

***FINQUES AGROPECUÀRIES
DE PERALADA S.L.***

Estudi Hidràulic

Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic
per la implantació d'un càmping en l'àmbit del
"Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)

**Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic
per la implantació d'un càmping en l'àmbit del
"Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)**

MEMÒRIA

Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping en l'àmbit del “Mas Tòfol” de Garriguella (Alt Empordà)

Índex

1.	Antecedents.....	1
2.	Objectiu.....	2
3.	Metodologia.....	3
4.	Compatibilitat d'usos del sòl.....	4
5.	Descripció de l'àmbit d'actuació.....	5
6.	Caracterització hidrològica	8
6.1.	Introducció. Metodologia.....	8
6.2.	Resultats.	9
7.	Càlculs hidràulics torrent innominat	10
7.1.	Introducció. Metodologia.....	10
7.2.	Dades de partida.....	11
7.3.	Caracterització de la modelització hidràulica.....	13
7.4.	Situació Actual. Caracterització general	15
8.	Justificació hidràulica riera de Garriguella	21
8.1.	Introducció. Metodologia.....	21
8.1.	Caracterització hidràulica simplificada.....	22
9.	Proposta d'implantació PEU càmping	27
9.1.	Consideracions preliminars.....	27
9.2.	Descripció de les propostes d'actuació i mesures de protecció	28
9.3.	Avaluació hidràulica de la proposta d'implantació	32
10.	Documents que integren l'estudi	35
11.	Conclusions.....	36

Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)

Memòria

1. Antecedents

Amb data 22 de maig de 2015, l'Agència Catalana de l'Aigua emet informe tècnic sobre el document inicial estratègic (DIE) de *l'Avanç del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping a Garriguella (ref. UDPH2015001988)*, amb una sèrie de consideracions d'entre les quals es destaquen les següents :

- *Les lleres més properes a l'àmbit del PEU són un torrent innominat que neix a la vessant est del Puig de Mala Veïna i creua d'oest a est l'àmbit del PEU i la riera de Garriguella que circula de nord a sud a uns 230m a l'est de l'àmbit (val a dir que en la proposta 1 es projecta ubicar a tocar de la riera la zona d'activitats d'educació en el lleure i la depuradora.*
- *Tenint en compte que l'àmbit del PEU es troba en sòl no urbanitzable de protecció territorial (segons el Pla Director Urbanístic del Sòl No Urbanitzable de la Serra de Rodes) i que hores d'ara no es disposa d'estudis hidràulics de detall d'aquestes lleres a partir dels quals determinar els calats i velocitats de les aigües en episodis de revinguda, es considera necessari l'anàlisi de les condicions de risc d'inundació de l'àmbit per així poder definir la seva ordenació segons els nivells admissibles i tenint en compte els criteris aprovats pel Consell d'Administració de l'Agència Catalana de l'Aigua el 2 de març de 2006 i la pròpia directiva de prevenció front el risc d'inundació de l'art. 6 del Reglament de la Llei d'Urbanisme, aprovat per decret 305/2006, de 18 de juliol.*

2. Objectiu

L'objectiu del present estudi, com a treball complementari al "*Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping a Garriguella*" en l'àmbit del paratge "Mas Tòfol", és caracteritzar el comportament hidràulic del torrent innominat en episodis d'avinguda en el tram que discorre per l'interior dels terrenys del paratge a on es preveu la implantació dels nous usos de càmping, per tal de determinar el risc d'inundació d'aquests terrenys i 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.

L'àmbit del paratge objecte d'estudi també ocupa terrenys del marge dret de la riera Garriguella. Segons la nova proposta d'ordenació, els terrenys de l'extrem est més pròxims a la llera de la riera, que segons la proposta inicial 1 es destinaven a zona d'activitats d'educació en el lleure i la depuradora, amb la nova proposta quedarien fora d'ordenació de l'àmbit de les instal·lacions del càmping.

Tot i que la llera d'aquest curs d'aigua discorre aproximadament a uns 75 m de distància del límit est de l'àmbit i a més de 7 m de desnivell, en aquest cas s'ha realitzat una justificació hidràulica simplificada del risc d'inundació en cas d'avingudes de la riera Garriguella.



Situació de l'àmbit d'implantació del nou càmping en el paratge "Mas Tòfol"

Els resultats, que s'obtinguin de la present anàlisi, permetran conèixer les condicions d'inundació actuals d'aquest tram del curs de la llera del torrent innominat que discorre per l'interior de l'àmbit, així com de la riera Garriguella, i serviran per valorar la nova ordenació prevista al document del "*Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping a Garriguella*", d'acord amb la directriu de preservació front als riscos d'inundació del Reglament de la Llei d'Urbanisme.

3. Metodologia

La metodologia d'estudi que s'ha seguit en el present document es basa 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:

- Campanya de reconeixement del terreny i aixecament taquimètric de detall dels terrenys de l'àmbit, inclòs topogràfic de detall de la secció de la llera del torrent al llarg de tot el tram objecte d'estudi.
- Caracterització hidrològica de la conca del torrent innominat mitjançant l'aplicació del mètode racional. S'obtindran els cabals punta d'avinguda associats a diferents períodes de retorn (10, 100 i 500 anys).
- Caracterització hidràulica d'un tram d'uns 560 m de longitud del torrent innominat en la situació actual, al seu pas pels terrenys del paratge objecte d'estudi. La simulació hidràulica es realitzarà en règim gradualment variat mitjançant el model matemàtic HEC-RAS, per tal d'avaluar la capacitat hidràulica de la llera i el risc d'inundació dels terrenys d'ambdós marges en episodis de tempesta de 10, 100 i 500 anys de període de retorn.
- Justificació hidràulica simplificada del risc d'inundació de l'àmbit en cas d'avingudes de la riera Garriguella, mitjançant l'aplicació de la fórmula de Manning, a partir del programa especialitzat en hidràulica de fluids "Flow Pro".
- Anàlisi hidràulica de la proposta d'implantació dels nous usos previstos en l'àmbit del paratge i en cas de ser necessari, de les actuacions i/o mesures de protecció, per tal de millorar les condicions d'inundabilitat a l'àmbit dels terrenys, d'acord amb els criteris establerts al Reglament de la Llei d'Urbanisme.

4. 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 en 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. 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.

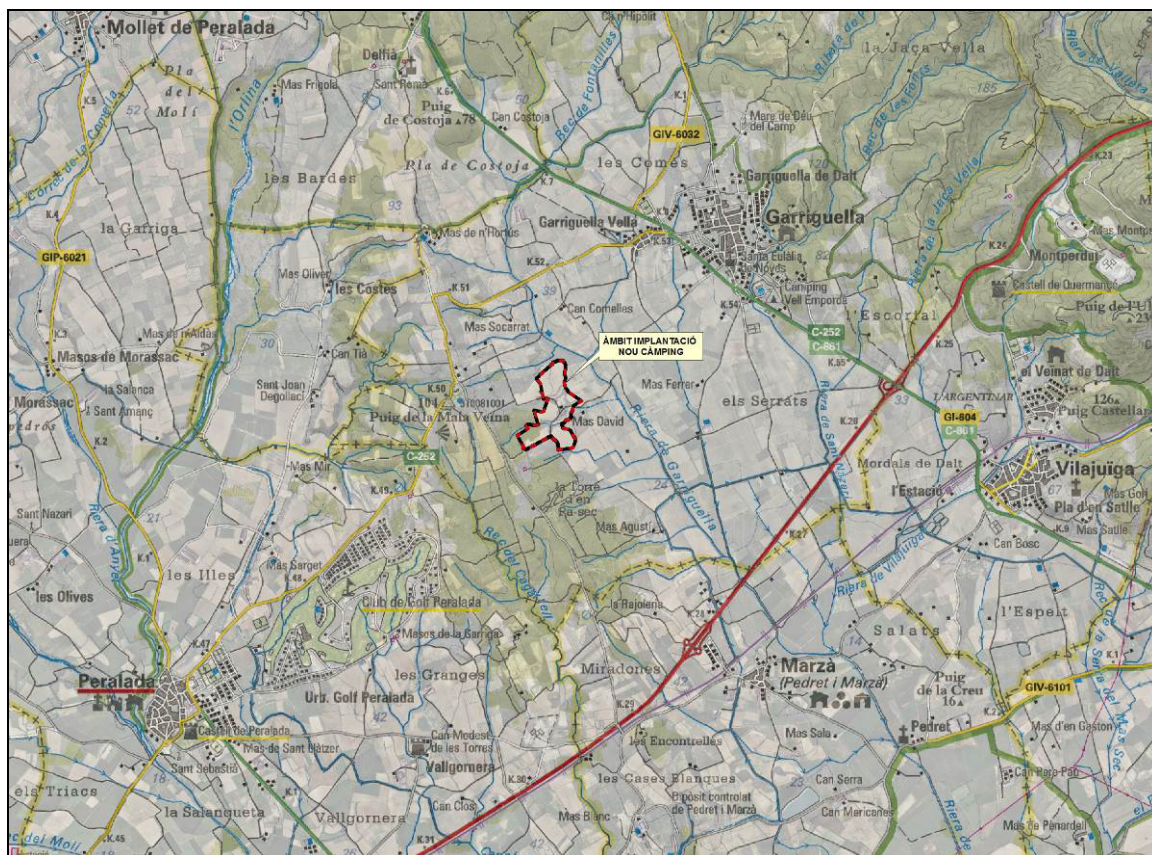
La zona de sistema hídic es pot assimilar urbanísticament a una **Servitud** (es proposa la nomenclatura urbanística de **Servitud de protecció del sistema hidrogràfic**).

En l'àmbit de la **zona inundable per episodis extraordinaris**, el RLU condiona els usos en funció de les condicions d'inundació que es produeixin (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.

5. Descripció de l'àmbit d'actuació

L'àmbit objecte d'aquesta anàlisi hidràulica abasta una longitud d'aproximadament 560 m d'un torrent innominat en el tram que discorre per l'interior dels terrenys del paratge conegut amb el nom de "Mas Tòfol", entre el nuclis de Garriguella i Peralada.



Situació de l'àmbit objecte d'estudi

La superfície dels terrenys del paratge destinat a la implantació d'un càmping que són objecte d'estudi és d'uns 180.000 m², amb una planta de forma irregular, ocupant terrenys del marge dret de la riera Garriguella al llarg d'un tram molt reduït del curs en que la seva llera discorre a una distància variable d'entre 75 i 260 m respecte el límit nord-est de l'àmbit.

En terrenys de l'àmbit tan sols s'identifica un únic habitatge aïllat, actualment en ruïnes, que correspon a l'edificació del "Mas Tòfol". El paratge presenta múltiples accessos des del camí de Castelló d'Empúries (extrem oest - Peralada) i el camí dels Masos (extrem est - Garriguella).

Tal i com s'aprecia en la documentació gràfica presentada, la pràcticament totalitat de la superfície de l'àmbit correspon a terrenys destinats a camps de conreu, que es destinaran majoritàriament a les parcel·les d'acampada. S'identifiquen, en menor ocupació, zones boscoses i de sotabosc, ubicades en els límits dels camps i en la llera del torrent innominat, que es preveuen mantenir sense ocupar. L'orografia dels terrenys és molt variable, configurat per múltiples feixes i terrasses que es troben a diferent nivell. El pendent predominant és en sentit descendent i en direcció oest - est, cap a la llera de la riera Garriguella de l'ordre del 5%.

Les imatges següents corresponen a diferents vistes dels terrenys de l'àmbit situats en el marge esquerre del torrent innominat que es destinen en l'actualitat a camps de conreu.



Vista dels terrenys de l'àmbit ubicats en el marge esquerre del torrent innominat

La llera del torrent innominat, al llarg de tot el tram objecte d'estudi, presenta una secció més o menys trapezial i amb unes dimensions variables en funció del tram, d'entre 0,5 i 2 m d'amplada en el fons, entre 3 i 5 m d'amplada entre marges i una alçada d'entre 0,5 i 1,5 m del talús del marge esquerre, mentre que els terrenys del marge dret es troben a una cota molt superior.



Vista de la llera del torrent innominat en diferents punts del tram objecte d'estudi

El pendent longitudinal d'aquest tram del curs fluvial és majoritàriament del 2,7 % en la part central, mentre que en l'extrem d'aigua amunt s'identifica un petit tram amb un 6 % (caràcter clarament torrencial) i en l'extrem d'aigua avall de l'1 % (segons aproximament al curs de la riera de Garriguella).

Al llarg de tot aquest tram del curs objecte d'estudi, la llera del torrent es troba interceptada en únic punt per la plataforma d'un camí rural de terra de 3,20 m d'amplada, mitjançant una obra de drenatge de reduïdes dimensions formada per un tub circular d'1 m de diàmetre (extrem d'aigua amunt), que dona continuïtat a una secció en forma d'arc de mitja voltà d'1,6 m d'amplada i 1 m d'alçada central (extrem d'aigua avall). La longitud total d'aquesta estructura combinada és d'uns 6 m d'amplada.



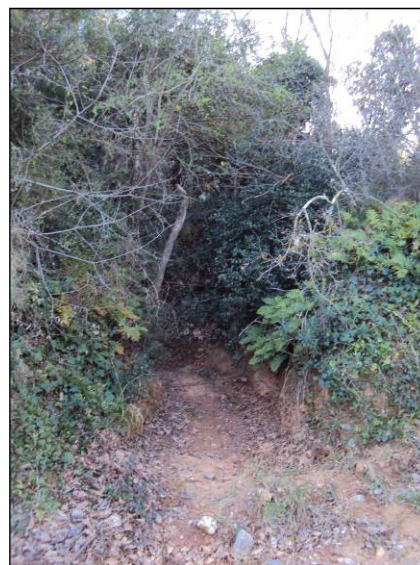
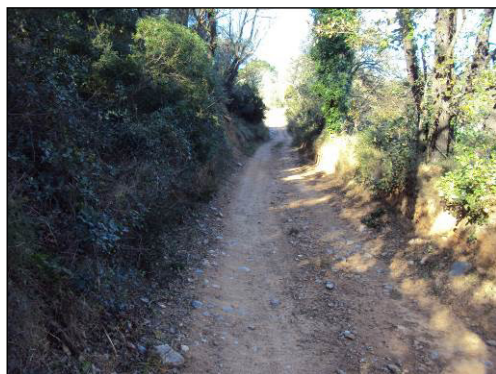
Vista de l'obra de drenatge circular en l'encreuament entre el camí rural i la llera del torrent innominat

La caracterització geomètrica d'aquesta obra de drenatge al model hidràulic tan sols inclou la secció circular d'1 m de diàmetre, al tractar-se de la secció ubicada en l'extrem d'aigua amunt de l'estructura i la més restrictiva pel que fa a la capacitat hidràulica de l'obra.

En els darrers 80 m del tram del curs que són objecte d'estudi, quan la llera del torrent discorre fora de l'àmbit del paratge, es transforma amb un camí-rec d'aproximadament 3 m d'amplada i al llarg d'uns 380 m de longitud, fins a la llera la llera de la riera Garriguella.



Vista de la plataforma del camí- rec fora de l'àmbit



Vista de la sortida de la llera al camí fora de l'àmbit

6. Caracterització hidrològica

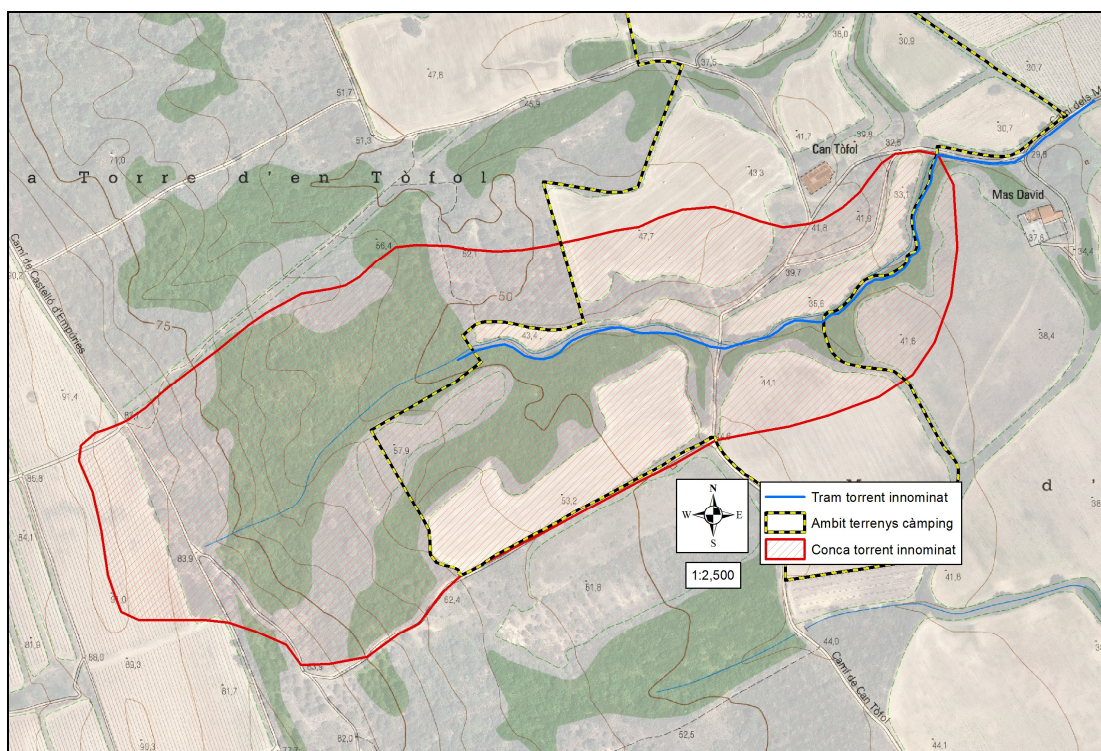
6.1. Introducció. Metodologia.

Per a la correcta caracterització hidràulica i anàlisi del risc d'inundació és fonamental el coneixement de la hidrologia associada a la conca hidrogràfica del torrent innominat que transcorre per l'àmbit d'estudi.

La metodologia de l'estudi hidrològic s'ha basat en els criteris tècnics establerts per l'Agència Catalana de l'Aigua en el document "Recomanacions tècniques per als estudis d'inundabilitat d'àmbit local" editat 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.

La metodologia de càlcul segueix l'esquema següent:

- Delimitació de la conca rural de capçalera del torrent, obtenint la superfície d'aportació en un únic punt ubicat en el tram del curs en que la seva llera es transforma en un camí-rec en terrenys fora de l'àmbit del paratge destinat a càmping.



Delimitació de la conca del torrent i punt de càlcul considerat

- Zonificació dels tipus hidrològics del sòl i dels usos del sòl, a partir de la informació dels usos del sòl del CREAM (escala 1:2.500 – any 2009) i amb la informació geològica (escala 1:50.000), disponible de la base de dades de cartografia digital de la Generalitat de Catalunya.

- Obtenció del temps de concentració de la conca, utilitzant la fórmula de Témez que depèn del tipus de conca i el grau d'urbanització d'aquesta, i de la longitud màxima i pendent mitjana del curs d'aigua més llarg respecte els punts d'estudi.
- 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. Aquest llinar d'escorrentiu inicial es corregeix considerant un factor regional de correcció de valor 1,30, tal com s'estableix a les recomanacions de l'Agència Catalana de l'Aigua.
- Obtenció de la precipitació diària màxima associada al període de retorn considerat. S'extreu de la formulació present a la publicació "Máximas lluvias diarias en la España peninsular" del Ministerio de Fomento, a partir d'una funció de distribució SQRT-ET màx.
- Finalment, s'obté el cabal punta associat a cada període de retorn (10, 100 i 500 anys).

En l'Annex núm. 1 d'aquest estudi es detallen els càlculs realitzats per a la caracterització hidrològica de la conca del torrent innominat.

6.2. Resultats.

La taula següent resumeix els cabals punta d'avinguda obtinguts a l'estudi hidrològic, els quals s'han aplicat a l'estudi hidràulic.

Conca	Superfície	Cabals punta d'avinguda (m³/s)		
	S (km²)	Q ₁₀	Q ₁₀₀	Q ₅₀₀
Torrent innominat	0,15	0,67	2,22	3,86

Seguint la mateixa metodologia de càlcul, també s'ha obtingut el cabal d'una avinguda de 500 anys de període de retorn de la riera Garriguella, en el tram en que la llera discorre per l'extrem oest de l'àmbit objecte d'estudi, que és d'uns de 261 m³/s. Aquest valor del cabal punta s'utilitzarà en la justificació hidràulica simplificada que s'ha previst realitzar en aquest tram del curs.

7. Càlculs hidràulics torrent innominat

7.1. Introducció. Metodologia

La metodologia de l'estudi consisteix en la simulació de les avingudes del torrent innominat, modelat com a canal natural sota determinades condicions inicials i condicions de contorn, utilitzant el model matemàtic de règim gradualment variat o permanent HEC-RAS, desenvolupat a partir de l'HEC-2, "Water surface profiles" basat en el mètode de càlcul de corbes de rabeig conegut com a "mètode del pas estàndard".

Per poder discretitzar el torrent, s'ha de dividir en trams entre seccions ortogonals a la direcció del flux. Els càlculs s'efectuen de secció a secció. Cada secció incorpora les actuals condicions topogràfiques i morfològiques de la llera, dels marges i de la possible plana d'inundació, a partir de l'aixecament topogràfic de detall realitzat expressament per aquest estudi.

El procediment de càlcul es basa en la resolució de l'equació de balanç d'energia expressada unidimensionalment i recolzada en la fórmula de Manning per poder estimar les pèrdues per fricció. Els coeficients de Manning s'han obtingut a partir de l'anàlisi de les característiques del terreny i de la cobertura vegetal, realitzat durant la campanya de camp. Les hipòtesis de càlcul del model són:

- Flux unidimensional: la única component de la velocitat és la direcció del flux.
- Flux estacionari: no hi ha variació de la velocitat ni del calat amb el temps, en una secció donada.
- Flux gradualment variat: la profunditat de l'aigua no canvia sobtadament en distàncies curtes.
- Pendents menors que 0,1.
- Contorns rígids.

El model permet reproduir l'estructura de la única obra de fàbrica existent a la llera del torrent i calcular les pèrdues d'energia que provoca. De la mateixa manera, també es permet la implantació d'estructures laterals o en línia com ara sobreeixidors, comportes, rescloses, etc.

Les condicions de control s'obtenen a partir de dades de calat o de pendent d'energia conegudes o estimades en determinades seccions en funció de quin sigui el règim hidràulic. En aquest cas s'han pres com a condicions de contorn el calat crític en els extrems d'aigua amunt i d'aigua avall del tram estudiat, el model s'ha calculat en règim mixt.

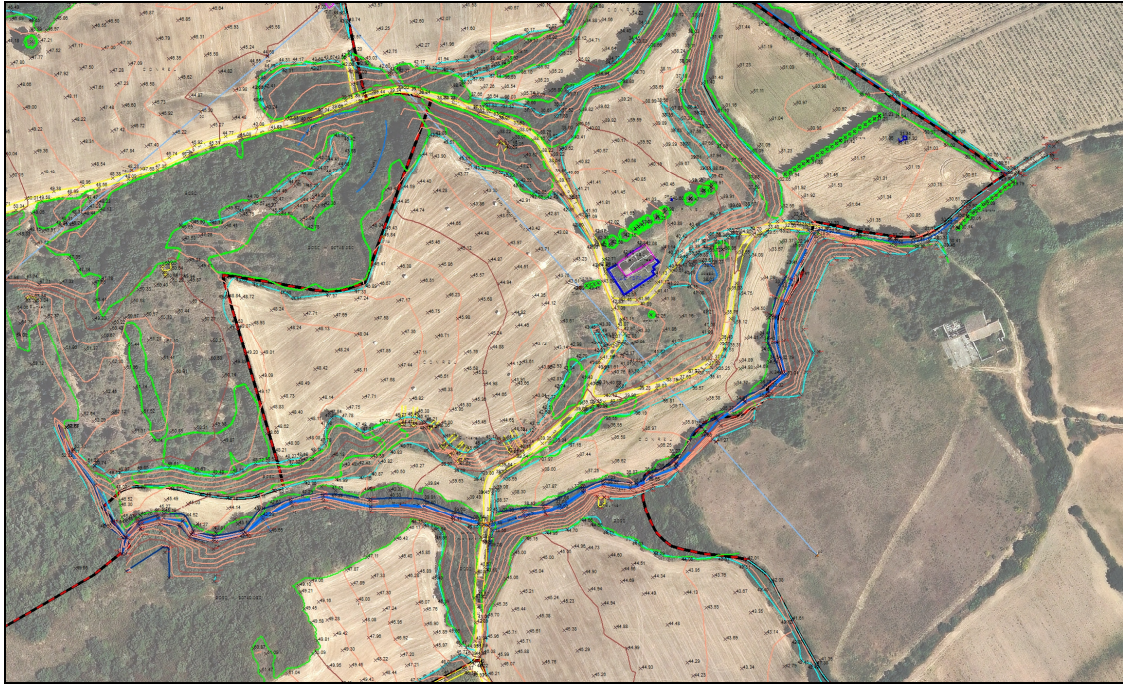
El model s'ha plantejat en règim uniforme. En aquest sentit, s'ha determinat que la punta dels hidrogrames d'avinguda tindria una durada tal que la hipòtesi de règim uniforme pot representar adequadament el comportament real de les avingudes en el curs fluvial estudiat.

El pre-procés de les dades inicials i el post-procés dels resultats es realitzen amb el programa HEC-GEORAS englobat en l'entorn GIS del programa ArcMap.

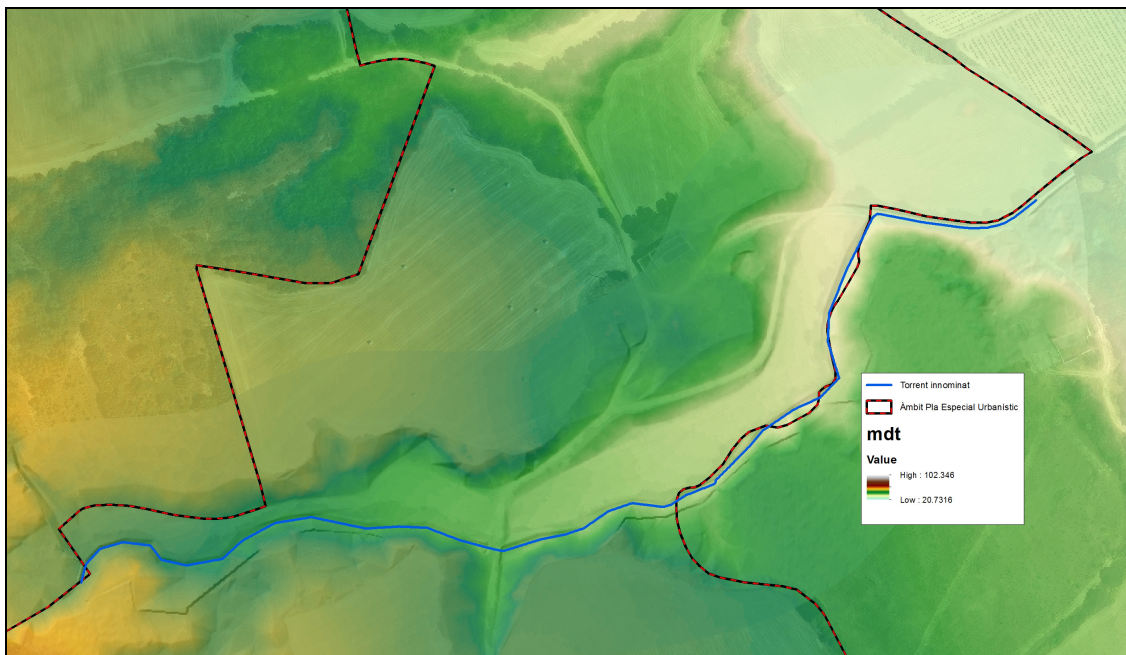
7.2. Dades de partida

Les dades cartogràfiques per a la implementació del model hidràulic s'extreuen dels següents treballs i que han estat corroborades en els treballs de la campanya de camp realitzada:

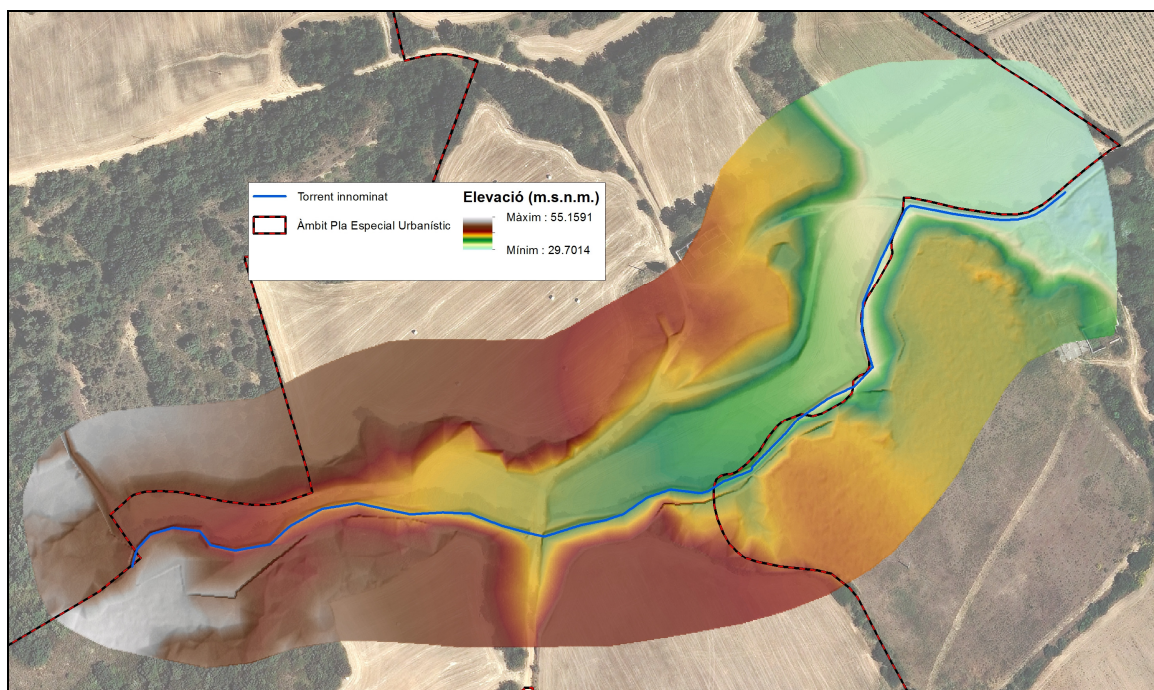
- Aixecament topogràfic de detall de la llera i els terrenys dels marges (client).



- Model Digital del Terreny (MDT) realitzat per l'ICGC (pas de malla inferior a un 1x1m).



Tota aquesta informació topogràfica es complementa amb les dades preses en la campanya de reconeixement del terreny i s'elabora un únic model digital d'elevacions amb un pas de malla de 0,5x0,5m, de molta precisió i detall, per tal de realitzar el procés d'entrada i sortida de resultats en l'entorn SIG.



Model digital del terreny de l'àmbit objecte d'estudi utilitzat en el model hidràulic

Les dades necessàries per a la implementació de l'estructura existent al llarg del tram del curs del torrent objecte d'estudi, així com també les dades per determinar els coeficients de Manning a aplicar, s'han obtingut de la campanya de reconeixement sobre el terreny realitzada.

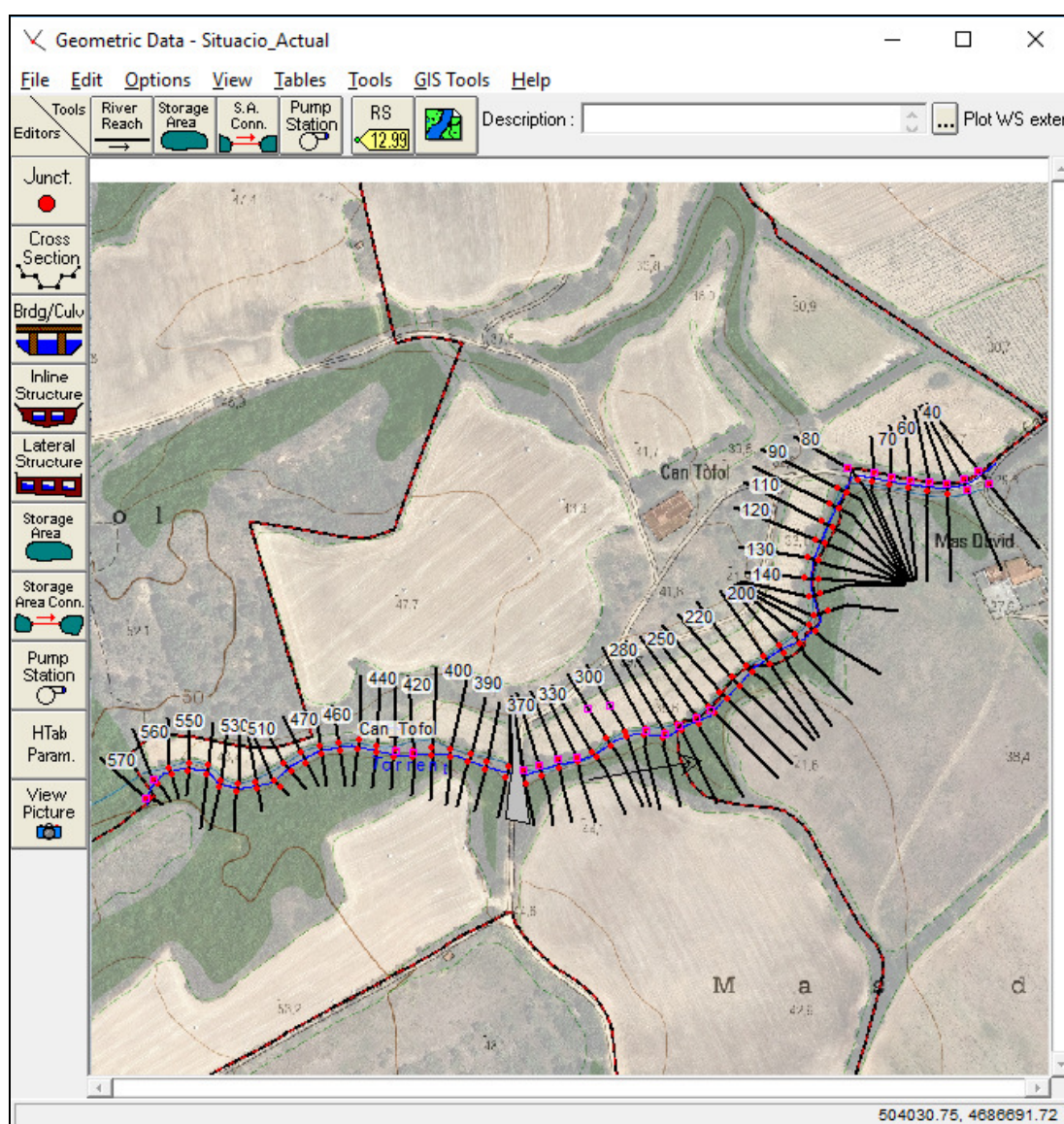
Per a la modelització de "Situació Proposta" s'ha generat un nou MDT de la situació futura, en el qual s'incorporen les propostes de mesura de protecció passiva que es plantegen en aquest estudi.

7.3. Caracterització de la modelització hidràulica

Per a la caracterització del comportament hidràulic del torrent innominat al llarg del tram d'estudi s'ha elaborat la modelització hidràulica "**Situacio_Actual**". La modelització realitzada abasta una longitud total d'uns 560 m del torrent, discretitzats en 57 seccions transversals separades una distància màxima de 10 m, que reproduïxen les condicions topogràfiques de la llera i dels terrenys dels marges.

El pendent longitudinal mig de la llera, al llarg de tot aquest tram és de l'ordre del 2,7 % en el tram central i s'ha introduït tan sols una estructura que correspon a l'obra de drenatge existent en l'encreuament entre la llera del torrent i un camí rural.

En el gràfic següent es mostra l'esquema general (situació actual) del model hidràulic realitzat amb HEC-RAS amb la delimitació de l'àmbit objecte d'implantació del càmping.



Esquema de la discretització (situació actual) de la modelització del tram del torrent innominat

Els coeficients de Manning estimats en funció del tipus de superfície, la vegetació o els obstacles presents es relacionen a la taula següent:

Cas	n (Manning)
Camí rural	0,025
Còdols i llera natural	0,035
Camps de cultiu i camps erms	0,050
Sotabosc amb arbres (densitat alta)	0,075

Per a les anàlisis hidràuliques s'utilitzen els cabals punta d'avinguda associats a 10, 100 i 500 anys de període de retorn del torrent innominat, obtinguts en l'estudi hidrològic realitzat (**$Q_{10}=0,67m^3/s$; $Q_{100}=2,22m^3/s$ i $Q_{500}=3,86m^3/s$**).

7.4. Situació Actual. Caracterització general

Els resultats detallats dels càlculs hidràulics realitzats s'adjunten a l'annex núm. 2 (Càlculs hidràulics) d'aquesta memòria. A l'apartat de plànols es representen els resultats gràfics de la delimitació de les zones inundables, calats d'inundació i risc d'inundació, per a les diferents anàlisis hidràuliques corresponents a les avingudes de 10, 100 i 500 anys de període de retorn.

La llera del torrent objecte d'estudi recull les aigües d'una conca vessant molt reduïda i conseqüentment, els valors dels cabals punta d'avinguda modelitzats són molt baixos ($Q_{500}=3,86m^3/s$), més propis als d'un còrrec de drenatge que als d'un curs fluvial.

De forma genèrica, es pot observar que en tot el tram objecte d'estudi, la llera del torrent té una capacitat hidràulica aproximadament equivalent a les avingudes associades a 10 anys de període de retorn, però insuficient per crescudes de major recurrència en un parell de trams reduïts del curs a on s'originin desbordaments molt puntuals.

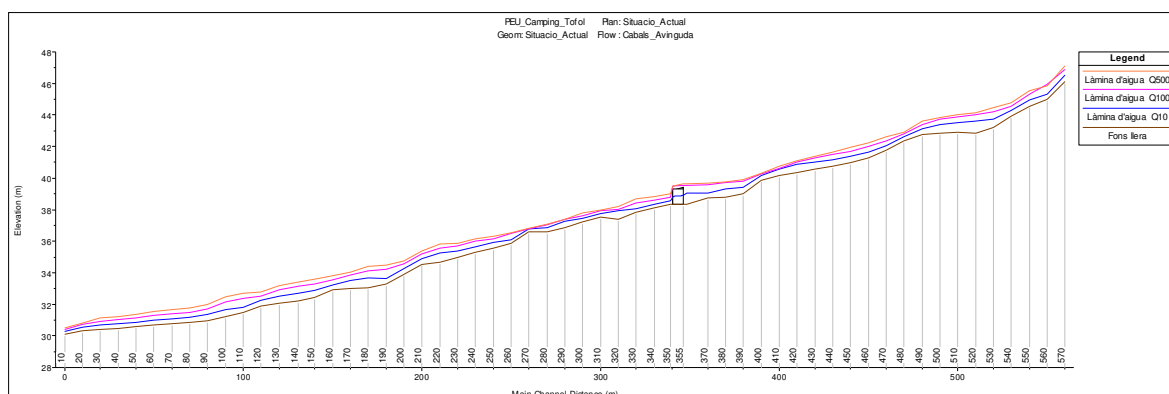
La presència de l'estructura de l'obra de drenatge del camí rural que presenta un tub de drenatge de capacitat hidràulica reduïda (extrem d'aigua amunt) i l'estretament de la secció natural de la llera en algun tram puntual, provoquen lleugeres sobreelevacions en la làmina d'aigua i conseqüentment, facilita els desbordaments de l'aigua per a avingudes de 100 i 500 anys de període de retorn. La inundació afectaria exclusivament als terrenys del marge esquerre, actualment ocupats per camps de conreu, però que es preveuen destinar parcialment a la implantació de zones d'acampada.



Delimitació de les zones inundables per a 10, 100 i 500 anys de període de retorn per la situació actual

La plataforma del camí rural que discorre per l'extrem est fora l'àmbit del PEU, presenta un risc d'inundació per avingudes del torrent ja que correspon al tram en que la llera i el camí ocupen el mateix espai (camí-rec), fins a l'afluència a la riera Garriguella.

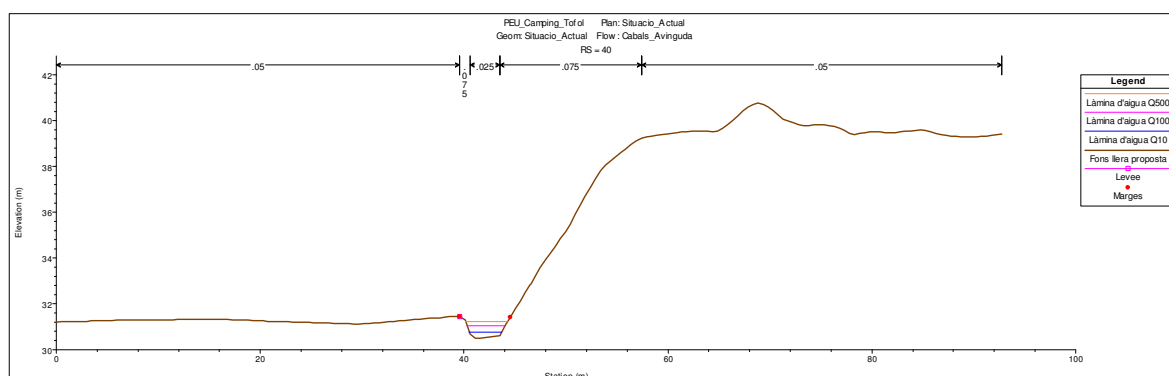
*Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping
en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)*



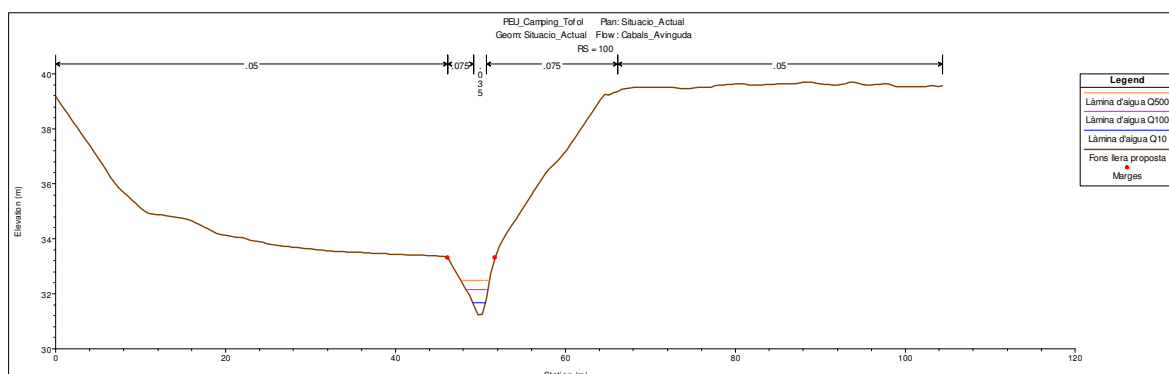
Perfil longitudinal de la làmina d'aigua pels diferents períodes de retorn simulats en la situació actual

La pràctica totalitat de la superfície de l'àmbit del paratge destinat al nou càmping, no presenta risc d'inundació per avingudes del torrent, a excepció de dues zones puntuals en que els terrenys estarien afectats per l'extensió de la inundació de les avingudes de 100 i 500 anys de període de retorn.

A continuació es representen diverses seccions representatives del model hidràulic:

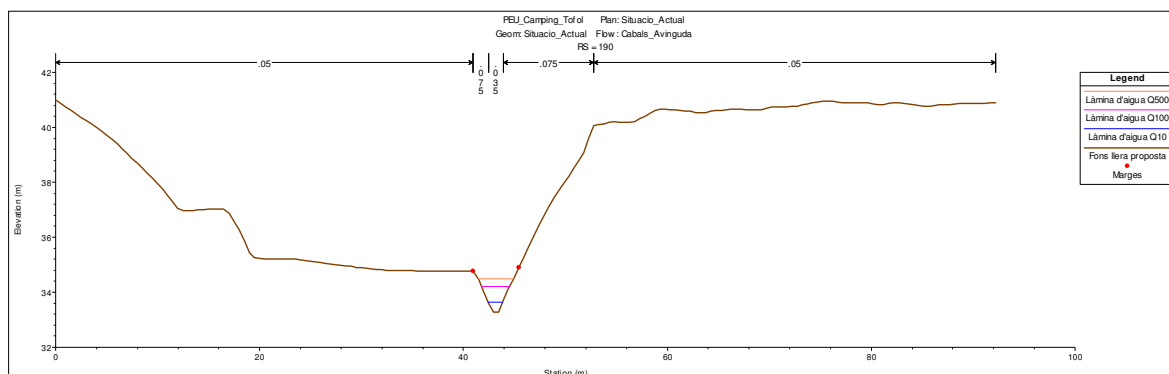


*Secció representativa de la llera del torrent (RS 40) en el tram de camí-rec
(extrem d'aigua avall)*

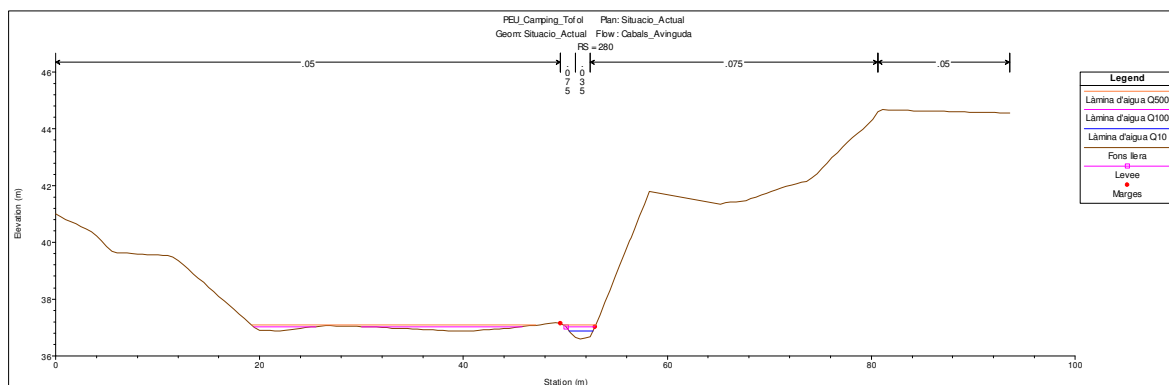


*Secció representativa de la llera del torrent (RS 100) en el tram a on no es produeixen desbordaments
(extrem d'aigua avall)*

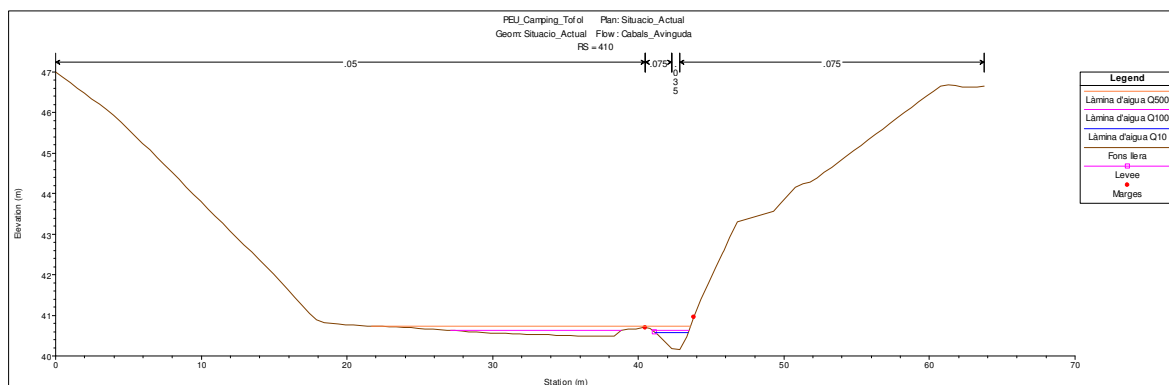
*Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping
en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)*



*Secció representativa de la llera del torrent (RS 190) en el tram a on no es produeixen desbordaments
(tram central)*

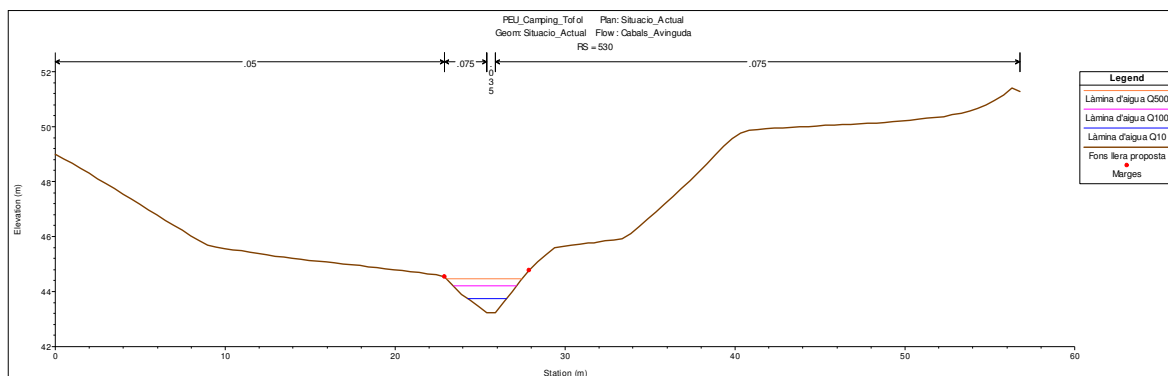


*Secció representativa de la llera del torrent (RS 280) en el tram que es produeix el desbordament puntual
(aigua avall encreuament camí rural)*



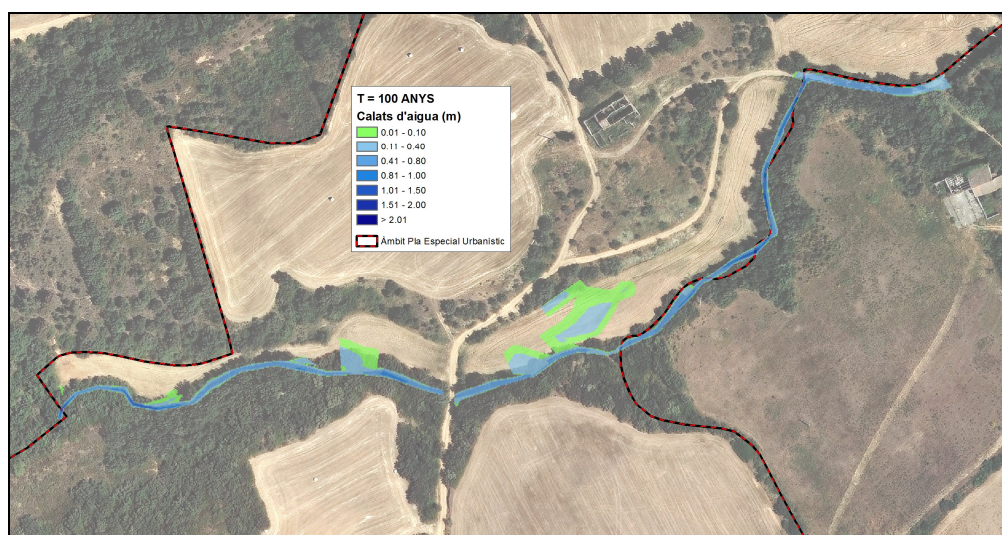
*Secció representativa de la llera del torrent (RS 410) en el tram que es produeix el desbordament puntual
(aigua amunt encreuament camí rural)*

*Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping
en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)*

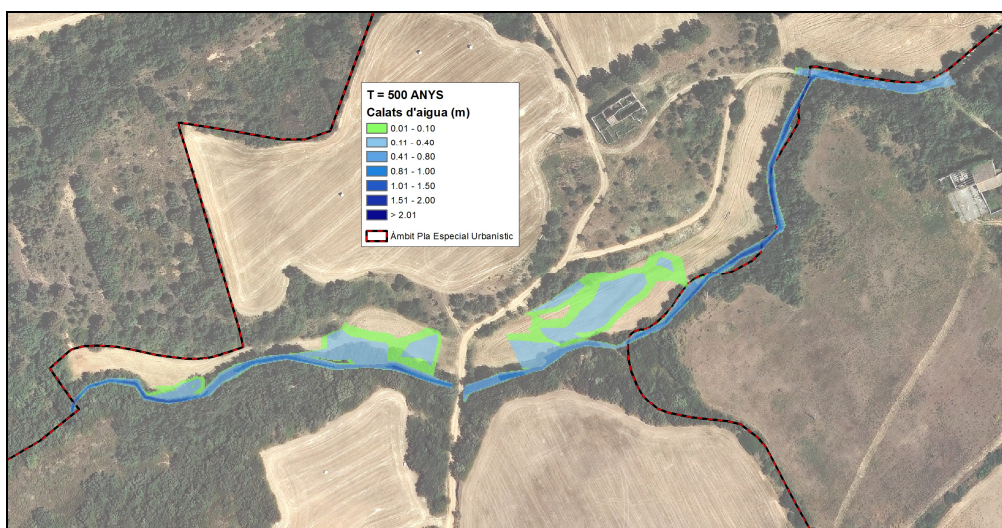


*Secció representativa de la llera del torrent (RS 530) en el tram a on no es produeixen desbordaments
(extrem d'aigua amunt)*

Tal i com s'aprecia en les següents imatges, l'extensió de la làmina d'aigua per les inundacions de 100 i 500 anys de període de retorn que afecta una superfície reduïda dels terrenys del marge esquerre del torrent, assoliria uns calats màxims d'inundació de 25 centímetres.



Calats d'inundació d'una avinguda de 100 anys de període de retorn del torrent

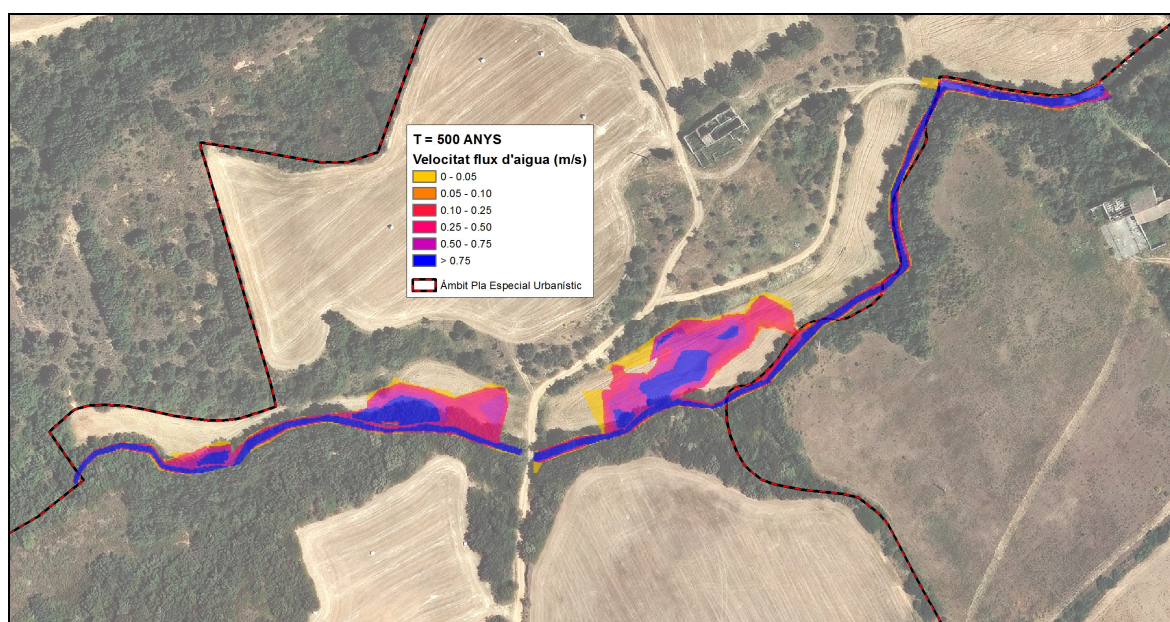


Calats d'inundació d'una avinguda de 500 anys de període de retorn del torrent

A la vista de la informació obtinguda dels resultats de la modelització per les avingudes de 100 i 500 anys de període de retorn, s'aprecia que en l'extrem d'aigua avall del camí que intercepta la llera del torrent, la inundació que s'assoleix en terrenys del marge esquerre no vindria des d'aigua amunt i si s'escampés ho faria de manera molt irregular, quedant l'aigua estancada en una zona que es troba deprimida (fondalada) tal i com s'aprecia en els anteriors gràfics de calats.

Els terrenys del marge esquerre quedarien fora de la via d'intens desguàs, perquè l'aigua s'estén lateralment per nivell i no pas per circulació activa del flux desbordat d'avinguda, i conseqüentment, quedarien fora de la zona de Sistema Hídric.

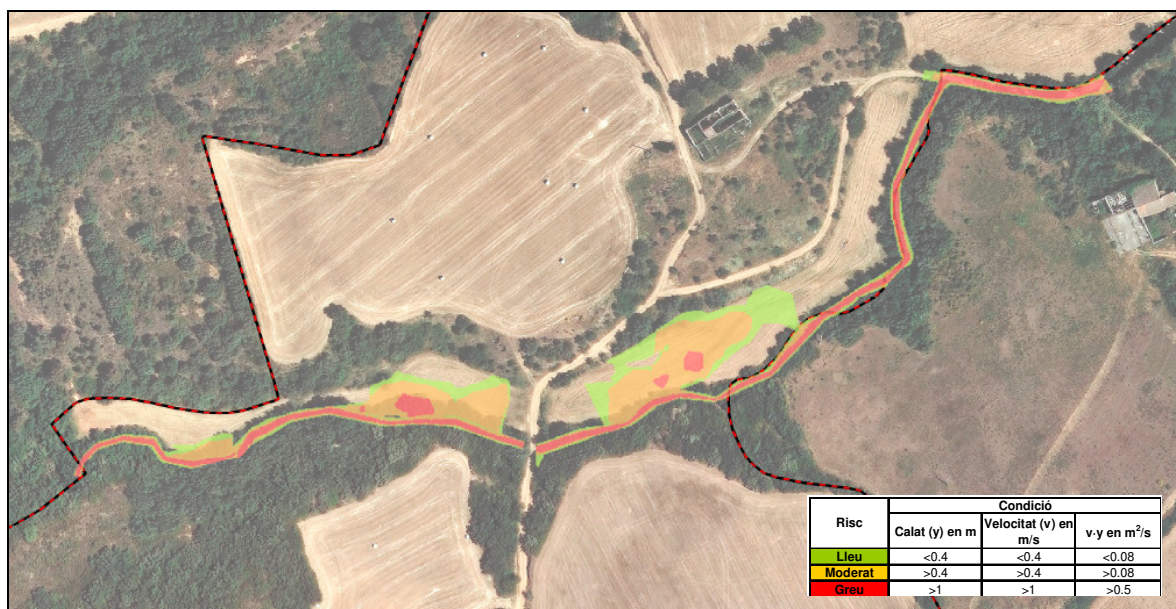
Segons els resultats del flux d'aigua que circularia per aquest terrenys, tindriem una velocitat màxima de circulació de l'aigua d'1 m/s per una avinguda de 500 anys però sense una direcció de flux preferent, desvinculat totalment del flux principal que circularia per la llera, tal i com s'aprecia en la imatge de la pàgina següent, a on es visualitza clarament que les velocitats màximes que s'assoleixen en aquest indret correspon a la part deprimida dels terrenys i no presenten una continuïtat.



Velocitat flux d'aigua d'una avinguda de 500 anys de període de retorn del riu

Conseqüentment, malgrat s'obtinguin aquest resultats en aquest zona, es pot considerar que la situació de risc no és la d'un flux d'aigua desbordat que circula pels terrenys inundats, sinó que s'estén lateralment per nivell d'aigua. Amb les condicions d'inundació que s'assoleixen per una avinguda d'aquesta recurrència i tenint en compte els criteris per a la determinació de les zones d'inundació, es considera que el risc d'inundació seria greu (color vermell) en un indret més propers a la llera del torrent, en l'extrem d'aigua amunt del camí, on es concentra major calat d'aigua i major velocitat.

En els terrenys de l'extrem d'aigua avall de l'encreuament amb el camí rural que serien inundables amb valors inferiors de calat i velocitat de l'aigua, el risc variaria entre moderat i lleu (color taronja i verd), essent clarament despreciable la superfície reduïda que es delimita amb risc greu, corresponent a una zona deprimida.



