



## **SISTEMES D'INFORMACIÓ GEOGRÀFICA I GPS COM A NOVES EINES PER A L'ESTUDI DE LES INUNDACIONS: EL CAS DEL RIU GIRONA**

**Francesca Segura Beltran**

Dpt. de Geografia. Universitat de València

### **1. Introducció**

Les inundacions són fenòmens complexos, fruit de la interrelació de diferents factors. Les causes meteorològiques (precipitacions extraordinàries), determinades característiques de la conca, juntament amb la topografia de la zona inundable i les condicions dels caixers són elements canvians per a cada episodi. L'anàlisi de tots aquests elements que se superposen i interfereixen és complexa i per això l'elaboració d'un SIG esdevé una peça clau a l'hora d'explicar aquests fenòmens.

L'objectiu d'aquest treball són les inundacions ocorregudes a l'octubre de 2007, provocades a la Marina pel riu Girona. L'anàlisi de les diferents capes d'informació del SIG ens ha permès delimitar acuradament la zona inundable i donar una explicació del comportament de les aigües desbordades en les zones més afectades.

### **2. Metodologia**

Per tal d'analitzar la inundació, s'ha construït un SIG amb les següents capes: topografia, xarxa viària, hidrografia, toponímia, dades geològiques, ortofotografies, model digital d'elevacions i àrea inundada. El quatre primers components s'han extret de la cartografia digital a escala 1/10.000 de l'Institut Cartogràfic Valencià. La topografia s'ha dibuixat a partir de les corbes de nivell amb una equidistància de 10 m i diferents punts de cota. Els mapes geològics amb format digital són els publicats per l'IGME, sèrie Magna a escala 1/50.000 i presenten nombroses dificultats a l'hora d'introduir-los en el SIG, ja que el full 822 no existia en la sèrie inicial i no acaba d'encaixar amb les dades dels fulls veïns.

També s'han introduït les ortografies del SIG Oleícola (1997) i la fotografia aèria corresponent al vol americà de 1956, la qual cosa ha permès traure molta informació, sobretot al superposar-li la topografia i la zona inundada.

El MDE ha estat cedit per la Confederació Hidrogràfica del Xúquer i té una resolució de 20 m. Aquesta definició, suficient a escala de conca, esdevé magra a l'hora d'analitzar la zona inundada, per manca de precisió, però ens ha servit per a obtenir talls topogràfics detallats i confirmar l'existència de diversos ventalls al·luvials.

La cartografia de l'àrea inundada s'ha elaborat amb molta cura, recorrent l'espai inundant amb un GPS. Les dades obtingudes pel receptor s'han bolcat mitjançant un programa informàtic, generant un fitxer .dxf, que després s'ha pogut incorporar com una capa més al SIG.

A partir de tota aquesta informació, s'ha elaborat un mapa hidrogeomorfològic amb l'àrea inundada i els elements morfològics que expliquen l'espai envaït per les aigües.

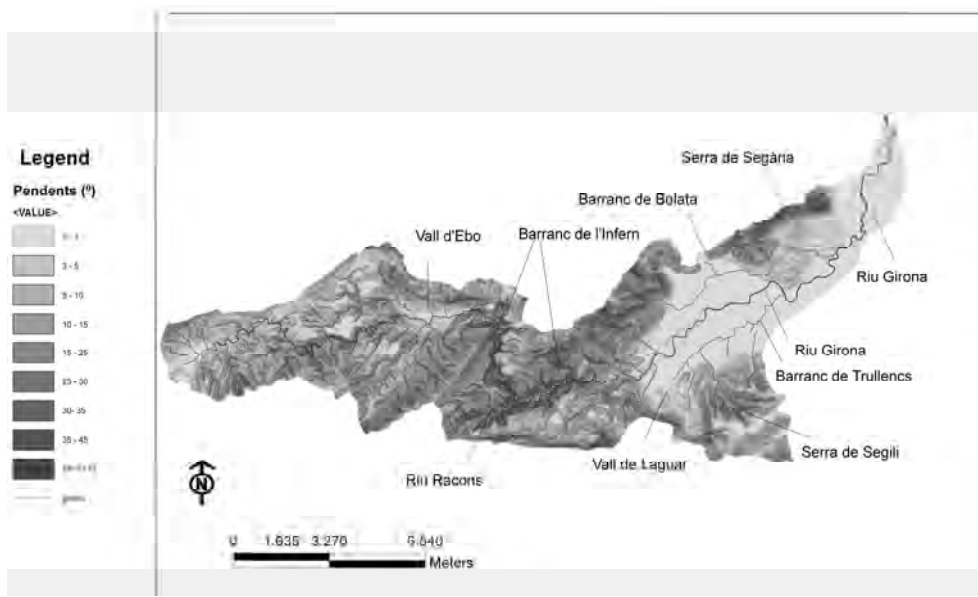
### 3. La conca del riu Girona i la xarxa de drenatge

La conca del riu es configura sobre els contraforts del prebètic extern, franja de transició entre les darreres estribacions ibèriques i el prebètic intern. Les serralades calcàries s'organitzen com un conjunt de dorsals orientades de SW a NE, que deixen entre elles una sèrie de corredors, reblerts de materials miocènics (VEGAS *et al.*, 1975). Sobre aquestes estructures discorre, d'oest a est, el Riu Girona, riu Bolata o barranc del Verger, amb un curs d'uns 32 km i una conca de 117,7 km<sup>2</sup>. Naix al barranc de la Fontblanca, prop d'Alcalà de la Jovada, a 1300 m.s.n.m. i travessa la Vall d'Ebo, depressió tectònica reblerta de materials miocènics. Les aigües de nombroses deus alimenten el riu, cabal que desapareix en engorjar-se al barranc de l'Infern, un profund canyó càrstic, potenciat per la fracturació del calcari i situat al terme de la Vall de Laguart. La gorja del canyó es va aprofitar l'any 1945, per a construir l'embassament d'Isbert (1 hm<sup>3</sup>), actualment reblert i en desús. Després de travessar la serra de la Carrasca, i al mig del canyó, rep les aigües del riu Racons, que possiblement l'ha capturat, la qual cosa explica el colze que descriu el riu a la zona del Plans del Barber i del Montnegre (fig. 1).

