resumeix els resultats dels cabals punta d'avinguda obtinguts en cada tram del curs:

Conca	Superfície S (km²)	Impermeabilització μ (%)	Cabals punta d'avinguda Q_T (m³/s) Hipòtesi situació futura (utilitzats als models hidràulics)		
			T=10 anys	T=100 anys	T=500 anys
			Conca 1	0,027	23,42
Conca 2	0,044	66,68	2,68	4,67	6,27
Conca 3, 4.1 i 4.2	0,161	32,17	5,66	11,34	16,03

Cabals punta d'avinguda en la situació de futur desenvolupament

7. Estudi hidràulic

7.1. Introducció. Metodologia

L'estudi hidràulic efectuat consisteix en simular les avingudes de 10, 100 i 500 anys de període de retorn del curs fluvial de la riera de Can Bosquets, en el tram en que la seva llera discorre per zones urbanes o de possible futur desenvolupament.

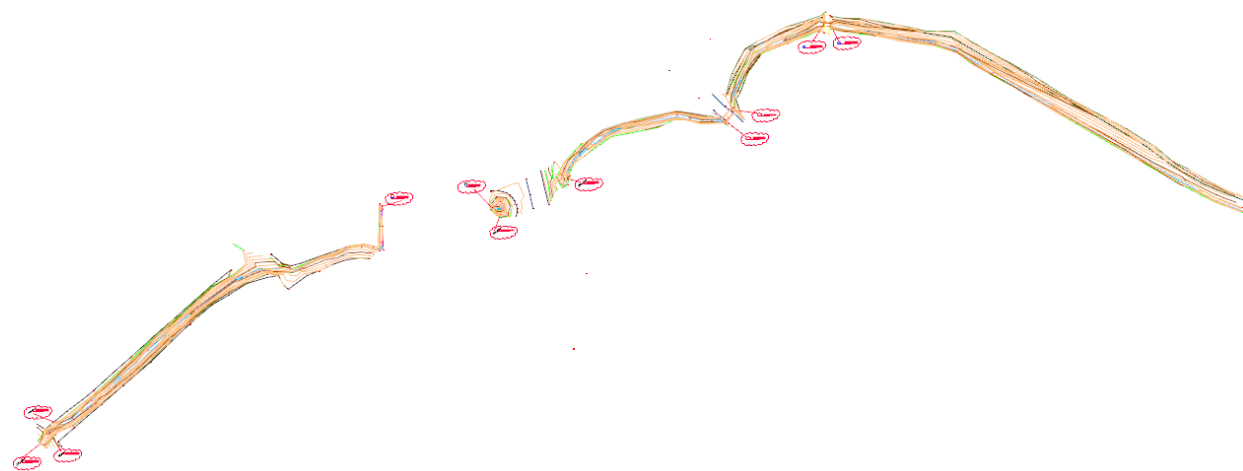
Per tal d'abordar amb la màxima precisió la inundació que es pot assolir en cas d'avingudes i alhora ser el màxim de realista, s'ha optat per realitzar una modelització bidimensional 2D (IBER), atenent a les característiques del curs i a la orografia dels terrenys per on circula la llera. La modelització bidimensional reproduceix amb més exactitud els calats i les velocitats del flux desbordat respecte una modelització unidimensional, perquè té en compte el desacoblament del flux desbordat respecte el flux de la llera i determina els efectes de l'ocupació sobre dels terrenys en la laminació de la punta dels hidrogrames.

7.2. Dades de partida

Per a poder realitzar l'estudi hidràulic es disposa de diversa informació cartogràfica i/o topogràfica de diferent detall, que servirà per obtenir un nivell de major precisió en tot l'àmbit objecte d'estudi. A partir de la fusió de tota aquesta informació, s'elabora un Model Digital del Terreny (MDT) per tal de realitzar el procés d'entrada i sortida de resultats en l'entorn SIG.

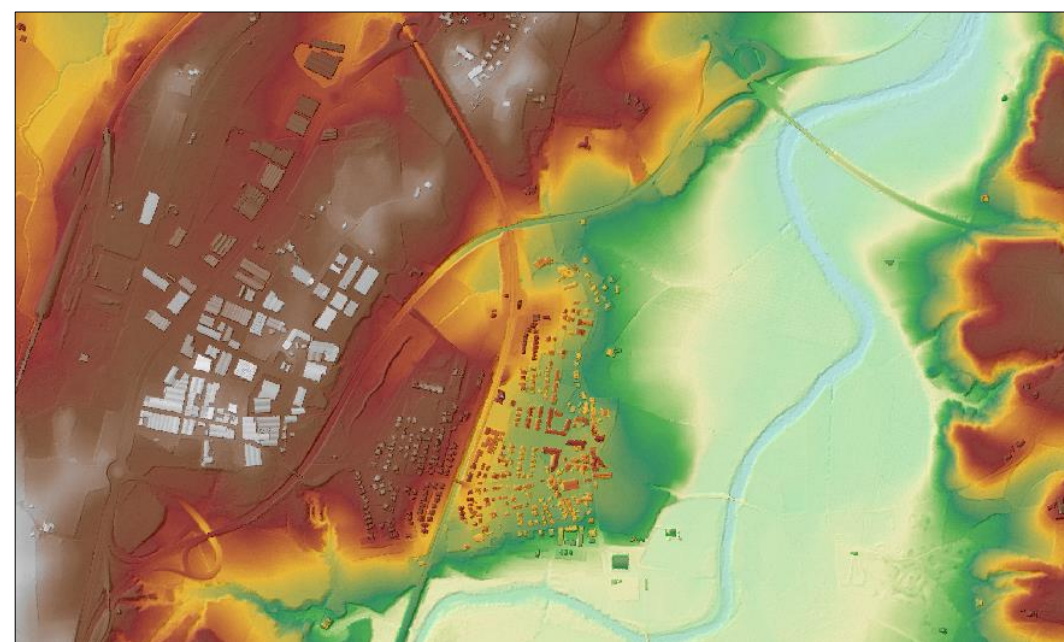
Aquesta documentació és la següent:

- Per tal d'obtenir la màxima resolució en l'àmbit de la llera, prèviament a l'inici dels treballs s'ha realitzat un aixecament topogràfic detallat de la secció de la llera del curs al llarg de tot el tram objecte d'estudi, així com de totes les infraestructures i/o obres de fàbrica existents que intercepten aquest curs. A continuació es mostra en format imatge l'abast dels treballs de topografia realitzats en el curs fluvial.



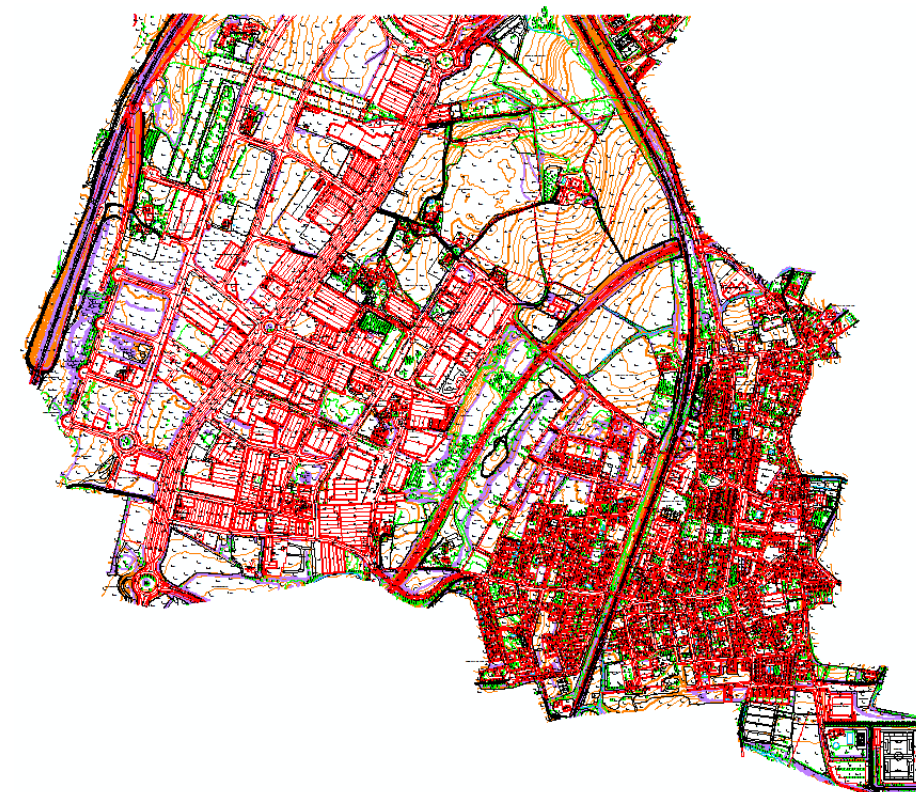
Aquesta informació de detall es complementa amb l'actual cartografia disponible del municipi, amb l'objectiu de crear el model digital del terreny (MDT) per tal de realitzar el procés d'entrada i sortida de resultats.

- Model Digital del Terreny del nucli urbà de Fornells de la Selva (pas de malla similar a 1x1 m²), creat a partir de les dades LiDAR disponibles de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC) corresponents al projecte LIDARCAT.



Planta general del MDT del nucli urbà de Fornells de la Selva (ICGC)

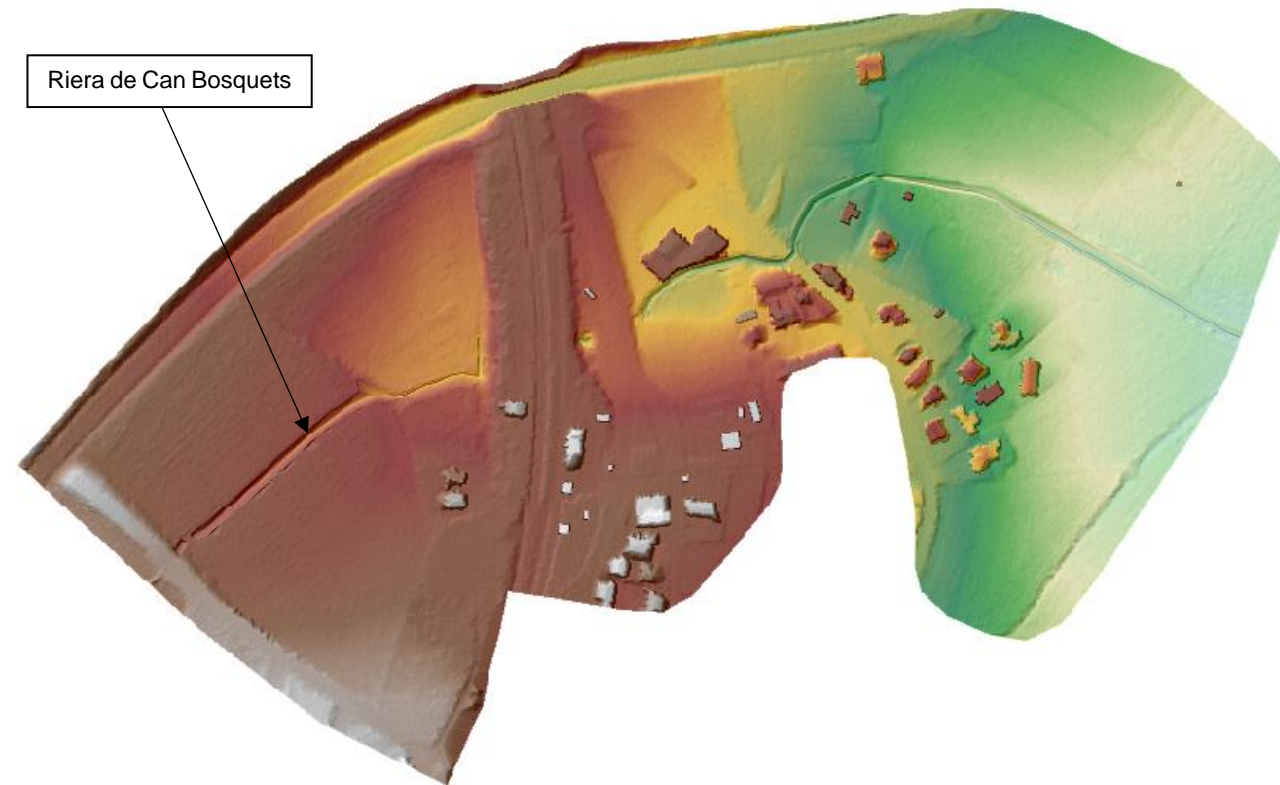
- Base topogràfica a escala 1:1.000 en 3D del nucli urbà de Fornells de la Selva en format dwg, de cessió gratuïta per l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya.



Planta general de la topografia 1:1.000 en 3D del nucli urbà de Fornells de la Selva (ICGC)

Finalment, tota aquesta informació topogràfica es combina de tal manera que s'obté un Model Digital del Terreny de gran precisió en l'àmbit objecte d'estudi, la geometria del qual permetrà reproduir amb la màxima exactitud el comportament hidràulic del curs fluvial.

En la següent imatge es representa el model digital d'elevacions que s'ha creat per a la riera de Can Bosquets objecte d'estudi.



7.3. Caracterització de la modelització

Per a poder caracteritzar el comportament hidràulic del tram del curs de la riera objecte d'estudi, s'han elaborat diferents modelitzacions hidràuliques de la "Situació Inicial", que considera la situació actual de topografia, vegetació i infraestructures que interfereixen l'espai fluvial i els marges, utilitzant els cabals d'avinguda obtinguts en l'estudi hidrològic de la hipòtesis de la situació de futur desenvolupament (cas més desfavorable).

7.3.1 Riera de Can Bosquets

Per tal d'abordar amb la màxima precisió la complexitat de la inundació que es pot produir en terrenys circumdants a la riera de Can Bosquets, es realitzen les modelitzacions mitjançant el model bidimensional 2D IBER en règim variable del curs fluvial citat al seu pas per l'àmbit objecte d'estudi.

La modelització bidimensional reproduceix amb més exactitud els calats i les velocitats del flux desbordats respecte a una modelització unidimensional, perquè té en compte el desacoblament del flux desbordat respecte el flux de la llera.

El model IBER 2D utilitza una metodologia de càlcul amb la qual a partir de les lleis físiques de conservació que governen el flux d'un fluid en general (conservació de la massa, conservació de la quantitat de moviment i equacions constitutives), particularitzat a un flux incompressible i isotròpic, com és l'aigua, s'obtenen les equacions de Navier-Stokes per al moviment instantani i d'aquestes es dedueixen, considerant variables mesurades en el temps, les equacions de Reynolds.

D'aquestes, integrant en la profunditat per eliminar la dimensió vertical, s'obtenen les equacions de Saint Venant bidimensionals, vàlides quan el flux que es vol representar té també aquest caràcter bidimensional, amb velocitats verticals petites, pendent del fons de la llera suaus, i en general les dimensions horitzontals predominen sobre la vertical. Utilitzant notació vectorial, podem escriure les equacions de Saint Venant en dues dimensions en forma conservativa com:

$$\frac{\partial \mathbf{w}}{\partial t} + \frac{\partial \mathbf{F}_x}{\partial x} + \frac{\partial \mathbf{F}_y}{\partial y} = \sum_k \mathbf{G}_k \quad (1.1)$$

on el vector de variables conservades \mathbf{w} i el vector dels termes de flux $\mathbf{F}_x, \mathbf{F}_y$ venen donats per:

$$\mathbf{w} = \begin{pmatrix} h \\ q_x \\ q_y \end{pmatrix} \quad \mathbf{F}_x = \begin{pmatrix} q_x \\ \frac{q_x^2}{h} + \frac{gh^2}{2} \\ \frac{q_x q_y}{h} \end{pmatrix} \quad \mathbf{F}_y = \begin{pmatrix} q_y \\ \frac{q_x q_y}{h} \\ \frac{q_y^2}{h} + \frac{gh^2}{2} \end{pmatrix} \quad (1.2)$$

i els termes \mathbf{G}_k , representen els termes font incloses en les equacions hidrodinàmiques.

L'equació 1.1 consta de tres termes. El primer terme representa la variació temporal local de les variables hidràuliques: massa i quantitat de moviment; el segon terme representa la variació espacial dels fluxos de les mencionades quantitats; i el tercer terme (terme independent) representa l'increment o la pèrdua de massa i quantitat de moviment per unitat de temps en un volum diferencial que es mou amb el fluid. En qualsevol cas la variació de massa ha de ser nul·la, pel que la primera component del vector de variables independent és zero.

La contribució exterior a la quantitat de moviment, amb les hipòtesis realitzades, té dues raons: la variació de l'energia potencial (reflexa el pendent de fons) i les forces de fricció amb el contorn (reflexa la pendent motriu).

En el mòdul hidrodinàmic es resolen les equacions de conservació de la massa i del moment en les dues direccions horitzontals:

$$\begin{aligned} \frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial h U_x}{\partial x} + \frac{\partial h U_y}{\partial y} &= M_s \\ \frac{\partial h U_x}{\partial t} + \frac{\partial h U_x^2}{\partial x} + \frac{\partial h U_x U_y}{\partial y} &= -gh \frac{\partial Z_s}{\partial x} + \frac{\tau_{s,x}}{\rho} - \frac{\tau_{b,x}}{\rho} - \frac{g h^2}{\rho} \frac{\partial \rho}{\partial x} + 2 \Omega \sin \lambda U_y + \frac{\partial h \tau_{xx}^e}{\partial x} + \frac{\partial h \tau_{xy}^e}{\partial y} + M_x \\ \frac{\partial h U_y}{\partial t} + \frac{\partial h U_x U_y}{\partial x} + \frac{\partial h U_y^2}{\partial y} &= -gh \frac{\partial Z_s}{\partial y} + \frac{\tau_{s,y}}{\rho} - \frac{\tau_{b,y}}{\rho} - \frac{g h^2}{\rho} \frac{\partial \rho}{\partial y} - 2 \Omega \sin \lambda U_x + \frac{\partial h \tau_{xy}^e}{\partial x} + \frac{\partial h \tau_{yy}^e}{\partial y} + M_y \end{aligned}$$

on h és el calat, U_x , U_y són les velocitats horitzontals mitjanades en profunditat, g és la acceleració de la gravetat, Z_s és la elevació de la làmina lliure, τ_s és la fricció en la superfície lliure deguda al fregament produït pel vent, τ_b és la fricció deguda al fregament del fons, ρ és la densitat de l'aigua, Ω és la velocitat angular de rotació de la terra, λ és la latitud del punt considerat, $\tau^{e_{xx}}$, $\tau^{e_{xy}}$, $\tau^{e_{yy}}$ són les tensions tangencials efectives horitzontals, i M_s , M_x , M_y són respectivament els termes font/detracció de massa i de moment, mitjançant les quals es realitza la modelització de precipitació, infiltració i detracció.

El model incorpora totes les infraestructures hidràuliques que intercepten la llera en diversos punts (sis en total). En dos dels sis casos s'ha utilitzat l'eina "coberta", que permet simular la presència d'una estructura tipus taulell a partir de l'especificació de la cota superior i inferior del taulell de l'estructura i d'uns coeficients de pèrdues a l'entrada i a la sortida. La resta d'obres de drenatge s'han introduït com a "culverts", de secció rectangular o circular.

Pel que fa a la rugositat assignada en la modelització, s'ha utilitzat el Mapa de Cobertes del Sòl de Catalunya (MCSC), informació en format vectorial estructurat (polígons) 4a edició (2009), que és una cartografia temàtica d'alta resolució dels principals tipus de cobertes del sòl del país. L'MCSC es realitza al Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF), amb el finançament de la Generalitat de Catalunya.

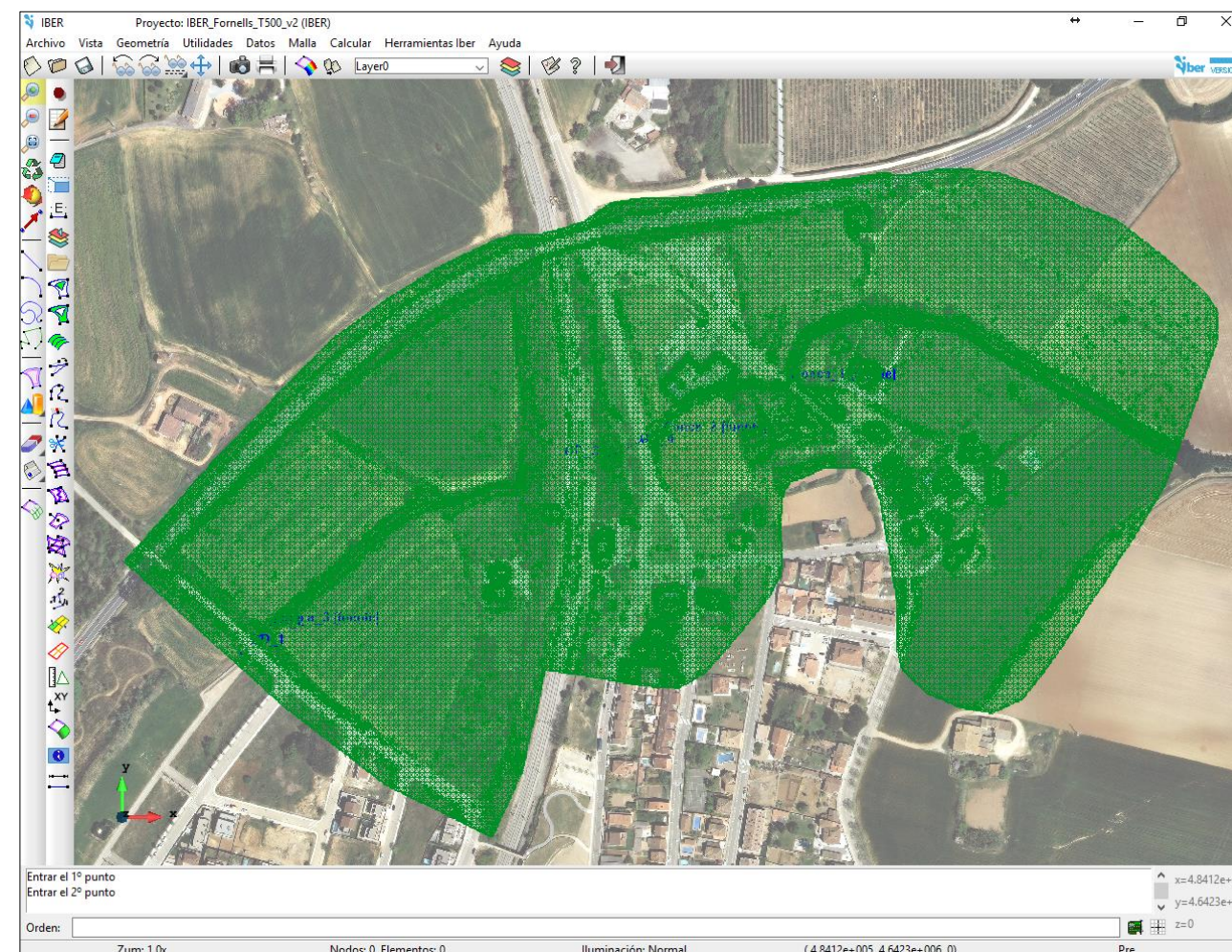
Així doncs, a partir de l'esmentat Mapa de Cobertes del Sòl de Catalunya i d'unes correccions que han estat necessàries realitzar atenent a l'existència d'alguns errors o per la falta de detall, s'ha establert la corresponent distribució dels coeficients de rugositat de Manning en funció del tipus de superfície, obtenint-se la distribució espacial a l'àmbit objecte d'estudi que es representa en la imatge següent.



Distribució dels coeficients de rugositat de Manning adoptats en l'àmbit de la riera de Can Bosquets

Els hidrogrames d'avinguda que s'introdueixen en els models hidràulics, s'han obtingut de l'estudi hidrològic de la conca global i de les subconques que drenen aquest curs fluvial mitjançant un model HEC-HMS, tal i com s'especifica en l'Annex núm. 3 – Caracterització hidrològica, així com en l'apartat 6.1 d'aquesta Memòria.

A través de la figura següent es mostra la malla amb la qual es discretitza la superfície del terreny, pel model hidràulic realitzat, a partir de tota la informació de partida descrita en els anteriors apartats, que en aquest cas correspon a un mallat RTIN (Rectangular Triangulated Irregular Network) obtingut a partir del model digital del terreny. S'ha optat per un costat mínim i màxim dels triangles rectangles d'1 i 5 m, respectivament, i amb tolerància de 0,1.



Esquema de la discretització de la modelització de la riera de Can Bosquets (model 2D IBER)

8. Diagnosi d'inundabilitat

L'anàlisi hidràulica de la *Diagnosi d'inundabilitat* del riu Onyar i de la riera de Can Bosquets, permet avaluar, identificar i comprovar les zones que presenten un major risc d'inundació en cas d'avingudes. Els àmbits identificats que són susceptibles de patir risc per inundació són els següents:

- Sector de sòl urbà consolidat PAU 12 de futur desenvolupament (marge dret riera de Can Bosquets).
- Equipaments i dotacions municipals en sòl no urbanitzable (marge esquerre riu Onyar).

Els resultats gràfics de la *Diagnosi d'inundabilitat* s'adjunten a l'apartat de plànols, a on es representen els resultats obtinguts de les modelitzacions i que corresponen a la delimitació de les zones inundables, els calats d'inundació i els riscos d'inundació, per a les diferents anàlisis hidràuliques (avingudes de 10, 100 i 500 anys de període de retorn).

Concretament, en el plànol núm. 12 es representen els resultats gràfics de la delimitació de les zones inundables per a la situació actual amb la superposició de l'ordenació prevista al document del POUM. En els següents apartats s'inclou un breu resum dels resultats obtinguts en les diferents modelitzacions.

8.1. Riera de Can Bosquets

De forma genèrica, a la riera de Can Bosquets es pot observar com ja per a avingudes de 10 anys de període de retorn s'excediria la capacitat hidràulica de la llera en determinats trams.



Delimitació de les zones inundables per a 10, 100 i 500 anys de període de retorn de la riera de Can Bosquets

En l'extrem d'aigua amunt del terraplè de la línia de ferrocarril de Barcelona a Portbou, s'observa com existeix un primer tram del curs d'una longitud aproximada de 175 m on la llera tindria una capacitat hidràulica suficient per a avingudes de 500 anys de període de retorn. No obstant això, a partir d'aquest tram i fins l'obra de fàbrica existent en el terraplè de la via del tren, s'aprecien desbordaments generalitzats per ambdós marges de la llera, fruit de la limitada capacitat hidràulica de la canalització existent que provocaria sobrelevacions en la làmina d'aigua i el desbordament s'estendria afectant exclusivament a camps de conreu.

En el tram de llera situat entre la carretera provincial de Fornells i el carrer de Sant Cugat, al seu pas per l'àmbit dels sectors de sòl urbà consolidat de futur desenvolupament PAU 11 i PAU 12, es produiria un desbordament puntual en terrenys del marge dret de la riera ja per a avingudes de 10 anys de període de retorn en un primer tram, mentre que en la resta, la llera presenta una capacitat hidràulica equivalent al cabal d'una avinguda de 500 anys de període de retorn. En tot aquest àmbit, la secció de la llera és molt variable, essent de reduïdes dimensions en el tram del curs que confronta amb el circuit provisional que s'ha adequat en terrenys del marge dret, i que ha suposat una modificació substancial de la morfologia de la riera.

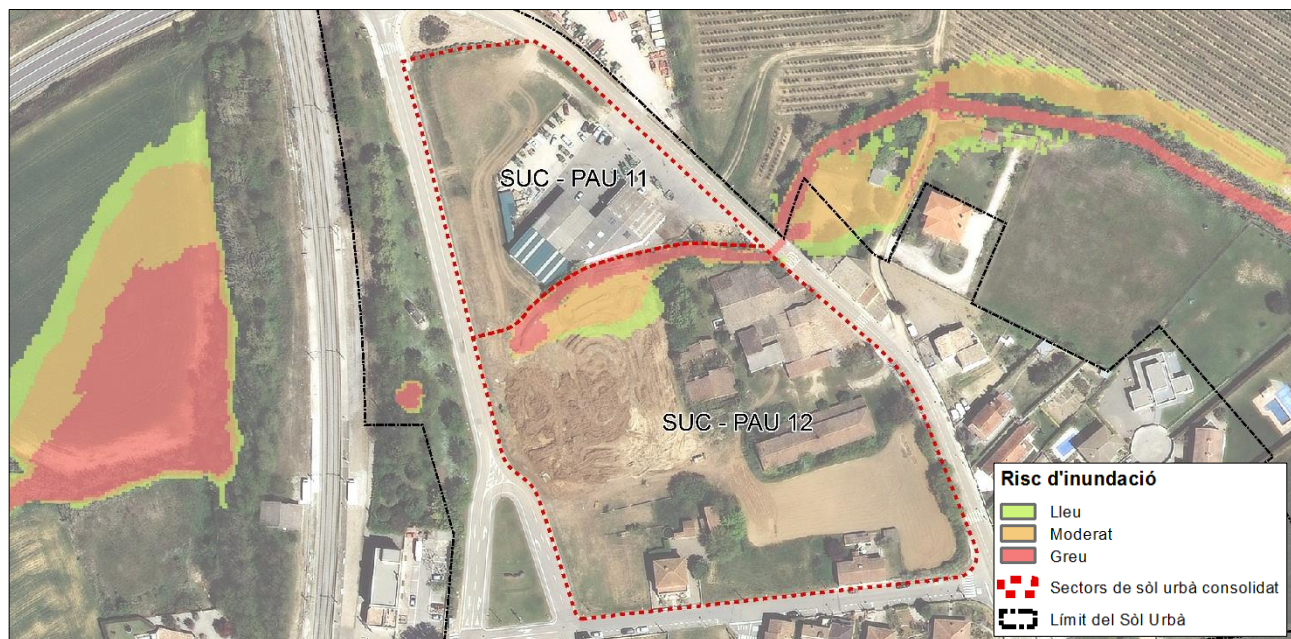
L'extensió de la inundació no seria gaire significatiu, arribant a afectar tan sols una superfície entre 10 i 12 m d'amplada al límit del marge dret de la llera. Segons els resultats, les zones inundables per a avingudes de 100 i 500 anys de període de retorn en tot aquest àmbit serien bastant semblants, arribant a afectar una superfície més ampla però sense apreciar-se un flux preferent d'inundació, quedant l'aigua estancada en una zona deprimida del marge.

El pont del carrer de Sant Cugat (carretera GIP-6631), tindria suficient capacitat hidràulica fins i tot per a una avinguda de 500 anys de període de retorn. En l'extrem d'aigua avall d'aquesta estructura, a on la llera presenta una secció reduïda, s'assoleixen desbordaments generalitzats ja per a avingudes de 10 anys de període de retorn en terrenys del marge dret de la riera, afectant una part reduïda del sòl urbà de Fornells de la Selva. Aquest flux d'aigua desbordat es reincorporaria a la llera pocs metres aigua avall, a l'alçada de l'obra de drenatge del camí del Mas Pont.

L'obra de drenatge existent en el camí d'accés al Mas Pont no tindria suficient capacitat hidràulica, fet que produiria desbordaments de l'aigua cap al marge esquerre de la riera al voltant del camí i, degut a la presència de l'acopi vegetat de terres a mode de mota contínua (d'alçada aproximada d'entre 0,5 i 1 m respecte del terreny natural del mateix marge), es formaria un flux d'aigua en el sentit d'aigua avall amb la mateixa direcció i sentit que el flux circulant per la pròpia llera de la riera de Can Bosquets, però aquest al costat esquerre de l'acopi vegetat de terres.

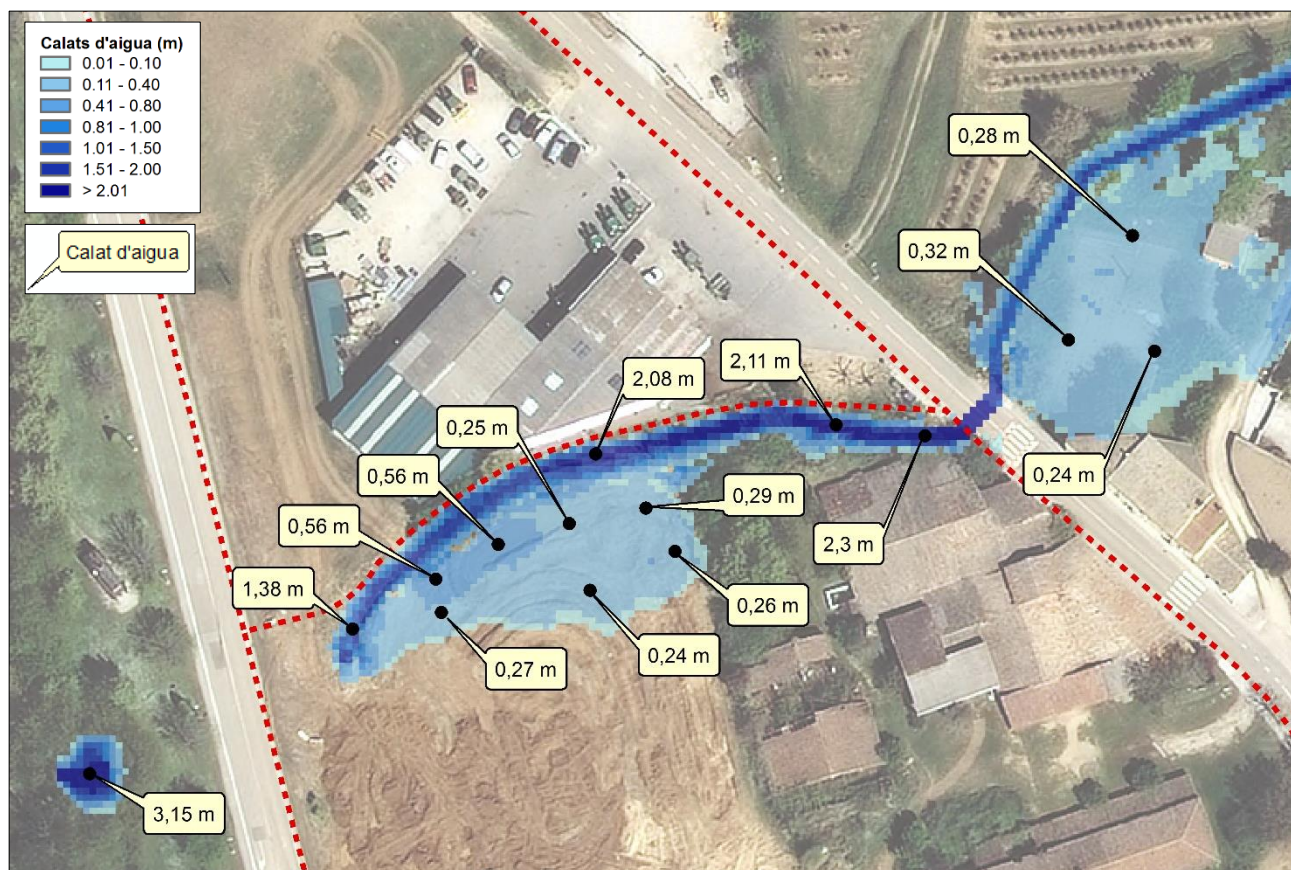
Segons els resultats de la present diagnosi, la pràctica totalitat de la superfície dels àmbits de futur desenvolupament PAU 11 i PAU 12 no presenten risc d'inundació per avingudes extraordinàries de la riera, a excepció d'una superfície de terreny molt reduïda del marge dret, al límit de la llera a on s'assolirien uns calats d'aigua d'uns 35 cm d'alçada mitja i un risc d'inundació d'entre moderat i lleu per una crescuda de 500 anys de període de retorn.

Tan sols existiria una petita zona del marge dret de la riera, a la sortida de l'obra de fàbrica de la carretera provincial de Fornells, d'uns 7 m d'extensió lateral on el risc d'inundació seria greu.



Risc d'inundació per a 500 anys de període de retorn a la zona dels sectors de futur desenvolupament PAU 11 i PAU 12

Amb la finalitat de mostrar amb més detall la variació en els calats d'aigua que es produiria en tot aquest àmbit de futur desenvolupament, en la següent imatge s'identifica el calat d'aigua en diversos punts concrets del sector de sòl urbà consolidat PAU 12.

