

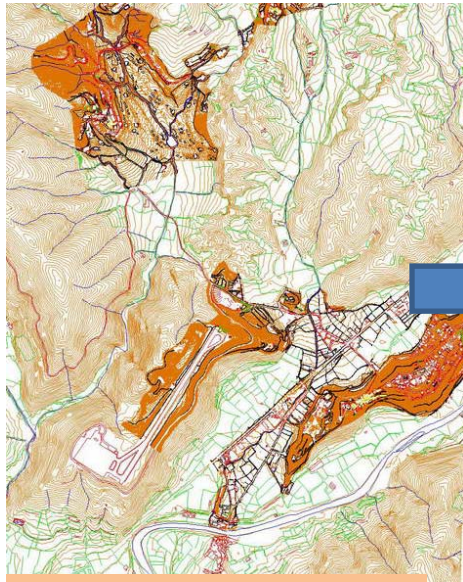
Risc d'inundacions

ÍNDEX

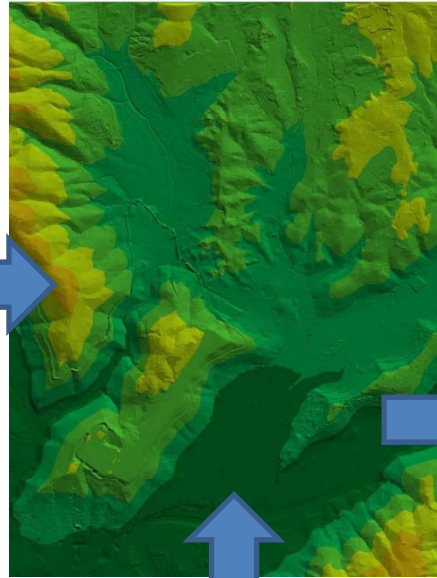
- **Formats en la geometria del terreny.**
- **La geometria del terreny en el model hidràulic.**
- **Treballs amb geometria LIDAR.**

