

ESTUDI D'INUNDABILITAT

MODIFICACIÓ DEL PLA PARCIAL DE LA RIERA BURGADA (PALAFOLLS)

Palafolls, Maig de 2018

CARRER BASCÒNIA, 32-34
08030-BARCELONA
T 933601450
F 933462244
E. administracio@igremap.com
www.igremap.com



ÍNDEX DE LA MEMÒRIA

1.	INTRODUCCIÓ.....	5
2.	ANTECEDENTS	6
3.	CRITERIS DE DELIMITACIÓ DE ZONES INUNDABLES	6
3.1	CRITERIS DE L'AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA	8
3.2	ZONA DE FLUX PREFERENT	10
4.	METODOLOGIA APLICADA	11
4.1	MODEL BIDIMENSIONAL.....	11
4.2	TOPOGRAFIA.....	11
4.3	DETERMINACIÓ DELS HIDROGRAMES DE LA CONCA	12
5.	SIMULACIÓ HIDRÀULICA	16
5.1	DETERMINACIÓ DE LA GEOMETRIA BASE DE L'ÀMBIT	16
5.2	RUGOSITAT (COEFICIENTS DE MANNING).....	16
5.3	HIDRODINÀMICA. CONDICIONS DE CONTORN	17
5.4	MALLAT	18
5.5	ESCENARIS A MODELAR.....	19
6.	RESULTATS DEL MODEL BIDIMENSIONAL	20
6.1	ESTAT ACTUAL	20
6.2	PROPOSTA	21
7.	CONCLUSIONS	23

1. INTRODUCCIÓ

Es redacta el present document per tal d'avaluar el risc d'inundació, en l'àmbit del sector, el qual es troba travessat per la riera d'en Burgada. En la tramitació portada a terme, l'ACA va sol·licitar la compleció dels estudis de risc d'inundabilitat.

Des de la tramitació portada a terme fins a la data hi hagut canvis normatius quant als estudis de risc, sol·licitant la delimitació de la Zona de Flux Preferent.



ORTOFOTO ANY 1946



ORTOFOTO ACTUAL

2. ANTECEDENTS

L'àmbit del sector està travessat per la riera d'en Burgada. En la tramitació portada a terme, l'ACA va sol·licitar la compleció dels estudis de risc d'inundabilitat.

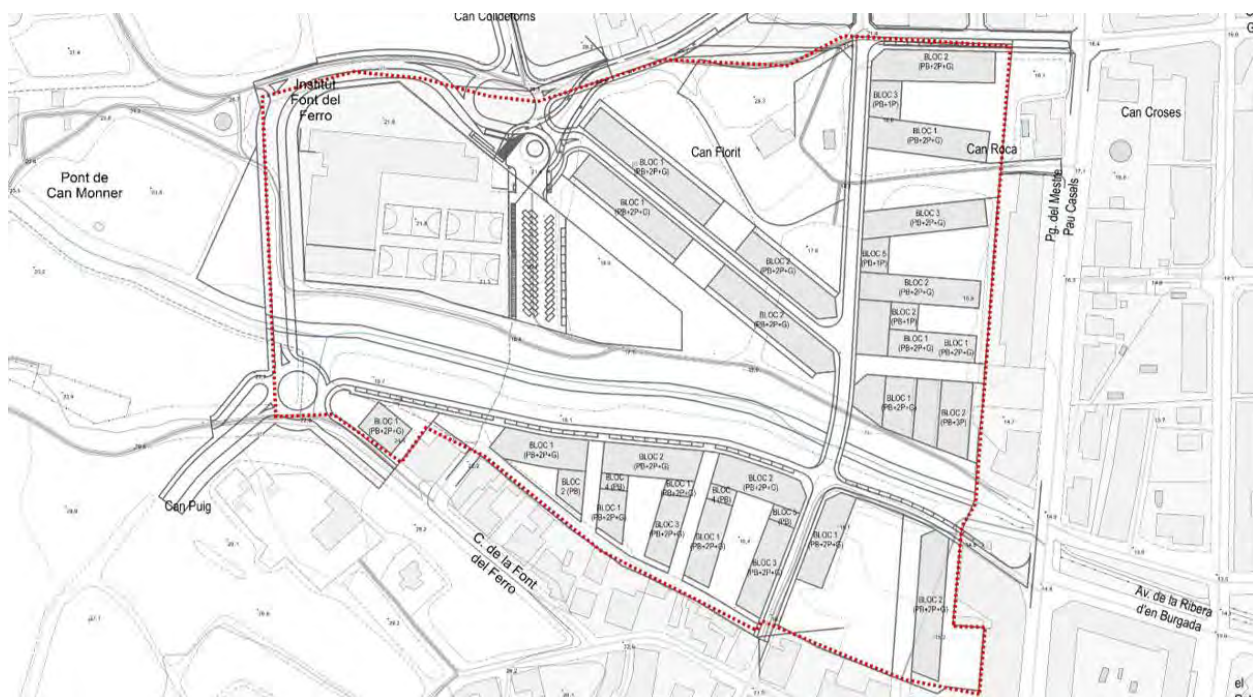
Des de la tramitació portada a terme fins a la data hi hagut canvis normatius quant als estudis de risc, sol·licitant la delimitació de la Zona de Flux Preferent, que es delimita com:

La zona de flujo preferente es aquella zona constituida por la unión de la zona o zonas donde se concentra preferentemente el flujo durante las avenidas, o vía de intenso desagüe, y de la zona donde, para la avenida de 100 años de periodo de retorno, se puedan producir graves daños sobre las personas y los bienes, quedando delimitado su límite exterior mediante la envolvente de ambas zonas. A los efectos de la aplicación de la definición anterior, se considerará que pueden producirse graves daños sobre las personas y los bienes cuando las condiciones hidráulicas durante la avenida satisfagan uno o más de los siguientes criterios:

- a) *Que el calado sea superior a 1 m.*
- b) *Que la velocidad sea superior a 1 m/s.*
- c) *Que el producto de ambas variables sea superior a 0,5 m²/s.*

Se entiende por vía de intenso desagüe la zona por la que pasaría la avenida de 100 años de periodo de retorno sin producir una sobreelevación mayor que 0,3 m, respecto a la cota de la lámina de agua que se produciría con esa misma avenida considerando toda la llanura de inundación existente. La sobreelevación anterior podrá, a criterio del organismo de cuenca, reducirse hasta 0,1 m cuando el incremento de la inundación pueda producir graves perjuicios o aumentarse hasta 0,5 m en zonas rurales o cuando el incremento de la inundación produzca daños reducidos.

L'estudi de delimitació de la Zona de Flux Preferent, es portarà a terme a partir d'un model bidimensional, concretament a partir del programari IBER.

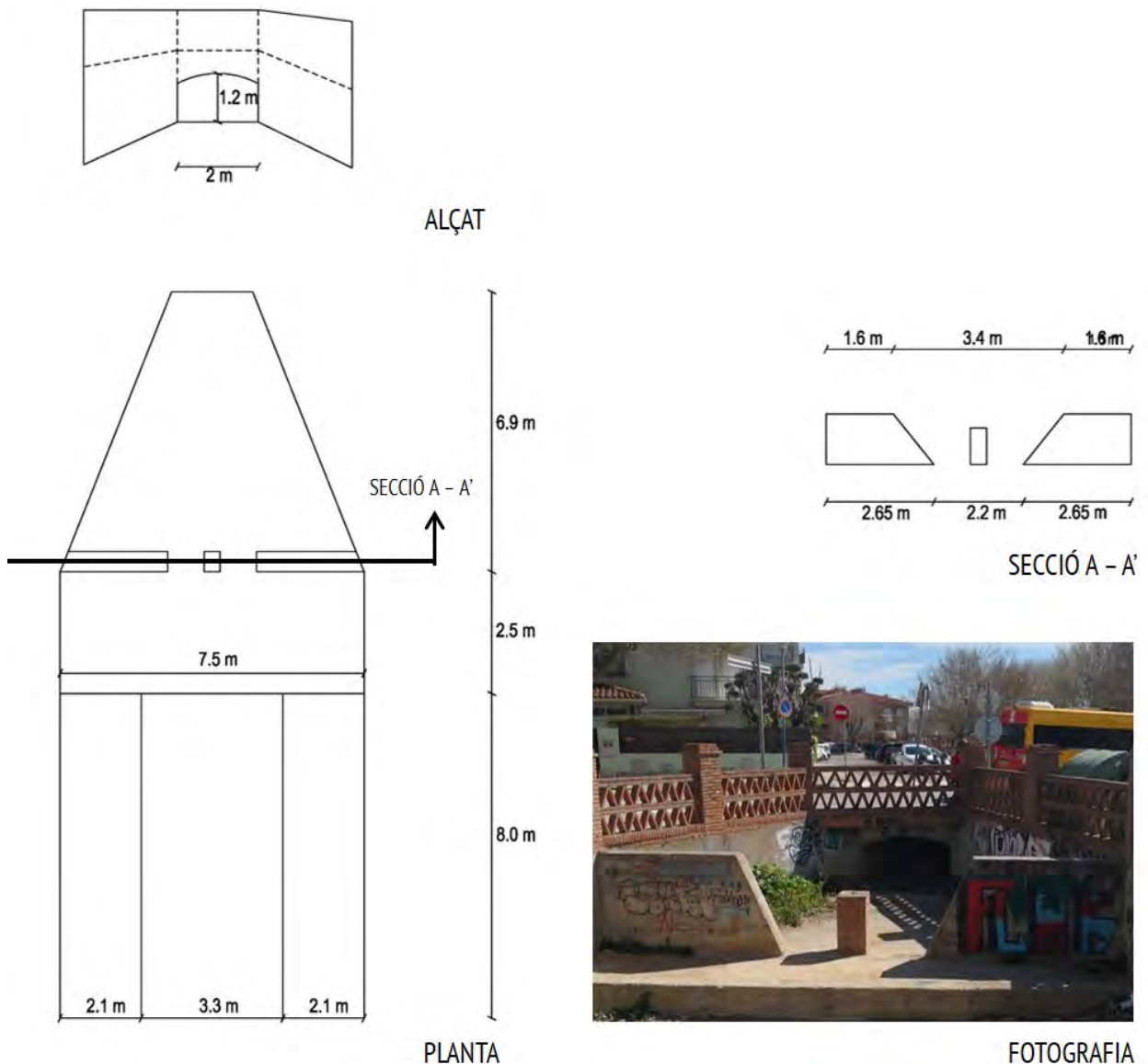


Planta situació de l'àmbit de modificació del Pla Parcial de la riera de Burgada

3. ÀMBIT D'ESTUDI

L'àmbit objecte d'estudi es situa a l'oest del municipi, concretament en Sòl Urbanitzable Delimitat (SUD). La part central per on discorre la riera d'en Burgada es qualifica com a Parc Urbà (S6), segons la qualificació urbanística municipal.

La riera es troba coberta per un dens canyissar i es troba envoltada per camps de conreu. El marge esquerre de la riera hi ha dues parcel·les separades per un marge que genera el desnivell més significatiu. El marge dret de la riera hi ha camps de conreu que limiten amb la part posterior de les edificacions situades al Carrer de la Font del Ferro. A la part final d'aquest marge hi ha una campa on aparcuen els cotxes. A l'est de l'àmbit la riera creua el Passeigs dels Mestre Pau Casals a través d'una obra de drenatge de secció hidràulica insuficient i posteriorment la riera queda canalitzada a través de l'Avinguda de la Riber d'en Burgada.



Obra de drenatge prèvia al creuament amb el Passeig del Mestre Pau Casals

4. CRITERIS DE DELIMITACIÓ DE ZONES INUNDABLES

4.1 CRITERIS DE L'AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA

4.1.1 Zona fluvial (ZF)

Ve definida per la franja delimitada per la línia de cota d'inundació de l'avinguda de període de retorn 10 anys.

L'estudi hidràulic del riu per a determinar la franja inundable amb el cabal de període de retorn 10 anys haurà de realitzar-se en règim gradualment variat.

A més, en l'estudi de definició de la zona fluvial del riu cal considerar aspectes de caràcter històric, geomorfològic i biològic per tal de complementar la seva definició. L'estudi d'aquests aspectes definiran l'evolució històrica de la llera, existència de lleres secundàries recuperables, zones de vegetació de ribera i d'altres característiques definitòries del sistema.

