

ESTUDI D'INUNDABILITAT DEL SECTOR PMU-1 "L'ALFORJA" AL MUNICIPI DE CAMBRILS (BAIX CAMP)



ÍNDEX GENERAL

DOCUMENT NÚM. 1. MEMÒRIA I ANNEXOS

MEMÒRIA

- 1. INTRODUCCIÓ*
- 2. DESCRIPCIÓ DE LA ZONA D'ESTUDI*
- 3. ANTECEDENTS*
- 4. NORMATIVA*
- 5. DESENVOLUPAMENT DE L'ESTUDI*
- 6. ZONA DE FLUX PREFERENT*
- 7. COMPARATIVA DE LES MODELITZACIONS*
- 8. PROPOSTA D'IMPLANTACIÓ*
- 9. CONCLUSIONS*

ANNEX

- ANNEX 1: HIDRÀULICA*
- ANNEX 2: REPORTATGE FOTOGRÀFIC*

DOCUMENT NÚM. 2. PLÀNOLS

- 1. SITUACIÓ*
- 2. DISCRETITZACIÓ DE LA MODELITZACIÓ*
- 3. ZONA DE FLUX PREFENT*
- 4. ZONES INUNDABLES*

DOCUMENT NÚM. 1

MEMÒRIA I ANNEXOS

MEMÒRIA

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	1
2. DESCRIPCIÓ DE LA ZONA D'ESTUDI	1
3. ANTECEDENTS.....	4
4. NORMATIVA	5
5. DESENVOLUPAMENT DE L'ESTUDI	9
6. ZONA DE FLUX PREFERENT	12
7. COMPARATIVES DE LES MODELITZACIONS.....	14
8. PROPOSTA D'IMPLANTACIÓ.....	17
9. CONCLUSIONS	20

1. INTRODUCCIÓ

Aquest estudi d'inundabilitat "**del Pla de Millora Urbana PMU-1 "l'Alforja" al municipi de Cambrils (Baix Camp)**" es redacta a petició dels arquitectes redactors del Pla.

Aquest estudi es redacta perquè el POUM de Cambrils de 2005 estableix la necessitat de realitzar un estudi d'inundabilitat per aquest àmbit. Però al desembre de 2015, amb motiu del projecte de substitució del pont de l'antiga N-340 a Cambrils, el Grup d'Investigació en Transport de Sediments (GITS) del Departament d'Enginyeria Hidràulica, Marítima i Ambiental de L'ETSECCP de la UPC redacta un estudi hidrològic i hidràulic específic de la riera d'Alforja per tal de conèixer la inundabilitat actual i la inundabilitat amb el pont projectat. S'ha comprovat que el pont que es va modelitzar no és exactament igual que el que s'està construint i a més, en l'estudi hidràulic del pont no es van general les taques d'inundabilitat corresponents a la situació futura amb el pont realitzat. En aquest estudi es torna a modelitzar el nou pont per si pot tenir alguna conseqüència hidràulica (comprovar les cotes de les làmines d'aigua) així com introduir al model els canvis en la urbanització de l'Avinguda d'Adelaida que comportarà el PMU-1 l'Alforja i obtenir la zona de flux preferent i les zones inundables d'aquest tram de riera en la situació futura.

2. DESCRIPCIÓ DE LA ZONA D'ESTUDI

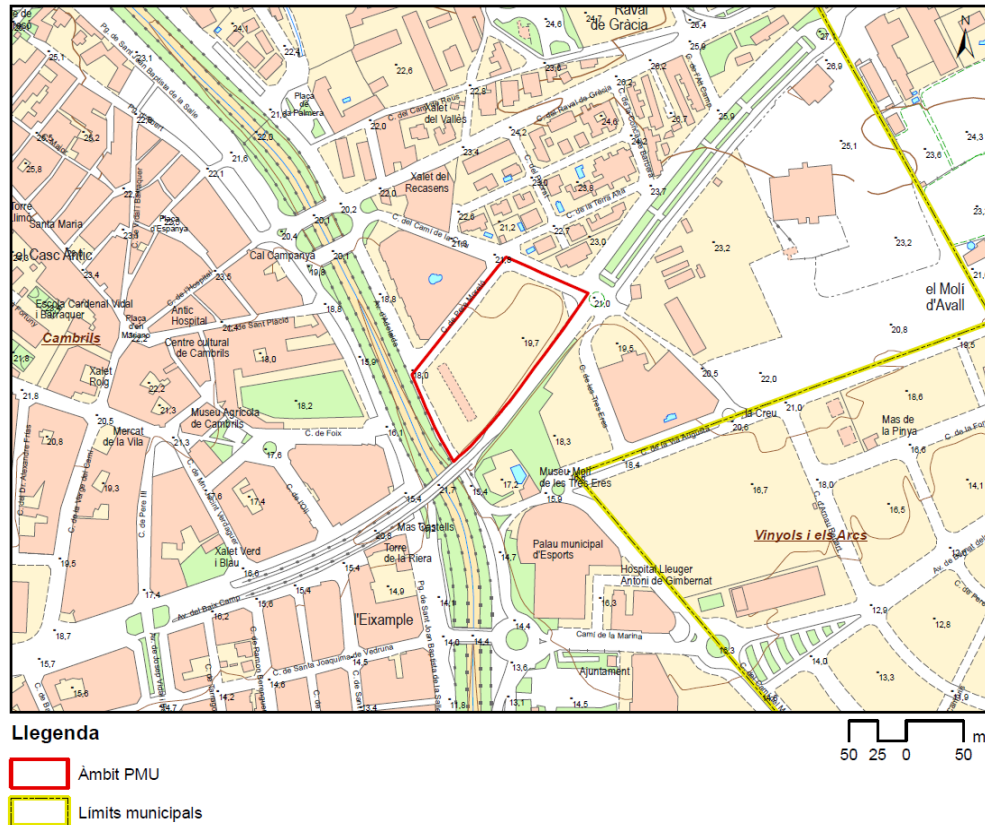
L'àmbit d'estudi es troba al terme municipal de Cambrils, a la comarca del Baix Camp.

El terme municipal pertany a dues conques hidrogràfiques diferenciades. Per una banda una estreta franja oest correspon a la conca hidrogràfica de la Riera de Riudecanyes, i per l'altra la resta del municipi pertany a la conca hidrogràfica de Rieres del Baix Camp.

L'àmbit del PMU-1 "l'Alforja" es situa al sud del barri del Raval. Es tracta de una illa delimitada al nord per el carrer Pere Moretó, a l'est pel carrer del Camí de la Creu, al sud per l'avinguda del Baix Camp (antiga carretera N-340) i a l'oest per l'avinguda d'Adelaida que transcorre paral·lela a la riera d'Alforja.

Aquest àmbit del PMU-1 "l'Alforja" compta amb una superfície de 12.902m². Aquests terrenys són d'origen agrícola on antigament hi havia el Mas del Moretó (sud-oest de l'àmbit), del qual en l'actualitat encara se n'observen les restes d'alguns paviments, murs i fonaments que resten pendents d'eliminar. La resta del terreny no ha estat mai edificat i actualment corresponen majoritàriament a espais sense ús, tot i que la manca de tancaments perimetrals de l'espai ha propiciat la utilització de l'espai com a zona d'aparcament de vehicles.

Imatge 1. Plànol topogràfic de la localització de l'àmbit



Els terrenys són planers, presentant pendents màxims del 2,5%, descendents de nord a sud, el pendent s'accentua en la seva proximitat a la riera d'Alforja.

Imatge 2. Ortofotomapa de l'àmbit del pla



Concretament, en aquest estudi s'estudiarà la riera de l'Alforja, la qual és una riera amb un cabal marcadament mediterrani, amb estiatges marcats i pluges torrencials a la tardor. Aquesta riera es troba al sud-oest de l'àmbit del PMU-1 i concretament, limita amb l'Avinguda de l'Adelaida.

Aquesta riera en el seu tram urbà a Cambrils té uns 2 km de longitud que s'inicien als ponts de la Autovia A-7 i de l' Autopista AP-7 i finalitzen al mar. Aquesta riera ha estat profundament modificada en la seva secció i en el seu traçat. La seva secció transversal és una llera composta per una part central amb murets de formigó que es pot considerar d'aigües baixes i dues jardineres (parterres) laterals amb gespa. En definitiva, és una secció amb uns murs d'aigües baixes de 0,75m i uns murs de formigó d'aigües altes de 1,75m.

Imatge 3. Imatge de la riera d'Alforja en les proximitats del seu pas per l'àmbit



Aquest estudi segueix els criteris de la publicació "Recomanacions tècniques per als estudis d'inundabilitat d'àmbit local" de l'Agència Catalana de l'Aigua.

L'anàlisi s'ha fet a partir del programa HEC-RAS (River Analysis System) V-4.1.0, per càlcul de corbes de rabeig.

3. ANTECEDENTS

L'àmbit d'estudi ha estat estudiat anteriorment pel què fa la riera de l'Alforja, per l'estudi d'inundabilitat del POUM de Cambrils a l'any 2005. En aquest estudi es va determinar que l'endegament de la riera de l'Alforja només tenia capacitat per a T=50 anys de període de retorn. Per T=100 anys de període de retorn en alguns punts l'endegament no tenia prou capacitat i per T=500 anys, la riera desbordava en tot el traçat de la riera de l'Alforja i segons aquest estudi, inunda parcialment l'àmbit d'estudi.

Imatge 4. Zona inundable per a T=500 anys



Font: Estudi inundabilitat POUM Cambrils

En l'estudi d'inundabilitat del POUM es proposava augmentar l'alçada dels murs d'aigües altes a la zona de l'àmbit d'estudi perquè la riera no desbordés pel període de T=100 anys i augmentar la capacitat hidràulica dels ponts, inclòs el de la carretera N-340.

Al març de 2014, amb motiu del projecte de substitució del pont de l'antiga N-340 a Cambrils, el Grup d'Investigació en Transport de Sediments (GITS) del Departament d'Enginyeria Hidràulica, Marítima i Ambiental de L'ETSECCP de la UPC redacta l' "ESTUDI HIDROLÒGIC DE LA RIERA D'ALFORJA AL SEU PAS PER CAMBRILS", on inclou diversos models hidrològics amb diferents graus de complexitat. Amb data de 29 de Maig l'ACA va donar resposta a l'informe hidrològic i van establir-se de forma definitiva els cabals de la Riera d'Alforja al seu pas per Cambrils. El model acceptat era el corresponent a una hidrologia semi-distribuïda executada amb HEC-HMS.

El 25 de febrer es van presentar els resultats hidràulics a l'ACA de Tarragona. La forma com s'havia elaborat l'estudi va ser favorablement avaluada i es van donar una sèrie de directrius per tal de modificar la proposta inicial de l'ajuntament.

La segona proposta es va presentar el dia 27 de juliol de 2015, contemplant diverses alternatives, donant lloc a unes noves consideracions per part de l'ACA pel què fa a la nova proposta de pont. La més rellevant d'elles era la necessitat d'eliminar la pila central de l'estructura (en tenia 3) per tal de minimitzar-ne l'impacte hidràulic. En base a les últimes recomanacions de l'Agència es van refer els càlculs i es va procedir a redactar el una nova versió de l'informe per tal de tenir una resposta definitiva.

El setembre de 2015 es va haver d'afegir una nova restricció per part de l'ajuntament relativa a les mesures correctores. Per qüestions de manteniment i sostenibilitat no es poden eliminar totalment les jardineres existents a la riera, de forma que ha de mantenir-se una tipologia de llera d'aigües altes diferenciada.

El 19 de novembre de 2015 es va presentar aquesta proposta modificada a l'ACA, la qual va ser informada favorablement el juny de 2016.

El desembre de 2015, es va presentar l'estudi hidràulic específic "Resum de l'anàlisi hidràulic de la substitució del pont de la antiga N-340 a Cambrils. Mesures correctores." En aquest estudi es va comparar l'estat actual amb l'estat de projecte (incorporant el nou pont projectat) per avaluar l'impacte hidràulic de la substitució del pont. Aquest estudi va concretar que aquest nou pont projectat provocava un impacte hidràulic (augment de la cota de la làmina d'aigua) i es va proposar mesures addicionals per reduir-lo, les quals són:

- Modificació de les jardineres per tant d'augmentar la capacitat hidràulica de l'endegament
- Construcció de uns murets de confinament de l'aigua per a evitar el desbordament a les rodalies d'aquest pont. Aquests murs són una prolongació dels murs de l'endegament
- Incorporació de mesures no estructurals de gestió del risc de la nova estructura per part de l'ajuntament

4. NORMATIVA

4.1. REIAL DECRET 638/2016

El Reial Decret 638/2016, de 9 de desembre, publicat al BOE núm. 314 de 29 de desembre de 2016, pel qual es modifiquen:

- El Reglament del domini públic hidràulic, aprovat pel Reial decret 849/1946, d'11 d'abril.,
- El reglament de planificació hidrològica, aprovat pel Reial decret 907/2007, de 6 de juliol.
- Altres reglaments en matèria de gestió de riscos d'inundació, cabals ecològics, reserves hidrològiques i abocament d'aigües residuals.

Pel que fa a la delimitació d'espais fluvials, aquest Reial Decret estableix en els seus article 6, 7, 8 i 9; la definició, metodologia i usos permesos del domini públic hidràulic (DPH), zona de servitud (ZS) i zona de policia (ZP). En resum aquestes zones són:

- Domini públic hidràulic (DPH): lleres de corrents naturals, contínues o discontinúes. Es delimita a partir de la màxima creixuda ordinària (MCO), tot tenint en compte informacions històriques, geomorfològiques, fotogràfiques, ecològiques i hidràuliques. Són terrenys de titularitat pública. [article 6]
- Zona de servitud (ZS): franja lateral de 5m d'ample a partir del DPH a cada costat de la llera. Són terrenys, que poden ser de titularitat privada, però d'ús públic. [articles 7 i 8]
- Zona de policia (ZP): franja lateral de 100m d'ample a partir del DPH a cada costat de la llera. Es pot ampliar fins recollir la zona de flux preferent. [article 9]

Pel què fa a la inundabilitat, aquest Reial Decret estableix en el seu article 9, la definició i metodologia per obtenir la zona de flux preferent. Aquesta zona determina les limitacions dels usos segons el tipus de sòl: rural o urbanitzat.

L'article 9 bis recull "Limitacions als usos en la zona de flux preferent en sòl rural":

«Article 9 bis. *Limitaciones a los usos en la zona de flujo preferente en suelo rural.*

Con el objeto de garantizar la seguridad de las personas y bienes, de conformidad con lo previsto en el artículo 11.3 del TRLA, y sin perjuicio de las normas complementarias que puedan establecer las comunidades autónomas, se establecen las siguientes limitaciones en los usos del suelo en la zona de flujo preferente:

1. En los suelos que se encuentren en la fecha de entrada en vigor del Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre, en la situación básica de suelo rural del texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana aprobado por el Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, no se permitirá la instalación de nuevas:

- a) Instalaciones que almacenen, transformen, manipulen, generen o viertan productos que pudieran resultar perjudiciales para la salud humana y el entorno (suelo, agua, vegetación o fauna) como consecuencia de su arrastre, dilución o infiltración, en particular estaciones de suministro de

carburante, depuradoras industriales, almacenes de residuos, instalaciones eléctricas de media y alta tensión; o centros escolares o sanitarios, residencias de personas mayores, o de personas con discapacidad, centros deportivos o grandes superficies comerciales donde puedan darse grandes aglomeraciones de población; o parques de bomberos, centros penitenciarios, instalaciones de los servicios de Protección Civil.

b) Edificaciones, obras de reparación o rehabilitación que supongan un incremento de la ocupación en planta o del volumen de edificaciones existentes, cambios de uso que incrementen la vulnerabilidad de la seguridad de las personas o bienes frente a las avenidas, garajes subterráneos, sótanos y cualquier edificación bajo rasante e instalaciones permanentes de aparcamientos de vehículos en superficie.

c) Acampadas, zonas destinadas al alojamiento en los campings y edificios de usos vinculados.

d) Depuradoras de aguas residuales urbanas, salvo en aquellos casos en los que se compruebe que no existe una ubicación alternativa o, en el caso de pequeñas poblaciones, que sus sistemas de depuración sean compatibles con las inundaciones. En estos casos excepcionales, se diseñarán teniendo en cuenta, además de los requisitos previstos en los artículos 246 y 259 ter, el riesgo de inundación existente, incluyendo medidas que eviten los eventuales daños que puedan originarse en sus instalaciones y garantizando que no se incremente el riesgo de inundación en el entorno inmediato, ni aguas abajo. Además se informará al organismo de cuenca de los puntos de desbordamiento en virtud de la disposición adicional segunda. Quedan exceptuadas las obras de conservación, mejora y protección de las ya existentes.

e) Invernaderos, cerramientos y vallados que no sean permeables, tales como los cierres de muro de fábrica estancos de cualquier clase.

f) Granjas y criaderos de animales que deban estar incluidos en el Registro de explotaciones ganaderas.

g) Rellenos que modifiquen la rasante del terreno y supongan una reducción significativa de la capacidad de desagüe. Este supuesto no es de aplicación a los rellenos asociados a dicho artículo.

h) Acopios de materiales que puedan ser arrastrados o puedan degradar el dominio público hidráulico o almacenamiento de residuos de todo tipo.

i) Infraestructuras lineales diseñadas de modo tendente al paralelismo con el cauce. Excepcionalmente, cuando se demuestre en que no existe otra alternativa viable de trazado, podrá admitirse una ocupación parcial de la zona de flujo preferente, minimizando siempre la alteración del régimen hidráulico y que se compense, en su caso, el incremento del riesgo de inundación que eventualmente pudiera producirse. Quedan exceptuadas las infraestructuras de saneamiento, abastecimiento y otras canalizaciones subterráneas así como las obras de conservación, mejora y protección de infraestructuras lineales ya existentes. Las obras de protección frente a inundaciones se registrarán por lo establecido en los artículos 126, 126 bis y 126 ter.

2. Excepcionalmente se permite la construcción de pequeñas edificaciones destinadas a usos agrícolas con una superficie máxima de 40 m², la construcción de las obras necesarias asociadas a los aprovechamientos reconocidos por la legislación de aguas, y aquellas otras obras destinadas a la conservación y restauración de construcciones singulares asociadas a usos tradicionales del agua, siempre que se mantenga su uso tradicional y no permitiendo, en ningún caso, un cambio de uso salvo el acondicionamiento museístico, siempre que se reúnan los siguientes requisitos:

a) No represente un aumento de la vulnerabilidad de la seguridad de las personas o bienes frente a las avenidas.

b) Que no se incremente de manera significativa la inundabilidad del entorno inmediato, ni aguas abajo, ni se condicionen las posibles actuaciones de defensa contra inundaciones de la zona urbana. Se considera que se produce un incremento significativo de la inundabilidad cuando a partir de la información obtenida de los estudios hidrológicos e hidráulicos, que en caso necesario sean requeridos para su autorización y que definan la situación antes de la actuación prevista y después de la misma, no se deduzca un aumento de la zona inundable en terrenos altamente vulnerables.

3. Toda actuación en la zona de flujo preferente deberá contar con una declaración responsable, presentada ante la Administración hidráulica competente e integrada, en su caso, en la documentación del expediente de autorización, en la que el promotor exprese claramente que conoce y asume el riesgo existente y las medidas de protección civil aplicables al caso, comprometiéndose a trasladar esa información a los posibles afectados,

con independencia de las medidas complementarias que estime oportuno adoptar para su protección. Dicha declaración será independiente de cualquier autorización o acto de intervención administrativa previa que haya de ser otorgada por los distintos órganos de las Administraciones públicas, con sujeción, al menos, a las limitaciones de uso que se establecen en este artículo. En particular, estas actuaciones deberán contar con carácter previo a su realización, según proceda, con la autorización en la zona de policía en los términos previstos en el artículo 78 o con el informe de la Administración hidráulica de conformidad con el artículo 25.4 del TRLA (en tal caso, a menos que el correspondiente Plan de Ordenación Urbana, otras figuras de ordenamiento urbanístico o planes de obras de la Administración, hubieran sido informados y hubieran recogido las oportunas previsiones formuladas al efecto). La declaración responsable deberá presentarse ante la Administración hidráulica con una antelación mínima de un mes antes del inicio de la actividad en los casos en que no haya estado incluida en un expediente de autorización.

4. Para los supuestos excepcionales anteriores, y para las edificaciones ya existentes, las administraciones competentes fomentarán la adopción de medidas de disminución de la vulnerabilidad y autoprotección, todo ello de acuerdo con lo establecido en la Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil y la normativa de las comunidades autónomas. »

L'article 14 bis recull les limitacions als usos de sòl en la zona inundable.

«Artículo 14 bis. Limitaciones a los usos del suelo en la zona inundable.

Con el objeto de garantizar la seguridad de las personas y bienes, de conformidad con lo previsto en el artículo 11.3 del texto refundido de la Ley de Aguas, y sin perjuicio de las normas complementarias que puedan establecer las comunidades autónomas, se establecen las siguientes limitaciones en los usos del suelo en la zona inundable:

1. Las nuevas edificaciones y usos asociados en aquellos suelos que se encuentren en situación básica de suelo rural en la fecha de entrada en vigor del Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre, se realizarán, en la medida de lo posible, fuera de las zonas inundables.

En aquellos casos en los que no sea posible, se estará a lo que al respecto establezcan, en su caso, las normativas de las comunidades autónomas, teniendo en cuenta lo siguiente:

a) Las edificaciones se diseñarán teniendo en cuenta el riesgo de inundación existente y los nuevos usos residenciales se dispondrán a una cota tal que no se vean afectados por la avenida con periodo de retorno de 500 años, debiendo diseñarse teniendo en cuenta el riesgo y el tipo de inundación existente. Podrán disponer de garajes subterráneos y sótanos, siempre que se garantice la estanqueidad del recinto para la avenida de 500 años de periodo de retorno, se realicen estudios específicos para evitar el colapso de las edificaciones, todo ello teniendo en cuenta la carga sólida transportada, y además se disponga de respiraderos y vías de evacuación por encima de la cota de dicha avenida. Se deberá tener en cuenta su accesibilidad en situación de emergencia por inundaciones.

b) Se evitará el establecimiento de servicios o equipamientos sensibles o infraestructuras públicas esenciales tales como, hospitales, centros escolares o sanitarios, residencias de personas mayores o de personas con discapacidad, centros deportivos o grandes superficies comerciales donde puedan darse grandes aglomeraciones de población, acampadas, zonas destinadas al alojamiento en los campings y edificios de usos vinculados, parques de bomberos, centros penitenciarios, depuradoras, instalaciones de los servicios de Protección Civil, o similares. Excepcionalmente, cuando se demuestre que no existe otra alternativa de ubicación, se podrá permitir su establecimiento, siempre que se cumpla lo establecido en el apartado anterior y se asegure su accesibilidad en situación de emergencia por inundaciones.

2. En aquellos suelos que se encuentren a en la fecha de entrada en vigor del Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre, en la situación básica de suelo urbanizado, podrá permitirse la construcción de nuevas edificaciones, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, lo establecido en las letras a) y b) del apartado 1.