Formats en la geometria del terreny

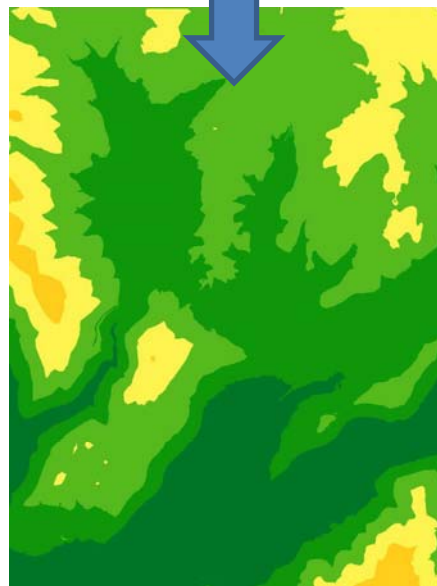
Punt de vista de l'usuari



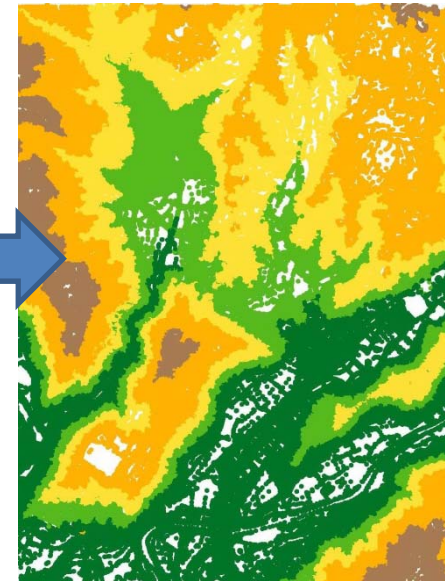
Cartografia vectorial tridimensional



Xarxa de Triangles irregulars TIN

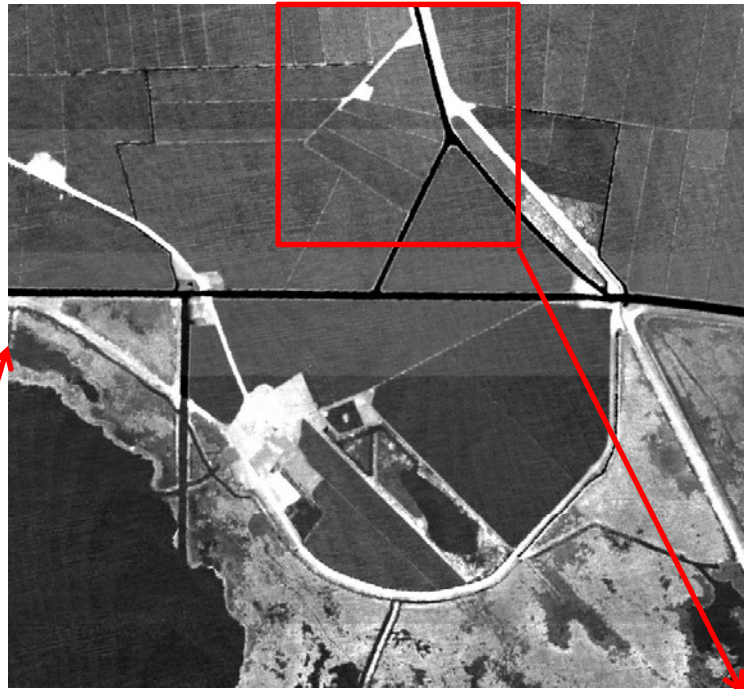


Malla o raster de cotes/elevacions GRID



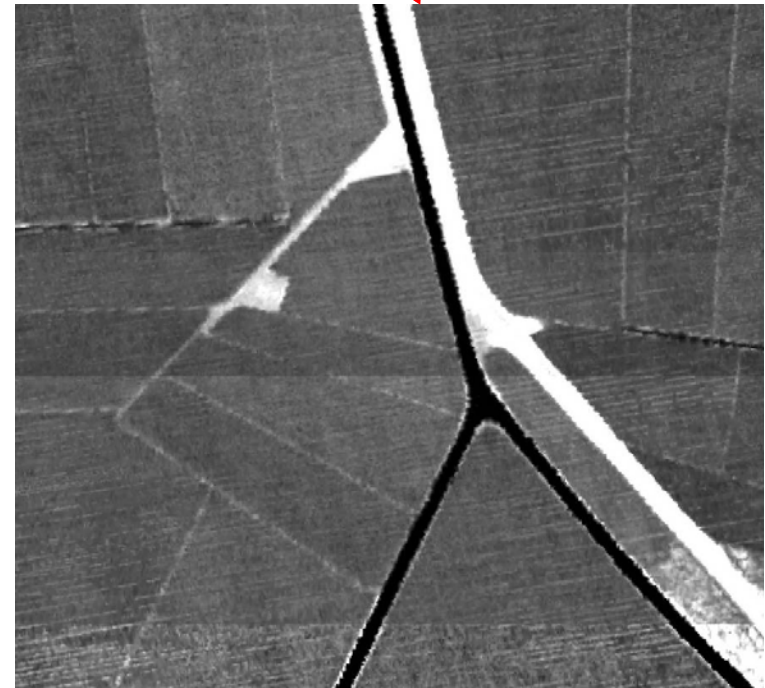
Núvol de punts

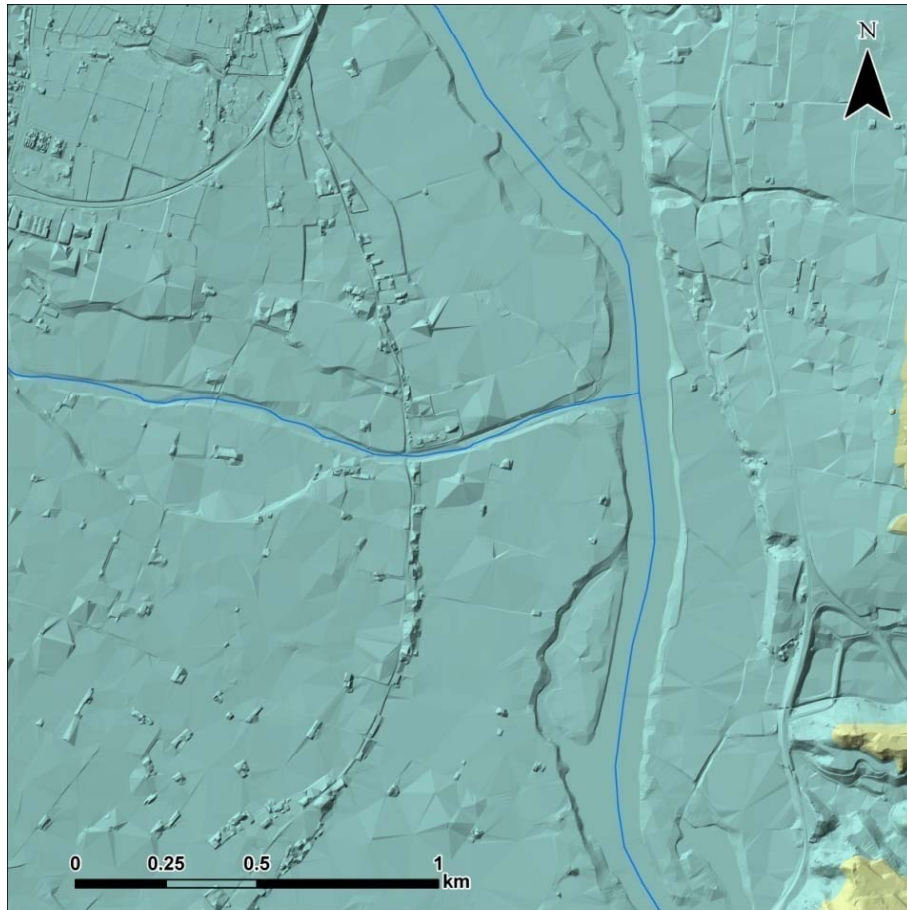
EL LIDAR



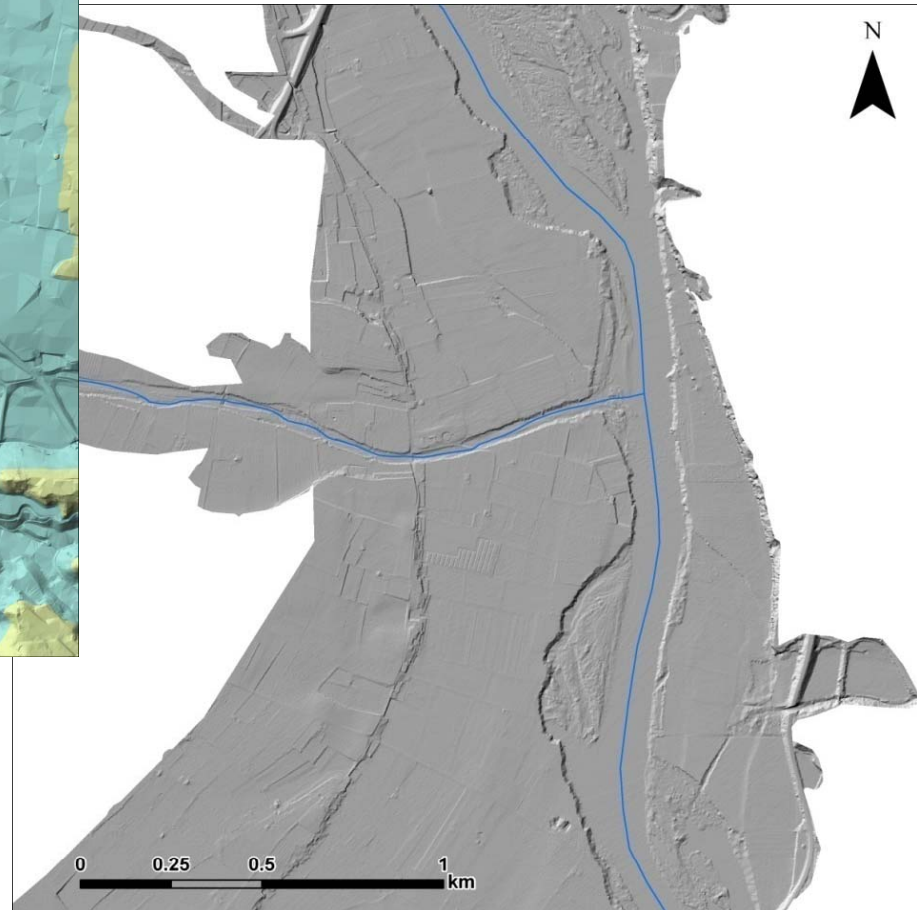
Llacuna al
delta de
l'Ebre

La resolució del
LIDAR fa que la
representació sembli
una fotografia





Riu Ebre al seu pas per Móra d'Ebre,
confluència amb el riu Sec.

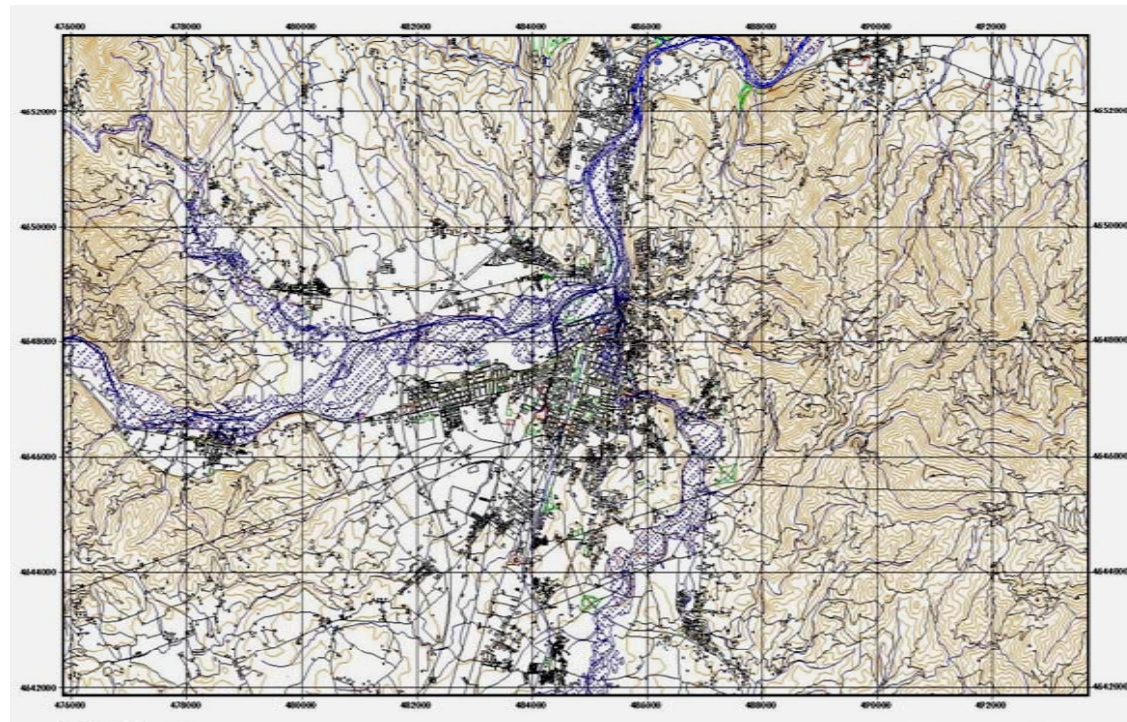


Àmbit del vol

Per a delimitar-lo, es pot:

- Utilitzar un polígon d'una delimitació anterior de les zones inundables :
 - Aplicar un “buffer zone”.
 - Recolzar-se en criteris geomorfològics.
- Realitzar una nova delimitació amb un cabal superior al màxim de l'estudi.

Compte amb quedar-se curts en l'extensió de l'àmbit.



La geometria del terreny en el model hidràulic

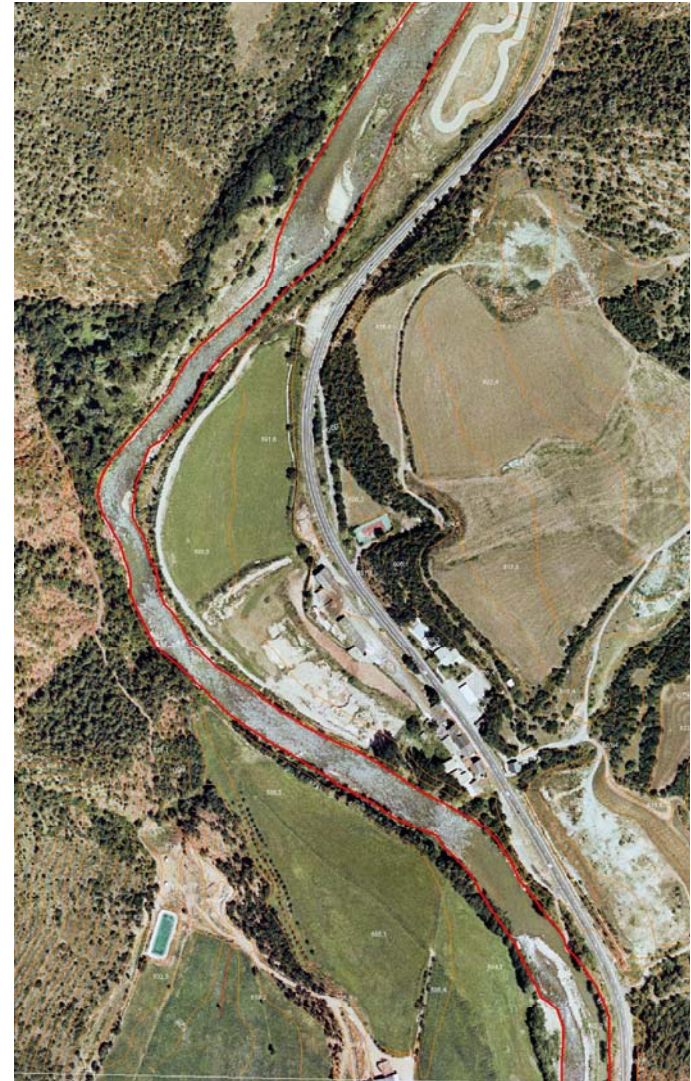
- *Procés de modelització.
Metodologia de treball.*

Procés de modelització

- **PRE-PROCÉS:** entrar la geometria del riu (la llera i la plana d'inundació), amb l'ajut de l'**entorn GIS** o un **interface**.
- **CÀLCUL HIDRÀULIC:** amb algun programa de simulació, càlcul en 1D o 2D.
- **POST-PROCÉS:** importació dels resultats del càlcul (nivells de la làmina d'aigua principalment) per a la **delineació automàtica** de las zones inundables.