Risc d'inundació d'una avinguda de 500 anys de període de retorn del torrent

8. Justificació hidràulica riera de Garriguella

8.1. Introducció. Metodologia

L'àmbit del PEU destinat a la implantació d'un càmping ocupa terrenys del marge dret de la riera Garriguella, la llera de la qual discorre a una distància mínima de 75 m respecte el límit est i entre 5 i 10 m de desnivell, entre els terrenys de l'àmbit i la cota de fons de la llera.

La metodologia de l'anàlisi hidràulic realitzat consisteix en una caracterització hidràulica simplificada de quatre seccions transversals del tram del curs de la riera Garriguella, mitjançant l'aplicació de la fórmula de Manning per tal d'avaluar si existeix risc d'inundació dels terrenys de l'àmbit del PEU en cas d'una avinguda de 500 anys de període de retorn de la riera, en el tram en que la seva llera que discorre més propera a l'àmbit objecte d'estudi.

Les seccions transversals de la llera de la riera Garriguella utilitzades en l'anàlisi s'han obtingut a partir del Model Digital del Terreny (MDT) realitzat per l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC) amb data juny de 2010, amb una densitat de punts de mesura de 0,75 punts/m², el qual permet generar un model digital d'elevacions amb un pas de malla inferior a un 1x1m, de major precisió i detall que la cartografia a escala 1:1000 municipal.

La ubicació en planta de les seccions sobre el Model Digital del Terreny, es representen en la següent imatge.



Planta general MDT de l'ICGC amb les seccions transversals de la llera de la riera Garriguella

Les dades cartogràfiques per a l'anàlisi hidràulic simplificat s'han obtingut a partir d'aquestes 4 seccions transversals de la riera, que reproduïxen les condicions topogràfiques de la llera i dels terrenys del marge (Seccions 1, 2, 3 i 4).

Els coeficients de Manning a aplicar, s'estimen en funció del tipus de superfície, la vegetació o els obstacles presents. En aquest cas, s'ha optat per aplicar un únic coeficient de Manning per a tota la secció de càlcul amb valor de 0,065, com a hipòtesis més desfavorable.

El valor mig del perfil longitudinal de la llera del curs de la riera que s'ha utilitzat en els càlculs, s'ha obtingut també del Model Digital del Terreny i és del 0,78%.

8.1. Caracterització hidràulica simplificada

Per a la caracterització hidràulica simplificada del comportament desguàs de les seccions transversals en aquest tram de la riera Garriguella s'utilitza l'equació de Manning, mitjançant el programa informàtic "FHWA Hydraulic Toolbox Version 4.2".

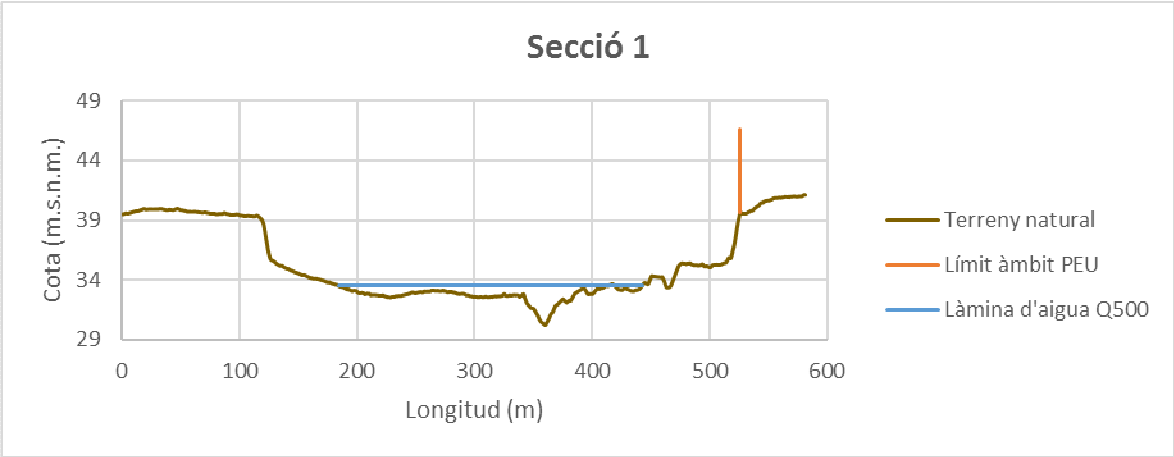
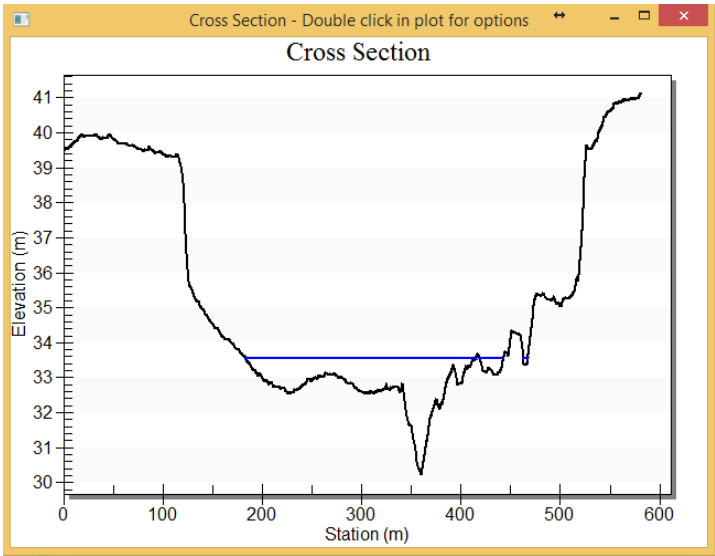
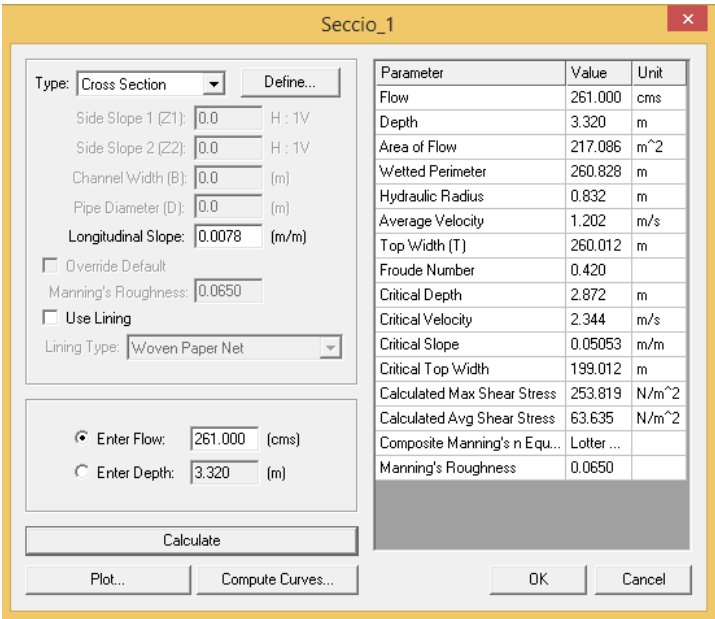
Per a l'anàlisi hidràulica s'utilitza el cabal punta d'avinguda associat a 500 anys de període de retorn en la riera ($Q_{500} = 261 \text{ m}^3/\text{s}$), que correspon a la màxima avinguda que l'ACA aconsella analitzar i que s'ha obtingut del càlcul hidrològic simplificat de la conca del curs.

La geometria del perfil de cadascuna de les seccions obtinguda del Model Digital del Terreny mitjançant l'entorn GIS del programa ArcMap s'ha importat al model informàtic per tal de realitzar el càlcul hidràulic i obtenir els resultats.

Els resultats dels càlculs hidràulics realitzats, evidencien que l'àmbit dels terrenys del PEU destinats a la implantació d'un nou càmping, no presenten risc d'inundació per una avinguda de 500 anys de període de retorn de la riera Garriguella. El calat d'aigua màxim que s'assoleix en aquest tram del curs per una episodi d'aquesta recurrència és de 3,8 m, inferior al desnivell existent entre la cota dels terrenys de l'àmbit i la cota del fons de la llera. De la mateixa manera, en la pràctica totalitat d'aquest tram del curs, les amplies terrasses d'inundació existents en ambdós marges de la llera permeten i afavoreixen l'extensió del flux d'aigua desbordat, ocupant majoritàriament terrenys del marge esquerre de la riera.

A continuació es presenten els resultats hidràulics (numèrics i gràfics) obtinguts del programa informàtic en cadascuna de les seccions transversals per l'episodi de pluja analitzat (avinguda de 500 anys de període de retorn).

SECCIÓ 1



SECCIÓ 2

Seccio_2

Type: **Cross Section** Define...

Side Slope 1 (Z1): 0.0 H : 1V

Side Slope 2 (Z2): 0.0 H : 1V

Channel Width (B): 0.0 (m)

Pipe Diameter (D): 0.0 (m)

Longitudinal Slope: 0.0078 (m/m)

☐ Override Default

Manning's Roughness: 0.0650

☐ Use Lining

Lining Type: Woven Paper Net

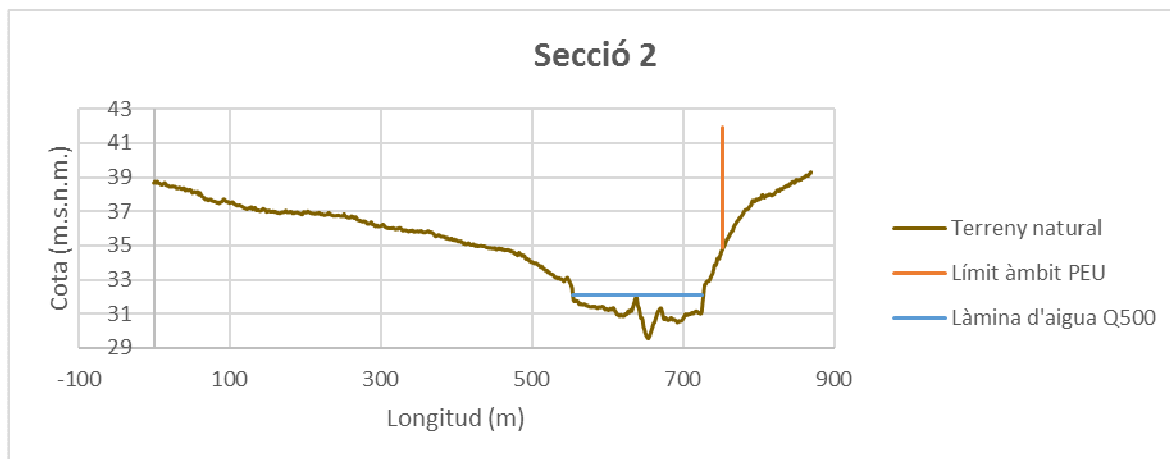
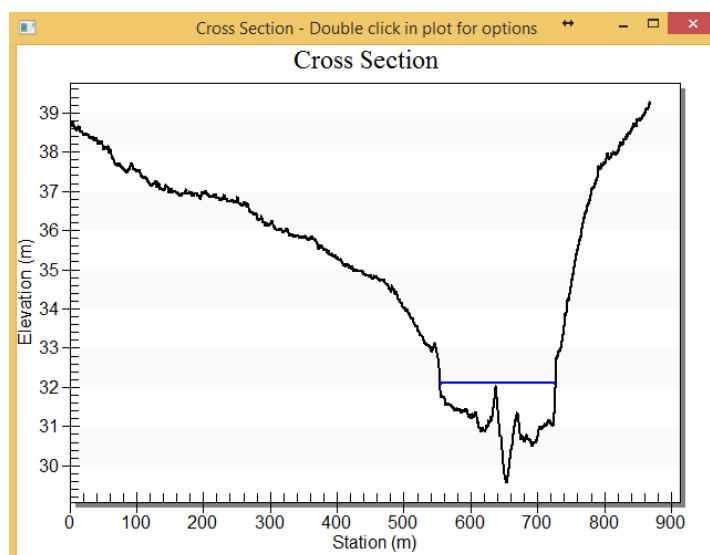
☒ Enter Flow: 261.000 (cms)

☐ Enter Depth: 2.552 (m)

Calculate

Plot... Compute Curves... OK Cancel

Parameter	Value	Unit
Flow	261.000	cms
Depth	2.552	m
Area of Flow	184.554	m ²
Wetted Perimeter	173.813	m
Hydraulic Radius	1.062	m
Average Velocity	1.414	m/s
Top Width (T)	172.923	m
Froude Number	0.437	
Critical Depth	2.070	m
Critical Velocity	2.524	m/s
Critical Slope	0.04817	m/m
Critical Top Width	159.372	m
Calculated Max Shear Stress	195.154	N/m ²
Calculated Avg Shear Stress	81.182	N/m ²
Composite Manning's n Equ...	Lotter ...	
Manning's Roughness	0.0650	



SECCIÓ 3

Seccio_3

Type: **Cross Section** Define...

Side Slope 1 (Z1): 0.0 H : 1V

Side Slope 2 (Z2): 0.0 H : 1V

Channel Width (B): 0.0 (m)

Pipe Diameter (D): 0.0 (m)

Longitudinal Slope: 0.0078 (m/m)

☐ Override Default

Manning's Roughness: 0.0650

☐ Use Lining

Lining Type: Woven Paper Net

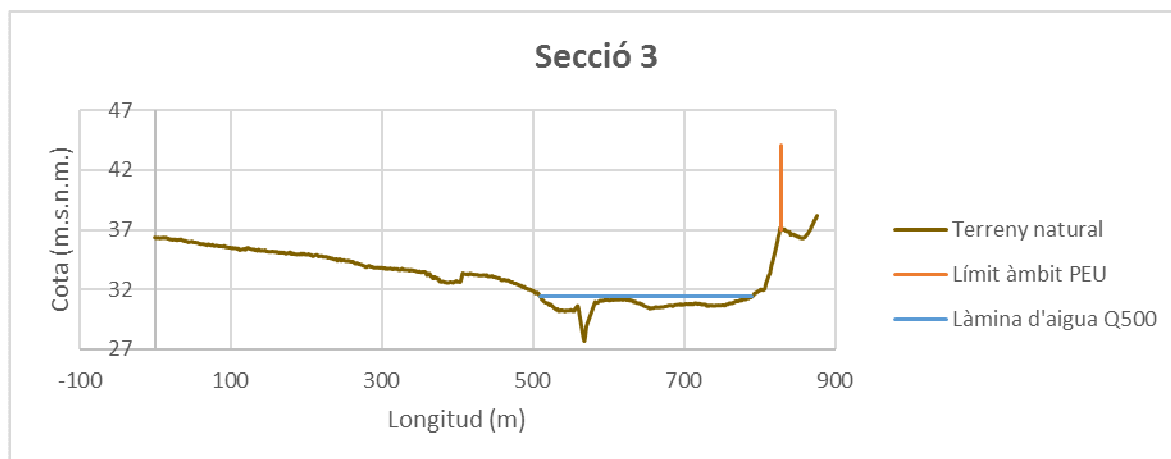
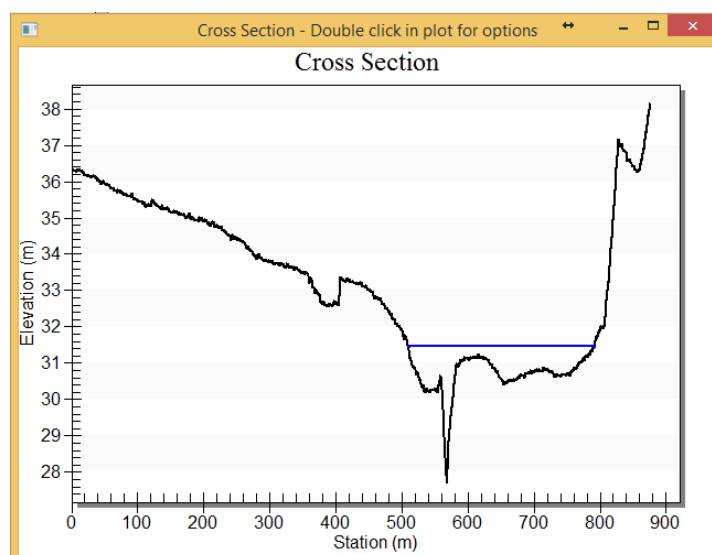
☒ Enter Flow: 261.000 (cms)

☐ Enter Depth: 3.773 (m)

Calculate

Plot... Compute Curves... OK Cancel

Parameter	Value	Unit
Flow	261.000	cms
Depth	3.773	m
Area of Flow	224.367	m ²
Wetted Perimeter	283.251	m
Hydraulic Radius	0.792	m
Average Velocity	1.163	m/s
Top Width (T)	282.032	m
Froude Number	0.416	
Critical Depth	3.359	m
Critical Velocity	2.277	m/s
Critical Slope	0.05166	m/m
Critical Top Width	217.038	m
Calculated Max Shear Stress	288.483	N/m ²
Calculated Avg Shear Stress	60.563	N/m ²
Composite Manning's n Equ...	Lotter ...	
Manning's Roughness	0.0650	



SECCIÓ 4

Seccio_4

Type: **Cross Section** Define...

Side Slope 1 (Z1): 0.0 H : 1V
Side Slope 2 (Z2): 0.0 H : 1V
Channel Width (B): 0.0 (m)
Pipe Diameter (D): 0.0 (m)
Longitudinal Slope: 0.0078 (m/m)

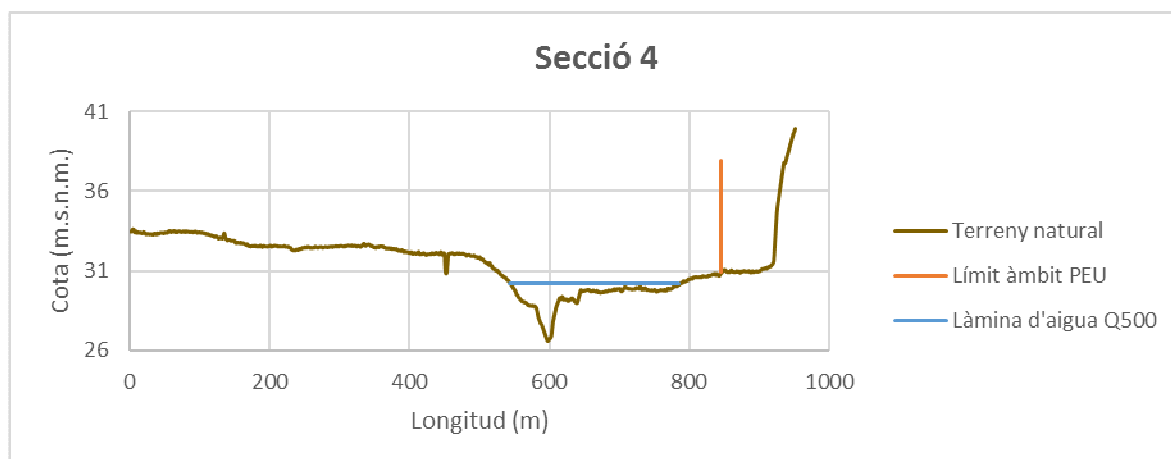
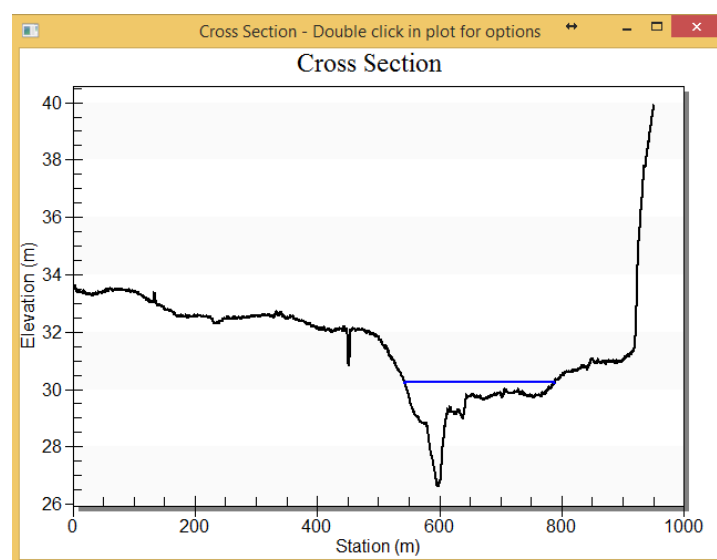
☐ Override Default
Manning's Roughness: 0.0650
☐ Use Lining
Lining Type: Woven Paper Net

☒ Enter Flow: 261.000 (cms)
☐ Enter Depth: 3.636 (m)

Calculate

Plot... Compute Curves... OK Cancel

Parameter	Value	Unit
Flow	261.000	cms
Depth	3.636	m
Area of Flow	211.795	m ²
Wetted Perimeter	245.225	m
Hydraulic Radius	0.864	m
Average Velocity	1.232	m/s
Top Width (T)	244.455	m
Froude Number	0.423	
Critical Depth	2.941	m
Critical Velocity	3.048	m/s
Critical Slope	0.04259	m/m
Critical Top Width	90.430	m
Calculated Max Shear Stress	278.020	N/m ²
Calculated Avg Shear Stress	66.034	N/m ²
Composite Manning's n Equ...	Lotter ...	
Manning's Roughness	0.0650	



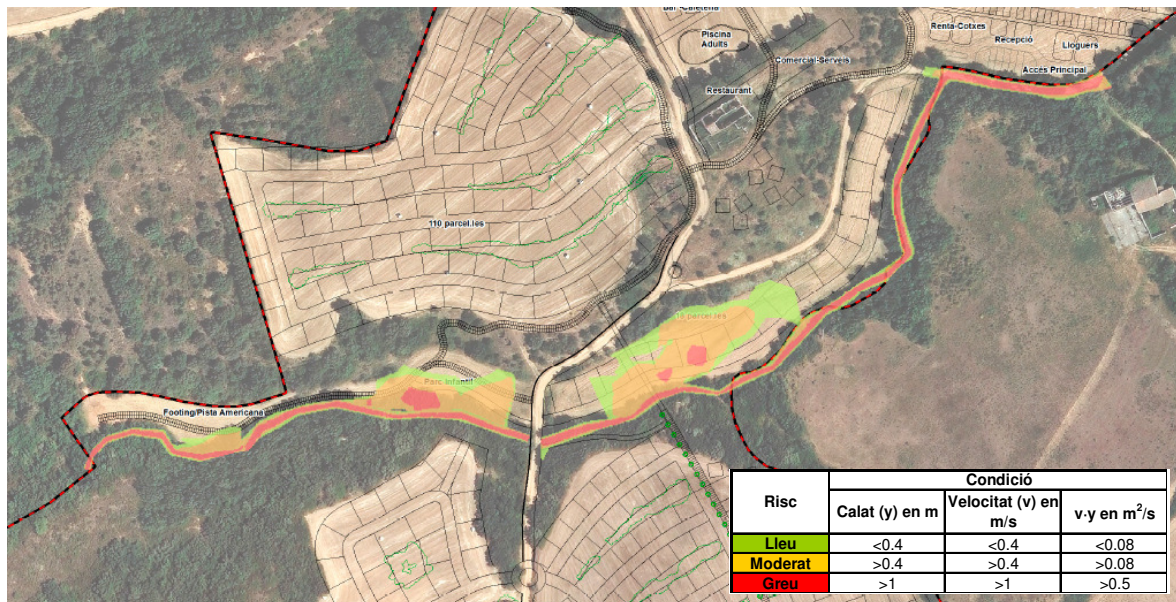
9. Proposta d'implantació PEU càmping

9.1. Consideracions preliminars

L'anàlisi hidràulica de la situació actual del torrent innominat al seu pas per l'àmbit del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping en el paratge "Mas Tòfol" de Garriguella permet comprovar que la llera del curs presenta una capacitat hidràulica pràcticament equivalent a les avingudes associades a 500 anys de període de retorn al llarg de tot el seu tram, a excepció d'un parell de zones a on es produeixen desbordaments puntuals pel marge esquerre, degut a la reduïda i difusa secció de la llera, els quals provoquen lleugeres afeccions als terrenys de l'àmbit objecte d'estudi a partir de crescudes de 100 i 500 anys de període de retorn del torrent, amb un risc variable d'entre lleu i moderat.

Prèviament, cal tenir en consideració, que els valors dels cabals d'aigua que es poden acumular en aquest tram del curs per aquests dos episodis d'avinguda, són molt reduïts d'entre 2 i 4 m³/s.

Conseqüentment, malgrat s'obtinguin aquest resultat en aquesta zona, es pot considerar que la situació de risc no és la d'un flux d'aigua desbordat que circularia pels terrenys inundats en direcció aigua avall, sinó que s'estén lateralment per nivell d'aigua. En els terrenys de l'extrem d'aigua avall de l'encreuament amb el camí rural que serien inundables amb valors inferiors de calat i velocitat de l'aigua, el risc variaria entre moderat i lleu (color taronja i verd), essent clarament menyspreable la superfície que es delimita amb risc greu, corresponent a una zona deprimida o punt baix.



Ordenació implantació de càmping amb els riscos d'inundació d'una avinguda Q500 per la situació actual

Els terrenys de l'extrem d'aigua amunt de l'encreuament amb el camí rural, en els quals s'identifica un risc lleugerament més elevat, l'ordenació prevista preveu destinar aquests terrenys a zona verda, parc infantil, zona de footing i pista americana. Els usos establerts en aquesta zona són compatibles amb el nivell de risc d'inundació identificat.

A partir de la caracterització hidràulica de la situació inicial, s'analitza l'escenari de la situació proposta, amb la implantació de l'equipament turístic de càmping i la definició de les actuacions i/o mesures de protecció passiva necessàries per fer compatible el desenvolupament previst d'acord amb la directriu de preservació front als riscos d'inundació del Reglament de la Llei d'Urbanisme.

El nou anàlisi hidràulic que es realitza a partir d'una nova definició d'implantació i ordenació de les zones d'acampada més properes a la llera del torrent, permetrà comprovar les condicions d'inundabilitat que s'assoleixen en la situació proposta i definir la solució tècnica més adient per a la mesura de protecció i/o actuació de millora que caldria executar.

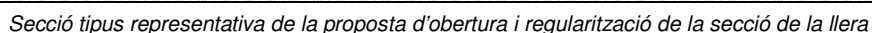
9.2. Descripció de les propostes d'actuació i mesures de protecció

Amb l'objectiu d'assolir la reducció de les condicions de risc d'inundació de les parcel·les d'acampada de la zona central de l'àmbit (tram central del curs del torrent), que serien inundables per avingudes de 100 i 500 anys de període de retorn, es proposen una sèrie de mesures de protecció passiva com a actuació complementària a la implantació de la zona central del càmping, que serien les següents :

- Obertura i regularització de la secció de la llera del torrent al llarg d'un tram puntual de tan sols 50 m de longitud (RS330 – RS280), pocs metres aigua avall de l'encreuament entre la llera i el camí rural.
- Al llarg d'aquest tram de 50 m de longitud del curs, es pot prolongar la mota de terres de protecció existent en terrenys del marge esquerre de la llera del torrent o anivellar els terrenys actualment deprimits i inundables destinats a parcel·les d'acampada fins assolir com a mínim una cota d'implantació dels terrenys sensiblement superior a la cota de la làmina d'aigua d'una crescuda de 500 anys de període de retorn, deixant un lleuger pendent en direcció nord-sud per facilitar l'evacuació de l'escorrentiu de l'aigua de pluja.
- Seria recomanable que en tot aquest tram del curs del torrent, entre les parcel·les d'acampada i el coronament del talús del marge esquerre de la llera, es deixi lliure de pas la zona de servitud del domini públic hidràulic que estableix l'article 6.1.a) del text refós de la Llei d'Aigües, aprovat per reial decret legislatiu 1/2001 de 20 de juliol.
- Substitució de l'obra de drenatge de reduïdes dimensions, existent en l'encreuament entre la llera del torrent i el camí rural, la qual és insuficient pel desguàs de les avingudes de 100 i 500 anys de període de retorn del torrent, per una nova obra fàbrica de major capacitat hidràulica i dimensionada tenint en compte el document de "Recomanacions tècniques per al disseny d'infraestructures que interfereixen amb l'espai fluvial" de juny de 2006 de l'ACA.
- Aclarida selectiva de la vegetació de ribera existent en la secció de la llera del torrent, amb l'objectiu de millorar i facilitar el desguàs de l'aigua des del punt de vista hidràulic i ambiental.

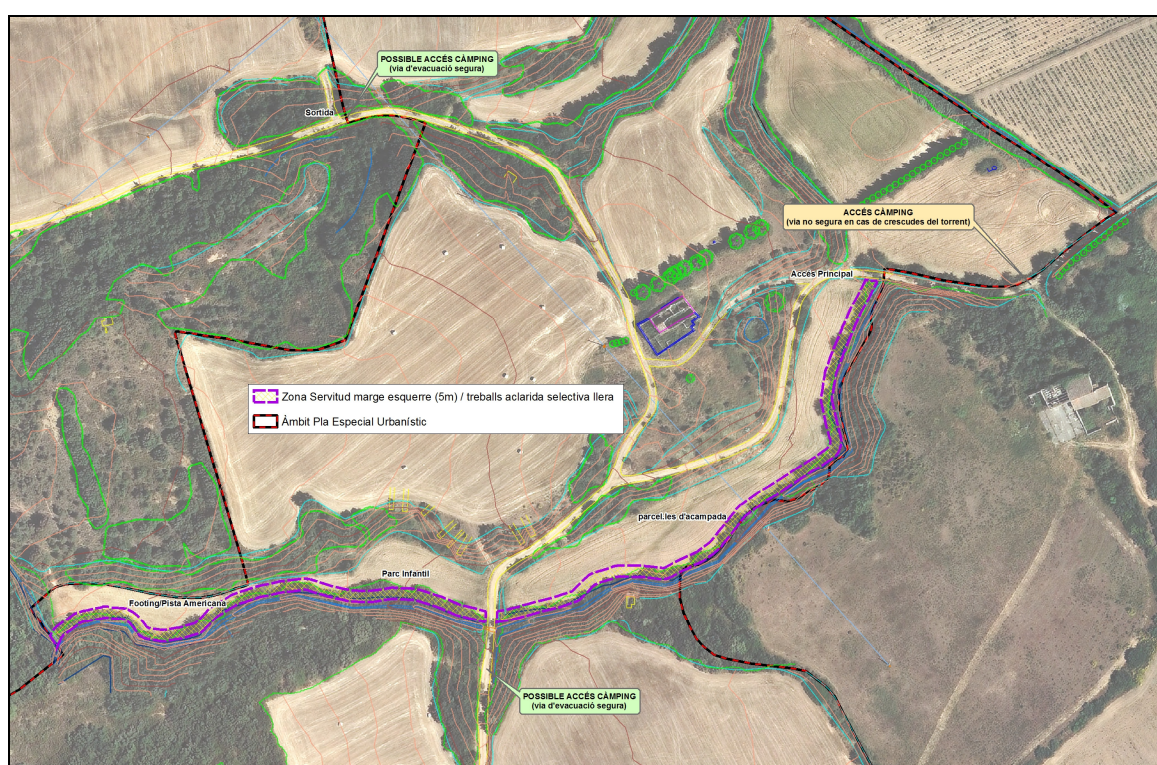


Les cotes d'implantació resultants de la possible mota de protecció o del replè de terres per assolir l'anivellament d'aquest àmbit serien les que es mostren en l'anterior imatge. El desnivell màxim entre la cota d'implantació i la cota actual d'aquests terrenys del marge assoliria una alçada màxima de tan sols 0.60 m.



Tot i que ambdues solucions serien viables des del punt de vista tècnic, en la modelització hidràulica de la situació proposta s'ha modelat la solució de mota de tancament o de protecció, al resultar la hipòtesi més restrictiva o desfavorable a nivell hidràulic i d'ocupació en superfície.

Malgrat totes aquestes actuacions de protecció, es recomana no implantar parcel·les d'acampada en els terrenys que ocupen la franja de 5 m d'amplada més propera a la llera del torrent i que podrien presentar un major risc d'inundació, els quals haurien de destinar-se únicament com a zona verda o vial intern lliure de cap tipus de construcció. De la mateixa manera, l'ordenació de les instal·lacions càmping haurà de preveure accessos alternatius a l'accés principal, per tal d'establir vies d'evacuació segures dels usuaris del càmping en cas de crescudes del torrent.



Proposta mesures de protecció passiva i de gestió en l'àmbit del càmping

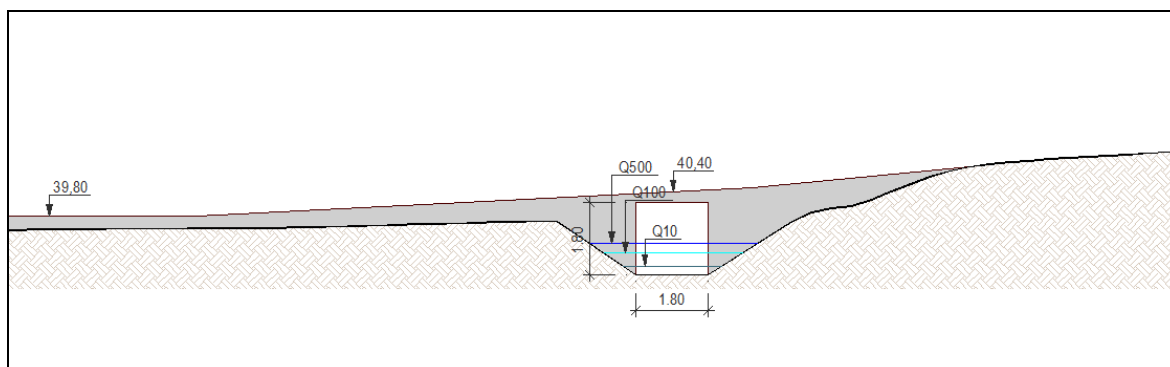
Al llarg de tot aquest tram del curs, la proposta d'ordenació del càmping preveu la implantació en planta d'un vial peatonal que interceptarà la llera del torrent mitjançant un pas elevat (pont penjat), la cota del qual estarà uns 5 metres per sobre la cota de fons del torrent. Al tractar-se d'una estructura de grans dimensions pel que fa a la llum i alçada lliure, no s'ha cregut necessària la seva introducció al model hidràulic ja que no afectarà en cap cas al comportament hidràulic del torrent.

La reduïda capacitat hidràulica de l'estructura de l'obra de drenatge existent en l'encreuament entre la llera del torrent i un dels camins rurals que facilitarà l'accés al càmping, suposa un risc elevat en cas de crescudes sobtades del curs fluvial, en que la calçada del camí resultaria tallada per l'aigua que sobreexiria per sobre l'estructura.

Al tractar-se d'una obra de drenatge transversal d'un camí rural, el dimensionat de la nova obra de fàbrica que es planteja en aquest punt d'encreuament, es realitzarà tenint en compte els criteris de disseny establerts en l'**apartat núm. 4.5 "Disseny d'obres de drenatge transversals i obres de fàbrica en camins rurals"** del document de recomanacions de l'Agència Catalana de l'Aigua.

Segons la proposta d'implantació, l'amplada d'aquest tram de camí rural assolirà una amplada constant de 5 m. Els criteris establerts per l'ACA, recomanen que en el cas de camins rurals amb una amplada superior a 4 m i inferior a 6 m, les obres de fàbrica de nova construcció hauran de permetre el desguàs del cabal associat a una avinguda de 100 anys de període de retorn del curs d'aigua interceptat. En tot cas, per temes de neteja, accés i manteniment de l'estructura, en les seccions circulars les dimensions interiors no seran inferiors a 1,8 m de diàmetre, mentre que en les seccions rectangular, les dimensions interiors mínimes seran d'1,80x1,80 m².

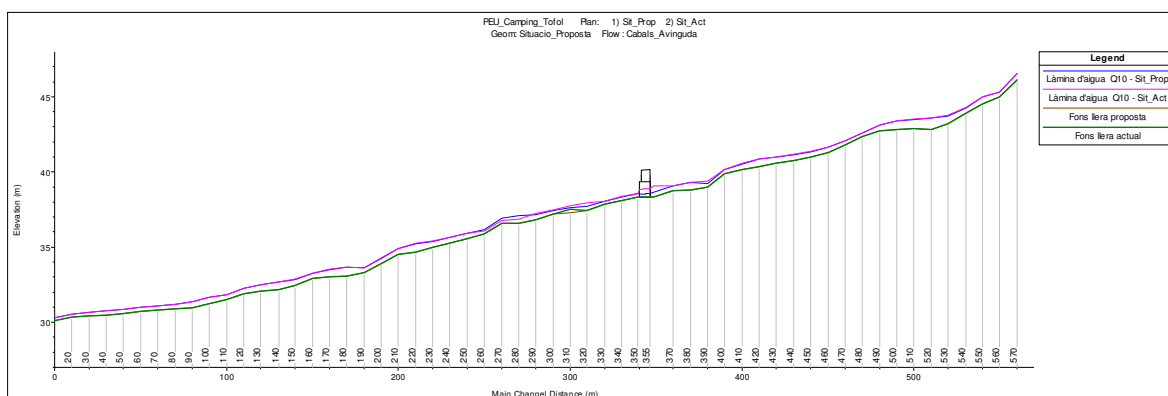
En el cas específic del present estudi, s'ha optat per una estructura de secció rectangular amb unes dimensions interiors que coincideixen amb les mínimes que estableix l'ACA. Al llarg d'aquest tram del camí rural, la rasant proposada s'eleva sensiblement respecte la rasant actual aproximadament uns 70 cm en el centre de l'obra de fàbrica, per tal de donar cabuda a l'estructura proposada d'1,80 m d'alçada interior.



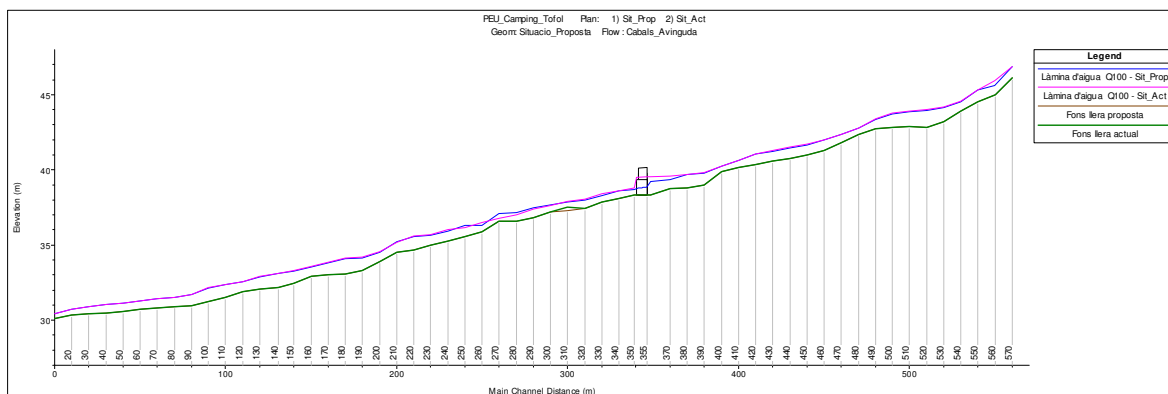
Secció tipus de la proposta nova obra de fàbrica en l'encreuament entre la llera del torrent i el camí rural

9.3. Avaluació hidràulica de la proposta d'implantació

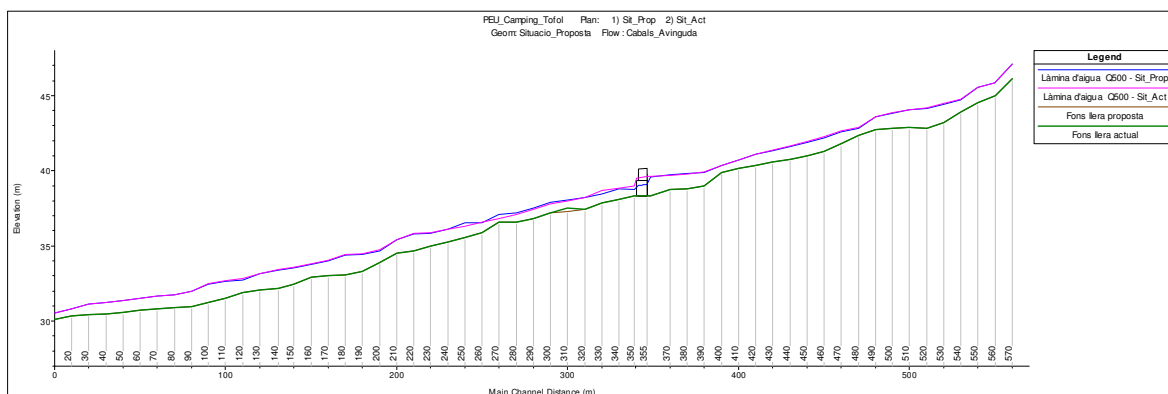
Per a la definició i disseny de les actuacions o mesures de protecció, així com de la validació hidràulica de la proposta d'implantació de l'equipament turístic de càmping, s'ha realitzat la modelització corresponent a l'escenari proposat (**Situació Proposta**) que correspon a una modelització que parteix de la simulació de la situació actual i que incorpora les propostes descrites en l'apartat anterior. Les figures que s'adjunten seguidament mostren la comparativa del resultat del comportament hidràulic entre la proposta d'implantació i la situació actual per les avingudes de 10, 100 i 500 anys de període de retorn.



Perfil longitudinal de la làmina d'aigua Q10 comparant la situació proposta i la situació actual



Perfil longitudinal de la làmina d'aigua Q100 comparant la situació proposta i la situació actual



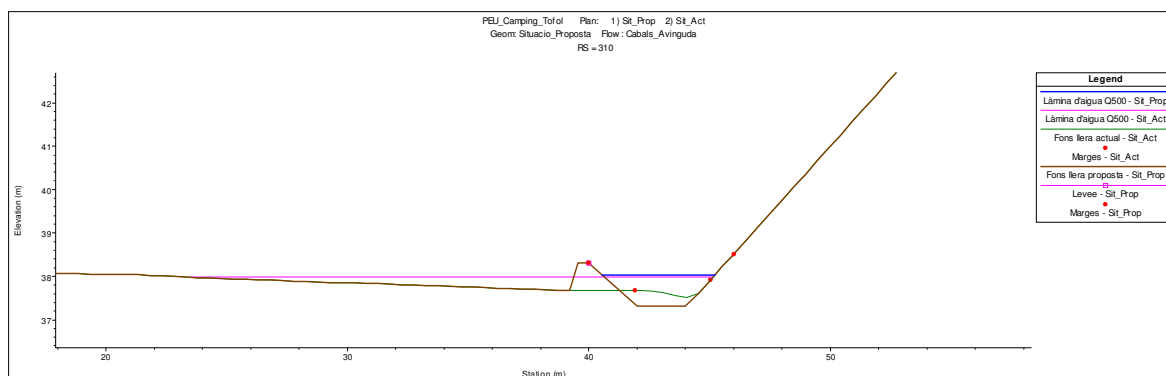
Perfil longitudinal de la làmina d'aigua Q500 comparant la situació proposta i la situació actual

En aquest indret es produeix una lleugera variació en la cota de la làmina d'aigua respecte la situació actual, assolint-se uns ascensos i descensos puntuals i inferiors als 30 cm, tal i com es mostra en la següent figura:



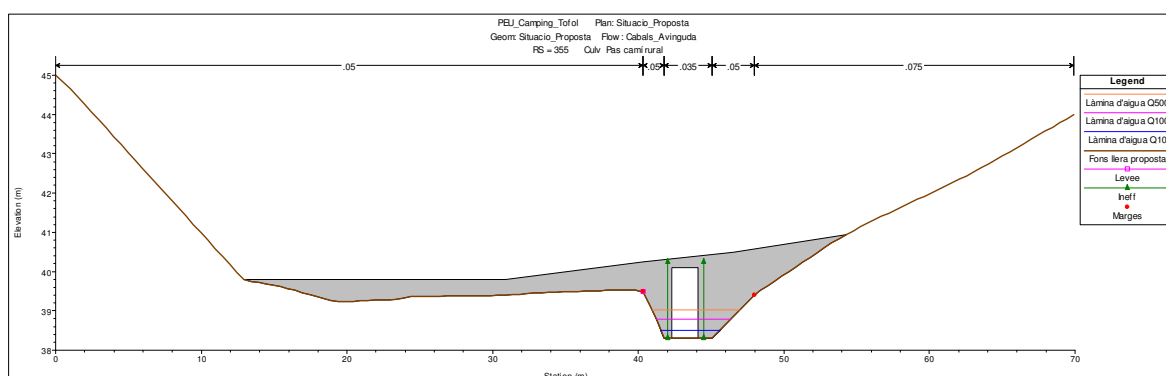
Aquest lleuger efecte en la variació de la làmina d'aigua, que és pràcticament inapreciable, també és degut a que en la modelització de la situació proposta s'ha substituït el valor del coeficient de manning establert inicialment en el talús del marge esquerre de la llera del torrent, passant del 0,075 al 0,065, per tal de poder simular els efectes dels treballs d'aclarida selectiva de la vegetació i sotabosc existent en la llera (actuació recomanable des del punt de vista hidràulic i ambiental).

Amb tot això, les variacions que es reproduïen no presenten cap efecte negatiu ni afeccions, ans el contrari, el flux d'avinguda quedaria concentrat en la secció de la llera i no es produirien desbordaments puntuals de l'aigua tal i com es mostra en la següent imatge:



Secció representativa de la llera del torrent en el tram que es preveu obrir la secció de la llera, amb la comparativa entre les làmines d'aigua Q500 entre la situació proposta i la situació actual

L'estructura de la nova obra de fàbrica proposada, amb les dimensions mínimes interiors que recomana l'Agència Catalana de l'Aigua (1,80x1,80m), assoleix una millora substancial en la capacitat de desguàs respecte l'obra actual, la qual serà suficient per avingudes de fins a 500 anys de període de retorn (major capacitat a la requerida per l'ACA), sense que es produeixin desbordaments ni afeccions al camí rural. Tanmateix, aquesta actuació suposa l'obtenció d'una via d'evacuació segura alternativa dels usuaris del càmping en cas de crescudes del torrent.



Secció transversal de la secció de la llera amb la nova estructura de l'obra de fàbrica proposada en l'encreuament amb el camí rural amb les làmines d'aigua

10. Documents que integren l'estudi

Memòria

Annexos a la memòria

Annex núm. 1 – Caracterització hidrològica

Annex núm. 2 – Càlculs hidràulics

Plànols

Plànol núm. 1: Situació i índex general

Plànol núm. 2: Emplaçament

Plànol núm. 3: Aixecament topogràfic de detall

Plànol núm. 4: Discretització del model hidràulic sobre MDT

Plànol núm. 5: Delimitació zones inundables. Situació Actual

Plànol núm. 6: Calats d'inundació. Situació Actual

Plànol núm. 7: Velocitats flux d'aigua. Situació Actual (T = 500 anys)

Plànol núm. 8: Risc d'inundació. Situació Actual (T = 500 anys)

Plànol núm. 9: Proposta equipament turístic de càmping

Plànol núm. 10: Proposta d'actuacions i mesures de protecció passiva

Plànol núm. 11: Delimitació zones inundables. Situació Proposta

Plànol núm. 12: Calats d'inundació. Situació Proposta (T = 500 anys)

Plànol núm. 13: Velocitats flux d'aigua. Situació Proposta (T = 500 anys)

Plànol núm. 14: Risc d'inundació. Situació Proposta (T = 500 anys)

11. Conclusions

Seguidament s'enumeren les consideracions i conclusions principals que s'extreuen de l'estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella :

- Per tal d'analitzar el comportament hidràulic del tram del torrent innominat que discorre per l'interior de l'àmbit objecte d'estudi, s'han utilitzat els cabals d'avinguda obtinguts de l'estudi hidrològic de la conca del torrent, mitjançant l'aplicació del Mètode Racional ($Q_{10}=0,67m^3/s$, $Q_{100}=2,22m^3/s$ i $Q_{500}=3,86m^3/s$).
- Els resultats de la caracterització del comportament hidràulic en la **Situació Actual** demostren que per les crescudes de 100 i 500 anys de període de retorn del torrent es produïrien dos desbordaments puntuals, en que l'extensió de la làmina d'aigua afectaria una superfície reduïda i deprimida dels terrenys del marge esquerre del torrent, assolint-se calats màxims de 25 centímetres.

L'extensió en planta d'aquesta inundació no correspon a cap flux desbordat que circuli paral·lel al flux principal, quedant bona part de l'aigua estancada o sense circulació preferent, o el que hidràulicament s'entén com a àrea inefectiva al flux d'aigua desbordat.

Bona part de la inundació que es produeix en els dos àmbits identificats quedaria fora de la via d'intens desguàs, perquè l'aigua s'estén lateralment per nivell i no pas per circulació activa del flux desbordat d'avinguda, i conseqüentment, fora de la zona de Sistema Hídric.

- Tenint en compte els criteris establerts per l'ACA i el que determina l'article 6.4 del RLU, la situació de risc d'inundació identificada per una avinguda de 500 anys de període de retorn del torrent en els terrenys més propers a la llera del torrent, permetria la comptabilitat dels usos destinats al càmping, sempre que s'apliquin mesures de protecció i/o actuacions per assolir, com a màxim, la condició de risc lleu.
- La proposta d'actuacions, corresponents a l'obertura i regularització de la secció de la llera del torrent al llarg d'un tram de 50 m de longitud i la substitució de l'obra de fàbrica existent en l'encreuament amb un camí rural, milloraria considerablement el comportament hidràulic del curs, assolint una capacitat hidràulica suficient per avingudes de 500 anys de període de retorn del torrent.

La proposta d'obertura i regularització de la secció de la llera, assoliria una amplada en el fons d'uns 2 m, una amplada entre marges d'entre 6 i 7 m i una alçada del marge esquerre de poc més d'1 m, en congruència amb la secció dels trams contigus del curs. Les cotes d'implantació resultants de la possible mota de protecció o del replè de terres per assolir l'anivellament d'aquest àmbit assolirien un desnivell màxim de tan sols 0,60 m respecte la cota actual dels terrenys del marge.

- L'estructura de la nova obra de fàbrica proposada, tindria unes dimensions mínimes interiors d'1,80 x 1,80m (criteris ACA) i assoliria una millora substancial en la capacitat de desguàs respecte l'obra actual, la qual serà suficient per avingudes de fins a 500 anys de període de retorn (major capacitat a la requerida per l'ACA), sense que es produeixin desbordaments ni afeccions al camí rural.
- Els resultats de la modelització de la **Situació Proposta**, permeten comprovar que amb les actuacions proposades complementàriament a la implantació de l'equipament turístic, els terrenys més propers a la llera del torrent que es preveuen destinar a parcel·les d'acampada no presentarien risc d'inundació per avingudes de 500 anys de període de retorn del torrent.

Les variacions en el comportament hidràulic d'aquest tram del curs que es produeixen en la situació proposta respecte la situació actual són pràcticament nul·les i no suposen cap tipus d'afecció a tercers.

- La franja de terreny de 5 m d'amplada corresponent als terrenys que limiten amb el coronament del talús del marge esquerre de la llera del torrent, al llarg de tot el tram del curs que discorre per l'interior de l'àmbit, quedarà sense ocupar i és deixarà lliure de pas en congruència amb la zona de servitud del domini públic hidràulic que estableix l'article 6.1.a) del text refós de la Llei d'Aigües, aprovat per real decret legislatiu 1/2001 de 20 de juliol.
- Amb l'objectiu de millorar el comportament hidràulic i ambiental d'aquest tram de curs fluvial, es recomanada realitzar els treballs d'aclarida selectiva de la vegetació de ribera existent en la secció de la llera del torrent.
- L'ordenació de les instal·lacions del càmping preveu accessos alternatius a l'accés principal, per tal d'establir vies d'evacuació segures dels usuaris en cas de crescudes del torrent, en que el flux d'aigua circularia pel camí-rec fins a la riera Garriguella.

Tot i això, en l'àmbit de l'accés principal de les instal·lacions del càmping, seria fàcilment integrable amb l'entorn i amb l'ordenació proposada, una obra de fàbrica en la llera del torrent per tal de salvar l'encreuament amb el vial d'accés i a continuació una cuneta de drenatge en el límit de l'àmbit, que retornaria les aigües al camí-rec en l'extrem d'aigua avall.

Amb aquesta actuació complementària, s'aconseguiria eliminar el risc d'inundació d'aquest accés, malgrat es plantegin d'altres sortides del càmping com a vies d'evacuació segures.

- Totes les mesures de protecció passiva i de gestió que es proposen s'integrarien de forma coherent amb l'actual configuració dels terrenys de l'àmbit i també del seu entorn i reduiria el risc d'inundació per crescudes de 500 anys de període de retorn d'una de les zones que es preveu destinar a parcel·les d'acampada, de manera que es **respectaria la compatibilitat d'usos del sòl que la Llei d'Urbanisme estableix en funció de la zonificació de l'espai fluvial, quedant les zones destinades a ús de càmping fora de la zona inundable de 500 anys de període de retorn ($Q_{500} = 3,86 \text{ m}^3/\text{s}$)**.
- Per a l'anàlisi hidràulica simplificada del tram de la riera Garriguella que discorre més proper a l'àmbit, es considera el cabal punta d'avinguda associat a 500 anys de període de retorn en la riera ($Q_{500} = 261 \text{ m}^3/\text{s}$), que correspon a la màxima avinguda que l'ACA aconsella analitzar.

Els resultats dels càlculs hidràulics realitzats, evidencien que l'àmbit dels terrenys del PEU destinats a la implantació d'un nou càmping, no presenten risc d'inundació per una avinguda de 500 anys de període de retorn de la riera Garriguella.

Garriguella, abril de 2016

L'enginyer autor de l'estudi,

Ricard Ruiz de Morales Casademont

ABM

**Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic
per la implantació d'un càmping en l'àmbit del
"Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)**

ANNEXOS

ANNEX NÚM. 1: CARACTERITZACIÓ HIDROLÒGICA

Annex núm. 1: Caracterització hidrològica

Índex

1.	Introducció. Metodologia.....	1
2.	Caracterització de la conca	2
2.1.	Introducció.....	2
2.2.	Paràmetres morfològics.....	2
2.3.	Usos del sòl i Geologia	3
2.4.	Paràmetres hidrològics	5
2.5.	Pluges de disseny	7
2.6.	Mètode Racional. Cabals punta d'avinguda	8
2.7.	Resum de resultats	10

Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)

Annex núm. 1: Caracterització hidrològica

1. Introducció. Metodologia.

En el present annex es detalla l'estudi hidrològic realitzat a la conca rural del torrent innominat, la llera del qual discorre per l'interior de l'àmbit destinat a la implantació del càmping amb un traçat en planta en direcció oest-est. L'objecte d'aquest annex és avaluar l'efecte en la resposta hidrològica de la conca.

La metodologia seguida s'ha basat en la guia tècnica *"Recomanacions tècniques per als estudis d'inundabilitat d'àmbit local"* editada per l'Agència Catalana de l'Aigua el març del 2003. En no existir una estació d'aforament, no es disposa d'una sèrie llarga de mesures de cabal per realitzar un ajust estadístic en termes de cabal, i cal emprar el Mètode Racional pel càlcul dels cabals punta associats a diferents períodes de retorn.

La metodologia de càlcul segueix l'esquema següent:

- Delimitació de la conca de capçalera del torrent innominat, obtenint la superfície d'aportació en un únic punt de càlcul, corresponent al tram del curs en que la seva llera es transforma en camí-rec a l'extrem d'aigua avall de l'àmbit.
- Zonificació dels tipus hidrològics del sòl i dels usos del sòl, a partir de la informació dels usos del sòl del CREAM (escala 1:2.500 – any 2009) i amb la informació geològica (escala 1:50.000), disponible de la base de dades de cartografia digital de la Generalitat de Catalunya.
- Obtenció del temps de concentració de la conca, utilitzant la fórmula de Témez que depèn del tipus de conca i grau d'urbanització d'aquesta, i de la longitud màxima i pendent mitjana del curs d'aigua més llarg respecte el punt d'estudi.
- 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. Aquest llinar d'escorrentiu inicial es corregeix considerant un factor regional de correcció de valor 1,30, tal com s'estableix a les recomanacions de l'Agència Catalana de l'Aigua.
- Obtenció de la precipitació diària màxima associada al període de retorn considerat. S'extreu de la formulació present a la publicació "Máximas lluvias diarias en la España peninsular" del Ministerio de Fomento, a partir d'una funció de distribució SQRT-ET màx.
- Finalment, s'obté el cabal punta associat a cada període de retorn en el punt de càlcul (10, 100 i 500 anys).

2. Caracterització de la conca

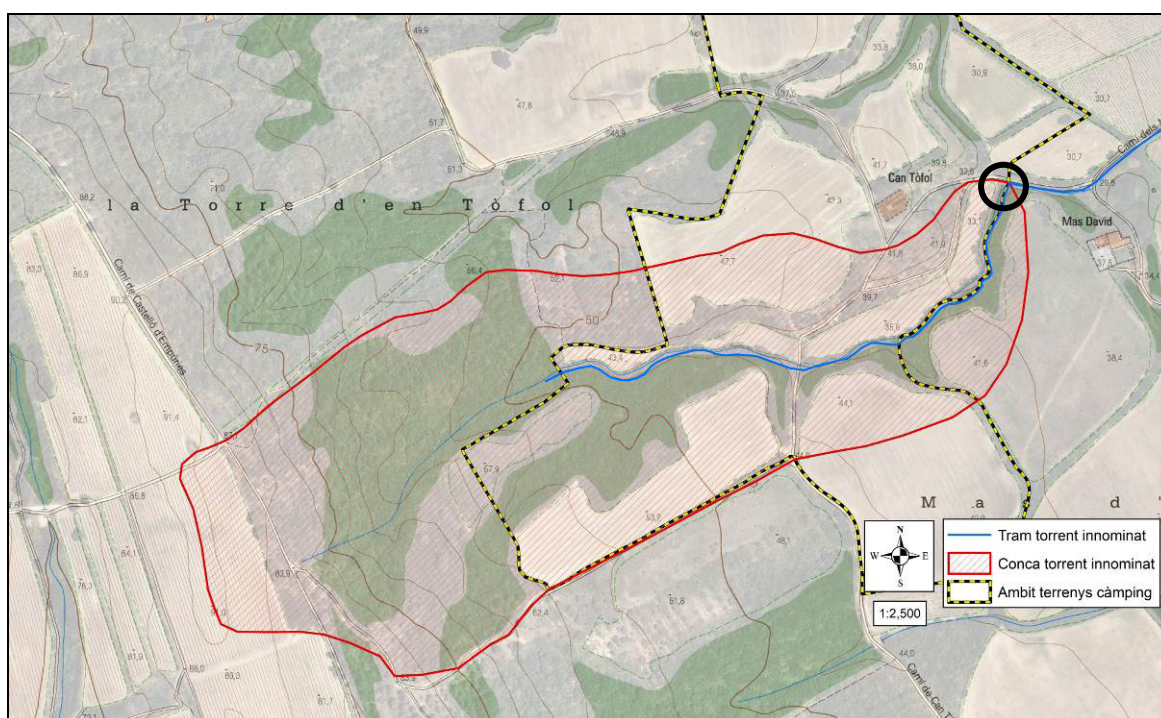
2.1. Introducció

La conca de capçalera del torrent innominat drena la vessant est del Puig de Mala Veïna i és majoritàriament rural. Els paràmetres hidromorfomètrics que determinen la resposta de la conca davant de tempestes extraordinàries són:

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

2.2. Paràmetres morfomètrics

Els paràmetres morfomètrics (superfície, longitud i pendent) s'han obtingut a partir de la cartografia digital a escala 1:5.000 de l'Institut Cartogràfic de Catalunya. La conca d'aportació del curs del torrent innominat, la llera del qual discorre per l'interior de l'àmbit que es preveu destinar a càmping, abasta una superfície molt reduïda de tan sols 0,1531 km². La longitud del curs principal al seu pas per l'àmbit és d'aproximadament 0,847 km i presenta un pendent mig de l'ordre del 6 %. En la següent imatge, es mostra la delimitació de la conca considerada a l'estudi hidrològic, així com el punt de càlcul establert.

