

2.4.1.-L'establiment de la ramaderia intensiva: característiques

Ja s'ha dit en l'inici del capítol que el començament del canvi en les característiques de la ramaderia és realitzat, com en altres comarques de l'entorn del Camp de Tarragona, per les explotacions d'aviram. Davant dels canvis que està patint l'economia en general i el sector agrari en particular a partir de final dels cinquantes, a la zona d'estudi una de les sortides per mantenir la producció i la renda agràries va ser la inversió en granges avícoles. Aquest paper de la ramaderia com a activitat complementària de l'explotació agrícola en un alt percentatge de les explotacions és comú a tot el país i té una altra raó de ser en la creixent "subocupació" agrícola provocada per la mecanització de les feines del camp (GARCIA PASCUAL, 1996).

Més endavant, l'altre tipus de ramaderia en què s'ha acabat especialitzant la cabana catalana, el porcí, també té un creixement sensible lligat a les noves formes d'explotació en integració vertical. En canvi, el boví no arriba mai a tenir una presència significativa. L'evolució de caps de bestiar entre 1960 i 1989 és representada en el Quadre 2.22. Es veu ben bé l'increment espectacular del porcí i també la gran presència de l'aviram, així com el nombre quasi testimonial de caps de boví.

Quadre 2.22.-NOMBRE DE CAPS DE BESTIAR. 1960, 1982 i 1989

	1960	1982	1989
Boví	80	308	775
Oví	2992	3942	3478
Cabrum	1113	253	469
Porcí	716	15356	12700
Equí	1706	37	33
Aviram*	:	594	250

*Milers

Font: Elaboració pròpia a partir d'INE (1962), i d'IEC (1990).

Com s'ha comentat en el capítol anterior, la ramaderia no ha estat ni és ara una activitat que proporcioni ocupació a gaire gent en la zona d'estudi. En un començament es

van posar granges de mitjanes o reduïdes dimensions que complementaven l'economia agrícola, però de manera més o menys ràpida les evolucions del mercat van determinar que anessin restant les més grans i especialitzades. Així, l'any 1972 en set dels deu municipis de l'àrea d'estudi hi havia un total de 116 explotacions ramaderes, que tenien una capacitat per a 685000 caps d'aviram i 5950 porcs, com podem veure en el Quadre 2.23. No són moltes si tenim en compte la quantitat de bestiar de què disposen, sobretot les d'aviram, i que en el mateix any el cens agrari indica l'existència de 1444 explotacions agràries totals.

Quadre 2.23.-CAPACITAT DE LES EXPLOTACIONS RAMADERES. 1972

	Aus	Aus	Porcí	Porcí	Oví	Boví
Municipi	Expl.	Caps	Expl.	Caps	Expl.	Expl.
Barberà	3	34000	-	-	-	-
Blancafort	1	8000	1	200	1	-
Conesa	:	:	:	:	:	:
l'Espluga	12	112000	10	2800	2	1
Forès	:	:	:	:	:	:
Montblanc	32	460000	8	1900	3	-
Pira	2	30000	1	200	-	-
Rocafort	:	:	:	:	:	:
Sarral*	4	20000	2	500	2	-
Solivella	3	21000	2	350	-	-
TOTAL	:	:	:	:	:	:

*Sense Montbrió de la Marca.

Font: Oficina Comarcal del Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca de la Generalitat de Catalunya a Montblanc.

Amb el pas del temps les conjuntures de preus han fet que sigui un sector molt inestable i que les granges hagin anat obrint i tancat segons les èpoques, però en general s'ha constatat en els anys vuitantes una davallada sensible de l'aviram i un augment lent del porcí. Que la ramaderia intensiva és un complement de l'agricultura -o en alguns casos al revés- ho prova que l'any 1982 pràcticament no hi ha explotacions ramaderes sense terres i que el

nombre de caps de bestiar està força repartit entre totes les dimensions d'explotació, encara que són les mitjanes i grans les que dominen en el cas de les aus.

Són efectivament les explotacions mitjanes i grans, les que tenen prou capital com per a poder efectuar la inversió, les que es llencen a muntar granges avícoles primer, porcines més tard. Després d'una sèrie d'anys bons, força explotacions es van veure obligades a tancar en no modernitzar les estructures de producció i no poder competir amb les xarxes d'integració vertical, o bé van acabar integrant-s'hi. L'any 1989 tan sols es comptaven 91 explotacions amb ramaderia a la zona d'estudi, incloses les de producció extensiva.

Les explotacions intensives estan bastant repartides sobre el territori. El seu impacte directe sobre els usos del sòl és mínim, i només el tenen de forma indirecta en ajudar a mantenir explotacions amb dedicació agrícola, que de vegades no es mantindrien sense el complement ramader. Són de més interès en aquest treball les explotacions de ramaderia extensiva, per quant aprofiten directament la vegetació dels espais naturals o conreats, incidint de forma més important sobre el paisatge i els usos del sòl.

2.4.2.-L'evolució de la ramaderia extensiva

La ramaderia extensiva ha estat sempre representada per les diferents explotacions de bestiar oví i cabrum, barrejats en ramats mixtos. Des de 1960 fins els vuitantes sembla manifestar una davallada, malgrat les dades del Quadre 2.24, en què tant el 1960 com el 1982 registren al voltant de 4000 caps de bestiar. Val a dir que les dades provenen de fonts diferents i que és possible que les variacions característiques de l'activitat ramadera puguin alterar el nombre d'efectius d'una manera substantiva d'un any a l'altre, però són les dades disponibles ara com ara i les de 1982 i 1989 són, evidentment, força fiables. En tot cas, xifra de caps de bestiar de 1960, com ja s'ha dit abans, sembla força curta tenint en compte a més l'antiga tradició ramadera de les àrees muntanyoses de la zona.

Quadre 2.24.-CENS RAMADER D'OVINS I CABRUM. 1960, 1982 i 1989

	1960	1960	1982	1982	1989	1989
	Ovins	Cabrum	Ovins	Cabrum	Ovins	Cabrum
Barberà	280	82	-	-	-	-
Blancafort	62	52	255	99	528	15
Conesa	990	86	206	4	260	2
l'Espluga	150	192	389	-	196	217
Forès	298	68	374	30	-	-
Montblanc	201	124	500	25	1081	121
Pira	190	62	280	17	-	-
Rocafort	221	128	-	-	-	-
Sarral	518	267	1938	78	1351	114
Solivella	82	52	-	-	62	-
TOTAL	2992	1113	3942	253	3478	469

Font: Elaboració pròpia a partir d'INE (1962) i d'IEC (1990).

A més de la davallada -malgrat les xifres oficials de 1962-, es pot dir que hi ha elements de canvi significatius en el desenvolupament de les activitats de la ramaderia extensiva. D'entrada, al voltant de 1960 n'existia pràcticament a cada municipi. Amb el pas del temps, hi ha una sèrie de termes que deixen de tenir-ne per diversos motius que s'afegeixen a les diverses conjuntures econòmiques, com ara la general dificultat de trobar persones que vulguin exercir el dur ofici de pastor o la manca d'interès dels propietaris o dels municipis per treure un aprofitament de les àrees pasturables.

Així, el 1982 hi havia tres termes que no registraven cap ramat, però sabem que l'existència d'aquestes explotacions és variable en molts municipis i que, de fet, només Sarral i Montblanc n'han mantingut una presència important en aquests decennis.

D'altra banda, s'ha de dir que la ramaderia ovina es va trobant, a causa de la intensificació del cereal, amb la davallada progressiva de les superfícies de guaret que constituïen la font d'aliment segurament més important. A mesura que el guaret desapareix, cal que trobin pastures en altres indrets. Aleshores s'intensifica l'ús ramader dels espais de vegetació natural, com les pinedes, brolles i les escasses zones de pastures naturals existents,

a més d'utilitzar, com és lògic, les àrees de camps abandonats, segons les possibilitats del terreny que tingui delimitat cada pastor.

No es disposa de dades prou fiables i concretes per a il·lustrar l'evolució dels espais pasturats al llarg dels últims decennis. Les àrees no cultivades no són censades exhaustivament en els censos agraris i les dades municipals de les *Hermandades* o de les Cambres Agràries presenten seriosos problemes de fiabilitat, a més d'haver canviat en el temps de categories de classificació pel que fa als terrenys no conreats. De tota manera, ens podem aproximar a la superfície utilitzada l'any 1972 a partir de les dades del Quadre 2.25. Les dades de l'any 1972 indiquen l'aprofitament d'unes 6000 ha de terreny de formacions herbàcies i segurament arbustives, amb un pes important del guaret i dels erms, que han de respondre en part a camps de conreu abandonats. Aquesta superfície es completa amb 4625 ha, segons la font, de zones arbrades de les quals s'aprofiten les plantes menors per al bestiar. Tot això per a uns 10 ramats, segons informes del Servei d'Extensió Agrària. Montblanc i Sarral, els termes que de sempre s'han distingit per tenir una cabana d'oví i cabrum més elevada, són també, i això sembla lògic, els que tenen una major superfície de vegetació natural pasturable, gràcies a les extensions de muntanya dels respectius termes.

Quadre 2.25.-SUPERFÍCIES APTES PER A PASTURA. 1972 i 1982 (en ha)

	1972	1982
Pastures arbrades	4625	:
Pastures no arbrades	1349	1269
Erm pasturat	2278	2163
Guaret	2323	819
TOTAL	10575	:

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de les cambres agràries.

L'any 1982 la superfície de guaret ha disminuït ostensiblement però les explotacions sembla que han augmentat: el cens agrari en compta unes 25, nombre que no sabem si és estrictament comparable a l'anterior atesa la diferent font d'obtenció de les dades.

Possiblement, i atenent-nos a aquesta diferència d'explotacions, les informacions orals i l'evolució general del país pel que fa als ramats d'oví i cabrum, el nombre de caps sigui menor el 1972 que el 1982. Per tant, la menor disposició de guarets no sembla haver influït en el nombre de caps, sinó que segurament aquest augmenta i, per tant, cal pensar en un augment de la pressió ramadera sobre superfícies de garrigues i pinedes amb el pas del temps.

Les perspectives d'integració europea i les subvencions posteriors a aquesta integració han afavorit el manteniment de la cabana ovina quan no el seu augment, com així ho feien pensar les xifres ofertes en el Quadre 2.24.

2.5.-La silvicultura

Explicar l'evolució que ha tingut l'aprofitament dels boscos des de 1960 fins els anys vuitantes no presenta gaire punts d'interès. Ja s'ha explicat en altres apartats que l'interès de l'explotació forestal a la zona d'estudi és i ha estat sempre molt baix a causa de la reduïda productivitat de les masses forestals. No millora, doncs, l'explotació dels boscos en el període de temps d'estudi i continuen fent-se tallades sense una ordenació prèvia, sinó motivades per les necessitats econòmiques conjunturals del propietari o dels comerciants de fusta.

Els anys seixantes i setantes el preu de la fusta, amb alts i baixos, es va mantenint i permet que, amb periodicitat variable segons el propietari, cada explotació pugui treure uns rendiments mínims de l'explotació de pins blancs. Les fàbriques de paper i algunes serradores de la comarca asseguraven la sortida de la producció de cara a fer pasta de cel.lulosa, aglomerats o fustes de qualitat baixa. Malgrat que no es disposa de dades desagregades a nivell municipal, no es creu que la producció anual depassés, de mitjana, els 2000 m³ de fusta en els períodes més bons, cosa que dóna idea de la petita importància de l'activitat. Hem de dir que no es tenen en compte les superfícies forestals d'explotació pública dels termes de Montblanc i de l'Espluga, ja que totes elles es troben fora de la conca de l'Anguera, ja al massís de les Muntanyes de Prades. Al contrari, tot el territori forestal de la conca de l'Anguera és de titularitat privada i ni tan sols tenim constància que s'hi hagin realitzat repoblacions de cap tipus.

Ja en els anys vuitantes, la davallada de preus de la fusta, accelerada en entrar a la UE, va provocar que la petita activitat encara tingués una retracció.

Si no podem parlar de canvis gaire grans en l'explotació de les masses forestals, sí que podem parlar de canvis en relació a la superfície i les característiques de les àrees originals de bosc de l'any 1960. Acceptant com a aproximades a la realitat les dades ofertes en el Quadre 2.26 -que en algun municipi i algun any són ni més ni menys que impossibles, com per exemple Forès, sense superfície arbrada el 1982-, almenys a nivell global, es pot veure que hi ha dues tendències més o menys clares pel que fa als espais de vegetació natural:

-L'augment de la superfície d'aquests usos del sòl, que és un fet a nivell global però que presenta alts i baixos en molts municipis, sempre i quan ens poguem fiar de les dades, que segurament pateixen de diferències d'interpretació de les categories de sòl existent per part de la font original a cada municipi. Tanmateix, entre 1960 i 1982 l'avenç de la vegetació natural concorda amb el retrocés dels espais conreats que s'ha esmentat abans i algunes

Quadre 26.-SUPERFÍCIE FORESTAL I DE PASTURES*. 1960, 1972 i 1982 (en ha)

	1960	1960	1972	1972	1982	1982
	Arbrada	No arbrada	Arbrada	No arbrada	Arbrada	No arbrada
Barberà	555	51	267	95	409	439
Blancafort	490	27	260	85	375	132
Conesa	792	477	1280	236	595	240
l'Espluga	1736	119	1567	-	1252	567
Forès	282	331	286	352	-	216
Montblanc	3134	735	2972	1842	3100	3204
Pira	83	23	97	-	64	44
Rocafort	235	42	100	267	129	116
Sarral	1964	259	1683	750	862	1538
Solivella	269	29	90	-	204	83
TOTAL	9540	2093	8602	3627	6990	6569

*Arbrada: correspon a les categories de mont alt, arbres de ribera, mont de fusta i pastures arbrades. No arbrada: inclou matoll, pastures no arbrades, mont baix, mont de llenya i erms.

Font: Elaboració pròpia a partir d'INE (1962) i de dades de les cambres agràries.

evolucions de municipis també semblen bastant ajustades a la realitat, si no en la xifra exacta, sí en la direcció dels canvis. Així, només Forès i Conesa presenten disminucions importants de superfície de vegetació natural, tant arbrada com no, dada que lliga perfectament amb l'expansió cerealícola que es viu en aquests termes sobretot a partir dels setantes. La resta de municipis veuen créixer la superfície forestal i de pastures a expenses dels conreus.

-La segona tendència és a l'augment clar de la superfície no arbrada, de matolls i pastures. En aquest sentit, cal pensar que l'abandonament de camps, junt amb els incendis forestals, és el principal responsable del creixement de les àrees de garrigues, brolles i erms, que segons les dades exposades multipliquen per més de tres la seva superfície entre 1960 i 1982, paral·lelament al descens de la superfície conreada i de les àrees de bosc. En gairebé tots els termes es produeix aquest procés, si bé cal ressaltar el gran paper que hi juguen els dos termes municipals més afectats pels incendis en el període d'estudi, Montblanc i Sarral.

La manca de dades referides als anys seixantes i la forma en què es troben les dades municipalitzades procedents dels SSTT del DARP -sense expressió cartogràfica i sense especificació, de vegades, dels diversos termes que afecten els focs- en dificulta la seva anàlisi. Les dades que s'exposen en el Quadre 2.27, referents al nombre d'incendis i extensió arbrada i no arbrada afectades en el període 1970-1984, s'han de llegir tenint en compte aquests condicionants. Així, per exemple, l'incendi més fort que hi ha hagut en l'estricta territori objecte d'estudi no apareix en la relació, ja que es va originar a Querol i va afectar diversos termes municipals de l'Alt Camp i de la Conca de Barberà, entre ells el de Sarral, on va cremar centenars d'hectàrees de la serra de Comaverd que en aquell moment, l'any 1979, eren majoritàriament cobertes per pinedes de pi blanc.

Al marge del gran incendi de 1979, quasi tots els termes n'han patit de major o menor extensió en el període considerat al quadre. Destaca, i amb diferència, el terme de Montblanc i, en menor mesura, l'Espluga de Francolí i Sarral. En els dos primers casos, però, bona part de la superfície cremada correspon a la zona de les Muntanyes de Prades que està inclosa dins dels respectius municipis, i que no pertany a la conca de l'Anguera. La major extensió de muntanya és un factor bàsic per entendre la major presència de focs en aquests municipis. A

la resta són, en general, d'extensió bastant més limitada, no ultrapassant més que en casos molt concrets una superfície afectada de més de 10 ha.

Quadre 2.27.-NOMBRE I EXTENSIO DELS INCENDIS FORESTALS. 1970-1984 (en ha)

	Nombre	Superfície arbrada	Superfície no arbrada	Superfície total
Barberà	6	14'0	56'5	70'5
Blancafort	3	14'0	8'0	32'0
Conesa	4	25'3	13'2	38'5
l'Espluga	35	227'3	170'9	398'2
Forès	3	28'0	1'0	29'0
Montblanc	32	714'7	237'6	952'3
Pira	-	-	-	-
Rocafort	6	2'7	8'4	11'1
Sarral	11	40'0	204'0	244'0
Solivella	5	25'3	11'2	36'5
TOTAL	105	1091'3	527'2	1618'5

Font: Elaboració pròpia a partir de GIMENO-PEREZ (s.d.).

En tot cas, cal senyalar que la seva freqüència augmenta força en la segona meitat dels setantes, quan la sequera es combina amb diferents causes prou conegudes perquè són més o menys comunes a totes les àrees de boscos mediterranis: expansió de les brolles piròfites, menor cura del bosc, menor quantitat de població propera a les àrees forestals, pràctiques agrícoles o ramaderes, etc. Precisament les pràctiques agrícoles com ara la crema de rostoll, de restes de poda o de matoll i esbarzers de les vores dels camps són la causa principal de la major part d'incendis, 40 en total. Als fumadors se'ls atribueix l'origen de 37 més, mentre que 6 es declaren intencionats -com el que afecta la serra de Comaverd, a Sarral- i 6 més causats per llamps. La resta tenen altres causes, algunes d'elles desconegudes.

El cert és que els incendis han estat un element de primer ordre en el canvi dels usos i aprofitaments del sòl a la zona. Cal observar que han afectat en 14 anys una superfície que equival al 20-25% de la superfície de vegetació natural -si incloem el gran incendi de Sarral

de 1979- dels deu termes estudiats. Si bé en alguns casos la regeneració ha estat més o menys ràpida, en altres, com ara en àrees de muntanya amb sòl prim o litosòl sobre calcària, costa molt més i passen força anys fins que es refà el bosc amb una cobertura relativament densa. Aquest cicle també contribueix a disminuir els rendiments de l'activitat forestal en dificultar el creixement dels arbres i mantenir en moltes zones unes masses forestals amb arbres petits i per tant de poc interès.

3.-El període 1960-1985: principals canvis en l'activitat agrària i conseqüències sobre el territori

En aquest apartat es farà un repàs d'aquells aspectes que es creuen més interessants de cara al següent capítol del treball. S'intentarà definir, doncs, quins dels elements i processos que s'han explicat anteriorment poden tenir més influència en el canvi d'usos del sòl, el sentit d'aquests canvis i les possibles conseqüències sobre els processos hidrològics.

D'entrada, i d'acord amb el que s'ha anat veient, es pot definir una evolució amb dos moments o dues èpoques en funció dels canvis en les variables que participen en el sistema agrari. En primer lloc, els anys que van de 1960 al primer quinquenni dels setantes; en segon lloc, els que transcorren des d'aleshores fins 1985. Es comentaran les seves característiques bàsiques, però prèviament es recordarà algun dels trets que caracteritzen la situació a final dels cinquantes.

La situació agrícola de final dels cinquantes presenta unes característiques que la fan inestable en ocasió d'algun canvi sensible en qualsevol dels seus components. De fet ja és dinàmica, en el sentit que es va perdent ocupació agrícola, però les estructures no tenen canvis molt grans. Hi ha molta població agrària, amb un índex d'assalariats relativament alt i una explotació dels espais agraris que en treu un rendiment per sota de les possibilitats a causa d'un cert grau d'autoconsum i de la manca de possibilitats d'accés a la terra o d'increment de la seva superfície per part d'una quantitat important de treballadors del camp. Els 14'4 pagesos que manté el territori per cada km² conreat el 1960 estan per damunt de les possibilitats d'aquest tipus d'explotació de l'espai agrari i ho estaran més a mesura que avanci el decenni.

L'espai conreat, doncs, és en equilibri -dinàmic- amb aquesta situació, i les 18000 ha conreades el 1960 han de mantenir una població agrària excessiva. D'una banda, presenta el domini de l'associació vinya-cereal, que, com les associacions olivera-vinya, respon a una necessitat de treure un rendiment alt de la terra però al mateix temps a una d'autoconsum i d'assegurar collites, que dificulta treure més suc de la terra. D'altra banda, una altra part considerable de les terres es destina al cereal, el paper del qual cal interpretar-lo majoritàriament com a complementari: la civada és necessària per a l'alimentació animal, el blat ho és per a l'home i sobretot compleix el paper de conreu dominant en els espais on la vinya té més problemes d'adaptació, ajudat per uns preus controlats per l'estat. Un element molt estès en els espais agraris és el guaret, necessari encara a part de la zona i constituint un dels recursos bàsics dels ramats.

Els espais de vegetació natural juguen un paper secundari en tot això. Relegats a les pitjors terres, allí on afloren roques compactes o on el pendent o altres condicionants físics dificulten el conreu, només serveixen com a fornidors de recursos econòmics reduïts i encara de tard en tard. En part també són pasturats.

L'espai de temps comprès entre 1960 i la meitat dels setantes es caracteritza pel desenvolupament econòmic accelerat del país. Els efectes sobre la població agrària són fulminants: hi ha un descens fortíssim d'actius, a causa del seu gran nombre, ja excessiu abans, i de les possibilitats de treball que s'ofereixen en bona part fora de la comarca. Per a un jornalero o un parcer amb pocs mitjans per a poder comprar terra el treball a la indústria i/o l'emigració és la solució més evident als seus problemes econòmics i l'alternativa més clara a quedar-se dins d'una activitat on, a més, la progressiva mecanització fa que siguin cada cop menys necessaris. El 1970 els 14'4 pagesos/km² conreat de 10 anys abans s'han convertit en 11, i en descens.

En aquest període sembla dominar, com a conseqüència, l'abandonament de terres sobre l'agricultura a temps parcial, tot i que aquesta va creixent cada cop més. Els que es queden a l'agricultura opten, en general, per intensificar les produccions en la mesura de les seves possibilitats, i això significa que la vinya augmenta la seva proporció en el total de terres conreades, i també per buscar complements dins l'activitat agrària, com ara les granges

de ramaderia intensiva. Es registra un increment de la dimensió mitjana de l'explotació a través de la parceria i també de la compra, tendint cap a la dimensió òptima de conreu.

Les conseqüències que sobre l'espai agrari tenen tots aquests fets són, bàsicament, les següents:

-la davallada massiva d'explotacions es tradueix en l'abandonament de terres, en especial parcel·les de difícil mecanització però també d'altres, el que comporta una davallada de la superfície conreada en general.

-la intensificació es tradueix, en la vinya, en la desaparició progressiva de les superfícies de l'associació amb el cereal i el domini clar de les parcel·les de vinya sola amb marcs de plantació lògicament més estrets. També significa una reculada de la superfície de cereal, i no només per la progressiva desaparició dels "solcs" entre vinyes sinó perquè a bona part de la zona d'estudi implica treure un rendiment força menor de la terra, avaluat, com s'ha vist abans, en sis o set vegades inferior al de la vinya el 1972. La lenta minva de la superfície de guaret, l'expansió de l'ordi com a cereal més rendible en detriment de civada i blat i la severa davallada d'actius de les zones més cerealícoles són altres aspectes d'aquesta intensificació de les àrees de cereal, que té un dels punts de suport més importants en una mecanització que a inicis dels setantes ja ha reduït de manera espectacular el temps de dedicació al conreu.

-no s'enregistren canvis importants pel que fa als aprofitaments forestals, ja que l'explotació segueix sent del mateix tipus que abans i els preus es van mantenint si fa no fa. Sí que es nota, però, un augment de superfície de vegetació natural a causa dels abandonaments de camps.

-la ramaderia continua el seu tradicional aprofitament del guaret i a més troba un recurs major en els camps abandonats. El pasturatge en aquests ajuda a mantenir-los amb vegetació herbàcia o parcialment arbustiva i en dificulta l'evolució cap a formacions vegetals completament arbustives o arbòries.

Entre 1972-75 i 1985 sembla que la situació canvia, almenys en alguns elements del sistema agrari. Dos elements, la crisi econòmica i el desenvolupament industrial local, semblen trobar-se a l'origen de la principal característica d'aquesta època, el creixement de

l'agricultura a temps parcial. No és que abans no n'hi hagués sinó que ara prendrà més protagonisme perquè la davallada de la població activa agrària, que continua amb una velocitat realment ràpida, no es resol tant amb l'abandonament complet de l'activitat -com en el període anterior- com amb la seva continuació amb una intensitat menor. Això es tradueix sovint en uns llaurats més superficials i en menor nombre i també en uns tractaments contra males herbes o malalties no tan complets. També s'estructuren les feines de cara a poder-les fer en les hores lliures i caps de setmana, però això suposa, sobretot en la vinya, que el propietari no pot moltes vegades fer front al nombre d'hores necessari per a realitzar la poda o l'esporgat i acabi cedint part de les terres a altres propietaris per tal que les explotin en parcel·la o bé es reconverteixen a cereal.

La dimensió de l'explotació es redefineix en funció de les noves necessitats i cal pensar que es troba aquí el motiu principal del procés de descens de la superfície mitjana de les explotacions que s'exposava en l'apartat anterior. Cada cop hi haurà més diferència entre unes explotacions que han pogut créixer en anys anteriors a base de compra o de parcel·la, i que van arribant a superfícies de conreu properes o que superen la dimensió òptima familiar, i unes altres que són de dimensions reduïdes i que es treballen, en general, amb una intensitat de conreu menor.