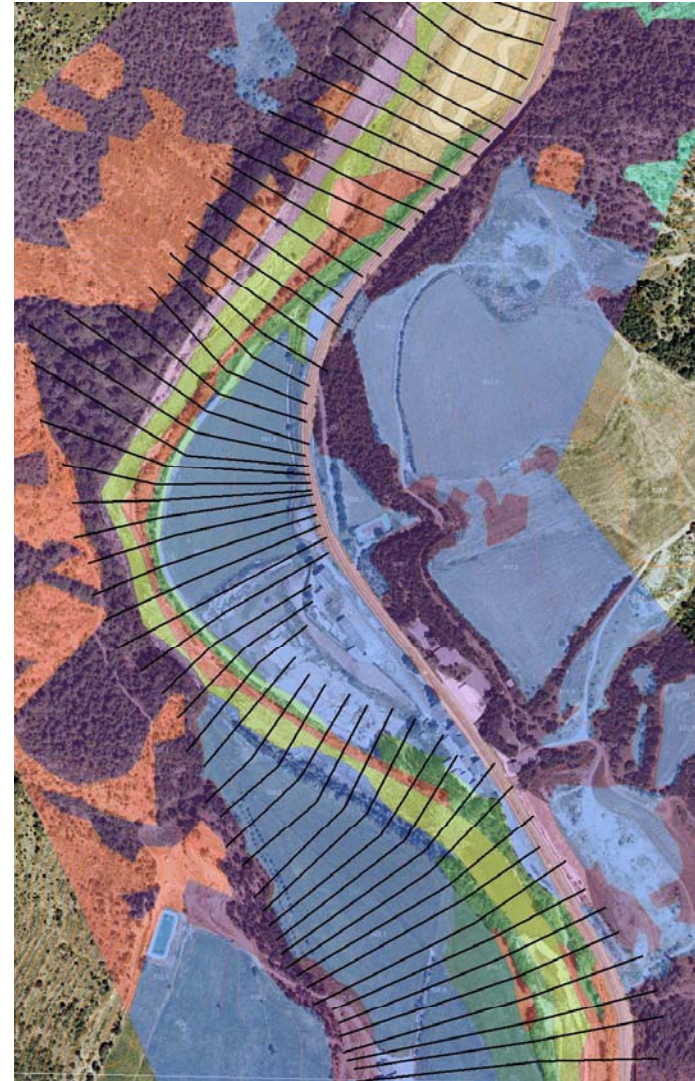
PRE-PROCÉS

Geometria: Treball en entorn GIS



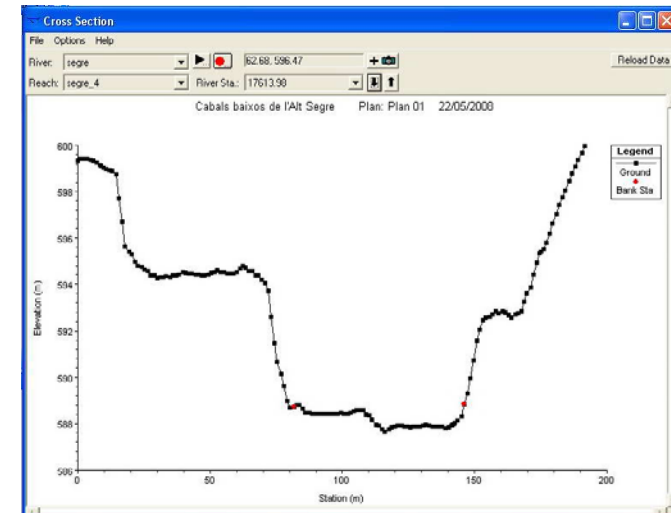
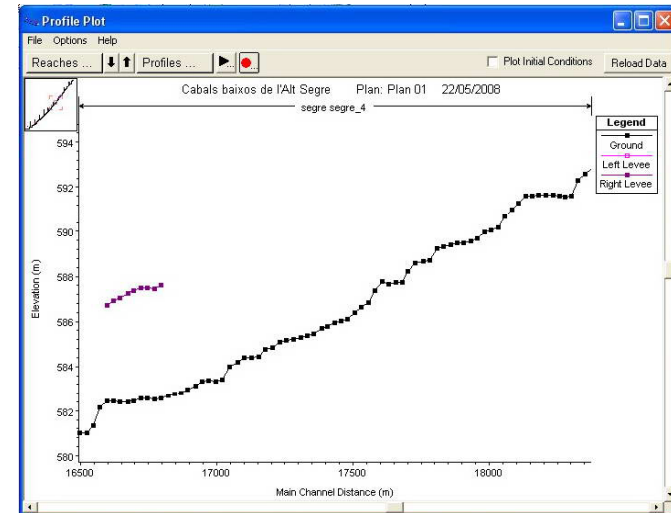
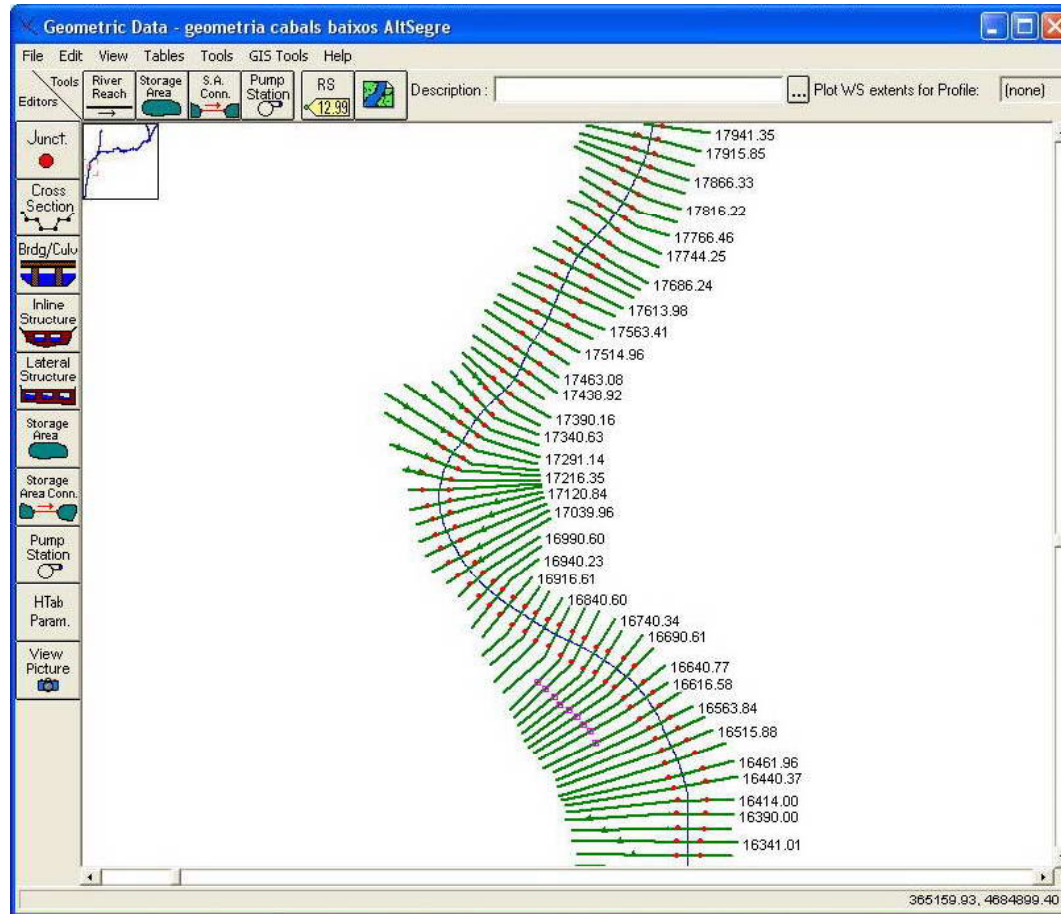
Altres paràmetres hidràulics: treball en entorn GIS

Determinació dels coeficients de Manning de rugositat a partir del *“Mapa de cobertes vegetals i d’usos del sòl de Catalunya”*