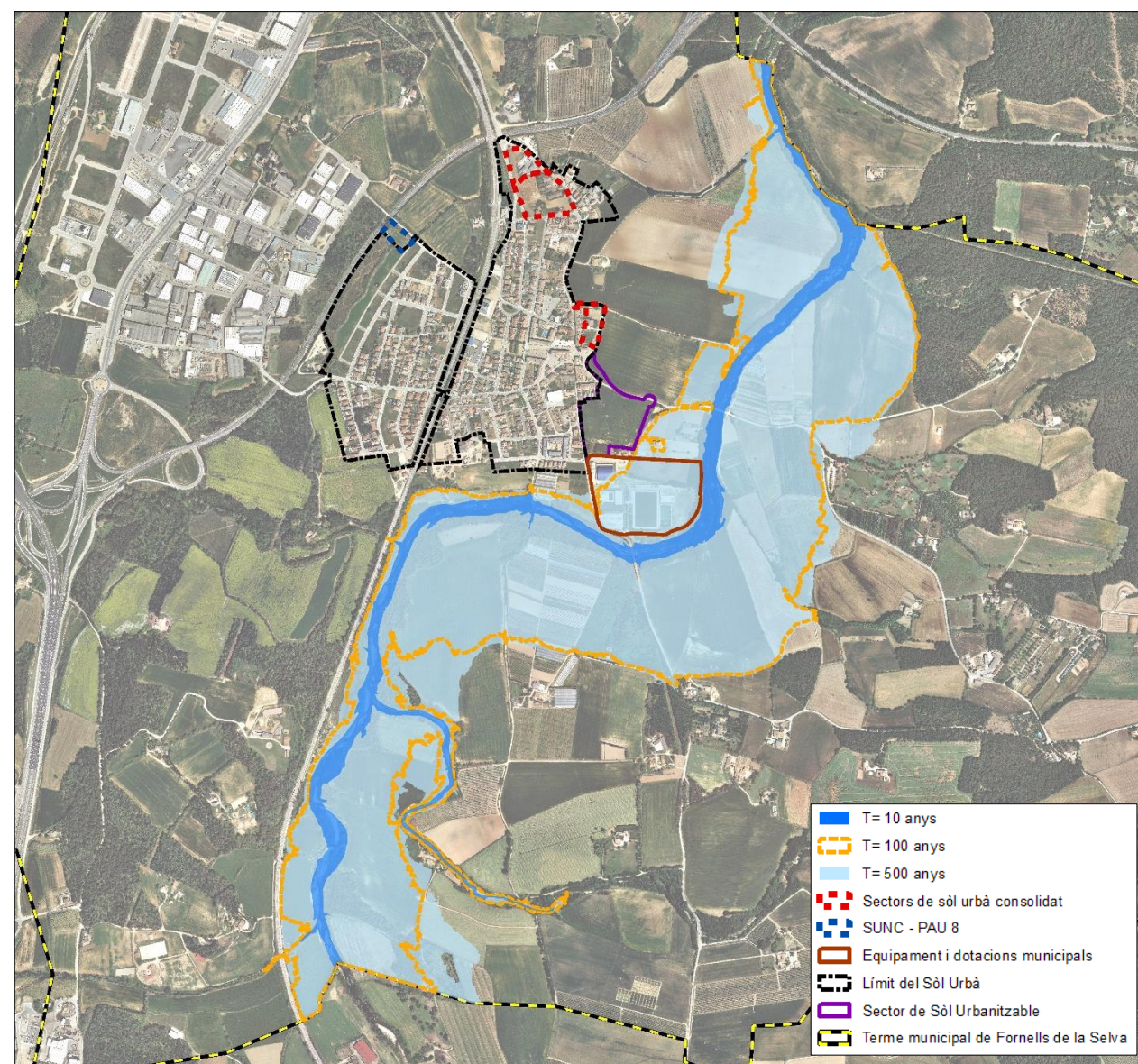


Calats d'aigua per a 500 anys de període de retorn al sector de futur desenvolupament PAU 12

8.2. Riu Onyar

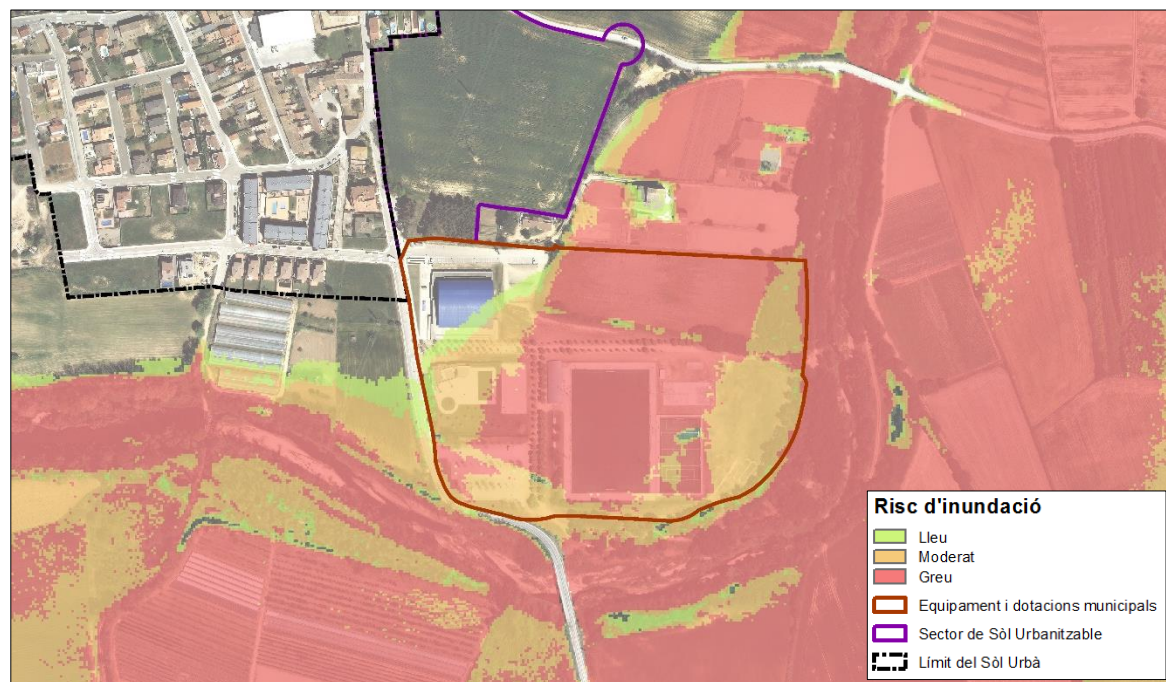
L'anàlisi hidràulica del tram del riu Onyar en que la seva llera discorre per terrenys del municipi de Fornells de la Selva, té l'objectiu d'avaluar el comportament hidràulic obtingut dels resultats de la PEF de l'ACA i comprovar la possible afecció als terrenys dels futurs desenvolupaments previstos en el POUM.

La secció de la llera del curs del riu Onyar, en el tram que discorre pel municipi de Fornells de la Selva, tindria una capacitat que en ordre de magnitud seria suficient per absorbir l'avinguda de 10 anys de període de retorn, mentre que per crescudes superiors (100 i 500 anys de període de retorn) es produirien desbordaments per terrenys de les terrasses d'ambdós marges, tot i que de forma generalitzada aquests es produirien pel marge dret del riu. La única zona del sòl urbà que presenta un possible risc d'inundació per avingudes del riu Onyar correspon a l'àmbit ocupat pels equipaments i dotacions municipals, en terrenys del marge esquerre de la llera, a l'extrem sud-est del nucli urbà. En cap cas, s'afectarien a terrenys del sòl urbà ni tampoc al futur sector de sòl urbanitzable situat al nord de l'àmbit d'equipaments i dotacions municipals.



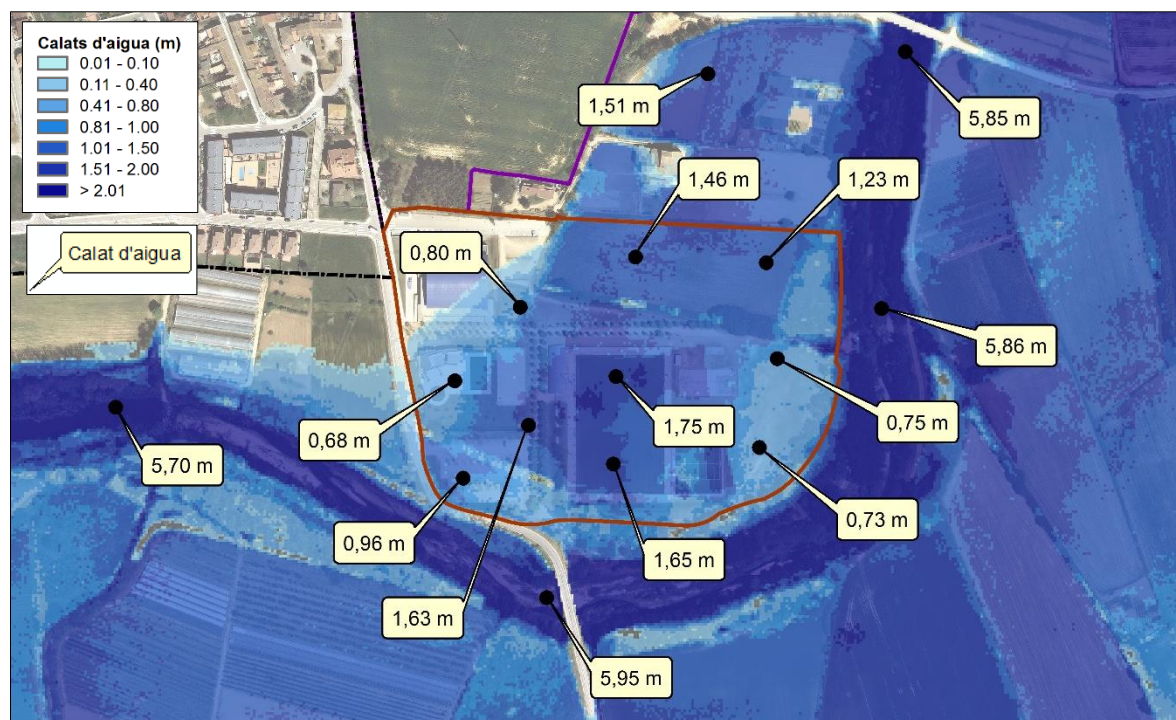
Riu Onyar a Fornells de la Selva. Delimitació de les zones inundables per a 10, 100 i 500 anys de període de retorn

La zona d'equipaments i dotacions municipals presenta un risc d'inundació per una avinguda de 500 anys de període de retorn molt variable, d'entre nul a l'extrem nord-oest i greu en la part central de l'àmbit, tal i com es mostra en la següent imatge.



Risc d'inundació per a 500 anys de període de retorn a la zona d'equipaments i dotacions municipals

En la següent imatge es representen els calats d'aigua que s'assolirien a l'interior de l'àmbit d'equipaments i dotacions municipals, essent el calat d'aigua mig de l'ordre d'1,16 m.



Calats d'aigua per a 500 anys de període de retorn al riu Onyar a la zona d'equipaments i dotacions municipals

9. Prognosi del risc d'inundació

9.1. Consideracions preliminars

L'anàlisi hidràulica de la *Diagnosi d'inundabilitat* del riu Onyar i del tram del seu curs afluent (riera de Can Bosquets) que discorre pel nucli urbà de Fornells de la Selva, permet avaluar, identificar i comprovar les zones que presenten un major risc d'inundació en cas d'avingudes. Els àmbits identificats que són susceptibles de patir risc per inundació per crescudes d'ambdós cursos són els següents:

- Sector de sòl urbà consolidat PAU 12 de futur desenvolupament (marge dret riera de Can Bosquets).
- Equipaments i dotacions municipals en sòl no urbanitzable (marge esquerre riu Onyar).

En el plànol núm. 12 es presenten els resultats gràfics de la delimitació de les zones inundables per a la situació actual amb la superposició de l'ordenació prevista al document del POUM.

A partir de la caracterització hidràulica de la diagnosi, superposada amb els futurs sectors de desenvolupament urbà i urbanitzable que es preveu implantar en el marc del POUM de Fornells de la Selva, es realitza una *Prognosi d'inundabilitat*, en la qual es defineixen i s'especifiquen una sèrie de mesures de protecció passiva que es proposen complementàriament al desenvolupament urbanístic previst, amb l'objectiu d'assolir una protecció dels terrenys que sigui compatible front els risc d'inundació i que no provoquin o agreugin afeccions a tercers respecte la situació actual.

Degut a que els dos sectors de sòl urbà consolidat de futur desenvolupament *PAU 11* i *PAU 12* ocupen parcialment terrenys que es troben al límit i dins de la zona inundable de la riera de Can Bosquets, respectivament, a on es produeix una inundació per extensió lateral del flux d'aigua en el marge dret de la riera (àmbit del sector de futur desenvolupament PAU 12) amb un nivell de risc d'entre lleu i moderat, es pot arribar a assegurar que les mesures de protecció passiva a implantar no suposaran una variació en el comportament hidràulic del curs de la riera de Can Bosquets en cas d'avinguda, malgrat no es realitzi la seva comprovació hidràulica exhaustiva i solament es faci una caracterització hidràulica simplificada de les mesures a implantar.

En l'àmbit d'equipaments i dotacions municipals, on no és resultaria viable protegir-lo front inundacions per avingudes extraordinàries del riu Onyar (crescudes de 100 i 500 anys de període de retorn), caldrà gestionar el risc mitjançant el Pla d'emergència de Fornells de la Selva, que serà el marc en el que s'han de definir els criteris de gestió del protocol d'evacuació i de la fase d'alerta, per poder fer el seguiment de la crescuda del curs, per tal d'avançar-se als esdeveniments i prendre les decisions de gestió del risc més adients en tot l'àmbit urbà. Així mateix, també es podrà gestionar el risc d'aquest àmbit específic a través d'un Pla d'autoprotecció que reculli el conjunt de mesures (procediments, sistemes i organització) implantades en l'àmbit d'equipaments i dotacions municipals exposat a una situació de risc d'inundació, destinades a preveure, prevenir i controlar-ne el risc.

A partir dels resultats de la *Diagnosi i Prognosi d'inundabilitat*, i en aplicació del Reglament de la Llei d'Urbanisme, es realitza una proposta de zonificació dels espais fluvials dels trams dels cursos fluvials objecte d'estudi, en Zona Fluvial, Zona de Sistema Hídric i Zona Inundable per episodis extraordinaris (vegis apartat 5 d'aquesta memòria). En l'àmbit concret del riu Onyar, s'utilitzarà com a base de partida la zonificació de l'espai fluvial obtinguda en els treballs de la PEF del Baix Ter de l'Agència Catalana de l'Aigua.

9.2. Definició de les mesures de protecció passiva

9.2.1 Sector de sòl urbà consolidat PAU 12

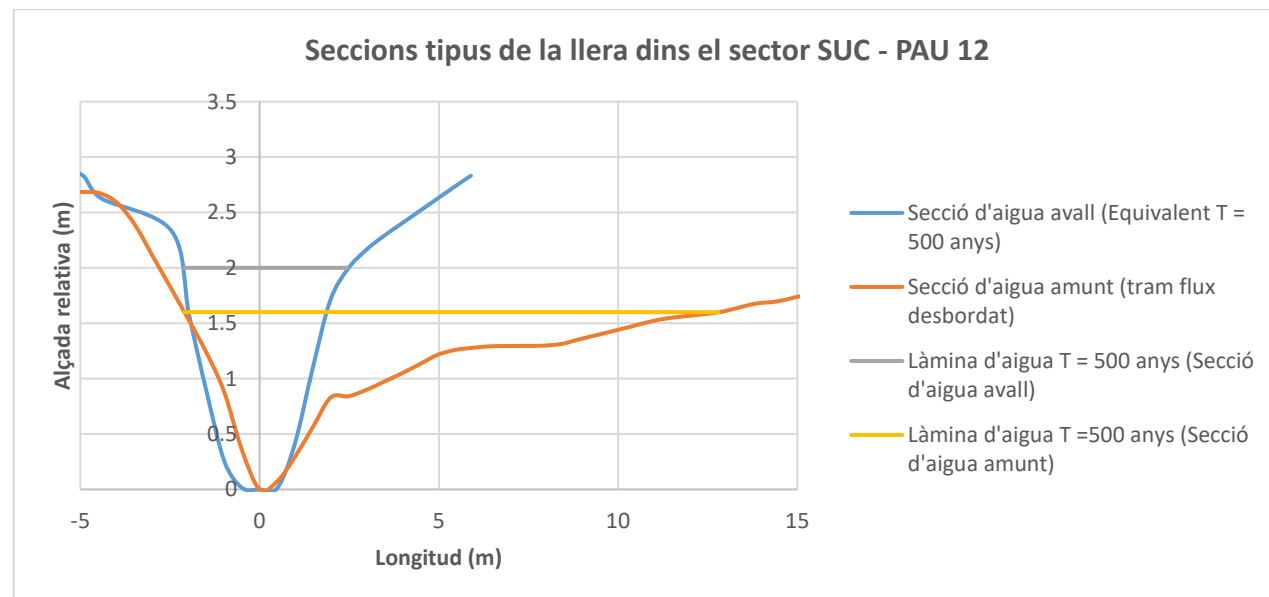
Tal i com s'aprecia en els plànols de la Diagnosi d'inundabilitat, en el tram de la llera de la riera de Can Bosquets, al seu pas per l'àmbit del sector de futur desenvolupament PAU 12, es produiria un desbordament puntual en terrenys del marge dret de la riera ja per a avingudes de 10 anys de període de retorn en un primer tram, mentre que en el tram restant, la llera presenta una capacitat hidràulica equivalent al cabal d'una avinguda de 500 anys de període de retorn.

En aquest àmbit, la secció de la llera de la riera és molt variable, essent de reduïdes dimensions en el tram del curs que confronta amb el circuit provisional que s'ha adequat en terrenys del marge dret i que ha suposat una modificació antròpica d'aquest marge de la llera.

La mesura de protecció passiva que es proposa per evitar els desbordaments de l'aigua i la inundació d'una part dels terrenys del sòl urbà consolidat de futur desenvolupament PAU 12 és la de recuperar la secció natural de la llera prèvia a la modificació de forma antròpica realitzada en els terrenys del marge dret per adequar l'àmbit a l'activitat de circuit actualment existent.

Es proposa recuperar i adequar una secció de la llera de la riera amb una capacitat hidràulica suficient per encabir el cabal d'una avinguda de 500 anys de període de retorn, en congruència amb el tram de llera just d'aigua avall, per tal de donar continuïtat i uniformitat en tot el tram de llera comprés entre la carretera provincial de Fornells i el carrer de Sant Cugat.

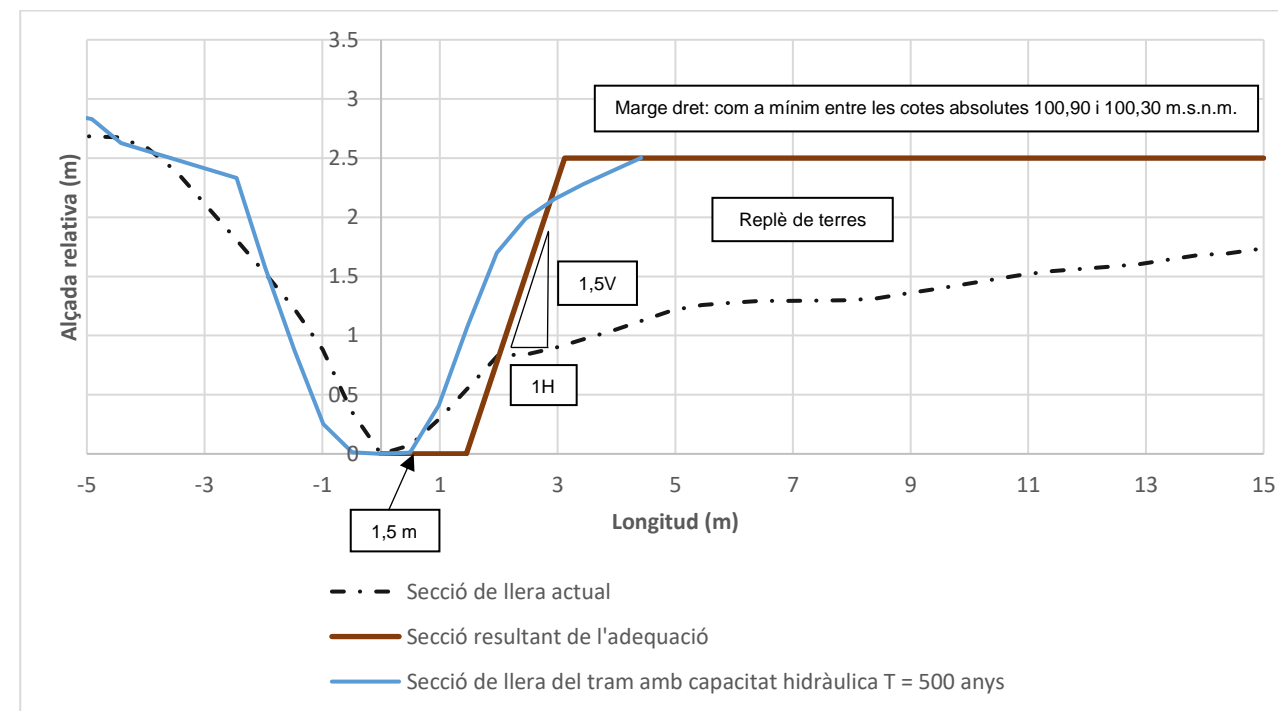
A la següent figura es pot observar una secció tipus del tram de llera on es produeixen desbordaments (secció taronja) i una secció tipus del tram de llera on aquesta presenta una capacitat hidràulica suficient per encabir el cabal d'una avinguda de 500 anys de període de retorn (secció blava), amb les cotes de la làmina d'aigua corresponents.



Al llarg de tot el tram de llera de menor secció i modificada de manera antròpica, s'observa que el coronament del talús del marge dret es troba a una cota clarament inferior (uns 1,5 metres per sota) que el seu anàleg del marge esquerre. Conseqüentment, es recomana la recuperació, adequació i augment de la secció de la llera adoptant una forma trapezoïdal, mitjançant l'addició de terres al marge dret de tal forma que les noves cotes del coronament del talús siguin suficients com per evitar els desbordaments de l'aigua.

De forma concreta, es recomana adoptar una secció de forma trapezoïdal d'uns 1,5 metres d'amplada de fons, en la qual els talussos d'ambdós marges tinguin com a mínim una alçada de 2,5 metres respecte del fons de la llera i el seu pendent sigui 1H:1,5V. El talús del marge esquerre mantindrà essencialment les característiques actuals, en el que únicament es recomana regularitzar la part més propera al fons de la llera en cas que es cregui oportú.

A la següent figura es superposa la secció de llera actual en el tram que cal augmentar la seva capacitat hidràulica amb la secció resultant de l'adequació proposada, així com una secció tipus del tram de llera en el qual la capacitat hidràulica és lleugerament superior al cabal d'una avinguda de 500 anys de període de retorn. S'estableix la cota mínima del marge dret a partir de la cota absoluta de la làmina d'aigua d'una avinguda de 500 anys de període de retorn obtinguda dels resultats de la diagnosi d'inundabilitat, sumant-li un resguard de seguretat d'uns 50 cm.



Tenint en compte el que s'ha exposat anteriorment, la cota practicable del marge dret variaria des de la cota absoluta 100,90 m.s.n.m. (extrem d'aigua amunt) fins a la 100,30 m.s.n.m. (extrem d'aigua avall). En tot cas, aquests valors referents a cotes absolutes són orientatius i corresponen únicament a mínims, ja que caldrà assegurar que la secció de la llera tingui les dimensions mínimes que assegurin el no desbordament del flux d'aigua per una avinguda de 500 anys de període de retorn i que permeti donar continuïtat a la secció existent aigua avall del tram d'actuació.

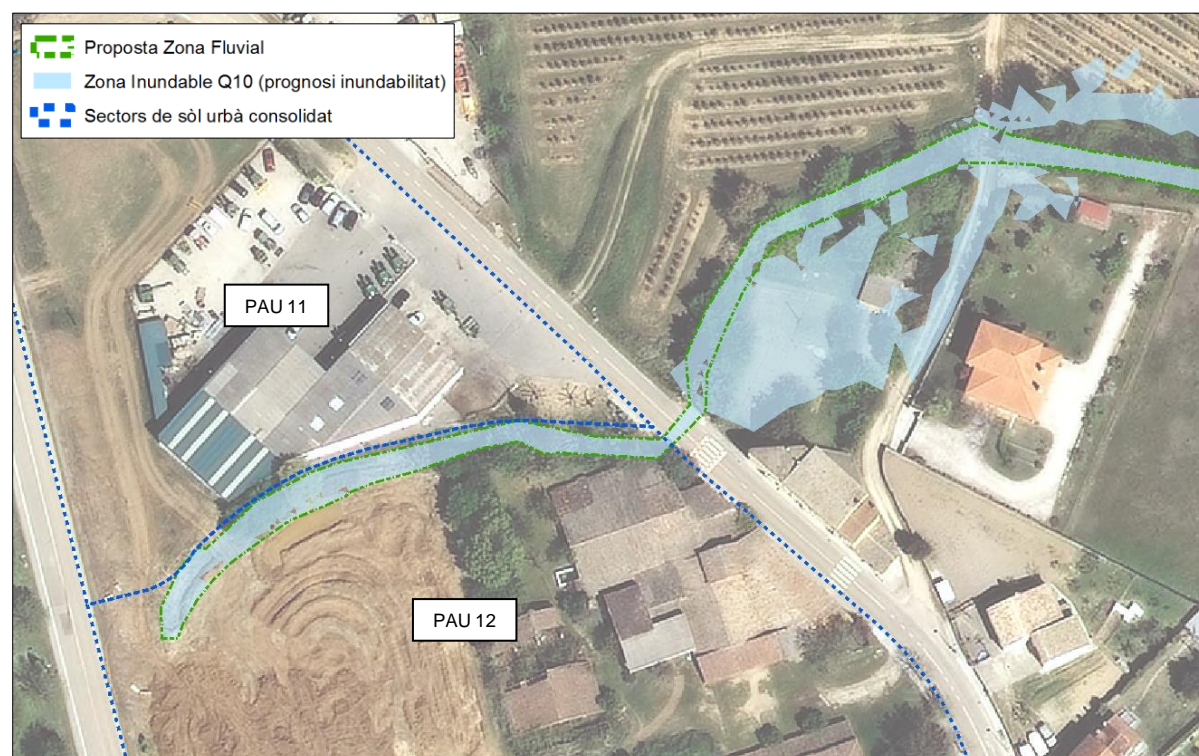
10. Proposta de zonificació de l'Espai Fluvial

A partir dels resultats de l'estudi, i en aplicació del Reglament de la Llei d'Urbanisme, es realitza una proposta de zonificació de l'espai fluvial en el tram de la riera de Can Bosquets que discorre pel nucli urbà de Fornells de la Selva i que ha estat objecte d'aquest estudi, en Zona Fluvial, Zona de Sistema Hídric i Zona Inundable per episodis extraordinaris (vegis apartat 5 d'aquesta memòria). De la mateixa manera, s'incorpora la zonificació de l'espai fluvial del riu Onyar definida en els treballs de la PEF del Baix Ter de l'ACA.

La proposta d'ordenació del POUM en el nucli urbà de Fornells de la Selva s'haurà de condicionar a la **zonificació de l'espai fluvial** que es proposa i es grafia en el plànol núm. 14 "Proposta de zonificació de l'Espai Fluvial", d'acord amb la Directiu front a riscos d'inundació del Reglament de la Llei d'Urbanisme (Article 6 del Decret 306/2006) de 18 de juliol.

1. La **Zona Fluvial - ZF** (que ha de qualificar-se urbanísticament com a *Sistema*), s'obté a partir de l'àmbit de la inundació associada a l'avinguda de 10 anys de període de retorn, tenint en compte, principalment, requeriments ambientals i respectant la seva continuïtat.

En el tram del curs fluvial de la riera de Can Bosquets que discorre per l'interior del sector de sòl urbà consolidat PAU 12 de futur desenvolupament, la delimitació de la Zona Fluvial s'ha realitzat tenint en compte la prognosi del risc d'inundació resultant de l'aplicació de les mesures de protecció passiva proposades al marge dret de la riera i dins l'àmbit PAU 12. Aigua avall de l'obra de drenatge de la carretera GIP-6631 i fins a les proximitats del Camí de Can Dellonder (extrem d'aigua avall de l'estudi), la delimitació de la Zona Fluvial s'ha reduït per tal d'adaptar-la als coronaments dels marges de la llera, de tal manera que no es té en compte el flux desbordat lateralment pel marge dret i que no té continuïtat.

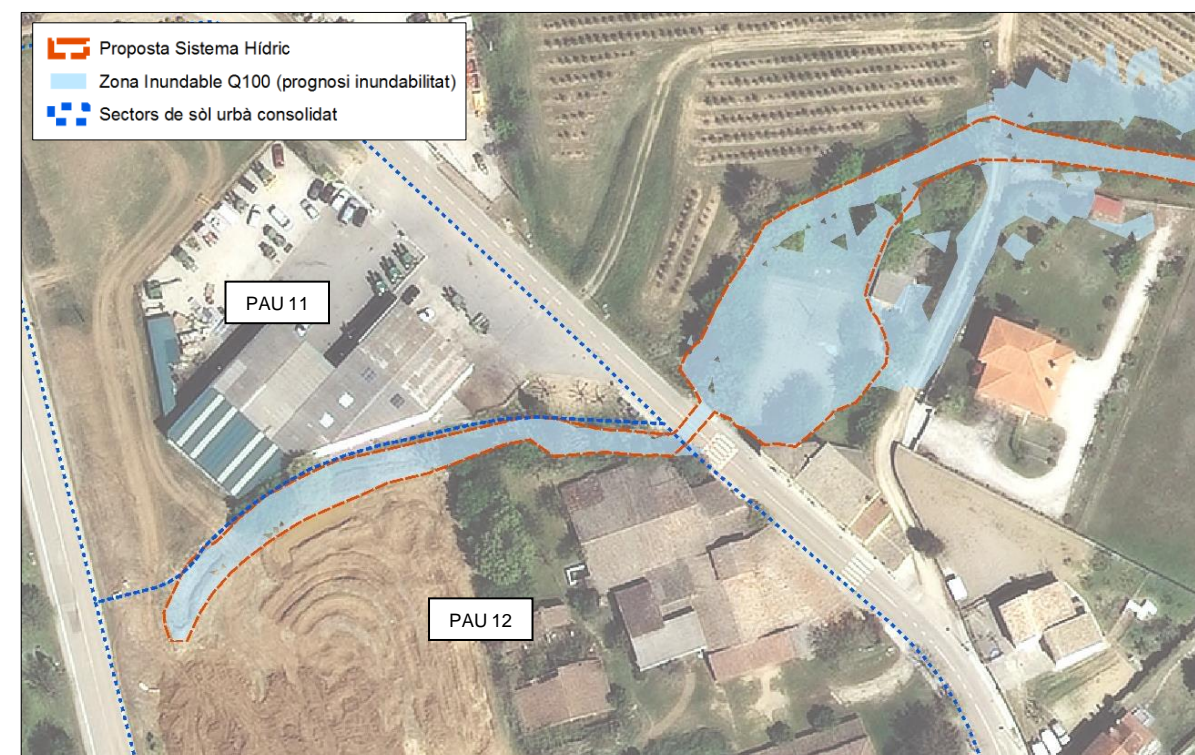


Proposta de Zona Fluvial a la riera de Can Bosquets en l'àmbit dels sectors de sòl urbà consolidat PAU 11 i PAU 12

La delimitació del Sistema Hidrogràfic (SH) en l'àmbit de sòl urbà del municipi de Fornells de la Selva, haurà d'inscriure com a mínim la franja corresponent a la Zona Fluvial.

2. La **Zona de Sistema Hídric - ZSH** (que esdevé urbanísticament una *Servitud de protecció*), s'obté a partir dels límits exteriors corresponents a la inundació associada a les revingudes de 100 anys de període de retorn, tenint en compte, principalment, requeriments hidràulics i respectant la seva continuïtat.

Un dels àmbits a destacar pel que fa a la zonificació del Sistema Hídric, correspon a l'àmbit dels sectors de sòl urbà consolidat PAU 11 i PAU 12 de futur desenvolupament, donat que per mitjà de les mesures de protecció passiva proposades s'aconsegueix encabir dins la llera una avinguda de fins a 500 anys de període de retorn i s'evita qualsevol tipus de desbordament dins el sector PAU 12. Conseqüentment, a partir de la prognosi del risc d'inundació, el Sistema Hídric que es delimita en tot aquest tram del curs inscriu l'amplada en planta del tram de llera recuperada i/o adequada, tal i com es mostra en la següent imatge. Així mateix, aigua avall de la carretera GIP-6631, el Sistema Hídric es delimita tenint en compte els desbordaments que es produïrien pel marge dret, a on el risc és previsiblement major.

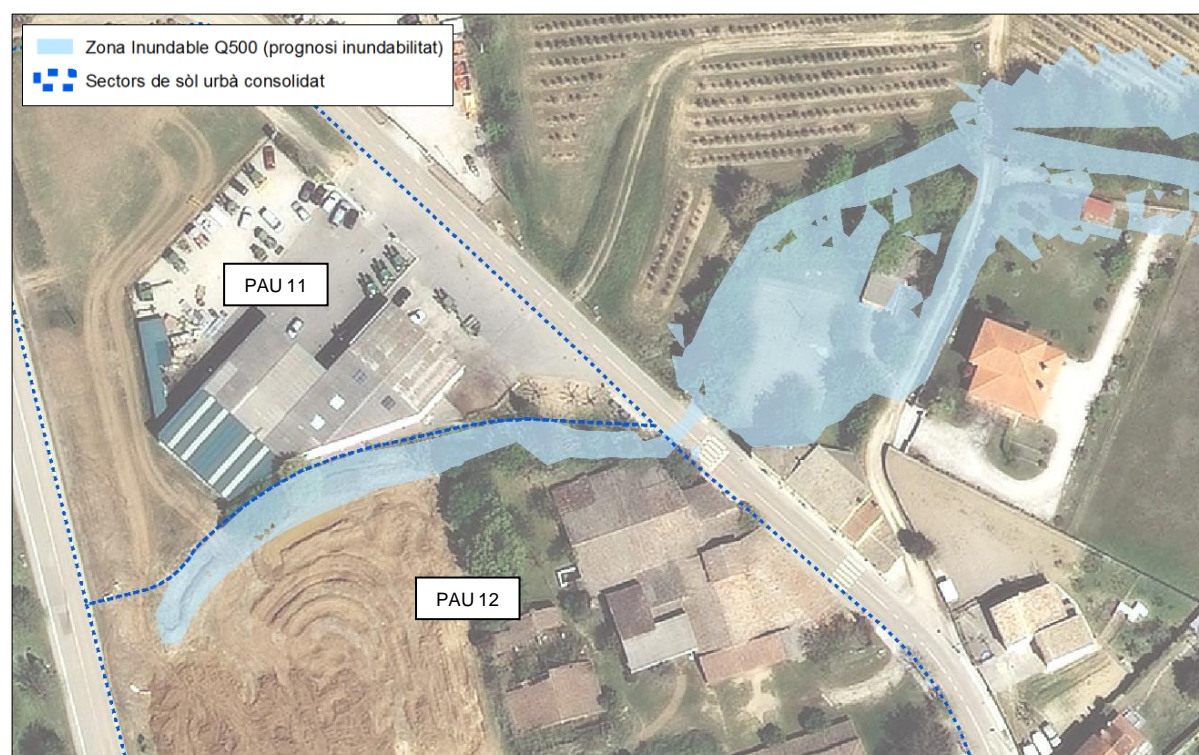


Proposta de Sistema Hídric a la riera de Can Bosquets en l'àmbit dels sectors de sòl urbà consolidat PAU 11 i PAU 12 de futur desenvolupament

La Servitud de protecció del Sistema Hidrogràfic que es delimita en els plànols d'ordenació del POUM serà coincident amb la zona de Sistema Hídric que es delimita en el present estudi.

3. La Zona inundable per episodis extraordinaris - ZI (que es proposa la nomenclatura urbanística de *Servitud d'àrees inundables*), s'obté de la franja delimitada per la línia de cota d'inundació associada a una avinguda de 500 anys de període de retorn.

Tenint en compte les mesures de protecció passiva proposades, s'aconsegueix encabir dins la llera una avinguda de fins a 500 anys de període de retorn, de tal manera que no es produiria cap tipus de desbordament dins el sector PAU 12. És per això que la Zona inundable (ZI) es delimita segons els resultats obtinguts de la prognosi d'inundabilitat, que únicament difereix de la diagnosi d'inundabilitat en l'àmbit de terrenys del marge dret de la riera de Can Bosquets dins l'àmbit de sòl urbà consolidat PAU 12 on es produirien actualment els desbordaments.



Proposta de Zona Inundable a la riera de Can Bosquets en l'àmbit dels sectors de SUC PAU 11 i PAU 12

La Servitud d'àrees inundables que es delimita en els plànols d'ordenació del POUM serà coincident amb la zona inundable que es delimita en el present estudi.

En l'àmbit concret del riu Onyar, s'ha utilitzat com a base de partida la zonificació de l'Espai Fluvial obtinguda en els treballs de la PEF del Baix Ter de l'Agència Catalana de l'Aigua. Al llarg de tot el tram del riu que discorre pel terme municipal de Fornells de la Selva s'ha mantingut la zonificació de la PEF, sense cap tipus de modificació.

