Signatura: Josep Rovira Sadurní - Secretari-Interventor
Data: 30/10/2026 13:07:04
Motiu: Aprovació inicial per l'acord del Ple en sessió de 29/10/2026. Exp. 1332/2026.

ESTUDI INUNDABILITAT EN L'ÀMBIT DEL PPU 01 A LA RIERA DE LA TOMBA

TM TARADELL (OSONA)

43443804R JORDI OLIVERAS (R: B44571925)
Firmado digitalmente por 43443804R JORDI OLIVERAS (R: B44571925)
Fecha: 2026.10.19 15:22:59 +02'00'

Document signat electrònicament. La seva autenticitat es pot consultar a la seu electrònica a través del codi de verificació electrònica (CVE).

CVE: 20260-06221-13513-01531

Document signat electrònicament. La seva autenticitat es pot consultar a la seu electrònica a través del codi de verificació electrònica (CVE).

CVE: 20260-06221-13513-01531

ÍNDEX

INTRODUCCIÓ 2
EMPLAÇAMENT 2
OBJECTIU I METODOLOGIA 3
Hidrologia 4
Hidràulica 4
Tractament de resultats i plantejament d'actuacions 5
DESCRIPCIÓ DE L'ÀMBIT D'ESTUDI 5
CARACTERITZACIÓ HIDROLÒGICA 7
Introducció 7
Cabals de referència 7
MODELITZACIÓ HIDRÀULICA SITUACIÓ ACTUAL 9
Introducció 9
Definició geomètrica del model hidràulic 9
Caracterització del terreny. Coeficients de Manning 14
Condicions de contorn 16
DIAGNOSI D'INUNDABILITAT 17
Introducció 17
Superficies d'inundació 17
Zonificació Domini Públic Hidràulic 19
Delimitació de Zona Flux Preferent 20
Delimitació de Zona Inundable 24
INTERACCIÓ DEL DESENVOLUPAMENT URBÀ AMB ELS ESPAIS FLUVIALS 24
MODEL HIDRÀULIC DE LA PROPOSTA 26
INCIDÈNCIA HIDRÀULICA DE LA PROPOSTA 28
CONCLUSIONS 33
ANNEX 1. PLÀNOLS 47

Document signat electrònicament. La seva autenticitat es pot consultar a la seu electrònica a través del codi de verificació electrònica (CVE).

CVE: 20260-06221-13513-01531

Document signat electrònicament. La seva autenticitat es pot consultar a la seu electrònica a través del codi de verificació electrònica (CVE).

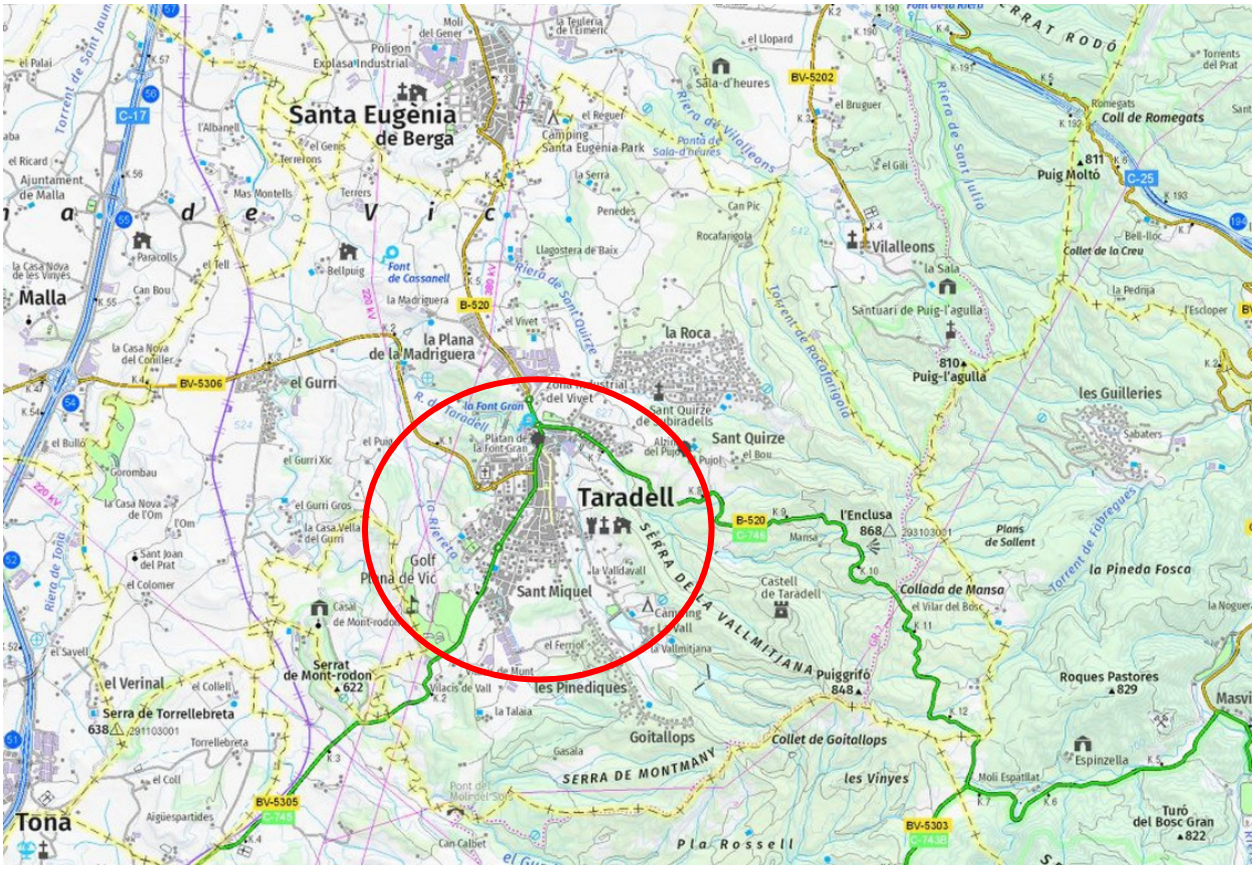
CVE: 20260-06221-13513-01531

INTRODUCCIÓ

En relació a l'ordenament a desenvolupar al nucli urbà de Taradell es realitza el present estudi d'inundabilitat.

EMPLAÇAMENT

El present estudi se centra en l'àmbit de sòl urbà de la població de Taradell, a la comarca d'Osona, de manera que la zona urbana ocupa la zona central del municipi.



Emplaçament de l'estudi

L'estudi se centra en el sector est del nucli urbà per on hi discorrent dos cursos fluvials: Riera de Taradell i el Riera de la Tomba.

Document signat electrònicament. La seva autenticitat es pot consultar a la seu electrònica a través del codi de verificació electrònica (CVE).

CVE: 20260-06221-13513-01531



Localització de la zona d'estudi

OBJECTIU I METODOLOGIA

El present estudi té per objecte la delimitació de les zones inundables, així com la determinació estimada del Domini Públic Hidràulic, i la delimitació de la Zona de Flux Preferent i de la Zona Inundable de l'àmbit del sector de la nova ordenació a desenvolupar.

Aquesta delimitació serà la que permetrà establir quina és la interacció entre els espais fluvials i l'ordenació a desenvolupar i establir els condicionants que aquest ha de tenir en compte per a interferir el mínim possible els espais fluvials.

Per delimitar les zones inundables és necessària la realització de càlculs hidrològics i hidràulics. El càlcul hidrològic determina els cabals d'avinguda de la conca per a diferents períodes de retorn (Màxima Crescuda Ordinària, 100 i 500 anys). El model hidràulic permet simular el comportament del flux superficial per a cada cabal obtenint d'aquesta manera els límits inundables associats a un determinat període de retorn i la Zona de Flux Preferent.

Document signat electrònicament. La seva autenticitat es pot consultar a la seu electrònica a través del codi de verificació electrònica (CVE).

CVE: 20260-06221-13513-01531

Obtinguda aquesta delimitació, es plantejarà quines actuacions ha d'incorporar la nova ordenació urbana i com aquestes actuacions incidiran en el comportament del flux.

Hidrologia

L'objectiu principal de l'anàlisi hidrològic és obtenir les dades de cabal dels cursos fluvials de l'àmbit urbà de Taradell.

La determinació de cabals s'efectua mitjançant consulta a la cobertura de cabals normalitzats de l'Agència Catalana de l'Aigua.

Hidràulica

Introduint els valors obtinguts de l'estudi hidrològic al model hidràulic es pot simular el règim de funcionament d'un tram de curs fluvial. En el present estudi s'opta per una modelització bidimensional, en règim variable, emprant el programa HEC-RAS 6.1, que permet discretitzar l'àmbit de l'estudi en una malla computacional bidimensional de càlcul, formada per elements poligonals als que s'assignen diferents variables pel càlcul. El càlcul hidràulic es realitza en règim gradualment variat.

Un cop delimitats els límits d'aplicació del model hidràulic 2D, es necessita informació sobre la geometria del terreny, existència d'estructures hidràuliques transversals (com viaductes o obre de drenatge), característiques de la cobertura del terreny (coeficients de rugositat) i els cabals d'avinguda per a cada període de retorn en estudi.

La informació geomètrica del terreny s'obté a partir d'un Model Digital de Terreny generat a partir de les dades d'elevacions obtingudes de la cartografia topogràfica a escala 1:1.000 municipal.

Cal definir unes condicions inicials, de contorn, d'entrada i de sortida del model hidràulic. Les condicions de contorn d'entrada venen condicionades pels cabals de càlcul, obtinguts de l'estudi hidrològic, que pel cas dels models 2D, correspon als hidrogrames de cabal.

En les simulacions hidràuliques també cal considerar l'efecte en la inundabilitat de les estructures hidràuliques i d'edificacions o construccions existents. Aquesta informació s'obté de la cartografia i d'un model hidràulic unidimensional existent de la Riera de la Tomba, i s'introdueix en els models per tal que el càlcul reflecteixi el seu efecte en l'evolució de la inundabilitat al seu entorn.

Document signat electrònicament. La seva autenticitat es pot consultar a la seu electrònica a través del codi de verificació electrònica (CVE).

CVE: 20260-06221-13513-01531

Tractament de resultats i plantejament d'actuacions

Del model hidràulic s'obtenen malles en format ràster amb els valors de calats d'inundació per als períodes de retorn estudiats, a partir dels quals s'obtenen els límits de les zones inundables en format vectorial. Aquests resultats de calats (Y) i velocitats (V), es processen per tal d'obtenir els límits inundables corresponents pels períodes de retorn de MCO, 100 i 500 anys i la Zona de Flux Preferent.

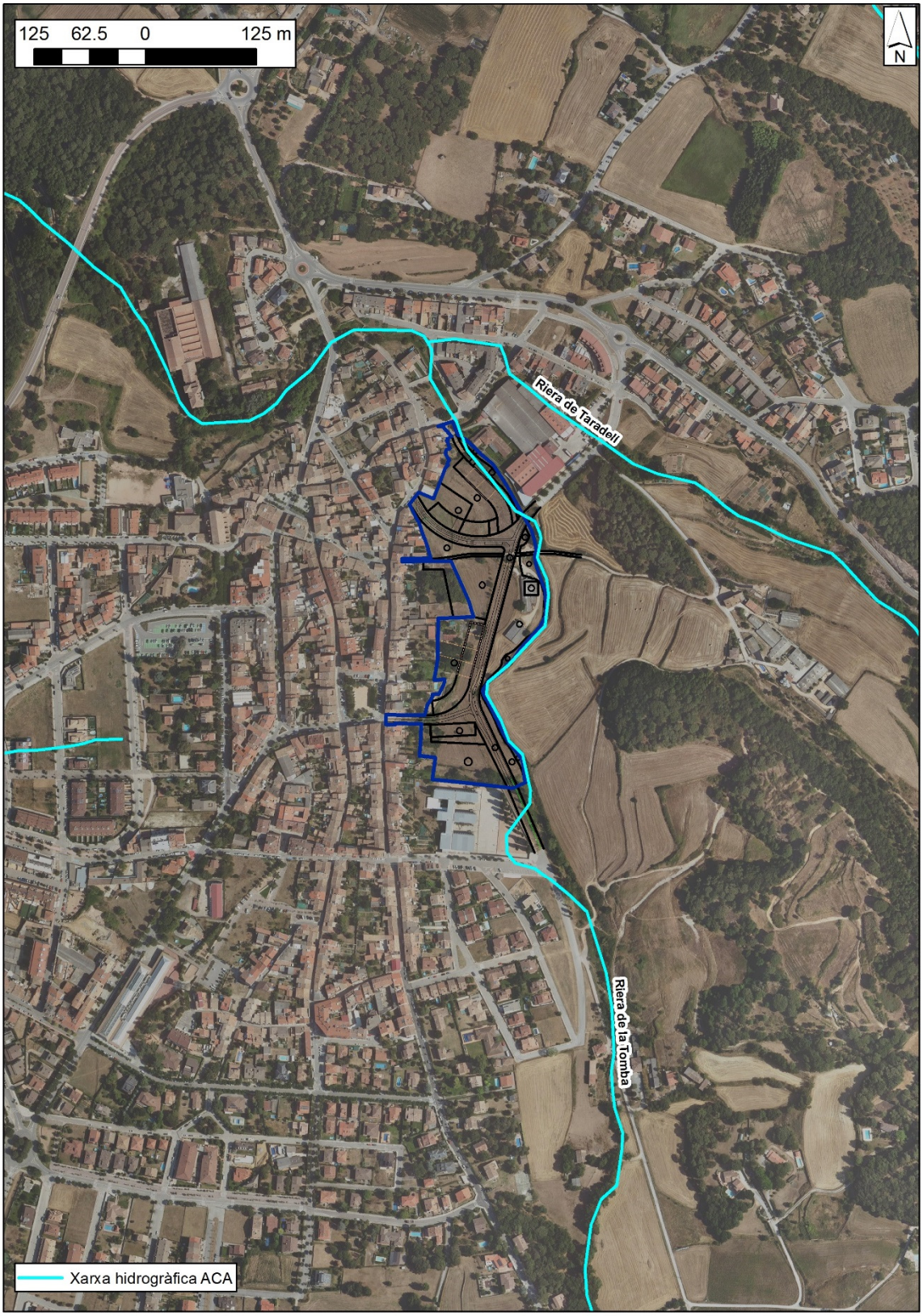
En base als espais fluvials delimitats, se n'analitzarà la seva interacció amb el desenvolupament urbà previst i es plantejaran les actuacions a considerar per a compatibilitzar-los, efectuant la comprovació hidràulica de la incidència que aquestes actuacions poden tenir sobre el comportament del flux.

DESCRIPCIÓ DE L'ÀMBIT D'ESTUDI

L'àmbit hidrològic del sector urbà a desenvolupar és contigu al curs fluvial de la Riera de la Tomba, la qual es desenvolupa de sud a nord pel límit est del nucli urbà de Taradell.

Document signat electrònicament. La seva autenticitat es pot consultar a la seu electrònica a través del codi de verificació electrònica (CVE).

CVE: 20260-06221-13513-01531



Àmbit hidrogràfic del sector urbà a desenvolupar

La Riera de la Tomba desemboca a la Riera de Taradell als poc metres de que s'hagi introduït dins del casc urbà, al vèrtex nord est de la població.

Document signat electrònicament. La seva autenticitat es pot consultar a la seu electrònica a través del codi de verificació electrònica (CVE).

CVE: 20260-06221-13513-01531

CARACTERITZACIÓ HIDROLÒGICA

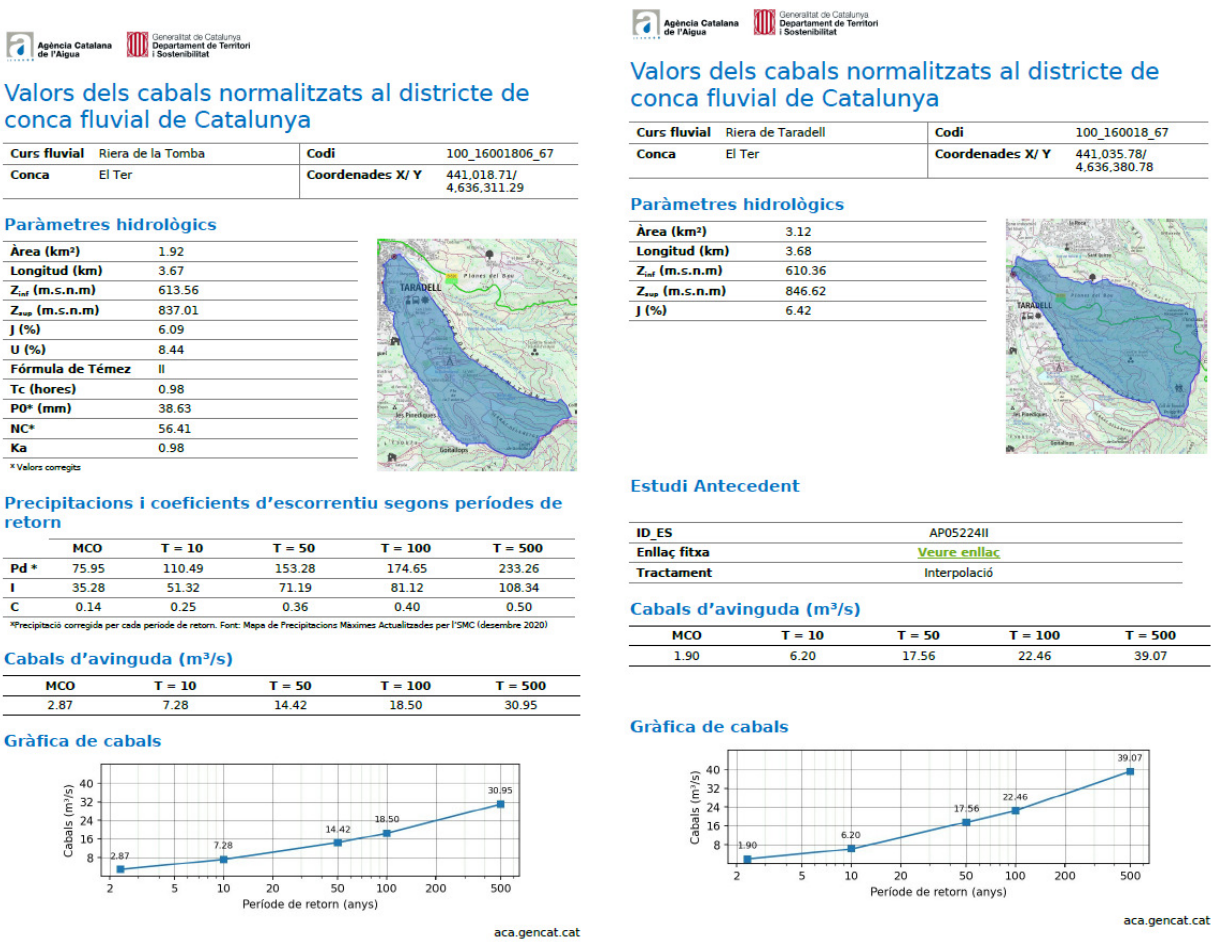
Introducció

En el present apartat s'exposa el procés desenvolupat per a la caracterització hidrològica de les rieres de Taradell i de la Tomba amb l'objecte d'obtenir-ne els valors de cabal de càlcul representatius dels escenaris analitzats.