Quines conseqüències té sobre el territori tot això? Doncs diverses i en algun cas contràries a les del període anterior. Entre les més importants per a l'objectiu del treball, es poden citar:

-la superfície conreada, després de la davallada sensible en els anys anteriors, es manté o davalla amb menor intensitat. Explotacions que segurament s'haguessin abandonat en els seixantes es continuen portant, almenys en part, si bé amb una menor acció agrícola.

-al període d'intensificació anterior sembla succeir un de ral·lentiment d'aquest procés quan no d'inversió. Es pot parlar d'extensificació tenint en compte l'expansió del cereal, en aquest cas l'ordi, i dels ametllers, als quals es destinen, en general, poques atencions. Tot això es combina amb una davallada moderada de la vinya, perjudicada per uns preus baixos a partir de final dels setantes i també per la impossibilitat de la seva mecanització total. En el cas de l'ordi, s'enregistra un franc creixement de la superfície de conreu a expenses de zones

de vegetació natural en els municipis més cerealícoles, conseqüència de la tendència de les explotacions d'aquest conreu a anar a buscar unes dimensions millors i més adequades al conreu mecanitzat.

-el guaret deixa de tenir definitivament un paper important en les tècniques del cereal. La seva superfície és substituïda per cereal o altres conreus, fet que implica una menor disposició de pastures per als ramats i la seva desaparició o la necessitat de buscar alternatives. Aquestes es troben encara en els camps abandonats en el període anterior i els que es van abandonant, en menor mesura, en aquest moment, i també en una major pressió sobre brolles, garrigues i pinedes.

-la silvicultura, a causa d'uns preus més baixos, perd encara més interès. Els espais forestals experimenten aquesta manca d'interès i de gestió adequada i pateixen incendis de forma cada cop més forta, agreujats per la sequera del període. El creixement de vegetació herbàcia en els anys immediatament posteriors als incendis és un fet que afavoreix el seu aprofitament per part dels ramats, necessitats d'espais, i fa pensar en la intervenció d'algun propietari de bestiar en l'origen o expansió d'algun d'aquests focs, malgrat que la gran majoria siguin involuntaris.

La situació del territori a mitjan decenni dels vuitanta és conseqüència dels processos esmentats abans i suposa un canvi més o menys sensible en relació a la de finals dels cinquantes. En el capítol següent es veurà com tot això s'ha plasmat sobre l'espai de la conca de l'Anguera i les conseqüències que ha tingut sobre els processos hidrològics.

Bibliografia

AGRO-3 (1994): *Programa de Desenvolupament Rural de la Conca de Barberà*. S.l., Consell Comarcal de la Conca de Barberà.

ALDOMA, I. (1995): *La població ocupada a l'agricultura catalana*. Barcelona, Generalitat de Catalunya, Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca.

BLAY, J.; ROQUER, S.; SANS, J.M. (1992): "La Conca de Barberà", a *Gran Geografia Comarcal de Catalunya*, vol. 7, pp. 339-363. Barcelona, Fundació Enciclopèdia Catalana.

BRUNET, J.M. i altres (1980): *L'agricultura catalana. Estudi econòmic*. Barcelona, Fundació Jaume Bofill i Banca Catalana.

CABO, A. (1993): "La cabaña española en el último medio siglo", a GIL-MORALES (1993), pp. 115-149.

CHECCHI, A. (1982): "El Mercat Comú i el sector agrari de les comarques meridionals", a *Jornades agràries de les comarques meridionals. Reus, 1980*. Barcelona, Caixa de Pensions, 111-120.

CIURANA, J. (1980): *Els vins de Catalunya*. Barcelona, Generalitat de Catalunya.

CES-CONSEJO ECONOMICO SINDICAL PROVINCIAL DE TARRAGONA (1962): *Perspectivas de desarrollo económico de la provincia de Tarragona (en los próximos cinco años)*. Tarragona.

CIDC-CONSORCIO DE INFORMACION Y DOCUMENTACION DE CATALUÑA (s.d.1): *Explotaciones de la base de datos. Tabulación del censo de población de 1970. Catalunya, comarcas y municipios de más de 5000 habitantes*. Barcelona.

CIDC-CONSORCIO DE INFORMACION Y DOCUMENTACION DE CATALUÑA (s.d.2): *Explotaciones de la base de datos. Datos básicos de las comarcas catalanas*. Barcelona.

CIDC-CONSORCIO DE INFORMACION Y DOCUMENTACION DE CATALUÑA (1977b): *Distribución de la superficie municipal por cultivos agrícolas. Catalunya. Año agrícola 1973*. Barcelona.

CIDC-CONSORCI D'INFORMACIO I DOCUMENTACIO DE CATALUNYA (1981): *Dades estadístiques del padró municipal d'habitants de 1975: estructura de la població de Catalunya per comarques*. Barcelona.

CIDC-CONSORCI D'INFORMACIO I DOCUMENTACIO DE CATALUNYA (1988): *Padrons municipals d'habitants de Catalunya. 1986. Estructura sòcio-econòmica de la població*. Barcelona.

COCI-CAMBRA OFICIAL DE COMERÇ I INDUSTRIA DE REUS (1989): *Present i futur del sector vitivinícola de les comarques tarragonines*. Reus.

COCIN-CAMBRA OFICIAL DE COMERÇ, INDUSTRIA I NAVEGACIO DE TARRAGONA (d.a.): *Tarragona Econòmica*. Tarragona.

DARP-DEPARTAMENT D'AGRICULTURA, RAMADERIA I PESCA (d.a.): *Butlletí d'Estadística Agrària*. Barcelona, Generalitat de Catalunya.

DARP-DEPARTAMENT D'AGRICULTURA, RAMADERIA I PESCA (1986): *L'agricultura a les comarques de Catalunya. Superfícies i produccions 1984*. Barcelona, Generalitat de Catalunya, Institut Català de Crèdit Agrari.

GARCIA PASCUAL, F. (1996): *La ramaderia a Catalunya (Estadístiques i anàlisi)*. Barcelona, Generalitat de Catalunya, Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca.

GIL, A. i MORALES, A., eds. (1993): *Medio siglo de cambios agrarios en España*. Alacant, Instituto de Cultura "Juan Gil-Albert".

GIMENO, C. i PEREZ, Y. (s.d.): *Informe sobre l'evolució dels incendis forestals a Tarragona (1970-1990)*. Estudi realitzat per a la Diputació Provincial de Tarragona. Policopiat.

IGLESIES, J. (1974): "La Conca de Barberà", a SOLE SABARIS (1968-74), vol. III, pp. 251-288.

IEC-INSTITUT D'ESTADISTICA DE CATALUNYA (d.a.): *Estadístiques comarcals i municipals de Catalunya*. Barcelona, Generalitat de Catalunya

IEC-INSTITUT D'ESTADISTICA DE CATALUNYA (1990): *Cens agrari. 1989. Avanç de dades*. Barcelona, Generalitat de Catalunya.

INE-INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA (d.a.1): *Anuario estadístico de España*. Madrid.

INE-INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA (d.a.2): *Censo agrario de España*. Madrid.

INE-INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA (1962): *Reseña estadística de la provincia de Tarragona*. Madrid.

INE-INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA (1975): *Reseña estadística provincial. Tarragona*. Madrid.

LLUCH, E. i GIRAL, E. (1968): *L'economia de la regió de Tarragona*. Barcelona, Servei d'Estudis de Banca Catalana.

LOPEZ, D., coord. (1991): *La Conca de Barberà. Territori, població i activitats econòmiques*. Barcelona, Caixa d'Estalvis de Catalunya.

MAJORAL, R. i CASTEJON, R. (1984): "Les activitats econòmiques primeres", a *Gran Geografia Comarcal de Catalunya*. Barcelona, Fundació Enciclopèdia Catalana, vol. 18, pp.

MAPA-MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION (1987): *Mapa de cultivos y aprovechamientos. Tarragona. Escala 1:200.000*. Madrid.

MAPA-MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION (d.a.): *Evaluación de recursos agrarios. Mapa de cultivos y aprovechamientos. Escala 1:50.000*. Madrid.

MAPA-MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION (1995): *Provincia de Tarragona. Registro vitícola*. Madrid.

MAYAYO, A. (1986): *La Conca de Barberà 1890-1939. De la Crisi Agrària a la Guerra Civil*. Montblanc, Centre d'Estudis de la Conca de Barberà.

MAYAYO, A. (1989): "Notícia de la Conca de Barberà". *Treballs de la Societat Catalana de Geografia*, 18:13-27.

MINISTERIO DE AGRICULTURA. INSTITUTO NACIONAL DE DENOMINACIONES DE ORIGEN (1979): *Catastro vitícola y vinícola. 43-Tarragona*. Madrid.

NAREDO, J.M. (1971): *La evolución de la agricultura en España (Desarrollo capitalista i crisis de las formas de producción tradicionales)*. Barcelona, Estela.

ORGANIZACION SINDICAL. GABINETE TECNICO DEL SECRETARIADO DE ASUNTOS ECONOMICOS (1974): *Estructura socioeconómica de la provincia de Tarragona y sus perspectivas de desarrollo económico*. Tarragona.

ORGANIZACION SINDICAL. GABINETE TECNICO DEL SECRETARIADO DE ASUNTOS ECONOMICOS (1975): *El cooperativismo agrario en la provincia de Tarragona*. Tarragona.

OSETE, A. (1983): "Evolució agrícola de la Conca de Barberà en els darrers anys", a *Aplec de Treballs del Centre d'Estudis de la Conca de Barberà*, 5:161-170.

PRATS, J.M. (1996): *Quimeres centenàries. Un segle d'associacionisme agrari a Blancafort*. Blancafort, Cooperativa Agrícola i Caixa Rural.

SANS, J.M. i PORTA, J.M. (1983): "La Conca de Barberà", a *Gran Geografia Comarcal de Catalunya*. Barcelona, Fundació Enciclopèdia Catalana, vol. 9, pp. 282-410.

SOLE SABARIS, L., dir. (1968-74): *Geografia de Catalunya*. Barcelona, AEDOS.

TASIAS, J. (1975): *El avellano en la provincia de Tarragona*. Tarragona, Diputació provincial.

VARGAS, F.J. (1975): *El almendro en la provincia de Tarragona*. Tarragona, Diputació provincial.

VIVES, M. (1983): "Alguns aspectes de l'estructura econòmica de la Conca de Barberà".

Aplec de Treballs del Centre d'Estudis de la Conca de Barberà, 5:143-160.

EL CALCUL DEL COEFICIENT D'ESCORRIMENT A TRAVES DEL SIG. CRITERIS BASICS

Com s'ha comentat de forma breu en la introducció, el mètode adoptat per a calcular l'efecte hidrològic de les variacions d'usos i aprofitaments del sòl ha estat finalment el derivat d'una fórmula empírica per al càlcul de cabals màxims d'avinguda. La seva aplicació en un SIG és relativament fàcil, encara que llarga i no exempta de problemes, com es veurà en aquest capítol, on es repassaran les passes seguides per arribar a fer els càlculs esmentats.

1.-El mètode de càlcul del coeficient d'escorriment

Després de valorar els diferents tipus d'aproximacions a l'estimació dels coeficients d'escorriment i de cabals de crescuda, finalment es va decidir adoptar l'establert per TEMEZ el 1978 i millorat posteriorment pel mateix autor (TEMEZ, 1978, 1982). Les raons per a això han estat diverses:

-parteix de la base de la taula de l'*U.S. Soil Conservation Service* (USSCS) d'atribució de valors del paràmetre P_0 . Explicarem després en què consisteix aquest valor, però en tot cas la taula és molt interessant perquè introdueix una bona part dels factors que intervenen en la determinació del coeficient d'escorriment i ho fa de manera detallada, de manera que es diferencia un bon nombre de possibilitats de combinació de factors i això el fa molt complet en relació a la resta.

-adopta els càlculs al context espanyol després de comprovar-ne el funcionament en diverses conques.

-tant la Generalitat (VERGES, 1994) com el MOPU en el seu moment van adoptar aquest sistema de càlcul per a la determinació d'avingudes màximes en la realització de projectes d'obra pública, valorant-ne l'adaptació a les característiques del país.

En suma, el mètode de Témez per a l'estimació de cabals màxims d'avinguda parteix de la ja comentada fórmula racional, que es formula de la següent forma:

$$Q = \frac{C.I.A}{3'6} K$$

Q = cabal d'avinguda en m³/s corresponent a un període de retorn determinat.

C = coeficient d'escorriment

I = màxima intensitat mitjana de la pluja en mm/h durant un temps igual al temps de concentració (T_c) de la conca, amb el mateix període de retorn que el cabal buscat.

A = àrea de la conca en km².

K = coeficient d'uniformitat que pondera la grandària i forma de la conca.

Témez proposa diverses formes de calcular cadascun dels components de la fórmula. Seguidament explicarem la que té en compte per a l'estimació del coeficient d'escorriment, ja que és la que interessa més en aquest treball. La fórmula per al càlcul de C és:

$$C = (P_d - P'_0) (P_d + 23P'_0) / (P_d + 11P'_0)$$

P_d és el valor de pluja màxima en 24 hores, en mm/dia, representativa de la conca i que té el mateix període de retorn que el cabal que es vol calcular. P'₀ és un valor propi de la conca anomenat "llindar d'escorriment", que és la quantitat de pluja que cal perquè comenci a haver-hi escorriment, en mm. Aquest valor últim s'estima a partir de la taula esmentada de l'USSCS adaptada per Témez i que reproduïm en el Quadre 3.1. En ella es pot veure el valor del llindar d'escorriment o P₀ corresponent a diferents combinacions de tipus de sòl, usos de la terra, pendent i característiques hidrològiques (recobriment i tipus de llaurat).

Queda clar que els valors exposats són mitjans i que poden variar en funció de les tècniques utilitzades per llaurar o d'altres tipus. Tanmateix, tenen el valor d'estar adaptats al cas espanyol i d'estar-ho en els anys setantes, que es troben en el centre del període estudiat.

Per a l'estimació de P'₀ cal ponderar el valor de P₀ de cada unitat homogènia de la conca per la seva superfície per tal de poder arribar a una mitjana del conjunt. Témez dóna també les indicacions necessàries per a la correcta estimació de la resta de components de la fórmula global del cabal de crescuda.

En la primera publicació de l'autor (TEMEZ, 1978), indica la dificultat d'aplicar el mètode a conques inferiors a 75 km². Les millores posteriors el fan apte, segons la Junta

d'Aigües de la Generalitat de Catalunya (VERGES i altres, 1994), per a conques de superfície de fins a 3000 km².

Altres mètodes que parteixen de la mateixa base i origen geogràfic (USSCS) substitueixen el valor de P_0 pel número de curva o N, valor que serveix per al càlcul del llindar d'escorrimment màxim o capacitat d'infiltració disponible en mm (MINTEGUI i altres, 1993), fent els càlculs una mica més complexos però destinats a trobar paràmetres similars. Per les raons esmentades abans, sobretot per l'adequació del mètode al nostre país, es va preferir utilitzar el mètode de Témez.

Coneixent les variables que es demanen per a elaborar el coeficient d'escorrimment, es tractava, doncs, d'intentar fer-ho per al territori escollit a través de l'ús d'un sistema d'informació geogràfica. Les passes a seguir en el treball serien:

a) determinació dels nivells d'informació territorialitzada per a definir els coverages base. Finalment es va determinar la necessitat de quatre nivells d'anàlisi bàsics -litologia, topografia, ús del sòl de 1983 i ús del sòl de 1956-, amb la combinació dels quals es determinarien les característiques de sòl, llindar d'escorrimment i altres variables.

b) a partir d'aquests nivells es va dur a terme, per superposició, la definició de les unitats homogènies de síntesi en què es dividia el territori.

c) el següent pas va ser l'atribució de valors de textura, tipus de sòl i profunditat a cadascuna de les unitats en funció de la seva combinació de característiques dels coverages base. Combinant aquests valors amb els d'usos del sòl es calculava el valor de P_0 per a cada polígon o unitat de síntesi per a 1983 i per a 1956.

d) finalment es procedia al càlcul del valor mitjà per a la conca i a la classificació de les unitats en funció de les seves característiques hidrològiques, per tal de comentar els resultats i extreure les conclusions pertinents.

Cal remarcar finalment, com es comenta en altres indrets del capítol, que, a pesar que l'escala de treball és força gran, els resultats finals tenen sentit a una escala intermèdia (per exemple, a 1:25000), i que els valors no deixen de ser xifres mitjanes per a conjunts de polígons amb les mateixes característiques i no valors exactes per a cada una de les unitats representades.

Quadre 3.1.-VALOR DEL PARAMETRE P₀

Ús de la terra	Pendent %	Característiques Hidrològiques	Grup de sòl			
			A	B	C	D
Guaret	≥ 3	R N	15 17	8 11	6 8	4 6
	< 3	R / N	20	14	11	8
Conreus en filega	≥ 3	R N	23 25	13 16	8 11	6 8
	< 3	R / N	28	19	14	11
Cereals d'hivern	≥ 3	R N	29 32	17 19	10 12	8 10
	< 3	R / N	34	21	14	12
Rotació de conreus pobres	≥ 3	R N	26 28	15 17	9 11	6 8
	< 3	R / N	30	19	13	10
Rotació de conreus densos	≥ 3	R N	37 42	20 23	12 14	9 11
	< 3	R / N	47	25	16	13
Praderies	≥ 3	Pobre	24	14	8	6
		Mitja	53	23	14	9
		Bona	--	33	18	13
		Molt bona	--	41	22	15
	< 3	Pobre	58	25	12	7
		Mitja	--	35	17	10
		Bona	--	--	22	14
		Molt bona	--	--	25	16
Plantacions regulars d'aprofitament forestal	≥ 3	Pobre	62	26	15	10
		Mitja	--	34	19	14
		Bona	--	42	22	15
	< 3	Pobre	--	34	19	14
		Mitja	--	42	22	15
		Bona	--	50	25	16
Masses forestals (boscos, garriga, etc.)		Molt clara	40	17	8	5
		Clara	60	24	14	10
		Mitja	--	34	22	16
		Espessa	--	47	31	23
		Molt espessa	--	65	43	33
Roques permeables	≥ 3		3			
	< 3		5			
Roques impermeables	≥ 3		2			
	< 3		4			

Font: TEMEZ, 1978.

Seguidament es comentarà, pas per pas, els criteris seguits per a l'elaboració del SIG i el càlcul dels valors per polígon i globalment.

2.-Creació dels nivells d'informació de base

Un cop determinada la seqüenciació del treball a desenvolupar, es va procedir a l'elaboració dels nivells d'informació de base -litologia, topografia i usos del sòl que, en superposar-se, donen lloc a les unitats territorials de síntesi.

2.1.-La litologia

El primer nivell bàsic és el litològic. En aquest sentit, la manca d'informació a una escala adient sobre el territori en qüestió ha obligat a la utilització com a font d'informació essencial el mapa geològic a escala 1:50.000. Les seves mancances per a anàlisis territorials com el que aquí es pretén són importants i conegudes:

-en especial, cal tenir en compte que s'agrupen sota una mateixa trama o color materials força diferents. En el territori que ens ocupa, per exemple, els estrats de margues apareixen en superfície sovint amb nivells de conglomerats, que normalment no ocupen grans extensions però que per les seves implicacions sobre els sòls, molt diferenciades de les de les margues, cal distingir bé en el mapa final.

-d'altra banda, l'escala de la informació és molt petita i s'obvien, per tant, força detalls. L'ús d'aquesta informació pot comportar errades sensibles si, com és el cas, es pretén la seva aplicació a escales més grans, com ara la definitivament triada per a la creació de la base cartogràfica del treball.

Aquests problemes s'han pogut relativitzar a partir, essencialment, de tres recursos:

-el treball sobre el terreny amb vistes a comprovar les característiques litològiques de cadascun dels nivells geològics i definir, per tant, quin material o quins materials són els que dominen més amplament. També l'observació de camp ens ha permès millorar la informació de base en el sentit d'introduir nous sectors litològics -especialment en el cas dels conglomerats-, refer alguns dels límits geològics que a escala 1:50.000 apareixen incorrectes o traçats, lògicament, sense el detall que precisariem, i finalment també corregir algunes

errades del mapa, sobretot en el cas de la indicació de nivells durs com ara conglomerats i gresos enmig d'estrats de margues.

-la informació bibliogràfica existent sobre la geologia de la zona, que dóna algunes claus per a matisar el mapa geològic.

-els matisos que es poden introduir en la cartografia d'unitats topogràfiques, que possibiliten la distinció de diferents materials en funció de la seva situació topogràfica. Es el cas, per exemple, dels estrats on alternen margues i nivells més durs com ara calcarenites, calcàries, gresos i conglomerats. Així, és evident que la presència de materials durs és molt més gran en els dorsos de *cuesta* i les cornises dels fronts de *cuesta*, per exemple, que en altres sectors, i això s'ha tingut en compte després a l'hora d'atribuir valors de textura i pedregositat a cadascuna de les unitats de síntesi.

Tenint en compte, doncs, aquests fets, la informació del mapa geològic s'ha traspasat, corregida, a la cartografia 1:10.000 que s'ha elaborat. En principi, els tipus litològics es pretenien unificar en funció del material dominant, i per a això es van distingir les següents classes:

- Al.luvial (clau AL al SIG).
- Calcàries i dolomies (clau CD).
- Conglomerats i gresos (clau CG).
- Conglomerats i margues alternants (clau CM).
- Conglomerats (clau CO).
- Gresos (clau GR).
- Margues (clau MA).
- Margues alternants amb calcarenites i/o calcàries (clau MC).
- Peu de muntanya (clau PM).
- Pissarres (clau PI).

La intenció inicial era de no fer distincions entre les àrees amb el mateix material dominant. Tanmateix, a partir del treball de camp es va veure que hi havia certes diferències entre estrats que d'entrada podien donar lloc a sòls de tipus similars. Es el cas, per exemple, dels estrats de margues alternants amb altres roques dures, on la major o menor presència de

gresos intercal.lats podia influir força en la textura del sòl. No es donen grans disparitats, però sí diferències puntualment significatives que van fer decantar-se per la distinció final entre tots els nivells geològics que apareixien en el mapa geològic. De tota manera, aquesta distinció es va realitzar afegint un número d'ordre a cadascun dels nivells, però mantenint la clau de material tal i com s'ha mostrat abans, el que permet distingir-los un a un o bé agrupar-los en funció del material dominant. La correspondència entre els nivells geològics existents i la clau emprada en el SIG apareix en el Quadre 3.2. En el mapa 1.3, a la Part I de la tesi, s'ha vist el resultat per al conjunt de la conca.

Quadre 3.2.-ESTRATS, TIPUS DE ROCA I CODI EMPRAT EN EL SIG

Codi	Símbol mapa geològic	Tipus de roca dominant
PI1	H	Pissarres
CG1	T _{G1}	Conglomerats i gresos
CD4	T _{G21}	Calcàries i dolomies
MA4	T _{G22}	Margues
CD3	T _{G23} , T _{Aa21}	Dolomies i calcàries
MA3	T _{Aa122} , T _{Aa122} -Ab ₃₂₁	Margues i argiles
CD2	T _{Ab321}	Calcàries
MA2	T _{mA3311}	Margues
CO2	T _{gA3311}	Conglomerats
GR2	T _{sA3311}	Gresos
MC2	T _{A3312}	Margues i calcàries
MA1	T _{A3312} -A ₃₂	Margues
CO1	T _{gA3312} -A ₃₂	Conglomerats
GR1	T _{gA3312} -A ₃₂	Gresos
CM1	T _{sgA3312} -A ₃₂	Margues i conglomerats
MC1	T _{csA3312} -A ₃₂	Margues i calcarenites
MC3	T _{sA3312} -A ₃₂	Margues i calcarenites
CD1	T _{cA32} , C	Calcàries
GR3	T _{sA32}	Gresos
PM1	Q ₁	Peu de muntanya
AL1	Q ₂	Al.luvial

Font: Elaboració pròpia a partir d'IGME (1982) i d'IGME (1975).

Cal dir també que la distinció entre nivells amb un mateix material dominant permet no haver d'incloure en el procés bona part de les diferenciacions que introdueix el clima en les característiques del sòls, ja que la gradació altitudinal dels elements climàtics té una correspondència bastant bona en l'estratificació geològica de la conca en general, ja que va variant amb l'altura tal i com s'ha comentat en el capítol de característiques del medi físic.

2.2.-El relleu

En aquest nivell d'informació s'han sintetitzat diversos factors que influeixen en les característiques dels sòls. La topografia té un paper clau en les característiques dels sòls en determinar l'aparició de les típiques catenes que ja s'han esmentat en el capítol de medi físic. També s'han utilitzat aquí per a definir unitats territorials de relleu el pendent, l'orientació i algunes característiques específiques del material geològic. Més endavant comentem els motius d'aquesta consideració conjunta d'aquests factors.

2.2.1.-Les grans unitats de relleu utilitzades

Tenint en compte que és una zona on la tectònica aclinal o monoclinial té gran influència en el relleu, s'ha partit d'aquesta per a l'elecció de les grans unitats de relleu en què s'ha dividit el territori a analitzar. Així, i després de les observacions cartogràfiques, bibliogràfiques i sobre el terreny, s'ha optat per definir cinc grans unitats, que s'han comentat en el capítol de medi físic.

Dins de cada una d'aquestes cinc grans unitats, que presenten, com hem vist, una certa homogeneïtat morfològica interna, s'han distingit una sèrie d'unitats topogràfiques o de relleu que han d'ajudar, junt amb la litologia i l'ús del sòl, a realitzar l'atribució, per a cada una de les combinacions d'aquests elements, de característiques de textura, capacitat d'infiltració, etc., als sòls, com es veurà més endavant.