11. Documents que integren l'estudi

MEMÒRIA

ANNEXOS

- Annex núm. 1: Reportatge fotogràfic
- Annex núm. 2: Informe aixecament topogràfic
- Annex núm. 3: Caracterització hidrològica
- Annex núm. 4: Informes Agència Catalana de l'Aigua

PLÀNOLS

- Plànol núm. 1: Situació i índex general
- Plànol núm. 2: Emplaçament
- Plànol núm. 3: Planta topogràfica 1:1.000 nucli urbà (àmbit riera de Can Bosquets)
- Plànol núm. 4: Aixecament topogràfic de detall (àmbit riera de Can Bosquets)
- Plànol núm. 5: Model Digital del Terreny (àmbit riera de Can Bosquets)
- Plànol núm. 6: Plànol guia (Distribució de fulls)
- Plànol núm. 7: Delimitació zones inundables. Situació actual
- Plànol núm. 8: Calats d'inundació situació actual. T = 10 anys de període de retorn
- Plànol núm. 9: Calats d'inundació situació actual. T = 100 anys de període de retorn
- Plànol núm. 10: Calats d'inundació situació actual. T = 500 anys de període de retorn
- Plànol núm. 11: Risc d'inundació situació actual. T = 500 anys de període de retorn
- Plànol núm. 12: Diagnosi inundabilitat (Superposició zones inundables vs. ordenació POUM)
- Plànol núm. 13: Diagnosi inundabilitat (Superposició risc d'inundació vs. ordenació POUM)
- Plànol núm. 14: Proposta de zonificació de l'Espai Fluvial

12. Conclusions

Seguidament s'enumeren les principals conclusions que s'extreuen d'aquest estudi de riscos d'inundació, constituït com un treball complementari al POUM de Fornells de la Selva:

1. L'estudi de riscos d'inundació associat al tram urbà del curs de la **riera de Can Bosquets** permet obtenir una delimitació de les zones inundables i del risc d'inundació en cas d'avingudes de 10, 100 i 500 anys de període de retorn.
2. La caracterització hidrològica de la conca que drena aquest curs fluvial s'ha realitzat mitjançant un model HEC-HMS per tal d'obtenir els hidrogrames d'avinguda en la situació de futur desenvolupament, tenint en compte l'ordenació prevista al document del POUM de Fornells de la Selva. Per a les modelitzacions hidràuliques realitzades s'han considerat els cabals d'avinguda en la hipòtesis de càlcul més desfavorable, que correspon a la situació de futur desenvolupament complet del planejament segons el document de POUM de Fornells de la Selva.
3. Els sectors que el POUM defineix com a futurs desenvolupaments urbanístics i que ocupen terrenys en zona d'influència d'algun dels cursos fluvials objectes d'estudi són el sector de sòl urbà consolidat PAU 12 de futur desenvolupament (marge dret de la riera de Can Bosquets) i l'àmbit d'equipaments i dotacions municipals en sòl no urbanitzable (marge esquerre del riu Onyar).
4. La caracterització hidràulica associada al tram urbà del **riu Onyar** s'extreu dels treballs realitzats per l'Agència Catalana de l'Aigua en el marc de la "**Planificació de l'Espai Fluvial de la conca del Baix Ter**" (PEF Baix Ter), els quals permeten obtenir la delimitació de les zones inundables, els calats i el risc d'inundació en cas d'avingudes de 10, 100 i 500 anys de període de retorn per a la situació actual.
5. Els desbordaments que es produirien per avingudes extraordinàries del riu Onyar, afectarien majoritàriament a terrenys de sòl no urbanitzable, sense afectar terrenys de sòl urbà consolidat del nucli de Fornells de la Selva. Únicament s'identifica l'àmbit d'**equipaments i dotacions municipals** existents entre el marge esquerre del riu Onyar i el límit sud del nucli urbà de Fornells, que es veuria afectat en cas de crescudes i en el qual s'identifica un nivell de risc variable a tenir en compte. En tota aquesta zona, a on no resultaria viable plantejar actuacions de protecció d'infraestructura hidràulica, caldrà aplicar mesures de gestió del risc.
6. L'anàlisi hidràulica realitzada a la riera de Can Bosquets evidencia que existeix una part molt reduïda del sector de sòl urbà consolidat PAU 12 de futur desenvolupament, situat en terrenys del marge dret de la llera de la riera de Can Bosquets, susceptible de ser inundat a partir d'avingudes de 10 anys de període de retorn, degut a la poca alçada del marge dret i, en definitiva, a la manca de capacitat hidràulica d'aquest tram de la llera. Per tal de donar compliment a l'article 6 (Directriu de preservació front als riscos d'inundació) del Reglament de la Llei d'Urbanisme de 18 de juliol de 2006, es proposa una mesura de protecció passiva que correspon a la **recuperació de la secció natural** de la llera (adaptar i millorar la capacitat hidràulica), prèvia a la modificació de forma antròpica que es va realitzar arran de l'adequació dels terrenys del marge dret a l'activitat actualment existent. Es pretén donar continuïtat i uniformitat amb la secció actualment existent aigua avall, que té suficient capacitat hidràulica per encabir el cabal d'una avinguda de 500 anys de període de retorn.

La solució proposada consisteix en adequar i augmentar la secció de la llera en el tram on es produeixen els desbordaments adoptant una forma trapezoïdal, actuant tan sols en terrenys del marge dret. Es recomana adoptar una secció d'uns 1,5 metres d'amplada de fons i amb una alçada dels talussos d'ambdós marges com a mínim de 2,5 metres respecte del fons de la llera.

7. La documentació gràfica del document del POUM de Fornells de la Selva haurà d'incloure la delimitació de la **proposta de zonificació de l'Espai Fluvial** que es proposa i es grafia en el plànol núm. 14 del present estudi, d'acord amb la Directiu front a riscos d'inundació del Reglament de la Llei d'Urbanisme (Article 6 del Decret 306/2006) de 18 de juliol.
8. Pel que fa referència al Sistema Hidrogràfic (SH) en l'àmbit del terme municipal de Fornells de la Selva, la seva delimitació en el document del POUM haurà d'inscriure com a mínim la franja corresponent a la Zona Fluvial que es proposa en el present estudi i que s'ha obtingut a partir de la inundació associada a l'avinguda de 10 anys de període de retorn i tenint en compte, principalment, requeriments ambientals i respectant la seva continuïtat.

Per a la resta de cursos fluvials que recorren per l'interior del terme municipal de Fornells de la Selva i no han estat objecte d'estudi, es proposa delimitar la Zona Fluvial tenint en compte bàsicament criteris ambientals i respectant sempre la seva continuïtat.
9. Caldria que el Pla de protecció civil municipal de Fornells de la Selva (o Manual d'actuacions en front d'inundacions en l'àmbit d'equipaments i dotacions municipals) integri la delimitació de les zones inundables, amb els àmbits de sòl urbà consolidat i sectors amb risc d'inundació identificats en el present estudi.

Fornells de la Selva, setembre de 2016

L'enginyer tècnic,

Ricard Ruiz de Morales Casademont
ABM, Serveis d'Enginyeria i Consulting.

**TREBALLS COMPLEMENTARIS AL POUM DE FORNELLS DE LA SELVA
ESTUDI D'INUNDABILITAT**

ANNEXOS

ANNEX NÚM. 1: REPORTATGE FOTOGRÀFIC

TREBALLS COMPLEMENTARIS AL POUM DE FORNELLS DE LA SELVA ESTUDI D'INUNDABILITAT

Annex núm. 1: Reportatge fotogràfic

En aquest annex es mostren les imatges de les lleres dels cursos fluvials i dels elements més representatius de l'àmbit objecte d'estudi (riu Onyar i riera de Can Bosquets), preses durant el reconeixement de camp realitzat durant l'agost de 2016.

Al final de l'annex s'adjunta el plànol a on es pot observar la situació i direcció de totes les fotografies.



Foto núm. 2



Foto núm. 1



Foto núm. 3



Foto núm. 4



Foto núm. 6



Foto núm. 5



Foto núm. 7



Foto núm. 8



Foto núm. 10



Foto núm. 9



Foto núm. 11



Foto núm. 12



Foto núm. 14



Foto núm. 13



Foto núm. 15



Foto núm. 16



Foto núm. 18



Foto núm. 17



Foto núm. 19



Foto núm. 20



Foto núm. 22



Foto núm. 21



Foto núm. 23



Foto núm. 24



Foto núm. 26



Foto núm. 25



Foto núm. 27



Foto núm. 28



Foto núm. 30



Foto núm. 29



Foto núm. 31



Foto núm. 32



Foto núm. 34



Foto núm. 33



Foto núm. 35



Foto núm. 36



Foto núm. 38



Foto núm. 37



Foto núm. 39



Foto núm. 40



Ed. 1

Títol de l'estudi TREBALLS COMPLEMENTARIS AL POU DE FORNELLS DE LA SELVA ESTUDI D'INUNDABILITAT		Nom del plànol ANNEX NÚMERO 1 REPORTATGE FOTOGRÀFIC		Legenda Situació i direcció de les fotografies Tram riu Onyar objecte d'estudi Tram riera de Can Bosquets objecte d'estudi Terme municipal de Fornells de la Selva			Plànol núm. AP1 Full 1 de 1
Promotor 	Empresa consultora 	Setembre de 2016	Escala DinA-3 1:6 000 	Orientació plànol 			

ANNEX NÚM. 2: INFORME AIXECAMENT TOPOGRÀFIC

TREBALLS COMPLEMENTARIS AL POUM DE FORNELLS DE LA SELVA

ESTUDI D'INUNDABILITAT

Annex núm. 2: Informe aixecament topogràfic

En aquest annex s'adjunta l'informe dels treballs de l'aixecament topogràfic de detall del tram de la llera del curs de la riera de Can Bosquets, que és objecte d'aquest estudi.

En el plànol núm. 4 "Aixecament topogràfic de detall", s'inclou la documentació gràfica dels treballs de topografia realitzats.

INFORME AIXECAMENT TOPOGRÀFIC

**Aixecament topogràfic d'un tram de
la riera de Can Bosquets, dins el
terme municipal de Fornells de la
Selva.**

Figueres, 06 de Setembre de 2016

Eduard Gailhajanet i Bota

ENGINYER TÈCNIC EN TOPOGRAFIA
Col·legiat COETT núm. 5695

Eduard Gailhajanet i Bota

ENGINYER TÈCNIC EN TOPOGRAFIA
Col·legiat COETT núm. 5695

CONTINGUT

INFORME

1. Memòria (5)

Motiu
Ajust topogràfic utilitzat
Procediment
Relació elements grafiats
Software utilitzat

2. Llistat de punts (4)

1. MEMÒRIA

L'Objectiu d'aquesta memòria és la realització dels treballs topogràfics de detall necessaris per la creació d'un model digital del terreny que permeti realitzar d'un estudi d'inundabilitat al entorn de la riera de Can Bosquets, al seu pas per el terme municipal de Fornells de la Selva

Concretament l'àmbit de treball avarca una longitud de 850m de la llera de la riera en els quals hi ha un total de 6 obres de fàbrica.

Totes les coordenades UTM que apareixen en aquest treball estan en consonància amb l'ajust ETRS89 (*Sistema de Referència Terrestre Europeu 1989*), constituït per:

- El lipsoide GRS80
- i las cotes estan referides a la superfície definida per el nivell mig del mar a Alacant.

La medicció s'ha partit en dues fases:

- En una primera, fase i proveïts d'un GPS GNSS model GS15 el qual treballa amb doble freqüència, utilitzant dues constel·lacions de satèl·lits com son la GPS i la GLONASS, de forma que la posició obtinguda està corregida a través d'una base fixa pertanyent a la xarxa de vèrtexs que facilita l' Institut Cartogràfic de Catalunya, hem col·locat un total de 10 estacions de treball. Aquestes bases tenen les següent coordenades i precisió:

base	X	Y	Z	Precisió
e1	484279,5330	4642565,0940	107,75	0,003
e2	484287,1130	4642609,9890	104,64	0,006
e3	484336,3400	4642730,1190	100,23	0,004
e4	484353,7410	4642713,6910	100,00	0,005
e5	484364,0870	4642704,2320	99,88	0,002
e6	484428,1300	4642761,9640	96,05	0,007
e7	484427,4930	4642784,2820	96,64	0,005
e8	484095,5390	4642403,7230	112,42	0,003
e9	484046,2690	4642435,0120	112,46	0,002
e10	483996,4620	4642473,3520	112,06	0,006

Estan col·locades de tal forma que hi ha un mínim de dues bases en cada inici i final dels diferents trams, així com en trams aïllats de la llera topografiada.

Eduard Gailhajanet i Bota

ENGINYER TÈCNIC EN TOPOGRAFIA
Col·legiat COETT núm. 5695

Eduard Gailhajanet i Bota

ENGINYER TÈCNIC TOPÒGRAF
Col·legiat COETT núm. 5695

En una segona fase, partint de les bases esmentades hem anat creant diferents poligonals sempre orientant en la base anterior (amb errors màxims de 3mm en les tres coordenades X, Y i Z), posteriorment s'ha procedit a la radiació dels 520 punts que conformen l'aixecament, mitjançant la utilització d'una Estació Total Leyca TS16 robotitzada i tots els seus elements auxiliars.

Aquesta estació té les següents característiques:

Augments: 30x
Precisió angular: 3"
Precisió distància: 1mm + 1ppm
Precisió plomada làser: 1mm a 1,5m

S'ha aplicat un **coeficient d'anamorfisme** de 0.999604 propi de la zona

S'ha considerat important definir les lleres, cap de marges i possibles motes i contra motes, així com la situació dels possibles murs (peu i cap) que defineixin la llera i de totes les obres de fàbrica existents dins l'àmbit d'actuació

Per la realització dels treballs de despatx s'han utilitzat els següents programes AUTOCAD, MDT, WORD y EXCEL.

firmat:



Eduard Gailhajanet Bota
Enginyer Tècnic Topògraf
col.num 5695

2. LLISTAT DE PUNTS

punt	x	y	z	punt	x	y	z	punt	x	y	z
607	483975,986	4642521,525	104,91	634	484065,285	4642601,957	105,28	659	483964,336	4642508,611	106,82
608	483983,326	4642523,355	104,82	635	484054,832	4642592,701	105,4	660	483966,223	4642509,002	106,91
609	483982,259	4642523,739	104,64	636	484054,666	4642593,520	105,39	661	483964,379	4642508,309	109
610	483994,876	4642533,157	103,96	637	484044,265	4642583,876	105,48	662	483966,946	4642506,139	109,07
611	483993,889	4642534,381	104,27	638	484044,692	4642583,360	105,4	663	483972,215	4642514,306	107,21
613	483998,572	4642539,003	103,67	639	484030,682	4642571,810	105,67	664	484372,689	4642707,028	97,09
614	483998,962	4642538,181	103,78	640	484030,629	4642572,320	105,68	665	484374,377	4642705,410	97,09
615	484004,704	4642541,548	103,66	641	484017,078	4642560,191	106,05	666	484367,857	4642716,299	97,97
616	484003,957	4642542,156	103,85	642	484017,878	4642558,691	105,97	667	484369,461	4642698,648	99,86
617	484009,369	4642547,914	103,65	643	484008,286	4642550,085	106,23	668	484375,249	4642706,069	99,83
618	484010,052	4642546,801	103,54	644	484007,689	4642551,913	106,36	669	484494,232	4642746,051	92
619	484020,477	4642555,656	103,17	645	483995,264	4642540,222	106,49	670	484507,299	4642741,488	91,5
620	484020,012	4642556,551	103,16	646	483995,941	4642539,094	106,5	671	484675,343	4642648,431	88,4
621	484027,559	4642562,427	103,19	647	483989,825	4642533,670	106,62	672	484660,876	4642654,031	88,4
622	484027,149	4642564,111	103,35	648	483988,362	4642535,119	106,69	673	484641,463	4642664,603	88,65
623	484037,836	4642573,657	103,09	649	483979,515	4642528,093	106,78	674	484530,222	4642728,159	89,9
624	484038,779	4642573,028	102,82	650	483981,263	4642526,999	106,8	675	484507,869	4642742,650	91,55
625	484049,808	4642582,968	102,58	651	483973,465	4642520,922	107,09	676	484494,528	4642747,309	92
626	484049,781	4642583,881	102,54	652	483966,467	4642517,527	107,1	677	484494,880	4642747,688	93,15
627	484054,476	4642587,132	102,47	653	483961,501	4642520,546	107,22	678	484508,266	4642743,013	92,7
628	484054,254	4642587,718	102,46	654	483968,670	4642515,740	104,48	679	484530,650	4642728,502	91,05
629	484078,456	4642605,601	102,24	655	483967,283	4642518,213	107,06	681	484641,879	4642664,953	89,8
630	484079,236	4642605,487	102,24	656	483962,612	4642510,196	108,61	682	484661,264	4642654,395	89,55
631	484077,861	4642609,297	104,94	657	483963,943	4642509,109	106,71	683	484675,707	4642648,805	89,55
632	484076,822	4642611,851	105	658	483963,655	4642509,646	106,79	684	484354,608	4642698,645	99,36
633	484065,130	4642602,508	105,22								

punts fornells
3/3

ANNEX NÚM. 3: CARACTERITZACIÓ HIDROLÒGICA

Annex núm. 3: Caracterització hidrològica

Índex

1. Introducció. Metodologia	1
2. Caracterització de les pluges a les conques	2
3. Elaboració del model hidrometeorològic HEC-HMS	3
3.1. Determinació de les conques d'aportació.....	3
3.2. Característiques hidromorfomètriques de les conques d'aportació.....	4
3.3. Caracterització de la modelització hidrològica.....	5
4. Resultats de la modelització HMS	7
4.1. Tramificació de cabals punta d'avinguda (modelització Estat Futur).....	7
4.2. Hidrogrames d'avinguda.....	8
5. PLÀNOLS	9

TREBALLS COMPLEMENTARIS AL POUM DE FORNELLS DE LA SELVA

ESTUDI D'INUNDABILITAT

Annex núm. 3: Caracterització hidrològica

1. Introducció. Metodologia

Per a la correcta caracterització hidràulica i anàlisi del risc d'inundació és fonamental el coneixement de la hidrologia associada a la conca de capçalera de la riera de Can Bosquets que transcorre pel terme municipal de Fornells de la Selva.

En el present annex es detalla l'estudi hidrològic realitzat considerant les condicions futures de l'eix de drenatge natural i de les seves conques i subconques d'aportació associades.

La metodologia d'estudi hidrològic del present document s'ha basat en els criteris tècnics establerts per l'Agència Catalana de l'Aigua en el document "Guia tècnica. Recomanacions tècniques per als estudis d'inundabilitat d'àmbit local", de març de 2003. Concretament, s'han seguit els passos següents:

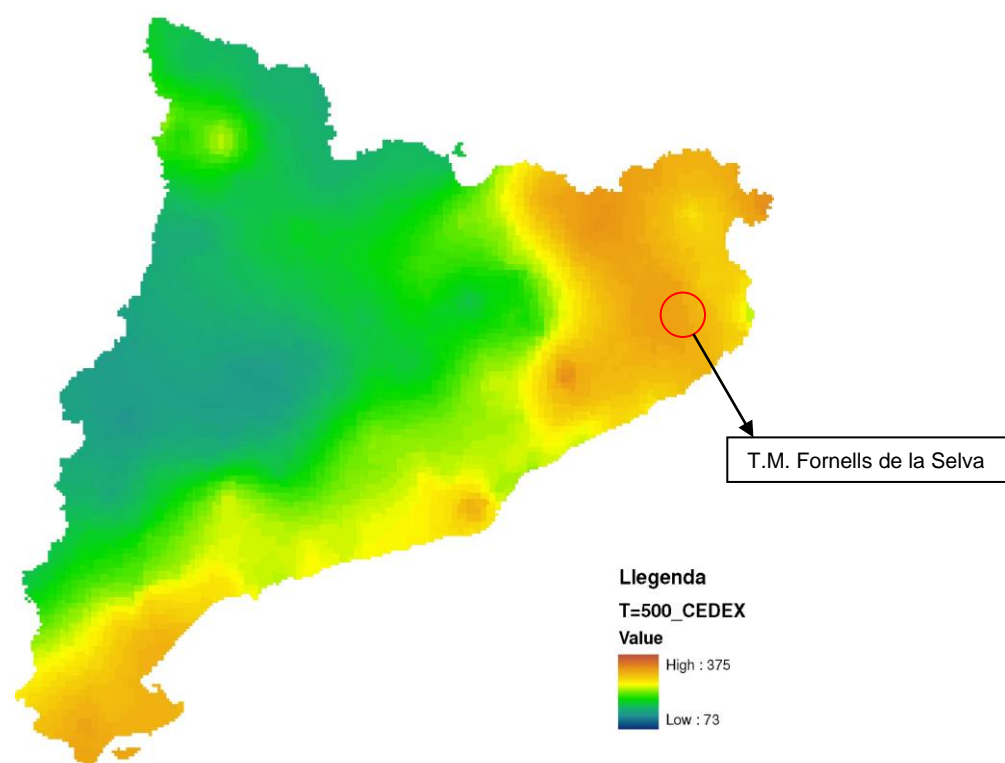
- Delimitació de la conca d'aportació i subdivisió d'aquesta per a un anàlisi més detallat en subconques. La delimitació de les conques i subconques es realitza a partir de mapes topogràfics en format digital a escala 1:5.000 de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya, obtenint les superfícies d'aportació en els punts considerats (punts de càlcul).
- Utilització del model del SCS per a l'obtenció del llinard d'escorrentiu, considerant la base geològica dels substrats a escala 1:50.000 (contrastat amb el d'escala 1:250.000) i els usos del sòl obtinguts del Mapa de Cobertes del Sòl de Catalunya (MCSC) en format vectorial estructurat (polígons), 4a edició (de l'any 2009), a escala 1:2.500 (Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals, CREAM), i utilitzant un factor regional de correcció de valor 1,30. La base d'usos del sòl es corregeix per a l'anàlisi hidrològica en l'estat futur de desenvolupament urbanístic de la conca.

- Utilització de hietogrames de pluja de disseny obtinguts mitjançant el mètode dels blocs alternats a partir de les corbes IDF de la instrucció 5.2-IC per a pluges de 12 hores de durada i intervals de 5 minuts. La precipitació diària màxima associada als diferents períodes de retorn s'obté de les capes de precipitació màxima diària elaborada pel Ministeri de Foment amb col·laboració del CEDEX. Mitjançant l'anàlisi SIG s'obté la mitjana de precipitació per a cada subconca.
- Aplicació d'un coeficient de simultaneïtat (K_A) de la precipitació igual per totes les subconques. La modelització hidrològica es realitza considerant un únic valor de K_A (igual a la unitat), degut a que la superfície de la conca global és clarament inferior a 1 km².
- Realització d'un model HEC-HMS utilitzant l'hidrograma unitari del SCS, considerant un temps de retard (T_{lag}) equivalent al 31% del temps de concentració calculat segons l'expressió de J.R. Tèmez, d'acord amb les diverses calibracions realitzades pel CEDEX, verificant-se la seva concordança amb els resultats que s'obtindrien mitjançant l'aplicació del mètode racional a les conques rurals de capçalera.
- Propagació d'hidrogrames mitjançant el mètode de Muskingum-Cunge, de clara fonamentació hidràulica i preferible quan, com en el cas que ens ocupa, no es disposa de dades per a la calibració de la propagació dels hidrogrames.

2. Caracterització de les pluges a les conques

S'utilitzen les pluges de disseny obtingudes a partir de la distribució de precipitació diària màxima associada a un determinat període de retorn de la conca que s'obté de la publicació "Máximas lluvias diarias en la España Peninsular" (Ministerio de Fomento, 1999), realitzada en conveni amb el CEDEX.

A la figura adjunta es reproduïx la distribució de la precipitació diària màxima associada a 500 anys de període de retorn obtinguda a partir de la publicació del Ministerio de Fomento 1999.



Distribució espacial de pluja (T=500 anys) obtinguda pel CEDEX

A continuació es mostra el resum d'aquesta anàlisi on es presenten els valors mitjans de precipitació màxima diària (mm) per a diferents períodes de retorn a cada subconca considerada:

Conca	Superfície (km²)	Precipitació màxima diària CEDEX (mm)		
		T = 10 anys	T = 100 anys	T = 500 anys
Conca_1	0,027	139	235	312
Conca_2	0,044	139	235	312
Conca_3	0,073	139	235	312
Conca_4.1	0,024	139	235	312
Conca_4.2	0,064	139	235	312

Per a l'obtenció del hietograma de pluja de disseny, s'utilitzen les corbes Intensitat-Durada-Freqüència definides a la instrucció 5.2-IC:

$$\frac{I_{D,T}}{I_{d,T}} = \left(\frac{I_1}{I_{d,T}} \right)^{\frac{28^{0,1} - D^{0,1}}{28^{0,1} - 1}} \quad I_{d,T} = \frac{P_{d,T} \text{ (mm)}}{24 \text{ (h)}}$$

on,

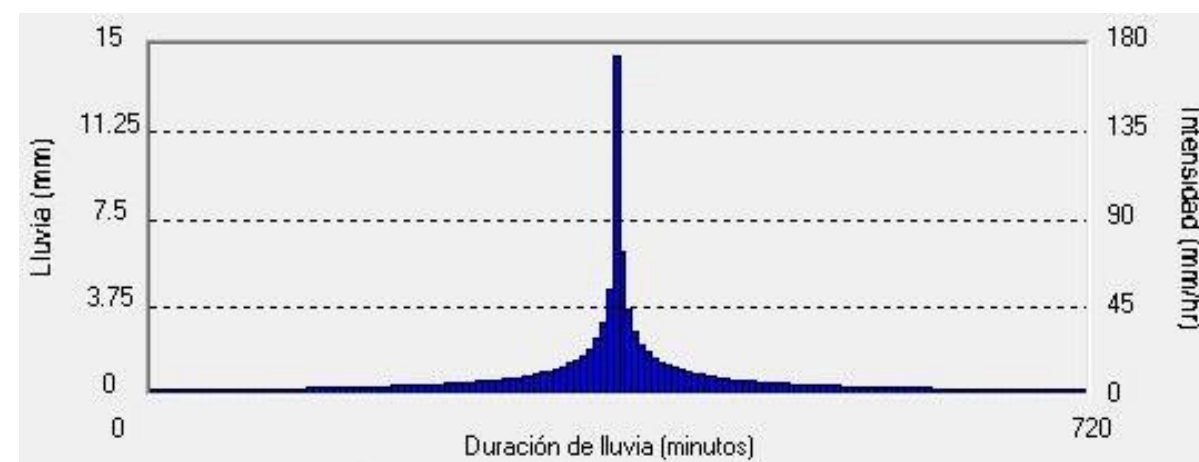
$I_{D,T}$ és la intensitat de precipitació de durada D i període de retorn T ;

$I_{d,T}$ és la intensitat mitjana diària de precipitació per a un període de retorn T , obtinguda a partir del valor de precipitació diària màxima anual corresponent al mateix període de retorn ($P_{d,T}$);

$I_1 / I_{d,T}$ és la relació entre la intensitat horària i la diària. A l'àmbit territorial de Catalunya correspon un valor $I_1 / I_{d,T} = 11$.

El hietograma d'intensitats s'obté cada 5 minuts i es forma mitjançant el mètode dels blocs alternats.

El gràfic següent mostra la definició de la distribució temporal d'una pluja de 100 mm en 12 hores, emprada com a patró adimensional sobre el que s'ha ponderat el conjunt de volums de precipitació total.



3. Elaboració del model hidrometeorològic HEC-HMS

3.1. Determinació de les conques d'aportació

La conca d'aportació de l'eix de drenatge natural objecte d'estudi s'ha subdividit en subconques més reduïdes per poder disposar d'hidrogrames d'avinguda en diferents punts d'interès per a l'estudi hidràulic d'inundació i per tal de caracteritzar correctament les conques amb un grau d'urbanització elevat.

L'estudi hidrològic abasta la conca hidrogràfica de la riera de Can Bosquets fins a un punt situat sobre l'eix de la llera 370 metres aigua avall del Ferrocarril de Barcelona a Portbou, seguint el traçat de la llera. El model hidrològic, per tant, comprèn un total de 0,232 km² i s'ha discretitzat en un total de 5 subconques d'una superfície d'entre 0,024 i 0,073 km², la delimitació de les quals ha tingut en compte:

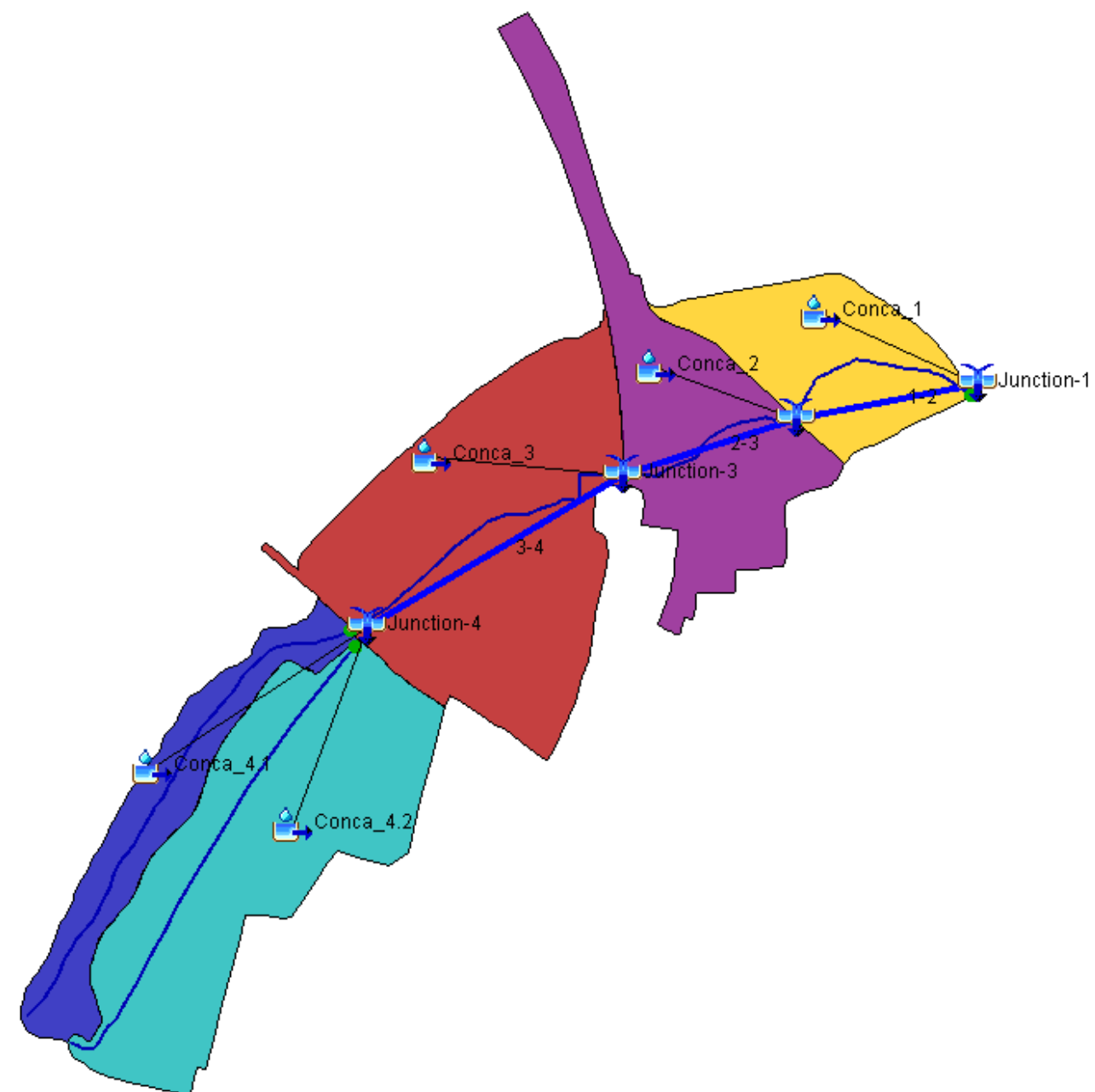
- La discretització de la modelització s'ha realitzat per tal de poder caracteritzar hidrològicament 3 trams del curs fluvial de la riera de Can Bosquets, els quals es defineixen a la taula que s'adjunta més avall.
- Així mateix, la subdivisió de conques es realitza tenint en compte les característiques hidrològiques diferenciades de les conques amb un grau d'impermeabilització elevat, respecte les conques fonamentalment rurals, especialment pel que fa a la reducció del temps de concentració.

El plànol núm. 1 d'aquest annex grafia la delimitació de conques realitzada.

Els 3 trams estudiats de la riera de Can Bosquets es defineixen a la taula que s'adjunta.

Curs fluvial	Trams d'interès per a la Tramificació de cabals punta d'avinguda	Codi element
Riera de Can Bosquets	Tram entre el carrer del Puigsacalm i el Ferrocarril de Barcelona a Portbou	3-4
Riera de Can Bosquets	Tram comprès entre el Ferrocarril de Barcelona a Portbou i la carretera GIP-6631	2-3
Riera de Can Bosquets	Tram aigua avall de la carretera GIP-6631	1-2

La figura següent representa l'esquema hidrològic modelitzat amb el model HMS.



3.2. Característiques hidromorfomètriques de les conques d'aportació

La caracterització de les diferents subconques mitjançant paràmetres morfològics i hidrològics és el pas previ a l'aplicació de pluges de disseny per a la determinació dels cabals punta d'avinguda o, en el seu cas, dels hidrogrames d'avinguda.

Els paràmetres hidromorfomètrics que determinen la resposta de cada subconca davant de tempestes extraordinàries són:

- Superfície
- Longitud del curs principal
- Pendent mitjana del curs principal
- Temps de concentració
- Llindar d'escorrentiu

Els paràmetres morfològics (superfície, longitud i pendent) s'han obtingut a partir de la cartografia digital a escala 1:5.000 de l'Institut Cartogràfic de Catalunya.

Els paràmetres hidrològics (temps de concentració i llindar d'escorrentiu) s'han calculat a partir de la metodologia establerta en el document "Guia Tècnica. Recomanacions tècniques per als estudis d'inundabilitat d'àmbit local", redactat el març de 2003 per l'Agència Catalana de l'Aigua.

Per a la determinació del temps de concentració s'utilitzen les fórmules de Témez dependents del grau i característiques d'urbanització de la conca:

$$T_c = 0,3 \cdot \left(\frac{L}{j^{0,25}} \right)^{0,76} \quad \text{per a conques fonamentalment rurals;}$$

$$T_c^{Témez-II} = \frac{0,3}{1 + \sqrt{\mu \cdot (2 - \mu)}} \cdot \left(\frac{L}{j^{0,25}} \right)^{0,76} \quad \text{per a conques urbanitzades, amb grau d'impermeabilització superior al 4%;}$$

$$T_c^{Témez-III} = \frac{0,3}{1 + 3 \cdot \sqrt{\mu \cdot (2 - \mu)}} \cdot \left(\frac{L}{j^{0,25}} \right)^{0,76} \quad \text{per a conques urbanes, amb grau d'impermeabilització superior al 4%, clavegueram complet i/o curs principal impermeabilitzat i de baixa rugositat;}$$

sent, T_c el temps de concentració en hores,
 L la longitud del curs principal en km, i
 j la pendent mitjana del curs principal en m/m

S'entén que la formulació del temps de concentració per a conques urbanes consolidades amb clavegueram complet però sense curs principal impermeabilitzat només és aplicable per a anàlisis amb pluges de període de retorn de fins a la corresponent a la de la capacitat de desguàs de la xarxa de drenatge urbà (normalment sol ser inferior a episodis de T=10 anys). En conseqüència, la modelització realitzada només té en compte les formulacions de conques fonamentalment rurals i de conques urbanitzades amb grau d'impermeabilització superior al 4%.

El llindar d'escorrentiu, paràmetre que engloba les pèrdues de pluja per intercepció, emmagatzematge i infiltració, permet calcular la pluja neta a partir d'una determinada precipitació. Aquest s'obté a partir de taules tabulades derivades del mètode del Nombre de Corba del SCS (Soil Conservation Service).

L'SCS va tabular els NC segons l'ús del sòl, el pendent, les característiques hidrològiques, el grup del sòl en funció de la seva geologia i la permeabilitat associada. La relació existent entre el paràmetre del llindar d'escorrentiu (P_0) i el nombre de corba (NC) és:

$$P_0 = \frac{5000}{NC} - 50$$

Per a la consideració del tipus de substrat geològic present a cada subconca, s'utilitzen els plànols de geologia a escala 1:50.000 proporcionats pel Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya i s'interpreta mitjançant els criteris establerts al document "Guia Tècnica. Recomanacions tècniques per als estudis d'inundabilitat d'àmbit local", redactat el març de 2003 per l'Agència Catalana de l'Aigua. En aquest sentit, destacar que la caracterització geològica de la conca de la riera de Can Bosquets al terme municipal de Fornells de la Selva a escala 1:50.000 defineix un substrat amb predomini de llims, cosa que implica la presència d'un sòl de tipus B (infiltració moderada) a la conca de la riera.

Amb els mateixos criteris s'interpreten els usos del sòl a partir del Mapa de Cobertes del Sòl de Catalunya (MCSC) en format vectorial estructurat (4a edició, 2009) a escala 1:2.500, proporcionat pel Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF).

La base de pendents del terreny per a la classificació del llindar d'escorrentiu, s'ha obtingut a partir del model digital del terreny de pas de malla 30x30 de l'Institut Cartogràfic de Catalunya.

D'aquesta manera, s'obté el llindar d'escorrentiu de cada conca i el nombre de corba associat. Tal com estableixen les recomanacions tècniques de l'Agència Catalana de l'Aigua, el valor de llindar d'escorrentiu finalment adoptat està afectat per un factor corrector de caràcter regional que a Catalunya pren el valor de 1,3.

En el quadre següent es resumeix la caracterització hidromorfomètrica de les diferents subconques considerades a l'estudi, per a l'escenari futur d'urbanització del TM de Fornells de la Selva.