En la franja o franges així determinades no és aconsellable permetre cap ús. Es considera que només podrien dur-se a terme tasques de manteniment de la vegetació destinades a afavorir-ne un creixement equilibrat i alhora, mantenir una capacitat hidràulica mínima. Les intervencions haurien de ser autoritzades i tutelades per l'Agència Catalana de l'Aigua.

Quant a les infraestructures canalitzades, s'evitarà sempre que sigui possible el traçat per la zona fluvial.

4.1.2 Sistema Hídric (SH)

Sota aquest concepte es pretén integrar l'ordenació de la llera i de la seva àrea d'influència dintre del procés de planificació territorial i urbana.

Aquest "sistema hídric" de protecció fluvial, s'haurà de definir a partir de criteris basats en la consideració de valors ecològics, naturals i espacials associats als cursos fluvials, observant alhora determinades normes i recomanacions tècniques hidràuliques de prevenció, definides en la planificació hidrològica i concretades sobre el territori per la planificació territorial, dintre de les quals es considerarà el risc d'inundació com a factor clau per a la reserva de sòl. Mentre aquesta planificació no estigui disponible i per tal de no hipotecar-la, es proposa adoptar el criteri de considerar el SH com la zona ocupada pel cabal de 100 anys de període de retorn. Aquest criteri es complementarà també amb consideracions de caràcter històric, geomorfològic i biològic.

En tant no hi hagi una definició des del planejament urbanístic, els usos permesos en el SH, fora de la Zona fluvial, serien els següents, restant expressament desaconsellat, per a l'establiment d'aquests usos, qualsevol construcció o moviment de terres que modifiquin sensiblement el perfil natural del terreny:

- Agrícola: terres de conreu, pastura, horticultura, viticultura, gespa, silvicultura, vivers a l'aire lliure i conreus silvestres. No es permetran els hivernacles ni tancaments de cap classe entre parcel·les.
- Ús industrial-comercial: zones verdes.
- Usos residencials: gespa, jardins, zones de joc degudament senyalitzades.
- Usos recreatius públics i privats: camps de golf, pistes esportives a l'aire lliure, zones de descans, zones de natació, reserves naturals i de caça, parcs, vedats de caça i pesca, circuits d'excursionisme o d'equitació. La implantació d'aquestes activitats recreatives no haurà de suposar, en cap cas, l'alteració significativa de les condicions naturals dels terrenys afectats.

- Les estacions de bombament, tant d'aigües residuals com potables, es podran situar en el SH, sempre que els accessos es localitzin a una cota en la que no es produeixi la condició d'inundació greu per a l'avinguda de 500 anys de període de retorn.
- Les infraestructures canalitzades soterrades degudament protegides front a l'erosió en avinguda, només podrien autoritzar-se de forma excepcional i prèvia justificació com a única alternativa viable. No s'haurien d'autoritzar en cap cas, instal·lacions per al transport de productes que puguin representar un risc de contaminació del Domini Públic Hidràulic

4.1.3 Zona inundable (ZI)

Es defineix per la franja delimitada per la línia de cota d'inundació de l'avinguda de període de retorn 500 anys.

L'estudi hidràulic del riu per a determinar la zona inundable amb el cabal de període de retorn 500 anys haurà de realitzar-se en règim gradualment variat i considerant les condicions de contorn que afecten l'anàlisi del tram estudiat i el seu règim hidràulic.

A més, en l'estudi de definició de la zona inundable del riu cal considerar igualment aspectes de caràcter històric, geomorfològic i biològics per tal de complementar la seva definició. L'estudi d'aquests aspectes determinarà avingudes històriques i la seva afecció, característiques geomorfològiques de les planes d'inundació, característiques de la flora i fauna de la zona i altres trets determinants de la zona inundable.

Els usos que es proposen siguin permesos en la ZI, fora del SH, no van encaminats a preservar el règim de corrents, sinó a evitar danys importants. Concretament, es prenen les següents limitacions:

- Les futures edificacions de caràcter residencial haurien de situar-se a una cota tal que no es produeixi la condició d'inundació moderada amb l'avinguda de 500 anys de període de retorn. Subratllar que la zona d'acampada de càmpings restarà fora de la zona d'inundació de l'avinguda de període de retorn 500 anys.
- Les futures edificacions de caràcter comercial- industrial haurien de situar-se a una cota tal que no es produeixi la condició d'inundació greu amb l'avinguda de 500 anys de període de retorn. Aquestes mateixes condicions caldria aplicar-les a les estacions depuradores d'aigües residuals (E.D.A.R.) de caràcter convencional i a les instal·lacions associades a estacions de tractament d'aigües potables (E.T.A.P.). En canvi, per a les EDAR de tipologia verda, l'únic condicionant serà el de situar-se fora del SH. A la zona inundable caldria prohibir instal·lació d'abocadors de qualsevol tipus.

Les tres zones definides com a zona fluvial (ZF), sistema hídric (SH) i zona inundable (ZI) es superposen, quedant sempre compreses una dins l'altra. Els usos permesos proposats en cada cas serien sempre els corresponents a la limitació més restrictiva.

4.2 ZONA DE FLUX PREFERENT

La Modificació del Reglament del Domini Públic Hidràulic mitjançant el Reial Decret 9/2008, es defineixen els criteris de càlcul del Flux Preferent:

- Zona d'inundació perillosa
- Zona d'Intens desguàs
- Zona de Flux preferent

4.2.1 Zona d'inundació perillosa

És la franja on les condicions hidràuliques de l'avinguda (per T=100 anys) tinguin alguna de les següents característiques:

- Calat superior a 1 m.
- Velocitat superior a 1 m/s
- Producte de calat x velocitat sigui superior a 0,5 m²/s

4.2.2 Zona d'Intens desguàs

Zona per la que discorre l'avinguda de 100 anys de període de retorn, sense produir una sobreelevació superior a 0,3 m, respecte a la cota de la làmina d'aigua que es produiria amb la mateixa avinguda, considerant tota la plana d'inundació.

4.2.3 Zona de Flux preferent

Franja caracteritzada per la unió de la zona o zones on es concentra preferentment el flux durant les avingudes, o Via d'Intens Desguàs (VID), i de la zona on, per l'avinguda de 100 anys es puguin produir danys greus sobre els béns i persones, quedant limitat el seu límit exterior mitjançant l'envolvent d'ambdues zones. És a dir, és l'evolvent entre la Via d'Intens Desguàs (VID) i la Zona d'Inundació Perillosa (ZIP).

5. METODOLOGIA APLICADA

5.1 MODEL BIDIMENSIONAL

Es realitza el modelatge bidimensional, a través del programa Iber v 2.4.3. Aquest és un model numèric de simulació de flux turbulent en làmina lliure en règim no-permanent, i de processos mediambientals en hidràulica fluvial.

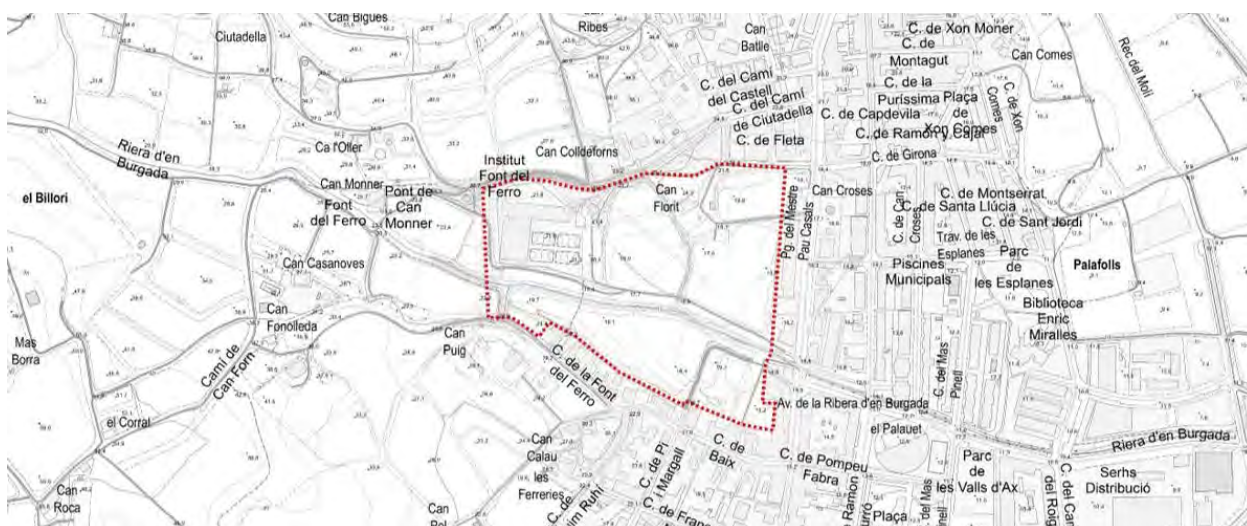
El rang d'aplicació d'Iber comprèn la hidrodinàmica fluvial, la simulació de ruptura de preses, l'avaluació de zones inundables, el càlcul de transport de sediments, i el flux de marea en estuaris.

El model Iber consta actualment de 3 mòduls de càlcul principals: un mòdul hidrodinàmic, un mòdul de turbulència i un mòdul de transport de sediments. Tots els mòduls treballen sobre una xarxa no estructurada de volums finits formats per elements triangulars i/o quadrilàters.

5.2 TOPOGRAFIA

El model topogràfic que s'ha utilitzat per realitzar el model hidràulic, és d'un mallat (MDT de 2x2 metres) de la zona d'estudi (full 303-112). Les característiques tècniques són:

- El Model d'Elevacions del Terreny de Catalunya 2 x2 metres (MET-2) v1.0 és un model digital del terreny de malla regular que conté altituds ortomètriques, expressades en metres i amb 2 decimals, distribuïdes segons una quadrícula amb un pas de malla de 2 metres.
- En les àrees no recobertes pel núvol de punts LiDAR el valor assignat a l'altitud del MET és -9999.



Conca del riu Garona i model digital del terreny

5.3 DETERMINACIÓ DELS HIDROGRAMES DE LA CONCA

Per realitzar la modelització s'han utilitzat els cabals resultants de l'estudi hidrològic, a través del mètode de racional. Els cabals resultants són: $T_{10}=10.41$, $T_{100}=24.1$ i $T_{500}=34.4 \text{ m}^3/\text{s}$.

CÀLCUL DE L'HIDROGRAMA UNITARI

S'ha realitzat un estudi acurat per delimitar la conca de la riera d'en Burgada.

L'hidrograma unitari és l'hidrograma d'escolament directe en el punt de desguàs d'una conca generat per la pluja neta d'1 cm uniforme en tota la conca durant un temps D, anomenat durada efectiva. A la durada de l'hidrograma t_b se l'anomena temps base, i per a la mateixa definició de temps de concentració, es compleix que:

$$t_b = D + T_c$$

On,

t_b : temps base, és a dir, durada de l'hidrograma d'escolament directe.

D: durada efectiva, és a dir, durada de la pluja neta.

T_c : temps de concentració.

HIDROGRAMA UNITARI

Concepte	Valor
Temps (pic)	0,6 hores
Cabal punta	9,3 m^3/s

La durada efectiva D de la pluja neta està condicionada pel temps base t_b que depèn del mètode utilitzat per calcular l'escorrentiu superficial, i en realitat moltes vegades és incert.

Les hipòtesis considerades a l'aplicació de l'hidrograma unitari són les següents:

- La pluja neta té una intensitat constant durant un temps mínim igual a la durada efectiva (D). La pluja neta està uniformement distribuïda en tota la conca. A la pràctica es fa servir el coeficient de simultaneïtat KA per corregir aquesta rigidesa quant el càlcul del valor punta.
 - Temps base constant. Per una conca donada, el temps base t_b és el mateix per a qualsevol pluja que tingui una durada determinada (superior a la durada efectiva D), independentment del volum total de la pluja neta.
 - Linealitat, que comprèn la proporcionalitat i l'additivitat d'hidrogrames.

La proporcionalitat d'hidrogrames consisteix en el fet que les ordenades de tots els hidrogrames d'escorrentiu superficial amb el mateix temps base són directament proporcionals al volum total de la pluja neta. Per tant, les ordenades d'aquests hidrogrames són proporcionals entre si.

L'additivitat d'hidrogrames consisteix en el fet que es poden superposar els hidrogrames generats per diferents pluges netes. Per tant, de l'hidrograma que resulta d'un període de pluja donat es pot superposar a hidrogrames resultants de períodes de plujosos precedents. L'hidrograma total serà l'obtingut de la superposició i la suma de tots i cadascun dels hidrogrames corresponents a cadascuna de les columnes d'un hietograma donat.