Cabals de referència

Els cabals emprats en el present estudi parteixen de la cobertura de cabals normalitzats publicats per l'Agència Catalana de l'Aigua i les fitxes que se'n poden generar.

En el cas dels cursos fluvials de l'àmbit, que conflueixen aigües avall del sector urbà a desenvolupar, es prenen com a punts de referència els justament anteriors a l'esmentada confluència.



Agència Catalana de l'Aigua — Generalitat de Catalunya, Departament de Territori i Sostenibilitat

Valors dels cabals normalitzats al districte de conca fluvial de Catalunya

Curs fluvial	Riera de la Tomba	**Codi**	100_16001806_67
Conca	El Ter	**Coordenades X/ Y**	441,018.71/ 4,636,311.29

Paràmetres hidrològics

Àrea (km²)	1.92
Longitud (km)	3.67
Z_{inf} (m.s.n.m)	613.56
Z_{sup} (m.s.n.m)	837.01
J (%)	6.09
U (%)	8.44
Fórmula de Témez	II
Tc (hores)	0.98
P0* (mm)	38.63
NC*	56.41
Ka	0.98

* Valors corregits

Precipitacions i coeficients d'escorrentiu segons períodes de retorn

	MCO	T = 10	T = 50	T = 100	T = 500
Pd *	75.95	110.49	153.28	174.65	233.26
I	35.28	51.32	71.19	81.12	108.34
C	0.14	0.25	0.36	0.40	0.50

*Precipitació corregida per cada període de retorn. Font: Mapa de Precipitacions Màximes Actualitzades per l'SMC (desembre 2020)

Cabals d'avinguda (m³/s)

MCO	T = 10	T = 50	T = 100	T = 500
2.87	7.28	14.42	18.50	30.95

Gràfica de cabals

aca.gencat.cat

Agència Catalana de l'Aigua — Generalitat de Catalunya, Departament de Territori i Sostenibilitat

Valors dels cabals normalitzats al districte de conca fluvial de Catalunya

Curs fluvial	Riera de Taradell	**Codi**	100_160018_67
Conca	El Ter	**Coordenades X/ Y**	441,035.78/ 4,636,380.78

Paràmetres hidrològics

Àrea (km²)	3.12
Longitud (km)	3.68
Z_{inf} (m.s.n.m)	610.36
Z_{sup} (m.s.n.m)	846.62
J (%)	6.42

Estudi Antecedent

ID_ES	AP05224II
Enllaç fitxa	Veure enllaç
Tractament	Interpolació

Cabals d'avinguda (m³/s)

MCO	T = 10	T = 50	T = 100	T = 500
1.90	6.20	17.56	22.46	39.07

Gràfica de cabals

aca.gencat.cat

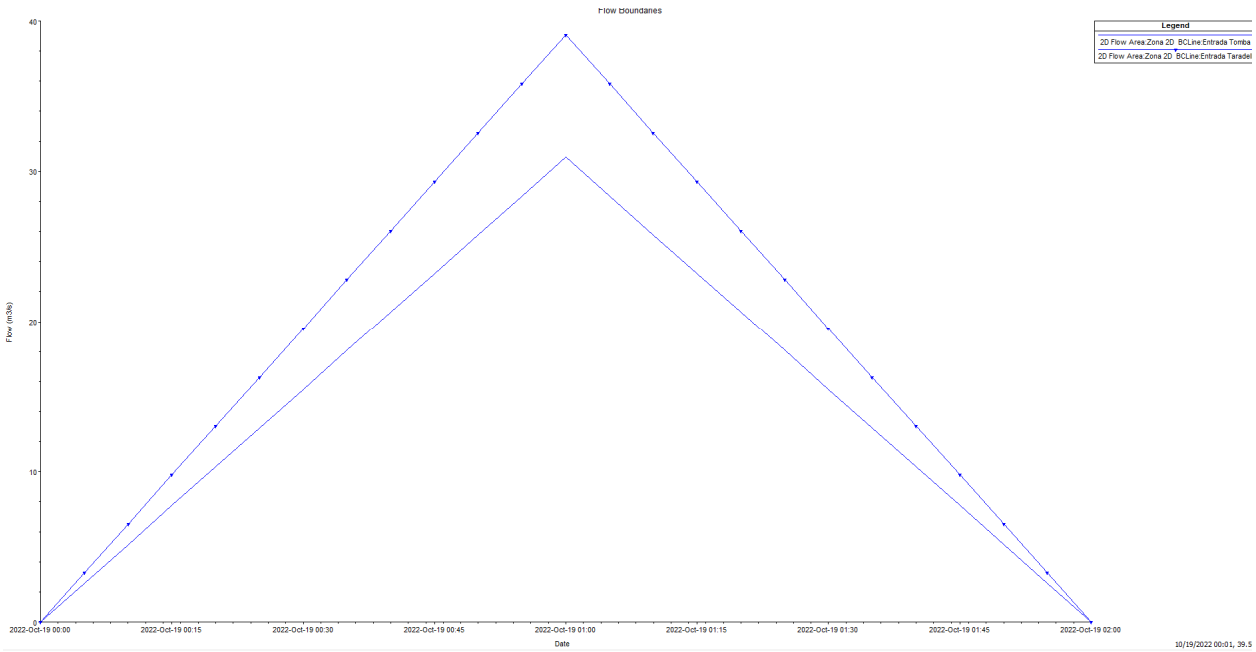
Fitxes de cabals normalitzats de l'Agència Catalana de l'Aigua per als cursos fluvials d'estudi

Document signat electrònicament. La seva autenticitat es pot consultar a la seu electrònica a través del codi de verificació electrònica (CVE).

CVE: 20260-06221-13513-01531

Els cabals punta per a cadascun dels escenaris a analitzar (MCO, T100 i T500) per a cada curs fluvial són els recollits en les anteriors fitxes.

Tenint en compte els temps de concentració de les conques, es planteja per a les tres un hidrograma temporal en el que els cabals punta per a cada conca s'assoleixi en l'instant de temps d'una hora de manera que els instants punta per als dos cursos coincideixen.



Hidrogrames de les rieres per a escenari 500 anys

Document signat electrònicament. La seva autenticitat es pot consultar a la seu electrònica a través del codi de verificació electrònica (CVE).

CVE: 20260-06221-13513-01531

MODELITZACIÓ HIDRÀULICA SITUACIÓ ACTUAL

Introducció

L'obtenció de les afeccions que produiran les avingudes corresponents als períodes de retorn de MCO, 100 i 500 anys, els valors de cabal punta dels quals s'han calculat en l'apartat anterior, s'efectuarà a través d'una modelització hidràulica bidimensional desenvolupada amb el programa HEC-RAS 6.1.

Definició geomètrica del model hidràulic

La geometria del model hidràulic a definir abastarà una extensió suficient per a que el flux es desenvolupi completament dins dels seus límits i per a que les condicions de contorn quedin prou allunyades de la zona d'interès de manera que no pertorbin el comportament del flux en el tram a analitzar.

Document signat electrònicament. La seva autenticitat es pot consultar a la seu electrònica a través del codi de verificació electrònica (CVE).

CVE: 20260-06221-13513-01531



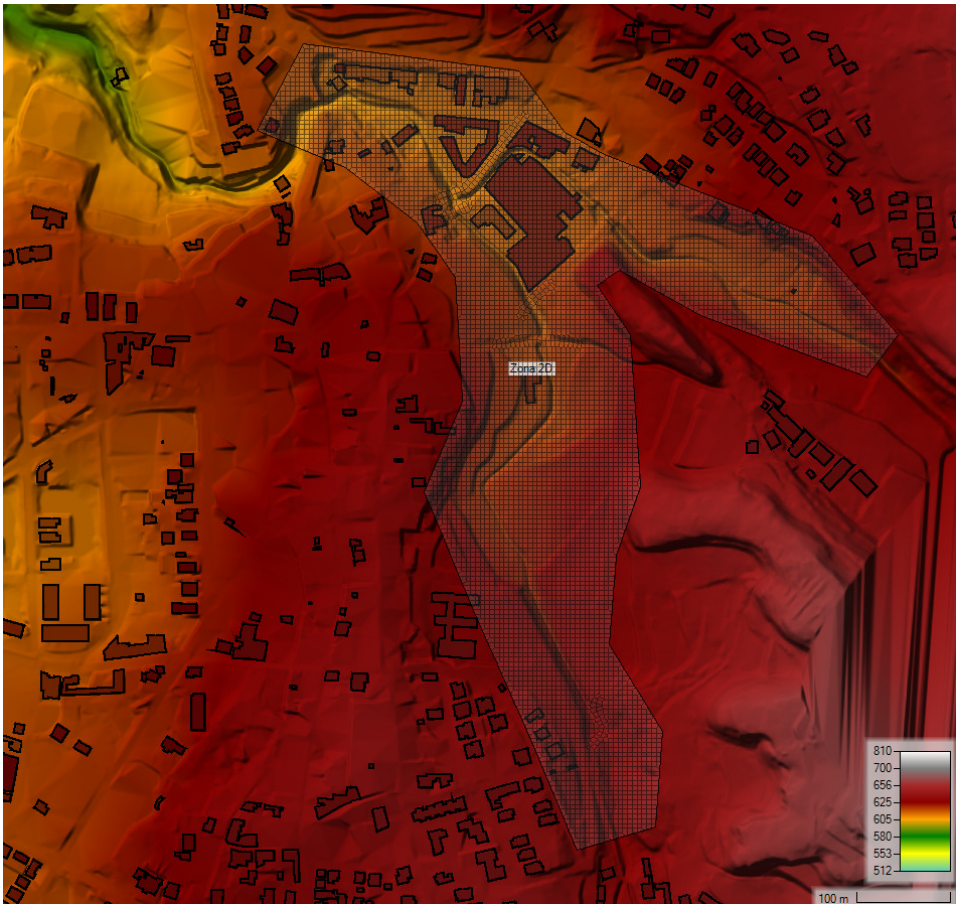
Extensió del model hidràulic bidimensional

La geometria del model es conforma mitjançant una zona 2D que abasta una extensió de 0'16 km² a la que se li incorpora una malla computacional composta per elements quadrangulars amb arestes de longitud 5 m, amb el que s'obtenen un total de 6.528 elements.

Aquesta malla serà dotada d'elevació a través d'un model digital d'elevacions, generat a partir de la cartografia 1:1000 municipal.

Document signat electrònicament. La seva autenticitat es pot consultar a la seu electrònica a través del codi de verificació electrònica (CVE).

CVE: 20260-06221-13513-01531



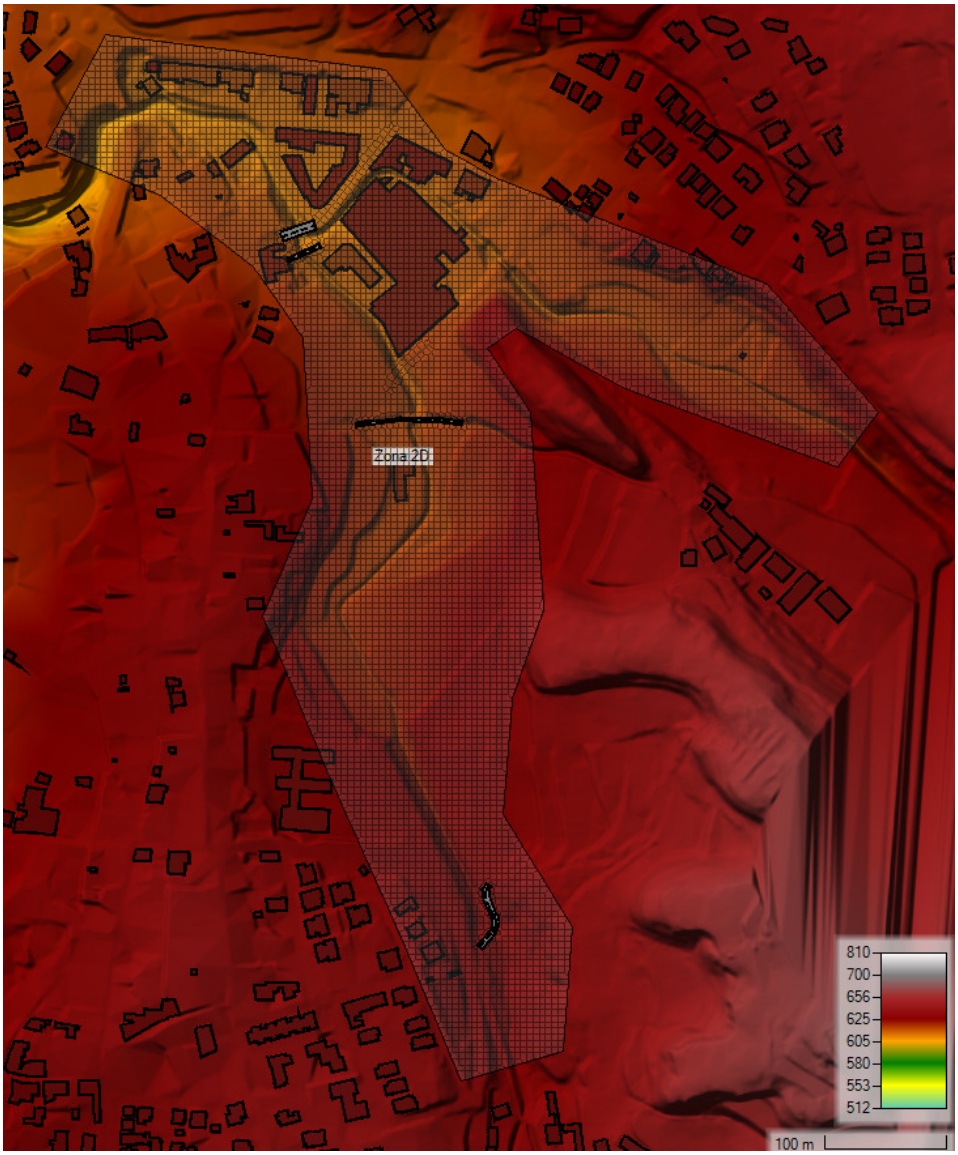
Model digital d'elevacions de la malla computacional del model hidràulic

S'han incorporat a la geometria del model i per tant a la seva malla computacional, tots aquells element morfològics que poden condicionar el desenvolupament del flux, que en aquest cas son les edificacions, que en l'àmbit de la confluència de rieres es troben molt properes a les lleres.

Finalment, s'incorporen al model els elements de drenatge que donen continuïtat al flux, la geometria de les quals s'han obtingut del model hidràulic unidimensional existent, qua s'han anomenat: camí, camí 2, arc i taulell (d'aigües amunt a aigües avall).

Document signat electrònicament. La seva autenticitat es pot consultar a la seu electrònica a través del codi de verificació electrònica (CVE).