Les serres de Segili i de Segària emmarquen la conca mitjana del Girona que circula per una vall estreta que es va eixamplant a partir d'Orba. Travessa els termes municipals d'Orba, [Tormos](#), [Sagra](#), [Ràfol d'Almúnia](#), [Benimeli](#), [Sanet i Negrals](#), [Beniarbeig](#), [Ondara](#) i el Verger, els tres darrers a la conca baixa. Desemboca a la Mediterrània prop dels Poblets (Setla, Mirarosa i Mirafior), marcant la frontera amb el terme municipal de Dènia i formant un ventall al·luvial, materialitzat al litoral per la punta de l'Almadrava (fig. 4).

En la conca mitjana, el riu Girona té un traçat vacil·lant, amb nombrosos paleocaixers i meandres abandonats que mostren una gran mobilitat del riu. A l'alçada de Sanet i Negrals rep les aigües del Barranc del Trullencs o de la Murta, pel marge dret i del barranc de la Bolata, per l'esquerra (fig. 1).

Figura 1: Mapa de pendents i principals accidents de la conca del riu Girona



El calcari senonià de la serra de Segària correspon al flanc meridional del sinclinal tombat de Pego, mentre que els materials miocènics de la serra reapareixen a la plana formant petits turons sobrelevats amb dues fàcies ben diferenciades: a la base hi ha conglomerats i, per damunt, margues semblants a la fàcies *tap* típica de tot el sector. Així, entre els Poblets i Dènia es comptabilitzen més de mitja dotzena d'afloraments que queden realçats respecte als dipòsits quaternaris (VEGAS *et al.*, 1975).

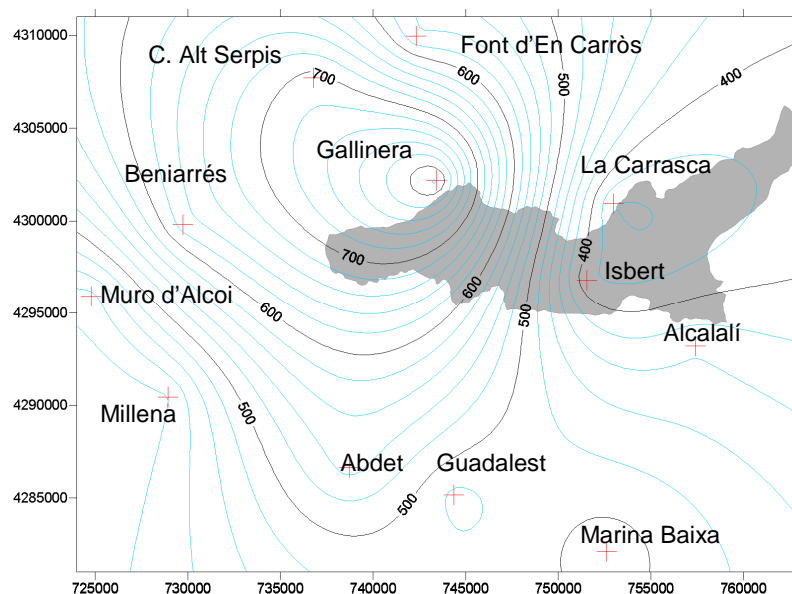
De la serra de Segària baixen per la marge esquerra el barranc d'Ovidi i el de Segària. El darrer conflueix amb el Girona a Beniarbeig, encara que en l'actualitat l'estan soterrant, al seu pas per la població. Al terme del Verger, arriba el barranc de les Portelles que drena el Racó homònim i que s'esvaeix en arribar a la plana; tanmateix, passada a l'AP-7, a la partida del Clot del Francès, sembla que s'organitza de bell nou una altra xarxa, que drena dita depressió i que probablement arreplega les aigües del barranc anterior i potser d'altres de menor entitat, tal i com indica el topònim de la partida dels Barranquets, per on travessa aquest barranc. Aigües avall, a la mateixa plana, naix el barranc de l'Alberca, que discorre paral·lel al Girona entre Ondara i la mar i que rep les aigües del barranc del Pont de Fusta i d'algun altre de menor entitat (fig. 4).

#### 4. Les revingudes del riu

El riu Girona ha provocat algunes inundacions al llarg del segle XX. El 30 de setembre de 1919, les aigües desbordades van afectar especialment Beniarbeig, on van socavar els fonaments d'algunes cases, arribant a 5 m d'alçada en alguns punts, encara que també en van patir les conseqüències, el Verger i els Poblets. Altres episodis importants es van produir al novembre de 1941 i de 1985. En el darrer cas es va témer que s'ensorrara la inoperant presa d'Isbert, la qual cosa no va succeir.

El 12 d'octubre de 2007 el fenomen es va repetir i, com a conseqüència d'una baixa freda, van caure fortes precipitacions sobre tota la conca. Els municipis afectats van ser els mateixos que en els casos anteriors. El riu Girona va desbordar-se a Beniarbeig, el Verger i els Poblets, inundant també les urbanitzacions del litoral. Va caure un pont a Beniarbeig i al Verger va morir una dona i va caure una casa, mentre que les aigües arribaven als 3 m en alguns indrets.