HIDROGRAMES UNITARIS SINTÈTICS

Els hidrogrames unitaris sintètics s'utilitzen per generar hidrogrames unitaris d'una determinada conca quan no es disposa de hietogrames i hidrogrames reals en el seu punt de desguàs.

Hidrograma adimensional de l'SCS

L'SCS va deduir un hidrograma adimensional basat en l'estudi del comportament de nombroses conques petites, predominantment rurals dels Estats Units. Representa la relació entre el cabal (Q) respecte el cabal punta (Q_p) enfront la relació entre el temps t i el temps de pic T_p .

Els valors Q_p i T_p es poden estimar utilitzant el model simplificat d'un hidrograma unitari triangular. De l'anàlisi d'un gran nombre d'hidrogrames unitaris, l'SCS va obtenir que el temps de recessió T_R , el temps entre el pic de cabal i el final de l'hidrograma variava entre $1,15 \cdot T_p$ i $3,30 T_p$, i van concloure que el valor TR d' $1,67 \cdot T_p$ era el més adequat per un gran nombre de conques.

L'àrea sota l'hidrograma unitari hauria de ser igual a un esorrentiu de 10 mm, en el qual s'igualés:

$$0,01 \cdot S = \frac{1}{2} \cdot Q_p \cdot (2,67 \cdot T_p)$$

On,

S: superfície de la conca, expressada en m^2

Q_p : cabal punta, expressat en m^3/s

T_p : temps de pic, expressat en segons

I canviant les unitats s'obté que el cabal punta Q_p es calcula amb l'expressió següent:

$$Q_p = \frac{2,08 \cdot S}{T_p}$$

On,

S: superfície de la conca, expressada en km^2

Q_p : cabal punta, expressat en m^3/s

T_p : temps de pic, expressat en hores

També es pot deduir que el temps punta (T_p):

$$T_p = \frac{D}{2} + t_{gp}$$

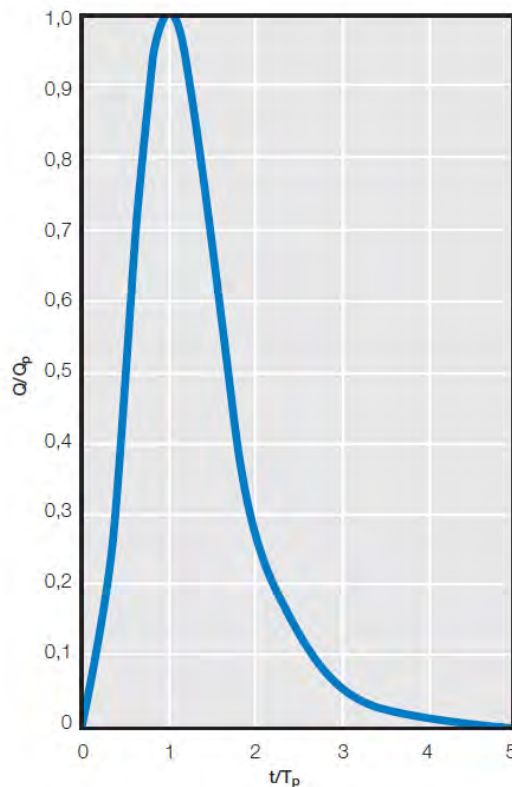
On,

T_p : temps que triga a arribar el cabal punta

D: durada efectiva

T_{gp} : temps de retard.

Hidrograma adimensional de l'SCS	
t/T_p	Q/Q_p
0,0	0,000
0,1	0,030
0,2	0,100
0,3	0,190
0,4	0,310
0,5	0,470
0,6	0,660
0,7	0,820
0,8	0,930
0,9	0,990
1,0	1,000
1,1	0,990
1,2	0,930
1,3	0,860
1,4	0,780
1,5	0,680
1,6	0,560
1,7	0,460
1,8	0,390
1,9	0,330
2,0	0,280
2,2	0,207
2,4	0,147
2,6	0,107
2,8	0,077
3,0	0,055
3,2	0,040
3,4	0,029
3,6	0,021
3,8	0,015
4,0	0,011
4,5	0,005
5,0	0,000



Hidrograma unitari adimensional de l'SCS

El CEDEX ha fet diverses calibracions en relació al temps de concentració (T_c), on es compleix la següent relació:

$$T_p = \frac{D}{2} + 0,31 \cdot T_c$$

On,

T_p : temps que triga en arribar el cabal punta

D: durada efectiva

T_c : temps de concentració

Per una modelització el pic de l'hidrograma convé que es compleixi:

$$D \leq 0,29 \cdot t_{gp}$$

On:

D: durada efectiva

T_{gp} : temps de retard

Aquesta expressió és equivalent a:

$$D \leq 0,09 \cdot t_c$$

On,

D: durada efectiva

T_c : temps de concentració

El càlcul dels parells de punts (T,Q) s'obtenen de multiplicar els valors de l'hidrograma unitari adimensional.

Càlcul de l'hidrograma de la conca

Posteriorment, en base els cabals calculats a través del mètode racional s'ha definit l'hidrograma de la conca.

- Per il·lustrar l'aplicació de l'hidrograma unitari es calcula l'hidrograma resultant de la transformació pluja-escolament de la precipitació definida pel hietograma en una conca caracteritzada per una superfície S d'1,39 km², una longitud de 2,4 km i una pendent mitjana de 0,06 (m/m).
- Per la propietat d'additivitat se sumen les ordenades dels hidrogrames resultants de l'aplicació de la propietat de proporcionalitat. Aquesta additivitat es duu a terme un cop s'han situat el hidrogrames en l'abscissa del temps. És a dir, el punt inicial de l'hidrograma serà aquell en què també s'inicia la pluja neta que el genera. Per simplificar els resultats es considera que l'hidrograma unitari està definit pels parells de punts (Ti,Qi) unitari.

CÀLCUL DE L'HIDROGRAMA DE LA CONCA

Concepte	Riera d'en Burgada
Superfície (ha)	139
Longitud (km)	2,4
Pendent (m/m)	0,06
Temps de concentració, T_c (h)	0,99
Durada (durada efectiva)	0,01
Cabal punta (m ³ /s)	9,3

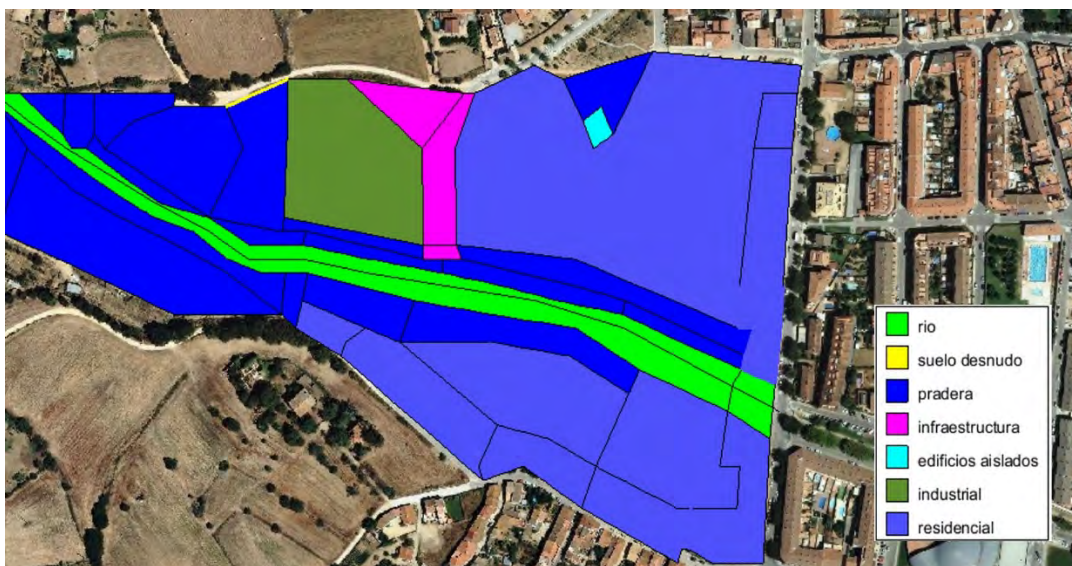
6. SIMULACIÓ HIDRÀULICA

6.1 DETERMINACIÓ DE LA GEOMETRIA BASE DE L'ÀMBIT

Iber disposa d'una interfase en la qual es pot crear una geometria des de l'inici, dibuixant punts (directament o entrant coordenades), línies i superfícies. Per un altre costat, des del menú "Arxiu> Importar" es poden importar diferents formats estàndard (dxf, shapefile, entre altres). D'aquesta manera, a través del menú "Iber_Eines" es poden importar models digitals del terreny en format ASCII d'Arc/Info. En aquest cas s'ha elaborat la geometria a partir d'una imatge de fons, a partir d'una Ortofoto vigent amb una precisió de 25 de cm. de l'ICC, per definir i delimitar les superfícies dels usos que hi ha a l'àmbit.

6.2 RUGOSITAT (COEFICIENTS DE MANNING)

El mapa de rugositats establertes i els coeficients de Manning que s'han emprat són els que es mostren a continuació:

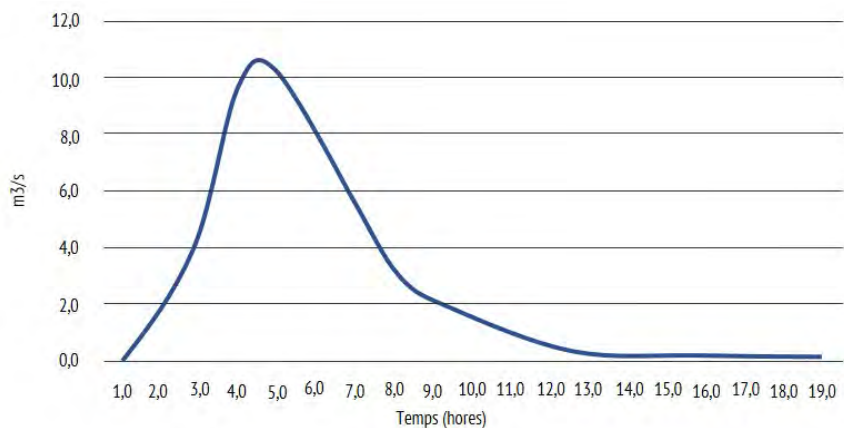


Mapa de rugositats a l'àmbit d'estudi

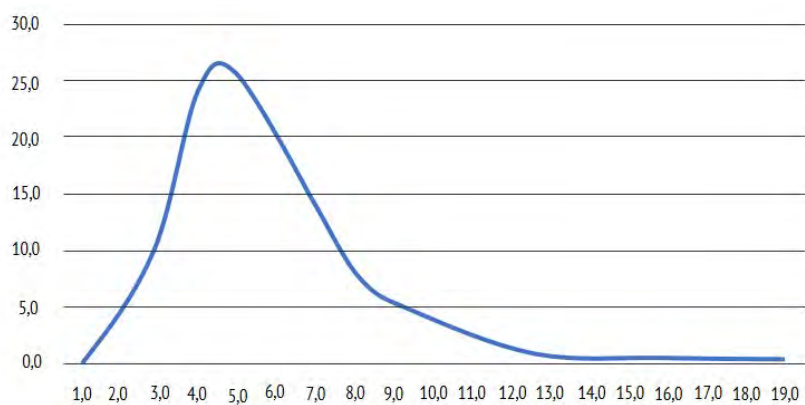
Usos	Coeficients de Manning
Riu	0,08
Prats i herbassars	0,05
Vegetació densa	0,08
Infraestructura	0,02
Edificis aïllats	0,00
Industrial	0,1
Residencial	0,15

6.3 HIDRODINÀMICA. CONDICIONS DE CONTORN

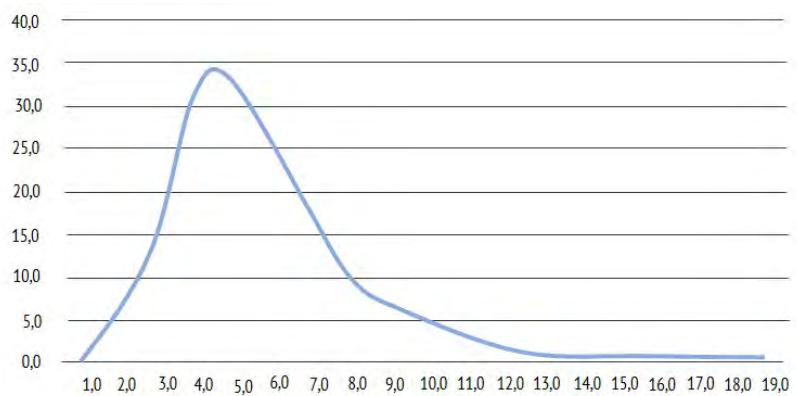
A partir dels cabals definits per l'estudi hidrològic de la conca de la riera d'en Burgada es defineixen els hidrogrames de la conca per a cada període de retorn. Posteriorment s'estableixen els punts d'entrada i de sortida dels fluxos d'aigua per la riera modelada.