Les unitats topogràfiques que s'han escollit són, com s'ha dit abans, complexes, ja que inclouen aspectes morfològics, de pendent, d'orientació i fins i tot de matisos amb respecte a la litologia. En tot cas, l'element essencial és el morfològic i en aquest sentit, i tenint en

compte les característiques del relleu, en què l'estructura tectònica aclinal i monoclinal és el que li dóna la major part de les característiques, es van distingir les següents morfologies:

- fronts i dorsos en zones de relleu de *cuestas*.
- taules i talussos en zones d'estructura aclinal.
- "fondos" o fons d'acumulació en sectors deprimits.
- crestes, fronts, dorsos i sectors deprimits en zones d'estrats verticalitzats.
- talussos, terrasses i llits fluvials en les rases i planes al.luvials.

2.2.2.-La consideració del pendent

Si bé en un principi es podia haver plantejat la possibilitat d'incloure un nivell d'informació de base referent al pendent mitjà, el cert és que finalment s'ha optat simplement per incloure un matís de pendent a les morfologies abans descrites. Això ha estat així perquè s'ha considerat que no es podien fer, en un territori extens com el que s'estudia, límits excessivament estrictes en aquest sentit. El que interessa conèixer, per exemple, és on hi ha el trencament de pendent en els talussos de les taules o en els fronts de *cuesta*, trencament que indica, en general, un canvi en la roca mare o bé la presència de material d'acumulació i per tant modificacions en les diferents característiques del sòl. Això es produeix de vegades de forma clara però d'altres vegades no tant, i en tot cas varia segons la morfologia i segons el material originari, el que dificulta adoptar uns intervals definits de pendent vàlids per a tot el territori.

Finalment, doncs, el pendent s'ha tingut en compte, de forma general, amb els següents criteris:

-S'han distingit les àrees amb un pendent mitjà inferior al 3%, entenent que, d'acord amb la classificació emprada per a atribuir valors de llinar d'escorriment (TEMEZ, 1978), són aquelles zones en què l'escorriment és significativament inferior a la resta en períodes de pluges fortes. En tot cas, aquest llinar del 3% és utilitzat en diferents classificacions de pendents amb finalitats edafològiques com a límit entre les àrees considerables com a planes i les que tenen valors significatius d'escorriment o erosió (AGUILO i altres, 1984; MINISTERIO DE AGRICULTURA, d.a.; COBERTERA, 1986).

-A la resta del territori, tenint en compte la morfologia dominant, s'han considerat:

-les àrees de pendent alt que corresponen, en general, a la part alta de talussos i fronts de *cuesta*, però que també inclouen indrets amb afloraments puntuals d'estrats durs enmig de zones de pendents baixos o els talussos excavats per rius i barrancs.

-les àrees de pendent baix que corresponen a la part baixa de talussos i fronts de *cuesta*. La distinció amb l'anterior varia segons morfologies i tipus de material, tot i que en general sol trobar-se entre el 15% i el 25%. Com s'ha dit en el capítol de medi físic, és freqüent que presentin acumulació de materials de vessant com a material originari dels sòls.

-les àrees en què el pendent depèn essencialment de l'estructura tectònica, és a dir, la inclinació dels estrats en dorsos de *cuesta* -amb pendents que poden arribar a ser gairebé verticals- o les plataformes estructurals en àrees tabulars -amb pendents que poden ser gairebé nuls-.

Un problema afegit a la consideració del pendent és la correcció tradicional amb marges de pedra o simplement els replanaments separats pel mateix talús del vessant que acostumen a ser més recents. D'entrada, a l'hora de considerar el pendent no s'han tingut en compte ja que això requeriria un treball de camp molt gran, en especial en aquelles zones en què el conreu ha estat abandonat i apareixen cobertes per vegetació natural. Pel que fa al pendent considerat com a factor de la infiltració, d'acord amb els criteris seguits (TEMEZ, 1978), el que interessa és determinar les àrees amb menys d'un 3% de pendent, i és realment rar que les terrasses tradicionals de conreu, i fins i tot les modernes, tinguin valors de pendent mitjà inferiors a aquest valor, essent en molts casos simplement correccions lleugeres del pendent més que aterrasaments planers. La natura argilosa dels materials influeix sens dubte en aquest pendent de les terrasses, per tal d'evitar entollaments. Es per això que tampoc s'ha seguit el criteri de Téméz de considerar els sectors abancalats com a indrets de pendent inferior al 3%.

La manca d'una cartografia precisa sobre els aterrasaments sí que és un obstacle seriós a l'hora de considerar profunditats de sòl mitjanes o atribuir tipus de sòl en indrets amb pendent alta, ja que l'existència de vegetació natural sobre terrasses o no presenta característiques de sòl força diferents. Es per això que en la mesura de les nostres possibilitats

s'han anat fent les observacions de camp tendents a indicar la presència o no d'aquestes mesures correctores i s'han utilitzat aquestes observacions en el moment de l'atribució de valors a cada unitat de síntesi. En tot cas, és un aspecte que caldria completar en posteriors estudis.

2.2.3.-L'orientació

Pel que fa a l'orientació com a element a tenir en compte com a informació de base, tampoc s'ha elaborat un mapa d'orientacions específic ja que s'ha considerat sobretot el fet que la disposició del relleu ja afavoreix la distinció d'orientacions. Efectivament, la inclinació dels estrats pren normalment la direcció SE-NW, S-N en altres casos, i això fa que sigui identificable ràpidament el front de *cuesta* amb l'orientació sud i el dors amb la nord. Això és especialment present en el vessant esquerre de l'Anguera (grans unitats de relleu 2, 3 i 4), però també en el dret, que constitueix en la major part del territori una successió de fronts de *cuesta* o de talussos orientats al sud.

Tanmateix, és evident que en aquesta conca, com en la resta de territoris d'aquestes latituds, la diferència que estableix l'orientació en els elements climàtics i els que estan condicionats per aquests -com ara els sòls o la vegetació- s'ha de tenir en compte d'una manera o d'una altra. Així, els criteris que s'han seguit pel que fa a l'orientació han estat:

-S'ha diferenciat orientació sud i nord en els talussos propis de zones amb relleu tabular o amb molt poca inclinació dels estrats.

-No s'ha distingit orientació en els dorsos de *cuesta*, perquè en tots els casos presenten orientació nord o nord-oest. Tampoc s'ha fet en les plataformes estructurals de relleus tabulars, en considerar que són planeres o molt poc inclinades, ni en els fondos, ja també solen ser relativament planers i a més el procés més important que intervé en les característiques del sòl és el d'acumulació i l'orientació no té tant d'interès.

2.2.4.-Altres elements

Com a últim element que s'ha tingut en compte en la distinció d'unitats topogràfiques cal esmentar algunes característiques específiques del terreny, com ara la diferent

pedregositat de la roca mare en àrees amb un mateix estrat litològic -cas dels "plans" situats en el vessant esquerre de l'Anguera-, que no resulten en una diferenciació topogràfica clara. Igualment, en aquest sentit, s'han distingit diferents tipus de "fondos" segons les aportacions laterals -per exemple, fondos entre *cuestas* o en altres situacions topogràfiques-.

2.2.5.-Descripció de les unitats topogràfiques adoptades

El resultat final d'aquestes consideracions ha estat la distinció de les unitats topogràfiques/de relleu per al segon nivell d'informació bàsica del SIG que apareixen a continuació:

-DCP.-En general, comprèn aquelles àrees en què es troba en superfície la plataforma estructural quan la inclinació de les capes sedimentàries és molt petita o nul·la, i el dors de *cuesta* pròpiament dit quan la inclinació és més gran. Pot incloure també les àrees de materials tous que no formen part estricta del dors de *cuesta* però manifesten una inclinació similar a l'estructural.

-FRA.-Front de *cuesta* amb pendent alta. Correspon a la part superior del front, situada directament sota la cornisa. En litologies de materials sedimentaris alternants sol incloure alguns nivells durs que donen al sòl característiques diferenciades del sector més baix. Atesa l'estructura tectònica existent, correspon a sectors d'orientació sud, sud-est o sud-oest gairebé sempre.

-FRB.-Front de *cuesta* amb pendent baixa, a la seva part també baixa. Com s'ha dit, inclou terrenys situats per sota d'un percentatge de pendent que en general oscil·la entre el 15 i el 25% i que implica normalment la inexistència de nivells durs entre els estrats sedimentaris o, com a molt, la seva presència escassa, a més de processos d'acumulació. L'orientació és la mateixa que en el cas anterior.

-TNA.-Talús de pendent alta -en estructures poc inclinades- o bé vessant produït per la incisió de la xarxa fluvial sobre un dors d'estructura inclinada, augmentant-ne el pendent. L'estructura sol ser similar al front de *cuesta* -altes pendents sota la cornisa o part superior del vessant, progressiva disminució més avall-, però l'orientació és d'obac o nord. També inclou els talussos que delimiten les rases dels rius en orientació nord.

-TNB.-Talús de pendent baixa -per sota, en general del 15-25%-, de similars característiques a FRB però amb orientació nord.

-TSA.-Talús de pendent alta en estructures poc inclinades, directament a sota de la cornisa o bé més avall, com a conseqüència de l'aflorament de materials durs de forma puntual o d'excavacions de la xarxa fluvial amb incisió marcada. De característiques similars a FRA, amb pendents superiors al 15-25% i orientació sud.

-TSB.-Talús de pendent baixa -menys del 15-25%-, per sota de TSA. De semblants característiques que FRB, però en sectors d'estrats més horitzontals. Orientació sud.

-FO.-Sectors deprimits de fons de vall o barranc per efecte del treball de la xarxa fluvial però on, en la situació actual, dominen els efectes de l'acumulació de materials provinents dels vessants, que en la major part del territori són de tipus argilós. Pot haver-hi un col·lector de les aigües d'escorriment més o menys clar o no, a la qual cosa hi ajuda el fet que històricament han estat aprofitats per a l'agricultura, amb lleugeres correccions de pendent. Aquesta és en general força baixa, però superant quasi sempre el 3% de pendent bé sigui en sentit longitudinal o bé transversal. En ocasió de pluges fortes poden tenir problemes de drenatge allí on el pendent és menor. En terminologia popular són els "fondos", "comes" o "comellars".

-FOC.-Fondos o comes situats entre un dors i un front de cuesta al sector sud-oriental de la conca o bé en el massís del Cogulló i Comaverd. La disgregació dels conglomerats en arenes i elements grollers en els dorsos de cuesta hi aporta una sèrie d'elements que alleugereixen la textura argilosa. L'acumulació d'argiles procedents del front de *cuesta* i el substracte argilós fan, tanmateix, que la textura sigui variable, però en general de tipus franco-argilosa o franco-argilo-llimosa.

-FOP.-Correspon a alguns fondos situats en sectors planers com el Pla d'Anguera o les proximitats de Barberà on la presència important de conglomerats o bé de margues pedregoses fa que hi hagi una pedregositat molt alta malgrat una matriu de materials més fins i que calgui classificar-los com a sectors de textura més lleugera que els anteriors.

-PLA.-Sectors topogràficament planers, amb inclinació lleugera o suaument ondulats, que reflecteixen la presència d'un material geològic originari conglomeràtic. Es podrien

interpretar com a dorsos de *cuesta* ja que la seva inclinació general és SE-NW i el relleu segueix força bé aquesta inclinació, amb pocs accidents, però són sectors més o menys deprimits amb respecte al conjunt del relleu. La pedregositat és alta. Allí on la xarxa fluvial ha ultrapassat la capa pedregosa es creen talussos argilosos tipus front de *cuesta* sobre les margues.

-PLAF.-Arees del mateix tipus que les anteriors, però on la pedregositat és menys present. Presenten textures variables segons si aquesta presència d'elements grollers, de repartiment irregular, és alta o no. Això fa que les classifiquem com a zones de textura dominant franco-argilosa, tot i que hi podem trobar àrees de caire més argilós i altres amb pedregositat molt alta.

-CR.-Cresta sobre materials calcaris o conglomerats verticalitzats a la serra de Miramar. El pendent és molt alt i els sòls se solen limitar a litosòls.

-CRD.-Sectors deprimits entre crestes a la serra de Miramar, creats per erosió diferencial sobre els estrats tous (argiles i margues). Prenen una direcció estructural (E-W o NE-SW) i constitueixen solcs més o menys marcats de pendents suaus enmig de crestes i vessants pronunciats.

-RASA.-Fons de barranc en forma de V. Són àrees prou amples com per a tenir-les en compte en la cartografia de la zona -algunes desenes de metres-, però també prou estretes com per a ser difícil la distinció de talussos nord i sud. L'acció de les aigües corrents, generalment intermitents, fa que el sòl en els talussos hi sigui en general inexistent o es limiti a litosòls. La profunditat no sol ultrapassar una desena de metres en relació al terreny circumdant.

-RIU.-Llera actual del riu d'Anguera i riera de Vallverd en els trams mitjà i baix. Es la part ocupada per les aigües la major part de l'any i els terrenys situats a la mateixa altura, inundables en ocasió d'avingudes ordinàries. Són àrees al·luvials on sol haver-hi una alta pedregositat però el drenatge és dificultat o impedit per la proximitat del nivell de les aigües subterrànies, només a alguns decímetres la major part de l'any.

-TB.-Petites terrasses o sectors elevats algun o com a molt alguns metres sobre el nivell habitual del riu, sobre materials al·luvials. Presenten pedregositat variable en funció de

l'altura i la distància al riu. La major altura sobre aquest fa que el drenatge sigui millor que en el cas anterior.

-TA. Sectors al·luvials però elevats sensiblement sobre el nivell del riu, amb domini molt clar de materials fins, que donen lloc a textures argiloses, clarament diferenciades de les de l'anterior cas.

Cal afegir finalment que s'han distingit, com s'ha comentat abans, les àrees amb pendents inferiors al 3%. En aquests casos, el codi utilitzat és el mateix que abans però per raons de comoditat s'hi afegeix un 3 (TSB3, per exemple). El mateix s'ha fet en el cas especial del sector de gresos situat al sud de la conca, on la disgregació del material en arenes influeix sobre els talussos inferiors, malgrat que aquests siguin de margues. En aquest cas s'ha afegit una G al codi emprat (TSBG, per exemple).

2.3.-La informació sobre usos del sòl

Per al tractament dels nivells d'informació sobre els usos del sòl s'han seguit els criteris de TEMEZ (1978), adaptats del Soil Conservation Service dels Estats Units, per tal de determinar els valors del paràmetre P_0 . Els usos del sòl poden adaptar-se sense gaire problemes a criteris fisionòmics i això els fa fàcilment identificables en la fotografia aèria o ortofotomapa. Els que diferencia Témez són:

- Guaret
- Conreus en filera (que inclouen els arboris)
- Cereals d'hivern
- Rotació de conreus pobres
- Rotació de conreus densos
- Prats
- Plantacions regulars d'aprofitament forestal
- Masses forestals (boscos, mont per a llenya, etc.)
- Roques permeables
- Roques impermeables

Malgrat tot, hi ha alguns problemes d'adaptació d'aquesta classificació a l'extracció d'informació procedent de les fotografies aèries. En el cas dels conreus, per exemple, és difícil conèixer quines parcel·les corresponien en el moment de la fotografia -normalment juliol o agost- a guaret o a rotacions, informació que s'ha hagut de suplir amb consultes a les diverses fonts estadístiques o orals. També és difícil distingir, fins i tot en els ortofotomapes de 1983, una zona conreada amb cereal i una plantada fa poc de vinya.

Aquest és, certament, un problema a l'hora de realitzar la cartografia de base i enfocar-la de forma adequada per als objectius del treball. Tanmateix, podria superar-se amb certes garanties amb una observació cuidadosa de les fonts -que portaria força temps, tot cal dir-ho-, però apareix un altre problema atribuïble al funcionament del SIG: la consideració dels diversos tipus de conreus portaria a un increment important dels polígons en el coverage de base i sobretot en els de superposició i faria augmentar sensiblement els errors deguts a digitalització o calibrat que es comenten més endavant. Al final, doncs, les àrees de conreu apareixen englobades totes sota un mateix codi (CC), i l'atribució posterior d'una major o menor capacitat d'infiltració es fa segons la informació obtinguda sobre els conreus més estesos en cada àrea.

Pel que fa a la vegetació natural, hi ha menys problemes per a la seva distinció. La diferenciació de densitat de la cobertura vegetal que esmenta la classificació utilitzada es pot seguir força bé en les fotografies aèries, encara que simplificant-la a tres grups: espessa (més del 75% de recobriment), mitjana (50-75%) i clara (menys del 50%). En canvi, com que l'ortofotomapa ho permet, s'ha introduït una diferenciació dins de les masses forestals per a l'any 1983, corresponent a la distinció entre formacions arbòries i formacions arbustives. En el cas de 1956, tot i que podria assajar-se de fer la distinció, el cert és que el detall de la foto original no ho permet amb garanties prou grans. D'aquesta manera, les classes d'usos del sòl que s'han distingit són:

-Conreu i guaret (CC). Són aquells que es veuen treballats en el moment de realització de la fotografia i la seva distinció és relativament fàcil.

-Prats clars (PC), mitjans (PM) i espessos (PE). Engloben les comunitats herbàcies, que en pràcticament tots els casos són estadis de degradació o de regeneració de la vegetació natural després de la intervenció humana. Bàsicament són:

-les joncedes que apareixen en alguns sectors elevats, sobretot en l'angle nord-oriental de la conca. Mantenen una significativa presència d'espècies Àrbustives o subarbustives i la seva àrea és força reduïda. Com s'ha dit en el capítol de medi físic, són comunitats de substitució i si no són pasturades tendeixen a desaparèixer ocupades per pinedes o comunitats arbustives.

-els herbassars i prats de les àrees situades prop de les lleres fluvials. Aquests colonitzen algunes de les àrees inundades esporàdicament pels corrents fluvials -on hi podem trobar amb certa freqüència canyissars o canyars- o bé són comunitats de substitució del bosc de ribera, periòdicament cremades per a finalitats ramaderes. Constitueixen una part petita, però significativa, de les comunitats herbàcies de la conca, i dins d'elles podem trobar la gran majoria del que hem anomenat PE o prats espessos, lligats a la humitat de les vores de corrents fluvials.

-les comunitats de plantes colonitzadores de camps abandonats. si bé en un primer moment són les espècies arvenses que atenyen una major continuïtat, evolucionen generalment cap a llistonars i en els indrets amb major potència de sòl i humits (fondos, sobretot) poden fer-ho cap a fenassars. La gran majoria d'àrees qualificades com a prat en el SIG són essencialment sectors d'antics conreus abandonats, que evolucionen en general cap a llistonars. Els llistonars també poden aparèixer fora d'antics camps de conreu, generalment com a primera manifestació de comunitat vegetal després d'un incendi, però en aquest cas desapareixen de forma relativament ràpida colonitzats per espècies arbustives de la garriga o la brolla mediterrània, com ara l'argelaga o el coscoll.

De forma general, doncs, cal relacionar els PC o prats clars amb camps recentment abandonats o fins i tot en descans durant l'any concret d'estudi. En algun cas, també comprèn edificacions aïllades amb erms o PM al voltant o fins i tot algun equipament urbà -camps de futbol, perè exemple-. Els PM s'identifiquen en la major part dels casos com a camps abandonats des de fa diverses temporades, poden incloure ja arbustos -però no de forma

general- i, per bé que a l'hivern poden, de vegades, crear un tapís bastant uniforme sobre el sòl, l'època estiuenca en redueix força el recobriment, per la qual cosa s'han classificat com de cobertura mitjana.

-Boscors clars (BC), mitjans (BM) o espessos (BE). Corresponen a formacions arbòries de creixement espontani, que en la immensa majoria dels casos són pinedes amb brolles mediterrànies de romaní i bruc d'hivern: En el cas dels boscors espessos, hi ha també boscors mixtos d'alzina i pi i fins i tot petites rouredes, localitzats en obagues dels sectors muntanyencs de Comaverd o la serra de Miramar, tot i que el terreny que ocupen és molt inferior al de les pinedes.

-Garrigues i brolles clares (GC), mitjanes (GM) o espesses (GE). Inclouen les formacions arbustives que, majoritàriament, indiquen estadis intermedis de regeneració de la vegetació després d'incendis o d'abandonament de camps -on l'argelaga hi té un paper clau-, si bé també en podem trobar de relativament estables o d'evolució lenta, com ara en les serres de Miramar i Cogulló-Comaverd sobre litosòls calcaris, o bé en els talussos verticals de la meitat nord de la conca en indrets que han patit processos d'erosió importants.

Cal recordar que, com s'ha dit, la distinció entre formacions arbòries i arbustives només s'ha realitzat en els usos del sòl referents a 1983. Per a 1956, s'han agrupat les categories en BGC (boscors i garrigues clars), BGM (boscors i garrigues mitjans) i BGE (boscors i garrigues espessos).

-Plantacions regulars d'aprofitament forestal (PLC, PLM o PLE). En el territori objecte d'estudi hi són gairebé inexistents. No hi ha replantacions forestals i tan sols al costat de l'Anguera i prop de la confluència amb el Francolí hi ha una petita plantació d'arbres de ribera.

-Roca nua (R). Són afloraments més o menys extensos desprovistos de qualsevol tipus de sòl i vegetació. En la zona objecte d'estudi són també poc extensos i de fet són indrets d'activitats extractives o bé trinxeres de l'autopista de dimensions prou amples. No s'hi inclouen les cingleres, que per la reduïda dimensió horitzontal se solen integrar amb zones de vegetació natural clara o mitjana.

-Urbanitzat (U). Inclou els nuclis urbans compactes i, per tant, hi pot haver en el seu interior alguna zona classificable com a PM o PC-solars per construir, per exemple, però sempre de reduïdes dimensions- o fins i tot CC -hortes, per exemple-, però la gran majoria de l'àrea afectada és compresa pels carrers i els edificis dels nuclis urbans. També inclou l'àrea de serveis de l'autopista i els carrils d'aquesta, però no la resta de vies de comunicació.

2.-El procés d'obtenció de les unitats de síntesi

2.1.-La cartografia dels nivells d'informació de base

Un cop determinats els nivells d'informació de base es va procedir a cartografiar cada un d'ells amb els mapes a escala 1:10.000. Ja s'ha comentat que amb la informació litològica es va haver de recórrer a informació de camp per solucionar el problema de la manca d'exactitud de la font inicial. En el nivell d'informació topogràfica les dificultats són també importants ja que no existeixen mapes geomorfològics de la zona ni de pendents o orientacions i calia, per tant, recórrer a altres formes d'obtenció de la informació. Aquestes van ser essencialment tres:

-el treball de camp a partir del coneixement previ de l'estructura tectònica i la morfologia de la zona, coneixement basat en la informació provinent del mapa geològic i d'altres publicacions específiques, que apareixen citades en el capítol de medi físic.

-la fotografia aèria de 1974, que té una millor qualitat que la de 1956 i els contactes de la qual s'ofereixen a una escala força bona, 1:18.000, que permet identificar, en general, les formes del terreny amb pocs errors.

-la mateixa cartografia de la zona a escala 1:5.000 provinent de l'Institut Cartogràfic de Catalunya i reduïda a 1:10.000, sobre la que es cartografiaven les unitats i que permetia una consideració acurada dels aspectes de pendent i orientació.

Cal dir que, lògicament, el primer pas va consistir en el treball de camp per tal d'identificar, en cada gran unitat de relleu, les morfologies i topografies adequades, i que això se simultanejava amb la presa de mostres de sòl per tal d'afinar en l'elecció d'aquests elements.

Posteriorment, el treball de gabinet va consistir en la cartografia pròpiament dita de les unitats topogràfiques a partir dels resultats obtinguts en el treball de camp, la fotografia aèria i la cartografia a escala 1:10.000.

Pel que fa a la informació sobre usos del sòl, es va decidir de traspasar la procedent dels ortofotomapes de 1983 i també la de la fotografia aèria de 1956 a la cartografia a escala 1:10.000. En aquesta hi ha dibuixat de forma força clara el parcel.lari i també la xarxa fluvial, de camins, carreteres i l'extensió de les masses forestals compactes, a més de disposar també de les coordenades UTM com en el cas dels ortofotomapes. Amb aquests elements de referència, passar la informació des dels ortofotomapes a la base 1:10.000 va ser relativament fàcil i entenem que amb un marge d'error molt acceptable. Els problemes més greus es deriven aleshores de la qualitat d'alguns dels ortofotomapes, poc contrastats, la informació dels quals ha de ser contrastada amb altres fonts.

En relació als usos del sòl de 1956, els problemes són, en principi, més greus, ja que no estan coordenats i la qualitat de la fotografia, tot i que en general és bona, de vegades és excessivament contrastada i això pot fer perdre alguna informació. Tanmateix, la comparació constant amb l'ortofotomapa de 1983 i la cartografia d'usos del sòl d'aquest any permet la delimitació molt precisa dels usos de 1956.

En el cas dels conreus, per exemple, cal dir que la trama del parcel.lari ha variat poc entre un any i altre, i només aquells conreus existents el 1956 i abandonats el 1983 que se situaven inicialment enmig de masses forestals podien presentar problemes de localització més o menys exacta. Tanmateix, solen quedar indicis força clars el 1983 de la ubicació d'aquests conreus, sigui perquè en resten camins d'accés o límits més o menys clars o bé perquè la vegetació encara contrasta amb la del voltant.

En el cas de la vegetació natural, cal dir que les diferències observables en fotografia són traslladables en bona part al 1983, de quan tenim una delimitació molt exacta; de tota manera cal recordar que els canvis que sobre el territori es donen responen sovint a l'orientació del vessant i que això s'observa perfectament en la cartografia de l'ICC a escala 1:5.000. A més, mentre que el 1983 hi ha un mosaic variat d'usos a causa dels abandonaments de camps, l'obertura de nous i l'impacte dels incendis forestals sobre la vegetació natural, el

1956 la continuïtat dels usos era bastant més clara i això ajuda també a disminuir els problemes en l'adjudicació d'usos al territori.

Dibuixades les quatre sèries de mapes -litologia, unitats topogràfiques, usos del sòl de 1983 i usos del sòl de 1956- a escala 1:10.000, es va procedir a la seva digitalització amb els equips de la Unitat de Geografia de la URV. El procés es va dur a terme amb el programa Autocad i un cop realitzat es va transformar el mapa resultant de cadascun dels nivells d'informació a un coverage d'Arc/INFO.

