



# INDUSTRIALSCAPES 5.0

Transformació del marge esquerre del riu Tordera  
al seu pas pel polígon industrial de Massanes

Eduard Llargués  
**Treball Final de Màster**

**ETSAB** MBLandArch



## Resum

El següent projecte final de màster es basa la transformació del marge esquerre del riu Tordera al seu pas pel polígon industrial de Massanes, a la comarca de La Selva. Es tracta d'una zona industrial al costat del municipi d'Hostalric amb una alta recurrència a la inundació en períodes de 10 anys.

En base a un anàlisi intencionat sobre la inundabilitat del territori, l'àmbit escollit per desenvolupar el projecte serveix com a exemple de transformació de tots aquells espais inundables on s'ha situat la indústria al llarg de les dècades, el qual s'està convertint en un problema recurrent a cada episodi intens de precipitacions.

L'estratègia principal passa per intercanviar l'ús del sòl d'algunes parcel·les concretes a través del planejament urbanístic. D'aquesta manera aconseguim ordenar i connectar el sistema d'espais verds que permeten actuar en xarxa com a grans embornals en cas d'avingudes.

La intervenció es centra la transformació de l'espai públic com a espai drenant i conductor d'escorrenties cap al curs principal del riu. Mitjançant un moviment de terres compensat i estratègic, es transforma l'espai verd en un parc linial que intercepta les principals escorrenties en cas d'inundació i les retorna a la Tordera.

La vegetació proposada replica la disposició en quadrícula de les típiques plantacions de pollancrea de la zona, intentant crear una gran pollancrea al llarg de tot el parc que combina els arbres de l'espècie *Populus* amb altres espècies de ribera.

D'altra banda, en l'àmbit privat inundable, es proposa una divisió de l'actual parcel·lació industrial amb la intenció de transformar el polígon en una nova indústria 5.0, molt més lligada al territori on s'ubica i aplicant les lògiques naturals necessàries per afrontar els efectes del canvi climàtic.



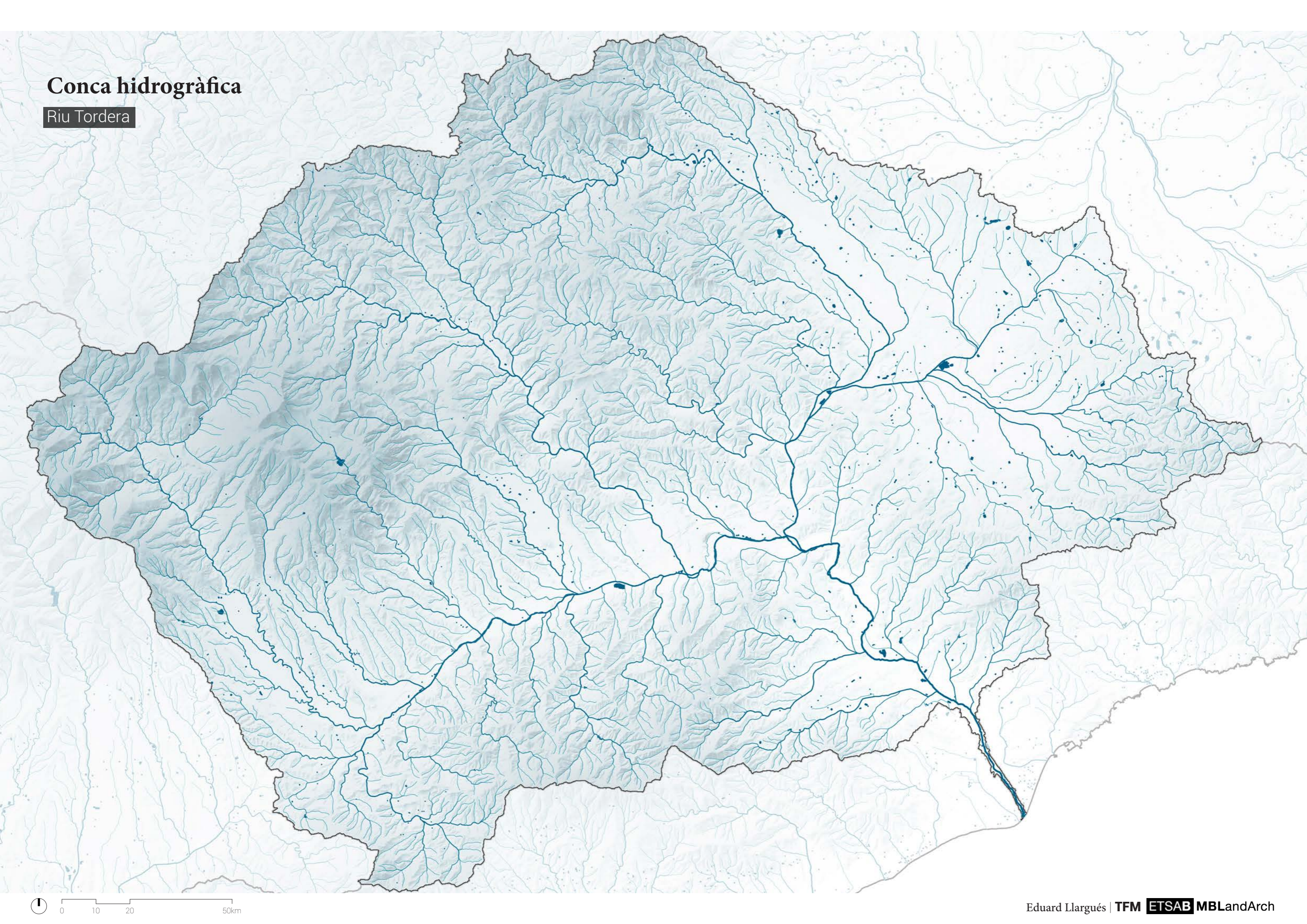


La Tordera



# Conca hidrogràfica

Riu Tordera

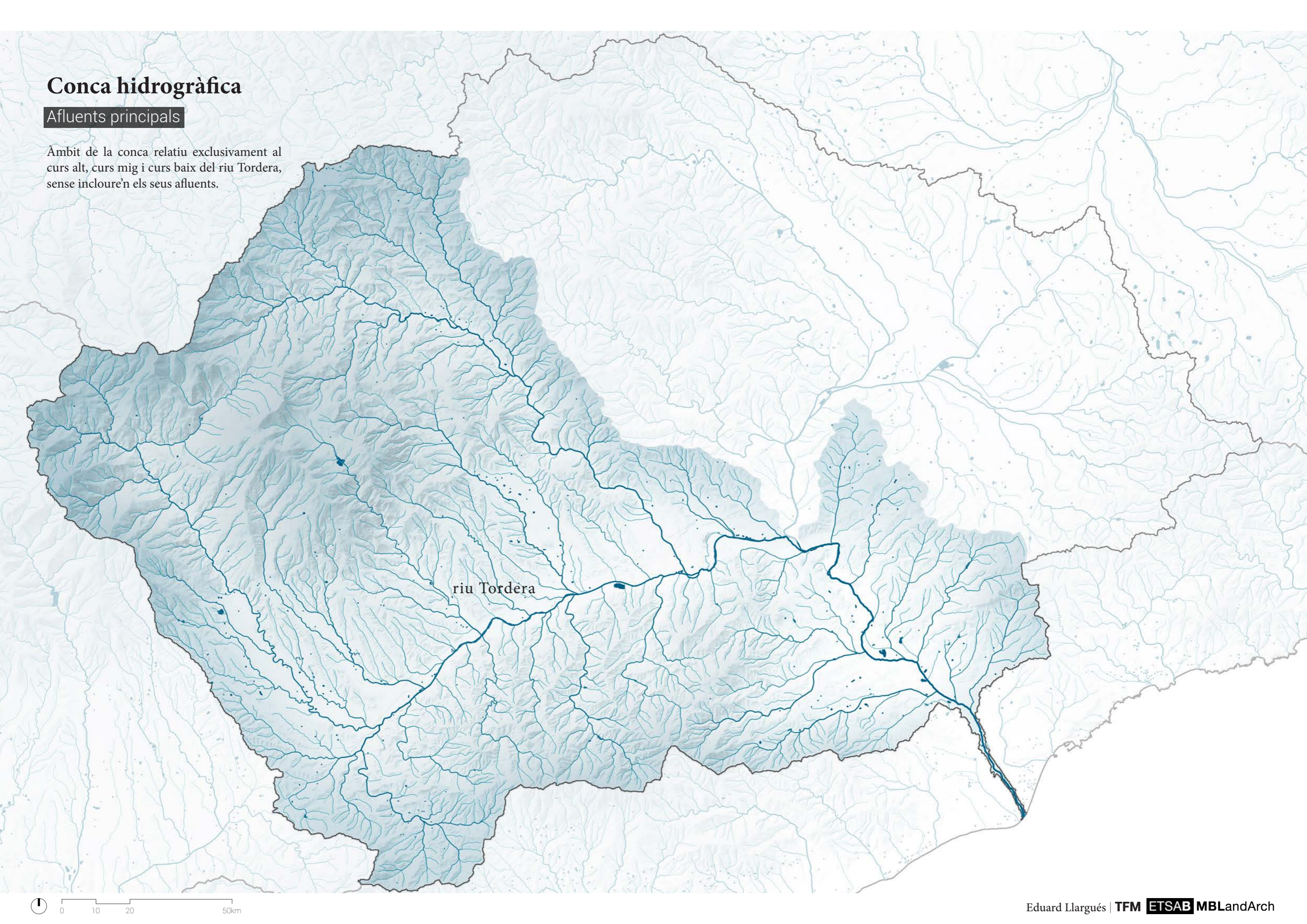




# Conca hidrogràfica

## Afluents principals

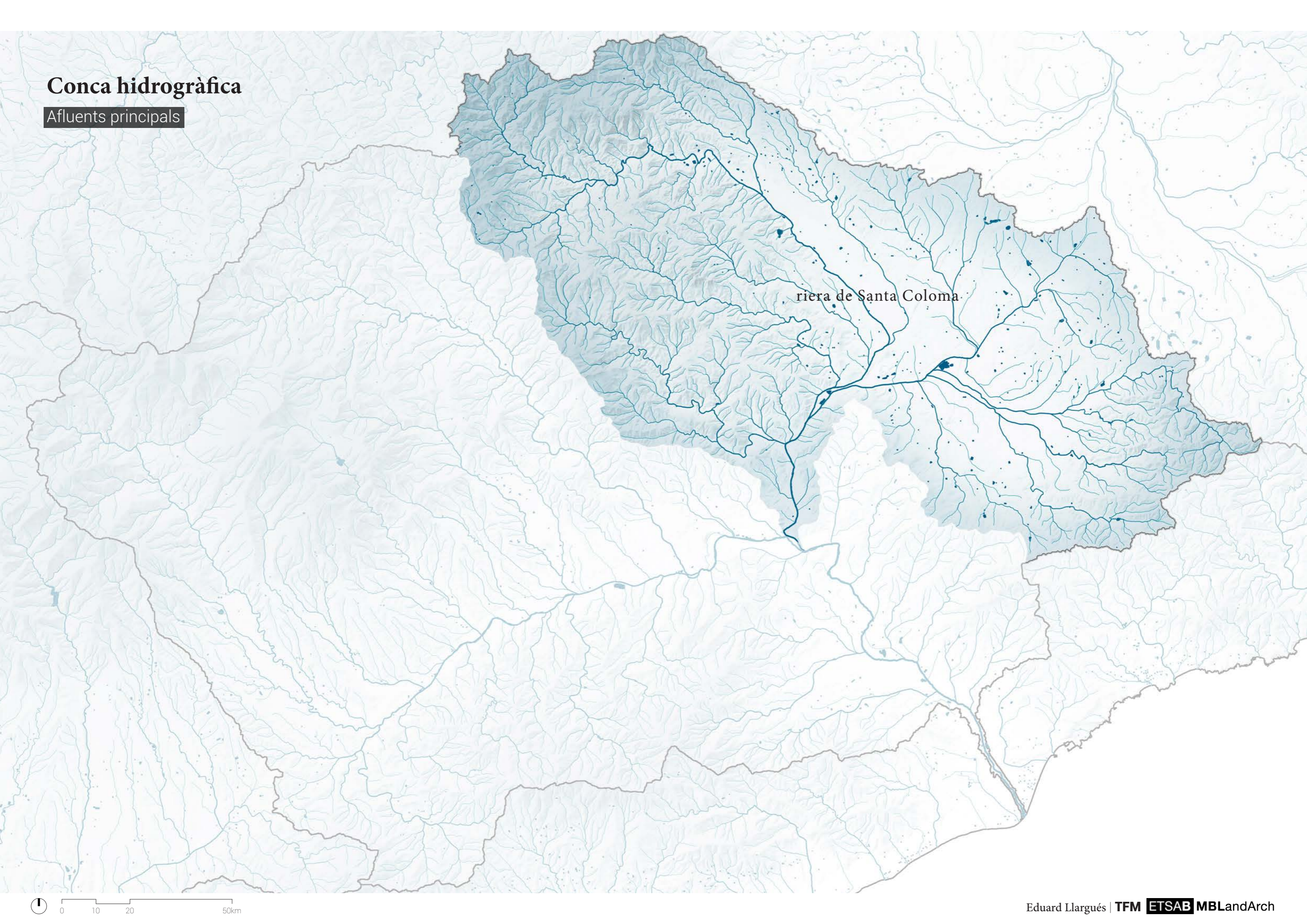
Ambit de la conca relatiu exclusivament al curs alt, curs mig i curs baix del riu Tordera, sense incloure'n els seus afluents.





# Conca hidrogràfica

Afluents principals



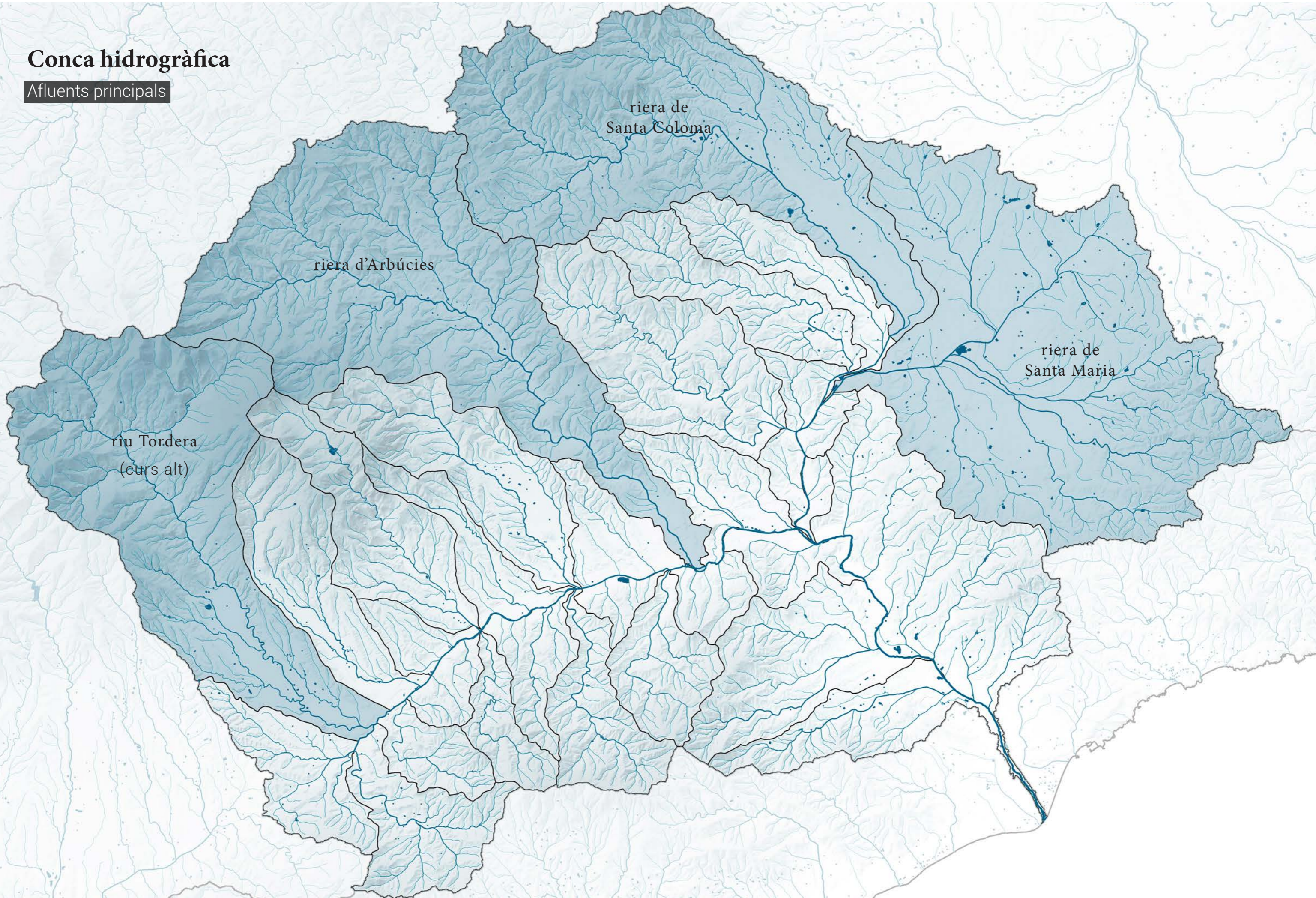
Riera de Santa Coloma





# Conca hidrogràfica

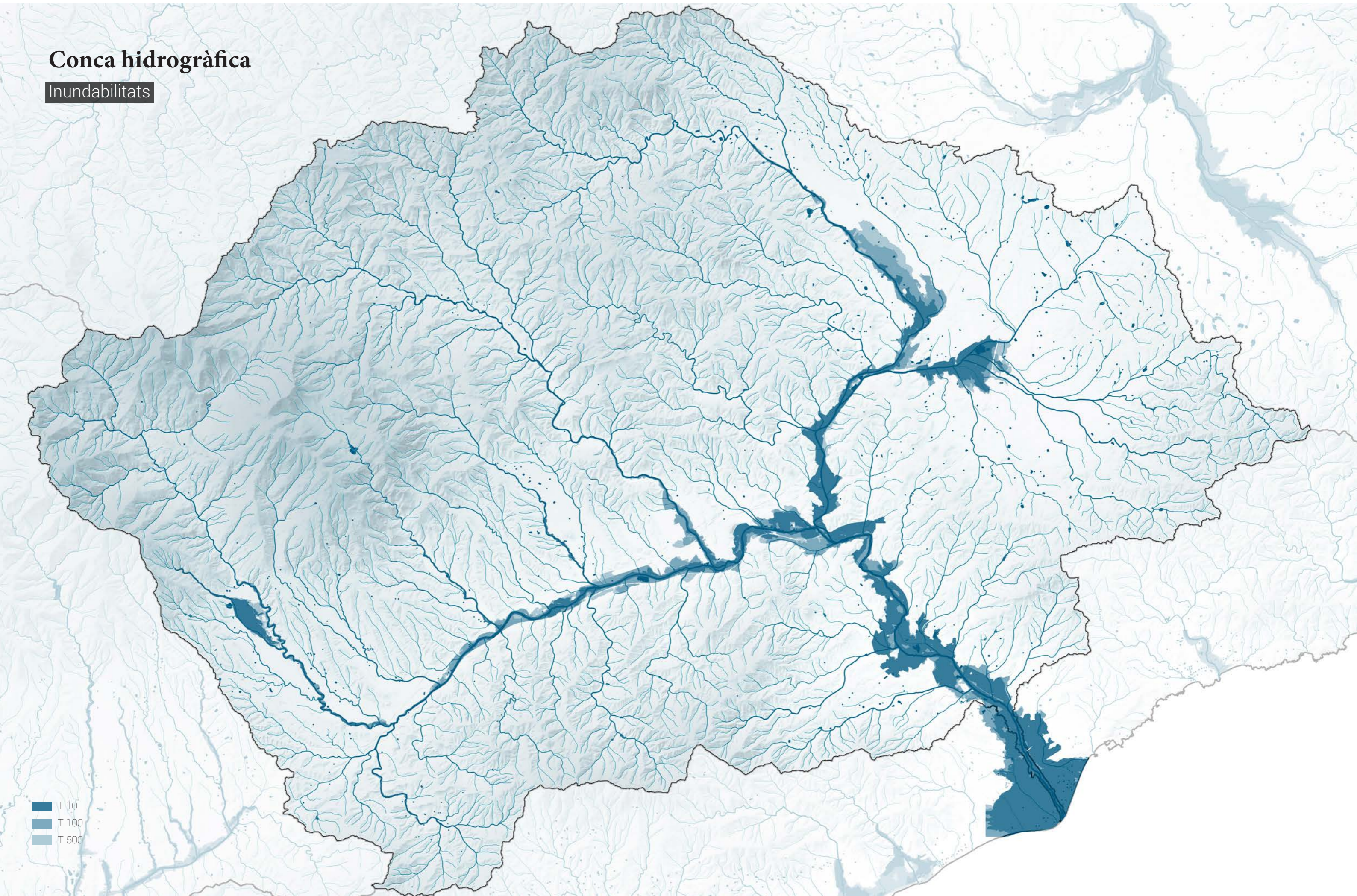
Afluent principals





# Conca hidrogràfica

Inundabilitats



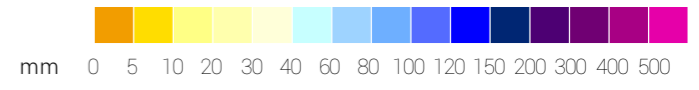
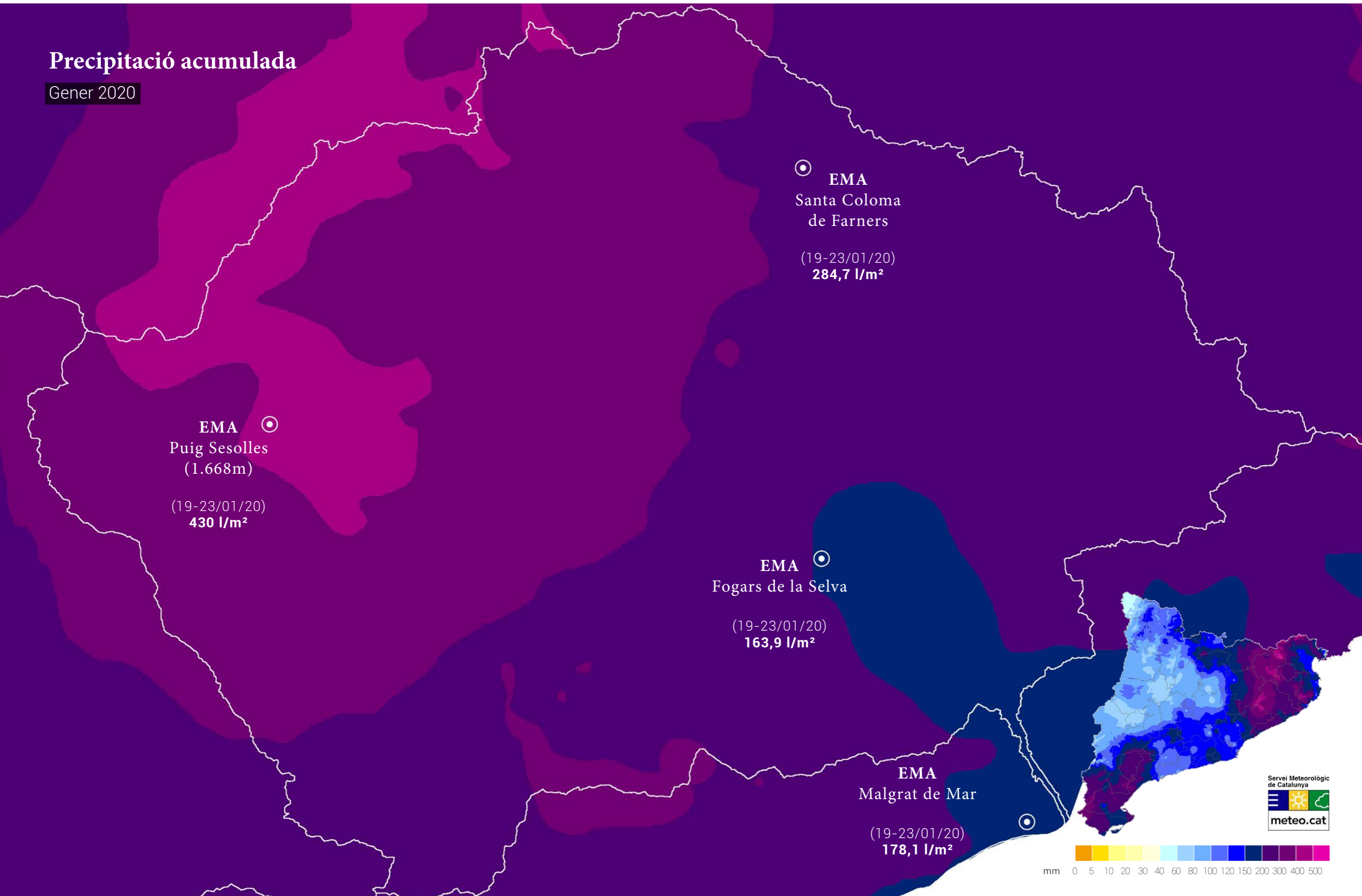
- T 10
- T 100
- T 500





# Precipitació acumulada

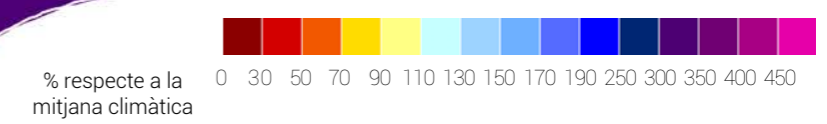
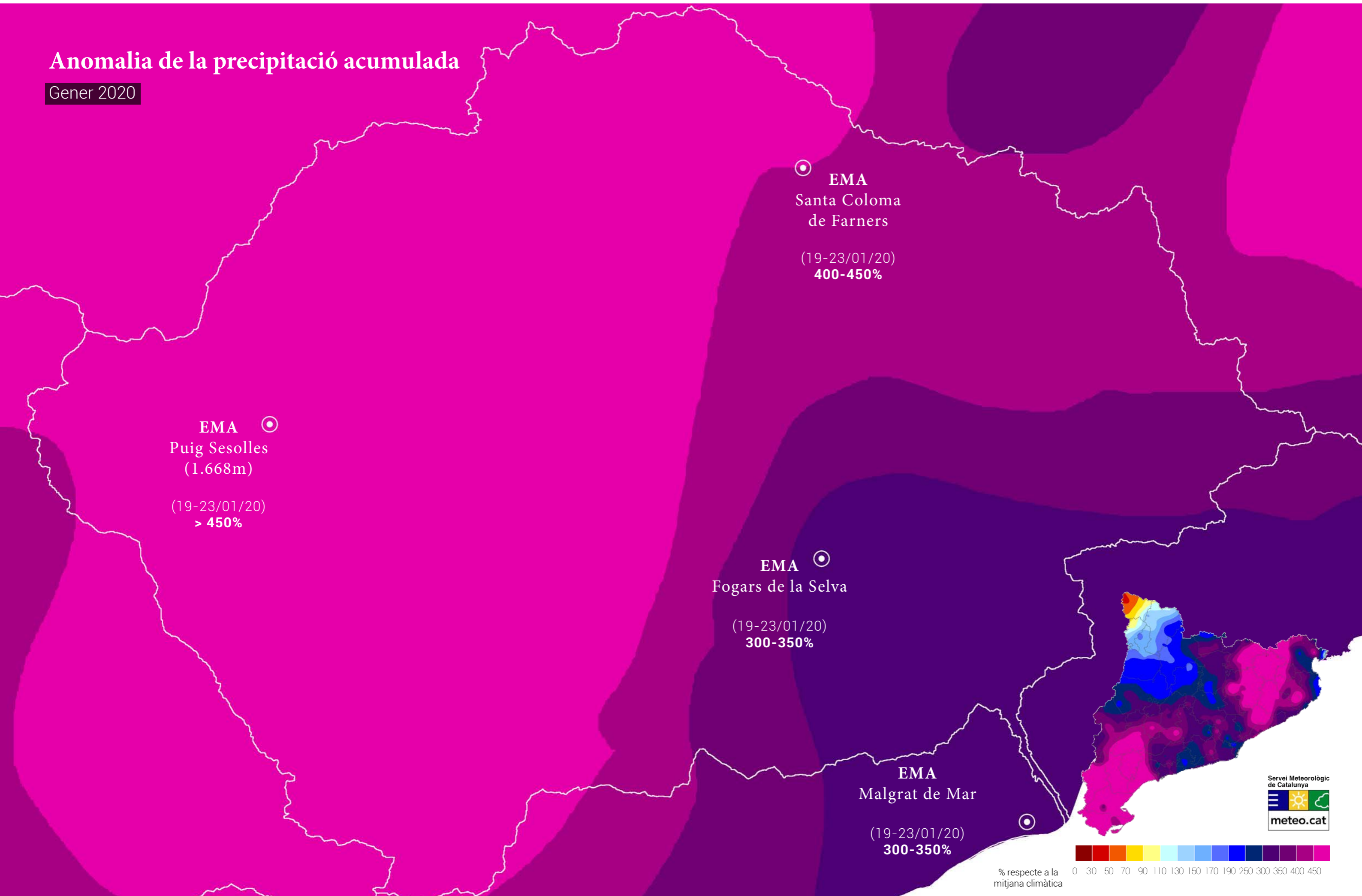
Gener 2020