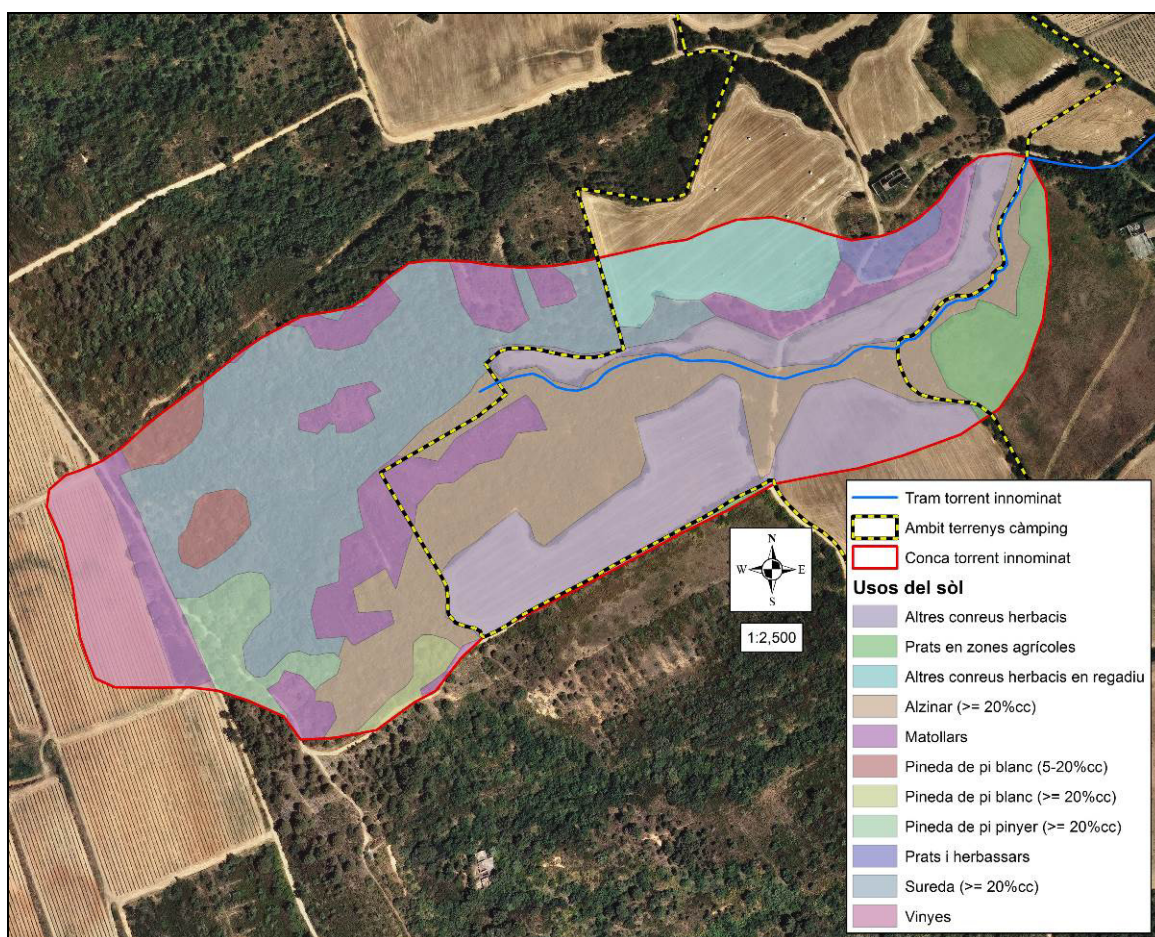


2.3. Usos del sòl i Geologia

Per a la consideració dels usos del sòl a la conca objecte d'estudi s'utilitza el Mapa de Cobertes del Sòl de Catalunya (MCSC) en format vectorial (4a edició - 2009), que és la cartografia temàtica dels principals tipus de cobertes del sòl de Catalunya de major resolució i més actualitzada. Aquest mapa realitzat pel Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF) amb el finançament de la Generalitat de Catalunya, és de cessió gratuïta.

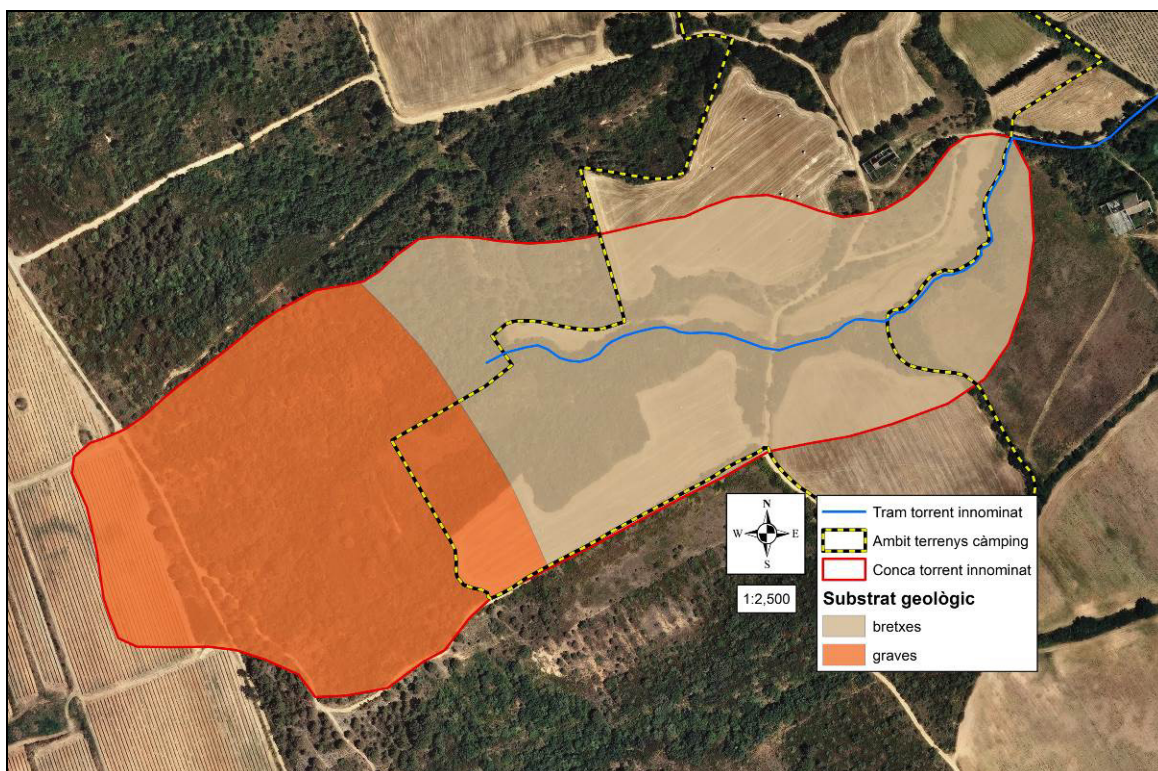
La conca del torrent innominat presenta actualment àmbits amb usos de sòl molt diversos, tot i que predominen amplies zones boscoses (alzinars, suredes i pinedes), amb altres zones destinades a conreus i prats.

En la següent imatge, es mostra la distribució dels usos del sòl a la conca objecte d'estudi.

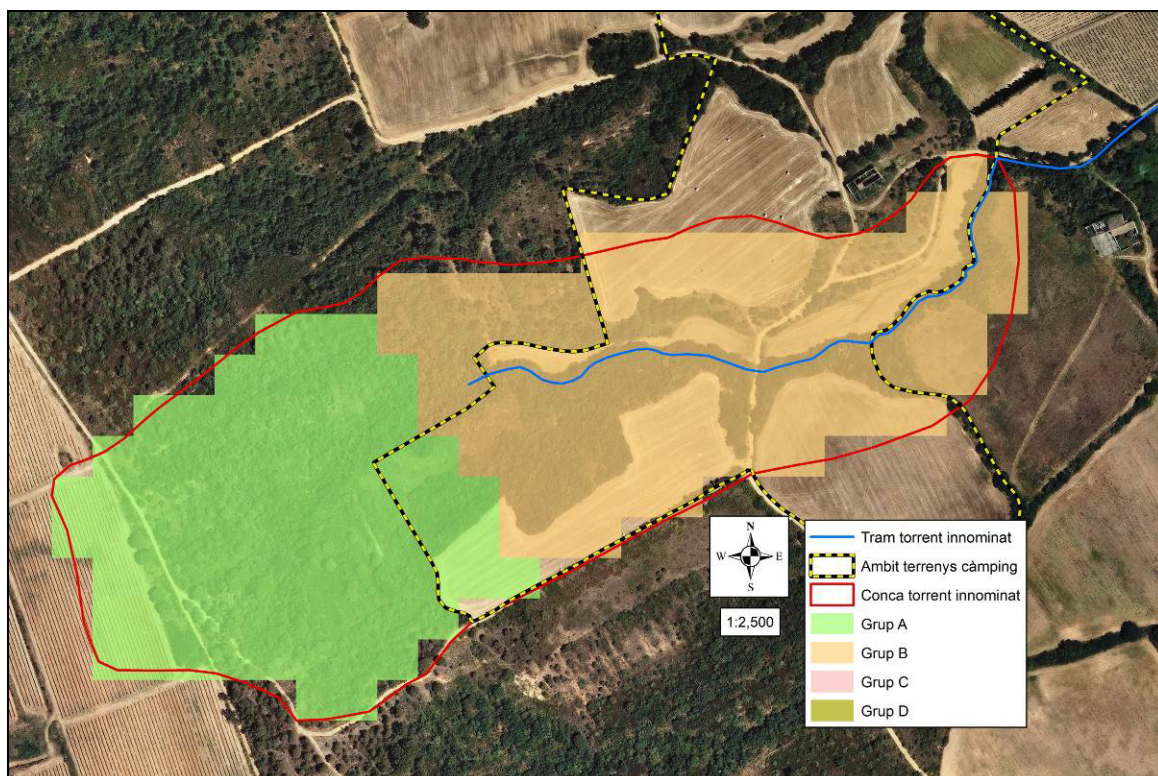


Per a la consideració del tipus de substrat geològic present a la conca s'utilitzen els plànols de geologia a escala 1:50.000 proporcionats pel Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya en format GIS.

Els tipus de substrats presents a la conca són dos, amb un patró clarament definit tal com es pot observar en la següent imatge. En la zona de capçalera predominen les graves, mentre que en la part baixa, el substrat existent són les bretxes.



A partir d'aquestes característiques geològiques superficials s'ha obtingut una classificació del sòl específica. A la zona alta de la conca del torrent s'ha obtingut una classificació del sòl del tipus "A" (infiltració ràpida), mentre que en la part baixa la classificació és del tipus "B" (infiltració moderada), tal i com es pot observar en la següent imatge.



2.4. Paràmetres hidrològics

Els paràmetres hidrològics (temps de concentració i llinar 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 es poden utilitzar les fórmules de Témez dependents del grau i característiques d'urbanització de la conca:

$$T_c = 0,3 \cdot \left(\frac{L}{j^{0,25}} \right)^{0,76} \text{ per a conques rurals, amb un grau d'urbanització inferior al 4\%;}$$

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

essent,	T_c	el temps de concentració en hores,
	L	la longitud del curs principal en km,
	μ	grau d'urbanització de la conca en %, i
	j	el pendent mitjà del curs principal en m/m.

En el nostre cas, la conca objecte d'estudi presenta un grau d'urbanització nul i per tant, s'ha utilitzat el cas 1 pel càlcul del temps de concentració.

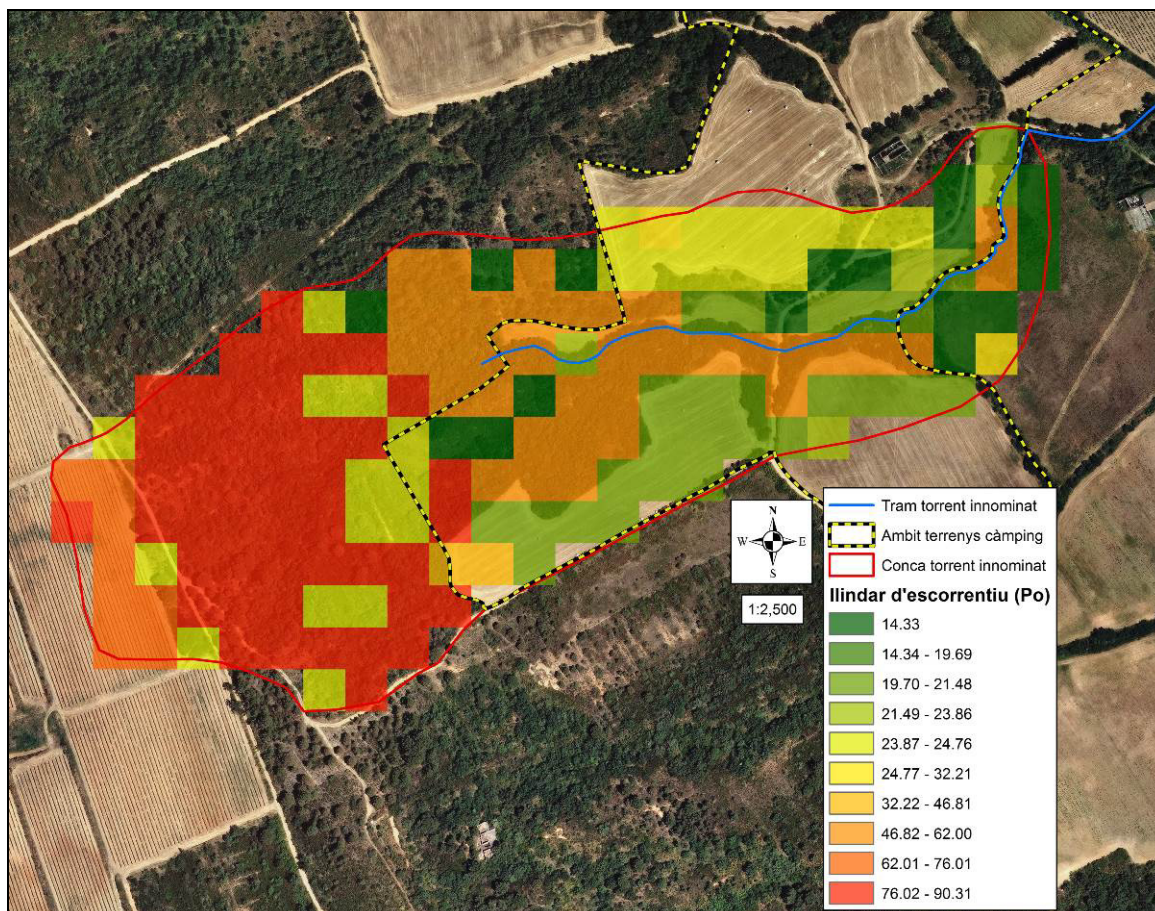
El llinar d'escorrentiu, paràmetre que engloba les pèrdues de pluja per intercepció, emmagatzematge i infiltració i, en conseqüència, permet calcular la pluja neta a partir d'una determinada precipitació, s'obté a partir de taules tabulades derivades del mètode del Nombre de Corba del SCS (Soil Conservation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

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

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

D'aquesta manera, s'obté el llinar inicial d'escorrentiu de la conca, que en el nostre cas és de 46,90. El valor de llinar d'escorrentiu finalment adoptat (de càlcul) està afectat per un factor corrector de caràcter regional que a Catalunya pren el valor de 1,3 ($P_0' = 1,3 \cdot P_0$), per tant, el valor final és de 61,00.

Com ja s'ha esmentat anteriorment, la determinació del llinar d'escorrentiu es realitza partir de la combinació de les característiques topogràfiques, geològiques i de l'ús del sòl. El valor obtingut representa el valor mitjà a la conca objecte d'estudi, i s'ha obtingut a partir del tractament d'un mapa en format ràster que conté per a cada píxel un valor particular del llinar d'escorrentiu, tal i com es mostra en la següent imatge.

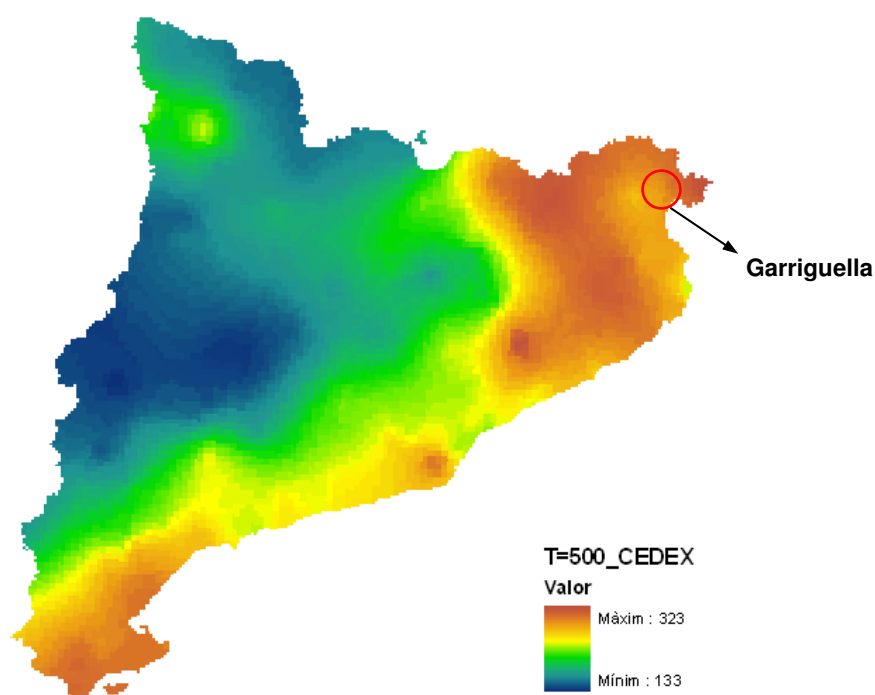


La taula següent resumeix les característiques generals de la conca considerada a l'estudi, que permetran obtenir els cabals punta d'avinguda al llarg del tram del curs del riu El Celrà objecte d'estudi mitjançant el Mètode Racional.

Punt de càlcul	Superfície (km ²)	Longitud del curs principal (km)	Pendent mig (%)	Temps de concentració (h)	P _o inicial (mm)	P _o ' càlcul (mm)	Nombre Corba SCS (NC)
Torrent innominat	0,15	0,847	6,00	0,451	46,90	61,00	45,05

2.5. Pluges de disseny

S'utilitzen les pluges de disseny obtingudes a partir de la distribució de precipitació diària màxima associada als diferents períodes 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 i que es reproduïx a la figura adjunta.



Distribució de pluviositat màxima diària associada a 500 anys de període de retorn elaborada pel Ministerio de Fomento (1999)

La taula següent resumeix els valors de precipitació obtinguts a la conca estudiada per a diferents períodes de retorn ($T = 10, 25, 50, 100$ i 500 anys) amb les distribucions del Ministeri de Foment (CEDEX).

Conca	P_{mig} (mm)	C_v	$P_{d,10}$ (mm)	$P_{d,25}$ (mm)	$P_{d,50}$ (mm)	$P_{d,100}$ (mm)	$P_{d,500}$ (mm)
Torrent innominat	82	0,4660	129	162	189	217	290

2.6. Mètode Racional. Cabals punta d'avinguda

El Mètode Racional obté els cabals punta d'avinguda mitjançant l'aplicació de la fórmula següent :

$$Q_T = K \cdot \frac{C_T \cdot I_{D,T} \cdot S}{3,6}$$

- on: Q_T (m³/s) és el cabal punta d'avinguda associat a un període de retorn T ;
 C_T (adimensional) és el coeficient d'escorrentiu associat a un període de retorn T ;
 $I_{D,T}$ (mm/h) és la intensitat mitjana d'un aiguat de durada efectiva D igual al temps de concentració de la conca, T_c , associada a un període de retorn T ;
 S (km²) és la superfície de la conca
 K (adimensional) és el coeficient d'uniformitat del Mètode Racional,

La intensitat mitjana d'un aiguat de durada $D = T_c$ s'obté de l'expressió de les corbes Intensitat-Durada-Freqüència definides a la instrucció 5.2-IC utilitzant una precipitació diària màxima associada a un període de retorn T corregida amb un coeficient de simultaneïtat K_A , funció de la superfície de la conca:

$$K_A = \min \left\{ 1; 1 - \frac{\log S}{15} \right\} \quad P'_{d,T} = K_A \cdot P_{d,T}$$

El coeficient d'escorrentiu es calcula amb la fórmula següent:

$$C_T = \frac{(P'_{d,T} - P_0)(P'_{d,T} + 23P_0)}{(P'_{d,T} + 11P_0)^2}$$

- on: $P'_{d,T}$ (mm) és la precipitació diària màxima associada a un període de retorn T corregida amb el coeficient de simultaneïtat, K_A ;
 P_0 (mm) és el lindar d'escorrentiu

El coeficient d'uniformitat es calcula mitjançant l'equació deduïda pel CEDEX en funció del temps de concentració de la conca T_c :

$$K = 1 + \frac{T_c^{1,25}}{T_c^{1,25} + 14}$$

A continuació s'exposen els càlculs i resultats que s'obtenen de l'aplicació del Mètode Racional en el punt de càlcul de la conca del torrent innominat al seu pas per l'àmbit que es preveu destinar a càmping.

DRENATGE SUPERFICIAL	ESTUDI:	Estudi d'inundabilitat PEU implantació càmping "Mas Tòfol"	ABM
	TRAM:	Torrent innominat	

A - HIDROLOGIA: Determinació del cabal d'aigua a desaiguar

A.1 - Dades inicials: T , S

T (anys) = **500** Període Retorn
 S (km²) = **0.15** Superfície Conca

A.2 - Caracterització de la Conca (T_c ; P_0)

A.2.1 - Temps de concentració de la conca, T_c

$$T_c^{Témez_I} = 0.3 \left(\frac{L}{j^{0.25}} \right)^{0.76} \quad T_c^{Témez_{II}} = \frac{0.3}{1 + \sqrt{\mu(2-\mu)}} \left(\frac{L}{j^{0.25}} \right)^{0.76} \quad T_c^{Témez_{III}} = \frac{0.3}{1 + 3\sqrt{\mu(2-\mu)}} \left(\frac{L}{j^{0.25}} \right)^{0.76}$$

Cas: 1

- 1 - Conca rural amb grau d'urbanització no superior al 4% ---> Témez_I
- 2 - Conca urbanitzada amb grau d'urbanització superior al 4% ---> Témez_II
- 3 - Conca urbana amb grau d'urbanització superior al 4% ---> Témez_III
- 4 - Plataformes pavimentades i talussos, amb recorreguts d'aigua de 30 a 150 m
- 5 - Plataformes cobertes de vegetació, amb recorreguts d'aigua de 30 a 150 m
- 6 - Conca urbana amb grau d'urbanització superior al 10% ---> Califòrnia

$L_{\text{curs pral.}} (km) = \mathbf{0.847} <<< 1,2,3$
 $\text{pendent mitja } j (m/m) = \mathbf{0.060} <<< 1,2,3$
 $\text{Grau urbanitz. } \mu =$
 $T_c (h) = \mathbf{0.451} <<< 1,2,3$

$L_{\text{recorregut}} (m) =$
 $T_c (h) =$

1 - Conca rural amb grau d'urbanització no superior al 4% ---> Témez_I

$T_c = \mathbf{0.451 \text{ hores} = 27.08 \text{ min}}$

$$T_c^{Califòrnia} = \left(\frac{L^3}{H} \right)^{0.385}$$

$L_{\text{màxima}} (km) =$
 $\text{desnivell, } H (m) =$
 $T_c =$

A.2.2 - Llinar d'escorrentiu, P_0 i nombre de corba NC

$r = \mathbf{1.30}$ Factor regional de correcció de P_0

$P_0 = \mathbf{61.0 \text{ mm}}$
 $NC = \mathbf{45.05}$ Humitat Tipus II

A.3 - Precipitació diària màxima associada al període de retorn, T

"Máximas lluvias diarias en la España peninsular" (Ministerio de Fomento, 2001)

$P_{\text{mig}} (mm) = \mathbf{82.00}$
 $C_v = \mathbf{0.4660}$
 $K_A = \mathbf{1.000}$ Coef. Simultaneïtat
Aplica K_A ? **Si** (Si/No)
 $P'_{d,T} = \mathbf{290 \text{ mm}}$

T (anys)	10	25	50	100	500
K_T	1.573	1.979	2.300	2.651	3.531
$P_{d,T} (mm)$	129	162	189	217	290
$P'_{d,T} (mm)$	129	162	189	217	290

MÈTODE RACIONAL

MR.1 - Intensitat mitjana d'un aiguat de durada $D=T_c$, $I_{D,T}$

$I_1 / I_d = \mathbf{11}$ Intens. Horària / Intens. Diària

$$I_{D,T} = \left(\frac{I_1}{I_{d,T}} \right)^{\frac{28^{0.1} - T_c^{0.1}}{28^{0.1} - 1}} \quad I_{d,T} = \frac{P_{d,T} (mm)}{24(h)}$$

$I_{D,T} = \mathbf{210.98 \text{ mm/h}}$

T (anys)	10	25	50	100	500
$I_{d,T} (mm/h)$	5.37	6.76	7.86	9.06	12.06
$I_{D,T} (mm/h)$	94.00	118.26	137.42	158.40	210.98

MR.2 - Coeficient d'escorrentiu, C

$C_T \text{ min} =$

$$C_T = \max \left\{ C_{T,\text{min}}; \frac{(P_{d,T} - P_0)(P_{d,T} + 2P_0)}{(P_{d,T} + 1P_0)^2} \right\}$$

$C_T = \mathbf{0.42}$

T (anys)	10	25	50	100	500
$P_{d,T}/P_0$	2.11	2.66	3.09	3.56	4.75
C_T	0.16	0.23	0.27	0.32	0.42

MR.3 - Coeficient d'uniformitat del mètode racional, K

$K = \mathbf{1.03}$

$$K = 1 + \frac{T_c^{1.25}}{T_c^{1.25} + 14}$$

MR.4 - Cabal de desguàs, Q_T (Fórmula Racional)

$$Q_T = K \cdot \frac{C_T \cdot I_{D,T} \cdot S}{3.6}$$

$Q_T = \mathbf{3.86 \text{ m}^3/\text{s}}$

T (anys)	10	25	50	100	500
$Q_T (m^3/s)$	0.67	1.18	1.65	2.22	3.86
$Q_E (m^3/s/km^2)$	4.36	7.69	10.76	14.49	25.20

2.7. Resum de resultats

Els valors de cabal punta d'avinguda per a diferents períodes de retorn finalment obtinguts en el present estudi hidrològic es presenten de forma resumida a la taula següent:

Punt de càlcul	Superfície S (km ²)	Cabals punta d'avinguda associats a diferents períodes de retorn (m ³ /s)				
		Q ₁₀	Q ₂₅	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₅₀₀
Torrent innominat	0,15	0,67	1,18	1,65	2,22	3,86

ANNEX NÚM. 2: CÀLCULS HIDRÀULICS

Annex núm. 2: Càlculs hidràulics

Índex

1.	Introducció	1
2.	Models hidràulics	1
3.	Paràmetres dels models	2
4.	Presentació de resultats. Organització.....	3
5.	Resultats. Situació Actual	4
5.1.	<i>Situació Actual. Perfils longitudinals</i>	4
5.2.	<i>Situació Actual. Taules de resultats de les seccions transversals</i>	7
5.3.	<i>Situació Actual. Seccions transversals</i>	10
6.	Resultats. Proposta d'Implantació.....	25
6.1.	<i>Proposta d'implantació. Perfils longitudinals</i>	25
6.2.	<i>Proposta d'implantació. Taules de resultats de les seccions transversals.....</i>	28
6.3.	<i>Proposta d'implantació. Seccions transversals</i>	31
7.	Comparativa entre la situació actual i la situació proposta d'implantació	46
7.1.	<i>Comparativa. Perfils longitudinals</i>	46
7.2.	<i>Comparativa. Taules de resultats de les seccions transversals.....</i>	49
7.3.	<i>Comparativa. Seccions transversals</i>	51

Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)

Annex núm. 2: Càlculs hidràulics

1. Introducció

En el present annex es detallen els resultats dels models Hec-Ras descrits a la memòria del present document.

L'objectiu de l'estudi és caracteritzar el comportament hidràulic del tram del torrent innominat que discorre per l'interior del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella, per tal d'avaluar una proposta d'implantació de l'equipament turístic de càmping, així com les actuacions i mesures de protecció passiva més adients.

Per tal d'efectuar la comprovació anterior s'ha realitzat un model hidràulic que caracteritza la situació actual del torrent i una modelització de la situació proposta.

2. Models hidràulics

Els models hidràulics realitzats són:

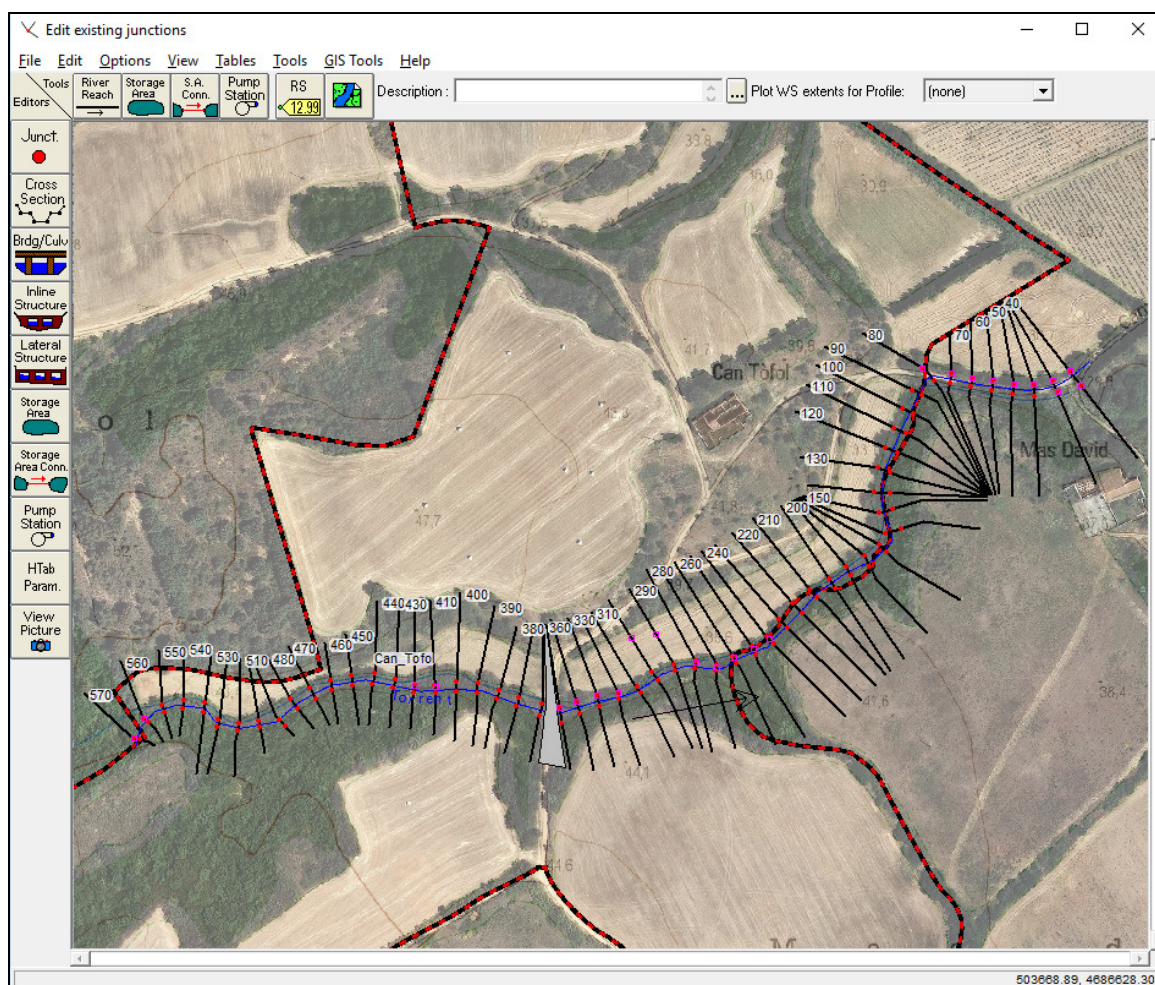
- Situació actual per a 10, 100 i 500 anys de període de retorn (**Situacio_Actual//Sit_Act**).
- Situació proposta d'implantació per a 10, 100 i 500 anys de període de retorn (**Situacio_Proposta//Sit_Prop**).
- **Comparativa dels resultats** entre els diferents models per a 10, 100 i 500 anys de període de retorn.

3. Paràmetres dels models

La figura següent mostra els cabals d'avinguda considerats per les anàlisis hidràuliques que han estat introduïts als models. Aquests són els cabals màxims instantanis calculats en l'annex de caracterització hidrològica.

Flow Change Location			Profile Names and Flow Rates		
River	Reach	RS	Q10	Q100	Q500
1 Torrent	Can_Tofol	570	0.67	2.22	3.86

A continuació es mostra l'esquema gràfic de la discretització del model realitzat per a 10, 100 i 500 anys de període de retorn.



Esquema de la discretització de la modelització per a la situació actual

4. Presentació de resultats. Organització

Els resultats dels models hidràulics es mostren distribuïts seguint el següent esquema, on a cada punt s'inclouen els resultats associats als diferents períodes de retorn analitzats (T=10, T=100 i T=500anys):

- Perfils longitudinals per a T = 10, 100 i 500 anys.
- Taules de resultats de les seccions transversals per a T= 10, 100 i 500 anys.
- Perfils transversals, els quals inclouen la làmina d'aigua corresponent a les tres avingudes considerades.

El significat de cada columna de les taules de resultats és el següent:

<i>River:</i>	Riu
<i>River Sta</i>	Número de secció del riu
<i>Profile</i>	Cas de càlcul
<i>Q Total</i>	Cabal de pas a la secció
<i>W.S. Elev</i>	Cota de la làmina d'aigua
<i>Min Ch El</i>	Cota mínima del canal principal
<i>Diff</i>	Calat d'aigua a la secció (diferència entre <i>W.S. Elev</i> i <i>Min Ch El</i>)
<i>Crit. W.S.</i>	Calat que correspon al règim crític
<i>E.G. Elev</i>	Cota de la línia d'energia
<i>E.G. Slope</i>	Pendent de la línia d'energia
<i>Vel Left</i>	Velocitat mitjana a la plana d'inundació del marge esquerre
<i>Vel Chnl</i>	Velocitat mitjana al canal principal
<i>Vel Right</i>	Velocitat mitjana a la plana d'inundació del marge dret
<i>Vel Total</i>	Velocitat mitjana en tota la secció
<i>Flow Area</i>	Superfície del flux actiu a tota la secció
<i>Top Width</i>	Amplada superficial del canal principal i planes d'inundació
<i>Froude #Chl</i>	Número de Froude pel canal principal

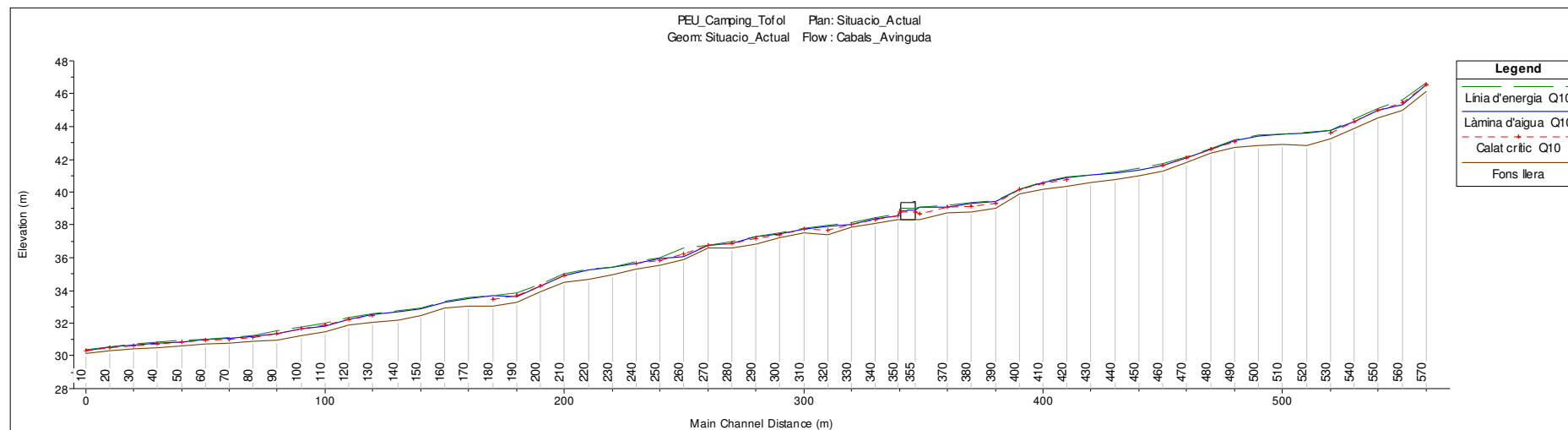
5. Resultats. Situació Actual

5.1. Situació Actual. Perfils longitudinals

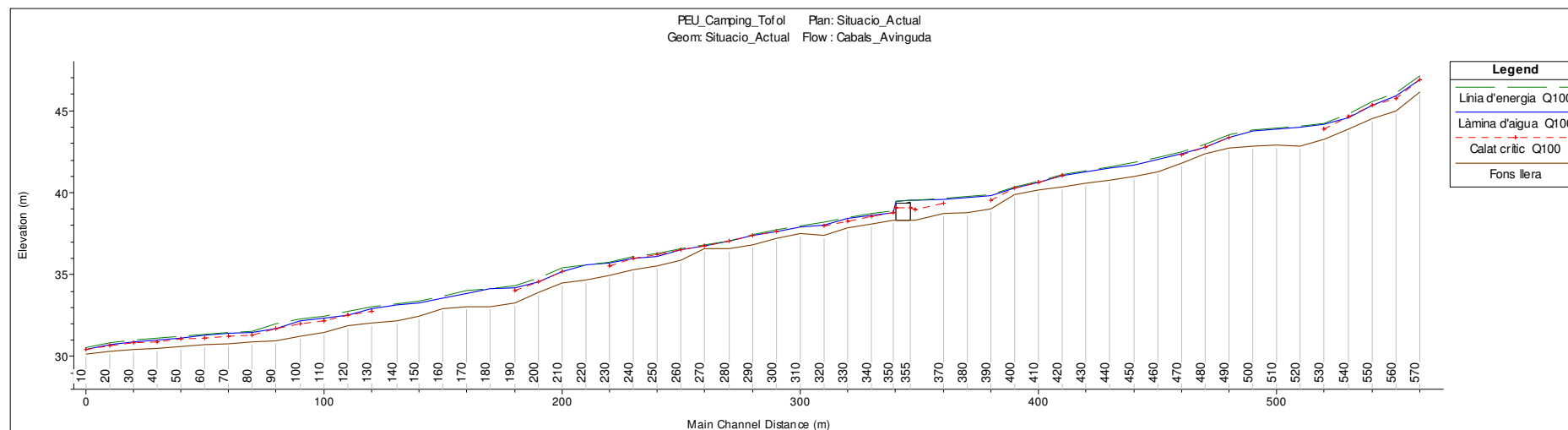
A continuació es mostren els resultats obtinguts en l'aplicació del model hidràulic del torrent per a la situació actual per diferents cabals associats als períodes de retorn considerats. Es mostra la làmina d'aigua, la línia d'energia i el calat crític.

Finalment es mostra una comparació entre els resultats de la làmina d'aigua pels diferents períodes de retorn.

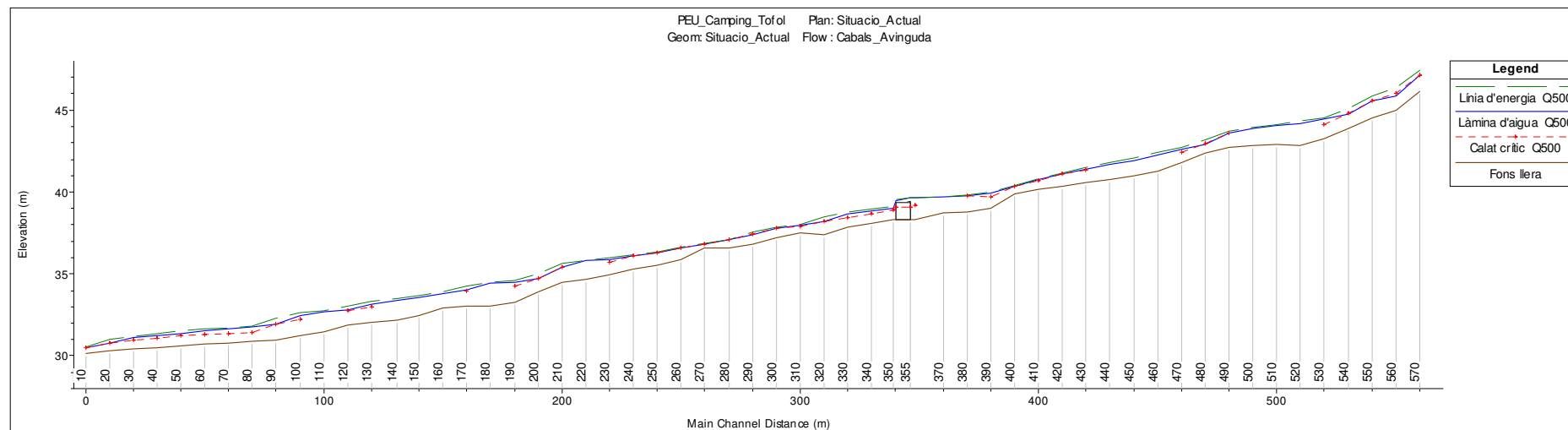
Situació Actual. Perfil longitudinal. T= 10 anys



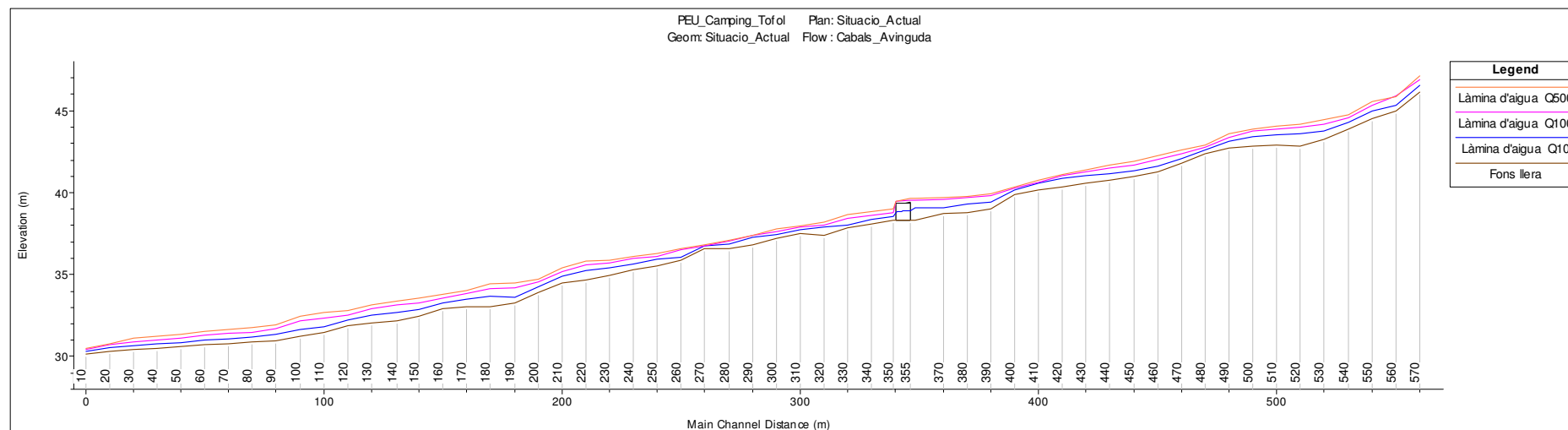
Situació Actual. Perfil longitudinal. T= 100 anys



Situació Actual. Perfil longitudinal. T= 500 anys



Situació Actual. Perfil longitudinal. Superposició làmines d'aigua



*Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping
en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)*

5.2. Situació Actual. Taules de resultats de les seccions transversals

HEC-RAS Plan: Sit_Act River: Torrent Reach: Can_Tofol													
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m ³ /s)	W.S. Elev (m)	Min Ch El (m)	Diff	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m ²)	Top Width (m)	Froude # Chl
Can_Tofol	570	Q10	0.67	46.54	46.12	0.42	46.54	46.67	0.054731	1.63	0.41	1.50	1.00
Can_Tofol	570	Q100	2.22	46.87	46.12	0.75	46.87	47.11	0.065124	2.18	1.02	2.11	1.00
Can_Tofol	570	Q500	3.86	47.11	46.12	0.99	47.11	47.42	0.067724	2.46	1.57	2.54	1.00
Can_Tofol	560	Q10	0.67	45.32	45.00	0.32	45.42	45.64	0.246281	2.52	0.27	1.23	1.73
Can_Tofol	560	Q100	2.22	45.93	45.00	0.93	45.77	46.06	0.039025	1.60	1.39	2.47	0.68
Can_Tofol	560	Q500	3.86	45.85	45.00	0.85	46.02	46.38	0.166630	3.25	1.19	2.22	1.42
Can_Tofol	550	Q10	0.67	44.98	44.54	0.44	44.98	45.12	0.055144	1.66	0.40	1.46	1.01
Can_Tofol	550	Q100	2.22	45.32	44.54	0.78	45.32	45.56	0.065670	2.18	1.02	2.14	1.00
Can_Tofol	550	Q500	3.86	45.56	44.54	1.02	45.56	45.86	0.069011	2.43	1.59	2.72	1.01
Can_Tofol	540	Q10	0.67	44.28	43.91	0.37	44.31	44.44	0.083291	1.81	0.37	1.67	1.22
Can_Tofol	540	Q100	2.22	44.57	43.91	0.66	44.61	44.83	0.081302	2.24	0.99	2.51	1.14
Can_Tofol	540	Q500	3.86	44.76	43.91	0.85	44.82	45.10	0.083572	2.55	1.51	2.99	1.15
Can_Tofol	530	Q10	0.67	43.75	43.23	0.52	43.61	43.79	0.021297	0.92	0.73	2.32	0.52
Can_Tofol	530	Q100	2.22	44.20	43.23	0.97	43.90	44.26	0.014506	1.06	2.10	3.71	0.45
Can_Tofol	530	Q500	3.86	44.46	43.23	1.23	44.09	44.54	0.014756	1.22	3.16	4.41	0.46
Can_Tofol	520	Q10	0.67	43.60	42.85	0.75		43.63	0.011891	0.78	0.86	1.89	0.37
Can_Tofol	520	Q100	2.22	44.01	42.85	1.16		44.09	0.019852	1.25	1.78	2.67	0.49
Can_Tofol	520	Q500	3.86	44.17	42.85	1.32		44.32	0.031496	1.70	2.29	3.95	0.63
Can_Tofol	510	Q10	0.67	43.52	42.90	0.62		43.54	0.006507	0.64	1.05	2.57	0.32
Can_Tofol	510	Q100	2.22	43.90	42.90	1.00		43.95	0.008957	0.95	2.48	6.28	0.38
Can_Tofol	510	Q500	3.86	44.04	42.90	1.14		44.11	0.012819	1.24	3.56	10.42	0.46
Can_Tofol	500	Q10	0.67	43.41	42.85	0.56		43.45	0.013900	0.87	0.77	2.24	0.47
Can_Tofol	500	Q100	2.22	43.77	42.85	0.92		43.83	0.016358	1.14	2.20	9.33	0.50
Can_Tofol	500	Q500	3.86	43.86	42.85	1.01		43.95	0.021957	1.44	3.13	10.75	0.59
Can_Tofol	490	Q10	0.67	43.11	42.75	0.36	43.10	43.21	0.051685	1.35	0.50	2.22	0.91
Can_Tofol	490	Q100	2.22	43.38	42.75	0.63	43.36	43.55	0.055395	1.80	1.24	3.21	0.93
Can_Tofol	490	Q500	3.86	43.59	42.75	0.84	43.59	43.71	0.031847	1.59	2.85	11.98	0.71
Can_Tofol	480	Q10	0.67	42.61	42.35	0.26	42.60	42.68	0.051458	1.20	0.56	3.19	0.91
Can_Tofol	480	Q100	2.22	42.81	42.35	0.46	42.81	42.96	0.062841	1.72	1.29	4.40	1.01
Can_Tofol	480	Q500	3.86	42.88	42.35	0.53	42.95	43.16	0.104335	2.37	1.63	4.84	1.30
Can_Tofol	470	Q10	0.67	42.07	41.79	0.28	42.07	42.16	0.053192	1.35	0.50	2.63	0.99
Can_Tofol	470	Q100	2.22	42.38	41.79	0.59	42.30	42.48	0.032774	1.44	1.54	4.16	0.75
Can_Tofol	470	Q500	3.86	42.63	41.79	0.84	42.46	42.72	0.026225	1.39	2.78	6.32	0.66
Can_Tofol	460	Q10	0.67	41.65	41.27	0.38	41.63	41.75	0.032023	1.43	0.47	1.90	0.92
Can_Tofol	460	Q100	2.22	42.00	41.27	0.73		42.15	0.033187	1.70	1.31	2.89	0.81
Can_Tofol	460	Q500	3.86	42.25	41.27	0.98		42.42	0.034145	1.82	2.12	3.85	0.78
Can_Tofol	450	Q10	0.67	41.36	40.98	0.38		41.44	0.029234	1.31	0.51	2.04	0.84
Can_Tofol	450	Q100	2.22	41.71	40.98	0.73		41.84	0.028256	1.58	1.41	3.01	0.74
Can_Tofol	450	Q500	3.86	41.94	40.98	0.96		42.10	0.029044	1.79	2.16	3.57	0.73
Can_Tofol	440	Q10	0.67	41.18	40.75	0.43		41.22	0.015984	0.95	0.71	2.51	0.57
Can_Tofol	440	Q100	2.22	41.50	40.75	0.75		41.59	0.020253	1.33	1.67	3.47	0.61
Can_Tofol	440	Q500	3.86	41.66	40.75	0.91		41.81	0.028949	1.69	2.29	4.07	0.72
Can_Tofol	430	Q10	0.67	41.02	40.58	0.44		41.06	0.015391	0.90	0.74	2.71	0.55
Can_Tofol	430	Q100	2.22	41.27	40.58	0.69		41.36	0.026134	1.35	1.78	6.95	0.68
Can_Tofol	430	Q500	3.86	41.37	40.58	0.79	41.34	41.50	0.031368	1.69	2.51	7.62	0.77
Can_Tofol	420	Q10	0.67	40.86	40.35	0.51	40.73	40.90	0.016393	0.86	0.78	2.64	0.50
Can_Tofol	420	Q100	2.22	41.04	40.35	0.69	41.04	41.10	0.024692	1.21	2.39	16.53	0.62
Can_Tofol	420	Q500	3.86	41.09	40.35	0.74	41.09	41.17	0.032592	1.45	3.32	17.34	0.71
Can_Tofol	410	Q10	0.67	40.58	40.16	0.42	40.52	40.65	0.043390	1.16	0.58	2.28	0.74
Can_Tofol	410	Q100	2.22	40.63	40.16	0.47	40.65	40.72	0.071840	1.57	1.74	14.19	0.95
Can_Tofol	410	Q500	3.86	40.73	40.16	0.57	40.71	40.79	0.033421	1.16	3.70	21.91	0.65
Can_Tofol	400	Q10	0.67	40.15	39.86	0.29	40.15	40.20	0.044520	0.98	0.76	9.83	0.79
Can_Tofol	400	Q100	2.22	40.26	39.86	0.40	40.26	40.32	0.036525	1.26	2.18	15.87	0.78
Can_Tofol	400	Q500	3.86	40.32	39.86	0.46	40.32	40.40	0.039494	1.49	3.21	18.89	0.83
Can_Tofol	390	Q10	0.67	39.41	39.00	0.41	39.30	39.45	0.015736	0.88	0.76	2.81	0.54
Can_Tofol	390	Q100	2.22	39.81	39.00	0.81	39.55	39.87	0.012139	1.01	2.19	4.43	0.46
Can_Tofol	390	Q500	3.86	39.92	39.00	0.92	39.72	40.01	0.017796	1.33	3.36	16.03	0.56
Can_Tofol	380	Q10	0.67	39.32	38.80	0.52	39.14	39.35	0.007302	0.78	0.86	2.66	0.44
Can_Tofol	380	Q100	2.22	39.71	38.80	0.91	39.75	39.75	0.009849	0.98	2.61	19.51	0.44
Can_Tofol	380	Q500	3.86	39.78	38.80	0.98	39.75	39.85	0.013287	1.24	4.15	23.38	0.52
Can_Tofol	370	Q10	0.67	39.06	38.73	0.33	39.06	39.18	0.061551	1.50	0.45	1.96	1.00
Can_Tofol	370	Q100	2.22	39.59	38.73	0.86	39.34	39.64	0.013642	1.02	2.75	25.84	0.46
Can_Tofol	370	Q500	3.86	39.70	38.73	0.97		39.73	0.009207	0.93	5.57	26.92	0.38

*Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping
en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)*

HEC-RAS Plan: Sit_Act River: Torrent Reach: Can_Tofol (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	W.S. Elev (m)	Min Ch El (m)	Diff	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Can_Tofol	360	Q10	0.67	39.06	38.34	0.72	38.67	39.07	0.002016	0.51	1.32	2.66	0.23
Can_Tofol	360	Q100	2.22	39.54	38.34	1.20	38.96	39.56	0.003553	0.64	4.32	22.14	0.26
Can_Tofol	360	Q500	3.86	39.63	38.34	1.29	39.17	39.65	0.005135	0.77	6.49	26.75	0.31
Can_Tofol	355		Culvert										
Can_Tofol	350	Q10	0.67	38.57	38.34	0.23	38.57	38.64	0.036855	1.21	0.55	3.60	0.99
Can_Tofol	350	Q100	2.22	38.80	38.34	0.46	38.75	38.91	0.026698	1.46	1.52	4.55	0.81
Can_Tofol	350	Q500	3.86	39.00	38.34	0.66	38.90	39.12	0.023116	1.56	2.48	5.37	0.73
Can_Tofol	340	Q10	0.67	38.35	38.11	0.24	38.32	38.41	0.018240	1.08	0.62	3.29	0.79
Can_Tofol	340	Q100	2.22	38.60	38.11	0.49	38.52	38.70	0.019832	1.45	1.54	4.08	0.75
Can_Tofol	340	Q500	3.86	38.82	38.11	0.71	38.68	38.94	0.016754	1.52	2.54	4.75	0.66
Can_Tofol	330	Q10	0.67	38.05	37.83	0.22	38.05	38.14	0.041415	1.31	0.51	2.76	0.98
Can_Tofol	330	Q100	2.22	38.43	37.83	0.60	38.28	38.51	0.017069	1.23	1.81	4.10	0.59
Can_Tofol	330	Q500	3.86	38.69	37.83	0.86	38.44	38.78	0.014293	1.29	2.99	5.02	0.53
Can_Tofol	320	Q10	0.67	37.93	37.41	0.52	37.70	37.95	0.009237	0.74	0.90	2.31	0.38
Can_Tofol	320	Q100	2.22	38.03	37.41	0.62	38.00	38.22	0.054257	1.93	1.15	2.53	0.91
Can_Tofol	320	Q500	3.86	38.21	37.41	0.80	38.21	38.49	0.066415	2.35	1.64	2.90	1.00
Can_Tofol	310	Q10	0.67	37.76	37.51	0.25	37.75	37.79	0.037949	0.95	0.86	9.99	0.79
Can_Tofol	310	Q100	2.22	37.92	37.51	0.41		37.95	0.012945	0.84	3.21	18.87	0.50
Can_Tofol	310	Q500	3.86	37.98	37.51	0.47	37.91	38.02	0.016070	1.06	4.43	21.63	0.57
Can_Tofol	300	Q10	0.67	37.46	37.21	0.25	37.41	37.50	0.022955	0.93	0.72	3.87	0.69
Can_Tofol	300	Q100	2.22	37.64	37.21	0.43	37.60	37.75	0.030981	1.47	1.55	6.55	0.81
Can_Tofol	300	Q500	3.86	37.80	37.21	0.59	37.80	37.86	0.015771	1.28	4.28	28.42	0.60
Can_Tofol	290	Q10	0.67	37.25	36.84	0.41	37.14	37.29	0.019855	0.87	0.77	2.91	0.54
Can_Tofol	290	Q100	2.22	37.40	36.84	0.56	37.40	37.46	0.024185	1.28	2.35	16.79	0.64
Can_Tofol	290	Q500	3.86	37.41	36.84	0.57	37.46	37.57	0.059850	2.06	2.56	17.41	1.02
Can_Tofol	280	Q10	0.67	36.88	36.60	0.28	36.88	36.98	0.050743	1.40	0.48	2.38	1.00
Can_Tofol	280	Q100	2.22	37.03	36.60	0.43	37.02	37.07	0.023174	1.14	2.86	24.78	0.66
Can_Tofol	280	Q500	3.86	37.08	36.60	0.48	37.07	37.13	0.024684	1.23	4.41	31.07	0.68
Can_Tofol	270	Q10	0.67	36.76	36.60	0.16	36.76	36.76	0.004740	0.29	2.43	28.09	0.27
Can_Tofol	270	Q100	2.22	36.76	36.60	0.16	36.76	36.80	0.046881	0.91	2.62	30.07	0.86
Can_Tofol	270	Q500	3.86	36.80	36.60	0.20	36.80	36.86	0.046770	0.98	3.73	31.39	0.84
Can_Tofol	260	Q10	0.67	36.08	35.87	0.21	36.22	36.59	0.175704	3.15	0.21	1.49	2.66
Can_Tofol	260	Q100	2.22	36.50	35.87	0.63	36.50	36.57	0.017505	1.33	2.64	22.78	0.67
Can_Tofol	260	Q500	3.86	36.57	35.87	0.70	36.57	36.62	0.018389	1.37	4.47	29.98	0.67
Can_Tofol	250	Q10	0.67	35.93	35.54	0.39	35.85	35.99	0.013414	1.06	0.63	2.24	0.64
Can_Tofol	250	Q100	2.22	36.14	35.54	0.60	36.21	36.32	0.035147	1.90	1.33	9.45	0.93
Can_Tofol	250	Q500	3.86	36.31	35.54	0.77	36.30	36.38	0.016840	1.39	4.09	22.89	0.61
Can_Tofol	240	Q10	0.67	35.63	35.29	0.34	35.63	35.74	0.056518	1.50	0.45	1.87	0.98
Can_Tofol	240	Q100	2.22	36.02	35.29	0.73	36.02	36.11	0.027446	1.37	1.98	12.73	0.65
Can_Tofol	240	Q500	3.86	36.14	35.29	0.85	36.12	36.20	0.023190	1.31	3.91	22.06	0.59
Can_Tofol	230	Q10	0.67	35.40	34.98	0.42		35.44	0.016730	0.84	0.80	3.22	0.54
Can_Tofol	230	Q100	2.22	35.68	34.98	0.70	35.52	35.76	0.019551	1.23	1.80	3.99	0.59
Can_Tofol	230	Q500	3.86	35.86	34.98	0.88	35.69	35.97	0.022143	1.47	2.86	14.53	0.62
Can_Tofol	220	Q10	0.67	35.26	34.68	0.58		35.29	0.013773	0.65	1.03	4.62	0.44
Can_Tofol	220	Q100	2.22	35.58	34.68	0.90		35.62	0.009075	0.84	2.65	5.52	0.39
Can_Tofol	220	Q500	3.86	35.82	34.68	1.14		35.84	0.006128	0.80	6.11	29.49	0.32
Can_Tofol	210	Q10	0.67	34.90	34.52	0.38	34.90	35.02	0.060044	1.55	0.43	1.80	1.01
Can_Tofol	210	Q100	2.22	35.20	34.52	0.68	35.20	35.41	0.064669	2.05	1.08	2.58	1.01
Can_Tofol	210	Q500	3.86	35.40	34.52	0.88	35.40	35.67	0.068370	2.31	1.67	3.27	1.03
Can_Tofol	200	Q10	0.67	34.26	33.91	0.35	34.27	34.39	0.067739	1.58	0.42	1.90	1.07
Can_Tofol	200	Q100	2.22	34.56	33.91	0.65	34.56	34.75	0.065712	1.96	1.13	2.95	1.01
Can_Tofol	200	Q500	3.86	34.74	33.91	0.83	34.75	34.99	0.067687	2.22	1.74	3.63	1.03
Can_Tofol	190	Q10	0.67	33.63	33.28	0.35	33.68	33.83	0.045938	2.01	0.33	1.43	1.32
Can_Tofol	190	Q100	2.22	34.20	33.28	0.92	34.01	34.31	0.019718	1.45	1.53	2.75	0.62
Can_Tofol	190	Q500	3.86	34.49	33.28	1.21	34.23	34.62	0.020098	1.59	2.43	3.47	0.61
Can_Tofol	180	Q10	0.67	33.68	33.07	0.61	33.44	33.71	0.006554	0.70	0.95	2.54	0.37
Can_Tofol	180	Q100	2.22	34.12	33.07	1.05		34.17	0.007966	0.94	2.37	3.85	0.38
Can_Tofol	180	Q500	3.86	34.42	33.07	1.35		34.47	0.008392	1.07	3.61	4.67	0.39
Can_Tofol	170	Q10	0.67	33.52	33.03	0.49		33.59	0.023394	1.14	0.59	1.77	0.63
Can_Tofol	170	Q100	2.22	33.86	33.03	0.83		34.01	0.036339	1.71	1.30	2.40	0.74
Can_Tofol	170	Q500	3.86	34.05	33.03	1.02	33.98	34.29	0.049808	2.14	1.80	2.87	0.86
Can_Tofol	160	Q10	0.67	33.26	32.90	0.36		33.33	0.029690	1.18	0.57	2.46	0.78
Can_Tofol	160	Q100	2.22	33.56	32.90	0.66		33.67	0.030049	1.45	1.53	3.83	0.74