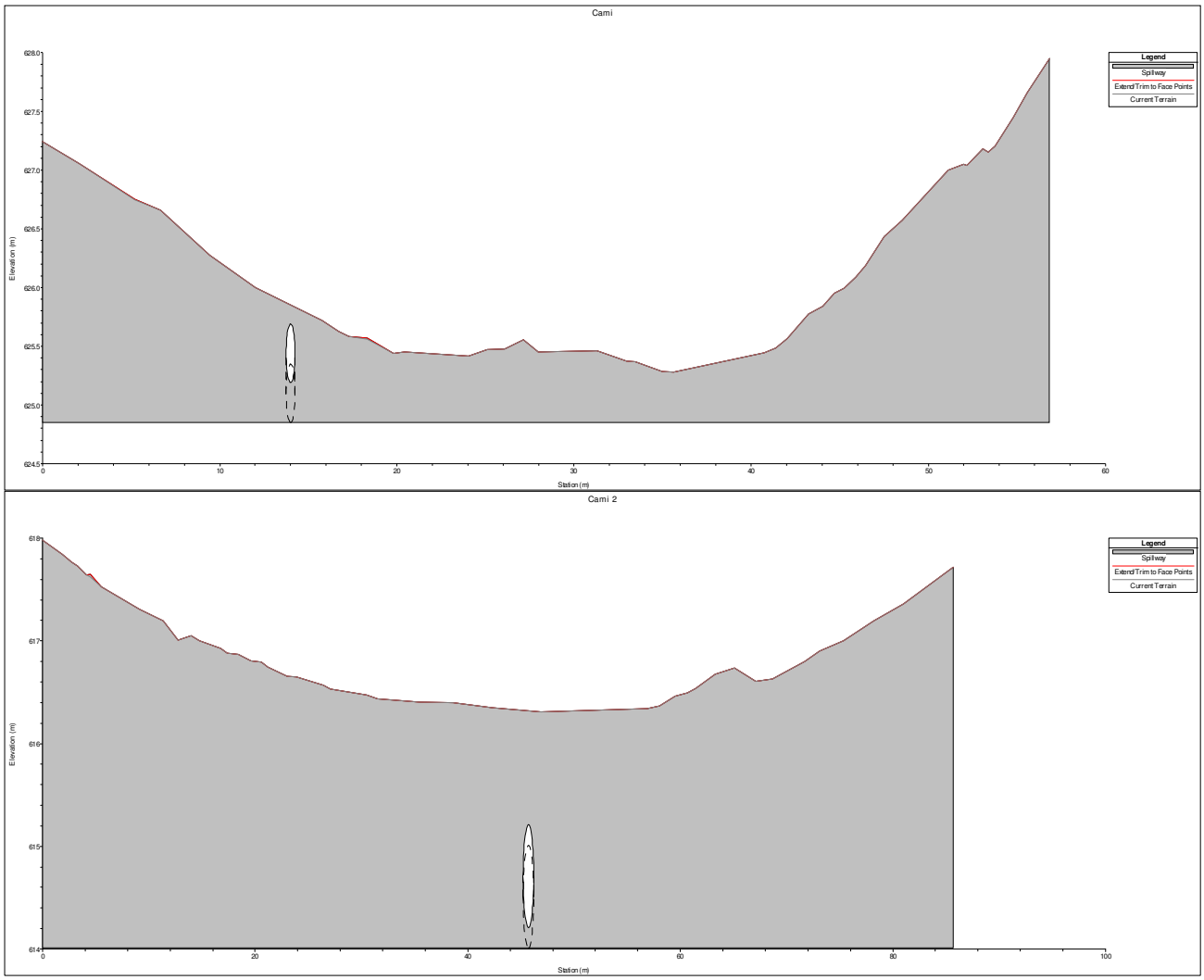
CVE: 20260-06221-13513-01531



Emplaçament del elements hidràulics

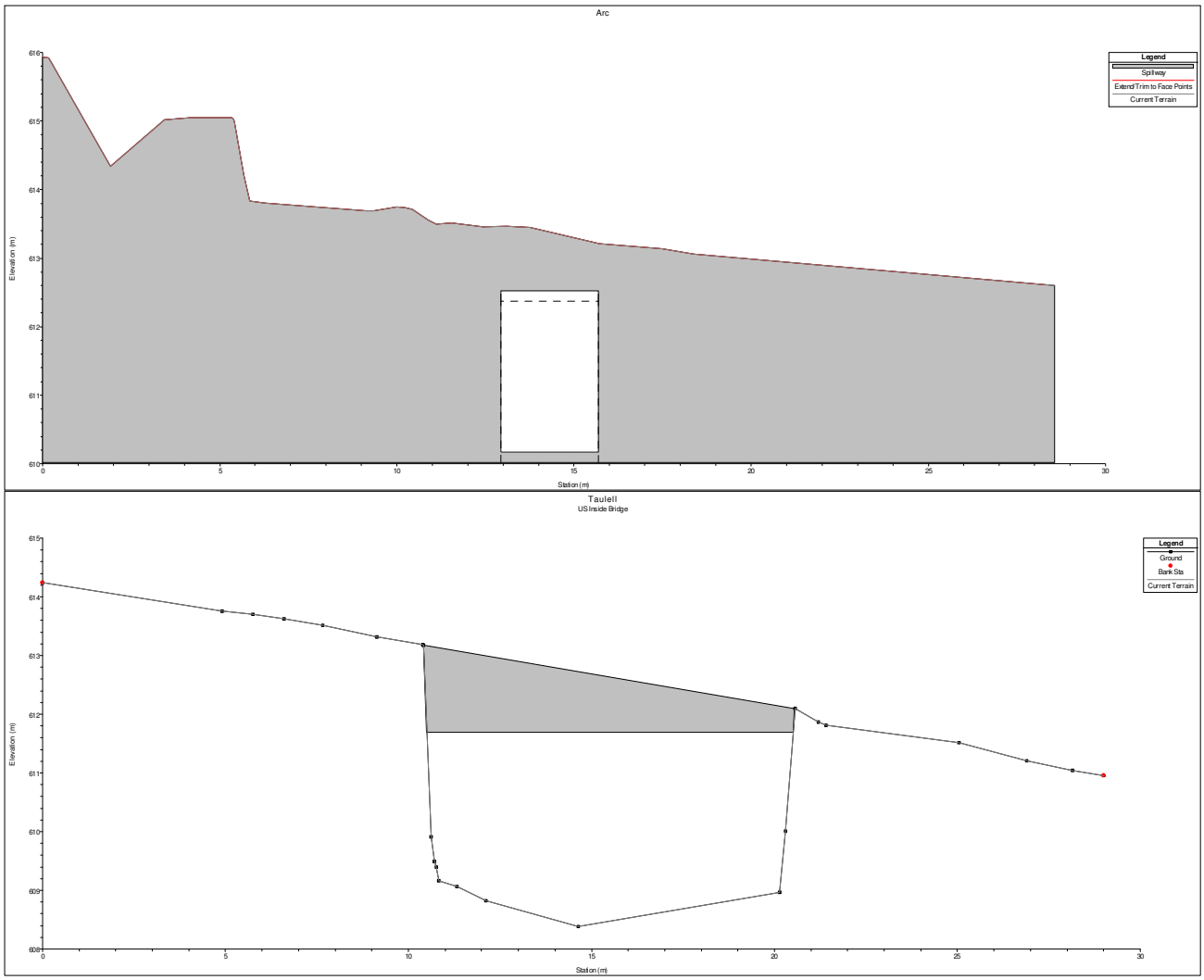
Document signat electrònicament. La seva autenticitat es pot consultar a la seu electrònica a través del codi de verificació electrònica (CVE).

CVE: 20260-06221-13513-01531



Document signat electrònicament. La seva autenticitat es pot consultar a la seu electrònica a través del codi de verificació electrònica (CVE).

CVE: 20260-06221-13513-01531



Geometries elements hidràulics

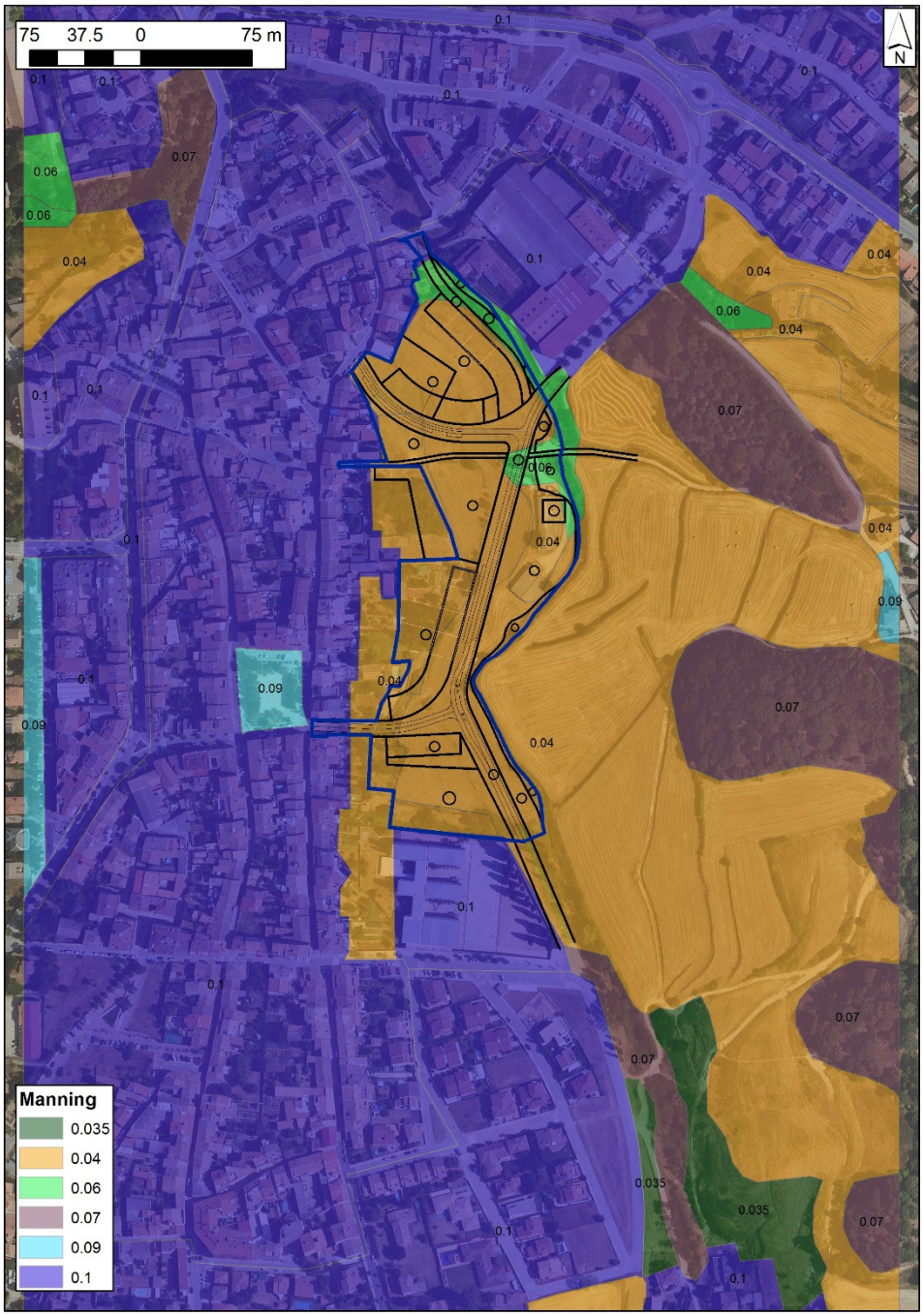
Caracterització del terreny. Coeficients de Manning

El paràmetre que determinarà la major o menor resistència a l'avanç del flux és la tipologia del terreny i les seves característiques, que es representen hidràulicament mitjançant els coeficients de rugositat de Manning.

La distribució de coeficients de rugositat s'ha efectuat prenent com a base la informació territorial del Mapa de Cobertes de Sòl de Catalunya, i la seva correlació amb els usos de sòl SIOSE i la seva correlació amb els valors de coeficients de rugositat.

Document signat electrònicament. La seva autenticitat es pot consultar a la seu electrònica a través del codi de verificació electrònica (CVE).

CVE: 20260-06221-13513-01531



Distribució de coeficients de Manning segons distribució MCSC

Sobre aquesta distribució s'hi ha afegit polígons específics per a incorporar les característiques hidràuliques de la llera segons es pot visualitzar en la fotografia aèria.

Document signat electrònicament. La seva autenticitat es pot consultar a la seu electrònica a través del codi de verificació electrònica (CVE).

CVE: 20260-06221-13513-01531

Document signat electrònicament. La seva autenticitat es pot consultar a la seu electrònica a través del codi de verificació electrònica (CVE).

Condicions de contorn

El model hidràulic es completa amb l'establiment de les condicions hidràuliques del model y la discretització de les modelitzacions.

Les condicions hidràuliques són les que caracteritzaran la incorporació en el model dels hidrogrames de cabal establerts en l'anàlisi hidrològic. S'estableix una entrada de cabal per l'extrem sud del model (riera de la Tomba) i una altra per l'extrem est (riera de Taradell).

També s'implementa una condició de contorn de sortida, la qual s'estableix com a calat normal, en l'extrem oest del model.



Emplaçament condicions de contorn

El programari HEC-RAS realitza les modelitzacions en un entorn 2D ja que pot efectuar una aproximació de flux o de quantitat de moviment entre dos elements de la malla. Aquesta està conformada per un conjunt d'elements connectats mitjançant arestes, però per a les

CVE: 20260-06221-13513-01531

computacions HEC-RAS obté el resultat hidràulic de velocitats i cabals en el node de cada un dels elements.

La computació del model s'efectua mitjançant l'aplicació de les equacions completes de Saint Venant, les quals són numèricament més precises. L'estabilitat computacional del model es configura amb el nombre de Courant, de manera que per computacions basades en les equacions de Saint Venant és nombre de Courant ha de ser inferior a 1.

$$C = \frac{V\Delta T}{\Delta X} \leq 1.0$$

D'aquesta manera s'estableix una relació entre la velocitat de flux esperada, l'interval computacional i la mida dels elements de la malla. En aquest cas, s'estableix un interval computacional de 1s però es configura la computació per a que s'adapti automàticament a intervals més petits de computació per a que es compleixi el condicionant de Courant.

La computació comprèn un espai temporal de dues hores per assegurar que les màximes avingudes ja han passat pel sector urbà a desenvolupar.

DIAGNOSI D'INUNDABILITAT

Introducció

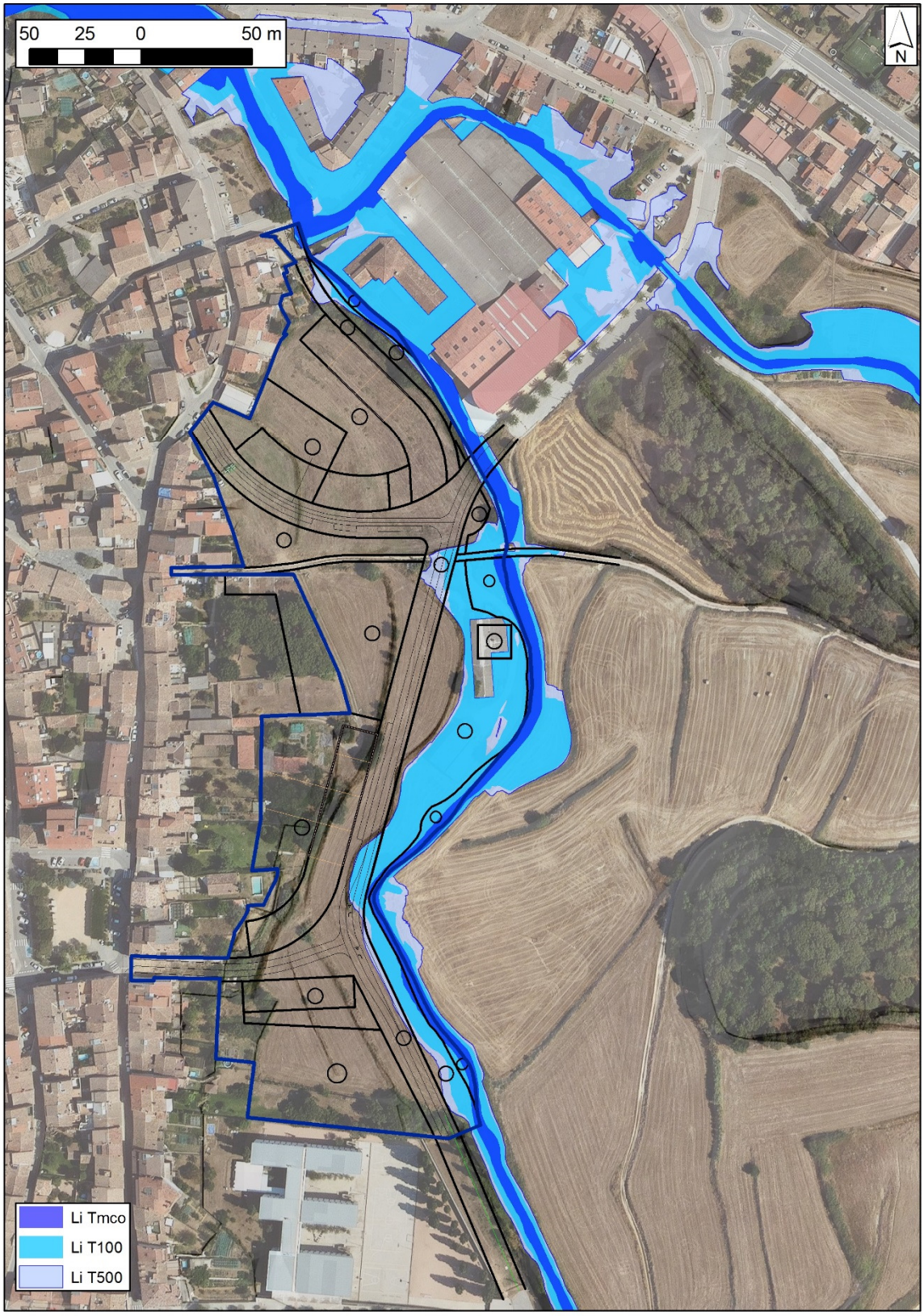
Un cop efectuades les computacions dels diferents escenaris, el programa permet la generació de resultats gràfics que permeten diagnosticar els fenòmens d'inundabilitat que es produeixen i establir la delimitació dels diferents espais fluvials associats de les rieres de la Tomba i de Taradell. A l'Annex de plànols es mostren els resultats gràfics amb una escala més adecuada.

Superficies d'inundació

A continuació es mostren les figures dels límits inundables per als períodes de retorn de MCO, 100 i 500 anys.

Document signat electrònicament. La seva autenticitat es pot consultar a la seu electrònica a través del codi de verificació electrònica (CVE).

CVE: 20260-06221-13513-01531



Límits inundables

Document signat electrònicament. La seva autenticitat es pot consultar a la seu electrònica a través del codi de verificació electrònica (CVE).

CVE: 20260-06221-13513-01531

Segons els resultats d'inundabilitat obtinguts, el traçat del vial de ronda previst envaeix la superfície d'inundació de 100 anys de període de retorn, sense arribar a afectar el límit inundable de Màxima Crescuda Ordinària.

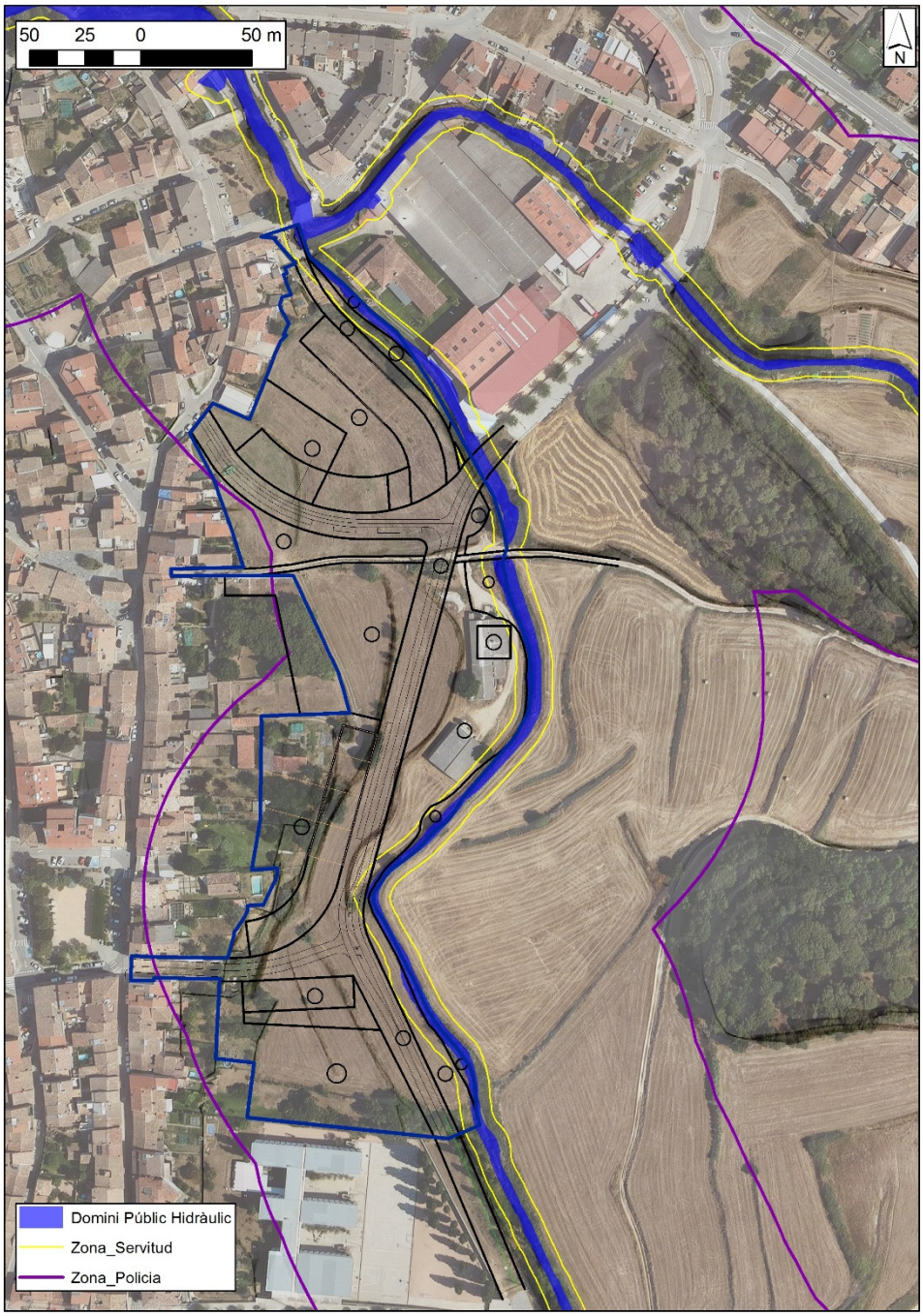
Zonificació Domini Públic Hidràulic

Segons s'indica en el Reglament del Domini Públic Hidràulic (modificat pel RD 638/2016), es considera llera la superfície d'inundació corresponent a la Màxima Crescuda Ordinària. Aquesta delimitació de llera comporta directament una proposta de delimitació del Domini Públic Hidràulic i complementàriament també comporta la delimitació de les Zones de Servitud i de Policia.