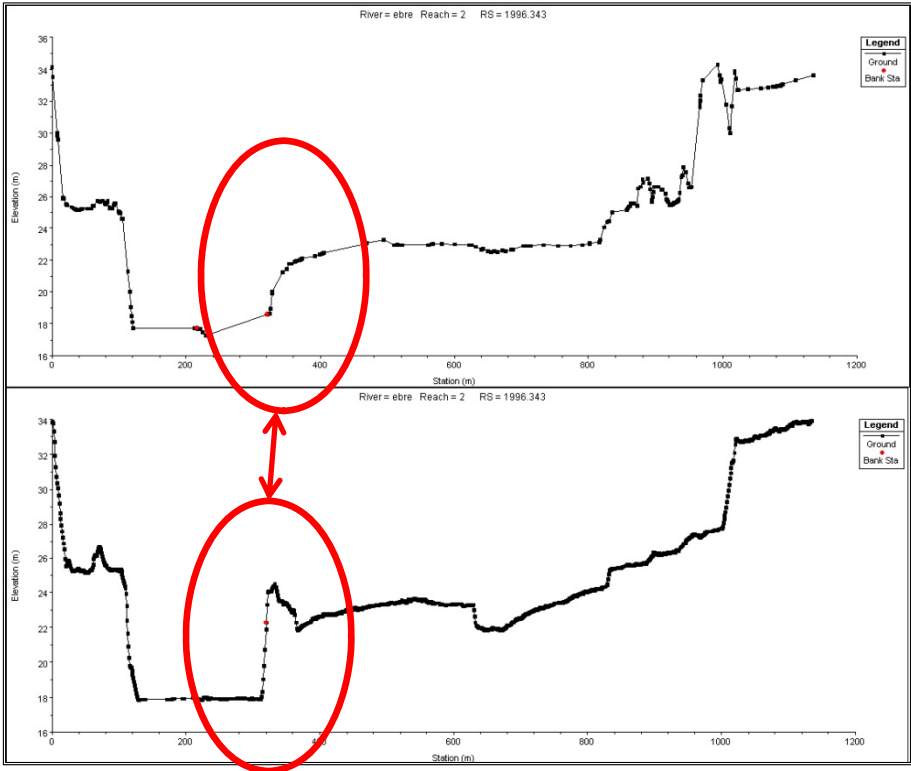
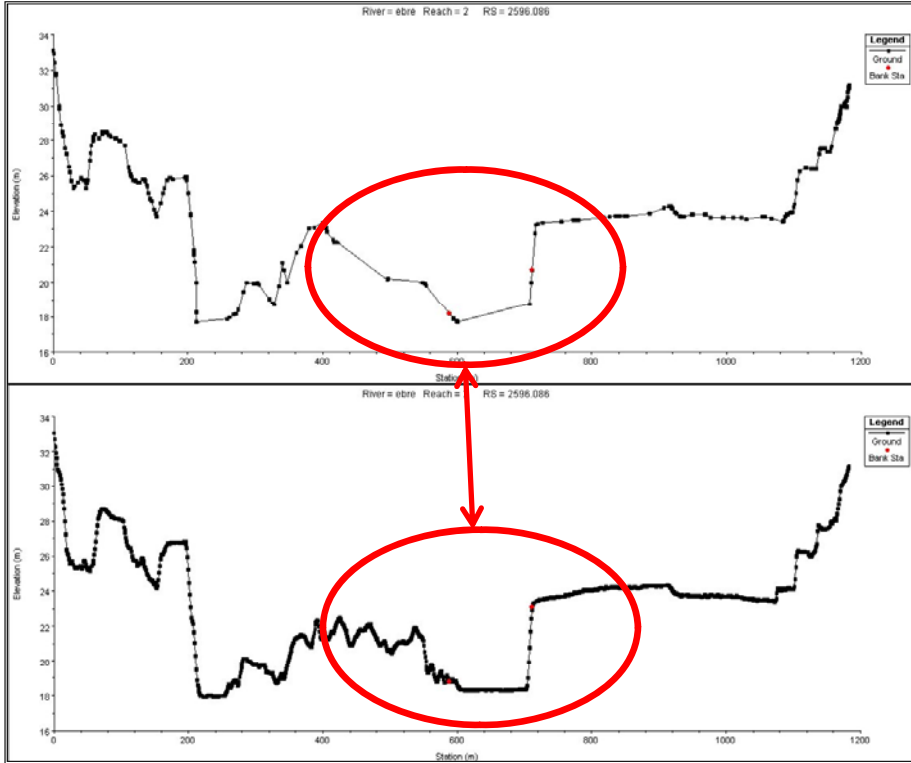
Importació de la geometria a Hec-Ras

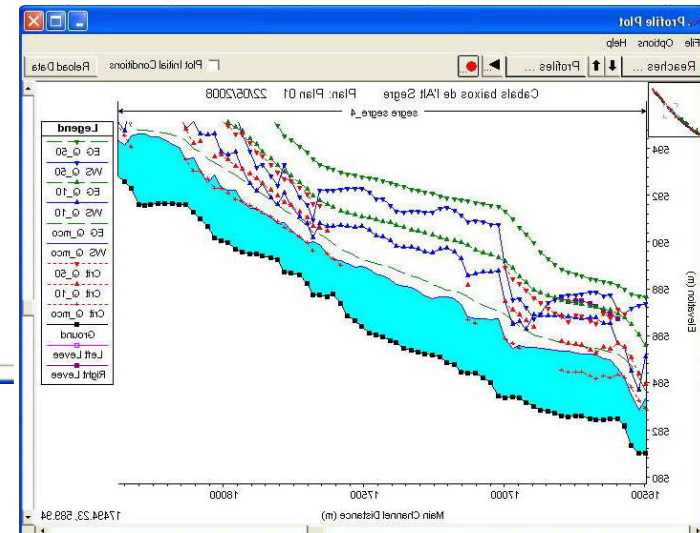
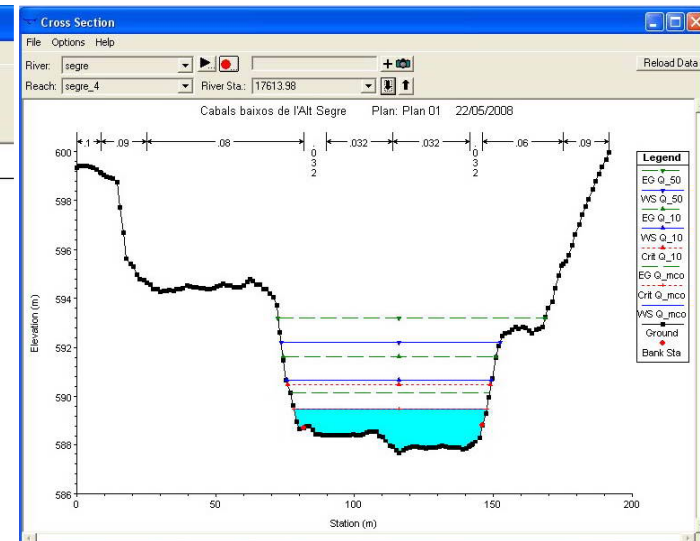
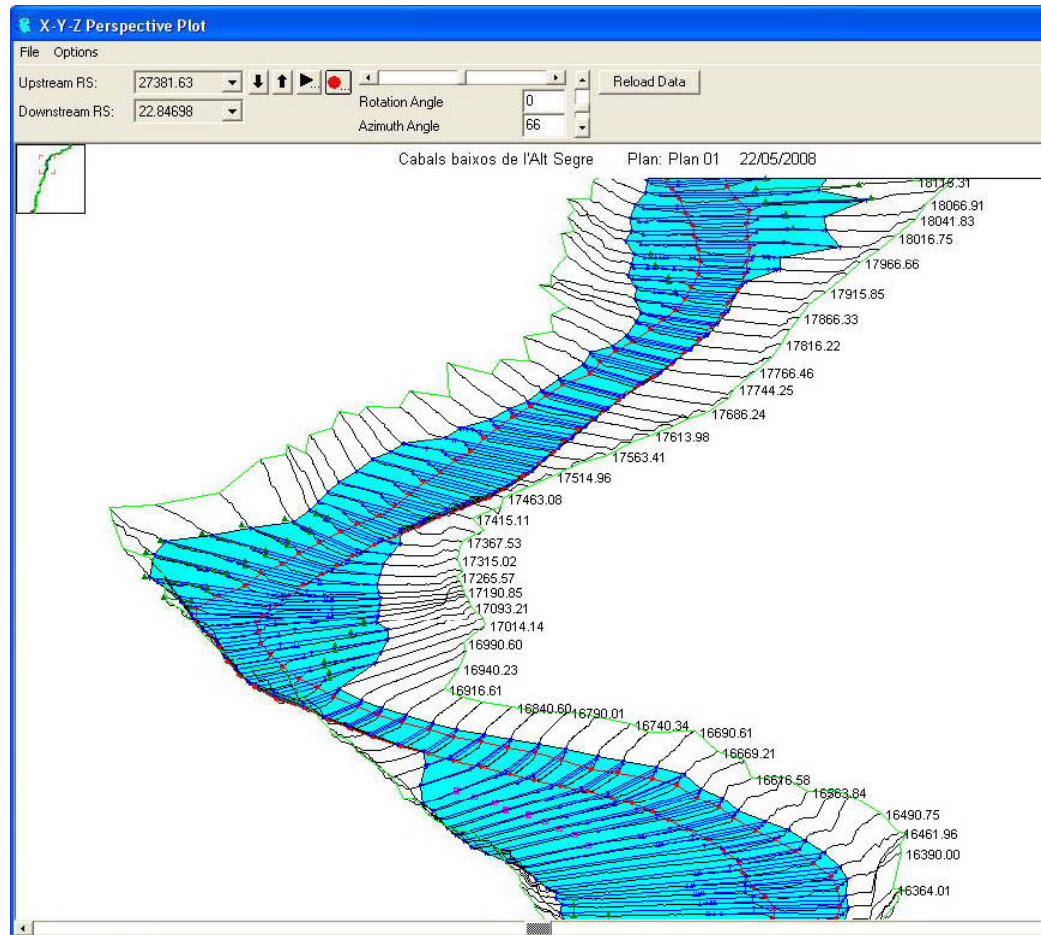
Pas de la geometria a l'entorn Hec-Ras des de l'entorn GIS



CÀLCUL HIDRÀULIC

Seccions transversals,
geometries comparades.