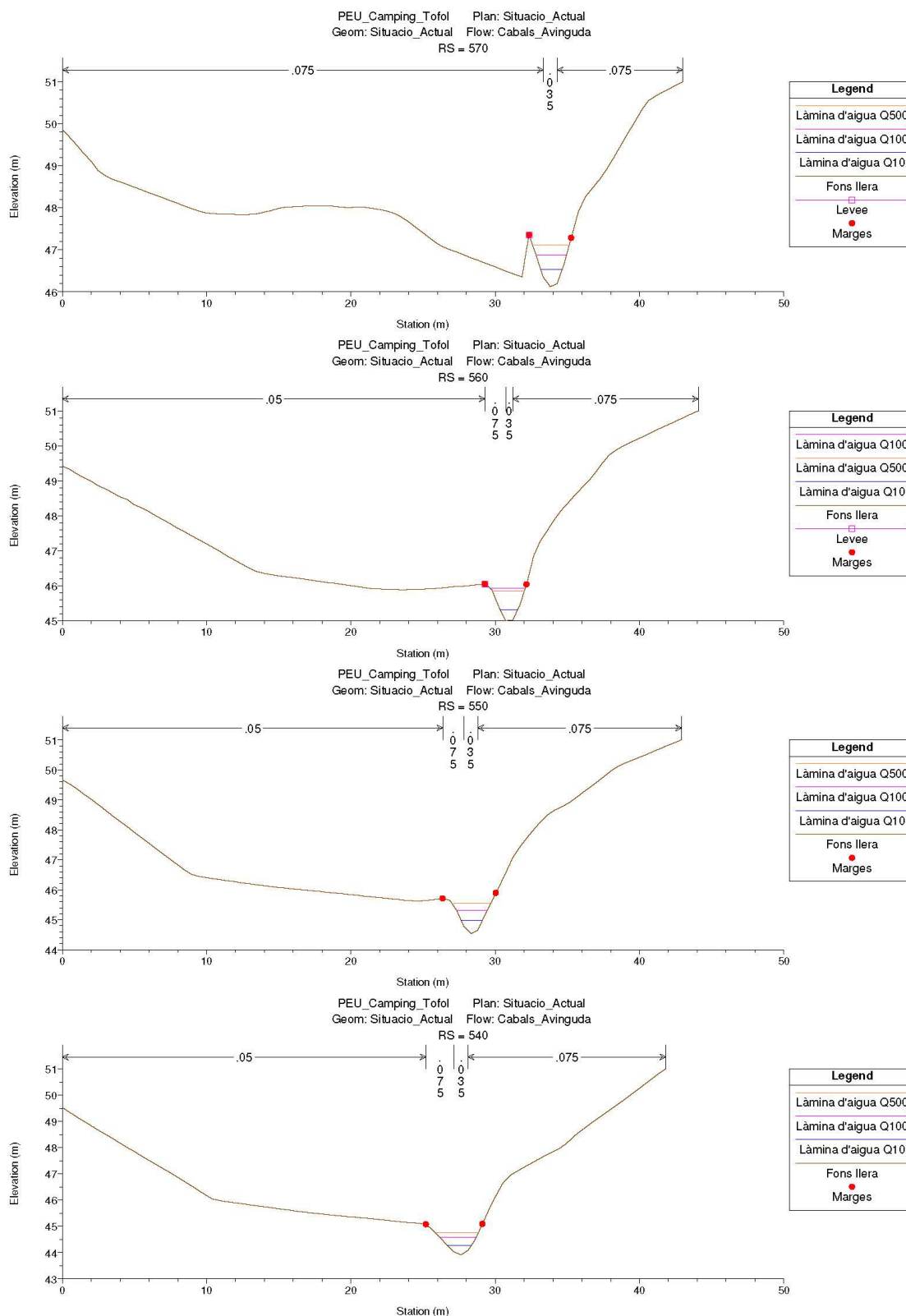
*Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping
en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)*

HEC-RAS Plan: Sit_Act River: Torrent Reach: Can_Tofol (Continued)

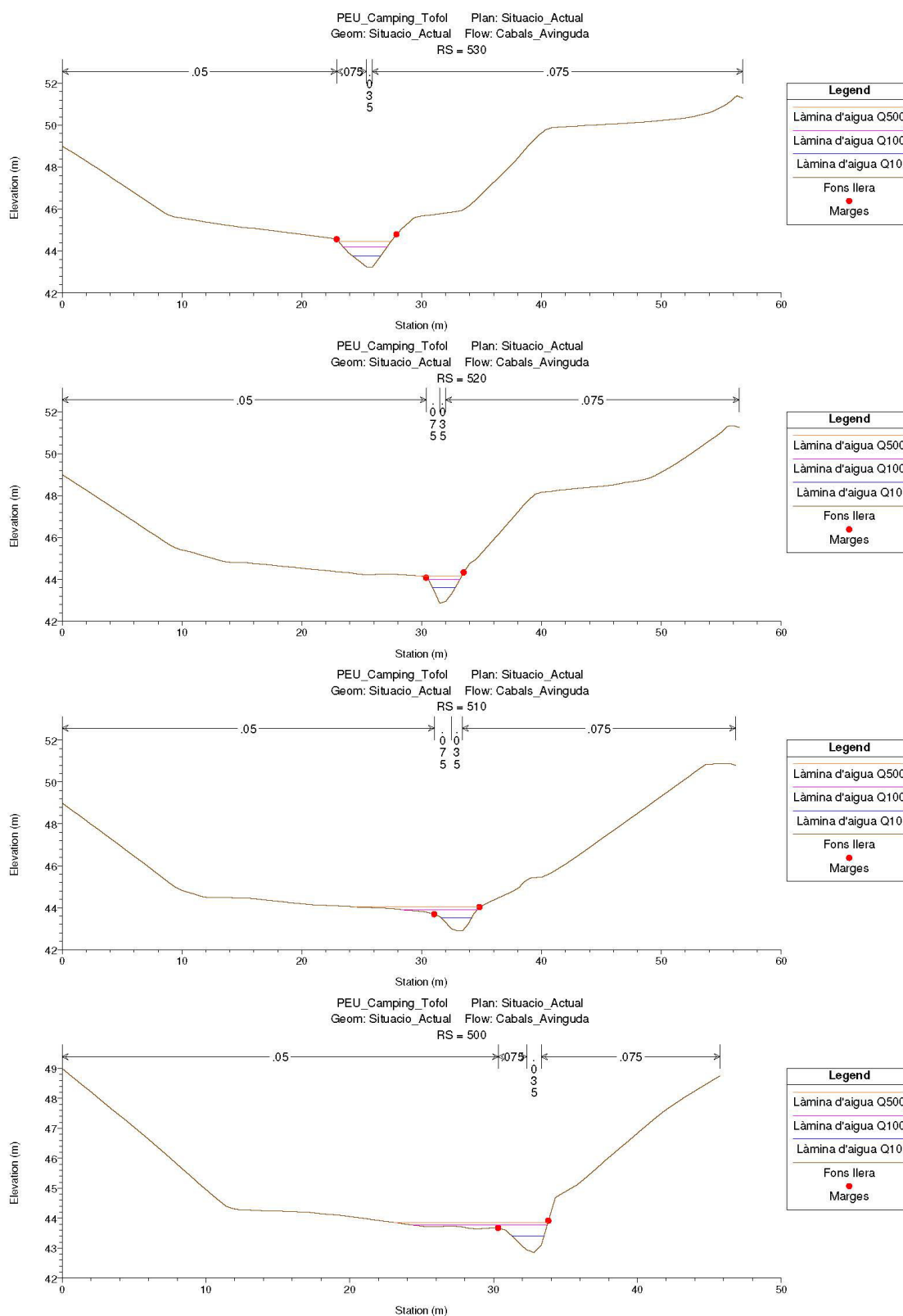
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	W.S. Elev (m)	Min Ch El (m)	Diff	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Can_Tofol	160	Q500	3.86	33.80	32.90	0.90		33.92	0.024270	1.49	2.58	4.88	0.66
Can_Tofol	150	Q10	0.67	32.86	32.45	0.41		32.96	0.046860	1.39	0.48	1.92	0.89
Can_Tofol	150	Q100	2.22	33.29	32.45	0.84		33.39	0.025050	1.39	1.60	3.21	0.63
Can_Tofol	150	Q500	3.86	33.57	32.45	1.12		33.68	0.022034	1.47	2.62	4.13	0.59
Can_Tofol	140	Q10	0.67	32.68	32.19	0.49		32.75	0.011572	1.19	0.56	1.91	0.70
Can_Tofol	140	Q100	2.22	33.13	32.19	0.94		33.22	0.013873	1.29	1.72	3.30	0.57
Can_Tofol	140	Q500	3.86	33.42	32.19	1.23		33.51	0.014223	1.36	2.84	4.46	0.54
Can_Tofol	130	Q10	0.67	32.51	32.08	0.43	32.48	32.61	0.016455	1.40	0.48	1.79	0.87
Can_Tofol	130	Q100	2.22	32.93	32.08	0.85	32.78	33.05	0.018020	1.53	1.45	2.82	0.68
Can_Tofol	130	Q500	3.86	33.17	32.08	1.09	32.99	33.32	0.021481	1.75	2.21	3.42	0.70
Can_Tofol	120	Q10	0.67	32.25	31.89	0.36	32.25	32.37	0.037321	1.54	0.43	1.83	1.01
Can_Tofol	120	Q100	2.22	32.54	31.89	0.65	32.54	32.76	0.049568	2.05	1.08	2.56	1.01
Can_Tofol	120	Q500	3.86	32.81	31.89	0.92	32.74	33.03	0.041079	2.09	1.84	3.19	0.88
Can_Tofol	110	Q10	0.67	31.82	31.49	0.33	31.86	32.00	0.035910	1.83	0.37	1.69	1.26
Can_Tofol	110	Q100	2.22	32.37	31.49	0.88	32.16	32.46	0.013166	1.30	1.70	3.15	0.57
Can_Tofol	110	Q500	3.86	32.68	31.49	1.19		32.78	0.012664	1.37	2.81	3.99	0.52
Can_Tofol	100	Q10	0.67	31.66	31.23	0.43	31.65	31.79	0.028280	1.64	0.41	1.45	0.99
Can_Tofol	100	Q100	2.22	32.17	31.23	0.94	32.00	32.29	0.022504	1.55	1.43	2.62	0.67
Can_Tofol	100	Q500	3.86	32.48	31.23	1.25	32.23	32.62	0.021191	1.62	2.39	3.40	0.62
Can_Tofol	90	Q10	0.67	31.37	30.95	0.42	31.37	31.51	0.027826	1.68	0.40	1.40	1.01
Can_Tofol	90	Q100	2.22	31.72	30.95	0.77	31.72	31.97	0.043153	2.22	1.00	2.01	1.01
Can_Tofol	90	Q500	3.86	31.97	30.95	1.02	31.97	32.28	0.051461	2.49	1.55	2.47	1.01
Can_Tofol	80	Q10	0.67	31.18	30.88	0.30	31.13	31.22	0.007124	0.86	0.78	4.28	0.64
Can_Tofol	80	Q100	2.22	31.50	30.88	0.62	31.31	31.55	0.005560	0.95	2.34	5.44	0.46
Can_Tofol	80	Q500	3.86	31.75	30.88	0.87	31.44	31.81	0.004913	1.02	3.79	6.09	0.41
Can_Tofol	70	Q10	0.67	31.09	30.79	0.30	31.03	31.13	0.011415	0.91	0.74	3.33	0.62
Can_Tofol	70	Q100	2.22	31.40	30.79	0.61	31.23	31.47	0.010856	1.17	1.89	4.09	0.55
Can_Tofol	70	Q500	3.86	31.65	30.79	0.86	31.39	31.73	0.010513	1.29	3.00	4.77	0.52
Can_Tofol	60	Q10	0.67	30.99	30.70	0.29	30.93	31.04	0.008245	0.93	0.72	3.29	0.63
Can_Tofol	60	Q100	2.22	31.29	30.70	0.59	31.14	31.37	0.009565	1.25	1.78	3.87	0.59
Can_Tofol	60	Q500	3.86	31.53	30.70	0.83	31.29	31.63	0.010149	1.38	2.79	4.43	0.56
Can_Tofol	50	Q10	0.67	30.85	30.59	0.26	30.84	30.93	0.013287	1.28	0.52	2.88	0.96
Can_Tofol	50	Q100	2.22	31.14	30.59	0.55	31.06	31.26	0.012242	1.51	1.47	3.49	0.74
Can_Tofol	50	Q500	3.86	31.36	30.59	0.77	31.22	31.51	0.013748	1.68	2.30	3.95	0.70
Can_Tofol	40	Q10	0.67	30.78	30.48	0.30	30.72	30.82	0.007084	0.93	0.72	3.22	0.63
Can_Tofol	40	Q100	2.22	31.04	30.48	0.56	30.92	31.13	0.010919	1.37	1.62	3.70	0.66
Can_Tofol	40	Q500	3.86	31.23	30.48	0.75	31.09	31.37	0.013606	1.62	2.38	4.12	0.68
Can_Tofol	30	Q10	0.67	30.67	30.42	0.25	30.64	30.72	0.016026	1.00	0.67	3.79	0.76
Can_Tofol	30	Q100	2.22	30.92	30.42	0.50	30.82	31.00	0.016098	1.28	1.74	4.86	0.68
Can_Tofol	30	Q500	3.86	31.12	30.42	0.70	30.96	31.21	0.015139	1.37	2.81	5.88	0.63
Can_Tofol	20	Q10	0.67	30.53	30.32	0.21	30.50	30.58	0.012286	0.94	0.71	4.19	0.73
Can_Tofol	20	Q100	2.22	30.71	30.32	0.39	30.67	30.82	0.019389	1.46	1.52	4.87	0.84
Can_Tofol	20	Q500	3.86	30.81	30.32	0.49	30.81	31.00	0.029780	1.94	1.99	5.24	1.00
Can_Tofol	10	Q10	0.67	30.30	30.12	0.18	30.30	30.35	0.055465	1.03	0.65	6.15	1.00
Can_Tofol	10	Q100	2.22	30.43	30.12	0.31	30.43	30.53	0.046485	1.41	1.57	7.78	1.00
Can_Tofol	10	Q500	3.86	30.51	30.12	0.39	30.51	30.55	0.008035	0.69	4.74	21.23	0.43

5.3. Situació Actual. Seccions transversals

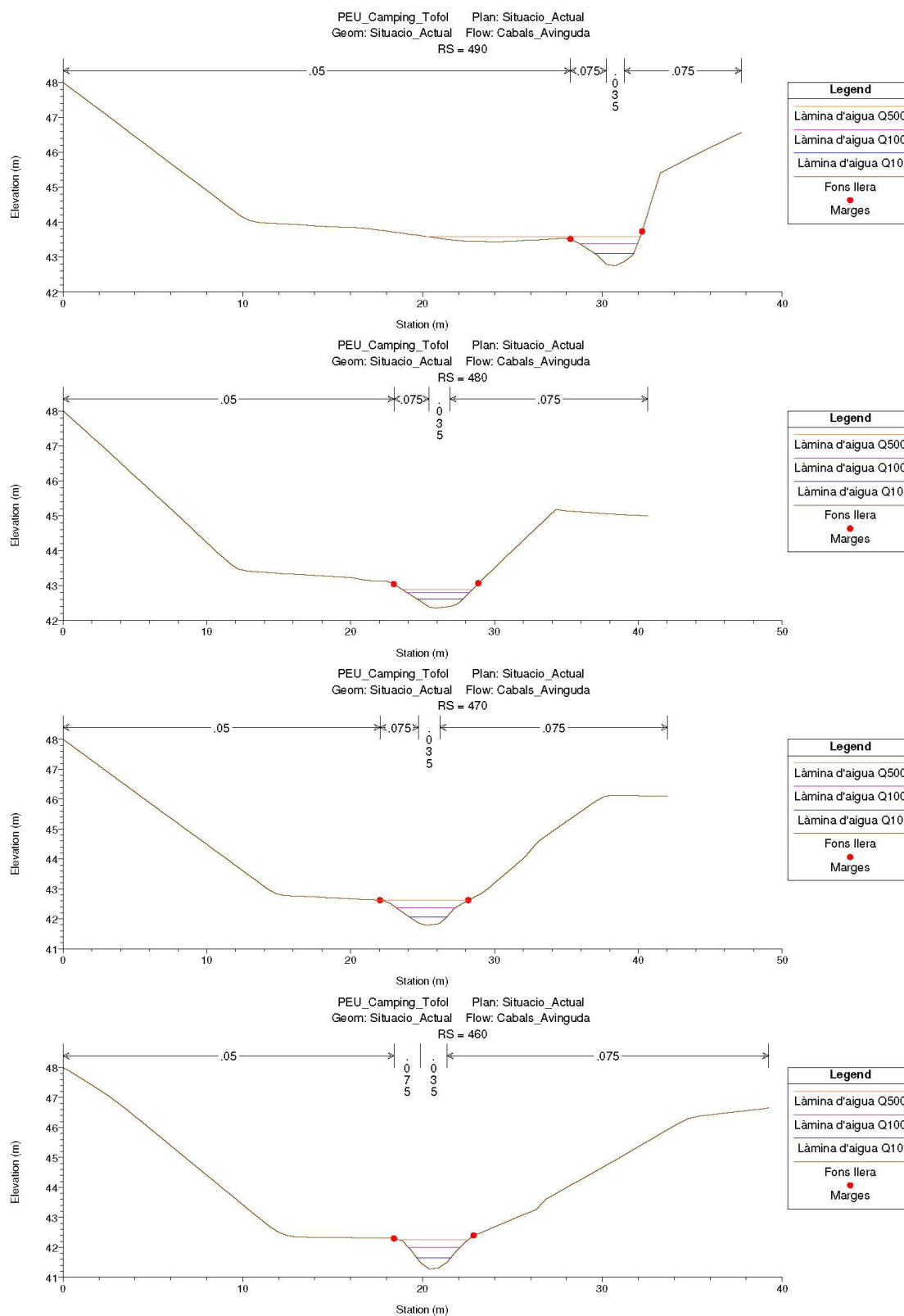
Seguidament es presenten els gràfics de totes les seccions transversals introduïdes al model HEC-RAS amb els resultats de làmina d'aigua per als diferents períodes de retorn considerats (T=10, 50, 100 i 500 anys).



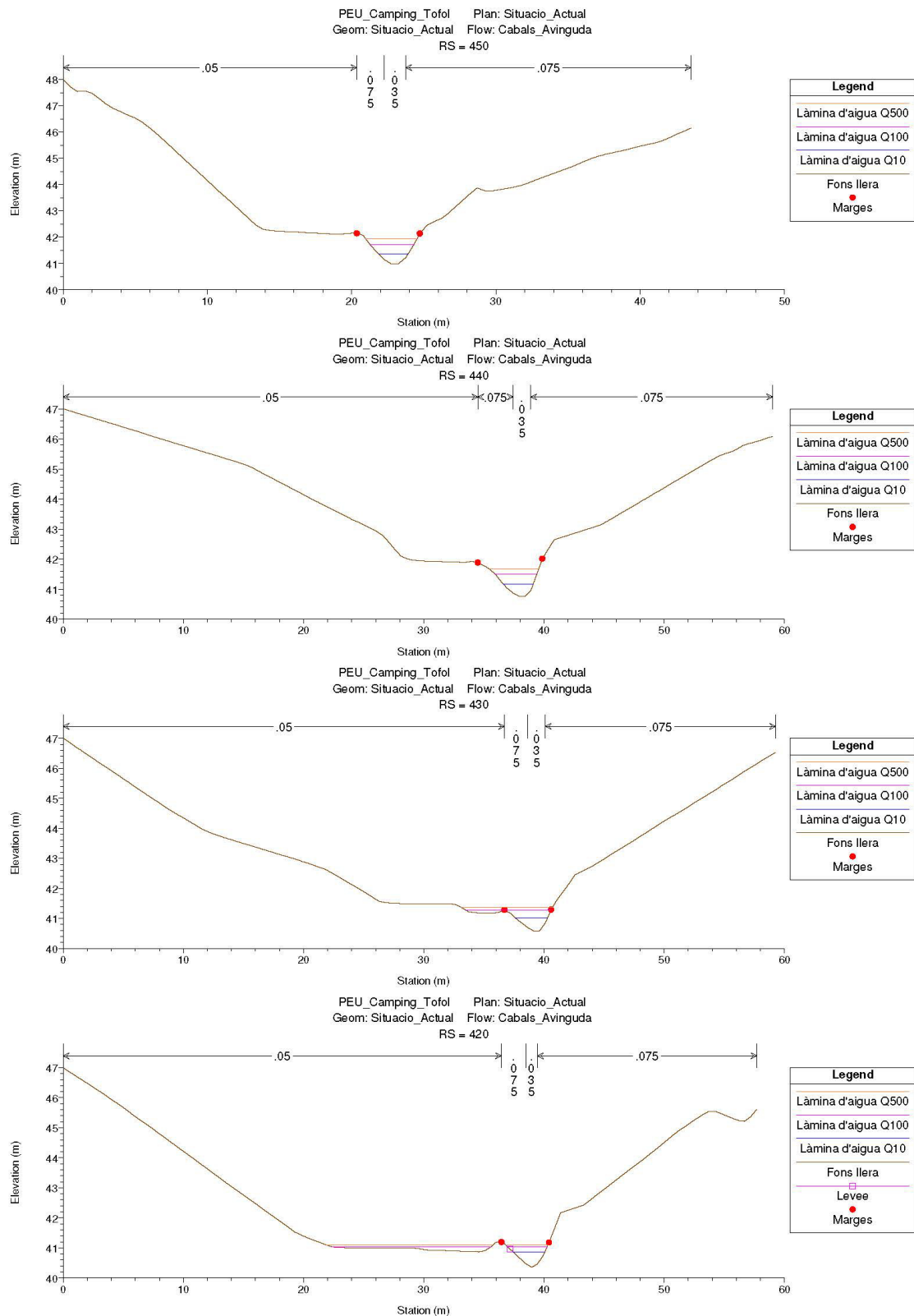
*Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping
en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)*



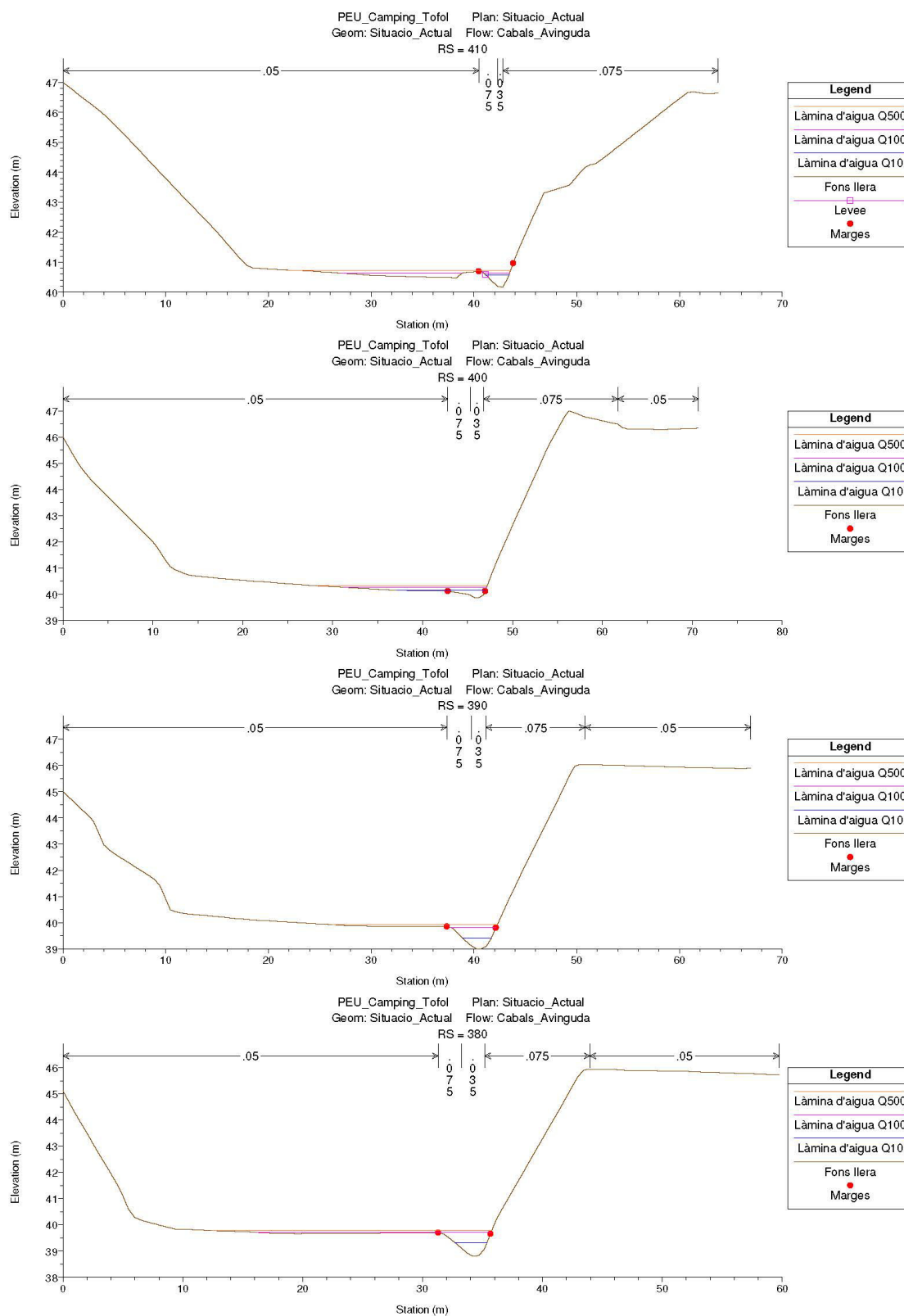
**Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping
en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)**



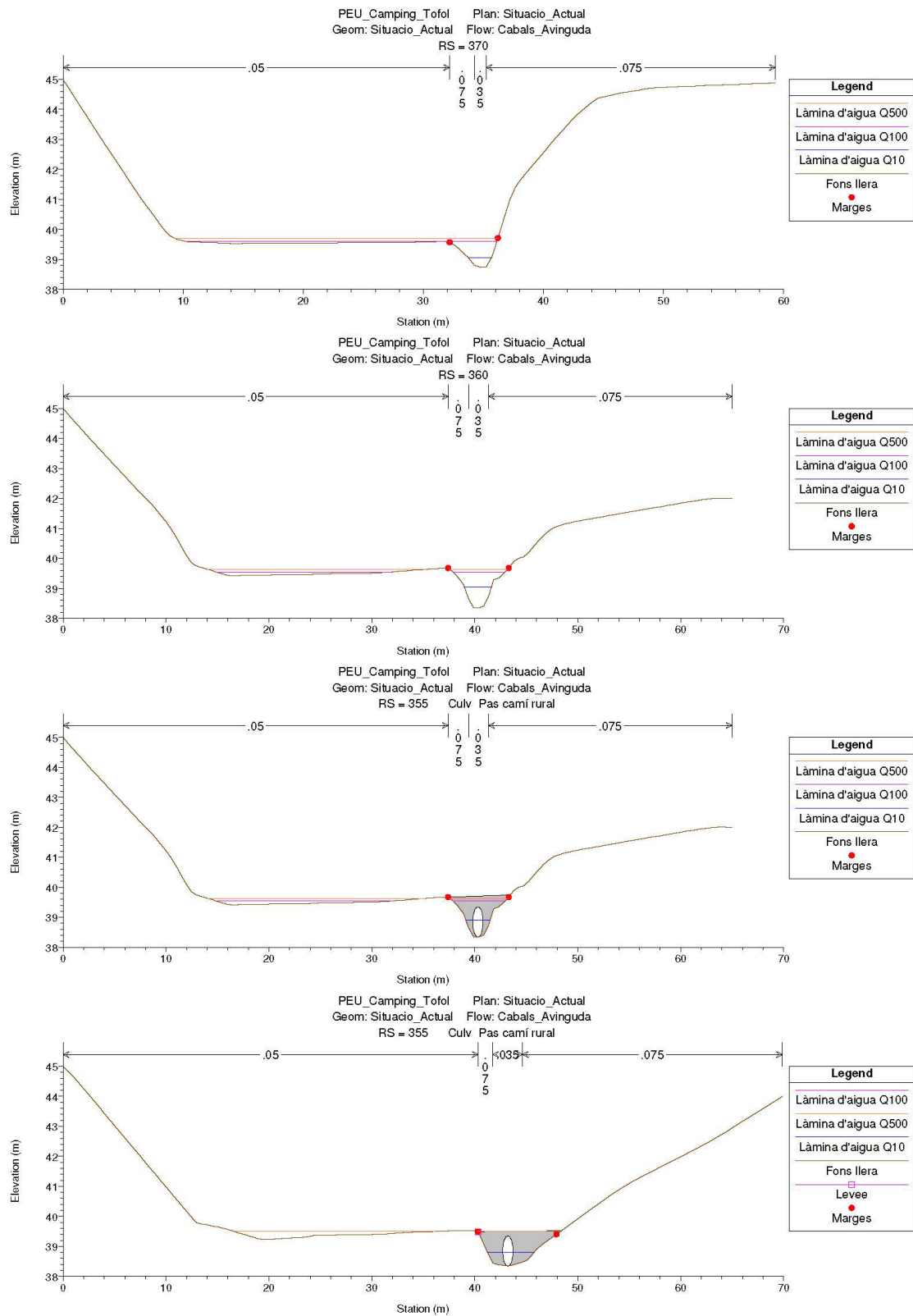
**Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping
en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)**



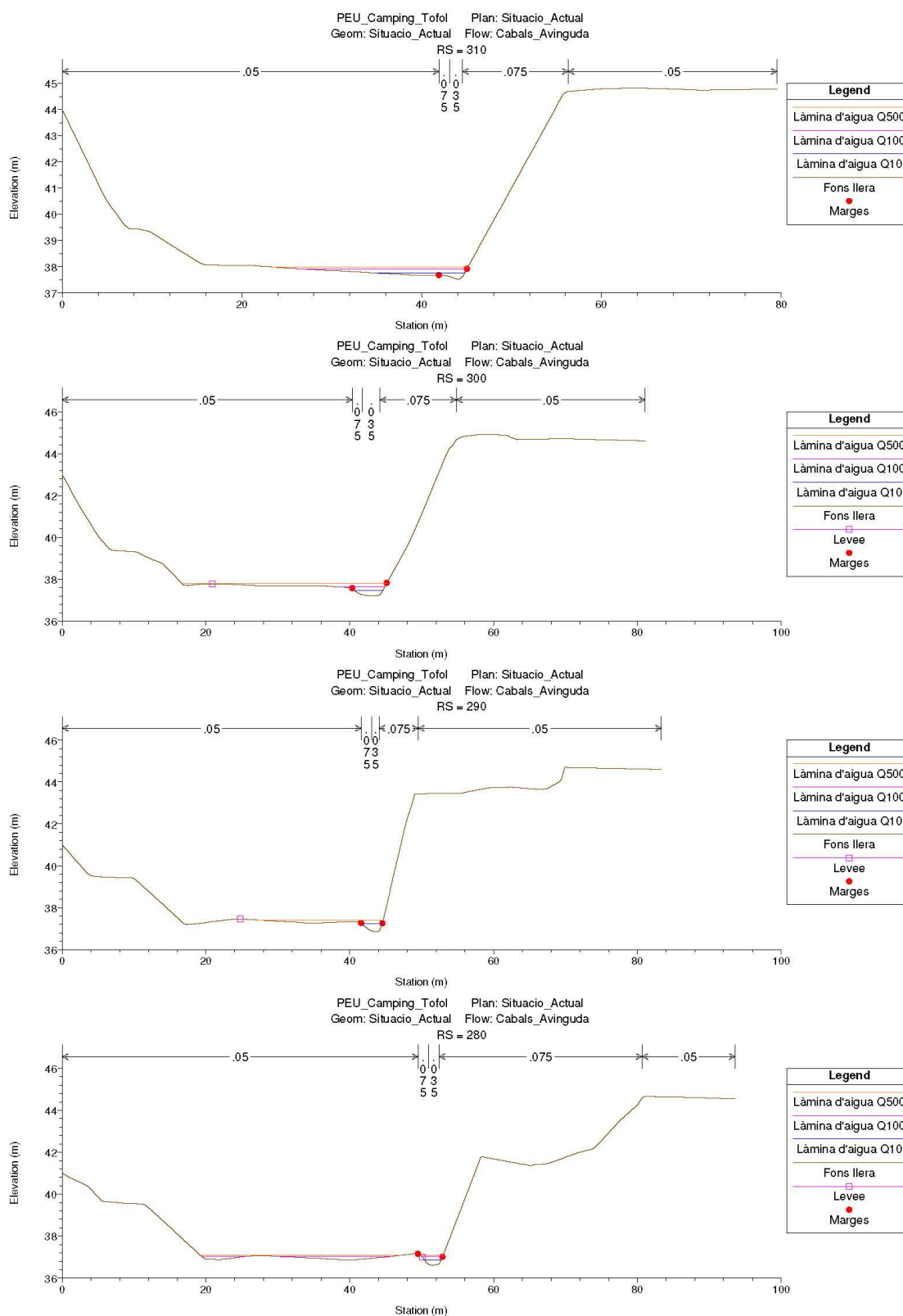
**Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping
en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)**



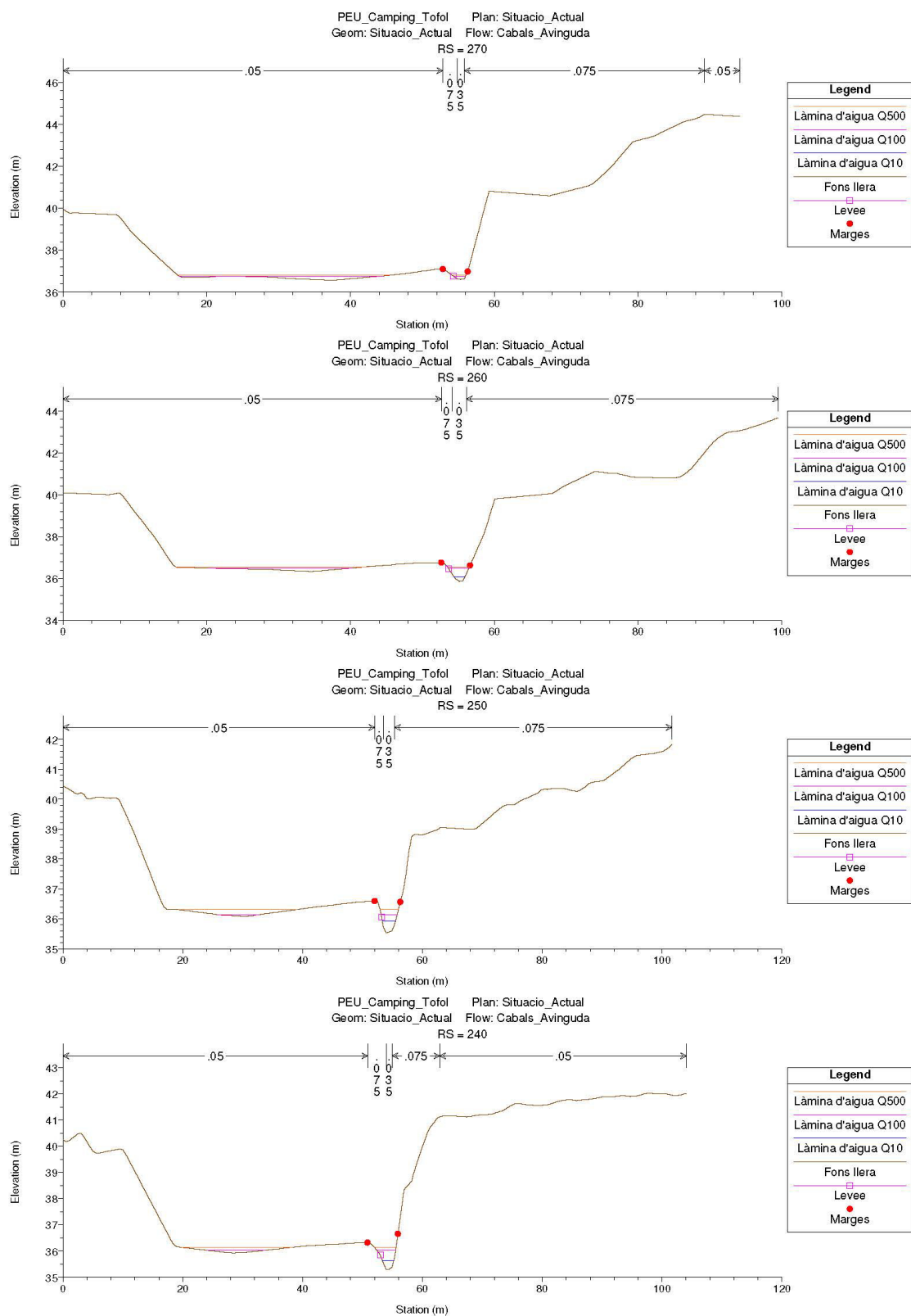
*Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping
en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)*



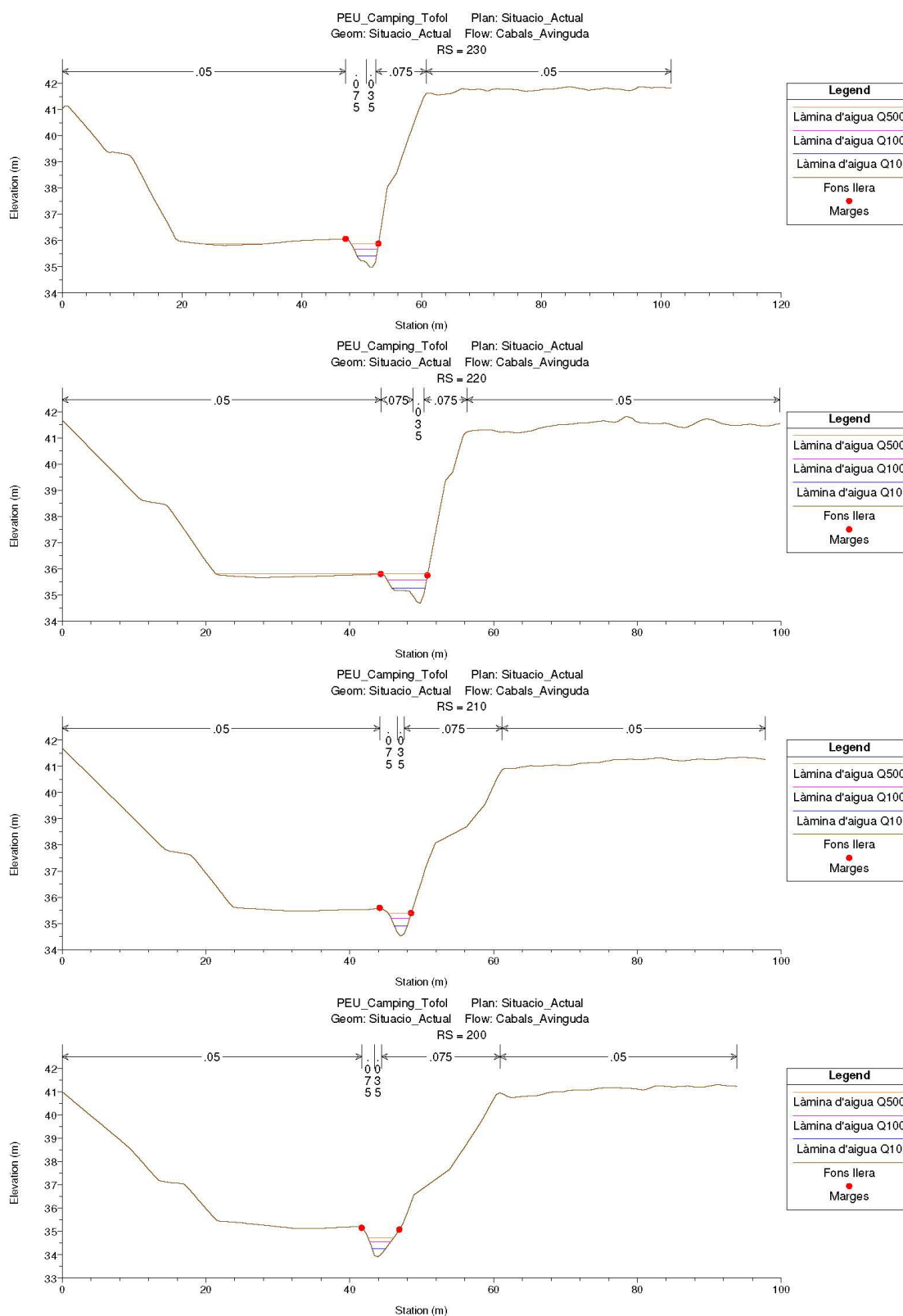
**Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping
en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)**



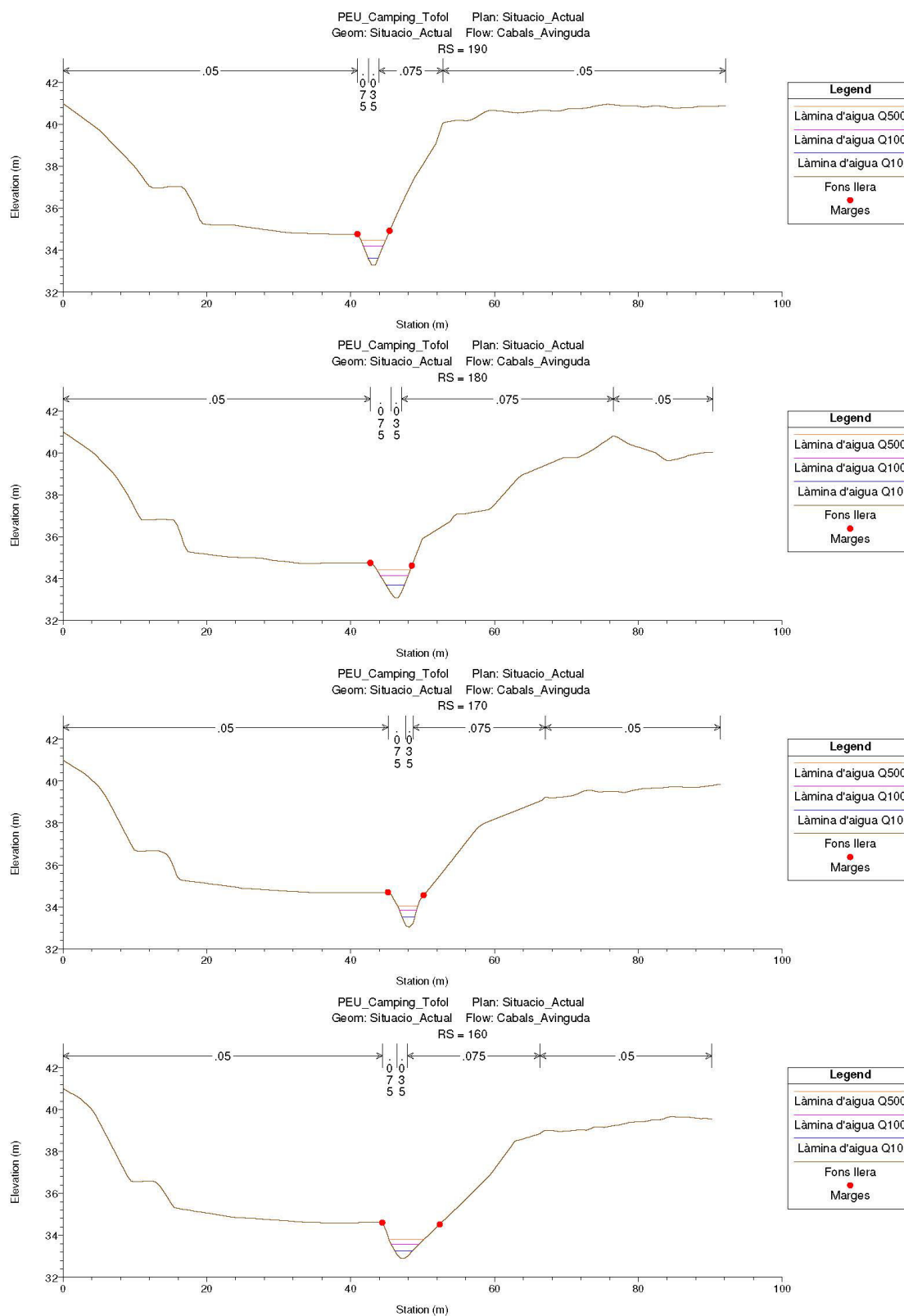
*Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping
en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)*



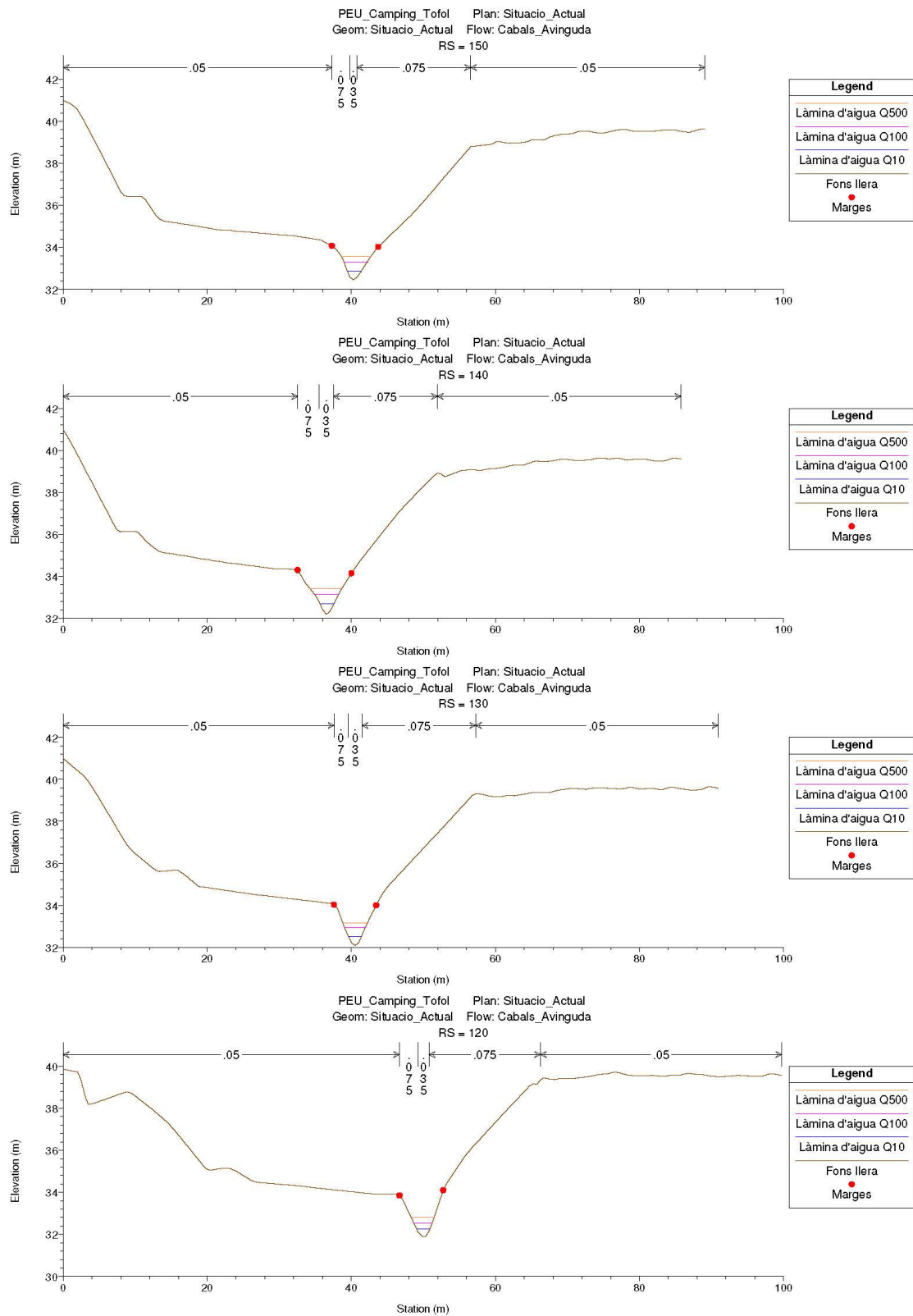
*Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping
en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)*



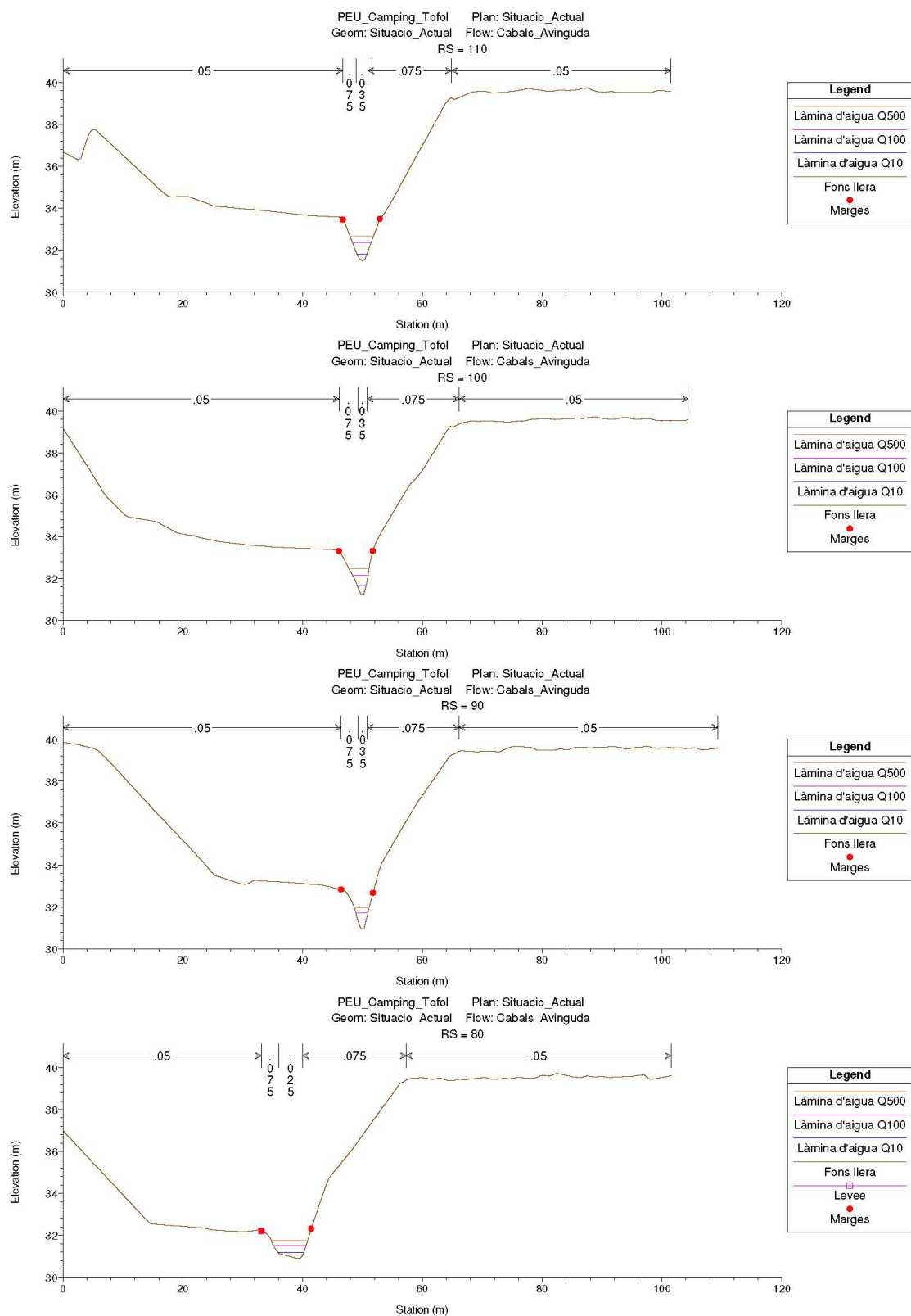
**Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping
en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)**



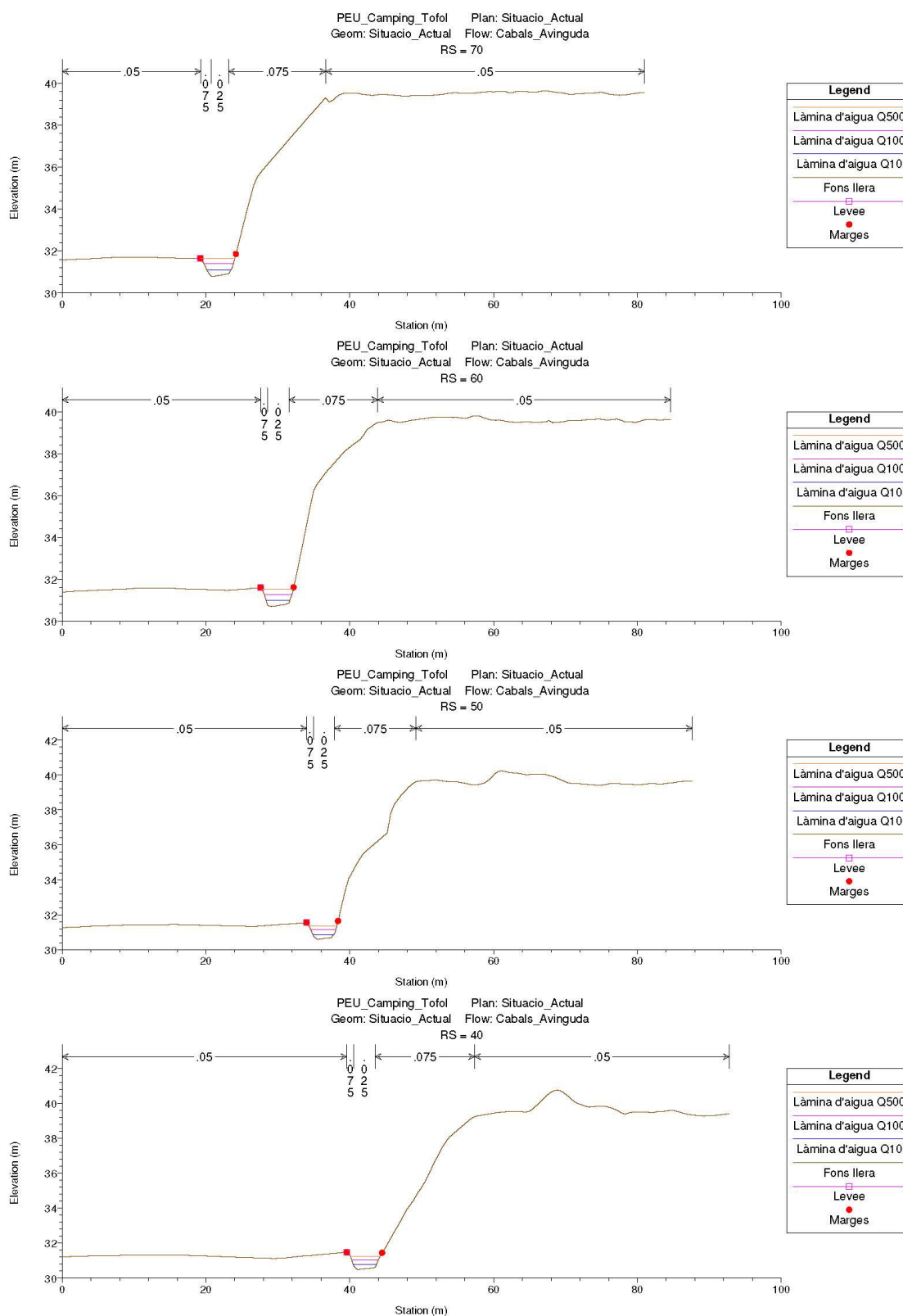
**Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping
en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)**



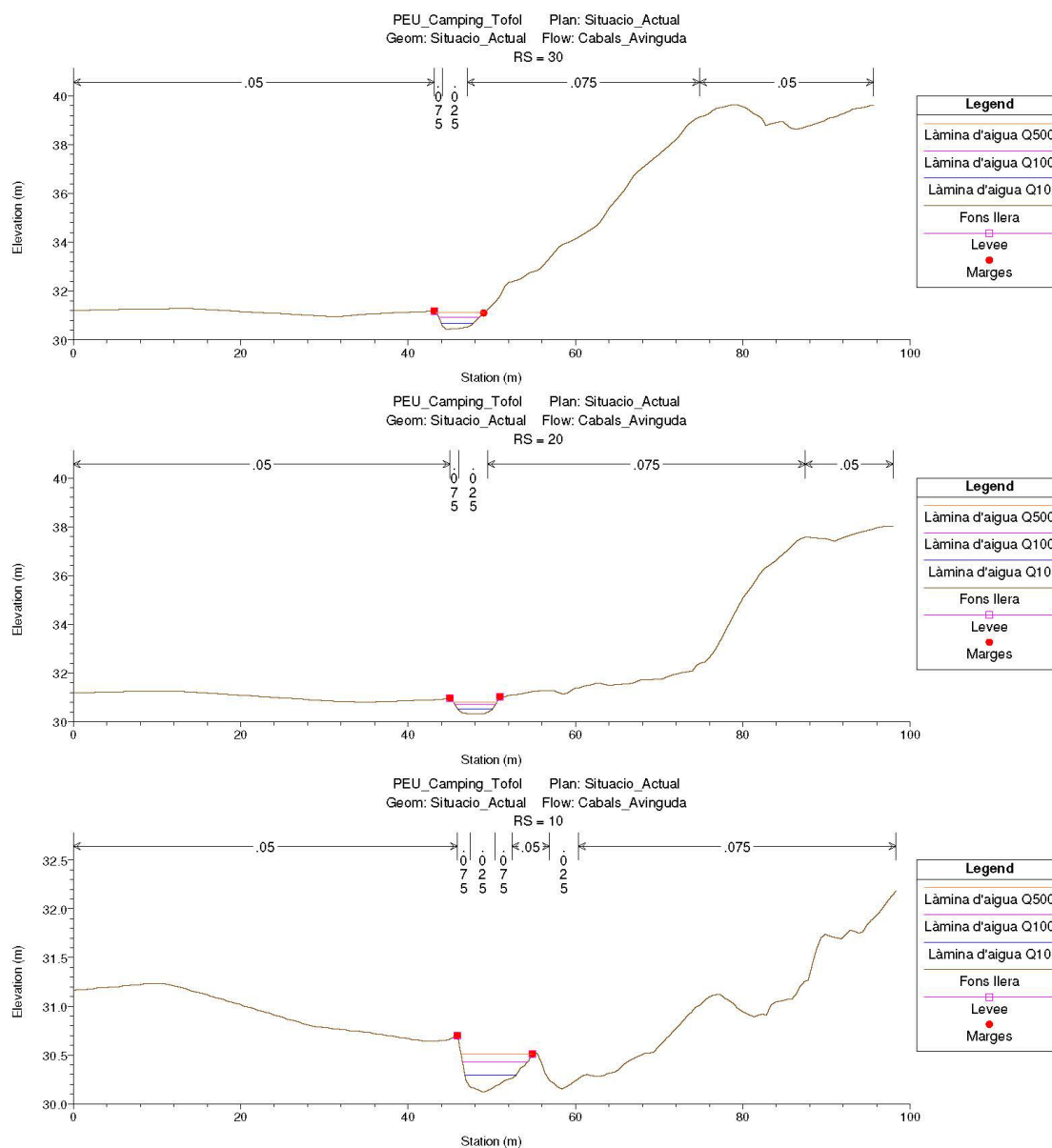
*Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping
en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)*



*Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping
en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)*



**Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping
en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)**



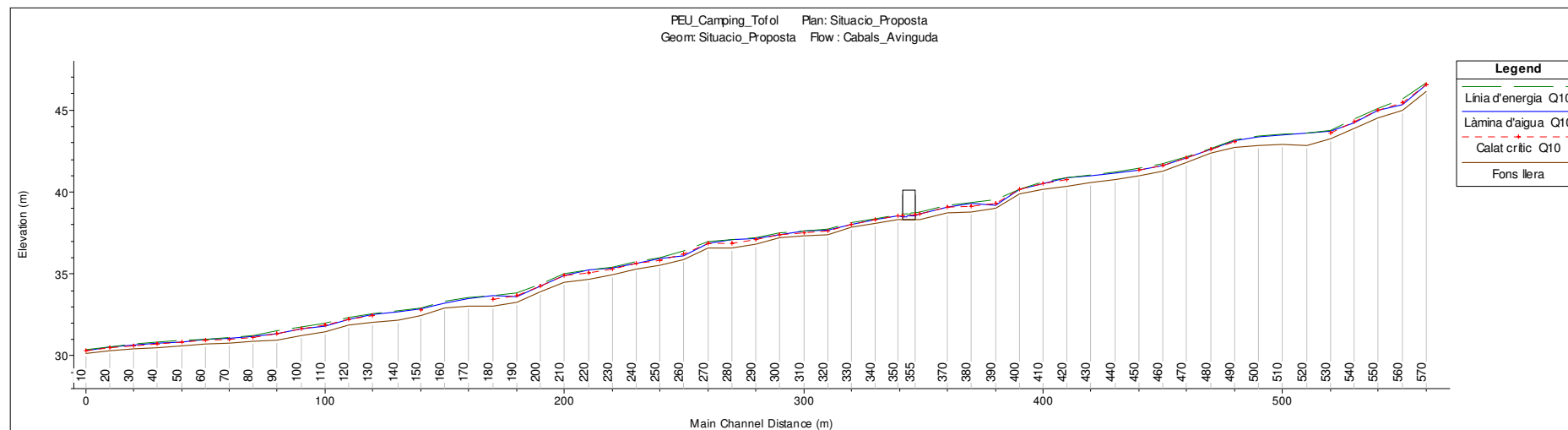
6. Resultats. Proposta d'Implantació

Aquesta modelització s'ha basat en la de la Situació Actual i s'han incorporat les actuacions de la proposta d'implantació de l'àmbit descrites a la memòria.