En tot aquest procés cal dir que hi ha un risc clar de pèrdua d'exactitud de la informació. Aquest es concentra en dues operacions:

-el calibrat de la taula digitalitzadora, que cal fer amb el màxim de cura possible. En aquest cas, cada full digitalitzat es calibrava amb cinc punts i en cap cas es van acceptar resultats que donessin errors superiors als 5 metres de RMS en cap punt.

-la introducció de la informació amb el digitalitzador, que cal fer amb cura però procurant no excedir-se en el nombre de punts introduïts, ja que això suposa major lentitud en el treball i a més augmenta sensiblement la memòria utilitzada.

De tota manera, es realitzà una comprovació posterior a la digitalització per tal d'assegurar unes coordenades tan aproximades a les reals com fos possible i també, lògicament, d'assegurar la manca d'errades o mancances en l'entrada d'informació.

Per acabar la creació de la informació de base, es va procedir a crear topologia als *coverages* creats a partir dels arxius d'Autocad i a atribuir a cadascun dels polígons el codi corresponent. Això es va fer per a cadascun dels nivells d'informació: litologia, unitats topogràfiques, usos del sòl de 1983 i usos del sòl de 1956. En donar l'atribut corresponent a cada polígon es va fer un altre repàs de la informació digitalitzada i es va procedir a les correccions corresponents.

2.2.-La superposició dels nivells d'anàlisi bàsics

Un cop amb els quatre coverages de base corregits i amb els polígons amb el corresponent codi, calia anar a crear les unitats de síntesi final que permetessin atribuir a cadascuna uns valors de textura i profunditat mitjana del sòl. Així, es va procedir a

superposar el coverage de litologia i el d'unitats topogràfiques per crear un únic coverage amb els dos codis d'atribut per a cada polígon resultant. El mateix es va repetir amb els dos coverages resultants de la informació sobre usos del sòl (1983 i 1956). El pas següent va ser superposar els dos coverages recentment creats per donar lloc a un coverage final en què disposem, per a cada un dels polígons o unitats territorials que apareixen, dels següents atributs principals:

- Area (ítem AREA).
- Perímetre (ítem PERIMETER).
- Número d'identificació intern i de l'usuari.
- Litologia (ítem LITO).
- Unitat topogràfica (ítem TOPO).
- Us del sòl 1983 (ítem USOS83).
- Us del sòl 1956 (ítem USOS56).

El principal problema que es presenta a l'hora de fer les superposicions de *coverages* és mantenir l'exactitud més gran possible en els *coverages* resultants però simplificant força la gran quantitat de polígons o unitats que sorgeixen com a conseqüència de l'operació. En el nostre cas s'han seguit els següents criteris:

-Us d'una tolerància *fuzzy* de 10 metres (1 mm en el mapa digitalitzat original), és a dir, el *coverage* resultant de la superposició unificarà els arcs i vèrtexs que es trobin a aquesta distància o a una inferior, reduint els polígons creats i evitant formes excessivament estretes i allargades. S'ha vist que el marge d'error més gran de digitalització i calibració sumats es troba al voltant d'aquesta xifra, i en tot cas, atenent a l'escala en què interessa fer l'anàlisi, no és un valor gaire alt, malgrat que, lògicament, pugui introduir petites distorsions en alguns polígons.

-Eliminació dels polígons de menor entitat. En els mapes originals es va adoptar, de forma general, una superfície mínima de 1.000 m² per als polígons o àrees a delimitar en cada cas. Després de cada superposició s'han eliminat els polígons amb àrea inferior a 1.500 m² o amb una relació àrea/perímetre inferior a 8 (és a dir, llargs i molt estrets), de manera que en el *coverage* final tots els polígons resultants tenen aquesta dimensió mínima. Això

dificulta l'obtenció de dades exactes, ja que el procés d'eliminació es fa afegint cada polígon seleccionat -el de menys de 1.500 m²- al polígon veí amb el qual comparteix major longitud de límit i per tant aquest últim pot agrupar, en principi, espais molt diferents. La comprovació, en diferents zones, del resultat de les superposicions amb els mapes originals, però, és prou positiva com per acceptar aquest procediment.

Com a comprovació d'aquesta distorsió, també cal admetre com a bons els resultats de comparar les superfícies de cada classe litològica, topogràfica o d'ús del sòl en el *coverage* original de cada nivell amb les superfícies de les mateixes classes en el *coverage* final: la suma de les diferències de cada classe en els dos casos només significa el 0'1% de la superfície total en el cas de la litologia, el 0'6% en el cas de les unitats topogràfiques, el 0'6% també en el cas dels usos del sòl de 1956 i l'1'2% en el cas dels usos de 1983. Les variacions més importants s'han produït en aquelles classes que presenten àrees més allargades i estretes o bé més fraccionades, amb la qual cosa les dues superposicions successives poden implicar la desaparició d'una part de la superfície ocupada realment, mentre que en les classes que es presenten més compactes l'efecte sol ser el contrari.

Malgrat tot, si es vol una escala final de lectura per al conjunt de la conca cal reduir el nombre de polígons encara més per tal de poder oferir una visió prou simplificada i, per tant, intel·ligible de les dades representades. El *coverage* de treball, però, serà el resultant dels processos abans esmentats, amb una àrea mínima de polígon o unitat de síntesi de 1.500 m².

2.3.-L'atribució de valors a les unitats de síntesi

Després de l'elaboració de les unitats de síntesi, el següent pas consisteix en l'atribució, a cadascuna d'elles, de les característiques que interessin del sòl. D'entrada, cal dir que els valors que es calia atribuir havien de ser els de textura i profunditat, per tal de poder-los utilitzar en l'escala de Témez de capacitats d'infiltració i per calcular la capacitat de retenció. Primer ens vam plantejar de determinar els valors per a l'any 1983, com a més pròxim i del qual tenim una informació sobre usos del sòl més desagregada.

2.3.1.- criteris previs a l'assignació de valors

El pas previ evident per a fer tot això era sens dubte el treball de camp i el mostreig adequat. Per a aquest es va decidir d'establir una aproximació a partir de la delimitació d'àrees homogènies (COBERTERA, 1993), és a dir, àrees amb característiques similars de clima, roca, topografia i característiques del sòl. Per a això es va seguir la següent metodologia:

a)Es van adoptar les cinc grans unitats de relleu definides en l'apartat de morfologia com a àrees bàsiques de mostreig i també, més endavant, d'atribució de valors. Les diferències climàtiques, de rocam i de topografia general entre les cinc àrees aconsellaven partir d'aquesta divisió inicial del territori.

b)Dins de cadascuna d'aquestes grans unitats es va procedir a identificar les combinacions de rocam, topografia i ús del sòl existents. Aquestes van ser un total de gairebé 800. Evidentment, qualsevol plantejament de fer suficients mostres per a cada una de les combinacions era francament exagerat per la gran quantitat necessària, tot i que una petita part correspon a roca nua o a espai urbanitzat, on no existeix sòl i per tant no cal mostra. Per això, i perquè en força casos no tenia sentit fer tantes distincions entre combinacions, es va decidir de simplificar la feina amb els següents criteris, resultat de l'observació sobre el terreny:

-Com a norma general, les característiques de sòls conreats i de sòls de prats clars i mitjans es consideren iguals, ja que pràcticament en tot el territori aquestes formacions vegetals són el resultat d'abandonament de camps en dates més o menys recents, i per tant no té sentit plantejar un canvi de textura o profunditat. S'han exceptuat les àrees corresponents a les proximitats dels rius, amb canyissos, herbassars o jonqueres, i algunes zones de muntanya de Miramar on la comunitat natural és la jonceda.

-Allí on apareixen formacions arbòries o arbustives clares (BC o GC) s'ha classificat com a litosòl, en el sentit que indiquen indrets on l'erosió o bé les mateixes característiques naturals de l'indret no permeten l'establiment de vegetació més densa.

-Bosc i garrigues de densitat mitjana s'han agrupat a l'hora de donar valors de textura i profunditat. De fet, responen gairebé sempre a situacions semblants: estadi en la regeneració de la coberta vegetal després d'un incendi o un abandonament de camp, o bé

colonitzadors de vessants orientats al sud amb problemes d'erosió greu. Que hi domini la coberta arbòria o només l'arbustiva no sembla implicar, en bona part dels casos, un estadi més avançat o menys de regeneració o degradació de la vegetació.

-Per al mostreig de sòls amb vegetació natural s'han tingut en compte essencialment aquelles zones on apareix bosc espès i, sempre que ha estat possible, garriga espessa, tant el 1983 com el 1956, que constitueixen bona part dels polígons amb aquest tipus de vegetació. Els valors de bosc o garriga amb recobriment mitjà s'han extrapolat, en general, en funció dels valors anteriors i del grau de recobriment reconegut sobre el terreny.

-L'observació sobre el terreny permet en força casos agrupar combinacions de litologia, topografia i ús del sòl. En el cas, per exemple, de la vegetació arbòria o arbustiva que apareix en zones de pendent baix és gairebé segur que ocupa litosòls que no són aprofitables per als conreus; el mateix passa en la major part de zones -no totes- on el material geològic és el conglomerat. Això redueix clarament les unitats a l'hora d'atribuir valors de textura als sòls.

L'ús del sòl de 1956 introdueix matisacions clares a les combinacions dels altres tres elements:

-els polígons que el 1956 apareixien com a conreu o com a formació herbàcia clara o mitjana han mantingut el 1983 gairebé sempre les mateixes característiques de sòl (textura i profunditat) que el conreu, malgrat que en el 1983 fossin un altre tipus d'ús (bosc o garriga). Es considera, llevat de casos comprovats sobre el terreny i que semblen excepcionals, que ni la textura ni la profunditat poden haver variat sensiblement entre una data i l'altra.

-en els polígons que al 1956 mantenien formacions llenyoses i al 1983 hi ha conreu, PM o PC, hi ha hagut, lògicament, obertura de nous camps. Això s'ha fet en zones amb roca mare argilosa o margosa, amb maquinària que anivella el terreny suprimint, en bona part del nou camp, el sòl antic. En aquests casos, s'ha considerat com a sòl l'horitzó Ap (20-30 cm en general), amb textura argilosa o argilo-llimosa en general, com s'ha pogut observar sobre el terreny.

-en la resta de polígons (vegetació llenyosa tant el 1956 com el 1983), s'ha tingut en compte, per als valors de 1983, l'ús existent el 1956. Com a norma general, s'ha mantingut la

textura determinada sobre el terreny per a BE o GE, malgrat que hi hagi hagut canvis en el recobriment (per incendi, per exemple, quan de BGE el 1956 es pot passar a GM el 1983; o per regeneració de vegetació), tot i que en funció de les observacions sobre el terreny això varia en diferents casos. Pel que fa a profunditats, s'ha considerat lleugerament més baixa quan es passa de recobriments alts a mitjans, com a conseqüència de processos erosius realitzats o induïts per l'home.

2.3.2.-Característiques del mostreig

Tenint en compte tots aquests elements, era bàsic, doncs, establir un mostreig en què, com a norma general, hi hagués almenys una representació de terrenys conreats i una de vegetació natural representativa per a cada combinació de litologia i unitats topogràfiques. Evidentment, l'observació sobre el terreny havia de matisar aquest pressupòsit, augmentant el nombre d'observacions en alguns casos per la grandària de la zona a analitzar o bé per variacions locals d'algun fet -pedregositat, per exemple-. El nombre total de combinacions de litologia i unitats topogràfiques és de 111, però ascendeix a 170 si les distingim, a més, segons es trobin en una o altra gran unitat de relleu. Tanmateix, cal tenir present que no hem considerat necessari en tots els casos prendre mostra, com per exemple:

-en molts casos en què apareix litosòl junt amb vegetació natural, sobretot en zones de pendent baixa.

-en aquells en què no hi ha diferència entre una gran unitat de relleu i les altres (cas de les rases, per exemple, on el litosòl o regosòl és dominant en la vegetació natural i on els conreus mantenen tipus de sòl similars als sectors propers).

-en aquells casos en què l'àrea afectada és molt reduïda -de vegades inferior a 1 ha-. Això afecta, entre d'altres casos, els diferents estrats de gresos, que s'han diferenciat en el codi litològic segons l'edat geològica però que s'han considerat globalment a l'hora de mostrejar.

-en aquells casos en què s'ha considerat suficient la mostra d'una altra gran unitat de relleu, per la proximitat existent (com en el cas dels conglomerats del sector 2, en què s'han aprofitat els resultats dels mostreigs fets en el sector 3).

Finalment, queden prop de 150 combinacions per a les quals cal tenir mostra de sòl conreat o natural. Per a això s'ha fet un mostreig en què finalment s'han recollit 360 mostres de sòl repartides per tota la conca en funció de les combinacions esmentades. Evidentment, en els casos en què l'extensió és més gran s'han agafat més mostres i en els que és menys reduïda o representativa se n'ha agafat una de sola. 360 mostres sembla una proporció petita en relació al nombre de combinacions que hem esmentat, ja que és significativament menor al nombre d'observacions que se solen fer servir a l'hora de fer mapes de sòls -JAMAGNE, 1987 dóna el valor d'una observació per cada 5-10 ha en mapes a escala 1:25.000; Vink dóna una proporció similar (AGUILO i altres, 1984). Tanmateix, cal tenir en compte dos fets:

-el primer i més important és que no es tracta de fer una cartografia de tipus de sòls sinó tan sols definir, bàsicament, les grans classes de textura existents, molt menys variables que altres elements del sòl per a una mateixa litologia i topografia.

-el segon és que cada mostra està composta de diverses submostres procedents de la mateixa parcel·la i homogeneïtzades posteriorment.

Les mostres corresponen, en el cas de sòls conreats, a l'horitzó Ap, mentre que en el cas de sòls de boscos i garrigues es distingeixen, en el cas d'existir, els diferents horitzons.

2.3.3.-Mètode de mostreig i elements analitzats

Les característiques del sòl que interessen són dues: textura i profunditat, a més d'algun altre aspecte en casos concrets, com per exemple la profunditat de la capa freàtica en indrets propers als cursos fluvials o la presència més o menys freqüent de nivells durs prop de la superfície. Ben aviat, però, es va veure que la presència més o menys gran d'elements grollers podia ser un element que alterés la sola influència de la textura analitzada pels mètodes normals -amb diferenciació de sorres, llims i argiles-, i va passar a ser el tercer element a tenir en compte. Amb aquests punts bàsics, es va fer una fitxa de camp i en cada àrea de mostreig s'omplia amb les dades de situació, litologia, topografia, ús del sòl, pendent, orientació, profunditat, horitzons, textura, pedregositat i observacions.

Per a utilitzar en el SIG atribuint valors de capacitat d'infiltració i retenció a les unitats de síntesi resultants, doncs, són la textura, els elements grollers i la profunditat les variables que cal introduir. Seguidament comentem la forma de determinació de cadascun d'ells.

2.3.3.1.-La textura

La determinació de la textura va ser feta a partir del mètode dels filaments de Tamés modificat per Cobertera (COBERTERA, 1993). Aquest mètode té diversos avantatges sobre l'anàlisi granulomètrica que van fer que recorreguéssim a ell:

-la possibilitat d'utilitzar-lo en el treball de camp per veure textures *in situ*.

-el molt menor temps de durada del procés, que possibilita fer moltes més anàlisis.

-es té més en compte el paper de la matèria orgànica com a element millorador de la textura, mentre que en les anàlisis granulomètriques aquesta, en ser partícules col·loïdals, augmenten el pes dels elements fins en la composició total, donant com a resultat textures més argiloses.

El fet que en la taula de Témez només es distingeixin quatre tipus de sòls en funció de la textura també permet utilitzar aquest mètode, que, un cop assimilat, possibilita diferenciar almenys el doble de classes texturals. Aquí bàsicament s'ha seguit, com s'ha dit, la taula proposada per E. Cobertera i que reproduïm en el Quadre 3.3.

Quadre 3.3.-TEXTURES SEGONS EL METODE DE TAMES-COBERTERA

Classes texturals	Filaments de 3 mm		Filaments d'1 mm	
	Es fa	Es doblega	Es fa	Es doblega
Arenosa	No	No	No	No
Areno-llimosa	Sí	No	No	No
Llimo-arenosa	Sí	Sí-No	No	No
Franca	Sí	No	Sí	No
Llimo-argilosa	Sí	Sí	Sí	No
Argilosa	Sí	Sí	Sí	Sí

Font: COBERTERA, 1993.

Tenint en compte el tipus de roca mare dominant a l'àrea d'estudi, s'han introduït dos tipus més en la taula anterior, per tal de matisar la gran majoria de sòls existents, amb material originari argilós. Així, s'ha considerat argilo-llimós un tipus intermedi entre l'argilós i el llimo-argilós i franco-argilós l'intermedi entre el llimo-argilós i el franc. Així, s'han acabat distingint vuit nivells de textura als quals caldria afegir els litosòls i regosòls, i també els terrenys urbanitzats i la roca nua. D'aquesta manera, els codis utilitzats en el SIG, en aquest cas numèrics, per a la classe textural seran:

- 1.-Litosòl, regosòl.
- 2.-Argilosa.
- 3.-Argilo-llimosa.
- 4.-Llimo-argilosa, franco-argilo-llimosa.
- 5.-Franco-argilosa.
- 6.-Franca.
- 7.-Llimo-arenosa, franco-arenosa.
- 8.-Areno-llimosa.
- 9.-Arenosa.
- 10.-Sòl urbanitzat, roca nua.

2.3.3.2.-La presència d'elements grollers

Com s'ha dit, aquest és un element que no es té en consideració ni en la metodologia de Témez ni en les taules de determinació de reserves d'aigua del sòl. Tanmateix, la font original del USSCS sí que la preveia com a element de diferenciació de tipus de sòls (VENTE CHOW, 1964). A més la constatació de diferents graus d'aquesta característica fins i tot dintre d'un mateix nivell litològic va fer que s'anotés en cada mostra, ja que en alguns casos era evident que havia d'alterar sensiblement les característiques d'infiltració del sòl.

Es van considerar, doncs, sis graus de pedregositat entesa com a % d'elements grossos en el sòl, que són els que es van reproduir en el SIG amb els següents codis:

- 1-Baixa o nul.la (0-5%)
- 2-Mitjana-baixa (5-20%)

3-Mitjana (20-40%)

4-Mitjana-alta (40-60%)

5-Alta (60-80%)

6-Molt alta (més del 80%)

2.3.3.3.-La profunditat

Aquest és un element que de fet no es té gaire en compte per al càlcul de l'escorriment -excepte a l'hora de determinar litosòls i regosòls- però s'ha cregut interessant per matisar la informació sobre les característiques hidrològiques dels sòls, en poder definir, a partir d'ell, la capacitat de retenció hídrica. Per a això cal saber l'alçada del sòl entès com al material existent damunt de la roca mare i comprènent l'horitzó A i, en el seu cas, el B.

La profunditat es presenta variable sobre el terreny, en general en correlació directa amb el pendent, però amb possibilitat de canvis en àrees molt properes a causa, per exemple, de la presència o no de nivells compactes en el sòl, d'antics o actuals processos d'erosió, etc. Això fa que els valors presos en les mostres no tinguin per què ser representatius del conjunt de l'àrea, amb l'agreujant que en alguns casos -sobretot en sectors baixos- és impossible conèixer la profunditat exacta ja que no existeixen talls verticals que ho possibilitin.

Hi ha, a més, el problema afegit de la impossibilitat per raons de temps de fer les anàlisis suficients per determinar els diferents horitzons i les seves característiques. Es per això que, d'acord amb els resultats obtinguts a partir dels sòls tipus que apareixen en el capítol de medi físic, a més d'alguns altres, es va optar per adjudicar profunditats mitjanes a partir de l'observació sobre el terreny de l'estructura, la densitat de les arrels i el color -indicadors de l'existència de certa activitat biològica- en aquells indrets on fos possible accedir a talls verticals del perfil. Evidentment, això resulta força subjectiu en alguns casos i sens dubte incomplet, però en tot cas és una aproximació que considerem com a possible en aquest moment i sempre susceptible de millora més endavant.

Els valors de profunditat s'han donat, en general, a partir de les observacions fetes sobre el terreny tal i com s'ha indicat, i de forma global en funció de la litologia i la situació topogràfica. Per exemple, en terrenys conreats de fa temps en el sector 1 i sobre material

argilós o margós els valors finalment determinats han estat de 60 cm en pendents altes -quasi sempre aterassades-, 80 cm en pendents baixes -sobre acumulació o en aterassat lleuger-, 100 en fondos i 120 en àrees amb pendents inferiors al 3%. Repetim que es tracta de valors mitjans per al conjunt de l'àrea analitzada i que per tant no són vàlids agafats en àrees reduïdes, però sí que donen, en aquest últim cas, un ordre de magnitud.

En el SIG s'ha entrat el valor mitjà referit per a tots els polígons amb les mateixes característiques, expressat en cm.

2.3.4.-Criteris en l'assignació de valors de llindar d'escorriment i de reserva d'aigua útil

Quan es disposa dels valors de textura, pedregositat i profunditat, podem ja passar a assignar valors indicatius de capacitat d'infiltració i retenció. En el primer cas, i com s'ha dit en diverses ocasions, s'utilitza la taula de Téméz per a la determinació del paràmetre P_0 . Així, les textures diferenciades s'han classificat segons el Quadre 3.4.

Quadre 3.4.-CORRESPONDENCIA ENTRE TEXTURA I TIPUS DE SOL

Codi textura	Tipus de textura	Tipus de sòl
1, 2, 3	Sòls argilosos, argilo-llimosos, litosòls i regosòls	D
4, 5	Sòls llimo-argilosos, franco-argilo-llimosos i franco-argilosos	C
6, 7	Sòls francs, llimo-arenosos i franco-arenosos	B
8, 9	Sòls areno-llimosos i arenosos	A
10	Roca nua, sòl urbanitzat	E

Font: Elaboració pròpia a partir de TEMEZ, 1978.

Per matisar els tipus de sòl cal tenir en compte la presència d'elements grollers o pedregositat. Així, quan s'ha constatat un % d'elements grollers superior al 40% (classe mitjana-alta, alta o molt alta) de mitjana el codi de textura s'ha passat a l'immediatament superior, de tal manera que, per exemple, textures argilo-limoses amb alta pedregositat han

estat considerades tipus de sòl C. Malgrat que el mètode de Témez no ho preveu, sí que es té en compte en el manual de referència del Soil Conservation Service, tal com s'ha comentat.

Determinat el tipus de sòl, aleshores cal adjudicar valors del paràmetre P_0 en funció de la taula corresponent. Com s'ha dit en esmentar els tipus d'ús del sòl utilitzats, no s'ha atribuït a cada parcel·la conreada el tipus de conreu existent, però sí que es pot, en funció de la ubicació i característiques del terreny, atribuir un valor general tenint en compte altres fonts que indiquen la major o menor importància de cada conreu. Per exemple, pràcticament en tots els casos el tipus de conreu existent sobre els conglomerats són ametllers i, en molta menor mesura, vinya, per la seva millor adaptació a sòls molt pedregosos; aleshores en totes les combinacions en què apareix conreu sobre conglomerat s'han considerat els valors de "conreu en fileres". Igualment s'ha tingut en compte la major o menor utilització del guaret per matisar els valors de les zones on majoritàriament es conreen cereals d'hivern.

Un altre element que intervé en la taula de Témez és el tipus de llaurat en els conreus. Després de l'observació de camp, cal dir que de forma molt clara domina el llaurat en la direcció de les corbes de nivell i que només en cereals conreats en sectors de pendents mitjanes o baixes el llaurat segueix en ocasions la direcció contrària, en funció de la forma de la parcel·la, així com en "fondos" que en general presenten un pendent escàs. Per això, com a norma general s'ha seguit l'adjudicació de valors de conreu seguint les corbes de nivell, excepte en el primer cas acabat de comentar, en què s'han adoptat valors intermedis entre el conreu seguint les corbes de nivell i el conreu perpendicular a aquestes.

Pel que fa a les característiques hidrològiques de praderies i masses forestals, ja s'ha comentat breument com es tenien en compte en parlar dels usos del sòl. Cal dir, de tota manera, que en les praderies els prats clars s'assimilen a prats de característiques hidrològiques pobres, els de densitat mitjana als de característiques hidrològiques mitjanes i els de major densitat a prats de característiques hidrològiques bones. Es considera que no existeixen praderies de característiques molt bones, ja que, malgrat que en algun cas hi pugui haver àrees amb densitat important d'herbacis, són zones pasturades periòdicament i això fa que no es puguin incloure en la categoria anterior.

En les masses forestals, no s'ha tingut en compte la densitat molt clara -arbres i/o arbustos aïllats- ja que es considera que pràcticament és inexistent. D'altra banda, com a norma general, als boscos i garrigues espesses se'ls ha adjudicat valors de densitat espessa, en considerar que les capçades dels pins, que formen la immensa majoria dels boscos, tenen un recobriment escàs en relació a altres espècies i no formen masses denominables com a "molt espesses".

Pel que fa a la capacitat de retenció d'aigua o determinació de la reserva d'aigua útil, s'ha utilitzat la taula de Jamaigne (JAMAIGNE i altres, 1977), on per a cada centímetre de sòl s'indica els mm d'aigua de reserva útil. Aquests valors són representatius, segons l'autor, de la zona on va realitzar la seva investigació i no són aplicables de forma estricta en altres territoris; malgrat tot, no interessa aquí fer un càlcul exacte de la reserva d'aigua útil sinó tan sols tenir-ne una idea de l'ordre de magnitud per tal de poder fer una classificació senzilla. Els valors, a més, són força semblants a altres taules (PIROLA-VIANELLO, 1992) de les mateixes característiques i no es creu que es desviïn gaire de la realitat.