Subconca	Superfície (km ²)	Longitud (km)	Pendent mig (m/m)	Grau d'impermeabilització futur (%)	Temps de concentració futur (h)	Llindar d'escorrentiu futur (mm)	Nombre de Corba SCS futur
Conca_1	0,027	0,202	0,036	23,42	0,102	33,671	59,758
Conca_2	0,044	0,555	0,040	66,68	0,092	8,079	86,090
Conca_3	0,073	0,323	0,014	6,36	0,212	23,463	68,061
Conca_4.1	0,024	0,495	0,016	2,92	0,384	24,461	67,149
Conca_4.2	0,064	0,477	0,016	72,24	0,097	10,379	82,811

3.3. Caracterització de la modelització hidrològica

La modelització hidrològica realitzada amb el model HEC-HMS parteix de les hipòtesis següents:

- **Transformació pluja-escorrentiu:** Mètode de l'Hydrograma Unitari del SCS utilitzant la següent relació entre el temps de retard (T_{lag}) i temps de concentració (T_c), fixada segons els criteris de l'Agència Catalana de l'Aigua:

$$T_{lag} = 0,31 T_c$$

- **Propagació d'avingudes:** Mètode de Muskingum-Cunge, de clara fonamentació hidràulica i preferible quan no es disposa de dades per a la calibració de la propagació dels hidrogrames. Es descriu la secció tipus d'un tram de llera mitjançant vuit punts a partir d'informació topogràfica de detall de la llera de la riera de Can Bosquets, MDT Lidar 1x1 m² creat a partir de les dades del vol LIDARCAT realitzat per l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya, i topografia a escala 1:5.000 interpretada d'acord amb les observacions de camp.

L'assignació de coeficients de rugositat de Manning a les seccions es realitza de manera promitjada en el tram corresponent utilitzant la metodologia del Servei Geològic Nord-Americà (USGS), la qual es basa en caracteritzar el canal i la plana d'inundació per separat, dividint la secció en subseccions i a cada subsecció se li assigna un coeficient de rugositat n a partir de la relació:

$$n = (n_b + n_1 + n_2 + n_3 + n_4) \cdot m$$

on cada coeficient s'assigna a partir de dades tabulades: n_b correspon a un canal natural regular en funció de la granulometria, n_1 és un factor corrector per l'efecte de les irregularitats de la superfície, n_2 és un factor corrector per variacions en la mida i forma de la secció, n_3 per obstruccions, n_4 per les característiques de la vegetació i m un factor corrector per tenir en compte els meandres del canal.

En general per la llera s'obté un valor de 0,07 i per les planes d'inundació ocupades majoritàriament per camps s'obté un valor de 0,04, tenint en compte la metodologia exposada precedentment.

- **Pluviometria:** La definició de la pluja de projecte s'ha exposat a l'apartat 2 d'aquest annex. S'utilitza un hietograma sintètic de 100 mm en 12 hores obtingut a partir de l'aplicació del mètode dels blocs alternats amb la relació de corbes IDF definida a la instrucció 5.2-IC de drenatge superficial. A cada subconca se li aplica el valor de pluviometria màxima diària per a cada període de retorn estudiat, que escala el hietograma sintètic de disseny. Aquesta hipòtesi és coherent amb les corbes d'intensitat-durada-freqüència utilitzades. Es realitza una única modelització aplicant un factor de simultaneïtat de la pluja de valor 1, ja que és suficient tenint en compte la reduïda superfície de l'àmbit d'estudi.

Seguidament es detalla la modelització hidrològica realitzada.

Nomenclatura i descripció dels elements de la modelització HMS

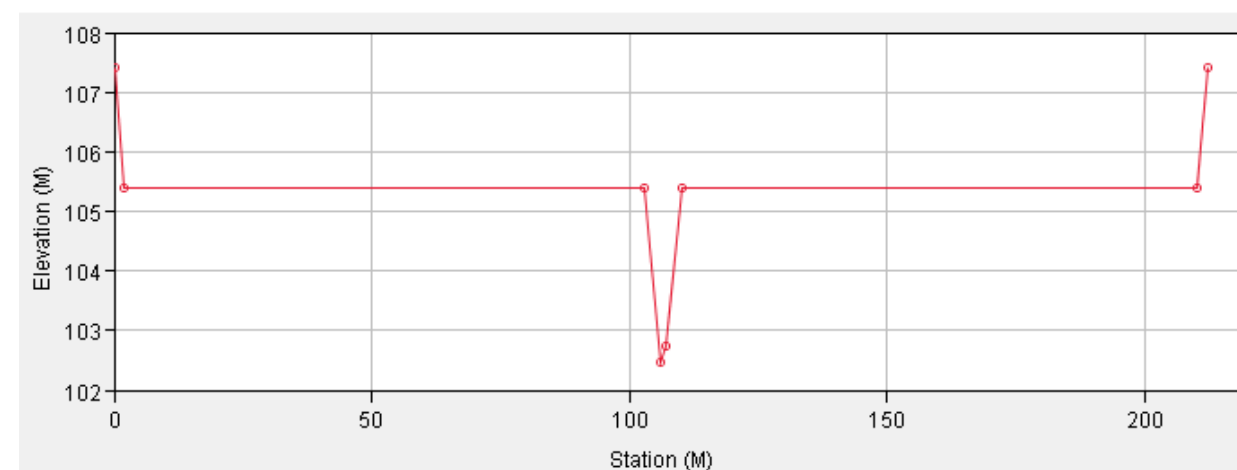
La taula que s'adjunta seguidament llista tots els elements introduïts a la modelització hidrològica.

Element Name	Element Type	Description
Conca_4.2	Subbasin	Conca urbanitzada d'aigua amunt de la riera
Conca_4.1	Subbasin	Conca rural d'aigua amunt i paral·lela a la carretera N-II
Junction-4	Junction	Confluència Conca_4.1 - Conca 4.2
3-4	Reach	Tram de riera dins la Conca_3
Conca_3	Subbasin	Conca entre el carrer del Puigsacalm i el Ferrocarril de Barcelona a Portbou
Junction-3	Junction	Confluència tram 3-4 i Conca_3
2-3	Reach	Tram de riera dins la Conca_2
Conca_2	Subbasin	Conca entre el Ferrocarril de Barcelona a Portbou i la carretera GIP-6631
Junction-2	Junction	Confluència tram 2-3 i Conca_2
1-2	Reach	Tram de riera dins la Conca_1
Conca_1	Subbasin	Conca aigua avall de la carretera GIP-6631
Junction-1	Junction	Confluència entre el tram 1-2 i Conca_1

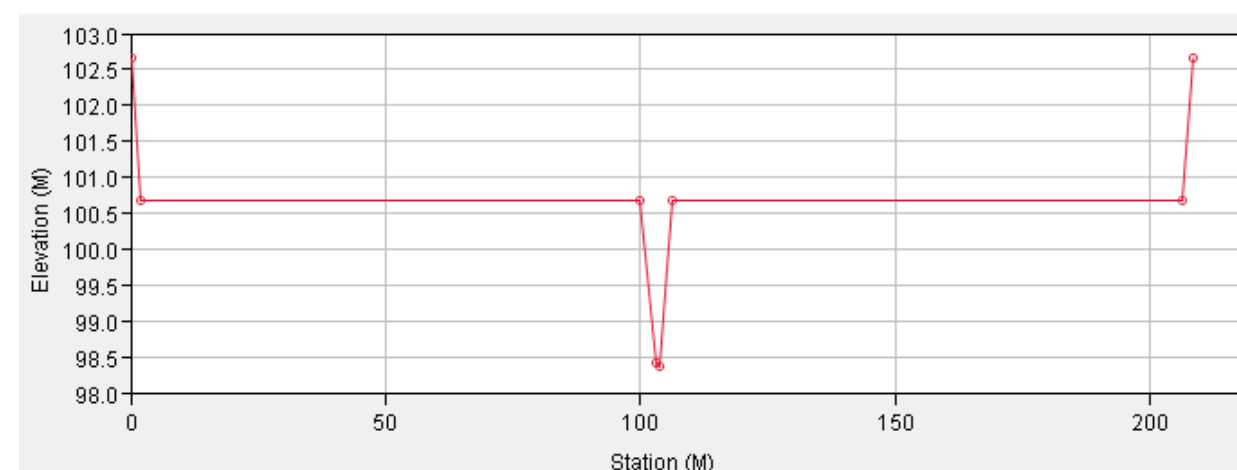
Propagació d'avinques

Reach	Length (m)	Slope (m/m)	Manning's n	Shape	L.B. Manning's n	R.B. Manning's n	Cross Section Table
3-4	323	0,014	0,07	Eight Point	0,04	0,04	Tram 3-4
2-3	181	0,012	0,07	Eight Point	0,04	0,04	Tram 2-3
1-2	202	0,036	0,07	Eight Point	0,04	0,04	Tram 1-2

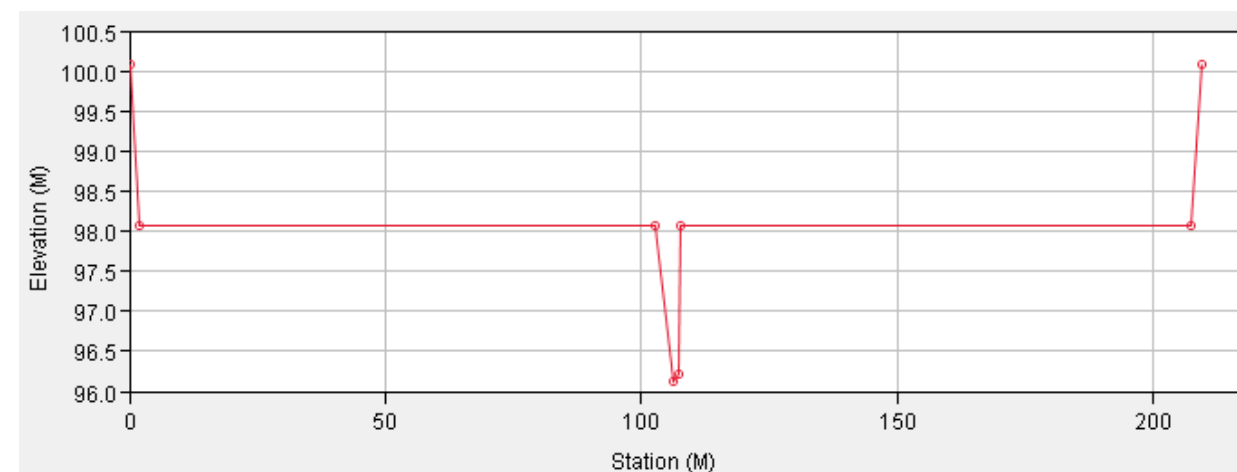
Tram 3-4



Tram 2-3



Tram 1-2



4. Resultats de la modelització HMS

4.1. Tramificació de cabals punta d'avinguda (modelització Estat Futur)

Seguidament es mostra el resum general de resultats per 10, 100 i 500 anys de període de retorn, suposant un coeficient de simultaneïtat de valor 1.

Episodis de pluja de T=10 anys; Ka = 1; Estat Futur

Hydrologic Element	Drainage Area (KM2)	Peak Discharge (M3/S)	Time of Peak	Volume (MM)
Conca_4.2	0.064	3.8351	01ene2000, 06:00	124.904
Conca_4.1	0.024	0.4698	01ene2000, 06:06	56.543
Junction-4	0.088	4.0721	01ene2000, 06:00	106.260
3-4	0.088	3.7473	01ene2000, 06:03	105.974
Conca_3	0.073	1.9316	01ene2000, 06:02	61.356
Junction-3	0.161	5.6551	01ene2000, 06:03	85.743
2-3	0.161	5.4079	01ene2000, 06:05	85.591
Conca_2	0.044	2.6811	01ene2000, 06:00	125.063
Junction-2	0.205	6.6993	01ene2000, 06:05	94.063
1-2	0.205	6.6523	01ene2000, 06:06	93.988
Conca_1	0.027	0.7955	01ene2000, 06:00	62.688
Junction-1	0.232	7.0650	01ene2000, 06:06	90.345

Episodis de pluja de T=500 anys; Ka = 1; Estat Futur

Hydrologic Element	Drainage Area (KM2)	Peak Discharge (M3/S)	Time of Peak	Volume (MM)
Conca_4.2	0.064	9.0099	01ene2000, 06:00	294.754
Conca_4.1	0.024	1.7384	01ene2000, 06:06	201.660
Junction-4	0.088	9.9892	01ene2000, 06:00	269.365
3-4	0.088	9.3767	01ene2000, 06:03	268.840
Conca_3	0.073	6.8354	01ene2000, 06:02	209.038
Junction-3	0.161	16.0269	01ene2000, 06:03	241.725
2-3	0.161	15.3293	01ene2000, 06:04	241.300
Conca_2	0.044	6.2675	01ene2000, 06:00	295.362
Junction-2	0.205	18.5556	01ene2000, 06:04	252.904
1-2	0.205	18.4044	01ene2000, 06:05	252.673
Conca_1	0.027	2.8079	01ene2000, 06:00	203.371
Junction-1	0.232	19.8810	01ene2000, 06:05	246.935

Episodis de pluja de T=100 anys; Ka = 1; Estat Futur

Hydrologic Element	Drainage Area (KM2)	Peak Discharge (M3/S)	Time of Peak	Volume (MM)
Conca_4.2	0.064	6.7096	01ene2000, 06:00	218.835
Conca_4.1	0.024	1.1529	01ene2000, 06:06	133.704
Junction-4	0.088	7.3411	01ene2000, 06:00	195.617
3-4	0.088	6.8605	01ene2000, 06:03	195.174
Conca_3	0.073	4.5808	01ene2000, 06:02	140.198
Junction-3	0.161	11.3352	01ene2000, 06:03	170.247
2-3	0.161	10.8795	01ene2000, 06:04	170.039
Conca_2	0.044	4.6753	01ene2000, 06:00	219.302
Junction-2	0.205	13.2905	01ene2000, 06:04	180.613
1-2	0.205	13.1784	01ene2000, 06:05	180.488
Conca_1	0.027	1.8655	01ene2000, 06:00	137.178
Junction-1	0.232	14.1778	01ene2000, 06:05	175.447

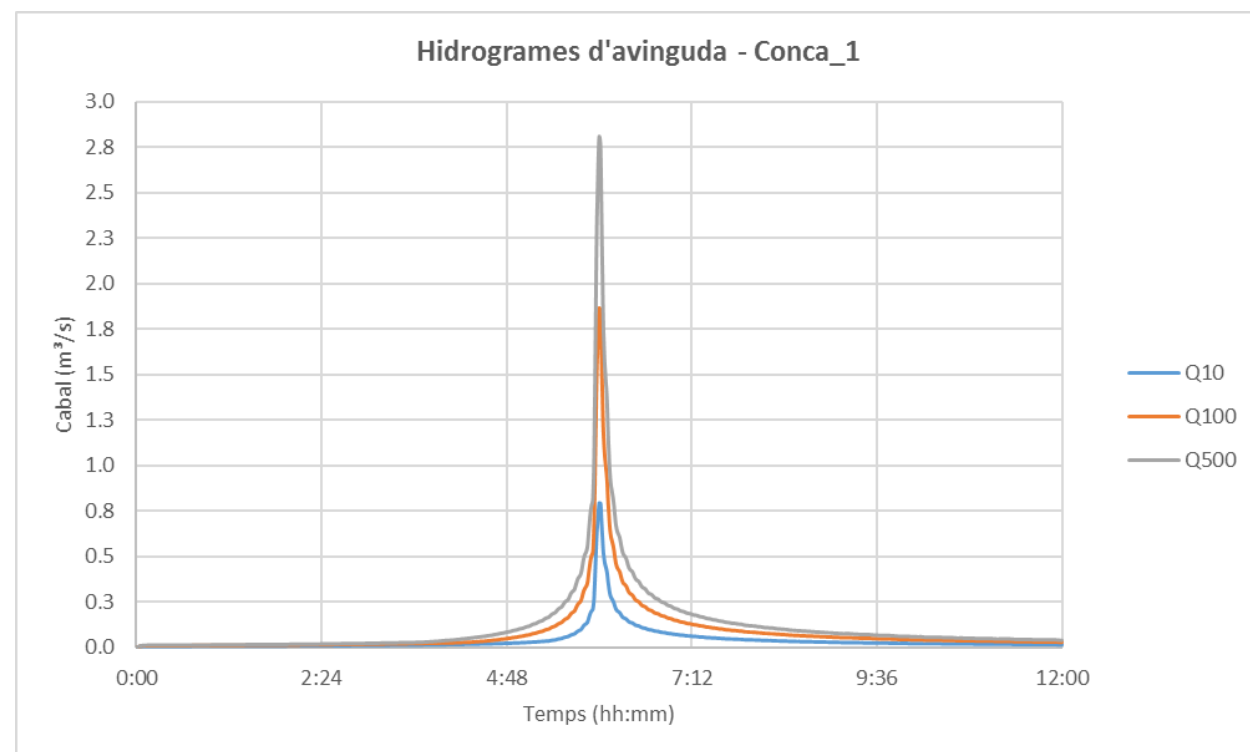
4.2. Hidrogrames d'avinguda

En aquest apartat es grafien els hidrogrames d'avinguda de 10, 100 i 500 anys de període de retorn pel cas de l'Estat Futur d'urbanització en els trams on s'introdueixen els cabals a la modelització hidràulica bidimensional amb el model Iber. Els punts d'entrada de cabal que es consideren en el model hidràulic són els següents:

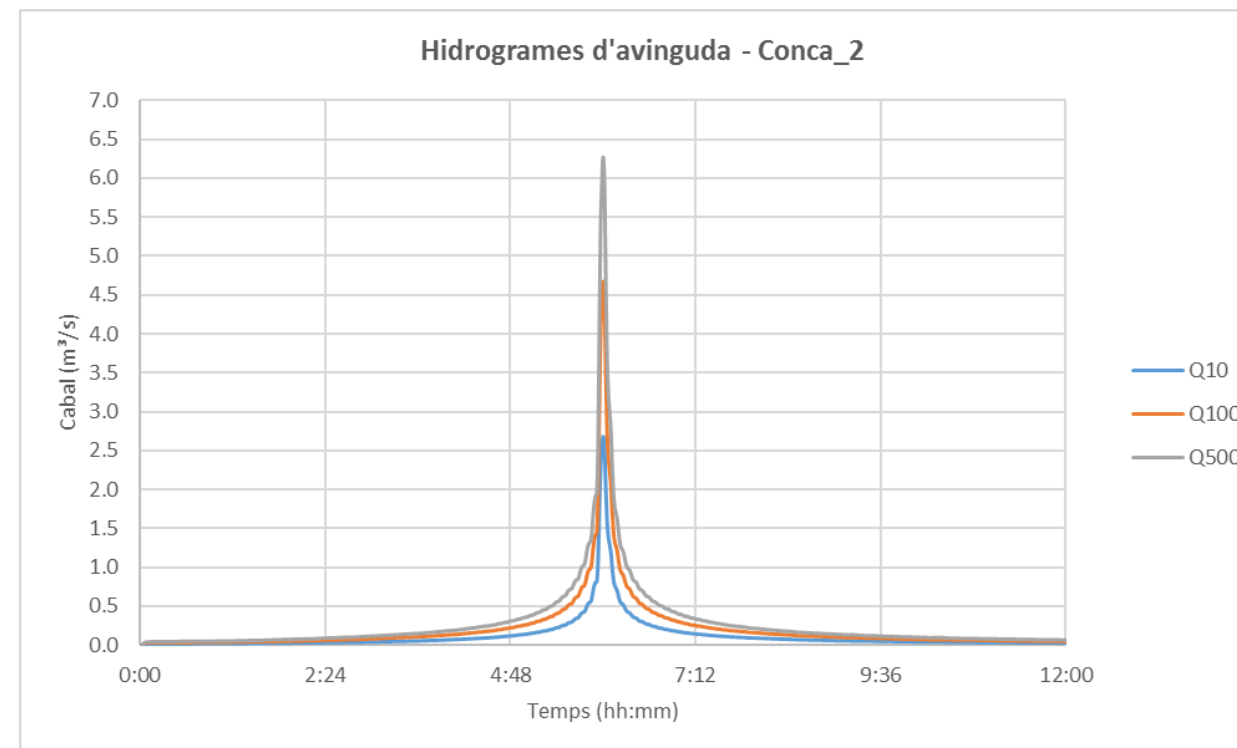
- Punt d'aigua amunt de la Conca_1: es considera que l'hidrograma d'entrada en aquest punt és l'obtingut a l'element hidrològic Conca_1.
- Punt d'aigua amunt de la Conca_2: es considera que l'hidrograma d'entrada en aquest punt és l'obtingut a l'element hidrològic Conca_2.
- Punt d'aigua amunt de la Conca_3: es considera que l'hidrograma d'entrada en aquest punt és l'obtingut a l'element hidrològic Junction-3 (engloba les conques 3, 4.1 i 4.2).

Així doncs, a continuació es mostren els hidrogrames d'avinguda de 10, 100 i 500 anys de període de retorn en els elements hidrològics Conca_1, Conca_2 i Junction-3.

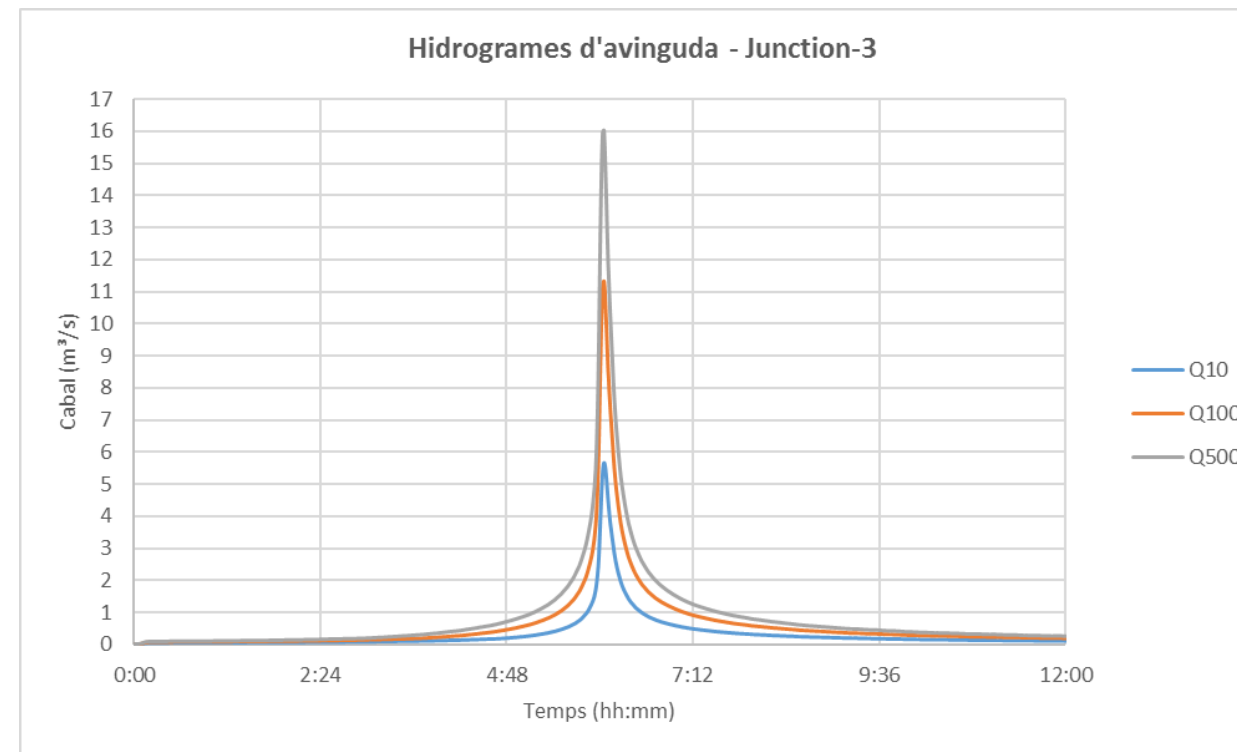
Conca_1



Conca_2



Junction-3



5. PLÀNOLS

Seguidament s'adjunten els següents plànols de caracterització hidrològica:

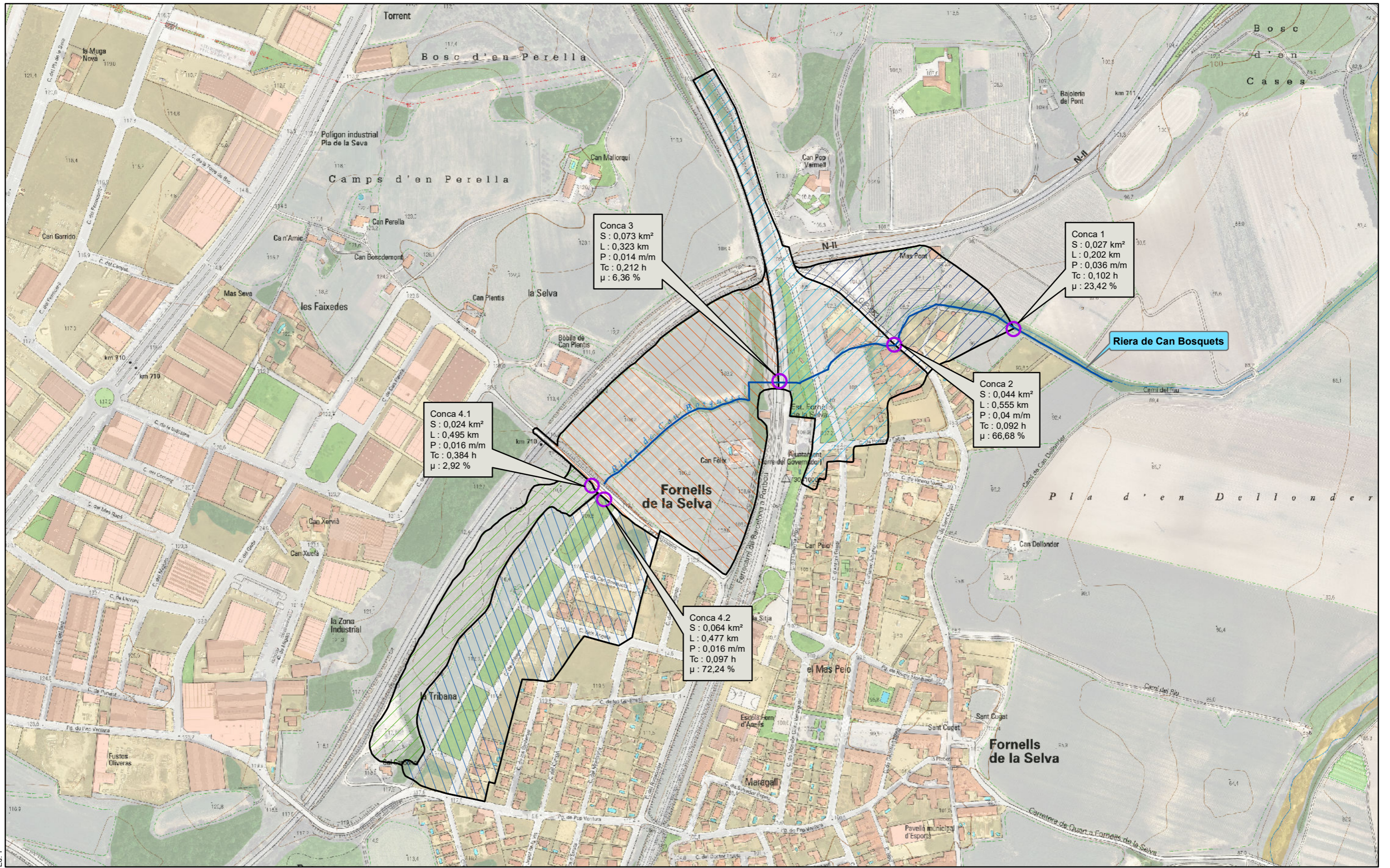
Plànol núm. 1 – Delimitació de les conques

Plànol núm. 2 – Classificació dels usos del sòl

Plànol núm. 3 – Base geològica

Plànol núm. 4 – Classificació dels tipus de sòl

Plànol núm. 5 – Llímit d'escorrentiu inicial (P_0)



Conca 3
 S : 0,073 km²
 L : 0,323 km
 P : 0,014 m/m
 Tc : 0,212 h
 μ : 6,36 %

Conca 1
 S : 0,027 km²
 L : 0,202 km
 P : 0,036 m/m
 Tc : 0,102 h
 μ : 23,42 %

Conca 2
 S : 0,044 km²
 L : 0,555 km
 P : 0,04 m/m
 Tc : 0,092 h
 μ : 66,68 %

Conca 4.1
 S : 0,024 km²
 L : 0,495 km
 P : 0,016 m/m
 Tc : 0,384 h
 μ : 2,92 %

Conca 4.2
 S : 0,064 km²
 L : 0,477 km
 P : 0,016 m/m
 Tc : 0,097 h
 μ : 72,24 %

Riera de Can Bosquets

Fornells de la Selva

Fornells de la Selva

Títol de l'estudi
TREBALLS COMPLEMENTARIS AL POUM DE FORNELLS DE LA SELVA
ESTUDI D'INUNDABILITAT

Promotor **Ajuntament de Fornells de la Selva**

Empresa consultora **ABM**

Nom del plànol
CARACTERITZACIÓ HIDROLÒGICA
DELIMITACIÓ DE LES CONQUES

Setembre de 2016

Escala DinA-3 **1:5 000**

Orientació plànol

0 50 100 150 m

Legenda

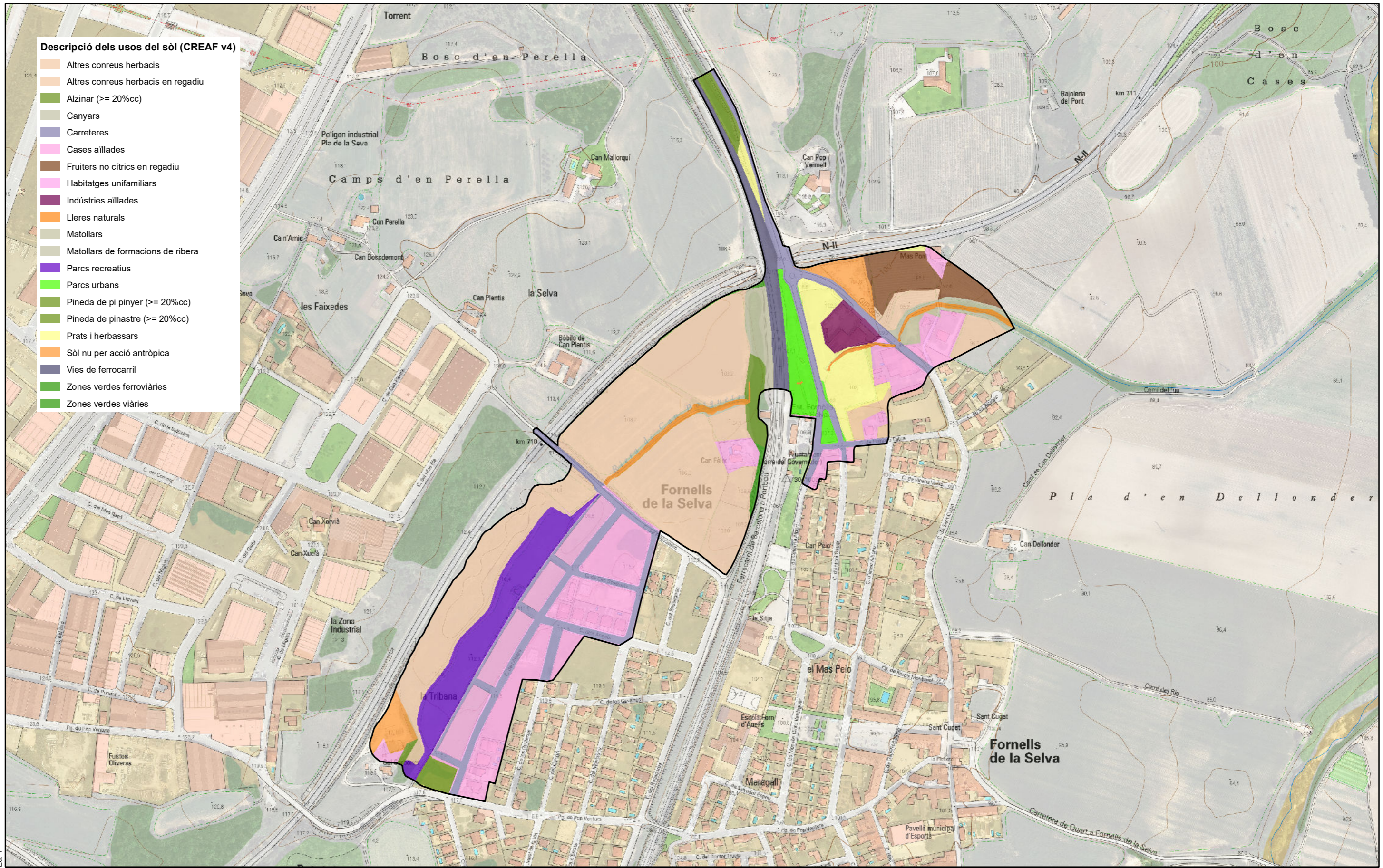
Riera de Can Bosquets

Conques

Punt de càlcul
 S : Superfície de la conca
 L : Longitud del curs principal
 P : Pendent del curs principal
 Tc : Temps de concentració (situació futura)
 μ : Grau d'urbanització (situació futura)

Plànol núm. **H·1**

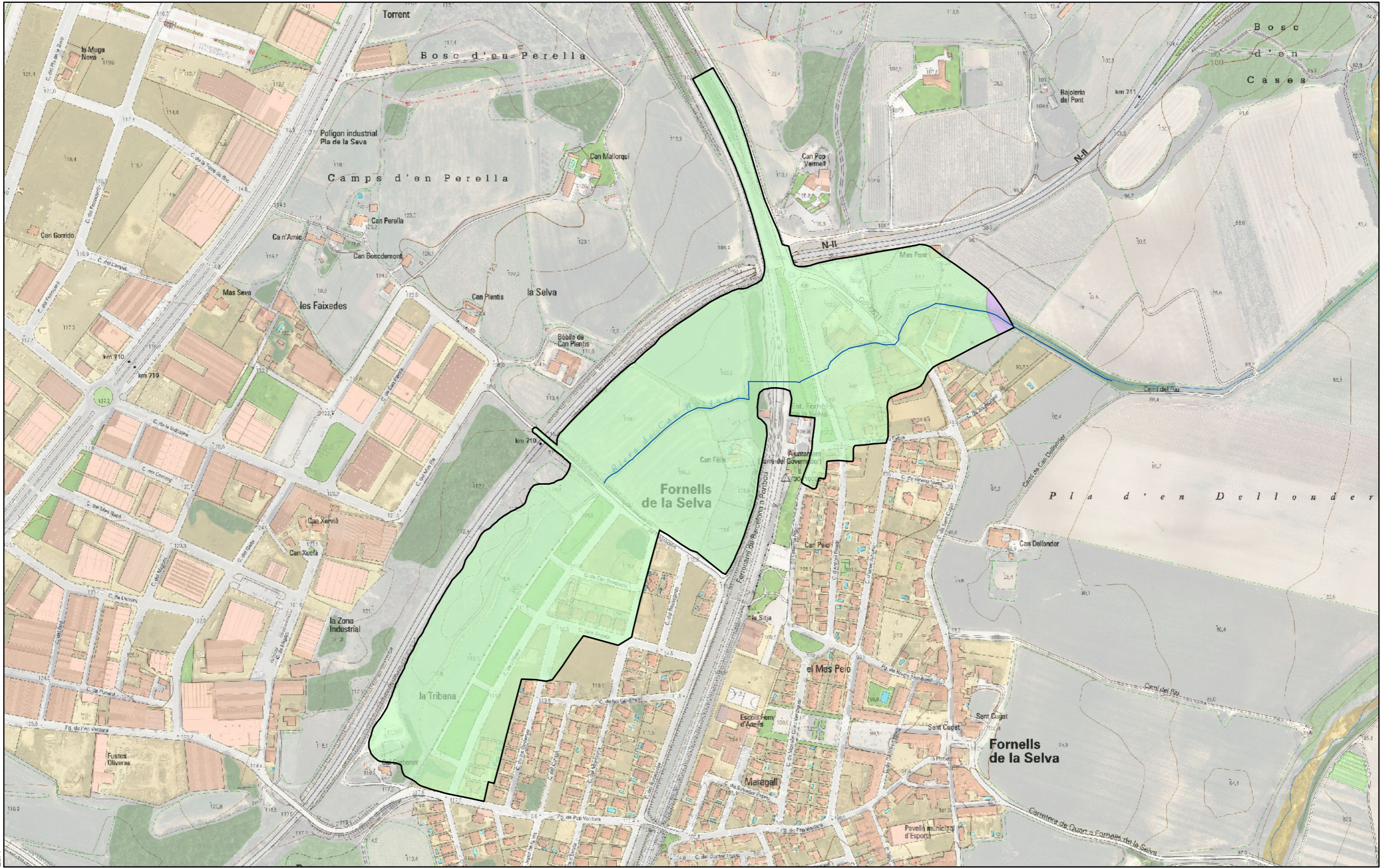
Full **1 de 1**





- Descripció dels usos del sòl (CREAF v4)**
- Altres conreus herbacis
 - Altres conreus herbacis en regadiu
 - Alzinar (>= 20%cc)
 - Canyars
 - Carreteres
 - Cases aïllades
 - Fruïters no cítrics en regadiu
 - Habitatges unifamiliars
 - Indústries aïllades
 - Lleres naturals
 - Matollars
 - Matollars de formacions de ribera
 - Parcs recreatius
 - Parcs urbans
 - Pineda de pi nyer (>= 20%cc)
 - Pineda de pinastre (>= 20%cc)
 - Prats i herbassars
 - Sòl nu per acció antròpica
 - Vies de ferrocarril
 - Zones verdes ferroviàries
 - Zones verdes viàries