# Anomalia de la precipitació acumulada

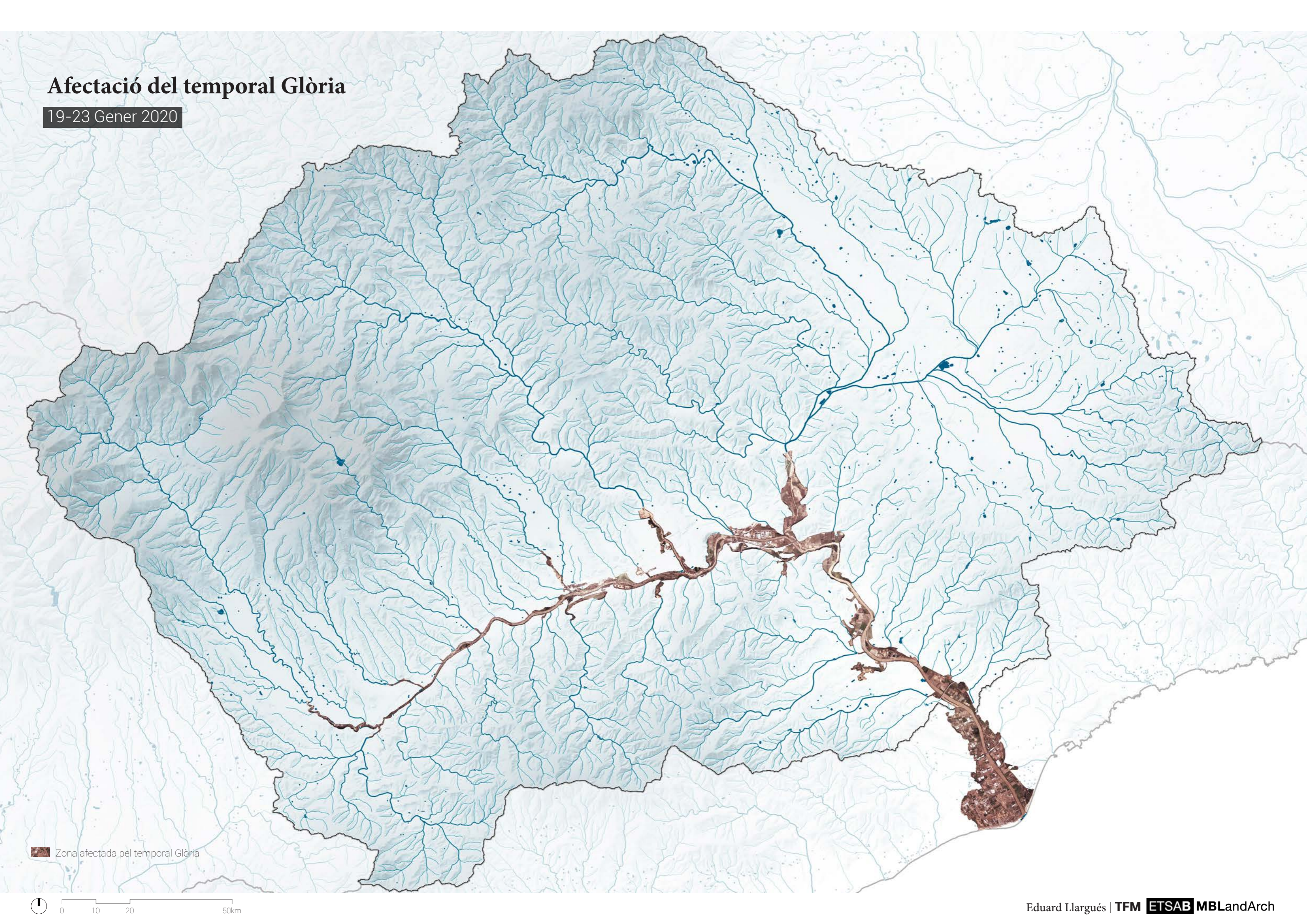
Gener 2020






# Afectació del temporal Glòria

19-23 Gener 2020



 Zona afectada pel temporal Glòria



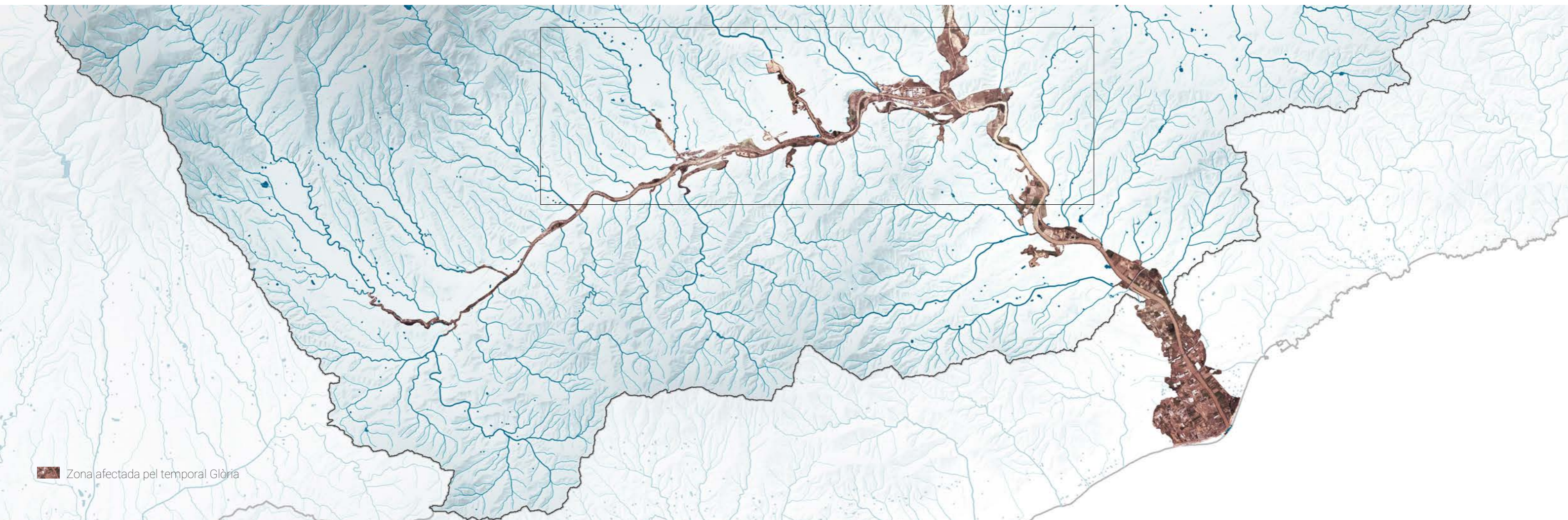
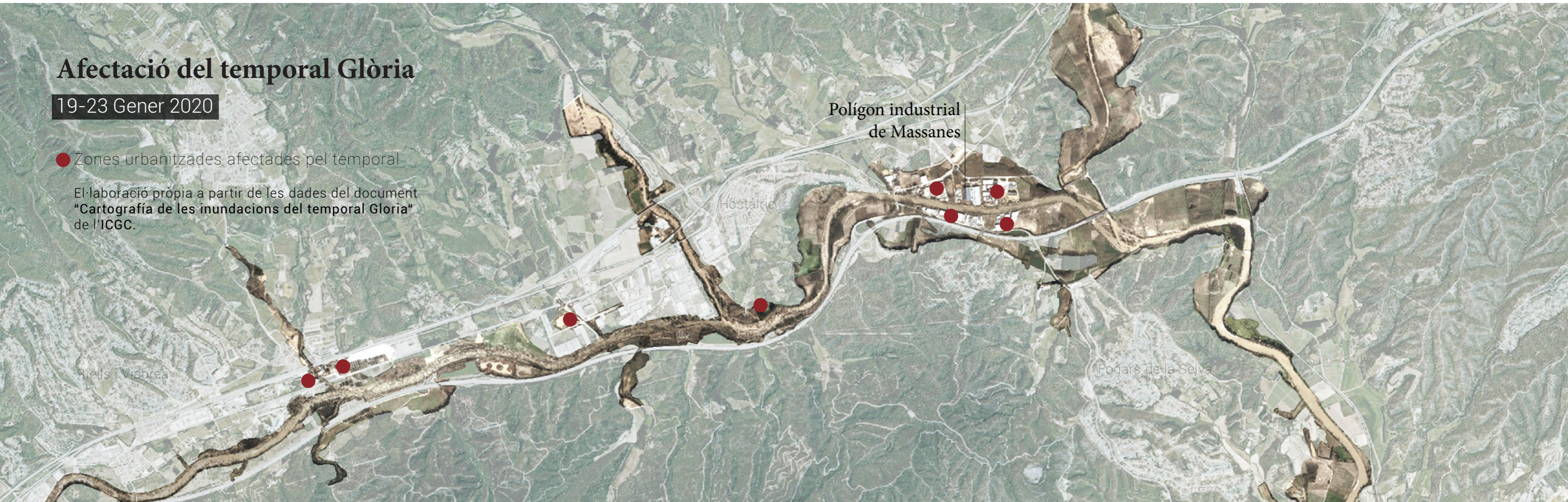


# Afectació del temporal Glòria

19-23 Gener 2020

● Zones urbanitzades afectades pel temporal

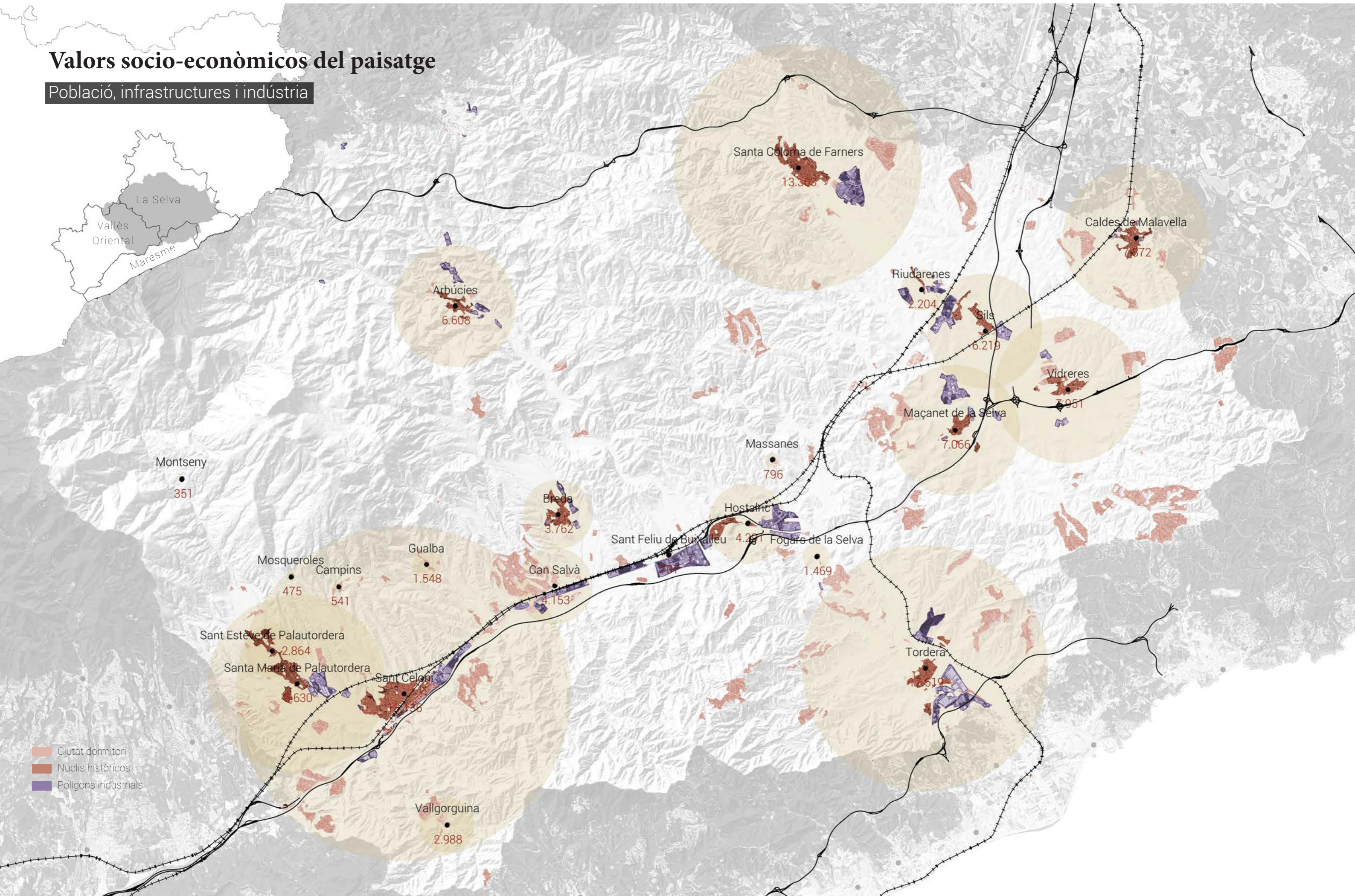
El·laboració pròpia a partir de les dades del document "Cartografia de les inundacions del temporal Glòria" de l'ICGC.





# Valors socio-econòmics del paisatge

Població, infraestructures i indústria



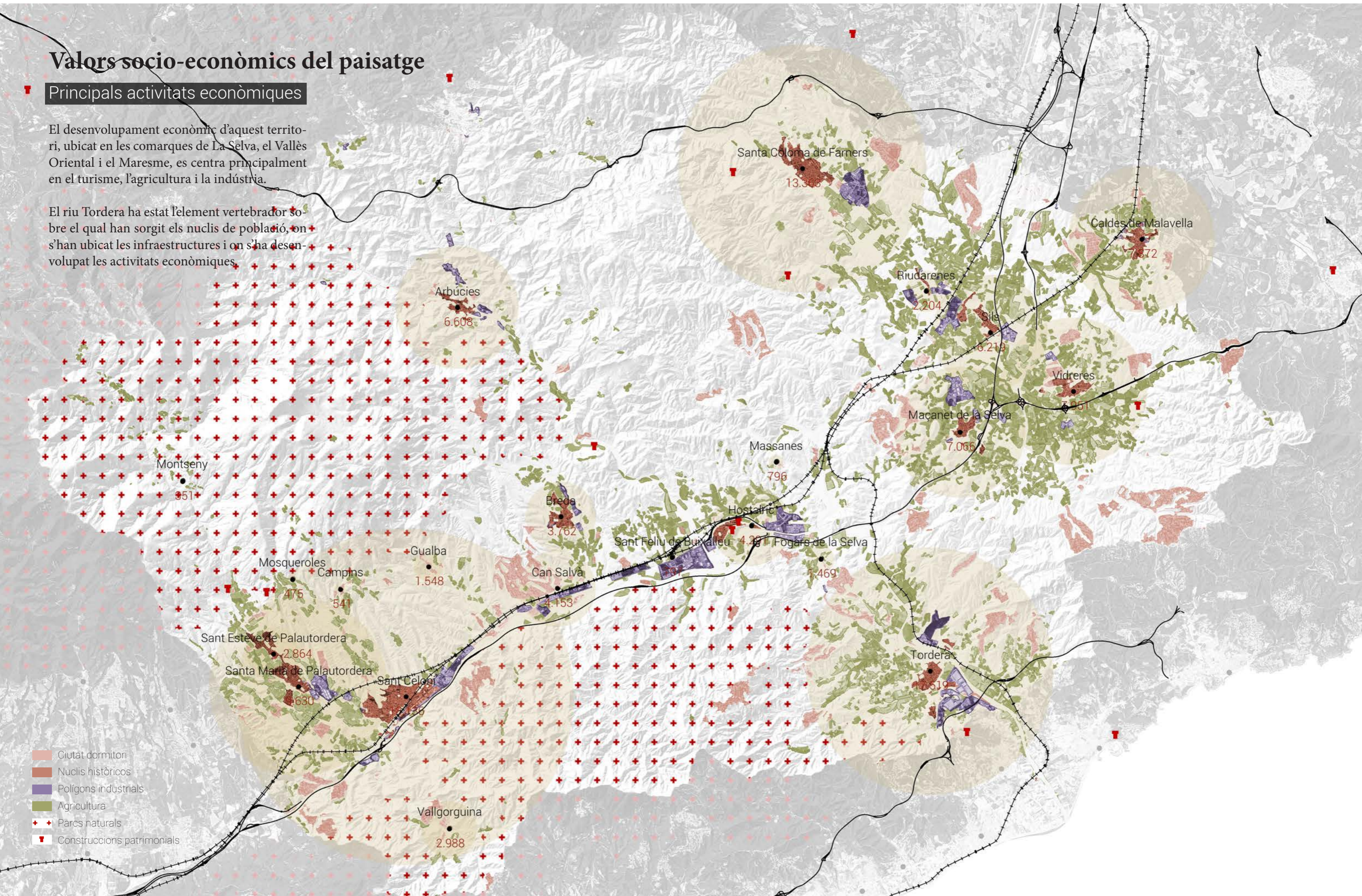


# Valors socio-econòmics del paisatge

## Principals activitats econòmiques

El desenvolupament econòmic d'aquest territori, ubicat en les comarques de La Selva, el Vallès Oriental i el Maresme, es centra principalment en el turisme, l'agricultura i la indústria.

El riu Tordera ha estat l'element vertebrador sobre el qual han sorgit els nuclis de població, on s'han ubicat les infraestructures i on s'ha desenvolupat les activitats econòmiques.



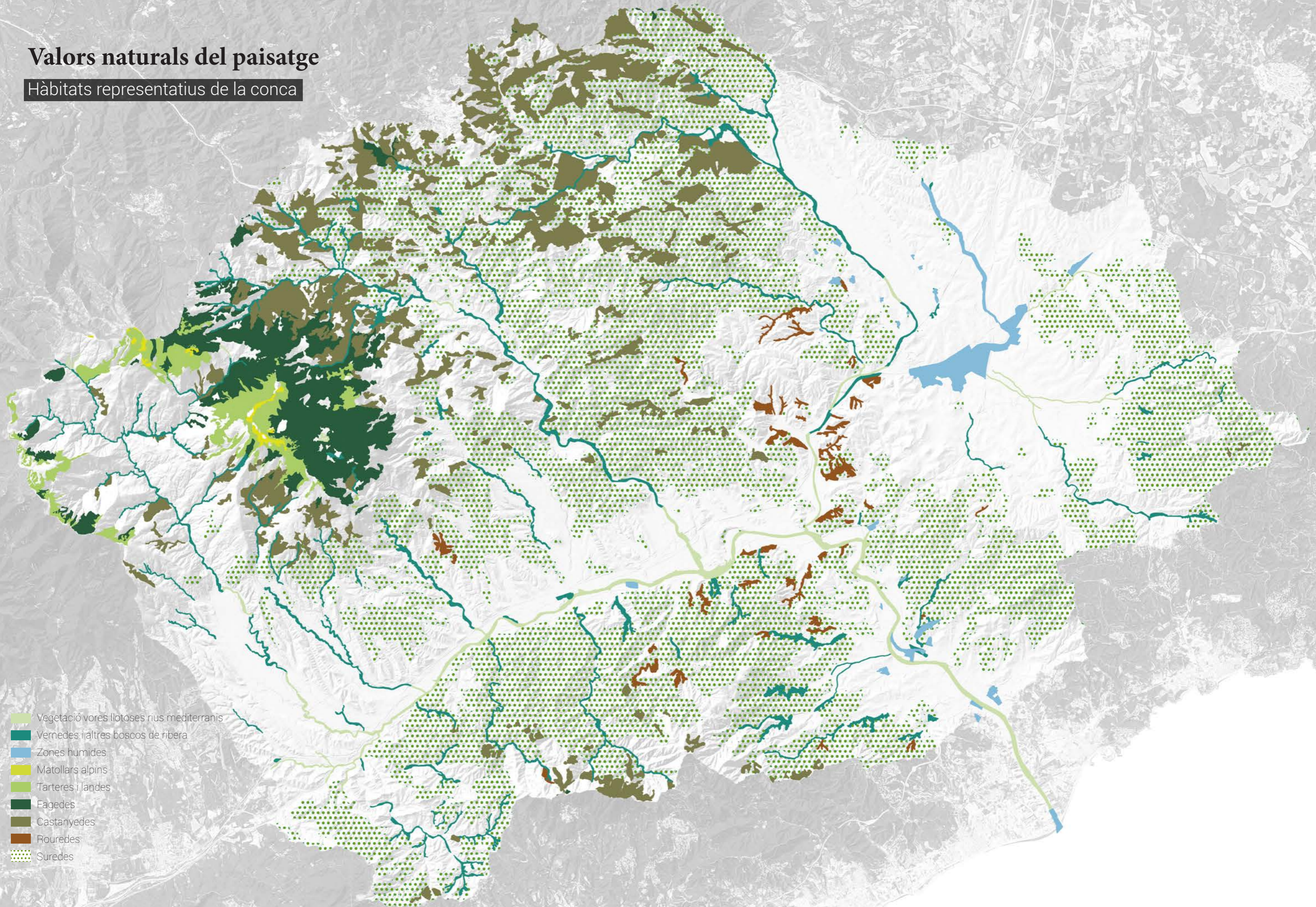
- Ciutat dormitori
- Nuclis històrics
- Polígons industrials
- Agricultura
- Parcs naturals
- Construccions patrimonials





# Valors naturals del paisatge

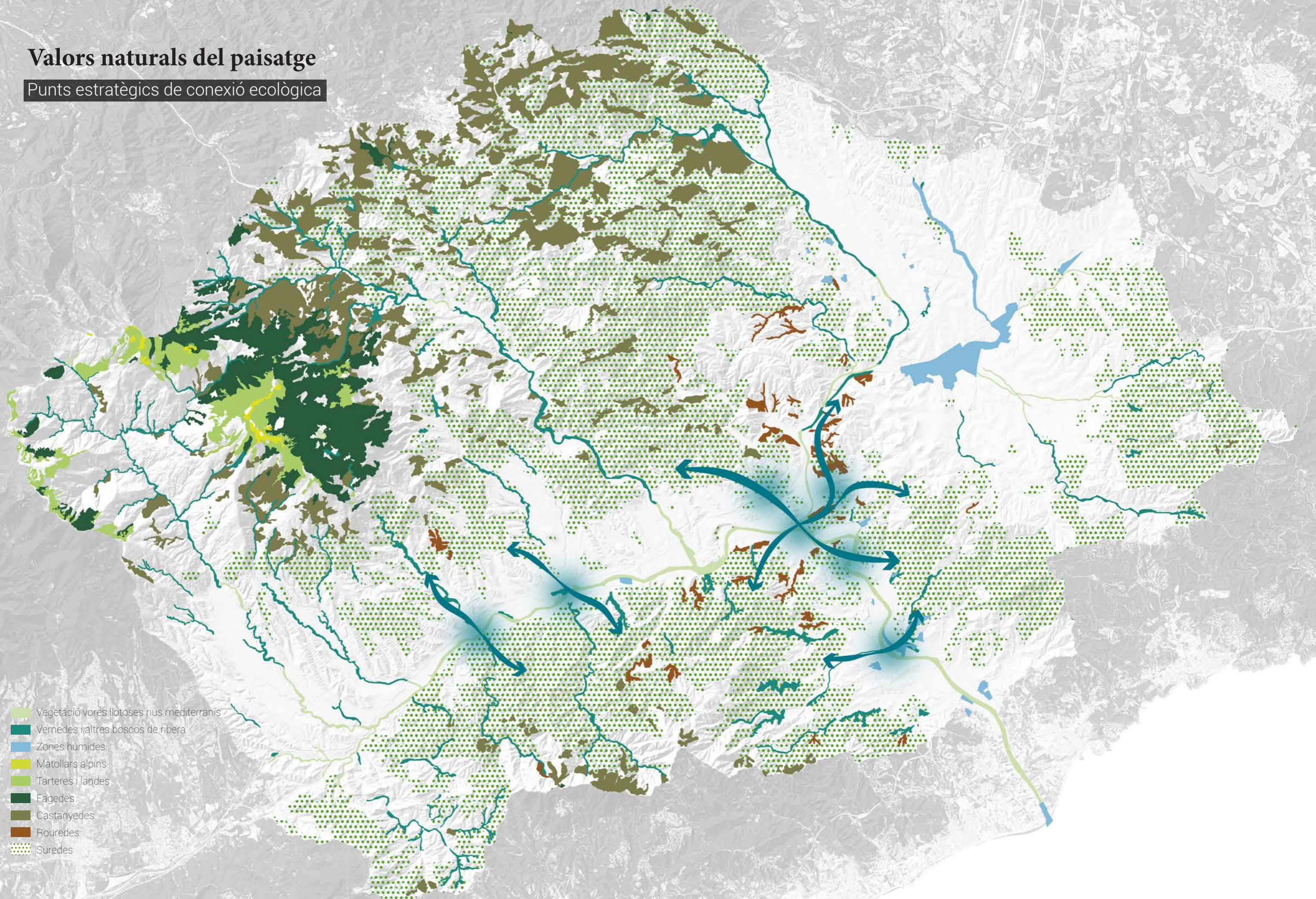
Hàbitats representatius de la conca





# Valors naturals del paisatge

Punts estratègics de connexió ecològica



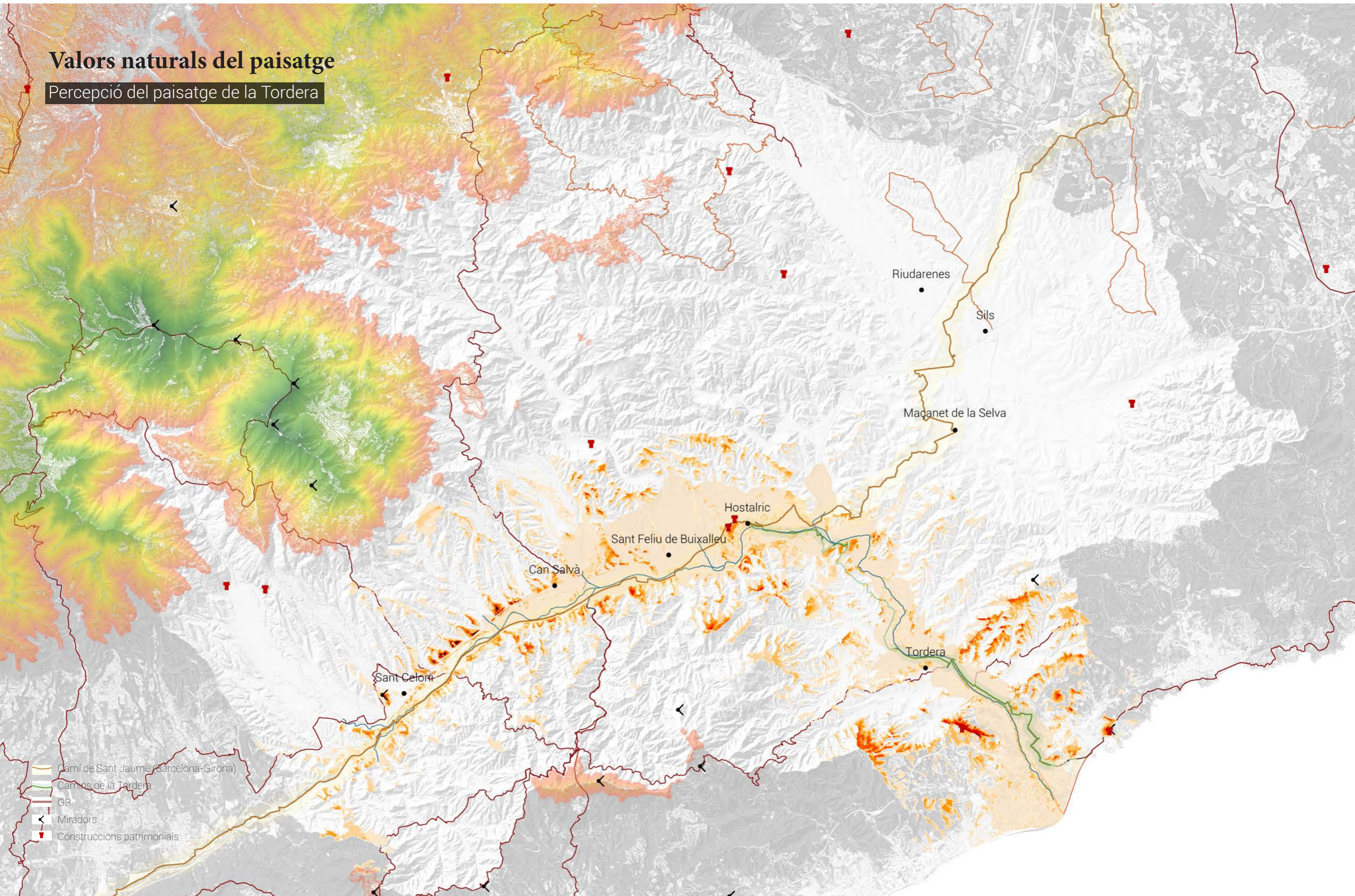
- Vegetació vores il·looses rius mediterranis
- Vernedes i altres boscos de ribera
- Zones humides
- Matollars alpins
- Tarteres i landes
- Fagedes
- Castanyedes
- Rouredes
- Suredes





# Valors naturals del paisatge

## Percepció del paisatge de la Tordera



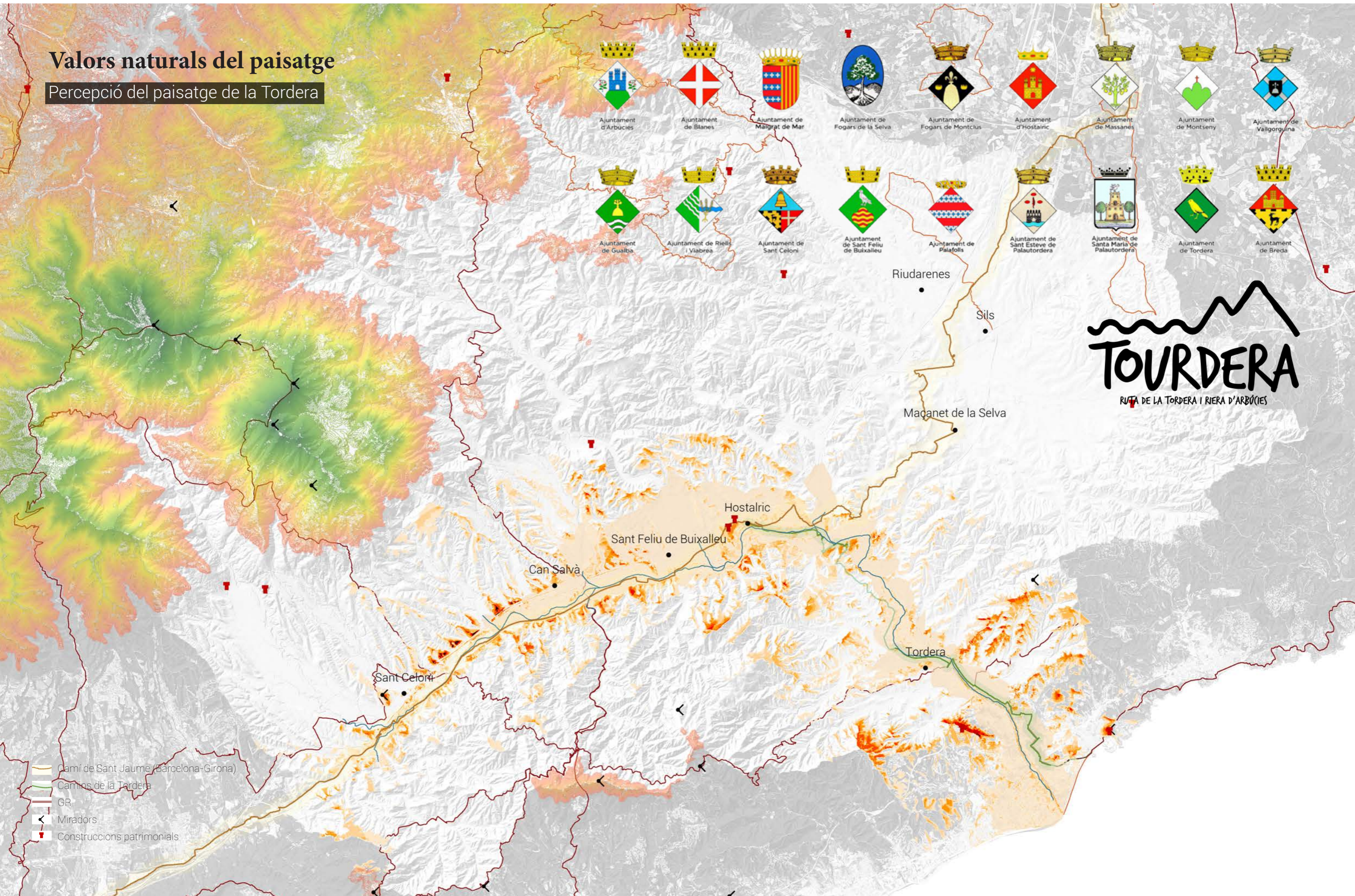
- Camí de Sant Jaume (Barcelona-Girona)
- Camins de la Tordera
- GR
- Miradors
- Construccions patrimonials