**Figura 2. Precipitacions totals (mm) caigudes a la conca del Girona. Dades SAIH, elaboració pròpia.**



Les precipitacions van ser molt abundants: entre l'11 i el 12 d'octubre van caure a la comarca entre 400 i 800 mm (quadre 1, figura 2), la majoria concentrats entre les 6 i les 18 hores del dia 12. Als observatoris de la Gallinera i la Font d'En Carròs, situats quasi a la mateixa plana litoral i al nord de la serra de Segària, va ploure més que al de la Marina Baixa, degut segurament a l'efecte Föhn. Tanmateix, als observatoris pròxims a la capçalera, les precipitacions van oscil·lar entre els 400 i els 700 mm, caient les més abundants a les serres i valls de l'interior (Serpis, Beniarres). Estimant una precipitació mitjana de 524 mm, sobre la conca van caure uns 62 hm<sup>3</sup>, quantitat molt difícil de vehicular per un riu de dimensions tant petites (fig. 2).

**Quadre 1: Precipitacions caigudes a la Marina al temporal de l'11-12 d'octubre de 2007**

OBSERVATORIO	PP mm	OBSERVATORIO	PP mm
GALLINERA	826,00	GUADALEST	475,20
C. ALTS SERPIS	708,26	ALCALALÍ	437,2
BENIARRES	629,60	MURO DE ALCOI	433,20
FONT D'EN CARRÒS	563,20	MILLENA	418,80
ABDET	546,79	ISBERT	384,2
MARINA BAIXA	513,20	LA CARRASCA	359,6

D'altra banda, les intensitats van ser força importants als observatoris de la costa, on van superar els 100 mm/h, però va minvar-ne la intensitat des de nord a sud i des de l'interior cap a la costa (fig. 3), comportament aquest prou anòmal, ja que en situacions de baixa freda sol succeir al revés, sobretot quan la inestabilitat de l'aire és molt elevada (CAMARASA, 1995).

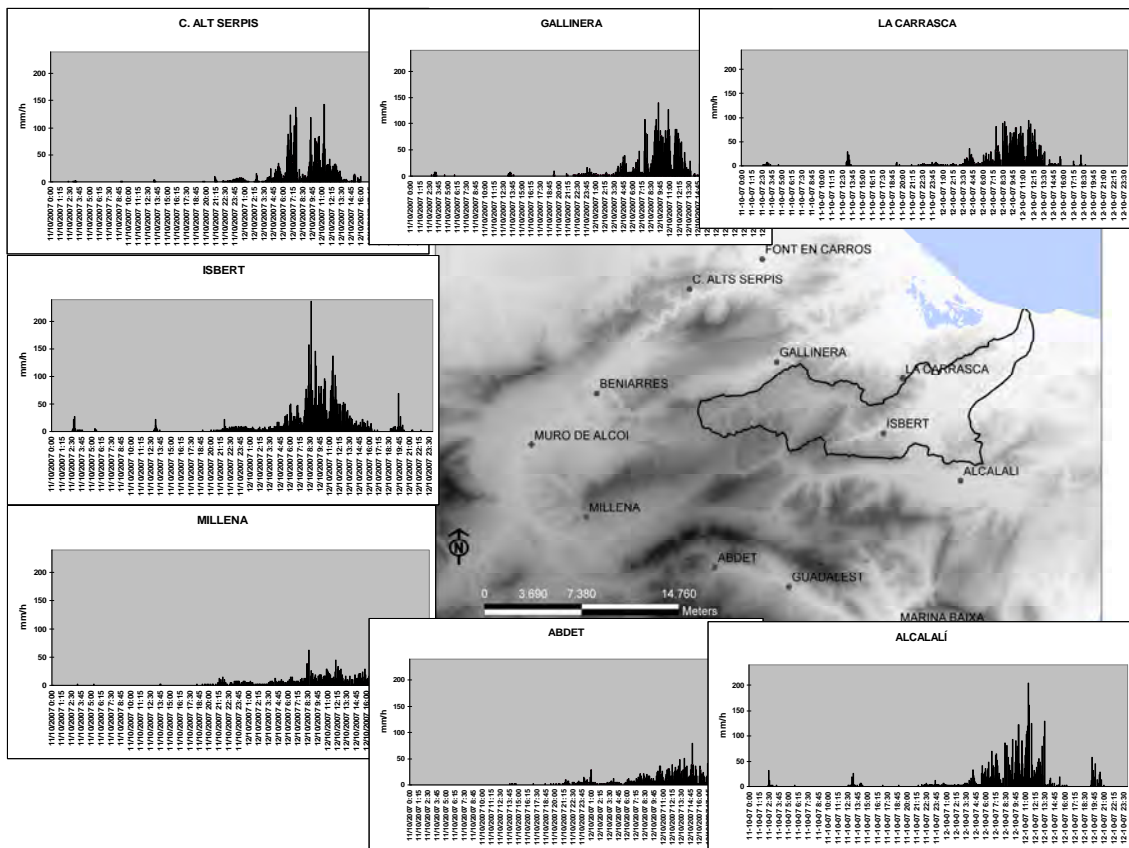
## 5. Geomorfologia de la plana d'inundació

La plana costanera està formada per un conjunt de ventalls al·luvials que integren una ampla vorera estesa entre Orba i la mar, en sentit longitudinal, i entre El Verger i Dénia en sentit latitudinal; el riu Girona n'és el principal responsable del rebliment.