En aquest cas, la proposta o estimació de Domini Públic Hidràulic pren com a base la superfície d'inundació per a Màxima Crescuda Ordinària.

Document signat electrònicament. La seva autenticitat es pot consultar a la seu electrònica a través del codi de verificació electrònica (CVE).

CVE: 20260-06221-13513-01531



Delimitació de zonificació espai fluvial relatiu al DPH

Delimitació de Zona Flux Preferent

Prenent les definicions recollides en el RDPH, la Zona de Flux Preferent es composa per l'envolvent de la Zona de Danys Greus i la Via d'Intens Desguàs en l'escenari d'avingudes corresponent a 100 anys de període de retorn.

Document signat electrònicament. La seva autenticitat es pot consultar a la seu electrònica a través del codi de verificació electrònica (CVE).

CVE: 20260-06221-13513-01531

En primer terme es delimita la Zona de Danys Greus, que és aquella en la que es produeix calats de més d'1m, o velocitats de més d'1m/s o bé el producte d'ambdues variables es major de 0'5m²/s.



Delimitació de Zona de Danys Greus

La Via d'Intens Desguàs és aquella ocupació dels marges que comporta un reducció de la secció hidràulica de pas de flux i que no suposi un increment del nivell d'aigua de més de 10cm al ser una zona urbana. Per a trobar-lo mitjançant el model hidràulic es realitzen diversos tantejos, en primer terme suposant que la Zona de Flux Preferent queda definida

Document signat electrònicament. La seva autenticitat es pot consultar a la seu electrònica a través del codi de verificació electrònica (CVE).

CVE: 20260-06221-13513-01531

només per la Zona de Danys Greus, de manera que els límits de la Via d'Intens Desguàs queden inscrits dins de la Zona de Danys Greus.

És comprova aleshores la sobreelevació que provoca aquesta Via d'Intens Desguàs hipotètica, i se'n modifiquen els límits eixamplant-los en les zones on en resulten increments de calats de més de 10cm (al trobar-se l'actuació en una zona urbana) i es torna a efectuar la simulació. Aquest procés iteratiu es repeteix fins que s'obtenen els resultats desitjats.

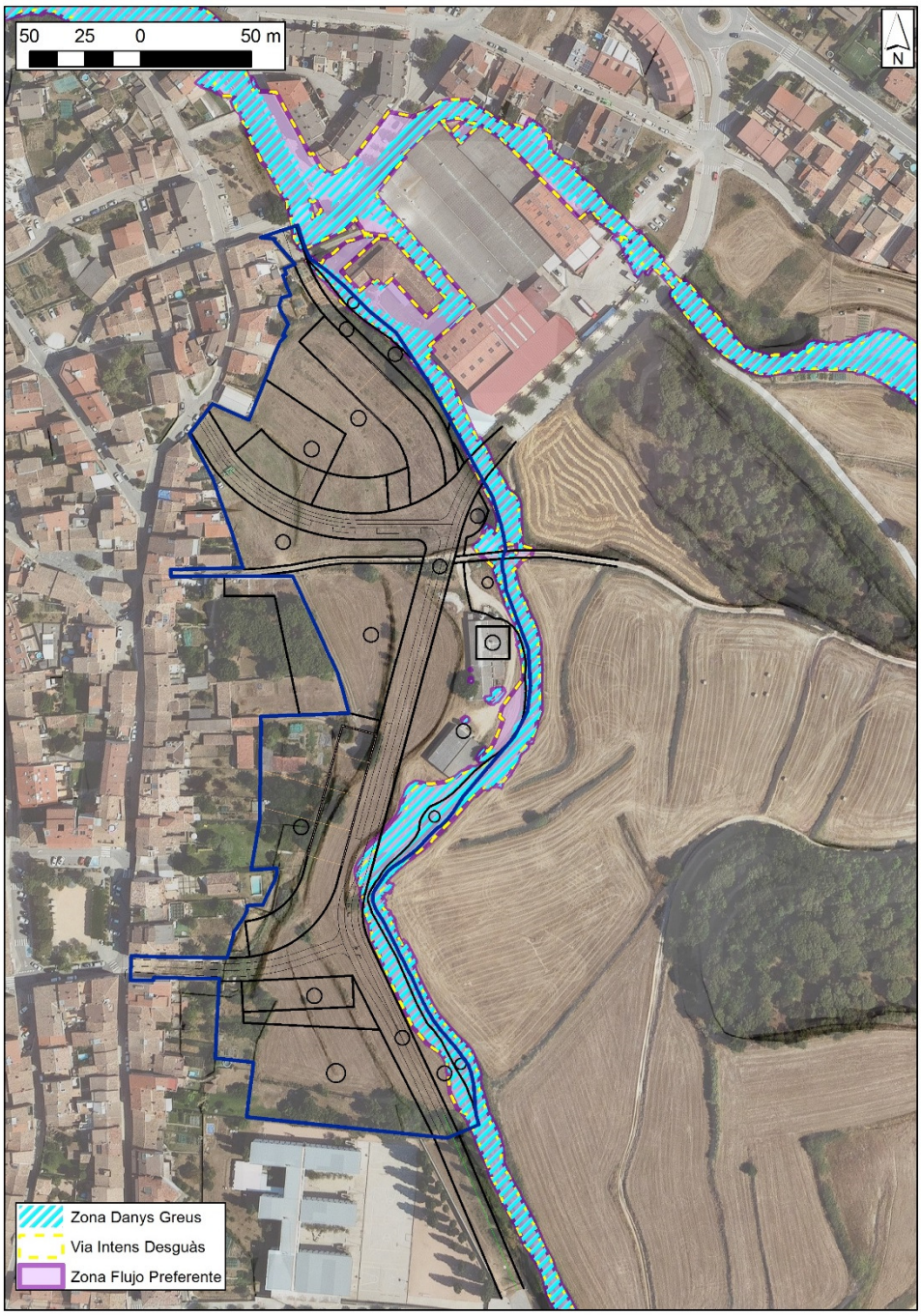


Delimitació de Via Intens Desguàs

Document signat electrònicament. La seva autenticitat es pot consultar a la seu electrònica a través del codi de verificació electrònica (CVE).

CVE: 20260-06221-13513-01531

Finalment, combinant les superfícies de Zona de Danys Greus i la Via d'Intens Desguàs es delimita la Zona de Flux Preferent, la qual es troba definida principalment per la Via d'Intens Desguàs.



Delimitació de Zona de Flux Preferent

El traçat previst per al vial de ronda incideix a la Zona de Flux Preferent del marge esquerre de la Riera de la Tomba, en el canvi de direcció de la llera.

Document signat electrònicament. La seva autenticitat es pot consultar a la seu electrònica a través del codi de verificació electrònica (CVE).

CVE: 20260-06221-13513-01531

Delimitació de Zona Inundable

Els resultats de la simulació per a l'avinguda corresponent al període de retorn de 500 anys són els que delimiten la Zona Inundable de l'àmbit de l'estudi.



Delimitació de Zona Inundable

INTERACCIÓ DEL DESENVOLUPAMENT URBÀ AMB ELS ESPAIS FLUVIALS

En aquest apartat s'analitza la interacció de la trama urbana a desenvolupar amb els espais fluvials obtinguts.

Document signat electrònicament. La seva autenticitat es pot consultar a la seu electrònica a través del codi de verificació electrònica (CVE).

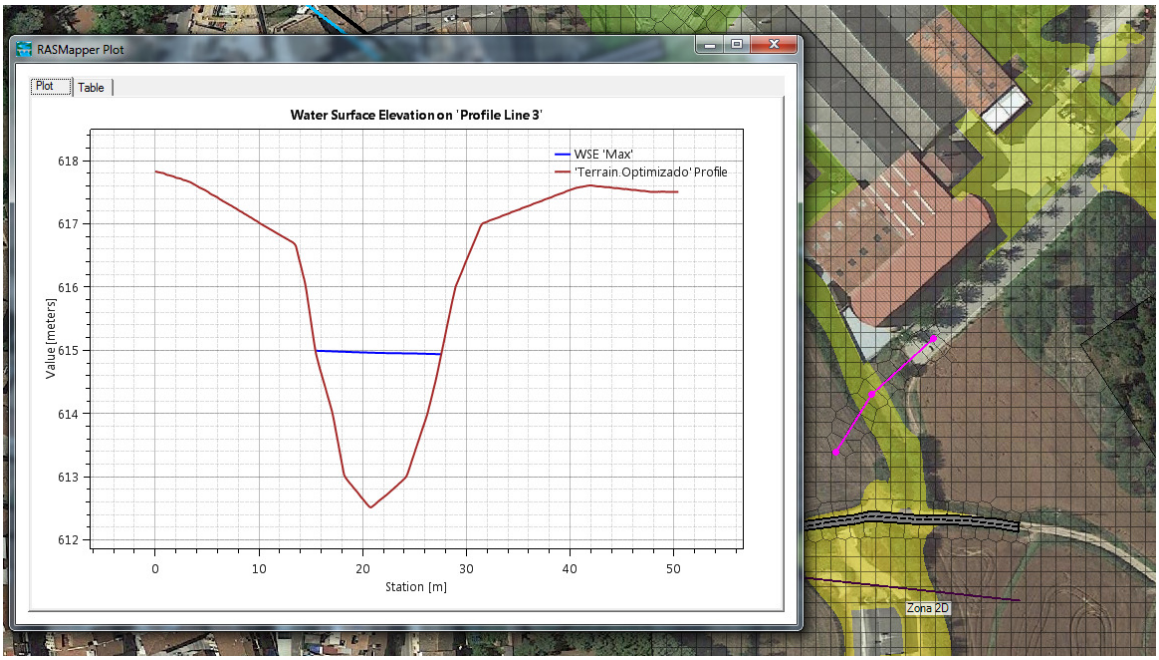
CVE: 20260-06221-13513-01531

De sud a nord, s'identifiquen les següents interaccions:

- Ocupació de la Zona de Flux Preferent pel vial de ronda en el canvi de direcció de la llera.
- Creuament dels espais fluvials per camí rural.
- Creuament del espais fluvials per vial a l'extrem nord del desenvolupament urbà.

Els dos creuaments es poden resoldre de la següent manera:

- El creuament del camí rural, mantenint o reposant l'obra de drenatge existent (tub de diàmetre 1 m).
- El creuament del vial, incorporant una passera que ubiqui els seus estreps fora de la zona inundable i amb una cota inferior de taulell per sobre de 616 msnm.



Secció transversal en creuament de futur vial a l'extrem nord del desenvolupament

Pel que fa l'ocupació dels espais fluvials pel vial de ronda, el qual presentarà una cota d'urbanització per sobre del terreny existent, la compatibilitat ha de permetre que s'afecti mínimament el curs d'aigua encara que se n'ocupi els espais fluvials en planta.

Amb aquest objectiu es proposa endegar el marge esquerre de la riera, de manera que aquest endegament quedi fora de la Zona de Flux Preferent i que a la vegada servirà de recolzament del voladís que en aquest tram haurà de conformar el vial per a poder permetre el pas de flux per sota.

Document signat electrònicament. La seva autenticitat es pot consultar a la seu electrònica a través del codi de verificació electrònica (CVE).

CVE: 20260-06221-13513-01531



Eixos contencions / endegament i tram de vial en voladís

Per a analitzar aquesta proposta, es genera un model hidràulic que la incorpora i permetrà conèixer la incidència que pot tenir sobre el comportament del flux.

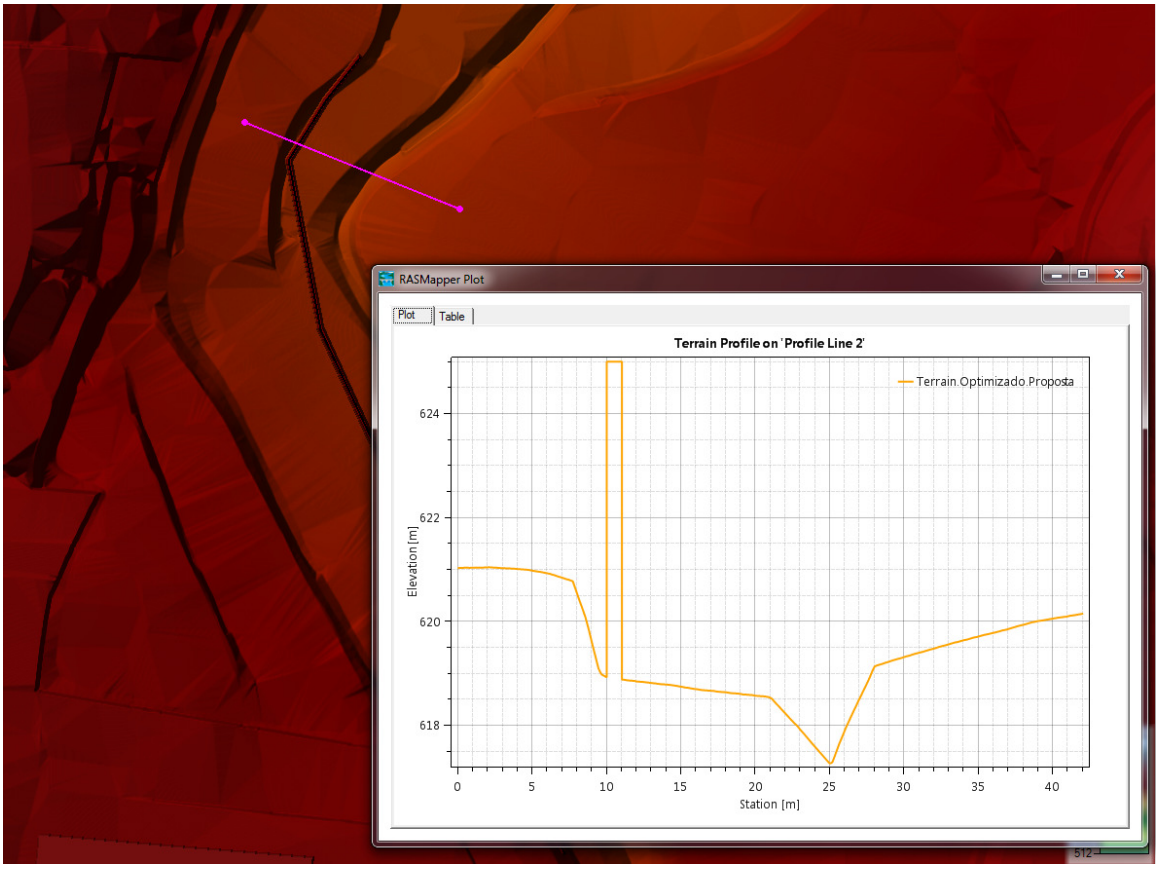
MODEL HIDRÀULIC DE LA PROPOSTA

El model hidràulic de la proposta parteix de la geometria i del terreny del model en situació actual, al qual se li afegeix l'actuació proposada.

Document signat electrònicament. La seva autenticitat es pot consultar a la seu electrònica a través del codi de verificació electrònica (CVE).

CVE: 20260-06221-13513-01531

En aquest sentit, es genera un nou terreny en base a l'actual, afegint la contenció en el marge esquerra. Aquesta contenció s'implementa exageradament alta per a obtenir de manera inequívoca la variació de nivell que es pot produir.

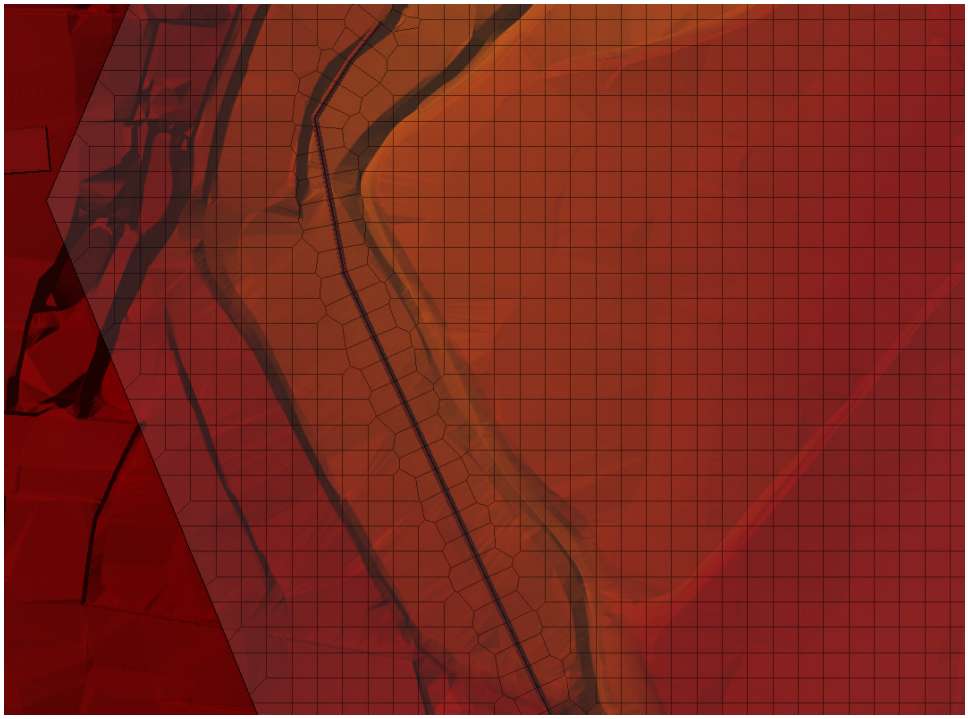


Secció transversal on s'aprecia la implementació de la contenció

La nova geometria es basa amb la generada per a la situació actual, incorporant únicament la línia de trencament que comporta l'eix de la contenció plantejada per a orientar-ne les cel·les de la malla computacional i així aconseguir que la representació de resultats tingui en compte aquest nou impediment físic.