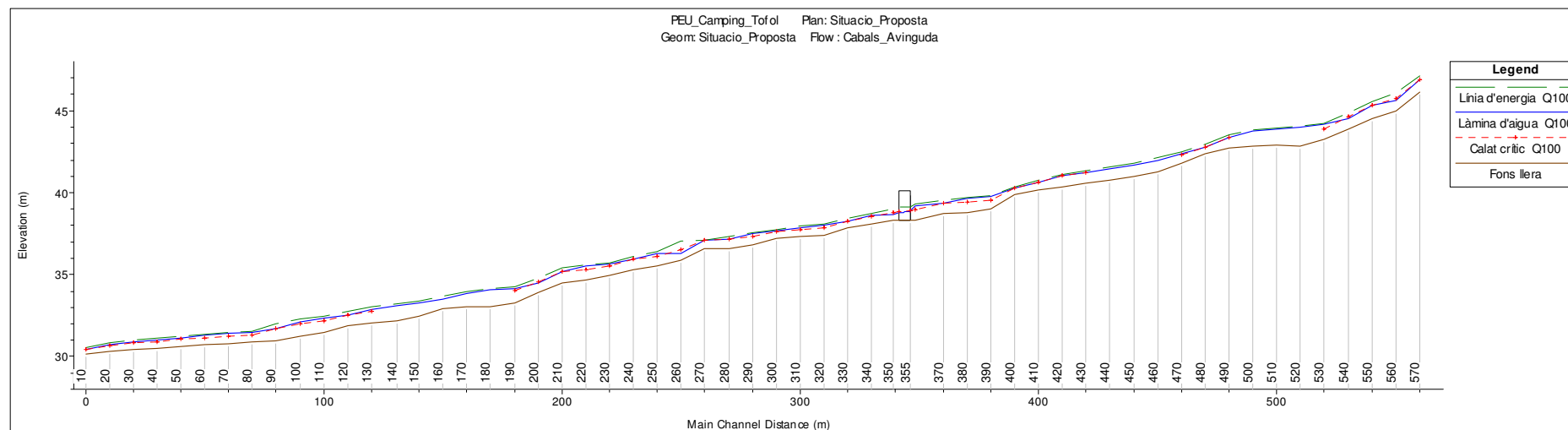
6.1. Proposta d'implantació. Perfils longitudinals

A continuació es mostren els resultats obtinguts en l'aplicació del model hidràulic per diferents cabals associats als períodes de retorn considerats. Es mostra la làmina d'aigua, la línia d'energia i el calat crític. Finalment es mostra una comparació entre els resultats de la làmina d'aigua pels diferents períodes de retorn.

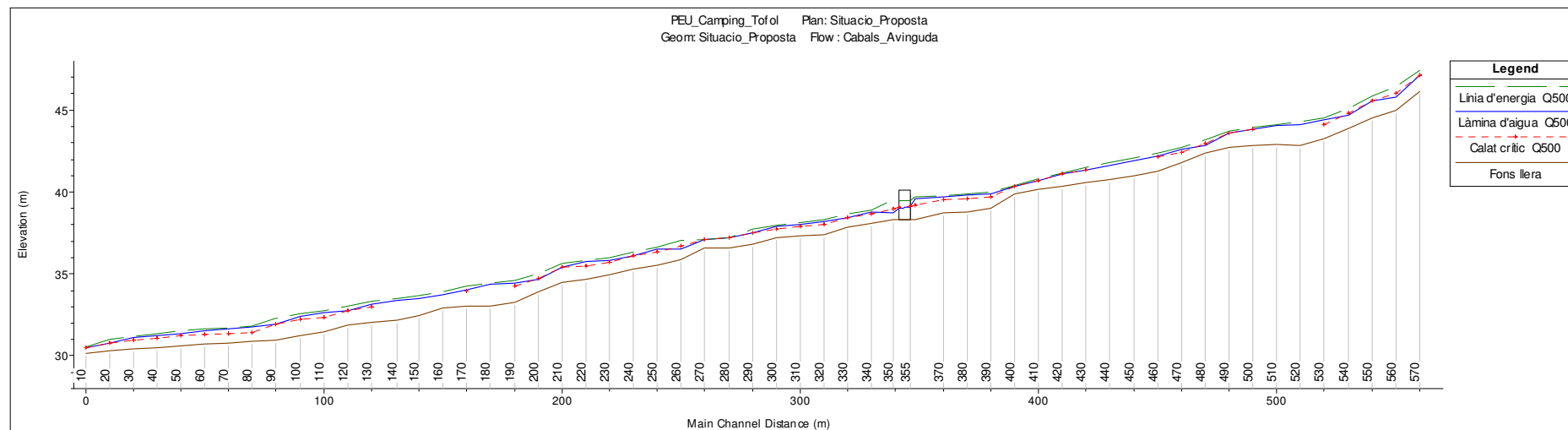
Proposta d'implantació. Perfil longitudinal. T= 10 anys



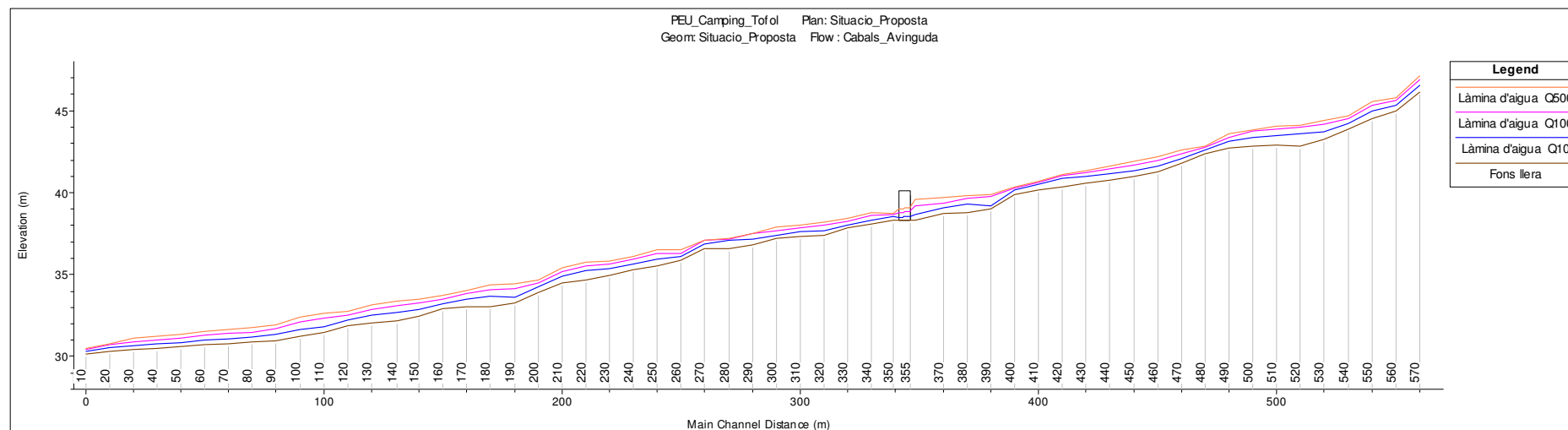
Proposta d'implantació. Perfil longitudinal. T= 100 anys



Proposta d'implantació. Perfil longitudinal. T= 500 anys



Proposta d'implantació. Perfil longitudinal. Superposició làmines d'aigua



*Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping
en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)*

6.2. Proposta d'implantació. Taules de resultats de les seccions transversals

HEC-RAS Plan: Sit_Prop River: Torrent Reach: Can_Totol													
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m ³ /s)	W.S. Elev (m)	Min Ch El (m)	Diff	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m ²)	Top Width (m)	Froude # Chl
Can_Totol	570	Q10	0.67	46.54	46.12	0.42	46.54	46.67	0.054731	1.63	0.41	1.50	1.00
Can_Totol	570	Q100	2.22	46.87	46.12	0.75	46.87	47.11	0.065124	2.18	1.02	2.11	1.00
Can_Totol	570	Q500	3.86	47.11	46.12	0.99	47.11	47.42	0.067724	2.46	1.57	2.54	1.00
Can_Totol	560	Q10	0.67	45.31	45.00	0.31	45.42	45.66	0.228753	2.63	0.25	1.21	1.83
Can_Totol	560	Q100	2.22	45.61	45.00	0.61	45.77	46.10	0.168285	3.09	0.72	1.81	1.57
Can_Totol	560	Q500	3.86	45.82	45.00	0.82	46.02	46.41	0.153696	3.40	1.14	2.18	1.50
Can_Totol	550	Q10	0.67	44.98	44.54	0.44	44.98	45.12	0.050061	1.66	0.40	1.46	1.01
Can_Totol	550	Q100	2.22	45.32	44.54	0.78	45.32	45.56	0.057162	2.18	1.02	2.13	1.01
Can_Totol	550	Q500	3.86	45.56	44.54	1.02	45.56	45.86	0.058381	2.43	1.59	2.72	1.01
Can_Totol	540	Q10	0.67	44.26	43.91	0.35	44.31	44.46	0.088020	2.00	0.34	1.60	1.40
Can_Totol	540	Q100	2.22	44.53	43.91	0.62	44.61	44.85	0.088209	2.52	0.88	2.40	1.32
Can_Totol	540	Q500	3.86	44.71	43.91	0.80	44.82	45.13	0.090414	2.87	1.35	2.85	1.33
Can_Totol	530	Q10	0.67	43.72	43.23	0.49	43.61	43.77	0.022000	1.01	0.66	2.21	0.59
Can_Totol	530	Q100	2.22	44.16	43.23	0.93	43.90	44.23	0.013963	1.14	1.95	3.59	0.49
Can_Totol	530	Q500	3.86	44.42	43.23	1.19	44.09	44.51	0.013645	1.29	2.98	4.30	0.50
Can_Totol	520	Q10	0.67	43.58	42.85	0.73		43.61	0.011615	0.83	0.80	1.84	0.40
Can_Totol	520	Q100	2.22	43.98	42.85	1.13		44.06	0.018570	1.31	1.70	2.61	0.52
Can_Totol	520	Q500	3.86	44.14	42.85	1.29		44.31	0.029431	1.78	2.18	3.31	0.66
Can_Totol	510	Q10	0.67	43.50	42.90	0.60		43.52	0.006363	0.68	0.99	2.51	0.34
Can_Totol	510	Q100	2.22	43.88	42.90	0.98		43.93	0.008309	0.99	2.36	5.88	0.40
Can_Totol	510	Q500	3.86	44.03	42.90	1.13		44.11	0.011340	1.26	3.51	10.28	0.47
Can_Totol	500	Q10	0.67	43.39	42.85	0.54		43.43	0.012774	0.94	0.72	2.17	0.52
Can_Totol	500	Q100	2.22	43.74	42.85	0.89		43.82	0.015790	1.25	1.97	8.89	0.56
Can_Totol	500	Q500	3.86	43.82	42.85	0.97	43.82	43.95	0.024250	1.68	2.73	10.17	0.71
Can_Totol	490	Q10	0.67	43.10	42.75	0.35	43.10	43.20	0.049067	1.42	0.47	2.18	0.97
Can_Totol	490	Q100	2.22	43.36	42.75	0.61	43.36	43.55	0.052303	1.92	1.16	3.12	1.01
Can_Totol	490	Q500	3.86	43.60	42.75	0.85	43.60	43.71	0.025476	1.61	2.88	12.01	0.72
Can_Totol	480	Q10	0.67	42.60	42.35	0.25	42.60	42.68	0.054144	1.29	0.52	3.10	1.01
Can_Totol	480	Q100	2.22	42.78	42.35	0.43	42.81	42.96	0.065440	1.87	1.19	4.24	1.13
Can_Totol	480	Q500	3.86	42.84	42.35	0.49	42.95	43.21	0.121500	2.70	1.43	4.58	1.54
Can_Totol	470	Q10	0.67	42.06	41.79	0.27	42.07	42.16	0.050503	1.41	0.48	2.59	1.05
Can_Totol	470	Q100	2.22	42.35	41.79	0.56	42.30	42.47	0.032153	1.55	1.43	3.99	0.83
Can_Totol	470	Q500	3.86	42.58	41.79	0.79	42.46	42.70	0.025343	1.52	2.54	5.61	0.72
Can_Totol	460	Q10	0.67	41.64	41.27	0.37	41.63	41.75	0.031149	1.47	0.45	1.88	0.95
Can_Totol	460	Q100	2.22	41.97	41.27	0.70		42.14	0.033510	1.82	1.22	2.79	0.88
Can_Totol	460	Q500	3.86	42.20	41.27	0.93	42.13	42.40	0.033994	2.00	1.93	3.52	0.86
Can_Totol	450	Q10	0.67	41.33	40.98	0.35	41.32	41.44	0.031143	1.44	0.46	1.97	0.95
Can_Totol	450	Q100	2.22	41.66	40.98	0.68		41.82	0.029887	1.75	1.27	2.89	0.84
Can_Totol	450	Q500	3.86	41.89	40.98	0.91		42.08	0.029857	1.96	1.97	3.44	0.82
Can_Totol	440	Q10	0.67	41.15	40.75	0.40		41.20	0.016299	1.04	0.65	2.43	0.64
Can_Totol	440	Q100	2.22	41.47	40.75	0.72		41.57	0.018180	1.40	1.59	3.39	0.65
Can_Totol	440	Q500	3.86	41.63	40.75	0.88		41.79	0.026463	1.80	2.15	3.94	0.78
Can_Totol	430	Q10	0.67	41.00	40.58	0.42		41.05	0.015341	0.99	0.67	2.61	0.62
Can_Totol	430	Q100	2.22	41.23	40.58	0.65	41.20	41.35	0.027063	1.55	1.52	6.34	0.79
Can_Totol	430	Q500	3.86	41.35	40.58	0.77	41.35	41.51	0.030683	1.85	2.33	7.48	0.86
Can_Totol	420	Q10	0.67	40.85	40.35	0.50	40.73	40.89	0.015236	0.91	0.74	2.58	0.54
Can_Totol	420	Q100	2.22	41.04	40.35	0.69	41.04	41.10	0.020520	1.24	2.41	16.55	0.63
Can_Totol	420	Q500	3.86	41.09	40.35	0.74	41.10	41.18	0.031593	1.59	3.19	17.24	0.78
Can_Totol	410	Q10	0.67	40.54	40.16	0.38	40.52	40.63	0.049709	1.34	0.50	2.14	0.88
Can_Totol	410	Q100	2.22	40.61	40.16	0.45	40.65	40.74	0.083603	1.89	1.56	13.41	1.16
Can_Totol	410	Q500	3.86	40.70	40.16	0.54	40.71	40.79	0.055556	1.60	2.96	19.59	0.95
Can_Totol	400	Q10	0.67	40.15	39.86	0.29	40.15	40.20	0.036195	1.02	0.71	9.10	0.83
Can_Totol	400	Q100	2.22	40.27	39.86	0.41	40.27	40.33	0.026574	1.28	2.27	16.16	0.79
Can_Totol	400	Q500	3.86	40.33	39.86	0.47	40.33	40.41	0.030381	1.56	3.31	19.16	0.87
Can_Totol	390	Q10	0.67	39.21	39.00	0.21	39.30	39.51	0.161070	2.43	0.28	1.91	2.04
Can_Totol	390	Q100	2.22	39.78	39.00	0.78	39.55	39.84	0.011173	1.09	2.05	4.20	0.50
Can_Totol	390	Q500	3.86	39.89	39.00	0.89	39.73	40.00	0.018057	1.47	2.90	15.04	0.64
Can_Totol	380	Q10	0.67	39.30	38.80	0.50	39.14	39.33	0.007016	0.82	0.82	2.60	0.47
Can_Totol	380	Q100	2.22	39.68	38.80	0.88	39.42	39.74	0.009462	1.07	2.07	4.21	0.49
Can_Totol	380	Q500	3.86	39.84	38.80	1.04	39.60	39.88	0.006277	1.03	4.96	26.46	0.41
Can_Totol	370	Q10	0.67	39.06	38.73	0.33	39.06	39.18	0.051549	1.49	0.45	1.97	1.00
Can_Totol	370	Q100	2.22	39.34	38.73	0.61	39.34	39.54	0.052513	1.95	1.14	2.95	1.00
Can_Totol	370	Q500	3.86	39.72	38.73	0.99	39.54	39.79	0.013243	1.28	3.54	27.03	0.52

*Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping
en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)*

HEC-RAS Plan: Sit_Prop River: Torrent Reach: Can_Tofol (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	W.S. Elev (m)	Min Ch El (m)	Diff	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Can_Tofol	360	Q10	0.67	38.67	38.34	0.33	38.67	38.79	0.023539	1.54	0.43	1.87	1.02
Can_Tofol	360	Q100	2.22	39.19	38.34	0.85	38.96	39.28	0.009187	1.32	1.69	3.00	0.53
Can_Tofol	360	Q500	3.86	39.60	38.34	1.26	39.16	39.70	0.005164	1.38	2.80	5.43	0.43
Can_Tofol	355		Culvert										
Can_Tofol	350	Q10	0.67	38.53	38.30	0.23	38.53	38.63	0.020711	1.37	0.49	3.44	0.99
Can_Tofol	350	Q100	2.22	38.68	38.30	0.38	38.77	39.03	0.036518	2.63	0.84	4.05	1.45
Can_Tofol	350	Q500	3.86	38.74	38.30	0.44	38.96	39.51	0.065072	3.90	0.99	4.29	1.98
Can_Tofol	340	Q10	0.67	38.34	38.11	0.23	38.32	38.41	0.018725	1.11	0.60	3.27	0.83
Can_Tofol	340	Q100	2.22	38.60	38.11	0.49	38.52	38.70	0.016862	1.42	1.56	4.10	0.74
Can_Tofol	340	Q500	3.86	38.79	38.11	0.68	38.68	38.93	0.016832	1.61	2.40	4.66	0.72
Can_Tofol	330	Q10	0.67	38.05	37.83	0.22	38.05	38.14	0.038837	1.33	0.50	2.75	1.00
Can_Tofol	330	Q100	2.22	38.28	37.83	0.45	38.28	38.45	0.041234	1.83	1.21	3.55	1.00
Can_Tofol	330	Q500	3.86	38.44	37.83	0.61	38.44	38.66	0.041735	2.09	1.84	4.13	1.00
Can_Tofol	320	Q10	0.67	37.71	37.41	0.30	37.62	37.75	0.012788	0.93	0.72	2.78	0.59
Can_Tofol	320	Q100	2.22	38.01	37.41	0.60	37.86	38.10	0.015575	1.34	1.66	3.55	0.63
Can_Tofol	320	Q500	3.86	38.21	37.41	0.80	38.04	38.34	0.017757	1.60	2.42	4.08	0.66
Can_Tofol	310	Q10	0.67	37.61	37.31	0.30	37.52	37.65	0.008827	0.87	0.77	3.14	0.57
Can_Tofol	310	Q100	2.22	37.85	37.31	0.54	37.74	37.94	0.015299	1.37	1.62	4.01	0.69
Can_Tofol	310	Q500	3.86	38.03	37.31	0.72	37.90	38.16	0.017254	1.59	2.42	4.67	0.71
Can_Tofol	300	Q10	0.67	37.42	37.21	0.21	37.41	37.49	0.035037	1.16	0.58	3.68	0.94
Can_Tofol	300	Q100	2.22	37.67	37.21	0.46	37.60	37.76	0.021102	1.33	1.67	4.95	0.73
Can_Tofol	300	Q500	3.86	37.90	37.21	0.69	37.74	37.99	0.014527	1.31	2.94	6.13	0.61
Can_Tofol	290	Q10	0.67	37.16	36.84	0.32	37.10	37.22	0.020896	1.05	0.64	2.72	0.69
Can_Tofol	290	Q100	2.22	37.49	36.84	0.65	37.34	37.57	0.017045	1.28	1.73	3.92	0.62
Can_Tofol	290	Q500	3.86	37.51	36.84	0.67	37.51	37.74	0.044741	2.11	1.83	4.01	1.00
Can_Tofol	280	Q10	0.67	37.10	36.60	0.50	36.88	37.12	0.004896	0.62	1.09	3.28	0.34
Can_Tofol	280	Q100	2.22	37.13	36.60	0.53	37.13	37.31	0.041781	1.86	1.20	3.47	0.99
Can_Tofol	280	Q500	3.86	37.20	36.60	0.60	37.20	37.21	0.003744	0.59	8.18	34.28	0.30
Can_Tofol	270	Q10	0.67	36.90	36.60	0.30	36.90	37.00	0.053540	1.39	0.48	2.47	1.00
Can_Tofol	270	Q100	2.22	37.10	36.60	0.50	37.10	37.10	0.000235	0.12	14.62	41.41	0.07
Can_Tofol	270	Q500	3.86	37.10	36.60	0.50	37.10	37.10	0.000711	0.21	14.62	41.41	0.12
Can_Tofol	260	Q10	0.67	36.14	35.87	0.27	36.22	36.39	0.065451	2.21	0.30	1.70	1.67
Can_Tofol	260	Q100	2.22	36.28	35.87	0.41	36.50	37.02	0.140723	3.80	0.58	2.19	2.35
Can_Tofol	260	Q500	3.86	36.54	35.87	0.67	36.69	37.03	0.082788	3.12	1.24	3.00	1.55
Can_Tofol	250	Q10	0.67	35.92	35.54	0.38	35.85	35.98	0.013802	1.12	0.60	2.20	0.69
Can_Tofol	250	Q100	2.22	36.29	35.54	0.75	36.12	36.39	0.015523	1.43	1.55	3.01	0.64
Can_Tofol	250	Q500	3.86	36.52	35.54	0.98	36.33	36.66	0.017742	1.64	2.35	3.67	0.66
Can_Tofol	240	Q10	0.67	35.62	35.29	0.33	35.62	35.74	0.047997	1.53	0.44	1.86	1.00
Can_Tofol	240	Q100	2.22	35.92	35.29	0.63	35.92	36.12	0.050900	2.00	1.11	2.75	1.00
Can_Tofol	240	Q500	3.86	36.13	35.29	0.84	36.13	36.37	0.051101	2.20	1.76	3.59	1.00
Can_Tofol	230	Q10	0.67	35.38	34.98	0.40	35.31	35.42	0.017213	0.93	0.72	3.15	0.62
Can_Tofol	230	Q100	2.22	35.63	34.98	0.65	35.53	35.73	0.020092	1.39	1.60	3.82	0.68
Can_Tofol	230	Q500	3.86	35.85	34.98	0.87	35.69	35.97	0.018253	1.52	2.53	4.54	0.65
Can_Tofol	220	Q10	0.67	35.24	34.68	0.56	35.09	35.27	0.013322	0.73	0.92	4.49	0.51
Can_Tofol	220	Q100	2.22	35.55	34.68	0.87	35.33	35.59	0.007961	0.90	2.48	5.43	0.42
Can_Tofol	220	Q500	3.86	35.79	34.68	1.11	35.46	35.84	0.007121	0.99	3.89	6.47	0.41
Can_Tofol	210	Q10	0.67	34.90	34.52	0.38	34.90	35.02	0.050266	1.53	0.44	1.81	1.00
Can_Tofol	210	Q100	2.22	35.20	34.52	0.68	35.20	35.41	0.053239	2.04	1.09	2.58	1.00
Can_Tofol	210	Q500	3.86	35.41	34.52	0.89	35.41	35.67	0.052304	2.26	1.71	3.32	1.00
Can_Tofol	200	Q10	0.67	34.24	33.91	0.33	34.27	34.40	0.078816	1.77	0.38	1.81	1.23
Can_Tofol	200	Q100	2.22	34.51	33.91	0.60	34.56	34.76	0.079398	2.24	0.99	2.76	1.19
Can_Tofol	200	Q500	3.86	34.68	33.91	0.77	34.75	35.01	0.084144	2.56	1.51	3.39	1.22
Can_Tofol	190	Q10	0.67	33.63	33.28	0.35	33.68	33.83	0.042617	1.98	0.34	1.44	1.30
Can_Tofol	190	Q100	2.22	34.16	33.28	0.88	34.01	34.28	0.020085	1.58	1.41	2.65	0.69
Can_Tofol	190	Q500	3.86	34.44	33.28	1.16	34.23	34.59	0.019687	1.70	2.28	3.35	0.66
Can_Tofol	180	Q10	0.67	33.66	33.07	0.59	33.44	33.69	0.006175	0.74	0.90	2.48	0.39
Can_Tofol	180	Q100	2.22	34.10	33.07	1.03		34.15	0.007239	0.98	2.27	3.77	0.40
Can_Tofol	180	Q500	3.86	34.39	33.07	1.32		34.45	0.007372	1.11	3.49	4.60	0.40
Can_Tofol	170	Q10	0.67	33.51	33.03	0.48		33.58	0.021942	1.20	0.56	1.74	0.68
Can_Tofol	170	Q100	2.22	33.83	33.03	0.80		34.00	0.034188	1.81	1.22	2.35	0.80
Can_Tofol	170	Q500	3.86	34.01	33.03	0.98	33.98	34.28	0.047884	2.30	1.68	2.75	0.94
Can_Tofol	160	Q10	0.67	33.25	32.90	0.35		33.32	0.030280	1.23	0.55	2.42	0.82
Can_Tofol	160	Q100	2.22	33.54	32.90	0.64		33.66	0.031239	1.55	1.43	3.71	0.80

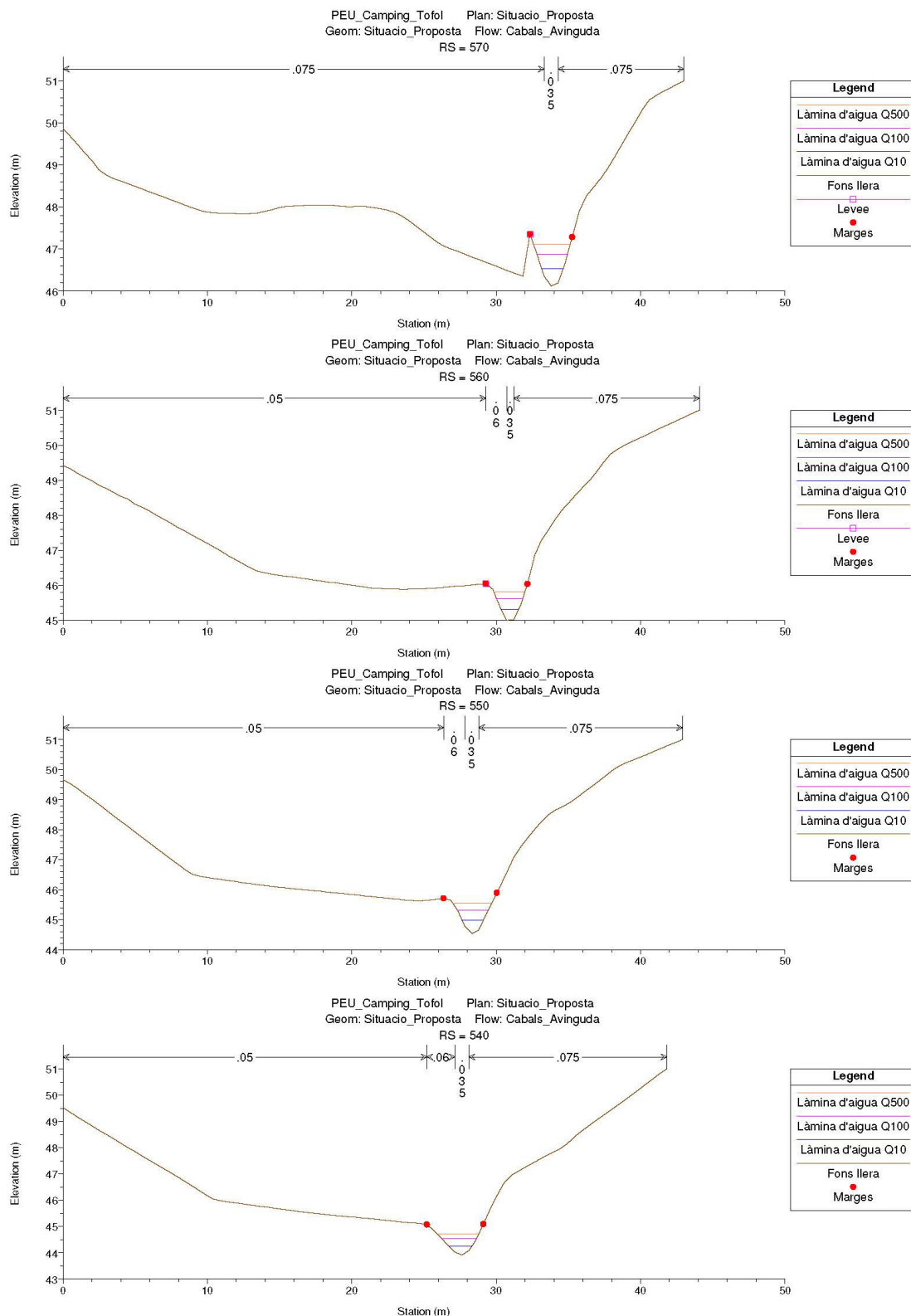
*Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping
en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)*

HEC-RAS Plan: Sit_Prop River: Torrent Reach: Can_Tofol (Continued)

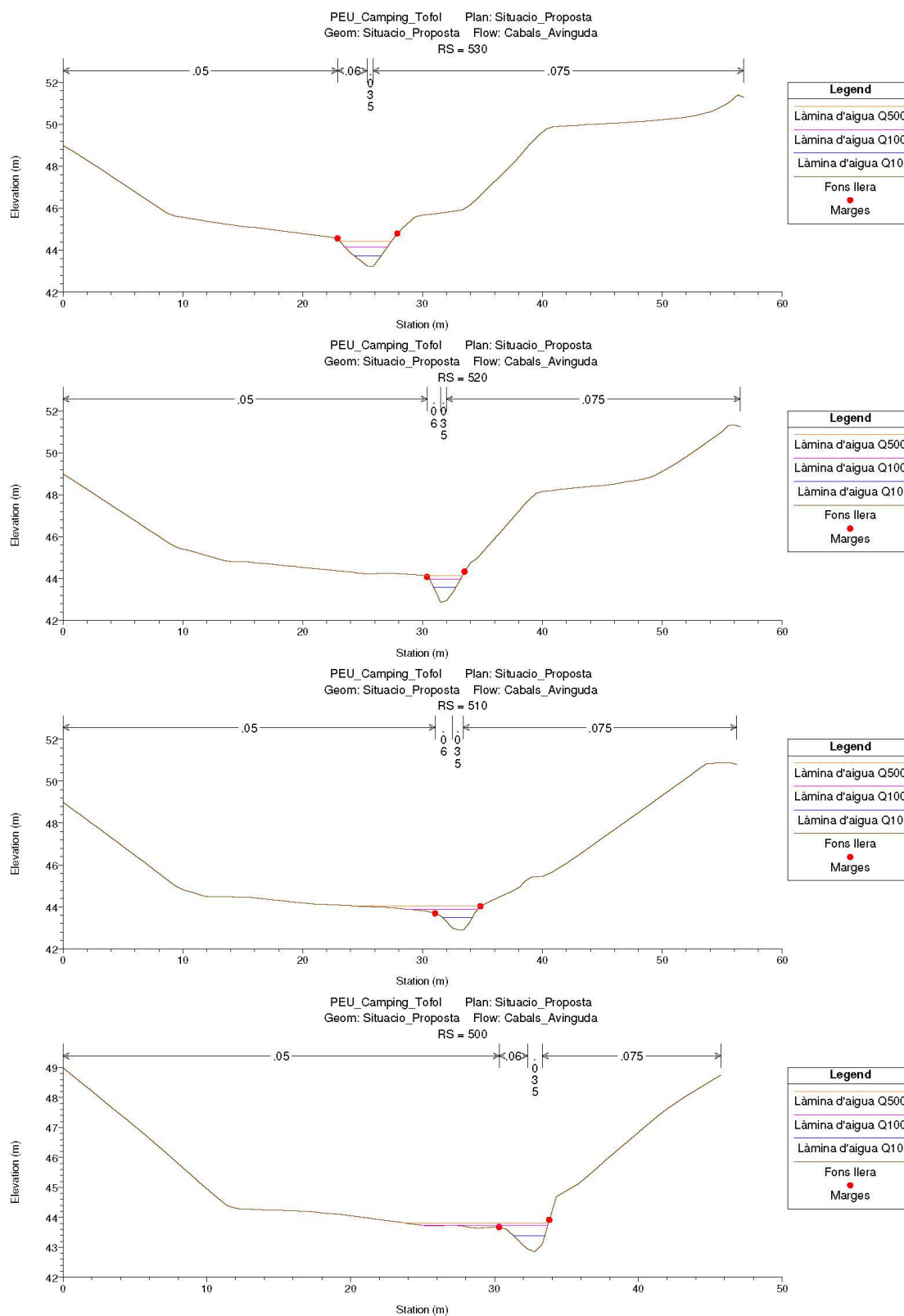
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	W.S. Elev (m)	Min Ch El (m)	Diff	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Can_Tofol	160	Q500	3.86	33.77	32.90	0.87		33.90	0.025517	1.60	2.42	4.75	0.71
Can_Tofol	150	Q10	0.67	32.85	32.45	0.40	32.83	32.95	0.045050	1.44	0.46	1.89	0.93
Can_Tofol	150	Q100	2.22	33.26	32.45	0.81		33.37	0.025229	1.47	1.51	3.13	0.68
Can_Tofol	150	Q500	3.86	33.53	32.45	1.08		33.66	0.022004	1.57	2.46	3.99	0.64
Can_Tofol	140	Q10	0.67	32.69	32.19	0.50		32.76	0.011268	1.18	0.57	1.92	0.69
Can_Tofol	140	Q100	2.22	33.11	32.19	0.92		33.20	0.013587	1.36	1.63	3.20	0.61
Can_Tofol	140	Q500	3.86	33.39	32.19	1.20		33.49	0.013489	1.43	2.71	4.34	0.58
Can_Tofol	130	Q10	0.67	32.50	32.08	0.42	32.48	32.60	0.017720	1.44	0.47	1.77	0.90
Can_Tofol	130	Q100	2.22	32.89	32.08	0.81	32.78	33.03	0.018326	1.64	1.35	2.74	0.74
Can_Tofol	130	Q500	3.86	33.15	32.08	1.07	32.99	33.32	0.019591	1.79	2.15	3.38	0.72
Can_Tofol	120	Q10	0.67	32.25	31.89	0.36	32.25	32.37	0.033184	1.54	0.43	1.83	1.01
Can_Tofol	120	Q100	2.22	32.54	31.89	0.65	32.54	32.76	0.041951	2.05	1.08	2.56	1.01
Can_Tofol	120	Q500	3.86	32.74	31.89	0.85	32.74	33.02	0.044581	2.33	1.66	3.05	1.01
Can_Tofol	110	Q10	0.67	31.82	31.49	0.33	31.86	32.00	0.039205	1.89	0.35	1.67	1.31
Can_Tofol	110	Q100	2.22	32.34	31.49	0.85	32.16	32.44	0.013331	1.40	1.59	3.05	0.62
Can_Tofol	110	Q500	3.86	32.64	31.49	1.15	32.36	32.75	0.012711	1.47	2.62	3.86	0.57
Can_Tofol	100	Q10	0.67	31.65	31.23	0.42	31.65	31.79	0.027026	1.66	0.40	1.44	1.00
Can_Tofol	100	Q100	2.22	32.11	31.23	0.88	32.00	32.26	0.022172	1.71	1.30	2.49	0.75
Can_Tofol	100	Q500	3.86	32.43	31.23	1.20	32.23	32.58	0.020227	1.75	2.20	3.27	0.68
Can_Tofol	90	Q10	0.67	31.36	30.95	0.41	31.37	31.51	0.029031	1.75	0.38	1.38	1.06
Can_Tofol	90	Q100	2.22	31.72	30.95	0.77	31.72	31.97	0.036854	2.22	1.00	2.01	1.01
Can_Tofol	90	Q500	3.86	31.97	30.95	1.02	31.97	32.28	0.043137	2.49	1.55	2.47	1.01
Can_Tofol	80	Q10	0.67	31.18	30.88	0.30	31.13	31.22	0.007124	0.86	0.78	4.28	0.64
Can_Tofol	80	Q100	2.22	31.50	30.88	0.62	31.31	31.55	0.005560	0.95	2.34	5.44	0.46
Can_Tofol	80	Q500	3.86	31.75	30.88	0.87	31.44	31.81	0.004913	1.02	3.79	6.09	0.41
Can_Tofol	70	Q10	0.67	31.09	30.79	0.30	31.03	31.13	0.011415	0.91	0.74	3.33	0.62
Can_Tofol	70	Q100	2.22	31.40	30.79	0.61	31.23	31.47	0.010855	1.17	1.89	4.09	0.55
Can_Tofol	70	Q500	3.86	31.65	30.79	0.86	31.39	31.73	0.010513	1.29	3.00	4.77	0.52
Can_Tofol	60	Q10	0.67	30.99	30.70	0.29	30.93	31.04	0.008245	0.93	0.72	3.29	0.63
Can_Tofol	60	Q100	2.22	31.29	30.70	0.59	31.14	31.37	0.009565	1.25	1.78	3.87	0.59
Can_Tofol	60	Q500	3.86	31.53	30.70	0.83	31.29	31.63	0.010149	1.38	2.79	4.43	0.56
Can_Tofol	50	Q10	0.67	30.85	30.59	0.26	30.84	30.93	0.013287	1.28	0.52	2.88	0.96
Can_Tofol	50	Q100	2.22	31.14	30.59	0.55	31.06	31.26	0.012238	1.51	1.47	3.49	0.74
Can_Tofol	50	Q500	3.86	31.36	30.59	0.77	31.22	31.51	0.013748	1.68	2.30	3.95	0.70
Can_Tofol	40	Q10	0.67	30.78	30.48	0.30	30.72	30.82	0.007084	0.93	0.72	3.22	0.63
Can_Tofol	40	Q100	2.22	31.04	30.48	0.56	30.92	31.13	0.010909	1.37	1.62	3.70	0.66
Can_Tofol	40	Q500	3.86	31.23	30.48	0.75	31.09	31.37	0.013606	1.62	2.38	4.12	0.68
Can_Tofol	30	Q10	0.67	30.67	30.42	0.25	30.64	30.72	0.016026	1.00	0.67	3.79	0.76
Can_Tofol	30	Q100	2.22	30.92	30.42	0.50	30.82	31.00	0.016023	1.27	1.74	4.86	0.68
Can_Tofol	30	Q500	3.86	31.12	30.42	0.70	30.96	31.21	0.015139	1.37	2.81	5.88	0.63
Can_Tofol	20	Q10	0.67	30.53	30.32	0.21	30.50	30.58	0.012286	0.94	0.71	4.19	0.73
Can_Tofol	20	Q100	2.22	30.71	30.32	0.39	30.67	30.82	0.019653	1.47	1.51	4.87	0.84
Can_Tofol	20	Q500	3.86	30.81	30.32	0.49	30.81	31.00	0.029780	1.94	1.99	5.24	1.00
Can_Tofol	10	Q10	0.67	30.30	30.12	0.18	30.30	30.35	0.055465	1.03	0.65	6.15	1.00
Can_Tofol	10	Q100	2.22	30.43	30.12	0.31	30.43	30.53	0.046485	1.41	1.57	7.78	1.00
Can_Tofol	10	Q500	3.86	30.51	30.12	0.39	30.51	30.55	0.008035	0.69	4.74	21.23	0.43

6.3. Proposta d'implantació. Seccions transversals

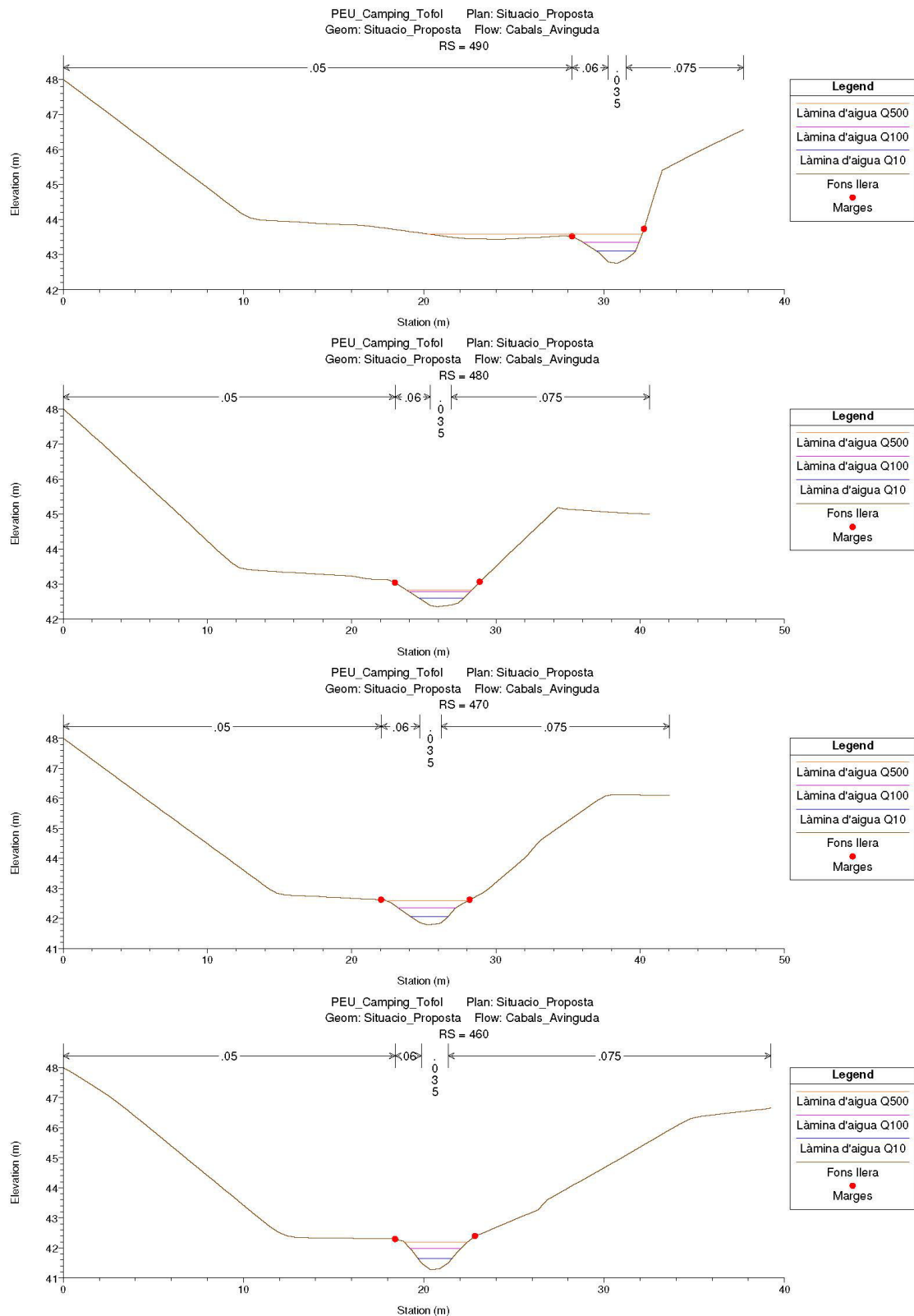
Seguidament es presenten els gràfics de totes les seccions transversals introduïdes al model HEC-RAS amb els resultats de làmina d'aigua per a la situació proposta i amb els diferents períodes de retorn considerats ($T=10$, $T=100$ i $T=500$ anys).



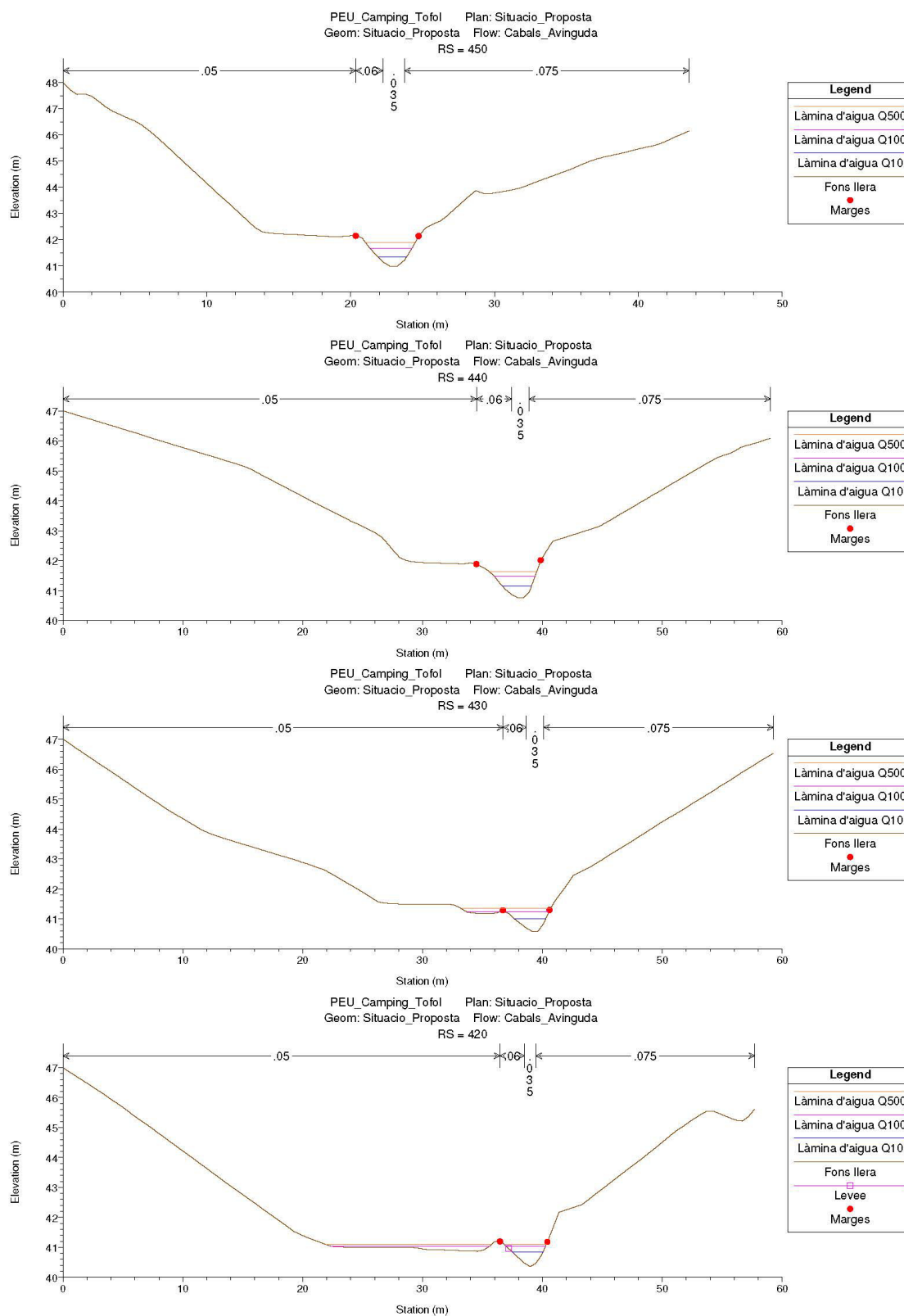
*Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping
en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)*



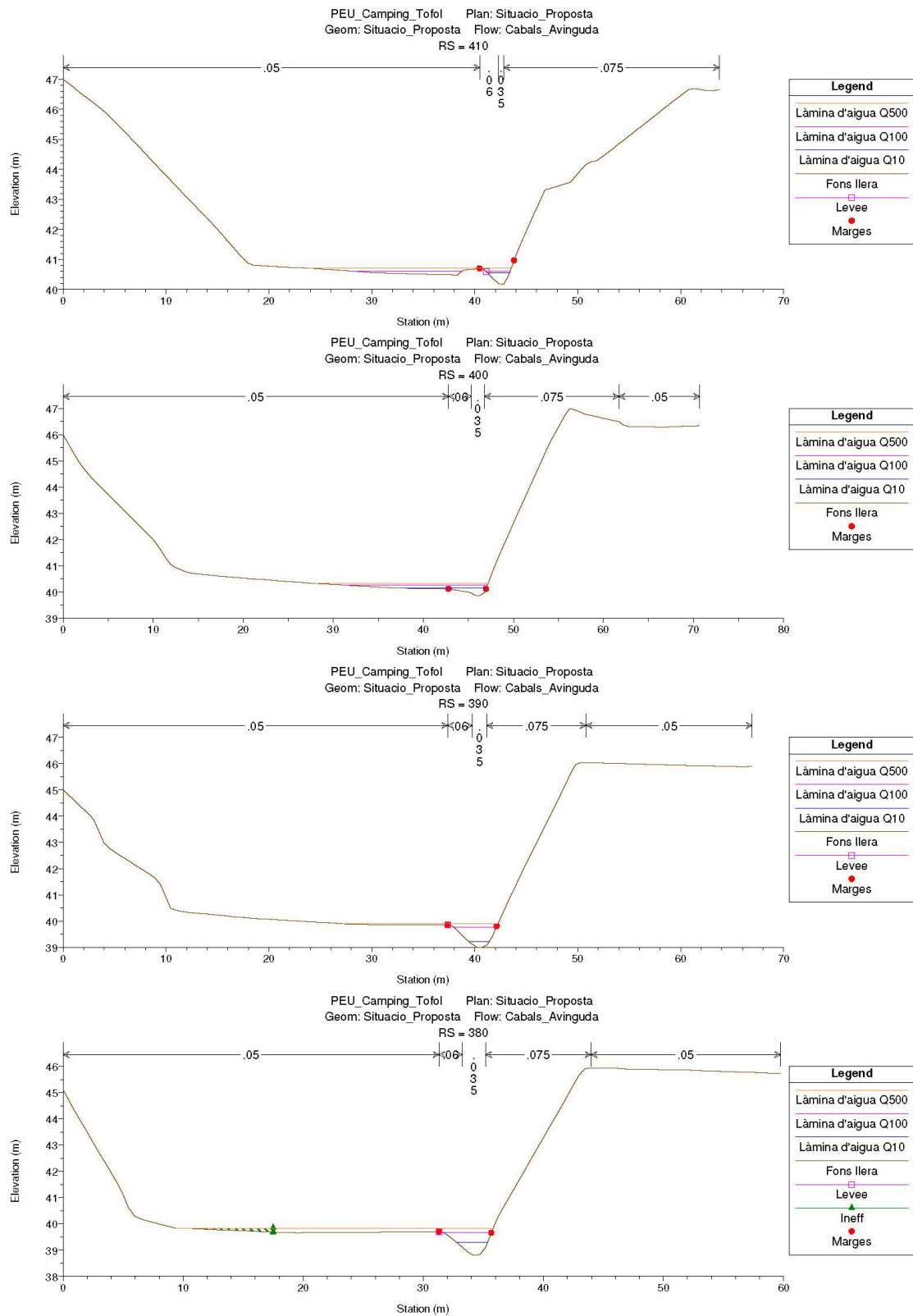
*Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping
en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)*



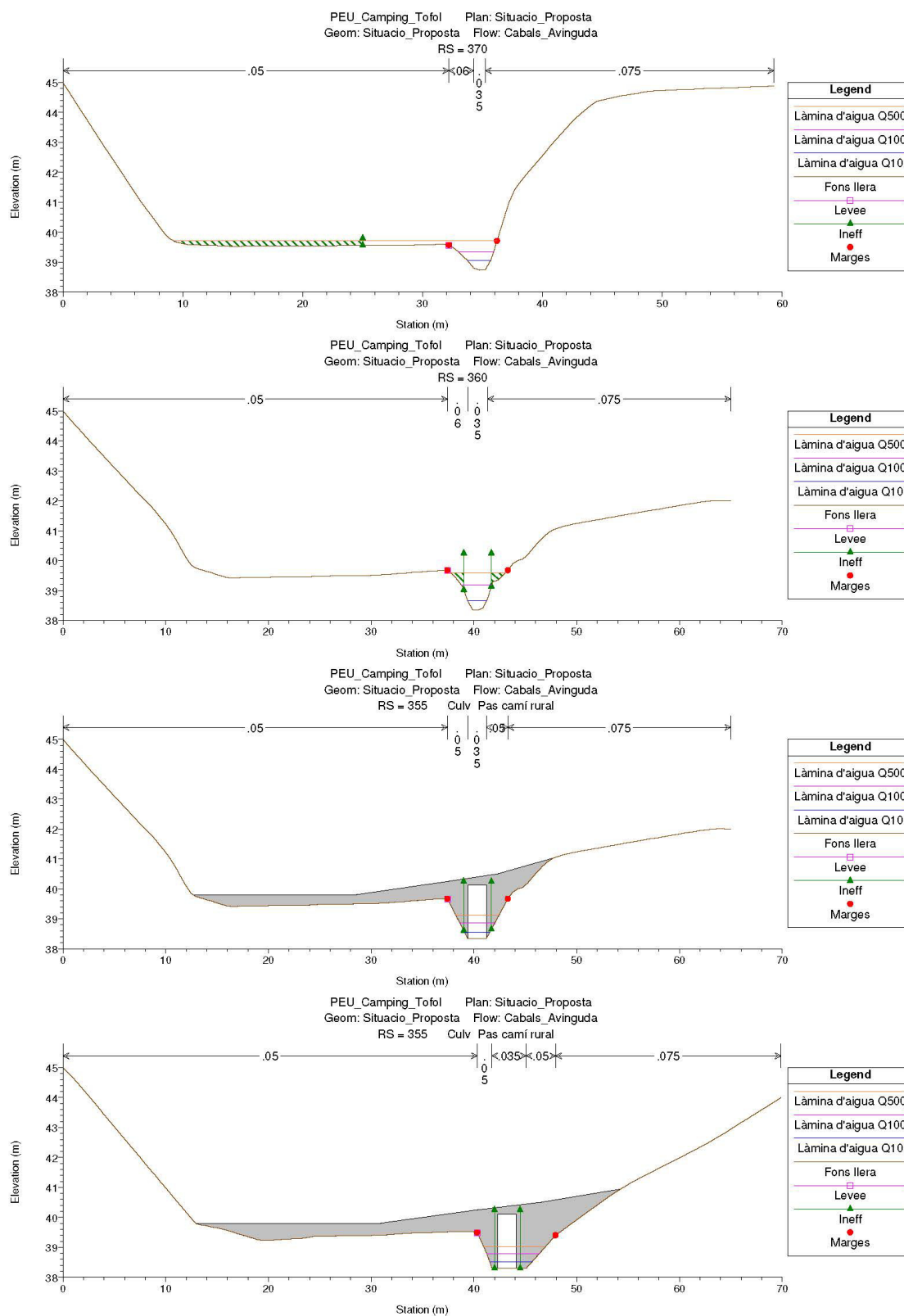
**Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping
en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)**



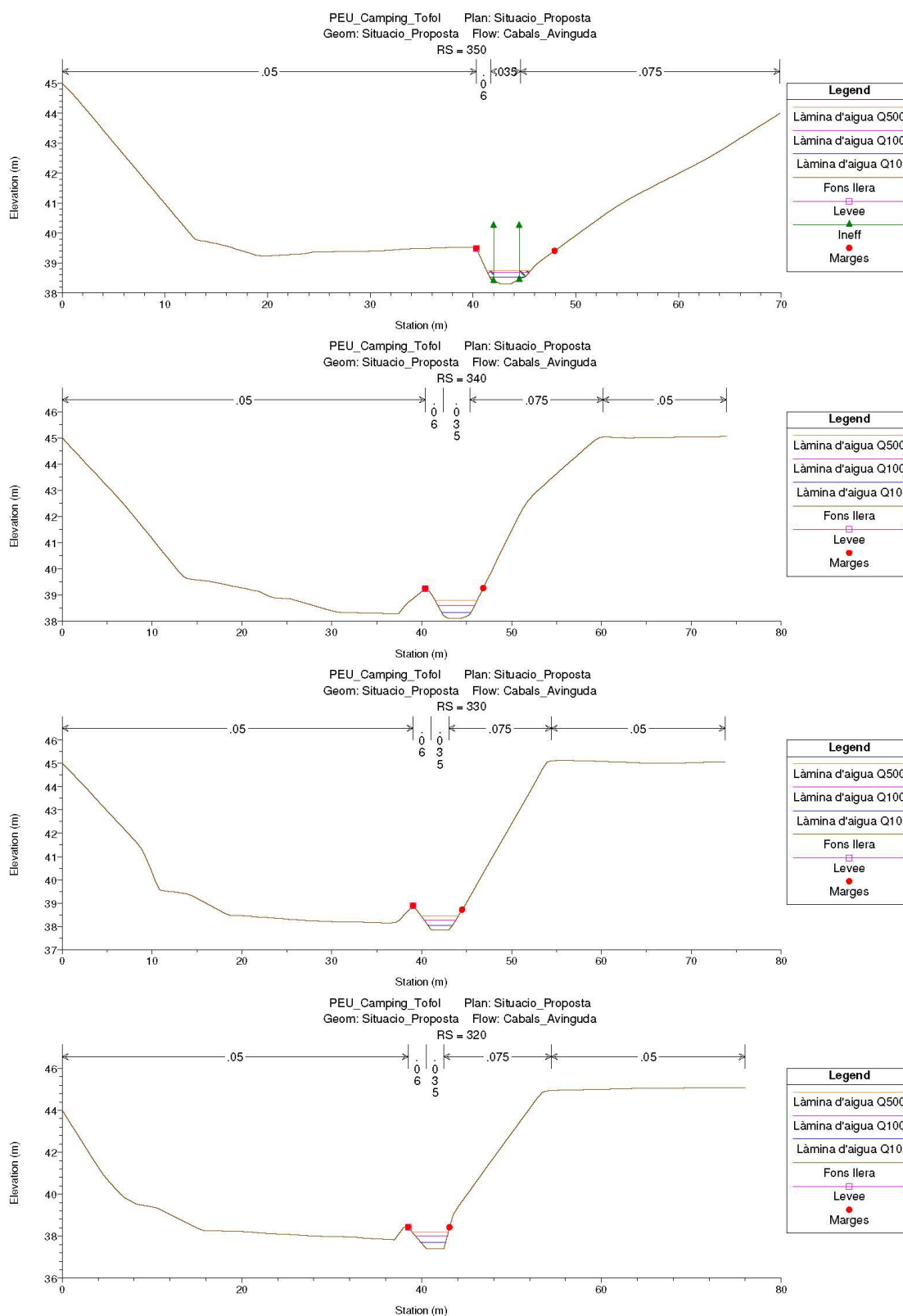
*Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping
en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)*