Hidrograma de la riera d'en Burgada per període de retorn T=10 anys



Hidrograma de la riera d'en Burgada per període de retorn T=100 anys

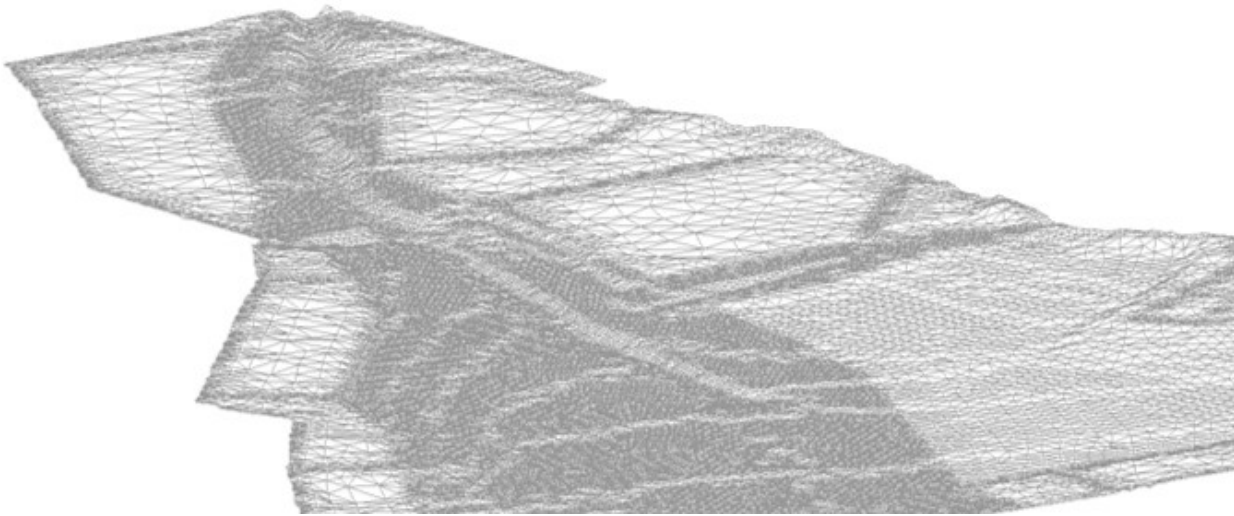


Hidrograma de la riera d'en Burgada període de retorn T=500 anys

6.4 MALLAT

La malla de càlcul és un element fonamental per aconseguir bons resultats. Iber disposa de multitud de maneres d'obtenir una bona malla de càlcul, i en funció de les característiques del problema, un tipus de malla serà millor que un altre.

Iber pot treballar tant amb elements triangulars com amb quadrilàters, o amb taules mixtes de triangles i quadrilàters. Les malles de càlcul poden ser, al seu torn, regulars o irregulars, així com estructurades o no estructurades. En el model s'ha optat per establir un mallat amb formes triangulars.



Mallat de l'orografia actual en l'àmbit d'estudi

6.4.1 Delimitació de la zona de flux preferent

DELIMITACIÓ DE LA ZONA DE GREUS DANYS A LES PERSONES I ELS BÉNS

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:

- Que el calat sigui superior a 1 m.
- Que la velocitat sigui superior a 1 m/s.
- Que el producte de les dues variables sigui superior a 0,5 m²/s.

El programa iber permet la obtenció d'aquesta delimitació a partir del model realitzat.

CÀLCUL DE LA VIA D'INTENS DESGUÀS (VID)

Per determinar la via d'intens desguàs (VID) es simula un estretament del curs fluvial, amb l'objectiu de definir l'ocupació que provoca una sobreelevació de la làmina d'aigua superior a 0.30 m (definició de la VID).

El programa possibilita la delimitació de l'àrea ocupada pel flux per a la obtenció de la via d'intens desguàs. La via d'intens desguàs es pot definir de dues maneres: per un eix i una distància D, o per un polígon. Amb la primera opció, el flux d'aigua es limita a una zona definida pels elements que estan a una distància igual o menor a D dels punts que defineixen l'eix. Amb la segona opció de polígon, la zona

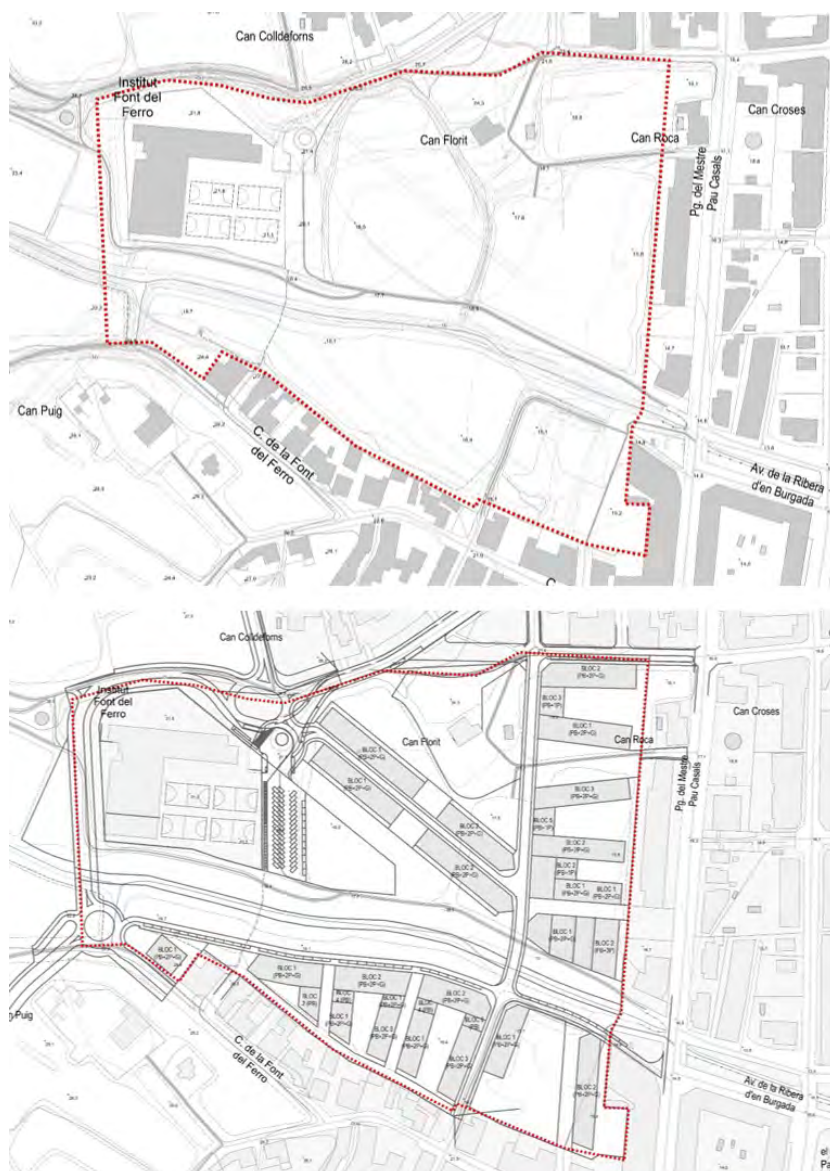
que pot ocupar l'aigua queda limitada pel polígon introduït. En aquest cas s'ha optat per la delimitació d'una línia, incorporant una amplada.

Mitjançant aquesta eina es preveu definir l'ocupació del terreny a partir d'una sobrelevació igual o inferior a 0.30 m de la làmina d'aigua, segons les directrius marcades per la normativa vigent.

6.5 ESCENARIS A MODELAR

Els escenaris a modelar es troben en funció de la localització de l'edificació i de la proposta de mur

- Estat actual
- Proposta de planejament, projectant les cotes de rasant per evitar l'afecció de l'avinguda de 500 anys.



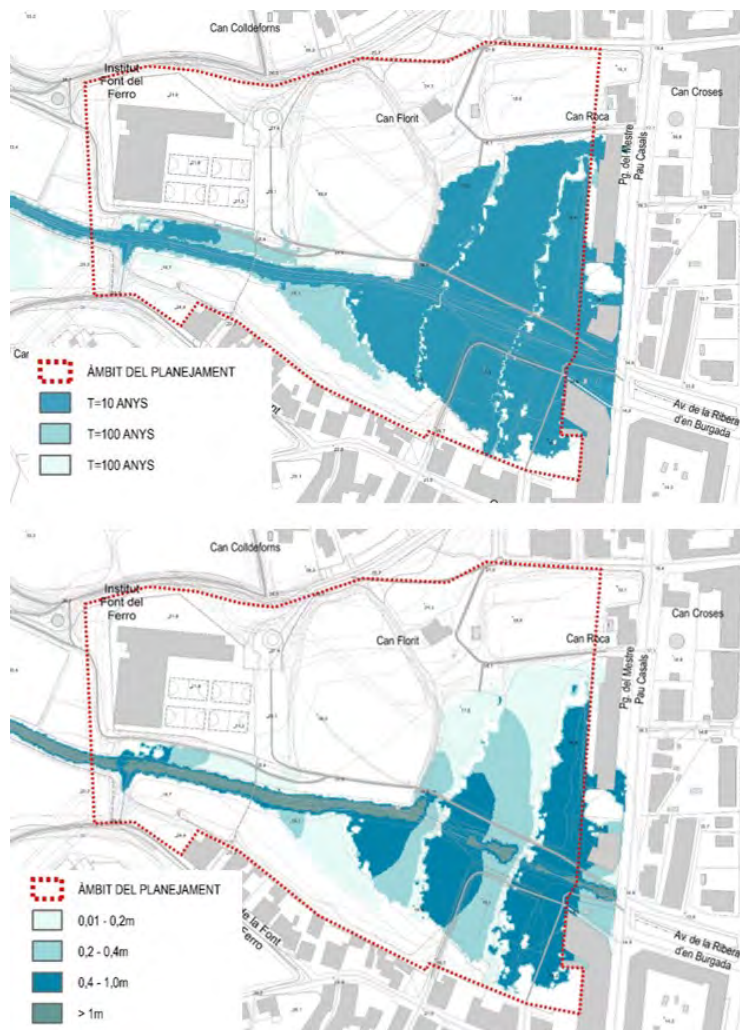
Escenaris a modelar. Estat actual i proposta

7. RESULTATS DEL MODEL BIDIMENSIONAL

7.1 ESTAT ACTUAL

Les franges inundables queden encaixades dins els marges de la llera de la riera d'en Burgada, aigües amunt de l'Institut del Font del Ferro:

- La riera desborda per període de retorn 100 i 500 anys pel seu marge dret aigües avall de l'Institut, fins l'obra de drenatge, que creua el Passeig del Mestre Pau Casals. En el marge dret la riera inunda camps de conreu i la zona d'aparcament existent, situat abans del Passeig del Mestre Pau Casals.
- Al tram final de la riera, abans de soterrar-se sota el Passeig del Mestre Pau Casals i canalitzar-se a través de l'Avinguda de la Ribera d'en Burgada, inunda l'última parcel·la situada en el seu marge esquerre. L'última parcel·la situada al marge esquerre, abans de creuar el Passeig del Mestre Pau Casals, té una cota inferior a la resta de l'àmbit. Per aquest motiu s'inunda també aquests camps.
- És remarcable que la inundabilitat de l'àmbit ve caracteritzada per l'existència de l'OD que creua el Passeig del Mestre Pau Casals, totalment insuficient per desaiugar les avingudes per 10, 100 i 500 anys.