Per al càlcul de la reserva total s'ha procedit a multiplicar el valor de la taula de Jamaigne per la profunditat mitjana dels sòls tal i com s'ha determinat abans. Això significa, en els sòls conreats, que es considera que la textura d'Ap és representativa del conjunt del perfil, fet que pot comportar distorsions en els casos en què, per exemple, hi hagi pedregositat superficial i en canvi en profunditat aquesta desapareixi. Tanmateix, i després de la comprovació en diversos casos, es considera que els valors d'Ap poden ser representatius i que l'ordre de magnitud és correcte, amb la qual cosa els resultats globals es creu que són acceptables però, evidentment, cal anar en compte, com ja s'ha dit altres vegades i en altres casos, amb la consideració dels valors resultants per a una àrea reduïda. En tot cas, el procediment pot servir per a fer una cartografia de sòls a escales no molt detallades, com aquí es pretén.

2.4.-Classificació de les unitats de síntesi

Donats els valors de cada variable a cadascuna de les unitats de síntesi, queda realitzar l'anàlisi dels resultats, que es realitza en els següents apartats. Cal dir que per a ajudar en la

comprensió dels resultats i la seva representació cartogràfica, s'ha establert una classificació en cinc intervals dels dos valors més interessants, el llinar d'escorriment i l'estimació de la reserva d'aigua útil, des de molt alt a molt baix o nul, i una tipologia de sòls posterior amb la combinació dels dos elements.

Igualment, per ajudar en l'anàlisi i comprensió dels processos que es pretenen mostrar, s'han extret dades específiques referides al canvi de les superfícies de conreu a nivell global, per grans tipus de sòl i per municipis. No s'ha pogut fer una anàlisi gaire profunda, però, a nivell municipal a causa de la dificultat d'establir cap tipus de relació entre les dades resultants i les de tipus socio-econòmic, a causa de la manca de dades municipalitzades de finals dels cinquantes.

ANALISI DE RESULTATS

Un cop tots els valors introduïts dins la base de dades del SIG per a cadascuna de les unitats de síntesi, queda realitzar l'anàlisi dels resultats, que es realitza en aquest capítol. Cal dir que per a ajudar en la comprensió dels resultats i la seva representació cartogràfica, s'ha establert una classificació en cinc intervals del valor del llindar d'escorriment, des de molt alt a molt baix o nul. També s'ha realitzat per a la reserva d'aigua útil, amb la qual cosa s'ha pogut realitzar amb posterioritat una tipologia hidrològica dels sòls amb la combinació dels dos elements. Tanmateix, cal recordar que l'element essencial d'anàlisi seran els valors de llindar d'escorriment i la seva variació, i que els valors de reserva útil i la tipologia esmentada s'inclouen bàsicament per a ampliar el coneixement de les característiques dels sòls.

Per il·lustrar millor els processos que es pretenen mostrar, s'han extret dades específiques referides al canvi de les superfícies de conreu i de valors de llindar d'escorriment a tres nivells: global, per grans tipus de sòl i per municipis. Aquest últim nivell d'anàlisi, tanmateix, presenta el problema de la dificultat d'establir relacions entre les dades resultants i les de tipus socio-econòmic, a causa de la manca de dades municipalitzades de finals dels cinquantes, tot i que s'intentarà mostrar les tendències bàsiques. No s'han volgut emprar més variables perquè es creu que sobre les que es podia fer alguna aportació d'interès són precisament els sòls i les dades socio-econòmiques.

1.-Anàlisi a nivell global

Iniciarem aquest capítol amb l'exposició dels valors resultants per al conjunt de la conca de l'Anguera. En primer lloc es comentaran els valors globals dels elements base - litologia, topografia i usos del sòl-utilitzats per a realitzar els càlculs posteriors, i després s'exposaran i comentaran els resultats del valor de llindar d'escorriment mitjà i la seva variació. Continua l'apartat amb la indicació del valor de la reserva útil i amb una tipologia hidrològica dels sòls i finalitza amb l'aplicació del mètode de Témez per al càlcul de cabals màxims de l'Anguera a Montblanc.

1.1.-Els elements fixos del territori: litologia i topografia

Ja s'ha vist en el capítol de medi físic l'estructura lítica del territori objecte d'estudi, mapa inclòs (Mapa 1.3). Aprofitant la possibilitat de càlcul d'àrees que permet el SIG, s'ha elaborat el Quadre 3.5 en què es mostra la superfície ocupada per cada gran grup litològic. Ben aviat es pot veure el domini clar que exerceixen els materials margosos, tal i com comentàvem en la primera part.

Quadre 3.5.-SUPERFÍCIE TOTAL PER TIPUS DE ROCA (en ha)

Litologia	Superfície	% total
Margues	11184'0	51'8
Margues alternants*	8166'9	37'9
Conglomerats i gresos	1815'4	8'4
Calcàries i dolomies**	192'1	0'9
Al.luvial i peudemont	212'9	1'0
TOTAL	21571'3	100'0

awont: Elaboració pròpia.

En un bon percentatge de la superfície de la conca, doncs, domina el material litològic de base margós, el qual dóna lloc als sòls típics de textures fines aprofitats majoritàriament per al conreu i dels que hem vist mostres en el capítol 1. El material litològic compacte és clarament minoritari tot i que pot aparèixer en qualsevol punt alternant amb les margues en nivells estrets en general. Els sòls que es desenvolupen damunt d'aquest material, de textures més soltes, seran molt menys estesos que en el cas anterior, i menys encara els al.luvials o els desenvolupats sobre calcàries.

Pel que fa a la topografia, també s'han comentat els trets essencials en el capítol de medi físic i en part en el referit a la construcció del SIG. Per donar una idea del pes que sobre el conjunt del territori poden tenir cadascuna de les unitats topogràfiques s'han elaborat el Mapa 3.1 i el Quadre 3.6. El tipus d'unitat que ocupa més extensió són, com sembla evident a partir de la morfologia general del territori que s'ha comentat en el capítol de medi físic, els talussos, amb un percentatge similar entre els de pendent alt, on es localitzen els típics sòls de

terrasses, i els de pendent baix, on trobem en general processos d'acumulació des dels vessants i amb sòls generalment més profunds. Aquest predomini dels dos grups és especialment rellevant en les zones de margues i margues alternants de la dreta de l'Anguera, i es completa amb una sèrie de fons d'acumulació que representen els sectors més deprimits i tenen una trajectòria general N-S, d'una banda, i amb una franja de dorsos de *cuesta* que ressegueix l'aflorament de materials més compactes de forma logitudinal a la conca. Serà en aquest sector -Unitat de relleu 1- on es desenvoluparan de forma més freqüent les catenes de sòls.

Quadre 3.6.-SUPERFÍCIE TOTAL PER CONJUNTS D'UNITATS TOPOGRÀFIQUES (en ha)








Unitat topogràfica	Superfície	% total
Dors de <i>cuesta</i> ,		
plataforma o cresta	3616'6	16'8
Talús o front de <i>cuesta</i>		
amb pendent alt	6213'3	28'8
Talús o front de <i>cuesta</i>		
amb pendent baix	7981'9	37'0
Fons d'acumulació	2346'2	10'9
Plans	1204'9	5'6
Terrasses fluvials	195'9	0'9
TOTAL	21558'7	100'0

Font: Elaboració pròpia.

D'altra banda, en el vessant esquerre de l'Anguera i la riera de Vallverd el territori és diferent. El bloc de les serres de Sarral -Unitat de relleu 3- a penes dóna lloc a sectors d'acumulació predominant clarament els pendents alts i valls tancades, amb interfluvis relativament plans però limitats per al conreu per la presència de roca compacta prop de la superfície i que corresponen, a grans trets, als dorsos de *cuesta*.

MAPA 3.1.-UNITATS TOPOGRÀFIQUES



	Dors cuesta, cresta
	Talus, front cuesta
	Pendent alt
	Talus, front cuesta
	Pendent baix
	Fons d'acumulacio
	Terrasses fluvials
	Plans

Font: Elaboracio propia

Escala: 1:125000

El sector situat al sud-oest d'aquestes serres, que s'ha anomenat Unitat de relleu 4 en el primer capítol, presenta com a element més distintiu la presència de "plans" amb un substracte on sovint la marga deixa pas al conglomerat. La seva situació topogràfica, en sectors baixos i pendents foça reduïts, és pràcticament inexistent a la resta de la conca. La serra de Miramar, de la seva banda, és dominada pels dorsos de les capes de calcàries que donen lloc a un relleu clarament estructural.

1.2.-L'evolució dels usos del sòl

A partir de l'elaboració de les dades del SIG s'ha avaluat la superfície de conreu de l'any 1952 en poc més de 14500 ha, és a dir, dues terceres parts del territori estudiat -vegeu Quadre 3.7-. La resta és ocupada sobretot per pinedes i brolles, amb un 29'1% de la superfície total, on destaca clarament la presència de masses forestals i garrigars de cobertura densa. Els prats clars i mitjans, que cal entendre en bona part com a camps abandonats o amb algun temps de repòs, a més dels erms, ocupen un percentatge poc significatiu de la superfície total, amb un total de 600 ha. Els prats i herbassars propers als cursos fluvials, els afloraments rocosos desprovistos de vegetació i les àrees urbanitzades ocupen superfícies testimonials.

Quadre 3.7.-SUPERFÍCIE TOTAL PER USOS DEL SOL. 1956 i 1983 (en ha)

	1956	1956	1983	1983	% variació
Tipus d'ús	Superf.	% total	Superf.	% total	1956-83
Conreu	14510'4	67'3	12942'3	60'0	-10'8
Prat clar	191'6	0'9	528'0	2'5	175'5
Prat mitjà	408'4	1'9	1255'7	5'8	207'5
Prat espès	117'1	0'5	123'1	0'6	0'5
Bosc-garriga clar	227'3	1'1	443'9	2'1	95'3
Bosc-garriga mitjà	2111'6	9'8	2581'5	12'0	22'3
Bosc-garriga espès	3921'1	18'2	3516'5	16'3	-10'3
Roca nua	2'1	0'0	8'5	0'0	304'8
Urbanitzat	63'3	0'3	157'6	0'7	149'0
TOTAL*	21552'9	100'0	21557'1	100'0	-

*Hi ha una petita diferència en la superfície total a causa de l'ús dels *coverages* originals en el càlcul.

Font: Elaboració pròpia.

La situació l'any 1983 ha variat, si no de manera substancial, sí que de forma significativa. La reducció de les àrees conreades a nivell global existeix, per bé que ni molt menys amb la intensitat amb què el fenomen es pot donar en àrees de muntanya fins i tot properes -vegeu PEREZ, 1996-. En el balanç final resulta que s'han perdut més de 1500 ha de conreu entre una data i l'altra -prop d'un 11%-, el que s'ajusta bastant a les dades que s'han donat en el capítol dedicat al sector agrari, tot i que no siguin estrictament comparables.

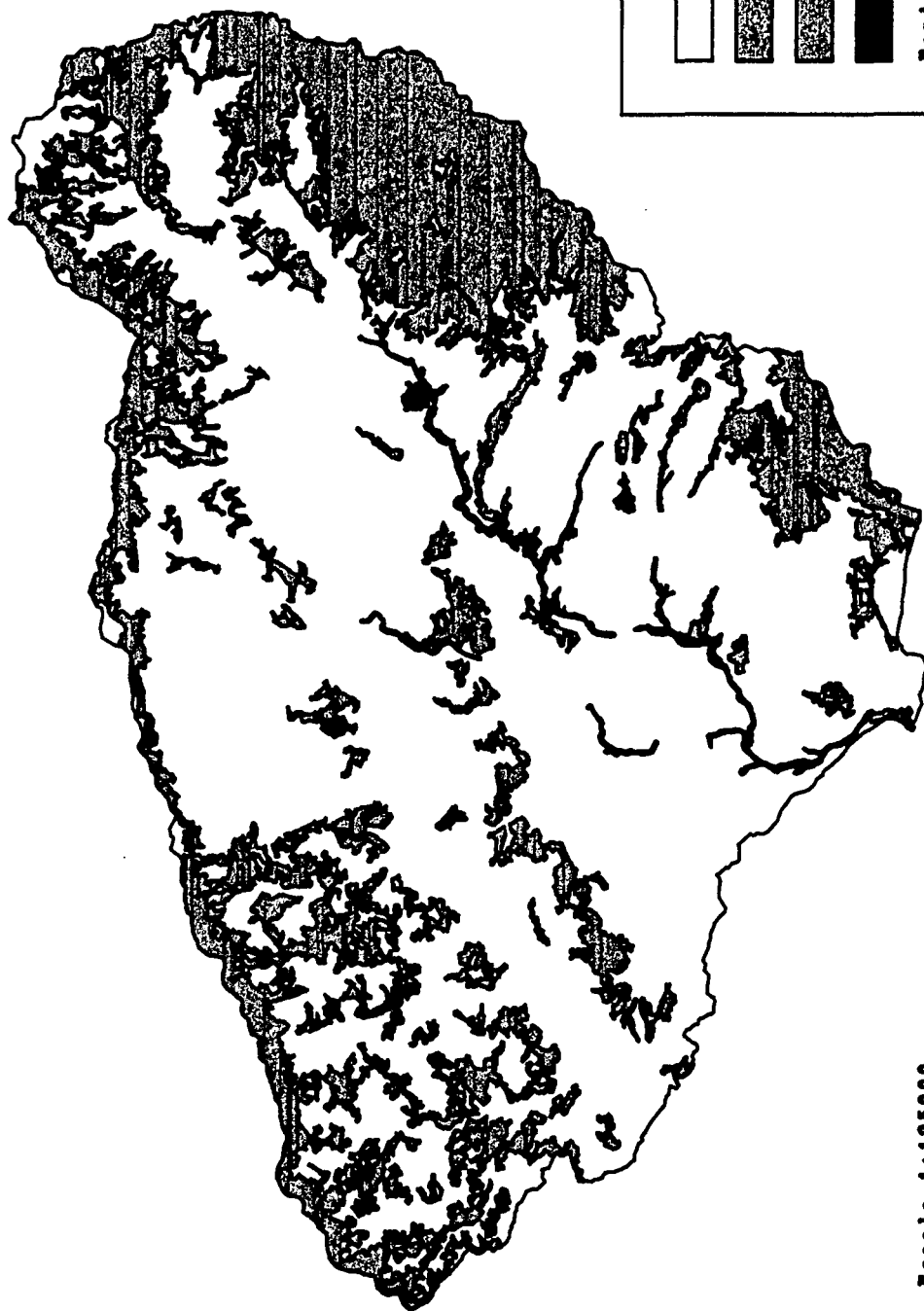
D'altra banda, el que més destaca en el Quadre 3.7 és l'augment fort de les superfícies de formacions herbàcies i que hem inclòs al quadre com a "prats". Cal entendre-les en bona part com a camps de conreu abandonats, d'acord amb el fet que la immensa majoria estaven conreats el 1956. És possible que hi hagi qualificat com a prat algun camp simplement en repòs, però tant la comprovació de l'evolució posterior d'una sèrie d'aquestes superfícies -que continuen incultes anys més tard- com les característiques físiques i de situació de les àrees abandonades fan pensar que efectivament l'increment de les formacions herbàcies clares o de recobriment mitjà és molt sensible. Hi tornarem una mica més endavant.

En relació a les masses forestals i arbustives, incrementen lleugerament la seva superfície, però com era previsible a partir del que s'ha tractat en la Part III de la tesi, l'evolució és diferent en funció de les seves característiques: augmenten sensiblement els boscos i garrigues clars i mitjans, mentre que les masses de major densitat pateixen una reducció també important, perdent un 10% de la seva extensió entre els dos anys. Són precisament comunitats de menor cobertura del terreny les que acaben substituint els boscos o garrigues espessos a causa sobretot dels incendis forestals.

També entre 1956 i 1983 es registra un augment de les superfícies de roca nua i urbanitzada. Si bé en el conjunt no tenen un pes gaire important, sobretot en el primer cas, els percentatges de variació són molt alts en relació a la resta d'usos.

Contemplant els Mapes 3.2 i 3.3 es poden deduir moltes coses en relació a aquestes tendències dels diferents usos. En primer lloc, la menor superfície de conreu de 1983 sembla afectar el conjunt de l'espai conreat el 1956 de manera bastant uniforme sobre el territori, amb petites pèrdues de superfície en favor de les àrees de bosc i garrigues, més sensibles al centre i sud de la conca.

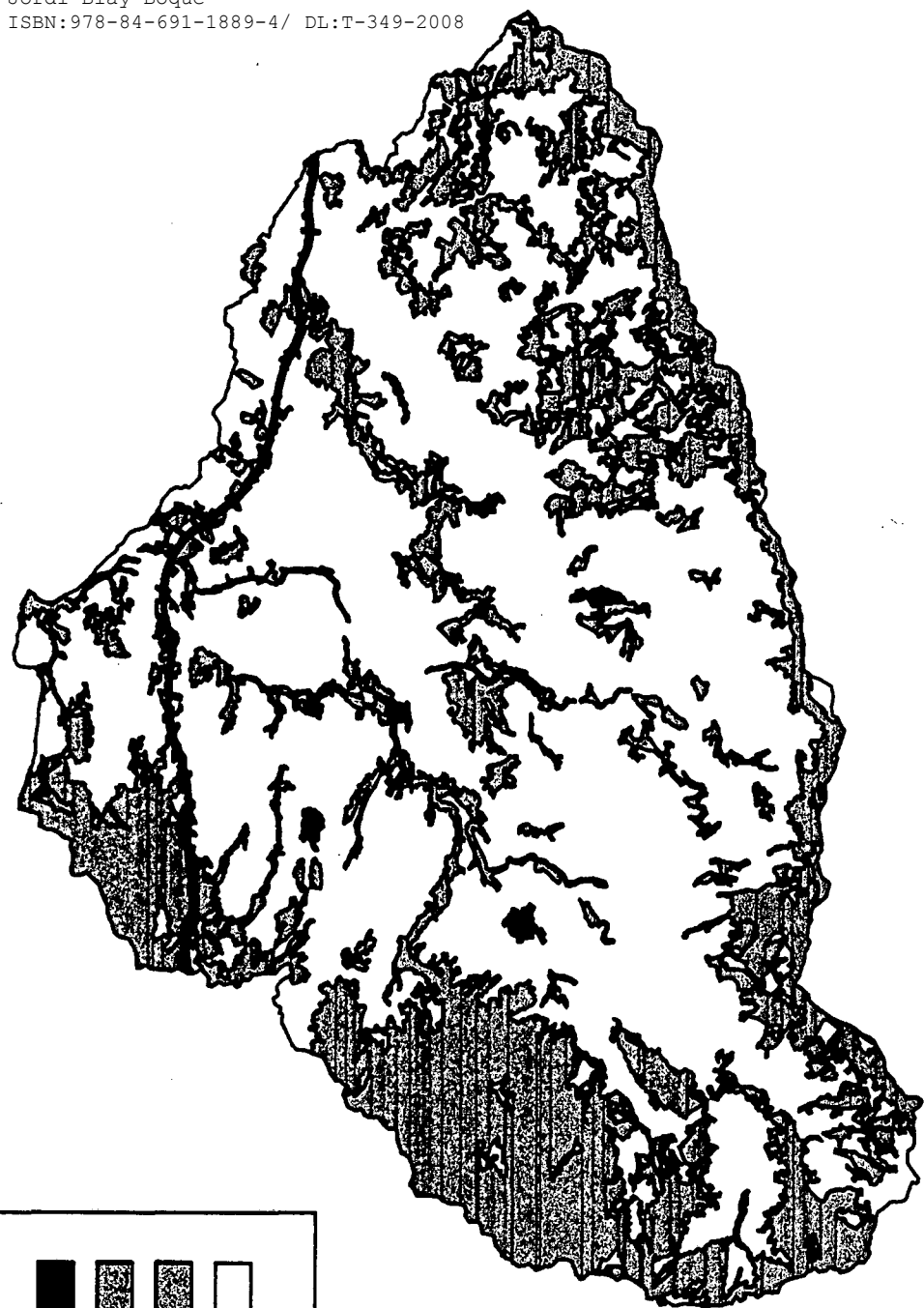
MAPA 3.2.-US DEL SOL DOMINANT. 1956







- Conreu
 - Formacions herbàcies
 - Pinedes, brolles i garrigues
 - Urbanitzat
- Font: Elaboració propia

Escala 1:125000

MAPA 3.3.-US DEL SOL DOMINANT. 1983



- | | |
|---|------------------------------|
|  | Conreu |
|  | Formacions herbàcies |
|  | Pinedes, brolles i garrigues |
|  | Urbanitzat |

En segon lloc, l'expansió de les formacions herbàcies és clara en les àrees de major domini de la vegetació natural arbòria i arbustiva, el que es pot traduir en general com a un abandonament de camps de conreu en les zones menys afavorides. També es nota un fort creixement de les formacions herbàcies al sud de la conca, relacionada amb la pèrdua de superfície cultivada provocada per la construcció de l'autopista A-2 -camps expropiats, bandes laterals de l'autopista deixades ermes- i per la dinàmica d'ocupació de sòl -o simplement per l'expectativa d'ocupació- per activitats no agràries a les proximitats de Montblanc.

La construcció de l'autopista és també la principal responsable del creixement de les àrees que hem classificat com a urbanitzades, tot i que pràcticament tots els nuclis de població de la conca experimenten petits creixements de superfície edificada o urbanitzada.

Les evolucions de la superfície de conreu no són, de tota manera, lineals. Es tracta d'un balanç entre les terres que es perden per a un ús i les que aquest guanya. Dins de la conca de l'Anguera, i en relació a la superfície de conreu, certament hi ha una davallada significativa, però de fet la superfície que es perd és més gran, tot i que és contra-restada per l'obertura de nous camps, que ocupen, òbviament, una extensió més modesta. D'acord amb les dades proporcionades pel SIG, la superfície de camps de conreu nova es pot avaluar en unes 300 ha, mentre que la que ha deixat d'estar conreada supera les 1700. En total, doncs, són més de 2000 ha les que canvien en aquest cas d'ús en relació a l'activitat agrícola. Una ullada als mapes anteriors permet veure com les zones de nous conreus se situen a l'angle nord-oriental de la conca, allí on el cereal ha tingut sempre més implantació. Tornarem sobre el tema en els següents apartats.

1.3.-El llinard d'escorriment. Variació 1956-1983

La combinació dels elements anteriors -litologia, topografia, ús del sòl- ha ajudat, com s'ha comentat en el capítol anterior, a trobar el llinard d'escorriment dels diferents espais de la conca i, a partir d'aquí, del seu conjunt. Per a això s'ha definit primer el tipus de sòl en funció de la seva major o menor facilitat per a la infiltració de l'aigua de pluja, segons els criteris definits per TEMEZ, 1978.

L'observació del Mapa 3.4 permet fer-se una idea bastant clara de les condicions del territori en general de cara a la infiltració. El domini de les superfícies amb sòls de tipus D és ben clar, ja que abasta més del 70% del territori total de la conca, i això implica una facilitat evident per a crear escorriment en ocasió de pluges intenses. En aquesta categoria s'inclouen la major part de sòls conreats, amb textures argiloses o argilo-llimoses, i també els sòls de vegetació natural que són classificables com a litosòls o regosòls, o bé són molt prims sobre material compacte.

Les altres categories són molt menys esteses. A la meitat nord-occidental de la comarca són poc importants i estan representades més que res per sòls ocupats per vegetació natural, mentre que en el sector sud-oriental, en canvi, ocupen àrees extenses. Els sòls de tipus C, al marge dels de vegetació natural, bastant freqüents, són representats per terrenys de conreu en àrees amb aportacions laterals procedents de sectors amb presència de conglomerats, com ara "fondos" entre *cuestas*, o bé indrets on el conglomerat o els gresos alternen amb la marga com a material originari. Ocupen un total de 4370 ha, un 20% de la superfície. També formen part dels sòls al·luvials.

Són els sòls desenvolupats sobre conglomerat o amb forta pedregositat els que entren dins al categoria B, que pràcticament només es presenta en els plans de la zona de Barberà i en sectors de les serres de Sarral amb vegetació natural, ocupant en total unes 1200 ha (5'6% del total). per últim, els sòls de tipus A són molt poc presents i estan representats exclusivament per sòls mitjanament profunds sobre conglomerat amb pedregositat molt alta, conreats o bé, sobretot, en procés de regeneració de la vegetació natural després del conreu. Entrarem en una mica més de detall en els apartats següents.

Amb aquest context de sòls i el tipus de recobriment vegetal existent a la comarca, s'entèn que la mitjana dels valors de llinzar d'escorriment de la conca sigui relativament reduït: 14'08 mm l'any 1983, només lleugerament superior a l'atribuïble als conreus en sòls poc permeables. En el Mapa 3.5 es pot veure com la major part del territori presenta un valor de llinzar d'escorriment baix, per sota de la mitjana de la conca. Com era previsible, les àrees de boscos i garrigues -i no totes, ja que una part ocupen litosòls o sòls molt prims- i les àrees conreades sobre sòls de tipus B formen la gran majoria de la resta del territori. Torna a

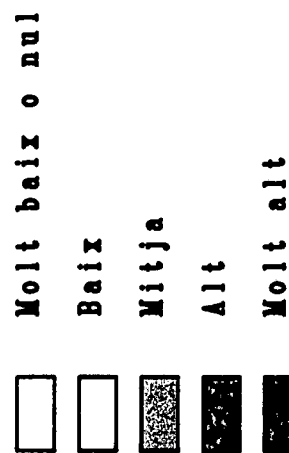
MAPA 3.4.-TIPUS DE SOL. 1983



Font: Elaboració pròpia

Escala 1:125000

MAPA 3.5.-VALOR DE P.O. 1983



Escala 1:125000

Font: Elaboració propia

aparèixer, doncs, la diferència entre el centre de la conca, conreat i amb textures fines, i la perifèria, especialment oriental, amb més vegetació natural i presència de conglomerats que permeten que la infiltració prengui valors força superiors.