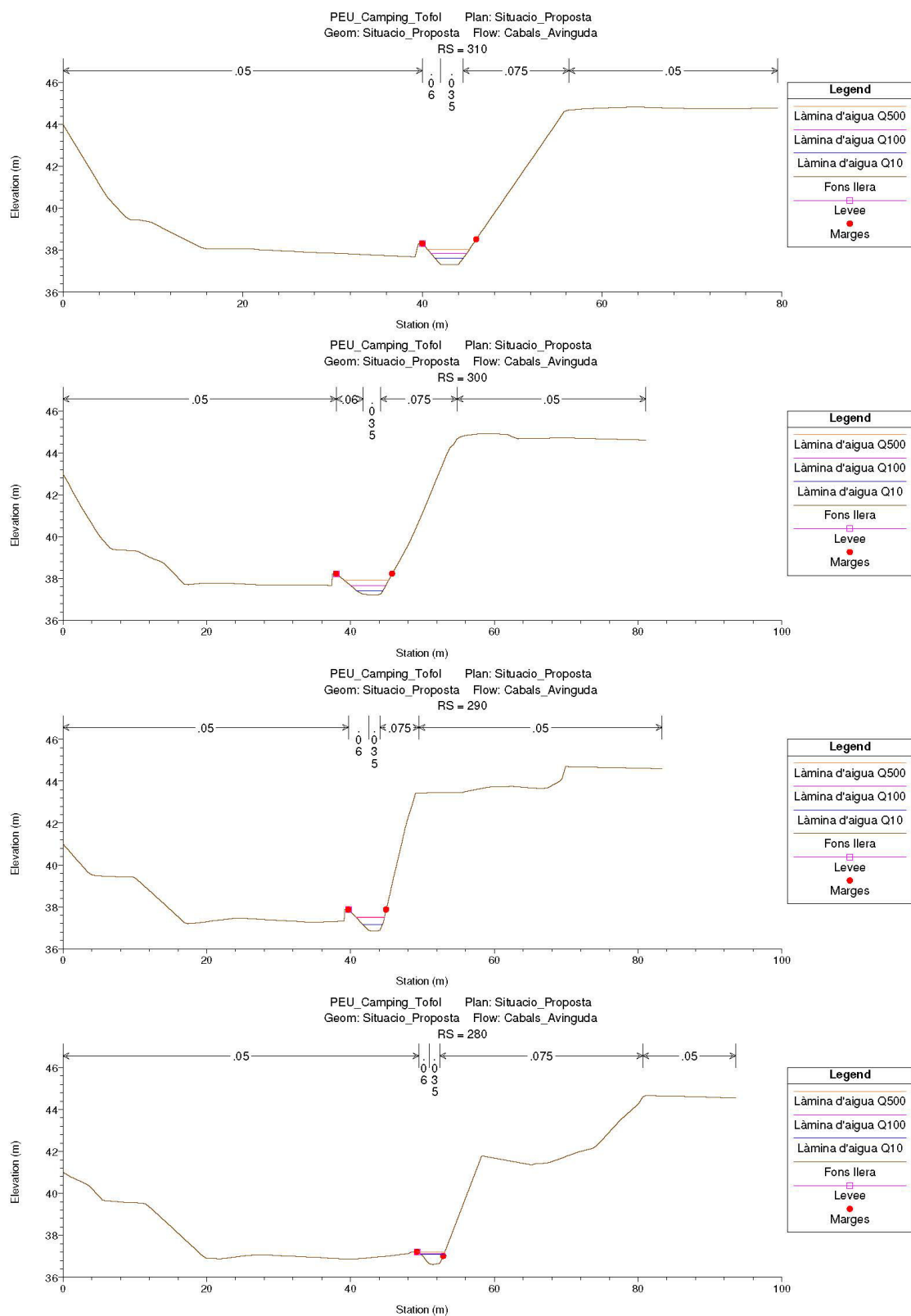
*Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping
en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)*



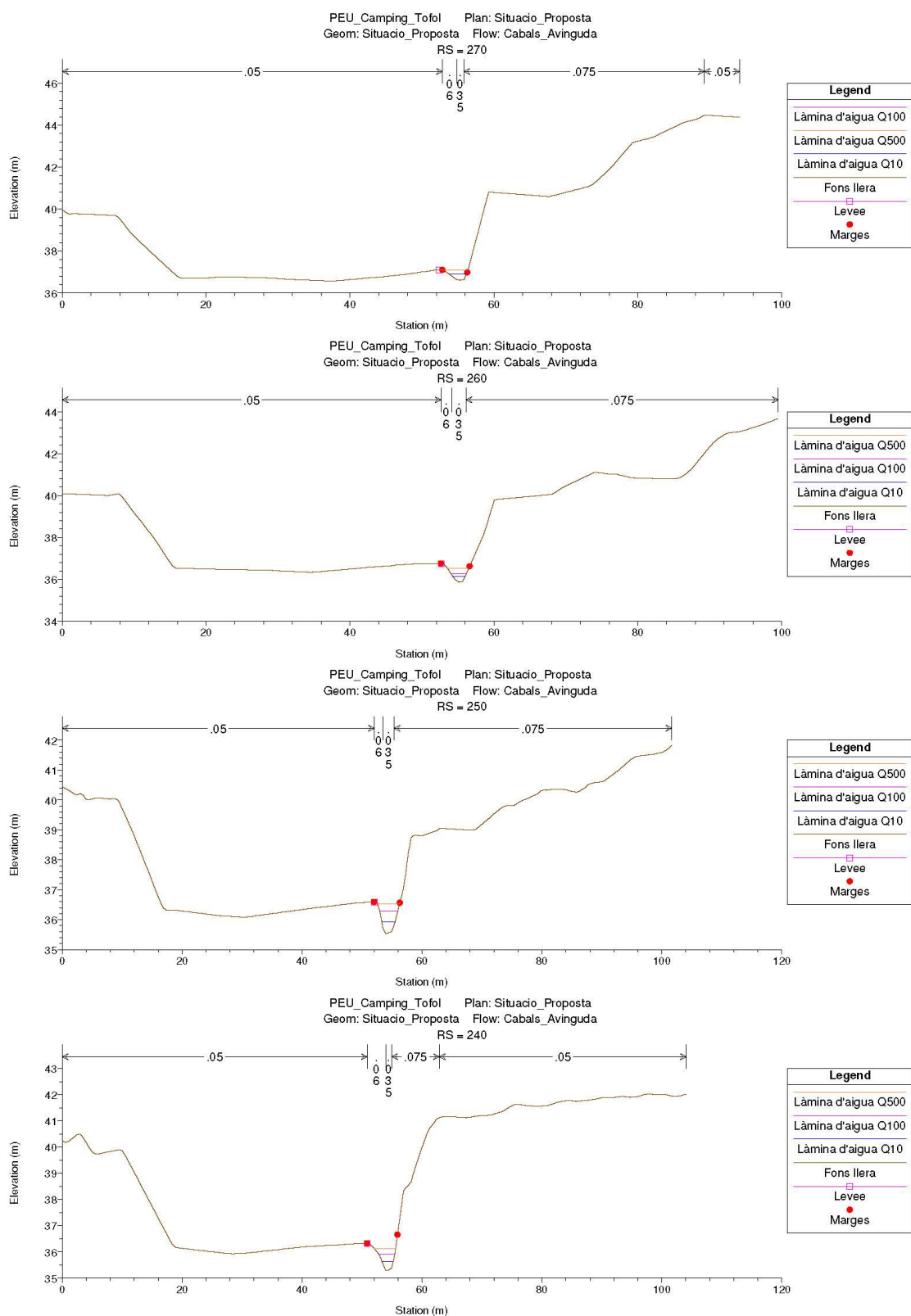
*Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping
en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)*



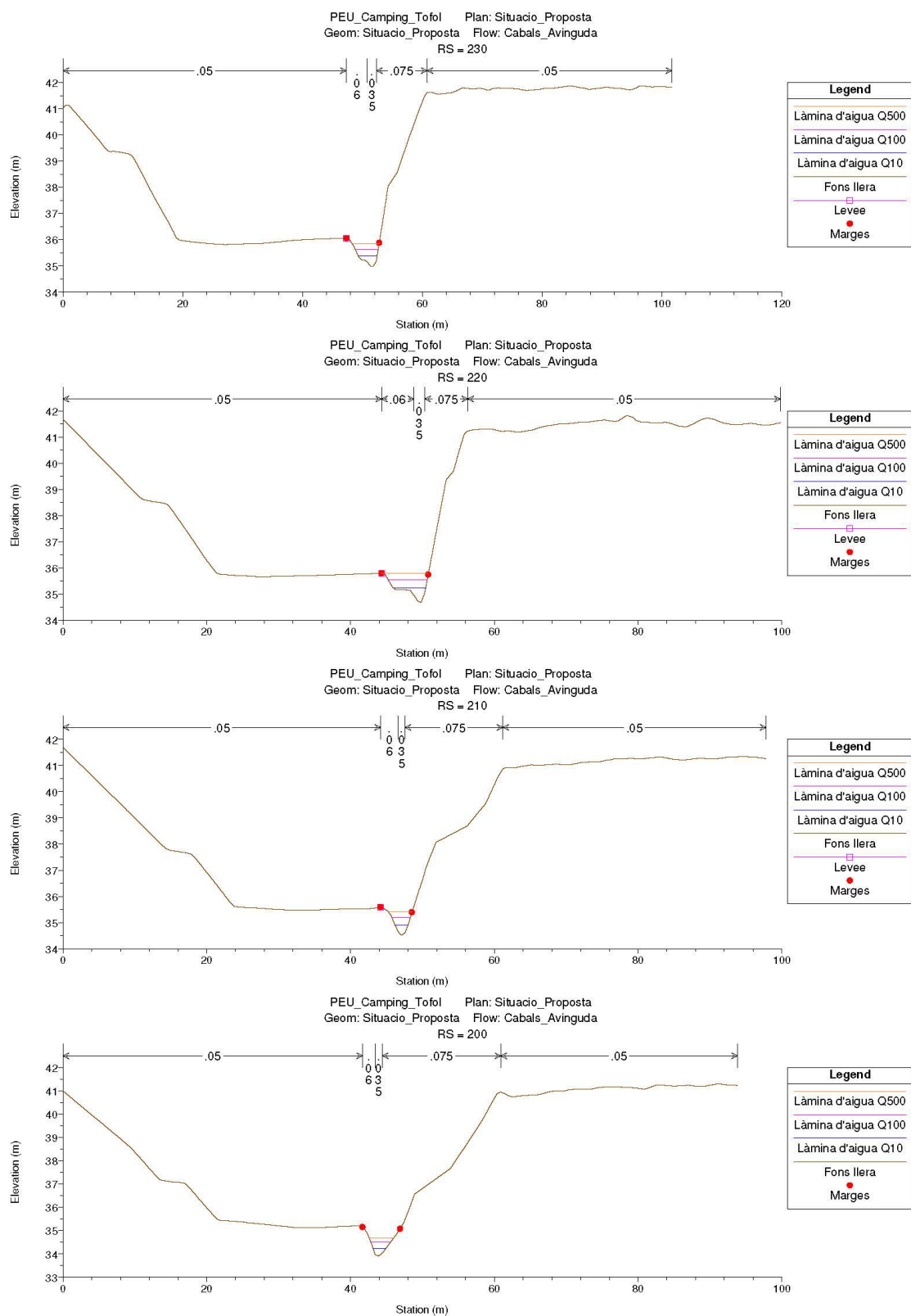
*Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping
en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)*



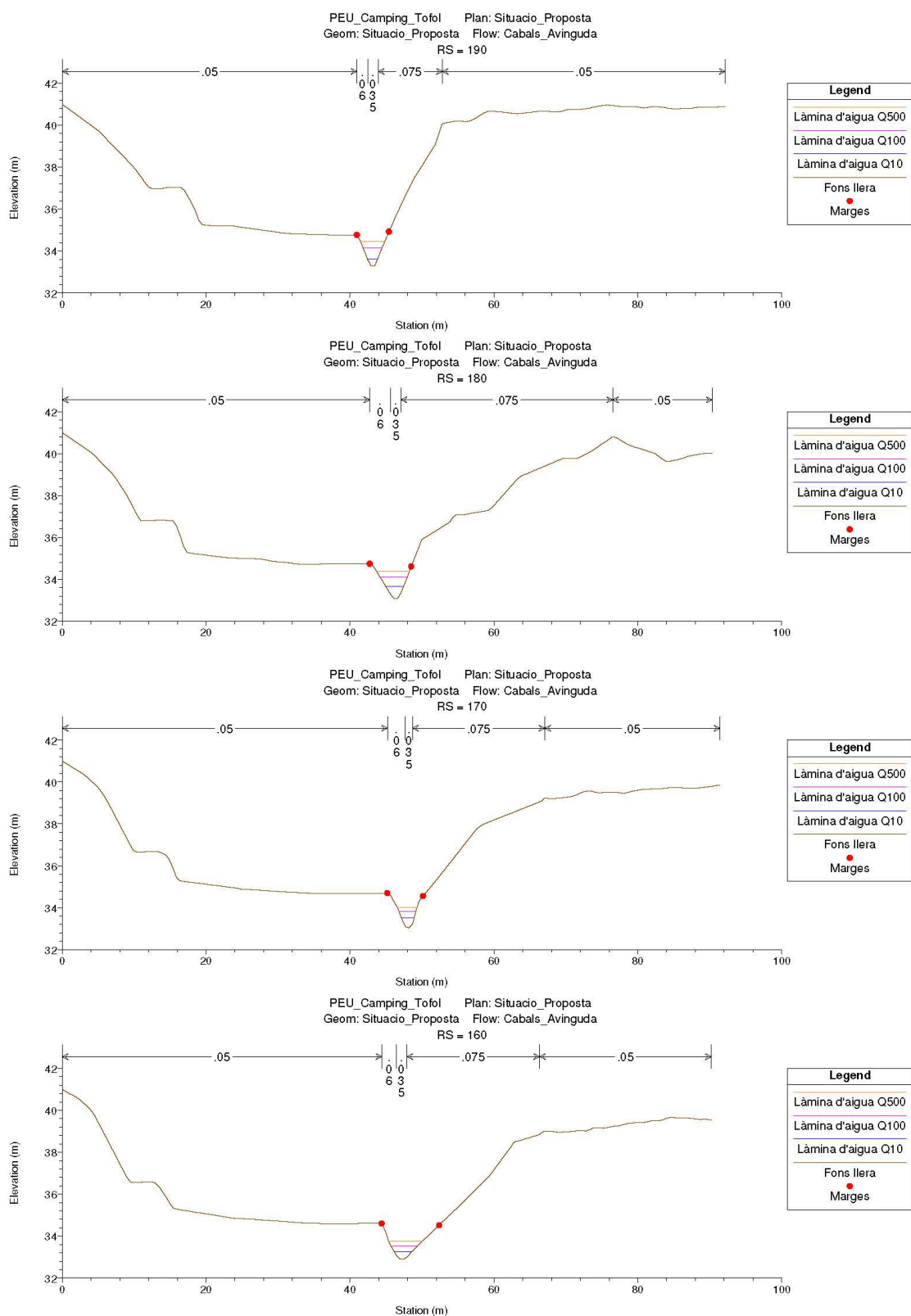
*Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping
en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)*



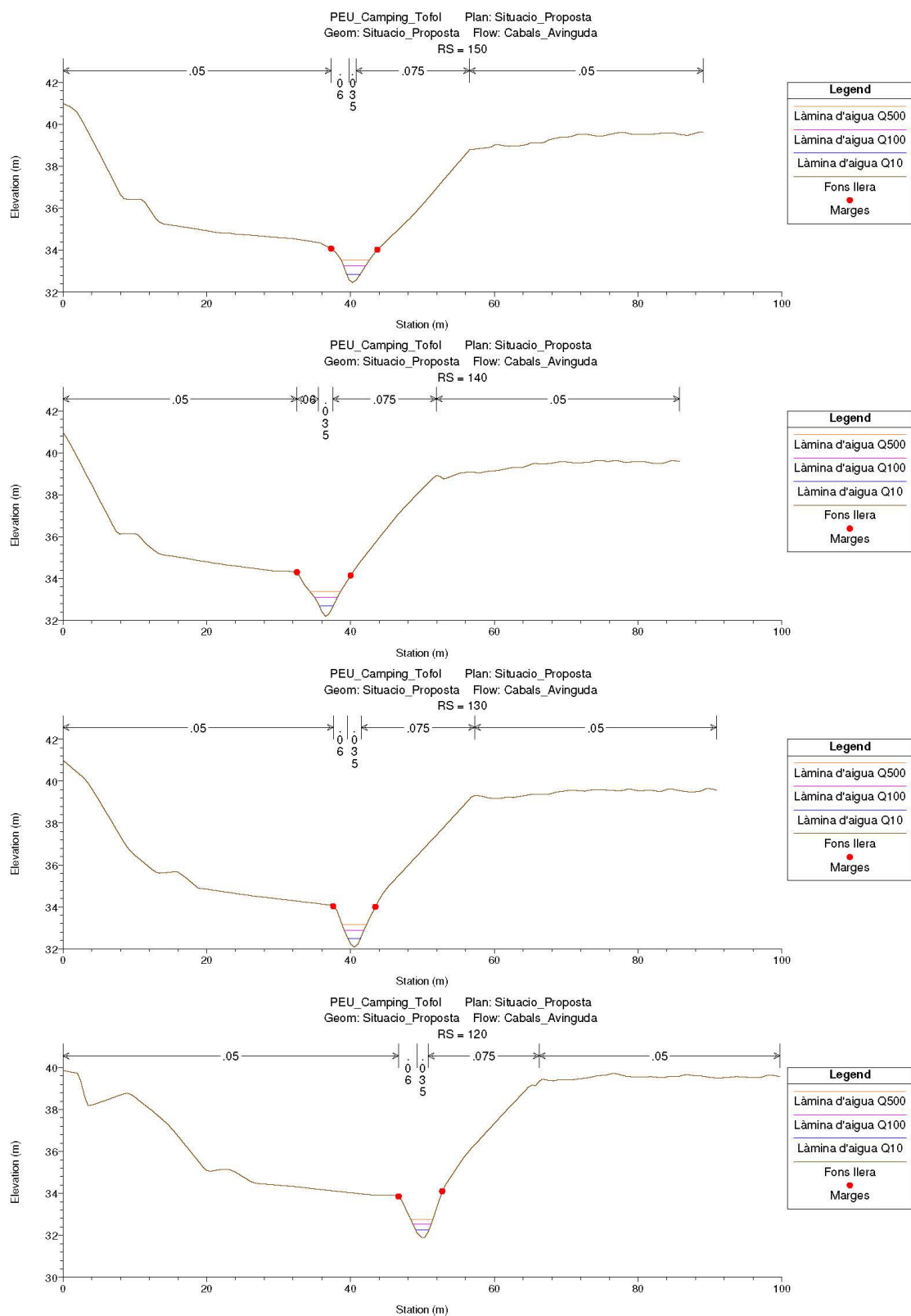
*Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping
en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)*



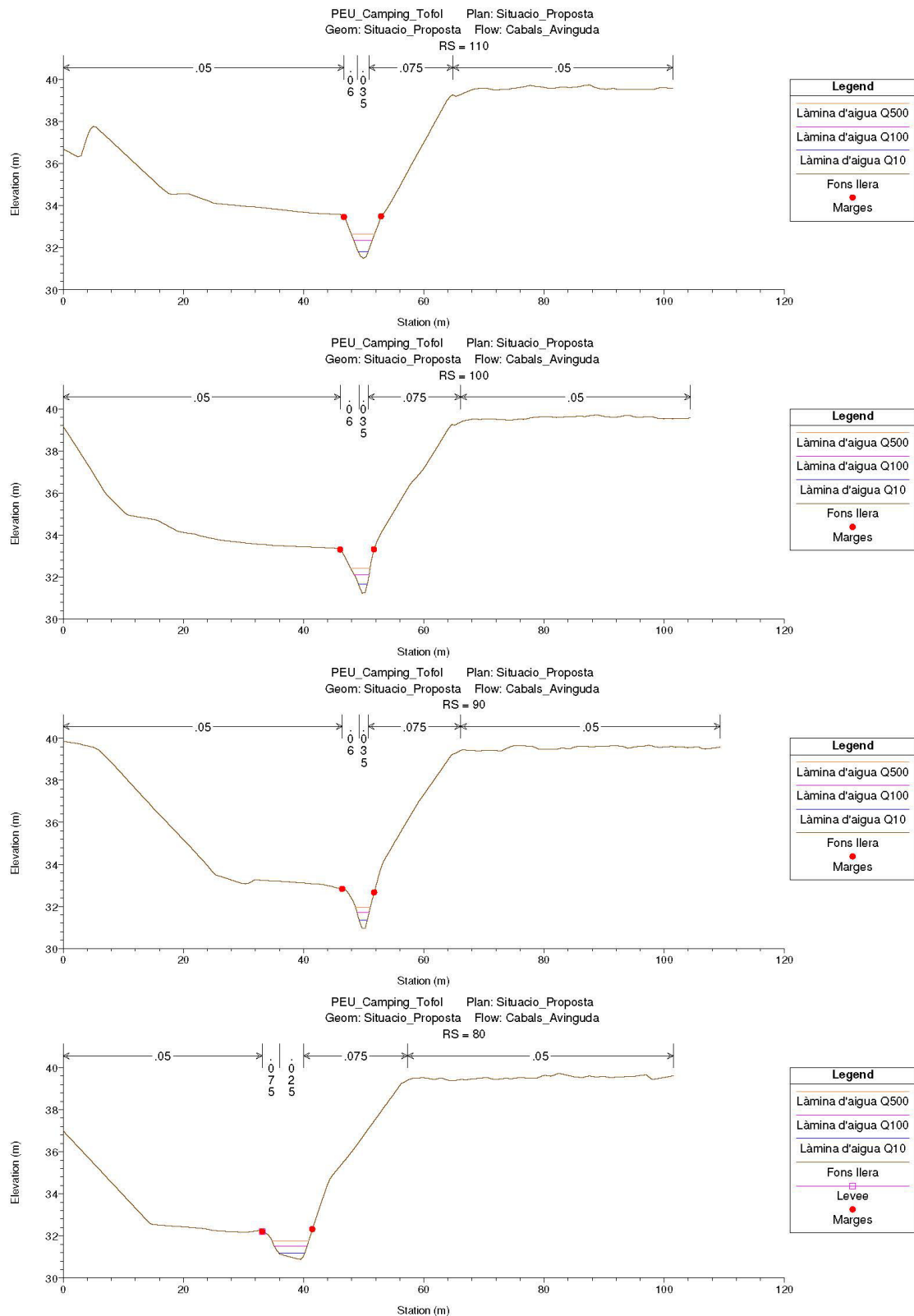
**Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping
en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)**



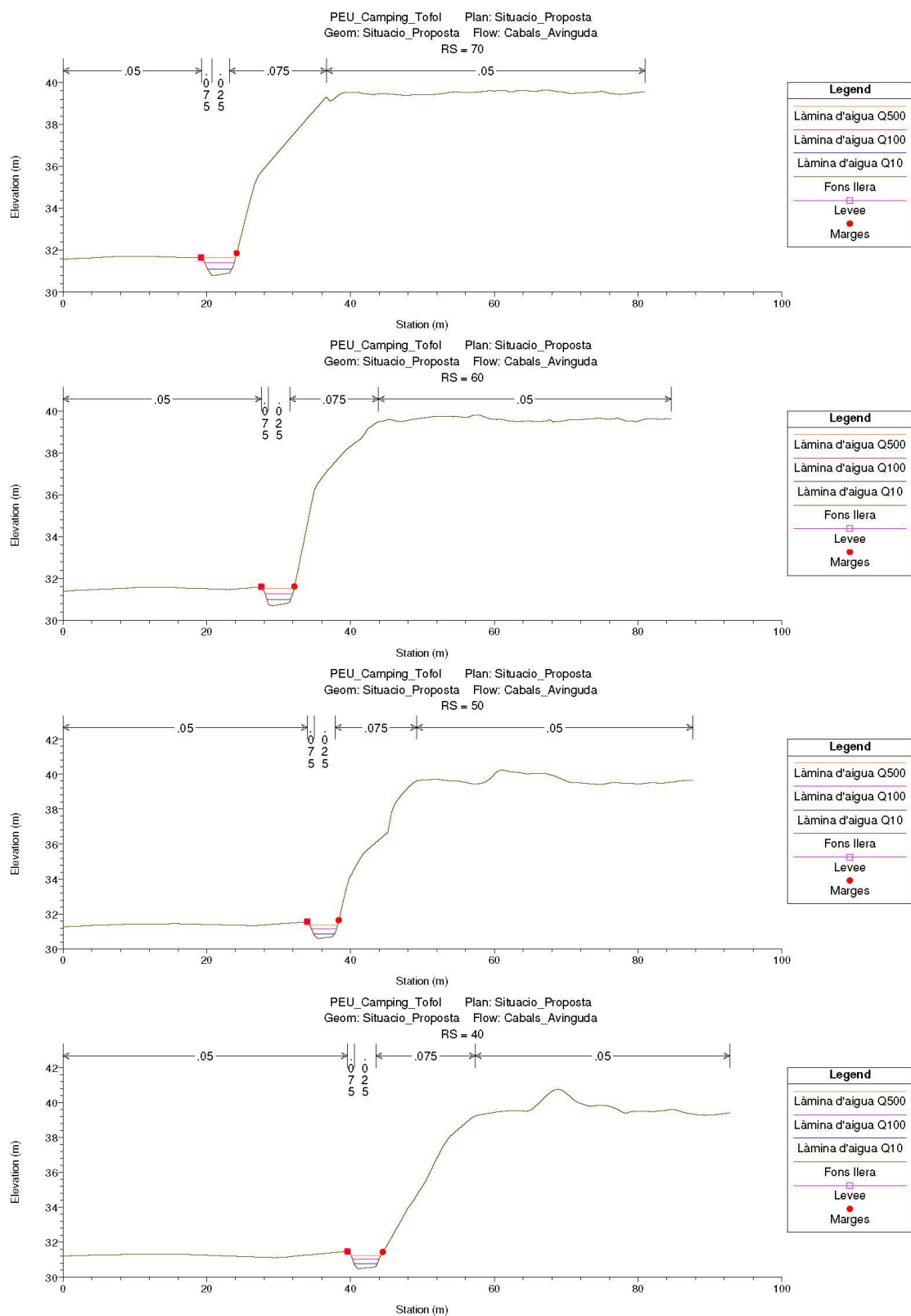
*Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping
en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)*



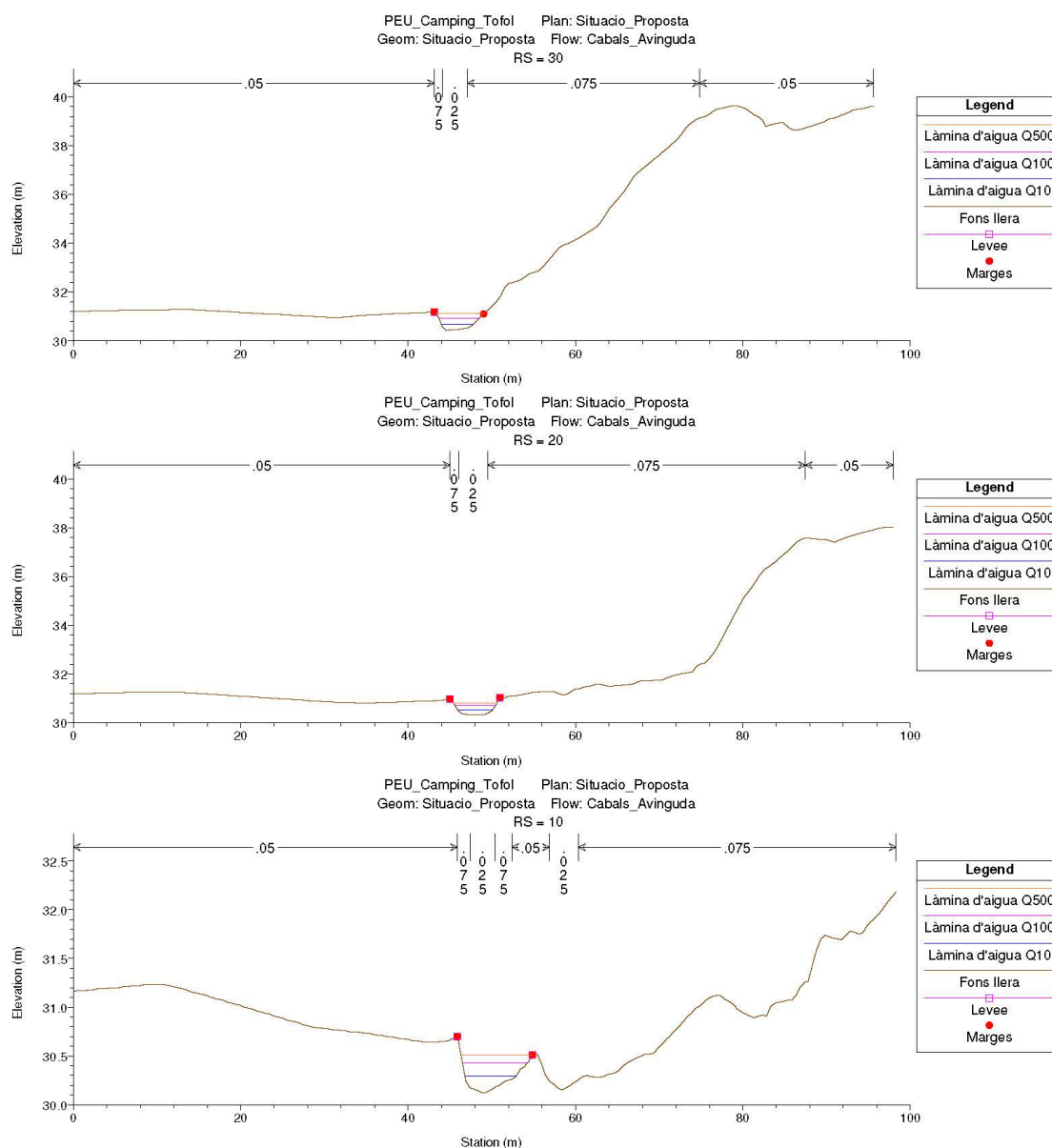
*Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping
en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)*



*Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping
en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)*



*Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping
en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)*



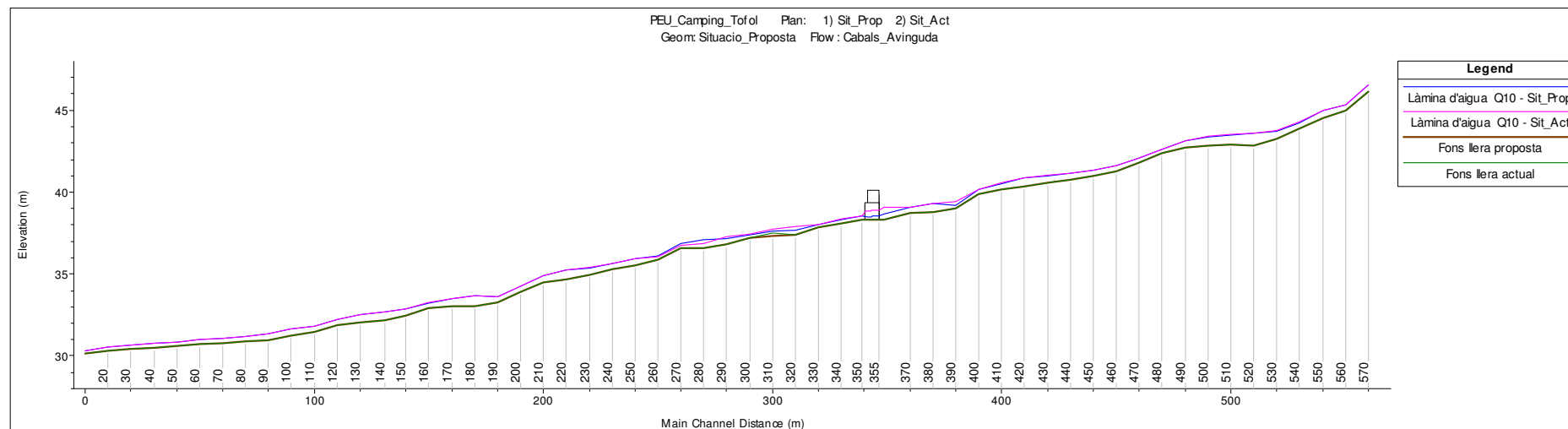
7. Comparativa entre la situació actual i la situació proposta d'implantació

En el següent apartat es realitza la comparativa dels resultats obtinguts en les dues modelitzacions realitzades per tal de poder-les analitzar més fàcilment.

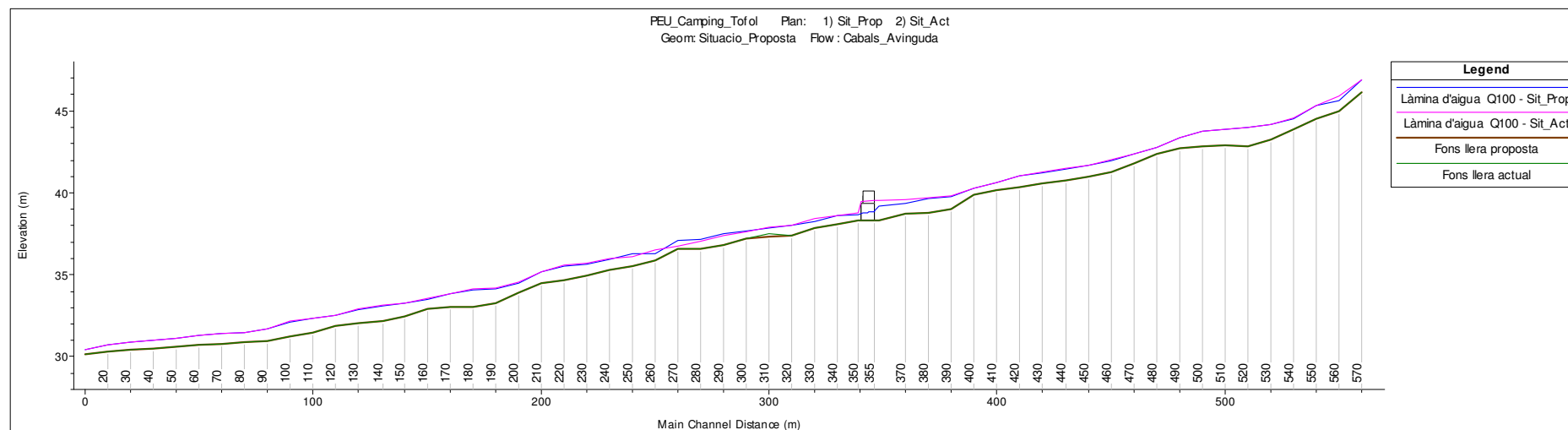
7.1. Comparativa. Perfils longitudinals

A continuació es mostren la comparativa dels resultats en els perfils longitudinals pels diferents cabals associats als períodes de retorn considerats. Es mostra la làmina d'aigua.

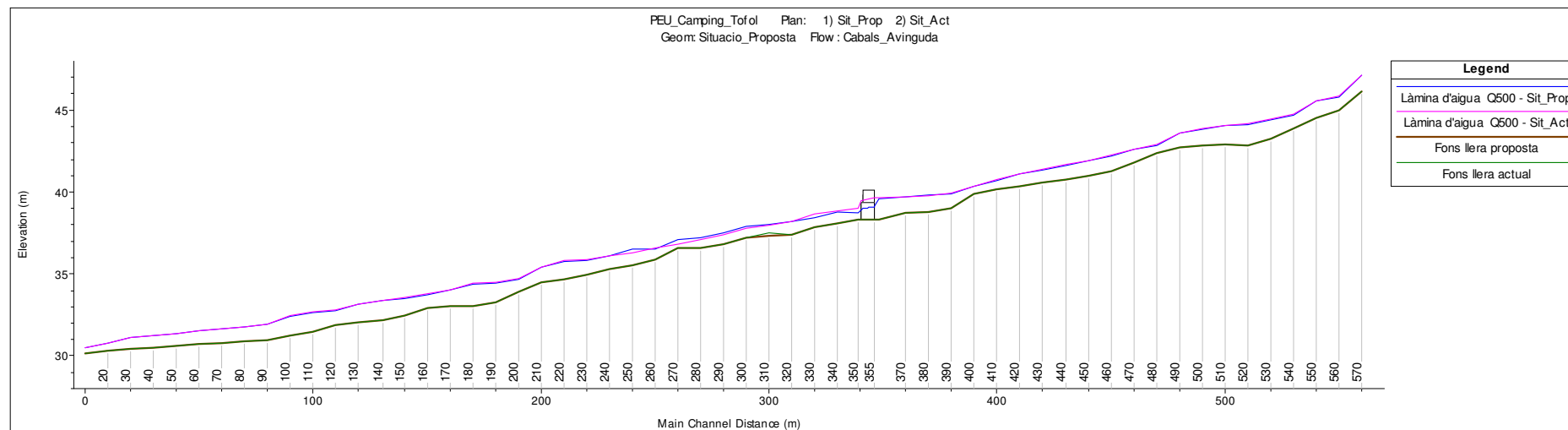
Comparativa. Perfil longitudinal. T= 10 anys



Comparativa. Perfil longitudinal. T= 100 anys



Comparativa. Perfil longitudinal. T= 500 anys



*Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping
en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)*

7.2. Comparativa. Taules de resultats de les seccions transversals

Comparativa. Taules resultats. T= 500 anys

HEC-RAS River: Torrent Reach: Can_Tòfol Profile: Q500

Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total (m3/s)	W.S. Elev (m)	Min Ch El (m)	Diff	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Can_Tòfol	570	Q500	Sit_Prop	3.86	47.11	46.12	0.99	47.11	47.42	0.067724	2.46	1.57	2.54	1.00
Can_Tòfol	570	Q500	Sit_Act	3.86	47.11	46.12	0.99	47.11	47.42	0.067724	2.46	1.57	2.54	1.00
Can_Tòfol	560	Q500	Sit_Prop	3.86	45.82	45.00	0.82	46.02	46.41	0.153696	3.40	1.14	2.18	1.50
Can_Tòfol	560	Q500	Sit_Act	3.86	45.85	45.00	0.85	46.02	46.38	0.166630	3.25	1.19	2.22	1.42
Can_Tòfol	550	Q500	Sit_Prop	3.86	45.56	44.54	1.02	45.56	45.86	0.058381	2.43	1.59	2.72	1.01
Can_Tòfol	550	Q500	Sit_Act	3.86	45.56	44.54	1.02	45.56	45.86	0.069011	2.43	1.59	2.72	1.01
Can_Tòfol	540	Q500	Sit_Prop	3.86	44.71	43.91	0.80	44.82	45.13	0.090414	2.87	1.35	2.85	1.33
Can_Tòfol	540	Q500	Sit_Act	3.86	44.76	43.91	0.85	44.82	45.10	0.083572	2.55	1.51	2.99	1.15
Can_Tòfol	530	Q500	Sit_Prop	3.86	44.42	43.23	1.19	44.09	44.51	0.013645	1.29	2.98	4.30	0.50
Can_Tòfol	530	Q500	Sit_Act	3.86	44.46	43.23	1.23	44.09	44.54	0.014756	1.22	3.16	4.41	0.46
Can_Tòfol	520	Q500	Sit_Prop	3.86	44.14	42.85	1.29		44.31	0.029431	1.78	2.18	3.31	0.66
Can_Tòfol	520	Q500	Sit_Act	3.86	44.17	42.85	1.32		44.32	0.031496	1.70	2.29	3.95	0.63
Can_Tòfol	510	Q500	Sit_Prop	3.86	44.03	42.90	1.13		44.11	0.011340	1.26	3.51	10.28	0.47
Can_Tòfol	510	Q500	Sit_Act	3.86	44.04	42.90	1.14		44.11	0.012819	1.24	3.56	10.42	0.46
Can_Tòfol	500	Q500	Sit_Prop	3.86	43.82	42.85	0.97	43.82	43.95	0.024250	1.68	2.73	10.17	0.71
Can_Tòfol	500	Q500	Sit_Act	3.86	43.86	42.85	1.01		43.95	0.021957	1.44	3.13	10.75	0.59
Can_Tòfol	490	Q500	Sit_Prop	3.86	43.60	42.75	0.85	43.60	43.71	0.025476	1.61	2.88	12.01	0.72
Can_Tòfol	490	Q500	Sit_Act	3.86	43.59	42.75	0.84	43.59	43.71	0.031847	1.59	2.85	11.98	0.71
Can_Tòfol	480	Q500	Sit_Prop	3.86	42.84	42.35	0.49	42.95	43.21	0.121500	2.70	1.43	4.58	1.54
Can_Tòfol	480	Q500	Sit_Act	3.86	42.88	42.35	0.53	42.95	43.16	0.104335	2.37	1.63	4.84	1.30
Can_Tòfol	470	Q500	Sit_Prop	3.86	42.58	41.79	0.79	42.46	42.70	0.025343	1.52	2.54	5.61	0.72
Can_Tòfol	470	Q500	Sit_Act	3.86	42.63	41.79	0.84	42.46	42.72	0.026225	1.39	2.78	6.32	0.66
Can_Tòfol	460	Q500	Sit_Prop	3.86	42.20	41.27	0.93	42.13	42.40	0.039994	2.00	1.93	3.52	0.86
Can_Tòfol	460	Q500	Sit_Act	3.86	42.25	41.27	0.98		42.42	0.034145	1.82	2.12	3.85	0.78
Can_Tòfol	450	Q500	Sit_Prop	3.86	41.89	40.98	0.91		42.08	0.029857	1.96	1.97	3.44	0.82
Can_Tòfol	450	Q500	Sit_Act	3.86	41.94	40.98	0.96		42.10	0.029044	1.79	2.16	3.57	0.73
Can_Tòfol	440	Q500	Sit_Prop	3.86	41.63	40.75	0.88		41.79	0.026463	1.80	2.15	3.94	0.78
Can_Tòfol	440	Q500	Sit_Act	3.86	41.66	40.75	0.91		41.81	0.028949	1.69	2.29	4.07	0.72
Can_Tòfol	430	Q500	Sit_Prop	3.86	41.35	40.58	0.77	41.35	41.51	0.030683	1.85	2.33	7.48	0.86
Can_Tòfol	430	Q500	Sit_Act	3.86	41.37	40.58	0.79	41.34	41.50	0.031368	1.69	2.51	7.62	0.77
Can_Tòfol	420	Q500	Sit_Prop	3.86	41.09	40.35	0.74	41.10	41.18	0.031593	1.59	3.19	17.24	0.78
Can_Tòfol	420	Q500	Sit_Act	3.86	41.09	40.35	0.74	41.09	41.17	0.032592	1.45	3.32	17.34	0.71
Can_Tòfol	410	Q500	Sit_Prop	3.86	40.70	40.16	0.54	40.71	40.79	0.055556	1.60	2.96	19.59	0.95
Can_Tòfol	410	Q500	Sit_Act	3.86	40.73	40.16	0.57	40.71	40.79	0.033421	1.16	3.70	21.91	0.65
Can_Tòfol	400	Q500	Sit_Prop	3.86	40.33	39.86	0.47	40.33	40.41	0.030381	1.56	3.31	19.16	0.87
Can_Tòfol	400	Q500	Sit_Act	3.86	40.32	39.86	0.46	40.32	40.40	0.039494	1.49	3.21	18.89	0.83
Can_Tòfol	390	Q500	Sit_Prop	3.86	39.89	39.00	0.89	39.73	40.00	0.018057	1.47	2.90	15.04	0.64
Can_Tòfol	390	Q500	Sit_Act	3.86	39.92	39.00	0.92	39.72	40.01	0.017796	1.33	3.36	16.03	0.56
Can_Tòfol	380	Q500	Sit_Prop	3.86	39.84	38.80	1.04	39.60	39.88	0.006277	1.03	4.96	26.46	0.41
Can_Tòfol	380	Q500	Sit_Act	3.86	39.78	38.80	0.98	39.75	39.85	0.013287	1.24	4.15	23.38	0.52
Can_Tòfol	370	Q500	Sit_Prop	3.86	39.72	38.73	0.99	39.54	39.79	0.013243	1.28	3.54	27.03	0.52
Can_Tòfol	370	Q500	Sit_Act	3.86	39.70	38.73	0.97		39.73	0.009207	0.93	5.57	26.92	0.38
Can_Tòfol	360	Q500	Sit_Prop	3.86	39.60	38.34	1.26	39.16	39.70	0.005164	1.38	2.80	5.43	0.43
Can_Tòfol	360	Q500	Sit_Act	3.86	39.63	38.34	1.29	39.17	39.65	0.005135	0.77	6.49	26.75	0.31
Can_Tòfol	355			Culvert										
Can_Tòfol	350	Q500	Sit_Prop	3.86	38.74	38.30	0.44	38.96	39.51	0.065072	3.90	0.99	4.29	1.98
Can_Tòfol	350	Q500	Sit_Act	3.86	39.00	38.34	0.66	38.90	39.12	0.023116	1.56	2.48	5.37	0.73
Can_Tòfol	340	Q500	Sit_Prop	3.86	38.79	38.11	0.68	38.68	38.93	0.016832	1.61	2.40	4.66	0.72
Can_Tòfol	340	Q500	Sit_Act	3.86	38.82	38.11	0.71	38.68	38.94	0.016754	1.52	2.54	4.75	0.66
Can_Tòfol	330	Q500	Sit_Prop	3.86	38.44	37.83	0.61	38.44	38.66	0.041735	2.09	1.84	4.13	1.00
Can_Tòfol	330	Q500	Sit_Act	3.86	38.69	37.83	0.86	38.44	38.78	0.014293	1.29	2.99	5.02	0.53
Can_Tòfol	320	Q500	Sit_Prop	3.86	38.21	37.41	0.80	38.04	38.34	0.017757	1.60	2.42	4.08	0.66
Can_Tòfol	320	Q500	Sit_Act	3.86	38.21	37.41	0.80	38.21	38.49	0.066415	2.35	1.64	2.90	1.00
Can_Tòfol	310	Q500	Sit_Prop	3.86	38.03	37.31	0.72	37.90	38.16	0.017254	1.59	2.42	4.67	0.71
Can_Tòfol	310	Q500	Sit_Act	3.86	37.98	37.51	0.47	37.91	38.02	0.016070	1.06	4.43	21.63	0.57
Can_Tòfol	300	Q500	Sit_Prop	3.86	37.90	37.21	0.69	37.74	37.99	0.014527	1.31	2.94	6.13	0.61
Can_Tòfol	300	Q500	Sit_Act	3.86	37.80	37.21	0.59	37.80	37.86	0.015771	1.28	4.28	28.42	0.60
Can_Tòfol	290	Q500	Sit_Prop	3.86	37.51	36.84	0.67	37.51	37.74	0.044741	2.11	1.83	4.01	1.00
Can_Tòfol	290	Q500	Sit_Act	3.86	37.41	36.84	0.57	37.46	37.57	0.059850	2.06	2.56	17.41	1.02
Can_Tòfol	280	Q500	Sit_Prop	3.86	37.20	36.60	0.60	37.20	37.21	0.003744	0.59	8.18	34.28	0.30
Can_Tòfol	280	Q500	Sit_Act	3.86	37.08	36.60	0.48	37.07	37.13	0.024684	1.23	4.41	31.07	0.68
Can_Tòfol	270	Q500	Sit_Prop	3.86	37.10	36.60	0.50	37.10	37.10	0.000711	0.21	14.62	41.41	0.12
Can_Tòfol	270	Q500	Sit_Act	3.86	36.80	36.60	0.20	36.80	36.86	0.046770	0.98	3.73	31.39	0.84

*Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping
en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)*

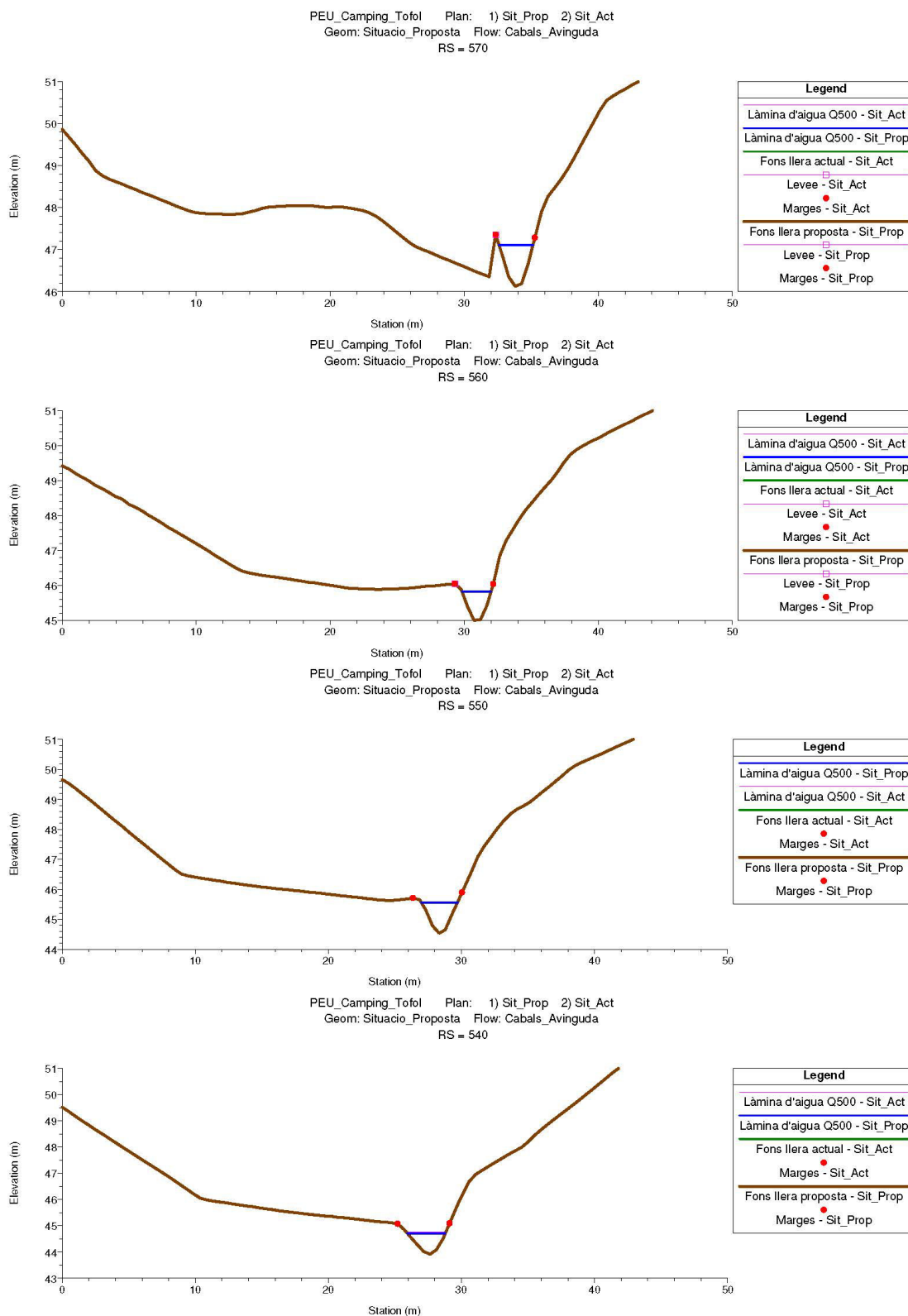
HEC-RAS River: Torrent Reach: Can_Totol Profile: Q500 (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total (m3/s)	W.S. Elev (m)	Min Ch El (m)	Diff	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Can_Totol	260	Q500	Sit_Prop	3.86	36.54	35.87	0.67	36.69	37.03	0.082788	3.12	1.24	3.00	1.55
Can_Totol	260	Q500	Sit_Act	3.86	36.57	35.87	0.70	36.57	36.62	0.018389	1.37	4.47	29.98	0.67
Can_Totol	250	Q500	Sit_Prop	3.86	36.52	35.54	0.98	36.33	36.66	0.017742	1.64	2.35	3.67	0.66
Can_Totol	250	Q500	Sit_Act	3.86	36.31	35.54	0.77	36.30	36.38	0.016840	1.39	4.09	22.89	0.61
Can_Totol	240	Q500	Sit_Prop	3.86	36.13	35.29	0.84	36.13	36.37	0.051101	2.20	1.76	3.59	1.00
Can_Totol	240	Q500	Sit_Act	3.86	36.14	35.29	0.85	36.12	36.20	0.023190	1.31	3.91	22.06	0.59
Can_Totol	230	Q500	Sit_Prop	3.86	35.85	34.98	0.87	35.69	35.97	0.018253	1.52	2.53	4.54	0.65
Can_Totol	230	Q500	Sit_Act	3.86	35.86	34.98	0.88	35.69	35.97	0.022143	1.47	2.86	14.53	0.62
Can_Totol	220	Q500	Sit_Prop	3.86	35.79	34.68	1.11	35.46	35.84	0.007121	0.99	3.89	6.47	0.41
Can_Totol	220	Q500	Sit_Act	3.86	35.82	34.68	1.14		35.84	0.006128	0.80	6.11	29.49	0.32
Can_Totol	210	Q500	Sit_Prop	3.86	35.41	34.52	0.89	35.41	35.67	0.052304	2.26	1.71	3.32	1.00
Can_Totol	210	Q500	Sit_Act	3.86	35.40	34.52	0.88	35.40	35.67	0.068370	2.31	1.67	3.27	1.03
Can_Totol	200	Q500	Sit_Prop	3.86	34.68	33.91	0.77	34.75	35.01	0.084144	2.56	1.51	3.39	1.22
Can_Totol	200	Q500	Sit_Act	3.86	34.74	33.91	0.83	34.75	34.99	0.067687	2.22	1.74	3.63	1.03
Can_Totol	190	Q500	Sit_Prop	3.86	34.44	33.28	1.16	34.23	34.59	0.019687	1.70	2.28	3.35	0.66
Can_Totol	190	Q500	Sit_Act	3.86	34.49	33.28	1.21	34.23	34.62	0.020098	1.59	2.43	3.27	0.61
Can_Totol	180	Q500	Sit_Prop	3.86	34.39	33.07	1.32		34.45	0.007372	1.11	3.49	4.60	0.40
Can_Totol	180	Q500	Sit_Act	3.86	34.42	33.07	1.35		34.47	0.008392	1.07	3.61	4.67	0.39
Can_Totol	170	Q500	Sit_Prop	3.86	34.01	33.03	0.98	33.98	34.28	0.047884	2.30	1.68	2.75	0.94
Can_Totol	170	Q500	Sit_Act	3.86	34.05	33.03	1.02	33.98	34.29	0.049808	2.14	1.80	2.87	0.86
Can_Totol	160	Q500	Sit_Prop	3.86	33.77	32.90	0.87		33.90	0.025517	1.60	2.42	4.75	0.71
Can_Totol	160	Q500	Sit_Act	3.86	33.80	32.90	0.90		33.92	0.024270	1.49	2.58	4.88	0.66
Can_Totol	150	Q500	Sit_Prop	3.86	33.53	32.45	1.08		33.66	0.022004	1.57	2.46	3.99	0.64
Can_Totol	150	Q500	Sit_Act	3.86	33.57	32.45	1.12		33.68	0.022034	1.47	2.62	4.13	0.59
Can_Totol	140	Q500	Sit_Prop	3.86	33.39	32.19	1.20		33.49	0.013489	1.43	2.71	4.34	0.58
Can_Totol	140	Q500	Sit_Act	3.86	33.42	32.19	1.23		33.51	0.014223	1.36	2.84	4.46	0.54
Can_Totol	130	Q500	Sit_Prop	3.86	33.15	32.08	1.07	32.99	33.32	0.019591	1.79	2.15	3.38	0.72
Can_Totol	130	Q500	Sit_Act	3.86	33.17	32.08	1.09	32.99	33.32	0.021481	1.75	2.21	3.42	0.70
Can_Totol	120	Q500	Sit_Prop	3.86	32.74	31.89	0.85	32.74	33.02	0.044581	2.33	1.66	3.05	1.01
Can_Totol	120	Q500	Sit_Act	3.86	32.81	31.89	0.92	32.74	33.03	0.041079	2.09	1.84	3.19	0.88
Can_Totol	110	Q500	Sit_Prop	3.86	32.64	31.49	1.15	32.36	32.75	0.012711	1.47	2.62	3.86	0.57
Can_Totol	110	Q500	Sit_Act	3.86	32.68	31.49	1.19		32.78	0.012664	1.37	2.81	3.99	0.52
Can_Totol	100	Q500	Sit_Prop	3.86	32.43	31.23	1.20	32.23	32.58	0.020227	1.75	2.20	3.27	0.68
Can_Totol	100	Q500	Sit_Act	3.86	32.48	31.23	1.25	32.23	32.62	0.021191	1.62	2.39	3.40	0.62
Can_Totol	90	Q500	Sit_Prop	3.86	31.97	30.95	1.02	31.97	32.28	0.043137	2.49	1.55	2.47	1.01
Can_Totol	90	Q500	Sit_Act	3.86	31.97	30.95	1.02	31.97	32.28	0.051461	2.49	1.55	2.47	1.01
Can_Totol	80	Q500	Sit_Prop	3.86	31.75	30.88	0.87	31.44	31.81	0.004913	1.02	3.79	6.09	0.41
Can_Totol	80	Q500	Sit_Act	3.86	31.75	30.88	0.87	31.44	31.81	0.004913	1.02	3.79	6.09	0.41
Can_Totol	70	Q500	Sit_Prop	3.86	31.65	30.79	0.86	31.39	31.73	0.010513	1.29	3.00	4.77	0.52
Can_Totol	70	Q500	Sit_Act	3.86	31.65	30.79	0.86	31.39	31.73	0.010513	1.29	3.00	4.77	0.52
Can_Totol	60	Q500	Sit_Prop	3.86	31.53	30.70	0.83	31.29	31.63	0.010149	1.38	2.79	4.43	0.56
Can_Totol	60	Q500	Sit_Act	3.86	31.53	30.70	0.83	31.29	31.63	0.010149	1.38	2.79	4.43	0.56
Can_Totol	50	Q500	Sit_Prop	3.86	31.36	30.59	0.77	31.22	31.51	0.013748	1.68	2.30	3.95	0.70
Can_Totol	50	Q500	Sit_Act	3.86	31.36	30.59	0.77	31.22	31.51	0.013748	1.68	2.30	3.95	0.70
Can_Totol	40	Q500	Sit_Prop	3.86	31.23	30.48	0.75	31.09	31.37	0.013606	1.62	2.38	4.12	0.68
Can_Totol	40	Q500	Sit_Act	3.86	31.23	30.48	0.75	31.09	31.37	0.013606	1.62	2.38	4.12	0.68
Can_Totol	30	Q500	Sit_Prop	3.86	31.12	30.42	0.70	30.96	31.21	0.015139	1.37	2.81	5.88	0.63
Can_Totol	30	Q500	Sit_Act	3.86	31.12	30.42	0.70	30.96	31.21	0.015139	1.37	2.81	5.88	0.63
Can_Totol	20	Q500	Sit_Prop	3.86	30.81	30.32	0.49	30.81	31.00	0.029780	1.94	1.99	5.24	1.00
Can_Totol	20	Q500	Sit_Act	3.86	30.81	30.32	0.49	30.81	31.00	0.029780	1.94	1.99	5.24	1.00
Can_Totol	10	Q500	Sit_Prop	3.86	30.51	30.12	0.39	30.51	30.55	0.008035	0.69	4.74	21.23	0.43
Can_Totol	10	Q500	Sit_Act	3.86	30.51	30.12	0.39	30.51	30.55	0.008035	0.69	4.74	21.23	0.43

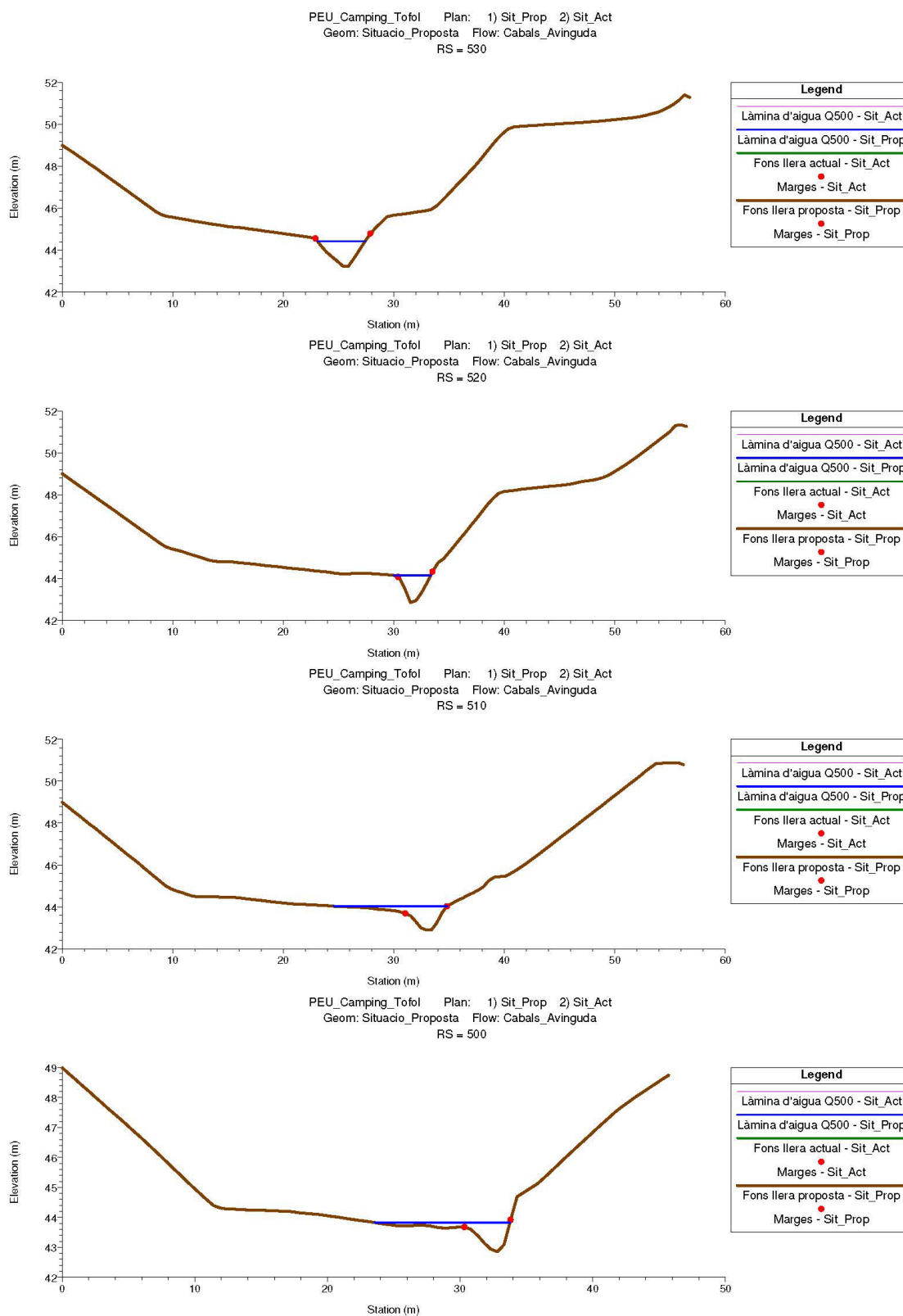
7.3. Comparativa. Seccions transversals

Comparativa. Seccions transversals. T= 500 anys

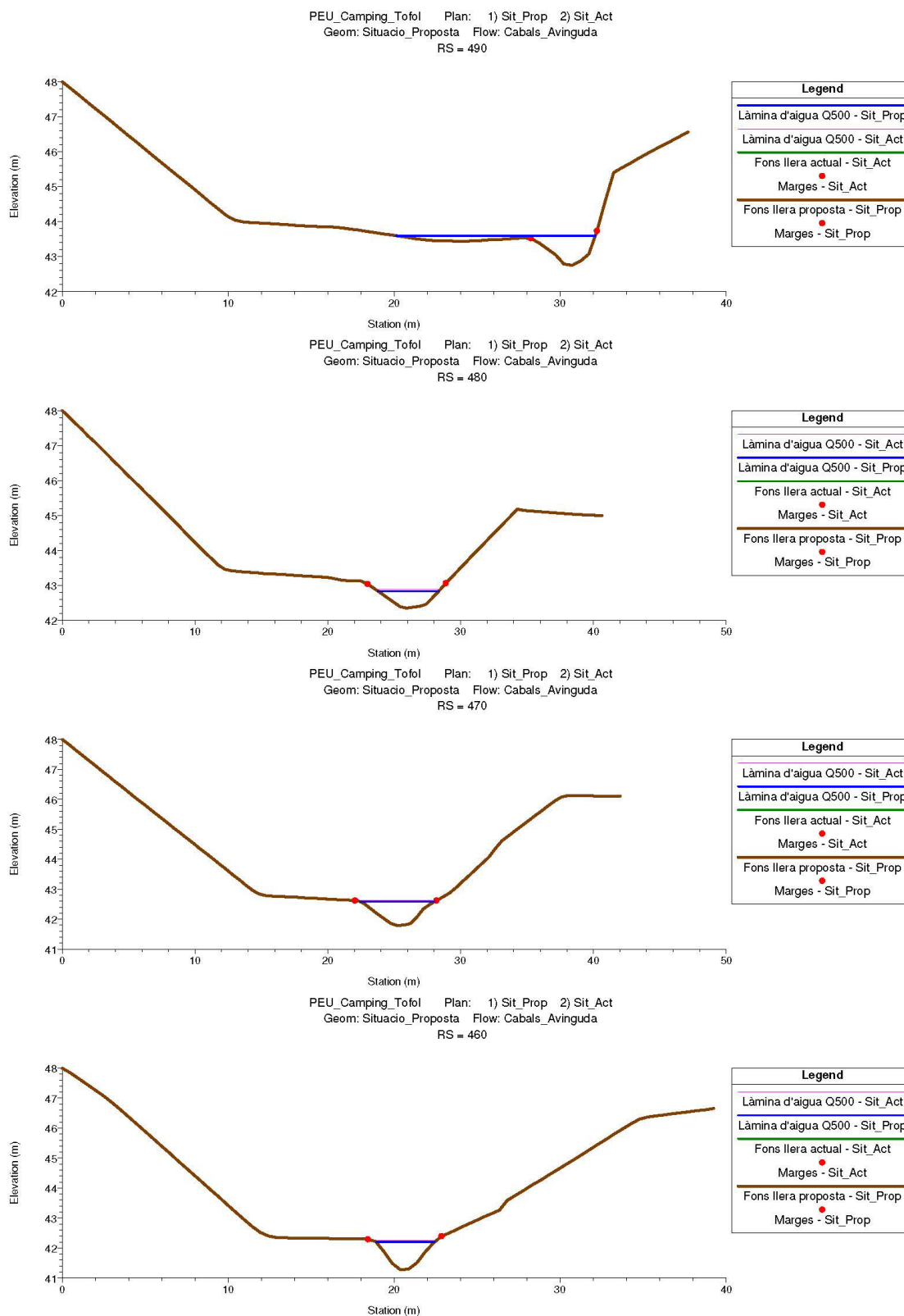
Seguidament es presenten els gràfics de la comparativa de les seccions transversals introduïdes al model HEC-RAS amb els resultats de làmina d'aigua pel període de retorn T=500 anys.