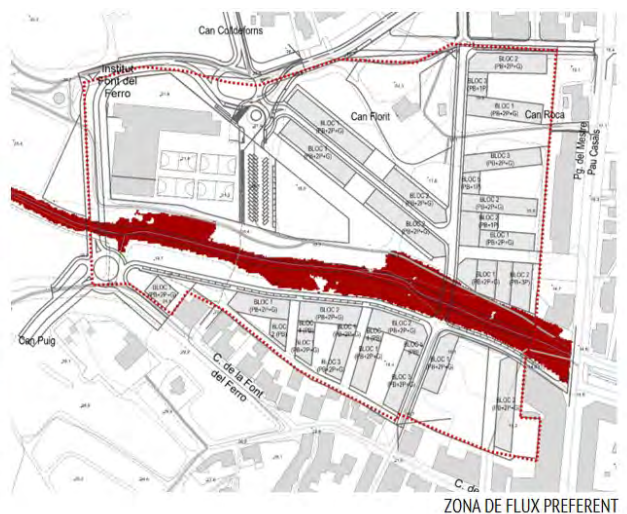
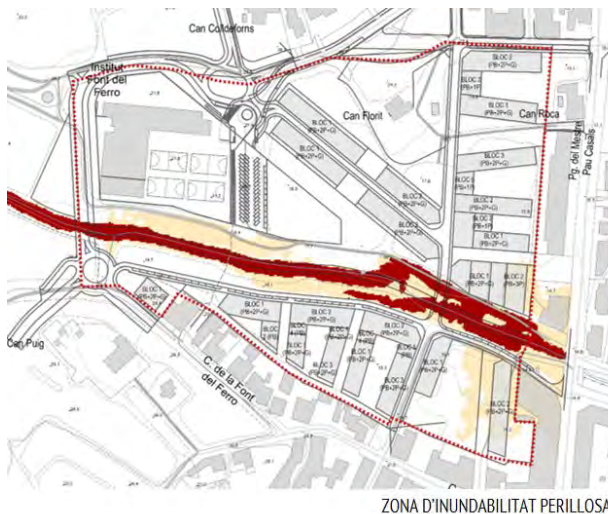
Inundabilitat per T=10, 100 i 500 anys i calats per T=100 anys

7.2 PROPOSTA

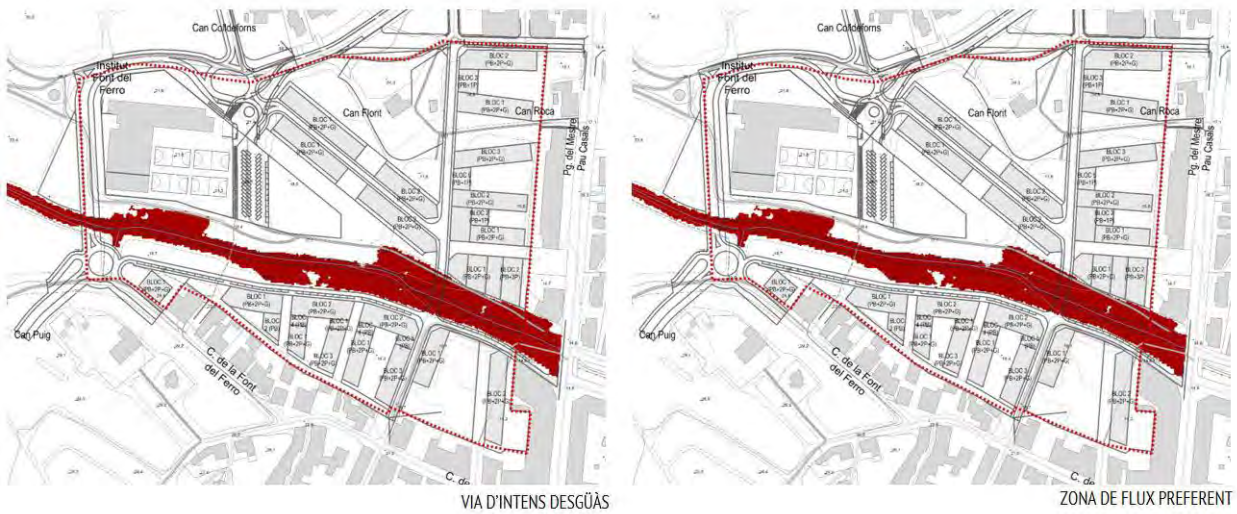
Pe implantar la proposta del Pla Parcial, es projecta mantenir els marges de la llera i definir cotes de rasant de la urbanització que garanteixin que queden fora de les avingudes per T= 10, 100 i 500 anys.

- Amb les cotes de rasant de la urbanització proposades, el planejament queda fora de les zones d'inundabilitat pels períodes de retorn 10, 100 i 500 anys.
- S'ha determinat les franja d'inundació perillosa (per T=100 anys):
 - Calats superiors a 1m
 - Velocitat de la làmina d'aigua >1m/s
 - Producte de la velocitat x calat > 0,5 m²/s
- La proposta queda fora de la zona d'inundació perillosa, donat que queda continguda entre els marges de la llera.

Punt	Cota rasant urbanització lliure de l'avinguda per T=500 anys (+ resguard de 0.30m)
1	18,3
2	20,1
3	19,6
4	20,0
5	18,6
6	17,6
7	17,6
8	17,0
9	16,6
10	16,6
11	16,2
12	16,4
13	15,4
14	15,6
15	16,0
16	16,5
17	16,8
18	16,7
19	17,8
20	17,9
21	17,7
22	18,2
23	18,6
24	19,1
25	21,1

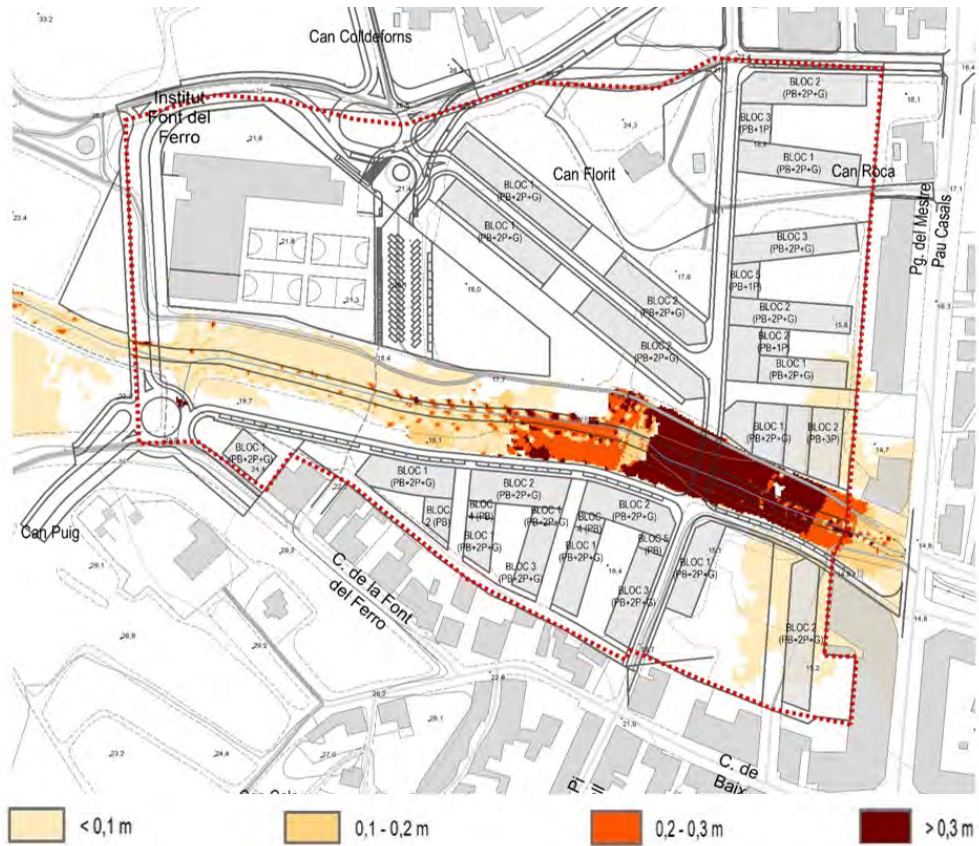


- La rasant projectada possibilita que l'àmbit del planejament quedi exclòs de la Via d'Intens Desguàs (VID) i de la Zona de Flux Preferent (ZFP).



7.2.1 Sobreelevacions

Les sobreelevacions es concentren al tram inferior de la riera, previ a l'entrada a l'OD. En aquesta franja hi ha sobreelevacions que sobrepassen els 0,3m. Aigües amunt i fora de l'àmbit del planejament no hi ha sobreelevacions.



8. CONCLUSIONS

A partir de la modelització de la riera d'en Burgada a l'àmbit de la Modificació del Pla Parcial, se'n desprenen les següents conclusions:

- El sòl objecte de la modelització es situa (segons el planejament vigent) en Sòl Urbanitzable Delimitat (SUD) i està qualificat per:
 - Parc Urbà (S6), coincident amb els marges i la llera de la riera d'en Burgada
 - Viari en SUD residencial (D1)
 - Creixement dens (V1)
 - Sistema viari. Eixos estructurants (SX₁)
- La inundabilitat actual (calculada amb el model iber) per períodes de retorn 10, 100 i 500 anys la riera desborda al tram final, abans d'arribar al Passeig de Pau Casals, on la obra de drenatge existent que creua el carrer és insuficient.

Per període de retorn 100 anys, els calats superiors a 1 m es localitzen a la part central de la llera, i els calats inferiors a 1 m es distribueixen gradualment a través dels camps situats en els marges.

Les velocitats de la làmina d'aigua per període de retorn 100 anys es situen per sobre de l'1 m/s i disminueixen a l'augmentar la distància a l'eix de la riera. En el camí que connecta Can Roca amb Can Florit (en el marge esquerre de la riera) les velocitats són inferiors als 0,2 m/s, i en el marge dret, les velocitats són inferiors al 0,2 m/s en l'àmbit de l'aparcament.

- A partir del mapa de calats per període de retorn 500 anys, s'han determinat les cotes de rasant de la urbanització de la proposta, augmentant la cota 0.50 m en el pont i 0.30 m, en la resta de punts per garantir un resguard:

COTES DE RASANT DE LA URBANITZACIÓ

Punt Cota rasant urbanització lliure de l'avinguda per T=500 anys (+ resguard de 0.30m)

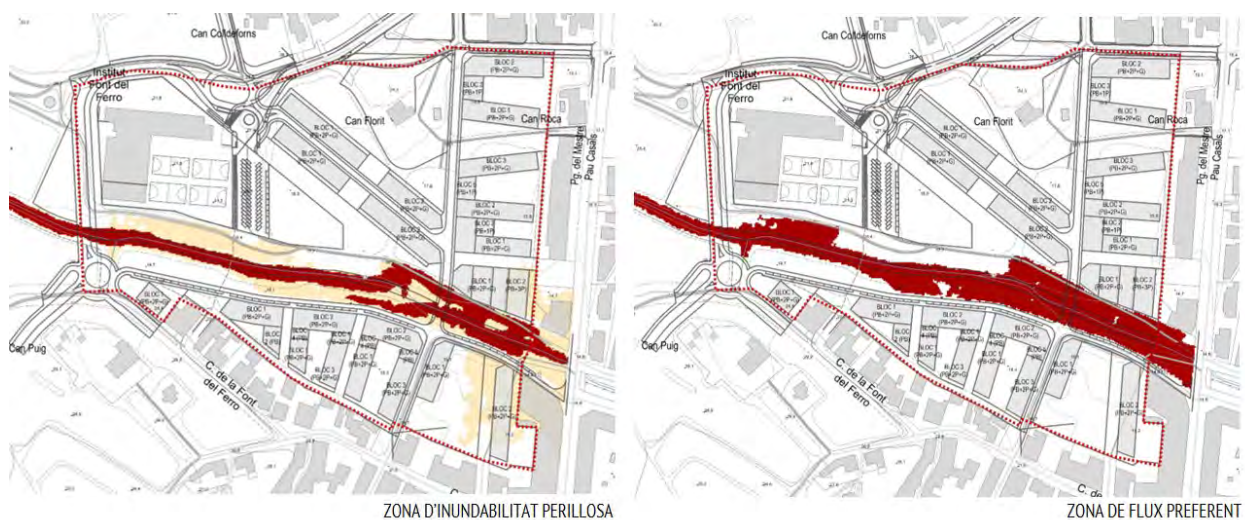
1	18,3
2	20,1
3	19,6
4	20,0
5	18,6
6	17,6
7	17,6
8	17,0
9	16,6
10	16,6
11	16,2
12	16,4
13	15,4
14	15,6
15	16,0
16	16,5

COTES DE RASANT DE LA URBANITZACIÓ

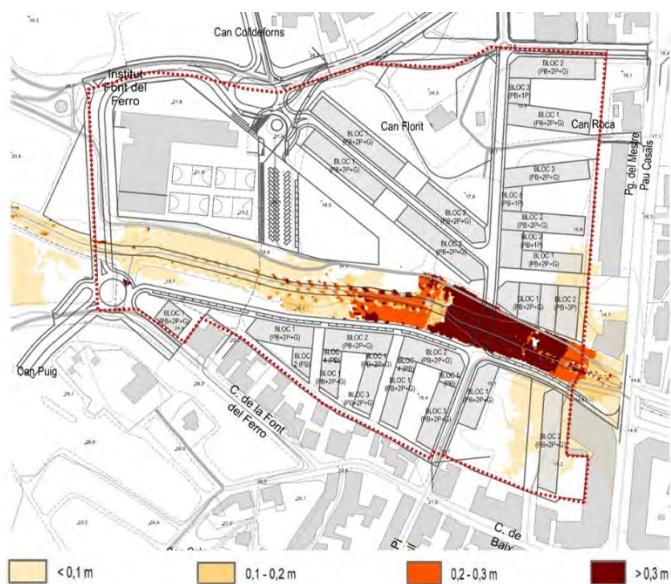
Punt Cota rasant urbanització lliure de l'avinguda
per T=500 anys (+ resguard de 0.30m)

17	16,8
18	16,7
19	17,8
20	17,9
21	17,7
22	18,2
23	18,6
24	19,1
25	21,1

- Amb aquestes cotes de rasant la urbanització queda exclosa de la zona d'inundabilitat perillosa (ZIV), via d'intens desguàs (VID) i la zona de flux preferent (ZFP).