POST-PROCÉS

Cobertures digitals: polígons

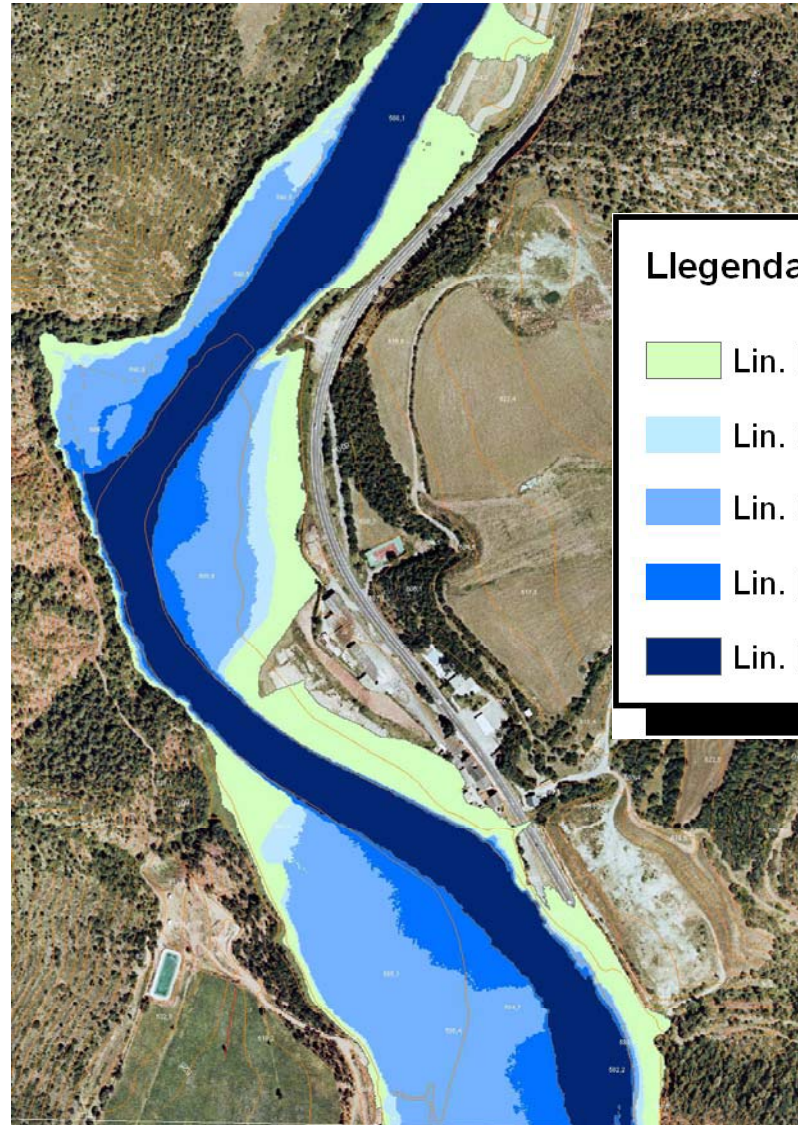
Arxiu exportació Hec-Ras



MDT (lidar)



Límits Inundables
(en format vectorial)



Llegenda

- Lin. Inund. 500 anys
- Lin. Inund. 100 anys
- Lin. Inund. 50 anys
- Lin. Inund. 10 anys
- Lin. Inund. 2 1/3 anys

Cobertures digitals: rasters



**Període de
retorn 2 1/3
anys**



**Període de retorn
10 anys**



**Període de retorn
50 anys**



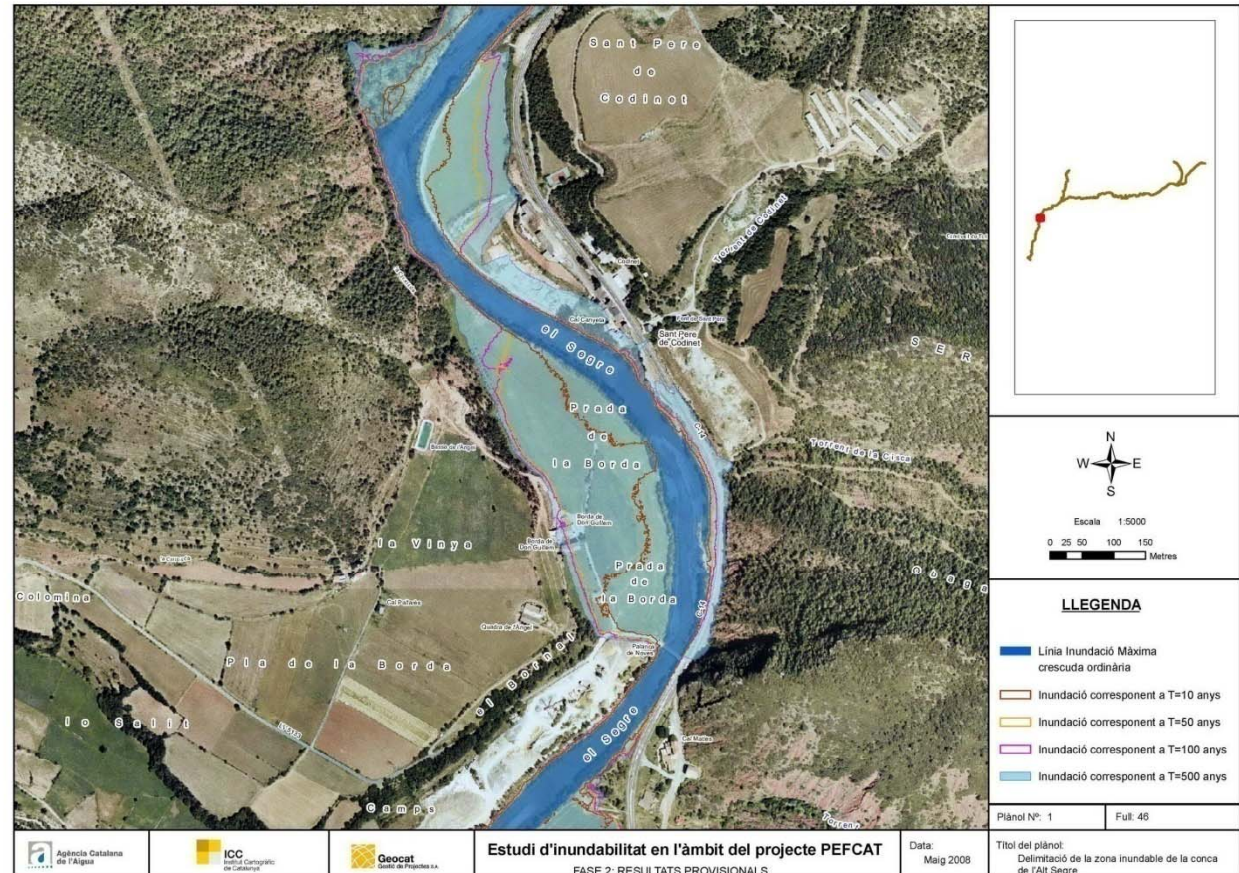
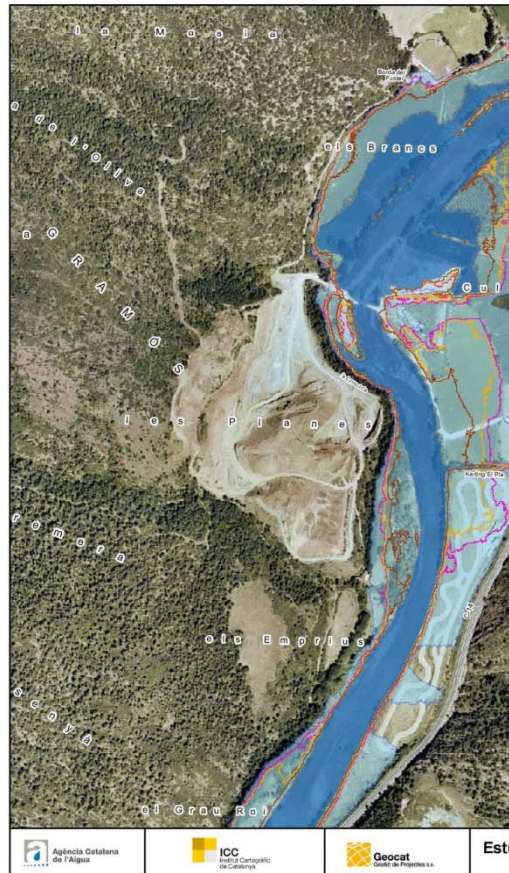
**Període de retorn
100 anys**



**Període de retorn
500 anys**

MAPES

Resultats en forma de mapes



La geometria del terreny en el model hidràulic

- *Entorns de simulació.
Possibilitats de modelització en 1 i 2
dimensions.*

Altres entorns de simulació

- **La majoria d'estudis hidràulics** es basen en entorns de càlcul d'algoritme numèric unidimensional tipus **Hec-Ras** i **Mike 11**.
- Actualment existeixen molts entorns de **càlcul d'algoritme numèric bidimensional**, que permeten fer models hidràulics bidimensionals de manera més natural.
- A continuació es mostren quatre programes diferents, tots **funcionant amb geometria LIDAR**.