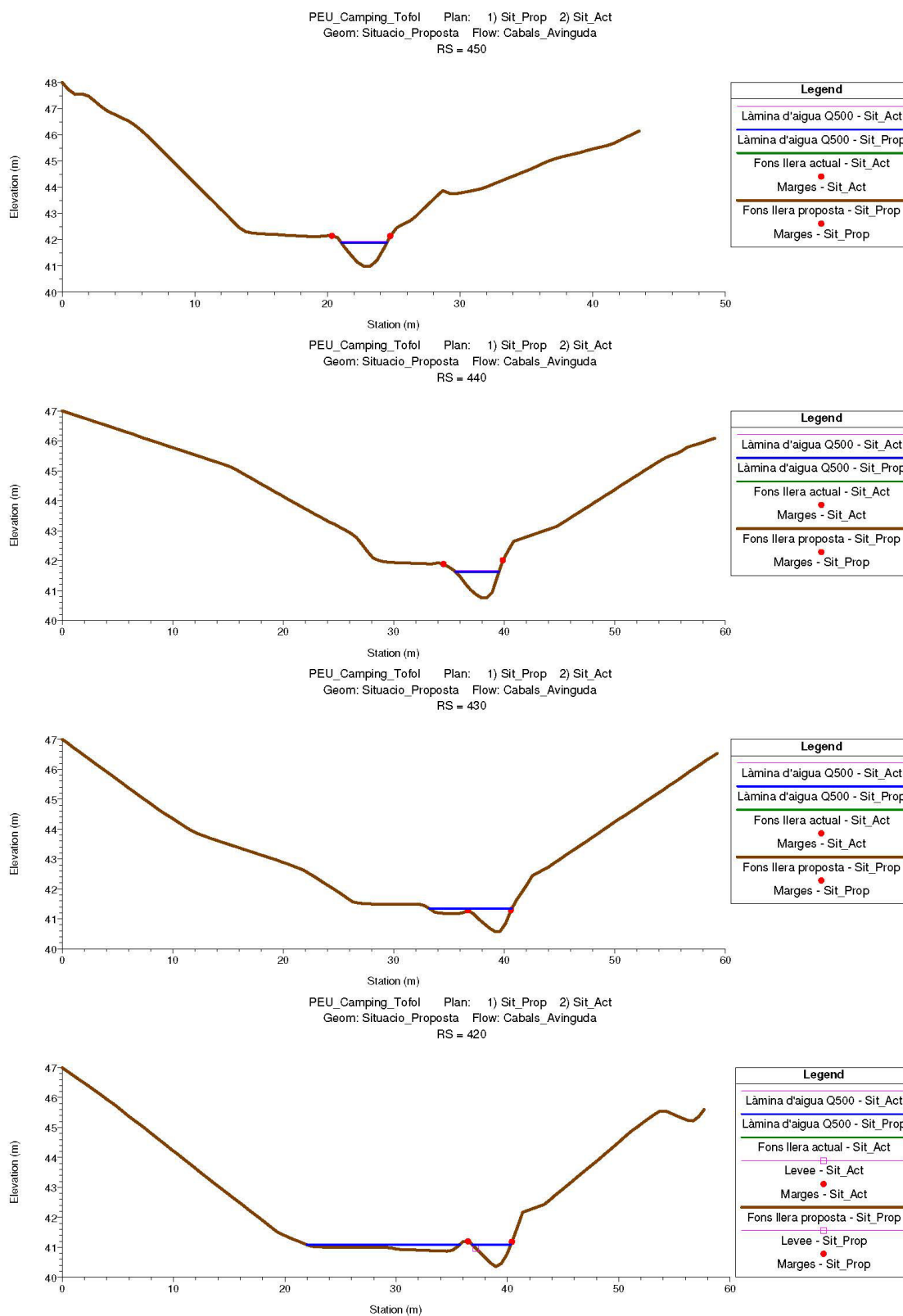
*Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping
en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)*



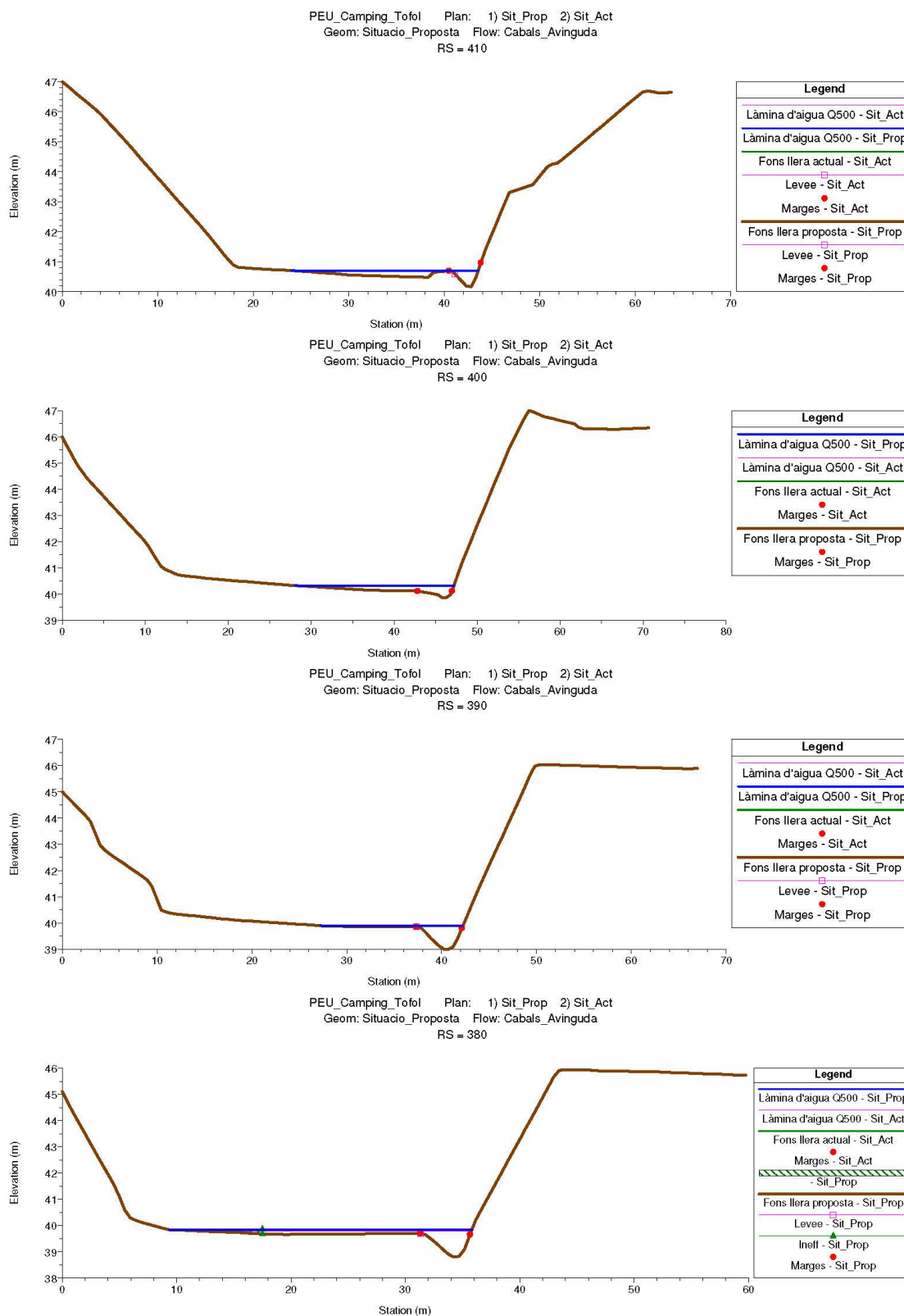
*Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping
en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)*



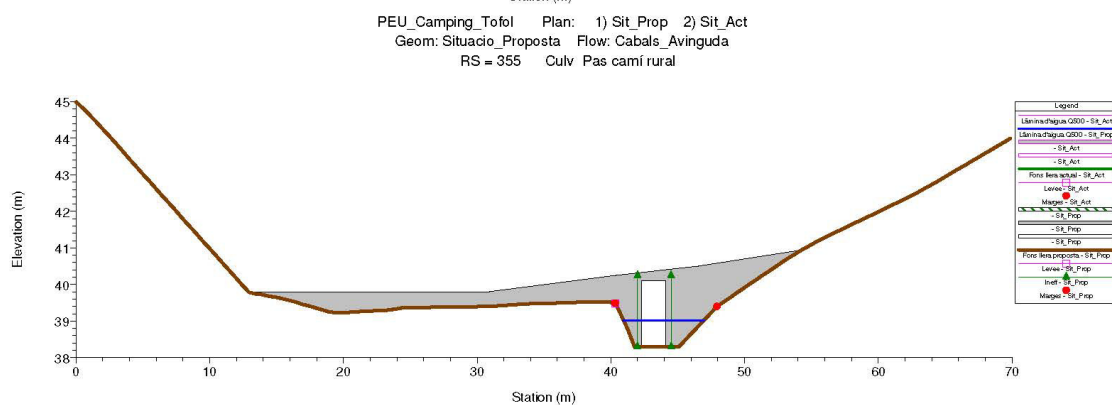
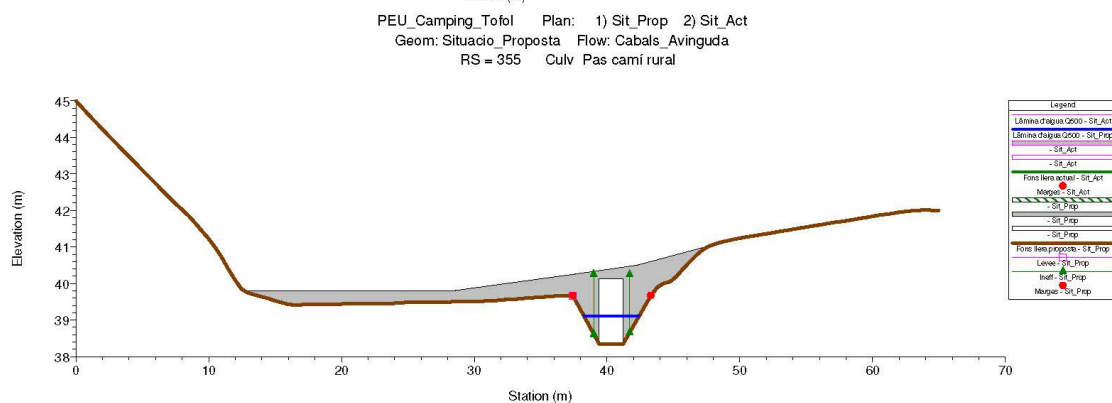
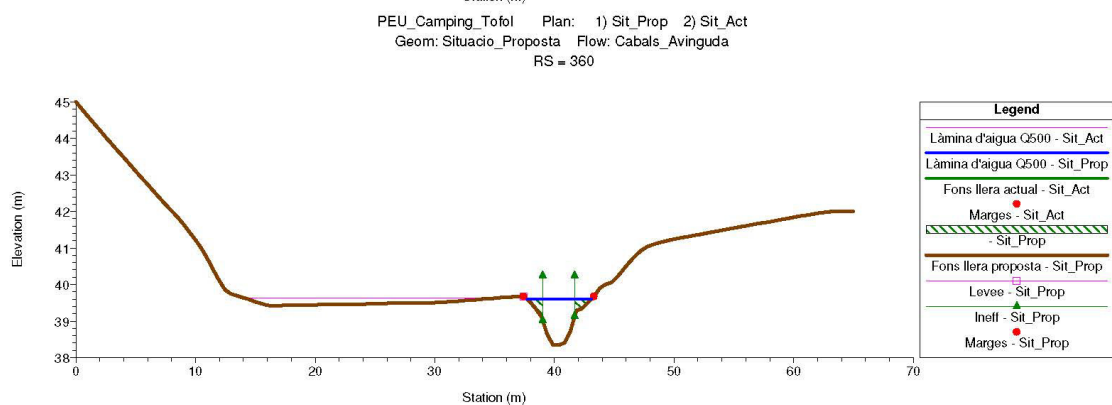
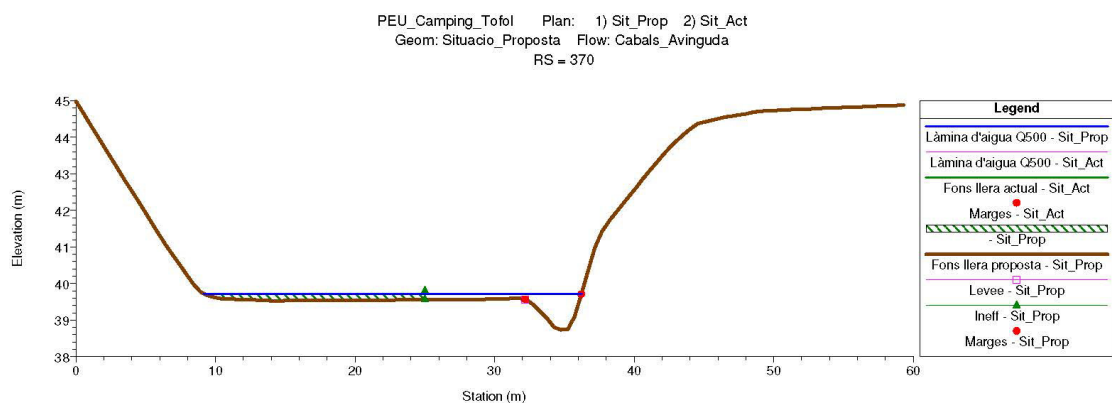
*Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping
en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)*



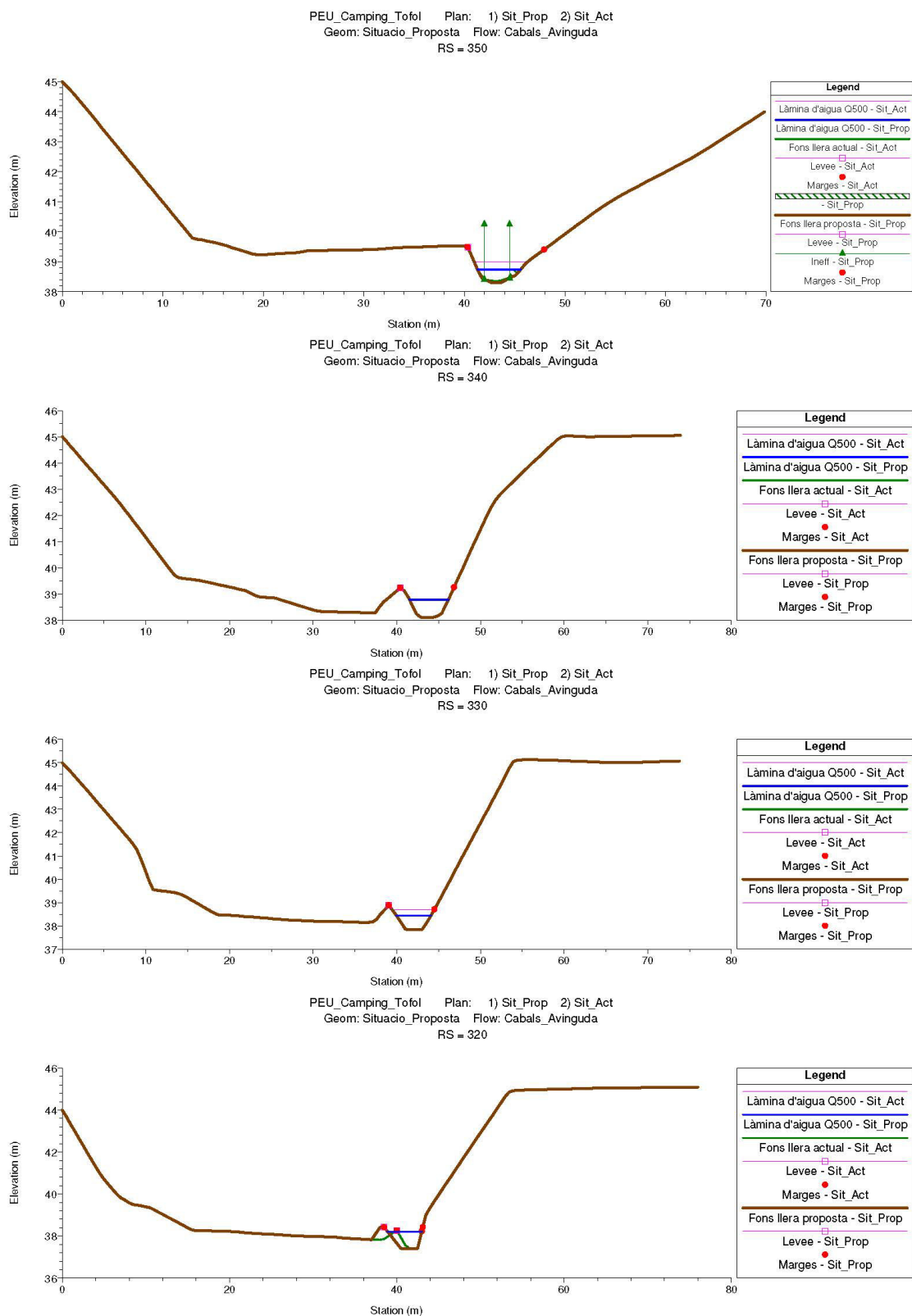
*Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping
en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)*



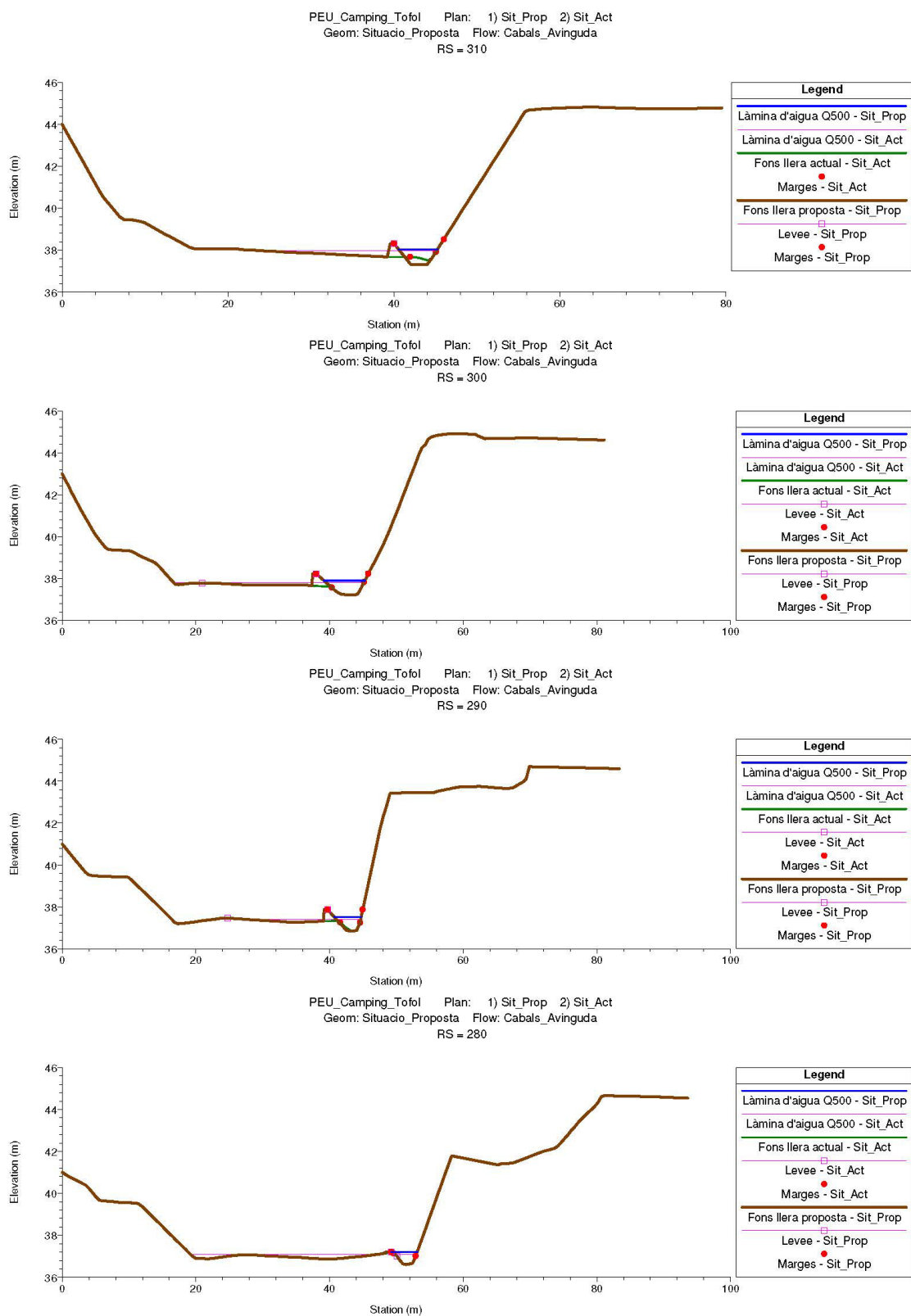
*Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping
en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)*



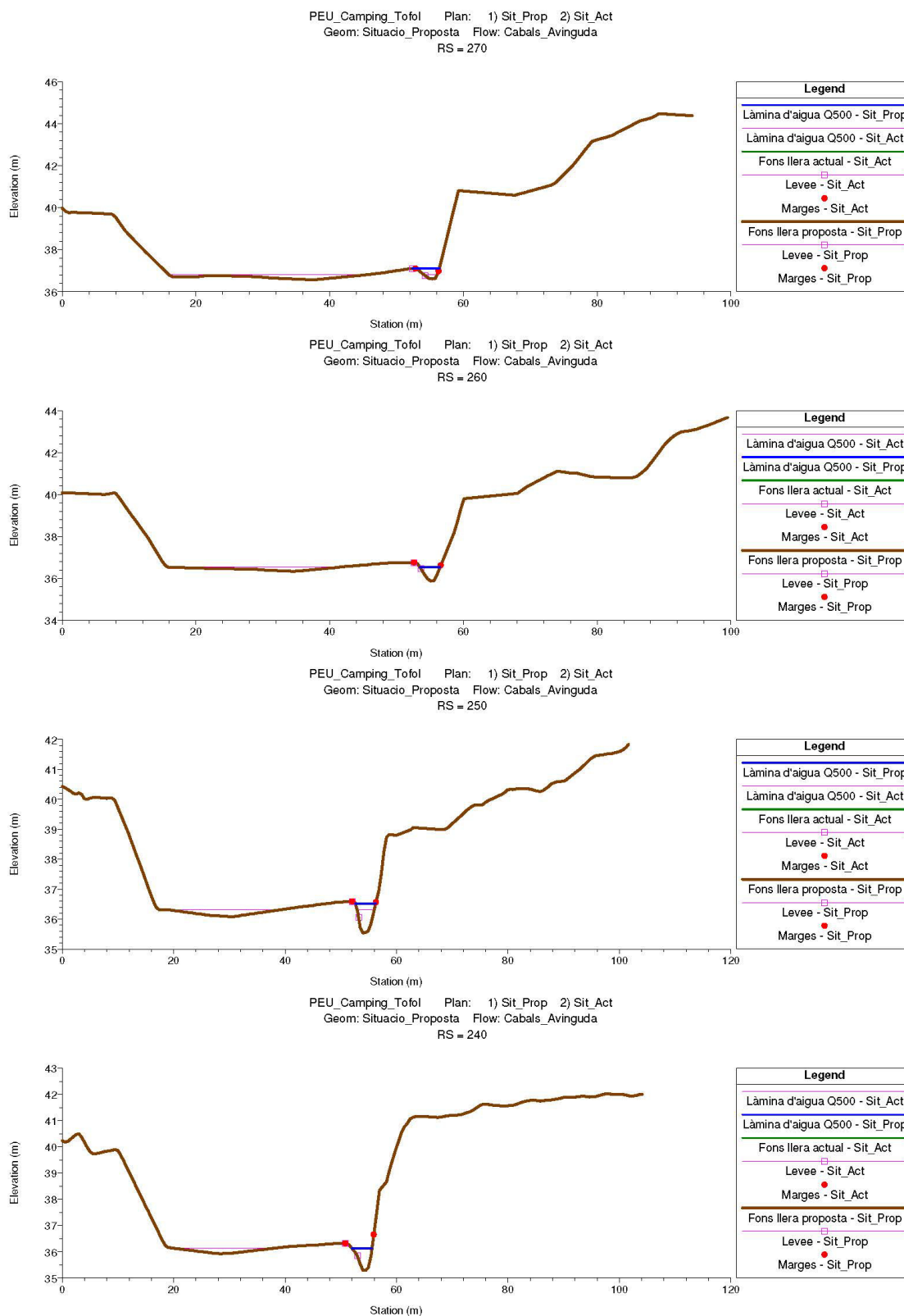
*Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping
en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)*



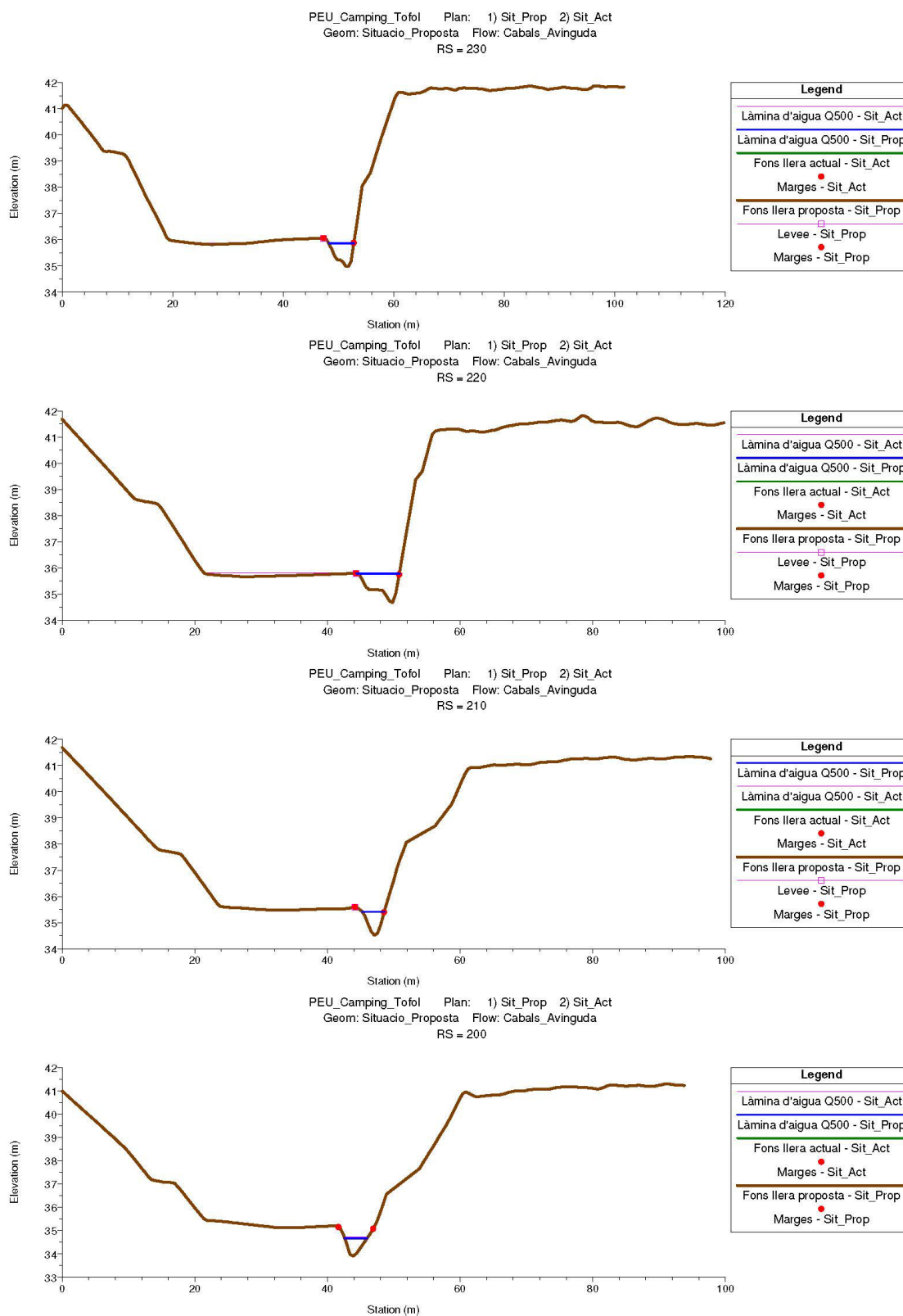
*Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping
en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)*



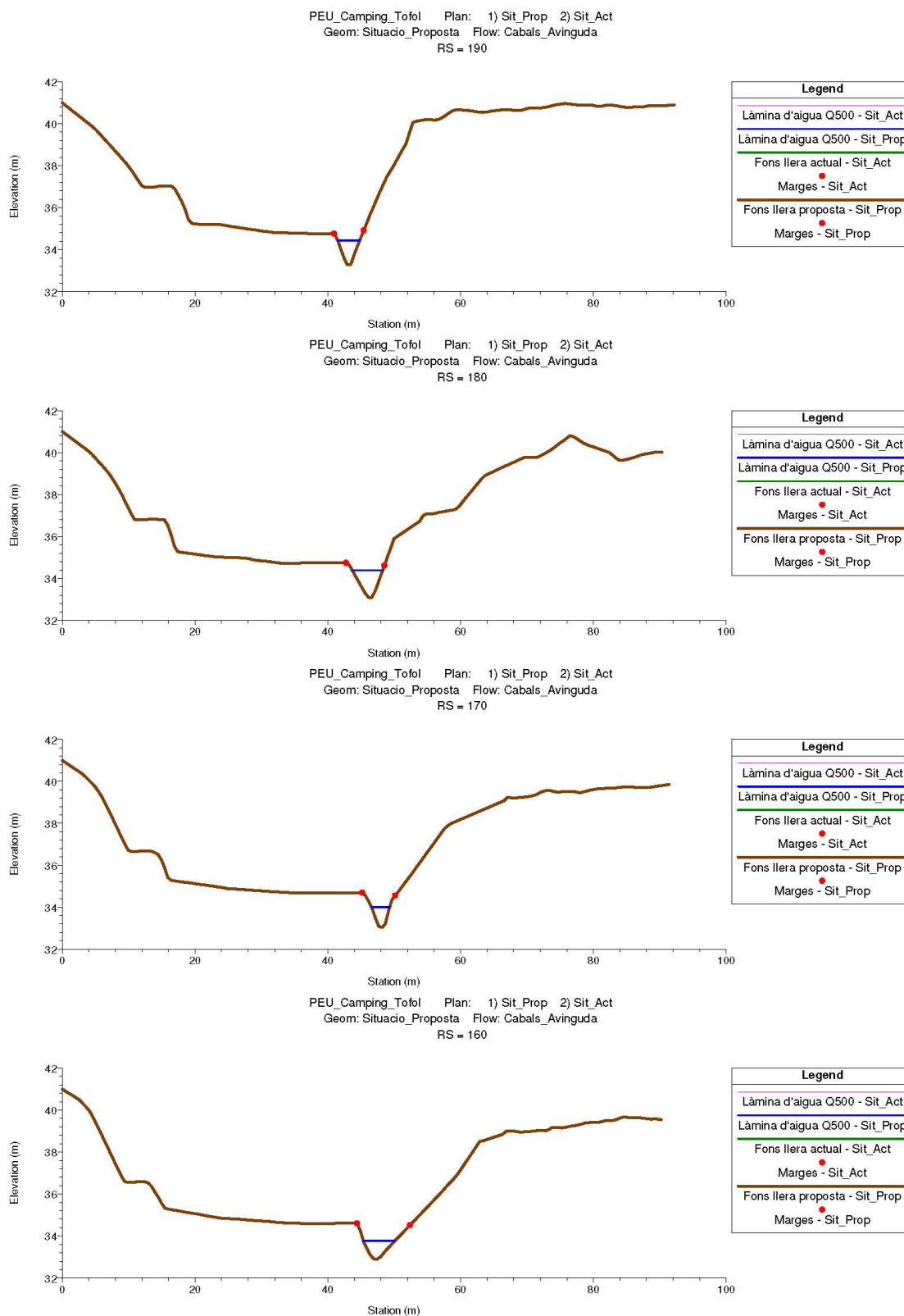
*Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping
en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)*



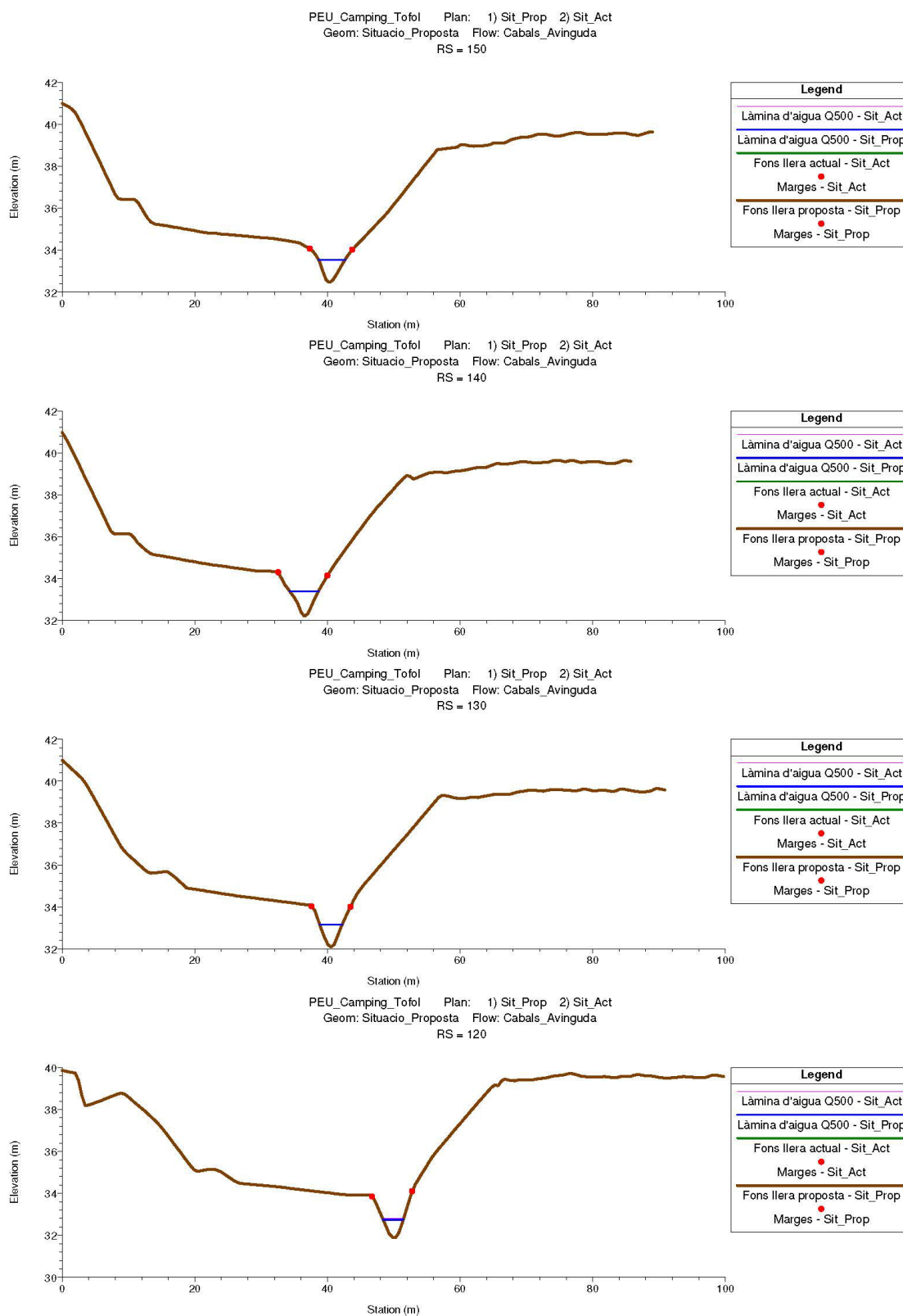
*Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping
en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)*



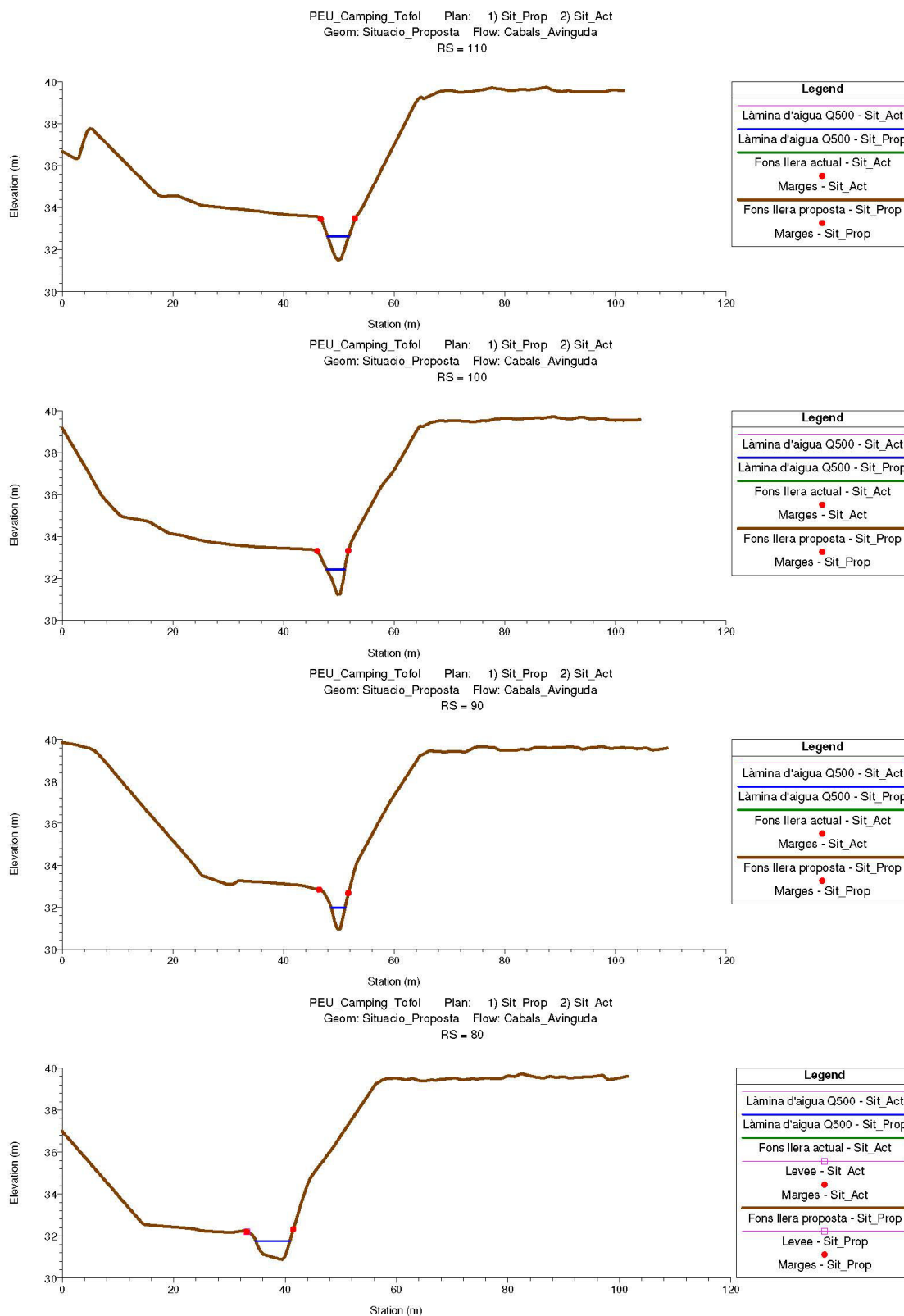
*Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping
en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)*



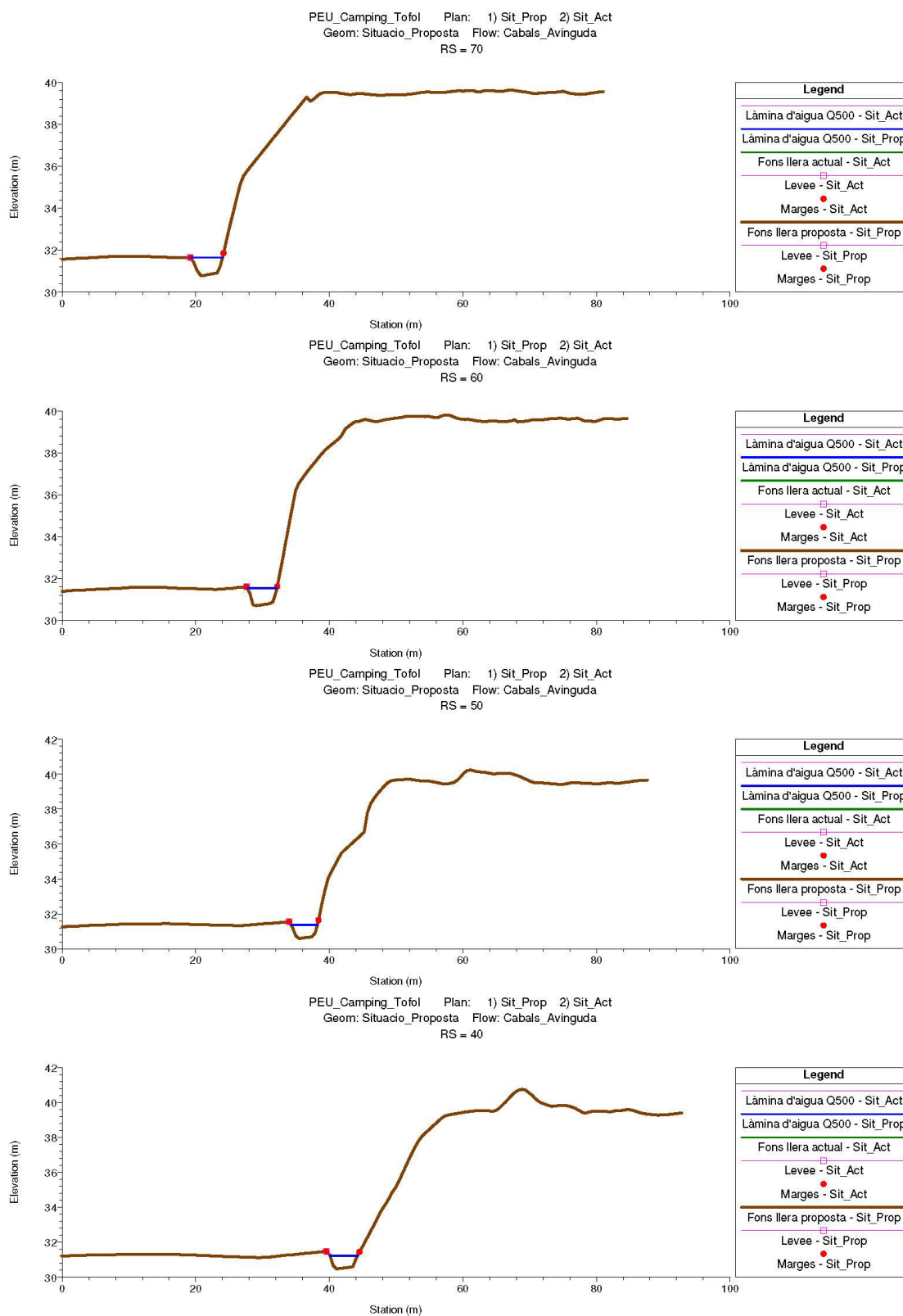
*Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping
en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)*



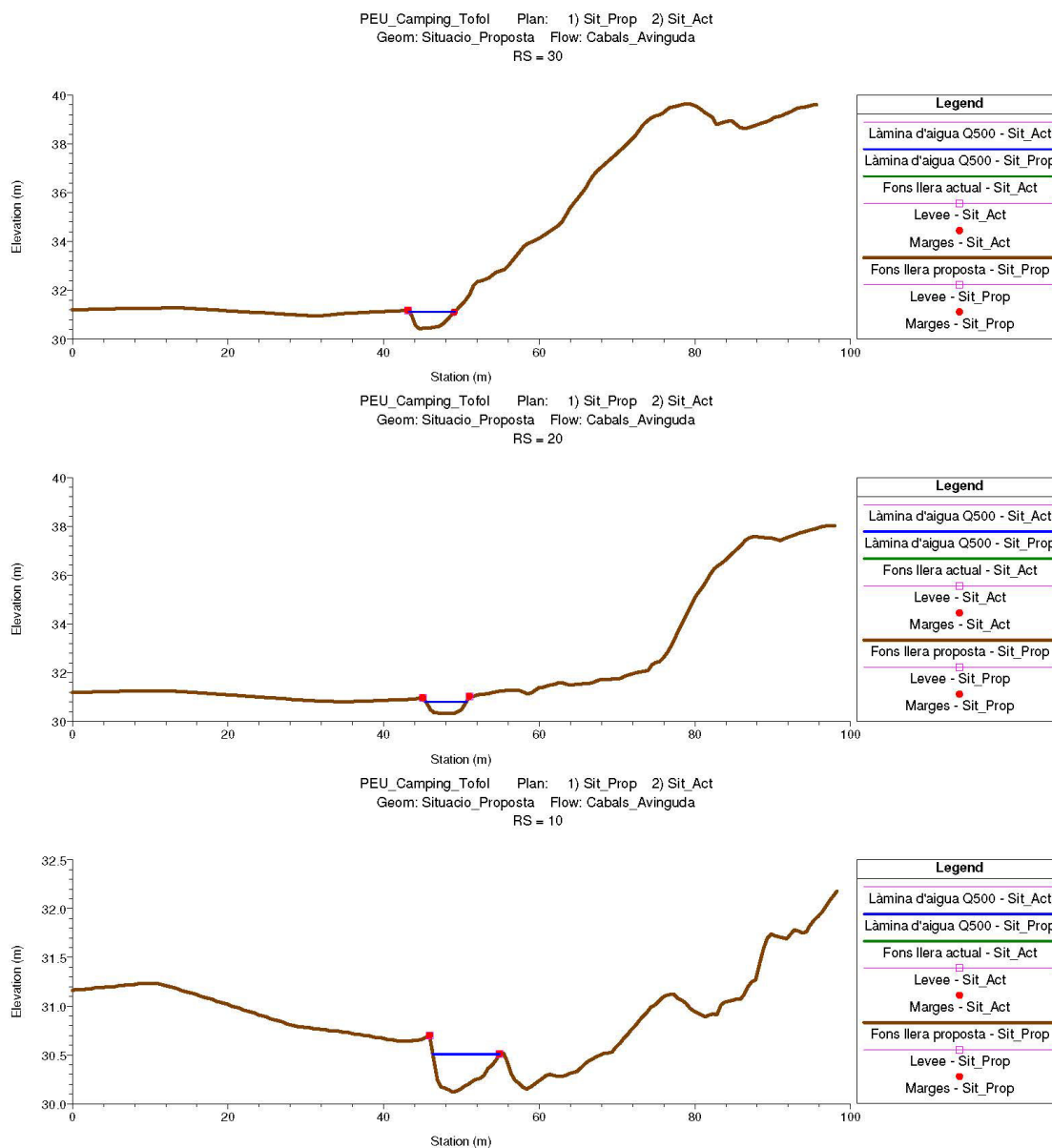
*Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping
en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)*



*Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping
en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)*

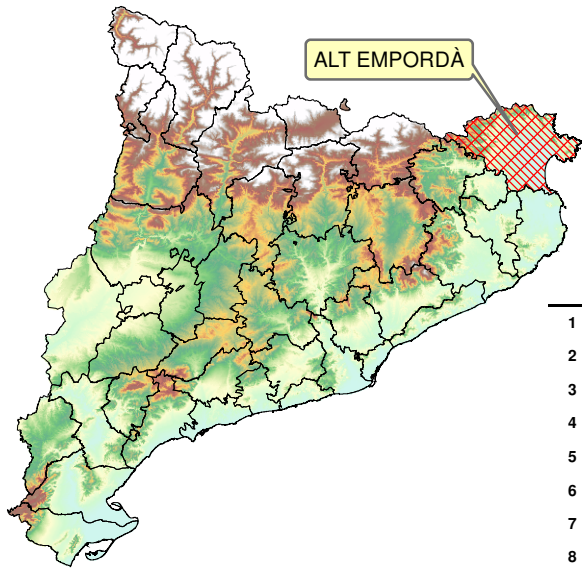


*Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic per la implantació d'un càmping
en l'àmbit del "Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)*

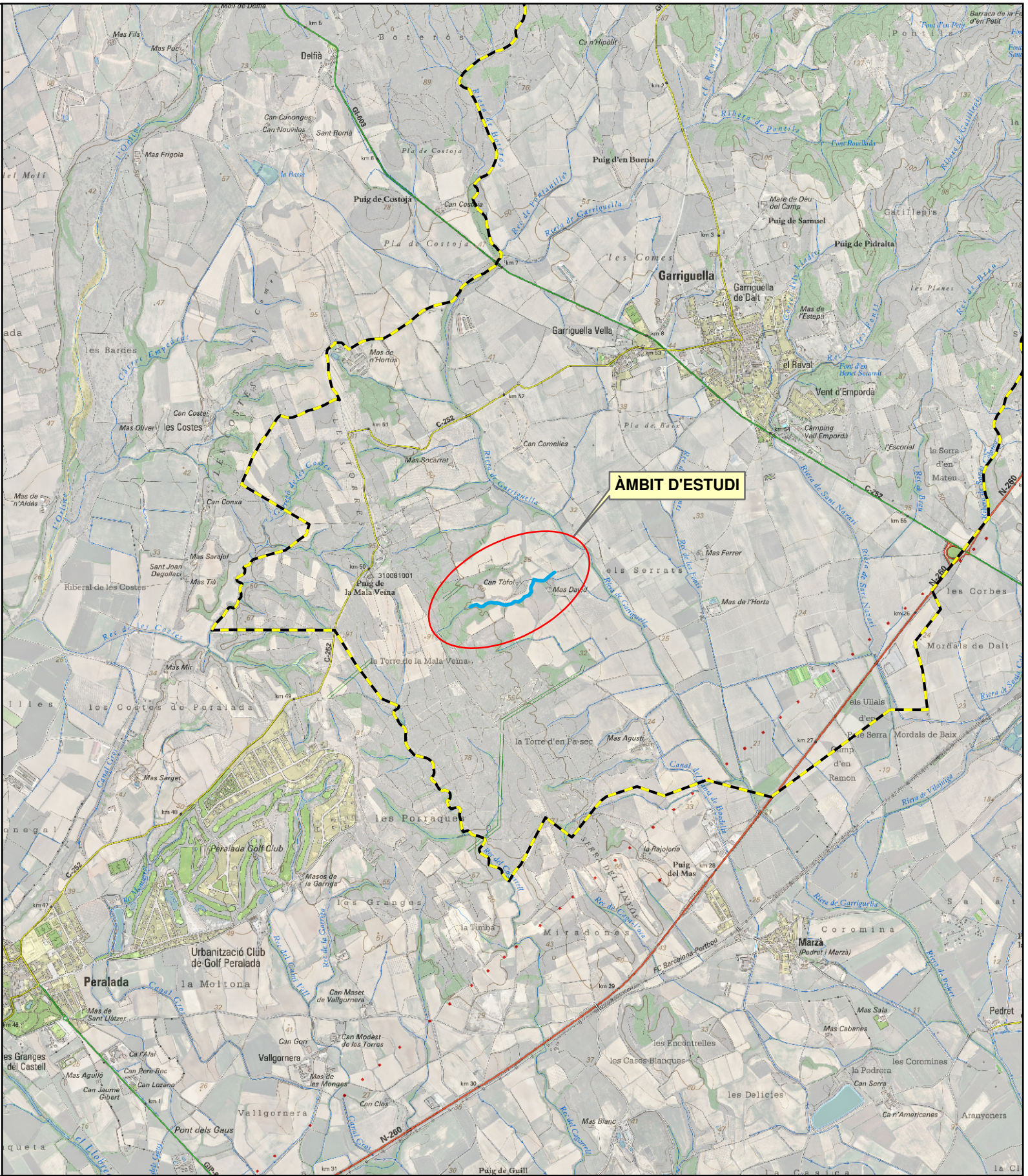


**Estudi d'inundabilitat del Pla Especial Urbanístic
per la implantació d'un càmping en l'àmbit del
"Mas Tòfol" de Garriguella (Alt Empordà)**

PLÀNOLS



ÍNDEX GENERAL		Núm. fulls
1	Situació i índex general	1
2	Emplaçament	1
3	Aixecament topogràfic de detall	2
4	Discretització model hidràulic sobre MDT	1
5	Delimitació zones inundables. Situació Actual	1
6	Calats d'inundació. Situació Actual	3
7	Velocitats flux d'aigua. Situació Actual (T = 500 anys)	1
8	Risc d'inundació. Situació Actual (T = 500 anys)	1
9	Proposta equipament turístic de càmping	3
10	Proposta d'actuacions i mesures de protecció passiva	2
11	Delimitació zones inundables. Situació Proposta	1
12	Calats d'inundació. Situació Proposta (T = 500 anys)	1
13	Velocitats flux d'aigua. Situació Proposta (T = 500 anys)	1
14	Risc d'inundació. Situació Proposta (T = 500 anys)	1



Ed. 1

Títol de l'estudi

ESTUDI D'INUNDABILITAT DEL PLA ESPECIAL URBANÍSTIC PER LA IMPLANTACIÓ D'UN CÀMPING EN L'ÀMBIT DEL "MAS TÒFOL" DE GARRIGUELLA (ALT EMPORDÀ)

Promotor

FINQUES AGROPECUÀRIES DE PERALADA, S.L.

Empresa consultora

ABM

Nom del plànol

SITUACIÓ I ÍNDEX GENERAL

Escala DinA-3

1:30,000

Orientació plànol

Llegenda

Torrent innominat

Límit del Terme Municipal Garriguella

Plànol núm.