A l'altura d'Orba, es forma el primer ventall al·luvial del riu Girona, que discorre pel centre de la depressió. És tracta d'un ventall antic, del Plistocè inferior i que té una topografia ben marcada fins a Ràfol d'Almúnia. Les depressions laterals típiques d'aquestes construccions estan ocupades per dos barrancs interconca: el de Trullencs i el de la Murta. La confluència de tots tres prop de Sanet i Negrals és ben forçada i obliga el Girona a canviar de direcció 90° (fig. 4). En realitat, en aquest indret el riu està ofegat per un petit ventall (ubicat prop de Benidoleig), que ha fet modificar fins i tot el traçat del barranc de la Murta, empentant-lo un centenar de metres cap a l'oest.

D'altra banda, al peu de la serra de Segili, i prop de Pedreguer, es formen un conjunt de ventalls de menor entitat, que no aconsegueixen reblir l'espai comprés entre aquesta localitat i Ondara. El topònim "Marjals" es repeteix en tot el sector indicant que hi ha un drenatge difícil, a prou penes resolt pel barranc de l'Alberca, que drena la zona (fig. 4).

Figura 3. Hietogrames dels observatoris pròxims a la conca del Girona. Font: SAIH; elaboració pròpia

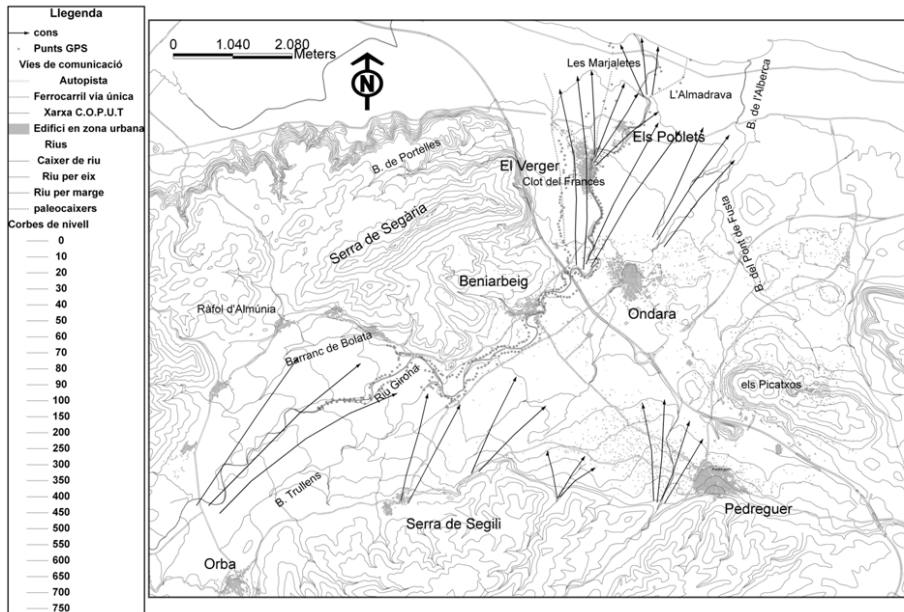


Les petites serres dels Picatxos i de la Penya Roja, estreten novament la plana, de forma que una vegada el riu traspasa el sector, construeix un altre ventall al·luvial, assignat per VEGAS *et al.* (1975), al Plistocé mitjà. S'estén entre Beniarbeig i la mar, encara que a l'altura del Verger, se n'albira un altre més jove superposat. Com a fet significatiu, cal destacar que el ventall del Verger és ben particular: ben desenvolupat pel marge dret, per contra, a l'esquerre s'interromp de forma sospitosa i la corba de nivell de 10 m i, sobretot la de 20 m, retrocedeix de forma ben marcada a l'endret d'aquesta localitat. Es forma una depressió rectangular (Clot del Francès), probablement d'origen tectònic, que deixa en ressalt un bloc realçat sobre el que s'assenta el Verger, poble que sembla construït sobre una espècie de mota natural. La depressió està drenada per un barranc que recull a la vegada les aigües que baixen de la serra de Segària (Barranc de Portelles) i les de la depressió. La interpretació d'aquesta topografia no és gens clara: com a hipòtesi, podríem responsabilitzar de la formació de la depressió, l'activitat neotectònica. La conjunció dels dos blocs, un enfonsat i l'altre realçat o almenys estable, provocaria aquesta dissimetria. El bloc elevat deu tenir un basament miocènic – semblant als afloraments que hi ha més al sud—sobre el que s'haurien dipositat els materials del con (fig. 4).

Passat el Verger, es desenvolupa un altre ventall més petit, sobre el que s'assenten els Poblets, atribuït per VEGAS *et al.* (1975) al Plistocé superior. El seu àpex es troba a l'eixida del Verger i sembla que ha estat dipositat per un caixer ben ample, avui en dia abandonat, la depressió del qual porta el topònim ben significatiu de les Marjaletes. Sembla però que el caixer actual es va desplaçar cap al sud, probablement durant

l'Holocé, per a formar un petit con, que coincideix amb la protuberància de l'Almadrava, per on desemboca avui en dia el riu.