# Valors naturals del paisatge

## Percepció del paisatge de la Tordera



**TOURDERA**  
RUTA DE LA TORDERA I RIERA D'ARBÚCIES

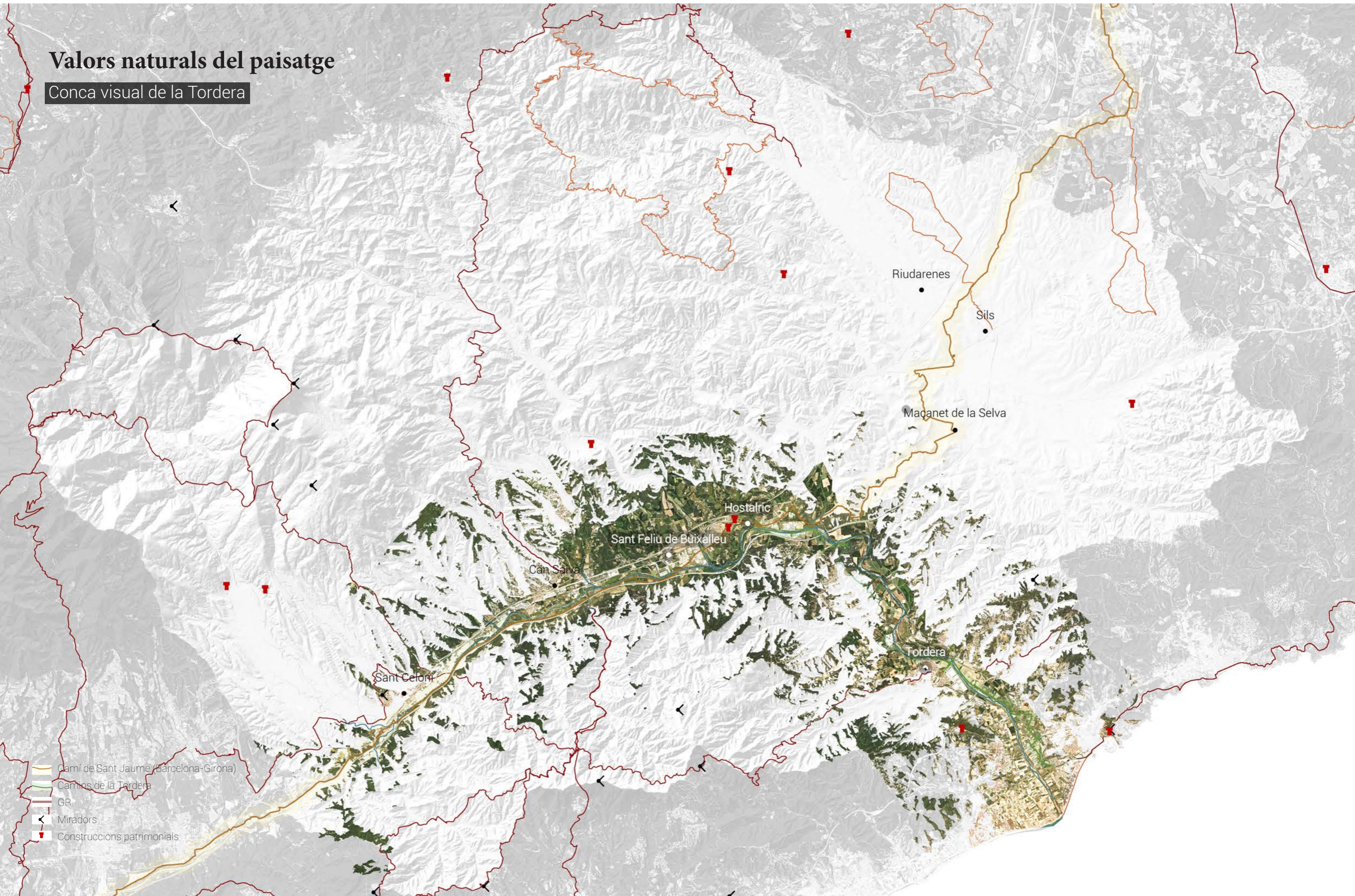
- Camí de Sant Jaume (Barcelona-Girona)
- Camins de la Tordera
- GR
- Miradors
- Construccions patrimonials





# Valors naturals del paisatge

## Conca visual de la Tordera



- Camí de Sant Jaume (Barcelona-Girona)
- Camins de la Tordera
- GR
- Miradors
- Construccions patrimonials

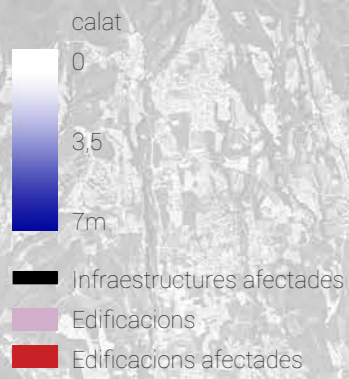
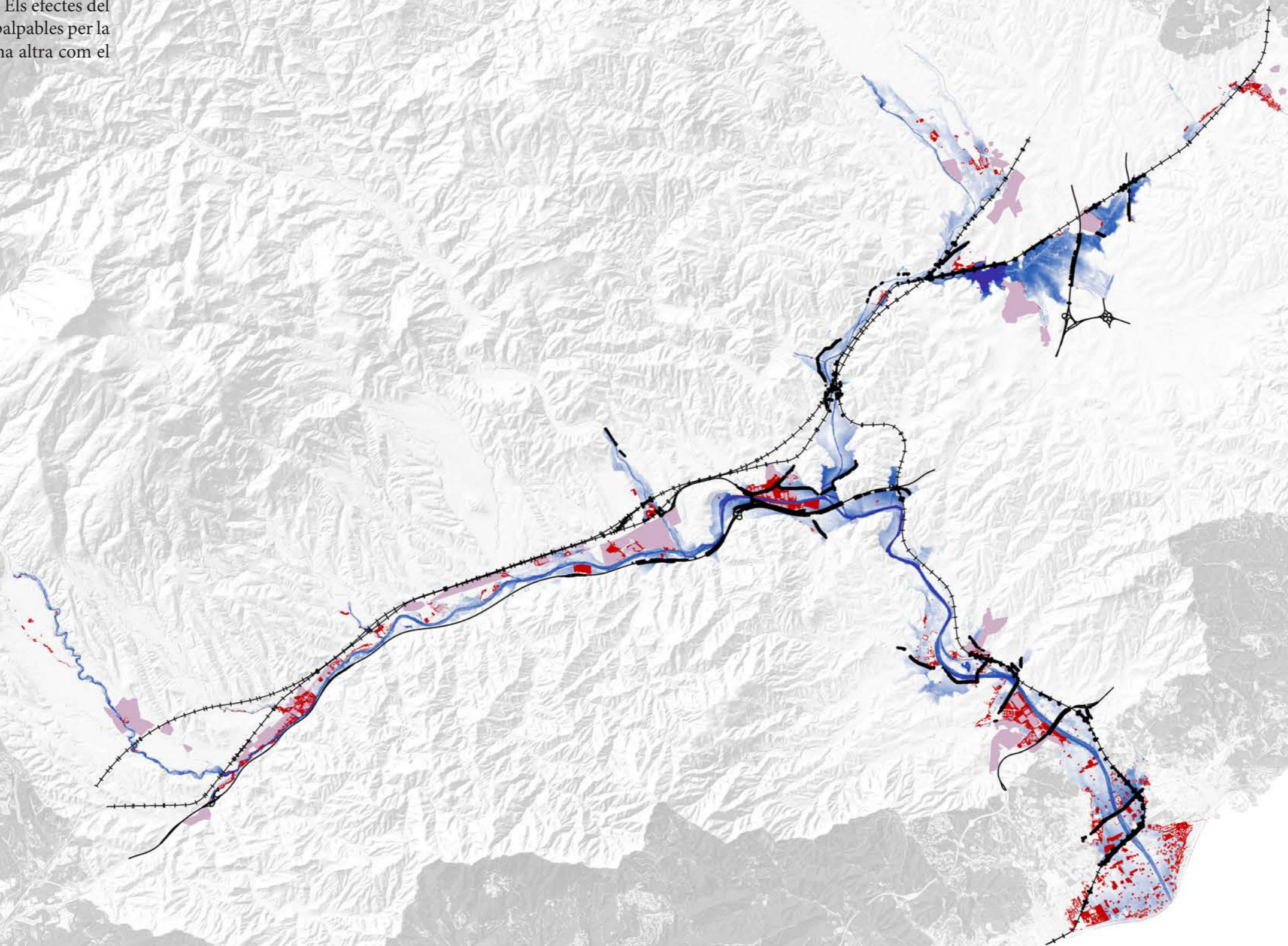




# Fragilitats del paisatge actual

## Inundabilitat T100

La inundabilitat de la Tordera és una de les principals fragilitats del territori habitat, cada cop amb episodis de perturbacions més intensos i amb una major recurrència. Els efectes del canvi climàtic són cada cop més palpables per la societat, que veu una vegada i una altra com el riu reclama l'espai que és seu.





# Fragilitats del paisatge actual

## Desplaçament dels HIC

La inundabilitat de la Tordera és una de les principals fragilitats del territori habitat, cada cop amb episodis de perturbacions més intensos i amb una major recurrència. Els efectes del canvi climàtic són cada cop més palpables per la societat, que veu una vegada i una altra com el riu reclama l'espai que és seu.

D'altra banda, els efectes del canvi climàtic alteren els règims de pluges i les temperatures, factors determinants que poden desplaçar espècies de flora i fauna. El plànol mostra els principals Hàbitats d'interès comunitari susceptibles a desplaçar-se a cotes superiors, amb el cas especial de les fagedes que podrien reduir-se per efecte del canvi climàtic.