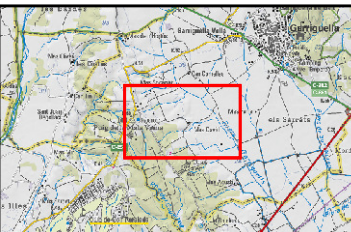
1

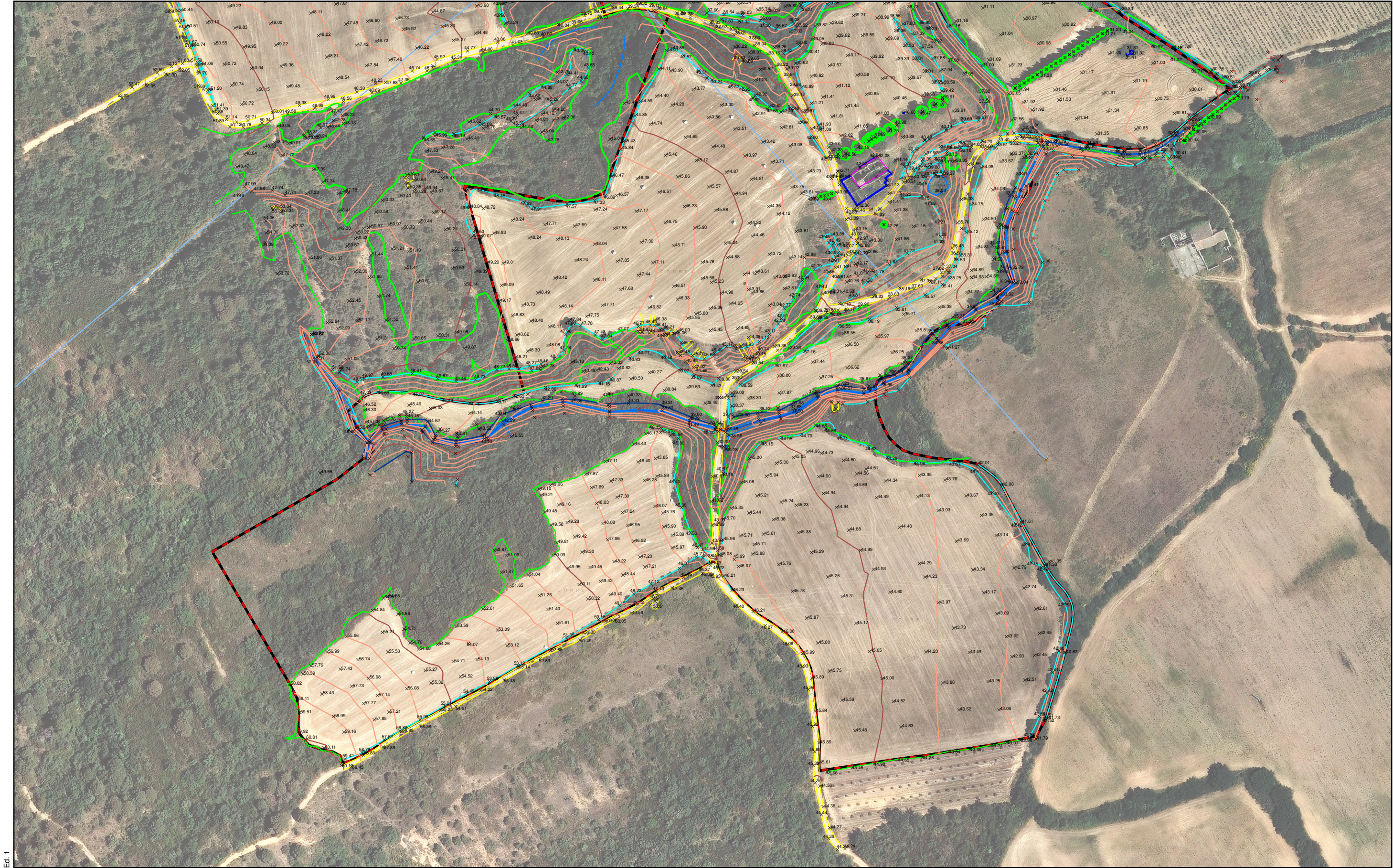
Full

1 de 1

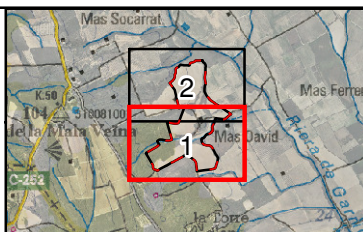
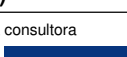


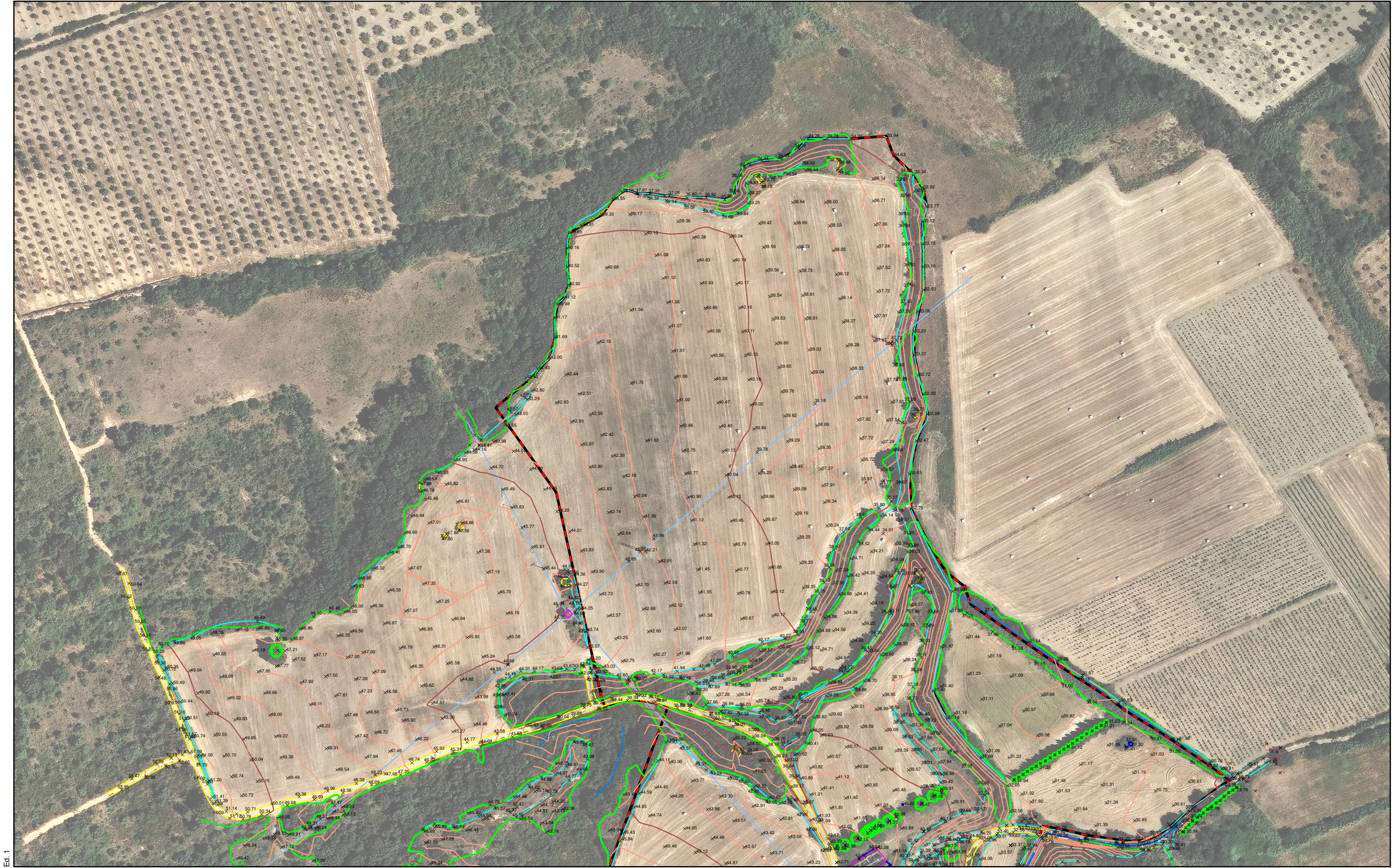
Ed. 1

Títol de l'estudi ESTUDI D'INUNDABILITAT DEL PLA ESPECIAL URBANÍSTIC PER LA IMPLANTACIÓ D'UN CÀMPING EN L'ÀMBIT DEL "MAS TÒFOL" DE GARRIGUELLA (ALT EMPORDÀ)		Abril de 2016	Nom del plànol EMPLAÇAMENT		Llegenda — Torrent innominat — Àmbit Pla Especial Urbanístic		Plànol núm. 2 Full 1 de 1
Promotor FINQUES AGROPECUARIAS DE PERALADA, S.L.	Empresa consultora ABM		Escala DinA-3 1:5,000 0 50 100 150 m	Orientació plànol 			



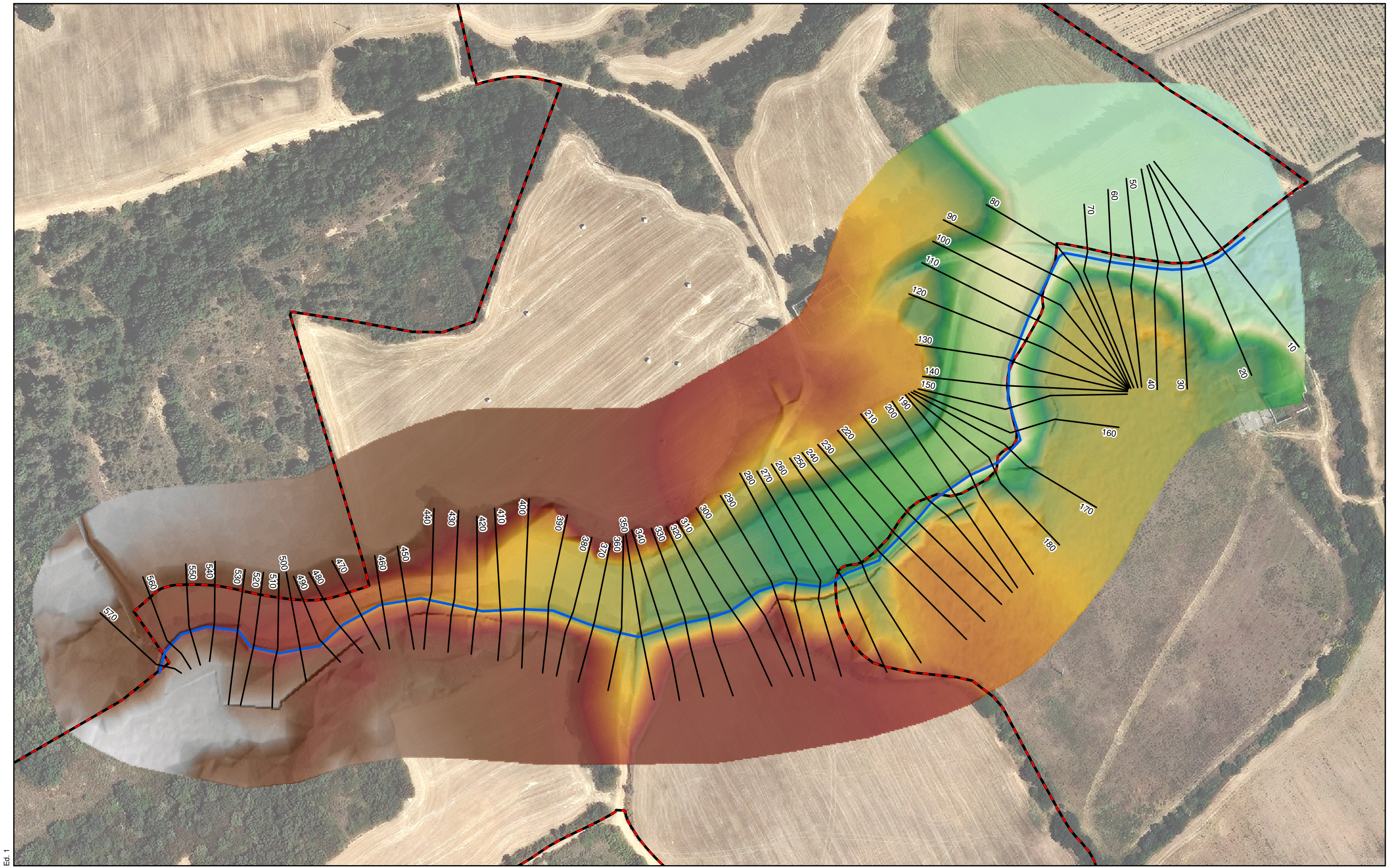
Ed. 1

Títol de l'estudi ESTUDI D'INUNDABILITAT DEL PLA ESPECIAL URBANÍSTIC PER LA IMPLANTACIÓ D'UN CÀMPING EN L'ÀMBIT DEL "MAS TÒFOL" DE GARRIGUELLA (ALT EMPORDÀ)		Abril de 2016	Nom del plànol AIXECAMENT TOPOGRÀFIC DE DETALL		Llegenda Torrent innominat Àmbit Pla Especial Urbanístic		 Plànol núm. 3 Full 1 de 2
Promotor FINQUES AGROPECUÀRIES DE PERALADA, S.L.	Empresa consultora 		Escala DinA-3 1:2,000 0204060 m	Orientació plànol 			



Títol de l'estudi ESTUDI D'INUNDABILITAT DEL PLA ESPECIAL URBANÍSTIC PER LA IMPLANTACIÓ D'UN CÀMPING EN L'ÀMBIT DEL "MAS TÒFOL" DE GARRIGUELLA (ALT EMPORDÀ)		Nom del plànol AIXECAMENT TOPOGRÀFIC DE DETALL		Llegenda — Torrent innominat — Àmbit Pla Especial Urbanístic		
Promotor FINQUES AGROPECUARIAS DE PERALADA, S.L.	Empresa consultora ABM	Abril de 2016	Escala DinA-3 1:2,000	Orientació plànol 		
						Plànol núm. 3 Full 2 de 2

Ed. 1



Títol de l'estudi ESTUDI D'INUNDABILITAT DEL PLA ESPECIAL URBANÍSTIC PER LA IMPLANTACIÓ D'UN CÀMPING EN L'ÀMBIT DEL "MAS TÒFOL" DE GARRIGUELLA (ALT EMPORDÀ)		Nom del plànol DISCRETITZACIÓ MODEL HIDRÀULIC SOBRE MDT		Llegenda — Torrent innominat — Seccions transversals ▭ Àmbit Pla Especial Urbanístic		Elevació (m.s.n.m.) Màxim : 55.1591 Mínim : 29.7014				Plànol núm. 4
Promotor FINQUES AGROPECUARIES DE PERALADA, S.L.	Empresa consultora ABM	Abril de 2016	Escala DinA-3 1:1,500 0 15 30 45 m	Orientació plànol N					Full 1 de 1	



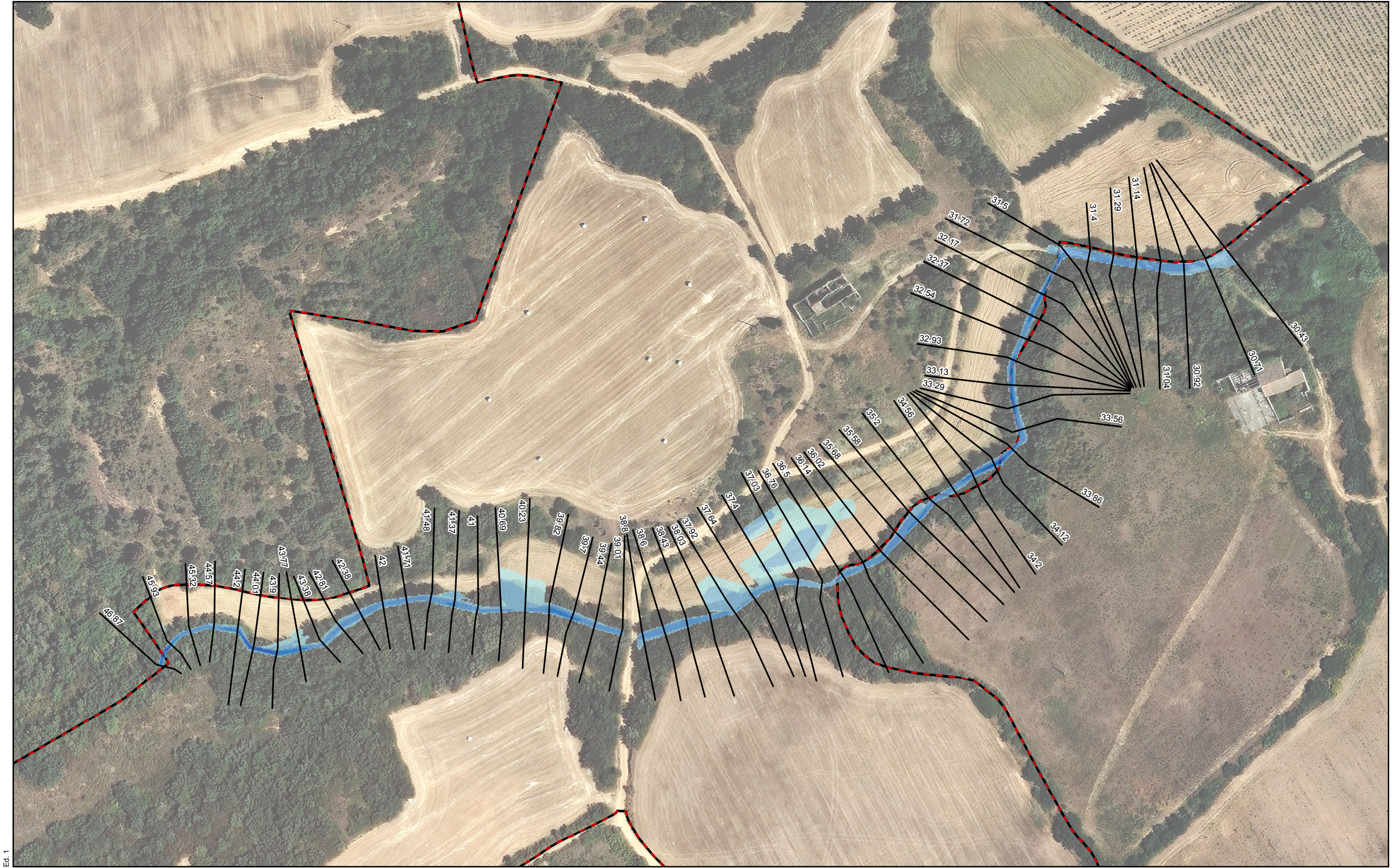
Ed. 1

Títol de l'estudi ESTUDI D'INUNDABILITAT DEL PLA ESPECIAL URBANÍSTIC PER LA IMPLANTACIÓ D'UN CÀMPING EN L'ÀMBIT DEL "MAS TÒFOL" DE GARRIGUELLA (ALT EMPORDÀ)		Abril de 2016	Nom del plànol DELIMITACIÓ ZONES INUNDABLES SITUACIÓ ACTUAL		Llegenda Àmbit Pla Especial Urbanístic T = 10 anys T = 100 anys T = 500 anys		Plànol núm. 5 Full 1 de 1
Promotor FINQUES AGROPECUARIES DE PERALADA, S.L.	Empresa consultora ABM		Escala DinA-3 1:1,500 0 15 30 45 m	Orientació plànol N			

Ed. 1

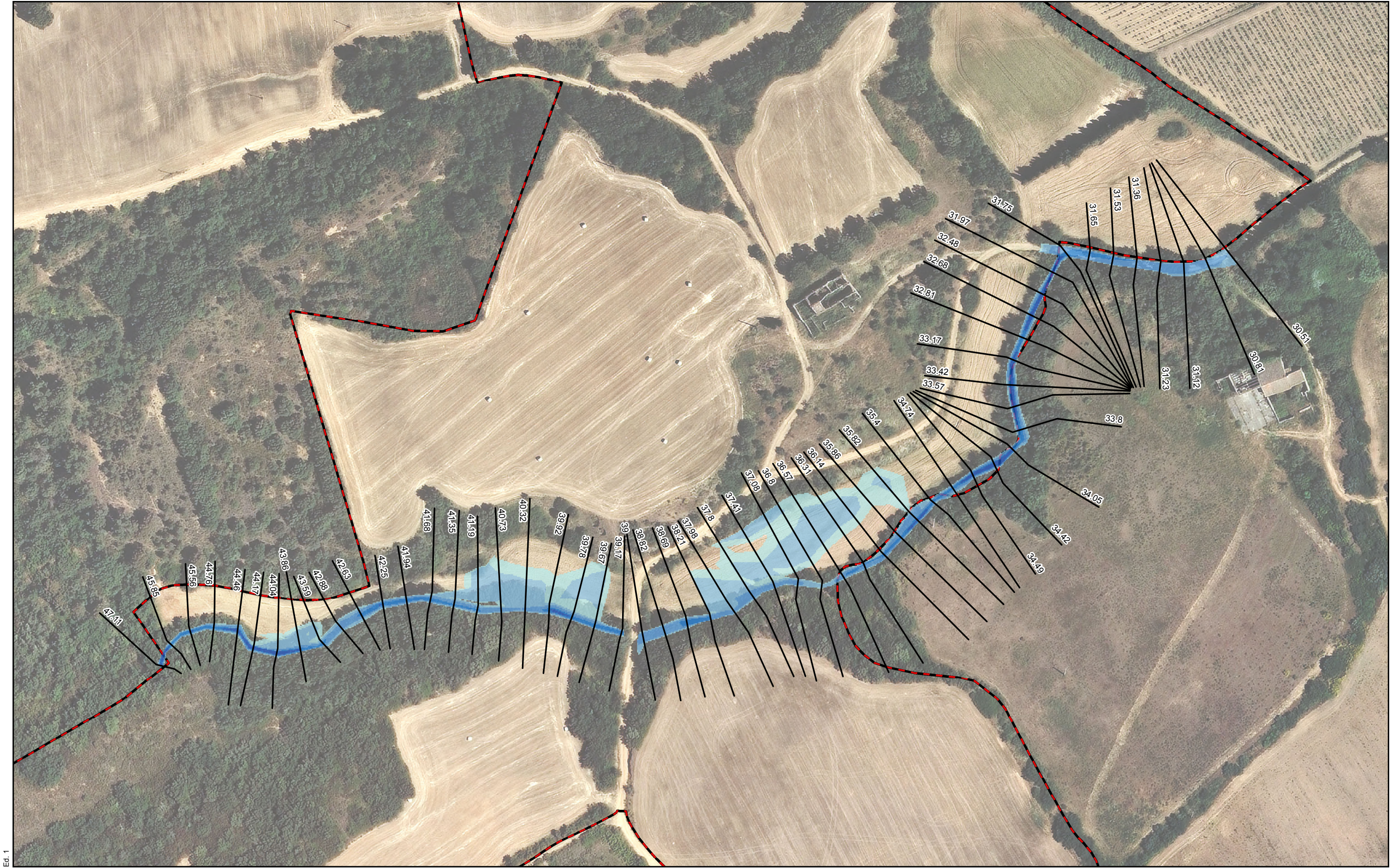


Títol de l'estudi ESTUDI D'INUNDABILITAT DEL PLA ESPECIAL URBANÍSTIC PER LA IMPLANTACIÓ D'UN CÀMPING EN L'ÀMBIT DEL "MAS TÒFOL" DE GARRIGUELLA (ALT EMPORDÀ)		Abril de 2016	Nom del plànol CALATS D'INUNDACIÓ. SITUACIÓ ACTUAL (T = 10 ANYS)		Llegenda Calats d'aigua (m) 0.01 - 0.10 0.11 - 0.40 0.41 - 0.80 0.81 - 1.00 1.01 - 1.50 1.51 - 2.00 > 2.01 Àmbit Pla Especial Urbanístic Seccions transversals (cota làmina aigua)			Plànol núm. 6 Full 1 de 3
Promotor FINQUES AGROPECUARIES DE PERALADA, S.L.	Empresa consultora ABM		Escala DinA-3 1:1,500 0153045 m Orientació plànol					



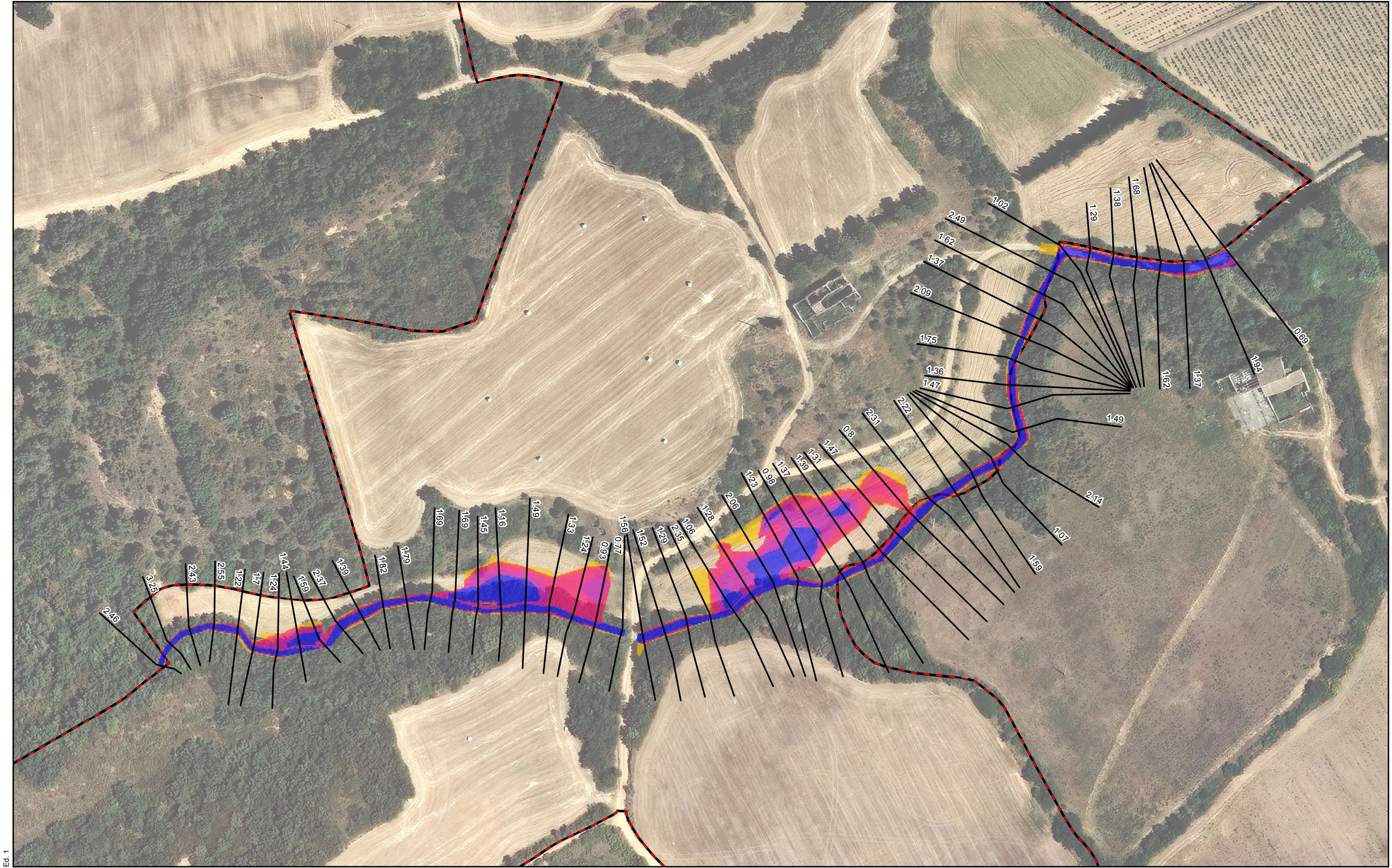
Ed. 1

Títol de l'estudi ESTUDI D'INUNDABILITAT DEL PLA ESPECIAL URBANÍSTIC PER LA IMPLANTACIÓ D'UN CÀMPING EN L'ÀMBIT DEL "MAS TÒFOL" DE GARRIGUELLA (ALT EMPORDÀ)		Nom del plànol CALATS D'INUNDACIÓ. SITUACIÓ ACTUAL (T = 100 ANYS)		Llegenda			Plànol núm. 6 Full 2 de 3
Promotor FINQUES AGROPECUÀRIES DE PERALADA, S.L.	Empresa consultora 	Escala DinA-3 1:1,500 	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	Àmbit Pla Especial Urbanístic Seccions transversals (cota làmina aigua)		
Abril de 2016							



Ed. 1

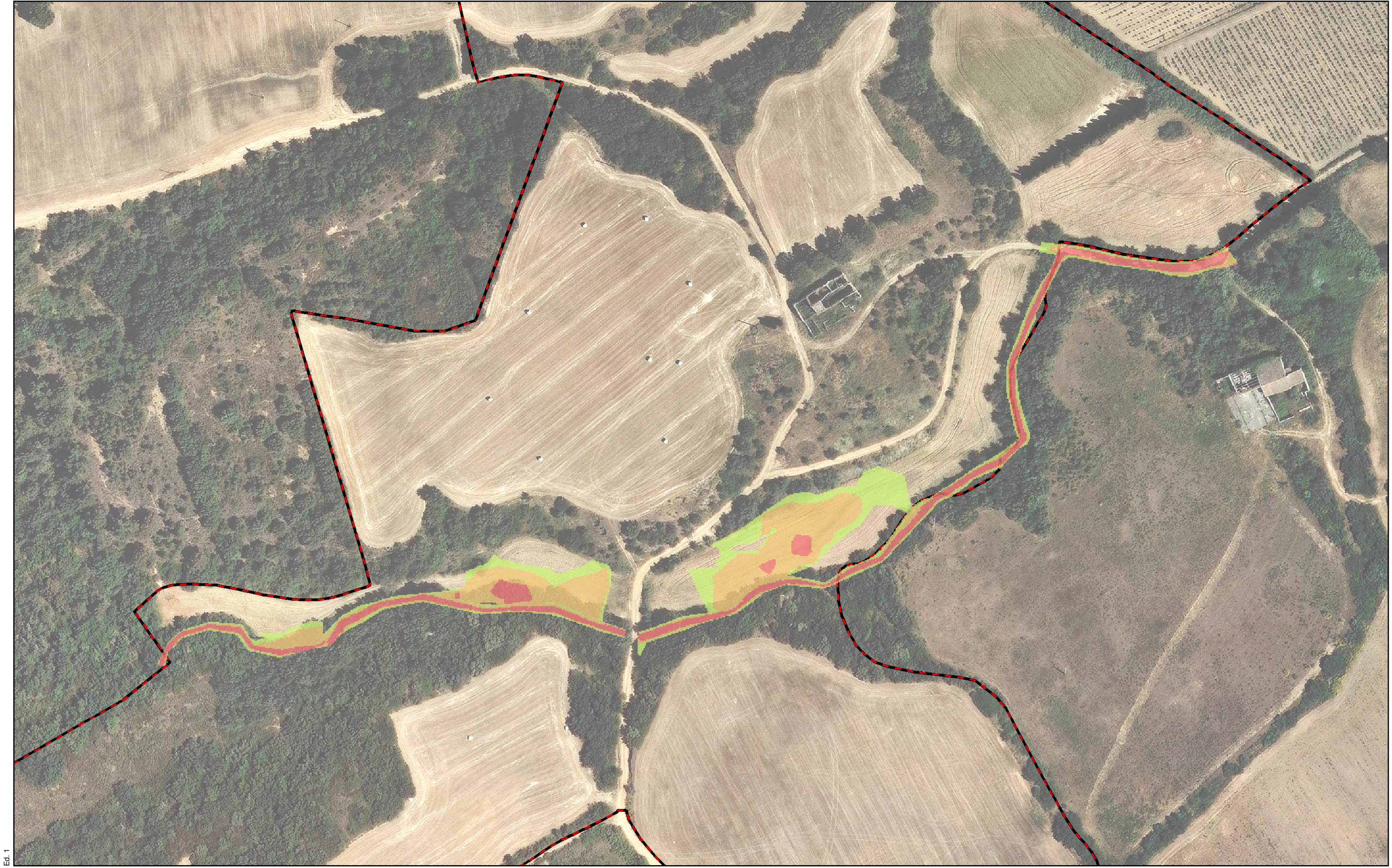
Títol de l'estudi ESTUDI D'INUNDABILITAT DEL PLA ESPECIAL URBANÍSTIC PER LA IMPLANTACIÓ D'UN CÀMPING EN L'ÀMBIT DEL "MAS TÒFOL" DE GARRIGUELLA (ALT EMPORDÀ)		Nom del plànol CALATS D'INUNDACIÓ. SITUACIÓ ACTUAL (T = 500 ANYS)		Llegenda Calats d'aigua (m) 0.01 - 0.10 0.11 - 0.40 0.41 - 0.80 0.81 - 1.00 1.01 - 1.50 1.51 - 2.00 > 2.01 Àmbit Pla Especial Urbanístic Seccions transversals (cota làmina aigua)			Plànol núm. 6 Full 3 de 3
Promotor FINQUES AGROPECUÀRIES DE PERALADA, S.L.	Empresa consultora ABM	Abril de 2016	Escala DinA-3 1:1,500 0 15 30 45 m	Orientació plànol N			



Ed. 1

Títol de l'estudi ESTUDI D'INUNDABILITAT DEL PLA ESPECIAL URBANÍSTIC PER LA IMPLANTACIÓ D'UN CÀMPING EN L'ÀMBIT DEL "MAS TÒFOL" DE GARRIGUELLA (ALT EMPORDÀ)		Nom del plànol VELOCITATS FLUX D'AIGUA. SITUACIÓ ACTUAL (T = 500 ANYS)		Llegenda Velocitat flux d'aigua (m/s) 0 - 0.05 0.05 - 0.10 0.10 - 0.25 0.25 - 0.50 0.50 - 0.75 > 0.75 — Velocitat mitja flux d'aigua llera (m/s) ▬ Àmbit Pla Especial Urbanístic		Plànol núm. 7 Full 1 de 1
Promotor FINQUES AGROPECUÀRIES DE PERALADA, S.L.	Empresa consultora ABM	Abril de 2016	Escala DinA-3 1:1,500 0 15 30 45 m Orientació plànol N			

Ed. 1



Títol de l'estudi

ESTUDI D'INUNDABILITAT DEL PLA ESPECIAL URBANÍSTIC
PER LA IMPLANTACIÓ D'UN CÀMPING EN L'ÀMBIT DEL "MAS TÒFOL"
DE GARRIGUELLA (ALT EMPORDÀ)

Promotor

FINQUES AGROPECUARIES
DE PERALADA, S.L.

Empresa consultora

ABM

Abril de 2016

Nom del plànol

RISC D'INUNDACIÓ. SITUACIÓ ACTUAL
(T = 500 ANYS)

Escala DinA-3

1:1,500

Orientació plànol

Llegenda

Àmbit Pla Especial Urbanístic

Risc d'inundació

Greu

Moderat

Lleu

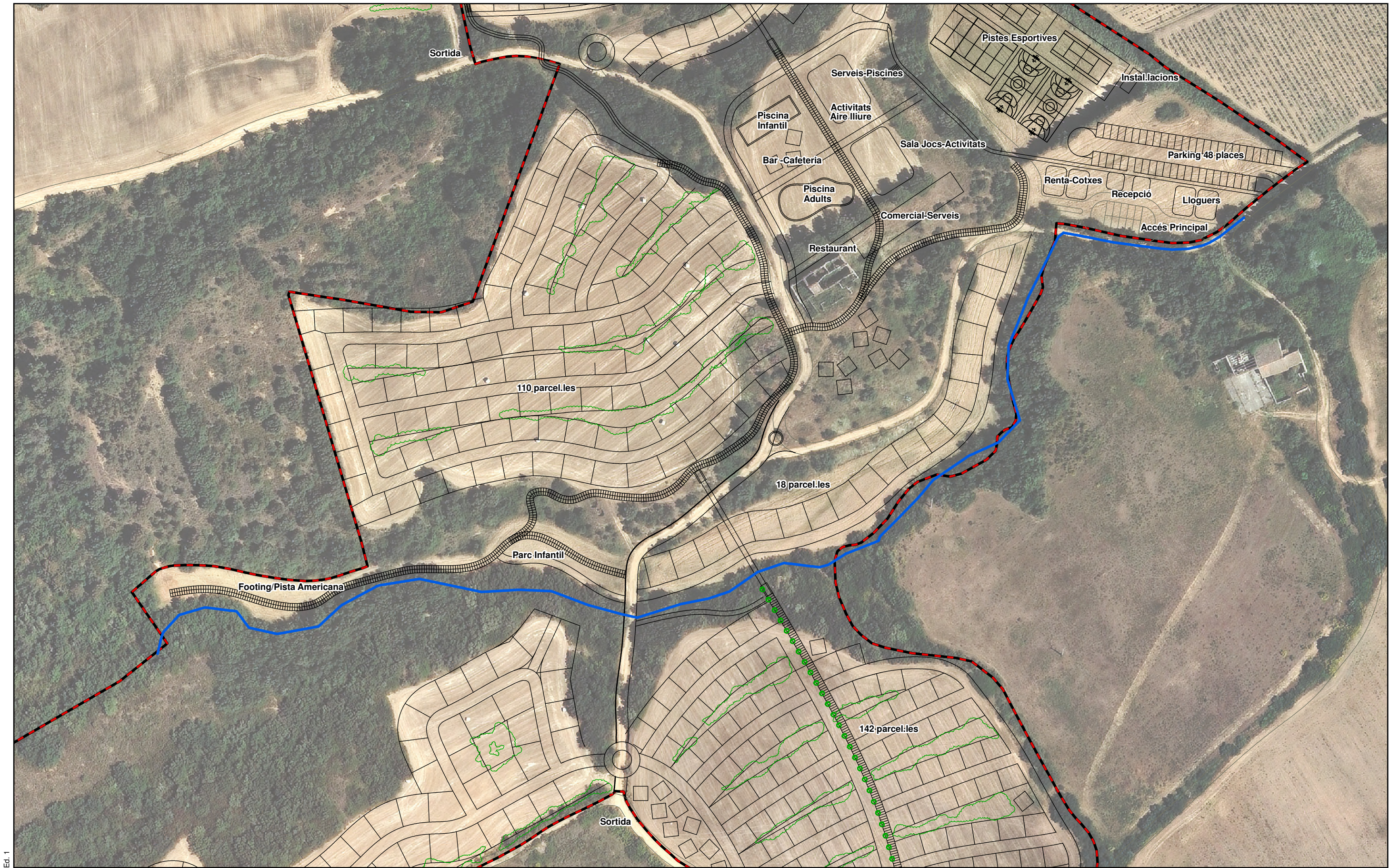
Risc	Condicció		
	Calat (y) en m	Velocitat (v) en m/s	v.y en m ² /s
Lleu	<0.4	<0.4	<0.08
Moderat	>0.4	>0.4	>0.08
Greu	>1	>1	>0.5

Plànol núm.

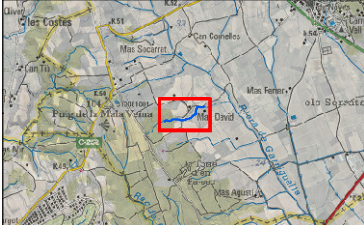
8

Full

1 de 1



Ed. 1

Títol de l'estudi ESTUDI D'INUNDABILITAT DEL PLA ESPECIAL URBANÍSTIC PER LA IMPLANTACIÓ D'UN CÀMPING EN L'ÀMBIT DEL "MAS TÒFOL" DE GARRIGUELLA (ALT EMPORDÀ)		Nom del plànol PROPOSTA EQUIPAMENT TURÍSTIC DE CÀMPING (Proposta d'ordenació)		Llegenda — Torrent innominat □ Àmbit Pla Especial Urbanístic			Plànol núm. 9 Full 1 de 3
Promotor FINQUES AGROPECUARIES DE PERALADA, S.L.	Empresa consultora ABM	Abril de 2016	Escala DinA-3 1:1,500 0 15 30 45 m	Orientació plànol N			



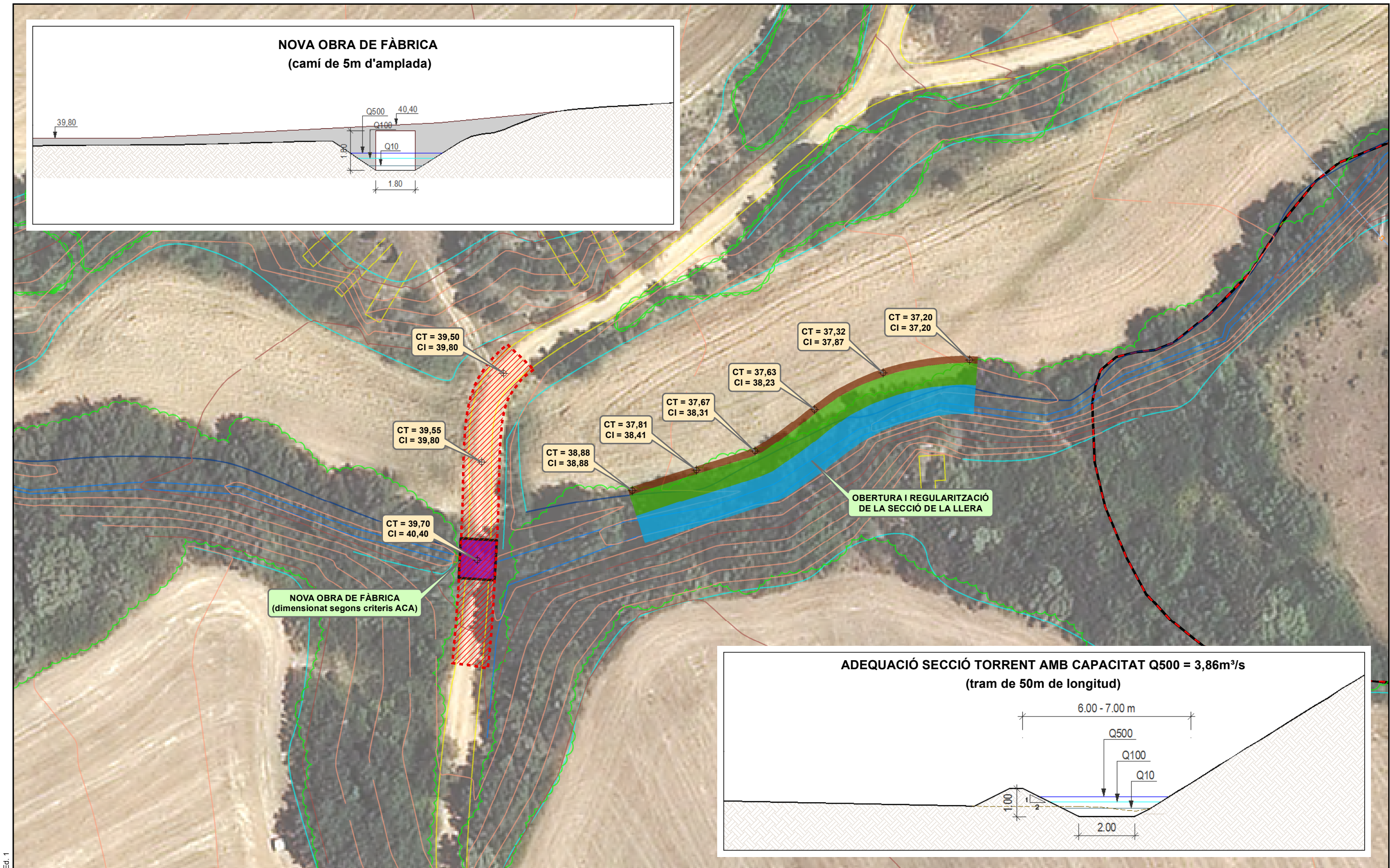
Ed. 1

Títol de l'estudi ESTUDI D'INUNDABILITAT DEL PLA ESPECIAL URBANÍSTIC PER LA IMPLANTACIÓ D'UN CÀMPING EN L'ÀMBIT DEL "MAS TÒFOL" DE GARRIGUELLA (ALT EMPORDÀ)		Nom del plànol PROPOSTA EQUIPAMENT TURÍSTIC DE CÀMPING (Superposició zones inundables situació actual)		Llegenda T = 10 anys T = 100 anys T = 500 anys Àmbit Pla Especial Urbanístic		Plànol núm. 9 Full 2 de 3
Promotor FINQUES AGROPECUARIES DE PERALADA, S.L.	Empresa consultora ABM	Abril de 2016	Escala DinA-3 1:1,500 0153045 m	Orientació plànol N		



Ed. 1

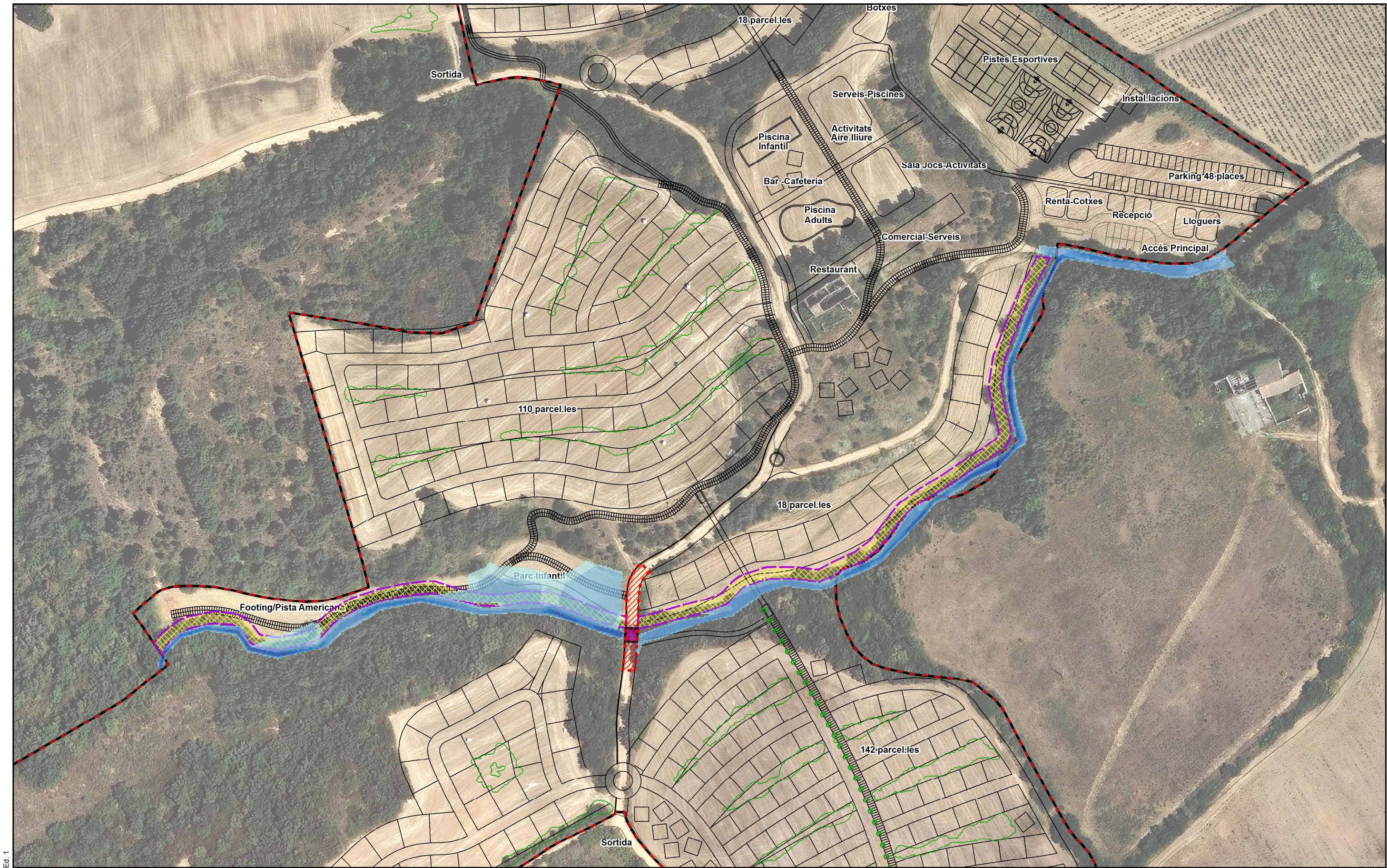
Títol de l'estudi ESTUDI D'INUNDABILITAT DEL PLA ESPECIAL URBANÍSTIC PER LA IMPLANTACIÓ D'UN CÀMPING EN L'ÀMBIT DEL "MAS TÒFOL" DE GARRIGUELLA (ALT EMPORDÀ)		Nom del plànol PROPOSTA EQUIPAMENT TURÍSTIC DE CÀMPING (Superposició risc d'inundació avinguda T500)		Llegenda Risc d'inundació ■ Greu ■ Moderat ■ Lleu ■ Àmbit Pla Especial Urbanístic		<table border="1"><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			Plànol núm. 9 Full 3 de 3	
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																											
Promotor FINQUES AGROPECUARIES DE PERALADA, S.L.		Empresa consultora ABM		Abril de 2016		<table border="1"><tr><td colspan="2">Escala DinA-3 0 15 30 45 m</td><td colspan="2">1:1,500</td><td colspan="2">Orientació plànol N</td></tr></table>		Escala DinA-3 0 15 30 45 m		1:1,500		Orientació plànol N																		
Escala DinA-3 0 15 30 45 m		1:1,500		Orientació plànol N																										





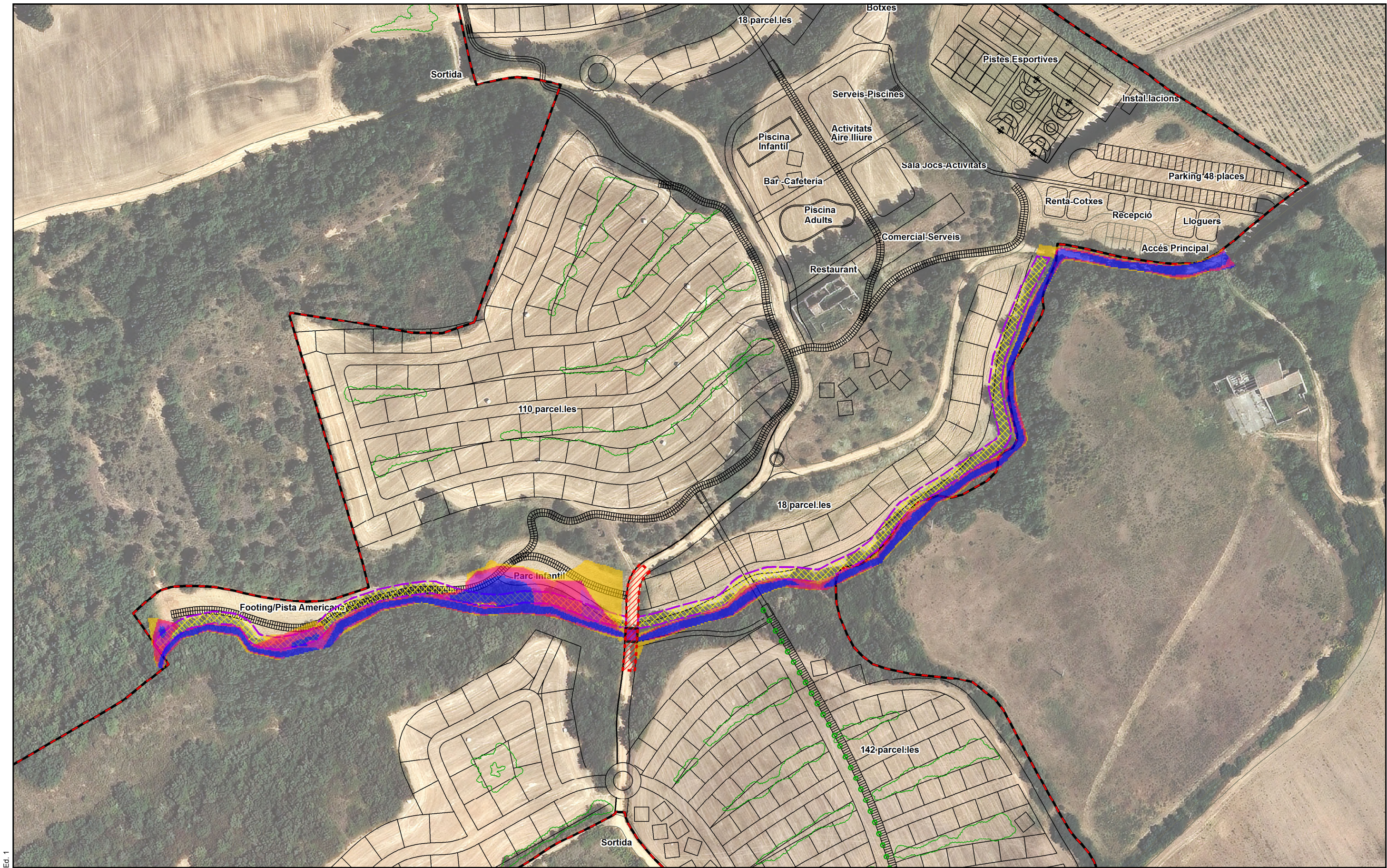
Ed. 1

Títol de l'estudi ESTUDI D'INUNDABILITAT DEL PLA ESPECIAL URBANÍSTIC PER LA IMPLANTACIÓ D'UN CÀMPING EN L'ÀMBIT DEL "MAS TÒFOL" DE GARRIGUELLA (ALT EMPORDÀ)		Abril de 2016	Nom del plànol DELIMITACIÓ ZONES INUNDABLES SITUACIÓ PROPOSTA		Llegenda T = 10 anys T = 100 anys T = 500 anys Nova obra de fàbrica Tram de camí a anivellar Zona Servitud marge esquerre (5m) Àmbit Pla Especial Urbanístic		Plànol núm. 11 Full 1 de 1
Promotor FINQUES AGROPECUARIES DE PERALADA, S.L.	Empresa consultora ABM		Escala DinA-3 1:1.500 0 15 30 45 m	Orientació plànol 			



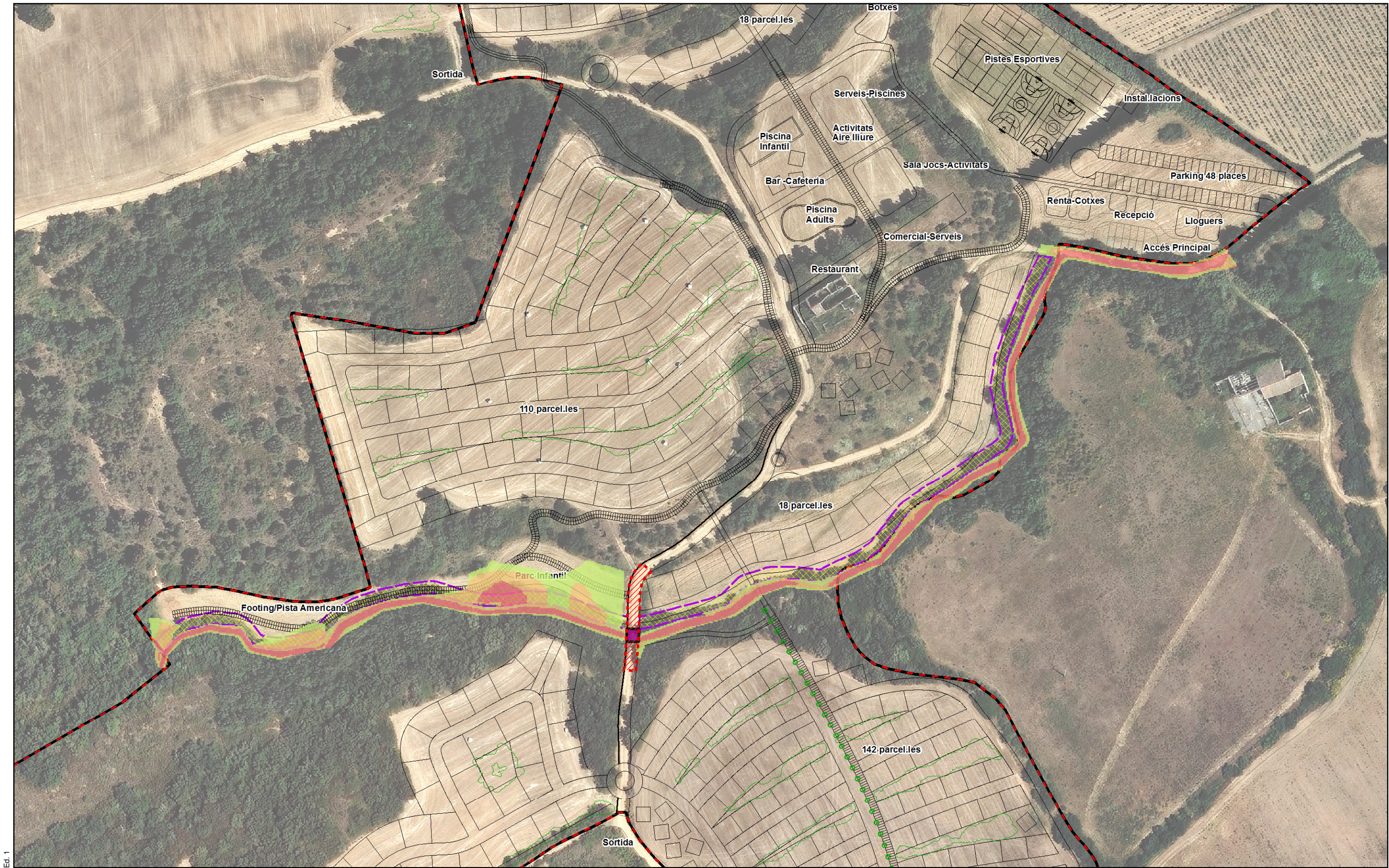
Ed. 1

Títol de l'estudi ESTUDI D'INUNDABILITAT DEL PLA ESPECIAL URBANÍSTIC PER LA IMPLANTACIÓ D'UN CÀMPING EN L'ÀMBIT DEL "MAS TÒFOL" DE GARRIGUELLA (ALT EMPORDÀ)		Abril de 2016	Nom del plànol CALATS D'INUNDACIÓ. SITUACIÓ PROPOSTA (T = 500 ANYS)		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 Tram de camí a anivellar Nova obra de fàbrica Zona Servitud marge esquerre (5m) Àmbit Pla Especial Urbanístic		Plànol núm. 12 Full 1 de 1
Promotor FINQUES AGROPECUARIES DE PERALADA, S.L.	Empresa consultora ABM		Escala DinA-3 1:1,500 0 15 30 45 m	Orientació plànol 			



Ed. 1

Títol de l'estudi ESTUDI D'INUNDABILITAT DEL PLA ESPECIAL URBANÍSTIC PER LA IMPLANTACIÓ D'UN CÀMPING EN L'ÀMBIT DEL "MAS TÒFOL" DE GARRIGUELLA (ALT EMPORDÀ)		Nom del plànol VELOCITATS FLUX D'AIGUA. SITUACIÓ PROPOSTA (T = 500 ANYS)		Llegenda Velocitat flux d'aigua (m/s) 0 - 0.05 0.05 - 0.10 0.10 - 0.25 0.25 - 0.50 0.50 - 0.75 > 0.75		Tram de camí a nivellar Nova obra de fàbrica Zona Servitud marge esquerre (5m) Àmbit Pla Especial Urbanistic				Plànol núm. 13 Full 1 de 1
Promotor FINQUES AGROPECUARIES DE PERALADA, S.L.	Empresa consultora ABM	Abril de 2016	Escala DinA-3 1:1,500 0 15 30 45 m	Orientació plànol N						



Ed. 1

Títol de l'estudi

ESTUDI D'INUNDABILITAT DEL PLA ESPECIAL URBANÍSTIC
PER LA IMPLANTACIÓ D'UN CÀMPING EN L'ÀMBIT DEL "MAS TÒFOL"
DE GARRIGUELLA (ALT EMPORDÀ)

Promotor

FINQUES AGROPECUÀRIES
DE PERALADA, S.L.

Empresa consultora

ABM

Nom del plànol

RISC D'INUNDACIÓ. SITUACIÓ PROPOSTA
(T = 500 ANYS)

Escala DinA-3

1:1,500

Orientació plànol

N

Legenda

Tram de camí a anivellar

Nova obra de fàbrica

Zona Servitud marge esquerre (5m)

Àmbit Pla Especial Urbanístic

Risc d'inundació

Greu

Moderat

Lleu

Risc	Condicció		
	Calat (y) en m	Velocitat (v) en m/s	v.y en m²/s
Lleu	<0.4	<0.4	<0.08
Moderat	>0.4	>0.4	>0.08
Greu	>1	>1	>0.5

Plànol núm.

14

Full

1 de 1