Ed. 1



<p>Títol de l'estudi</p> <p>TREBALLS COMPLEMENTARIS AL POUM DE FORNELLS DE LA SELVA</p> <p>ESTUDI D'INUNDABILITAT</p>	<p>Setembre de 2016</p>	<p>Nom del plànol</p> <p>CARACTERITZACIÓ HIDROLÒGICA</p> <p>CLASSIFICACIÓ DELS USOS DEL SÒL</p>	<p>Llegenda</p>	<p>Plànol núm.</p> <p>H·2</p> <p>Full</p> <p>1 de 1</p>
<p>Promotor</p> <p>Ajuntament de Fornells de la Selva</p>	<p>Empresa consultora</p>	<p>Escala DinA-3</p> <p>1:5 000</p> <p>Orientació plànol</p>		



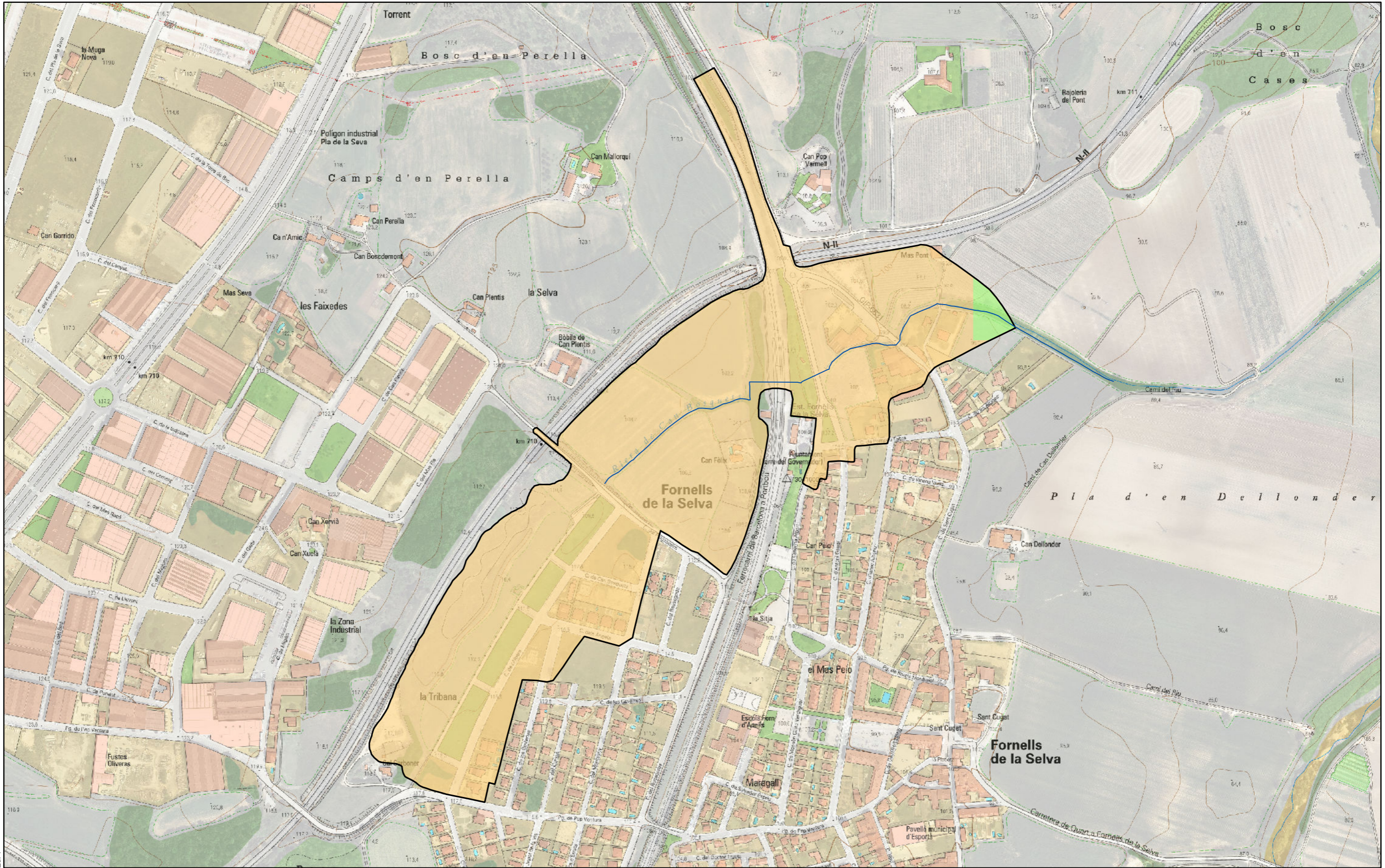
Ed. 1

Títol de l'estudi TREBALLS COMPLEMENTARIS AL POU M DE FORNELLS DE LA SELVA ESTUDI D'INUNDABILITAT	
Promotor  Ajuntament de Fornells de la Selva	Empresa consultora  ABM





Nom del plànol CARACTERITZACIÓ HIDROLÒGICA BASE GEOLÒGICA
Escala DinA-3 1:5 000 Orientació plànol N  

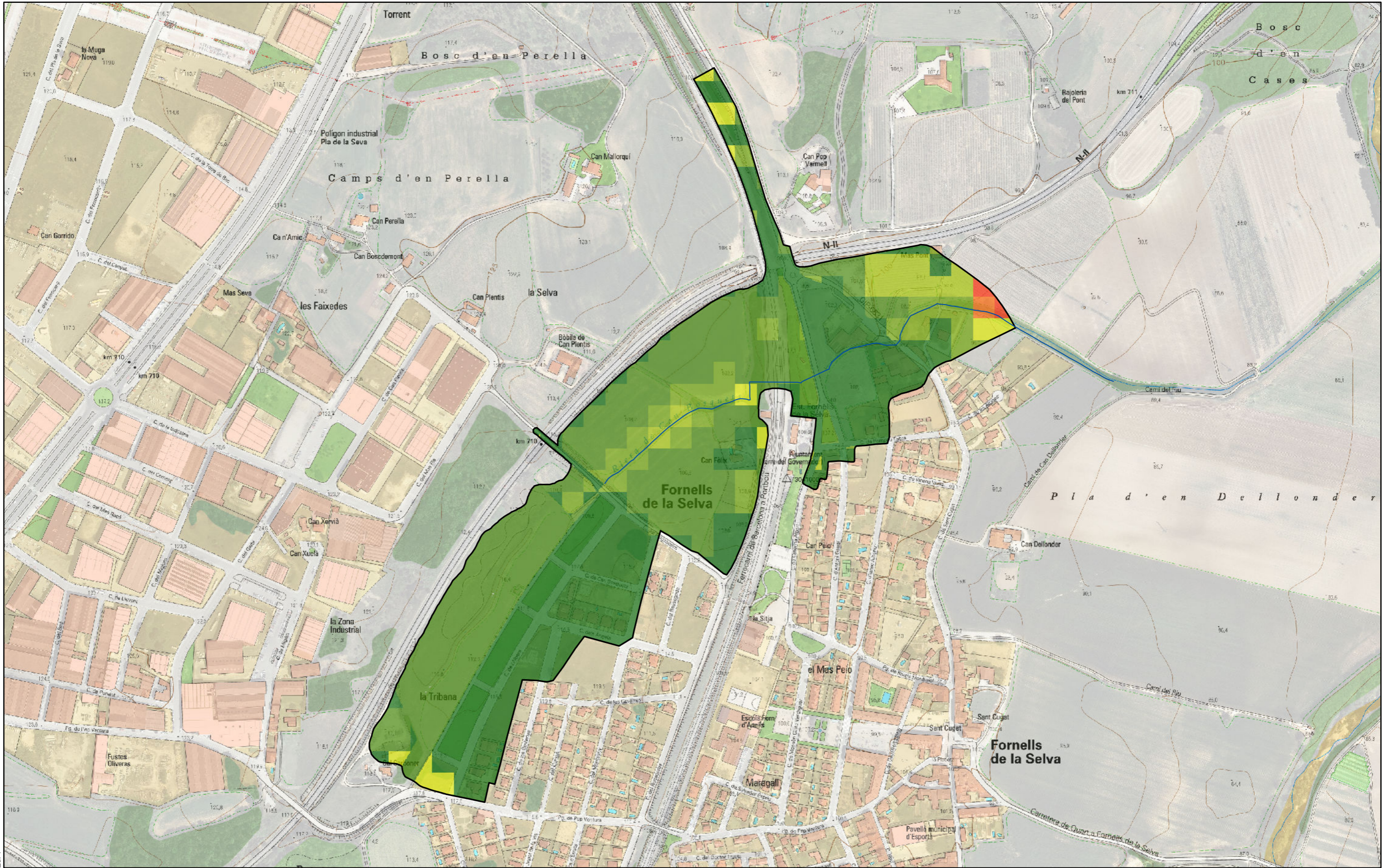
Llegenda Litologia predominant  Graves  Llims

	Plànol núm. H-3 Full 1 de 1
---	---



Ed. 1

Títol de l'estudi TREBALLS COMPLEMENTARIS AL POU M DE FORNELLS DE LA SELVA ESTUDI D'INUNDABILITAT		Nom del plànol CARACTERITZACIÓ HIDROLÒGICA CLASSIFICACIÓ DELS TIPUS DE SÒL		Llegenda ■ Grup A (Infiltració ràpida) ■ Grup B (Infiltració moderada)	
Promotor  Ajuntament de Fornells de la Selva		Empresa consultora  ABM		Escala DinA-3 1:5 000 Orientació plànol 	
Setembre de 2016		0 50 100 150 m			
				Plànol núm. H·4 Full 1 de 1	




Ed. 1

Títol de l'estudi
TREBALLS COMPLEMENTARIS AL POU M DE FORNELLS DE LA SELVA
ESTUDI D'INUNDABILITAT

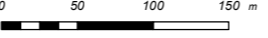
Promotor

Ajuntament de Fornells de la Selva

Empresa consultora

ABM

Setembre de 2016

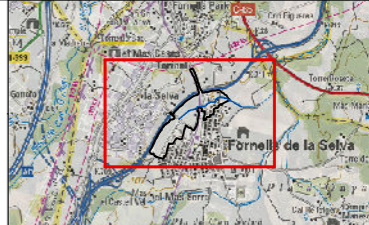
Nom del plànol
CARACTERITZACIÓ HIDROLÒGICA
LLINDAR D'ESCORRENTIU INICIAL (P0)

Escala DinA-3
1:5 000


Orientació plànol


Llegenda

Valor P0	30 - 40	70 - 80
0 - 10	40 - 50	80 - 90
10 - 20	50 - 60	> 90
20 - 30	60 - 70	



Plànol núm.
H-5
 Full
 1 de 1

ANNEX NÚM. 4: INFORMES AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA

TREBALLS COMPLEMENTARIS AL POUM DE FORNELLS DE LA SELVA

ESTUDI D'INUNDABILITAT

Annex núm. 4: Informes Agència Catalana de l'Aigua

En aquest annex s'adjunten alguns dels informes més representatius emesos per l'Agència Catalana de l'Aigua, que són els següents :

- Informe de l'ACA amb núm. d'expedient UDPH2008000328, amb prescripcions sobre la Modificació Puntual de les Normes Subsidiàries en el sector "Àmbit discontinu Can Macarelo - ctra. de Palau" (24 d'octubre de 2008).
- Informe de l'ACA, en relació a la sol·licitud de modificació del SH en fase de tramitació definit a l'àmbit de Fornells de la Selva en el marc dels treballs de Planificació de l'Espai Fluvial de la conca del Baix Ter (8 de febrer de 2012).
- Informe de l'ACA amb núm. d'expedient UDPH2011005317, amb prescripcions sobre la construcció d'unes instal·lacions esportives de pàdel-tenis (12 de març de 2012).



Agència Catalana de l'Aigua

Ciutadans, 11
17004 Girona
Tel: 972 21 36 12
Fax: 972 21 37 27
NIF: Q 0801031 F
www.gencat.cat/aca

Expedient: UDPH2008000328
Procediment: Informes urbanístics
Assumpte: Informe tècnic
Document: 3141164

INFORME TÈCNIC

Expedient : UDPH2008000328
Peticionari : Ajuntament de Fornells de la Selva
Objecte : Informe sobre la Modificació Puntual de les Normes Subsidiàries en el sector "Àmbit discontinu Can Macarelo - ctra. de Palau"
Curs : Rec de la Torre
Municipi : Fornells de la Selva (Gironès)

Coordenades UTM : X = 482.949 Y = 4.640.252
X = 484.441 Y = 4.643.620

L'ajuntament de Fornells de la Selva, amb data d'entrada en el registre 17 de gener de 2008, demana informe sobre la Modificació Puntual de les Normes Subsidiàries en el sector "Àmbit discontinu Can Macarelo - ctra. de Palau".

PROJECTE PRESENTAT

L'àmbit de la modificació puntual correspon a un sector discontinu integral per la finca "Ctra. de Palau", situada a l'extrem nord del terme municipal de Fornells de la Selva junt a l'antiga carretera de Palau junt al nucli urbà, i la finca de "Can Macarelo", ubicada a l'extrem sud del municipi, just al límit entre els municipis de Riudellots de la Selva i Aiguaviva. La llera del rec de la Torre es el límit nord de la finca de Can Macarelo.

La primera té una superfície total de 4.214,00m² i actualment està ocupada per un dipòsit de distribució de la xarxa municipal d'abastament d'aigua potable. Segons les Normes Subsidiàries vigents, aquest terreny està classificat com a Sòl no Urbanitzable forestal.

La finca de Can Macarelo, de 39.541,00m² de superfície, està ocupada per la indústria de triperia i l'escorxador porcí de NORFRISA i FRIUSA (1.134,00m² de triperia en TM de Fornells de la Selva) i forma part del Sòl no Urbanitzable. Les resta de les instal·lacions industrials, situades en els termes municipals d'Aiguaviva i Riudellots de la Selva, estan regulades per un conveni urbanístic que recull el POUM d'Aiguaviva o bé ocupen sòl urbà.

L'objectiu de la Modificació urbanística redactada és la cessió dels terrenys de sòl no urbanitzable forestal del sector "ctra. de Palau" per a la construcció d'un nou dipòsit d'aigua de 2.000,00m³ de capacitat i la classificació de l'àmbit afectat com a sòl urbà, d'equipaments i espais lliures, amb un coeficient d'edificabilitat de 0,60 m²sostre/m²sòl.

En el cas de "Can Macarelo" es classifica el terreny com a sòl urbà industrial amb un coeficient d'edificabilitat de 0,70m²sostre/m²sòl, i s'admet l'ampliació de les instal·lacions de la triperia per a la millora dels processos de producció i l'adequació ambiental i sanitària.



CONSIDERACIONS GENERALS

La modificació puntual fa referència a canvis en la classificació i qualificació urbanística dels terrenys del sector discontinu ocupats per les instal·lacions industrials de Norfrisa i el dipòsit d'aigua potable de Fornells de la Selva.

L'àmbit del sector de Can Macarelo limita amb el marge dret del rec de la Torre, just aigua avall de l'encreuament de la llera amb la carretera N-II.

L'àmbit objecte de la modificació puntual correspon a terrenys sense cap risc hidrològic previsible.

Segons la documentació gràfica aportada, la franja de 20,00m d'amplada confrontant amb la llera del rec de la Torre està qualificada com a "sistemes de protecció de cursos d'aigua".

El document presentat no fa referència a la disponibilitat dels recursos d'aigua en el sistema d'abastament urbà per a atendre la demanda d'aigua associada a la consolidació dels nous sectors en el terme municipal de Fornells de la Selva.

CONCLUSIÓ

A partir de les consideracions efectuades, s'informa favorablement la Modificació Puntual de les Normes Subsidiàries en el sector "Àmbit discontinu Can Macarelo - ctra. de Palau", del TM de Fornells de la Selva, amb les següents prescripcions:

1. S'haurà de justificar documentalment (amb la conformitat expressa de les entitats titulars i/o gestores dels serveis urbanístics corresponents) la suficiència dels recursos d'aigua (amb referència al títol pel seu aprofitament) actualment disponibles en el sistema d'abastament municipal per a atendre les demandes del nou sector així com la descripció i justificació de les actuacions fora de l'àmbit del sector, si calen, les quals s'hauran d'incorporar i finançar dins del programa d'urbanització, relatives a les obres d'ampliació i millora de les xarxes d'abastament d'aigua potable i clavegueram de titularitat municipal que siguin necessàries per mantenir les condicions tècniques de servei en les dues xarxes, reglamentàriament exigibles.

Es determinarà i formalitzarà documentalment la fórmula, els terminis i les garanties per l'execució de totes les obres referides en el punt anterior sigui directament pel promotor o les entitats titulars dels respectius sistemes.

2. Es pot admetre la connexió al sistema de sanejament en alta de l'àrea urbana de Girona de les xarxes de clavegueram dels nous espais urbans sens perjudici de les condicions de la pròpia autorització del titular del sistema.

Atès que es produeix un canvi en la classificació del sòl, el promotor de les obres d'urbanització haurà d'acreditar a favor de l'Agència Catalana de l'Aigua l'import de la part proporcional de les obres de construcció, ampliació i/o millora de l'EDAR i els col·lectors en alta del sistema de sanejament, en concordança amb el que estableix l'art. 42 del reglament de la Llei d'urbanisme, aprovat pel decret 305/2006, de 18 de juliol, i les determinacions tècniques i financeres del PSARU 2005 i calculat segons la població potencial equivalent del sector i la longitud dels col·lectors en alta que s'utilitzaran pel transport de l'efluent d'aigües residuals.



Les condicions que obligaran a les parts es concretaran i formalitzaran en un conveni entre el promotor, l'ajuntament, l'ens gestor del sistema de sanejament i l'ACA que s'incorporarà com a document annex al document de planejament derivat que es redacti pel desenvolupament del sector i la signatura del qual condicionarà la seva aprovació.

3. Els documents de planejament derivat i/o els projectes constructius es remetran per l'informe de l'Agència Catalana de l'Aigua.

El Tècnic de la Unitat de la
Demarcació Territorial de
Girona

Elisabet Sebastià Grabuleda

El Cap de la Unitat del Dept. de
Coordinació Territorial de la
Demarcació de Girona

Enrique Moya Rodriguez

El Coordinador de la
Demarcació Territorial de
Girona

Alexandre Rocas Jordi

Girona, 24 d'octubre de 2008

Aquest document incorpora la firma digital avançada i la seva ubicació està al servidor amb nom Mabraca12 de la Seu Central de l'Agència Catalana de l'Aigua.



Agència Catalana de l'Aigua

Provença, 204-208
08036 Barcelona
Tel. 93 567 28 00
Fax 93 567 27 80
NIF Q 0801031 F
01166_01_Zona_esportiva_Fornells_Selva_v1.doc

Àrea de Gestió del Medi
Document per a ús exclusiu intern

INFORME EN RELACIÓ A LA SOL·LICITUD DE MODIFICACIÓ DEL SH EN FASE DE TRAMITACIÓ DEFINIT A L'ÀMBIT DE FORNELLS DE LA SELVA EN EL MARC DELS TREBALLS DE PLANIFICACIÓ DE L'ESPAI FLUVIAL DE LA CONCA DEL BAIX TER

Antecedents

En data de registre de sortida 27 de gener de 2012, el Cap de la Unitat de Gestió del Domini Públic Hidràulic de la Demarcació de Girona fa arribar a l'Àrea de Gestió del Medi sol·licitud d'informe en relació a la possibilitat de modificar els límits del sistema hídic en tramitació definit en el marc dels treballs de Planificació de l'Espai Fluvial (PEF) de les conques del Baix Ter, a l'àmbit de Fornells de la Selva.

Consideracions tècniques

Diagnosi de la inundabilitat

A la Figura 1 es mostren les condicions d'inundabilitat de la zona esportiva en sol no urbanitzable del terme municipal de Fornells de la Selva.

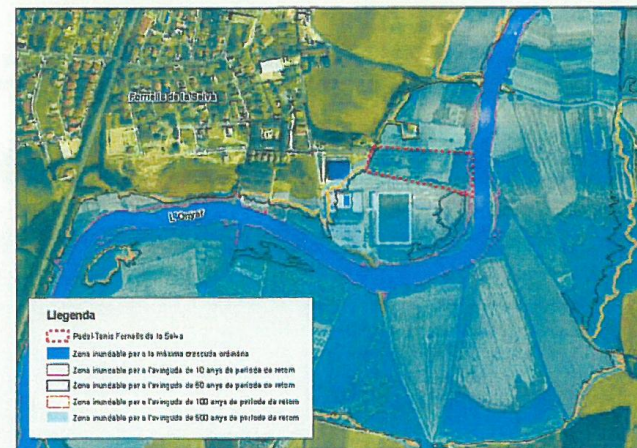


Figura 1: Delimitació de zones inundables a l'àmbit de Fornells de la Selva (PEF Baix Ter)

Tal i com es pot observar, la parcel·la sobre la que es vol ubicar una nova activitat de Padel – Tennis resulta inundable per avingudes de període de retorn 50 anys.

A la Figura 2 es mostren les zones que presenten condicions d'inundabilitat greu per a l'avinguda de 100 anys de període de retorn, i que defineixen la Zona de Flux Preferent (ZFP), segons el que estableix l'article 9.2 del Reglament del Domini Públic Hidràulic.

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori i Sostenibilitat



Agència Catalana de l'Aigua

Provença, 204-208
08036 Barcelona
Tel. 93 567 28 00
Fax 93 567 27 80
NIF Q 0801031 F
01166_01_Zona_esportiva_Fornells_Selva_v1.doc

Àrea de Gestió del Medi
Document per a ús exclusiu intern



Figura 2: Zona d'inundació greu per a l'avinguda de 100 anys de període de retorn (Zona de Flux Preferent)

Zonificació de l'espai fluvial

La delimitació del sistema hídic en l'àmbit de la zona esportiva de Fornells de la Selva, actualment en fase de tramitació, abasta aproximadament tota l'extensió de la zona inundable per a l'avinguda de 100 anys de període de retorn, tal i com es mostra a la Figura 3.



Figura 3: Sistema Hídic en tramitació (PEF Baix Ter)

En base a l'al·legació realitzada per l'Ajuntament de Fornells de la Selva es considera adient modificar la delimitació del sistema hídic per tal d'ajustar-lo a la zona que concentra la major part del flux en avingudes (zona de flux preferent). La modificació dels sistema hídic es presenta a la Figura 4.

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori i Sostenibilitat

$Q_{100} = 812$
 $Q_{500} = 860$
 $Q_{100} (h = 0,5 m)$
 $Q_{500} (h = 3,0 m)$



**Agència Catalana
de l'Aigua**

Provença, 204-208
08036 Barcelona
Tel. 93 567 28 00
Fax 93 567 27 80
NIF Q 0801031 F
01166_01_Zona_esportiva_Fornells_Selva_v1.doc

**Àrea de Gestió del Medi
Document per a ús exclusiu intern**



Figura 4: Sistema Hídric modificat per ajustar-lo a la zona de flux preferent

Conclusions

Es procedeix a la modificació del sistema hídric a la zona esportiva en sòl no urbanitzable del terme municipal de Fornells de la Selva, per tal d'ajustar-lo a la franja que concentra la major part del flux en avinguda, o zona de flux preferent.

Barcelona, 8 de febrer de 2012

La tècnica de la Unitat de
Planificació de l'Espai Fluvial


Eva Crepo Liz

El Cap de la Unitat de
Planificació de l'Espai Fluvial


Àlex Gracia Tarragona

El Cap del Departament de Planificació
i Ordenació de l'Espai Fluvial


Lluís Godé Lanao

 Generalitat de Catalunya
**Departament de Territori
i Sostenibilitat**



Ciutadans, 11
17004 Girona
Tel. 972 21 38 12
Fax 972 21 37 27
NIF Q 0801031 F
www.gencat.cat/aca

Expedient: UDPH2011005317
Procediment: Altres Informes
Assumpte: Notificació d'informe
Document: 4499575



AJUNTAMENT DE
FORNELLS DE LA SELVA
REGISTRE GENERAL
ENTRADA Núm. 389
SORTIDA Núm.
DATA 27 MARÇ 2012
HORA 13:10



CD17001208200004499575

AJUNTAMENT DE FORNELLS DE LA SELVA

PLAÇA CATALUNYA, 1
17458 FORNELLS DE LA SELVA
GIRONA

Us trameto, adjunt, l'informe emès per aquesta Demarcació Territorial de Girona, sobre el projecte "MODIFICACIONS INSTAL·LACIONS PER A LA FUNCIÓ ESPORTIVA PÀDEL-TENIS AL TERME MUNICIPAL DE FORNELLS DE LA SELVA (GIRONÈS), per al vostre coneixement i als efectes legalment oportuns.

Lletrada de la Demarcació
Territorial de Girona

Roser Pi Renart

Generalitat de Catalunya
Agència Catalana de l'Aigua
Demarcació de Girona

Número: 01845 / 1.424 / 2012
Data: 19-03-2012 Hora: 09:20:56

Registre de Sortida

Girona, 12 de març de 2012

Aquest document incorpora la firma digital avançada i la seva ubicació està al servidor amb nom Mabraca12 de la Seu Central de l'Agència Catalana de l'Aigua.



Pàgina 1 de 1



Ciutadans, 11
17004 Girona
Tel. 972 21 38 12
Fax 972 21 37 27
NIF Q 0801031 F
www.gencat.cat/aca

Expedient: UDPH2011005317
Procediment: Altres Informes
Assumpte: Informe tècnic
Document: 4482768



INFORME TÈCNIC

Expedient : UDPH2011005317
Peticionari : Ajuntament de Fornells de la Selva
Objecte : Informe sobre la construcció d'unes instal·lacions esportives de pàdel-tenis
Curs : Riu Onyar
Municipi : Fornells de la Selva (Gironès)

Coordenades UTM: X = 484790, Y = 4642002

Amb data del registre d'entrada 23 de desembre de 2011, l'Ajuntament de Fornells de la Selva sol·licita informe sobre les obres d'unes instal·lacions esportives de pàdel-tenis que promou el Sr. Antoni Font Usan en terrenys del marge esquerre del riu Onyar, en el TM de Fornells de la Selva (Gironès).

Junt a la sol·licitud, aporta el document 'Modificacions instal·lacions per la funció esportiva pàdel-tenis en superfície/Fornells de la Selva', subscript per l'arquitecte Ramon Ripoll i Masferrer en data de 26 d'octubre de 2011.

ANTECEDENTS

En data 4 d'octubre de 2011, l'Agència Catalana de l'Aigua va informar desfavorablement el "Projecte bàsic. Funció esportiva de pàdel-tenis en zona no urbanitzable/situació: costat de l'actual zona esportiva de Fornells de la Selva", subscript per l'arquitecte Ramon Ripoll i Masferrer en data d'abril de 2011, atès que l'emplaçament de l'equipament projectat és dins de l'àmbit del sistema hídic associat al curs del riu Onyar (ref. UDPH2011002478), segons la zonificació dels espais fluvials establerta per l'ACA en la PEF de la conca del Baix Ter.

En data 2 de desembre de 2011, l'ajuntament sol·licita una revisió dels límits del sistema hídic en el tram de la zona esportiva municipal i la seva àrea d'influència, al·legant que els resultats provisionals dels treballs de "Planificació de l'espai fluvial de la conca del Baix Ter", publicats per l'Agència Catalana de l'Aigua l'any 2008 i que es troben actualment en fase de tramitació, no contenen les modificacions del relleu del terreny i les instal·lacions esportives actuals, construïdes abans de l'any 2007.

DOCUMENTACIÓ TÈCNICA

L'àmbit de l'actuació projectada està situat al sud-est del nucli urbà de Fornells de la Selva, i limita: al nord, amb la finca el Molí; al sud i l'oest, amb la zona esportiva municipal; i a l'est, amb el marge esquerre de la llera del riu Onyar.



Pàgina 1 de 1



Agència Catalana de l'Aigua

Els terrenys, de 1,74ha de superfície, corresponen a la parcel·la cadastral núm. 21 del polígon 3 de sòl no urbanitzable de Fornells de la Selva, d'ús agrícola (clau 8a), de la qual es titular el Sr. Joan Bassets Quintana.

La superfície que ocuparan les instal·lacions de pàdel-tenis es distribueix de la següent manera:

- 10 pistes de pàdel de 10,00x20,00m, amb tancament de vidre d'una alçada de 2,00 a 3,00m en ambdós extrems de la pista
- 2 pistes de tennis de 39,00x20,00m, amb tancament perimetral amb malla metàl·lica de 2,00 a 3,00m d'alçada.
- Mòdul de serveis (recepció, oficina, vestuaris, magatzem i serveis), de 275,00m².
- 26 places d'aparcament de vehicles.

Segons els plànols de la proposta, la cota del terreny es la 86,00. El mòdul de serveis s'ubica a l'extrem oest de la parcel·la i es fonamenta sobre pilars de 2,80m d'alçada, de manera que la cota de la planta principal de l'edifici és la 89,00.

La plataforma de les pistes de pàdel i tennis se situa a la cota del terreny actual i, segons el document, no es modificarà el perfil natural del terreny.

CONSIDERACIONS GENERALS

En base a les alegacions presentades per l'Ajuntament de Fornells de la Selva, el departament de Planificació i Ordenació de l'Espai Fluvial de l'Agència Catalana de l'Aigua ha revisat, segons informe de 8 de febrer de 2012, la delimitació del sistema hídric (SH) en la zona esportiva de Fornells de la Selva per tal d'ajustar-lo a la zona de flux preferent.

D'acord amb els criteris tècnics aprovats pel Consell d'Administració de l'Agència Catalana de l'Aigua de 28 de juny de 2001 i modificats el 17 de juliol de 2003 sobre l'ocupació de la zona inundable (ZI), definida com la superfície abastada per una revinguda de 500 anys de recurrència (cota 87,00, en aquest cas), i tenint en compte criteris hidràulics, morfodinàmics, ambientals i legals, l'ús com a zona esportiva de la parcel·la cadastral núm. 21 del polígon 3 de sòl no urbanitzable de Fornells es admissible, atenent a la nova delimitació del sistema hídric i les condicions d'inundació dels terrenys, que es poden considerar com moderades.

El mòdul de serveis s'ha projectat sobre pilars de 2,80m i la planta d'accés es troba situada a la cota 89,00m, per sobre de la cota de la lamina d'aigua corresponent a l'avinguda de 500 anys.

CONCLUSIÓ

D'acord amb les consideracions anteriors s'informa favorablement sobre les obres del document, subscrit per l'arquitecte Ramon Ripoll i Masferrer en data de 26 d'octubre de 2011, de "Modificacions instal·lacions per la funció esportiva pàdel-tenis en superfície/Fornells de la Selva" en terrenys de la parcel·la 21 del polígon 3 de sol no urbanitzable confrontant amb el marge esquerre del riu Onyar, amb les següents prescripcions a tenir en compte:



Agència Catalana de l'Aigua

1. El projecte executiu inclourà les mesures constructives de protecció passiva que, en concordança amb les condicions d'inundació dels terrenys ocupats amb les instal·lacions, siguin adients.
2. Les instal·lacions esportives s'hauran d'incloure en la relació dels elements vulnerables del Pla d'Actuació Municipal en front d'inundacions, amb indicació dels criteris de determinació del llindar d'alerta del risc i les limitacions d'ús a establir.

Vist i plau
El Director
Per delegació (Resolució MAH/3699/2010, de 15 de novembre. DOGC5761 de 23.11.10)

La Tècnica de la unitat de gestió del DPH de la Demarcació territorial de Girona

El Cap de la Unitat de Gestió del Domini Públic Hidràulic de la Demarcació de Girona

El Cap de la Demarcació Territorial de Girona

Anna Rodriguez Marañon

Enrique Moya Rodriguez

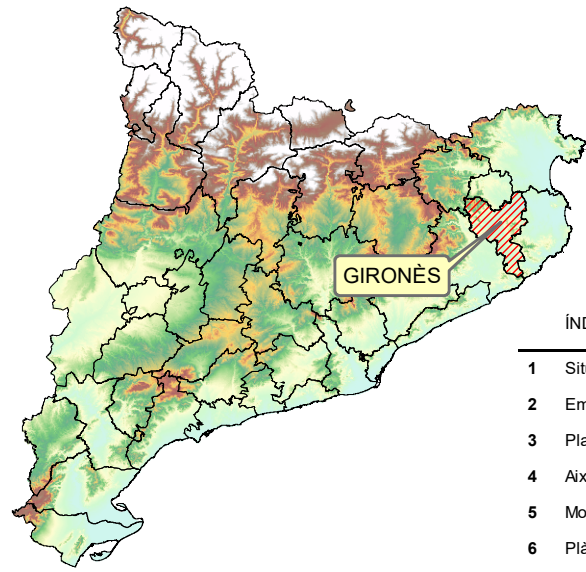
Alexandre Rocas Jordi

Girona, 12 de març de 2012

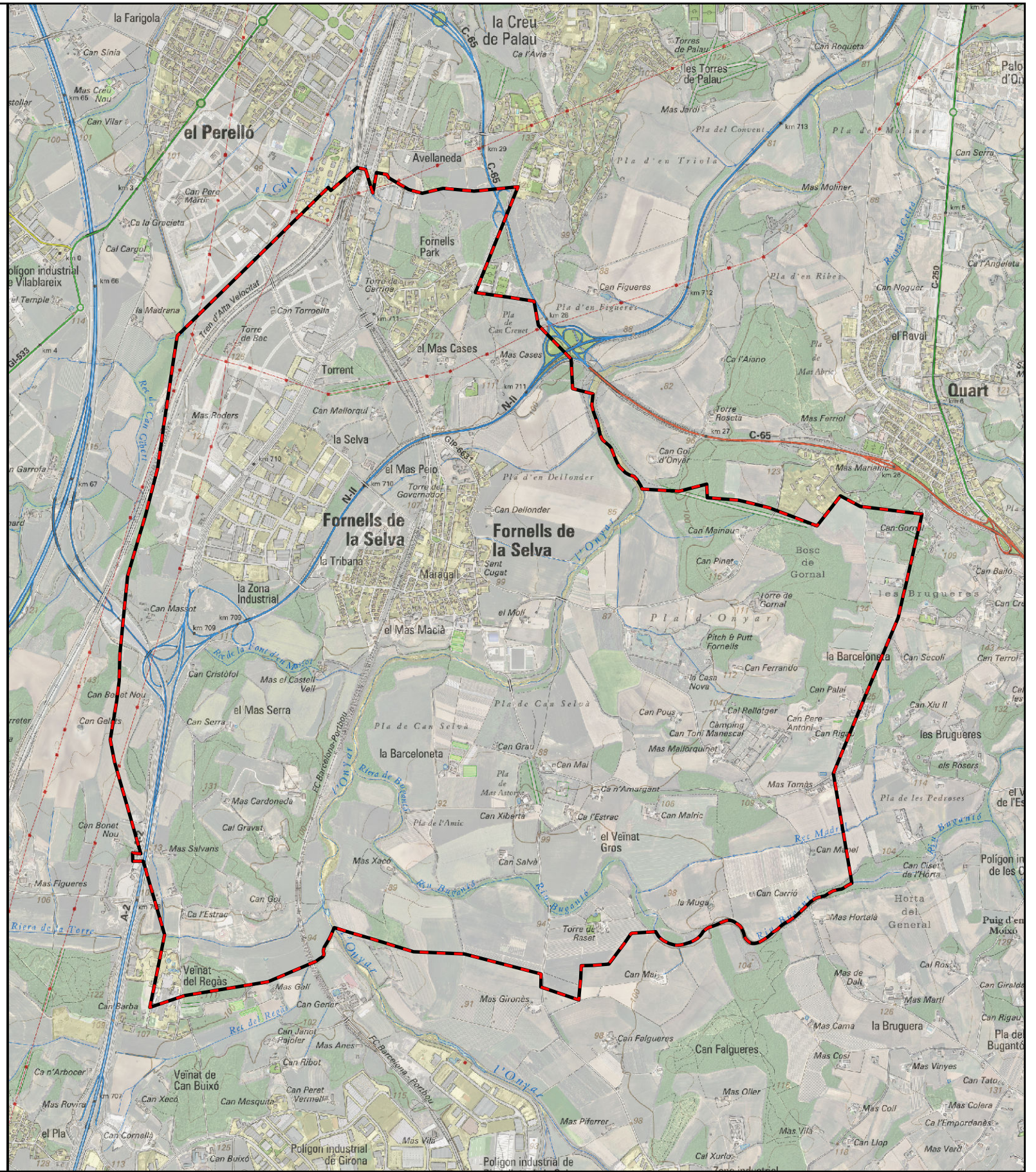
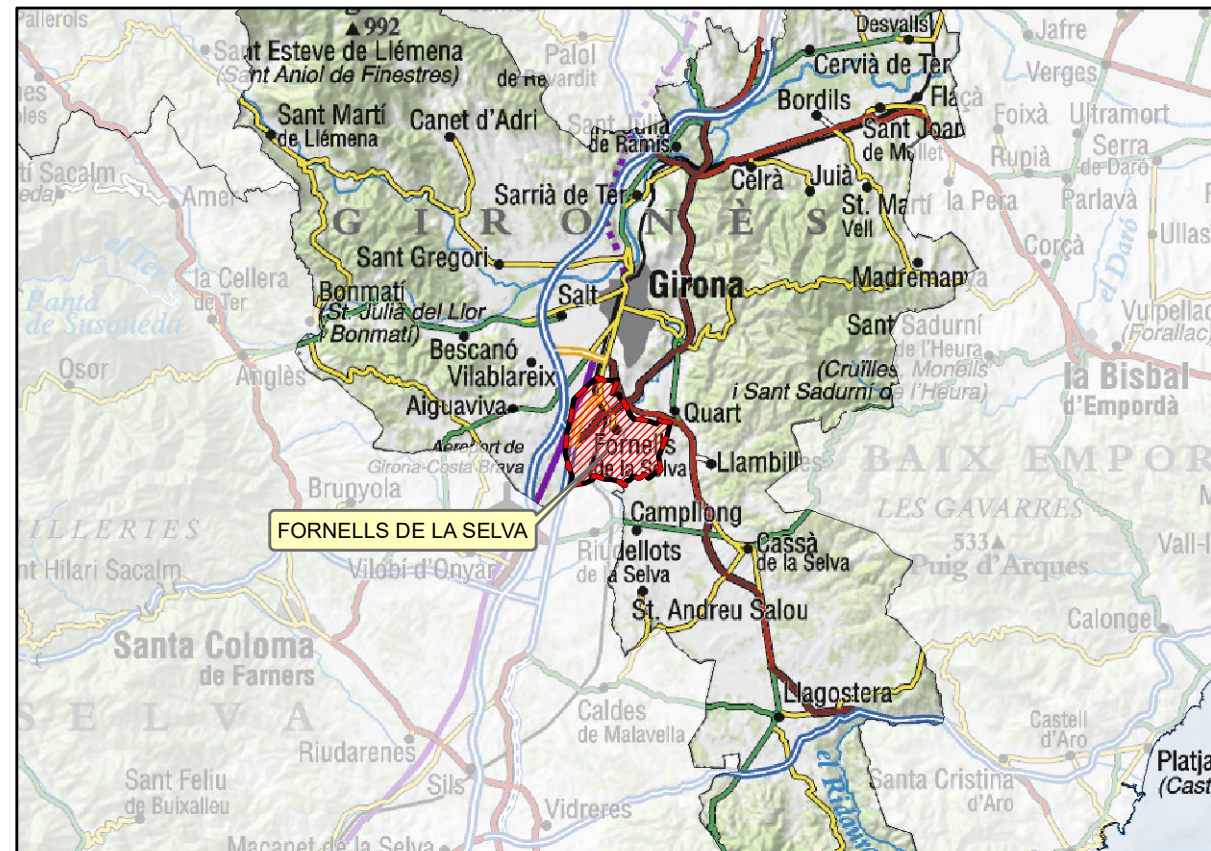
Aquest document incorpora la firma digital avançada i la seva ubicació està al servidor amb nom Mabraca12 de la Seu Central de l'Agència Catalana de l'Aigua.