La comparació amb els valors de 1956 mostra que, d'acord amb els càlculs efectuats, no hi ha hagut gaire variacions en la mitjana de valors de llindar d'escorriment. Així, per a aquell any es xifrava en 13'94 mm, només lleugerament inferior a la de 1983. Tanmateix, i com era previsible, l'evolució no ha estat homogènia. En el Quadre 3.8 apareix el valor de P_0 mitjà segons usos del sòl, i es pot apreciar com hi ha tendències contràries. Així, les superfíciesawe conreu han incrementat el seu llindar d'escorriment suaument, gràcies a diversos fets: la reducció del guaret, l'extensió del cereal i la substitució de la vinya associada amb cereal per altres tipus de conreu com la mateixa vinya en marcs de plantació més estrets: cal no oblidar que en l'associació vinya-cereal tradicional una part del camp -que per als càlculs s'estimava en un 25%- quedava en guaret.

Quadre 3.8.-VARIACIO DE P_0 SEGONS USOS DEL SOL. 1956-1983 (mm)

	1956	1983	variació
Tipus d'ús	P_0 mitjà	P_0 mitjà	1956-83
Conreu	9'26	9'73	0'47
Prat	12'09	10'65	-1'44
Bosc-garriga	25'31	24'41	-0'90
Roca nua	3'00	2'60	-0'40
Urbanitzat	-	-	-
TOTAL	13'94	14'08	0'14

Font: Elaboració pròpia.

Pel que fa a les superfícies de prats, globalment han tingut una davallada del valor mitjà de P_0 . Això vol dir que el seu recobriment mitjà és menor que el 1956 i que per tant hi ha més proporció de prats clars en el conjunt. Malgrat això, el cert és que, si de mitjana han baixat, el cert és que han pres més protagonisme en augmentar de forma important la seva

superfície. Es pot estimar, d'acord amb els càlculs fets, que les formacions herbàcies han passat a contribuir amb el 6'29% al valor global de P_0 , el que vol dir -més o menys- que són responsables del 6'29% de la infiltració total que es produeix en un episodi de pluges intenses, mentre que el 1956 tan sols arribaven al 2'64%, com es pot veure en el Quadre 3.9. La resta d'usos del sòl, tant els conreus com els boscos i garrigues -i exceptuant les àrees testimoniales sense recobriment vegetal-, perden globalment pes en el conjunt de la conca pel que fa a la seva capacitat d'infiltració en pluges intenses: els primers per descens de superfície, els segons per descens de recobriment.

Quadre 3.8.-CONTRIBUCIO DELS USOS DEL SOL AL VALOR DE P_0 MITJA. 1956 i 1983 (en %)

	1956	1983	variació
Tipus d'ús	%	%	1956-83
Conreu	45'10	42'38	-2'72
Prat	2'64	6'29	3'65
Bosc-garriga	52'26	51'32	-0'94
Roca nua	0'00	0'01	0'01
Urbanitzat	-	-	-
TOTAL	100'0	100'0	-

Font: Elaboració pròpia.

El descens de recobriment mitjà de les àrees de pinedes i garrigues, explicable bàsicament pels incendis forestals, és el procés que fa disminuir la infiltració total en aquestes àrees, malgrat que globalment augmentin la seva superfície.

El resultat final és que el valor de P_0 per al conjunt de la conca varia molt poc. Com es pot veure en el Mapa 3.6, hi ha una gran part del territori en què s'ha produït un increment petit del llindar d'escorriment, constituïda essencialment per àrees de conreu actiu amb canvi de producció o supressió del guaret, mentre que aquest increment és gairebé neutralitzat per una superfície molt menor de territori on, en canvi, el descens ha estat molt fort, bé sigui per incendis forestals o per creació de nous conreus.

MAPA 3.6.-VARIACIO DE Po. 1956-1983



- | | |
|---|----------------|
| ■ | Increment fort |
| ■ | Increment suau |
| □ | Sense variacio |
| □ | Descens suau |
| ■ | Descens fort |

Escala 1:125000

Font: Elaboracio propia

1.4.-Càlcul dels cabals màxims de l'Anguera

Un cop calculat el llinar d'escorriment mitjà es pot procedir a aplicar la fórmula proposada per Témez per a trobar els valors de cabal màxim. De fet, no és tan interessant per al treball com l'observació de les diferències existents entre zones, però arribats aquí és evident que val la pena exposar els resultats. Així, en el Quadre 3.10 veiem les avingudes màximes i els períodes de retorn corresponents a la conca de l'Anguera en la seva desembocadura al Francolí. Els valors semblen, a primer cop d'ull, relativament baixos tenint en compte els cabals que s'han estimat per al conjunt de la conca alta del Francolí. De tota manera, a la conca de l'Anguera el pendent mitjà és significativament inferior al del Francolí i també -i això sembla més important- les precipitacions màximes en 24 hores són també força inferiors, tal com s'explica en el capítol de medi físic. Cal recordar que aquests són valors corresponents a una conca on el sòl es troba en condicions mitjanes d'humitat, i serien diferents en el cas de trobat el sòl sec o bé, pel contrari, saturat.

Quadre 3.9.-CABALS MAXIMS INSTANTANIS I PERIODES DE RETORN A LA CONCA DE L'ANGUERA. 1956 i 1983 (en m³/s)

Període de retorn en anys	1983 Cabal	1956 Cabal
10	92'9	94'9
25	151'9	153'5
50	201'1	203'8
100	254'9	258'0
500	395'5	399'3

Font: Elaboració pròpia.

Com es pot comprovar, les diferències existents entre els cabals calculats amb els coeficients d'escorriment de 1956 i de 1983 són molt petites. Hi ha, certament, un petit descens dels cabals d'avinguda previstos, però és molt poc significatiu, com de fet ho és la diferència avaluada entre els llinars d'escorriment mitjans dels dos anys esmentats.

1.5.-La reserva d'aigua útil. Tipologia hidrològica dels sòls

Per acabar aquesta visió global de la conca, s'han volgut incloure els resultats referents a l'estimació de la reserva d'aigua útil dels sòls de la conca de l'Anguera. Per la forma d'avaluació utilitzada és evident que saquests resultats només poden ser indicatius, i és per això que s'ha preferit classificar els valors en cinc categories, de Nul·la a Molt Alta, més que no pas donar xifres, com es pot veure en el Mapa 3.7.

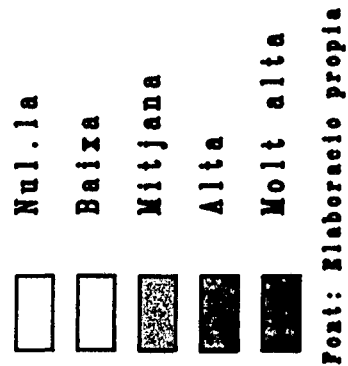
En general, i com és lògic a partir de les característiques mitjanes dels sòls, són els sòls situats en els sectors de menor pendent, on existeixen processos d'acumulació importants, els que tenen valors més alts. El fet que tinguin textures argilo-llimoses o argiloses fa que la seva capacitat d'emmagatzematge sigui elevada, tot i que han de tenir problemes per a la formació d'aquesta reserva atesa la dificultat de circulació interna de l'aigua.

Els valors menors es troben, com també és lògic, en els sectors de muntanya, allí on hi ha sòls prims o litosòls, amb roca mare compacta de conglomerat la major part de les vegades. Enmig, bona part dels sòls de vegetació natural en pendent tenen valors baixos o mitjans, atès el poc desenvolupament dels sòls pels condicionants topogràfics, mentre que en les àrees de conreu tradicional en pendent, corregides amb terrasses, la situació és ben diferent. Dels sòls conreats, només els dels plans, amb textures franques o franco-arenoses i elevada pedregositat, poden tenir valors de reserva mitjans, així com els nous conreus el tenen baix.

D'acord amb el Mapa 3.7 i el de valor de P_0 s'ha volgut fer un de síntesi de les característiques hidrològiques més interessants dels sòls, el Mapa 3.8, on es representen amb categories d'A a D els diferents tipus en funció de la reserva d'aigua útil i el llinard d'escorriment. La gran majoria de sòls es troba en les categories intermèdies B1 i B2, que agrupen, respectivament, els sòls amb alta capacitat d'infiltració i reserva d'aigua útil baixa, d'una banda, i la situació inversa de l'altra.

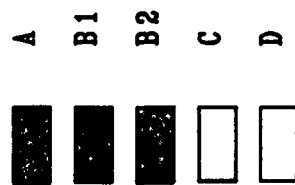
En el grup B1 trobem la majoria de sòls de vegetació natural de la conca, en què la profunditat escassa en general implica una capacitat de formació de reserva limitada. En el cas contrari, la majoria de sòls de conreu corresponen al grup B2, amb alta reserva útil però baixa capacitat d'infiltració. Els indrets que escapen a aquesta norma més o menys general

MAPA 3.7-RESERVA D AIGUA UTIL. 1983



Font: Elaboracio propia

MAPA 3.8. - TIPOLOGIA HIDROLOGICA DELS SOLS. 1983



Font: Elaboracio Propia

Escala 1:125000

són els sectors conreats dels plans, on es troba la taca més gran del grup A -alta reserva i alt lllindar d'escorriment- i també, pel costat contrari, les àrees de pendent fort que han patit processos d'erosió i també les de nous conreus, presents, en general, a la perifèria de la conca.

2.-Anàlisi per tipus de sòl i unitat topogràfica

S'ha volgut entrar en una anàlisi dels principals tipus de sòl pel que fa a canvis d'usos i els seus efectes sobre el lllindar d'escorriment amb la idea de determinar quins són els que majors canvis han experimentat en el període tractat. Com que la informació existent és molta i les categories també, s'ha decidit agrupar les classes en sis conjunts d'unitats topogràfiques i en els grups de sòl que es distingeixen a l'hora de calcular el P_0 . Apareixen així trenta possibles combinacions de tipus de sòl i topografia que representen sòls de diferents característiques. En el Quadre 3.11 es pot veure la superfície que ocupa cada un d'aquests tipus. Els més estesos són els desenvolupats sobre talussos amb tipus de sòl argilós.

Quadre 3.11.-SUPERFICIE TOTAL PER TIPUS DE SOL I UNITAT TOPOGRAFICA. 1956 (en ha)

Unitat topogràfica	Tipus A	Tipus B	Tipus C	Tipus D	Tipus E	TOTAL
Dors de <i>cuesta</i> , plataforma o cresta	137'40	36'95	881'34	2547'38	13'55	3616'63
Talús o front de <i>cuesta</i> amb pendent alt	39'03	486'14	2367'84	3304'25	16'03	6213'29
Talús o front de <i>cuesta</i> amb pendent baix	0'74	22'74	125'14	7800'38	32'89	7981'89
Fons d'acumulació	-	54'30	376'64	1911'95	3'29	2346'18
Plans	1'48	588'05	594'01	19'99	1'33	1204'87
Terrasses fluvials	-	8'65	27'59	159'64	-	195'88
TOTAL	178'65	1196'84	4372'57	15743'58	67'09	21558'73

Font: Elaboració pròpia.

La informació que es pot extreure de la base de dades del SIG per a cada un d'aquests tipus de sòl és molt alta. S'ha considerat convenient, doncs, resumir-la en uns pocs quadres

que es creuen indicatius dels canvis experimentats en cada cas entre 1956 i 1983. Els dos quadres següents (3.12 i 3.13) intenten mostrar l'evolució dels grans grups d'usos del sòl, conreus i boscos-garrigues, en cadascuna de les categories esmentades.

Quadre 3.12.-VARIACIO DE LA SUPERFICIE DE CONREU SEGONS TIPUS DE SOL I UNITAT TOPOGRAFICA. 1956-1983 (en %)

Unitat topogràfica	Tipus A	Tipus B	Tipus C	Tipus D	Tipus E	TOTAL
Dors de <i>cuesta</i> , plataforma o cresta	-29'96	+5'55	-32'19	-6'40	-	-12'62
Talús o front de <i>cuesta</i> amb pendent alt	-39'38	0	-37'59	-25'79	-	-29'30
Talús o front de <i>cuesta</i> amb pendent baix	0	-7'5	-3'54	-5'50	-	-5'50
Fons d'acumulació	-	-9'25	-10'83	-8'36	-	-8'74
Plans	0	-2'70	-4'81	-	-	-3'76
Terrasses fluvials	-	-78'5	-22'59	-10'76	-	-17'35
TOTAL	-31'61	-4'09	-20'24	-8'13	-	-9'68

Font: Elaboració pròpia.

Quadre 3.13.-VARIACIO DE LA SUPERFICIE DE BOSCOS I GARRIGUES PER TIPUS DE SOL I UNITAT TOPOGRAFICA. 1956-1983 (en %)

Unitat topogràfica	Tipus A	Tipus B	Tipus C	Tipus D	Tipus E	TOTAL
Dors de <i>cuesta</i> , plataforma o cresta	*	-13'83	-2'01	+2'59	-	+2'80
Talús o front de <i>cuesta</i> amb pendent alt	*	-3'99	-1'29	+9'98	-	+3'78
Talús o front de <i>cuesta</i> amb pendent baix	-	-71'79	-83'14	+16'70	-	-9'98
Fons d'acumulació	-	+56'90	-2'85	+184'43	-	+16'08
Plans	-	-2'97	*	0	-	+11'47
Terrasses fluvials	-	+80'95	-67'82	+85'60	-	+61'93
TOTAL	*	-4'71	-4'67	+8'57	-	+2'92

*No hi havia boscos el 1956.

Font: Elaboració pròpia.

De l'observació dels Quadres 3.12 i 3.13 es poden deduir una sèrie de fets:

-el primer, que on la variació de superfície de conreu és més important és en els talussos de pendent fort, en quasi totes les categories de sòls. Sembla confirmar-se, doncs, la premisa segons la qual el pendent és un factor d'abandonament de camps de conreu en la mesura que en dificulta la mecanització i dóna menors rendiments. A la resta també predomina la pèrdua de superfície conreada. Altres sòls que redueixen significativament la seva àrea de conreu són els situats prop del riu i en dorsos de cuesta, mentre que els situats als sectors més planers no tenen un descens tan gran. La forta reducció de sòls conreats en el grup A es pot explicar perquè són els de menor qualitat, pedregosos i amb poca capacitat de retenció.

-La reducció de la superfície de conreu no porta aparellat forçosament un augment de la superfície de boscos i garrigues. Han estat les formacions herbàcies les que han substituït majoritàriament el conreu i encara no han estat colonitzades en molts casos per brolles i garrigues. Es més, en diversos casos s'observa una reducció de la superfície de bosc-garriga, si bé s'ha de dir que no afecta els grups de sòls amb major extensió superficial de boscos. Aquesta reducció és explicable per expansió, en alguns indrets, dels nous camps de conreu, com en els sòls de pendent baix, i en altres per ocupació urbana o d'infraestructures.

En els Quadres 3.14, 3.15 i 3.16 s'ha indicat el valor mitjà de llindar d'escorriment per a cada grup de sòls i unitats topogràfiques. D'entrada, s'aprecia com els valors són més alts a mesura que el tipus de sòl és de característiques més favorables a la infiltració, tant per la millor textura en aquest sentit com per la menor presència de conreus, el que fa mantenir diferències de llindar d'escorriment molt marcades entre uns sòls i altres. Els valors més grans es donen en els talussos de pendent alt, i no és d'estranyar ja que és allí on els sòls amb vegetació natural ocupen un percentatge major de la superfície. Les limitacions d'aquests sòls per al conreu són clares i n'han afavorit un manteniment amb ocupació majoritàriament amb pinedes de divers espessor.

**Quadre 3.14.-VALOR DE P₀ SEGONS TIPUS DE SOL I UNITAT TOPOGRAFICA.
 1956 (en mm)**

Unitat topogràfica	Tipus A	Tipus B	Tipus C	Tipus D	Tipus E	TOTAL
Dors de <i>cuesta</i> , plataforma o cresta	29'13	38'60	21'25	13'35	0'08	16'08
Talús o front de <i>cuesta</i> amb pendent alt	28'16	46'87	25'89	12'94	0'33	20'60
Talús o front de <i>cuesta</i> amb pendent baix	25'08	21'07	24'28	8'30	-	8'55
Fons d'acumulació	-	20'07	14'65	10'52	-	11'39
Plans	24'96	17'29	10'52	18'86	-	13'97
Terrasses fluvials	-	23'52	14'31	12'19	-	12'98
TOTAL	28'87	30'21	21'78	10'41	0'09	13'94

Font: Elaboració pròpia.

**Quadre 3.15.-VALOR DE P₀ SEGONS TIPUS DE SOL I UNITAT TOPOGRAFICA.
 1983 (en mm)**

Unitat topogràfica	Tipus A	Tipus B	Tipus C	Tipus D	Tipus E	TOTAL
Dors de <i>cuesta</i> , plataforma o cresta	43'66	34'61	19'66	13'03	0'64	15'98
Talús o front de <i>cuesta</i> amb pendent alt	48'91	42'86	24'95	13'75	1'64	20'49
Talús o front de <i>cuesta</i> amb pendent baix	25'08	16'84	11'82	8'66	-	8'70
Fons d'acumulació	-	22'72	15'51	11'23	-	12'17
Plans	24'95	18'07	11'12	19'16	-	14'65
Terrasses fluvials	-	51'20	14'44	12'47	-	14'46
TOTAL	43'07	29'08	20'75	10'80	0'52	14'08

Font: Elaboració pròpia.

D'altra banda, els sòls que més s'han apreciat per al conreu, els argilosos de fondos i talussos baixos, són els que mantenen valors de llindar d'escorriment més baixos. Són sòls amb una vocació agrícola clara. Valors intermedis corresponen als sòls dels plans i de les terrasses fluvials en general. Són sectors majoritàriament conreats però amb textures de sòls que els situen dins dels grups C, B i fins i tot A.

Quadre 3.16.-VARIACIO DE P₀ PER TIPUS DE SOL I UNITAT TOPOGRAFICA. 1956-1983 (en mm)

Unitat topogràfica	Tipus A	Tipus B	Tipus C	Tipus D	Tipus E	TOTAL
Dors de <i>cuesta</i> , plataforma o cresta	+14'53*	-3'99	-1'59	-0'32	0'56	+0'10
Talús o front de <i>cuesta</i> amb pendent alt	+20'75*	-4'01	-0'94	+0'81	+1'31	-0'11
Talús o front de <i>cuesta</i> amb pendent baix	0	-4'23	-12'46	+0'36	-	+0'15
Fons d'acumulació	-	+2'65	+0'86	+0'71	-	+0'78
Plans	-0'01	+0'78	+0'60	+0'30	-	+0'68
Terrasses fluvials	-	+27'68*	+0'13	+0'28	-	+1'48
TOTAL	+14'20*	-1'13	-1'03	+0'39	-	+0'43

*No hi havia boscos el 1956 i sí el 1983.

Font: Elaboració pròpia.

Atenent al Quadre 3.16, podem observar que els sòls que s'han mostrat més sensibles als canvis d'ús i aprofitament han estat, en general, els de textures més soltes. L'abandonament de camps de conreu en sòls de conglomerats, de textures soltes i a més amb una forta pedregositat, implica un fort creixement de P₀ en els sòls de tipus A. D'altra banda, les variacions negatives més importants es donen en sòls de tipus B i C, en part perquè són els més afectats per incendis forestals i en menor mesura perquè hi ha roturacions. De fet, l'ampliació de camps de conreu existents és una pràctica relativament comuna en la zona, sobretot en els municipis de l'angle nord-oriental, per tal d'estendre els camps de cereal; la petita dimensió de bona part de les ampliacions de camps les pot haver fet desaparèixer del *coverage* final amb la qual cosa els valors de P₀ encara haurien de baixar una mica més en algun cas.

Els sòls que menys han variat entre un any i l'altre han estat, en línies generals, els que són més apreciats per al conreu: sòls argilosos amb pendent baix, al.luvial o fondos presenten en general un petit increment del valor a causa dels canvis en el tipus de conreu. Finalment, és en els talussos de pendent alt, les plataformes o dorsos de *cuesta* allí on s'ha produït un

descens del llindar d'escorriment entre 1956 i 1983, el que no deixa de sobtar si tenim en compte que són les que més havien perdut de superfície conreada.

Cal tenir en compte, però, que alguns d'aquests valors són molt poc representatius atesa la reduïda superfície que representen. Per tal de solucionar aquest problema i veure en quina mesura cada combinació de tipus de sòl i topografia influeix en el valor del llindar d'escorriment mitjà de la conca, s'ha ponderat el valor de P_0 per l'àrea representada en cada cas i se n'ha tret el percentatge en relació al valor global de la conca. Els resultats apareixen en els Quadres 3.17, 3.18 i 3.19.

Quadre 3.17.-CONTRIBUCIO DELS TIPUS DE SOL AL VALOR DE P_0 MITJA. 1956 (en %)

Unitat topogràfica	Tipus A	Tipus B	Tipus C	Tipus D	Tipus E	TOTAL
Dors de <i>cuesta</i> , plataforma o cresta	1'33	0'47	6'24	11'32	0'00	19'36
Talús o front de <i>cuesta</i> amb pendent alt	0'37	7'58	20'40	14'24	0'00	42'59
Talús o front de <i>cuesta</i> amb pendent baix	0'01	0'16	1'01	21'53	-	22'73
Fons d'acumulació	-	0'36	1'84	6'69	-	8'89
Plans	0'01	3'38	2'08	0'13	-	5'60
Terrasses fluvials	-	0'07	0'13	0'65	-	0'85
TOTAL	1'72	12'03	31'70	54'55	0'00	100'00

Font: Elaboració pròpia.

Hi ha set combinacions de tipus de sòl i unitat topogràfica que representen gairebé el 90% del valor del llindar d'escorriment mitjà de la conca de l'Anguera. Corresponen als sòls de tipus D -argilosos, argilo-llimosos i litosòls- de dorsos de *cuesta*, talussos i fondos, a més dels B i C de pendents altes i el C dels dorsos de *cuesta*. Si hi afegim els sòls sobre plans de tipus B i C, el percentatge arriba al 93%. La resta té una importància molt petita en la determinació del valor de P_0 , malgrat que puguin tenir valors o variacions importants d'un any a l'altre.

Quadre 3.18.-CONTRIBUCIO DELS USOS DEL SOL AL VALOR DE P₀ MITJA. 1983 (en %)

Unitat topogràfica	Tipus A	Tipus B	Tipus C	Tipus D	Tipus E	TOTAL
Dors de <i>cuesta</i> , plataforma o cresta	1'98	0'42	5'71	10'93	0'00	19'04
Talús o front de <i>cuesta</i> amb pendent alt	0'63	6'86	19'46	14'97	0'01	41'94
Talús o front de <i>cuesta</i> amb pendent baix	0'01	0'13	0'49	22'25	-	22'87
Fons d'acumulació	-	0'41	1'92	7'07	-	9'40
Plans	0'01	3'50	2'17	0'13	-	5'81
Terrasses fluvials	-	0'15	0.13	0.66	-	0'93
TOTAL	2'53	11'46	29'89	56'01	0'01	100'00

Font: Elaboració pròpia.

Quadre 3.19.-VARIACIO DE LA CONTRIBUCIO DE CADA TIPUS DE SOL EN EL P₀ MITJA. 1956-1983 (en %)

Unitat topogràfica	Tipus A	Tipus B	Tipus C	Tipus D	Tipus E	TOTAL
Dors de <i>cuesta</i> , plataforma o cresta	+0'65	-0'05	-0'53	-0'39	0	-0'28
Talús o front de <i>cuesta</i> amb pendent alt	+0'26	-0'72	-0'94	+0'73	+0,01	-0'65
Talús o front de <i>cuesta</i> amb pendent baix	0	-0'13	-0'52	+0'72	-	+0'14
Fons d'acumulació	-	+0'05	+0'08	+0'38	-	+0'51
Plans	0	+0'12	+0'09	0	-	+0'21
Terrasses fluvials	-	+0'08	0	+0'01	-	+0'08
TOTAL	+0'81	-0'57	-1'81	+1'46	0	0

Font: Elaboració pròpia.

Una especial importància revesteixen els sòls situats en pendents altes, ja que ells sols representen més del 40% del llindar d'escorriment general, que, com s'ha dit, pot equiparar-se, en certa forma, a la infiltració total que es produeix en moments de pluges fortes. En canvi, malgrat la seva gran superfície, els sòls de tipus D en pendents baixos, el grup més estès, té

una contribució total al valor de P_0 proporcionalment més reduïda, conseqüència del domini de conreus sobre altres usos del sòl.

Les variacions més importants en aquesta variable entre 1956 i 1983 s'han produït essencialment en aquest grup de sòls que representa la major part de la infiltració de la conca. Han augmentat seu pes els sòls més argilosos, i en canvi l'han disminuït els de textures més lleugeres. En concret, les àrees de forta pendent -excepte les de sòls tipus D- han vist com es reduïa el seu pes, igual que els sectors d'altiplans o dorsos de *cuesta*. Es en aquestes zones i sobre aquests sòls, doncs, on la dinàmica d'usos del sòl ha tingut una repercussió més clara. I aquesta repercussió ha anat en el sentit de disminuir tant la capacitat d'infiltració dels sòls com la infiltració total que s'hi pot produir en pluges intenses, afavorint així l'escorriment superficial.

El contrapès a això s'ha trobat en els sòls que per característiques físiques tenen menor capacitat d'infiltració, els sòls argilosos dels talussos i fondos. D'altra banda, els sòls dels plans i de l'al.luvial semblen ser els que menys canvis han patit.

3.-Anàlisi per municipis

En l'apartat anterior s'han volgut avaluar els condicionants físics que actuen sobre l'evolució dels usos del sòl i les seves conseqüències sobre els valors de llindar d'escorriment. En aquest apartat s'intentaran afegir algunes idees a les que ja s'han donat en l'anàlisi global de la conca sobre el paper que pot jugar el medi humà en aquests processos, a través d'una anàlisi breu de les dades a nivell municipal.