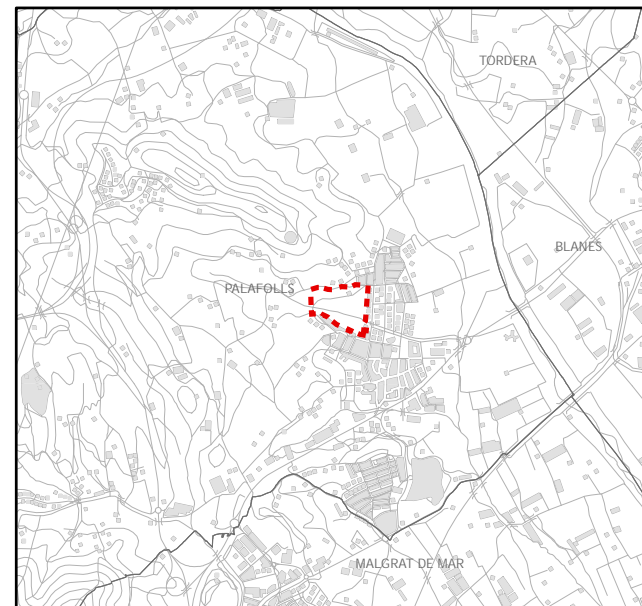


- No hi ha efectes a tercers, donat que les sobreelevacions generades per períodes de retorn 500 anys, es situen a la pròpia llera, en el tram urbà del planejament.



L'estudi d'inundabilitat de la riera d'en Burgada, conclou que amb les propostes de rasants projectades en la urbanització que comporta el planejament, l'àmbit residencial queda exclòs de la zona d'inundabilitat perillosa (ZIP), via d'intens desguàs (VID) i zona de flux preferent (ZFP).

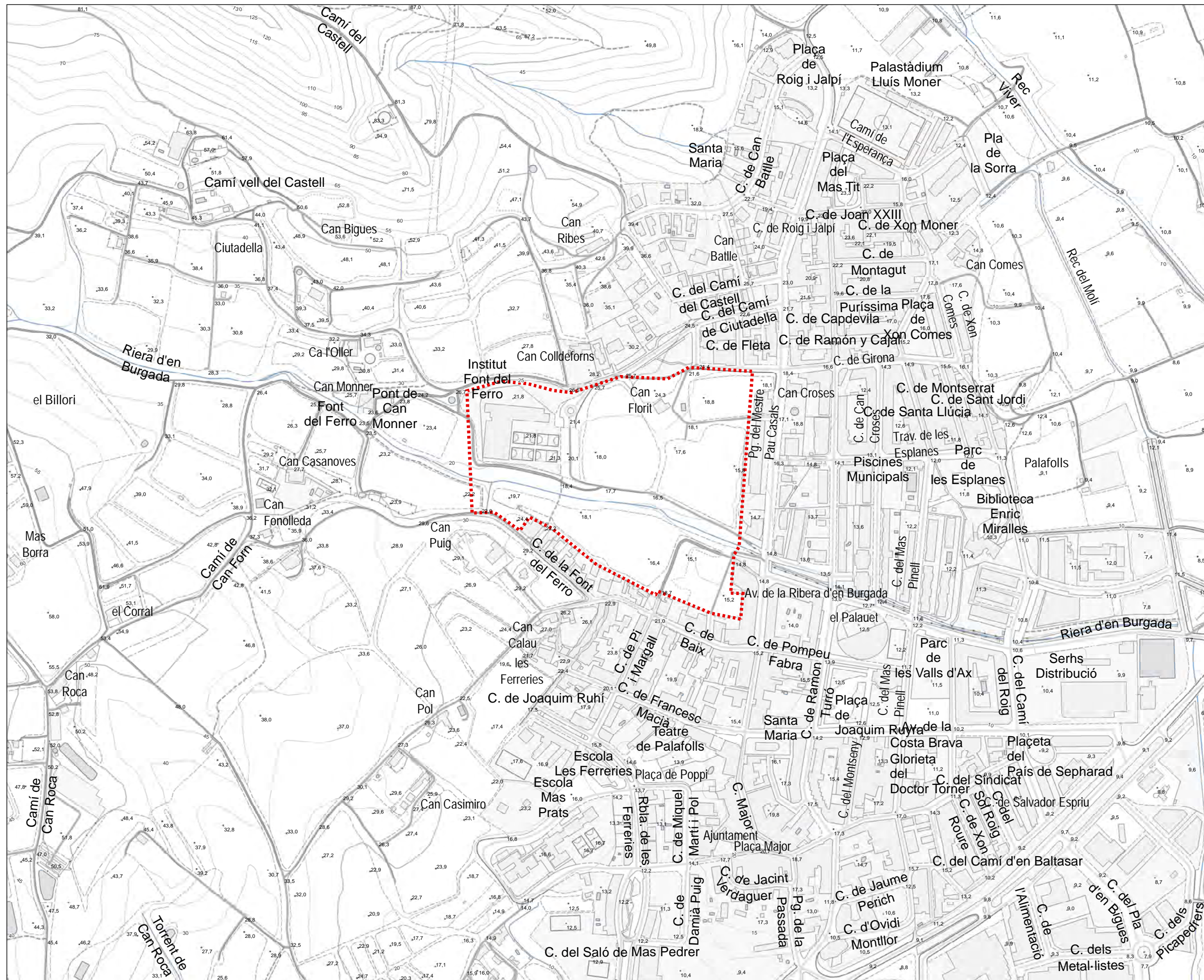
Ignasi Grau Roca
ENGINYER AGRÒNOM
Palafolls, Maig de 2018




INDEX DE PLÀNOLS

- 1. EMPLAÇAMENT
 - 1.A. TOPOGRAFIA
 - 1.B. ORTOFOTOMAPA
- 2. ZONES INUNDABLES PER 10, 100 I 500 ANYS
- 3. CALATS
 - 3.A. T=10 ANYS
 - 3.B. T=100 ANYS
 - 3.C. T=500 ANYS
- 4. VELOCITATS
 - 4.A. T=10 ANYS
 - 4.B. T=100 ANYS
 - 4.C. T=500 ANYS
- 5. PROPOSTA
 - 5.A. ZONA D'INUNDACIÓ PERILLOSA
 - 5.B. ZONA D'INTENS DESGUÀS
 - 5.C. ZONA DE FLUX PREFERENT
- 6. SOBREELEVACIONS T=500 ANYS
- 7. COTES DE RASANT PER T=500 ANYS

TÍTOL: ESTUDI D'INUNDABILITAT DE LA RIERA BURGADA. MODIFICACIÓ DEL PLA PARCIAL DE LA RIERA BURGADA (PALAFOLLS)