**TREBALLS COMPLEMENTARIS AL POUM DE FORNELLS DE LA SELVA
ESTUDI D'INUNDABILITAT**

PLÀNOLS



ÍNDEX GENERAL		Núm. fulls
1	Situació i índex general	1
2	Emplaçament	1
3	Planta topogràfica 1:1.000 nucli urbà (àmbit riera de Can Bosquets)	1
4	Aixecament topogràfic de detall (àmbit riera de Can Bosquets)	1
5	Model Digital del Terreny (àmbit riera de Can Bosquets)	1
6	Plànol guia (Distribució de fulls)	1
7	Delimitació zones inundables. Situació actual	4
8	Calats d'inundació situació actual. T = 10 anys de període de retorn	4
9	Calats d'inundació situació actual. T = 100 anys de període de retorn	4
10	Calats d'inundació situació actual. T = 500 anys de període de retorn	4
11	Risc d'inundació situació actual. T = 500 anys de període de retorn	4
12	Diagnosi inundabilitat (Superposició zones inundables vs. ordenació POUM)	4
13	Diagnosi inundabilitat (Superposició risc d'inundació vs. ordenació POUM)	4
14	Proposta de zonificació de l'Espai Fluvial	4



Ed. 1

Títol de l'estudi
TREBALLS COMPLEMENTARIS AL POUM DE FORNELLS DE LA SELVA
ESTUDI D'INUNDABILITAT

Promotor **Ajuntament de Fornells de la Selva**
 Empresa consultora **ABM**

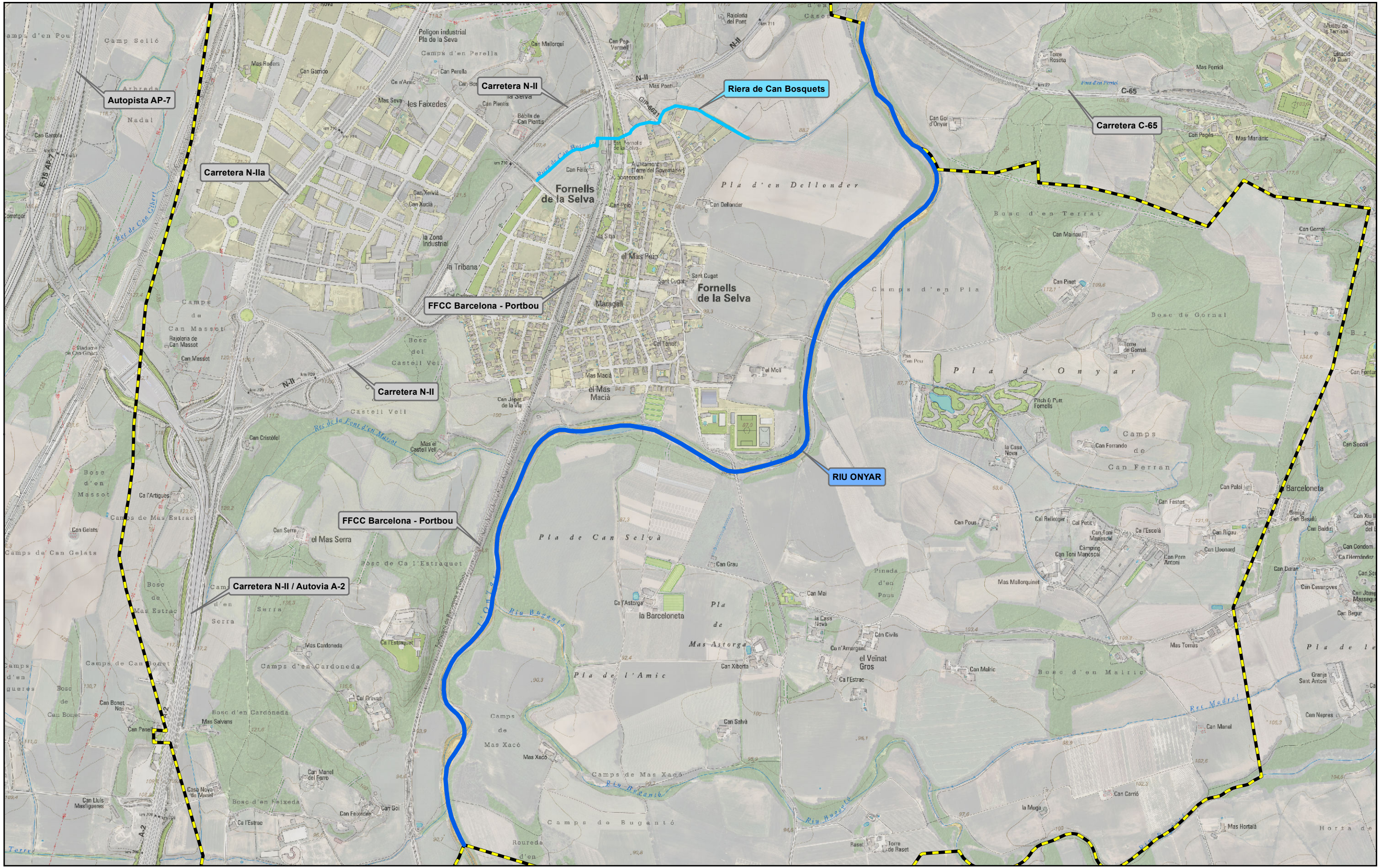
Nom del plànol
SITUACIÓ I ÍNDEX GENERAL

Escala DinA-3 **1:25 000**
 Orientació plànol

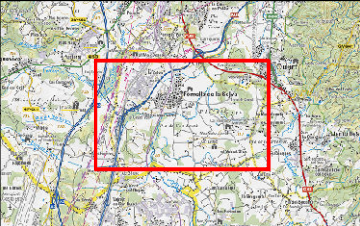




Setembre de 2016

Llegenda
 Terme municipal de Fornells de la Selva

Plànol núm. **1**
 Full **1**
 de 1





Ed. 1


Títol de l'estudi TREBALLS COMPLEMENTARIS AL POU M DE FORNELLS DE LA SELVA ESTUDI D'INUNDABILITAT		Nom del plànol EMPLAÇAMENT		Llegenda <ul style="list-style-type: none"> — Tram riu Onyar objecte d'estudi — Tram riera de Can Bosquets objecte d'estudi Terme municipal de Fornells de la Selva 			Plànol núm. 2 Full 1 de 1
Promotor  Ajuntament de Fornells de la Selva	Empresa consultora  ABM	Setembre de 2016	Escala DinA-3 1:12 000 	Orientació plànol 			



Ed. 1

Títol de l'estudi TREBALLS COMPLEMENTARIS AL POU DE FORNELLS DE LA SELVA ESTUDI D'INUNDABILITAT	
Promotor  Ajuntament de Fornells de la Selva	Empresa consultora  ABM

Setembre de 2016	Nom del plànol PLANTA TOPOGRÀFICA 1:1000 NUCLI URBÀ (àmbit riera de Can Bosquets)
	Escala DinA-3 1:2 000 Orientació plànol

Llegenda  Tram riera de Can Bosquets objecte d'estudi



Plànol núm.
3
 Full
 1 de 1




Ed. 1

Títol de l'estudi
TREBALLS COMPLEMENTARIS AL POU DE FORNELLS DE LA SELVA
ESTUDI D'INUNDABILITAT

Promotor


Ajuntament de Fornells de la Selva

Empresa consultora

ABM


Setembre de 2016

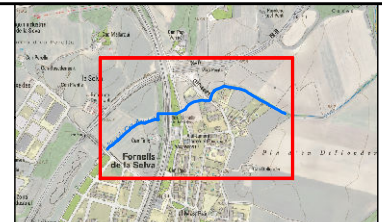
Nom del plànol
AIXECAMENT TOPOGRÀFIC DE DETALL
 (àmbit riera de Can Bosquets)

Escala DinA-3
1:2 000

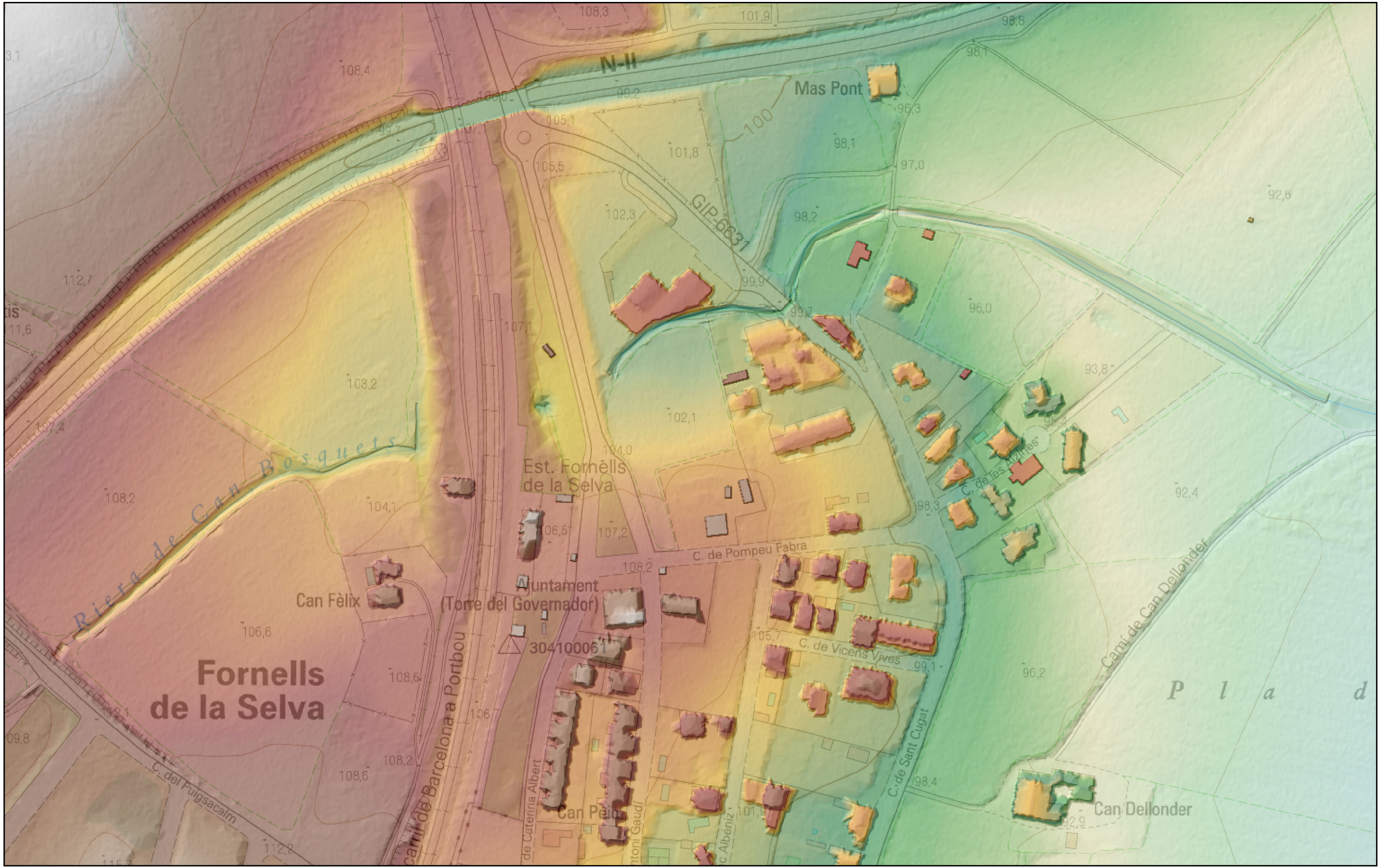

Orientació plànol


Llegenda




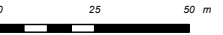

 Tram riera de Can Bosquets objecte d'estudi

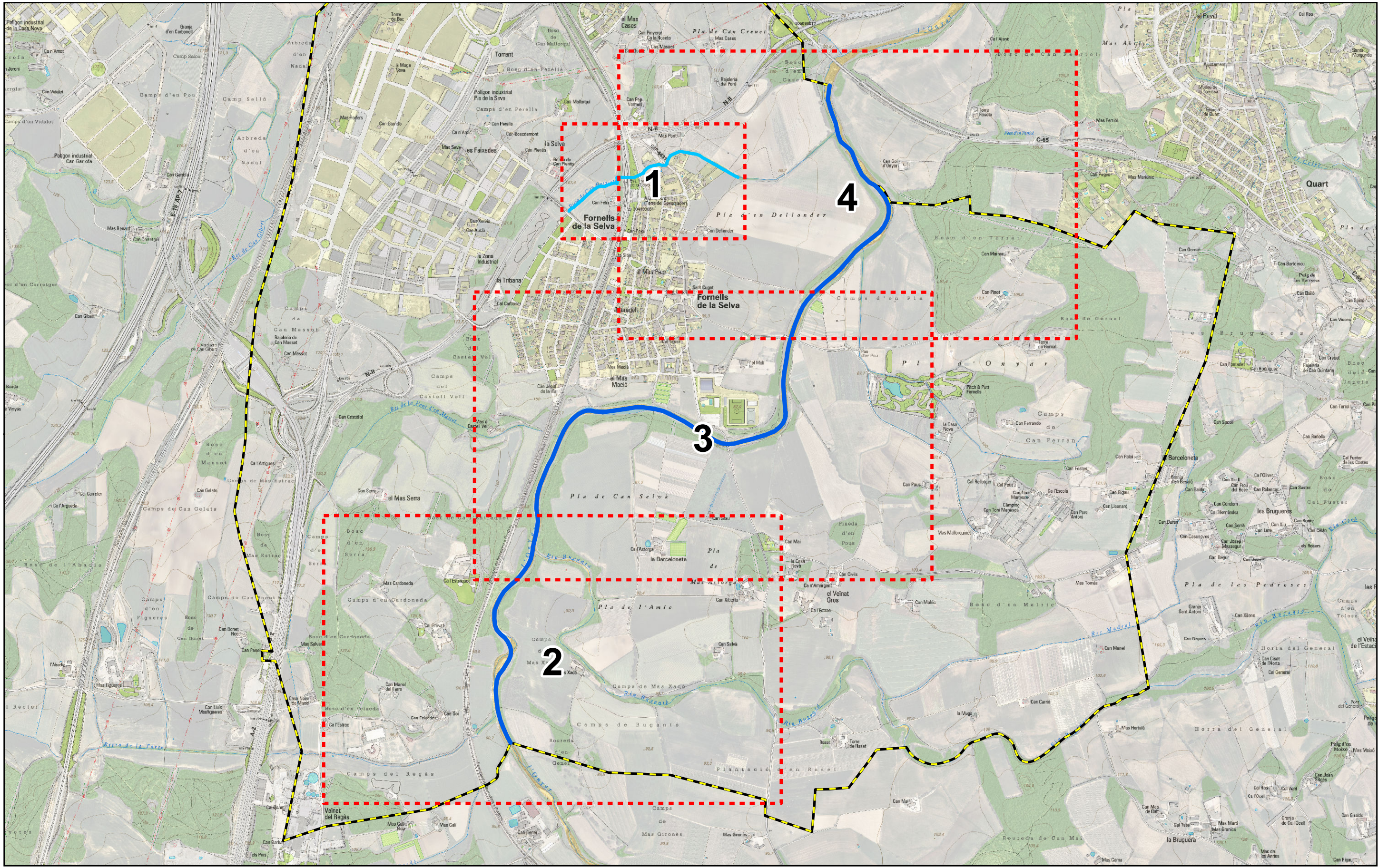


Plànol núm.
4
 Full
 1 de 1



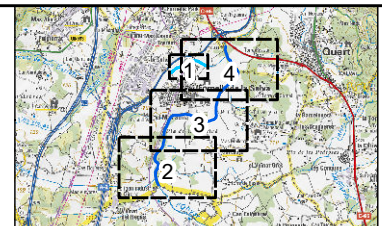
Ed. 1

Títol de l'estudi TREBALLS COMPLEMENTARIS AL POUM DE FORNELLS DE LA SELVA ESTUDI D'INUNDABILITAT		Nom del plànol MODEL DIGITAL DEL TERRENY (àmbit riera de Can Bosquets)		Llegenda Elevació del terreny (m.s.n.m.) Màxim : 124,011 Mínim : 88,004			Plànol núm. 5 Full 1 de 1
Promotor  Ajuntament de Fornells de la Selva	Empresa consultora  ABM	Setembre de 2016 Escala DinA-3 1:2 000 	Orientació plànol 				



Ed. 1

Títol de l'estudi TREBALLS COMPLEMENTARIS AL POUIM DE FORNELLS DE LA SELVA ESTUDI D'INUNDABILITAT		Nom del plànol PLÀNOL GUIA (Distribució de fulls)		Llegenda <ul style="list-style-type: none"> Distribució plànols Tram riu Onyar objecte d'estudi Tram riera de Can Bosquets objecte d'estudi Terme municipal de Fornells de la Selva 		Plànol núm. <div style="font-size: 2em; font-weight: bold; text-align: center;">6</div> Full 1 de 1	
Promotor Ajuntament de Fornells de la Selva		Empresa consultora ABM		Escala DinA-3 1:15 000 		Orientació plànol <div style="text-align: center;"> </div>	






Ed. 1

Títol de l'estudi
TREBALLS COMPLEMENTARIS AL POU M DE FORNELLS DE LA SELVA
ESTUDI D'INUNDABILITAT

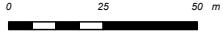
Promotor


Ajuntament de Fornells de la Selva

Empresa consultora

ABM





Setembre de 2016

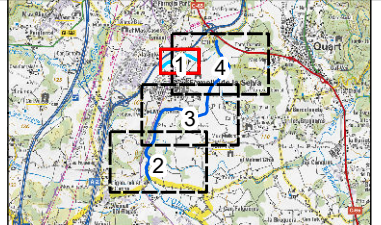
Nom del plànol
DELIMITACIÓ ZONES INUNDABLES
SITUACIÓ ACTUAL

Escala DinA-3
1:2 000


Orientació plànol


Llegenda

-  T= 10 anys
-  T= 100 anys
-  T= 500 anys
-  Terme municipal de Fornells de la Selva



Plànol núm.
7
 Full
 1 de 4



Ed. 1

Títol de l'estudi
TREBALLS COMPLEMENTARIS AL POU M DE FORNELLS DE LA SELVA
ESTUDI D'INUNDABILITAT

Promotor


Ajuntament de Fornells de la Selva


Empresa consultora

ABM





Setembre de 2016

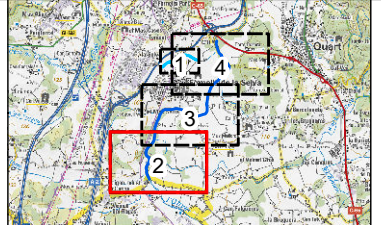
Nom del plànol
DELIMITACIÓ ZONES INUNDABLES
SITUACIÓ ACTUAL

Escala DinA-3
1:5 000


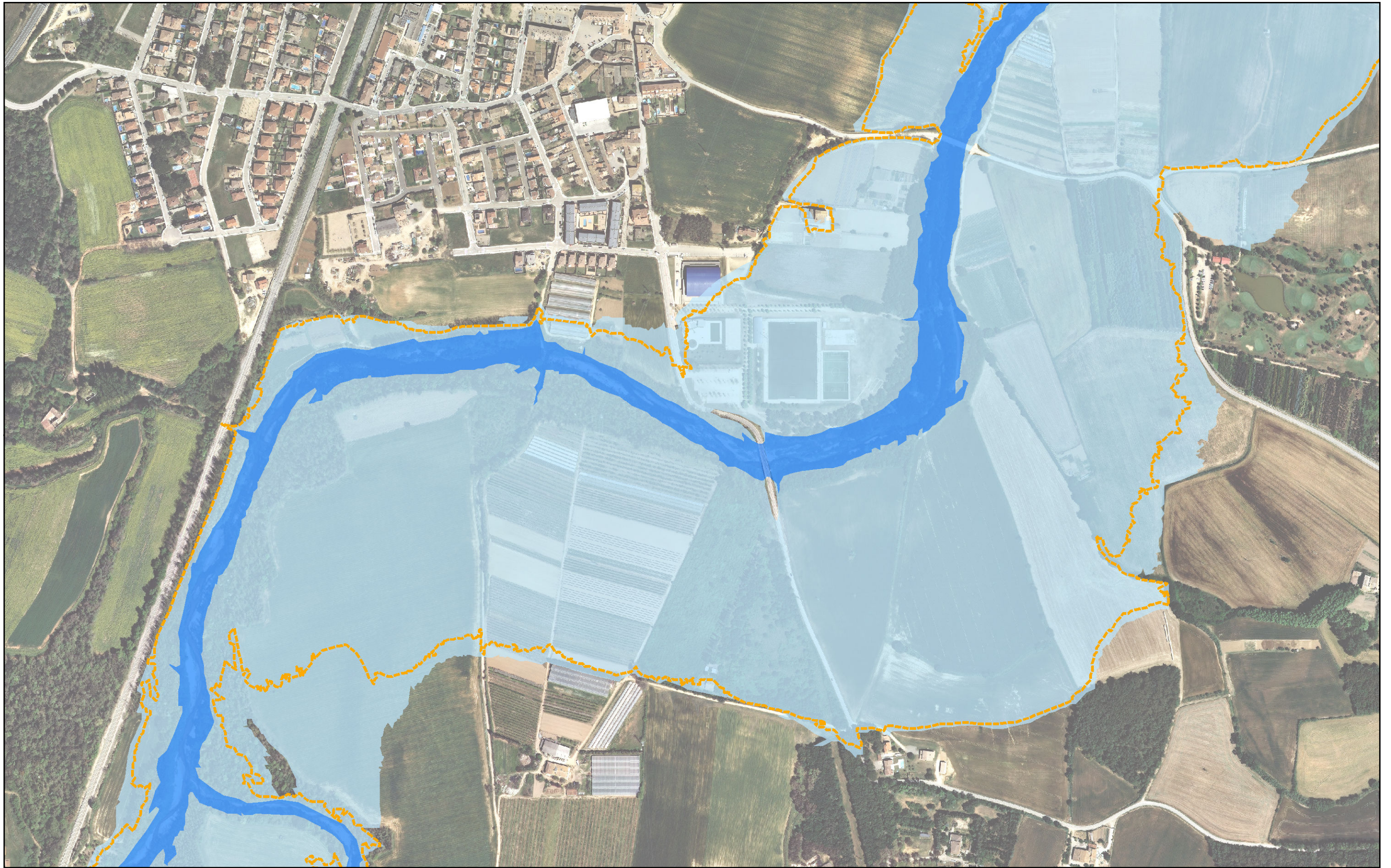
Orientació plànol


Llegenda

-  T= 10 anys
-  T= 100 anys
-  T= 500 anys
-  Terme municipal de Fornells de la Selva



Plànol núm.
7
 Full
 2 de 4




Ed. 1

Títol de l'estudi
TREBALLS COMPLEMENTARIS AL POU DE FORNELLS DE LA SELVA
ESTUDI D'INUNDABILITAT


Promotor


Ajuntament de Fornells de la Selva





Empresa consultora

ABM

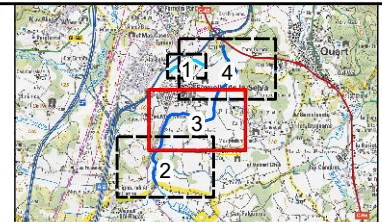
Setembre de 2016

Nom del plànol
DELIMITACIÓ ZONES INUNDABLES
SITUACIÓ ACTUAL

Escala DinA-3
1:5 000


Orientació plànol


- Llegenda
-  T= 10 anys
 -  T= 100 anys
 -  T= 500 anys
 -  Terme municipal de Fornells de la Selva



Plànol núm.
7
 Full
 3 de 4



Ed. 1

Títol de l'estudi TREBALLS COMPLEMENTARIS AL POU DE FORNELLS DE LA SELVA ESTUDI D'INUNDABILITAT		Nom del plànol DELIMITACIÓ ZONES INUNDABLES SITUACIÓ ACTUAL		Llegenda <ul style="list-style-type: none"> ■ T= 10 anys T= 100 anys T= 500 anys Terme municipal de Fornells de la Selva 			Plànol núm. 7 Full 4 de 4
Promotor Ajuntament de Fornells de la Selva	Empresa consultora ABM	Setembre de 2016	Escala DinA-3 1:5 000 	Orientació plànol 			



Ed. 1

Títol de l'estudi TREBALLS COMPLEMENTARIS AL POU DE FORNELLS DE LA SELVA ESTUDI D'INUNDABILITAT		Nom del plànol CALATS D'INUNDACIÓ SITUACIÓ ACTUAL T = 10 ANYS DE PERÍODE DE RETORN		Legenda Calats d'aigua (m) 0.01 - 0.10 0.11 - 0.40 0.41 - 0.80 0.81 - 1.00 1.01 - 1.50 1.51 - 2.00 > 2.01		Terme municipal de Fornells de la Selva				Plànol núm. 8 Full 1 de 4	
Promotor Ajuntament de Fornells de la Selva		Empresa consultora ABM		Escala DinA-3 1:2 000 		Orientació plànol 					



Ed. 1

Títol de l'estudi TREBALLS COMPLEMENTARIS AL POU DE FORNELLS DE LA SELVA ESTUDI D'INUNDABILITAT		Nom del plànol CALATS D'INUNDACIÓ SITUACIÓ ACTUAL T = 10 ANYS DE PERÍODE DE RETORN		Llegenda Calats d'aigua (m) 0.01 - 0.10 0.11 - 0.40 0.41 - 0.80 0.81 - 1.00 1.01 - 1.50 1.51 - 2.00 > 2.01		Terme municipal de Fornells de la Selva				Plànol núm. 8 Full 2 de 4	
Promotor Ajuntament de Fornells de la Selva		Empresa consultora ABM		Escala DinA-3 1:5 000 		Orientació plànol 					



Ed. 1

Títol de l'estudi
TREBALLS COMPLEMENTARIS AL POU DE FORNELLS DE LA SELVA
ESTUDI D'INUNDABILITAT

Promotor

Ajuntament de Fornells de la Selva


Empresa consultora

ABM


Setembre de 2016

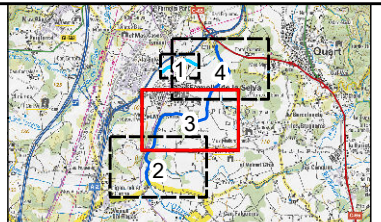
Nom del plànol
CALATS D'INUNDACIÓ SITUACIÓ ACTUAL
T = 10 ANYS DE PERÍODE DE RETORN

Escala DinA-3
1:5 000


Orientació plànol


Llegenda
Calats d'aigua (m)
 0.01 - 0.10
 0.11 - 0.40
 0.41 - 0.80
 0.81 - 1.00
 1.01 - 1.50
 1.51 - 2.00
 > 2.01

 Terme municipal de Fornells de la Selva



Plànol núm.
8
 Full
 3 de 4



Ed. 1


Títol de l'estudi TREBALLS COMPLEMENTARIS AL POU DE FORNELLS DE LA SELVA ESTUDI D'INUNDABILITAT		Nom del plànol CALATS D'INUNDACIÓ SITUACIÓ ACTUAL T = 10 ANYS DE PERÍODE DE RETORN		Llegenda Calats d'aigua (m) 0.01 - 0.10 0.11 - 0.40 0.41 - 0.80 0.81 - 1.00 1.01 - 1.50 1.51 - 2.00 > 2.01		Terme municipal de Fornells de la Selva				Plànol núm. 8 Full 4 de 4	
Promotor Ajuntament de Fornells de la Selva		Empresa consultora ABM		Escala DinA-3 1:5 000 		Orientació plànol 					



Ed. 1

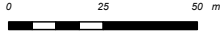
Títol de l'estudi
TREBALLS COMPLEMENTARIS AL POU DE FORNELLS DE LA SELVA
ESTUDI D'INUNDABILITAT


Promotor  **Ajuntament de Fornells de la Selva**

Empresa consultora
 **ABM**

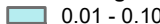
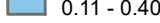
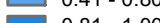
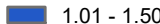
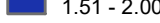
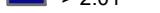

Setembre de 2016

Nom del plànol
CALATS D'INUNDACIÓ SITUACIÓ ACTUAL
T = 100 ANYS DE PERÍODE DE RETORN

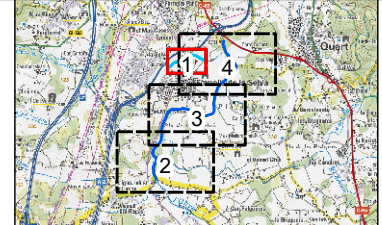
Escala DinA-3 **1:2 000**


Orientació plànol


Legenda **Calats d'aigua (m)**

	0.01 - 0.10
	0.11 - 0.40
	0.41 - 0.80
	0.81 - 1.00
	1.01 - 1.50
	1.51 - 2.00
	> 2.01

 Terme municipal de Fornells de la Selva



Plànol núm.
9
 Full
 1 de 4

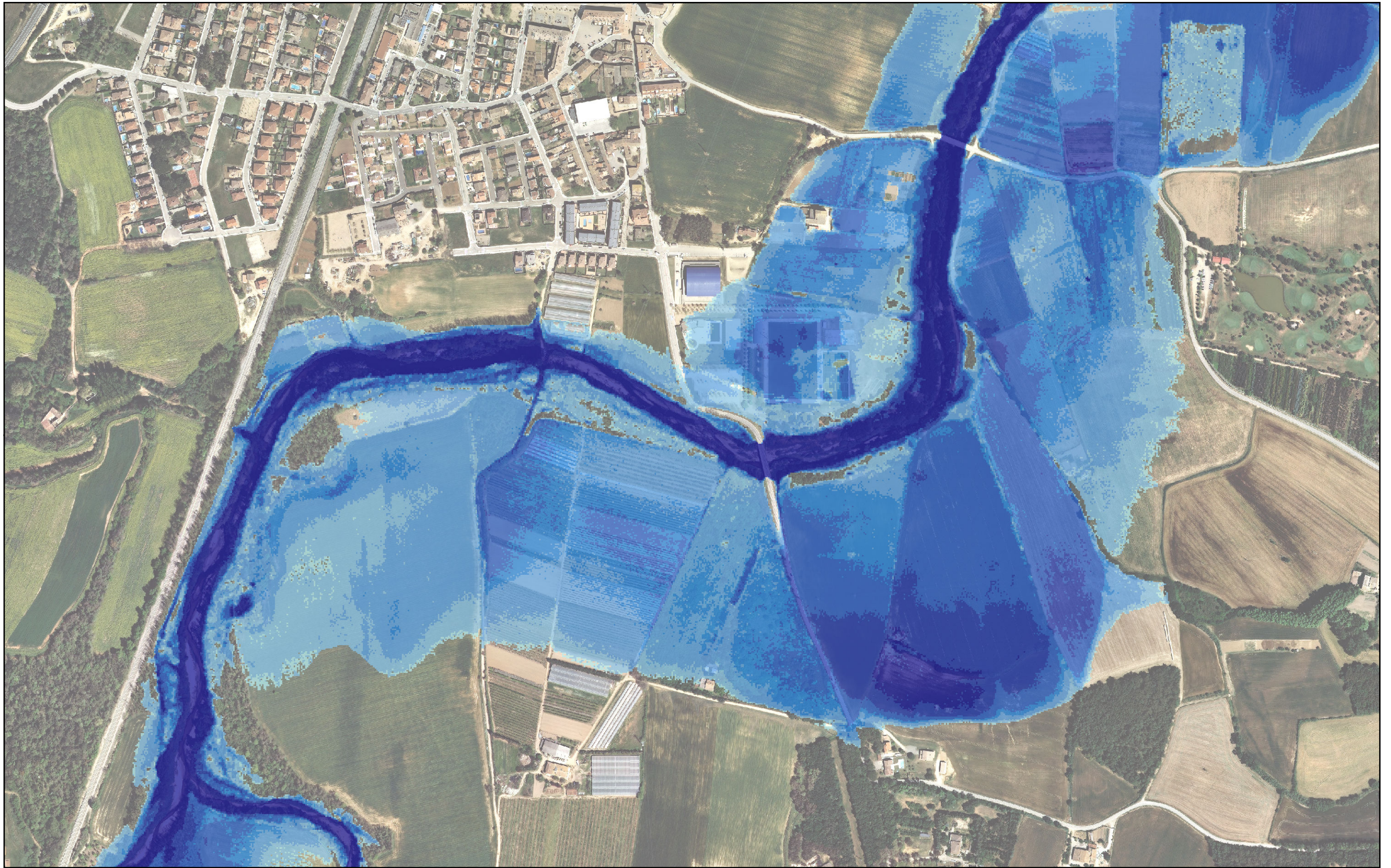


Ed. 1

Títol de l'estudi TREBALLS COMPLEMENTARIS AL POU DE FORNELLS DE LA SELVA ESTUDI D'INUNDABILITAT		Nom del plànol CALATS D'INUNDACIÓ SITUACIÓ ACTUAL T = 100 ANYS DE PERÍODE DE RETORN		Llegenda		Terme municipal de Fornells de la Selva				Plànol núm. 9
Promotor 		Escala DinA-3 1:5 000 		Orientació plànol 		Calats d'aigua (m) 0.01 - 0.10 0.11 - 0.40 0.41 - 0.80 0.81 - 1.00 1.01 - 1.50 1.51 - 2.00 > 2.01		Full 2 de 4		

Setembre de 2016

Empresa consultora
ABM




Ed. 1

Títol de l'estudi
TREBALLS COMPLEMENTARIS AL POU DE FORNELLS DE LA SELVA
ESTUDI D'INUNDABILITAT


Promotor


Ajuntament de Fornells de la Selva

Empresa consultora

ABM


Setembre de 2016

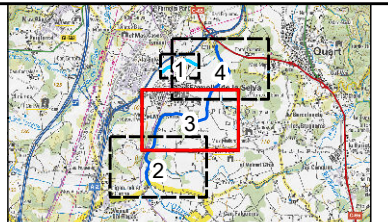
Nom del plànol
CALATS D'INUNDACIÓ SITUACIÓ ACTUAL
T = 100 ANYS DE PERÍODE DE RETORN