calat

0

3,5

7m

Infraestructures afectades

Edificacions

Edificacions afectades

Castanyedes

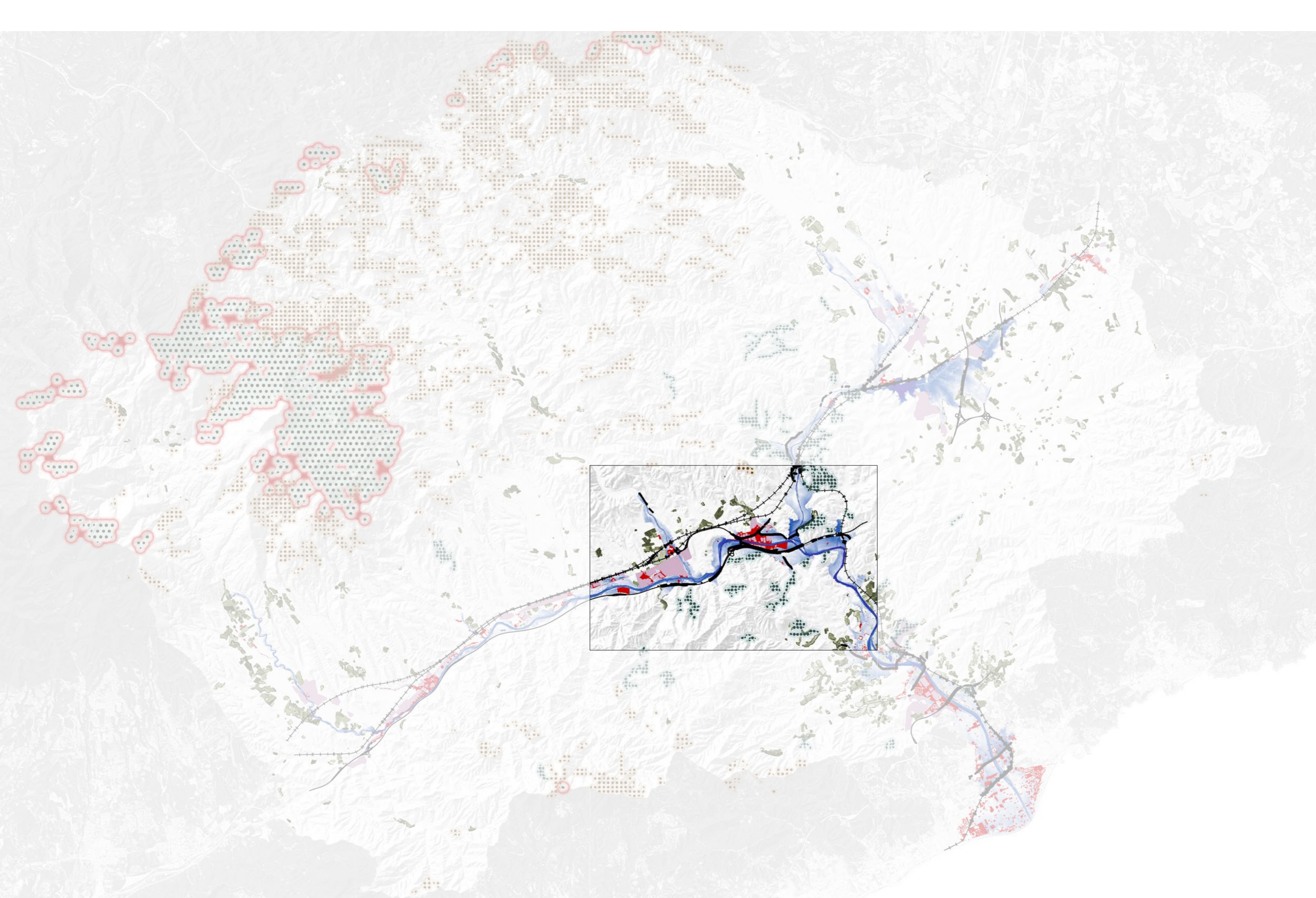
Rouredes

Fagedes



0 10 20 50km











# Els límits del riu

Permeabilitat dels marges de la Tordera

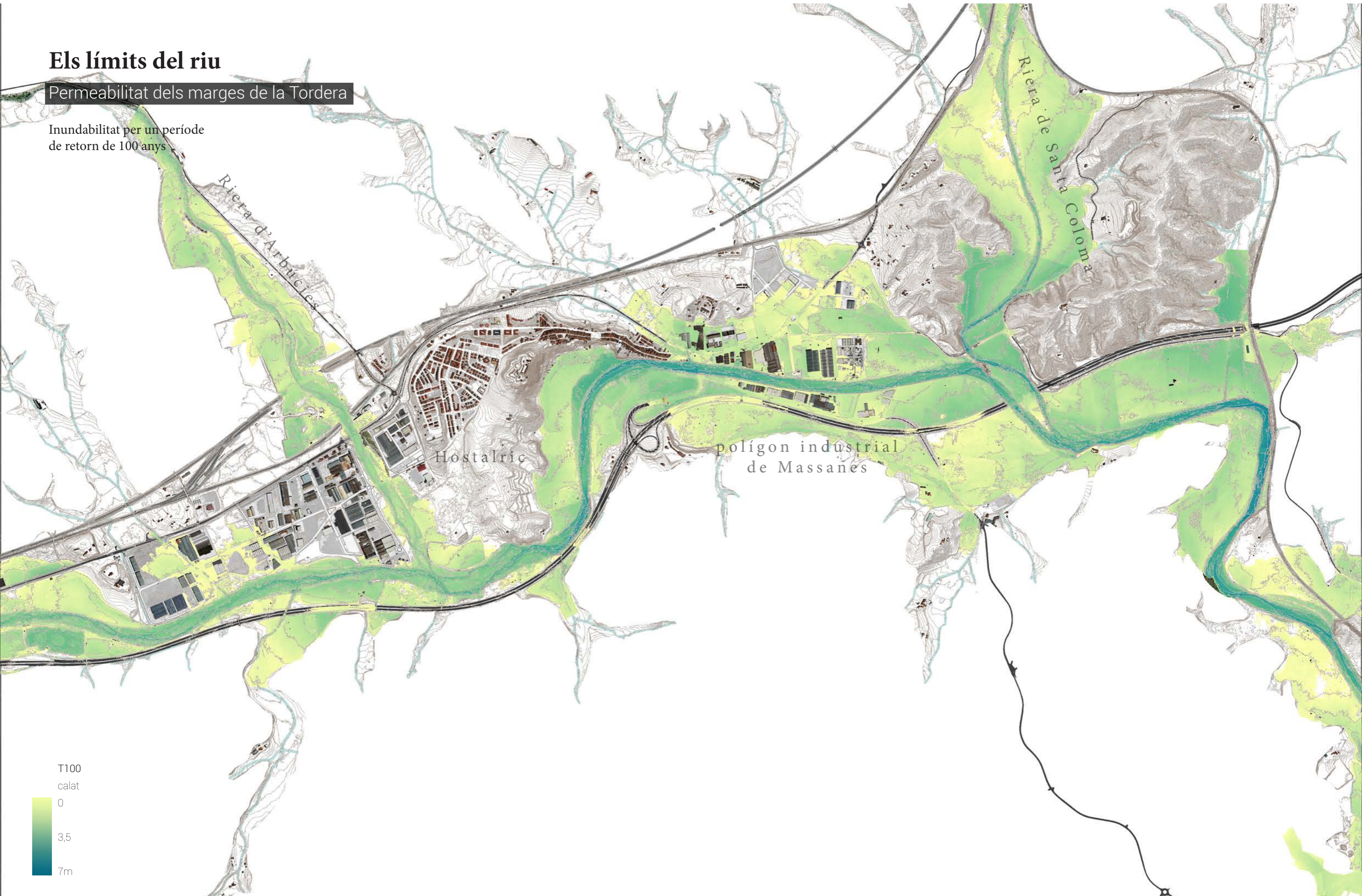




# Els límits del riu

Permeabilitat dels marges de la Tordera

Inundabilitat per un període de retorn de 100 anys







polígon industrial  
de Massanes









# Els lloc

Marge esquerre de la Tordera

riera de la Font del Ferro

torrent de  
Sant Jacint

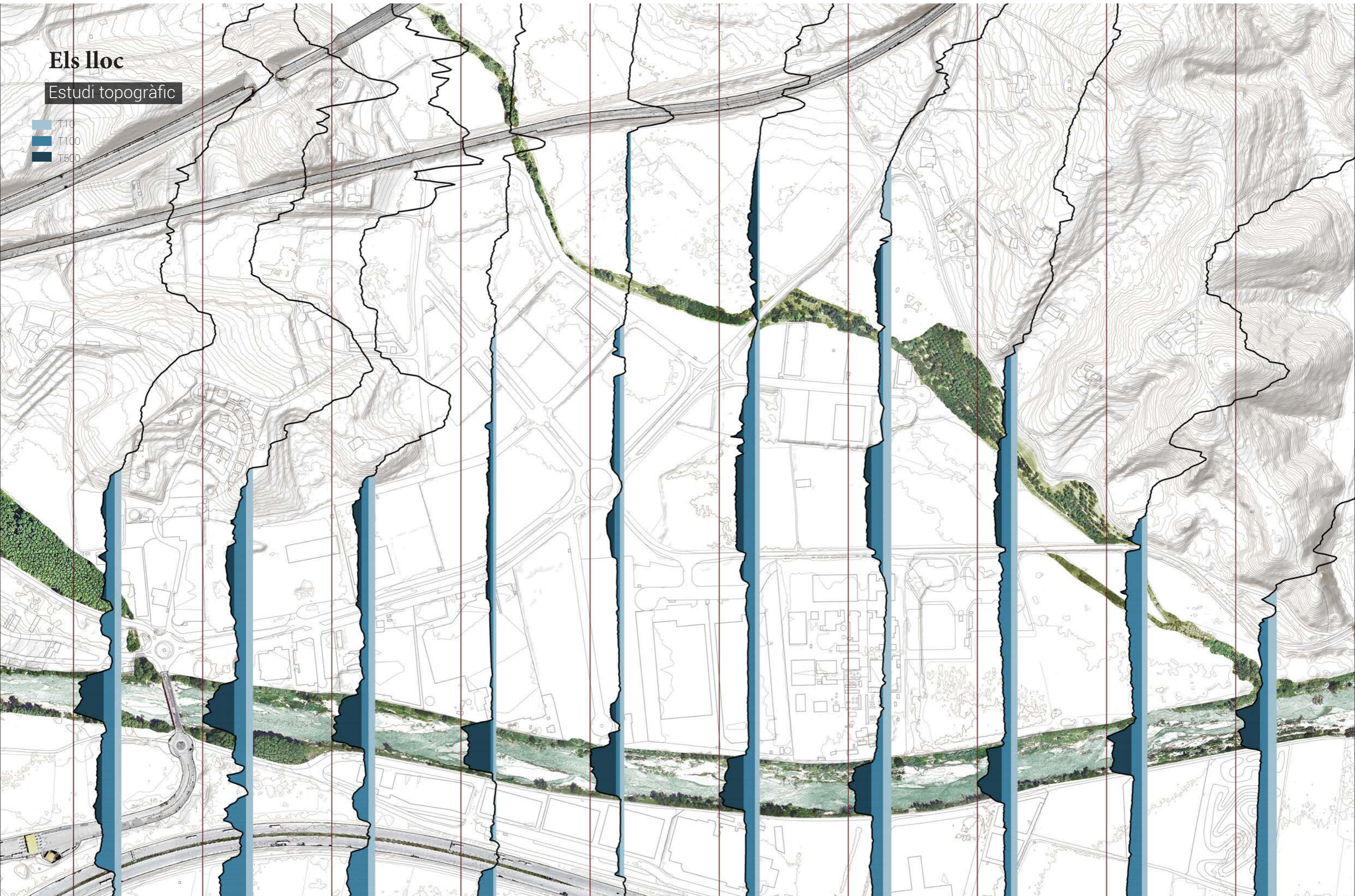




# Els llocs

## Estudi topogràfic

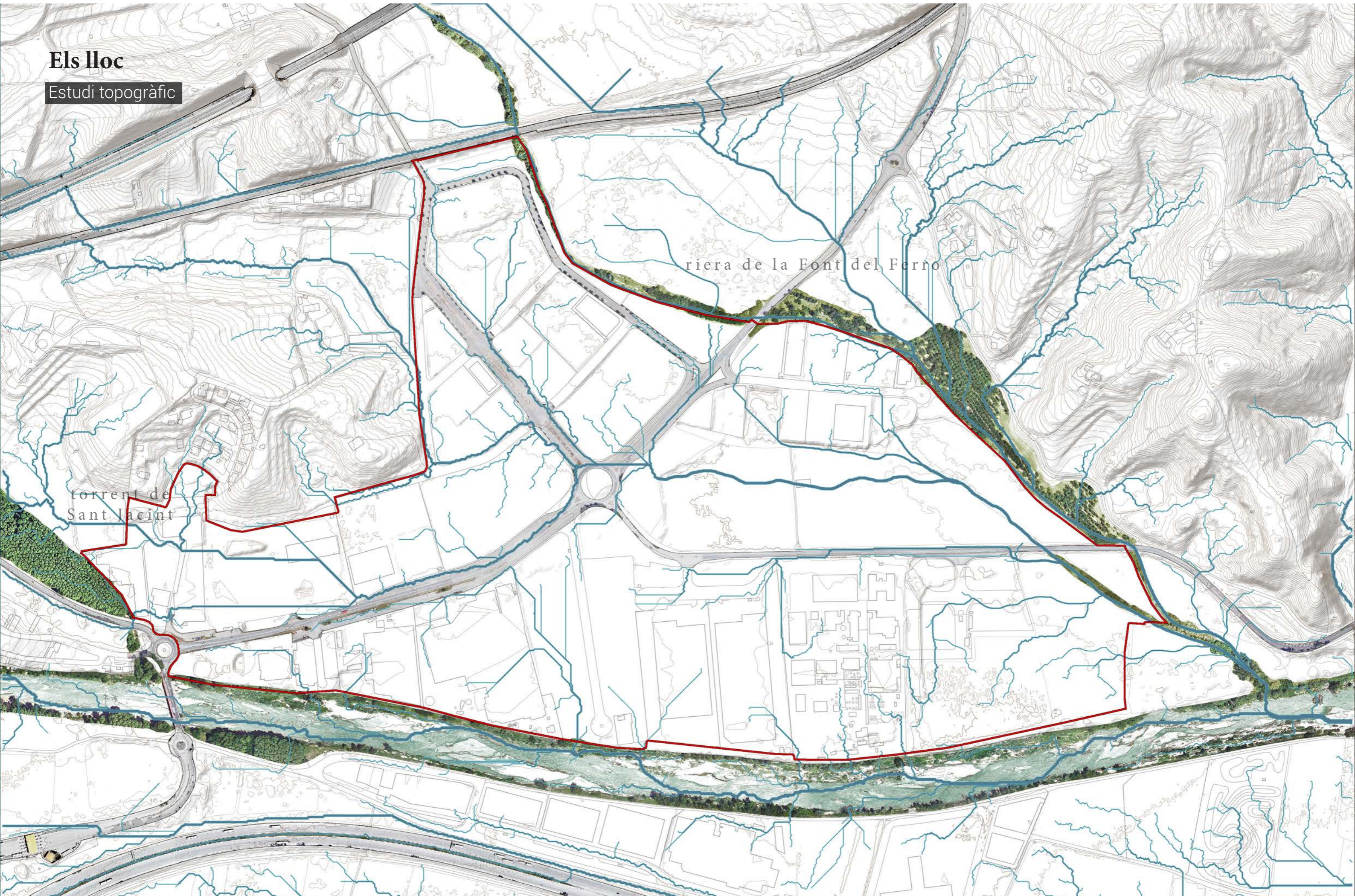
- T10
- T100
- T500





# Els lloc

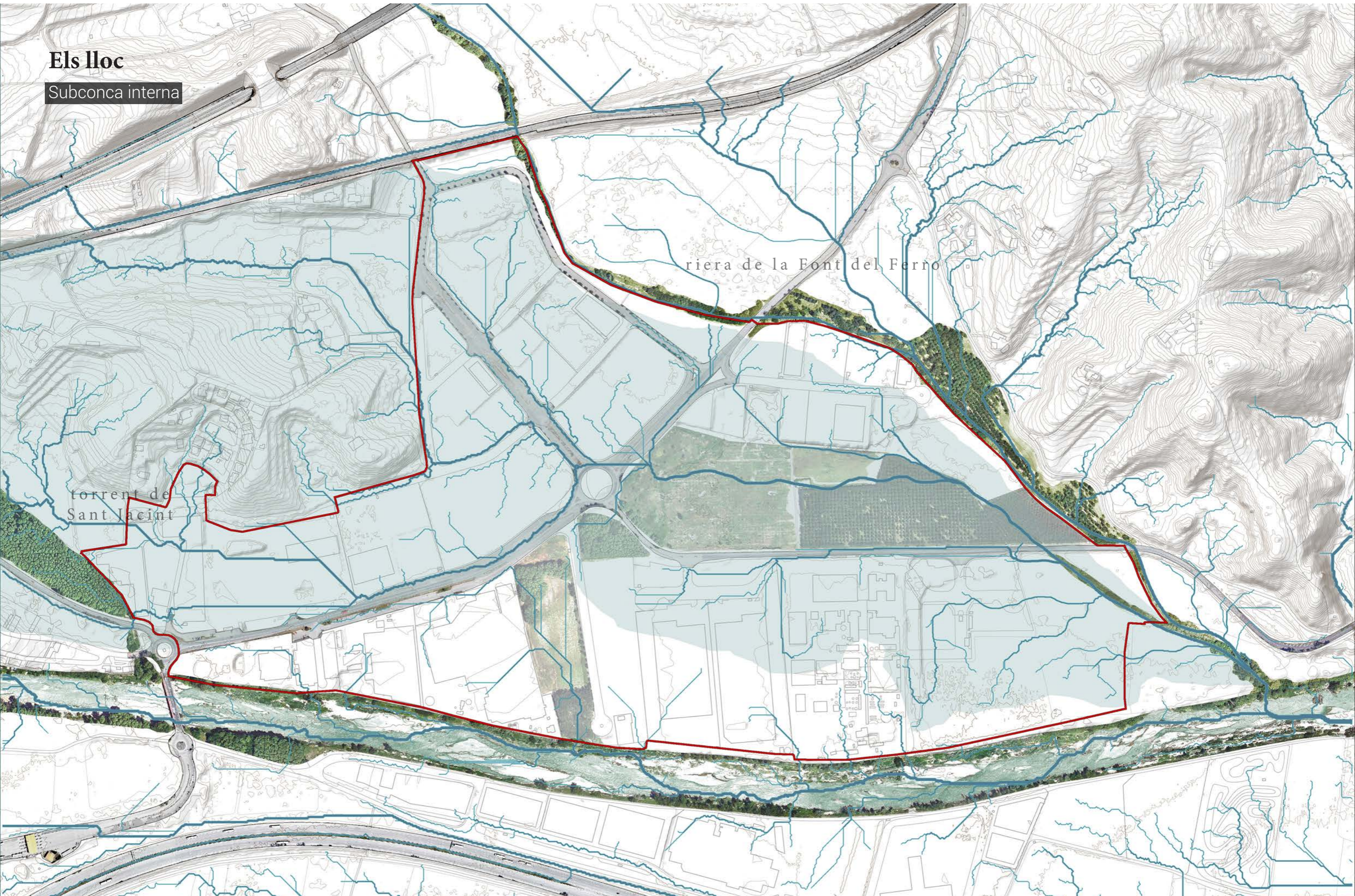
Estudi topogràfic





# Els lloc

Subconca interna



riera de la Font del Ferro

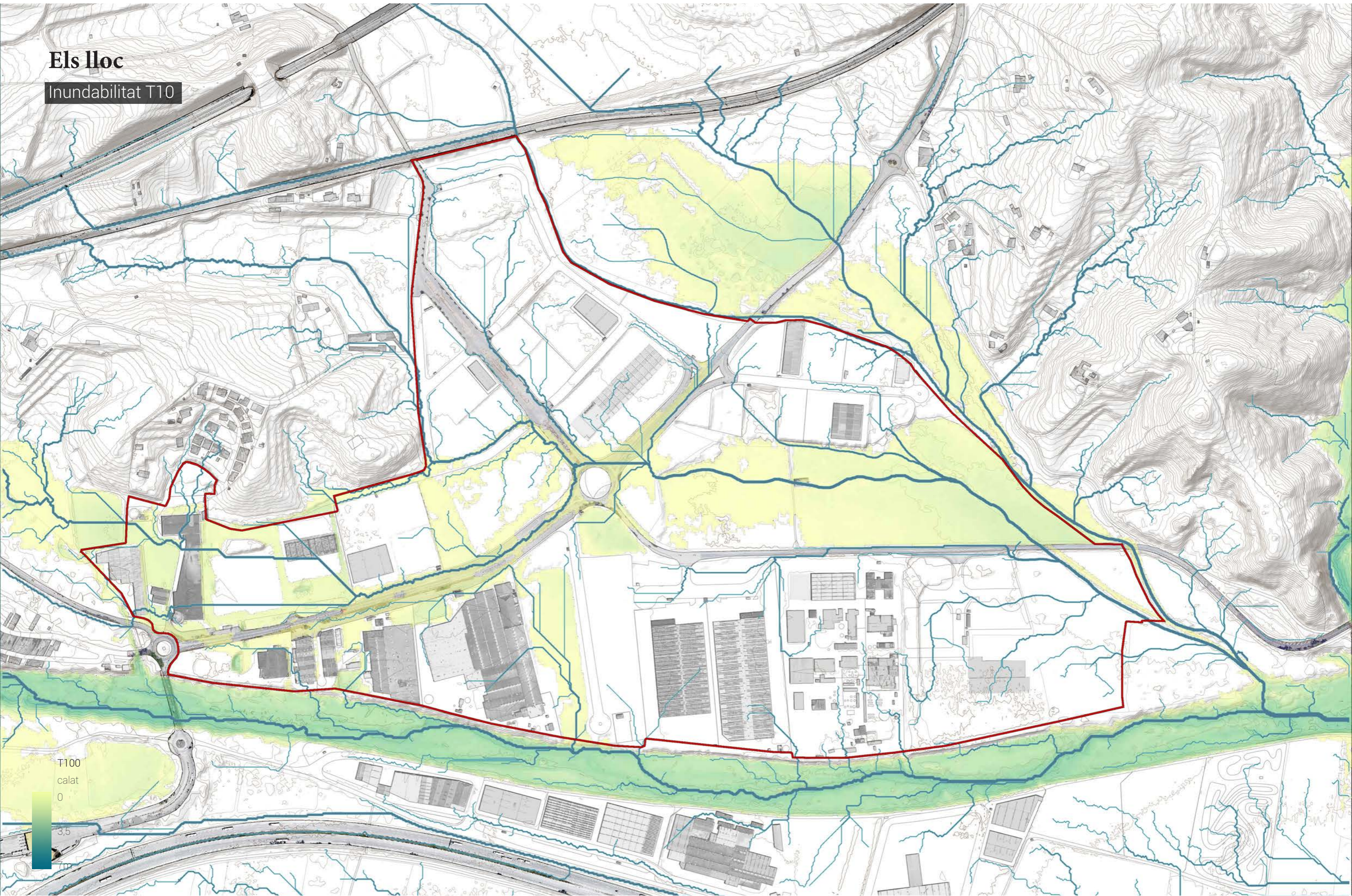
torrent de Sant Jacint





# Els lloc

Inundabilitat T10



T100

calat

0

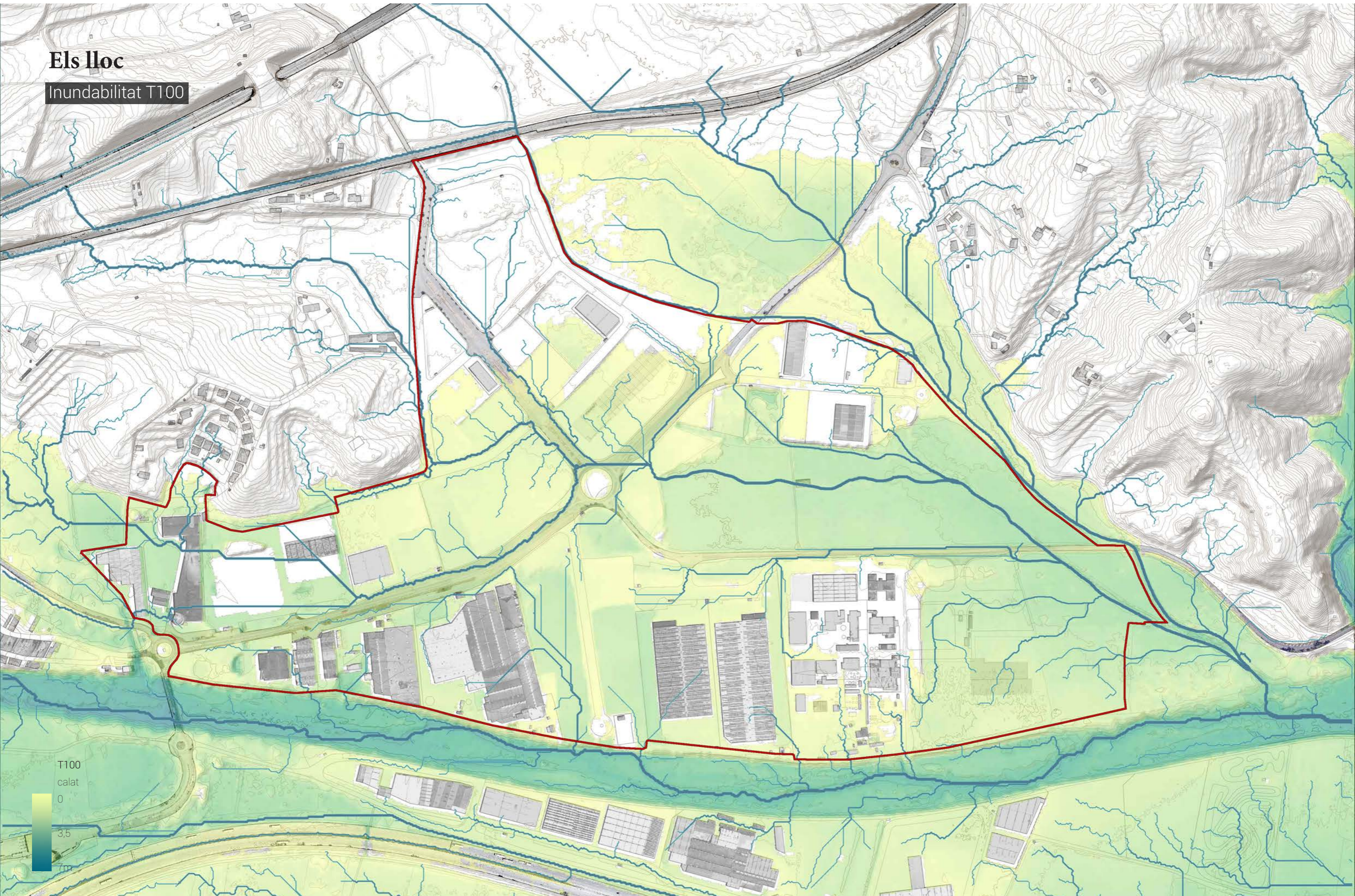
3,5





# Els lloc

Inundabilitat T100



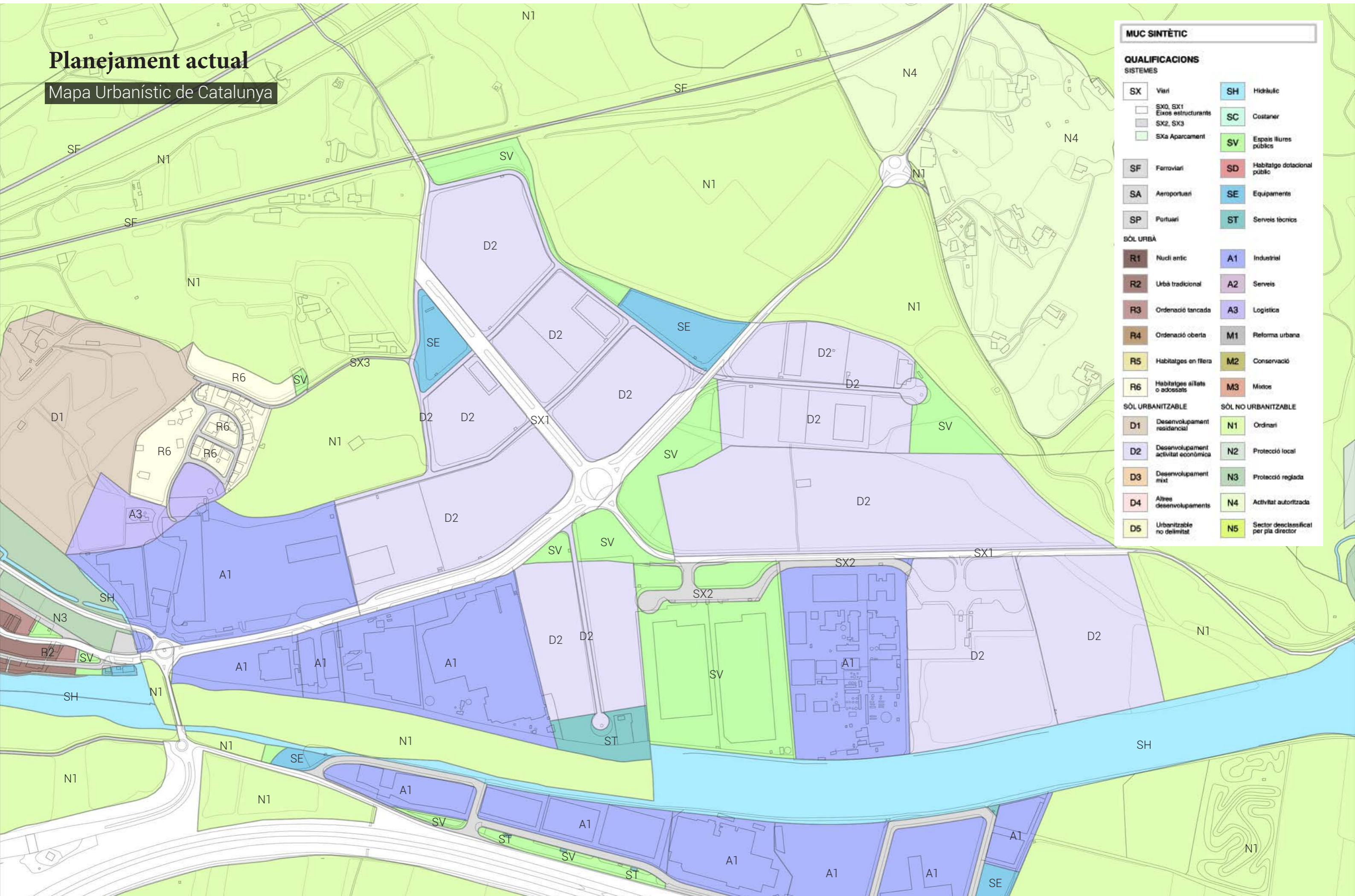
T100  
calat  
0  
3,5





# Planejament actual

Mapa Urbanístic de Catalunya



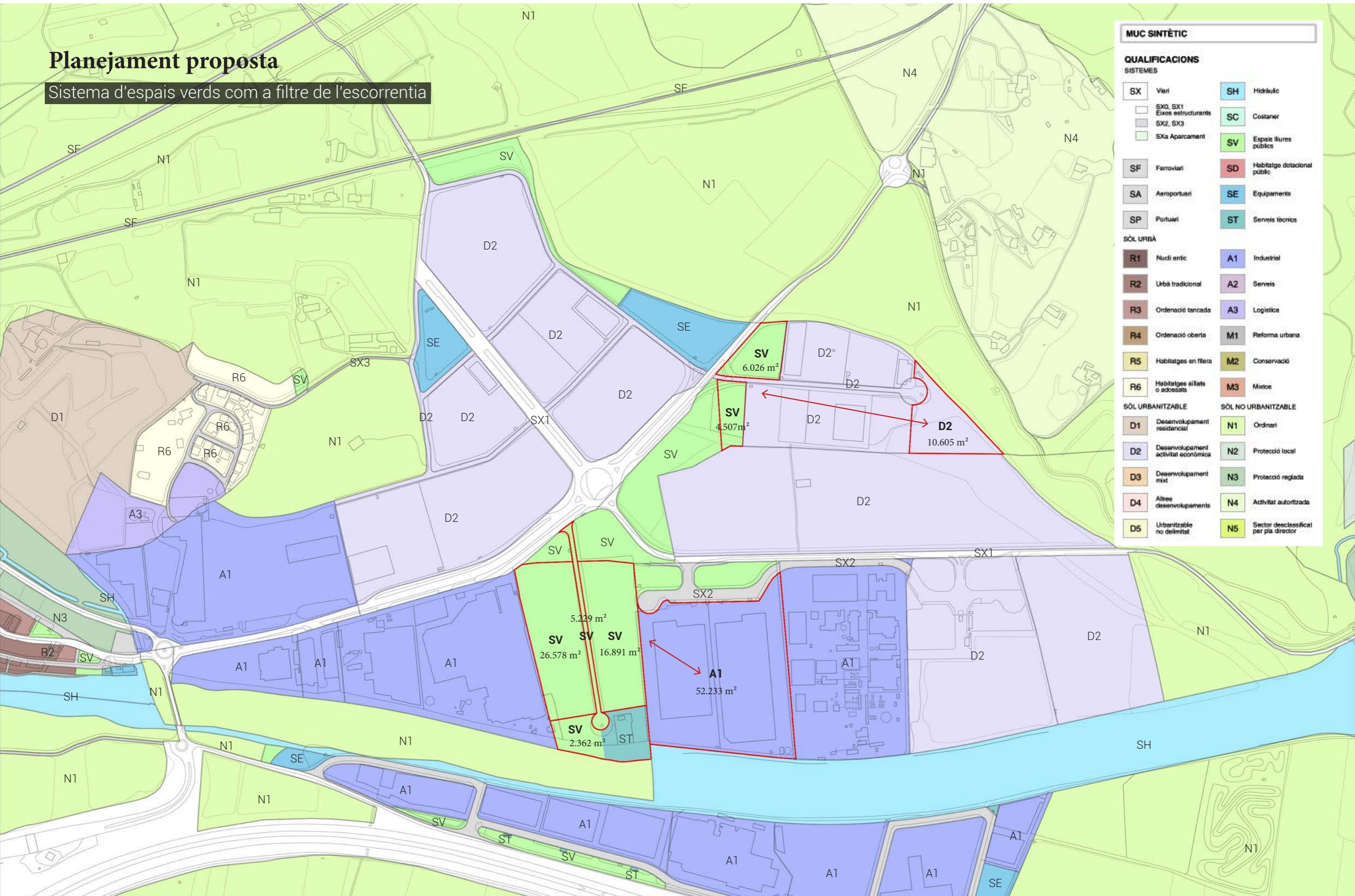
MUC SINTÈTIC			
QUALIFICACIONS			
SISTEMES			
<b>SX</b>	Viaris	<b>SH</b>	Hidràulic
<b>SX0, SX1</b>	Eixos estructurants	<b>SC</b>	Costaner
<b>SX2, SX3</b>		<b>SV</b>	Espais lliures públics
<b>SXa</b>	Aparcament	<b>SD</b>	Habitatge dotacional públic
<b>SF</b>	Ferrovial	<b>SE</b>	Equipaments
<b>SA</b>	Aeroportuari	<b>ST</b>	Serveis tècnics
<b>SP</b>	Portuari		
SÒL URBÀ			
<b>R1</b>	Nucli antic	<b>A1</b>	Industrial
<b>R2</b>	Urbà tradicional	<b>A2</b>	Serveis
<b>R3</b>	Ordenació tancada	<b>A3</b>	Logística
<b>R4</b>	Ordenació oberta	<b>M1</b>	Reforma urbana
<b>R5</b>	Habitatges en filera	<b>M2</b>	Conservació
<b>R6</b>	Habitatges aïllats o adossats	<b>M3</b>	Mixtos
SÒL URBANITZABLE		SÒL NO URBANITZABLE	
<b>D1</b>	Desenvolupament residencial	<b>N1</b>	Ordinari
<b>D2</b>	Desenvolupament activitat econòmica	<b>N2</b>	Protecció local
<b>D3</b>	Desenvolupament mixt	<b>N3</b>	Protecció reglada
<b>D4</b>	Altres desenvolupaments	<b>N4</b>	Activitat autoritzada
<b>D5</b>	Urbanitzable no delimitat	<b>N5</b>	Sector desclassificat per pla director





# Planejament proposta

Sistema d'espais verds com a filtre de l'escorrentia



MUC SINTÈTIC			
<b>QUALIFICACIONS</b>			
<b>SISTEMES</b>			
<b>SX</b>	Viarí	<b>SH</b>	Hidràulic
	SX0, SX1 Eixos estructurants	<b>SC</b>	Costaner
	SX2, SX3	<b>SV</b>	Espais lliures públics
	SXa Aparcament	<b>SD</b>	Habitatge dotacional públic
<b>SF</b>	Ferrovial	<b>SE</b>	Equipaments
<b>SA</b>	Aeroportuari	<b>ST</b>	Serveis tècnics
<b>SP</b>	Portuari		
<b>SÒL URBÀ</b>			
<b>R1</b>	Nucli antic	<b>A1</b>	Industrial
<b>R2</b>	Urbà tradicional	<b>A2</b>	Serveis
<b>R3</b>	Ordenació tancada	<b>A3</b>	Logística
<b>R4</b>	Ordenació oberta	<b>M1</b>	Reforma urbana
<b>R5</b>	Habitatges en filera	<b>M2</b>	Conservació
<b>R6</b>	Habitatges aïllats o adossats	<b>M3</b>	Mixtos
<b>SÒL URBANITZABLE</b>		<b>SÒL NO URBANITZABLE</b>	
<b>D1</b>	Desenvolupament residencial	<b>N1</b>	Ordinari
<b>D2</b>	Desenvolupament activitat econòmica	<b>N2</b>	Protecció local
<b>D3</b>	Desenvolupament mixt	<b>N3</b>	Protecció reglada
<b>D4</b>	Altres desenvolupaments	<b>N4</b>	Activitat autoritzada
<b>D5</b>	Urbanitzable no delimitat	<b>N5</b>	Sector desclassificat per pla director



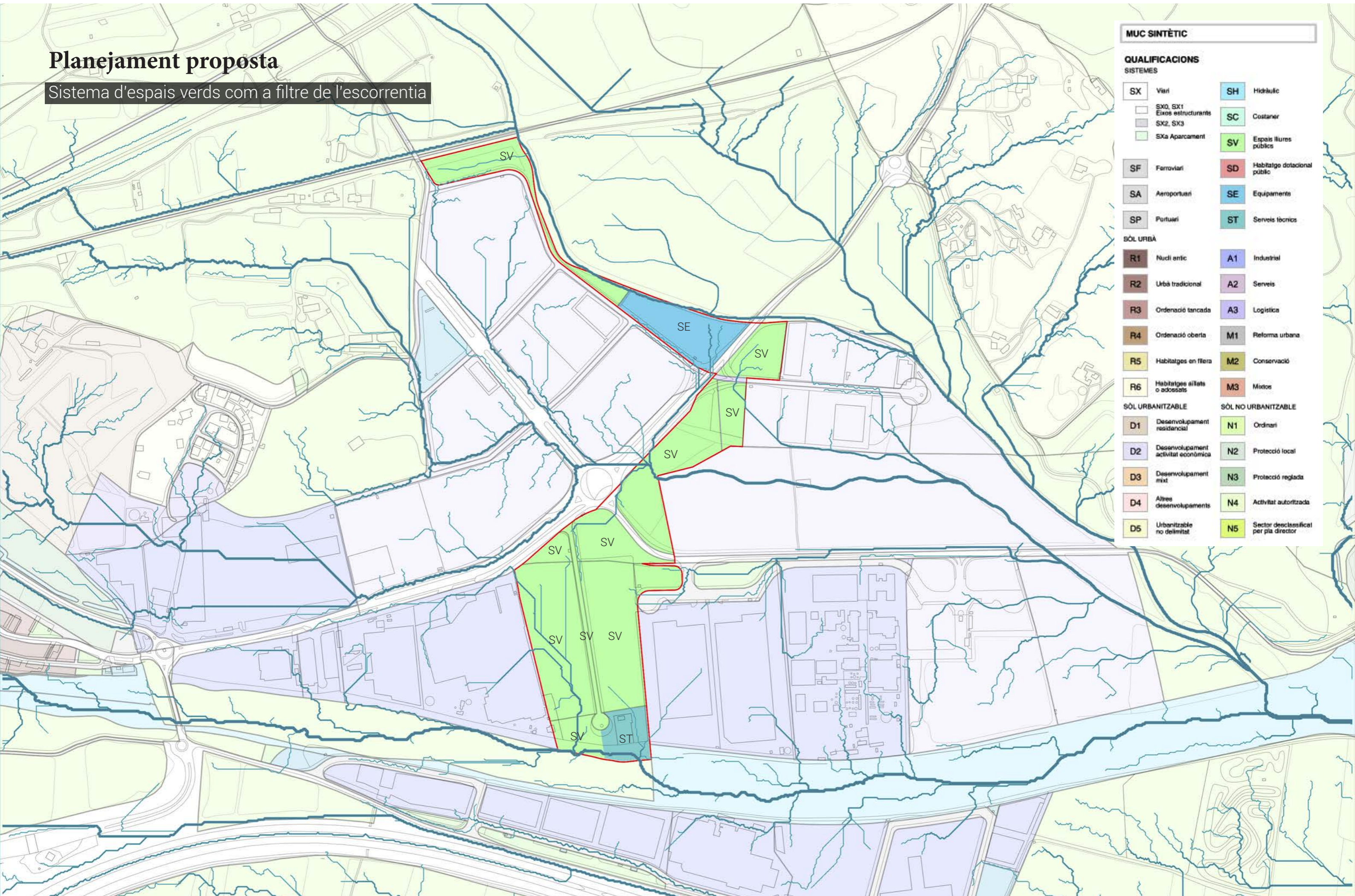






# Planejament proposta

Sistema d'espais verds com a filtre de l'escorrentia



## MUC SINTÈTIC

### QUALIFICACIONS SISTEMES

<b>SX</b>	Viarí	<b>SH</b>	Hidràulic
<b>SX0, SX1</b>	Eixos estructurants	<b>SC</b>	Costaner
<b>SX2, SX3</b>		<b>SV</b>	Espais lliures públics
<b>SXa</b>	Aparcament	<b>SD</b>	Habitatge dotacional públic
<b>SF</b>	Ferrovial	<b>SE</b>	Equipaments
<b>SA</b>	Aeroportuari	<b>ST</b>	Serveis tècnics
<b>SP</b>	Portuari		
<b>SÒL URBÀ</b>			
<b>R1</b>	Nucli antic	<b>A1</b>	Industrial
<b>R2</b>	Urbà tradicional	<b>A2</b>	Serveis
<b>R3</b>	Ordenació tancada	<b>A3</b>	Logística
<b>R4</b>	Ordenació oberta	<b>M1</b>	Reforma urbana
<b>R5</b>	Habitatges en filera	<b>M2</b>	Conservació
<b>R6</b>	Habitatges aïllats o adossats	<b>M3</b>	Mixtos
<b>SÒL URBANITZABLE</b>			
<b>D1</b>	Desenvolupament residencial	<b>N1</b>	Ordinari
<b>D2</b>	Desenvolupament activitat econòmica	<b>N2</b>	Protecció local
<b>D3</b>	Desenvolupament mixt	<b>N3</b>	Protecció reglada
<b>D4</b>	Altres desenvolupaments	<b>N4</b>	Activitat autoritzada
<b>D5</b>	Urbanitzable no delimitat	<b>N5</b>	Sector desclassificat per pla director
<b>SÒL NO URBANITZABLE</b>			





# Planta proposta

Xarxa d'espais verds



Moviment de terres compensat



Connexió de l'escorrentia



Plantació de vegetació de ribera





# 5<sup>a</sup> Revolució...

## Evolució del model industrial

### Indústria 4.0 a Catalunya

Informació extreta del document "Capacitats i tecnologies vinculades a la indústria 4.0 a Catalunya" de la Generalitat de Catalunya i Acció IDOM.

Avenç tecnològic

#### 1a Revolució Industrial 1784

Màquina de vapor  
Equips de producció mecànica

#### 2a Revolució Industrial 1870

Producció en cadena  
Energia elèctrica

#### 3a Revolució Industrial 1969

Producció automatitzada  
Electrònica  
Tecnologies de la informació

#### 4a Revolució Industrial 2010

Sistemes ciberfísics  
Convergència de tecnologies  
Dinàmica tecnològica complexa

#### 5a Revolució Industrial 2030?

Intel·ligència artificial  
Big data  
Internet de les coses  
Impressió 3D  
Ciberseguretat  
+  
Adaptació canvi climàtic  
Autoabastament d'energies renovables

Moment actual

Temps



# Planta proposta

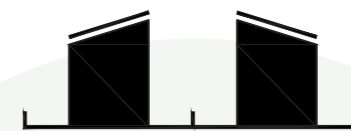
Transformació del model de desenvolupament industrial



Model de indústria actual



nova parcel·lació



+ energies renovables



+ espai de gestió



+ desenvolup. tecnològic

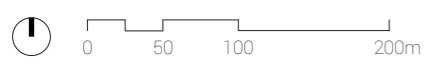
Indústria 5.0



+ espai peatonal



- trànsit pesat





# Planta proposta

Xarxa d'espais verds





# Planta proposta

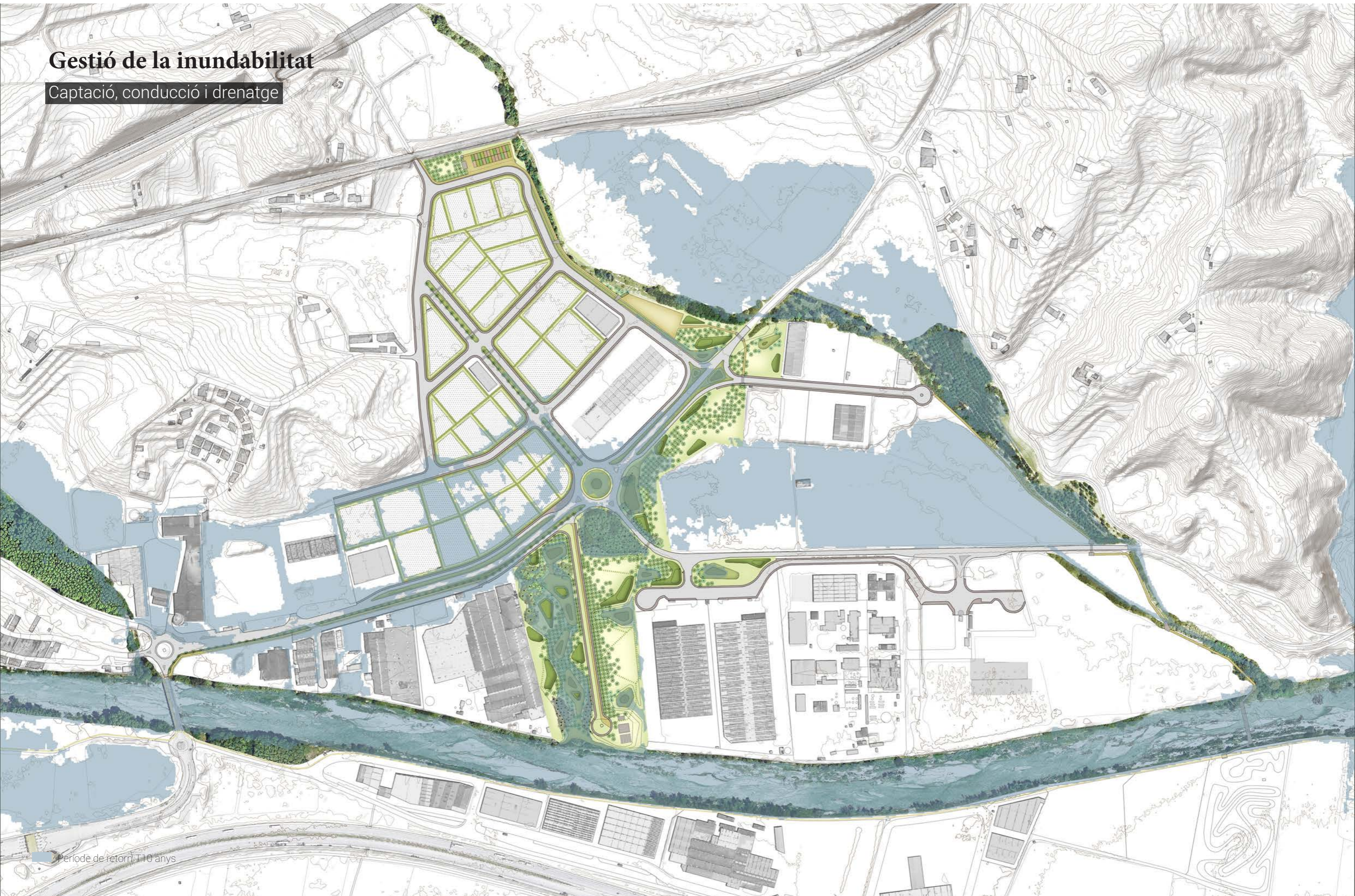
Xarxa d'espais verds





# Gestió de la inundabilitat

Captació, conducció i drenatge



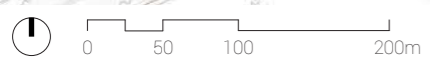
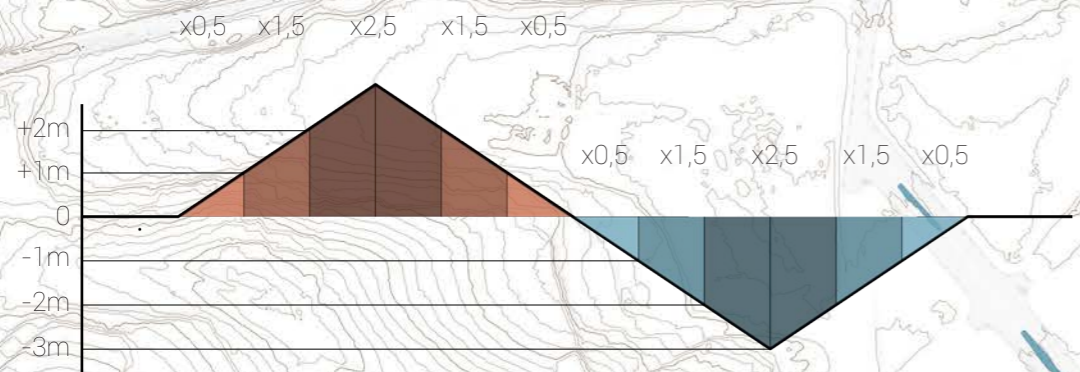
Període de retorn T10 anys