**Figura 4. Mapa geomorfològic**

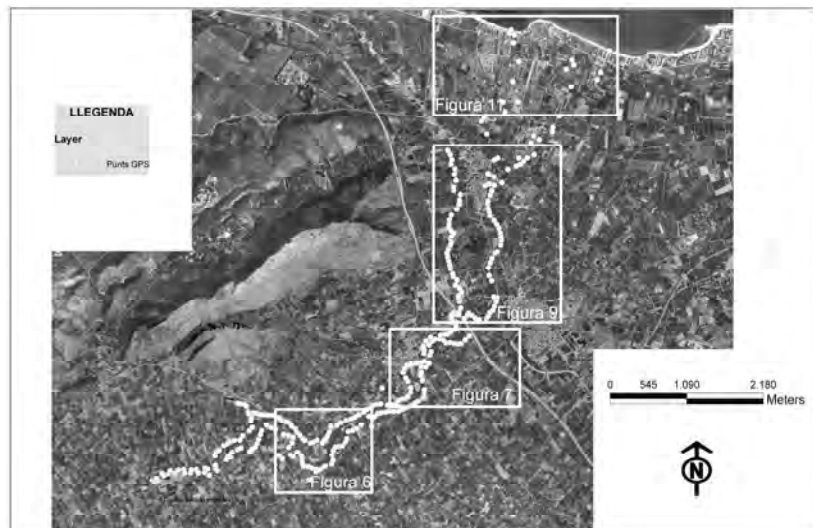


Seguint cap al sud, en direcció a Dènia, el barranc del Pont de Fusta forma un altre ventall al·luvial, prop d'Ondara, encara que la topografia del sector és molt irregular, ja que hi ha nombrosos afloraments de materials miocènics, que fan que els rius descriguin diverses giragonses (fig. 4).

### 6. La zona inundada: els punts de trencament i els paleocaixers

L'àrea inundada és prou irregular, ja que s'eixampla i s'estreix al llarg de la plana. El riu comença a desbordar-se prop de Ràfol d'Almúnia, on el cabal supera la capacitat del caixer. Aigües avall, l'àrea inundada creix i els punts de trencament responen a diferents causes. Atenent aquestes dues variables, podem distingir quatre sectors, que s'analitzaran de forma individualitzada.

**Figura 5. Area inundada a partir dels punts obtinguts amb el GPS i localització de les figures.**

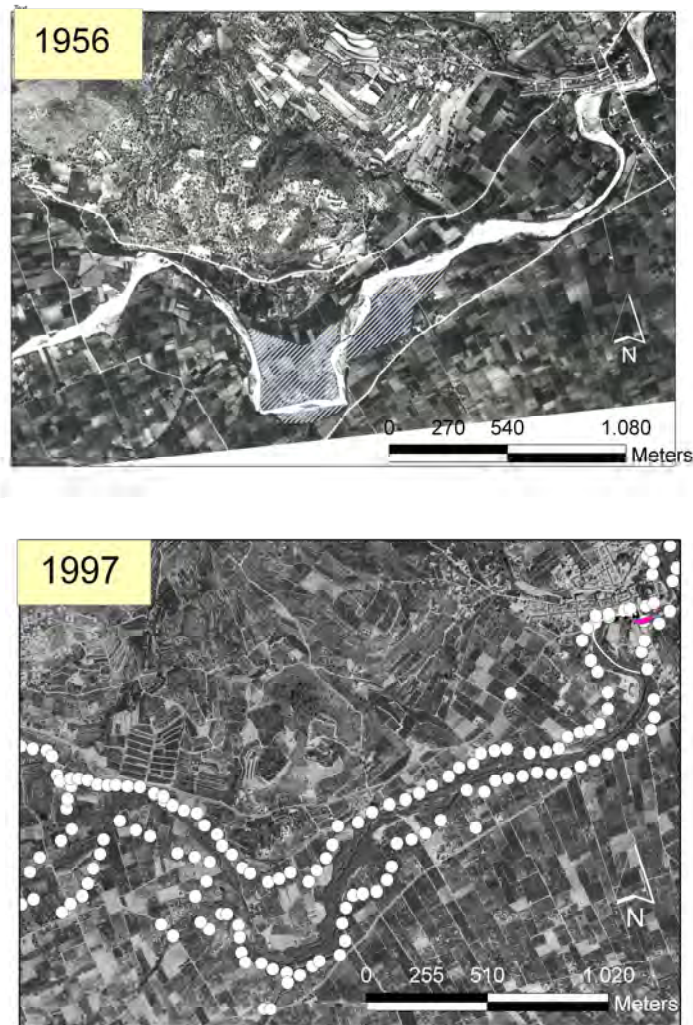




### 6.1 Sector comprés entre Orba i Sanet i Negrals

El riu penetra a la plana ben encaixonat, la qual cosa n'impedeix el desbordament, però després de rebre els afluents-*yazoos* del barranc de Bolata i de la Murta, el cabal va superar els marges. La primera zona fortament afectada es troba prop de Sanet i Negrals. En aquest punt l'àrea coberta per les aigües és el lòbul o *point bar* d'un meandre i una barra situada a l'eixida de la raconada. Són dos espais que es poden reconèixer perfectament l'any 1956, encara que a l'any 97, les transformacions agrícoles els havien desdibuixat del tot. És per tant, un procés de recuperació de l'espai inundable que havia estat caixer fins fa pocs anys (fig. 6).

**Figura 6.** A la fotografia aèria de 1956 se senyalen les barres i els *point bars*, que s'han inundat al 2007; a l'ortofotografia de 1997 s'hi ha superposat la zona inundada