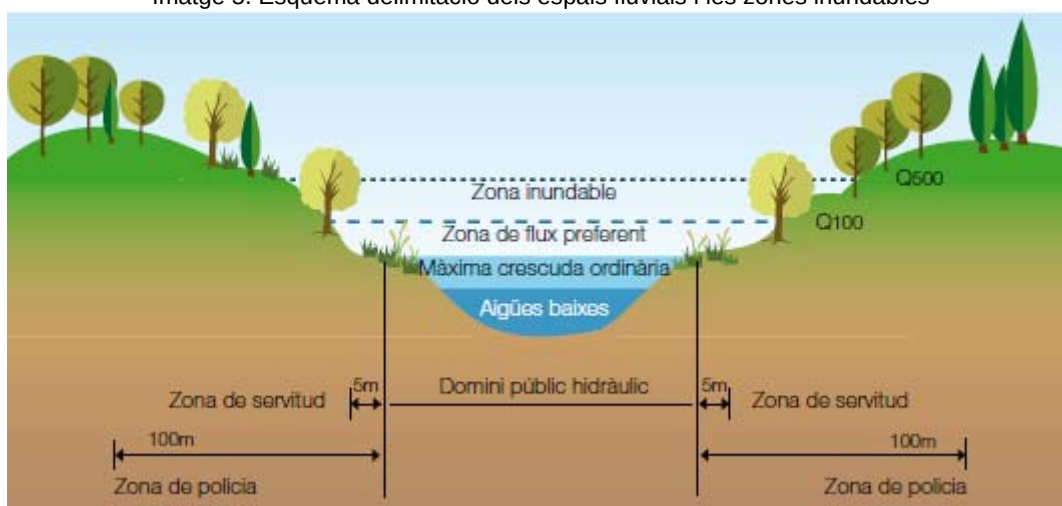
3. Para los supuestos anteriores, y para las edificaciones ya existentes, las administraciones competentes fomentarán la adopción de medidas de disminución de la vulnerabilidad y autoprotección, todo ello de acuerdo con lo establecido en la Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil y la normativa de las comunidades autónomas. Asimismo, el promotor deberá suscribir una declaración responsable en la que exprese claramente que conoce y asume el riesgo existente y las medidas de protección civil aplicables al caso, comprometiéndose a trasladar esa información a los posibles afectados,

con independencia de las medidas complementarias que estime oportuno adoptar para su protección. Esta declaración responsable deberá estar integrada, en su caso, en la documentación del expediente de autorización. En los casos en que no haya estado incluida en un expediente de autorización de la administración hidráulica, deberá presentarse ante ésta con una antelación mínima de un mes antes del inicio de la actividad.

4. Además de lo establecido en el apartado anterior, con carácter previo al inicio de las obras, el promotor deberá disponer del certificado del Registro de la Propiedad en el que se acredite que existe anotación registral indicando que la construcción se encuentra en zona inundable.

5. En relación con las zonas inundables, se distinguirá entre aquéllas que están incluidas dentro de la zona de policía que define el artículo 6.1.b) del TRLA, en la que la ejecución de cualquier obra o trabajo precisará autorización administrativa de los organismos de cuenca de acuerdo con el artículo 9.4, de aquellas otras zonas inundables situadas fuera de dicha zona de policía, en las que las actividades serán autorizadas por la administración competente con sujeción, al menos, a las limitaciones de uso que se establecen en este artículo, y al informe que emitirá con carácter previo la Administración hidráulica de conformidad con el artículo 25.4 del TRLA, a menos que el correspondiente Plan de Ordenación Urbana, otras figuras de ordenamiento urbanístico o planes de obras de la Administración, hubieran sido informados y hubieran recogido las oportunas previsiones formuladas al efecto. »

Imatge 5. Esquema delimitació dels espais fluvials i les zones inundables



Font: Agència Catalana de l'Aigua

5. DESENVOLUPAMENT DE L'ESTUDI

5.1. HIDROLOGIA

En aquest estudi no s'ha realitzat cap estudi hidrològic perquè s'han agafat els cabals de l'estudi del desembre 2015, els quals van ser informats favorablement per l'Agència Catalana de l'Aigua en l'informe amb data de 29 de maig. Aquests cabals s'han obtingut a partir d'una hidrologia semi distribuïda executada amb HEC-HMS.

Els cabals de la riera de l'Alforja a la zona de l'àmbit d'estudi són:

Taula 1. Cabals de la conca estudiada

	Període de retorn (anys)	Q (m ³ /s)
Riera de l'Alforja	10	106,2
	100	316,2
	500	530,1

Font: Anàlisi hidràulic de la substitució del pont de la Antiga N-340 a Cambrils.
Mesures correctores. Desembre 2015

5.2. HIDRÀULICA

Un cop obtinguts els cabals per la riera de l'Alforja pels períodes de retorn considerats, s'ha procedit a realitzar la modelització hidràulica.

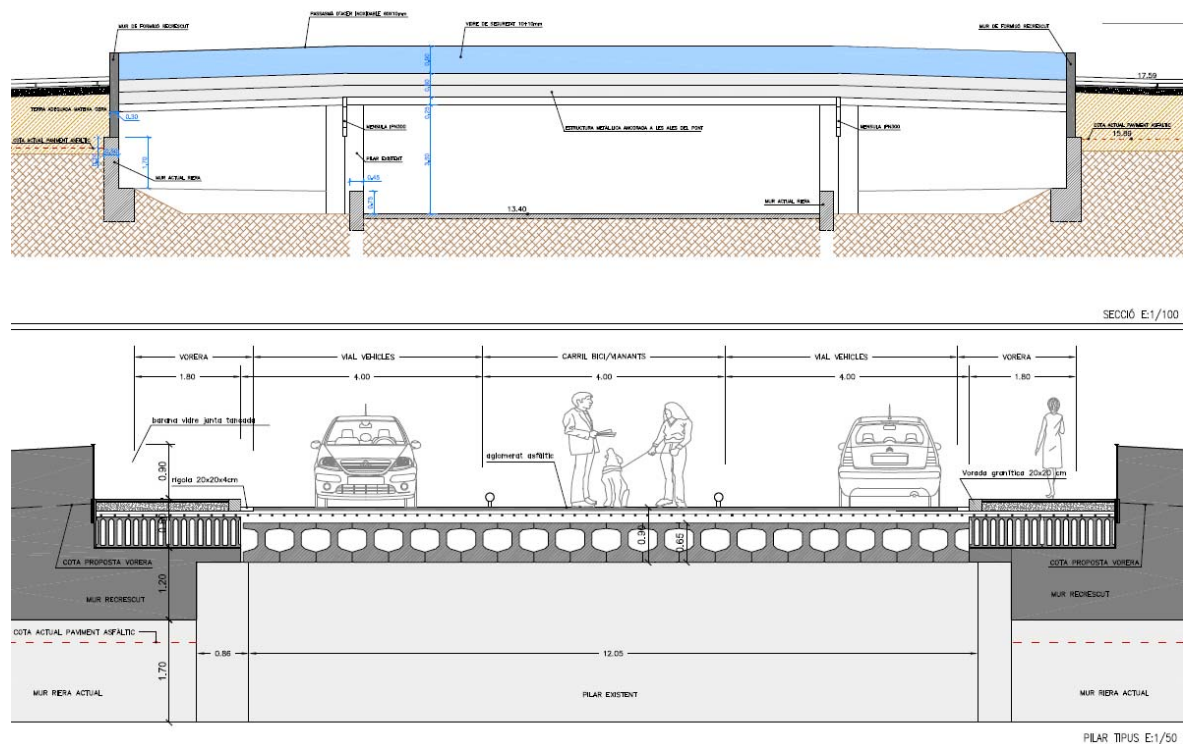
El present estudi es recolza en la hipòtesi que tot el cabal circula per la secció de la riera, hipòtesi considerada com a més desfavorable des del punt de vista de les estructures i allunyada de la realitat ja que el problema de capacitat i pèrdua de cabals de la Riera de Cambrils (Alforja) és sobradament conegut i contrastat. S'ha agafat aquesta hipòtesi perquè l'estudi de desembre de 2015 també fa una modelització unidireccional.

Abans de procedir a realitzar una nova modelització s'ha sol·licitat la modelització de l'estudi del desembre de 2015 "Resum de l'anàlisi hidràulic de la substitució del pont de la antiga N-340 a Cambrils. Mesures correctores." realitzat pel Departament d'enginyeria Hidràulica, Marítima i Ambiental de la UPC i més concretament, per professor titular Allen Bateman i el Dr. Vicente Medina.

Aquesta modelització fins al moment no ha estat facilitada i per tant, s'ha procedit a realitzar una nova modelització entre els ponts de la Creu i Santa Joaquina de Vedruna de la riera de l'Alforja, amb la intenció d'obtenir uns resultats similars a la modelització realitzada per UPC al desembre de 2015.

En l'estudi de desembre de 2015 es va modelitzar amb una cota de la rasant del pont de 16,60m, eliminant la pila central amb una cota de la clau de 16m i per tant, amb un cantell de 60cm. Segons la informació facilitada i el treball de camp (actualment s'està construint el pont), el nou pont té una part central a una cota de 16,90m amb uns laterals de 16,60m i amb una cota de la clau del pont de 16m. Per tant, a la part central el pont té un cantell de 90cm.

Imatge 6. Esquema pont projectat



Font: Fase 2 del projecte de demolició i construcció pont antiga ctra. N-340 sobre riera d'Alforja i reordenació del seu entorn

Imatge 7. Fotografia del pont de la carretera N-340 en construcció



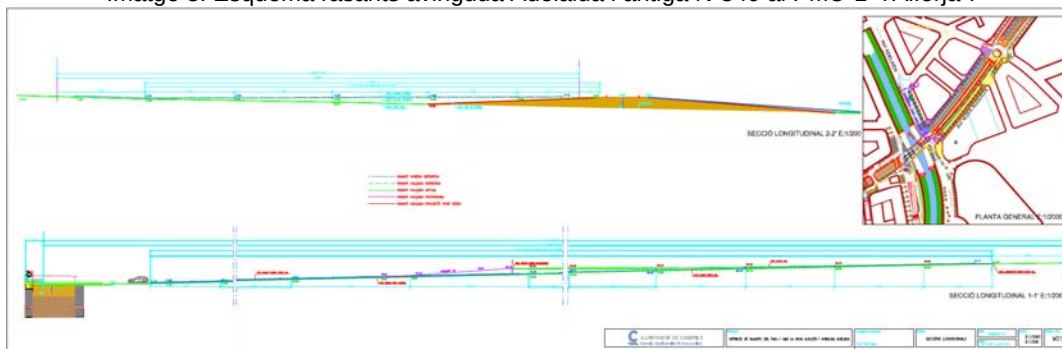
Primer de tot s'ha comprovat la modelització incorporant el nou pont ("ACTUAL"), actualment en construcció per verificar que la modelització ens doni similar a la de l'estudi de desembre de 2015. A continuació s'ha realitzat una segona modelització incorporant l'eliminació de les jardineres ("ACTUAL – JARDINERES") presents dins al llera entre els ponts de la Creu i Santa Joaquina de Vedruna per augmentar la capacitat hidràulica de la riera de l'Alforja.

Per tal de poder realitzar aquestes modelitzacions s'ha procedit a:

- Elaborar d'un model digital del terreny a partir de la topografia 1:1.000 de l'Institut Geogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC). Aquest MDT s'ha modificat entrant les rasants definides en el projecte de rasants del PMU-1 amb la nova Augusta i avinguda Adelaida; i del pont de l'antiga N-340 segons informació facilitada per l'ajuntament de Cambrils.

Es important indicar, que el carrer Adelaida i el Passeig de Sant Joan Baptista de la Salle passaven per sota l'antic pont de la carretera N-340. Per tant, aquests vials amb el nou pont han d'anar a buscar la cota d'aquest (17,6m) pujant uns 1,5m perquè es troben a la cota 16,1m.

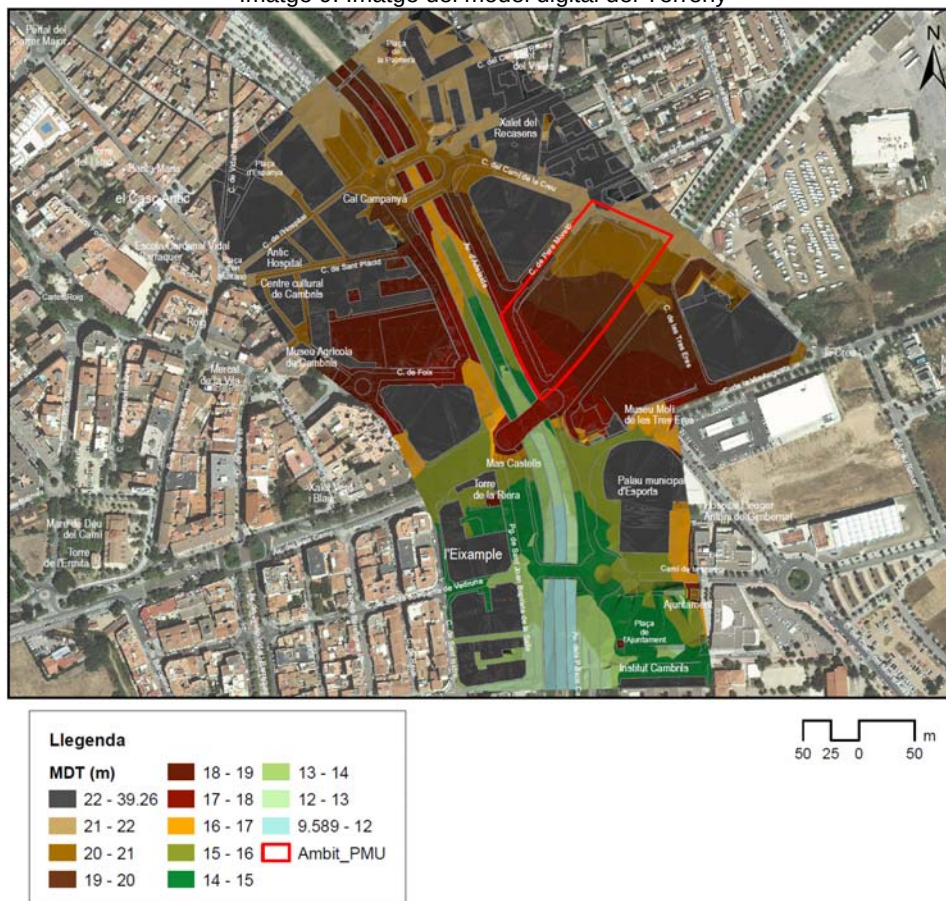
Imatge 8. Esquema rasants avinguda Adelaida i antiga N-340 al PMU-1 "l'Alforja".



Font: Projecte definició de rasants del PMU-1 amb la nova Augusta i avinguda Adelaida. Ajuntament de Cambrils novembre 2017

Posteriorment, s'han entrat tots els murs perimetrals i les edificacions circumdants a la riera segons les elevacions de la base topogràfica 1:1.000 i 1:5.000 de l'ICGC.

Imatge 9. Imatge del model digital del Terreny



Font: Elaboració pròpia

- Extracció de les seccions transversals a una interdistància variable a partir del model digital del terreny que s'ha treballat amb l'extensió Hec-GeoRas. Cal mencionar que aquestes seccions s'han corregit a partir del treball de camp en el programa HecRas.
- Realització d'una campanya de camp per caracteritzar els cursos fluvials (comprovar la topografia. Els coeficients de rugositat (Manning) utilitzats han sigut eals mateixos dels de l'estudi de desembre de 2015, perquè la UPC a l'any 2010 va realitzar un estudi molt detallat de la geomorfologia i rugositat d'aquest tram.
- Simulació de les avingudes dels cursos fluvials estudiats a partir del model matemàtic HEC-RAS (River Analysis System) V-4.1.0, per càlcul de corbes de rabeig.

El programa, un cop comprovada la seva estabilitat, dóna la corba de rabeig o perfil hidràulic, amb el calat per cadascuna de les seccions, així com la velocitat, número de Froude i altres valors rellevants.

- A partir de la interpretació d'aquests resultats i tenint en compte les limitacions de l'Hec-Ras es tracten els resultats amb l'extensió HEC-GeoRAS per tal d'obtenir les zones inundables, els calats i les velocitat que s'han agafat com de disseny; i la Via d'intens desguàs (VID). Els càlculs hidràulics es detallen a l'annex I.

6. ZONA DE FLUX PREFERENT

6.1. INTRODUCCIÓ

Segons el Reial Decret 636/2016, de 6 de desembre, publicat al BOE núm. 314 de 29 de desembre de 2016, s'ha de definir la zona de flux preferent perquè s'ha introduït la identificació d'usos i les activitats vulnerables davant d'avingudes que no poden ser autoritzats en aquesta zona.

Aquesta zona o zones és on es concentra preferentment el flux, amb l'objectiu específic de protegir el règim de corrents en avingudes, i reduir el risc de producció de danys en persones i béns. En aquestes zones o vies de flux preferent només poden ser autoritzades les activitats no vulnerables enfront de les avingudes i que no suposin una reducció significativa de la capacitat de desguàs de les zones esmentades, en els termes que preveuen a l'article 9 els articles 9 bis, 9 ter i 9 quàter.

La zona de flux preferent és aquella zona constituïda per la unió de la zona o zones on es concentra preferentment el flux durant les avingudes, o via d'intens desguàs, i de la zona on, per l'avinguda de 100 anys de període de retorn, es puguin produir greus danys sobre les persones i els béns, quedant delimitat el seu límit exterior mitjançant l'envoltant de les dues zones.

A l'efecte de l'aplicació de la definició anterior, es considera que poden produir-se greus danys sobre les persones i els béns quan les condicions hidràuliques durant l'avinguda satisfacin un o més dels següents criteris:

- a) Que el calat sigui superior a 1 m.
- b) Que la velocitat sigui superior a 1 m/s.
- c) Que el producte de les dues variables sigui superior a $0,5 \text{ m}^2/\text{s}$.

S'entén per via d'intens desguàs, la zona per la qual passaria l'avinguda de 100 anys de període de retorn sense produir una sobreelevació més gran que 0,3 m, respecte a la cota de la làmina d'aigua que es produiria amb aquesta mateixa avinguda considerant tota la plana d'inundació existent. La sobreelevació anterior es podrà, a criteri de l'organisme de conca, reduir fins a 0,1 m quan l'increment de la inundació pugui produir greus perjudicis o augmentar-se fins a 0,5 m en zones rurals o quan l'increment de la inundació produeixi danys reduïts.

Per obtenir aquesta zona s'ha partit de la modelització realitzada amb el model matemàtic HecRas per a T=100 anys de període de retorn de la riera de l'Alforja incorporant les mesures addicionals (recrescut del mur i demolició de les jardineres dels trams aigües amunt i aigües avall de la carretera N-340).

En aquest cas, tan la zona on es poden produir greus danys sobre les persones i els béns (ZIP) com la via d'intens desguàs (VID) es localitza dins els murs d'aigües altes de l'endegament de la riera de l'Alforja i per tant, la zona de flux preferent (envolvent del ZIP i VID) es localitzarà dins l'endegament d'aquesta riera, entre els murs d'aigües altes.

Imatge 10. Zona de flux preferent del cursos fluvials estudiats



Font: Elaboració pròpia

7. COMPARATIVES DE LES MODELITZACIONS

7.1. MODELITZACIÓ ESTUDI VS MODELITZACIÓ UPC (2015)

Modelització amb el pont projectat ("ACTUAL")

La modelització "ACTUAL" s'ha realitzat per incorporar el pont projectat que difereix un xic del pont modelitzat en l'estudi de desembre de 2015 i verificar si ens dóna similar a l'anterior modelització o si pel contrari, té efectes sobre la làmina d'aigua.

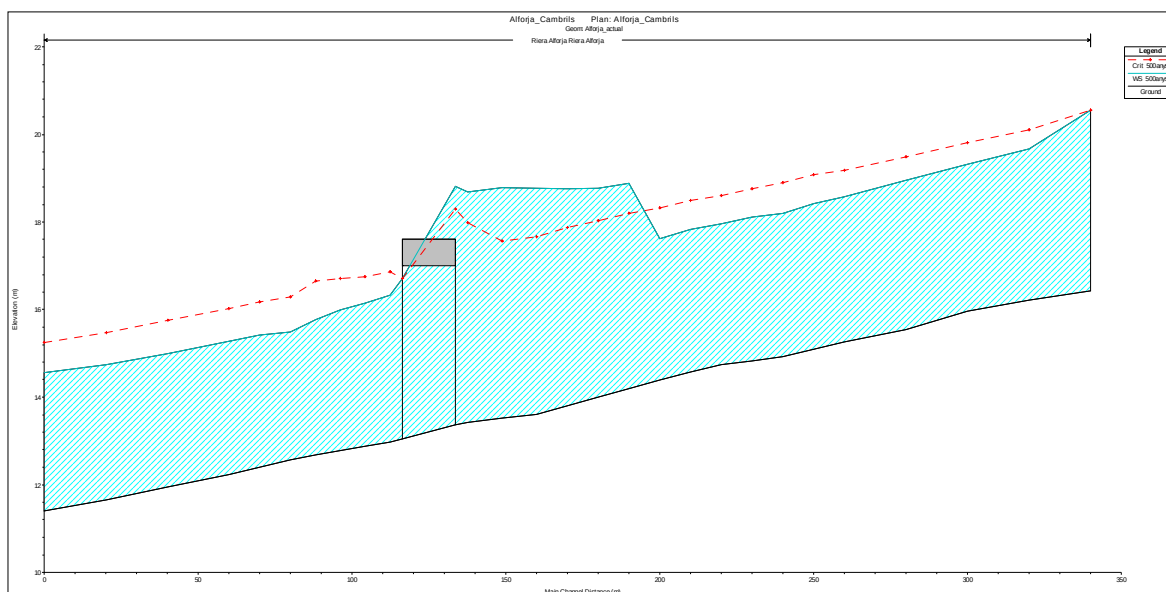
S'ha comprovat que les dues modelitzacions són similars i que les cotes de la làmina d'aigua són molt semblants

Taula 1. Comparativa cotes làmina d'aigua modelització

Modelització	Cota làmina d'aigua abans pont (m)
"ACTUAL"	18,83m
Estudi desembre 2015	18,81m

En la modelització de l'estudi de la UPC (any 2015), el pont ocasiona un ressalt hidràulic de més de 50m i en la modelització "ACTUAL" d'aquest estudi, es produeix un ressalt hidràulic d'uns 60m. Per tant, les dues modelitzacions tenen uns resultats força similars.

Imatge 11. Perfil longitudinal modelització "ACTUAL" per a T=500 anys



Modelització amb el pont projectat i demolició jardineres ("ACTUAL - JARDINERES")

A partir de la modelització "ACTUAL" s'han eliminat manualment totes les jardineres en el tram d'estudi tal i com s'indica en l'estudi de la UPC de desembre de 2015, el qual ha estat informat favorablement per l'ACA.

Un cop fet això s'ha modelitzat en regim mixt, igual que a la situació "ACTUAL". En aquest cas els resultats entre les dues modelitzacions no són similars. En la modelització realitzada en el present estudi hem obtingut unes cotes de les làmines d'aigua superiors, amb una cota màxima de 18,67m i una cota a l'alçada del pont de 18,48m. En canvi, en la modelització de l'estudi UPC (any 2015) obtenen una cota màxima de 17,96m a l'alçada del pont. Per tant, tenim una diferència de 0,71m entre les cotes màximes i a la secció immediatament aigües amunt del pont de 0,51m.

Una altra de les diferències entre les dues modelitzacions és que a la present modelització es produeix un ressalt hidràulic (60m) similar a la modelització "ACTUAL"; en canvi, a la modelització de l'estudi UPC (any 2015) el ressalt hidràulic es redueix significativament (20m).

Així doncs, la modelització del present estudi ens dona un escenari més desfavorable respecte al modelitzat en l'estudi de la UPC (any 2015) i per tant, amb aquests resultats ens trobem del costat de la seguretat. Si la cota de la làmina d'aigua resulta inferior es millorarà la inundabilitat de l'àmbit d'estudi però en cap cas té conseqüències sobre l'aprofitament privat proposat en PMU-1 "l'Alforja".

Degut al fet de no haver pogut obtenir (tot i haver-ho sol·licitat) la modelització realitzada pel GITS no sabem per quina raó els nostres resultats difereixen en aquest escenari respecte els del GITS. En qualsevol cas, després d'analitzar-ho, considerem que els nostres resultats són consistents amb els obtinguts a l'escenari anterior (sense eliminar les jardineres) i que en qualsevol cas l'escenari resultat amb els nostres resultats ens deixa del costat de la seguretat, és a dir, amb uns calats superiors que els de l'estudi del GITS.

