

Estació fotogramètrica digital per a pràctiques de generació cartogràfica

F. Buill⁽¹⁾, S. González⁽¹⁾, A. Núñez⁽¹⁾, A. Prades⁽¹⁾, J.J. Rodríguez⁽²⁾

(1) Departament d'Enginyeria del Terreny, Cartogràfica i Geofísica
(2) Departament de Matemàtica Aplicada I
Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona
Campus Sud, Edifici P, Barcelona

contacte: albert@mercator.upc.edu

Paraules clau

Fotogrametria, generació cartogràfica, imatge digital.

Context

Els mètodes fotogramètrics ens permeten extreure informació mètrica del terreny a partir de mesures fetes sobre fotografies. La generació cartogràfica i l'aixecament de plànols de les façanes d'edificis són exemples on s'utilitza majoritàriament la fotogrametria com a eina de mesura.

Les estacions fotogramètriques que trobem al mercat són excessivament cares pel pressupost de l'EPSEB i a més requereixen de maquinari específic (ratolí, filtres polaritzats, etc.) i això ha fet que durant molts anys la majoria dels estudiants no hagin tingut l'oportunitat de treballar-hi.

Descripció

En aquest projecte s'ha implementat una estació fotogramètrica que permet:

- 1- muntar el bloc de fotografies.
- 2- corregir els errors sistemàtics.
- 3- construir un model tridimensional de l'objecte en estudi, sigui el terreny, un edifici o qualsevol altre objecte sòlid.

L'aplicació s'executa sobre el sistema operatiu Windows i com que utilitza el sistema d'anàglif és suficient un ordinador convencional, com els que disposa l'EPSEB a la sala de càlcul o els ordinadors personals de cadascú. Això ens permetrà que hom l'utilitzi el temps que li sigui necessari i en el lloc on més li convingui, deixant molta llibertat d'actuació a l'estudiant.

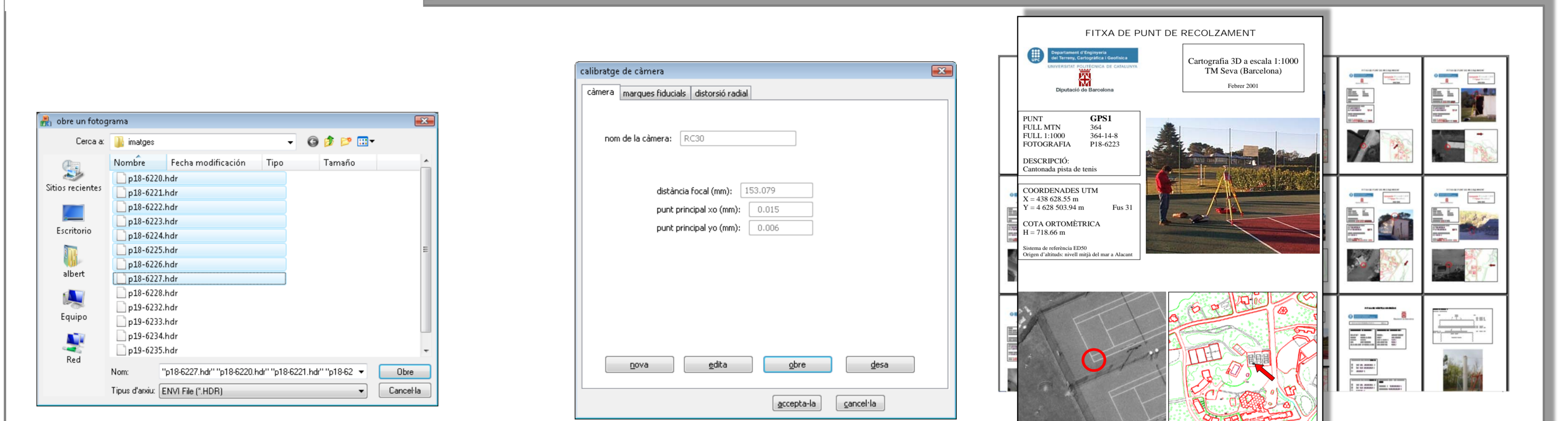
El programa està dissenyat pensant en la vessant docent i molts dels processos automàtics es poden fer manualment, de manera que es pugui veure l'essència del seu funcionament. A més, es donen els resultats parcials d'aquests processos perquè es puguin comparar amb possibles exercicis que els estudiants hauran de fer a mà. Aquestes característiques són difícils de trobar en els programes comercials perquè justament estan dissenyats per ser cada vegada més automàtics i evitar les influències subjectives dels operadors humans.

Conclusions

L'estació fotogramètrica s'ha implementat amb vocació docent i vol evitar la sensació de *caixa negra* que donen les estacions comercials. Serà distribuïda gratuïtament entre els estudiants de les assignatures relacionades amb la fotogrametria. També es podran afegir nous mòduls o millorar els existents en forma de treball final de carrera o tesi doctoral.