Les xifres de superfícies municipals segons els usos del sòl i les seves variacions temporals apareixen en els Quadres 3.20 a 3.22. Hem de dir que no són estrictament comparables, almenys a nivell global, a les que s'han ofert en els capítols anteriors, ja que aquí tan sols es té en compte la superfície de cada terme que pertany a la conca física de l'Anguera.

A grans trets, i com ja s'ha comentat en altres parts de la tesi, podem dir que els terrenys dels termes de la part central de la conca -Pira, Solivella, Blancafort, Montblanc- són els que més espai municipal dediquen a les activitats agràries, mentre que, pel contrari, la

presència de boscos i garrigues augmenta, de forma general, en els municipis més perifèrics, més accidentats.

Quadre 3.20.-USOS DEL SOL PER MUNICIPIS. 1956 (en ha)

Municipi	Conreu	Prats	Boscos i garrigues	Roca nua	Urbà
Barberà	1958'28	100'71	572'68	-	10'63
Blancafort	929'59	32'85	478'48	-	8'13
Conesa	314'34	9'68	246'75	-	-
l'Espluga	2683'07	86'86	1200'19	-	-
Forès	522'45	50'47	304'03	-	2'49
Montblanc	2300'97	130'25	388'56	-	3'24
Pira	681'18	24'29	96'46	-	6'12
Rocafort	580'85	25'56	233'98	-	6'09
Sarral	2780'98	147'81	2272'57	2'13	16'47
Solivella	1825'66	37'32	258'24	-	11'79
Altres	58'98	8'84	149'77	-	-
TOTAL	14636'15	654'79	6200'69	2'13	64'96

Font: Elaboració pròpia.

Quadre 3.21.-USOS DEL SOL PER MUNICIPIS. 1983 (en ha)

Municipi	Conreu	Prats	Boscos i garrigues	Roca nua	Urbà
Barberà	1727'94	250'93	631'66	2'19	29'58
Blancafort	804'75	142'58	491'84	0'01	9'21
Conesa	283'22	57'90	229'64	-	-
l'Espluga	2422'39	300'73	1226'88	1'44	18'68
Forès	463'53	92'48	321'46	-	1'98
Montblanc	1909'15	428'56	443'62	0'29	41'39
Pira	646'02	53'44	101'20	-	7'39
Rocafort	580'40	44'21	214'72	-	7'14
Sarral	2667'03	260'02	2263'15	3'05	26'72
Solivella	1668'92	150'51	297'54	0'31	15'72
Altres	46'90	9'98	159'83	-	0'88
TOTAL	13219'48	1791'37	6381'23	7'28	158'71

Font: Elaboració pròpia.

**Quadre 3.22.-VARIACIO PERCENTUAL DELS USOS DEL SOL PER MUNICIPIS.
 1956-1983 (en %)**

Municipi	Conreu	Prats	Bosc i garrigues	Roca nua	Urbà
Barberà	-13'33	+149'16	+10'30	*	+178'27
Blancafort	-13'43	+334'03	+2'79	*	+13'28
Conesa	-9'90	+493'05	-6'93	-	-
l'Espluga	-9'72	+246'22	+2'22	*	*
Forès	-11'27	+83'24	+5'73	-	-20'48
Montblanc	-17'03	+229'03	+14'17	*	+1177'47
Pira	-5'16	+120'10	+4'91	-	+20'75
Rocafort	-0'08	+72'97	-8'23	-	+17'24
Sarral	-4'10	+75'92	-0'41	+43'19	+62'23
Solivella	-8'59	+303'30	+15'22	*	+33'33
Altres	-20'48	+12'90	+6'72	-	*
TOTAL	-9'68	+173'58	+2'91	+241'78	+144'32

*No hi ha superfícies d'aquest ús el 1956.

Font: Elaboració pròpia.

Entre 1956 i 1983 les tendències de canvi d'usos del sòl són, a primer cop d'ull, gairebé iguals en tots els termes municipals. Hi ha una reculada general dels conreus, amb percentatges de descens que oscil·len entre el 0'08% de Rocafort de Queralt i el 17'03% de Montblanc. Aquest descens té un contrapunt també generalitzat en l'augment de la superfície de formacions herbàcies, que afecta sense excepció tots els termes.

Per contra, l'evolució de les superfícies de bosc i garrigues presenta diferències més sensibles entre els municipis: increments de certa entitat com els de Montblanc o Solivella contrasten força amb els descensos de Conesa, Rocafort i Sarral. La raó essencial està relacionada amb el tipus d'agricultura practicada en bona part d'aquests termes, amb un pes important del cereal i un augment de nous camps de conreu en detriment de superfícies de bosc. Aquest procés contra-resta clarament el de les extensions de terreny que, per regeneració natural, són colonitzades per brolles, garrigues o bosc després de funcionar com a camps de conreu, erms i/o pastures. Si bé és evident que, per raons climàtiques, aquests

municipis són més aptes per al conreu del cereal que la resta, el cert és que la proximitat de la comarca cerealícola de la Baixa Segarra es fa notar aquí i no pas a la resta.

Que aquest és un procés influït molt clarament per factors humans ho demostra que la part del terme de Forès -majoritàriament cerealícola i de clima similar a l'anterior zona- que s'inclou en la conca de l'Anguera no registra la mateixa evolució negativa de boscos i garrigues sinó al contrari, bàsicament pel fet que aquestes terres són portades en bona part per pagesos de Sarral, més avesats al treball amb la vinya, i no del propi Forès.

D'altra banda, cal dir que entre 1956 i 1983 s'enregistra un increment percentualment fort de superfícies impermeables o quasi. Com s'ha comentat abans, té relació tant amb el creixement dels nuclis de població com, sobretot, amb la construcció de l'autopista, que afecta en especial els termes de Montblanc, Barberà i l'Espluga de Francolí.

Vista l'evolució general dels usos del sòl, cal ara veure com això ha influït en el canvi dels paràmetres d'escorriment. En el Quadre 3.23 es pot observar el valor de P_0 mitjà per a cadascun dels termes per a les dues dates treballades, a més de la variació del valor en termes absoluts (mm). D'entrada, cal dir que els valors mitjans més baixos corresponen, com és normal, als termes amb major proporció de conreus que hem situat abans en el centre de la conca -Pira, Solivella-, i els més alts als de la perifèria amb una proporció major de bosc o garrigues, com ara Sarral o Conesa.

L'evolució del llindar d'escorriment mitjà per municipis entre 1956 i 1973 reflecteix bastant bé les diferències d'evolució d'usos del sòl per municipis que comentàvem abans. Si globalment i a la major part de municipis es nota un increment moderat que cal atribuir sobretot a l'abandonament de camps de conreu i als canvis tècnics i de conreu esmentats en altres apartats, Conesa i Sarral tenen evolucions negatives i l'Espluga amb prou feines varia, tot i tenir unes característiques agrícoles similars al conjunt. En aquests casos l'element bàsic que explica la davallada de P_0 és la disminució de cobertura vegetal registrada després de focs forestals -l'Espluga i Sarral- i en menor mesura l'obertura de nous conreus a costa de boscos -Conesa i Sarral-.

Quadre 3.23.-VALOR DE P₀ MITJA PER MUNICIPIS. 1956 i 1983 (en mm)

Municipi	P ₀ 1956	P ₀ 1983	Variació absoluta
Barberà	14'88	15'47	+0'59
Blancafort	13'01	13'51	+0'50
Conesa	17'47	17'24	-0'23
l'Espluga	13'24	13'26	+0'02
Forès	13'64	14'09	+0'45
Montblanc	11'16	11'52	+0'36
Pira	9'98	10'19	+0'21
Rocafort	12'14	12'36	+0'22
Sarral	17'62	17'17	-0'45
Solivella	9'91	10'54	+0'63
Altres	22'14	22'87	+0'63
TOTAL	13'94	14'08	+0'14

Font: Elaboració pròpia.

No tots els municipis, doncs, es comporten igual en el procés estudiat, com no tots els tipus de sòls evolucionaven igual entre 1956 i 1983. Intentarem en el capítol de conclusions, entre d'altres coses, esquematitzar els factors de canvi que en cada cas s'han considerat més importants d'acord amb l'observació de les dades exposades en el text.

Bibliografia

AGUILO, M. i altres (1984): *Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Contenido y metodología*. Madrid, MOPU, Centro de Estudios de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente.

BAIZE, D. (1988): *Guide des analyses courantes en pédologie: choix, expression, présentation, interpretation*. París, INRA.

COBERTERA, E. (1982): *Método para la clasificación agrogeográfica de los suelos: los suelos cultivados de las comarcas tarraconenses*. Tesis doctoral, Universitat de Barcelona.

COBERTERA, E. (1986): *Los suelos cultivados de la provincia de Tarragona*. Tarragona, Diputació provincial.

COBERTERA, E. (1993): *Edafología aplicada*. Madrid, Cátedra.

CONESA, C. (1996): "Áreas de aplicación medioambiental de los SIG: Modelización y avances recientes". *Papeles de Geografía*, 23-24:101-115.

DUCHAUFOR, P. i SOUCHIER, B., dirs. (1987): *Edafología*. Barcelona, Masson.

FERRER, F.J. (1993): *Recomendaciones para el cálculo hidrometeorológico de avenidas*. Madrid, CEDEX.

GOMEZ OREA, D. (1994): *Ordenación del Territorio. Una aproximación desde el medio físico*. Madrid, Instituto Tecnológico Geominero i Agrícola Española.

HERAS, R. (1983): *Recursos hidráulicos. Síntesis, metodología y normas*. Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA (1982): *Mapa Geológico de España E. 1:50.000. Hoja 418 (Montblanch)*. Madrid, Ministerio de Industria y Energía.

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA (1975): *Mapa Geológico de España E. 1:50.000. Hoja 417 (Espluga de Francolí)*. Madrid, Ministerio de Industria.

JAMAGNE, M. (1987): "La cartografía de suelos", a DUCHAUFOR-SOUCHIER, 1987, vol. 2, pp. 422-442.

JAMAGNE, M. i altres (1977): "Quelques données sur la variabilité dans le milieu naturel de la réserve en eau des sols". *BTI*, 324-325:627-641.

LLAMAS, J. (1993): *Hidrología general. Principios y aplicaciones*. Bilbao, Universidad del País Vasco.

MINISTERIO DE AGRICULTURA (d.a.): *Mapas provinciales de suelos*. Madrid, Mapa Agronómico Nacional.

MINTEGUI, J.A. i altres (1993): *La restauración hidrológico-forestal en las cuencas hidrográficas de la vertiente mediterránea*. Granada, Junta de Andalucía, Consejería de Agricultura y Pesca.

OGROSKY, H.O. i MOCKUS, V. (1964): "Hidrology in agricultural lands", a VEN TE CHOW (1964), section 21.

PEREZ, Y. (1995): "Implementación de un SIG para el estudio de las tierras de cultivo abandonadas en las montañas de Prades", a AGE (1995): *Cambios Regionales a finales del siglo XX*. Salamanca, Universidad de Salamanca, pp. 442-445.

PEREZ, Y. (1996): *Aplicación de un Sistema de Información Geográfica para el estudio de la evolución de las tierras de cultivo abandonadas en el núcleo central de las montañas de Prades*. Tesis doctoral. Universitat Rovira i Virgili.

PIROLA, A. i VIANELLO, G. (1992): *Cartografia tematica ambientale*. Roma, la Nuova Italia Scientifica.

RASIO, R. i VIANELLO, G. (1990): *Cartografia pedologica nella pianificazione e gestione del territorio*. Milà, Franco Angeli.

TEMEZ, J.R. (1978): *Calculo hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales*. Madrid, MOPU, Dirección General de Carreteras.

UBEDA, X. i SALA, M. (1995): *Guia pràctica per a l'estudi dels sòls*. Barcelona, Universitat de Barcelona.

VEN TE CHOW, P.D. (1964): *Handbook of applied hydrology*. New York, McGraw-Hill.

VERGES, R., dir. (1994): *Recomanacions sobre mètodes d'estimació d'avingudes màximes*. Barcelona, Generalitat de Catalunya, Departament de Política Territorial i Obres Públiques.

Conclusions

Arribats a aquest punt cal remuntar-se a l'inici del treball i recordar els objectius i hipòtesis que es marcaven per tal de comprovar si s'han aconseguit, en el primer cas, o bé s'han acomplert, en el segon.

Es parlava, primerament, d'intentar conèixer uns canvis agraris i els factors que en determinen el sentit i la intensitat, i en les hipòtesis es proposava que els canvis més forts es donarien en relació a l'èxode rural, l'abandonament de camps en les àrees més dolentes i la intensificació del conreu en les millors zones, tal com sembla que va passar a nivell general, entre d'altres transformacions de menor entitat.

Després de les dades aportades en aquest sentit, efectivament es pot parlar de canvis, i de canvis significatius, en l'activitat i l'espai agrari: efectivament es produeix un fort èxode rural acompanyat d'un procés d'abandonament de terres que, de tota manera, és moderat en relació a altres zones rurals amb condicions del medi físic més limitants, per exemple. També hi ha un procés d'intensificació en la implantació de marcs estrets per a les vinyes i el descens important del guaret, però cal dir que l'agricultura a temps parcial en increment durant tot el període i especialment a partir dels primers setantes ha actuat, en part, en sentit contrari. Abandonament de terres, canvi de conreus -relativament poc important i variable en el temps- i canvi de tècniques de conreu han estat segurament els tres elements essencials que han protagonitzat les transformacions a nivell espacial.

Per contra, la silvicultura a penes ha tingut cap paper en aquestes transformacions, mentre que la ramaderia extensiva ha trobat en els camps abandonats i també en àrees de vegetació natural d'altres tipus -en menor mesura- la forma de continuar existint, per bé que amb unes densitats reduïdes.

Es volia també conèixer les implicacions d'aquests canvis en els processos hidrològics i en especial en el binomi infiltració-escorriment. La metodologia emprada per arribar a il·lustrar aquest punt ha permès determinar, creiem que amb una aproximació correcta, les implicacions dels canvis agraris -i no agraris- en els processos hidrològics esmentats. Es deia en les hipòtesis que el coeficient d'escorriment hauria d'haver disminuït en àrees conreades i que el procés hauria de ser l'invers en el conjunt d'àrees de vegetació natural.

Efectivament, l'evolució dels valors mitjans de P_0 així ho sembla indicar. Globalment, només les àrees conreades tenen una evolució positiva del llinar d'escorriment, en la qual intervé el canvi en les tècniques de conreu, passant a treballar moltes zones de guaret i disminuint la superfície de vinya en associació, substituïda per vinya sola. En relació a la vegetació natural, a nivell global pateix una davallada de P_0 a causa de les superfícies cremades en el període, especialment presents en la segona meitat dels setantes, pocs anys abans de realitzar la informació que ha servit de base per a analitzar la situació a inicis dels vuitantes.

A nivell de conca de l'Anguera, el saldo entre la tendència a l'augment del llinar que es registra sobretot en conreus i la tendència a davallar que afecta sobretot a les àrees de vegetació natural és finalment positiva, per bé que amb una diferència molt poc important entre les dades de 1956 i les de 1983. Territorialment això implica, d'una banda, una gran extensió de la conca contribuint a la xifra general amb valors reduïts, però creixents entre 1956 i 1983, de llinar d'escorriment. Són els sòls conreats de textures argiloses o argilol·limoses els principals representants d'aquestes àrees, valorats des de sempre com a bons - dins de aw comarca- per a la producció agrícola i on es conreen els productes que aporten major rendibilitat, el que fa que siguin les zones més estables pel que fa a ocupació del sòl.

D'altra banda, els sectors diguem-ne contraris al cas anterior vénen representats per les àrees de pendents forts, refugi majoritari de la vegetació natural i força més dinàmiques pel que fa a canvi d'usos que les anteriors. Aquests canvis provoquen, amb el pas del temps, alteracions de les seves condicions pel que fa a coberta vegetal i, per tant, d'infiltració i escorriment. La seva evolució és globalment negativa en relació a P_0 , sobretot a causa en bona part dels incendis forestals patits en el transcurs del període estudiat. Com que estan sovint recobertes de vegetació natural i tenen moltes vegades sòls de textures menys argiloses que les dels sòls conreats a les parts baixes, presenten valors de P_0 alts, i això fa que els canvis de recobriment les afectin força pel que fa a condicions generals d'infiltració. Això també fa que siguin la principal àrea, entesa globalment, que contribueix als valors d'infiltració absoluta de la conca, ja que per terme mitjà una hectàrea de sòl en pendent alt té un llinar d'escorriment que dobla el d'una de sol en pendent baix o fondo. Això significa,

més o menys, que pot infiltrar en ocasió de pluges fortes el doble de precipitació que una hectàrea conreada a la part baixa.

La resta del territori, la que no encaixa en els dos grans grups esmentats, té un paper en general secundari en els processos de canvi d'ús i hidrològic, ni que només sigui per la superfície força menor que ocupen. També les variacions són menys marcades.

D'acord amb el que s'ha comentat, podem resumir els factors de canvi del llindar d'escorriment més importants en diversos punts. D'entre els que en l'àrea i període d'estudi han implicat un creixement d'aquest valor cal destacar:

-l'abandonament de terres, que ha significat sobretot un increment de les àrees de prats i una alça reduïda del valor de P_0 en els indrets afectats. Aquests coincideixen majoritàriament amb àrees de pendent fort o bé de sòls més pobres -conglomerats, per exemple- en el context de la conca, per bé que en la seva distribució espacial hi juguen altres factors.

-els canvis de conreu i de tècniques: l'increment de la presència del cereal, la disminució del guaret i de la vinya associada han determinat, en general, l'augment del llindar d'escorriment. L'àrea afectada, com hem vist, és molt ampla i el creixement del valor molt petit.

-l'evolució de la regeneració vegetal d'antics camps abandonats cap a boscos, brolles i garrigues. D'acord amb les dades treballades, no sembla que aquest factor tingui un pes tan gran com els anteriors, tot i que el canvi en el paràmetre d'escorriment és força superior al dels anteriors processos. Aquí pot jugar un paper important la ramaderia extensiva en dificultar la regeneració esmentada dels camps abandonats. El manteniment d'una cabana més o menys nombrosa d'oví i cabrum en algunes zones de la conca ha de ser un element important en aquesta evolució i seria el determinant del manteniment o fins i tot augment d'àrees d'erms i altres formacions herbàcies o subarbustives.

Entre els factors que provoquen evolucions contràries, és a dir, de disminució del llindar d'escorriment, es troben:

-els incendis forestals, relativament localitzats en l'espai però amb una alteració forta de les condicions d'infiltració en el sòl en el sentit de dificultar-la. És segurament el factor

més aleatori de tots, en no dependre -no sempre- de l'acció de les persones, com passa en els altres punts.

-els nous camps de conreu, afavorits per la possibilitat de conreu d'extensions cada vegada més grans per part dels pagesos, sobretot els del cereal. A la conca de l'Anguera tenen una incidència general reduïda, però localment tenen un paper més important. Provoquen una disminució dràstica de la capacitat d'infiltració, ja que en general substitueixen àrees de bosc.

-l'increment del sòl urbà i de la roca nua. Quantitativament és poc important en el conjunt de la conca, però allí on afecta els canvis són grans. Va acompanyat de l'increment paral·lel de superfícies d'erms o camps abandonats en expectativa d'ocupació o simplement deixats estar.

Globalment la influència dels sis processos indicats acaba gairebé per neutralitzar-se en el període i àmbit estudiat, d'acord amb els càlculs realitzats. És difícil saber si aquest és un exemple extrapolable a altres indrets, ja que els factors que influeixen són de caràcter sovint molt local, com ara existència o no de pastors o l'ús d'unes tècniques o unes altres. En tot cas, sempre es podrà efectuar una aproximació al tema seguint aquest mètode o un altre.

Un altre element que cal considerar en aquestes conclusions és precisament el mètode emprat. Creiem que els resultats obtinguts són prou ajustats a la realitat i de prou interès, tot i que hi ha alguns aspectes que dificulten el treball o són millorables. Entre aquests, la llarga feina que suposa la creació d'un SIG amb les dimensions d'aquest -que esperem compensar amb el seu perfeccionament i la seva utilització en altres estudis- i la dificultat de trobar dades estadístiques municipalitzades referides als anys cinquantes o seixantes -almenys a Tarragona-, que implica haver de treballar amb estimacions i no poder realitzar, com seria interessant, comparacions i relacions entre fenòmens de caire socio-econòmic i territorials. També s'hauria d'esmentar que els valors de P_0 de la taula de l'USSCS i Témez, tot i ser força complets, no tenen gaire en compte el caràcter variable en el temps de les tècniques agrícoles, encara que diferencien llaurats segons la direcció del pendent i en contra, per exemple, i que són els indicadors que donen més possibilitats de treball en relació a altres estudis, pel nombre de situacions contemplades.

Entre els aspectes de la metodologia de treball que creiem més interessants cal esmentar l'aproximació de camp, que permet amb una tècnica relativament senzilla una classificació ràpida dels sòls, afavorida pel fet que tan sols cal diferenciar quatre grans grups. Cal ressaltar també que l'establiment d'esquemes de textures a partir del treball de camp i en funció del material originari i la situació topogràfica ha de facilitar la seva aplicació en altres indrets de característiques similars, almenys pel que fa als camps de conreu. Aquesta seria una altra aportació de la tesi.

D'altra banda, creiem que en qualsevol estudi de característiques similars una aproximació socio-econòmica tractada amb certa profunditat és bàsica a l'hora de plantejar els aspectes del treball sobre els quals caldrà incidir o els territoris i processos que caldrà estudiar més a fons.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
TRANSFORMACIONS AGRÀRIES I CANVIS HIDROLÒGICS. LA CONCA DE L'ANGUERA 1960-1985
Jordi Blay Boqué
ISBN:978-84-691-1889-4/ DL:T-349-2008

Bibliografia general

AGRO-3 (1994): *Programa de Desenvolupament Rural de la Conca de Barberà*. S.l., Consell Comarcal de la Conca de Barberà.

AGUILO, M. i altres (1984): *Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Contenido y metodología*. Madrid, MOPU, Centro de Estudios de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente.

ALDOMA, J; VILARREAL, J.; VIÑAS, L. (1983): *La integració de la ramaderia a Catalunya*. Barcelona, Generalitat de Catalunya, Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca.

ALDOMA, I. (1995): *La població ocupada a l'agricultura catalana*. Barcelona, Generalitat de Catalunya, Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca.

ALGUACIL, P. (1985): "Esquema metodològic per a la valoració del canvi d'usos del sòl (Sierra de Ayllón)". *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 5:144-165.

AMOROS, J. (1993): "Les comunitats vegetals a la zona muntana de transició entre l'alzinar litoral i la roureda de roure valencià: el cas de la serra del Codony a Sarral". *Reboll*, 5:9-18.

AMOROS, J. (1993): "La Conca de Barberà", a ROQUER, S., coord.: *Comarques de Tarragona*. Tarragona, Diputació provincial i Diari de Tarragona.

AMOROS, J. (1997): "La Conca de Barberà: una comarca rural en procés de desenvolupament", a CAIXA D'ESTALVIS DE CATALUNYA: *Anuari Econòmic Comarcal 1997*. Barcelona, pp. 213-258.

ANADON, P. i altres (1979): "Evolució tectonoestratigràfica de les Catalánides". *Acta Geologica Hispanica*, Libro Homenaje al Dr. Solé Sabarís, 14:242-270.

ARNALTE, E. i RAMOS, E. (1988): "Arrendamiento y ajuste estructural en la agricultura española". *Agricultura y sociedad*, 49:177-207.

BACARIA, J. (1984): "Agricultura i canvi tecnològic. Les innovacions induïdes a l'agricultura catalana (1950-1980)". *Recerques*, 16:13-22.

BAIZE, D. (1988): *Guide des analyses courantes en pédologie: choix, expression, présentation, interpretation*. París, INRA.

BELIL, M. i CLOS, I. (1985): "La descentralització industrial a Catalunya: l'eix el Vendrell-Valls-Montblanc". *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 6:3-44.

BENELBAS, L. (1981): *Economia agrària a Catalunya. Anàlisi del canvi a l'agricultura 1960-1975*. Barcelona, Ketres.

BEVEN, K.J. I MOORE, I.D., eds. (1993): *Terrain analysis and distributed modelling in Hydrology*. Chichester, John Wiley and Sons.

BLAY, J. (1994): *Creixement econòmic i malversació de recursos naturals. Les captacions d'aigua subterrània a Vila-seca i Salou: evolució, característiques i distribució espacial*. Tesi de Llicenciatura. Universitat Rovira i Virgili.

BLAY, J. (1995): "Algunes reflexions sobre la riuada del 10 d'octubre de 1994 a la conca del Francolí". *Kesse*, 18:5-9.

BLAY, J.; ROQUER, S.; SANS, J.M. (1992): "La Conca de Barberà", a *Gran Geografia Comarcal de Catalunya*, vol 7, pp. 339-363. Barcelona, Fundació Enciclopèdia Catalana.

BOLOS, M., dir. (1983): *Gran Geografia Comarcal de Catalunya*, vol. 17: Geografia General. Barcelona, Fundació Enciclopèdia Catalana.

BRUNET i altres (1980): *L'agricultura catalana. Estudi econòmic*. Barcelona, Fundació Jaume Bofill i Banca Catalana.

CABERO, V. (1981): "La despoblación de las áreas de montaña en España y la transformación del hábitat. El ejemplo de las montañas galaico-leonesas (Sanabria y la Cabrera)", a *Supervivencia de la Montaña. Actas del Coloquio Hispano-Francés sobre áreas de montaña*. Madrid, MAPA, pp.171-185.

CABO, A. (1983): "Transformaciones en el mundo rural español durante el último cuarto de siglo", a *Coloquio Hispano-Francés sobre Espacios Rurales*. Madrid, Instituto de Estudios Agrarios, Pesqueros y Alimentarios, pp. 31-44.

CABO, A. (1993): "La cabaña española en el último medio siglo", a GIL-MORALES (1993), pp. 115-149.