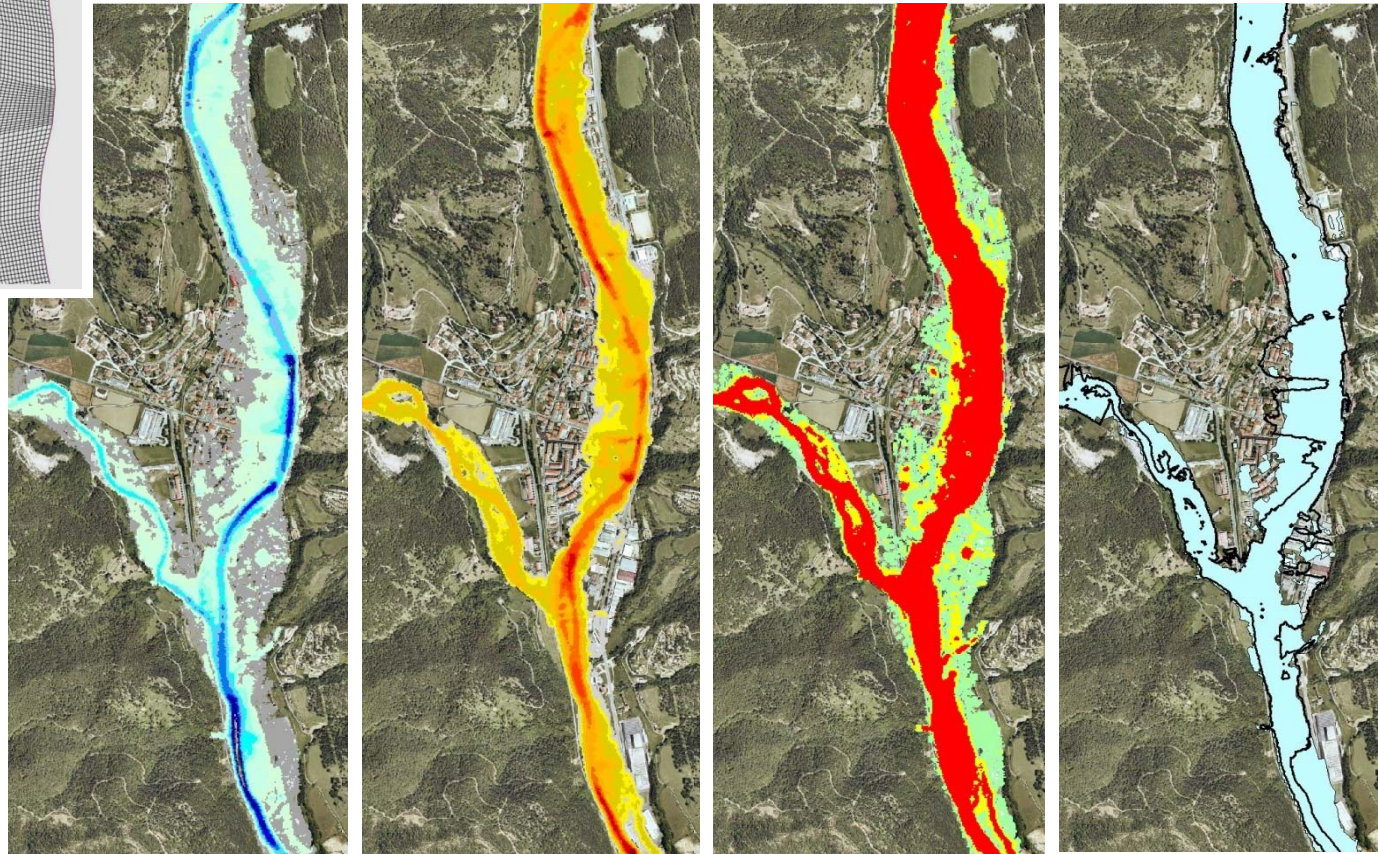
ENTORNS DE SIMULACIÓ

CCHE 2D

Els trams tenen uns 4 km (riu principal) i 2 km (afluent) de longitud.



29.979
elements.



Calats

**Cabal específic
(v-y)**

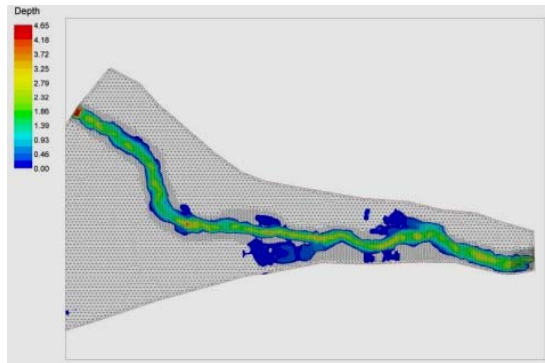
**Zonificació de
perillositat
segons criteri**

**Comparació amb
resultat HEC
RAS**

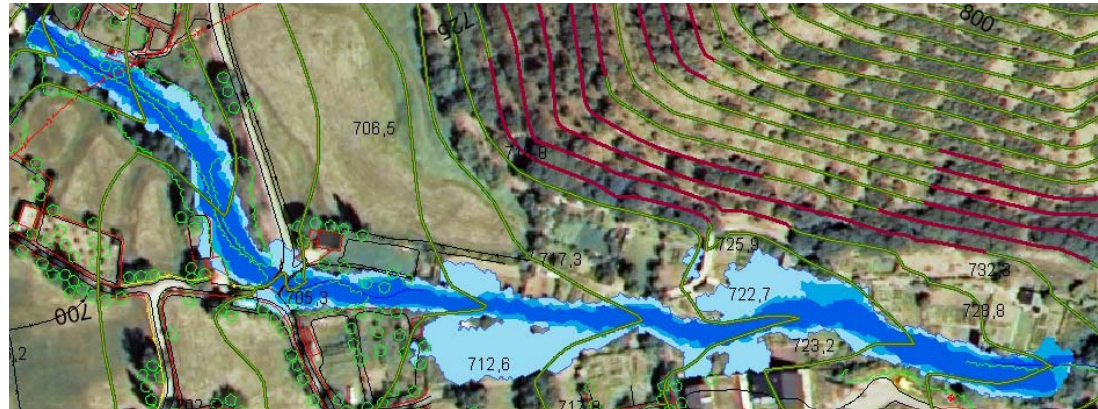
ENTORNS DE SIMULACIÓ

17.753 elements.

El tram té uns 400 m
de longitud.



RIVER 2D



Zones de 10, 100 i 500 anys de període de retorn

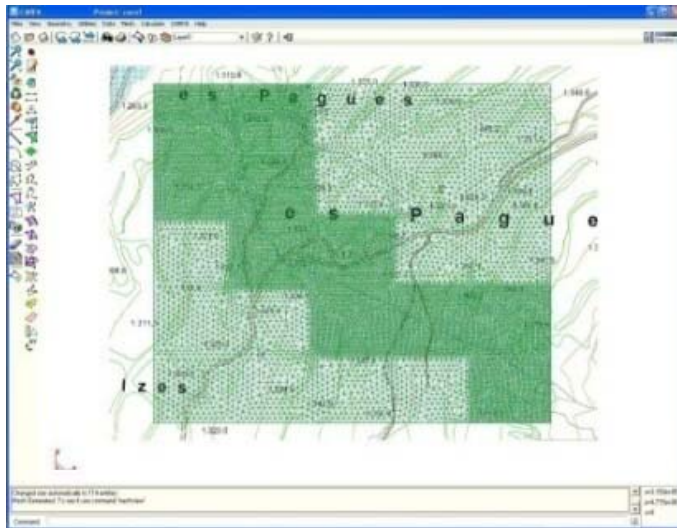


Perillositat baixa, moderada i alta per al període de retorn
de 100 anys

ENTORNS DE SIMULACIÓ

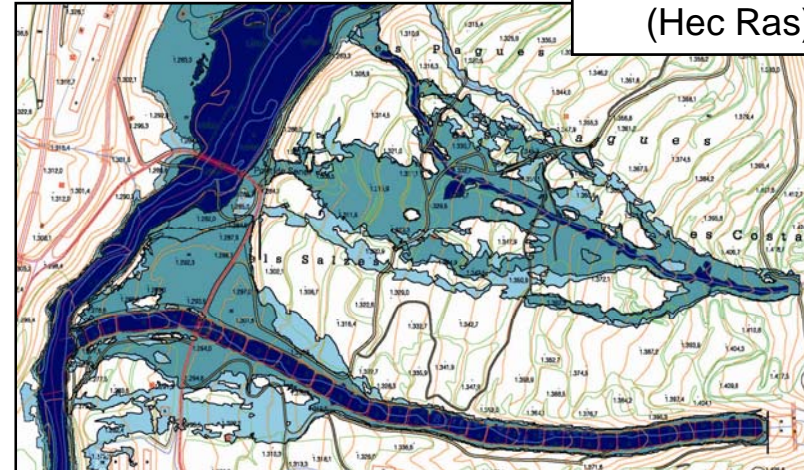
Els trams tenen uns 700 m (barranc N) i 900 m (barranc S) de longitud.

76.811 elements (barranc N),
80.902 elements (barranc S).

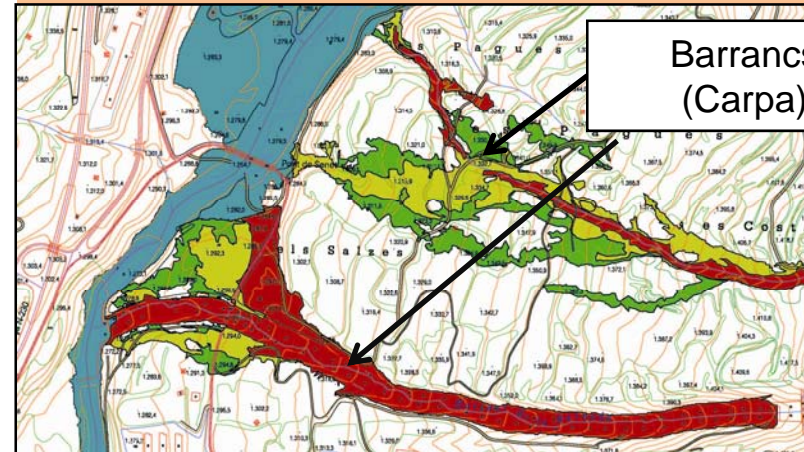


CARPA

Noguera
Ribagorçana
(Hec Ras)