El programa encara no està acabat. Queden algunes funcions per implementar i algunes de les que ja ho estan hem vist que s'han de fer més eficients. Queda doncs un llarg camí per incorporar novetats com per exemple: mètodes robustos per a la detecció d'errors grollers, tractament de matrius disperses, capacitat de treballar amb més formats d'imatge (tif, gif, etc.) i d'acceptar imatges multicanals, pensant ja en mòduls de teledetecció.

Dades de partida



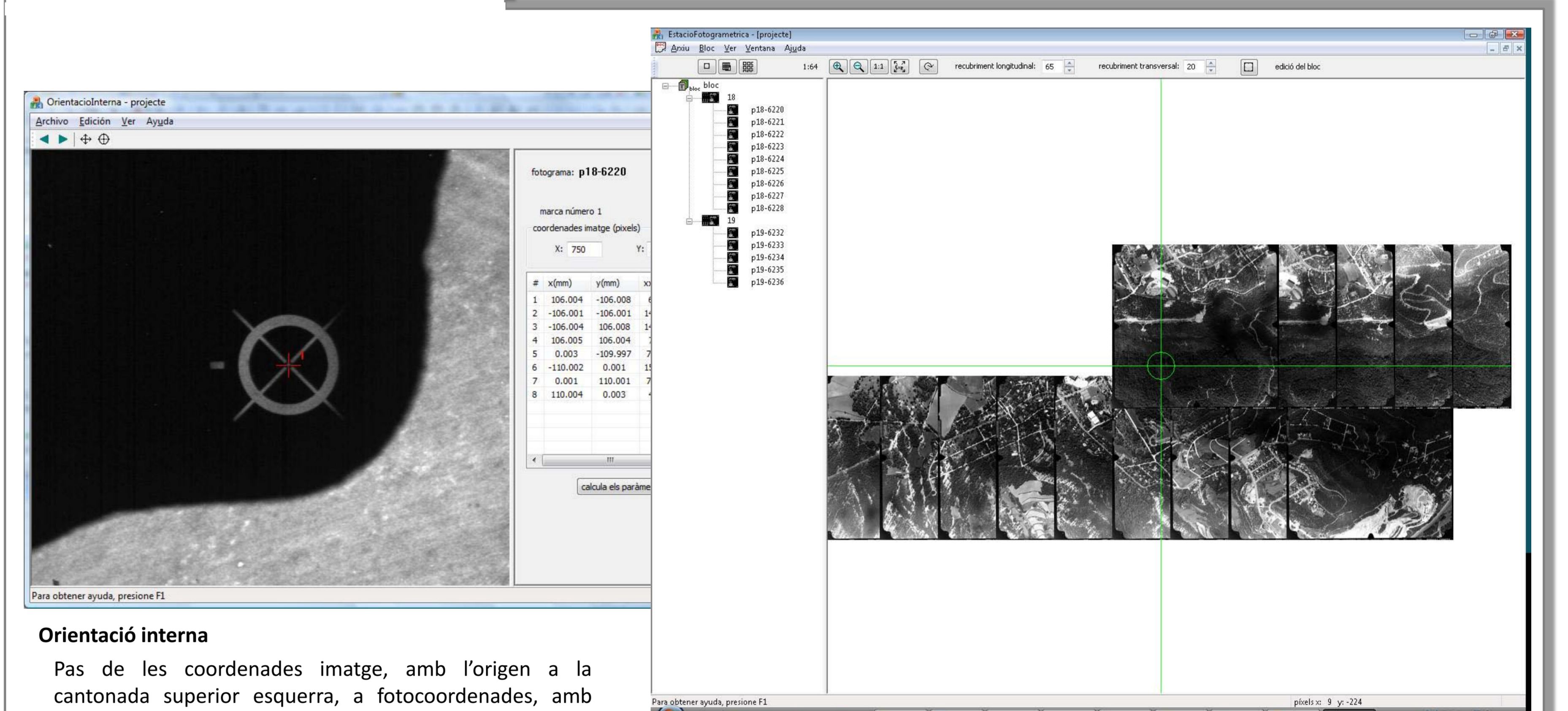
Característiques habituals d'una imatge
amplada: 15 616 *pixels*
alçada: 15 488 *pixels*
mida ~ 230 MB

Característiques habituals d'un bloc fotogramètric
Un bloc es compon generalment d'entre 20 i 100 fotogrames. Per tant, cal manegar-se fàcilment amb més de 4 GB de dades originals. Després s'hi afegiran la piràmide d'imatges i altres fitxers temporals, que doblen aquesta quantitat.