Document signat electrònicament. La seva autenticitat es pot consultar a la seu electrònica a través del codi de verificació electrònica (CVE).

CVE: 20260-06221-13513-01531



Orientació de cel·les al llarg de la contenció proposada

La resta del model manté les mateixes definicions implementades per a la modelització hidràulica de la situació actual.

Amb aquesta nova geometria i terreny, es computen simulacions per a escenaris de 100 i 500 anys de període de retorn, ja que el flux de Màxima Crescuda Ordinària no es veu interferit per la proposta.

INCIDÈNCIA HIDRÀULICA DE LA PROPOSTA

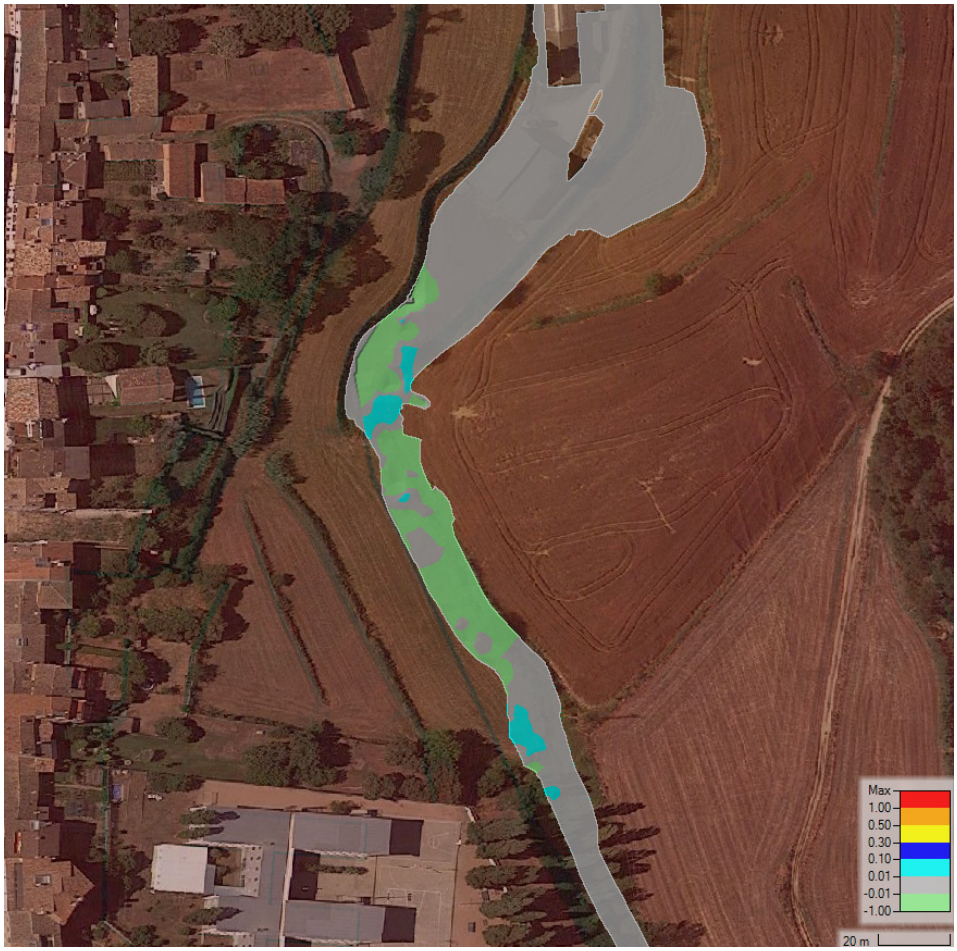
Evidentment, la contenció implementada limita l'extensió de la inundabilitat en el marge esquerre de la Riera de la Tomba.

Tot i això, s'ha avaluat la variació en la superfície de làmina d'aigua que aquesta proposta pot provocar en els fenòmens d'inundació.

En el cas de l'escenari de 100 anys de període de retorn, la variació de nivell d'aigua es dona en l'àmbit del canvi de direcció de llera i es reflexa aigües amunt. En general es produeix un lleuger descens de la làmina d'aigua (de fins a 6 cm) i zones aïllades d'increment de nivell (també de fins a 6 cm).

Document signat electrònicament. La seva autenticitat es pot consultar a la seu electrònica a través del codi de verificació electrònica (CVE).

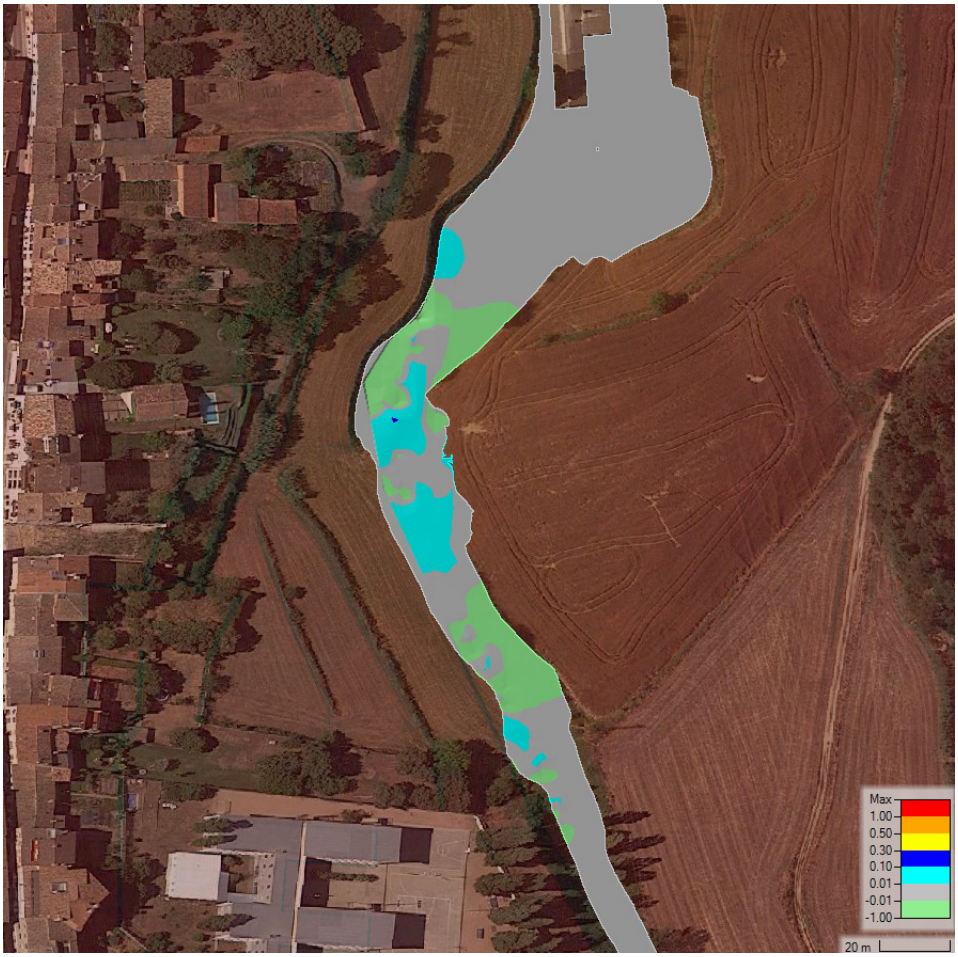
CVE: 20260-06221-13513-01531



Variació nivell d'aigua en T100 (descens en verd, increment en cian)

La incidència en el cas de l'escenari de 500 anys es similar, tot i que es perllonga lleugerament cap a aigües avall, amb una molt petita superfície on l'increment de làmina d'aigua arriba fins als 11 cm.

Document signat electrònicament. La seva autenticitat es pot consultar a la seu electrònica a través del codi de verificació electrònica (CVE).



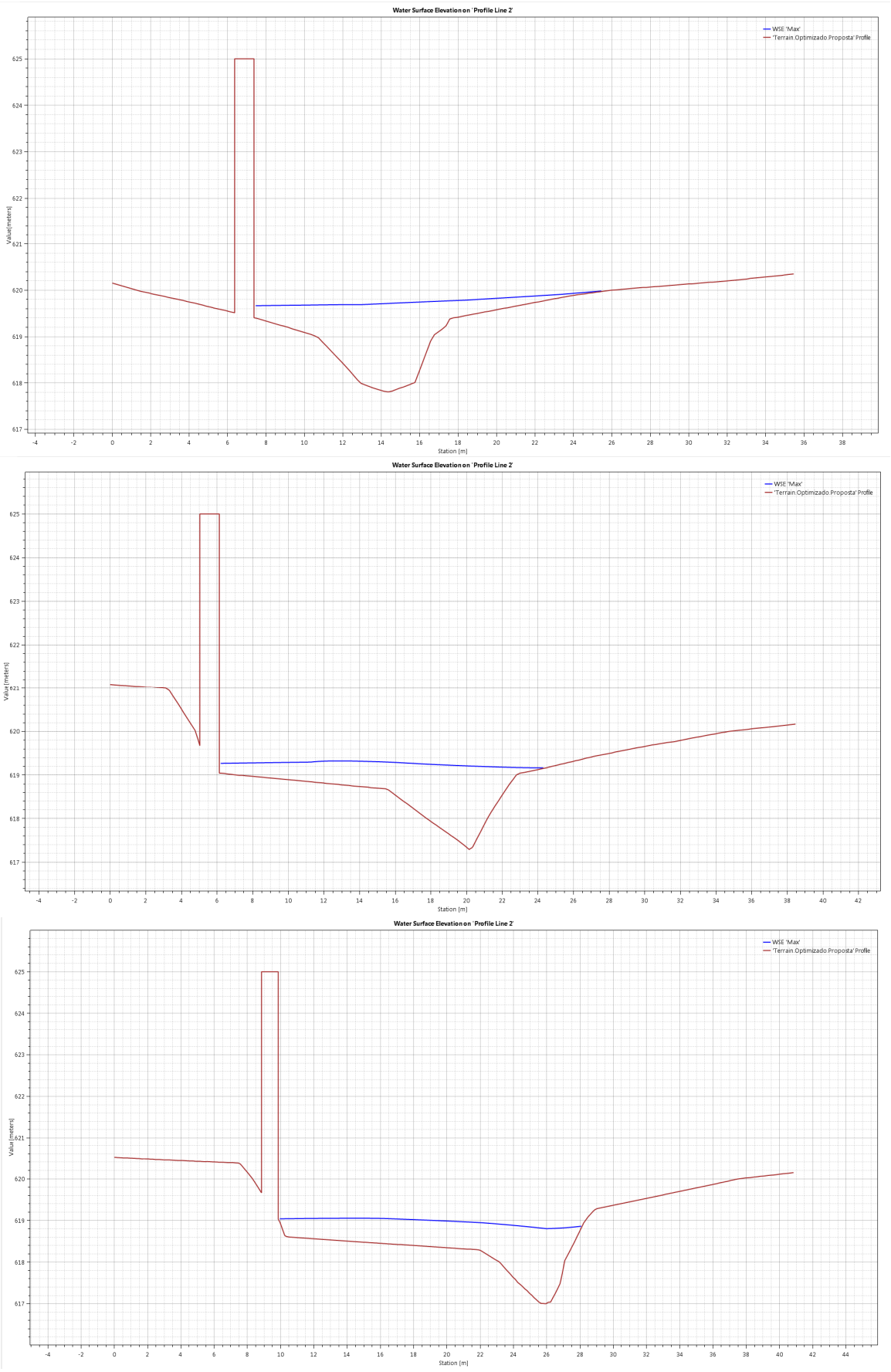
Variació nivell d'aigua en T100 (descens en verd, increment en cian i un petit punt blau)

A la resta de longitud de curs fluvial analitzat, la incidència de l'actuació proposada és nul·la.

Si s'analitza les cotes de làmina d'aigua assolides a la zona de vial en voladís, es troba que la superfície d'aigua es desenvolupa entre les cotes 619'7 msnm en l'extrem aigües amunt del voladís i 619 msnm en l'extrem aigües avall del voladís.

Document signat electrònicament. La seva autenticitat es pot consultar a la seu electrònica a través del codi de verificació electrònica (CVE).

CVE: 20260-06221-13513-01531

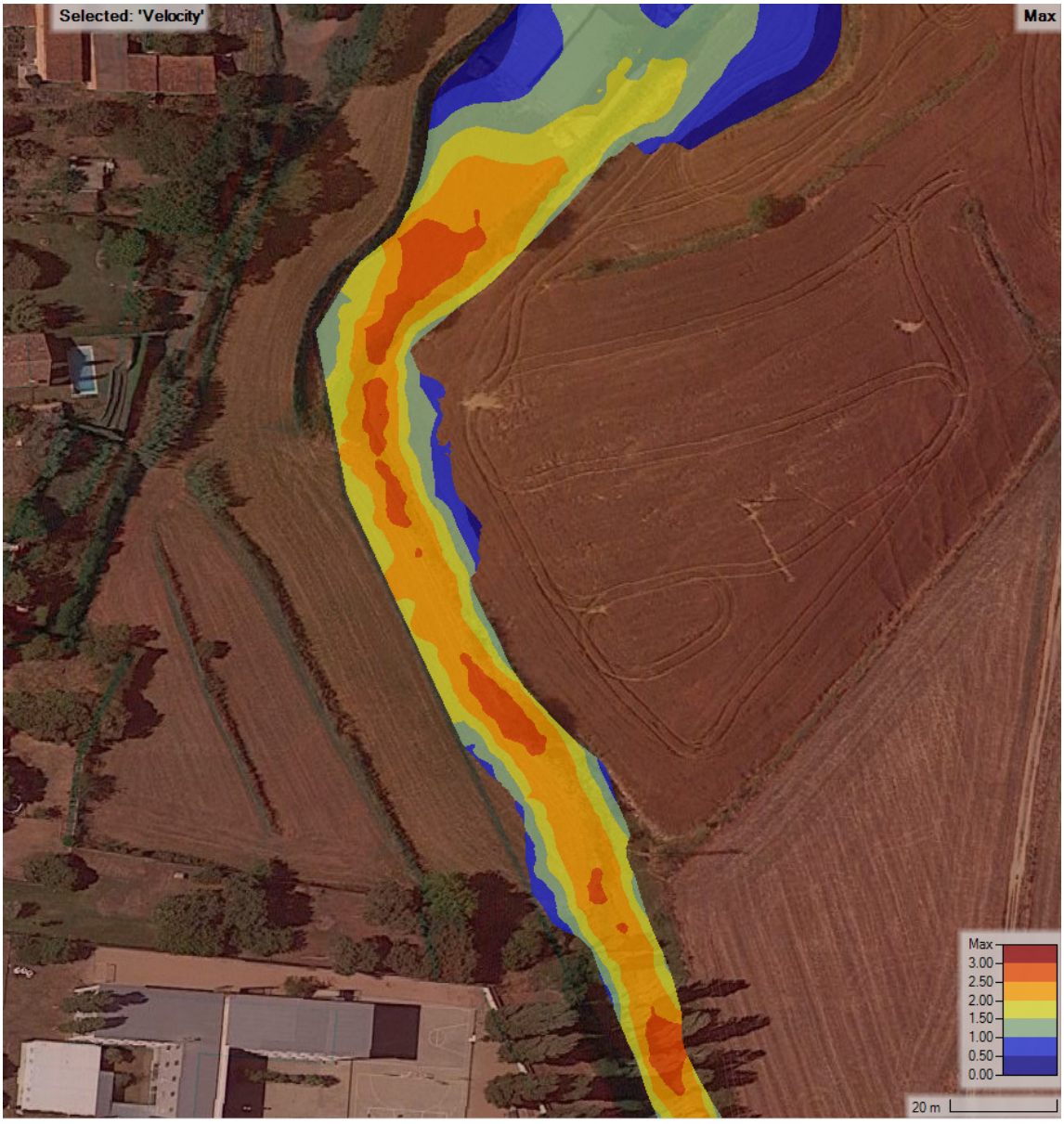


Seccions transversal en extrem aigües amunt, part central i extrem aigües avall del tram en voladís

Document signat electrònicament. La seva autenticitat es pot consultar a la seu electrònica a través del codi de verificació electrònica (CVE).

CVE: 20260-06221-13513-01531

Finalment, s'han obtingut les velocitats que es produiran en l'àmbit de la contenció plantejada i el voladís. Resulten velocitats de com a molt fins a 2 m/s en contacte amb la contenció i una mica menors en la zona de voladís, d'aproximadament 1'5 m/s.



Distribució de velocitats prevista en escenari 500 anys.

Document signat electrònicament. La seva autenticitat es pot consultar a la seu electrònica a través del codi de verificació electrònica (CVE).

Document signat electrònicament. La seva autenticitat es pot consultar a la seu electrònica a través del codi de verificació electrònica (CVE).

CONCLUSIONS

En el present document s'ha realitzat l'estudi d'inundabiliat relacionat amb l'ordenació a desenvolupar a la zona est de la població de Taradell. L'objecte de l'estudi ha estat la delimitació de les zones inundables, així com la determinació estimada del Domini Públic Hidràulic, i la delimitació de la Zona de Flux Preferent i de la Zona Inundable de l'àmbit del sector de la nova ordenació a desenvolupar, per a establir quina és la interacció entre els espais fluvials i l'ordenació a desenvolupar i plantejar els condicionants que aquest ha de tenir en compte per a interferir el mínim possible els espais fluvials.

L'estudi s'ha centrat en els escenaris corresponents a Màxima Crescuda Ordinària, 100 anys i 500 anys.

L'àmbit hidrològic del sector urbà de Taradell a desenvolupar és contigu al curs fluvial de la Riera de la Tomba, la qual es discorre de sud a nord pel límit est del nucli urbà de Taradell.

Els cabals emprats es basen en la cobertura de cabals normalitzats publicats per l'Agència Catalana de l'Aigua, prenent com a punts de referència els d'aigües amunt de la confluència d'ambdós rieres.