Escala DinA-3
1:5 000


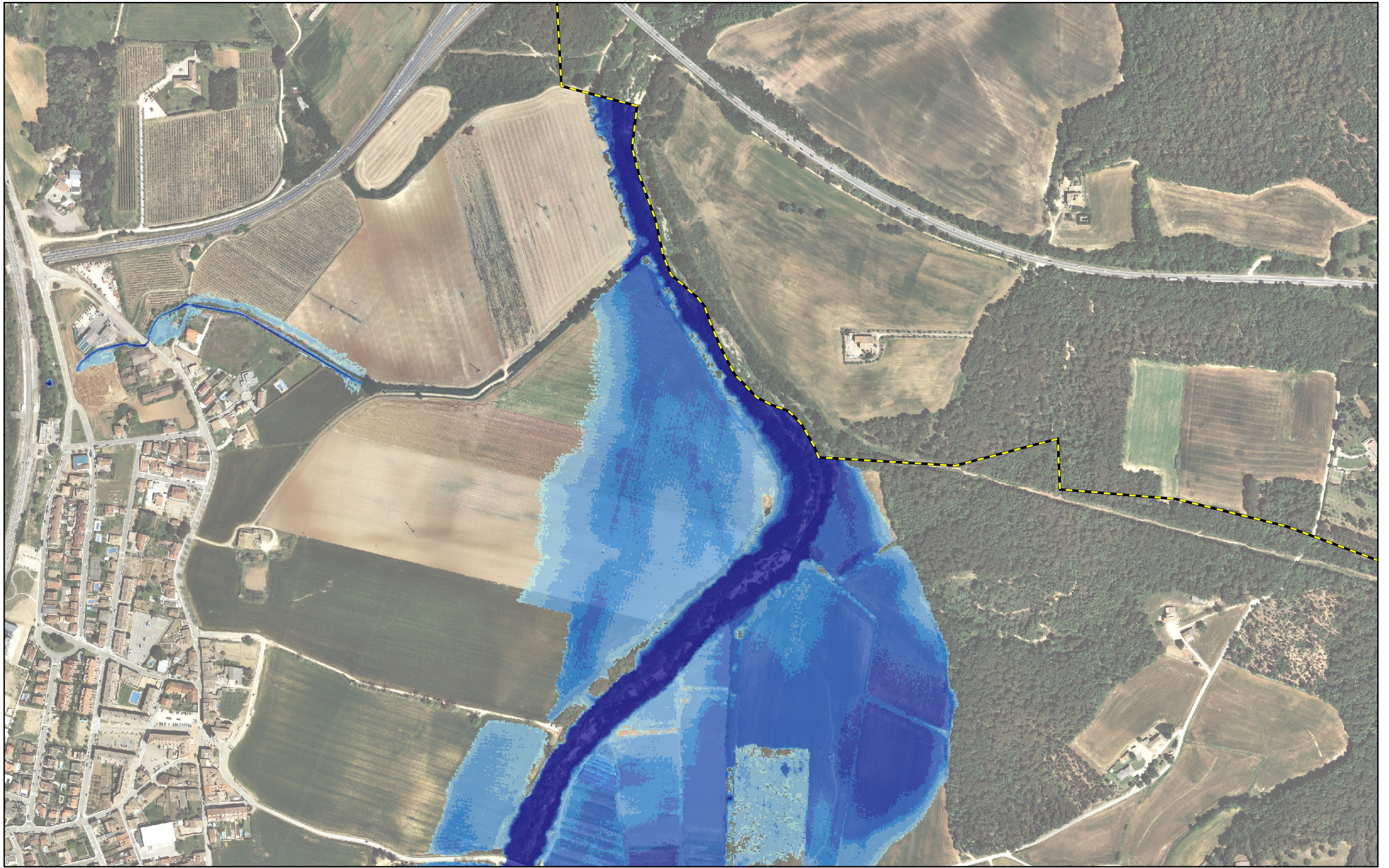
Orientació plànol


Llegenda
Calats d'aigua (m)
 0.01 - 0.10
 0.11 - 0.40
 0.41 - 0.80
 0.81 - 1.00
 1.01 - 1.50
 1.51 - 2.00
 > 2.01

 Terme municipal de Fornells de la Selva



Plànol núm.
9
 Full
 3 de 4




Ed. 1

Títol de l'estudi
TREBALLS COMPLEMENTARIS AL POU DE FORNELLS DE LA SELVA
ESTUDI D'INUNDABILITAT


Promotor


Ajuntament de Fornells de la Selva

Empresa consultora

ABM


Setembre de 2016

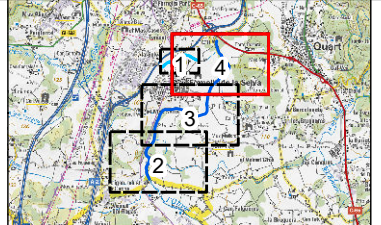
Nom del plànol
CALATS D'INUNDACIÓ SITUACIÓ ACTUAL
T = 100 ANYS DE PERÍODE DE RETORN

Escala DinA-3
1:5 000


Orientació plànol


Llegenda
Calats d'aigua (m)
 0.01 - 0.10
 0.11 - 0.40
 0.41 - 0.80
 0.81 - 1.00
 1.01 - 1.50
 1.51 - 2.00
 > 2.01

 Terme municipal de Fornells de la Selva




Plànol núm.
9
 Full
 4 de 4



Ed. 1

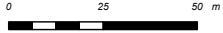
Títol de l'estudi
TREBALLS COMPLEMENTARIS AL POU M DE FORNELLS DE LA SELVA
ESTUDI D'INUNDABILITAT


Promotor  **Ajuntament de Fornells de la Selva**

Empresa consultora
 **ABM**

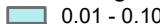
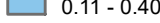
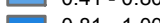
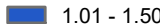
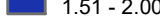
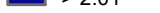

Setembre de 2016

Nom del plànol
CALATS D'INUNDACIÓ SITUACIÓ ACTUAL
T = 500 ANYS DE PERÍODE DE RETORN

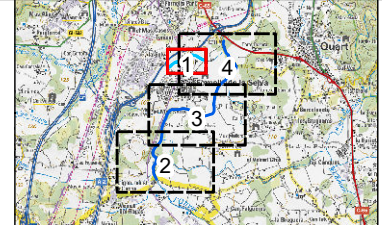
Escala DinA-3 **1:2 000**


Orientació plànol


Legenda

Calats d'aigua (m)
 0.01 - 0.10
 0.11 - 0.40
 0.41 - 0.80
 0.81 - 1.00
 1.01 - 1.50
 1.51 - 2.00
 > 2.01

 Terme municipal de Fornells de la Selva

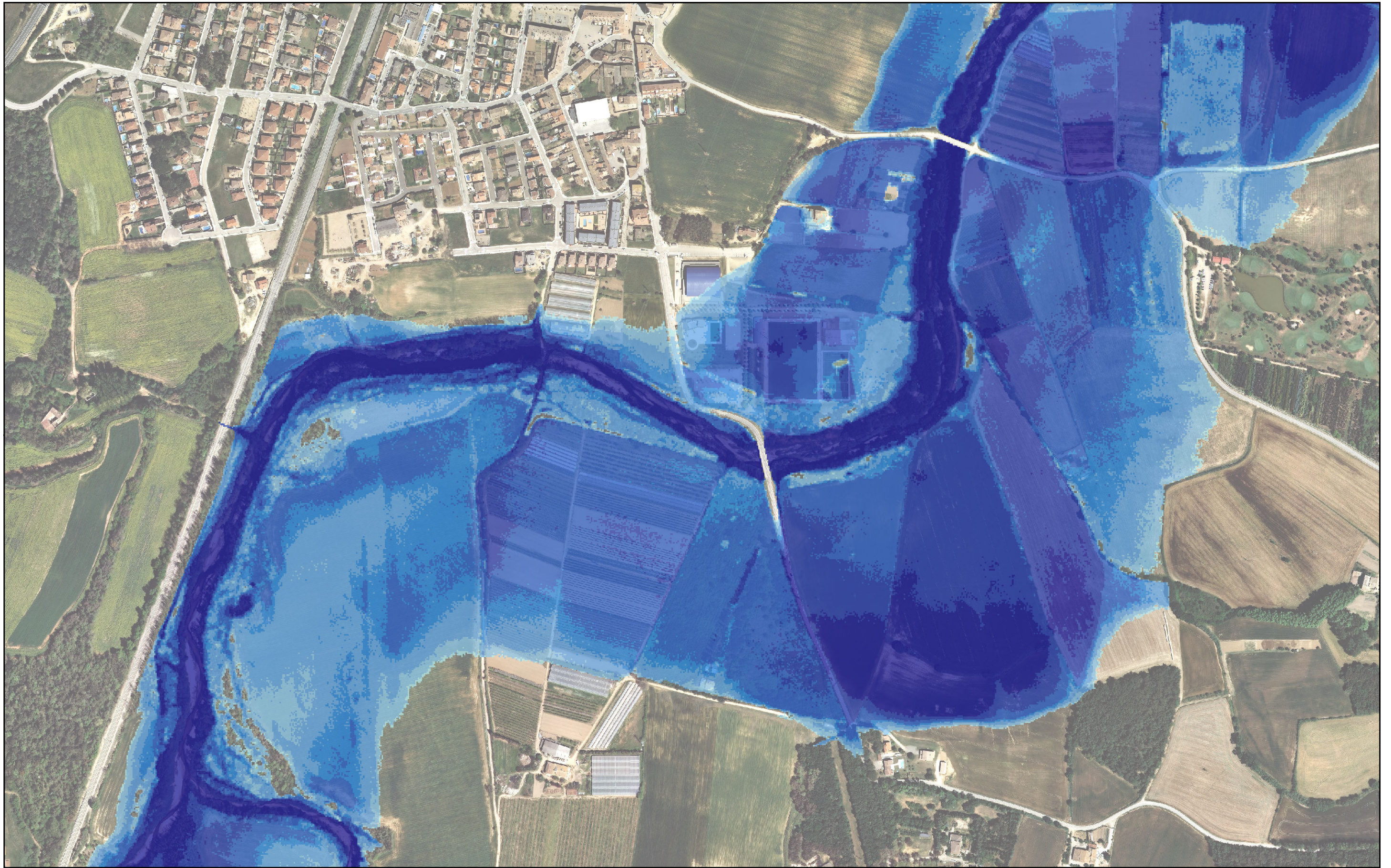


Plànol núm.
10
 Full
 1 de 4



Ed. 1

Títol de l'estudi TREBALLS COMPLEMENTARIS AL POU DE FORNELLS DE LA SELVA ESTUDI D'INUNDABILITAT		Nom del plànol CALATS D'INUNDACIÓ SITUACIÓ ACTUAL T = 500 ANYS DE PERÍODE DE RETORN		Llegenda Calats d'aigua (m) 0.01 - 0.10 0.11 - 0.40 0.41 - 0.80 0.81 - 1.00 1.01 - 1.50 1.51 - 2.00 > 2.01		Terme municipal de Fornells de la Selva				Plànol núm. 10 Full 2 de 4	
Promotor Ajuntament de Fornells de la Selva		Empresa consultora ABM		Escala DinA-3 1:5 000 		Orientació plànol 					



Ed. 1

Títol de l'estudi
TREBALLS COMPLEMENTARIS AL POU DE FORNELLS DE LA SELVA
ESTUDI D'INUNDABILITAT

Promotor


Ajuntament de Fornells de la Selva


Empresa consultora

ABM


Setembre de 2016

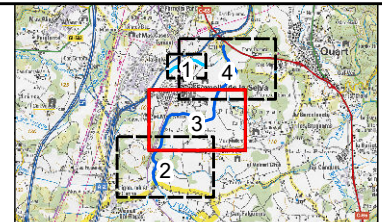
Nom del plànol
CALATS D'INUNDACIÓ SITUACIÓ ACTUAL
T = 500 ANYS DE PERÍODE DE RETORN

Escala DinA-3
1:5 000


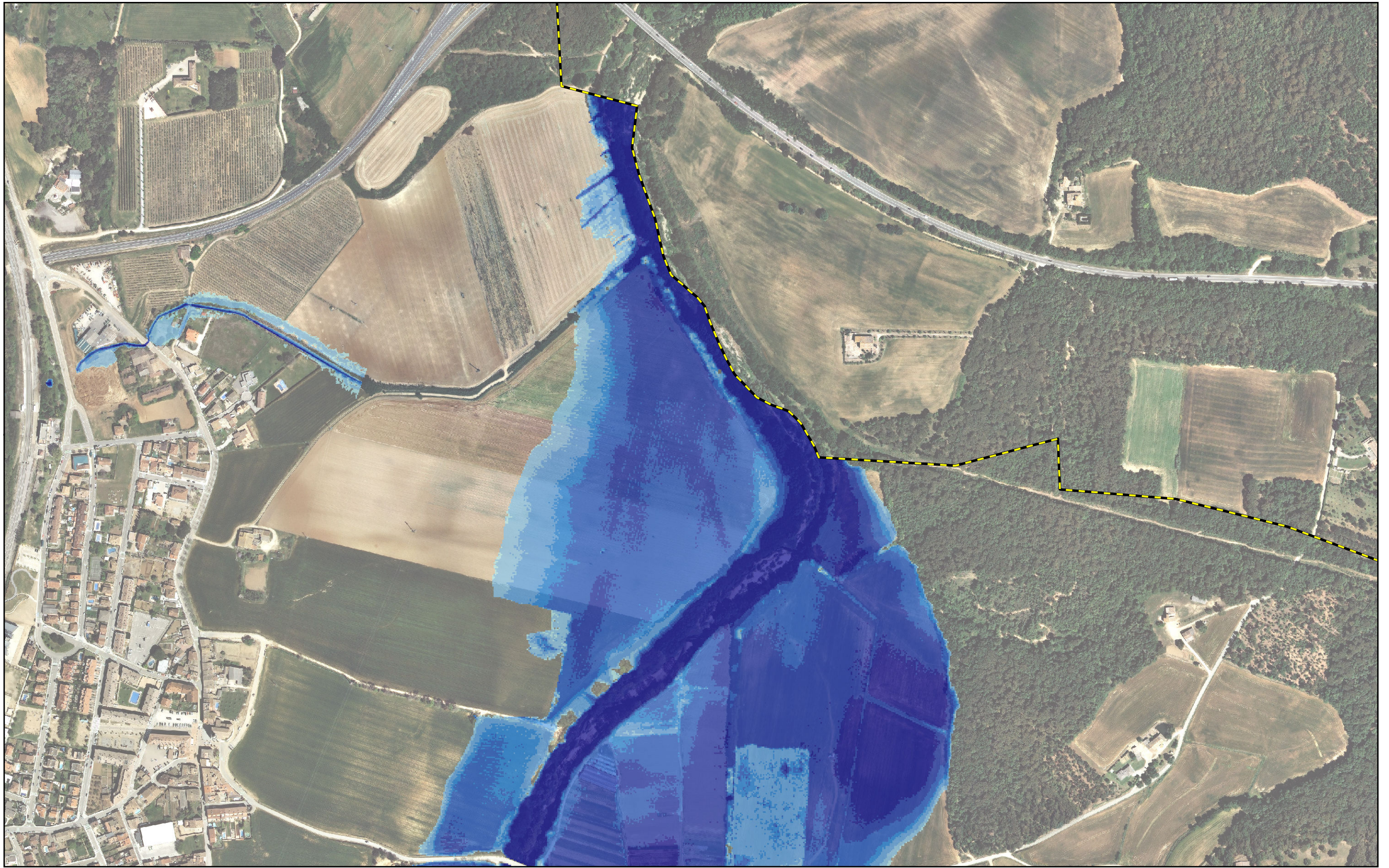
Orientació plànol


Llegenda
Calats d'aigua (m)
 0.01 - 0.10
 0.11 - 0.40
 0.41 - 0.80
 0.81 - 1.00
 1.01 - 1.50
 1.51 - 2.00
 > 2.01

 Terme municipal de Fornells de la Selva



Plànol núm.
10
 Full
 3 de 4



Ed. 1

Títol de l'estudi
TREBALLS COMPLEMENTARIS AL POU DE FORNELLS DE LA SELVA
ESTUDI D'INUNDABILITAT

Promotor


Ajuntament de Fornells de la Selva


Empresa consultora

ABM


Setembre de 2016

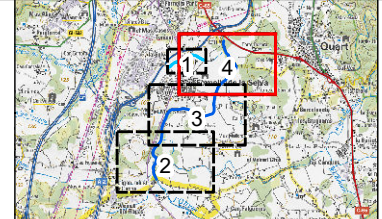
Nom del plànol
CALATS D'INUNDACIÓ SITUACIÓ ACTUAL
T = 500 ANYS DE PERÍODE DE RETORN

Escala DinA-3
1:5 000


Orientació plànol


Llegenda
Calats d'aigua (m)
 0.01 - 0.10
 0.11 - 0.40
 0.41 - 0.80
 0.81 - 1.00
 1.01 - 1.50
 1.51 - 2.00
 > 2.01

 Terme municipal de Fornells de la Selva




Plànol núm.
10
 Full
 4 de 4



Ed. 1

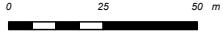
Títol de l'estudi
TREBALLS COMPLEMENTARIS AL POU M DE FORNELLS DE LA SELVA
ESTUDI D'INUNDABILITAT


Promotor  **Ajuntament de Fornells de la Selva**




Empresa consultora
 **ABM**


Setembre de 2016

Nom del plànol
RISC D'INUNDACIÓ SITUACIÓ ACTUAL
T = 500 ANYS DE PERÍODE DE RETORN

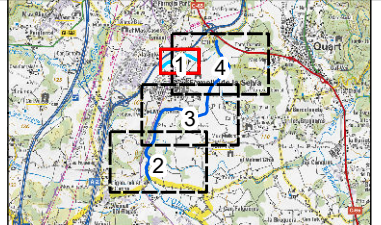
Escala DinA-3 1:2 000


Orientació plànol


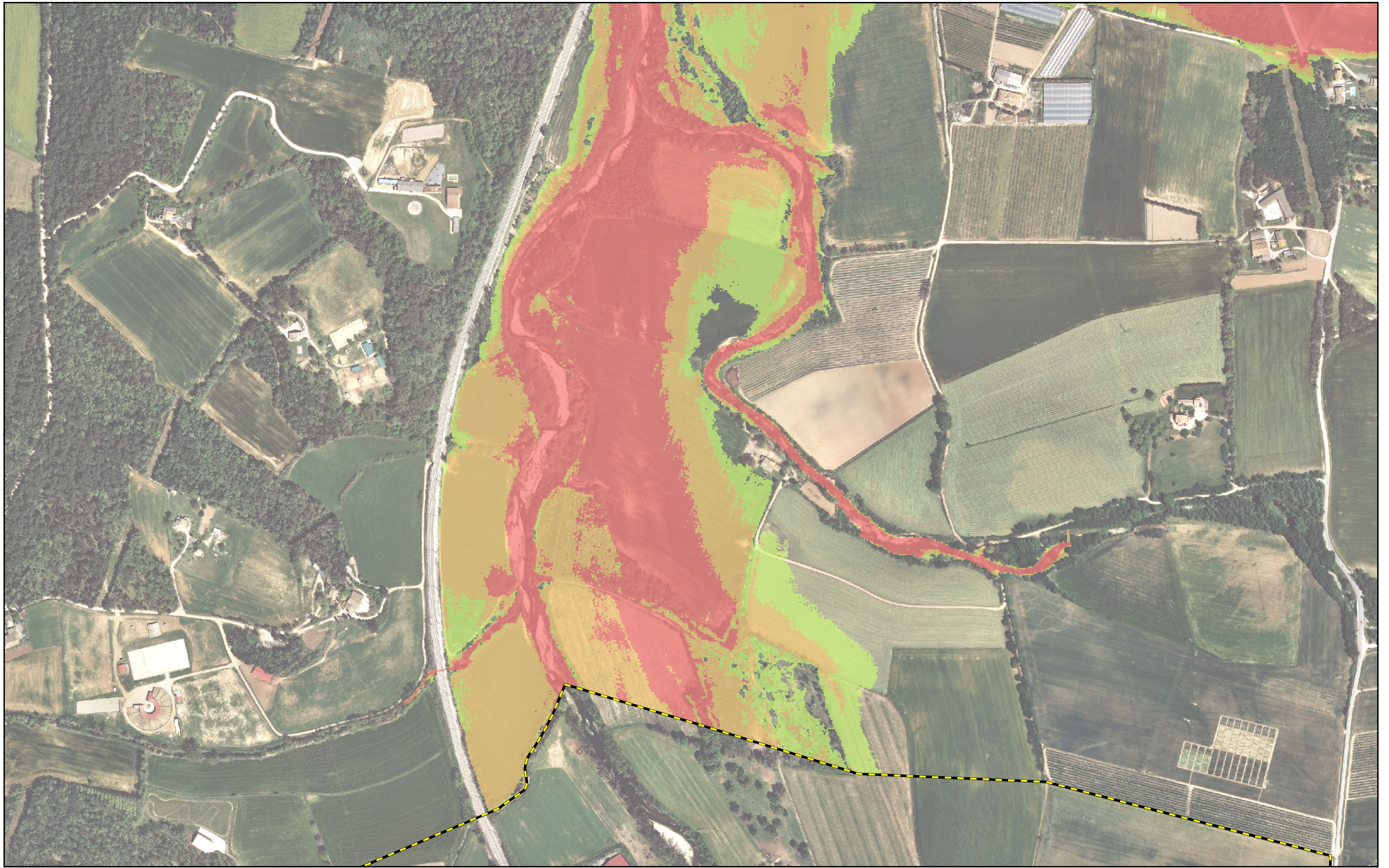
Legenda
Risc d'inundació
 Lleu
 Moderat
 Greu

 Terme municipal de Fornells de la Selva

Risc	Condicció		
	Calat (y) en m	Velocitat (v) en m/s	v·y en m ² /s
Lleu	<0.4	<0.4	<0.08
Moderat	>0.4	>0.4	>0.08
Greu	>1	>1	>0.5



Plànol núm.
11
 Full
 1 de 4




Ed. 1

Títol de l'estudi
TREBALLS COMPLEMENTARIS AL POU DE FORNELLS DE LA SELVA
ESTUDI D'INUNDABILITAT


Promotor

Ajuntament de Fornells de la Selva




Empresa consultora



Setembre de 2016

Nom del plànol
RISC D'INUNDACIÓ SITUACIÓ ACTUAL
T = 500 ANYS DE PERÍODE DE RETORN

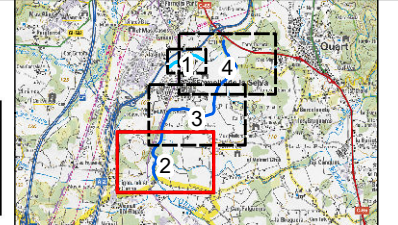
Escala DinA-3
1:5 000


Orientació plànol

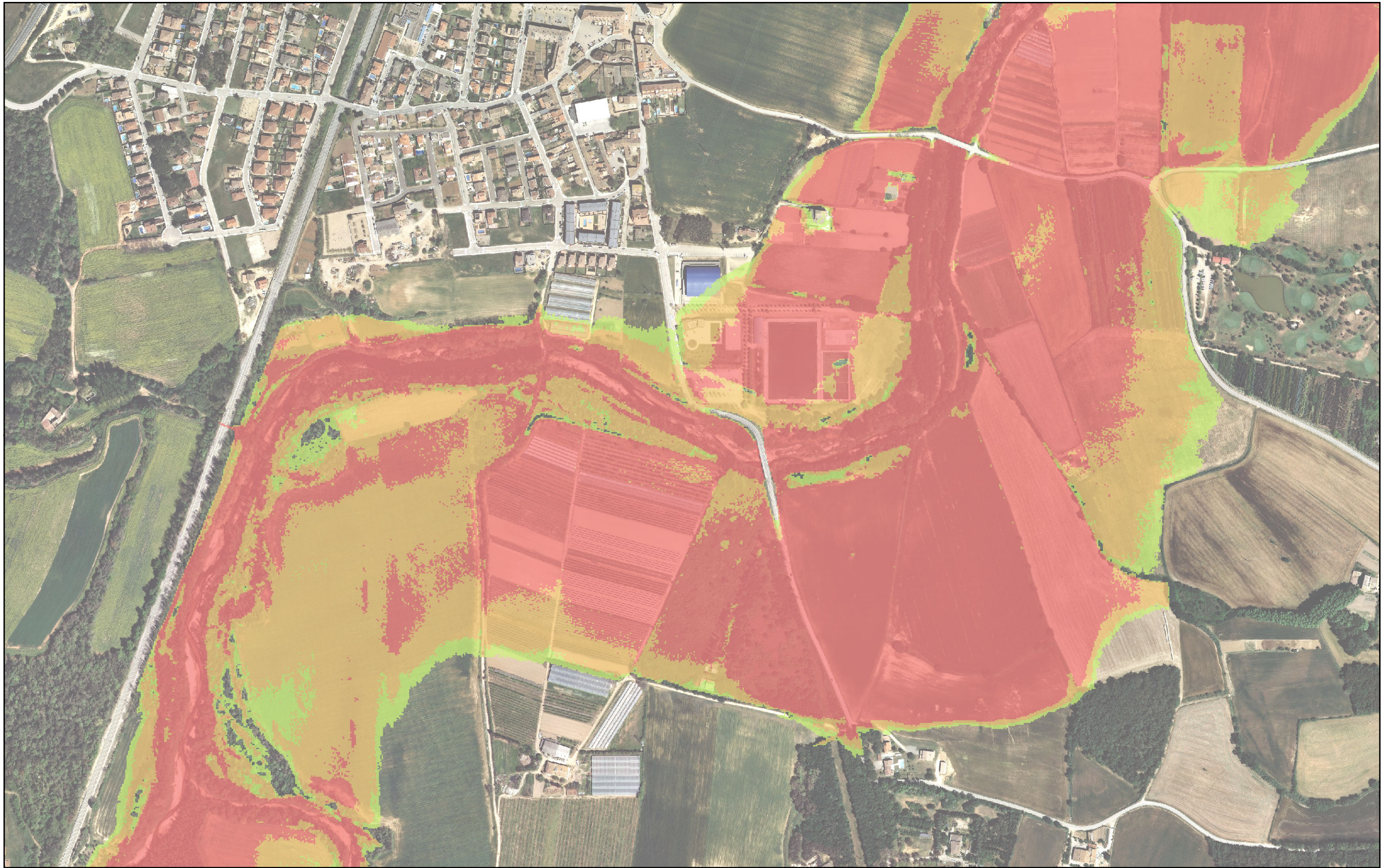

Legenda
Risc d'inundació
 Lleu
 Moderat
 Greu

 Terme municipal de Fornells de la Selva

Risc	Condicció		
	Calat (y) en m	Velocitat (v) en m/s	v·y en m ² /s
Lleu	<0.4	<0.4	<0.08
Moderat	>0.4	>0.4	>0.08
Greu	>1	>1	>0.5




Plànol núm.
11
 Full
 2 de 4



Ed. 1

Títol de l'estudi
TREBALLS COMPLEMENTARIS AL POU DE FORNELLS DE LA SELVA
ESTUDI D'INUNDABILITAT


Promotor  **Ajuntament de Fornells de la Selva**

Empresa consultora
 **ABM**


Setembre de 2016

Nom del plànol
RISC D'INUNDACIÓ SITUACIÓ ACTUAL
T = 500 ANYS DE PERÍODE DE RETORN


Escala DinA-3 **1:5 000**



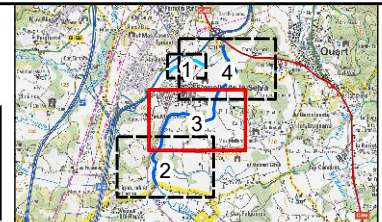
Orientació plànol



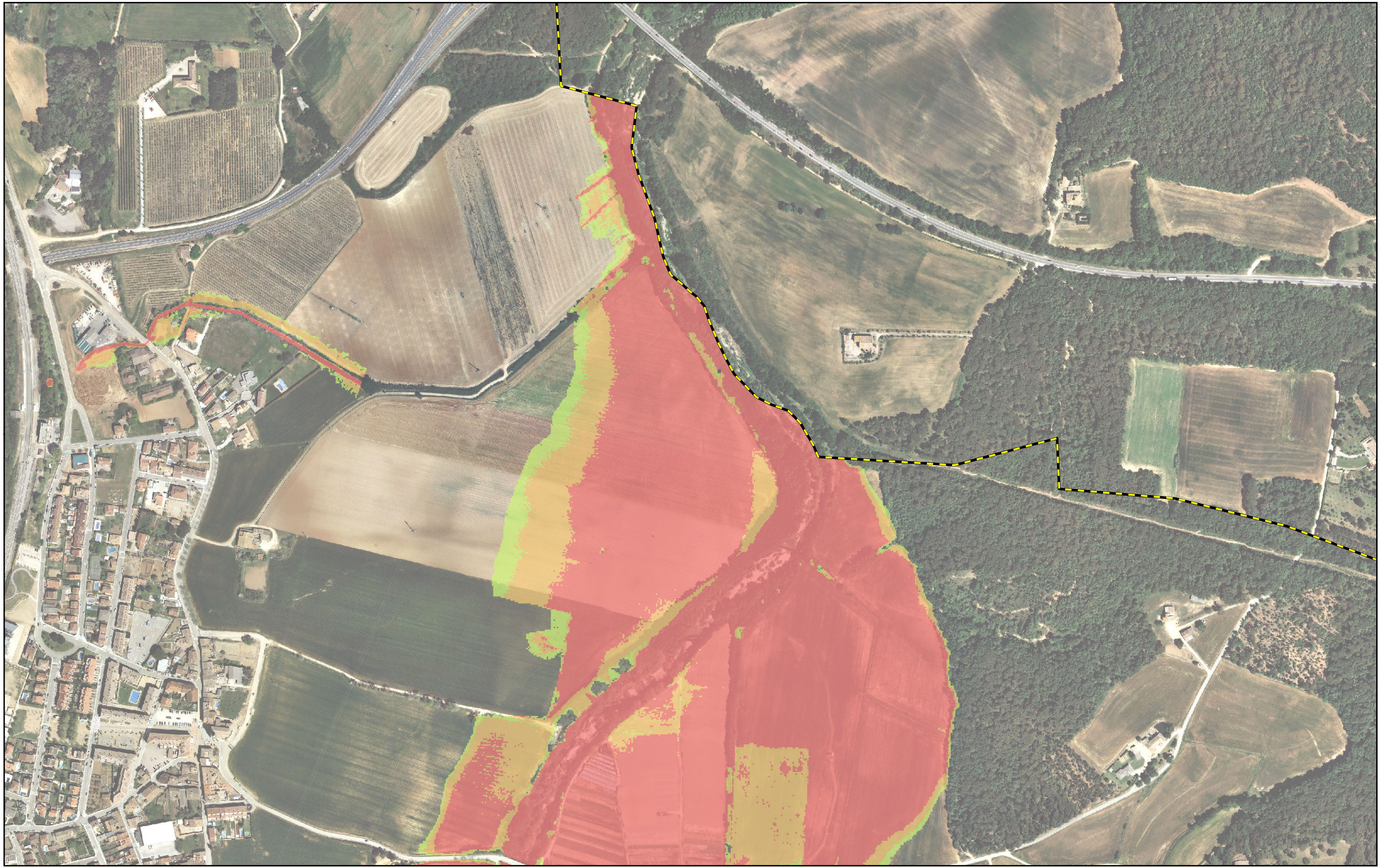
Legenda
Risc d'inundació
 Lleu
 Moderat
 Greu

 Terme municipal de Fornells de la Selva

Risc	Condicció		
	Calat (y) en m	Velocitat (v) en m/s	v·y en m ² /s
Lleu	<0.4	<0.4	<0.08
Moderat	>0.4	>0.4	>0.08
Greu	>1	>1	>0.5



Plànol núm.
11
 Full
 3 de 4




Ed. 1









Títol de l'estudi TREBALLS COMPLEMENTARIS AL POU M DE FORNELLS DE LA SELVA ESTUDI D'INUNDABILITAT		Nom del plànol RISC D'INUNDACIÓ SITUACIÓ ACTUAL T = 500 ANYS DE PERÍODE DE RETORN		Legenda Risc d'inundació Lleu Moderat Greu		Terme municipal de Fornells de la Selva				Plànol núm. 11 Full 4 de 4																				
Promotor Ajuntament de Fornells de la Selva		Empresa consultora ABM		Escala DinA-3 1:5 000 		Orientació plànol 		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Risc</th> <th colspan="3">Condicció</th> </tr> <tr> <th>Calat (y) en m</th> <th>Velocitat (v) en m/s</th> <th>v·y en m²/s</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lleu</td> <td><0.4</td> <td><0.4</td> <td><0.08</td> </tr> <tr> <td>Moderat</td> <td>>0.4</td> <td>>0.4</td> <td>>0.08</td> </tr> <tr> <td>Greu</td> <td>>1</td> <td>>1</td> <td>>0.5</td> </tr> </tbody> </table>		Risc	Condicció			Calat (y) en m	Velocitat (v) en m/s	v·y en m ² /s	Lleu	<0.4	<0.4	<0.08	Moderat	>0.4	>0.4	>0.08	Greu	>1	>1	>0.5		
Risc	Condicció																													
	Calat (y) en m	Velocitat (v) en m/s	v·y en m ² /s																											
Lleu	<0.4	<0.4	<0.08																											
Moderat	>0.4	>0.4	>0.08																											
Greu	>1	>1	>0.5																											

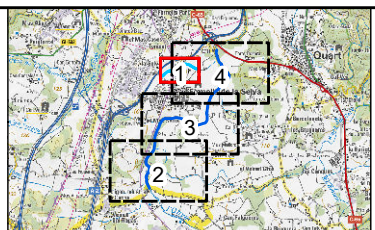


Ed. 1

Títol de l'estudi TREBALLS COMPLEMENTARIS AL POU DE FORNELLS DE LA SELVA ESTUDI D'INUNDABILITAT	
Promotor  Ajuntament de Fornells de la Selva	Empresa consultora  ABM

Setembre de 2016	Nom del plànol DIAGNOSI INUNDABILITAT (Superposició zones inundables vs. ordenació POUM)
	Escala DinA-3 1:2 000
	Orientació plànol 

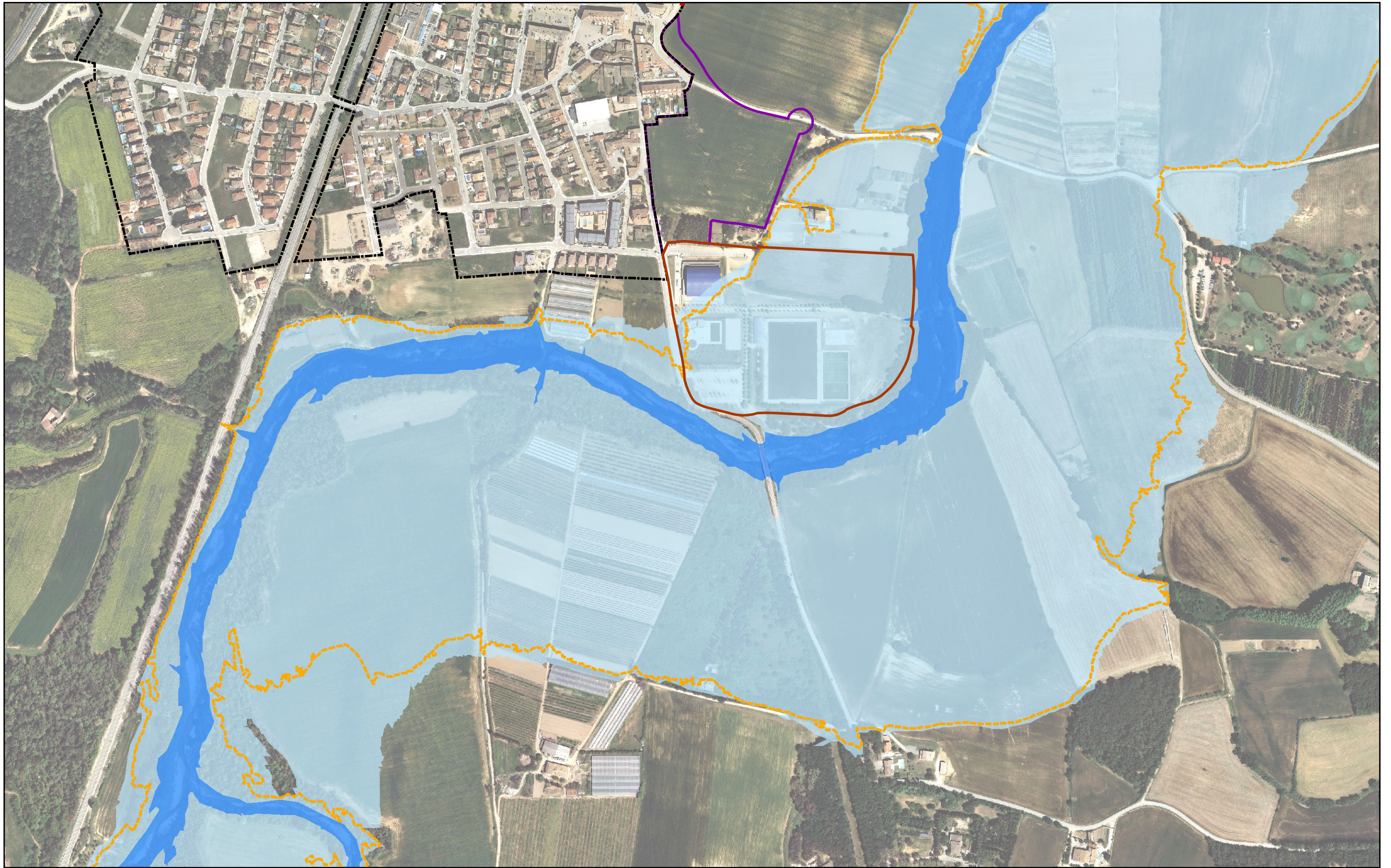
Llegenda	
 T= 10 anys  T= 100 anys  T= 500 anys  Sectors de sòl urbà consolidat	 Equipament i dotacions municipals  Límit del Sòl Urbà  Sector de Sòl Urbanitzable  Terme municipal de Fornells de la Selva