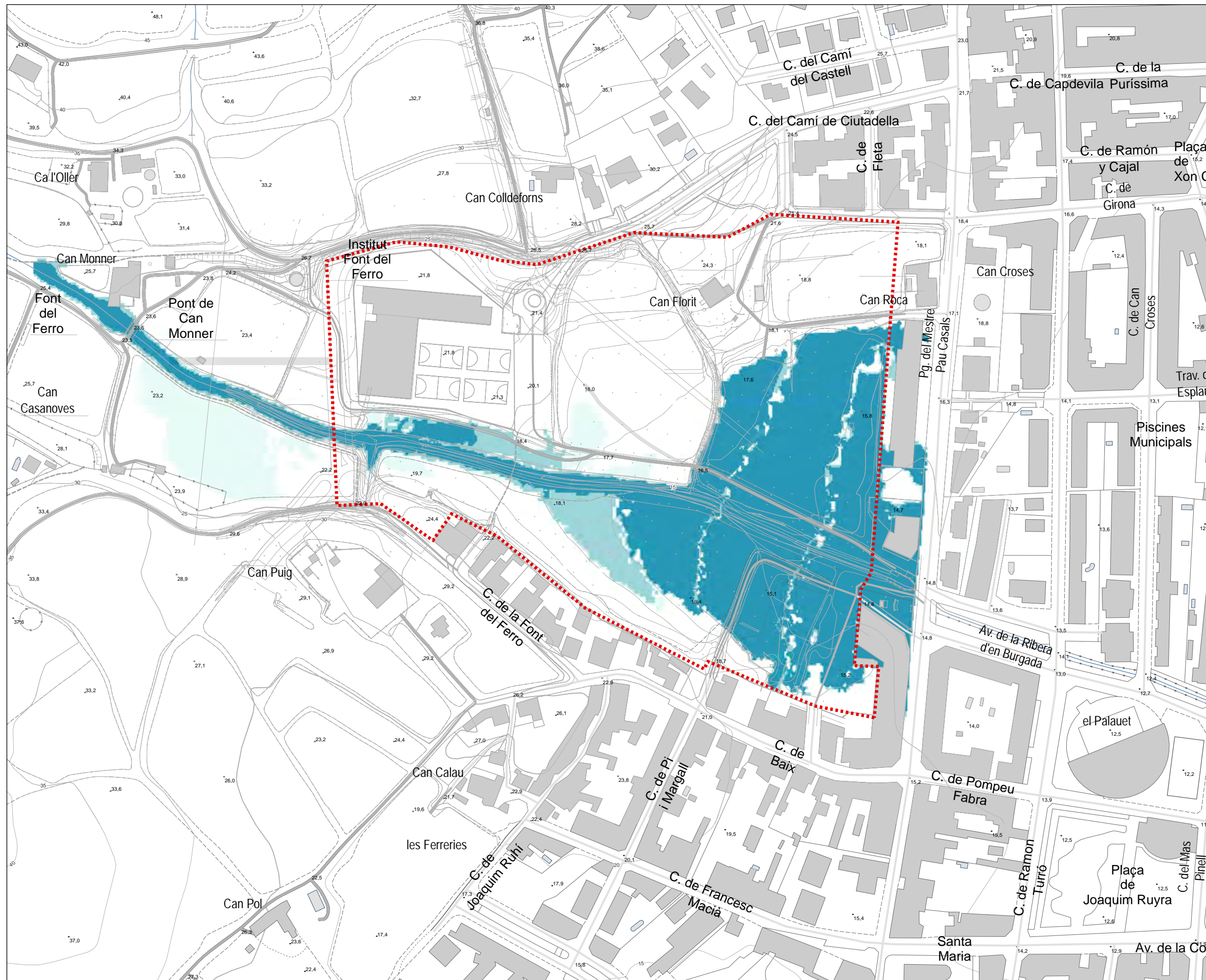
LEGGENDA
 AMBIT DEL PLANEJAMENT





LLEGENDA
 AMBIT



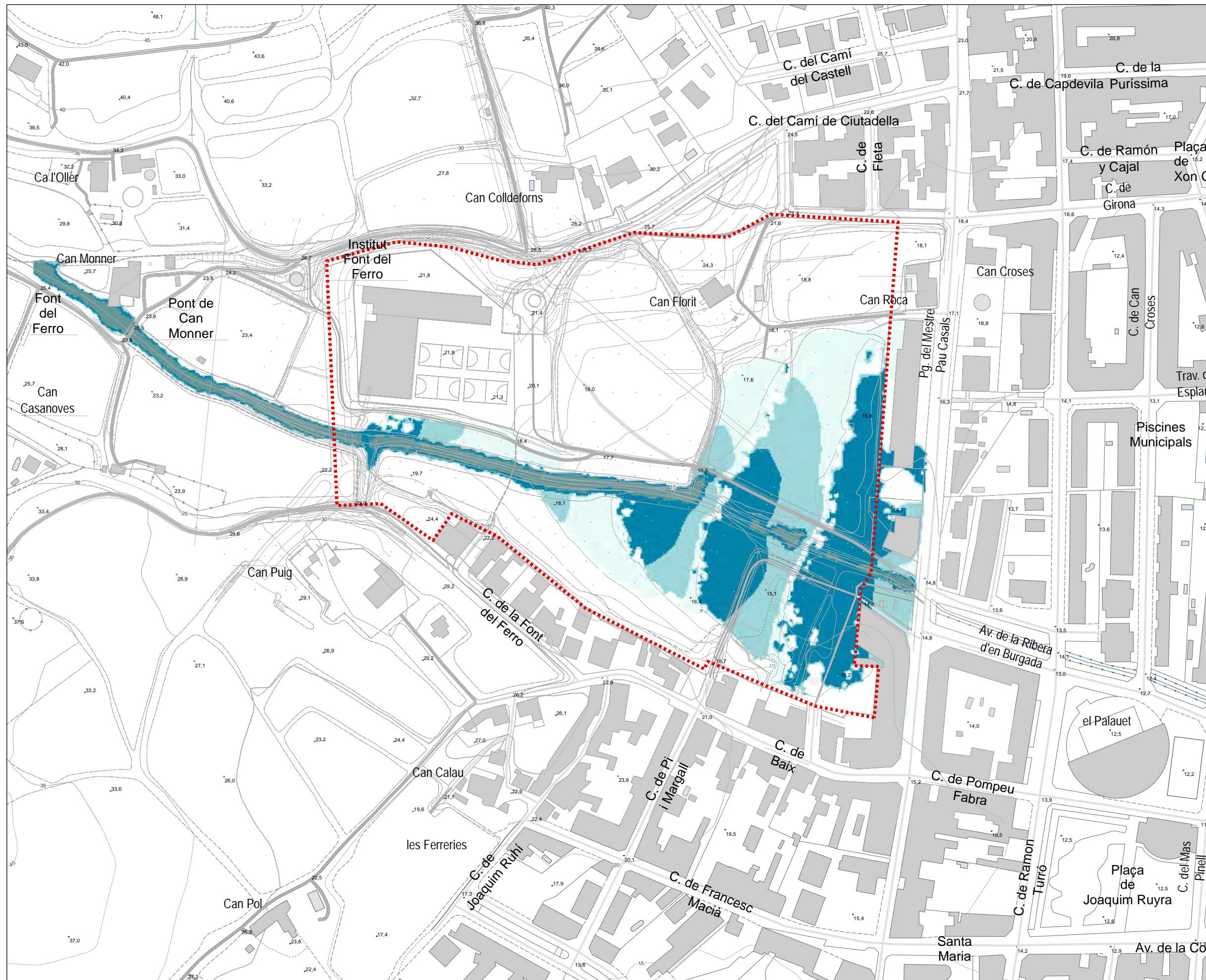


- LLEGGENDA**
-  AMBIT DEL PLANEJAMENT
 -  T=10 ANYS
 -  T=100 ANYS
 -  T=1000 ANYS



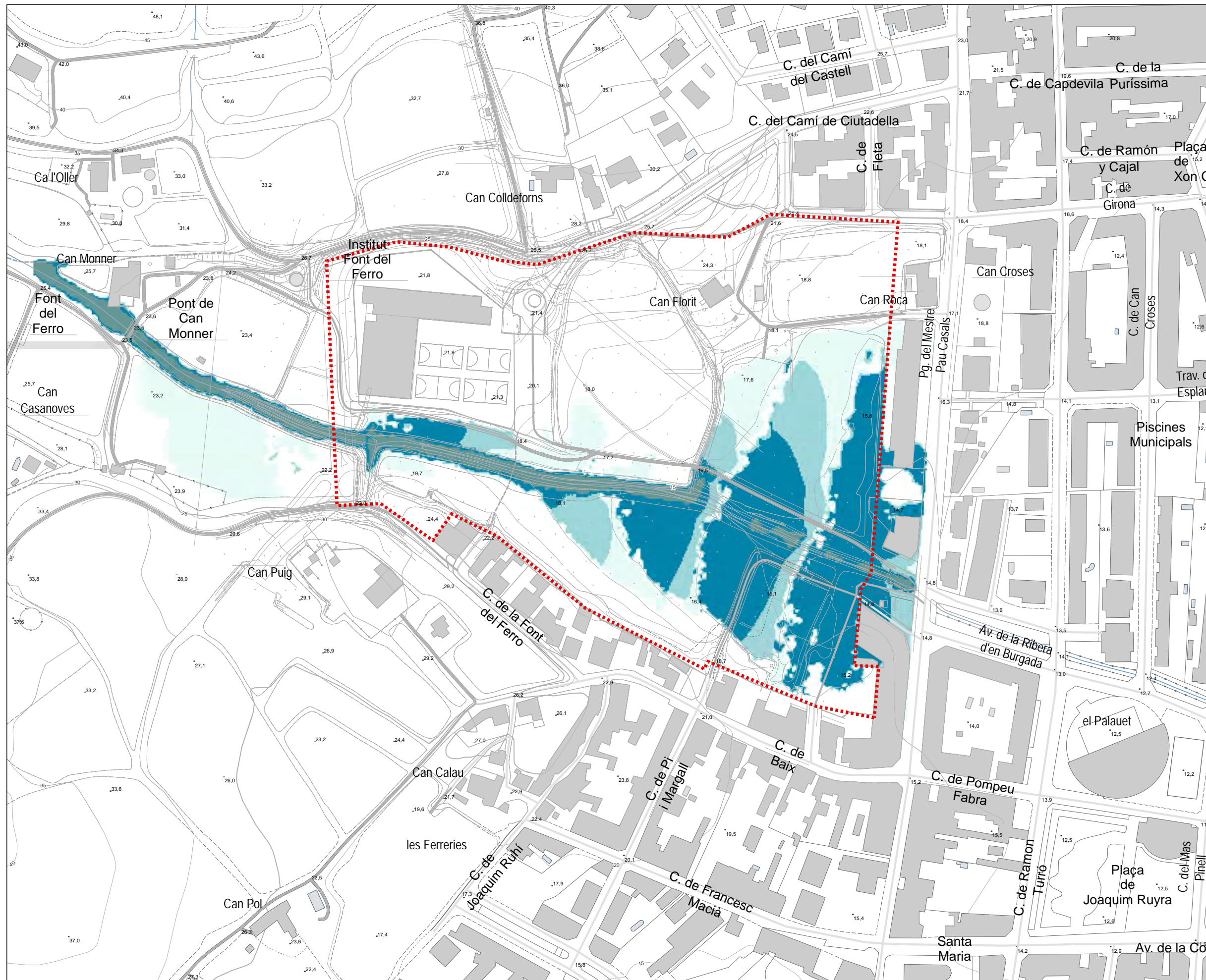


- LLEGGENDA**
-  AMBIT DEL PLANEJAMENT
 -  0,01 - 0,2m
 -  0,2 - 0,4m
 -  0,4 - 1,0m
 -  > 1m



- LLEGGENDA**
-  AMBIT DEL PLANEJAMENT
 -  0,01 - 0,2m
 -  0,2 - 0,4m
 -  0,4 - 1,0m
 -  > 1m





- LLEGGENDA**
-  AMBIT DEL PLANEJAMENT
 -  0,01 - 0,2m
 -  0,2 - 0,4m
 -  0,4 - 1,0m
 -  > 1m










- LLEGGENDA**
-  AMBIT DEL PLANEJAMENT
 -  0 - 0,2 m/s
 -  0,2 - 0,4 m/s
 -  0,4 - 1,0 m/s
 -  > 1 m/s



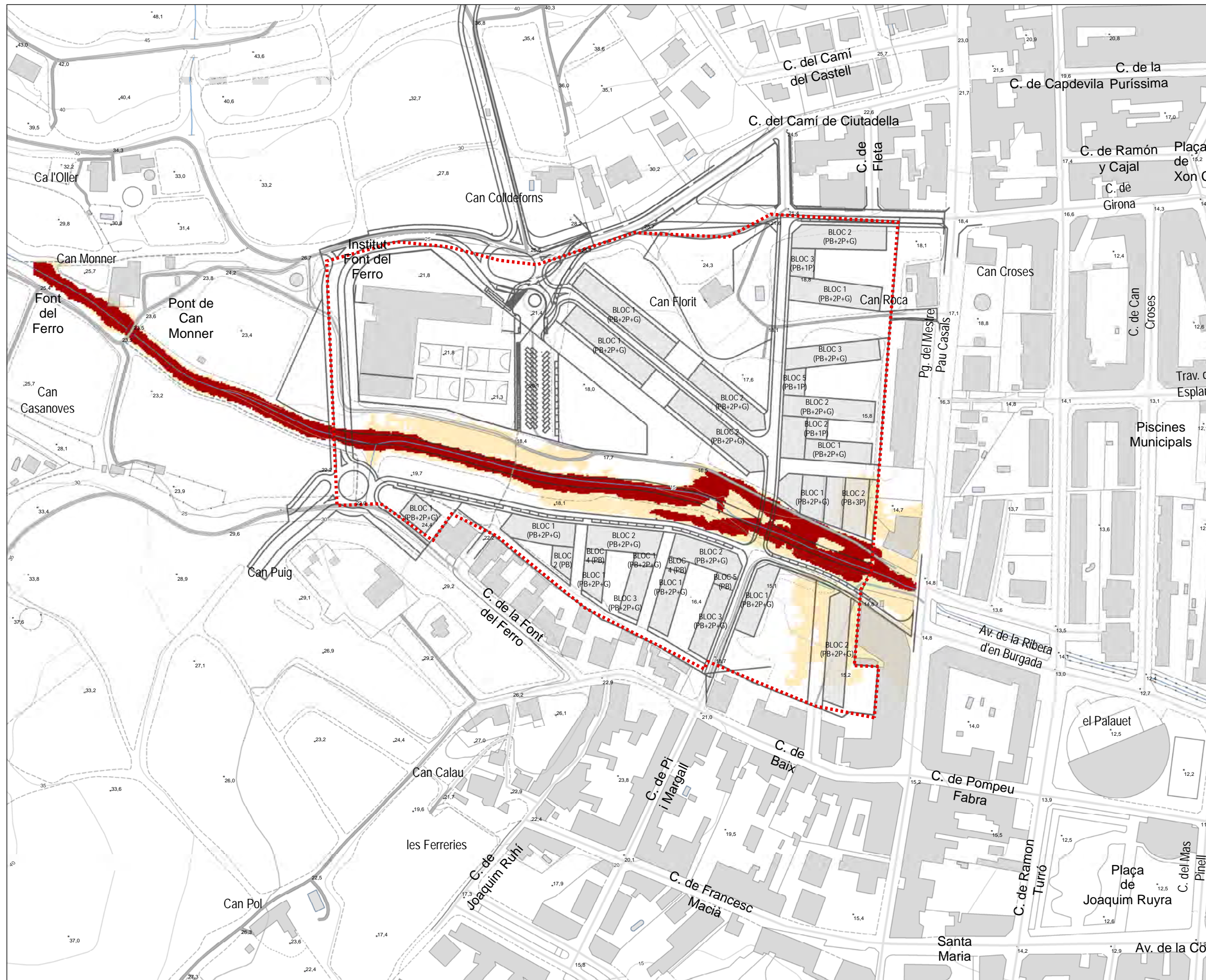



- LLEGGENDA
-  AMBIT DEL PLANEJAMENT
 -  0 - 0,2 m/s
 -  0,2 - 0,4 m/s
 -  0,4 - 1,0 m/s
 -  > 1 m/s