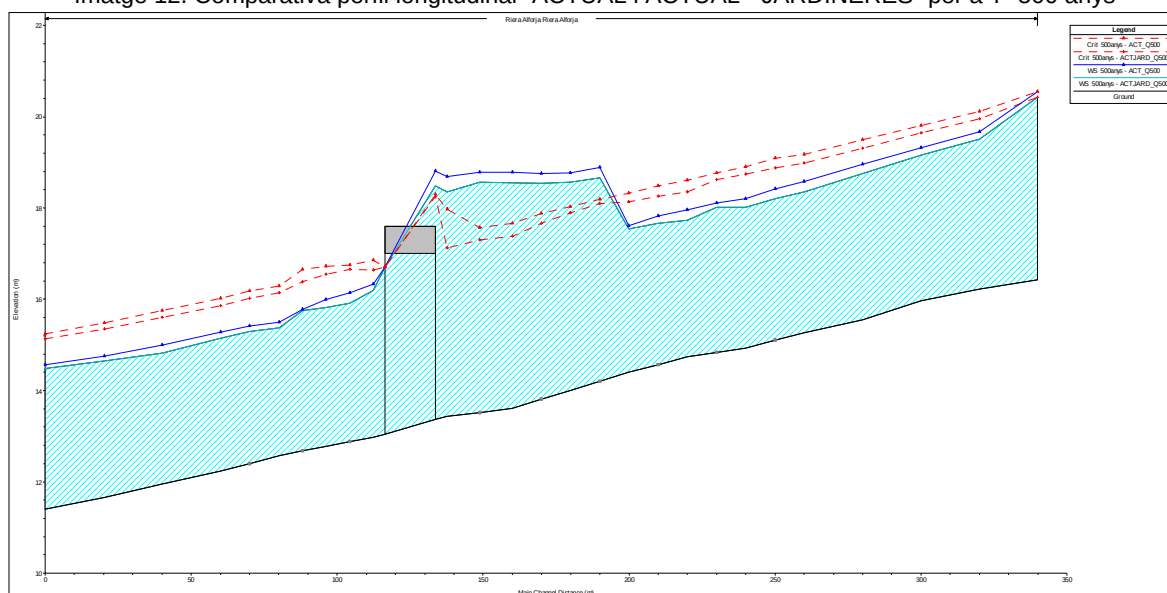
7.2. MODELITZACIONS DEL PRESENT ESTUDI: SITUACIÓ ACTUAL (NOU PONT) I INCORPORANT L'ELIMINACIÓ DE LES JARDINERES

La incorporació d'aquesta mesura addicional "eliminació de les jardineres de l'endegament mantenint els murs de contenció" es realitza per compensar l'empitjorament dels resultats hidràulics obtinguts per la substitució del pont segons l'estudi de la UPC (any 2015).

S'ha comprovat que l'eliminació de les jardineres entre els ponts de la Creu i de Santa Joaquin de Vedruna té uns efectes positius hidràulicament en tot el tram d'estudi. Aquesta mesura ocasiona una millora generalitzada en la capacitat hidràulica de la secció que implica una reducció dels vessaments laterals.

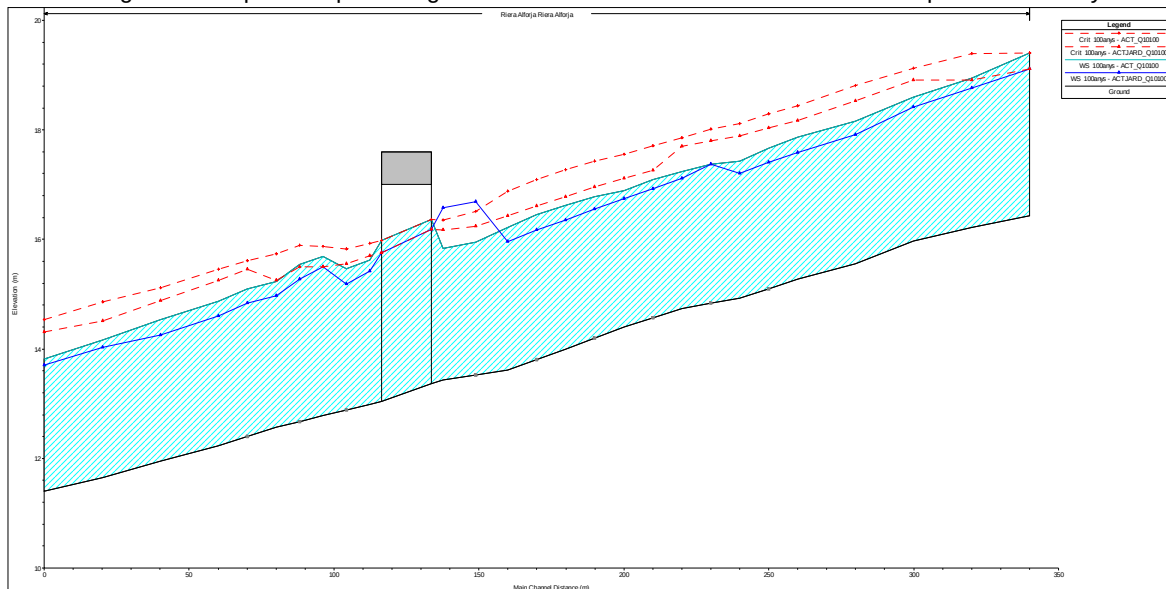
La comparativa entre els dos escenaris s'observa que la modificació de les jardineres dona lloc a una baixada global dels nivells (17 cm) de la làmina d'aigua per a T=500 anys de període de retorn.

Imatge 12. Comparativa perfil longitudinal "ACTUAL i ACTUAL - JARDINERES" per a T=500 anys



Per a T=100 anys de període de retorn es produeix una millora molt significativa amb una baixada global dels nivells d'uns 21cm i per tant, s'augmenta significativament la capacitat hidràulica de l'endegament. Però a la zona del pont es produeix una sobrelevació de la làmina d'aigua respecte l'“ACTUAL” d'uns 75cm, però no ocasiona vessaments laterals i el pont té prou capacitat.

Imatge 13. Comparativa perfil longitudinal “ACTUAL i ACTUAL - JARDINERES” per a T=100 anys



Taula 2. Comparativa cotes làmina d'aigua modelització

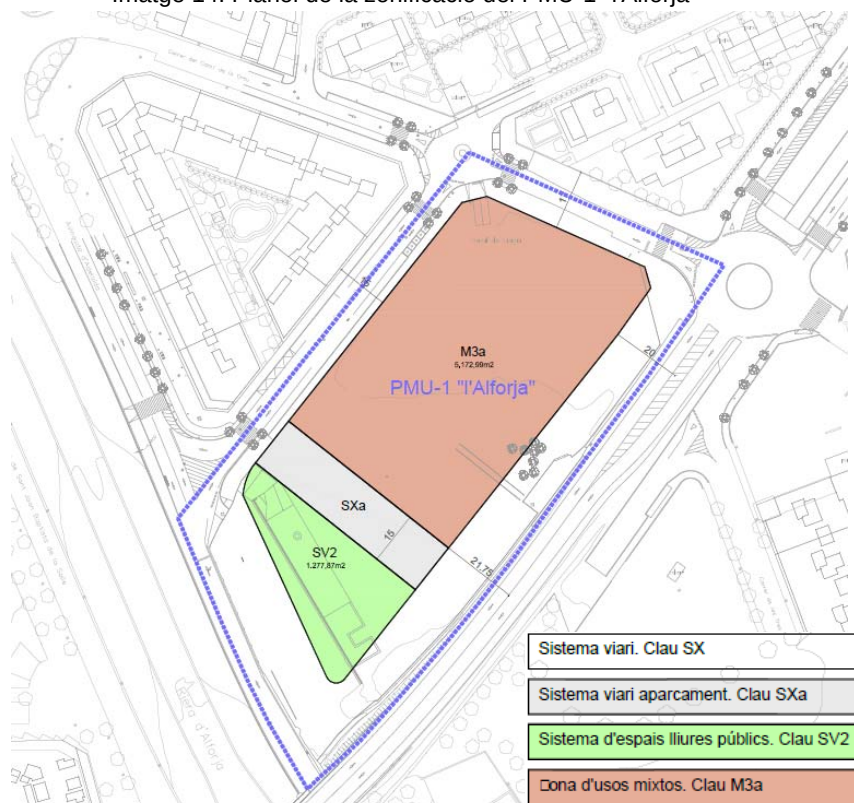
SECCIONS	T=500 ANYS			T=100 ANYS		
	“ACTUAL ”	“ACTUAL – JARDINERES”	DIFERENCIES	“ACTUAL”	“ACTUAL – JARDINERES”	DIFERENCIES
380	20,55	20,42	-0,13	19,41	19,12	-0,29
360	19,67	19,51	-0,16	18,94	18,77	-0,17
340	19,32	19,16	-0,16	18,59	18,41	-0,18
320	18,96	18,76	-0,2	18,16	17,91	-0,25
300	18,58	18,34	-0,24	17,87	17,59	-0,28
289,995*	18,42	18,21	-0,21	17,66	17,41	-0,25
279,99	18,2	18,02	-0,18	17,42	17,20	-0,22
269,975*	18,11	18,01	-0,1	17,37	17,37	0
259,96	17,96	17,73	-0,23	17,23	17,11	-0,12
249,975*	17,83	17,67	-0,16	17,10	16,92	-0,18
239,99	17,62	17,54	-0,08	16,89	16,75	-0,14
229,97*	18,89	18,67	-0,22	16,78	16,56	-0,22
219,95	18,77	18,56	-0,21	16,62	16,35	-0,27
209,965*	18,75	18,54	-0,21	16,45	16,17	-0,28
199,98	18,78	18,55	-0,23	16,22	15,96	-0,26
188,79*	18,78	18,56	-0,22	15,95	16,69	0,74
177,60	18,68	18,35	-0,33	15,83	16,58	0,75
152,4	16,34	16,19	-0,15	15,62	15,42	-0,2
144,265*	16,15	15,91	-0,24	15,47	15,18	-0,29
136,13	15,99	15,81	-0,18	15,69	15,50	-0,19
128,115*	15,77	15,76	-0,01	15,55	15,28	-0,27
120,1	15,49	15,38	-0,11	15,23	14,98	-0,25
110,08*	15,42	15,29	-0,13	15,10	14,83	-0,27
100,06	15,28	15,14	-0,14	14,87	14,60	-0,27
80,12	15	14,82	-0,18	14,53	14,25	-0,28
60,28	14,75	14,65	-0,1	14,17	14,03	-0,14
40,01	14,56	14,48	-0,08	13,82	13,70	-0,12

8. PROPOSTA D'IMPLANTACIÓ

En l'ordenació del PMU s'han tingut en compte diferents criteris:

- *Vialitat.* Connectar al els vials ja existents a la zona, donant-hi continuïtat, amb una secció adequada en cadascun dels vials que limiten l'àmbit. Donar continuïtat al carril bici de l'Avinguda d'Adelaida, límit oest del pla. També s'ha tingut en compte el nou pont de l'Avinguda del Baix Camp (antiga N-340), al sud de l'àmbit, que actualment està en execució.
- *Situació dels espais lliures públics.* Es concentren a la part més pròxima a la riera de l'Alforja, a l'oest de l'àmbit, adoptant criteris del POUM; i permeten resoldre les noves rasants a l'Avinguda d'Adelaida (puja de cota) i l'Avinguda del Baix Camp (es deprimeix pel nou enllaç que s'està executant).
- *Situació i ordenació del sòl d'aprofitament privat.* El PMU proposa concentrar l'aprofitament privat en l'ús d'activitats terciàries, al servei del teixit residencial de la zona. La disposició del sòl d'aprofitament privat respecta la distància mínima de 20 metres en relació a l'eix de l'avinguda del Baix Camp (antiga N-340) i de 17 metres de la façana oposada del carrer Camí de la Creu.

Imatge 14. Plànol de la zonificació del PMU-1 "l'Alforja"



Font: Pla de millora urbana (PMU-1 "l'Alforja"). Reverendo-ginesta arquitectes associats s.l.p.

Taula 3. Superfícies i usos de la proposta de zonificació del PMU

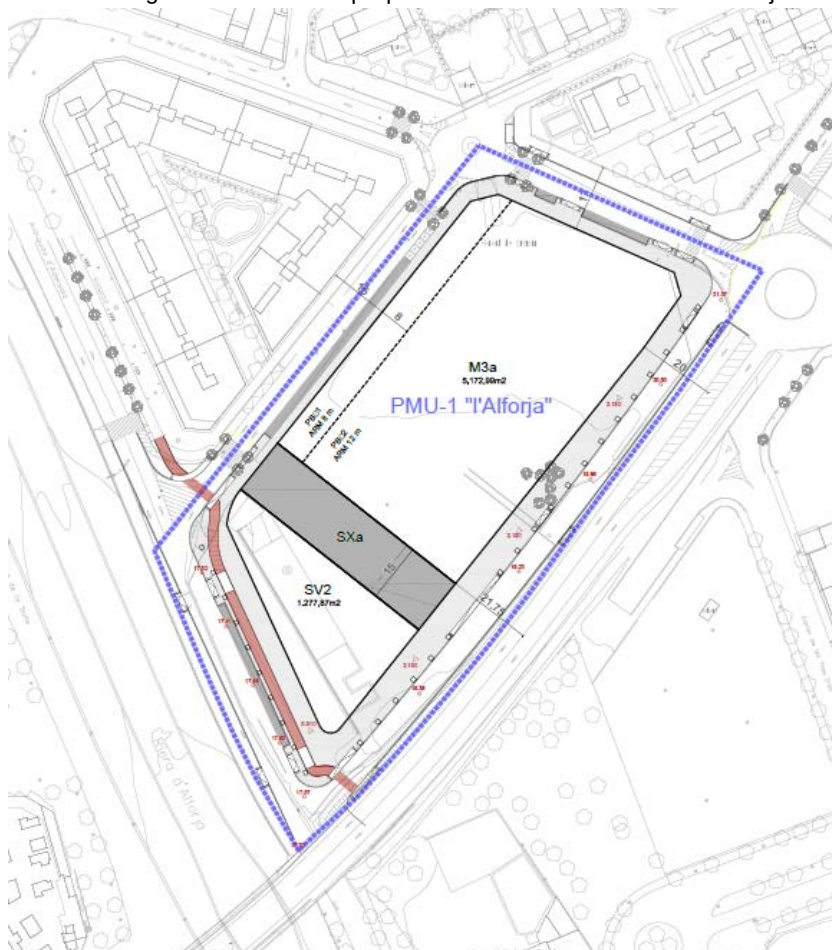
Clau	SUPERFÍCIE (m ²)	%
SV2 (espais lliures)	1.277,87	9,90
SX (comunicacions)	6.451,14	50,01
SÒL DE SISTEMES	7.729	59,91
ZONES - M3a	5.172,99	40,09
TOTAL	12.902,00	100

Font: Pla de millora urbana (PMU-1 "l'Alforja"). Reverendo-ginesta arquitectes associats s.l.p.

El Pla de millora urbana del PMU-1 "l'Alforja" de Cambrils adapta les determinacions establertes en la fitxa urbanística del sector, i donat el ventall ampli d'usos que s'admeten (art. 177 usos de la zona d'exemple – clau 2) pel POUM, es considera que s'escau assignar la clau M3 del Mapa Urbanístic de Catalunya, subclau M3a en correspondre exclusivament al sector PMU-1 "l'Alforja".

La qualificació que es defineix en el PMU-1 "l'Alforja" parteix de la clau 2 del POUM, però defineix uns paràmetres propis que no superen el líndar dels del POUM. Pel que fa al sostre edificable, de l'edificabilitat neta d'1m²/m² que es determina per a la clau M3a, resulten 5.172,99 m², inferiors als 21.933,40 m² que admet el POUM i pel qual resultarien 161 habitatges. Aquesta reducció substancial de sostre edificable i l'ús previst al sector, comporta que no es construeixin habitatges a l'àmbit.

Imatge 15. Plànol de la proposta d'ordenació del PMU-1 "l'Alforja"



Font: Pla de millora urbana (PMU-1 "l'Alforja"). Reverendo-ginesta arquitectes associats s.l.p.

Aquesta distribució permet la creació d'una única illa (clau M3a) de sòl comercial, en el qual es podrà desenvolupar planta baixa més una planta pis, amb un total de 12m d'alçada, exceptuant al carrer de Pere Moretó on es limitarà a 8.

Les zones verdes es concentren a tocar de l'Avinguda Adelaide, paral·lela a la riera de l'Alforja, i per tant allunyant les edificacions a aquest punt considerat un eix connector entre la costa i l'interior. D'altra banda aquesta ubicació dels espais lliures públics permetrà crear un espai d'adaptació i transició a les noves rasants que esdevindran de l'execució de projecte del nou pont sobre la riera d'Alforja.

El PMU-1 "l'Alforja" preveu espais per a aparcament de vehicles automòbils, motocicletes i bicicletes a l'avinguda Adelaide, al carrer de Pere Moretó i la major part en un espai interior expressament reservat per a vehicles, seguint les condicions establertes a l'article 275 del planejament vigent de Cambrils. La superfície total destinada a aparcament és de 1.108,80 m², amb capacitat per a 60 places d'aparcament d'automòbils (43 en espai específic independent de la

vialitat), 11 motocicletes i 20 bicicletes. La situació de l'aparcament de bicicletes i motocicletes es realitza en una àrea específica al carrer Camí de la Creu, que és el que té millors condicions per als accessos als establiments que s'implantin al PMU.

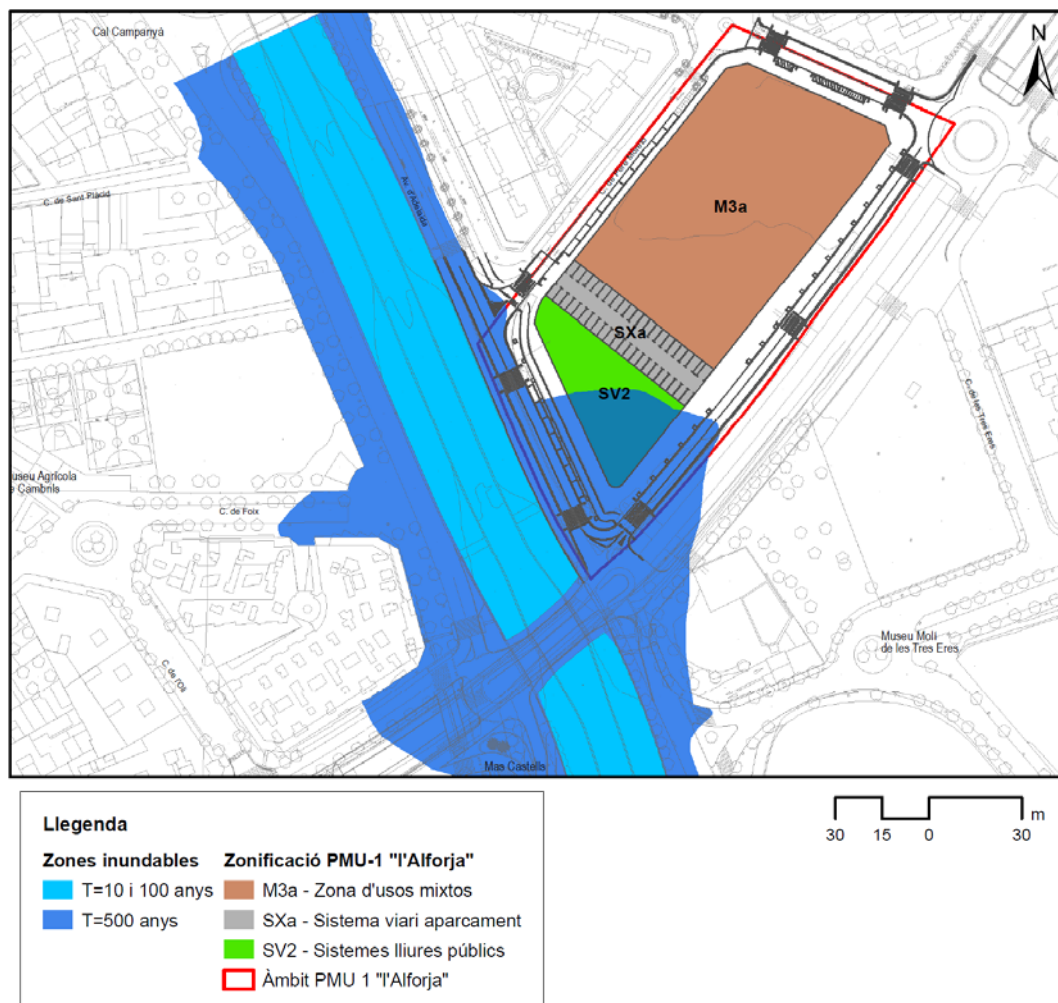
Segons la modelització realitzada "ACTUAL – JARDINERES", l'àmbit d'estudi es troba fora de la zona de flux preferent i no s'inunda per a T=100 anys de període de retorn.

Per T=500 anys de període de retorn, una part del sistema lliures públics (Clau SV2) s'inunda parcialment; però l'aprofitament privat (claus SXa i M3a) no s'inunda perquè s'implantaràn a l'esplanada que es troba actualment entre les cotes 19 i 22m. Per tant, no caldrà realitzar cap mesura perquè la zona d'aprofitament privat no s'inundi.

Taula 2. Cota làmina d'aigua per a T=500 anys de període de retorn

Modelització	Cota làmina d'aigua màxima (m)
Actual	18,89m
Actual – jardineres	18,56m

Imatge 16. Plànol zones inundables i zonificació del PMU-1 "l'Alforja"



Font: Elaboració pròpia

9. CONCLUSIONS

De l'anàlisi dels resultats exposats es treuen les següents conclusions:

- En la situació actual (modelització "ACTUAL")
 - o L'àmbit d'estudi no s'inunda per a T=10 anys de període de retorn.
 - o L'àmbit d'estudi es troba fora de la zona de flux preferent.
 - o L'endegament de la riera de l'Alforja al tram d'estudi té prou capacitat per a T=10 i 100 anys de període de retorn i per tant, el PMU-1 "l'Alforja" no s'inunda per aquests períodes de retorn.
 - o Per a T=500 anys de període de retorn, l'àmbit d'estudi s'inunda parcialment la zona amb menor cota i més pròxima al carrer Adelaida. Aquesta zona s'ha qualificat com a sistemes d'espais lliures (clau SV2).
 - o La zona d'aprofitament privat (claus SXa i M3a) no s'inunda per cap dels períodes de retorn considerats perquè es col·locaran a l'esplanada que es troba entre les cotes 19 i 22m.
- En la situació proposta (modelització "ACTUAL – JARDINERES")
 - o L'endegament de la riera de l'Alforja té prou capacitat per a T=10 i 100 anys de període de retorn i per tant, l'àmbit d'estudi no s'inunda per aquests períodes de retorn.
 - o Per a T=100 anys hi ha una baixada global dels nivells (21cm) de làmina d'aigua millorant significativament la capacitat hidràulica de l'endegament de la riera de l'Alforja.
 - o Per a T=500 anys hi ha una baixada global dels nivells (17cm) de làmina d'aigua. L'àmbit d'estudi s'inunda parcialment la zona amb menor cota igual que a la modelització "ACTUAL" però amb menys magnitud.
 - o La zona d'aprofitament privat (claus SXa i M3a) no s'inunda per cap dels períodes de retorn considerats perquè es col·locaran a l'esplanada que es troba entre les cotes 19 i 22m.