Paràmetres de calibratge de càmeres
Surten del certificat de calibratge que proporciona el fabricant de la càmera. Són la focal, les coordenades del punt principal de simetria, les coordenades de les marques fiducials i les distorsions geomètriques produïdes per les lents.

Coordenades dels punts de recolzament
Els punts de recolzament són punts ben definits i identificables a les fotografies i dels quals se'n mesuren, a camp, les coordenades amb precisió (normalment amb GPS geodèsic).

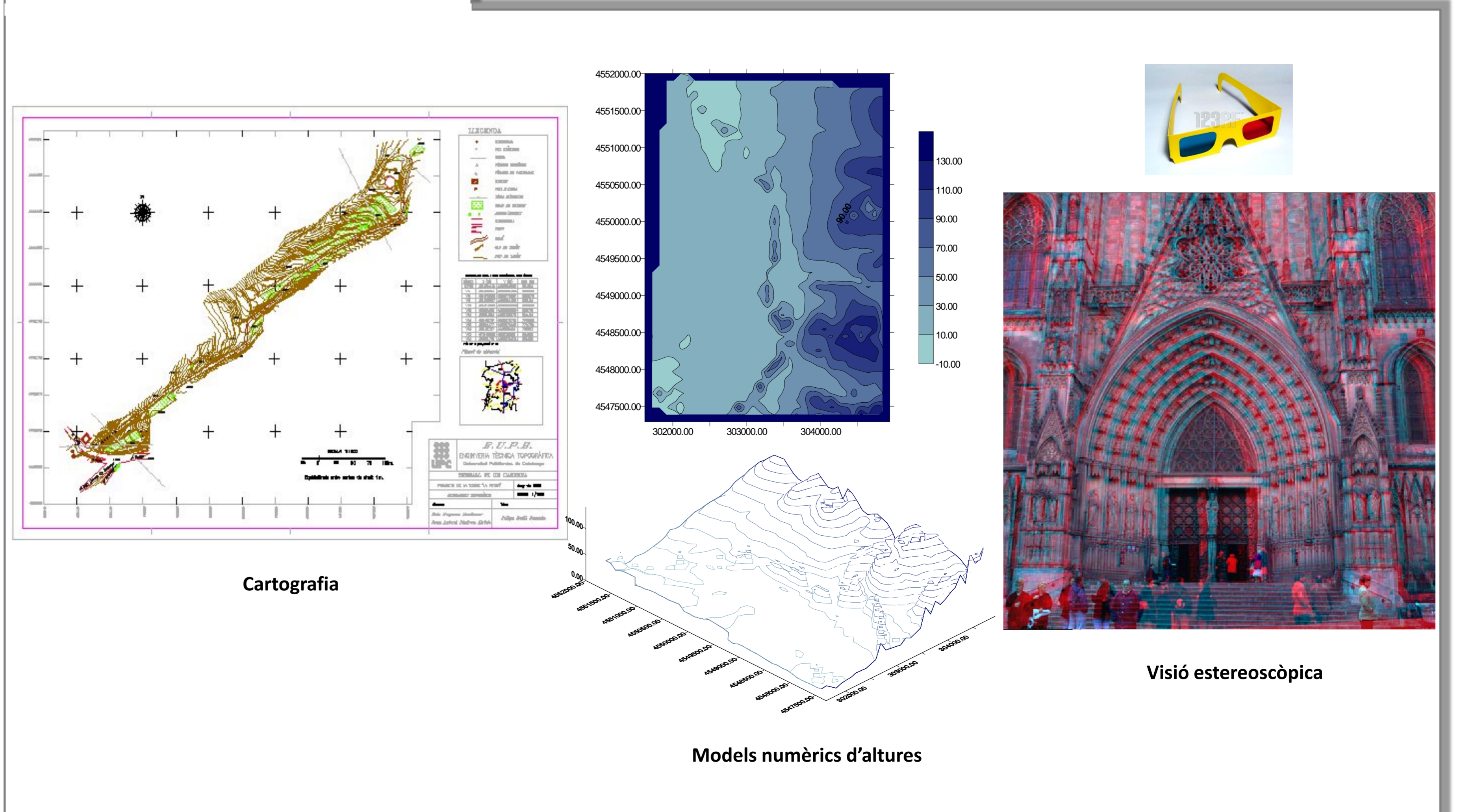
Orientacions



Orientació interna
Pas de les coordenades imatge, amb l'origen a la cantonada superior esquerra, a fotocoordenades, amb l'origen al punt principal de simetria.

Orientació externa en bloc
És el procés més difícil d'orientació, en el que cal triar els punts de control menor i trobar els seus homòlegs als fotogrames veïns. Un cop tenim totes les mesures, cal fer un ajust mínim quadràtic del bloc sencer per obtenir les orientacions dels fotogrames.

Productes finals



Cartografia

Models numèrics d'altures

Visió estereoscòpica