# Transformació de l'espai públic

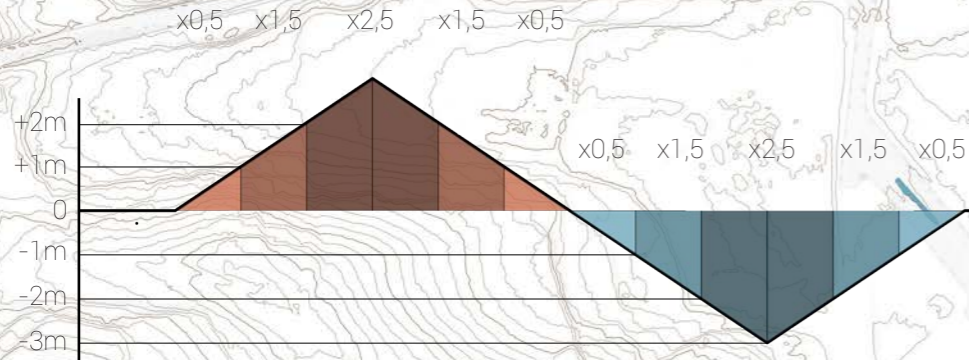
Moviment de terres compensat





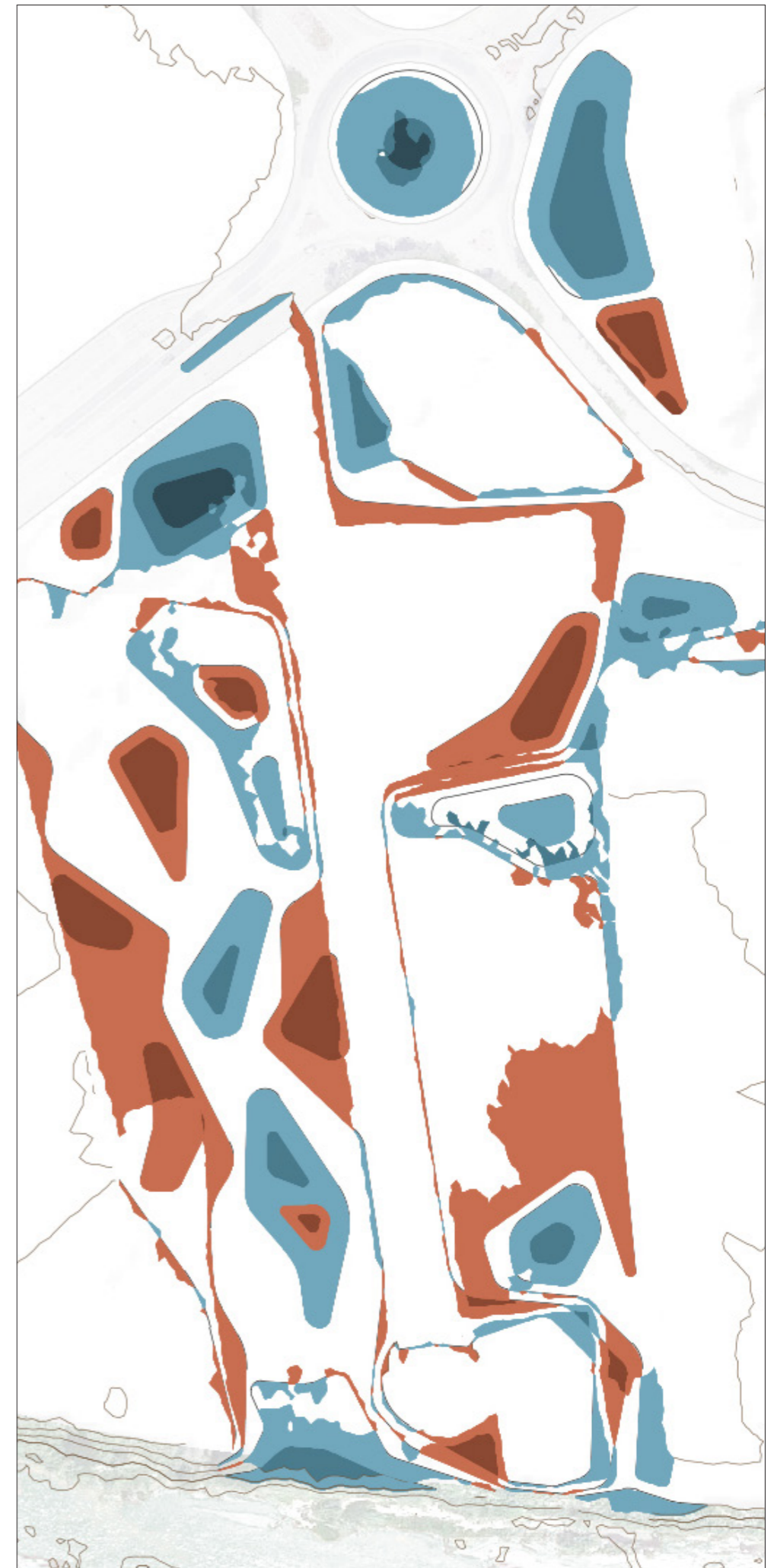
# Transformació de l'espai públic

Moviment de terres compensat



Total excavació: **11.499 m<sup>3</sup>**

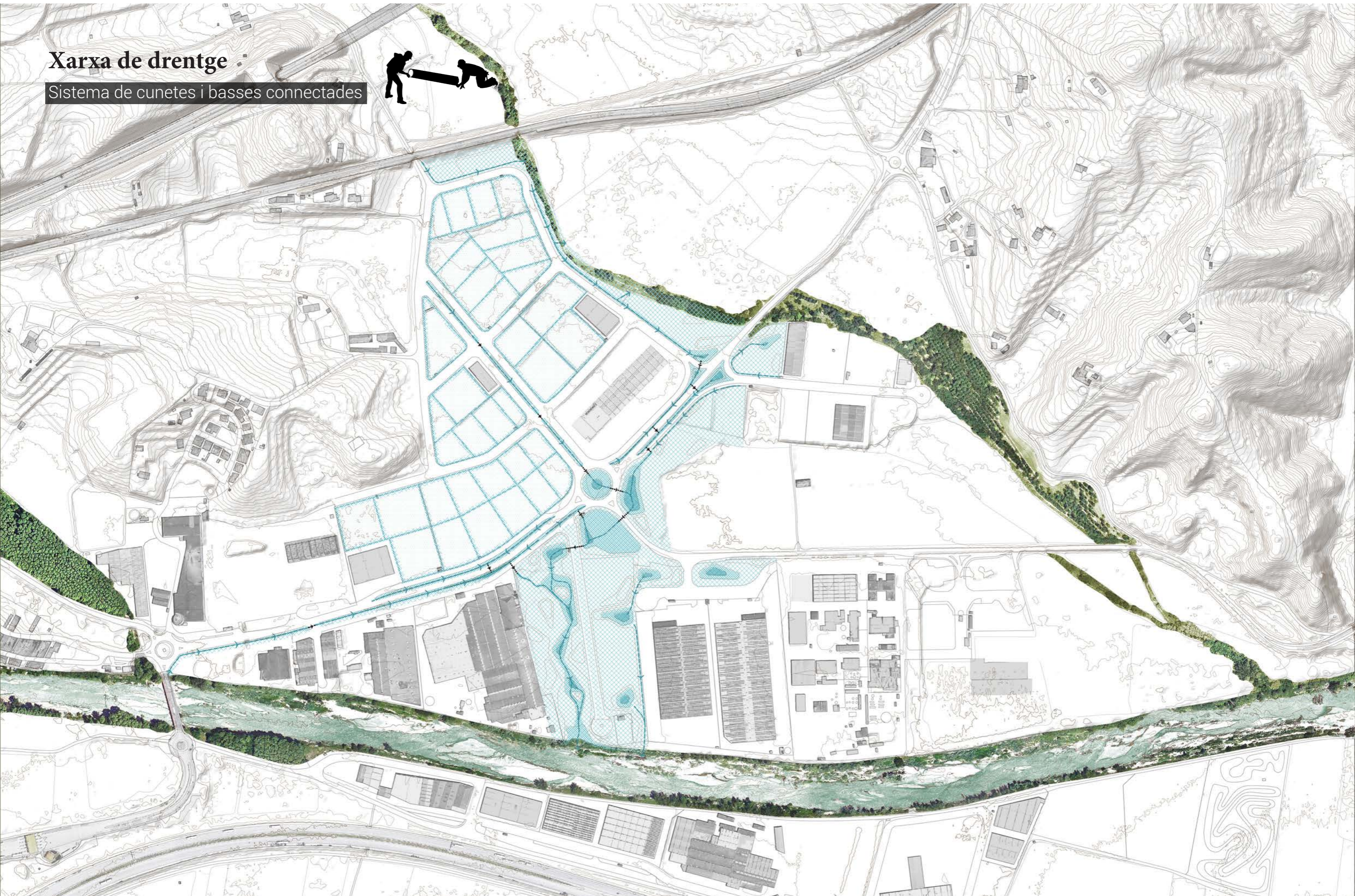
Total aportació: **11.501 m<sup>3</sup>**





# Xarxa de drenatge

Sistema de cunetes i basses connectades





# Xarxa de drenatge

Sistema de cunetes i basses connectades



cunetes verdes  
divisòria parcel·la

cuneta amb tub drenant

desguàs cuneta a riera

bassa amb connector

cuneta amb tub drenant  
mitjana avinguda

rotonda amb  
connector

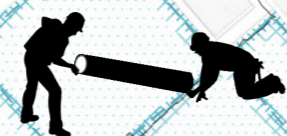
cunetes verdes  
divisòria parcel·la





# Xarxa de drenatge

Sistema de cunetes i basses connectades



cunetes verdes  
divisòria parcel·la

rotonda amb  
connector

sistema de basses  
connectades



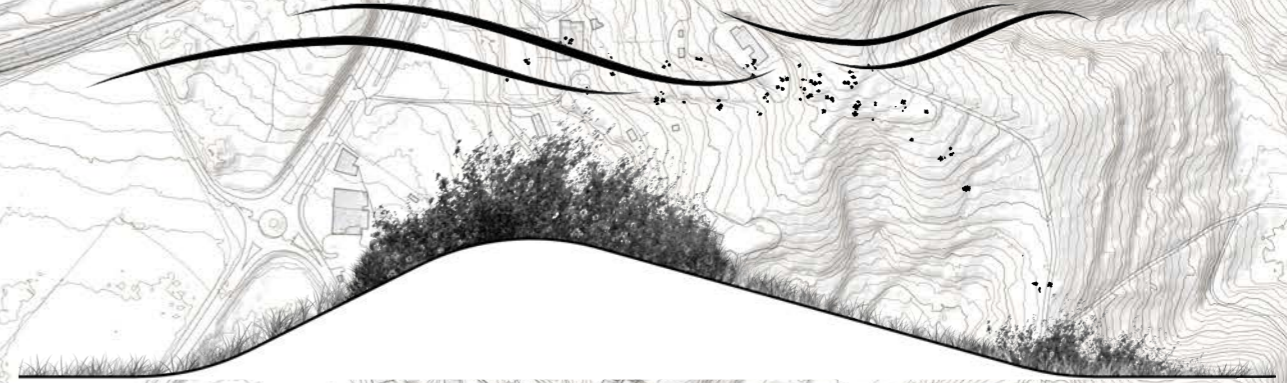


# Vegetació de ribera

Proposta d'arbustives



60 cm





# Vegetació de ribera

Proposta d'arbustives



60 cm



*Phragmites australis*

*Salix atrocinerea*

*Iris pseudocorus*

*Pistacia lentiscus*

*Rosmarinus officinalis*

*Rubus ulmifolius*



# Vegetació de ribera

Plantacions existent



*Platanus orientalis*

*Populus alba*





# Vegetació de ribera

Proposta de plantació



6 m



*Platanus orientalis*

*Populus alba*

*Ulmus minor*

*Alnus glutinosa*





# Vegetació de ribera

Proposta de plantació



*Platanus orientalis*

*Populus alba*

*Ulmus minor*

*Alnus glutinosa*

*Populus alba*

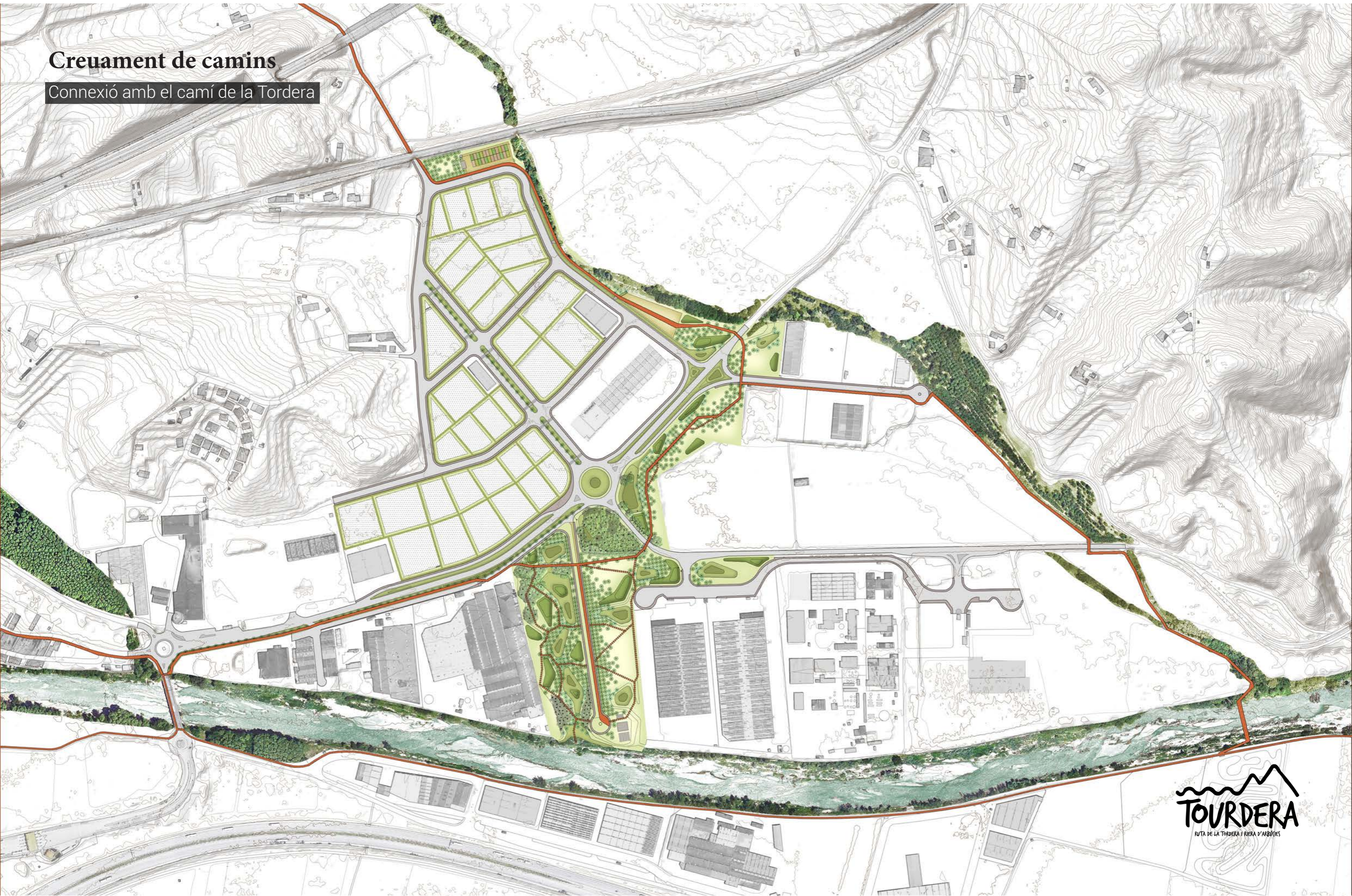
*Populus nigra*





# Creuament de camins

Connexió amb el camí de la Tordera

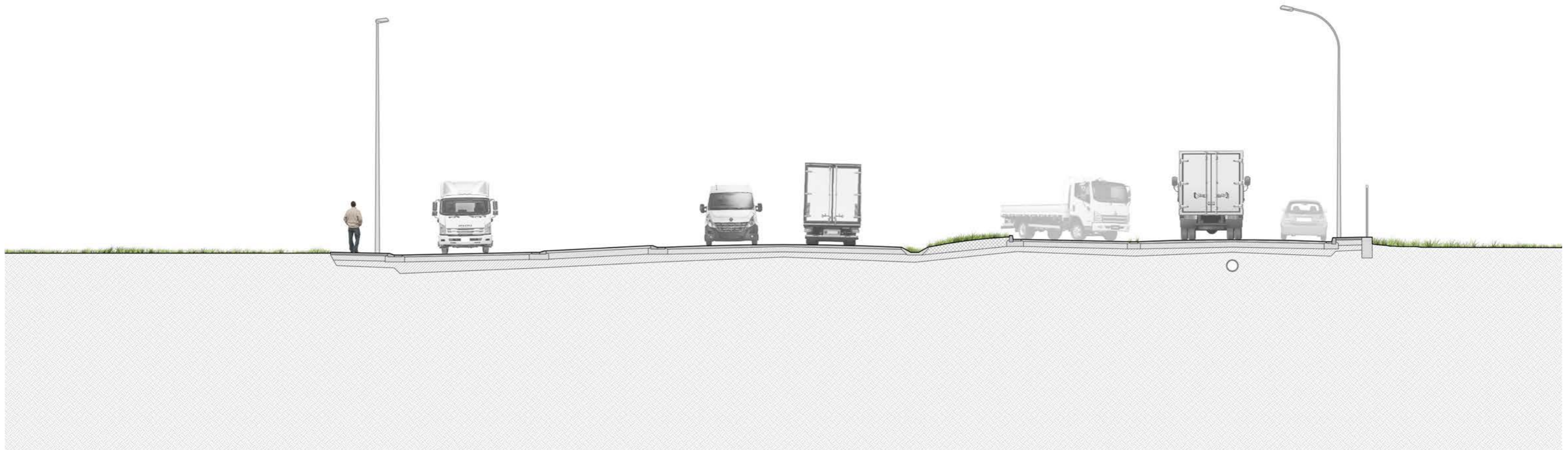
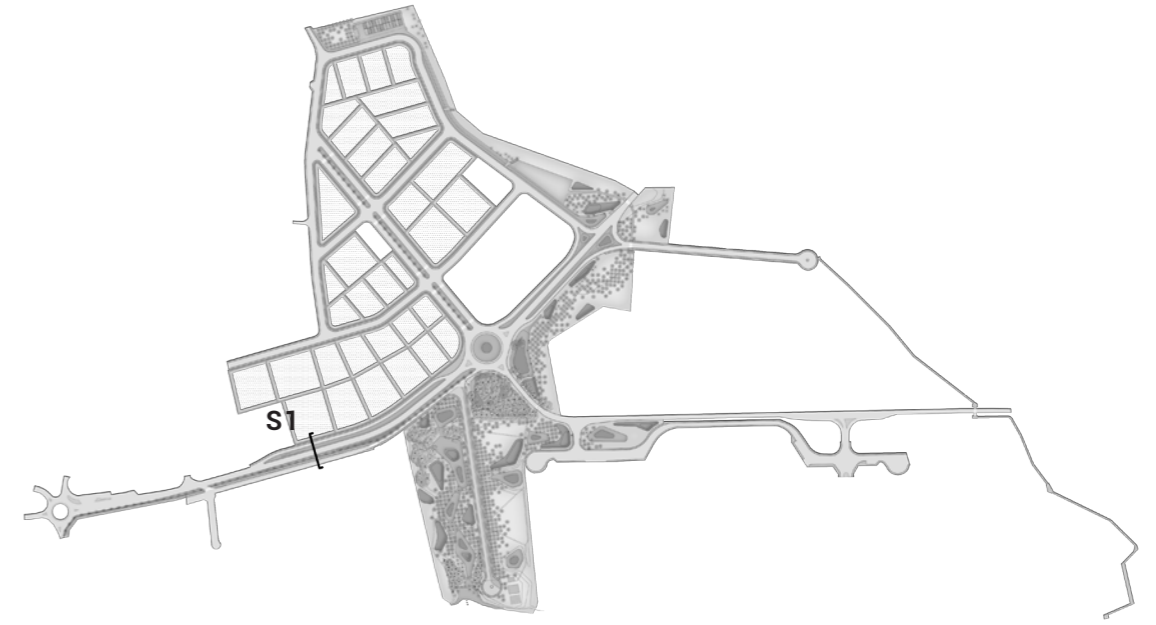




# Secció 1

Carretera C-35

Estat Actual

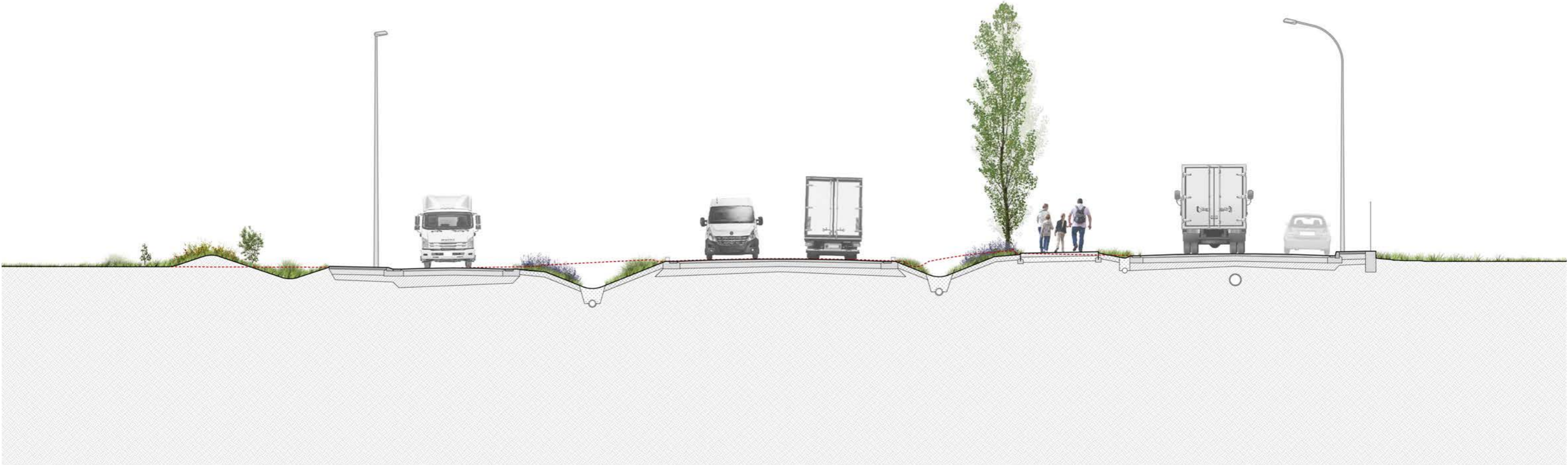
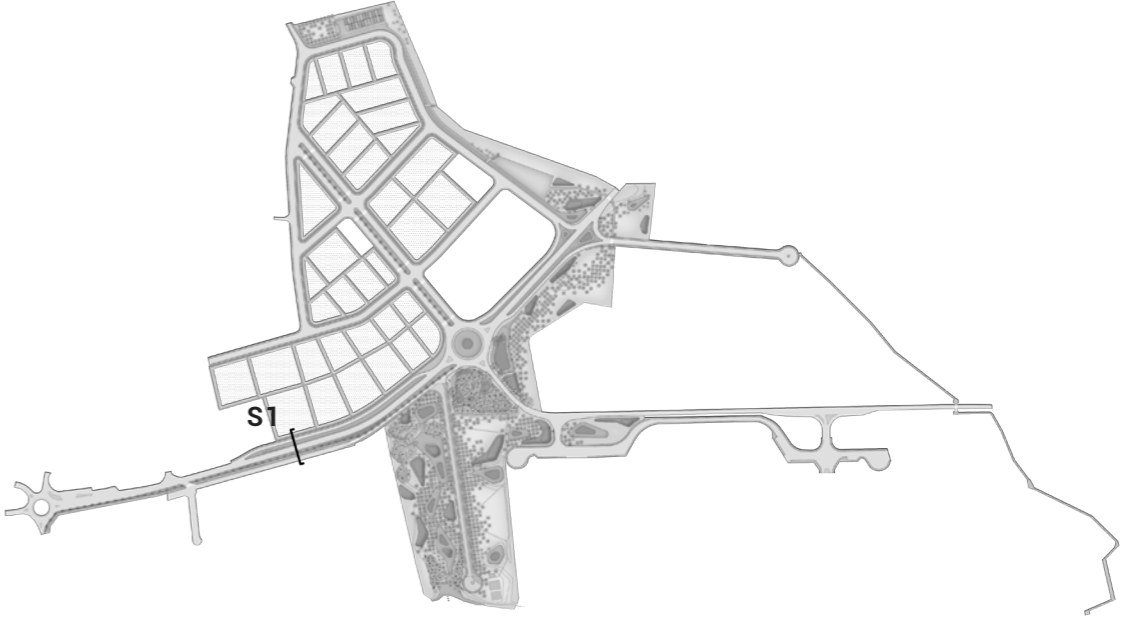




# Secció 1

Carretera C-35

Proposta

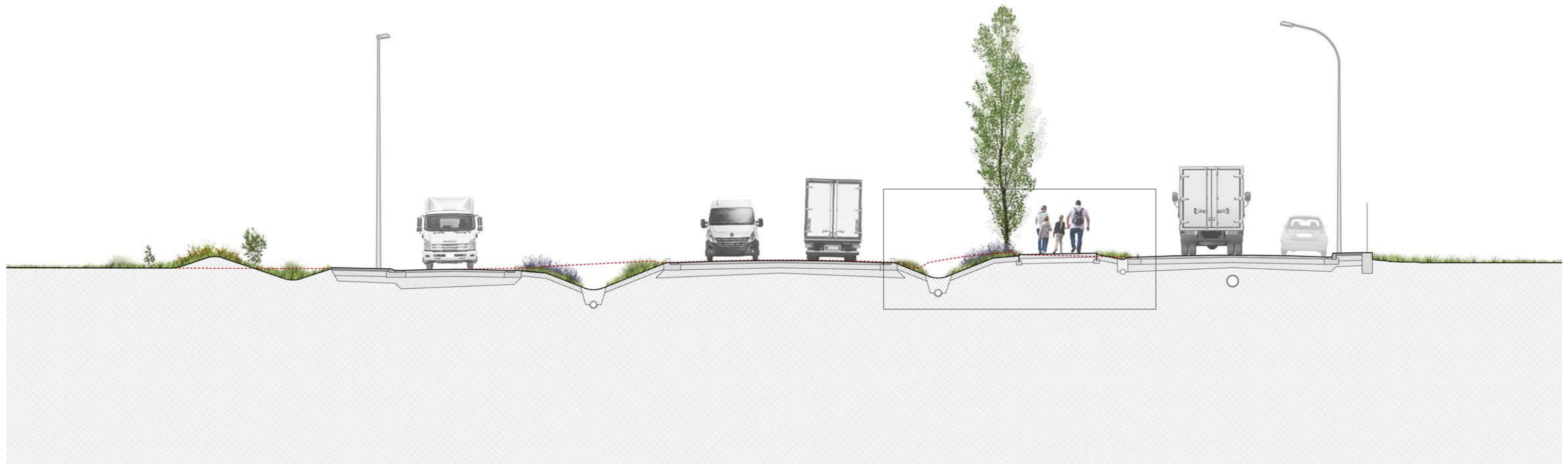
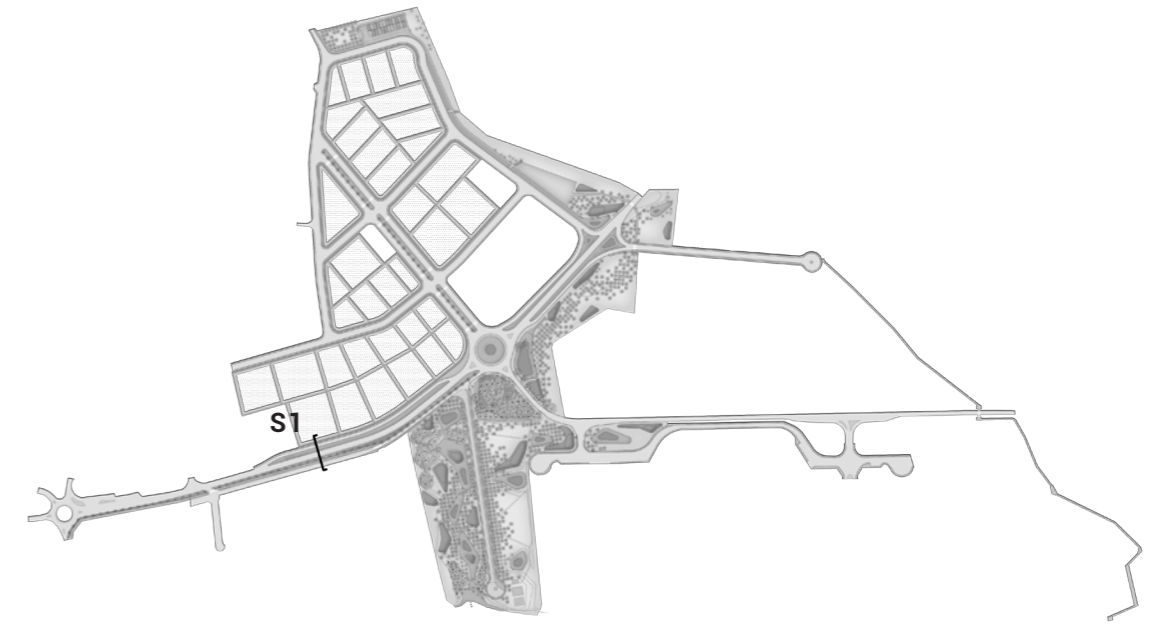
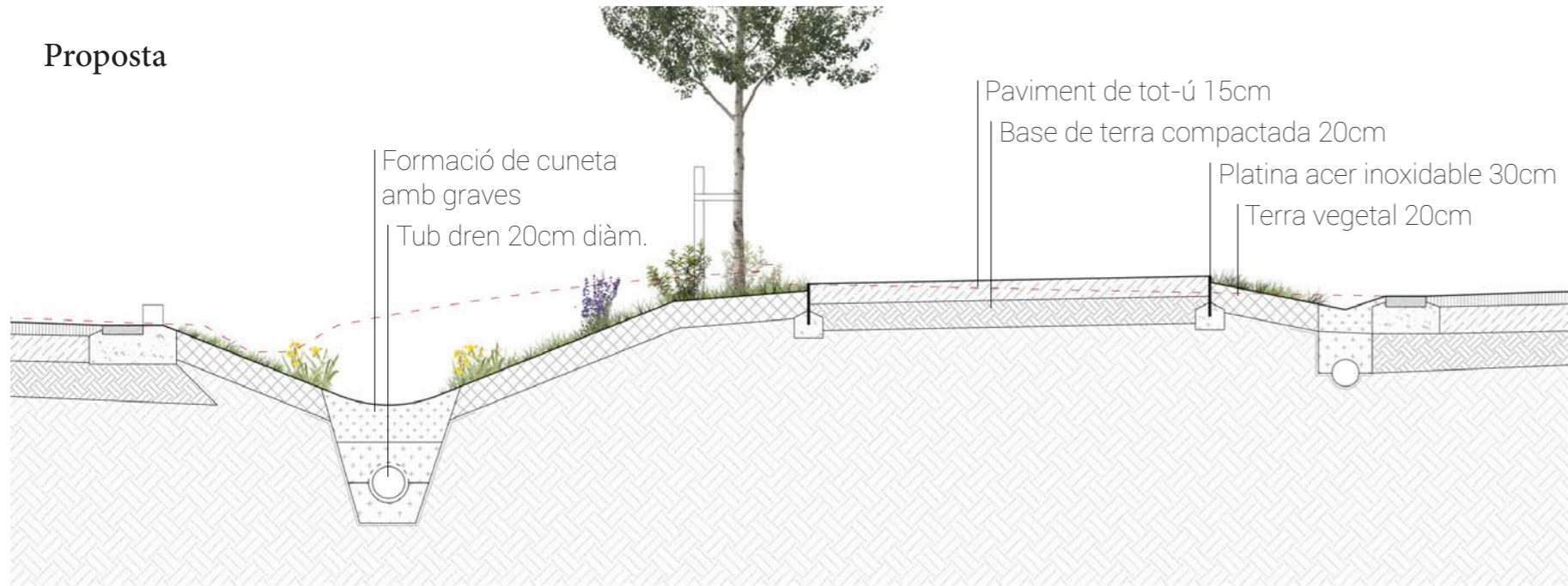




# Secció 1

Carretera C-35

Proposta

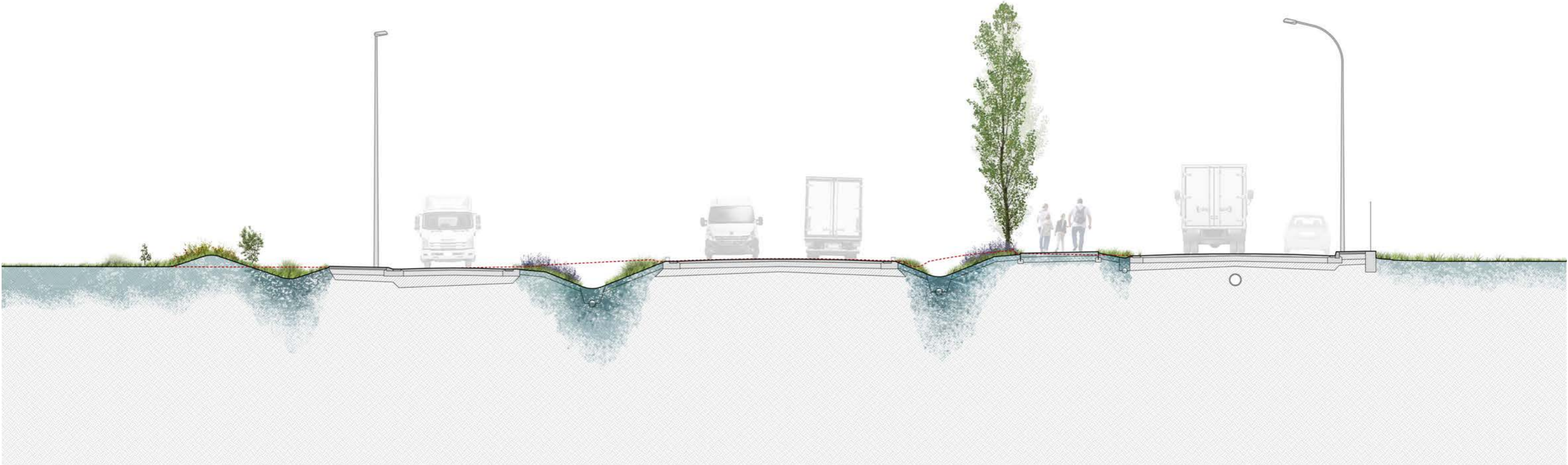
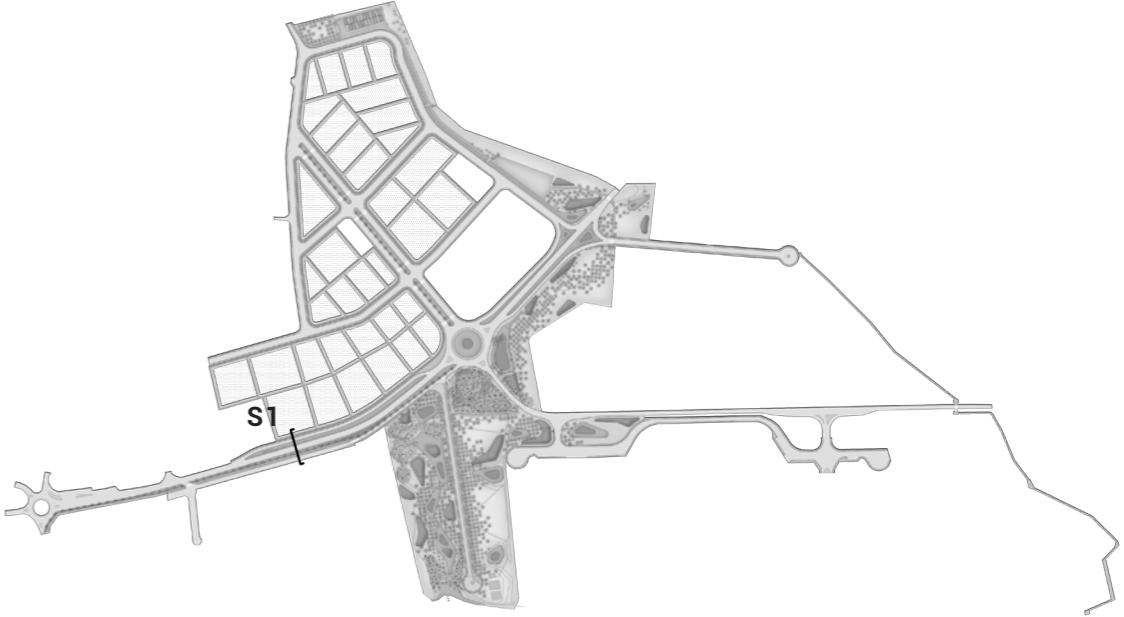