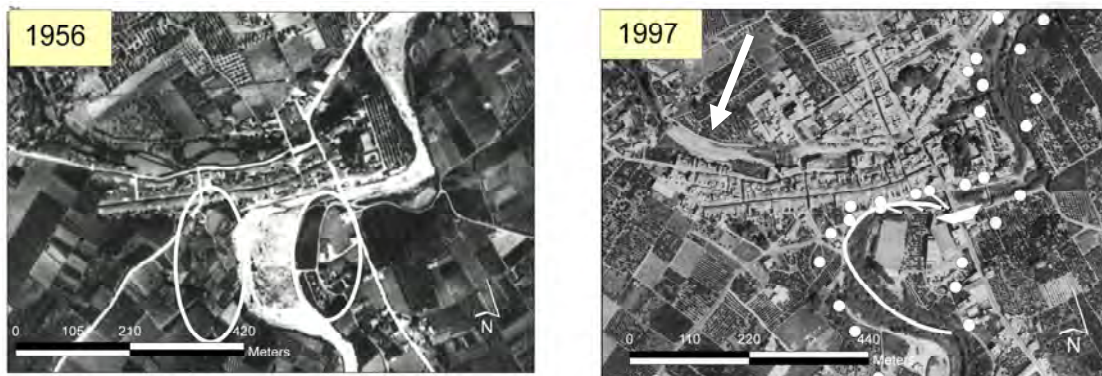


### 6.2 Sector entre Sanet i Negrals i Beniarbeig

Més problemàtica va ser la inundació al municipi de Beniarbeig, on conflueix el barranc de Segària amb el riu Girona. Aquest caixer està sent soterrat en l'actualitat, en una intervenció desafortunada i antiquada, que podem qualificar fins i tot de temerària, per les conseqüències que pot tenir en el futur (fig. 7). Sortadament, aquest barranc no va portar aigua durant la revinguda d'octubre, però en canvi, el riu Girona va provocar

fortes destrosses al poble, amb el derrocament del pont de la carretera a Pedreguer i la destrucció de diverses cases i del poliesportiu. Les conseqüències s'expliquen perfectament a partir de la dinàmica fluvial als meandres. La comparació de les fotografies de 1956 i de 1997 mostren com la construcció del poliesportiu sobre el *point bar* del meandre havia reduït i obstruït la secció transversal de forma considerable. Les aigües van adreçar la revolta, com succeeix en moments de cabal de marges plens, ocupant les pistes de futbol i de tennis sense cap mirament (fig. 7).

**Figura 7. A la fotografia de 1956 s'han encerclat el lòbul o *point bar* i les barres inundades al 2007. A la ortofotografia de 1997 s'ha marcat també la línia de màxima velocitat al meandre i la reflexió de l'aigua que ha provocat una forta erosió del marge dret i el derrocament del pont. A la ortofotografia de 1997, la fletxa senyala el barranc de Segària soterrat per baix dels carrers del poble.**



La solsidea del pont requereix una explicació més complexa: la dinàmica fluvial i la intervenció antròpica en són responsables. La circulació d'aigua en un meandre desplaça la línia de màxima velocitat cap a la cara externa del meandre, que en aquest cas estava fixada pel formigó i ocupada per algunes cases del poble que voregen el riu pel marge esquerre. Des d'aquí la línia de màxima energia es desplaça novament cap a la cara externa del següent meandre, sobre la que reposava el pont destruït. La conseqüència va ser la destrucció de les parets de les cases, situades dins del *point bar* i una mossa a la marge dreta (figs. 7 i 8). Les imatges del vídeos casolans mostren com el pont es va destruir en diverses fases. En un primer moment, va ser el pilar més pròxim al marge dret el que va patir una erosió per la part d'amunt; després va caure, deixant la sola en l'aire. Al final la sola també va ensorrar-se va caure per falta de suport vertical i lateral, degut a la caiguda del pilar i a l'erosió de la paret abans mencionada (fig. 8b).

L'esfondrament del pont –i en general tota la inundació– va provocar una forta polèmica entre la població que responsabilitzà la vegetació de la llera, especialment les canyes, d'obstruir el pont i el caixer. Les imatges repetides fastigosament per la televisió, efectivament mostraren com el riu va arrossegar gran quantitat de vegetació, però al moment de caure el pont, l'ull no estava obstruït per les canyes. El que sí que es va poder observar és com passaven contenidors i cotxes pels altres ulls del pont, que ben segur el van consentir més que la vegetació.

Encara que la polèmica no estava ben endreçada, sí que és cert que la comparació entre la fotografia aèria de 1956 i la del SIG Oleícola, mostra una forta colonització del caixer per la vegetació, fins al punt que a l'any 1997 amb prou penes es distingeix. Explicar aquest fenomen no és fàcil: hom podria atribuir-lo a diverses causes, encara que sempre hipotètiques. La construcció de l'embassament d'Isbert, que hauria disminuït el nombre



de revingudes petites, però capaces de destruir i regenerar la vegetació, podria ser-ne una (PETSS i GURNELL, 2005; MAGUILLIGAN i NISLOW, 2005; BUTLER i MALANSON, 2005). També s’hi sumaria el canvi de costums de la població, que en altre temps aprofitava les canyes per a diferents usos agrícoles i domèstics, la qual cosa no fa avui en dia. I tampoc cal oblidar que, les depuradores dels pobles aboquen l’aigua als rius, augmentant un cabal quasi inexistent en el passat. Siga com siga, no hi ha cap dubte que la vegetació va frenar la velocitat en incrementar la rugositat del caixer.

**Figura 8a. Erosió al pont de Beniarbeig, vist des d’amunt. Les fletxes indiquen la trajectòria de les línies de màxima velocitat a un meandre i les zones erosionades a la marge dreta del riu;**  
**b) Vista des d’avall. Es pot observar la ubicació de les cases damunt del *point bar* i la sapa dels fonaments del pont al marge dret.**



### 6. 3. El Verger

A l’eixida de Beniarbeig, les aigües van envair els dos lòbuls o *points bars*, localitzats a la cara interna dels dos meandres successius, en seguir un traçat rectilini característic per altra part, del flux ràpid. Els bancals afectats ocupaven un espai clarament inundable i que hauria de ser domini públic hidràulic. L’autopista, en travessar el riu, va provocar una certa reterció, que es tradueix en l’eixamplament de la zona inundada (fig. 9).