CVE: 20260-06221-13513-01531

Document signat electrònicament. La seva autenticitat es pot consultar a la seu electrònica a través del codi de verificació electrònica (CVE).

Agència Catalana de l'Aigua — Generalitat de Catalunya, Departament de Territori i Sostenibilitat

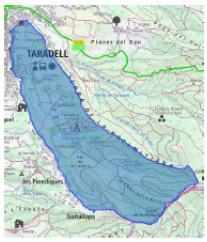
Valors dels cabals normalitzats al districte de conca fluvial de Catalunya

Curs fluvial	Riera de la Tomba	**Codi**	100_16001806_67
Conca	El Ter	**Coordenades X/ Y**	441,018.71/ 4,636,311.29

Paràmetres hidrològics

Àrea (km²)	1.92
Longitud (km)	3.67
Z_{inf} (m.s.n.m)	613.56
Z_{sup} (m.s.n.m)	837.01
J (%)	6.09
U (%)	8.44
Fórmula de Témez	II
Tc (hores)	0.98
P0* (mm)	38.63
NC*	56.41
Ka	0.98

* Valors corregits



Precipitacions i coeficients d'escorrentiu segons períodes de retorn

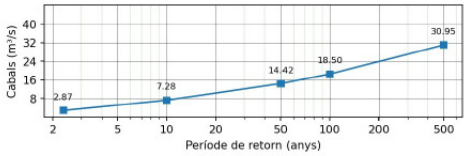
	MCO	T = 10	T = 50	T = 100	T = 500
Pd *	75.95	110.49	153.28	174.65	233.26
I	35.28	51.32	71.19	81.12	108.34
C	0.14	0.25	0.36	0.40	0.50

*Precipitació corregida per cada període de retorn. Font: Mapa de Precipitacions Màximes Actualitzades per l'SMC (desembre 2020)

Cabals d'avinguda (m³/s)

MCO	T = 10	T = 50	T = 100	T = 500
2.87	7.28	14.42	18.50	30.95

Gràfica de cabals



aca.gencat.cat

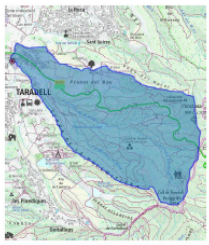
Agència Catalana de l'Aigua — Generalitat de Catalunya, Departament de Territori i Sostenibilitat

Valors dels cabals normalitzats al districte de conca fluvial de Catalunya

Curs fluvial	Riera de Taradell	**Codi**	100_160018_67
Conca	El Ter	**Coordenades X/ Y**	441,035.78/ 4,636,380.78

Paràmetres hidrològics

Àrea (km²)	3.12
Longitud (km)	3.68
Z_{inf} (m.s.n.m)	610.36
Z_{sup} (m.s.n.m)	846.62
J (%)	6.42



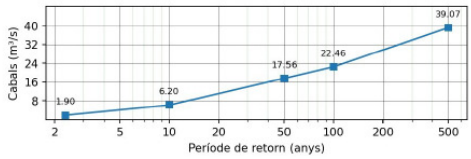
Estudi Antecedent

ID_ES	AP05224II
Enllaç fitxa	Veure enllaç
Tractament	Interpolació

Cabals d'avinguda (m³/s)

MCO	T = 10	T = 50	T = 100	T = 500
1.90	6.20	17.56	22.46	39.07

Gràfica de cabals



aca.gencat.cat

Fitxes de cabals normalitzats de l'Agència Catalana de l'Aigua per als cursos fluvials d'estudi

L'estudi hidràulic s'ha realitzat mitjançant la generació de modelitzacions hidràuliques desenvolupades amb el programa HEC-RAS 6.1.

La geometria del model hidràulic la s'ha conformat mitjançant una zona 2D que abasta una extensió de 0'16 km² a la que se li incorpora una malla computacional composta per elements quadrangulars amb arestes de longitud 5 m, amb el que s'obtenen un total de 6.528 elements. Aquesta malla s'ha dotat d'elevació a través d'un model digital d'elevacions, generat a partir de la cartografia 1:1000 municipal.

S'han incorporat a la geometria del model i per tant a la seva malla computacional, tots aquells element morfològics que poden condicionar el desenvolupament del flux, que en aquest cas son les edificacions, que en l'àmbit de la confluència de rieres es troben molt properes a les lleres. Finalment, s'incorporen al model els elements de drenatge que donen continuïtat al flux.

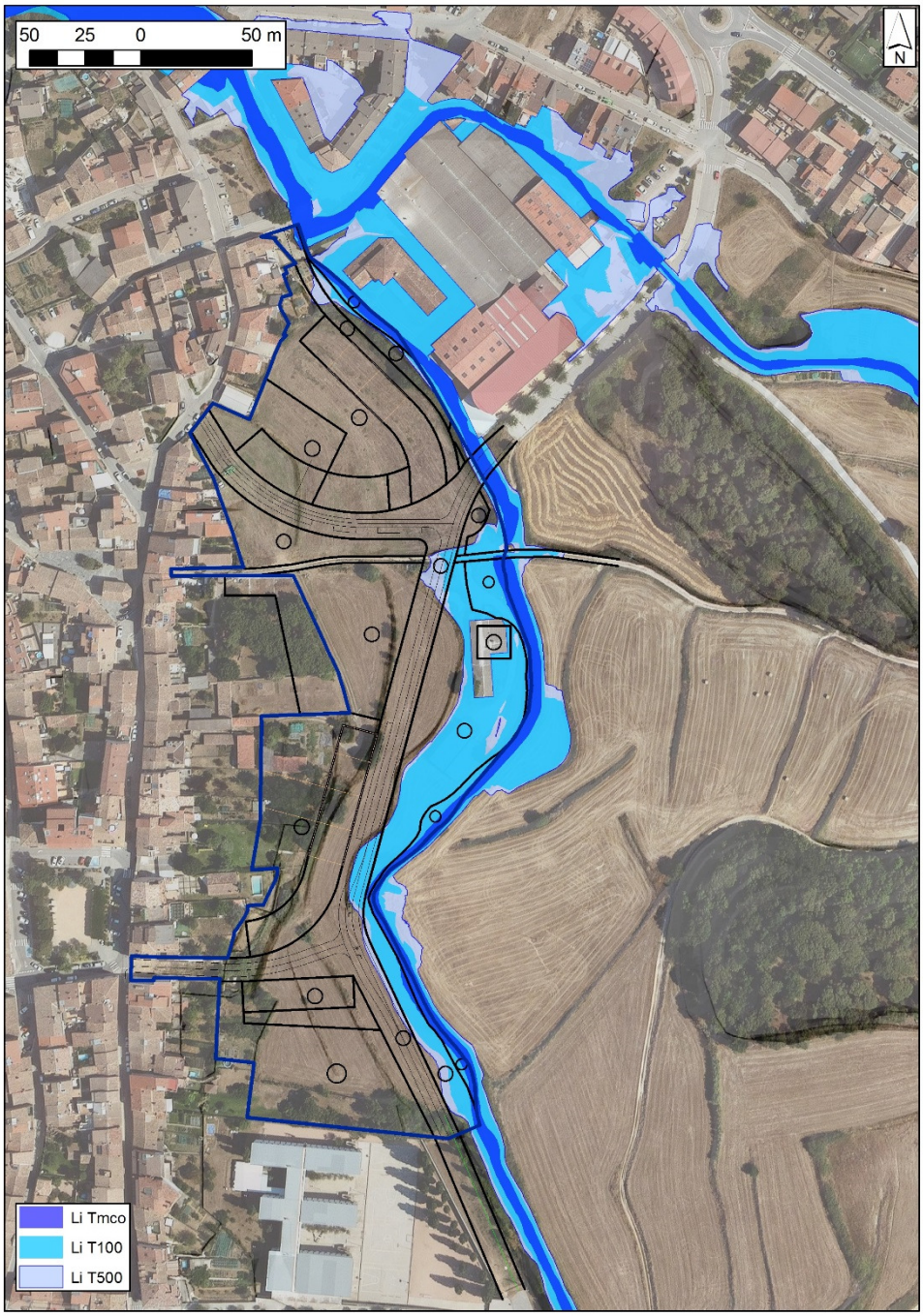
L'assignació del coeficient de rugositat de Manning s'ha efectuat prenent com a base la informació territorial del Mapa de Cobertes de Sòl de Catalunya, i la seva correlació amb els usos de sòl SIOSE i la seva correlació amb els valors de coeficients de rugositat. S'hi ha afegit polígons específics per a incorporar les característiques hidràuliques de la llera segons es pot visualitzar en la fotografia aèria.

Les condicions hidràuliques són les que caracteritzen la incorporació en el model dels hidrogrames de cabal establerts en l'anàlisi hidrològic. S'estableix una entrada de cabal per l'extrem sud del model (riera de la Tomba) i una altra per l'extrem est (riera de Taradell).

Un cop efectuades les computacions dels diferents escenaris, el programa permet la generació de resultats gràfics que permeten diagnosticar els fenòmens d'inundabilitat que es produeixen i establir la delimitació dels diferents espais fluvials associats de les rieres de la Tomba i de Taradell.

Document signat electrònicament. La seva autenticitat es pot consultar a la seu electrònica a través del codi de verificació electrònica (CVE).

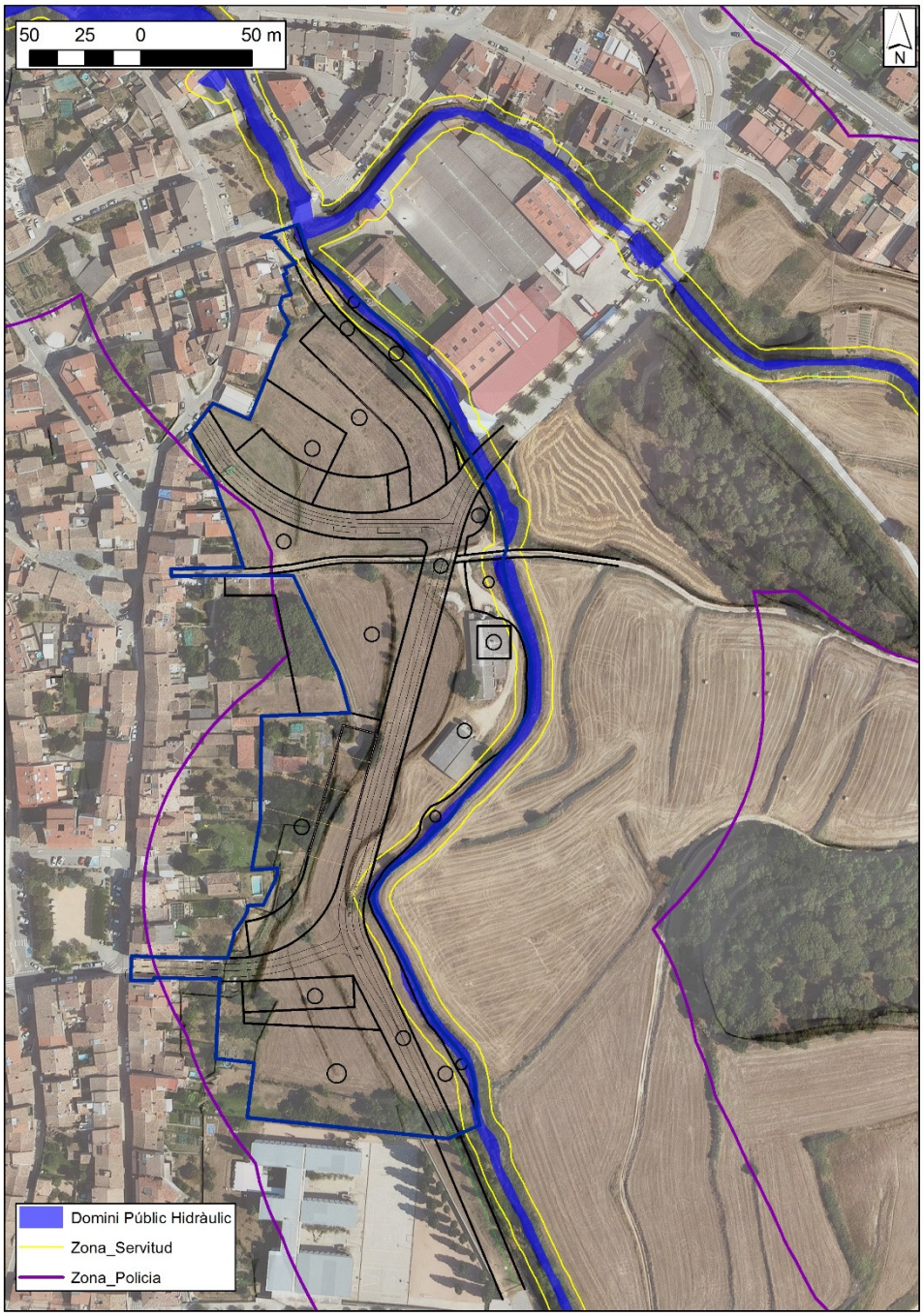
CVE: 20260-06221-13513-01531



Límits inundables

Document signat electrònicament. La seva autenticitat es pot consultar a la seu electrònica a través del codi de verificació electrònica (CVE).

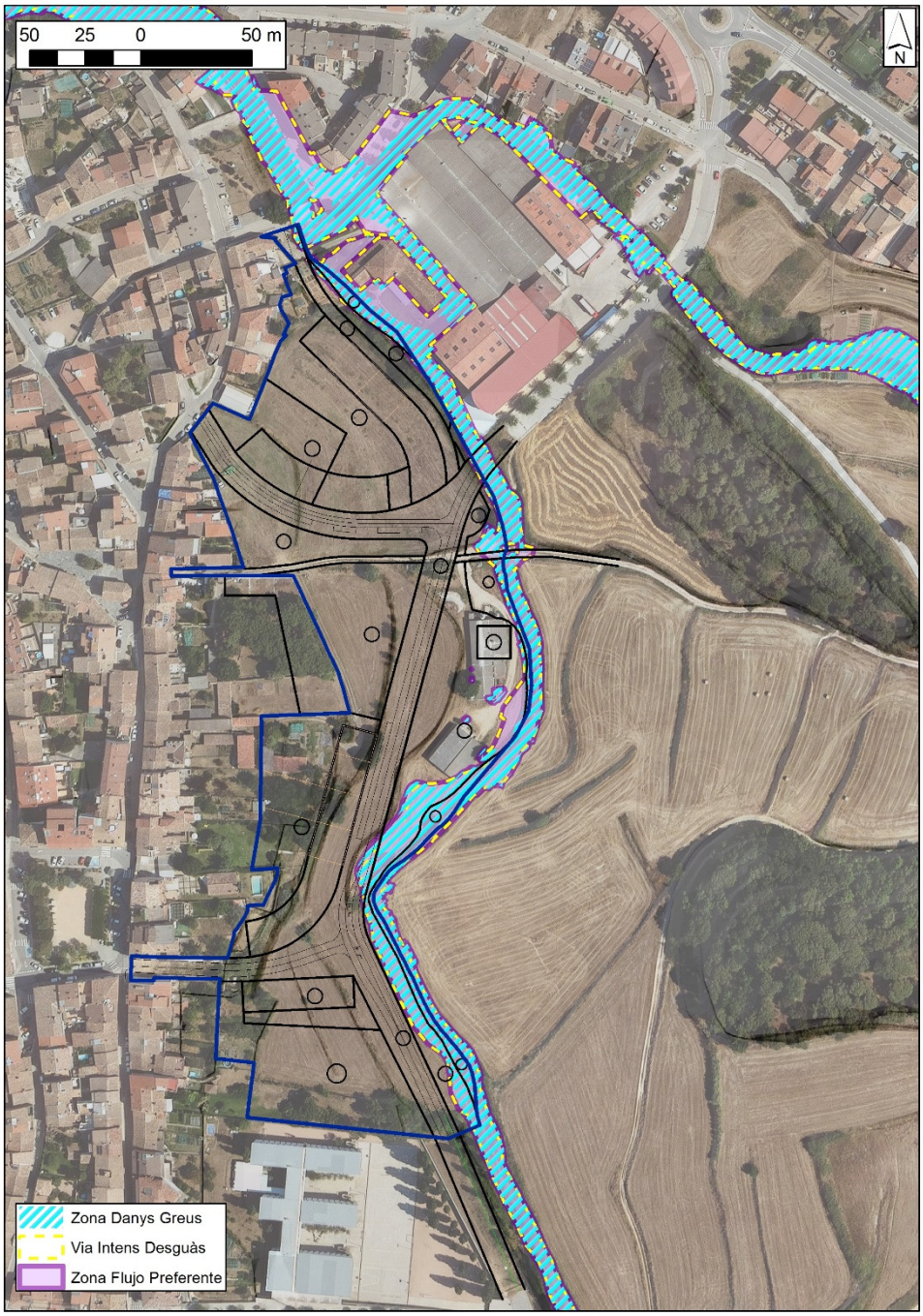
CVE: 20260-06221-13513-01531



Delimitació de zonificació espai fluvial relatiu al DPH

Document signat electrònicament. La seva autenticitat es pot consultar a la seu electrònica a través del codi de verificació electrònica (CVE).