Equip de redacció:

Jordi Maspoch i Comamala
Ambientòleg
Col·legiat núm. 600

Josep Aleix Comas i Herrera
Enginyer de Camins, Canals i Ports
Col·legiat núm. 18188

Girona, juny del 2018

Josep Aleix Comas i Herrera
Enginyer de Camins, Canals i Ports
Col·legiat núm. 18188



Gran Via de Jaume I, 35acc 2n 1a 17001 GIRONA - Tel. 872.21.52.99/675578105 - serpa@serpa.cat - www.serpa.cat

ANNEX NÚM. 1

HIDRÀULICA

ÍNDEX

1. METODOLOGIA EMPRADA

2. DESCRIPCIÓ DEL MODEL

Hipòtesis considerades

Seccions

Rugositat

Àrees inefectives de flux

Levees

Condicions de contorn

3. GRÀFICS I LLISTATS

- 3.1- Geometria i resultats de la riera de l'Alforja "ACTUAL" per a T=10 i 100 anys de període de retorn
- 3.2- Geometria i resultats de la riera de l'Alforja "ACTUAL" per a T=500 anys de període de retorn
- 3.3- Geometria i resultats de la riera de l'Alforja "ACTUAL - JARDINERES" per a T=10 i 100 anys de període de retorn.
- 3.4- Geometria i resultats de la riera de l'Alforja "ACTUAL - JARDINERES" per a T=500 anys de període de retorn

1. METODOLOGIA EMPRADA

L'estudi hidràulic s'ha realitzat principalment mitjançant el programa HEC-RAS 4.1.0 (River Analysis System) desenvolupat per Hidrologic Engineering Center (HEC) del U.S. Army Corps of Engineers.

Aquesta versió del model és força recent (any 2010). És un desenvolupament dels models anteriors per calcular perfils per fluxos permanents, gradualment variats en canal prismàtics i no prismàtics. Malgrat que les bases teòriques del model no han canviat, el nou model permet una interacció entre l'enginyer i el model matemàtic molt més fluida gràcies a l'entorn WINDOWS que utilitza. Es poden estimar perfils subcrítics i supercrítics i es consideren els efectes de diverses obstruccions com són ponts, clavegueres, sobreeixidors, etc.

El procediment de càlcul es basa en la solució de l'equació d'energia unidimensional amb pèrdua d'energia deguda a la fricció mitjançant l'equació de Manning. El mètode de càlcul es coneix generalment com el mètode convencional per passos.

Cal indicar que el model està subjecte a tres hipòtesis de càlcul:

1. Flux permanent (perquè les equacions no contenen termes dependents del temps)
2. Flux gradualment variat (perquè les equacions del model suposen una distribució hidrostàtica de pressions)
3. Flux unidimensional (components de la velocitat en direccions diferents a la direcció del flux no es tenen en compte)

Com a resum s'ha d'assenyalar que entre els resultats que aporta el programa cal destacar el càlcul dels nivells d'aigua en les diferents seccions en funció dels diferents cabals. La velocitat mitjana de l'aigua, els esforços sobre el llit i el talús són altres dades d'interès per l'estudi. El nou model també millora de forma acusada la sortida de resultats i els gràfics, la qual cosa permet resumir millor les dades que aporta el model a l'enginyer, així com una millor eina per descobrir incoherències o defectes del model.

2. DESCRIPCIÓ DEL MODEL

Hipòtesis considerades

S'ha modelitzat l'àmbit d'estudi de la riera de l'Alforja en règim permanent i flux unidireccional per a $T = 10, 100$ i 500 anys de període de retorn. S'ha realitzat dues modelitzacions, la primera de la situació actual "ACTUAL" (amb el nou pont antiga N-340) i la segona incorporant l'eliminació de les jardineres presents a l'endegament "ACTUAL - JARDINERES".

Seccions

En el programa HEC-RAS s'hi introdueixen les seccions efectuades sobre model digital del terreny elaborat a partir de la topografia 1:1.000 de l'ICGC, la qual s'ha modificat introduint les noves rassants dels vials adjacents i del nou pont de l'antiga N-340. En total s'han entrat 19 seccions segons la morfologia de la llera i s'han corregit a partir del treball de camp. Posteriorment, s'han interpolat seccions cada 10m aproximadament per ajustar els resultats de la modelització obtenint un total de 28 seccions.

Rugositat

També s'incorpora la variació del coeficient de Manning en cadascuna de les seccions transversals segons els diferents tipus de terreny.

En el cas que ens ocupa s'ha decidit considerar els coeficients de rugositat (manning) de l'estudi de la UPC de l'any 2010 perquè es va realitzar un estudi molt detallat de la geomorfologia i rugositat d'aquesta riera.

Els coeficients de manning utilitzats són:

- Llera:
 - o Tram urbà: 0,032
- Marges i plana d'inundació:
 - o Zones urbanitzades: 0,07

Àrees inefectives de flux

Als llocs on es produeixen eixamplaments sobtats i contraccions s'han entrat àrees inefectives de flux. El programa comet un error en mantenir un nivell constant de la làmina d'aigua a les seccions transversals, que sobretot quan tenim ressals provoquen una làmina falsa amb nombroses entrades i sortides, de manera que cal tenir en compte aquesta limitació del programa (així com la del flux unidimensional), interpretar aquesta làmina i adaptar-la per tal que s'acosti més a la realitat.

Levees

Els levees són punts que marquen el nivell a partir dels quals l'aigua pot passar a l'altra banda i s'empren per a representar murs i/o motes, per exemple, que sovint no queden ben representats a la topografia.

S'han emprat en els dos marges per a modelitzar correctament els punts més alts dels murs de l'endegament i/o edificacions.

Condicions de contorn

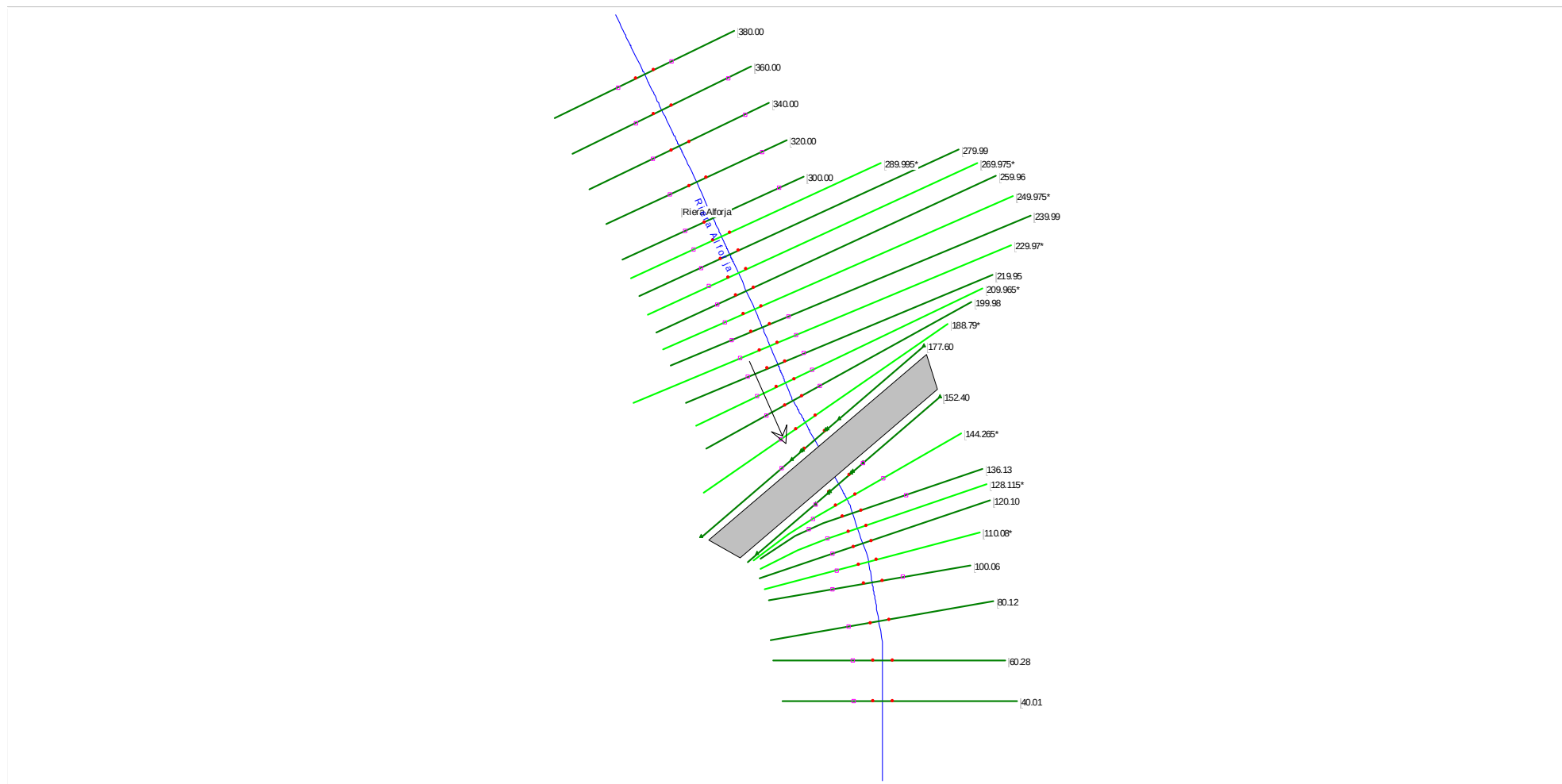
Per la riera de l'Alforja s'ha adoptat com a condició de contorn aigües amunt com aigües avall un calat crític.

S'han fet diferents proves a mode d'anàlisi de sensibilitat i els efectes de l'elecció d'un nivell o altre menyspreables i quedaven absorbits al cap de pocs metres.

3. GRÀFICS I LLISTATS

3.1.- Geometria i resultats de la riera de l'Alforja "ACTUAL" per a T=10 i 100 anys de període de retorn

Esquema del model i seccions



TAULA DE RESULTATS

Els arxius originals de la modelització es troben al CD adjunt.

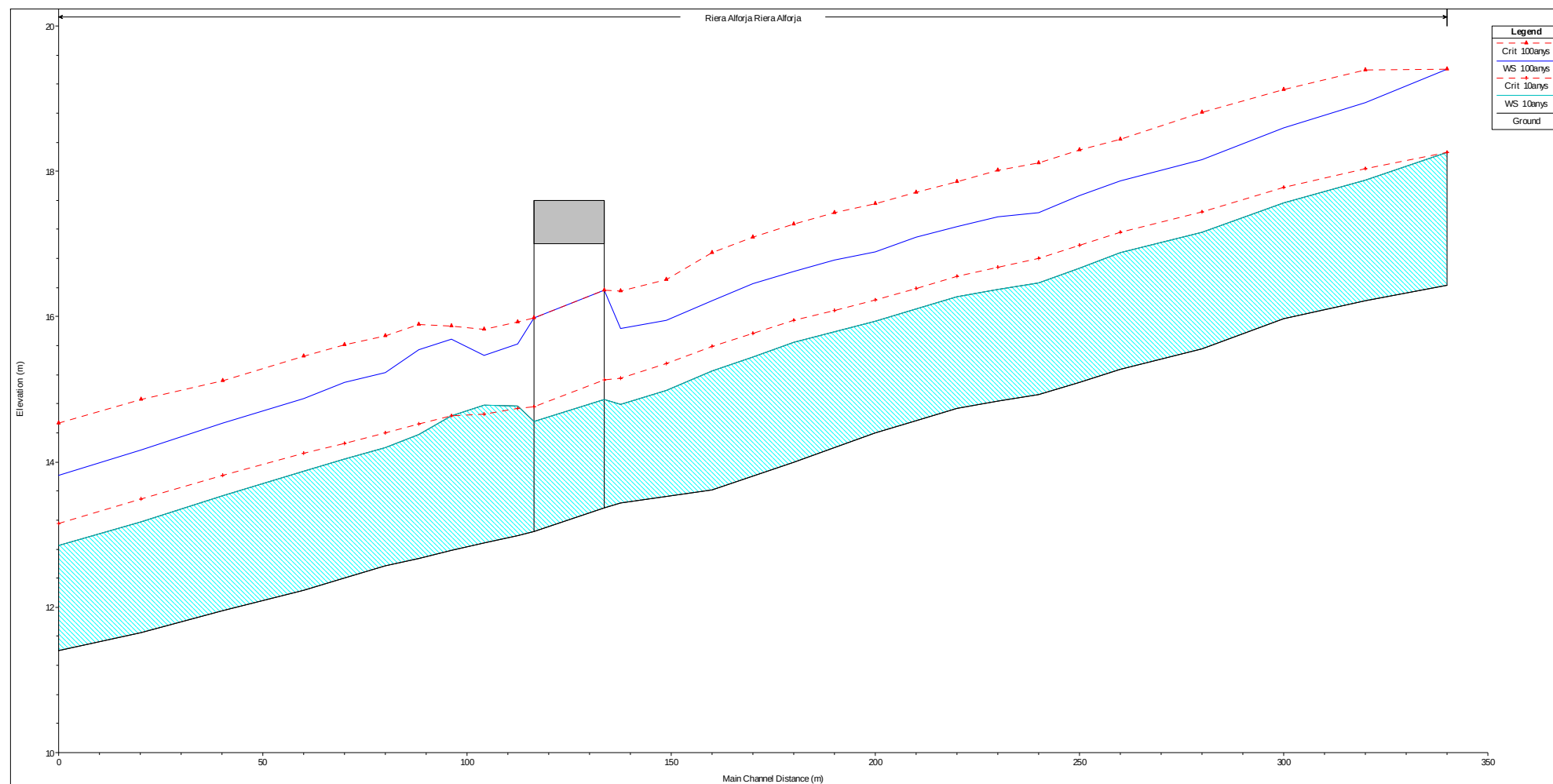
HEC-RAS Plan: ACT_Q10100

River Sta	Profile	Q Total (m³/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m²)	Top Width (m)	Froude
380	10anys	106.2	16.43	18.26	18.26	3.74	35.71	29.71	0.88
380	100anys	316.2	16.43	19.41	19.41	5.35	69.85	29.81	0.99
360	10anys	106.2	16.22	17.87	18.04	4.36	30.85	29.89	1.08
360	100anys	316.2	16.22	18.94	19.39	5.98	62.93	30.14	1.16
340	10anys	106.2	15.97	17.56	17.78	4.6	29.27	29.89	1.16
340	100anys	316.2	15.97	18.59	19.12	6.25	60.2	30.15	1.23
320	10anys	106.2	15.55	17.16	17.44	4.91	27.71	29.87	1.23
320	100anys	316.2	15.55	18.16	18.81	6.65	57.68	30.12	1.31
300	10anys	106.2	15.27	16.88	17.17	4.95	27.48	29.93	1.25
300	100anys	316.2	15.27	17.87	18.44	6.72	57.17	30.19	1.33
289.995*	10anys	106.2	15.1	16.67	16.98	5.1	26.78	29.93	1.3
289.995*	100anys	316.2	15.1	17.66	18.29	6.87	56.61	30.18	1.37
279.99	10anys	106.2	14.93	16.47	16.8	5.21	26.14	29.93	1.34
279.99	100anys	316.2	14.93	17.42	18.12	7	54.89	30.17	1.42
269.975*	10anys	106.2	14.83	16.38	16.67	5.02	27.06	29.94	1.29
269.975*	100anys	316.2	14.83	17.37	18.01	6.77	56.98	30.19	1.36
259.96	10anys	106.2	14.74	16.28	16.55	4.9	27.54	29.95	1.26
259.96	100anys	316.2	14.74	17.23	17.86	6.73	56.33	30.18	1.36
249.975*	10anys	106.2	14.57	16.11	16.39	4.96	27.42	29.85	1.27
249.975*	100anys	316.2	14.57	17.1	17.71	6.79	56.98	30.09	1.36
239.99	10anys	106.2	14.4	15.93	16.23	5.03	26.91	29.76	1.3
239.99	100anys	316.2	14.4	16.89	17.55	6.85	55.53	29.99	1.38
229.97*	10anys	106.2	14.2	15.79	16.09	4.99	27.25	29.73	1.26
229.97*	100anys	316.2	14.2	16.78	17.43	6.82	56.62	29.98	1.36
219.95	10anys	106.2	14	15.64	15.94	4.99	27.23	29.71	1.24
219.95	100anys	316.2	14	16.62	17.28	6.84	56.47	29.96	1.35
209.965*	10anys	106.2	13.81	15.45	15.77	5.09	26.7	29.71	1.27
209.965*	100anys	316.2	13.81	16.45	17.09	6.94	56.61	29.96	1.36
199.98	10anys	106.2	13.61	15.25	15.59	5.18	26.15	29.71	1.29
199.98	100anys	316.2	13.61	16.22	16.88	7.06	55.14	29.96	1.39
188.79*	10anys	106.2	13.52	14.98	15.35	5.25	24.8	30.2	1.39
188.79*	100anys	316.2	13.52	15.95	16.52	7.12	54.24	30.44	1.46
177.6	10anys	106.2	13.43	14.79	15.16	5.13	24.13	30.84	1.4
177.6	100anys	316.2	13.43	15.83	16.36	6.76	53.86	31.01	1.39
160	Bridge								
152.4	10anys	106.2	12.98	14.77	14.73	3.51	35.7	31.12	0.84
152.4	100anys	316.2	12.98	15.62	15.92	6.01	60.26	31.29	1.18

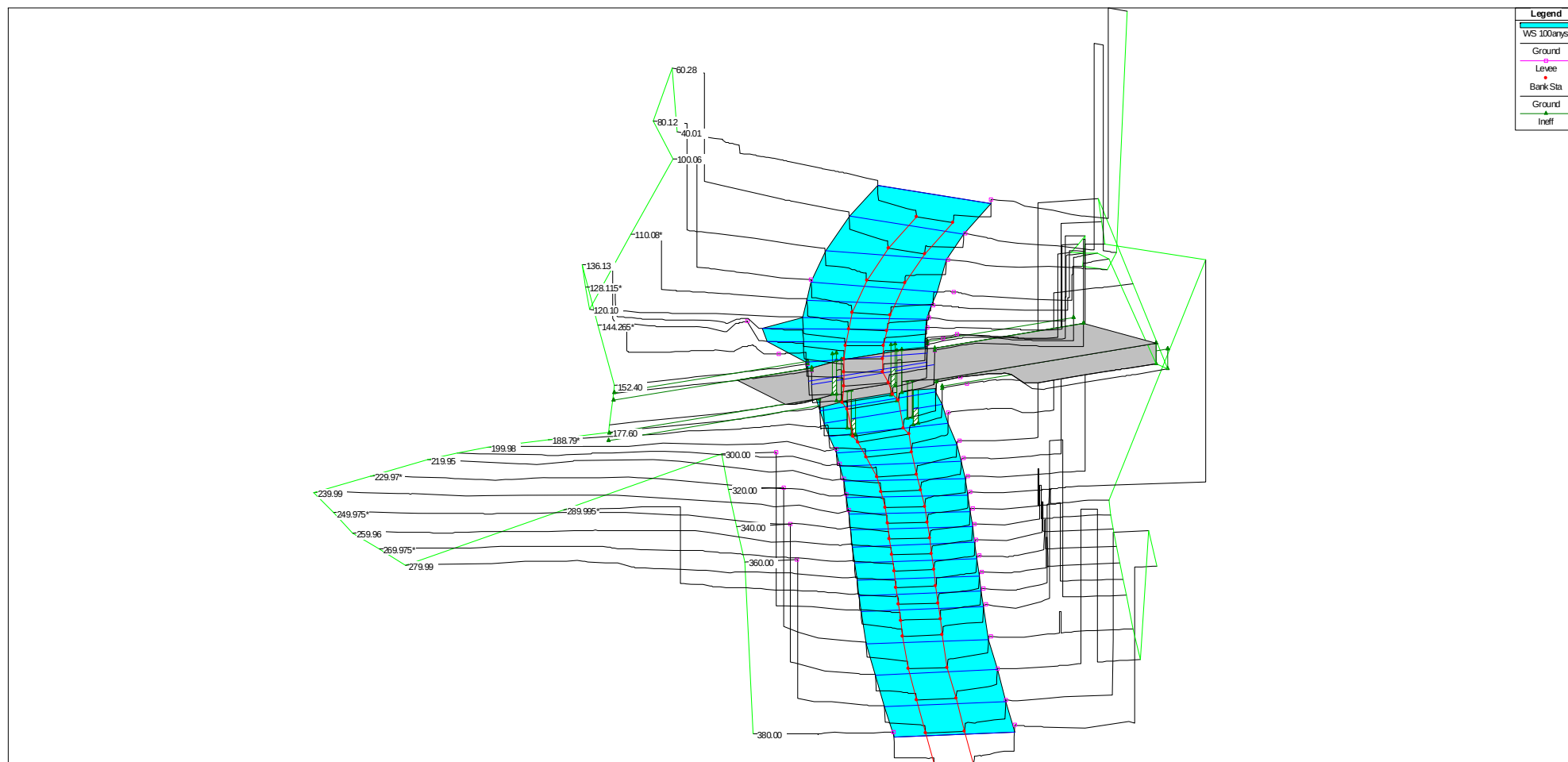
River Sta	Profile	Q Total (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m ²)	Top Width (m)	Froude
144.265*	10anys	106.2	12.88	14.79	14.66	3.31	39.77	30.51	0.76
144.265*	100anys	316.2	12.88	15.47	15.82	6.37	60.57	30.65	1.26
136.13	10anys	106.2	12.78	14.63	14.63	3.74	35.81	29.87	0.88
136.13	100anys	316.2	12.78	15.69	15.87	5.56	68.29	39.01	1.04
128.115*	10anys	106.2	12.68	14.38	14.52	4.29	31.83	30.06	1.05
128.115*	100anys	316.2	12.68	15.55	15.89	5.84	67.79	40.31	1.1
120.1	10anys	106.2	12.57	14.2	14.4	4.54	29.96	30.28	1.13
120.1	100anys	316.2	12.57	15.23	15.74	6.19	61.23	30.54	1.21
110.08*	10anys	106.2	12.4	14.05	14.26	4.63	29.61	30.13	1.15
110.08*	100anys	316.2	12.4	15.1	15.61	6.31	61.62	30.79	1.23
100.06	10anys	106.2	12.23	13.87	14.11	4.74	28.77	30.33	1.18
100.06	100anys	316.2	12.23	14.87	15.45	6.47	59.26	31.5	1.27
80.12	10anys	106.2	11.95	13.54	13.82	4.93	27.68	30.03	1.25
80.12	100anys	316.2	11.95	14.53	15.12	6.64	57.67	30.28	1.32
60.28	10anys	106.2	11.65	13.18	13.49	5.1	26.62	29.66	1.32
60.28	100anys	316.2	11.65	14.17	14.86	6.8	55.97	29.93	1.37
40.01	10anys	106.2	11.4	12.85	13.16	5.17	26.09	29.49	1.37
40.01	100anys	316.2	11.4	13.82	14.53	6.86	54.72	29.7	1.41

Les variables que apareixen a les taules de resultats són les següents:

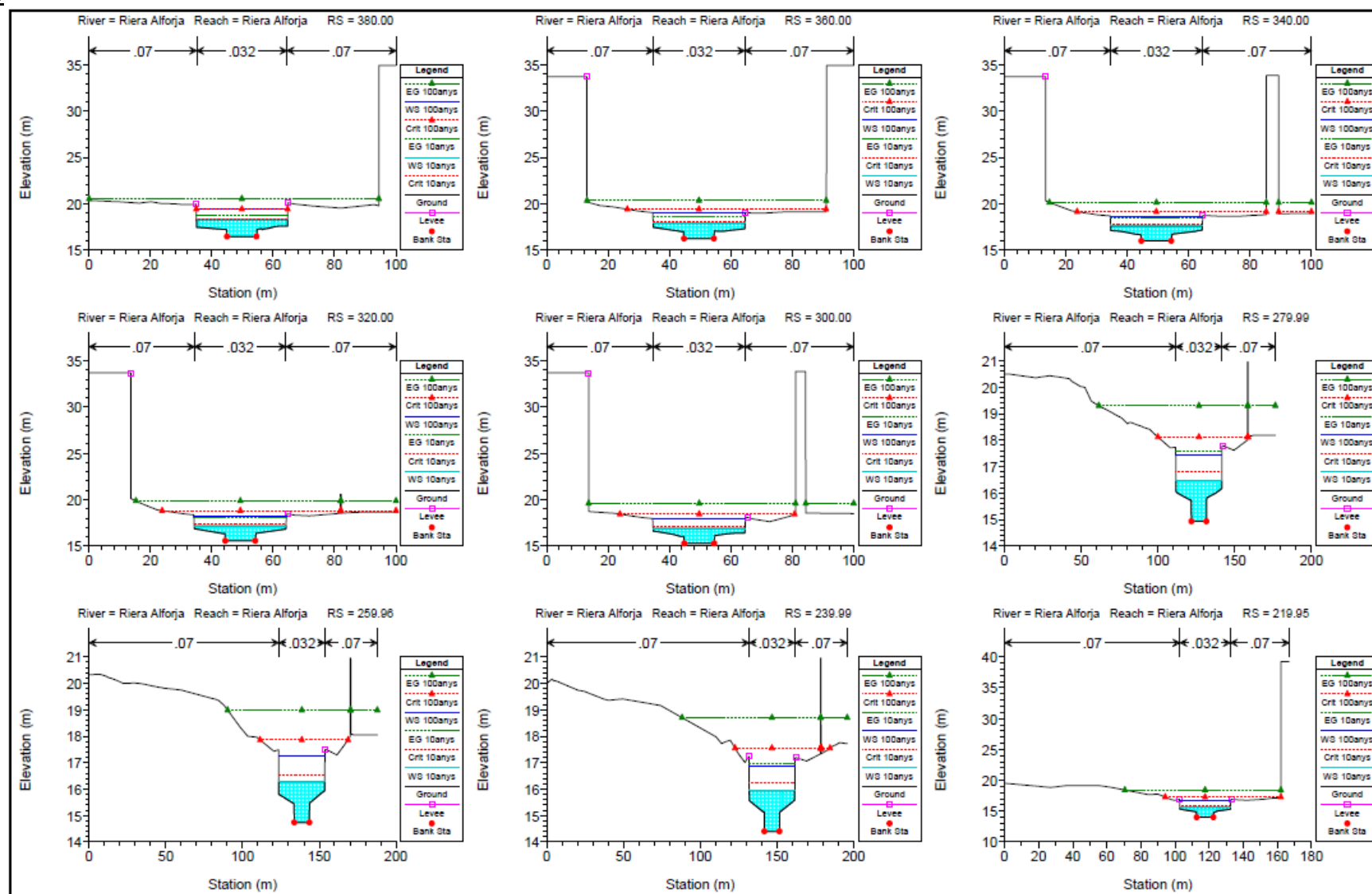
River Sta.	Secció transversal
Profile	Període de retorn
Q Total (m ³ /s)	Cabal
Min Ch El (m)	Cota mínima del canal
W.S. Elev (m)	Cota de la làmina d'aigua
Crit W.S. (m)	Cota làmina d'aigua règim crític
Vel Chnl (m/s)	Velocitat zona canal central
Flow Area (m ²)	Àrea mullada
Top width (m)	Amplada de la làmina d'aigua
Froude	Número de Froude al canal

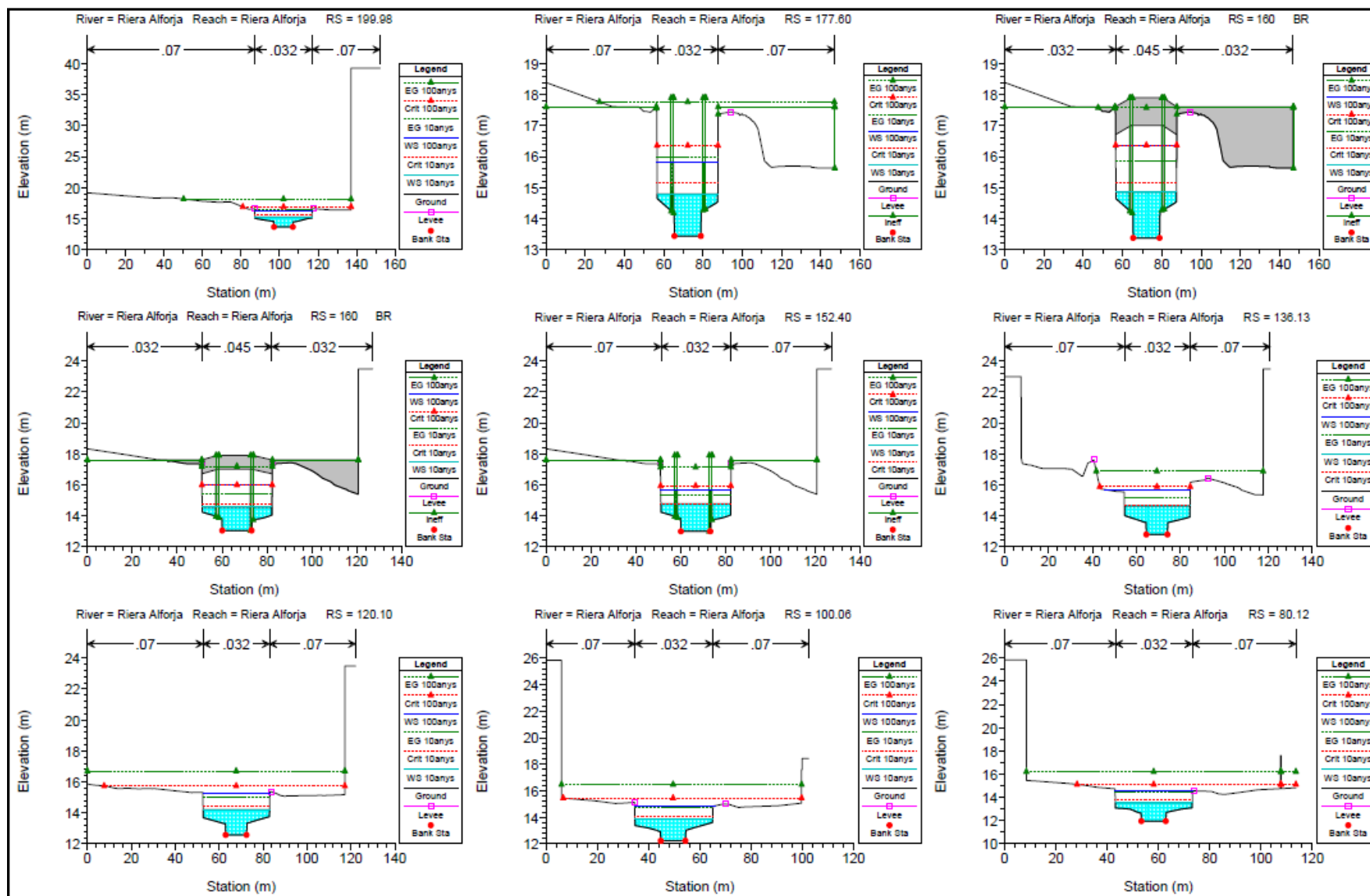


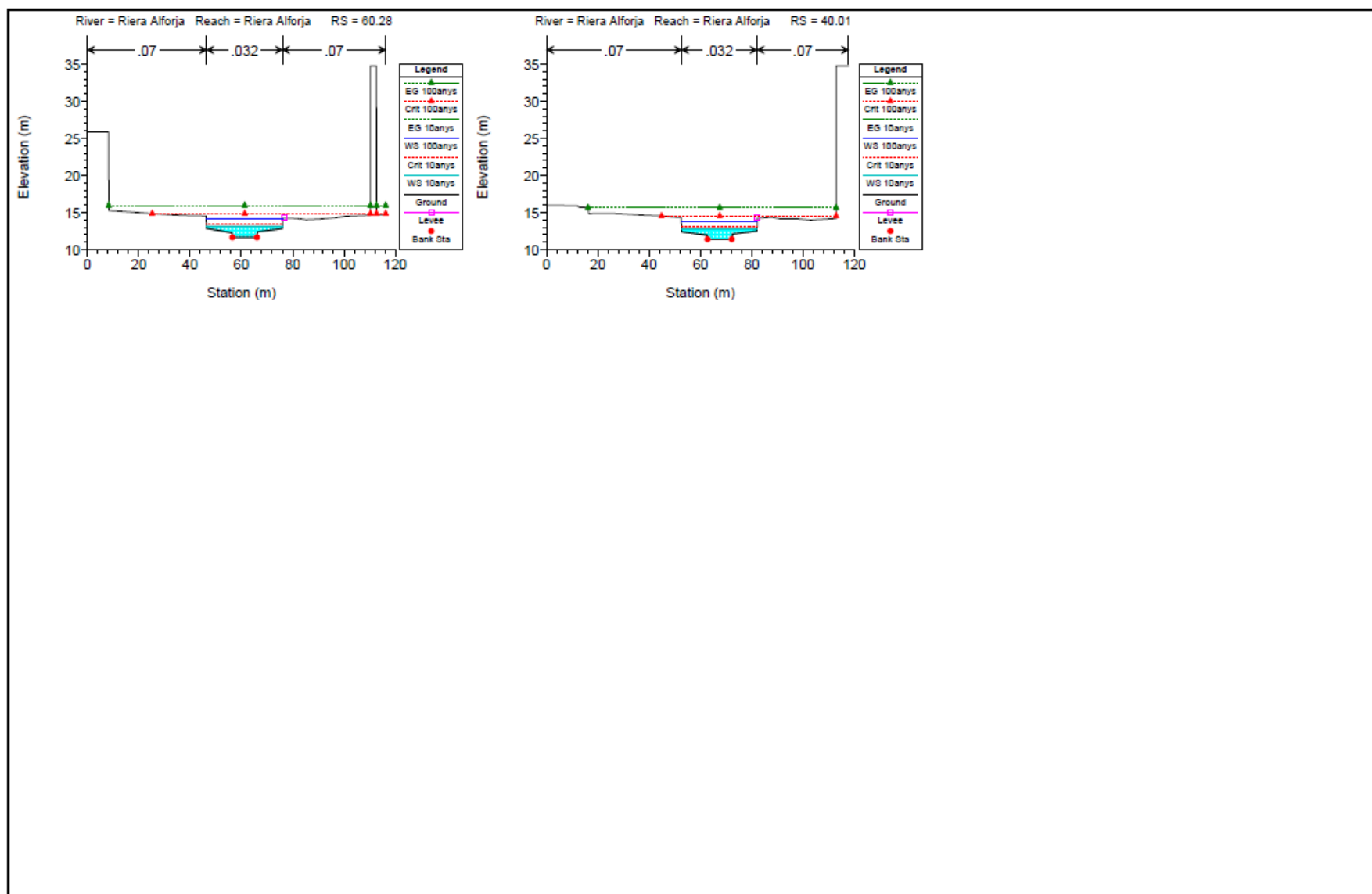
Perfil longitudinal de la riera de l'Alforja "ACTUAL" per a T=10 i 100 anys de període de retorn



Perspectiva de la riera de l'Alforja "ACTUAL" per a T=100 anys de període de retorn

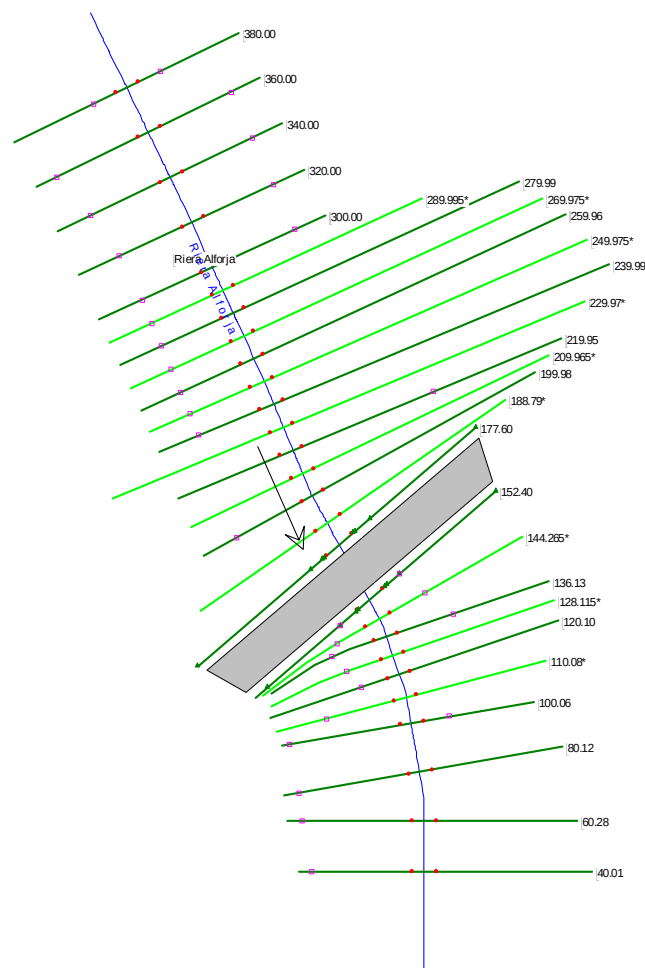
Seccions





3.2.- Geometria i resultats de la riera de l'Alforja "ACTUAL" per a T=500 anys de període de retorn

Esquema del model i seccions



• TAULA DE RESULTATS

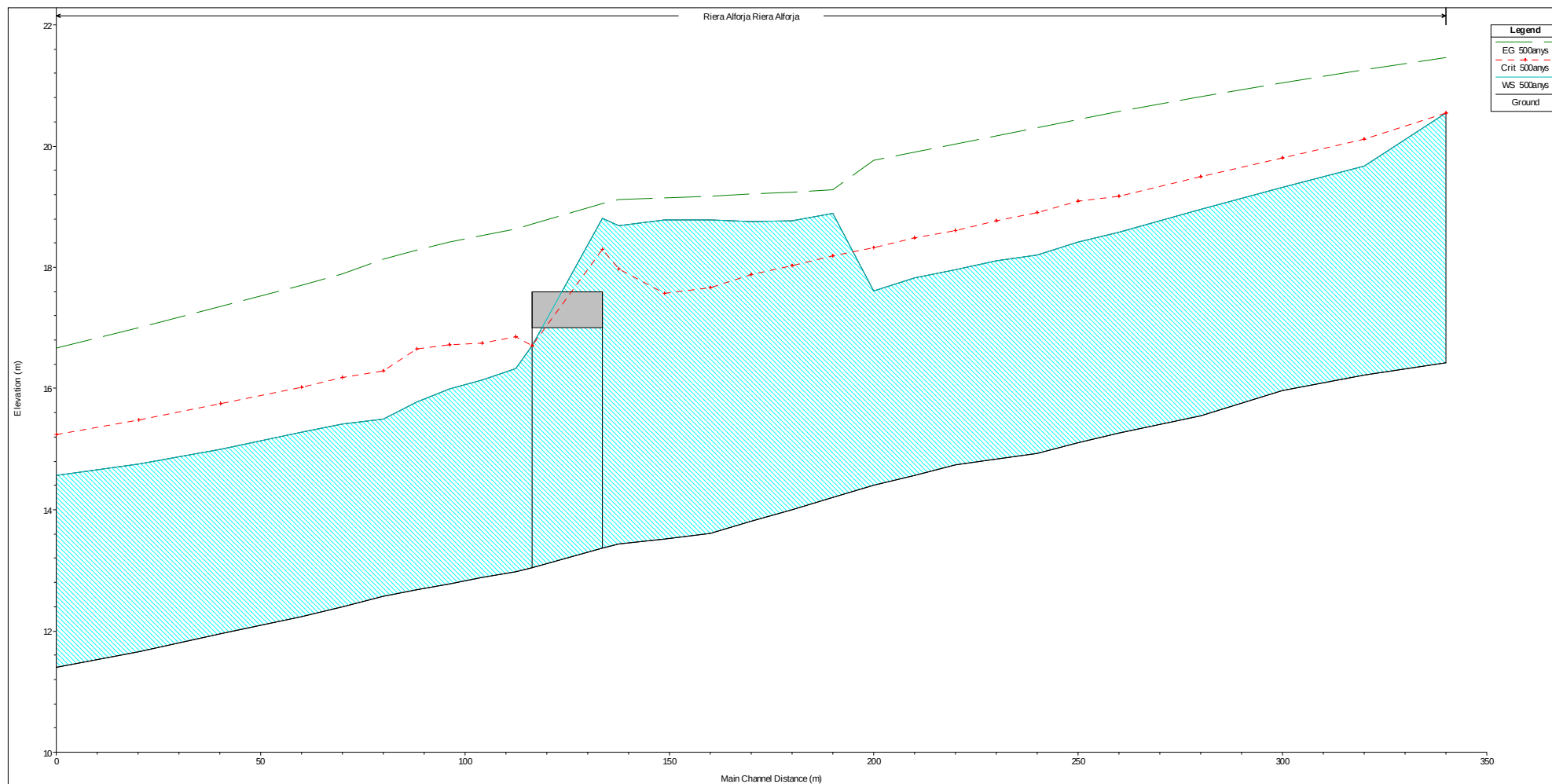
Els arxius originals de la modelització es troben al CD adjunt.

HEC-RAS Plan: ACT_Q500

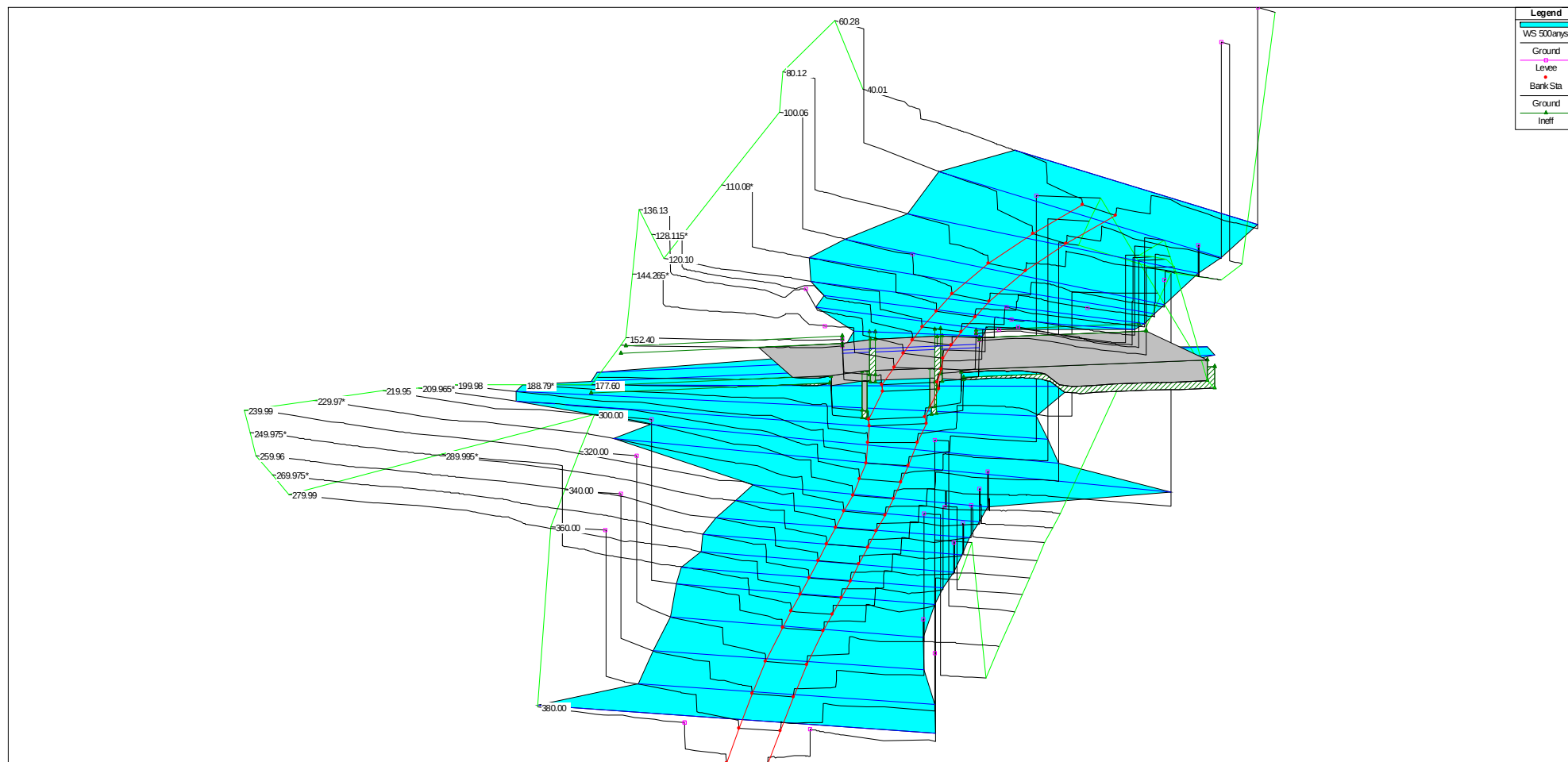
River Sta	Q Total (m³/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m²)	Top Width (m)	Froude
380	530.1	16.43	20.55	20.55	5.51	143.82	94.42	0.87
360	530.1	16.22	19.67	20.11	6.97	105.82	70.32	1.2
340	530.1	15.97	19.32	19.8	7.22	100.5	64.27	1.26
320	530.1	15.55	18.96	19.49	7.41	96.59	60.21	1.28
300	530.1	15.27	18.58	19.17	7.71	94	61.58	1.35
289.995*	530.1	15.1	18.42	19.09	7.76	93.62	62.39	1.36
279.99	530.1	14.93	18.2	18.9	7.81	89.77	60.07	1.38
269.975*	530.1	14.83	18.11	18.76	7.76	91.88	61.84	1.37
259.96	530.1	14.74	17.96	18.61	7.74	89.76	60.36	1.38
249.975*	530.1	14.57	17.83	18.49	7.82	91.38	58.35	1.38
239.99	530.1	14.4	17.62	18.32	7.85	88.33	56.37	1.4
229.97*	530.1	14.2	18.89	18.19	4.03	254.92	133.78	0.59
219.95	530.1	14	18.77	18.03	4.27	213.3	97.89	0.62
209.965*	530.1	13.81	18.75	17.88	4.22	220.26	124.08	0.61
199.98	530.1	13.61	18.78	17.66	3.92	238.76	122.55	0.55
188.79*	530.1	13.52	18.78	17.57	3.7	257.71	129.29	0.52
177.6	530.1	13.43	18.68	17.98	3.86	249.1	146.83	0.54
160	Bridge							
152.4	530.1	12.98	16.34	16.86	7.36	80.94	31.38	1.28
144.265*	530.1	12.88	16.15	16.75	7.84	81.45	30.74	1.38
136.13	530.1	12.78	15.99	16.71	8.06	80.87	41.44	1.44
128.115*	530.1	12.68	15.77	16.66	8.69	85.06	75.31	1.58
120.1	530.1	12.57	15.49	16.29	8.87	82.87	81.41	1.66
110.08*	530.1	12.4	15.42	16.18	8.73	88.2	86.43	1.6
100.06	530.1	12.23	15.28	16.02	8.56	87.74	82.74	1.57
80.12	530.1	11.95	15	15.75	8.45	89.61	75.34	1.55
60.28	530.1	11.65	14.75	15.48	8.21	90.43	80.69	1.49
40.01	530.1	11.4	14.56	15.25	7.76	90.51	69.54	1.39

Les variables que apareixen a les taules de resultats són les següents:

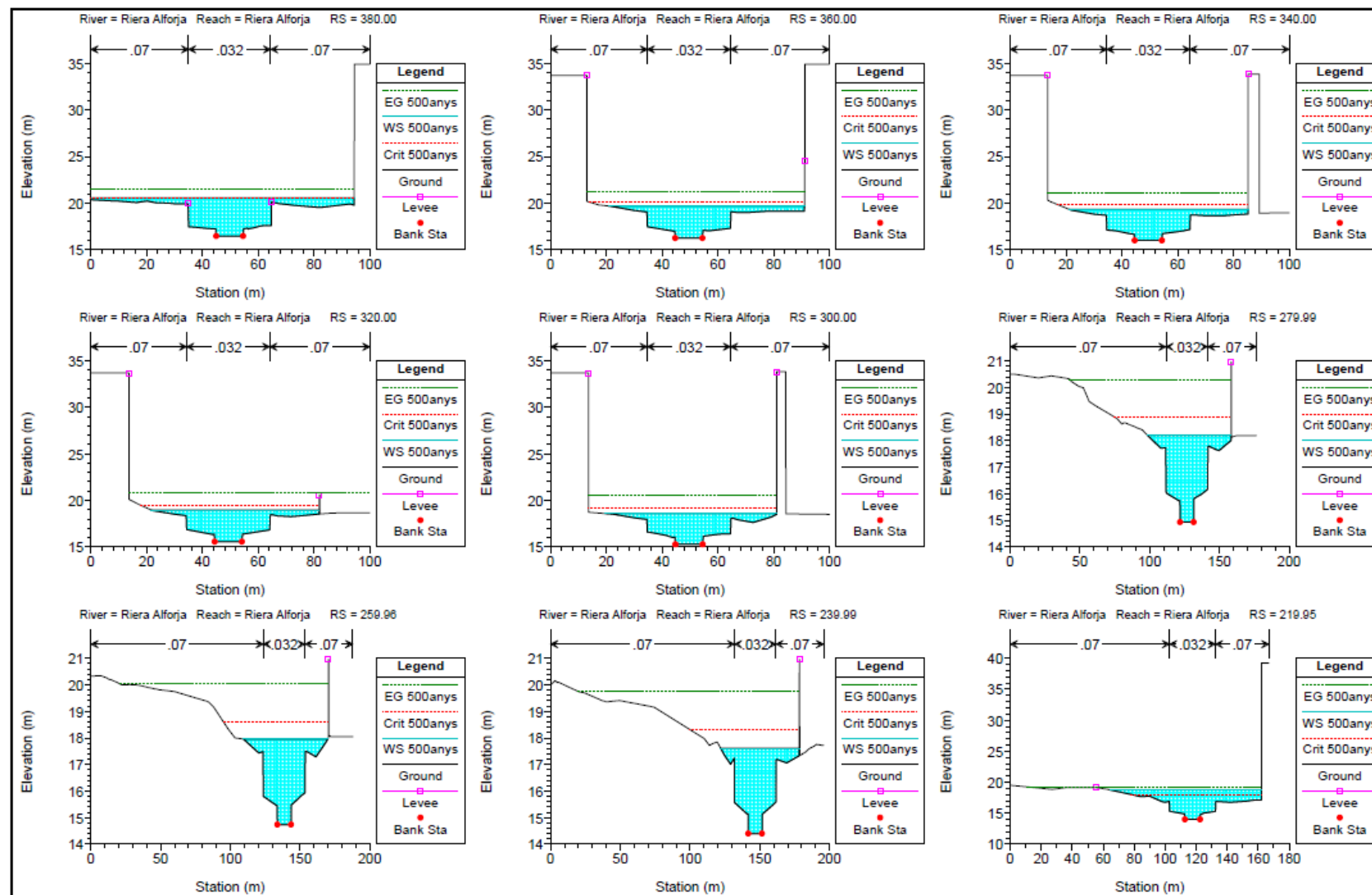
River Sta.	Secció transversal
Profile	Període de retorn
Q Total (m³/s)	Cabal
Min Ch El (m)	Cota mínima del canal
W.S. Elev (m)	Cota de la làmina d'aigua
Crit W.S. (m)	Cota làmina d'aigua règim crític
Vel Chnl (m/s)	Velocitat zona canal central
Flow Area (m²)	Àrea mullada
Top width (m)	Amplada de la làmina d'aigua
Froude	Número de Froude al canal

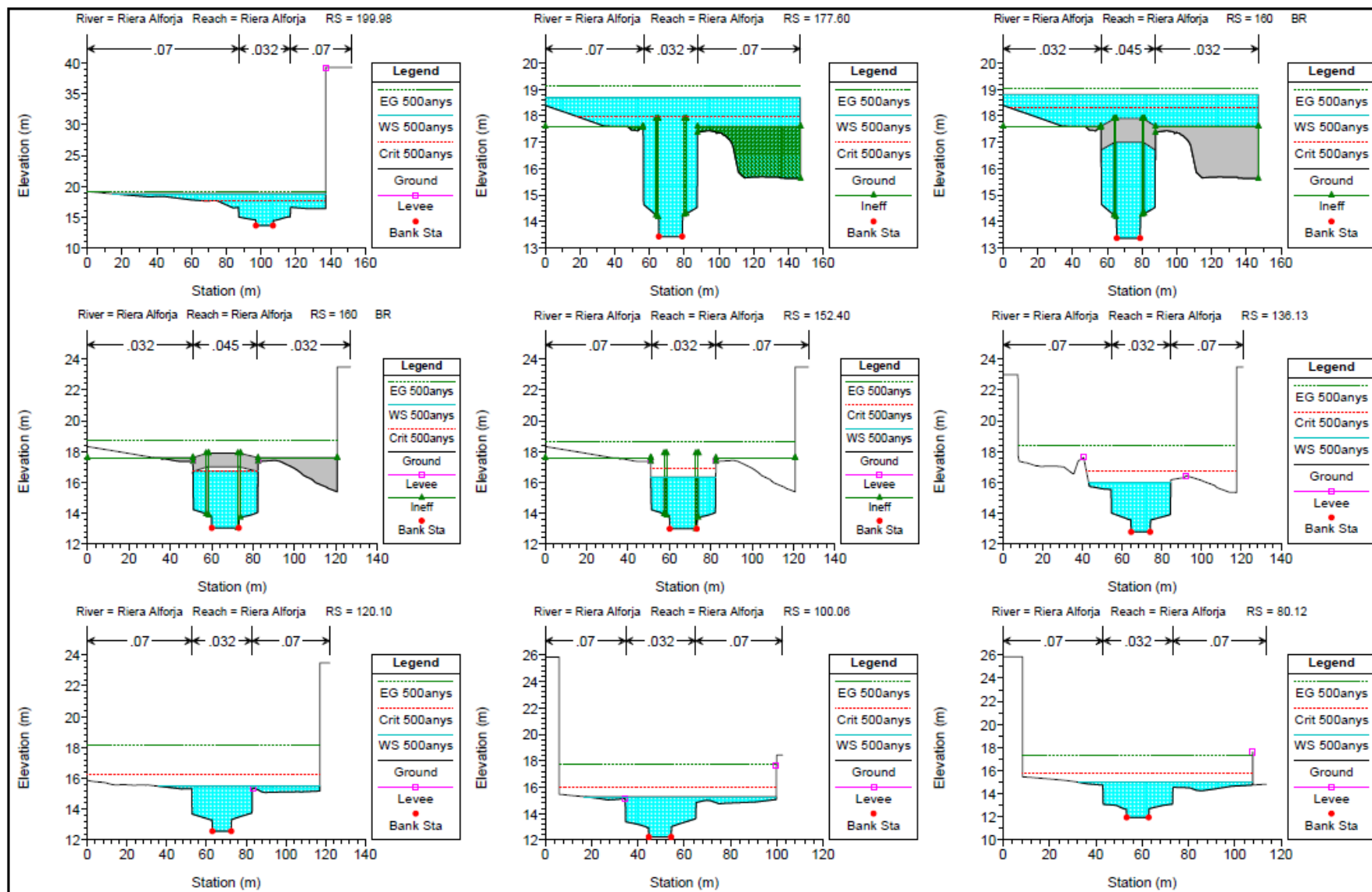


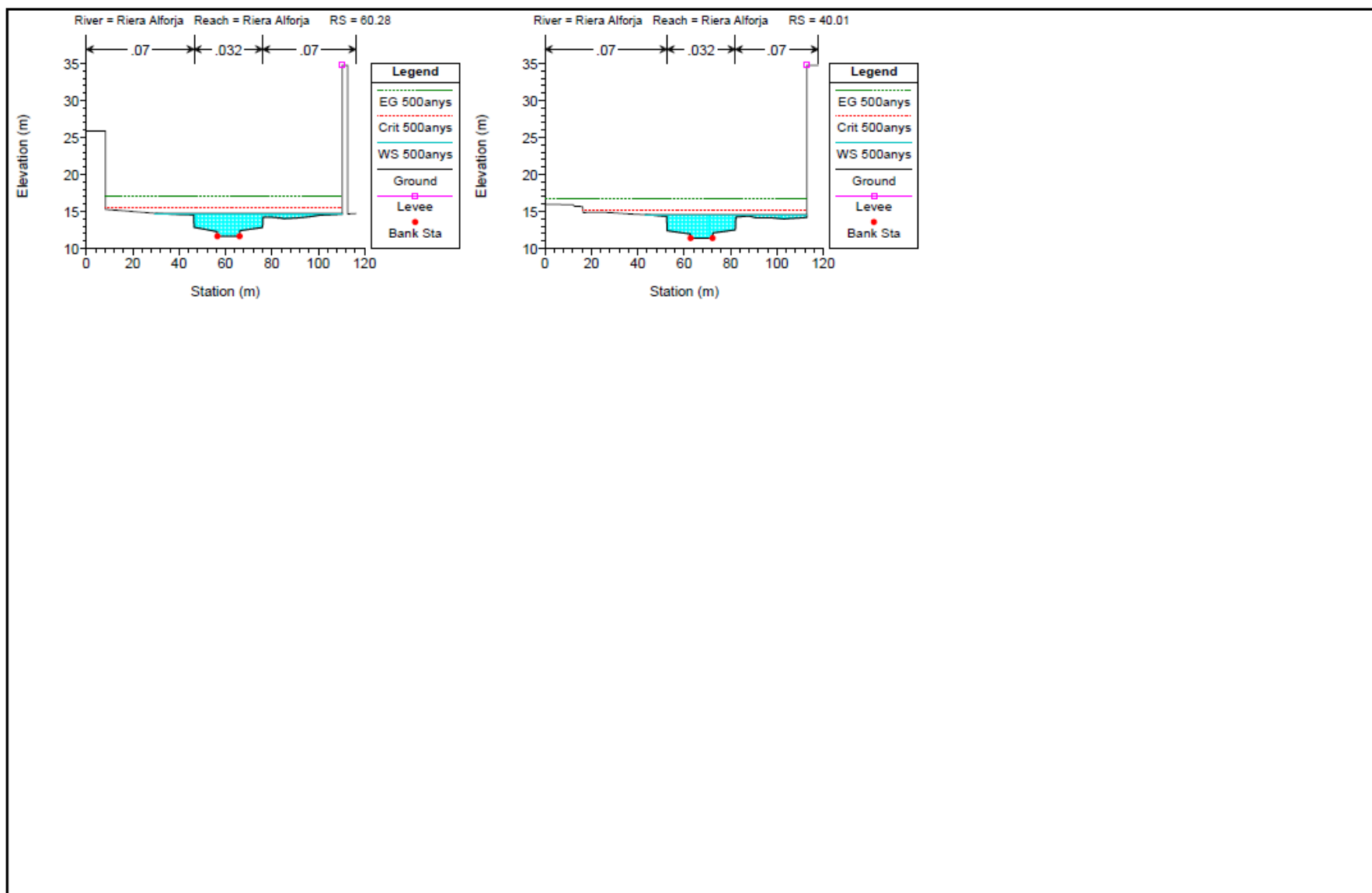
Perfil longitudinal de la riera de l'Alforja "ACTUAL" per a $T=500$ anys de període de retorn



Perspectiva de la riera de l'Alforja "ACTUAL" per a T=500 anys de període de retorn

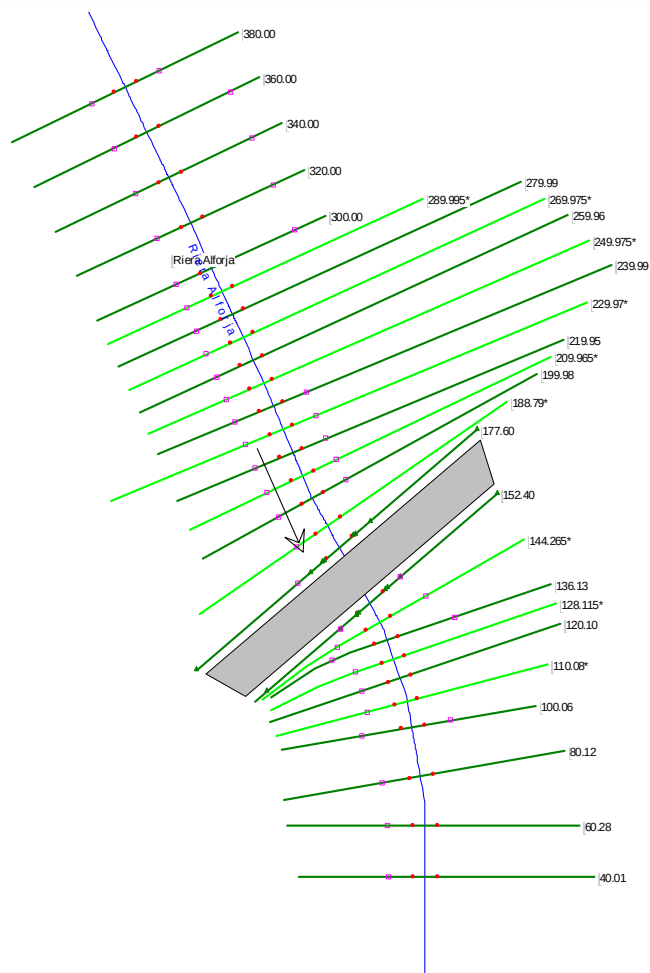
Seccions





3.3.- Geometria i resultats de la riera de l'Alforja "ACTUAL - JARDINERES" per a T=10 i 100 anys de període de retorn

Esquema del model i seccions



- TAULA DE RESULTATS

Els arxius originals de la modelització es troben al CD adjunt.

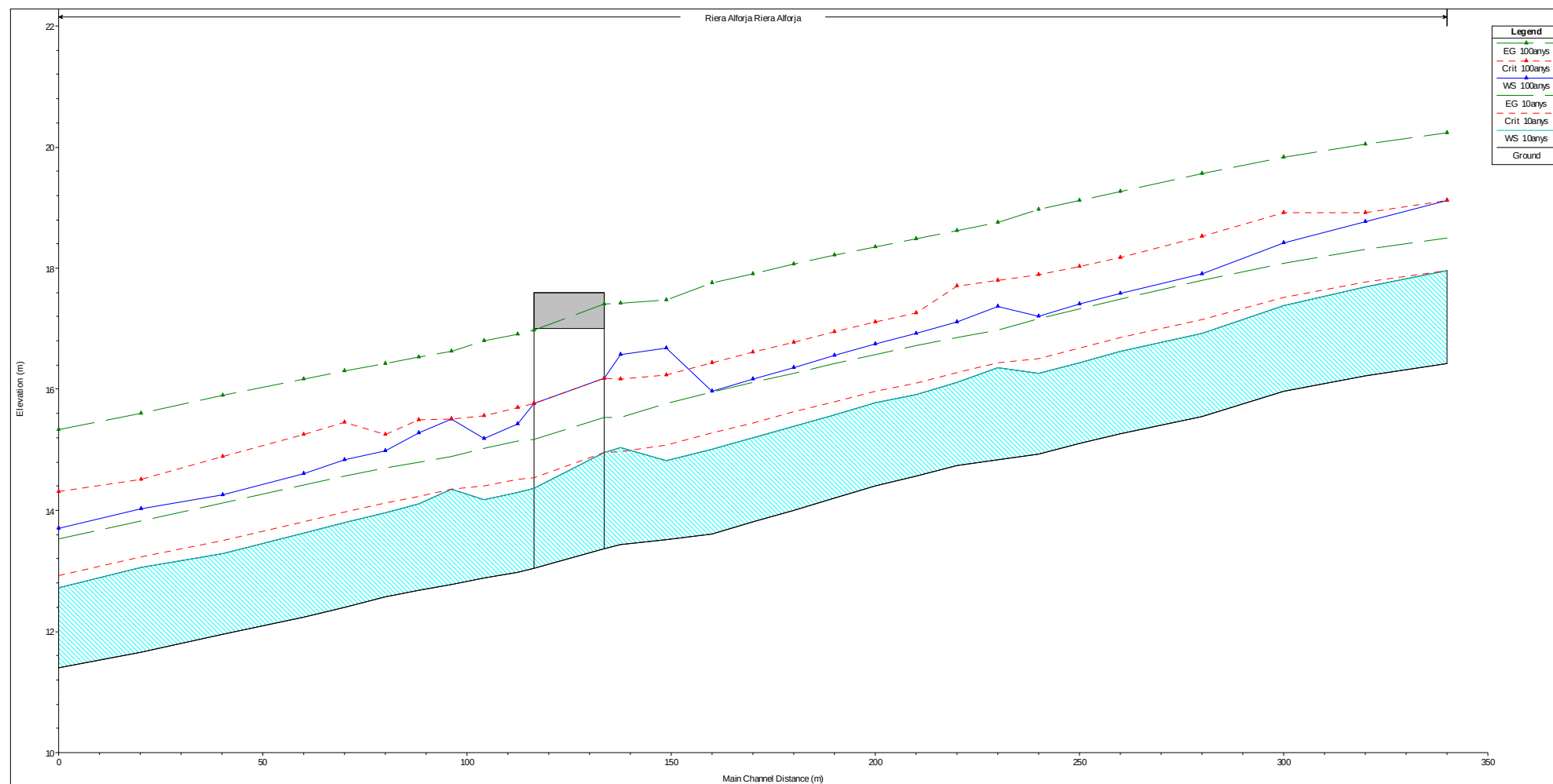
HEC-RAS Plan: ACT/JARD_Q10100

River Sta	Profile	Q Total (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m ²)	Top Width (m)	Froude
380	10anys	106.2	16.43	17.96	17.96	3.78	34.42	29.69	0.97
380	100anys	316.2	16.43	19.12	19.12	5.32	68.85	29.79	1.03
360	10anys	106.2	16.22	17.7	17.77	4.04	32.48	29.85	1.06
360	100anys	316.2	16.22	18.77	18.92	5.72	64.58	30.1	1.14
340	10anys	106.2	15.97	17.38	17.52	4.32	30.39	29.84	1.16
340	100anys	316.2	15.97	18.41	18.91	6	61.49	30.11	1.22
320	10anys	106.2	15.55	16.92	17.16	4.8	28.03	29.8	1.31
320	100anys	316.2	15.55	17.91	18.53	6.54	57.58	30.06	1.36
300	10anys	106.2	15.27	16.63	16.85	4.76	28.13	29.86	1.3
300	100anys	316.2	15.27	17.59	18.17	6.6	56.86	30.12	1.38
289.995*	10anys	106.2	15.1	16.44	16.68	4.84	27.78	29.87	1.33
289.995*	100anys	316.2	15.1	17.41	18.03	6.7	56.9	30.12	1.41
279.99	10anys	106.2	14.93	16.27	16.51	4.86	27.63	29.89	1.34
279.99	100anys	316.2	14.93	17.2	17.89	6.76	55.76	30.11	1.43
269.975*	10anys	106.2	14.83	16.36	16.43	4.06	32.58	29.94	1.05
269.975*	100anys	316.2	14.83	17.37	17.8	5.98	63.13	30.18	1.2
259.96	10anys	106.2	14.74	16.12	16.28	4.42	29.77	29.9	1.2
259.96	100anys	316.2	14.74	17.11	17.7	6.2	59.64	30.15	1.28
249.975*	10anys	106.2	14.57	15.91	16.1	4.6	28.76	29.84	1.27
249.975*	100anys	316.2	14.57	16.92	17.26	6.37	58.99	30.06	1.33
239.99	10anys	106.2	14.4	15.77	15.96	4.57	29	29.72	1.24
239.99	100anys	316.2	14.4	16.75	17.12	6.41	58.03	29.96	1.33
229.97*	10anys	106.2	14.2	15.58	15.79	4.7	28.52	29.68	1.28
229.97*	100anys	316.2	14.2	16.56	16.96	6.57	57.61	29.92	1.37
219.95	10anys	106.2	14	15.39	15.63	4.79	28.16	29.64	1.29
219.95	100anys	316.2	14	16.35	16.78	6.67	56.72	29.89	1.39
209.965*	10anys	106.2	13.81	15.2	15.44	4.88	27.74	29.64	1.32
209.965*	100anys	316.2	13.81	16.17	16.61	6.77	56.77	29.89	1.41
199.98	10anys	106.2	13.61	15.01	15.27	4.93	27.49	29.41	1.33
199.98	100anys	316.2	13.61	15.96	16.43	6.85	55.76	29.89	1.43
188.79*	10anys	106.2	13.52	14.81	15.08	4.85	27.06	30.14	1.36
188.79*	100anys	316.2	13.52	16.69	16.24	4.47	83.93	30.59	0.8
177.6	10anys	106.2	13.43	15.04	14.98	3.45	35.79	30.88	0.87
177.6	100anys	316.2	13.43	16.58	16.17	4.42	79.83	31.13	0.8
160		Bridge							
152.4	10anys	106.2	12.98	14.29	14.51	4.51	27.68	31.03	1.26
152.4	100anys	316.2	12.98	15.42	15.7	5.9	60.18	31.25	1.2