Ed. 1

Títol de l'estudi TREBALLS COMPLEMENTARIS AL POU M DE FORNELLS DE LA SELVA ESTUDI D'INUNDABILITAT		Nom del plànol DIAGNOSI INUNDABILITAT (Superposició zones inundables vs. ordenació POU M)		Llegenda			Plànol núm. 12 Full 2 de 4
Promotor Ajuntament de Fornells de la Selva	Empresa consultora ABM	Escala DinA-3 1:5 000 	Orientació plànol 	T= 10 anys T= 100 anys T= 500 anys Sectors de sòl urbà consolidat	Equipament i dotacions municipals Límit del Sòl Urbà Sector de Sòl Urbanitzable Terme municipal de Fornells de la Selva		



Ed. 1

Títol de l'estudi
TREBALLS COMPLEMENTARIS AL POU M DE FORNELLS DE LA SELVA
ESTUDI D'INUNDABILITAT

Promotor


Ajuntament de Fornells de la Selva


Empresa consultora









ABM

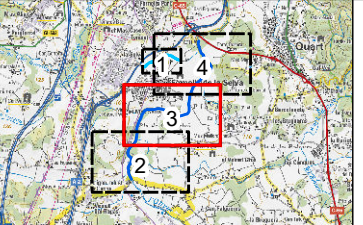
Setembre de 2016

Nom del plànol
DIAGNOSI INUNDABILITAT
 (Superposició zones inundables vs. ordenació POU M)

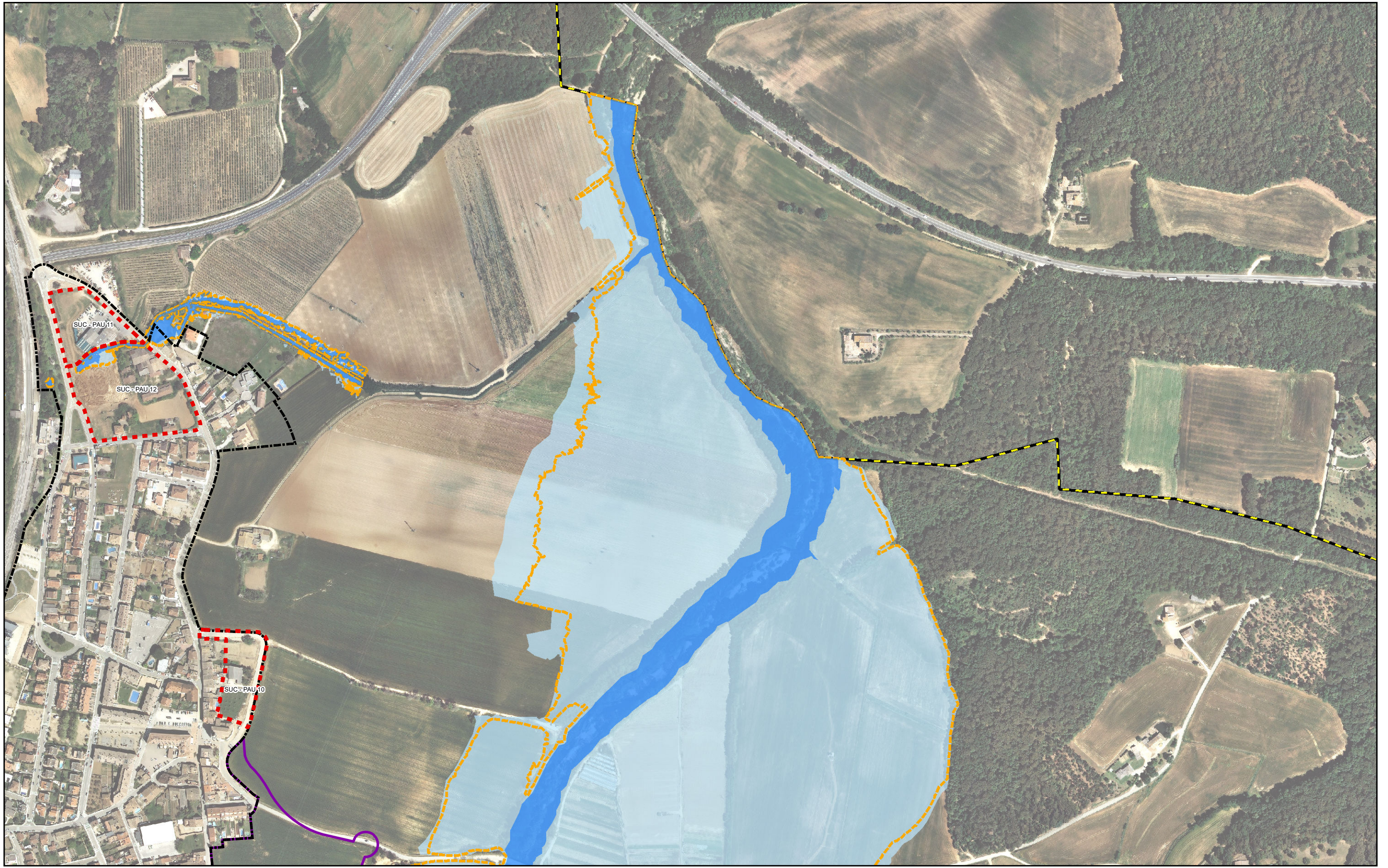
Escala DinA-3
1:5 000


Orientació plànol


- Llegenda
-  T= 10 anys
 -  T= 100 anys
 -  T= 500 anys
 -  Sectors de sòl urbà consolidat
 -  Equipament i dotacions municipals
 -  Límit del Sòl Urbà
 -  Sector de Sòl Urbanitzable
 -  Terme municipal de Fornells de la Selva



Plànol núm.
12
 Full
 3 de 4



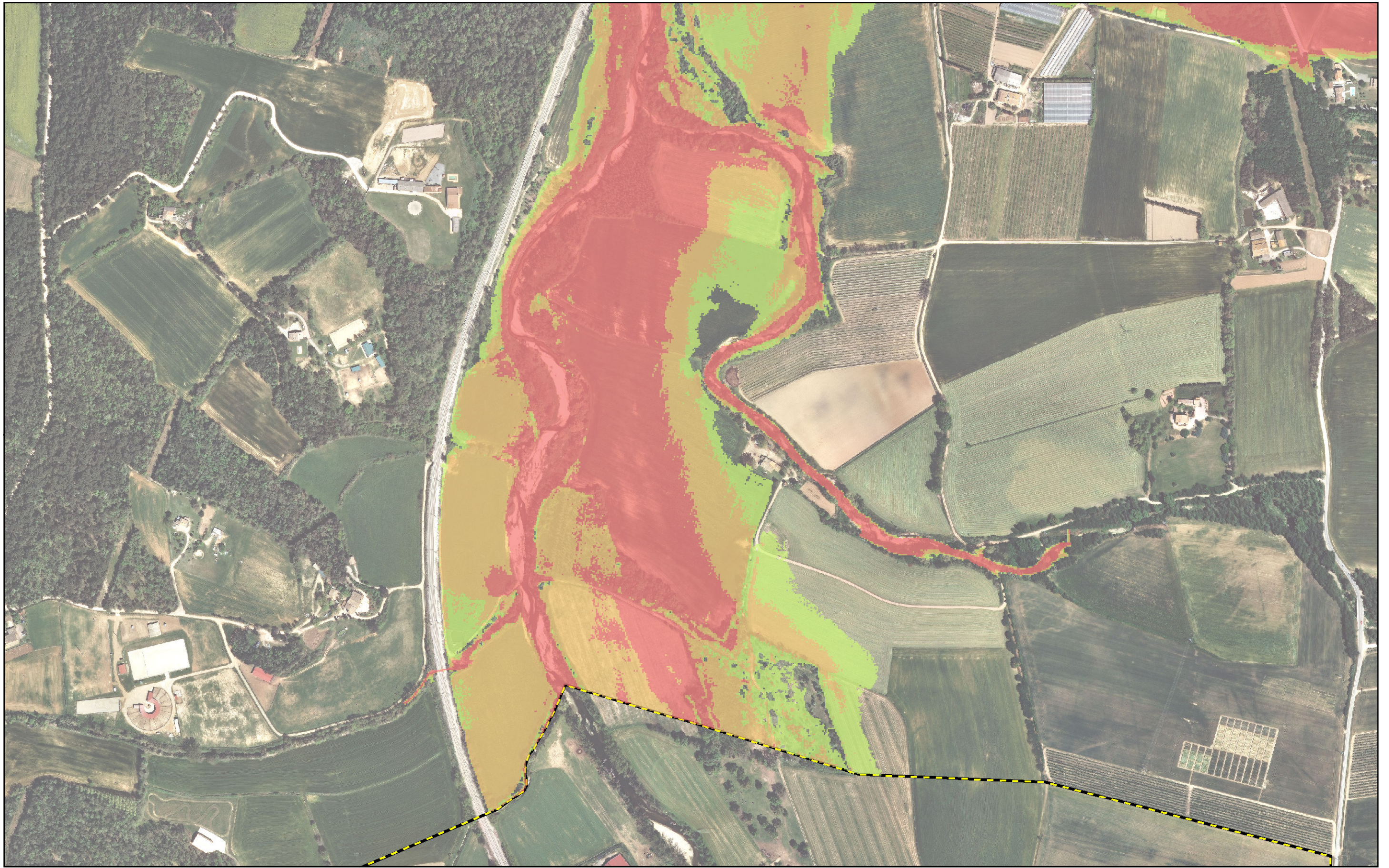
Ed. 1

Títol de l'estudi TREBALLS COMPLEMENTARIS AL POU M DE FORNELLS DE LA SELVA ESTUDI D'INUNDABILITAT		Nom del plànol DIAGNOSI INUNDABILITAT (Superposició zones inundables vs. ordenació POUM)		Legenda			Plànol núm. 12 Full 4 de 4
Promotor Ajuntament de Fornells de la Selva	Empresa consultora ABM	Escala DinA-3 1:5 000 	Orientació plànol 				



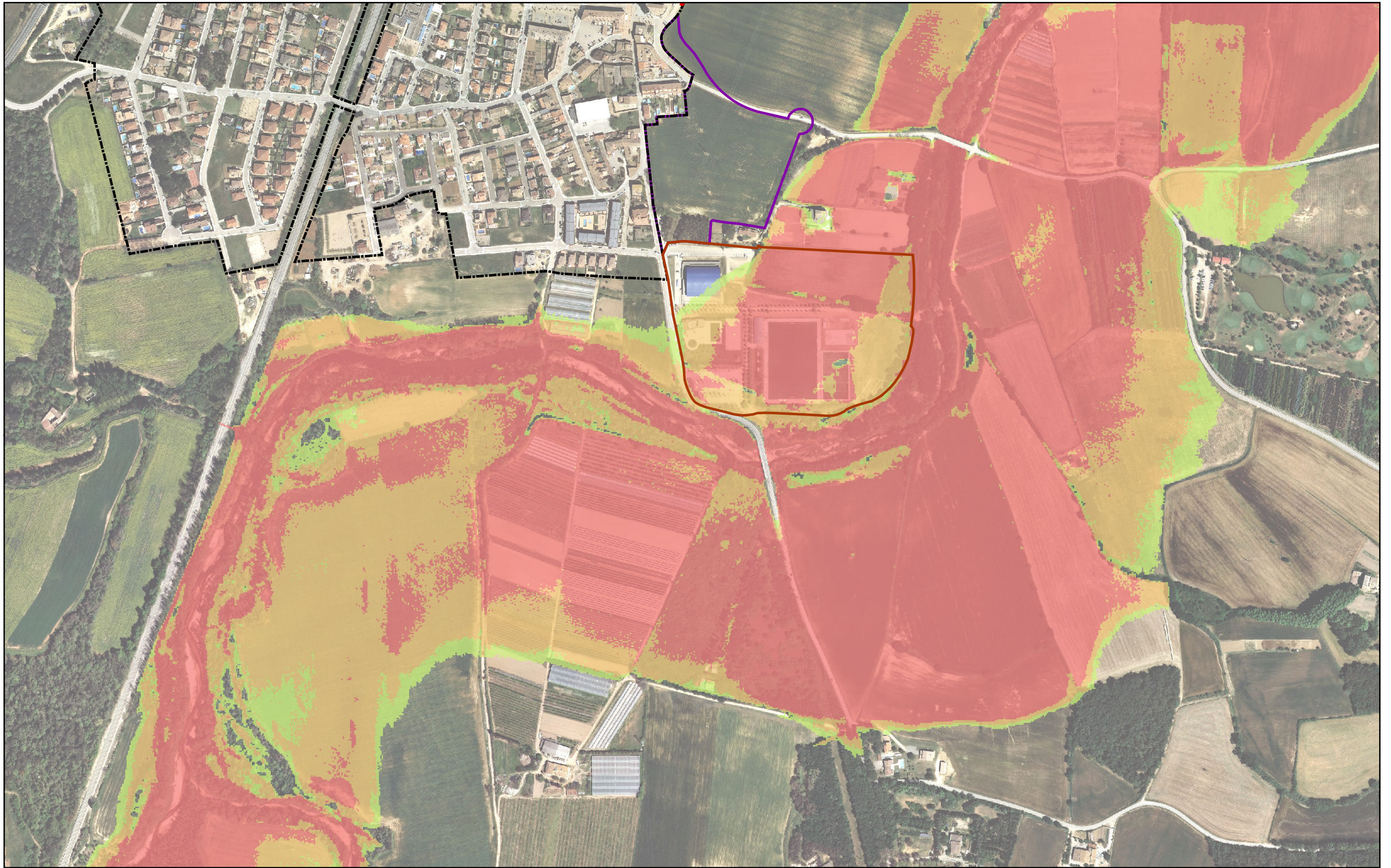
Ed. 1

Títol de l'estudi TREBALLS COMPLEMENTARIS AL POU M DE FORNELLS DE LA SELVA ESTUDI D'INUNDABILITAT		Nom del plànol DIAGNOSI INUNDABILITAT (Superposició risc d'inundació vs. ordenació POU M)		Legenda Risc d'inundació ■ Lleu ■ Moderat ■ Greu ■ Sectors de sòl urbà consolidat		■ Equipament i dotacions municipals ■ Límit del Sòl Urbà ■ Sector de Sòl Urbanitzable ■ Terme municipal de Fornells de la Selva			Plànol núm. 13 Full 1 de 4
Promotor Ajuntament de Fornells de la Selva	Empresa consultora ABM	Escala DinA-3 1:2 000 	Orientació plànol 						



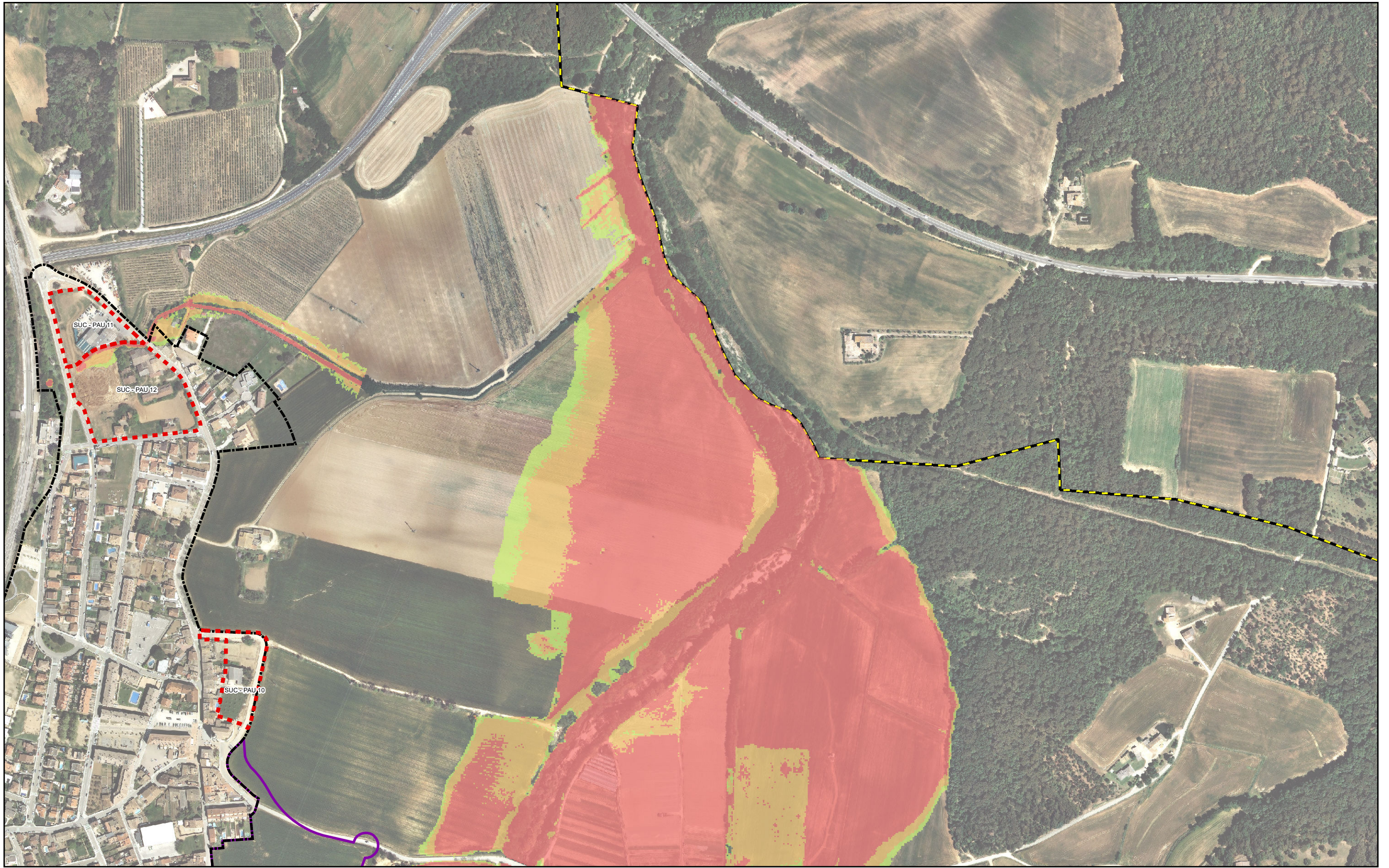
Ed. 1

<p>Títol de l'estudi TREBALLS COMPLEMENTARIS AL POU M DE FORNELLS DE LA SELVA ESTUDI D'INUNDABILITAT</p>		<p>Nom del plànol DIAGNOSI INUNDABILITAT (Superposició risc d'inundació vs. ordenació POU M)</p>		<p>Llegenda</p> <p>Risc d'inundació</p> <ul style="list-style-type: none"> Lleu Moderat Greu Sectors de sòl urbà consolidat 		<ul style="list-style-type: none"> Equipament i dotacions municipals Límit del Sòl Urbà Sector de Sòl Urbanitzable Terme municipal de Fornells de la Selva 				<p>Piànol núm. 13</p> <p>Full 2 de 4</p>	
<p>Promotor Ajuntament de Fornells de la Selva</p>		<p>Empresa consultora ABM</p>		<p>Setembre de 2016</p>		<p>Escala DinA-3 1:5 000</p> <p>0 50 100 150 m</p>		<p>Orientació plànol</p> <p style="text-align: center;">N ↑</p>			



Ed. 1

Títol de l'estudi TREBALLS COMPLEMENTARIS AL POU M DE FORNELLS DE LA SELVA ESTUDI D'INUNDABILITAT		Nom del plànol DIAGNOSI INUNDABILITAT (Superposició risc d'inundació vs. ordenació POU M)		Legenda Risc d'inundació ■ Lleu ■ Moderat ■ Greu ■ Sectors de sòl urbà consolidat		■ Equipament i dotacions municipals ■ Límit del Sòl Urbà ■ Sector de Sòl Urbanitzable ■ Terme municipal de Fornells de la Selva			Plànol núm. 13 Full 3 de 4
Promotor Ajuntament de Fornells de la Selva	Empresa consultora ABM	Setembre de 2016	Escala DinA-3 1:5 000 	Orientació plànol 					



Ed. 1

Títol de l'estudi
TREBALLS COMPLEMENTARIS AL POUM DE FORNELLS DE LA SELVA
ESTUDI D'INUNDABILITAT


Promotor  **Ajuntament de Fornells de la Selva**


Empresa consultora  **ABM**

Nom del plànol
DIAGNOSI INUNDABILITAT
 (Superposició risc d'inundació vs. ordenació POUM)

Setembre de 2016





Escala DinA-3 **1:5 000**





Orientació plànol 

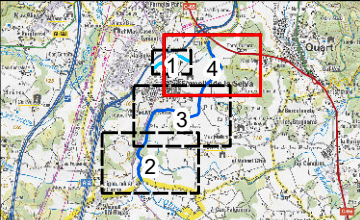


Llegenda

Risc d'inundació

-  Lieu
-  Moderat
-  Greu
-  Sectors de sòl urbà consolidat

-  Equipament i dotacions municipals
-  Límit del Sòl Urbà
-  Sector de Sòl Urbanitzable
-  Terme municipal de Fornells de la Selva






Ed. 1

Títol de l'estudi
TREBALLS COMPLEMENTARIS AL POU M DE FORNELLS DE LA SELVA
ESTUDI D'INUNDABILITAT

Promotor


Ajuntament de Fornells de la Selva

Empresa consultora

ABM









Setembre de 2016

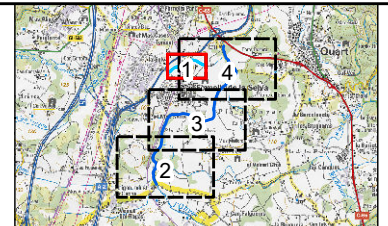
Nom del plànol
PROPOSTA DE ZONIFICACIÓ DE L'ESPAI FLUVIAL

Escala DinA-3
1:2 000

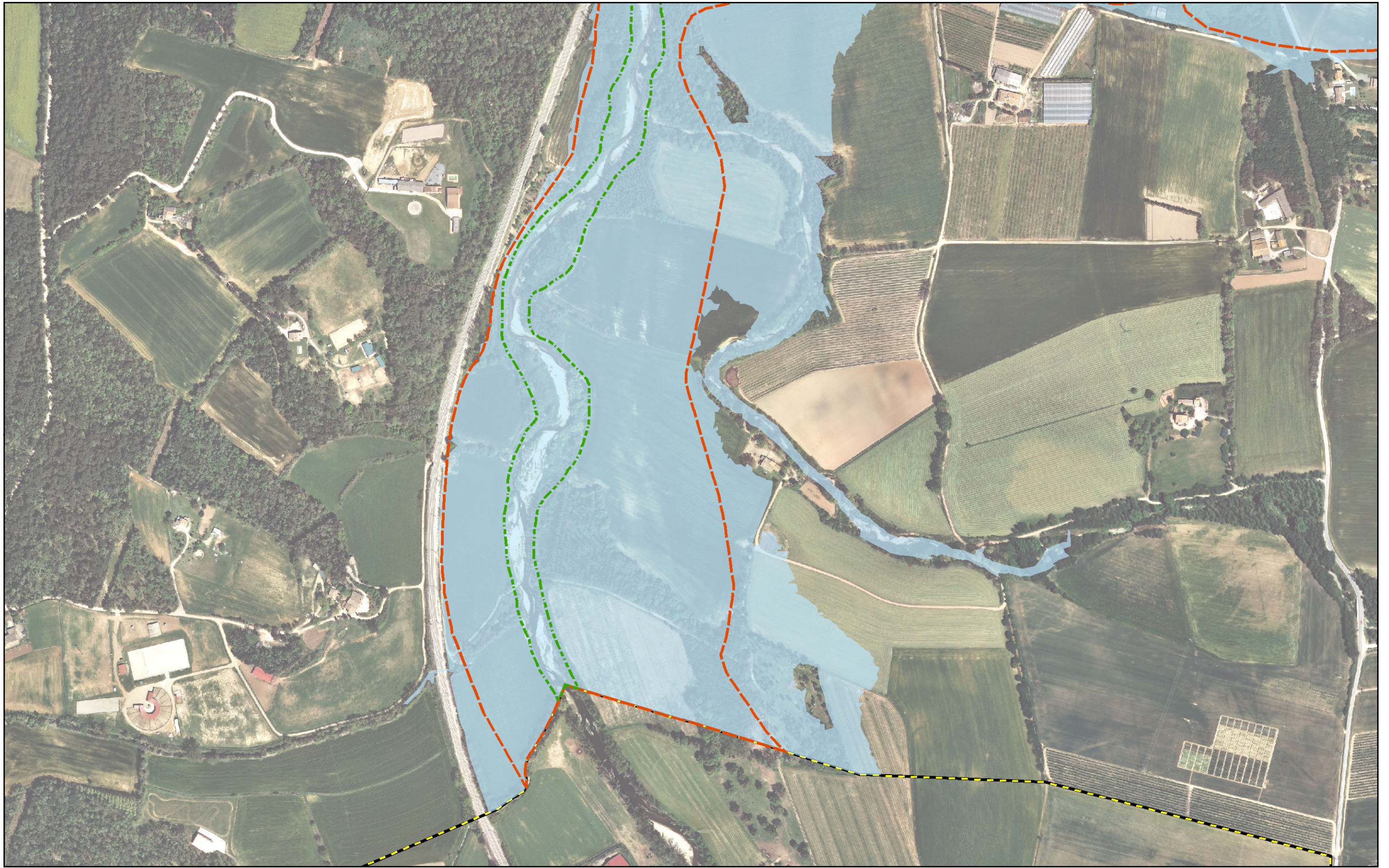
Orientació plànol




- Legenda
-  Zona fluvial (Sistema Hidrogràfic)
 -  Sistema Hídric (Servitud de protecció del Sistema Hidrogràfic)
 -  Zona Inundable (Servitud d'àrees inundables)
 -  Sectors de sòl urbà consolidat
 -  Equipament i dotacions municipals
 -  Límit del Sòl Urbà
 -  Sector de Sòl Urbanitzable
 -  Terme municipal de Fornells de la Selva



Plànol núm.
14
 Full
 1 de 4




Ed. 1

Títol de l'estudi
TREBALLS COMPLEMENTARIS AL POU M DE FORNELLS DE LA SELVA
ESTUDI D'INUNDABILITAT


Promotor


Ajuntament de Fornells de la Selva









Empresa consultora

ABM

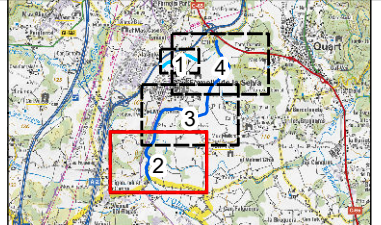
Setembre de 2016

Nom del plànol
PROPOSTA DE ZONIFICACIÓ DE L'ESPAI FLUVIAL

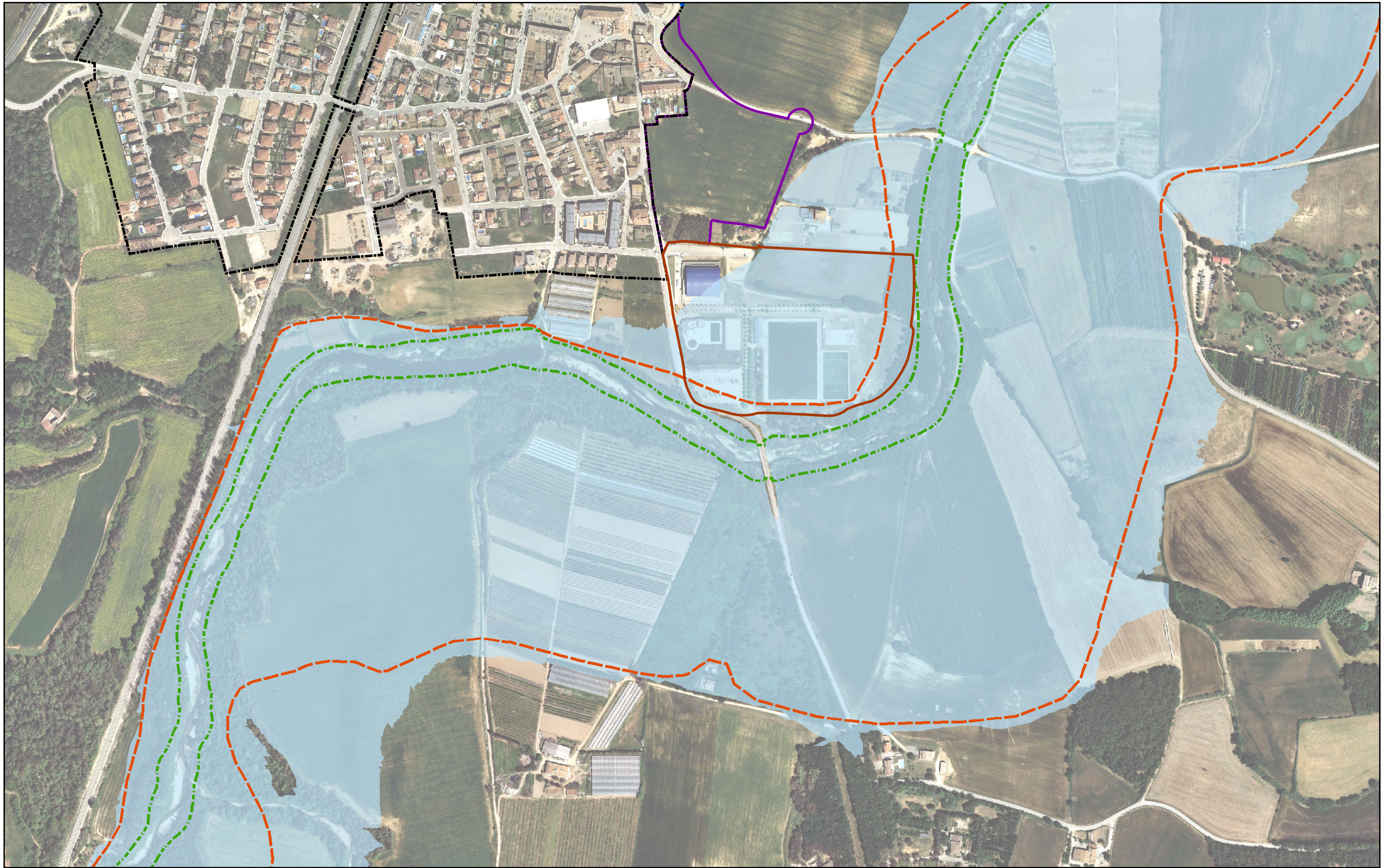
Escala DinA-3
1:5 000


Orientació plànol


- Llegenda
-  Zona fluvial (Sistema Hidrogràfic)
 -  Sistema Hídric (Servitud de protecció del Sistema Hidrogràfic)
 -  Zona Inundable (Servitud d'àrees inundables)
 -  Sectors de sòl urbà consolidat
 -  Equipament i dotacions municipals
 -  Límit del Sòl Urbà
 -  Sector de Sòl Urbanitzable
 -  Terme municipal de Fornells de la Selva



Plànol núm.
14
 Full
 2 de 4



Ed. 1

Títol de l'estudi
TREBALLS COMPLEMENTARIS AL POU DE FORNELLS DE LA SELVA
ESTUDI D'INUNDABILITAT

Promotor


Ajuntament de Fornells de la Selva


Empresa consultora









ABM

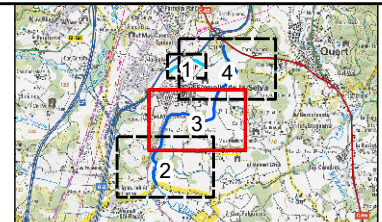
Setembre de 2016

Nom del plànol
PROPOSTA DE ZONIFICACIÓ DE L'ESPAI FLUVIAL

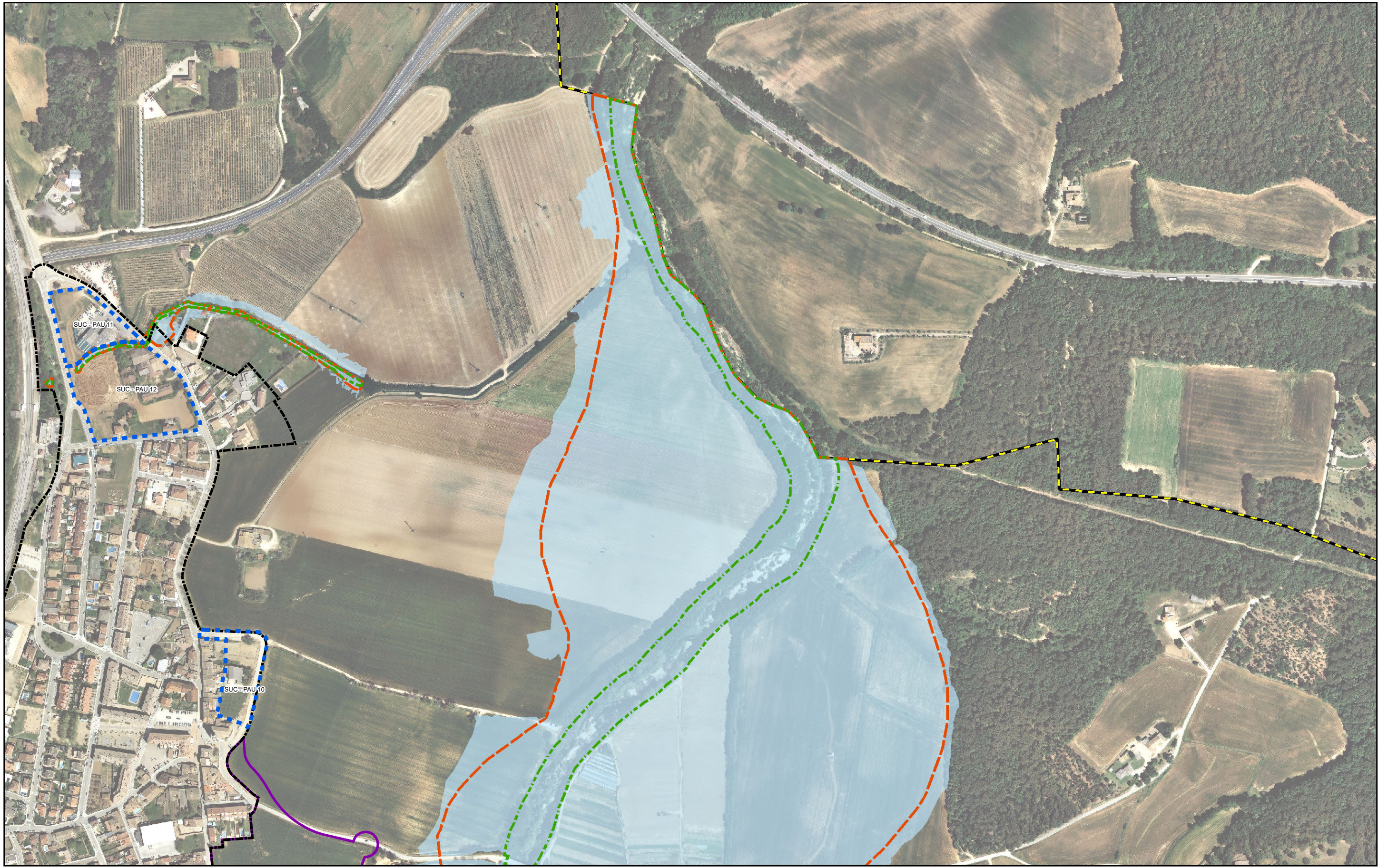
Escala DinA-3
1:5 000


Orientació plànol


- Llegenda
-  Zona fluvial (Sistema Hidrogràfic)
 -  Sistema Hídric (Servitud de protecció del Sistema Hidrogràfic)
 -  Zona Inundable (Servitud d'àrees inundables)
 -  Sectors de sòl urbà consolidat
 -  Equipament i dotacions municipals
 -  Límit del Sòl Urbà
 -  Sector de Sòl Urbanitzable
 -  Terme municipal de Fornells de la Selva



Plànol núm.
14
 Full
 3 de 4



Ed. 1

Títol de l'estudi TREBALLS COMPLEMENTARIS AL POU M DE FORNELLS DE LA SELVA ESTUDI D'INUNDABILITAT		Nom del plànol PROPOSTA DE ZONIFICACIÓ DE L'ESPAI FLUVIAL		Legenda <ul style="list-style-type: none"> --- Zona fluvial (Sistema Hidrogràfic) --- Sistema Hídric (Servitud de protecció del Sistema Hidrogràfic) --- Zona Inundable (Servitud d'àrees inundables) --- Sectors de sòl urbà consolidat --- Equipament i dotacions municipals --- Límit del Sòl Urbà --- Sector de Sòl Urbanitzable --- Terme municipal de Fornells de la Selva 		Plànol núm. 14 Full 4 de 4
Promotor Ajuntament de Fornells de la Selva	Empresa consultora ABM	Escala DinA-3 1:5 000 	Orientació plànol 			