# Secció 1

Carretera C-35

Proposta









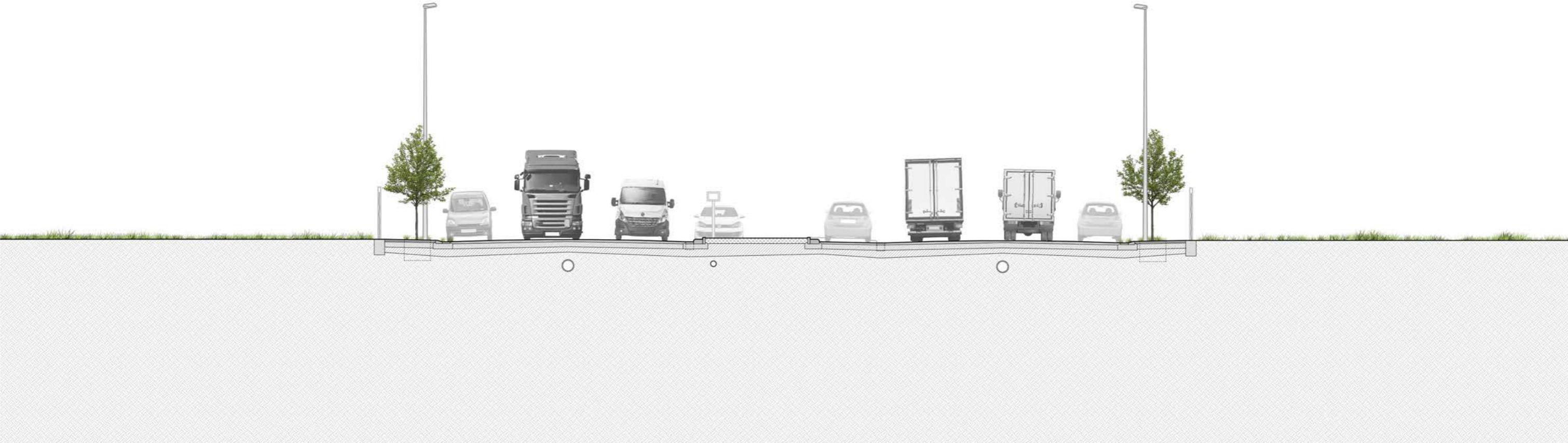
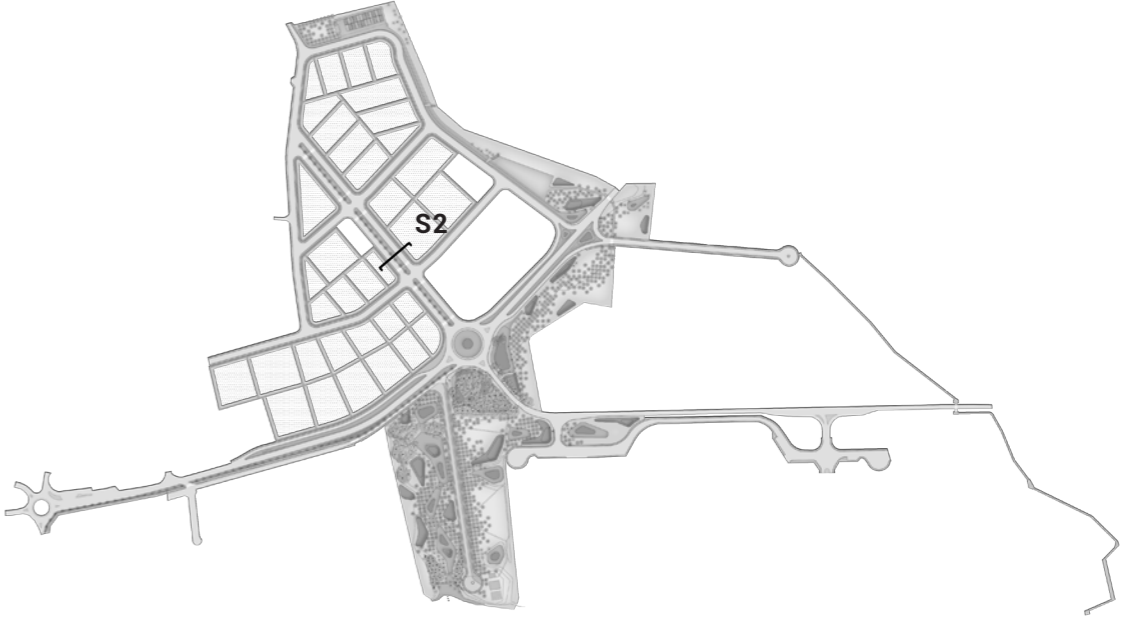




# Secció 2

Carrer del Freixe

Estat actual

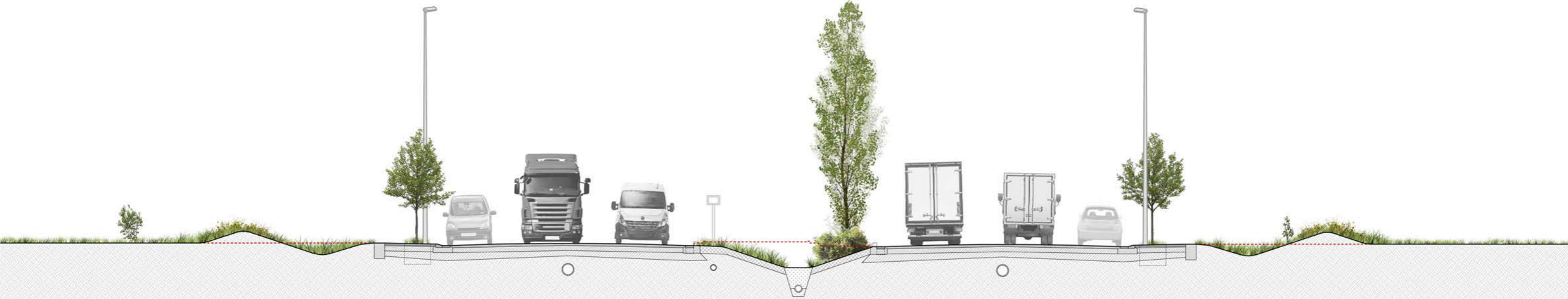
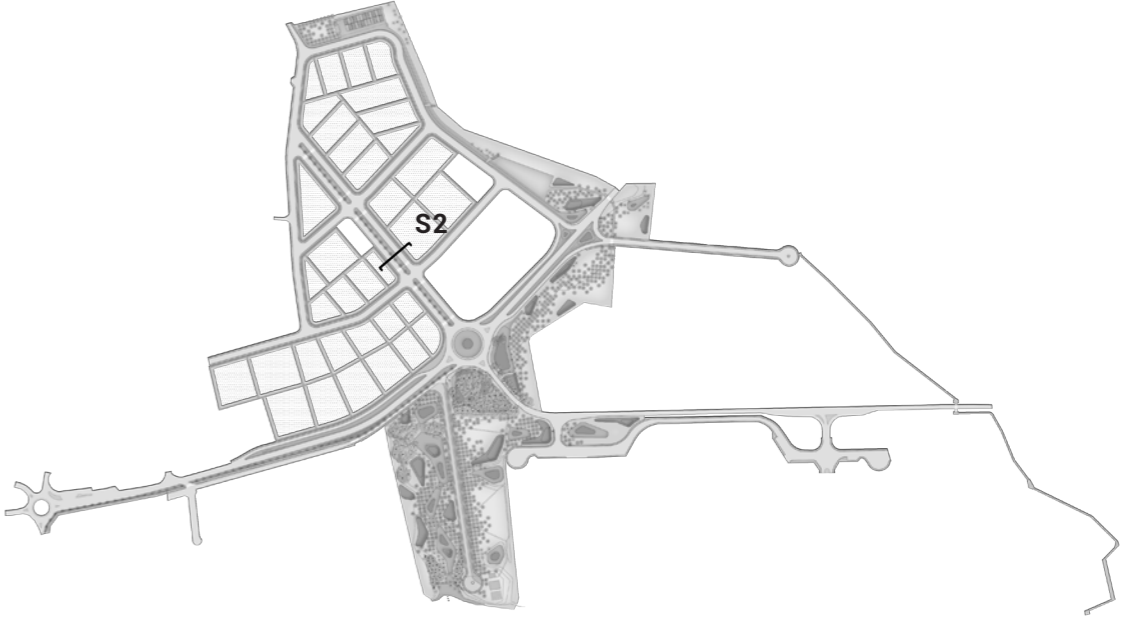




# Secció 2

Carrer del Freixe

Proposta



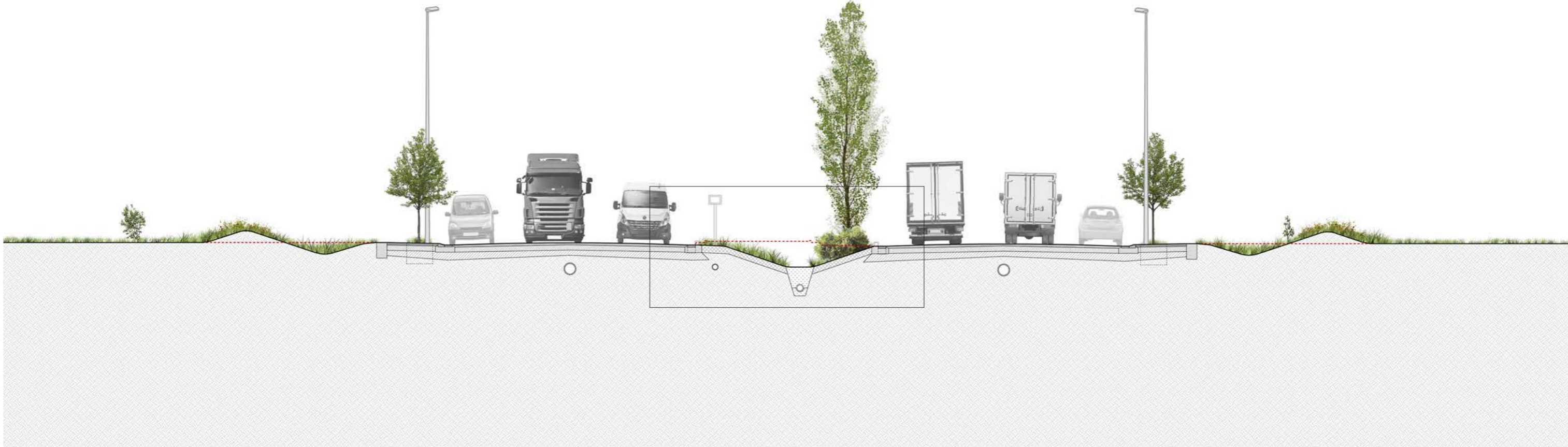
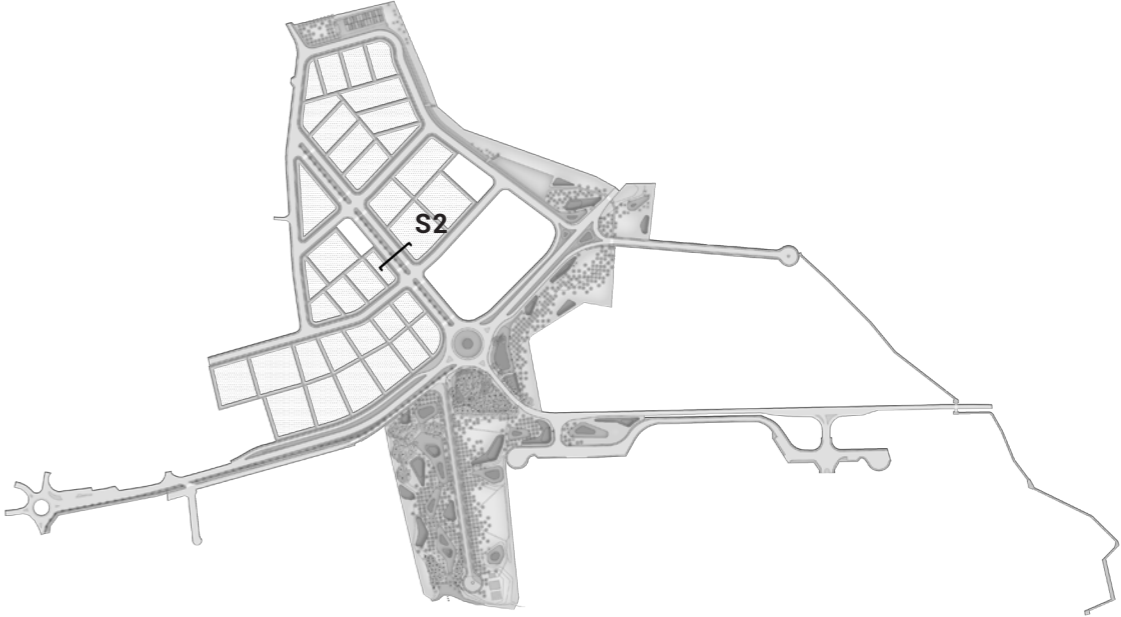
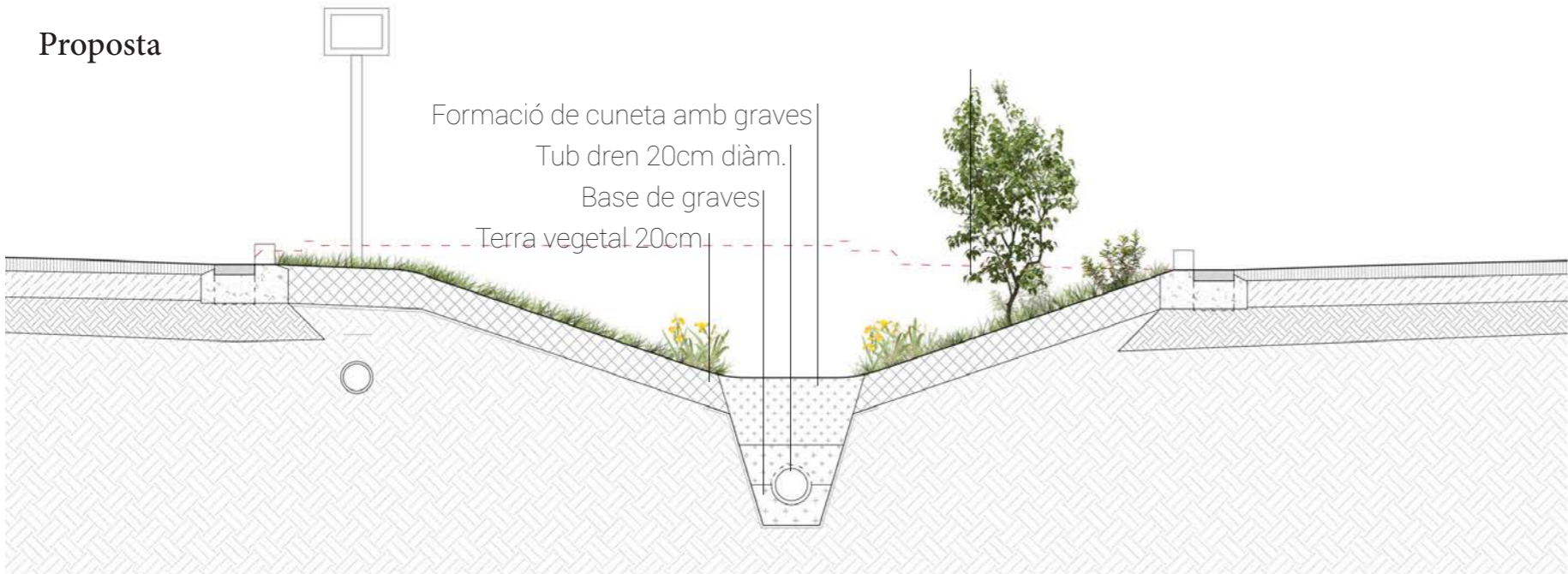


# Secció 2

Carrer del Freixe

Proposta

Formació de cuneta amb graves  
Tub dren 20cm diàm.  
Base de graves  
Terra vegetal 20cm



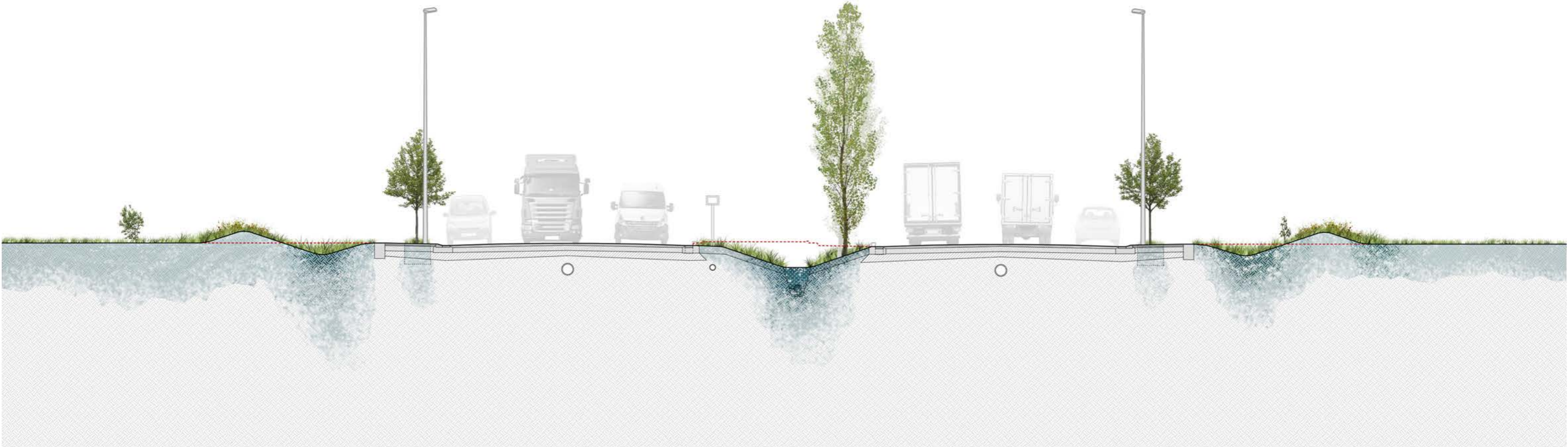
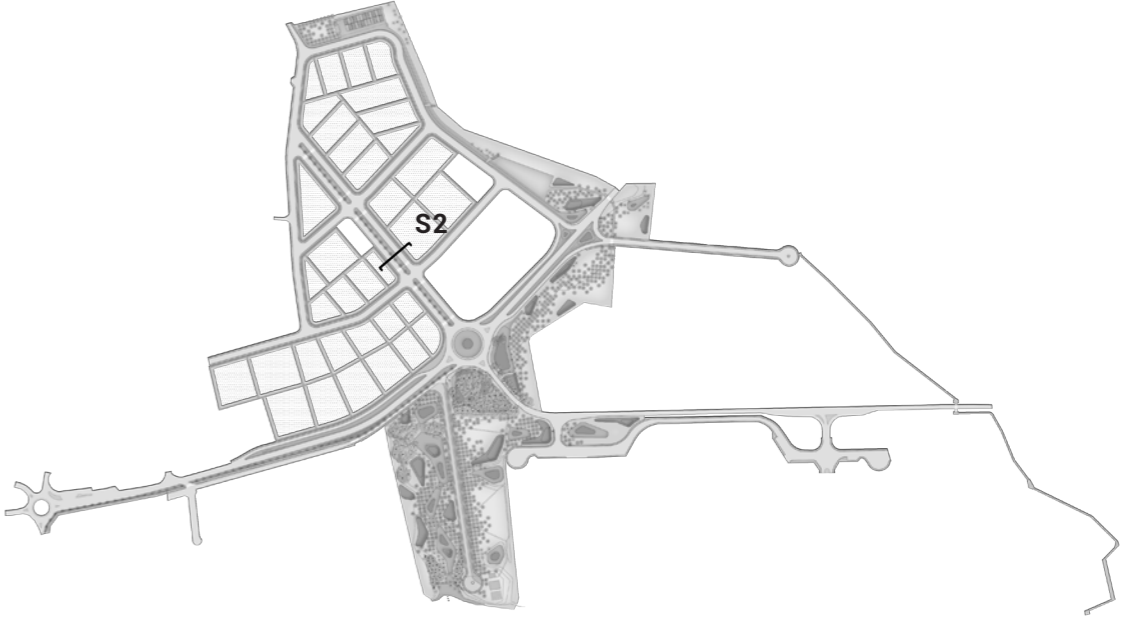
0 1 2 5m



# Secció 2

Carrer del Freixe

Proposta









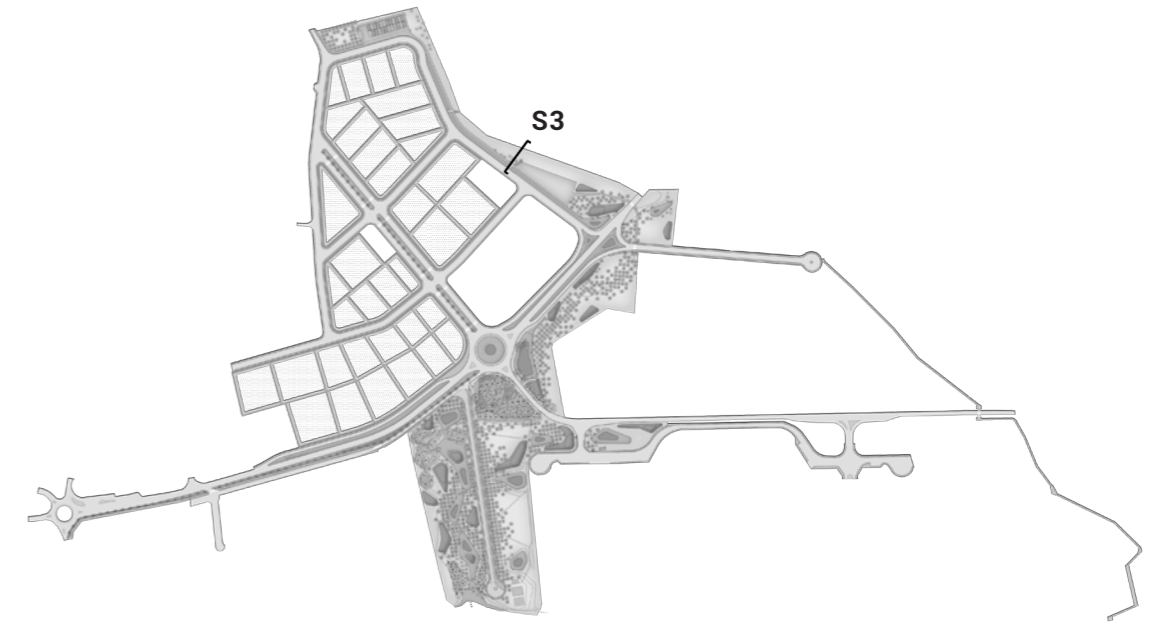




# Secció 3

Carrer Vern

Estat actual

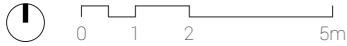
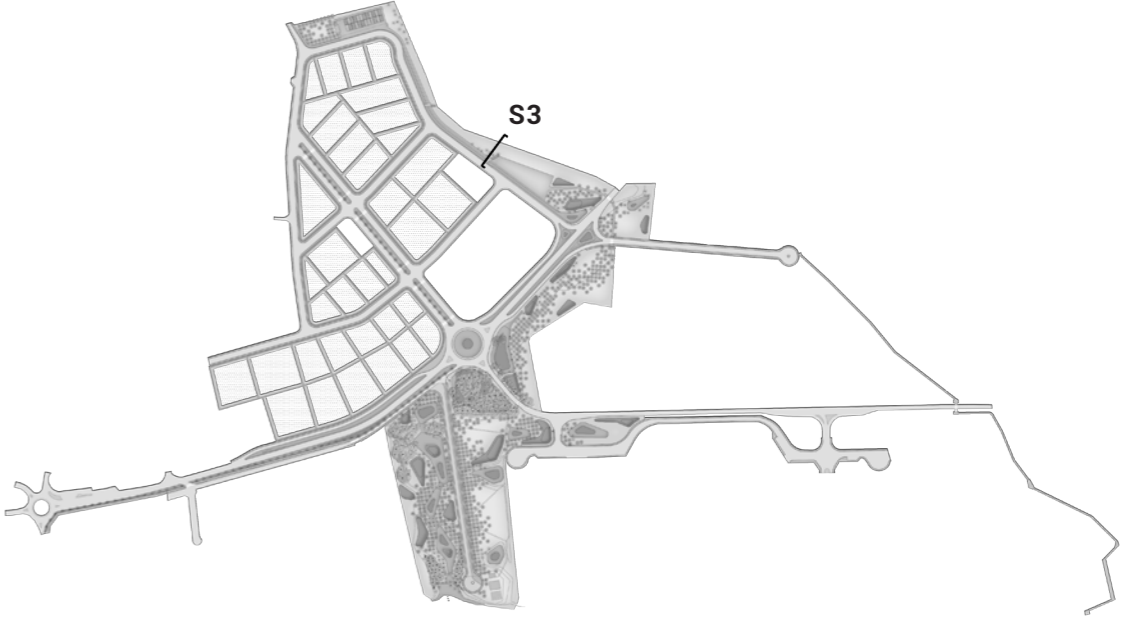