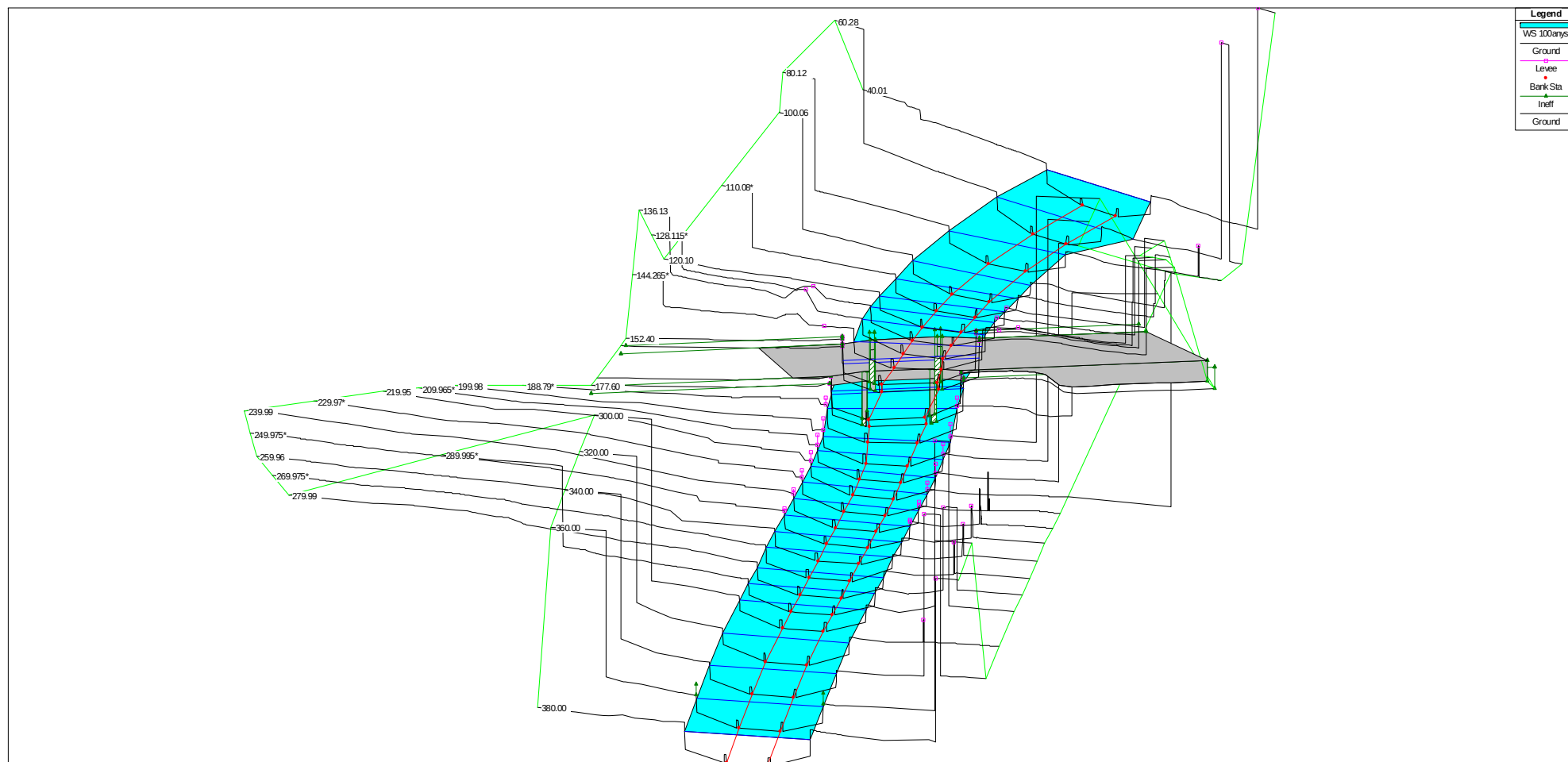
River Sta	Profile	Q Total (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m ²)	Top Width (m)	Froude
144.265*	10anys	106.2	12.88	14.18	14.4	4.63	28.31	30.34	1.29
144.265*	100anys	316.2	12.88	15.18	15.56	6.44	58.86	30.59	1.36
136.13	10anys	106.2	12.78	14.35	14.35	3.78	34.71	29.81	0.96
136.13	100anys	316.2	12.78	15.5	15.5	5.33	69.22	30.06	1.03
128.115*	10anys	106.2	12.68	14.11	14.23	4.28	31.14	30.01	1.14
128.115*	100anys	316.2	12.68	15.28	15.5	5.8	66.21	30.27	1.15
120.1	10anys	106.2	12.57	13.96	14.12	4.42	30.05	30.22	1.2
120.1	100anys	316.2	12.57	14.98	15.26	6.11	60.86	30.47	1.26
110.08*	10anys	106.2	12.4	13.8	13.97	4.49	29.79	30.05	1.21
110.08*	100anys	316.2	12.4	14.83	15.45	6.24	61.14	30.68	1.28
100.06	10anys	106.2	12.23	13.63	13.82	4.58	29.25	30.26	1.24
100.06	100anys	316.2	12.23	14.6	15.25	6.37	58.9	30.53	1.32
80.12	10anys	106.2	11.95	13.28	13.5	4.73	28.18	29.96	1.31
80.12	100anys	316.2	11.95	14.25	14.89	6.49	57.36	30.22	1.37
60.28	10anys	106.2	11.65	13.05	13.23	4.5	29.49	29.63	1.21
60.28	100anys	316.2	11.65	14.03	14.51	6.35	58.58	29.96	1.31
40.01	10anys	106.2	11.4	12.72	12.92	4.61	28.4	29.46	1.28
40.01	100anys	316.2	11.4	13.7	14.31	6.41	57.27	29.68	1.35

Les variables que apareixen a les taules de resultats són les següents:

River Sta.	Secció transversal
Profile	Període de retorn
Q Total (m ³ /s)	Cabal
Min Ch El (m)	Cota mínima del canal
W.S. Elev (m)	Cota de la làmina d'aigua
Crit W.S. (m)	Cota làmina d'aigua règim crític
Vel Chnl (m/s)	Velocitat zona canal central
Flow Area (m ²)	Àrea mullada
Top width (m)	Amplada de la làmina d'aigua
Froude	Número de Froude al canal

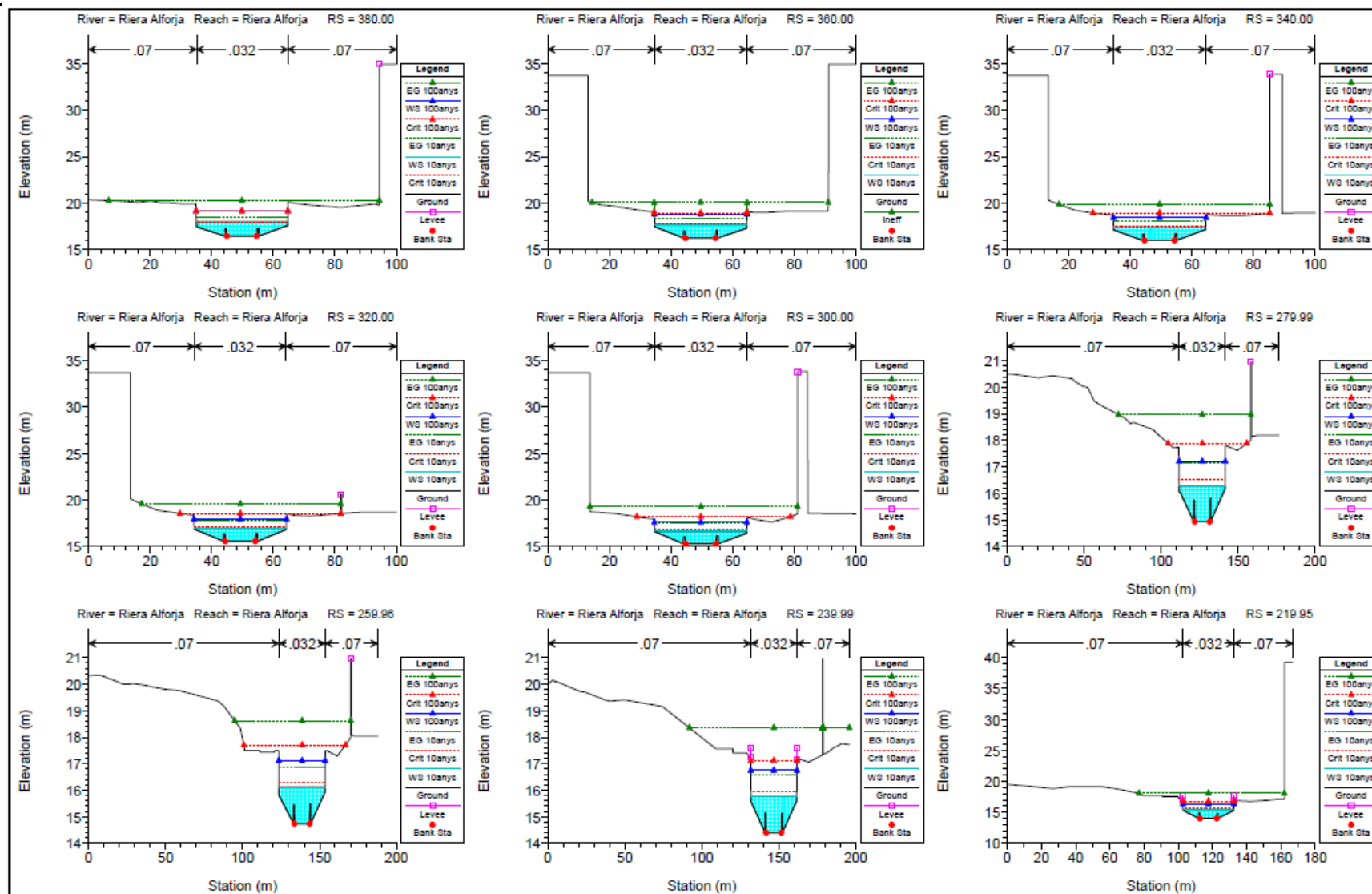


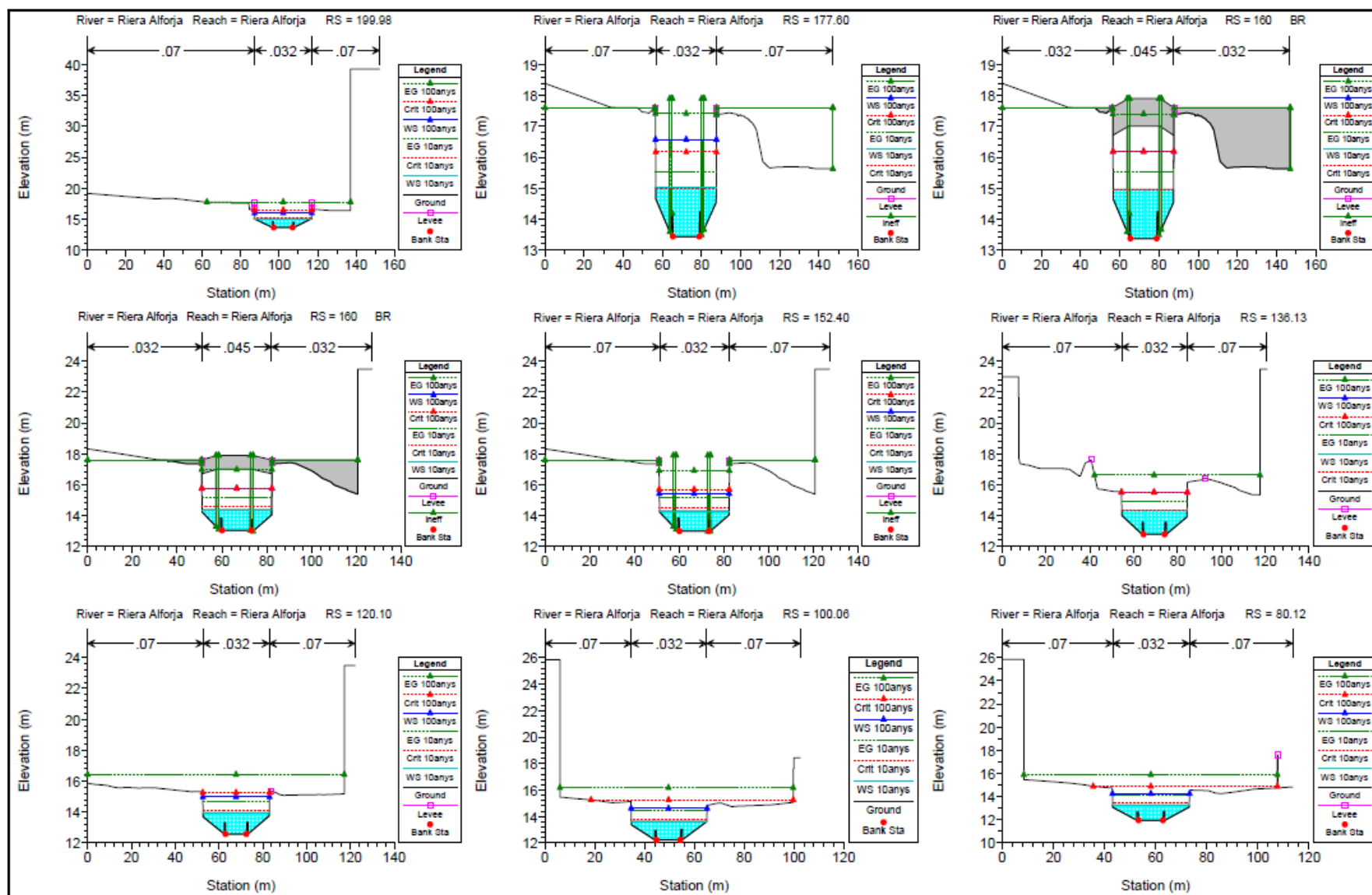
Perfil longitudinal de la riera de l'Alforja "ACTUAL-JARDINERES" per a T=10 i 100 anys de període de retorn

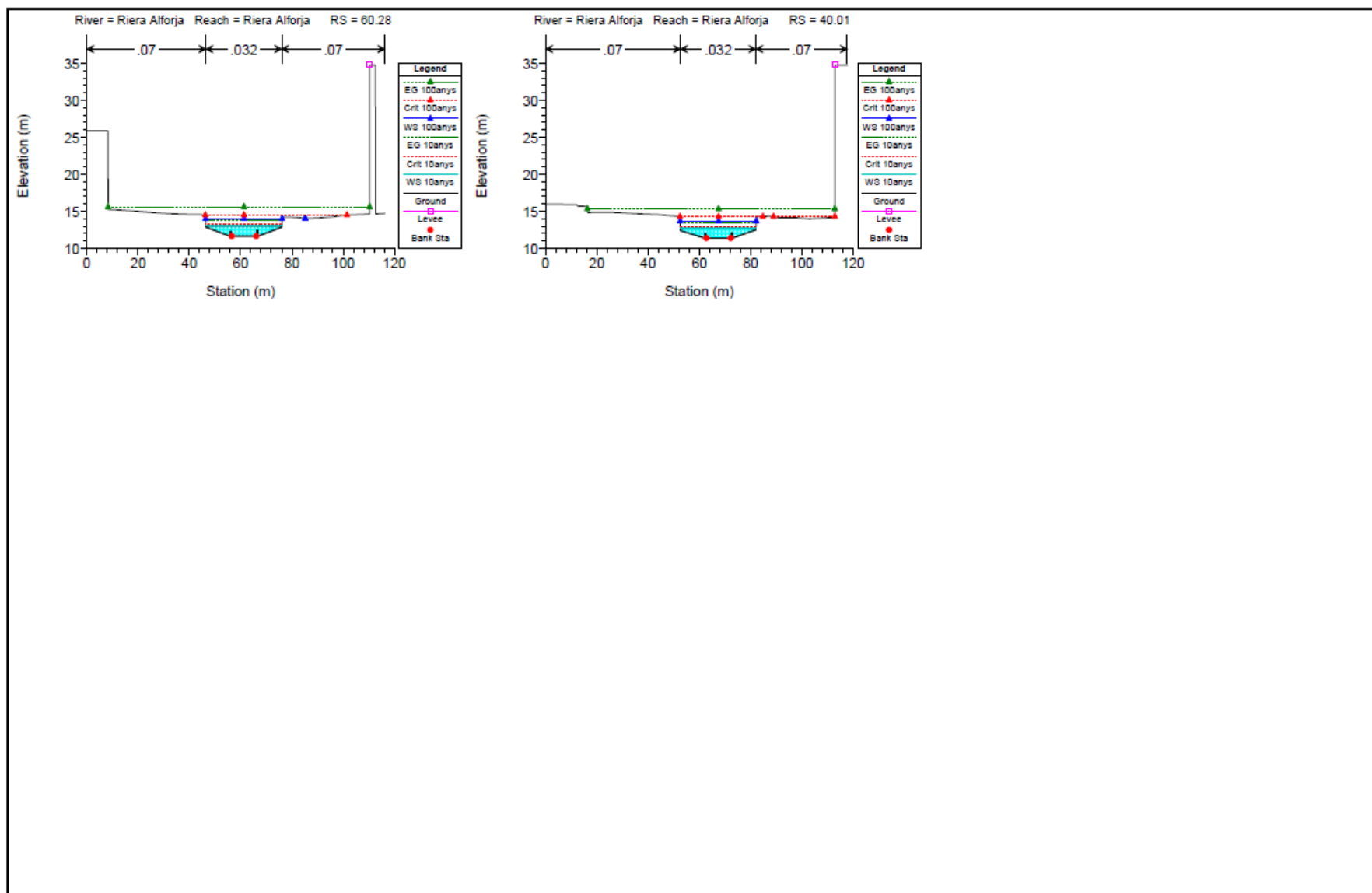


Perspectiva de la riera de l'Alforja "ACTUAL-JARDINERES" per a T=100 anys de període de retorn

Seccions

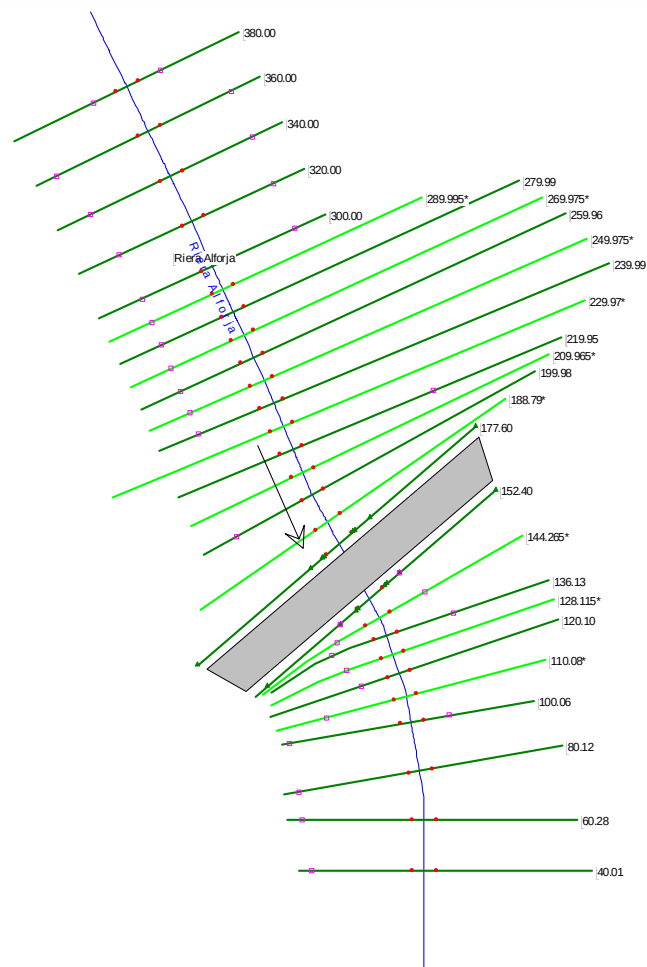






3.4.- Geometria i resultats de la riera de l'Alforja "ACTUAL-JARDINERES" per a T=500 anys de període de retorn

Esquema del model i seccions



• TAULA DE RESULTATS

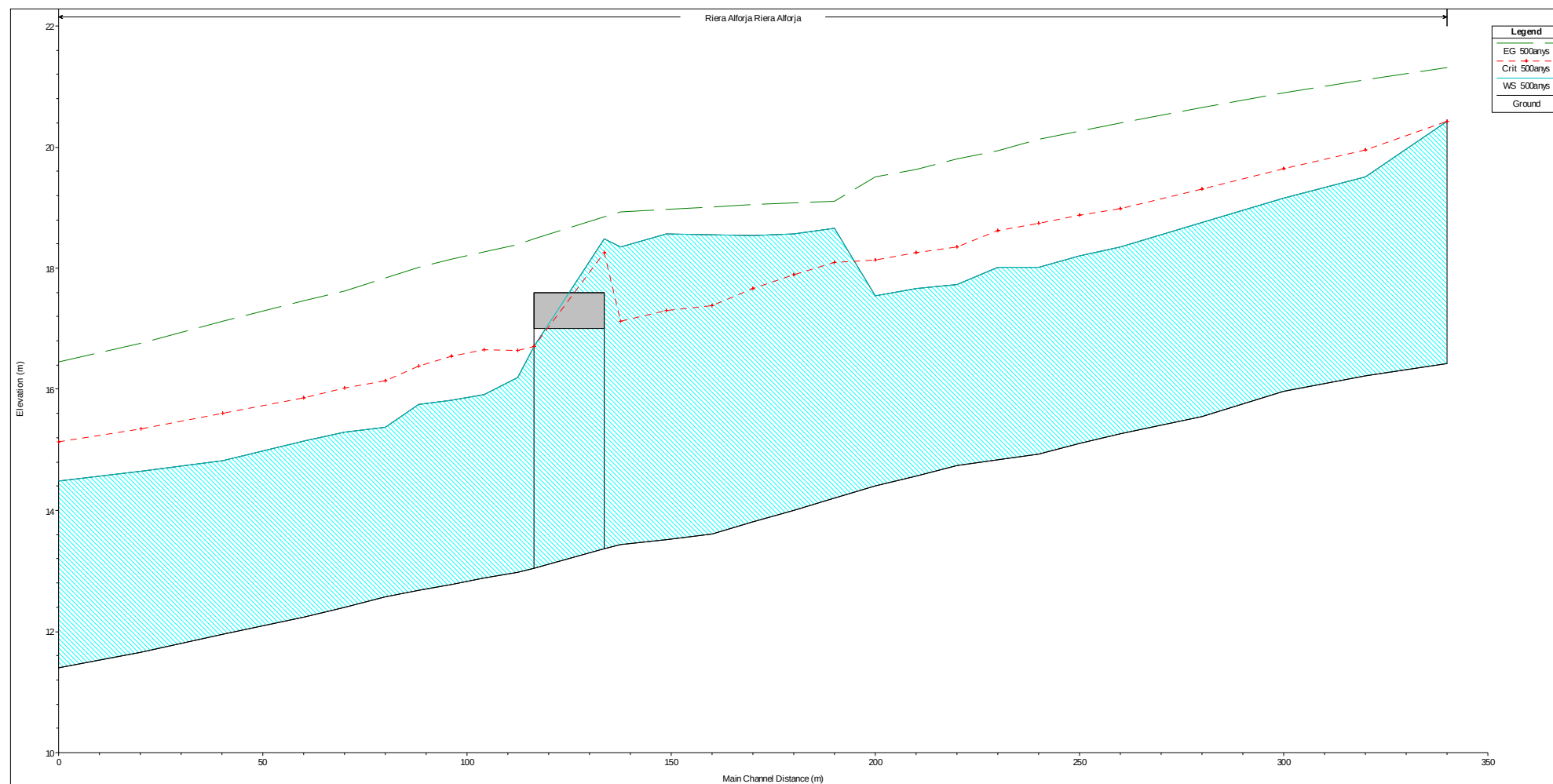
Els arxius originals de la modelització es troben al CD adjunt.