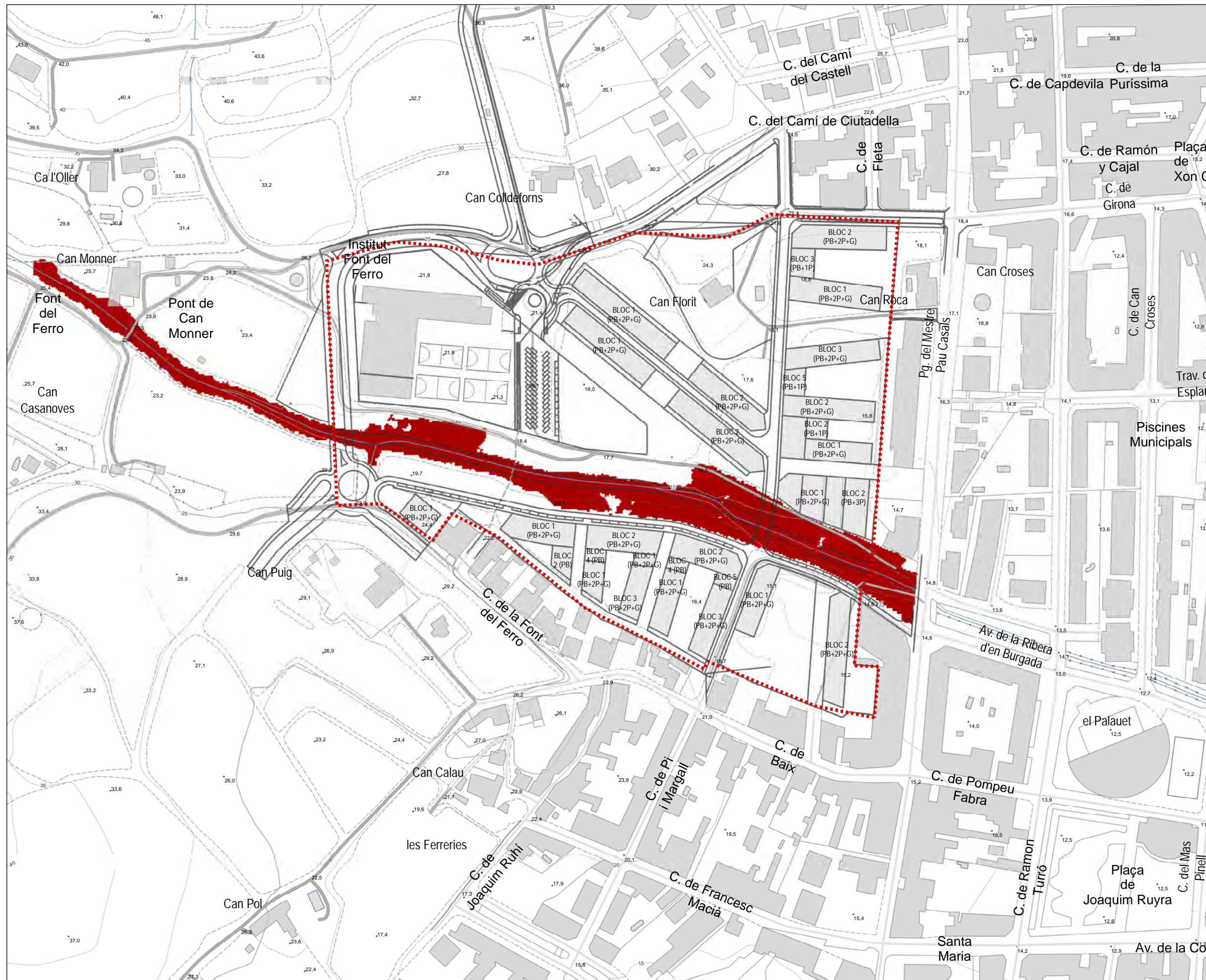



- LLEGGENDA**
-  AMBIT DEL PLANEJAMENT
 -  0 - 0,2 m/s
 -  0,2 - 0,4 m/s
 -  0,4 - 1,0 m/s
 -  > 1 m/s



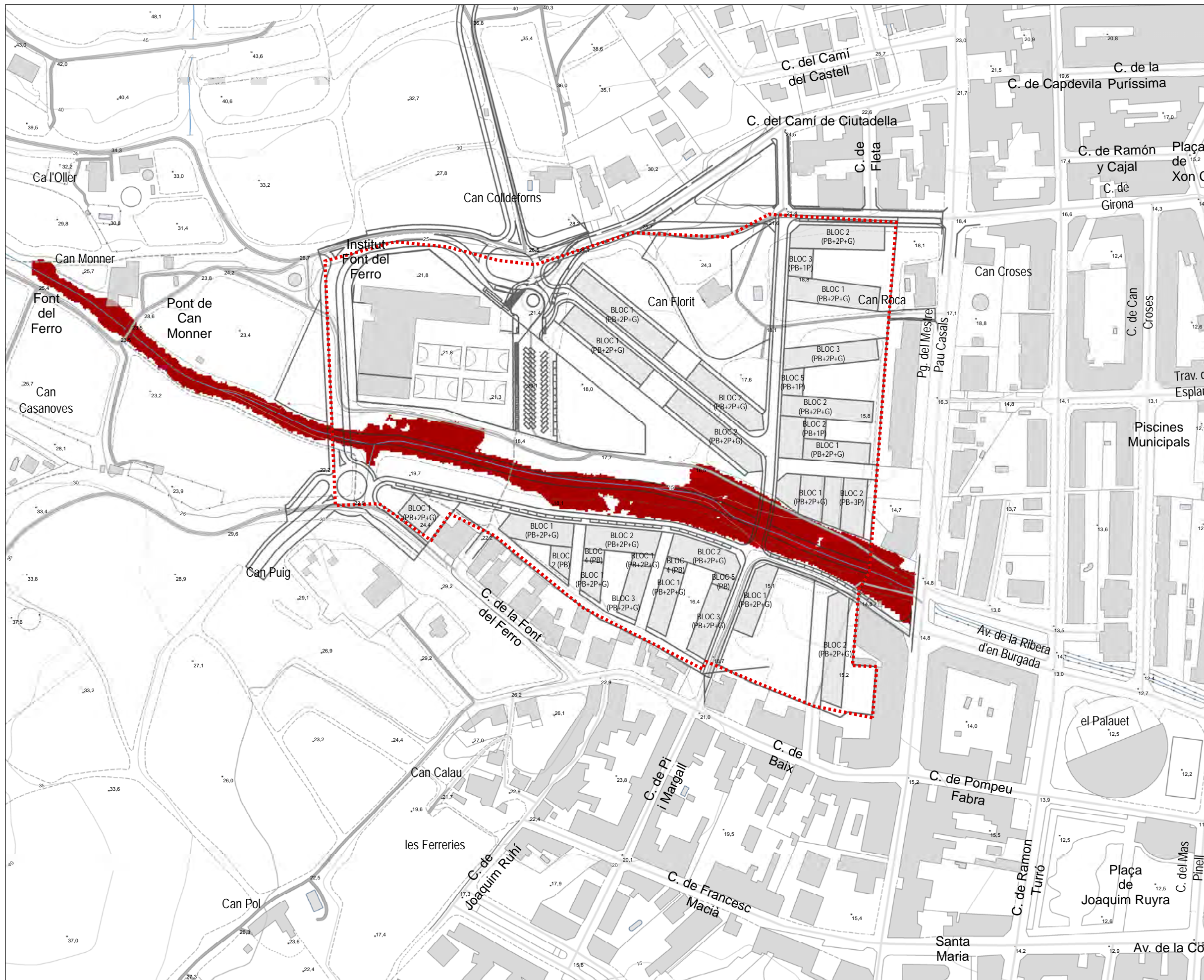



LLEGGENDA
 AMBIT DEL PLANEJAMENT



LLEGGENDA
 AMBIT DEL PLANEJAMENT





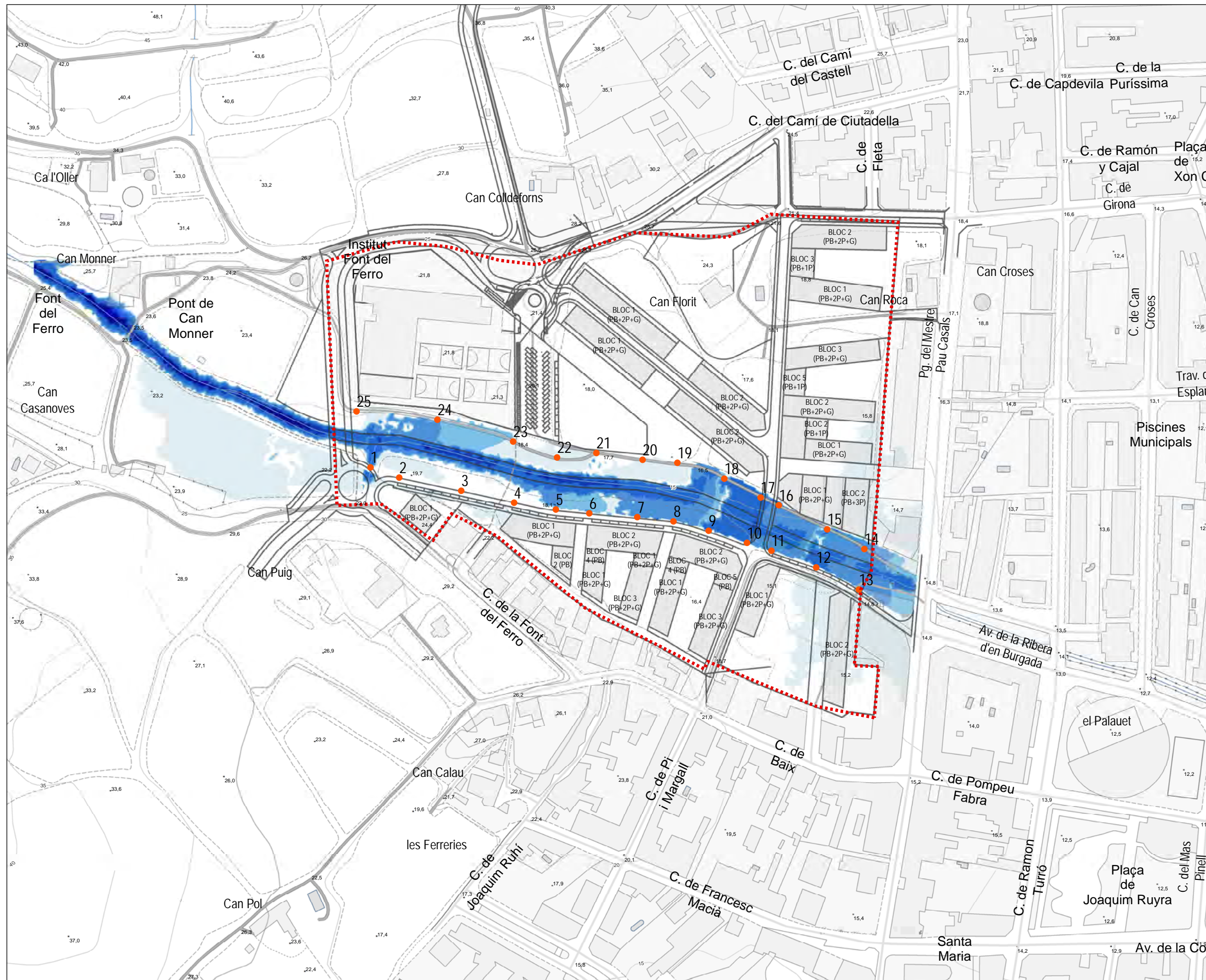
LLEGGENDA
 AMBIT DEL PLANEJAMENT





- LLEGGENDA**
- AMBIT DEL PLANEJAMENT
 - < 0,1 m
 - 0,1 - 0,2 m
 - 0,2 - 0,3 m
 - > 0,3 m





LLEGGENDA

- AMBIT DEL PLANEJAMENT
- 0,01 - 0,25 m
- 0,25 - 0,5 m
- 0,5 - 1 m
- 1,0 - 2,0 m
- 2,0 - 2,5 m
- 2,5 - 3,0 m

Punt	Cota rasant urbanització lliure de l'avinguda per T=500 anys (+ resguard de 0.30m)
1	18,3
2	20,1
3	19,6
4	20,0
5	18,6
6	17,6
7	17,6
8	17,0
9	16,6
10	16,6
11	16,2
12	16,4
13	15,4
14	15,6
15	16,0
16	16,5
17	16,8
18	16,7
19	17,8
20	17,9
21	17,7
22	18,2
23	18,6
24	19,1
25	21,1