# Secció 3

Carrer Vern

Proposta

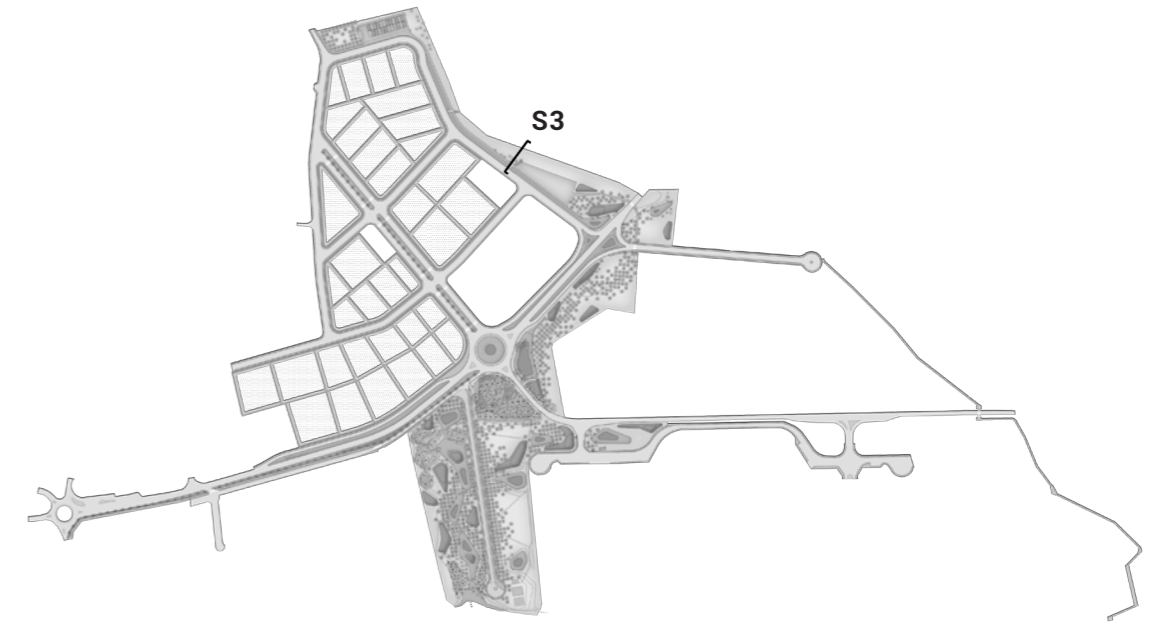




# Secció 3

Carrer Vern

Proposta

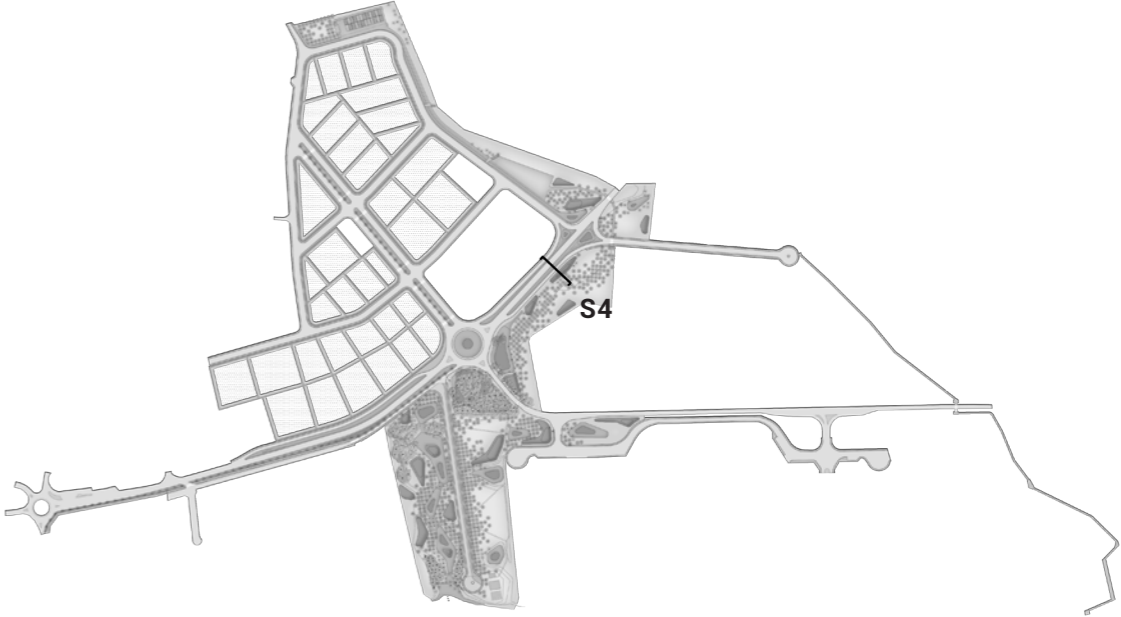




# Secció 4

Carretera GI-555

Estat actual

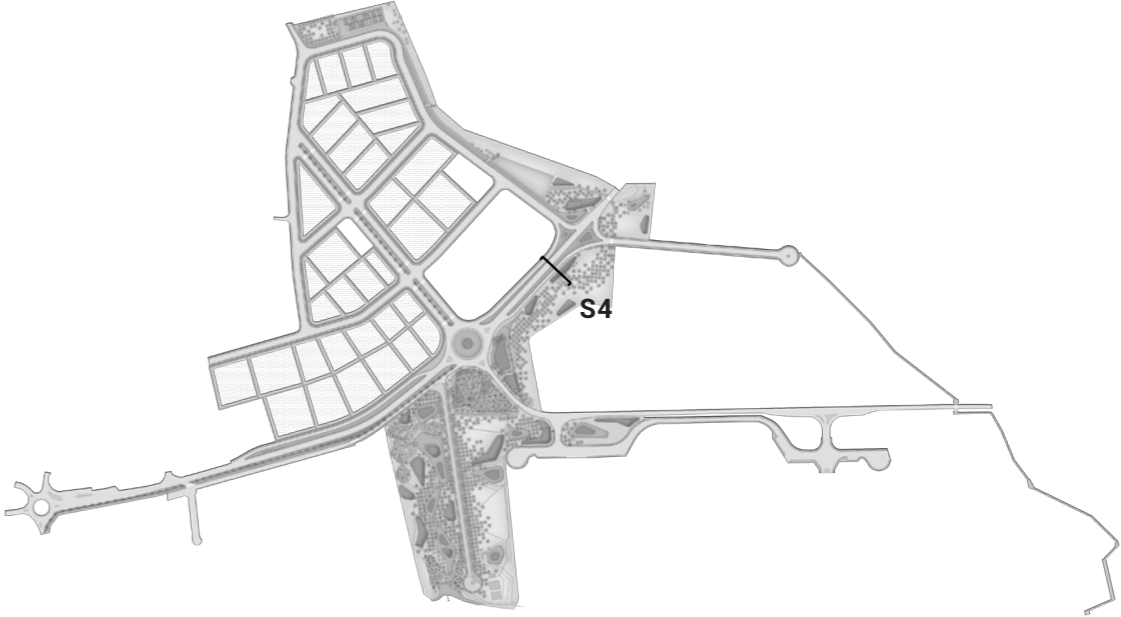




# Secció 4

Carretera GI-555

Proposta

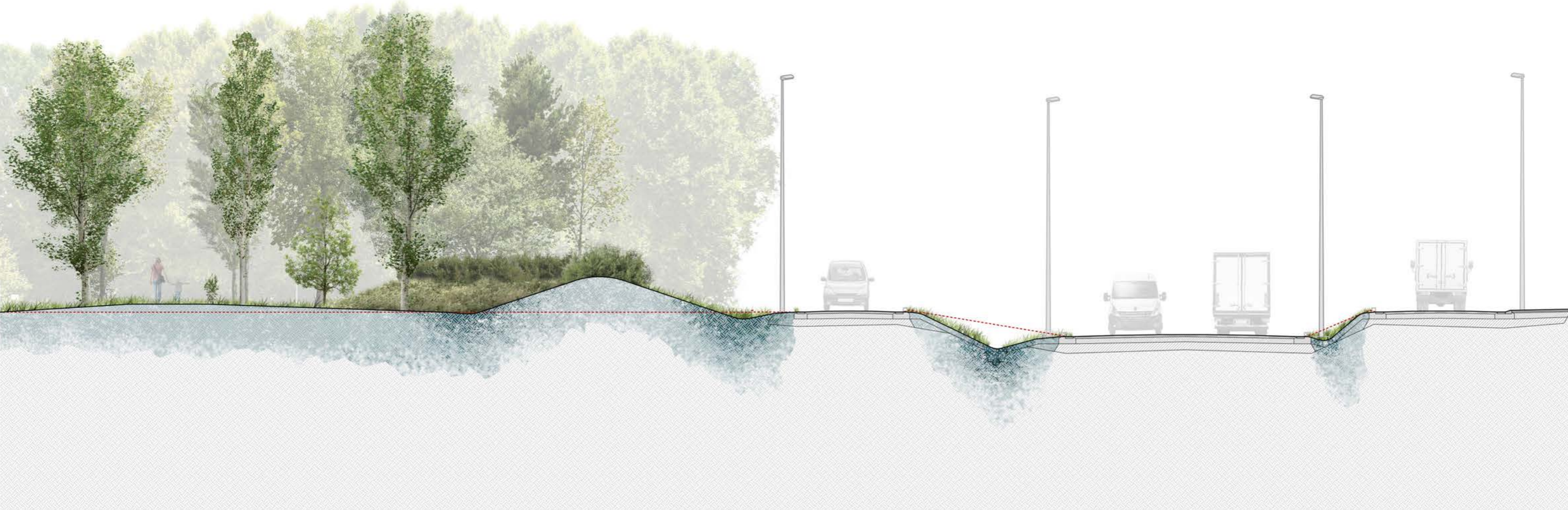
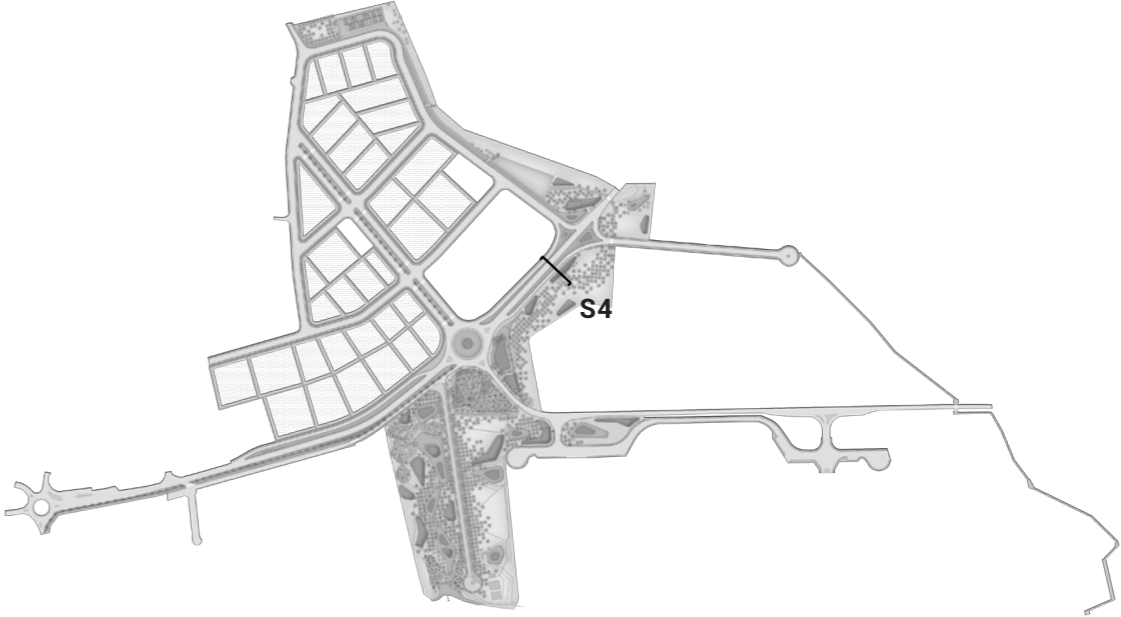




# Secció 4

Carretera GI-555

Proposta

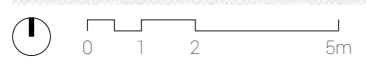
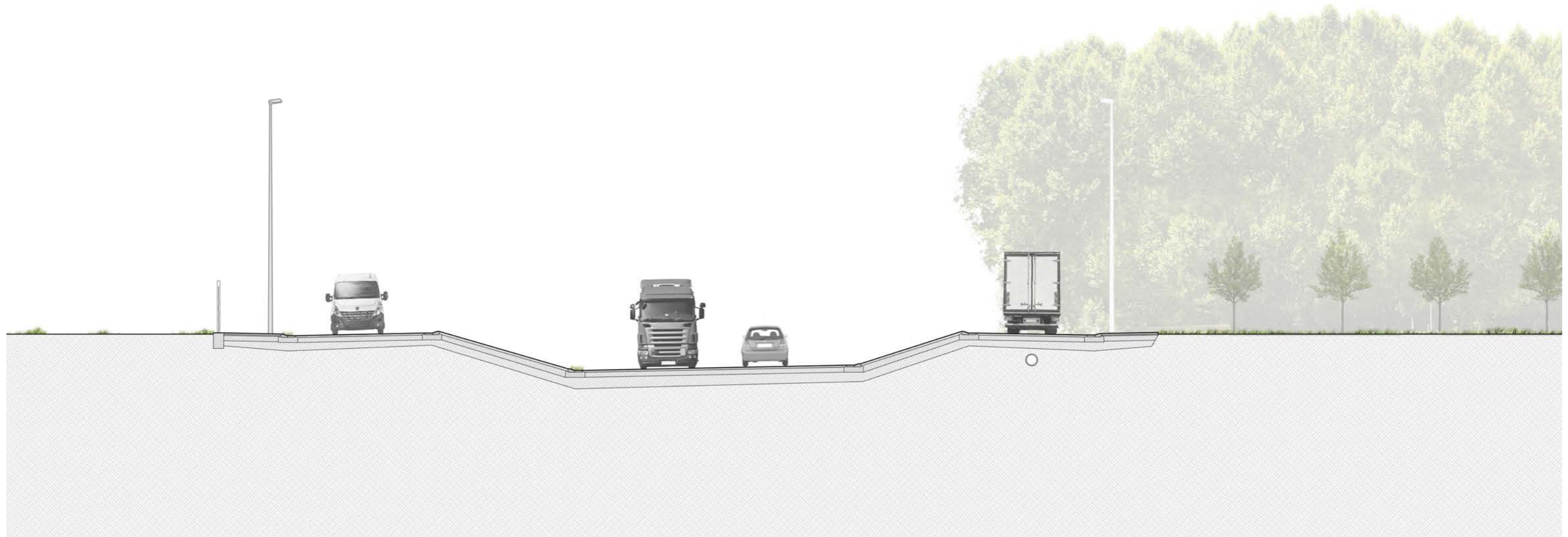
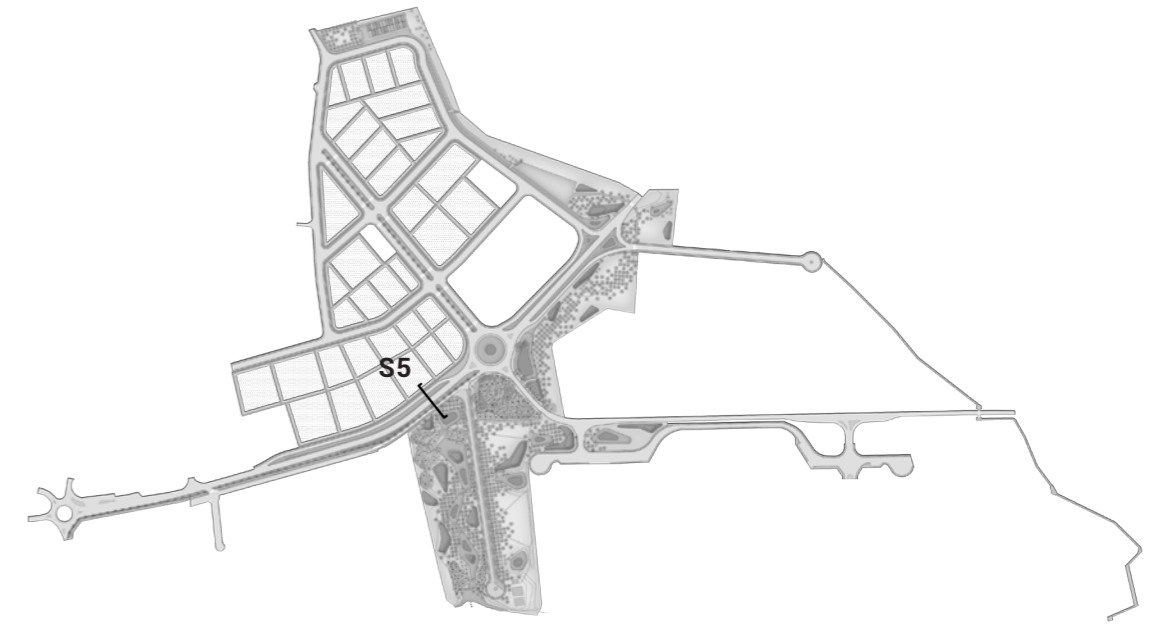




# Secció 5

Carretera C-35

Proposta

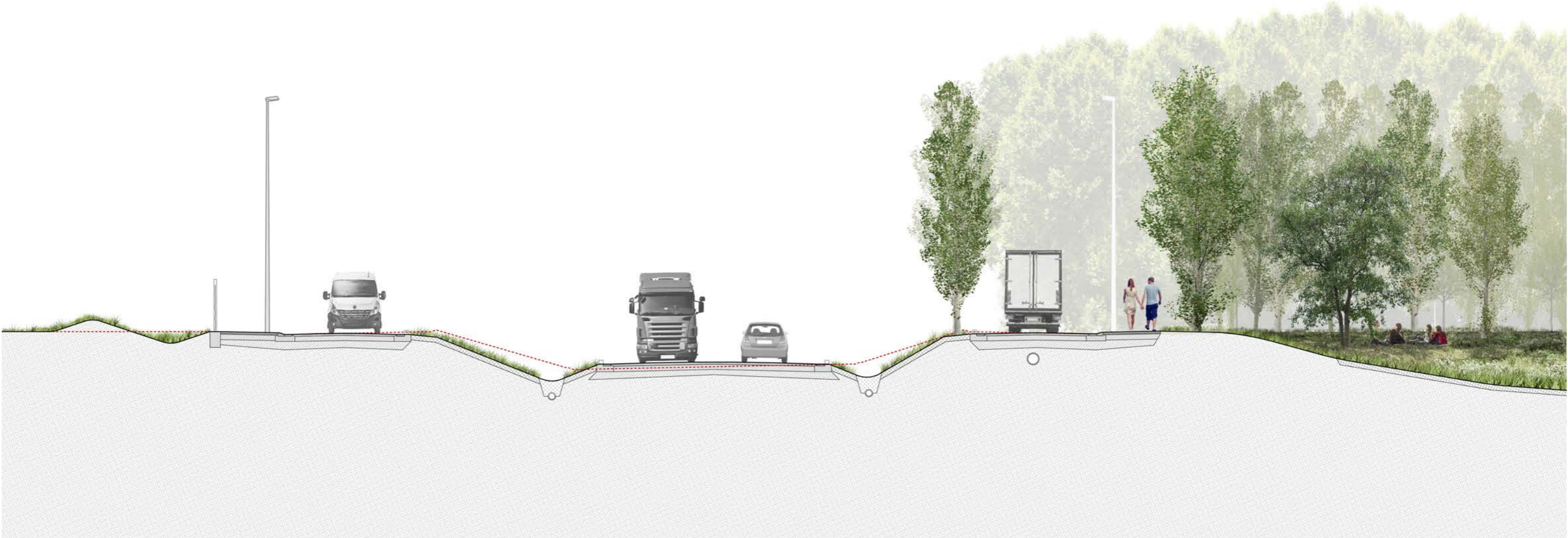
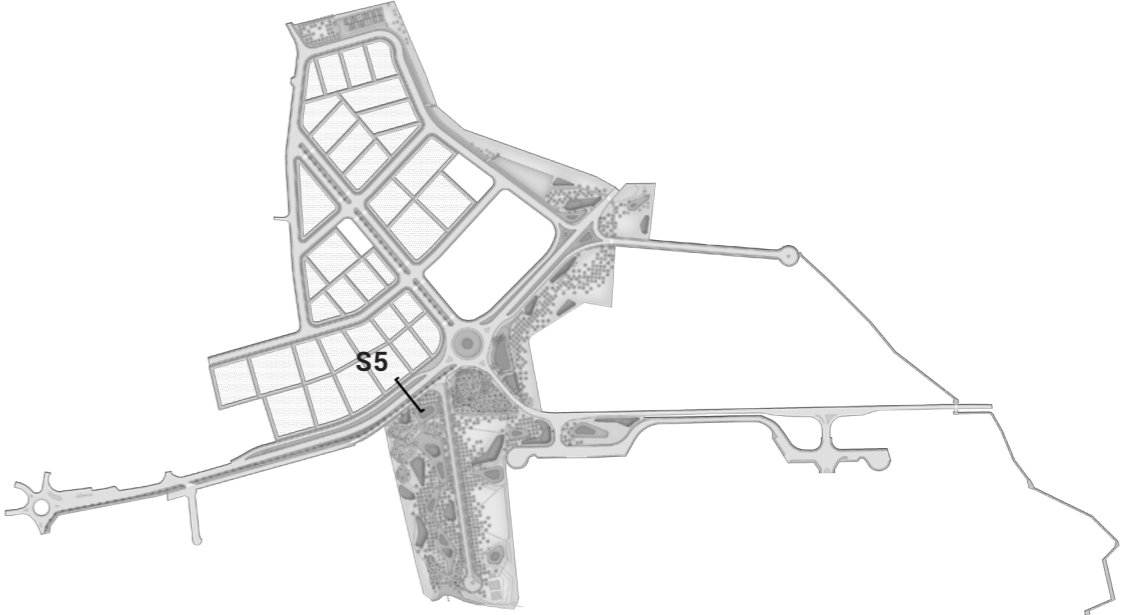




# Secció 5

Carretera C-35

Proposta

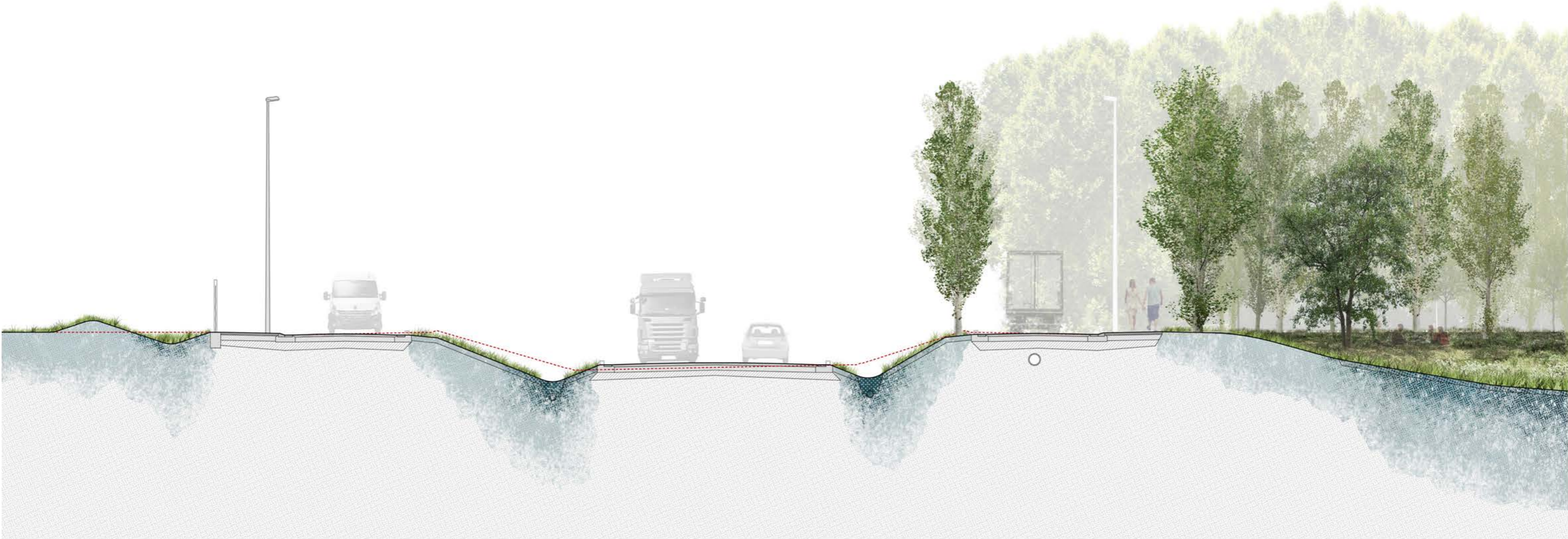
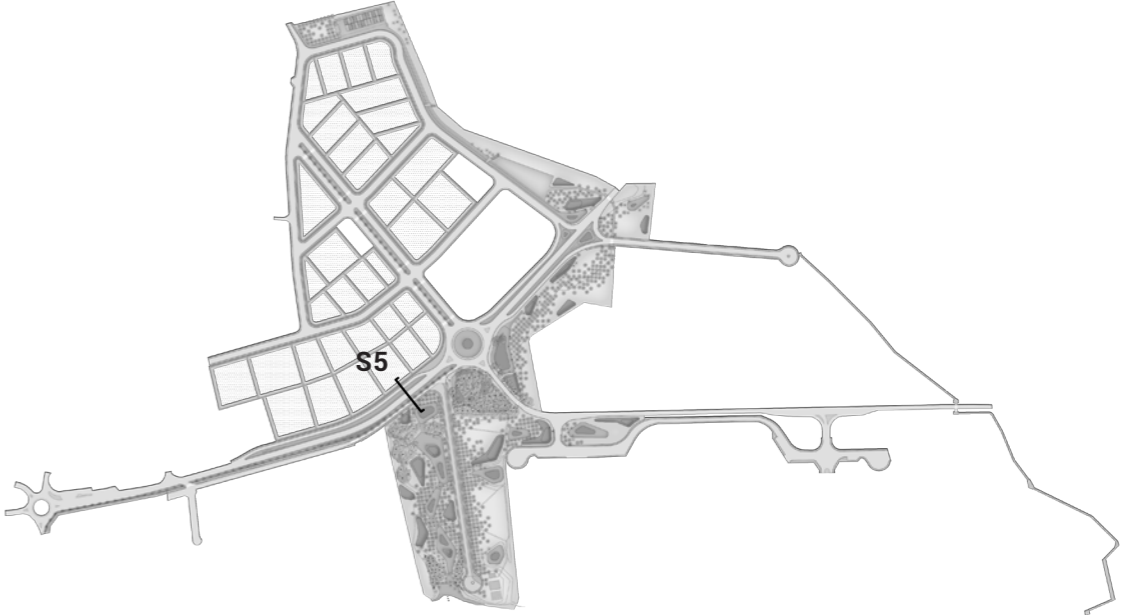




# Secció 5

Carretera C-35

Proposta

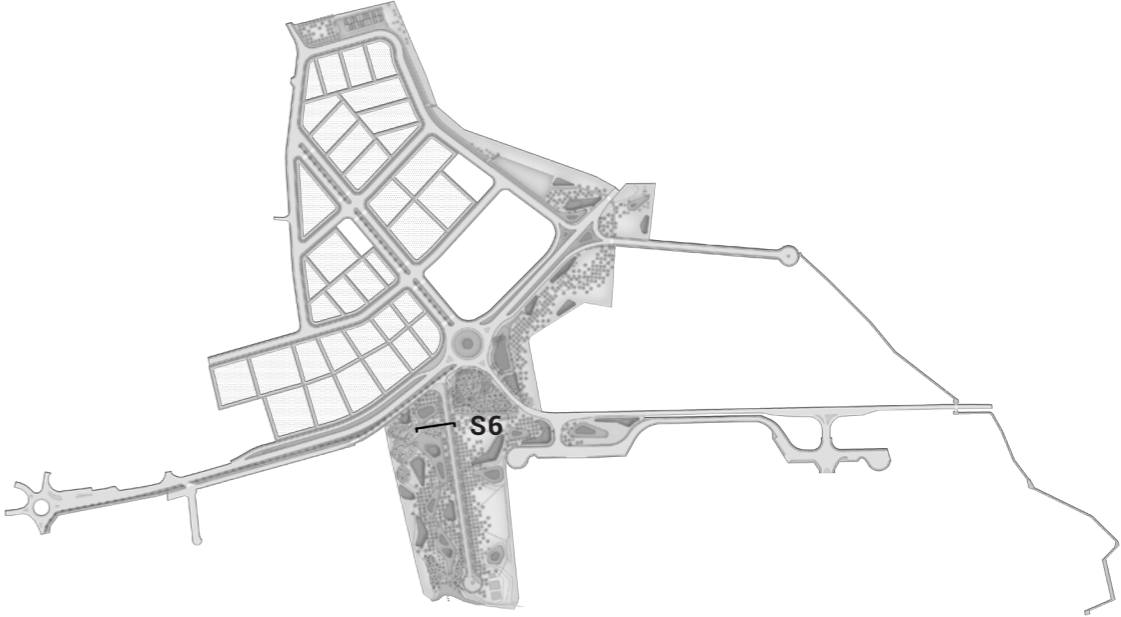




# Secció 6

Carrer sense sortida

Estat actual

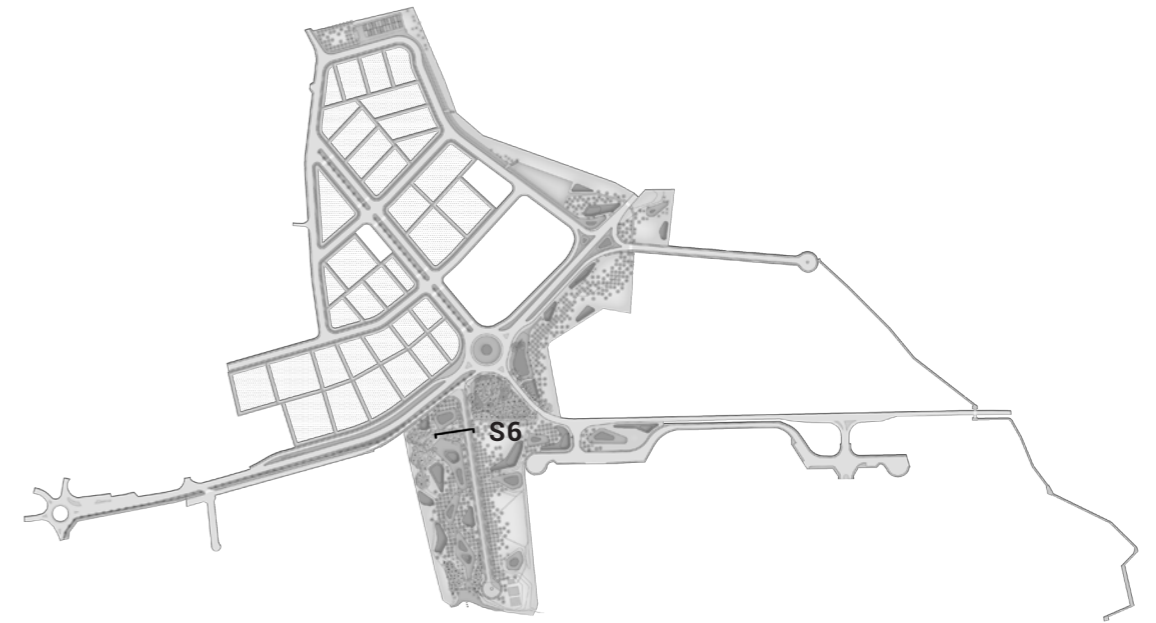




# Secció 6

Carrer sense sortida

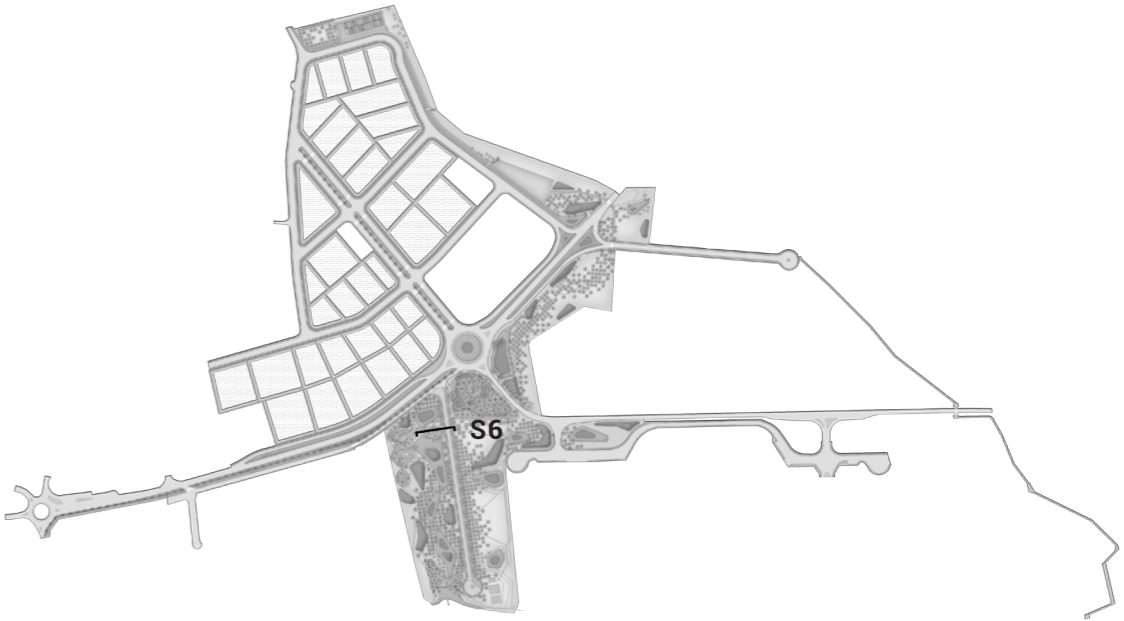
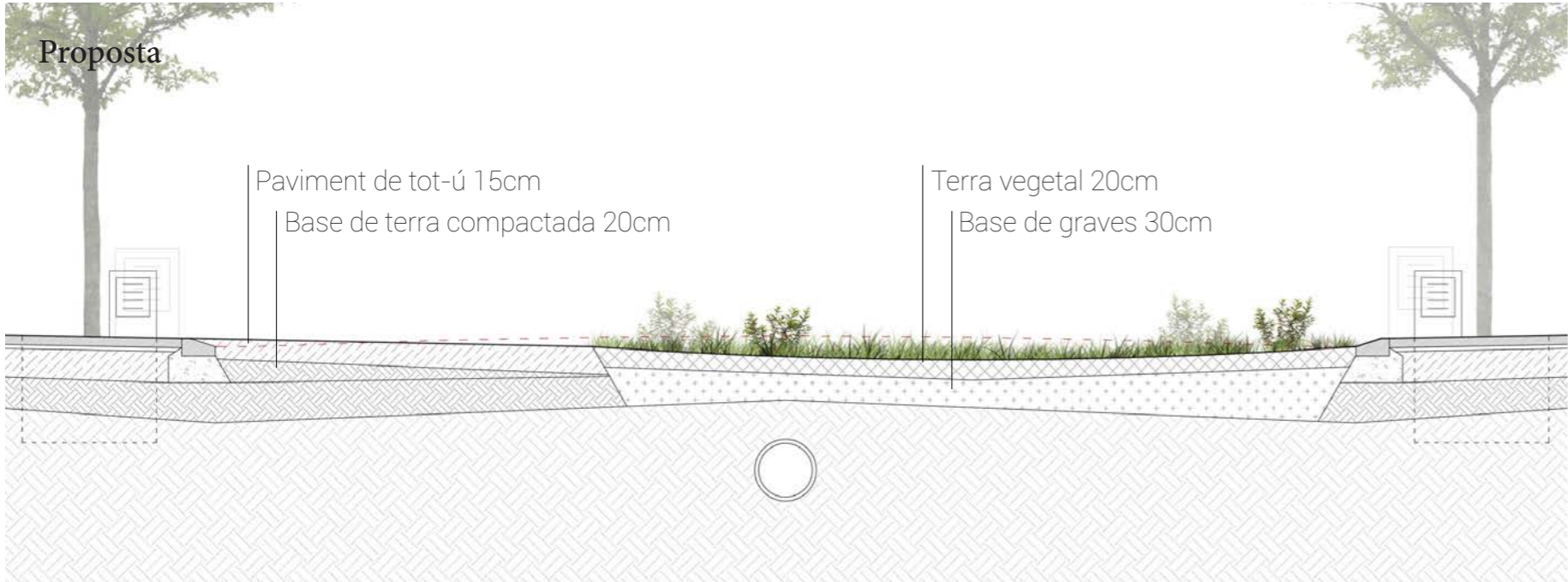
Proposta