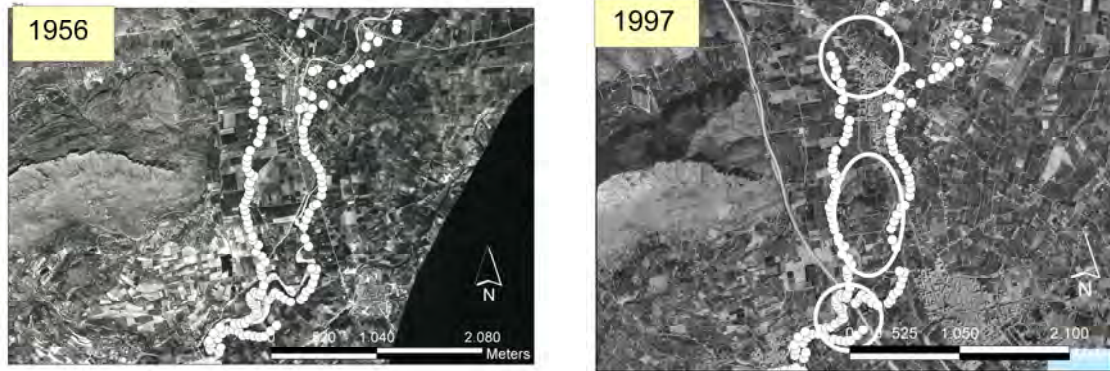
En travessar l’autopista, les aigües s’escamparen per la plana. L’àrea afectada és ben ampla i coincideix pel marge esquerre, amb la depressió del Verger i pel dret, amb una derivació del flux cap al sud (fig. 9).

A les dues fotografies aèries de la depressió del Verger, les parcel·les dibuixen una gran barra, protegida per murs que semblen marcar un paleocaixer del riu i a la que s’adapta perfectament la zona inundada. Les fotografies no permeten aclarir més coses sobre la gènesi d’aquest espai, que, a falta de més informació, es considera d’origen tectònic.

Pot ser, però, que antigament fóra un espai marjalenc, encara que no es pot deduir de la fotografia aèria actual. Tanmateix, en un document de l’Arxiu del Regne de València de 1717 podem trobar una referència que podria coincidir amb aquesta zona: “Y continuant hamunt y arribant al rihuet que ix de les marchals del Verger foren posades dos fites a dos cents passes de les dites fites una a la part de la mar y altra a la part de la montaña...”. Podria tractar-se del riu que arreplega les aigües del barranc de Portelles i de la depressió del Verger i que es forma a la partida del Clot del Francès. Tanmateix, també podria referir-se a la zona que en la toponímia actual apareix com a “Marjals”

ubicada a l'antic paleocaixer que hi ha al nord de la desembocadura actual, encara que avui en dia pertany als Poblets.

**Figura 9. Zona inundada al Verger (foto de 1956). A l'ortofotografia de 1997 s'ha dibuixat la zona inundada, i s'han encerclat, de la base al sostre de la foto, l'efecte barrera de l'AP-7, un paleocaixer o una barra situada a la depressió del Verger i l'efecte de la mota sobre la que se situa el Verger. La fletxa indica la localització de la casa que va caure, que coincideix amb la desviació del flux cap al sud, marcant l'apex d'un ventall holocènic.**



D'altra banda, la localització del Verger és ben significativa: fou edificat sobre una mota que el deixa a recer de les inundacions, excepte a la vora del riu, on la situació és diferent. Efectivament, als dos carrers de la localitat que corren vora el riu, les aigües van arribar als 2-3 m dins de les cases, que per altra part, estan pràcticament dins del caixer. L'anàlisi de les fotografies aèries deixa ben clar que la secció del riu s'hi estretaix considerablement, però això ja passava també l'any 1956, segons la fotografia. Aquest canvi pot respondre a causes naturals, però també pot ser degut a la intervenció humana (fig 9).

Al marge dret del riu també es van patir les conseqüències de la inundació, ja que en aquest sector es troba la vivenda que va caure (fig. 10). En aquest punt, a les fotografies aèries s'observa una desviació del flux cap al marge dret, la qual cosa pot coincidir amb l'apex del ventall al·luvial dels Poblets; de fet en la fotografia de 1956, s'hi veuen alguns paleocaixers que podrien apuntalar aquesta hipòtesi. També cal senyalar que la urbanització massiva de la zona s'ha produït recentment, ja que el 1956, no hi havia gaires cases. La falta de respecte per les zones inundables a partir dels anys 60 és una constant en quasi totes les localitats valencianes ( Segura, 2004, 2006).

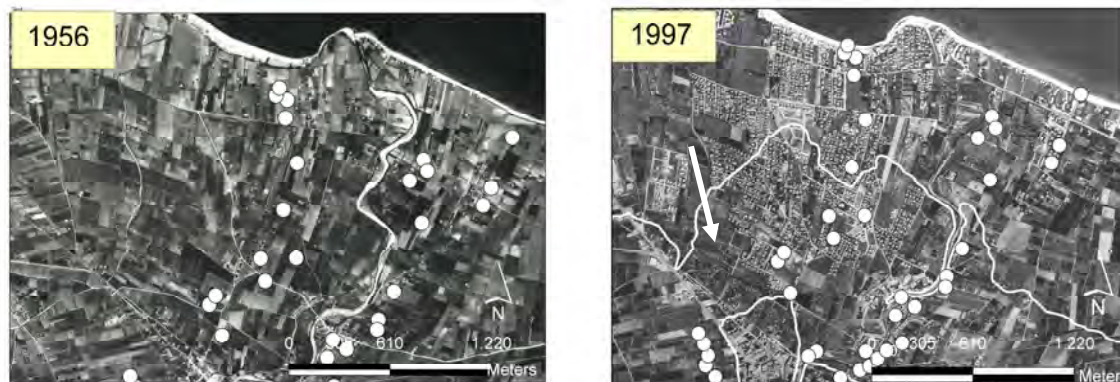
**Fig. 10. Casa del Verger derrocada pel riu al marge dret; b) forat obert per l'aigua en travessar una casa al marge dret.**