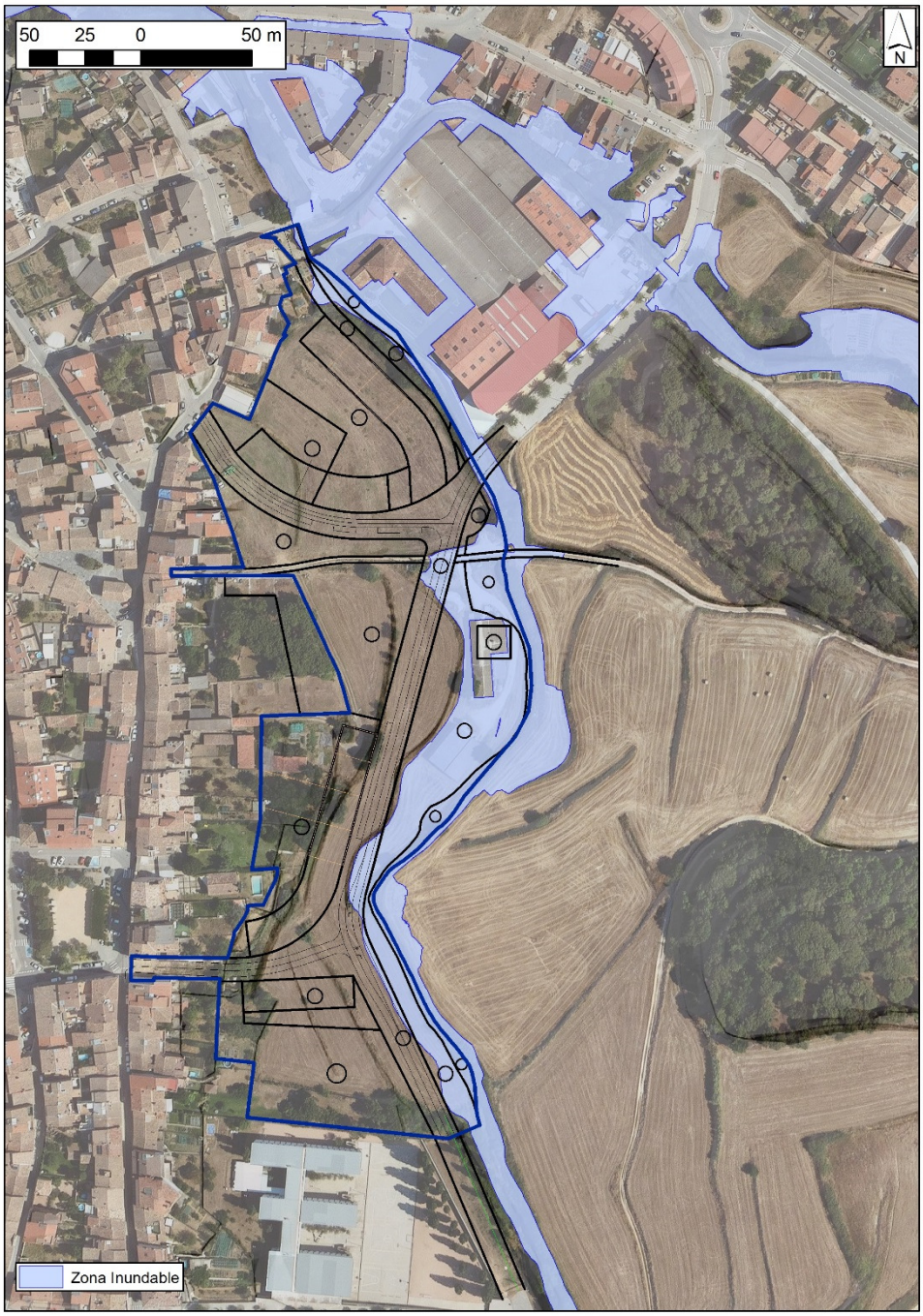
CVE: 20260-06221-13513-01531



Delimitació de Zona de Flux Preferent

Document signat electrònicament. La seva autenticitat es pot consultar a la seu electrònica a través del codi de verificació electrònica (CVE).

CVE: 20260-06221-13513-01531



Delimitació de Zona Inundable

Un cop obtinguts els resultats, es comprova la interacció dels espais fluvials amb el nou desenvolupament urbà, especialment la del vial de ronda. De sud a nord, s'identifiquen les següents interaccions:

- Ocupació de la Zona de Flux Preferent pel vial de ronda en el canvi de direcció de la llera.

Document signat electrònicament. La seva autenticitat es pot consultar a la seu electrònica a través del codi de verificació electrònica (CVE).

CVE: 20260-06221-13513-01531

- Creuament dels espais fluvials per camí rural.
- Creuament del espais fluvials per vial a l'extrem nord del desenvolupament urbà.

Els dos creuaments es poden resoldre de la següent manera:

- El creuament del camí rural, mantenint o reposant l'obra de drenatge existent (tub de diàmetre 1 m).
- El creuament del vial, incorporant una passera que ubiqui els seus estreps fora de la zona inundable i amb una cota inferior de taulell per sobre de 616 msnm.

Pel que fa l'ocupació dels espais fluvials pel vial de ronda, el qual presentarà una cota d'urbanització per sobre del terreny existent, la compatibilitat ha de permetre que s'afecti mínimament el curs d'aigua encara que se n'ocupi els espais fluvials en planta.

Amb aquest objectiu es proposa endegar el marge esquerre de la riera, de manera que aquest endegament quedi fora de la Zona de Flux Preferent i que a la vegada servirà de recolzament del voladís que en aquest tram haurà de conformar el vial per a poder permetre el pas de flux per sota.

Document signat electrònicament. La seva autenticitat es pot consultar a la seu electrònica a través del codi de verificació electrònica (CVE).

CVE: 20260-06221-13513-01531

Document signat electrònicament. La seva autenticitat es pot consultar a la seu electrònica a través del codi de verificació electrònica (CVE).



- *Eixos contencions / endegament i tram de vial en voladís*

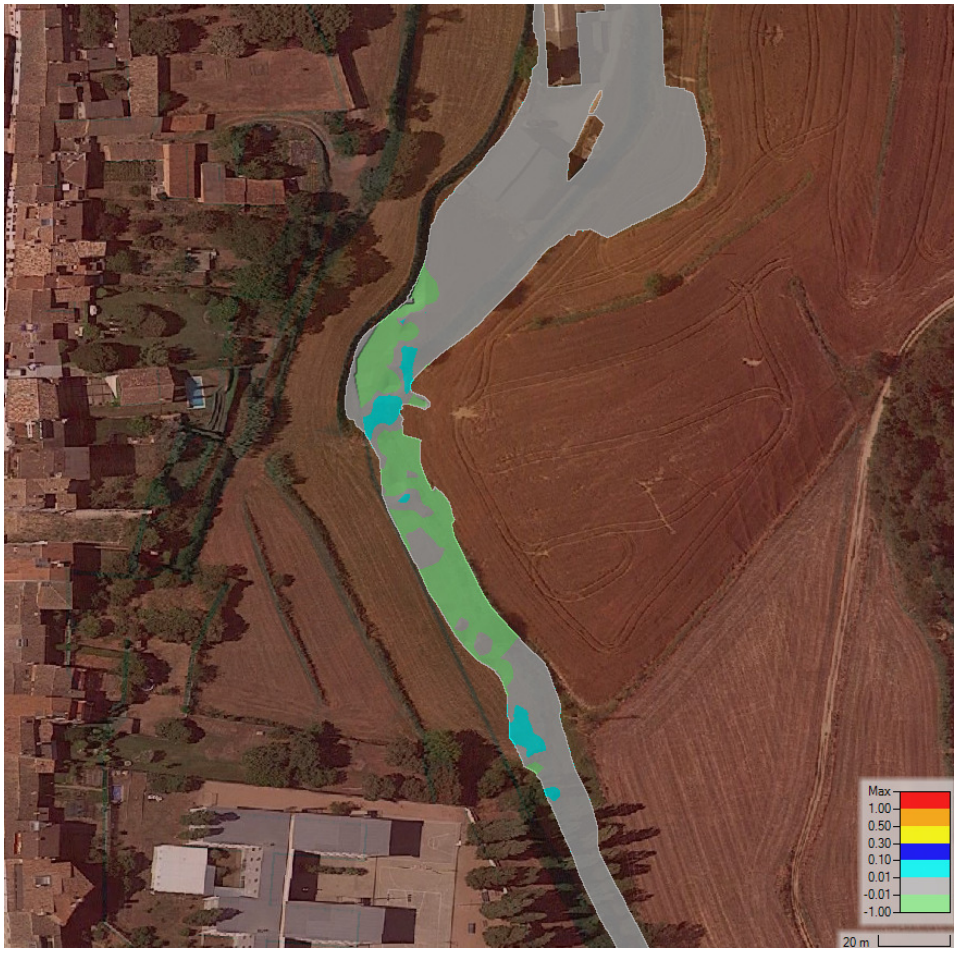
Es modelitza la proposta d'actuació, per a escenaris de 100 i 500 anys de període de retorn, ja que el flux de Màxima Crescuda Ordinària no es veu interferit per la proposta.

Evidentment, la contenció implementada limita l'extensió de la inundabilitat en el marge esquerre de la Riera de la Tomba. Tot i això, s'ha avaluat la variació en la superfície de làmina d'aigua que aquesta proposta pot provocar en els fenòmens d'inundació.

En el cas de l'escenari de 100 anys de període de retorn, la variació de nivell d'aigua es dona en l'àmbit del canvi de direcció de llera i es reflexa aigües amunt. En general es produeix

CVE: 20260-06221-13513-01531

un lleuger descens de la làmina d'aigua (de fins a 6 cm) i zones aïllades d'increment de nivell (també de fins a 6 cm).

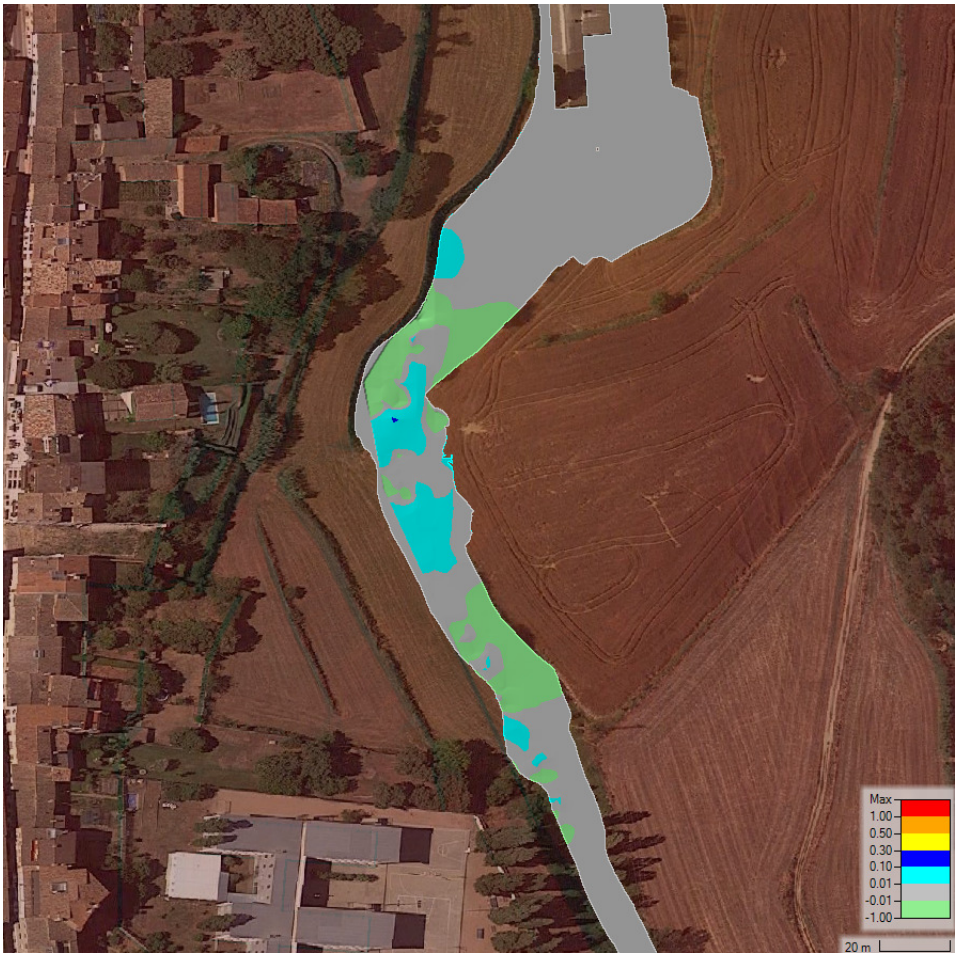


Variació nivell d'aigua en T100 (descens en verd, increment en cian)

La incidència en el cas de l'escenari de 500 anys es similar, tot i que es perllonga lleugerament cap a aigües avall, amb una molt petita superfície on l'increment de làmina d'aigua arriba fins als 11 cm.

Document signat electrònicament. La seva autenticitat es pot consultar a la seu electrònica a través del codi de verificació electrònica (CVE).

CVE: 20260-06221-13513-01531



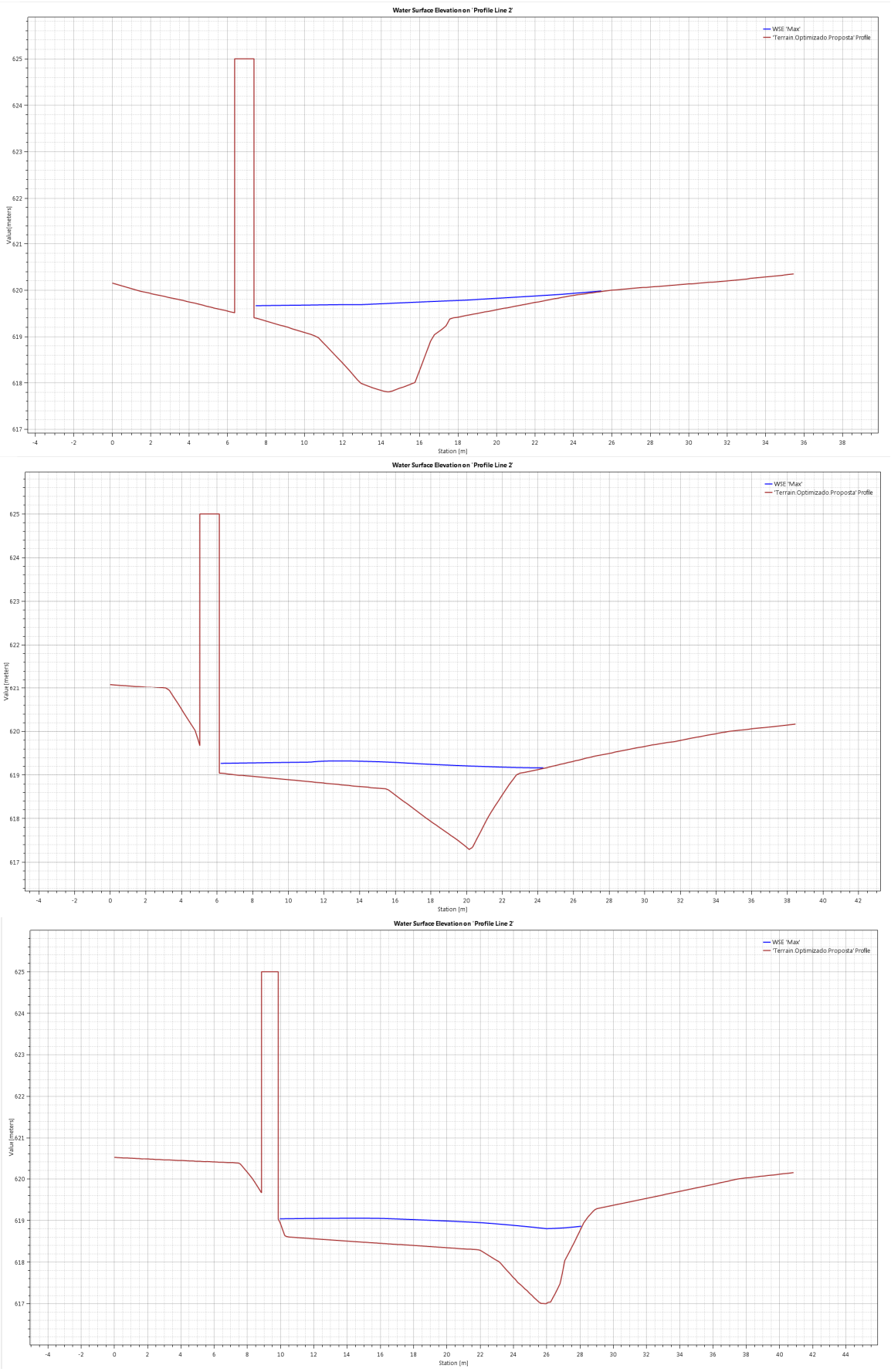
Variació nivell d'aigua en T100 (descens en verd, increment en cian i un petit punt blau)

A la resta de longitud de curs fluvial analitzat, la incidència de l'actuació proposada és nul·la.

Si s'analitza les cotes de làmina d'aigua assolides a la zona de vial en voladís, es troba que la superfície d'aigua es desenvolupa entre les cotes 619'7 msnm en l'extrem aigües amunt del voladís i 619 msnm en l'extrem aigües avall del voladís.

Document signat electrònicament. La seva autenticitat es pot consultar a la seu electrònica a través del codi de verificació electrònica (CVE).

CVE: 20260-06221-13513-01531

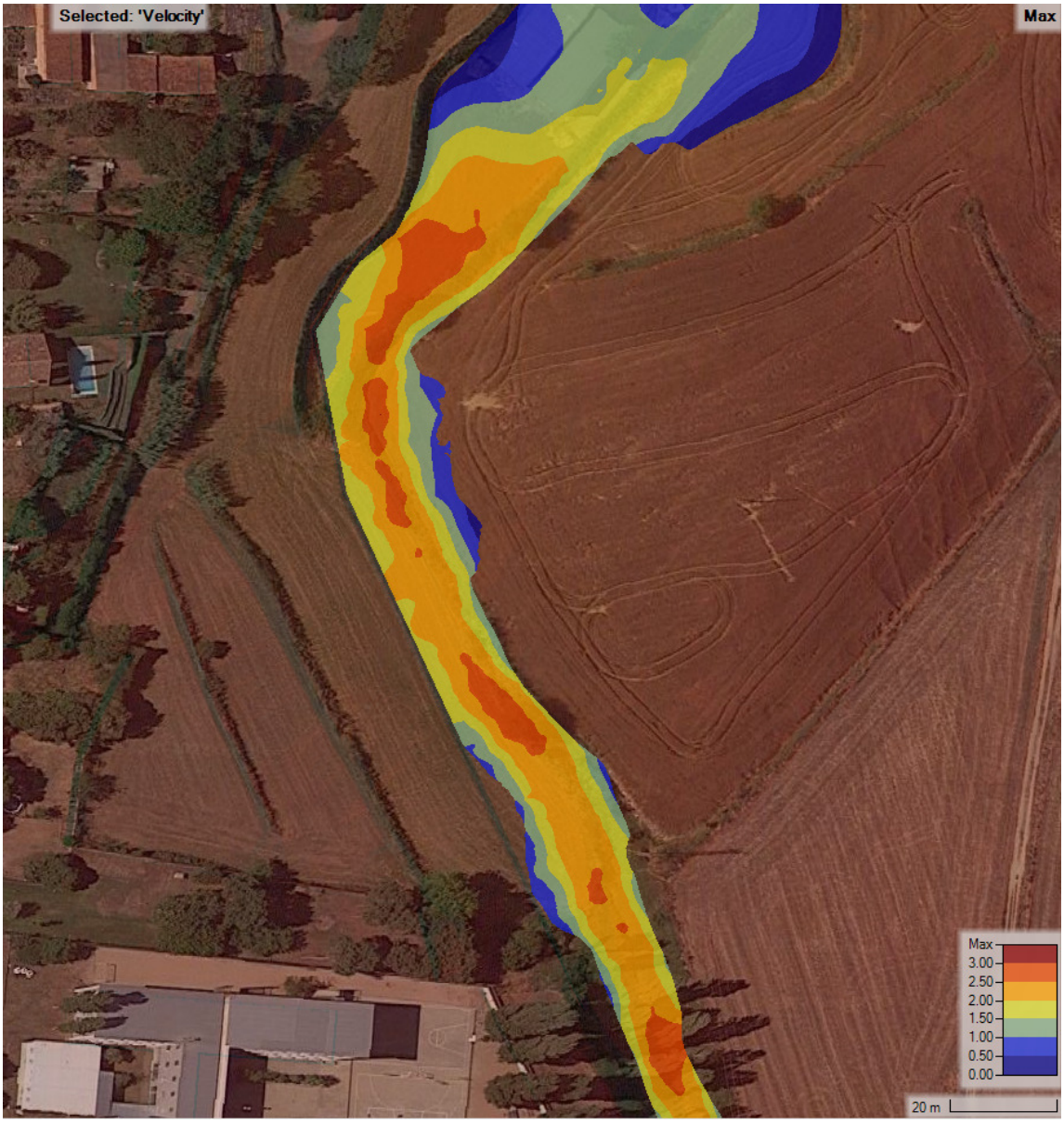


Seccions transversal en extrem aigües amunt, part central i extrem aigües avall del tram en voladís

Document signat electrònicament. La seva autenticitat es pot consultar a la seu electrònica a través del codi de verificació electrònica (CVE).