Zones de 10, 100 i 500 anys de període de retorn

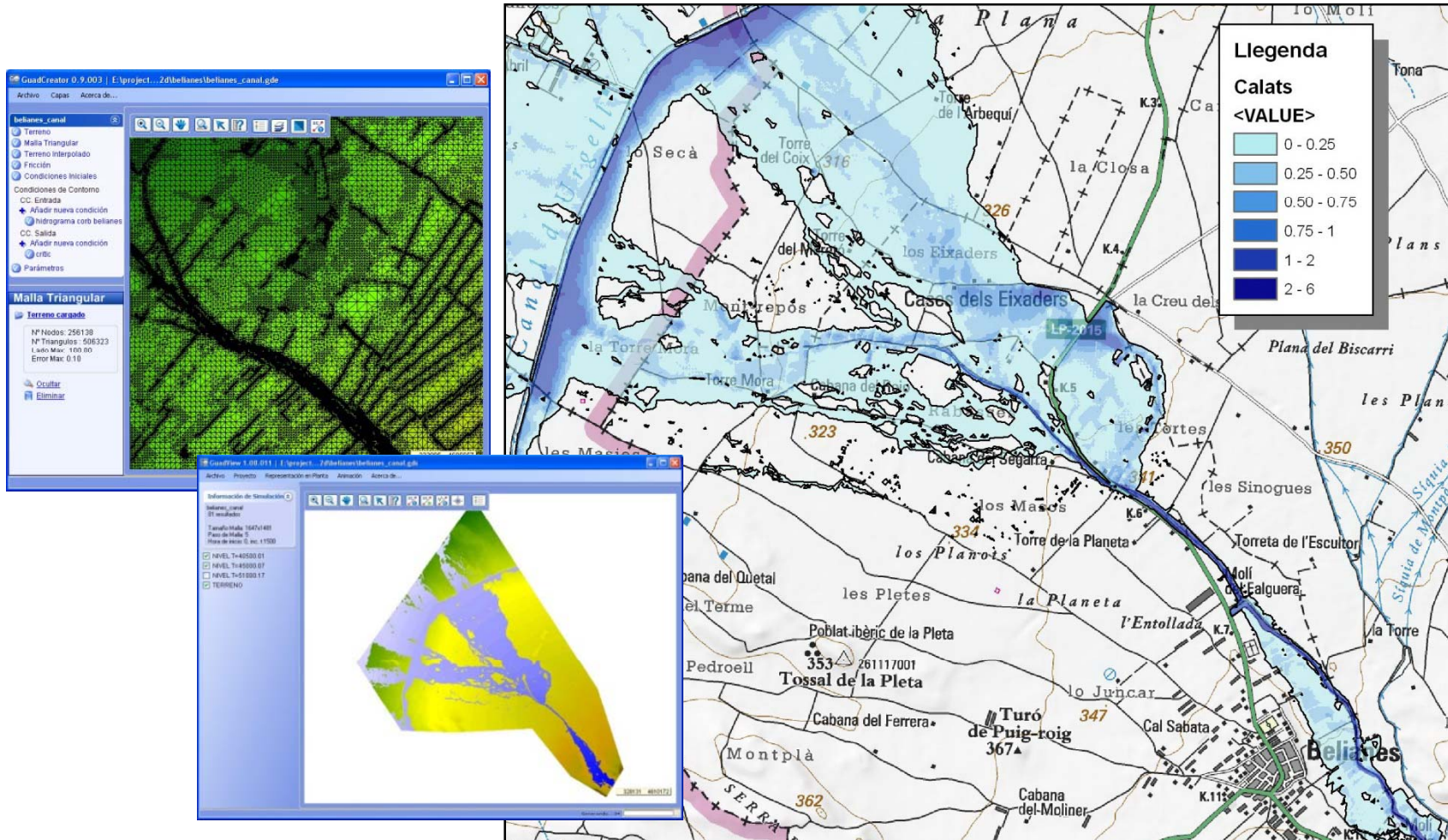


Barrancs
(Carpa)

Perillositat baixa, moderada i alta per al
període de retorn de 100 anys

ENTORNS DE SIMULACIÓ

GUAD 2D

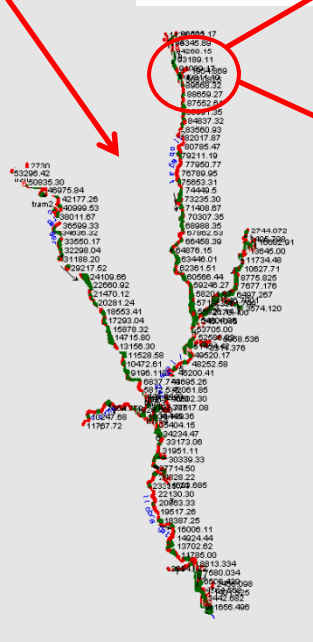
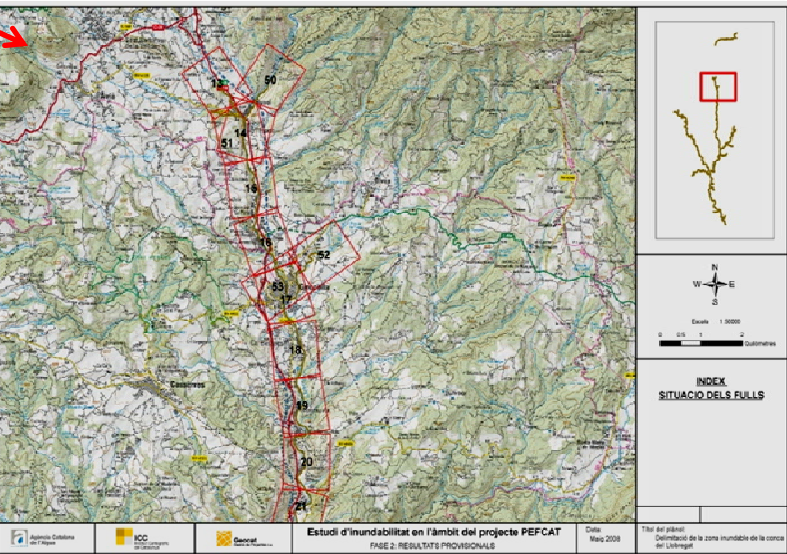
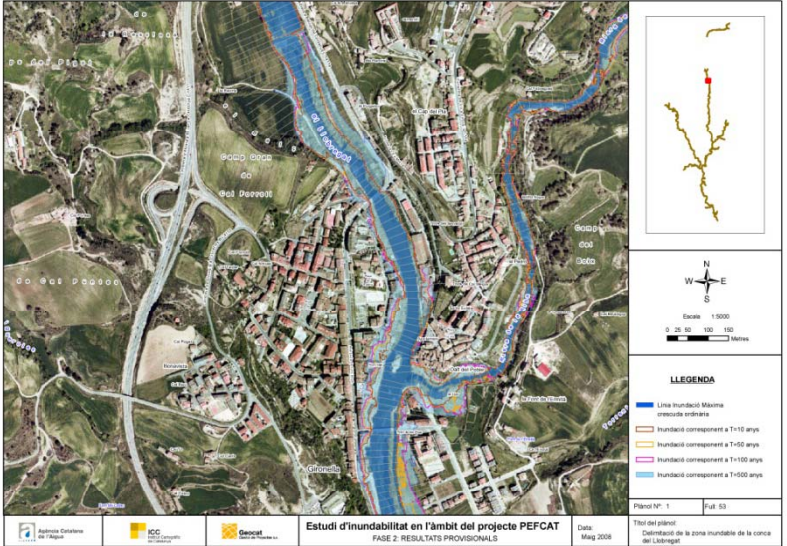


Treballs amb geometria LIDAR.

- Estudis d'àmbit regional.
- Estudis d'àmbit local o municipal.

UTILITZACIÓ DEL LIDAR

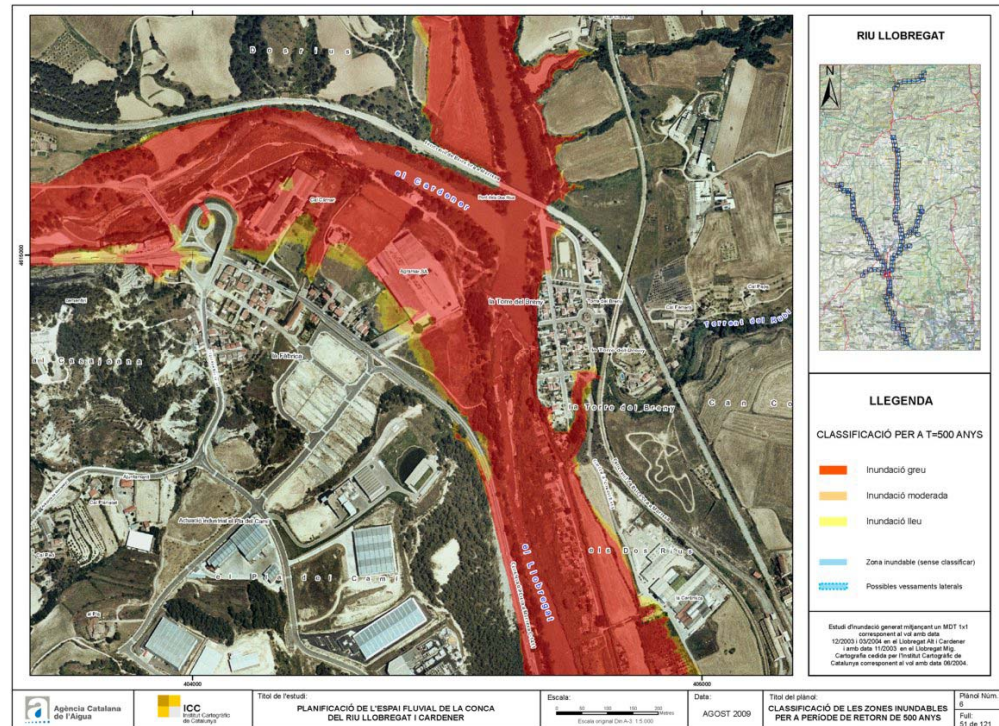
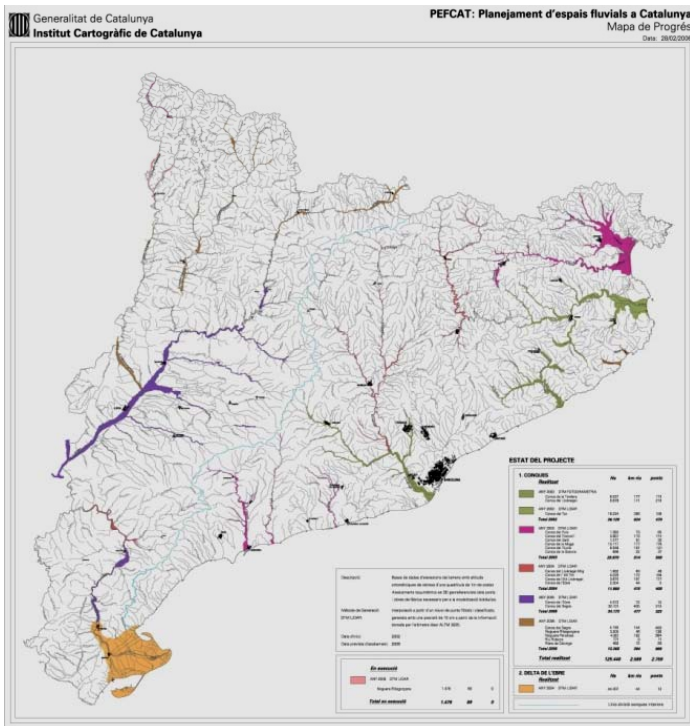
Estudis d'àmbit regional