## 6.4 Els Poblets

En aquest sector la zona inundada es torna a eixamplar, encara que molt modificada per les edificacions. La geomorfologia del sector mostra un ventall al·luvial creat per un paleocaixer, que arranca en el Verger i sobre el que s'assentaven els Poblets i ara diverses urbanitzacions. El límit septentrional de l'espai inundat coincideix amb el paleocaixer abans esmentat, mentre que per la dreta, les aigües desbordades adrecen els meandres sense escampar-se gaire. De bell nou, per sota la isohipsa dels 10 m, l'àrea inundada s'eixampla a banda i banda del riu, inundant el con holocènic i marcant també un paleocaixer al sud de la desembocadura actual (fig. 11).

**Figura 11. Fotografia de 1956, amb la zona inundada. A la ortofotografia de 1997 s'hi han superposat les corbes de nivell de 10 i 20 m. Al cantó inferior esquerre s'observa la depressió del Verger, d'on naix un petit barranc, ben marcat a la corba de 10 m (fletxa). També es pot veure la mota sobre la que se situa aquesta localitat i els tres cons que forma el Girona: dos de relictos, un amb un paleocaixer i l'actual, a la punta de l'Almadrava.**



## 7. Conclusions

L'anàlisi de la zona inundada a partir d'un SIG i de la tecnologia GPS ha permès contrastar el funcionament dels processos de desbordament i inundació a la conca baixa del riu Girona. La zona inundada, molt irregular en la seua extensió, està condicionada per la topografia i per l'acció antròpica. Entre els factors més importants que han contribuït a la inundació podem destacar els següents:

- Els paleocaixers. Especialment rellevants al sector del Verger, les antigues difluències permeten explicar la virulència de les aigües en aquesta localitat, tant al marge esquerre (Clot del Francès), com pel marge dret (derrocament d'una casa). En algun cas, senyalen també l'àpex dels ventalls al·luvials antics.
- Ocupació d'espais inundables. Aquest fet és una constant per tota la plana i es deixa sentir especialment en els lòbuls o *points bars* dels meandres (Sanet i Negrals, Beniarbeig), però també als pobles (el Verger) i a les urbanitzacions de la costa, on s'ha construït sense considerar-ne la inundabilitat.
- Obres antròpiques mal planificades. La retenció provocada per l'A-7 avall de Beniarbeig i la canalització del meandre a la mateixa localitat, són dos exemples de actuacions poc afortunades, especialment en el segon cas, ja que ha donat una falsa seguretat a la població que s'apropat excessivament al riu. El mateix efecte s'ha produït al Verger, on la canalització i l'ocupació del marge esquerre del riu són anteriors a 1956.

Per concloure, cal destacar que, encara que les inundacions no es poden predir amb exactitud, les zones inundables sí es poden detectar fàcilment i avui en dia hi ha instruments suficients per a poder definir-les acuradament. Instruments per a l'ordenació del territori, com el PATRICOVA (2000), útil per a una planificació general, però fet a una escala poc detallada (1/80.000), s'han de millorar a partir de treballs a escales detallades. Mentre l'administració no tinga voluntat d'invertir en aquestes qüestions i no es comprometa a una ordenació del territori, aplicant les lleis existents i altres que estan per fer, continuarem assistint a episodis com els viscuts l'octubre passat. I la societat continuarà demanant una seguretat impossible d'assolir quan l'ocupació del territori ha estat tan salvatge i és tan irreversible.

## 8. Bibliografia

- ARXIU DEL REGNE (1717): Escribania de Linara exp. 115
- BUTLER, D.R., MALANSON, G.P. (2005): "The geomorphic influences of beaver dams and failures of beaver dams", *Geomorphology*, 71 (1), p.48-60.
- COPUT, (2000): *Plan de Acción Territorial de carácter sectorial sobre prevención del Riesgo de Inundación en la Comunidad Valenciana* (PATRICOVA). Direcció General d'Urbanisme i Ordenació Territorial. València.
- MAGILLIGAN, F.J.; NISLOW, K.H. (2005): "Changes in hydrologic regime by dams", *Geomorphology*, 71 (1), p.61-78
- PETTS, G.E.; GURNELL, A.M. (2005): "Dams and geomorphology: Research progress and future directions", *Geomorphology*, 71 (1), p.27-47.
- VEGAS, R.; PEDRAZA, J; ZAZO, C; GOY, J. L.; CABAÑAS, I; URALDE, M. A. (1975): "Mapa Geológico de Gandia. Hoja 796. Memoria y cartografía". Instituto Geológico y Minero, Madrid, 28 pp.
- SEGURA BELTRAN, F. (2004): "Els ventalls al.luvials i els processos d.inundació: el cas de les planes costaneres valencianes". *Cuadernos de Geografía*, vol. 73/74, 207-232
- SEGURA BELTRAN, F. S. (2006): "Las inundaciones de la Plana de Castelló". *Cuadernos de Geografía*, vol. 79, pp.75-100.

## AGRAÏMENTS

Aquest treball forma part del projecte d'investigació CGL2006-11242-C03-02, finançat pel Ministerio de Educación y Ciencia i pels fons FEDER. Volem agrair també al SAIH de la Confederació Hidrogràfica del Xúquer, la disponibilitat de les dades de precipitacions.