# Secció 6

Carrer sense sortida

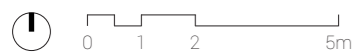
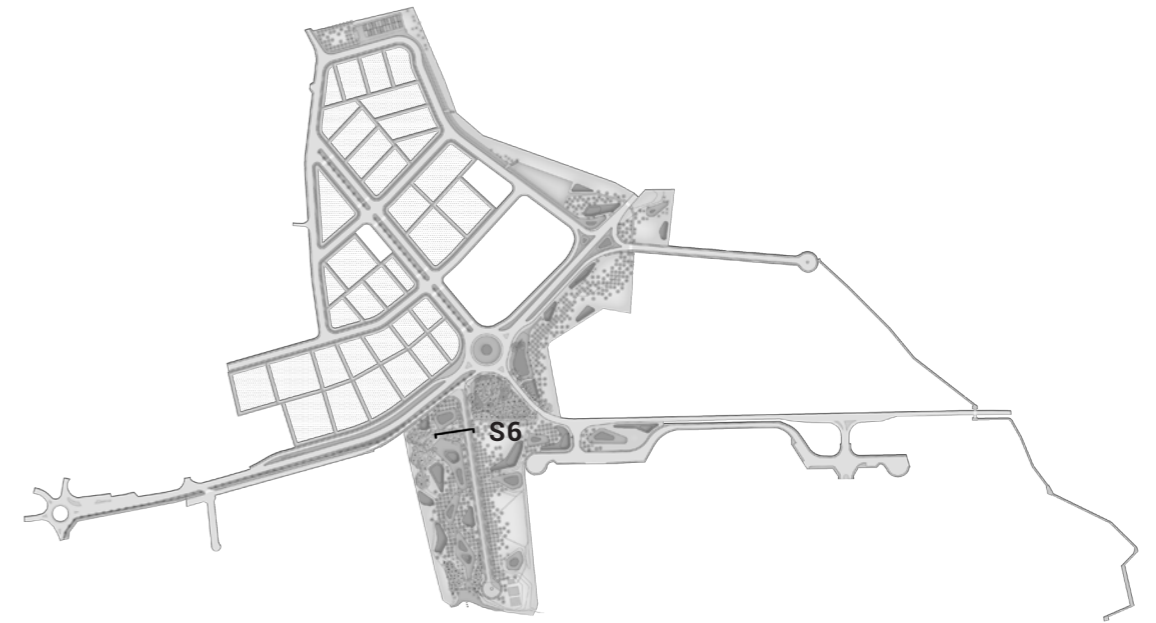




# Secció 6

Carrer sense sortida

Proposta









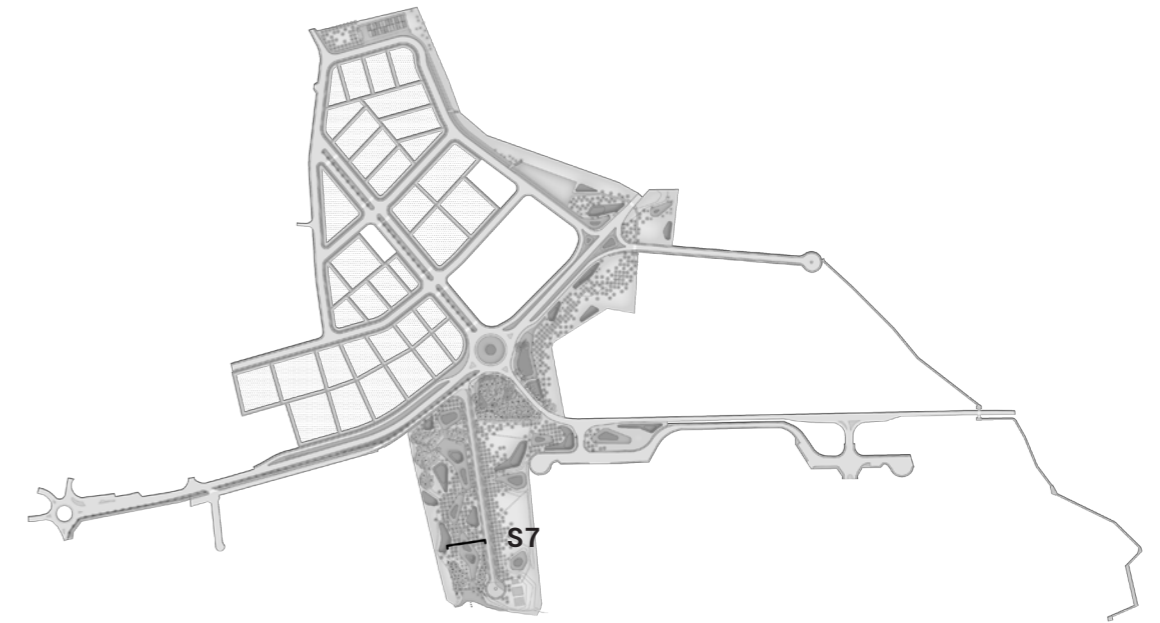




# Secció 7

Parc inundable

Estat actual

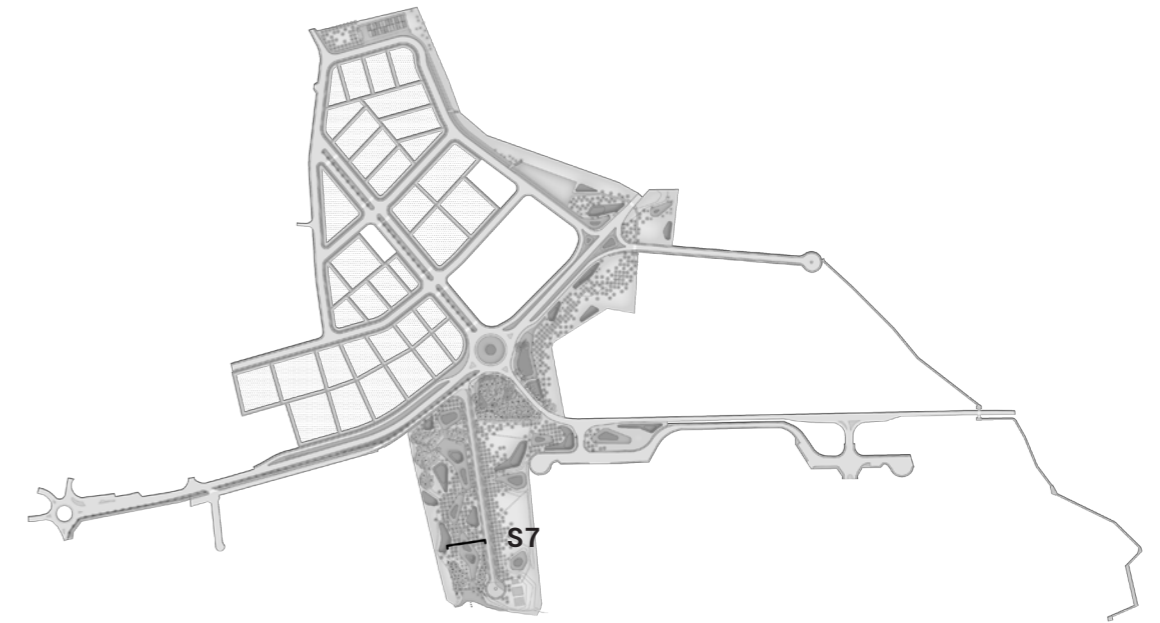




# Secció 7

Parc inundable

Proposta

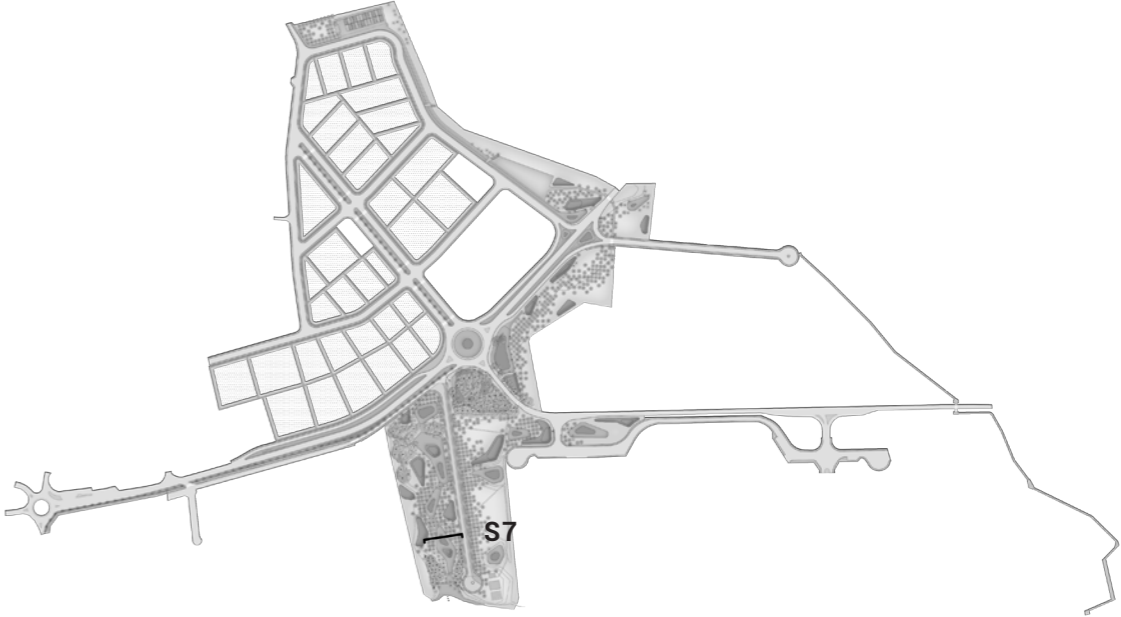




# Secció 7

Parc inundable

Proposta









# Planta detall

Estat actual

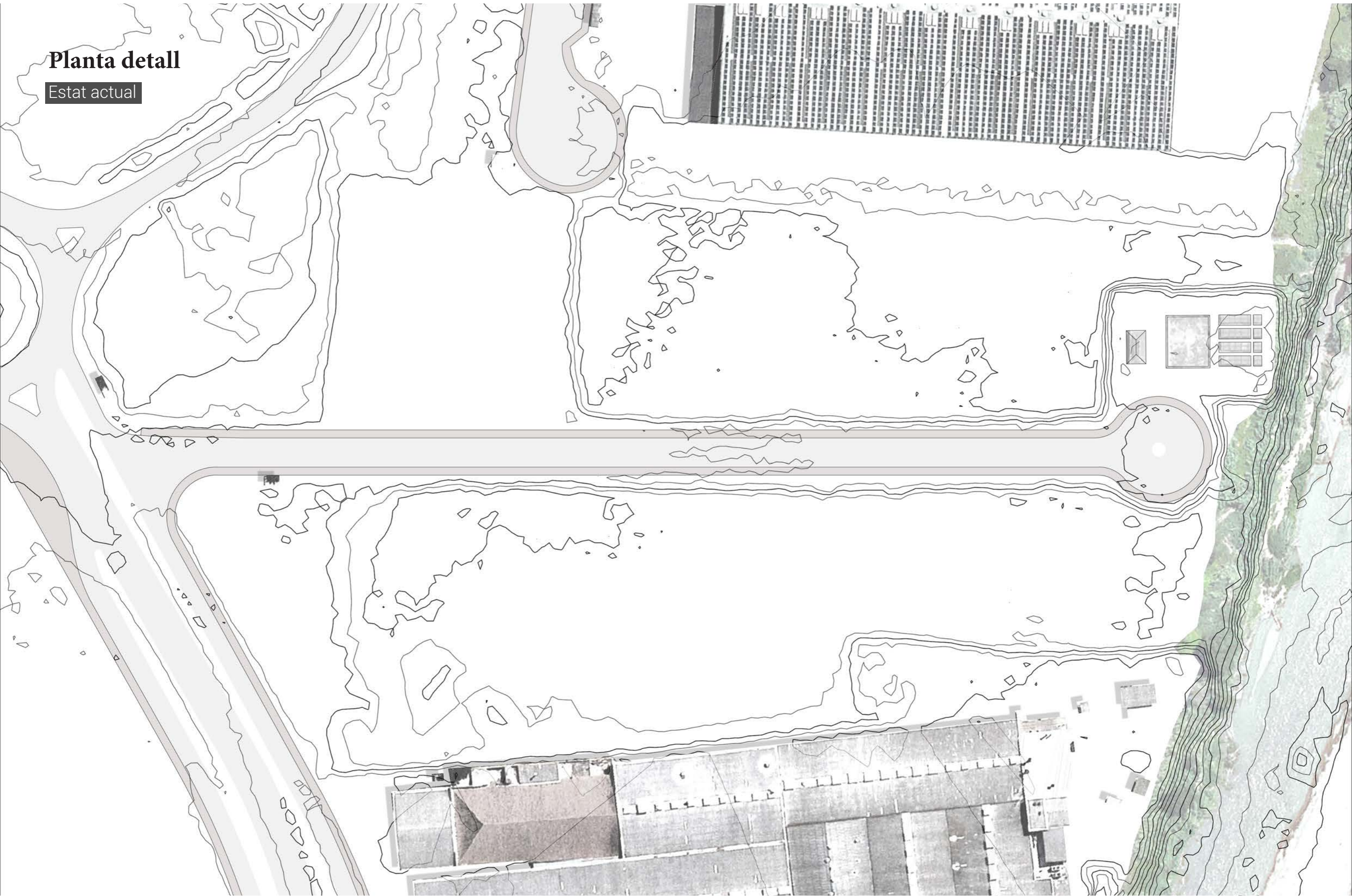
Inundabilitat T10





# Planta detall

Estat actual

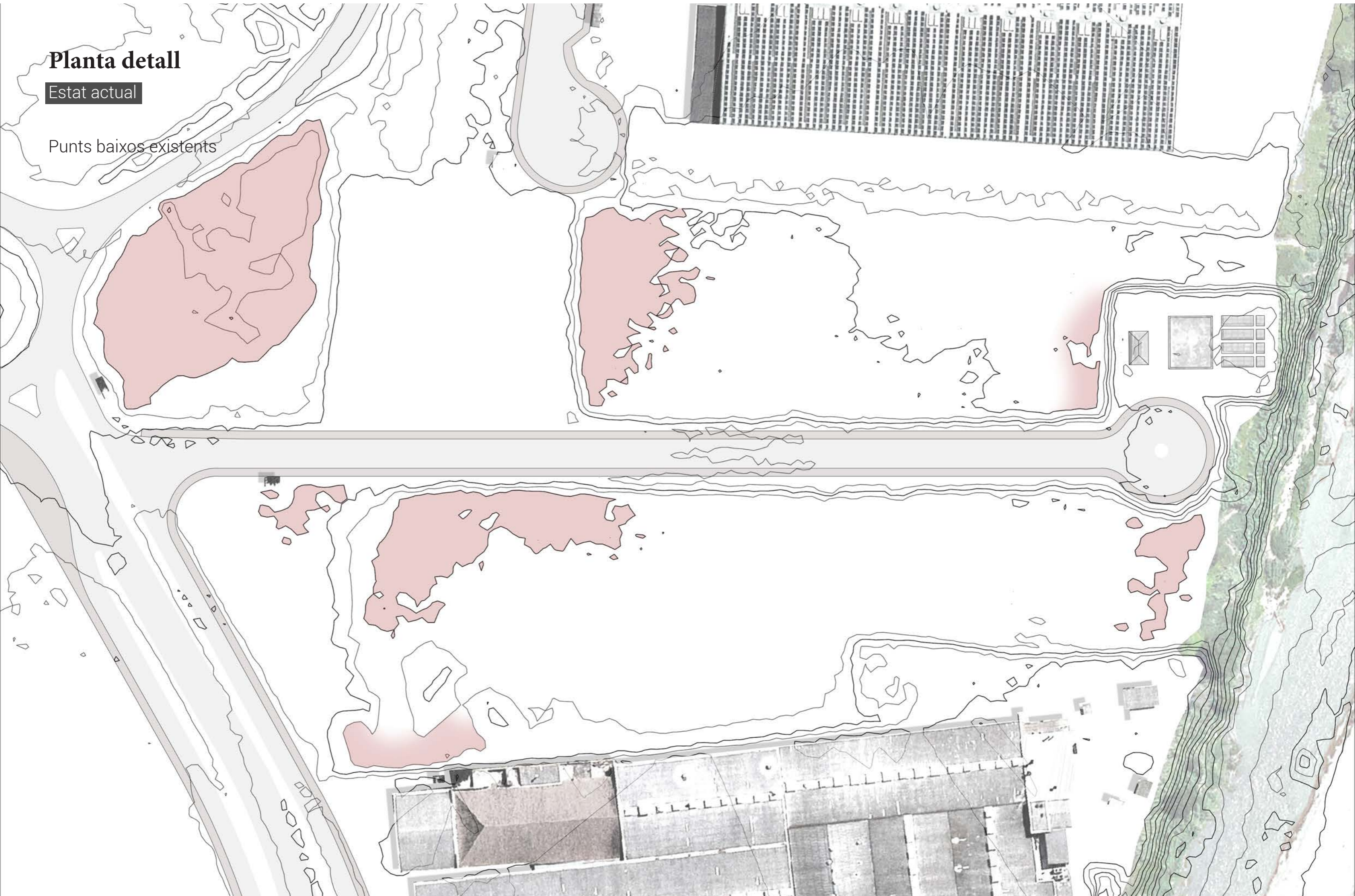




# Planta detall

Estat actual

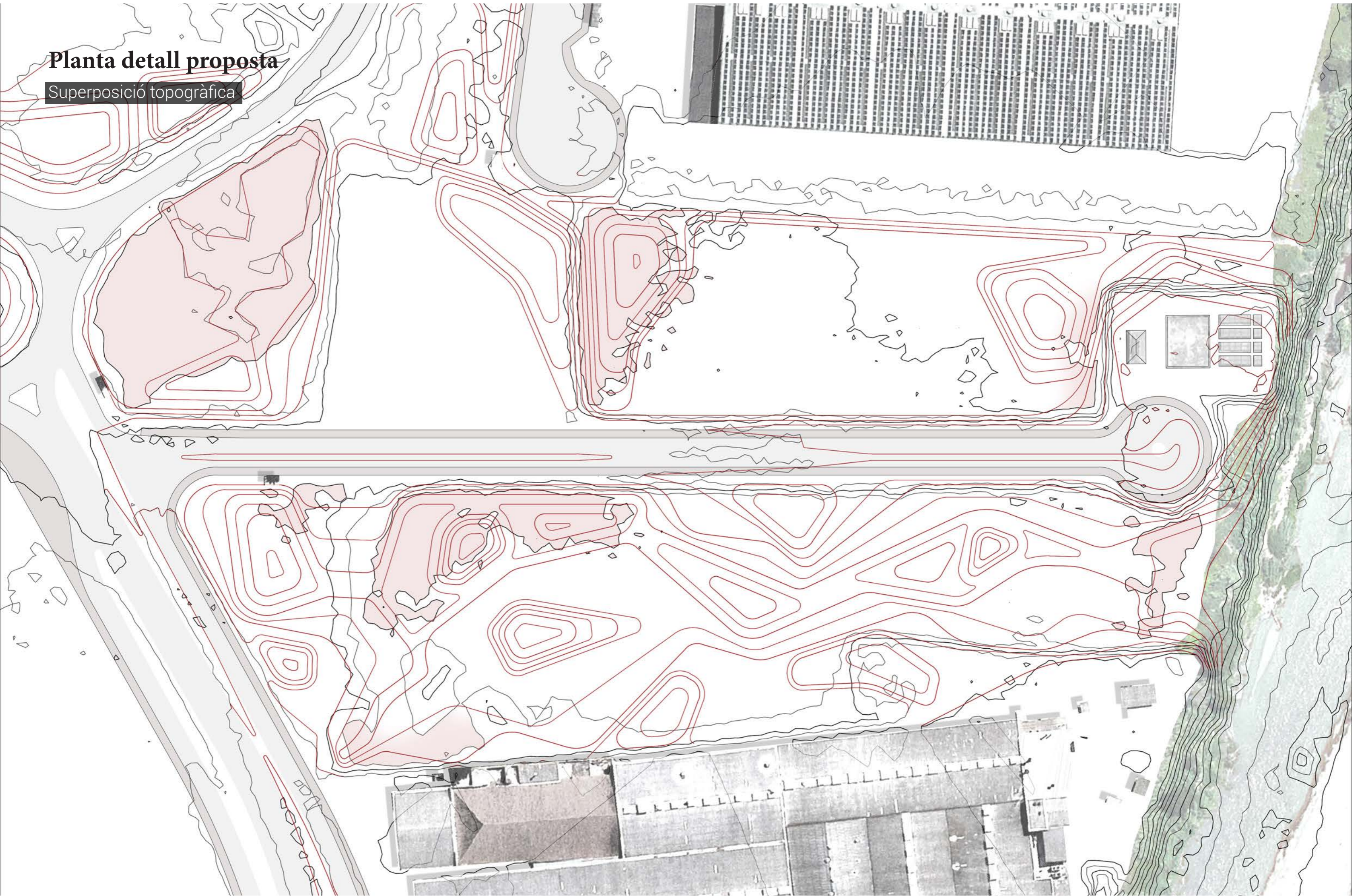
Punts baixos existents





# Planta detall proposta

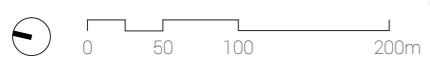
Superposició topogràfica





# Planta detall proposta

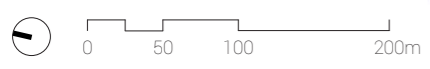
Parc inundable





# Planta detall proposta

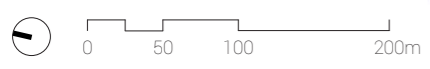
Parc inundable





# Planta detall proposta

Parc inundable





# Planta detall proposta

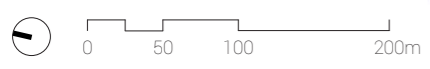
Parc inundable





# Planta detall proposta

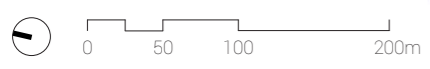
Parc inundable





# Planta detall proposta

Parc inundable





# Planta detall proposta

Disposició de la vegetació

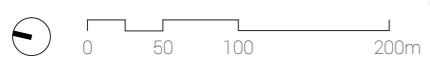
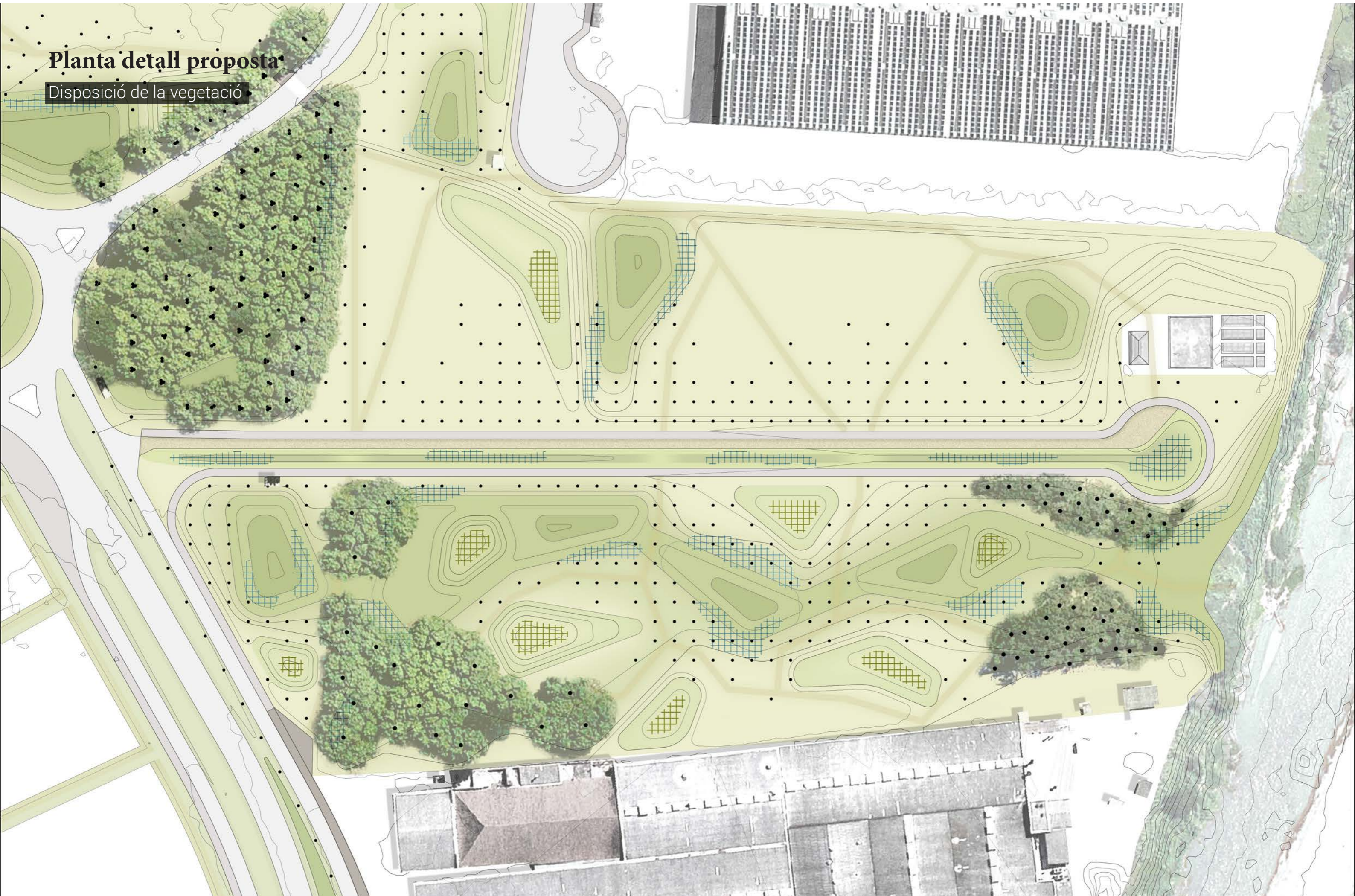
Distribució de les arbustives





# Planta detall proposta

Disposició de la vegetació

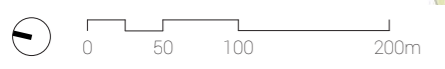
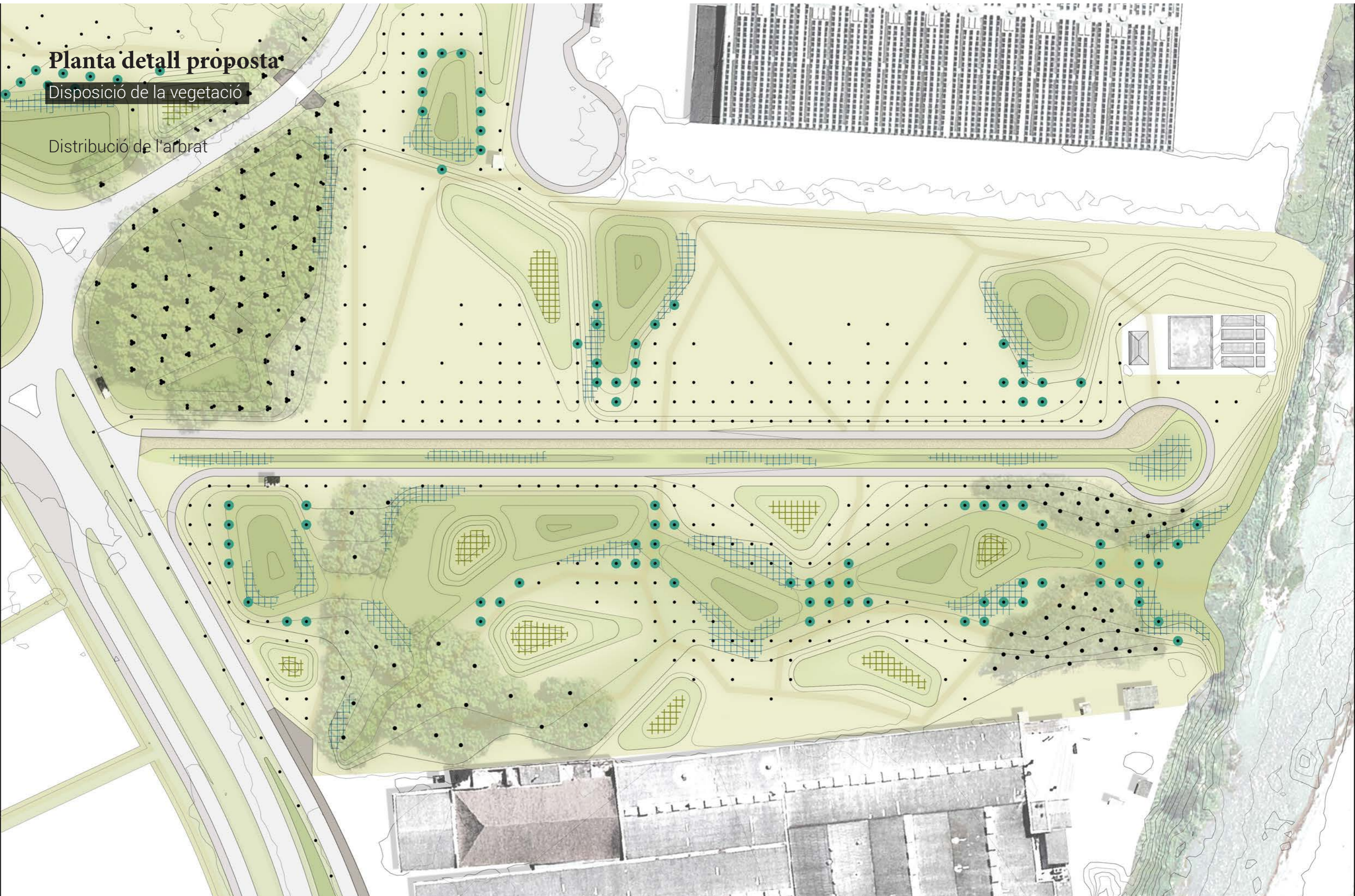




# Planta detall proposta

Disposició de la vegetació

Distribució de l'arbrat





# Planta detall proposta

Disposició de la vegetació

Distribució de l'arbrat

















## Bibliografia

### Llibres i publicacions digitals

GENERALITAT DE CATALUNYA i ACCIÓ IDOM. (2021) *Capacitats i tecnologies vinculades a la indústria 4.0 a Catalunya*.

AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA; GENERALITAT DE CATALUNYA. (2017). *La gestió del risc d'inundacions a Catalunya*.

SANGALLI, P. (2019). *Bioingeniería fluvial. Manual técnico para el ámbito cantábrico*. Gestión Ambiental de Navarra S.A. Depósito legal: DL NA 2506-2019.

ELOSEGI, A y DÍEZ, J. (2009). *Conceptos y técnicas en ecología fluvial: La vegetación terrestre asociada al río: el bosque de ribera*. Fundación BBVA. ISBN: 978-84-96515-87-1

PALMA, A. (EOI). *El problema de las inundaciones y las vías de comunicación*.

SÁNCHEZ, A i BROEKMAN, A (CREAF). 2016. *Pla d'adaptació a la conca de la Tordera*.

### Artícles

PIQUÉ, D; MIMÓ, N. i BARTOLOMÉ, J. "Composició vegetal de la llera del riu Tordera en el curs mitjà i baix" pag. 289-292.

L'OBSERVATORI DE LA CONCA DE LA TORDERA. (2006). "Informe de seguiment de l'estat socioecològic. Memòria 2003-2005". Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals (ICTA-UAB)

### Pàgines web

SERVEI METEOROLÒGIC DE CATALUNYA. *meteo.cat* (<https://www.meteo.cat/wpweb/observacions/>) Consulta 2021.

INSTITUT CARTOGRÀFIC I GEOLÒGIC DE CATALUNYA. *icgc.cat* (<https://www.icgc.cat/Descarregues/Visor-de-descarregues>) Consulta 2021.

INSTITUT D'ESTADÍSTICA DE CATALUNYA. *idescat.cat*. *Sistemes fluvials>Aportació anual*. (<https://www.idescat.cat/pub/?id=aec&n=210>) Consulta 2021.

AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA. *Visor ACA*. ([https://sig.gencat.cat/visors/VISOR\\_ACA.html](https://sig.gencat.cat/visors/VISOR_ACA.html)) Consulta 2021.



# INDUSTRIALSCAPES 5.0

Transformació del marge esquerre del riu Tordera  
al seu pas pel polígon industrial de Massanes

Eduard Llargués

**Treball Final de Màster**

octubre 2021

tutoria:

Anna Zahonero

Ioanna Spanou