HEC-RAS Plan: ACT/JARD_Q500

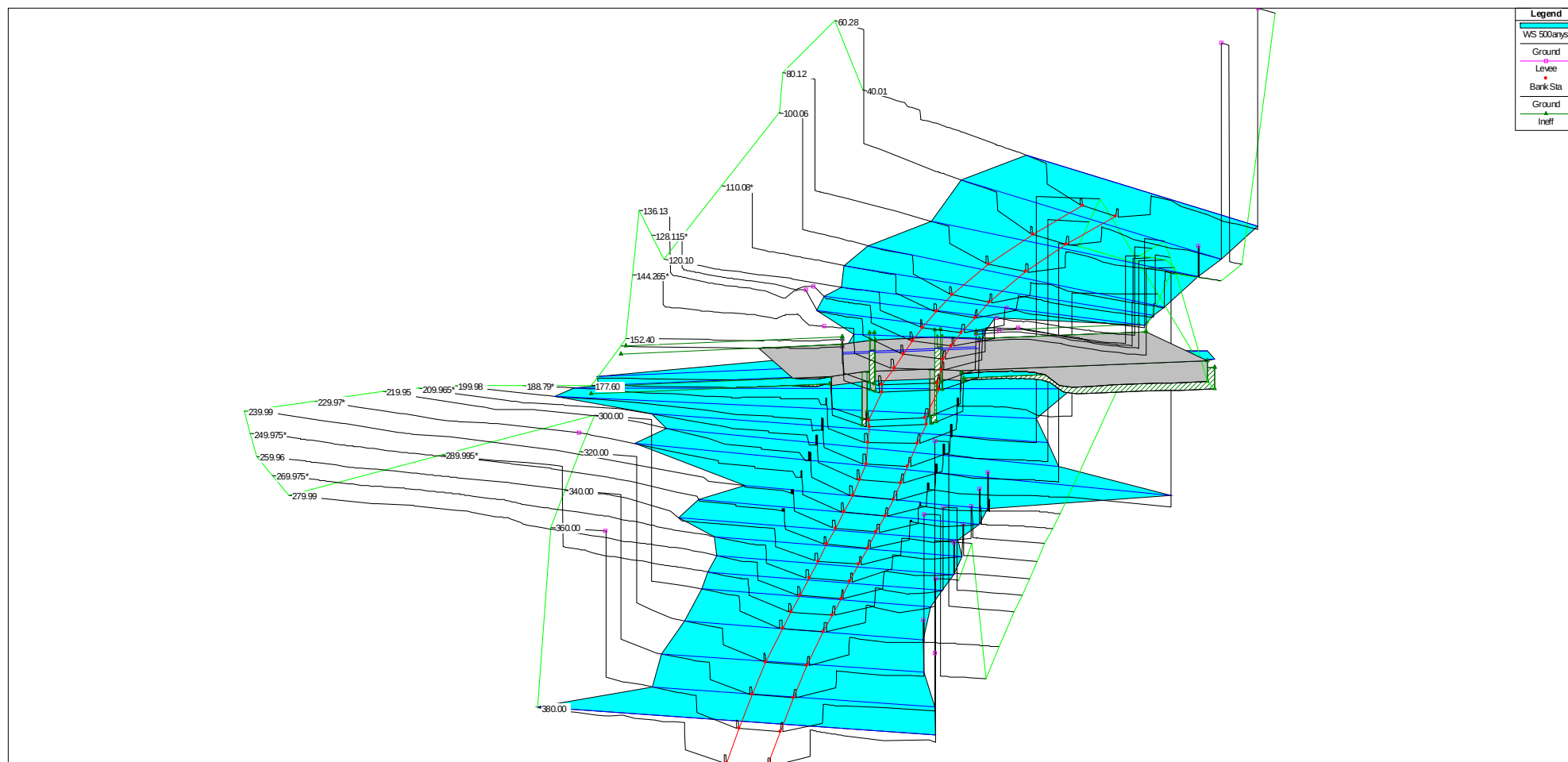
River Sta	Q Total (m³/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m²)	Top Width (m)	Froude
380	530.1	16.43	20.42	20.42	5.35	139.17	94.42	0.85
360	530.1	16.22	19.51	19.96	6.85	101.42	66.95	1.21
340	530.1	15.97	19.16	19.64	7.07	96.96	62.36	1.26
320	530.1	15.55	18.76	19.3	7.31	92.06	56.92	1.3
300	530.1	15.27	18.34	18.98	7.59	88.55	54.49	1.38
289.995*	530.1	15.1	18.21	18.87	7.63	88.95	55.9	1.38
279.99	530.1	14.93	18.02	18.74	7.62	86.5	56.41	1.38
269.975*	530.1	14.83	18.01	18.62	7.42	92.08	59.12	1.33
259.96	530.1	14.74	17.73	18.35	7.69	87.85	66.5	1.42
249.975*	530.1	14.57	17.67	18.26	7.54	91.07	67.14	1.37
239.99	530.1	14.4	17.54	18.14	7.37	89.55	57.49	1.33
229.97*	530.1	14.2	18.67	18.09	4.23	229.47	128.49	0.64
219.95	530.1	14	18.56	17.89	4.36	197.72	94.1	0.65
209.965*	530.1	13.81	18.54	17.67	4.35	201.82	94.28	0.64
199.98	530.1	13.61	18.55	17.38	4.09	211.03	113.49	0.59
188.79*	530.1	13.52	18.56	17.3	3.85	232.89	117.2	0.55
177.6	530.1	13.43	18.35	17.12	4.31	205.11	145.1	0.62
160	Bridge							
152.4	530.1	12.98	16.19	16.64	7.11	82.45	31.37	1.27
144.265*	530.1	12.88	15.91	16.66	7.79	81.09	30.71	1.43
136.13	530.1	12.78	15.81	16.55	7.79	80.74	41.15	1.43
128.115*	530.1	12.68	15.76	16.39	7.89	83.88	41.78	1.44
120.1	530.1	12.57	15.38	16.15	8.34	81.38	73.94	1.59
110.08*	530.1	12.4	15.29	16.02	8.26	85.48	77.7	1.55
100.06	530.1	12.23	15.14	15.86	8.1	84.71	76.64	1.52
80.12	530.1	11.95	14.82	15.6	8.1	85.01	68.97	1.53
60.28	530.1	11.65	14.65	15.35	7.79	89.5	74.18	1.44
40.01	530.1	11.4	14.48	15.14	7.38	90.77	66.17	1.34

Les variables que apareixen a les taules de resultats són les següents:

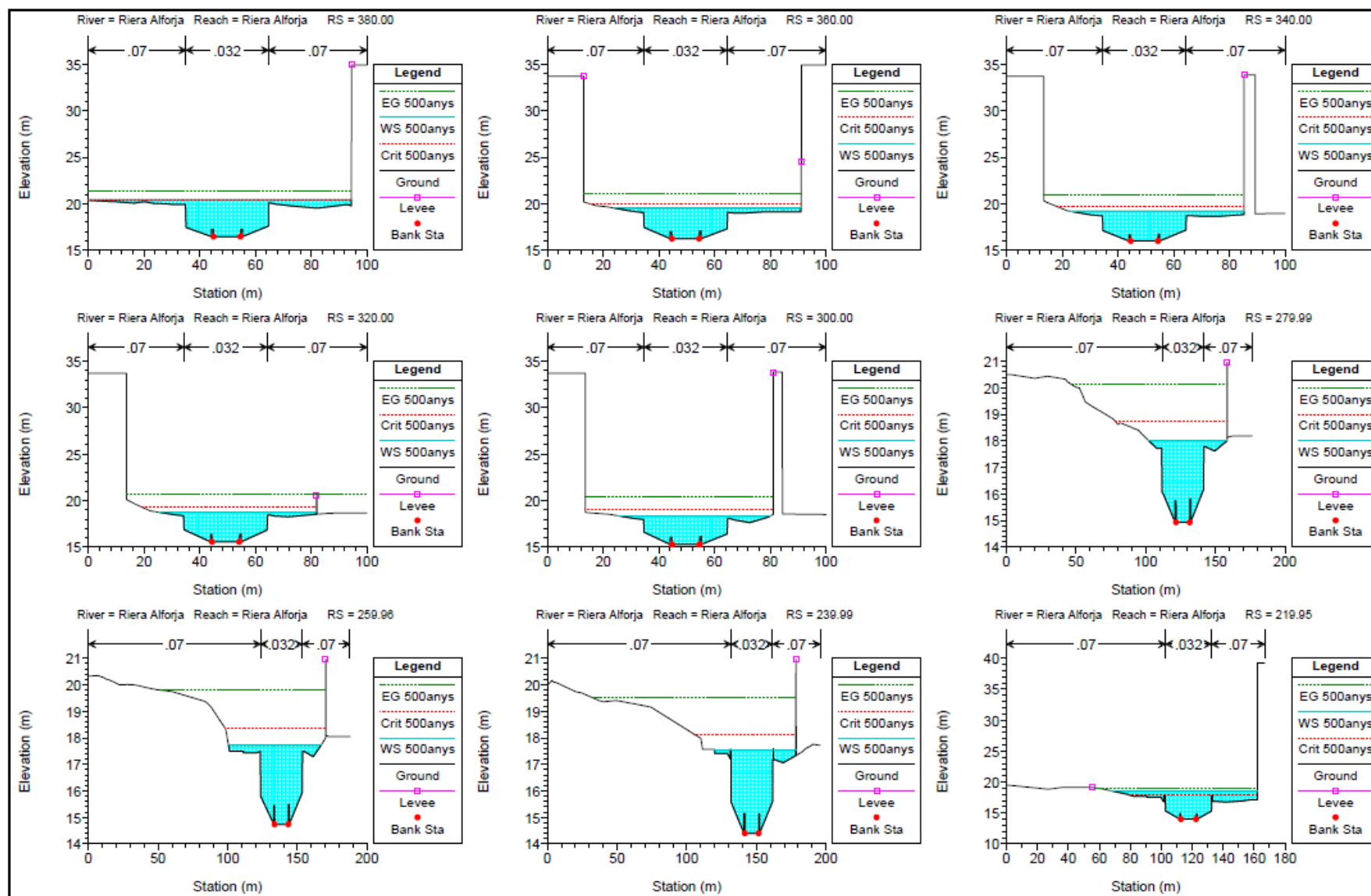
River Sta.	Secció transversal
Profile	Període de retorn
Q Total (m³/s)	Cabal
Min Ch El (m)	Cota mínima del canal
W.S. Elev (m)	Cota de la làmina d'aigua
Crit W.S. (m)	Cota làmina d'aigua règim crític
Vel Chnl (m/s)	Velocitat zona canal central
Flow Area (m²)	Àrea mullada
Top width (m)	Amplada de la làmina d'aigua
Froude	Número de Froude al canal

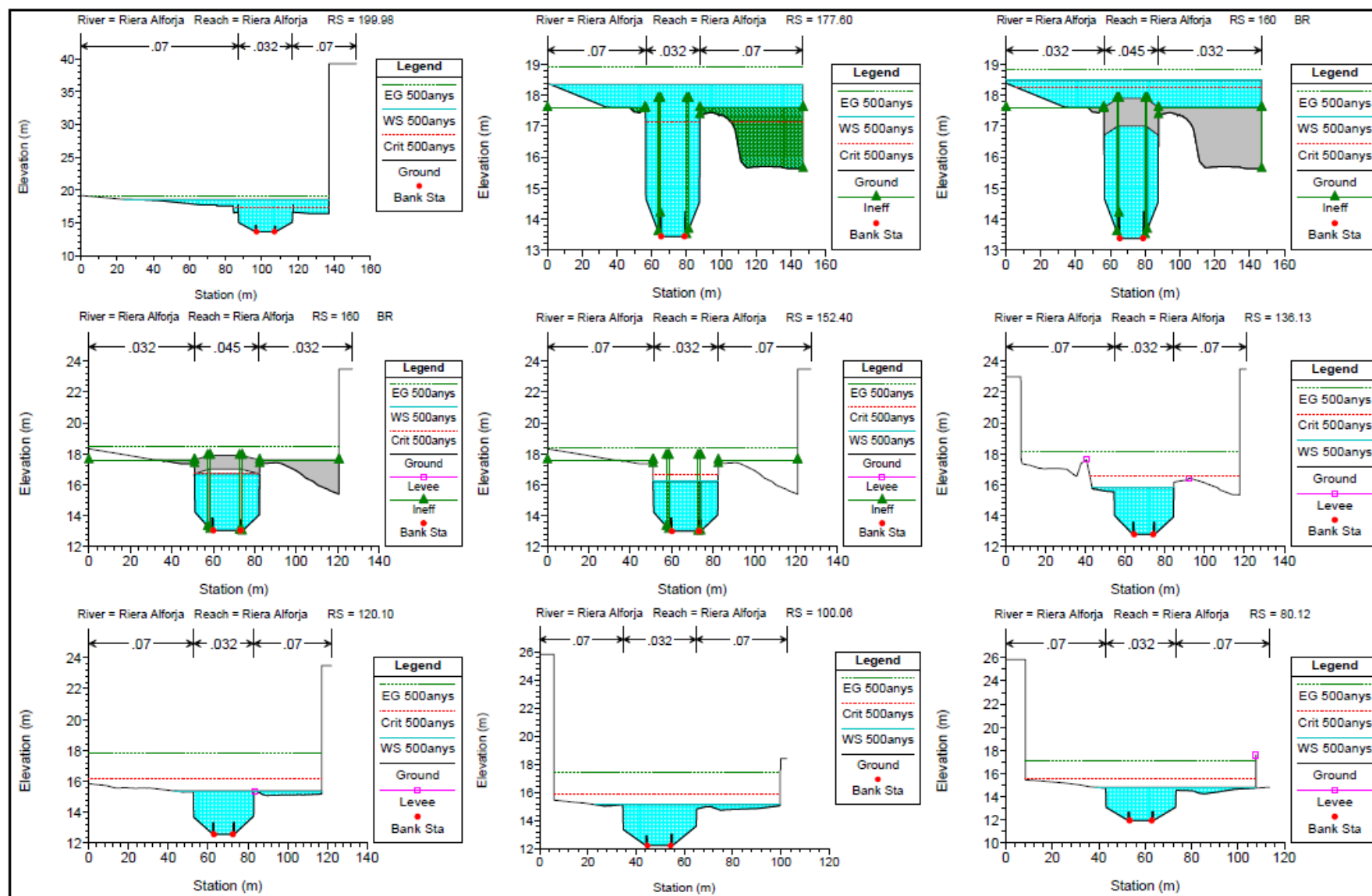


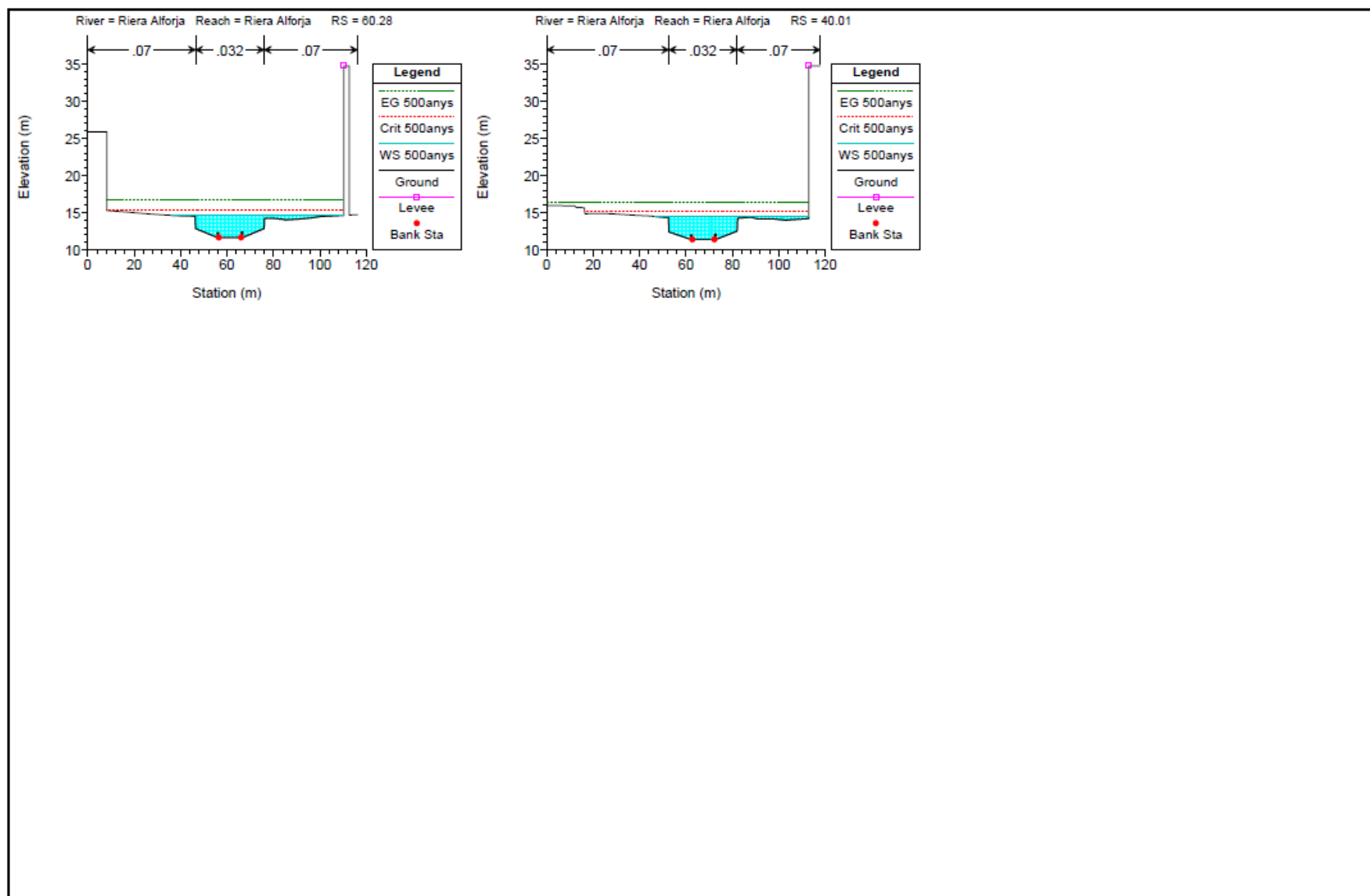
Perfil longitudinal de la riera de l'Alforja "ACTUAL - JARDINERES" per a T=500 anys de període de retorn



Perspectiva de la riera de l'Alforja "ACTUAL - JARDINERES" per a $T=500$ anys de període de retorn

Seccions





ANNEX NÚM. 2

REPORTATGE FOTOGRÀFIC

RIERA DE L'ALFORJA



Foto 1: Vista aigües avall de la riera de l'Alforja des del pont de la Creu



Foto 2: Vista aigües avall de la riera d'Alforja des de passeig de Sant Joan Baptista de la Salle (marge dret), on s'observa el pont de l'antiga N-340 en construcció



Foto 3: Vista aigües avall de la riera d'Alforja des de l'avinguda Adelaida (marge esquerre) a l'alçada del sector PMU-1 "l'Alforja", on s'observa el pont en construcció.



Foto 4: Vista detall construcció del nou pont des de l'interior del sector - carrer Adelaida



Foto 5: Vista detall plataforma inferior del sector PMU-1 "l'Alforja" on s'hi projecta el sistema d'espais lliures.



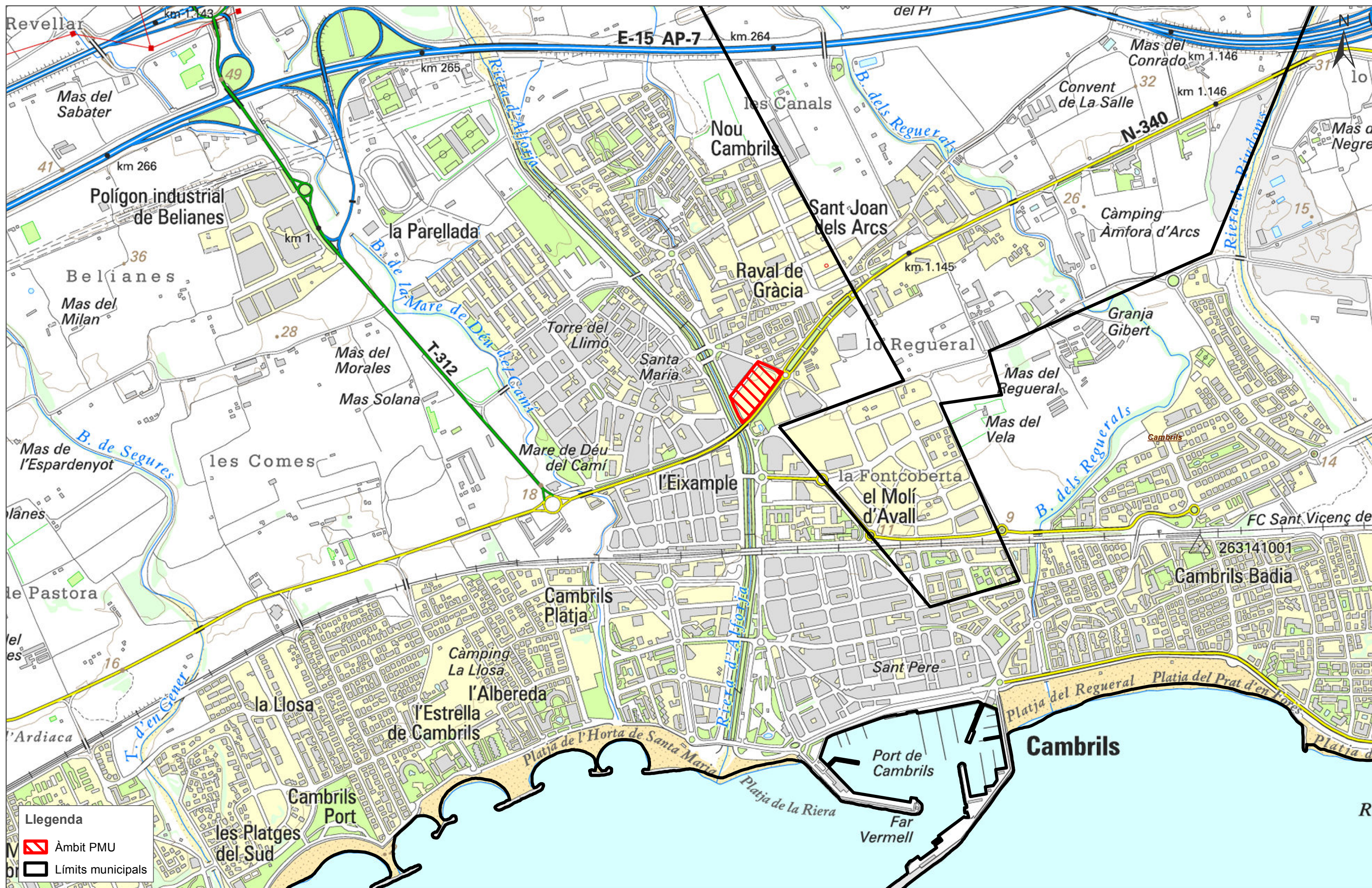
Foto 6: Vista en direcció nord-est de la plataforma superior del PMU-1 "l'Alforja" direcció nord on s'hi projecta el sistema d'aparcaments i l'aprofitament privat.



Foto 7: Vista en direcció sud-oest de la plataforma superior del PMU-1 "l'Alforja" direcció nord on s'hi projecta el l'aprofitament privat i el sistema d'aparcament

DOCUMENT NÚM. 2

PLÀNOLS



Realitza:

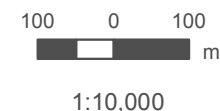


JOSEP ALEIX COMAS I HERRERA
ENGINYER DE CAMINS, CANALS I PORTS
Col·legiat 18188

Títol de l'estudi:

ESTUDI D'INUNDABILITAT DEL SECTOR PMU-1 "L'ALFORJA"
AL MUNICIPI DE CAMBRILS (BAIX CAMP)

Escala:



Font:

Base topogràfica 1:25.000 (ICGC)

Títol del plànol:

SITUACIÓ

Núm.:

1

juny 2018



Llegenda

 Zona de flux preferent

Zonificació PMU-1 "l'Alforja"

 M3a - Zona d'usos mixtos

 SXa - Sistema viari aparcament

 SV2 - Sistemes lliures públics

 Àmbit PMU 1 "l'Alforja"

Realitza:



JOSEP ALEIX COMAS I HERRERA
ENGINYER DE CAMINS, CANALS I PORTS
Col·legiat 18188

Títol de l'estudi:

ESTUDI D'INUNDABILITAT DEL SECTOR PMU-1 "L'ALFORJA"
AL MUNICIPI DE CAMBRILS (BAIX CAMP)

Escala:

10 0 10
m
1:1,250

Font:

Base topogràfica 1:1.000 (ICGC)
Ortofotomapa 1.2500 (ICGC)
Arquitectes PMU
Ajuntament de Cambrils
juny 2018

Títol del plànol:

ZONA DE FLUX PREFERENT

Núm.:

3



Llegenda

Zones inundables

■ T=10 i 100 anys

■ T=500 anys

Zonificació PMU-1 "l'Alforja"

■ M3a - Zona d'usos mixtos

■ SXa - Sistema viari aparcament

■ SV2 - Sistemes lliures públics

■ Àmbit PMU 1 "l'Alforja"

Realitza:



JOSEP ALEIX COMAS I HERRERA
ENGINYER DE CAMINS, CANALS I PORTS
Col·legiat 18188

Títol de l'estudi:

ESTUDI D'INUNDABILITAT DEL SECTOR PMU-1 "L'ALFORJA"
AL MUNICIPI DE CAMBRILS (BAIX CAMP)

Escala:

10 0 10
m
1:1,250

Font:

Base topogràfica 1:1.000 (ICGC)
Ortofotomapa 1.2500 (ICGC)
Arquitectes PMU
Ajuntament de Cambrils
juny 2018

Títol del plànol:

ZONES INUNDABLES

Núm.:

4