Els models Hec-Ras poden mantenir la connectivitat desitjada (tot el tram en un mateix model).

UTILITZACIÓ DEL LIDAR

Àmbit del Planejament d'Espais Fluvials de Catalunya



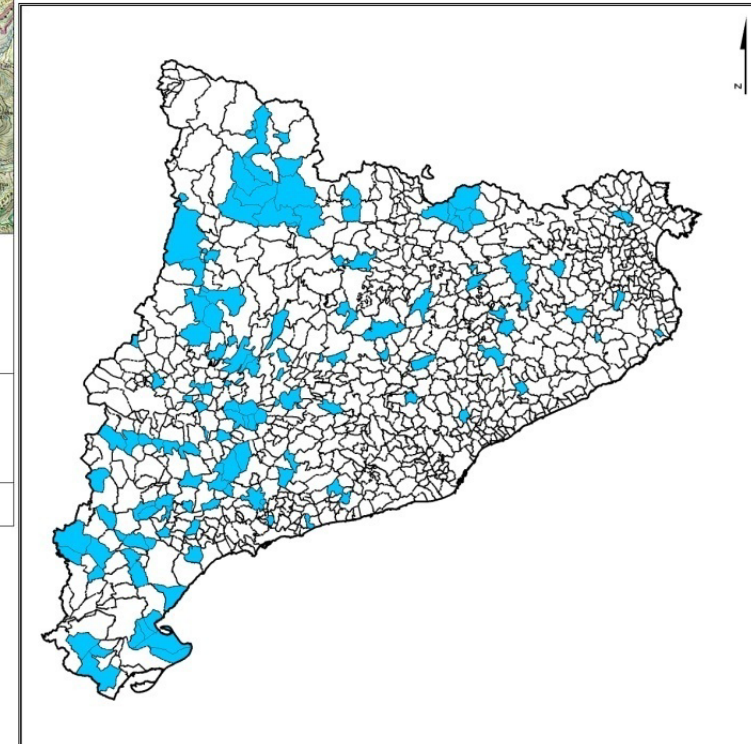
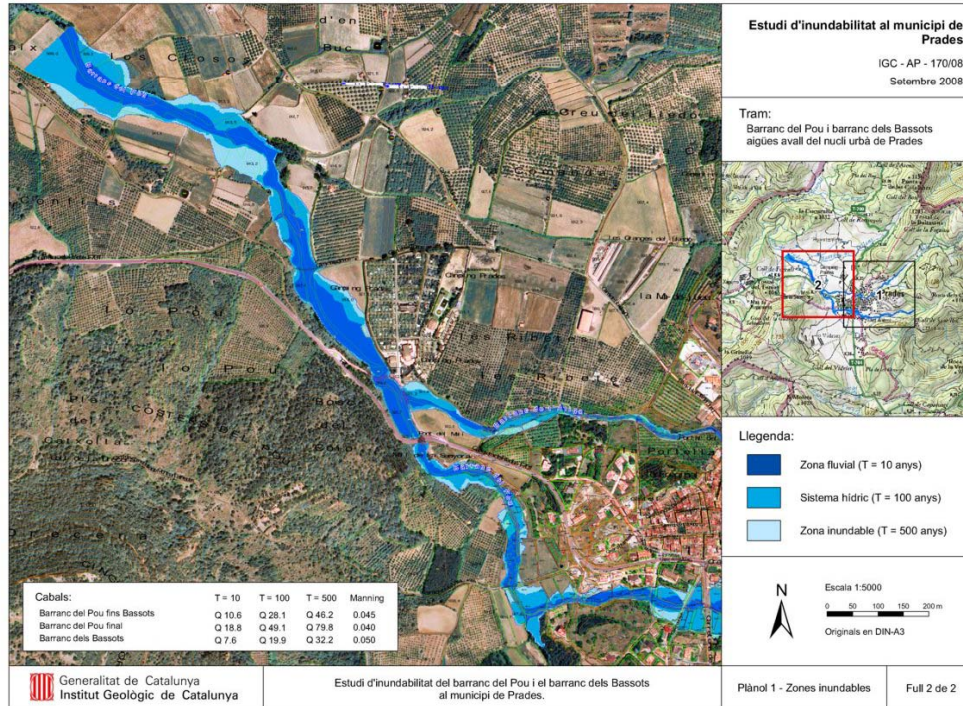
UTILITZACIÓ DEL LIDAR



Riu Ebre entre Ascó i Tortosa.

UTILITZACIÓ DEL LIDAR

Estudis d'àmbit local o municipal

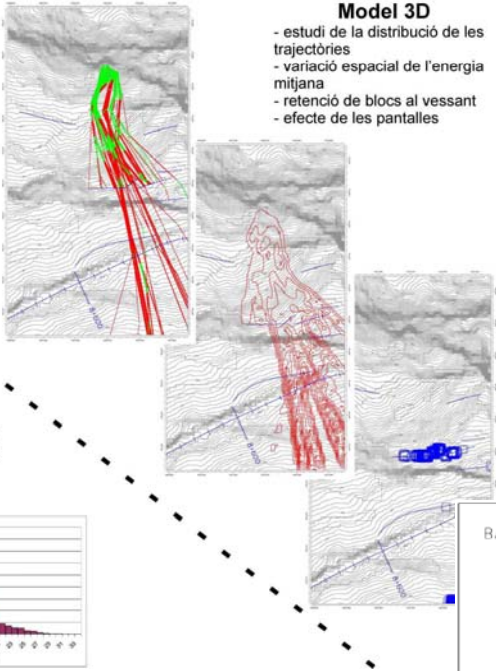


ALTRES APLICACIONS LIDAR

Modelització de caigudes de blocs.

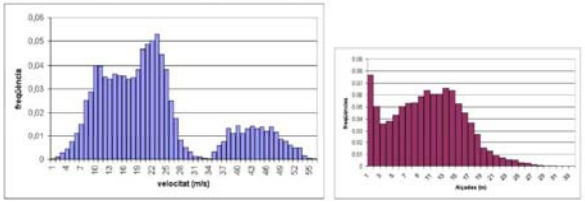


Model Digital del Terreny
topografia d'alta resolució obtinguda per làser aeri
(malla MDT 1x1)

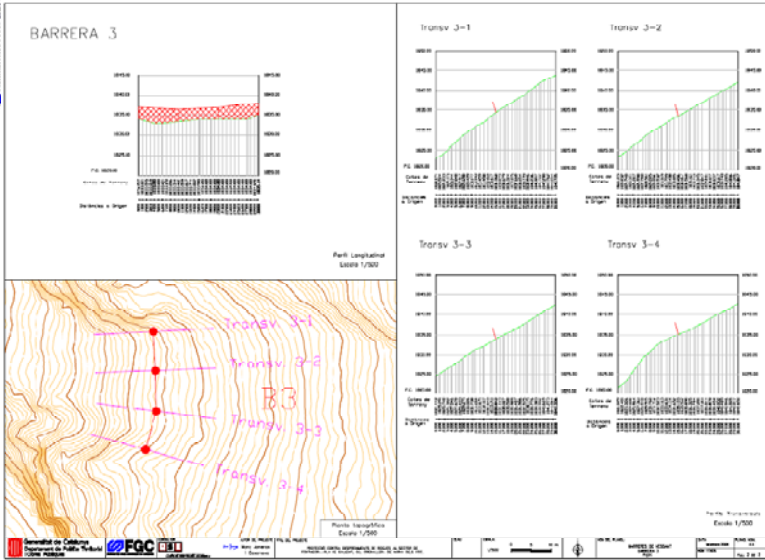


Model 3D
- estudi de la distribució de les trajectòries
- variació espacial de l'energia mitjana
- retenció de blocs al vessant
- efecte de les pantalles

Model 2D
Estudi estadístic de les variables de la caiguda de roques al llarg de perfils representatius del vessant



Projectes i obres de defensa contra Despreniments.



FI