CVE: 20260-06221-13513-01531

Finalment, s'han obtingut les velocitats que es produiran en l'àmbit de la contenció plantejada i el voladís. Resulten velocitats de com a molt fins a 2 m/s en contacte amb la contenció i una mica menors en la zona de voladís, d'aproximadament 1'5 m/s.



Distribució de velocitats prevista en escenari 500 anys.

Document signat electrònicament. La seva autenticitat es pot consultar a la seu electrònica a través del codi de verificació electrònica (CVE).

Octubre de 2022

L'autor de l'estudi



Jordi Oliveras Ferret

ETOP Col. Nº 16.593

Document signat electrònicament. La seva autenticitat es pot consultar a la seu electrònica a través del codi de verificació electrònica (CVE).

CVE: 20260-06221-13513-01531

Document signat electrònicament. La seva autenticitat es pot consultar a la seu electrònica a través del codi de verificació electrònica (CVE).

CVE: 20260-06221-13513-01531

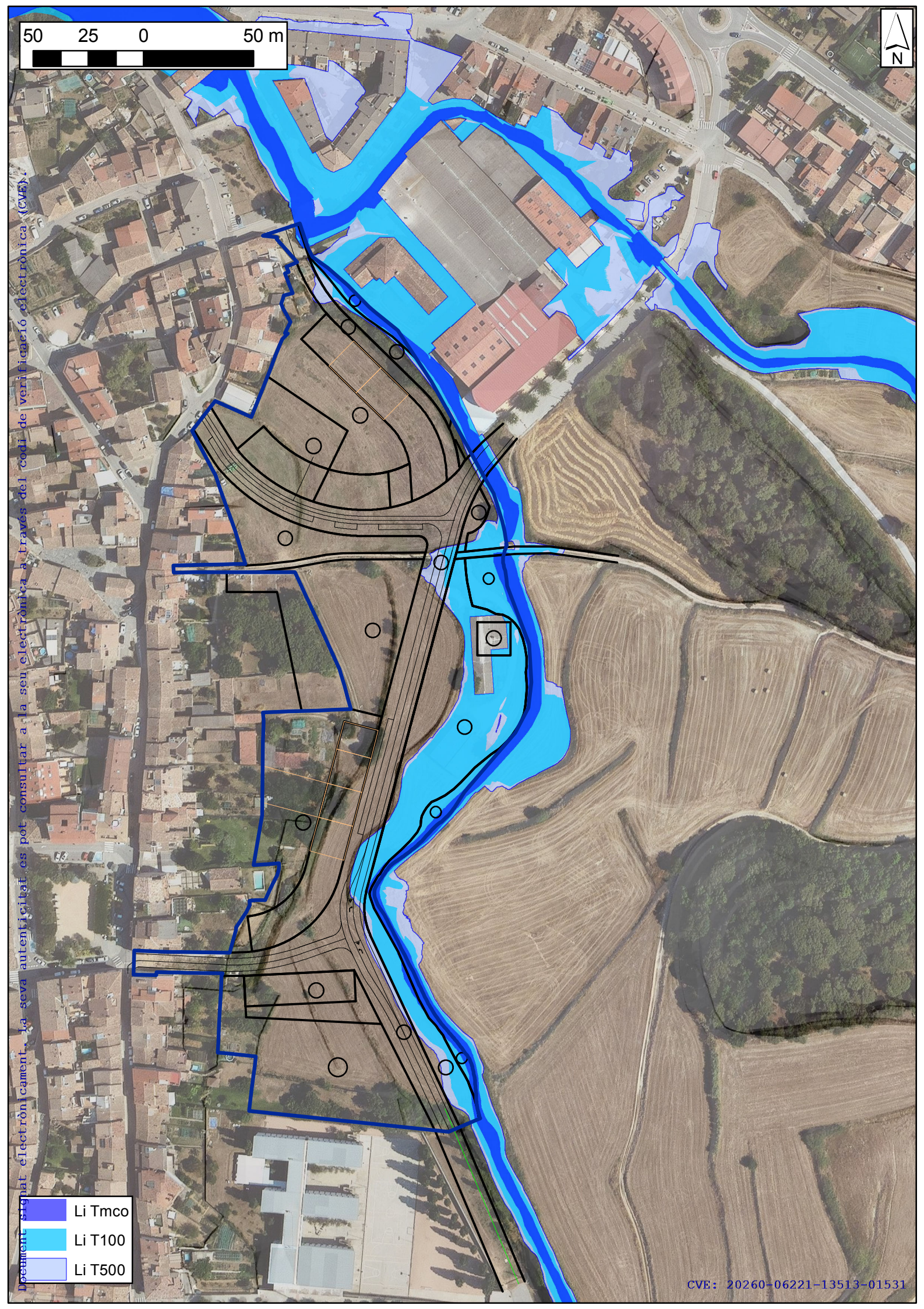
Document signat electrònicament. La seva autenticitat es pot consultar a la seu electrònica a través del codi de verificació electrònica (CVE).

ANNEX 1. PLÀNOLS

CVE: 20260-06221-13513-01531

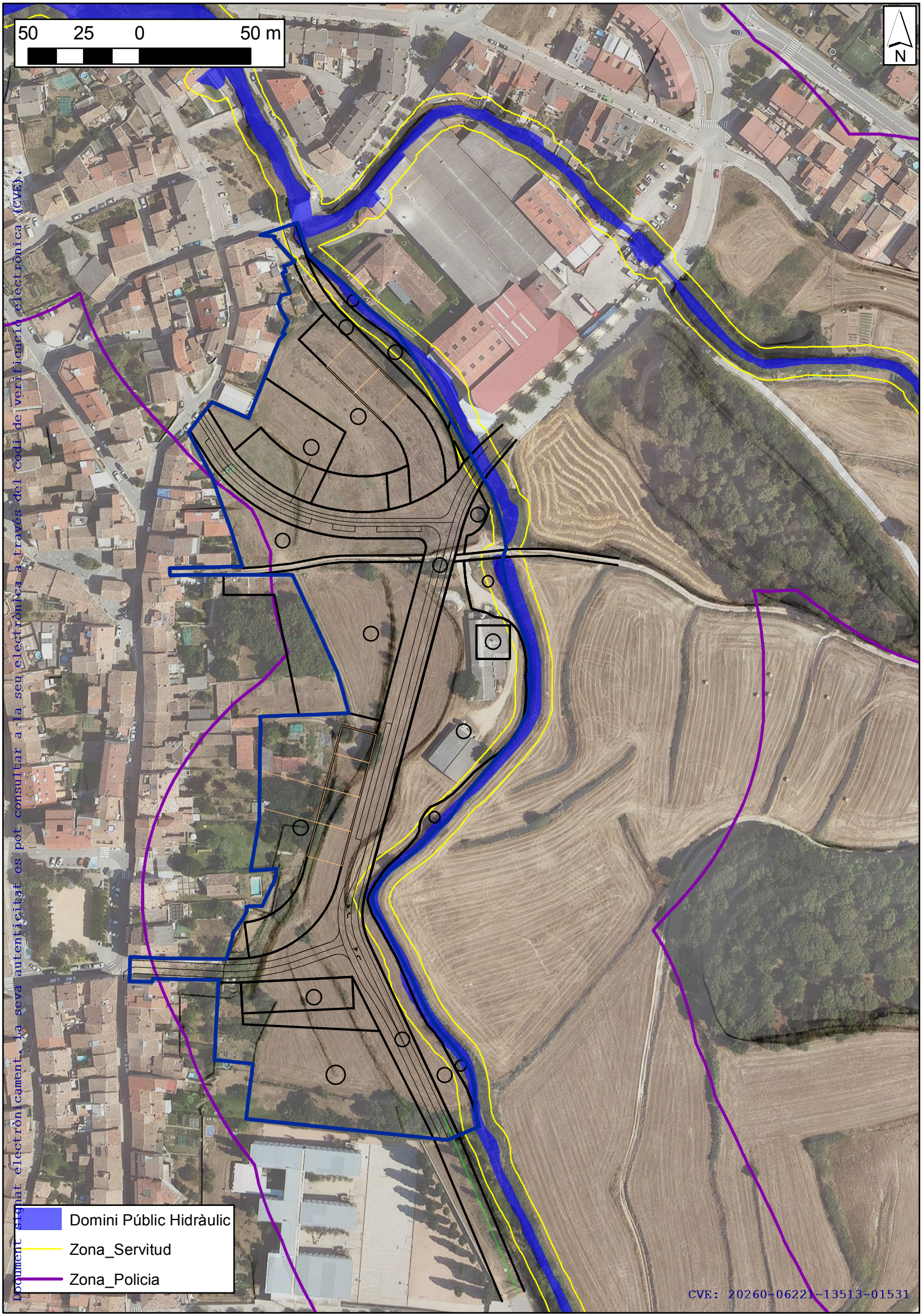
Document signat electrònicament. La seva autenticitat es pot consultar a la seu electrònica a través del codi de verificació electrònica (CVE).

CVE: 20260-06221-13513-01531



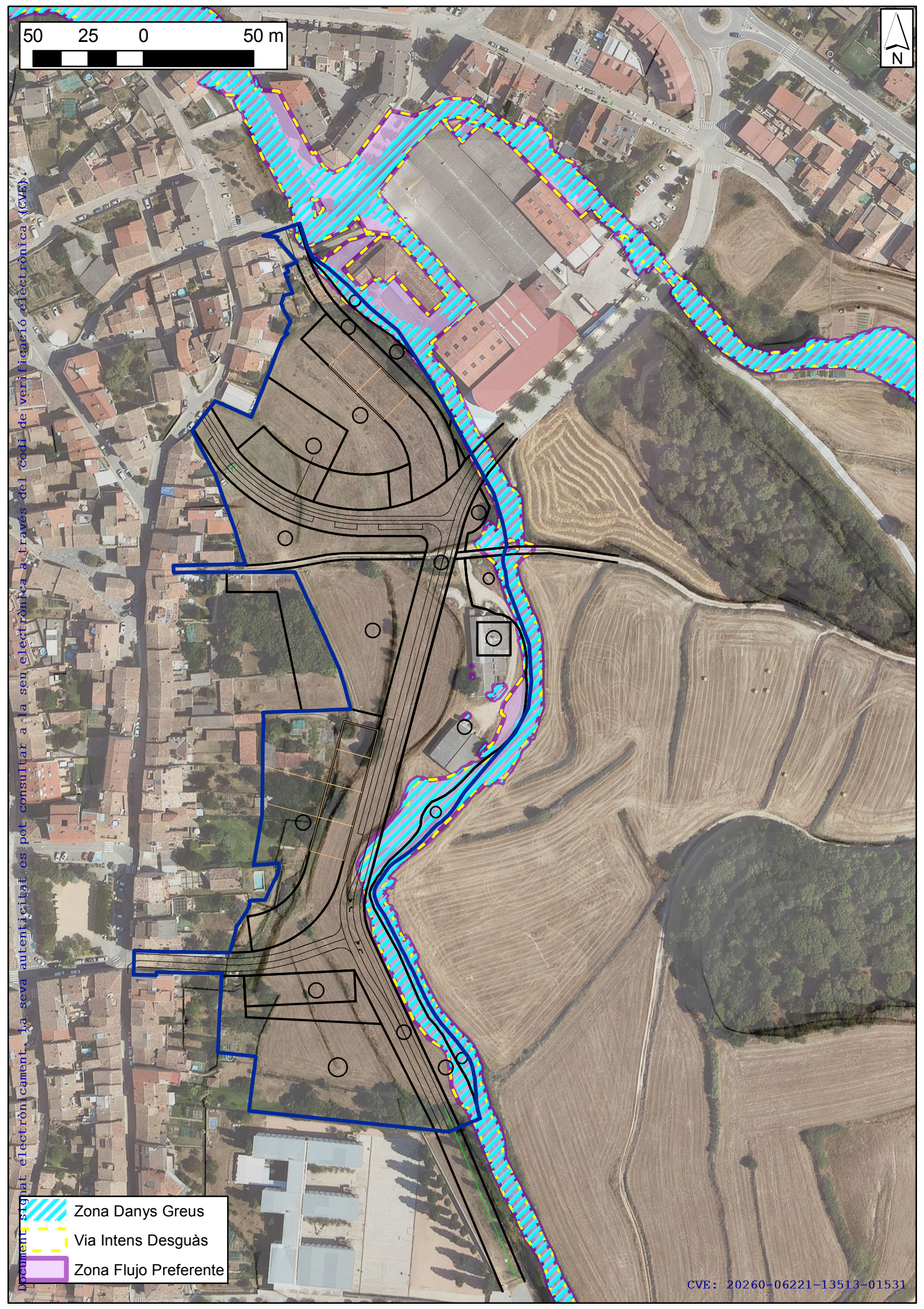
Document signat electrònicament. La seva autenticitat es pot consultar a la seu electrònica a través del codi de verificació electrònica (CVE).

CVE: 20260-06221-13513-01531



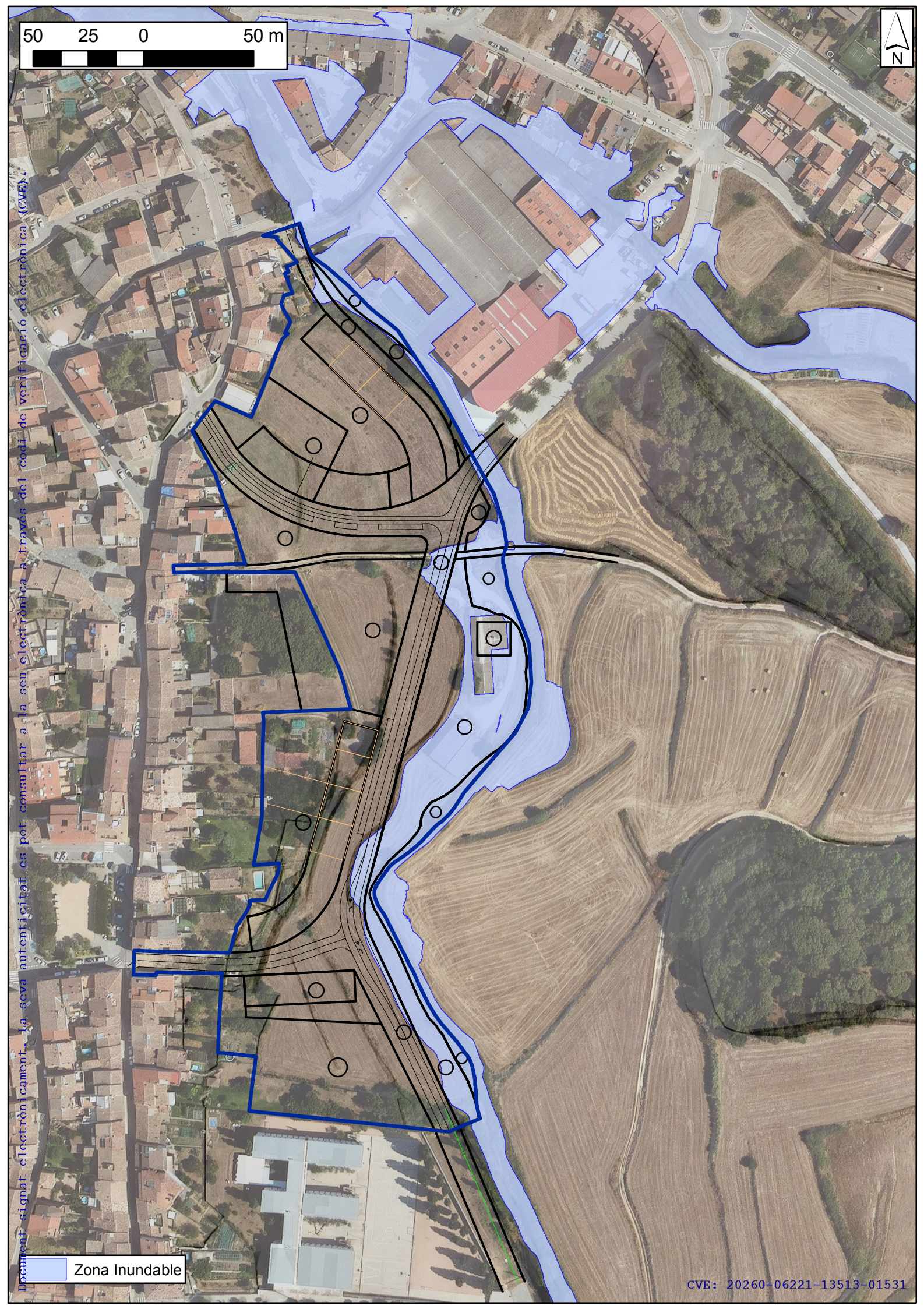
Document signat electrònicament, la seva autenticitat es pot consultar a la seu electrònica a través del codi de verificació electrònica (CVE).

CVE: 20260-06221-13513-01531



Document signat electrònicament. La seva autenticitat es pot consultar a la seu electrònica a través del codi de verificació electrònica (CVE).

CVE: 20260-06221-13513-01531



Document signat electrònicament, la seva autenticitat es pot consultar a la seu electrònica a través del codi de verificació electrònica (CVE).

CVE: 20260-06221-13513-01531