CALVO, F. (1984): "Le bassin du Segura: une expansion problématique de l'irrigation dans le Sud-est de l'Espagne". *Révue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, 55.

CALVO, F. (1986): "La ordenación del espacio ante los riesgos naturales", a AGE (1986): *IX Coloquio Nacional de Geografía. Ponencias, I*. Murcia, Asociación de Geógrafos Españoles y Sección de Geografía de la Universidad de Murcia.

CARRERAS CANDI, F. (1912): *Geografia General de Catalunya*. Barcelona, Albert Martín.

CARTAÑA, J. (1992a): "Evolució paleogeogràfica de la Conca de Barberà". *Reboll*, 3:13-22.

CARTAÑA, J. (1992b): *Els fòssils de la Conca de Barberà. Evidències de vida passada*. Montblanc, Consell Comarcal de la Conca de Barberà.

CEP-CENTRE D'ESTUDIS DE PLANIFICACIO (IEP) (1982): *Reconeixement territorial de Catalunya*. Barcelona, Generalitat de Catalunya, Departament de Política Territorial i Obres Públiques.

CERDA, A. (1995): *Factores y variaciones espacio-temporales de la infiltración en los sistemas mediterráneos*. Logroño, Geoforma.

CERVERA, M. (1986-1987): "Hidrologia de vessants: síntesi del progrés teòric en l'estudi de la dinàmica de l'escorriment superficial". *Notes de Geografia Física*, 15-16:38-51.

CES-CONSEJO ECONOMICO SINDICAL PROVINCIAL DE TARRAGONA (1962): *Perspectivas de desarrollo económico de la provincia de Tarragona (en los próximos cinco años)*. Tarragona.

CHECCHI, A. (1982): "El Mercat Comú i el sector agrari de les comarques meridionals", a *Jornades agràries de les comarques meridionals. Reus, 1980*. Barcelona, Caixa de Pensions, 111-120.

CHORLEY, R.J., ed. (1969): *Water, earth and man*. Londres, Methuen and Co.

CIDC-CONSORCIO DE INFORMACION Y DOCUMENTACION DE CATALUÑA (s.d.1): *Explotaciones de la base de datos. Tabulación del censo de población de 1970. Catalunya, comarcas y municipios de más de 5000 habitantes*. Barcelona.

CIDC-CONSORCIO DE INFORMACION Y DOCUMENTACION DE CATALUÑA
(s.d.2): *Explotaciones de la base de datos. Datos básicos de las comarcas catalanas.*
Barcelona.

CIDC-CONSORCIO DE INFORMACION Y DOCUMENTACION DE CATALUÑA
(1977a): *Padrones municipales de Cataluña. 1945, 1955, 1965 y 1975.* Barcelona.

CIDC-CONSORCIO DE INFORMACION Y DOCUMENTACION DE CATALUÑA
(1977b): *Distribución de la superficie municipal por cultivos agrícolas. Catalunya. Año agrícola 1973.* Barcelona.

CIDC-CONSORCI D'INFORMACIO I DOCUMENTACIO DE CATALUNYA (1981):
Dades estadístiques del padró municipal d'habitants de 1975: estructura de la població de Catalunya per comarques. Barcelona.

CIDC-CONSORCI D'INFORMACIO I DOCUMENTACIO DE CATALUNYA (1987):
Padrons municipals d'habitants de Catalunya. 1986. Estructura de la població: sexe, edat, estat civil. Barcelona.

CIDC-CONSORCI D'INFORMACIO I DOCUMENTACIO DE CATALUNYA (1988):
Padrons municipals d'habitants de Catalunya. 1986. Estructura socio-econòmica de la població. Barcelona.

CIDC-CONSORCI D'INFORMACIO I DOCUMENTACIO DE CATALUNYA (d.a.):
Estadística comarcal i municipal. Barcelona.

CIURANA, J. (1980): *Els vins de Catalunya.* Barcelona, Generalitat de Catalunya.

COBERTERA, E. (1982): *Método para la clasificación agrogeográfica de los suelos: los suelos cultivados de las comarcas tarraconenses*. Tesis doctoral, Universitat de Barcelona.

COBERTERA, E. (1986): *Los suelos cultivados de la provincia de Tarragona*. Tarragona, Diputació provincial.

COBERTERA, E. (1993): *Edafología aplicada*. Madrid, Cátedra.

COCI-CAMBRA OFICIAL DE COMERÇ I INDÚSTRIA DE REUS (1989): *Present i futur del sector vitivinícola de les comarques tarragonines*. Reus.

COCIN-CAMBRA OFICIAL DE COMERÇ, INDÚSTRIA I NAVEGACIÓ DE TARRAGONA (d.a.): *Tarragona Económica*. Tarragona.

COLOMBO, F. (1980): *Estratigrafía y sedimentología del terciario inferior continental de los Catalánides*. Tesis Doctoral. Universitat de Barcelona.

COLOMBO, F. (1986): "Estratigrafía y sedimentología del Paleógeno continental del borde meridional occidental de los Catalánides (Provincia de Tarragona, España)". *Cuadernos de Geología Ibérica*, 10:55-115.

CONESA, C. (1996): "Áreas de aplicación medioambiental de los SIG: Modelización y avances recientes". *Papeles de Geografía*, 23-24:101-115.

DARP-DEPARTAMENT D'AGRICULTURA, RAMADERIA I PESCA (d.a.): *Butlletí d'Estadística Agrària*. Barcelona, Generalitat de Catalunya.

DARP-DEPARTAMENT D'AGRICULTURA, RAMADERIA I PESCA (1986):
L'agricultura a les comarques de Catalunya. Superfícies i produccions 1984. Barcelona,
Generalitat de Catalunya, Institut Català de Crèdit Agrari.

DAUMAS, M. (1981): "Un type d'évolution de moyenne montagne méditerranéenne: les
Pyrennées Centrales Espagnoles", a *Supervivencia de la Montaña. Actas del Coloquio
Hispano-Francés sobre áreas de montaña*. Madrid, MAPA, pp.187-203.

DIAZ ALVAREZ, M.C. i altres (1988): *Agricultura y medio ambiente*. Madrid, MAPA.

DIAZ MUÑOZ, M.A. (1984): "Criterios para el análisis de evolución de usos del suelo en
zona de montaña: aplicación a un sector de Somosierra". *Anales de Geografía de la
Universidad Complutense*, 4:131-147.

DUCHAUFOUR, P. i SOUCHIER, B., dirs. (1987): *Edafología*. Barcelona, Masson.

DUNNE, T. i LEOPOLD, L.B. (1978): *Water in environmental planning*. New York,
Freeman and Co.

FERRER, F.J. (1993): *Recomendaciones para el cálculo hidrometeorológico de avenidas*.
Madrid, CEDEX.

FOLCH, R. (1981): *La vegetació dels Països Catalans*. Barcelona, Ketres.

GALLARDO, C. (1996): "L'aiguat del dia 10 d'octubre de 1994 a la capçalera del Francolí.
Causes, conseqüències i possible prevenció", a *les Jornades l'Home i el Medi a la Conca de
Barberà i les Muntanyes de Prades*. Montblanc, Centre d'Història Natural de la Conca de
Barberà, pp. 133-143.

GALLART, F. i LLORENS, P. (1994): "Papel de los cultivos de montaña y su abandono en la economía del agua", a GARCIA RUIZ-LASANTA (1994), pp. 43-55.

GALLART, F. i LLORENS, P. (1996): "Los efectos hidrológicos de la recuperación del bosque en áreas de montaña", a LASANTA-GARCIA RUIZ (1996), pp. 73-78.

GARCIA FERRANDO, M. i BRIZ, J. (1986): "Cambio de la estructura agraria española durante el período censal 1962-1982". *Revista de Estudios Agrosociales*, 138:13-44.

GARCIA PASCUAL, F. (1996): *La ramaderia a Catalunya (Estadístiques i anàlisi)*. Barcelona, Generalitat de Catalunya, Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca.

GARCIA RUIZ, J.M. (1988): "La evolución de la agricultura de montaña y sus efectos sobre la dinámica del paisaje". *Revista de Estudios Agro-sociales*, 146:7-37.

GARCIA RUIZ, J.M. i LASANTA, T., eds. (1994): *Efectos geomorfológicos del abandono de tierras*. Zaragoza, Sociedad Española de Geomorfología.

GARCIA-ABAD, J.J. (1991): "Una aproximación a la cartografía dinámica de la ocupación del suelo: ensayo en el área de Mondéjar (Guadalajara)". *Estudios Geográficos*, LII, 205:625-652.

GHIO, M. (1995): "Les activités humaines augmentent-elles les crues?". *Annales de Géographie*, 581-582:119-147.

GIL OLCINA, A. i MORALES GIL, A., eds. (1988): *Demanda y economía del agua en España*. Alacant, Caja de Ahorros del Mediterráneo e Instituto de Cultura "Juan Gil-Albert".

GIL OLCINA, A. i MORALES GIL, A., eds. (1989): *Avenidas fluviales e inundaciones en la cuenca del Mediterráneo*. Alacant, Instituto Universitario de Geografía i Caja de Ahorros del Mediterráneo.

GIL OLCINA, A. i MORALES GIL, A., eds. (1993): *Medio siglo de cambios agrarios en España*. Alacant, Instituto de Cultura "Juan Gil-Albert".

GIMENO, C. i PEREZ, Y. (s.d.): *Informe sobre l'evolució dels incendis forestals a Tarragona (1970-1990)*. Estudi realitzat per a la Diputació Provincial de Tarragona. Policopiat.

GOMEZ MORENO, M.L. (1989): *La montaña malagueña: estudio ambiental y evolución de su paisaje*. Málaga, Diputación provincial.

GOMEZ OREA, D. (1994): *Ordenación del Territorio. Una aproximación desde el medio físico*. Madrid, Instituto Tecnológico Geominero i Agrícola Española.

GOMEZ ORTIZ, A. i SALA, M. (1982): "El relleu", a BOLOS, 1982, pp. 92-145.

GONZALEZ HIDALGO, J.C. (1990): "Humedad en el suelo y respuestas hidrológicas en laderas de exposición topográfica contrastada", a GUTIERREZ-PEÑA-LOZANO (1990), pp. 585-595.

GOZALVEZ, V. (1988): "El mapa del regadío valenciano (1960-1985)", GIL-MORALES (1988), pp. 125-138.

GUTIERREZ, M.; PEÑA, J.L.; LOZANO, M.V. (1990): *Actas. I Reunión Nacional de Geomorfología. 17-20 Septiembre 1990*. Teruel, Instituto de Estudios Turolenses i Sociedad Española de Geomorfología.

HERAS, R. (1976): *Hidrología y recursos hidráulicos*. Madrid, Dirección General de Obras Hidráulicas, Centro de Estudios Hidrográficos.

HERAS, R. (1983): *Recursos hidráulicos. Síntesis, metodología y normas*. Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

HUDSON, N. (1982): *Conservación del suelo*. Barcelona, Reverté.

IGLESIES, J. (1968): *La crisi agrària de 1879/1900: la fil.loxera a Catalunya*. Barcelona, Edicions 62.

IGLESIES, J. (1971): *L'aiguat de Santa Tecla de setembre de 1874*. Barcelona, Rafael Dalmau.

IGLESIES, J. (1972): "Situació i estadística dels espais cultivats de la Conca de Barberà en la primera meitat del segle XX", a *Cuadernos de Historia Económica de Catalunya*, III:149-174.

IGLESIES, J. (1974): "La Conca de Barberà", a SOLE SABARIS (1968-74), vol. III, pp. 251-288.

IEC-INSTITUT D'ESTADISTICA DE CATALUNYA (d.a.): *Estadístiques comarcals i municipals de Catalunya*. Barcelona, Generalitat de Catalunya

IEC-INSTITUT D'ESTADISTICA DE CATALUNYA (1990): *Cens agrari. 1989. Avanç de dades*. Barcelona, Generalitat de Catalunya.

IGME-INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA (1982): *Mapa Geológico de España E. 1:50.000. Hoja 418 (Montblanch)*. Madrid, Ministerio de Industria y Energía.

IGME-INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA (1975): *Mapa Geológico de España E. 1:50.000. Hoja 417 (Espluga de Francolí)*. Madrid, Ministerio de Industria.

IGME-INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA (1986): *Estudio de los recursos hídricos subterráneos del sistema hidrogeológico 74. Camp de Tarragona*. Madrid, Ministerio de Industria y Energía.

INE-INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA (d.a.): *Anuario estadístico de España*. Madrid.

INE-INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA (d.a.): *Censo agrario de España*. Madrid.

INE-INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA (d.a.): *Censo de la población de España. Nomenclátor de la provincia de Tarragona*. Madrid.

INE-INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA (d.a.): *Movimiento natural de la población española*. Madrid.

INE-INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA (1962): *Reseña estadística de la provincia de Tarragona*. Madrid.

INE-INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA (1975): *Reseña estadística provincial. Tarragona*. Madrid.

INE-INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA (1983): *Censo de viviendas de España, 1981*. Madrid.

JAMAGNE, M. (1987): "La cartografía de suelos", a DUCHAUFOR-SOUCHIER, 1987, vol. 2, pp. 422-442.

JAMAGNE, M. i altres (1977): "Quelques données sur la variabilité dans le milieu naturel de la réserve en eau des sols". *BTI*, 324-325:627-641.

JARDI, M. (1986): "Cálculo del caudal máximo de un torrente de montaña para períodos de retorno conocidos". *Estudios Geográficos*, XLVII, 184:305-312.

JULIANO, D. (1985): "Evolució demogràfica a Barberà de la Conca". *Aplec de Treballs del Centre d'Estudis de la Conca de Barberà*, 7:47-113.

JULIVERT, M. (1955): "Geología de la Sierra de Miramar". *Mem. y Com. Inst. Geol. Prov.*, XIII:79-121.

JUNTA D'AIGÜES (1995): *Anuari de dades hidrològiques 1987-88/1988-89/1989-90*. Barcelona, Generalitat de Catalunya, Departament de Política Territorial i Obres Públiques.

KIRKBY, M.J., ed. (1980): *Hillslope hydrology*. Londres, Wiley and sons.

KOVAR, K. i NACHTNEBEL, H.P., eds. (1993): *Application of Geographic Information Systems in Hydrology and Water Resources Management*. Wallingford, International Association of Hydrological Sciences.

LASANTA, T. (1989): *Evolución reciente de la agricultura de montaña: el Pirineo Aragonés*. Logroño, Geoforma.

LASANTA, T. (1990): "Tendencias en el estudio de los cambios de uso del suelo en las montañas españolas". *Pirineos*, 136:73-106.

LASANTA, T. (1996): "El proceso de marginación de tierras en España", a LASANTA-GARCIA RUIZ (1996), pp. 7-31.

LASANTA, T. i GARCIA RUIZ, J.M. (1987): "Cambios en la organización espacial de los usos agrarios del suelo en el Pirineo Central". *Anales del Instituto de Estudios Agropecuarios*, 9:103-118.

LASANTA, T. i GARCIA RUIZ, J.M., eds. (1996): *Erosión y recuperación de tierras en áreas marginales*. Logroño, Instituto de Estudios Riojanos i Sociedad Española de Geomorfología.

LASANTA, T. i SOBRON, I. (1988): "Influencia de las prácticas de laboreo en la evolución hidromorfológica de suelos cultivados con viñedo". *Cuadernos de Investigación Geográfica*, tom 14, 1-2:81-97.

LASANTA, T. i altres (1989): "Evolución superficial del espacio cultivado en Cameros Viejo (Sistema Ibérico) y su relación con algunos factores geocológicos". *Estudios Geográficos*, 197:553-572.

LEAL, J.L. i altres (1975): *La agricultura en el desarrollo capitalista español (1940-1970)*. Madrid, Siglo XXI.

LEGUINA, J. i NAREDO, J.M. (1973): "El sector agrario, fuente de mano de obra". *Información Comercial Española*, 476:73-107.

LLAMAS, J. (1993): *Hidrología general. Principios y aplicaciones*. Bilbao, Universidad del País Vasco.

LLEONART, P. (1980): *Els atractius industrials de 29 ciutats de Catalunya*. Barcelona, Banca Catalana.

LLEONART, P., dir. (1988): *El potencial econòmic del sistema de ciutats de Catalunya. Montblanc. Un desenvolupament basat en l'atracció d'iniciatives foranes*. Barcelona, Generalitat de Catalunya i Banca Catalana.

LLUCH, E. i GIRAL, E. (1968): *L'economia de la regió de Tarragona*. Barcelona, Servei d'Estudis de Banca Catalana.

LOIS, R.C. (1993): "Los cambios en la ocupación del espacio en la montaña gallega", en PEREZ-GUITIÁN-RAMIL (1993): *La evolución del paisaje en las montañas del entorno de los caminos jacobeos. Cambios ambientales y actividad humana*. Xunta de Galicia, 225-238.

LOPEZ, D., coord. (1991): *La Conca de Barberà. Territori, població i activitats econòmiques*. Barcelona, Caixa d'Estalvis de Catalunya.

LOPEZ BERMUDEZ, F.; CONESA, C.; ROMERO, M.A. (1992): *Estudios de Geomorfología en España. Actas II Reunión Nacional de Geomorfología*. Murcia, Sociedad Española de Geomorfología.

LOPEZ, D., coord. (1991): *La Conca de Barberà. Territori, població i activitats econòmiques*. Barcelona, Caixa d'Estalvis de Catalunya.

LOPEZ BONILLO, D. (1988): *Los climas de Tarragona y sus repercusiones agrícolas*. Tarragona, Diputació provincial.

LLOPIS, N. (1947): *Contribución al conocimiento de la morfoestructura de los Catalánides*. Barcelona, CSIC.

MAJORAL, R. (1979): *La utilización del suelo agrícola en Cataluña*. Tesi doctoral, Universitat de Barcelona.

MAJORAL, R. (1983): "El proceso de especialización y las nuevas orientaciones de la producción agraria en Catalunya", a *Coloquio Hispano-Francés sobre Espacios Rurales*. Madrid, MAPA.

MAJORAL, R. i CASTEJON, R. (1984): "Les activitats econòmiques primeres", a *Gran Geografia Comarcal de Catalunya*. Barcelona, Fundació Enciclopèdia Catalana, vol 18, pp. 130-225.

MAJORAL, R. (1991): "Variacions i canvis recents en l'agricultura catalana", a SOCIETAT CATALANA DE GEOGRAFIA: *Primer Congrés Català de Geografia*, vol II, pp. 179-194.

MAJORAL, R. (1993): "La agricultura catalana: del período autárquico al Mercado Común Europeo", a GIL-MORALES (1993), pp. 699-724.

MAPA-MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION (1987): *Mapa de cultivos y aprovechamientos. Tarragona. Escala 1:200.000*. Madrid.

MAPA-MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION (d.a.): *Evaluación de recursos agrarios. Mapa de cultivos y aprovechamientos. Escala 1:50.000*. Madrid.

MAPA-MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION (1995): *Provincia de Tarragona. Registro vitícola*. Madrid.

MARSH, W. (1978): *Environmental analysis for land use and site planning*. New York, McGraw-Hill.

MARTI, J. (1983): "Una aproximació a l'economia de Montblanc". *Banca Catalana. Revista Econòmica*, 67:26-37.

MARTINEZ, J.; GARZON, G.; ARCHE, A. (1987): *Avenidas e inundaciones*. Madrid, MOPU.

MASALLES, R.M.; MESTRES, J.M.; PUJADAS, J. (1987): *El paisatge vegetal de la Conca de Barberà*. Montblanc, Centre d'Estudis de la Conca de Barberà.

MAYAYO, A. (1986): *La Conca de Barberà 1890-1939. De la Crisi Agrària a la Guerra Civil*. Montblanc, Centre d'Estudis de la Conca de Barberà.

MAYAYO, A. (1989): "Notícia de la Conca de Barberà". *Treballs de la Societat Catalana de Geografia*, 18:13-27.

MENDEZ, R. i MOLINERO, F., coords. (1993): *Geografía de España*. Barcelona, Ariel.

MENDIZABAL, A.; RODRIGUEZ, E.; GARCIA, F. (1992): "Aplicación de SIG a la evaluación de recursos hidráulicos", a AESIGYT-ASOCIACION ESPAÑOLA DE SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA Y TERRITORIAL (1992): *Comunicaciones. 1er. Congreso Los Sistemas de Información geográfica en la gestión territorial*. Madrid, 447-453.

MINISTERIO DE AGRICULTURA (d.a.): *Mapas provinciales de suelos*. Madrid, Mapa Agronómico Nacional.

MINTEGUI, J.A. i altres (1993): *La restauración hidrológico-forestal en las cuencas hidrográficas de la vertiente mediterránea*. Granada, Junta de Andalucía, Consejería de Agricultura y Pesca.

MINTEGUI, J.A. i LOPEZ, F. (1990): *La ordenación agrohidrológica en la planificación*. Vitoria, Servicio de Publicaciones del Gobierno Vasco.

MOLINA, M. (1993): "Cambios estructurales en el sector agrario español: 1955-1987", a GIL-MORALES (1993), pp. 31-63.

MINISTERIO DE AGRICULTURA. INSTITUTO NACIONAL DE DENOMINACIONES DE ORIGEN (1979): *Catastro vitícola y vinícola. 43-Tarragona*. Madrid.

MOLINERO, F. (1981): "Contribución al estudio de las transformaciones recientes de las explotaciones de Castilla la Vieja", a *La propiedad de la tierra en España*. Alicante, Universidad de Alicante.

MONMANY, J. (1983): "Projecció futura de la Conca de Barberà". *Aplec de Treballs del Centre d'Estudis de la Conca de Barberà*, 5:121-142.

NAREDO, J.M. (1971): *La evolución de la agricultura en España (Desarrollo capitalista y crisis de las formas de producción tradicionales)*. Barcelona, Estela.

OGROSKY, H.O. i MOCKUS, V. (1964): "Hidrology in agricultural lands", a VEN TE CHOW (1964), section 21.

ORGANIZACION SINDICAL. GABINETE TECNICO DEL SECRETARIADO DE ASUNTOS ECONOMICOS (1974): *Estructura socioeconómica de la provincia de Tarragona y sus perspectivas de desarrollo económico*. Tarragona.

ORGANIZACION SINDICAL. GABINETE TECNICO DEL SECRETARIADO DE ASUNTOS ECONOMICOS (1975): *El cooperativismo agrario en la provincia de Tarragona*. Tarragona.

ORTEGA, J. (1974): *La transformación de un espacio rural. Las montañas de Burgos*. Valladolid, Universidad de Valladolid.

ORTEGA, N. (1983): "El proceso de mecanización y adaptación tecnológica del espacio agrario español". *Agricultura y sociedad*, 27:81-149.

OSETE, A. (1983): "Evolució agrícola de la Conca de Barberà en els darrers anys", a *Aplec de Treballs del Centre d'Estudis de la Conca de Barberà*, 5:161-170.

PALACIN, A. (1978): "Apunts sobre la geologia de la Conca". *Aplec de Treballs del Centre d'Estudis de la Conca de Barberà*, 1:135-144.

PEREZ, Y. (1995): "Implementación de un SIG para el estudio de las tierras de cultivo abandonadas en las montañas de Prades", a AGE (1995): *Cambios Regionales a finales del siglo XX*. Salamanca, Universidad de Salamanca, pp. 442-445.

PEREZ, Y. (1996): *Aplicación de un Sistema de Información Geográfica para el estudio de la evolución de las tierras de cultivo abandonadas en el núcleo central de las montañas de Prades*. Tesi doctoral. Universitat Rovira i Virgili.

PIROLA, A. i VIANELLO, G. (1992): *Cartografia tematica ambientale*. Roma, la Nuova Italia Scientifica.

PRATS, J.M. (1996): *Quimeres centenàries. Un segle d'associacionisme agrari a Blancafort*. Blancafort, Cooperativa Agrícola i Caixa Rural.

RABADA, D. (1995): *Dinàmica hidrològica d'una petita conca pirenaica de camps abandonats amb pinedes en expansió (Alt Berguedà, Barcelona)*. Tesi doctoral. Institut de Ciències de la Terra "Jaume Almera", Universitat de Barcelona.

RABADA, D. (en premsa): "L'aigua al Camp de Tarragona: un recurs incert". *Quaderns de Vilaniu*. Valls.

RASIO, R. i VIANELLO, G. (1990): *Cartografia pedologica nella pianificazione e gestione del territorio*. Milà, Franco Angeli.

RIBA, O. i altres (1979): *Geografia física dels Països Catalans*. Barcelona, Ketres.

RIVERA, M. (1993): *Explotación agraria y ocupación del espacio productivo en Sierra Morena*. Córdoba, Universidad de Córdoba.

RODDA, J.C. (1969): "The flood hydrograph", a CHORLEY (1969), pp. 405-418.

ROQUER, S. (1981): "Notas acerca de la población activa catalana de finales del s. XIX (1887). Distribución sectorial y contrastes territoriales". *Tarraco. Cuadernos de Geografía*, 2:59-77.

ROQUER, S. (1982): "El procés d'envelliment de la població de la Conca de Barberà durant els últims cent anys". *Aplec de Treballs del Centre d'Estudis de la Conca de Barberà*, 4:141-156.

RUIZ MAYA, L. (1986): "Evolución de las estructuras agrarias a través de los censos de 1962 y 1982". *Revista de Estudios Agrosociales*, 138:45-74.

SALA, M. (1982): "Les aigües", a BOLOS, 1982, pp. 144-195.

SALA, M.; BATALLA, R.; INBAR, M. (1990): "Variaciones de la escorrentía fluvial en algunas cuencas de Cataluña y su relación con el incremento de la urbanización", a GUTIERREZ-PEÑA-LOZANO (1990), pp. 499-508.

SAN JUAN, C., comp. (1989): *La modernización de la agricultura española (1956-1986)*. Madrid, MAPA.

SAN JUAN, C. i ROMO, M.J. (1987): "Evolución intercensal de las explotaciones agrarias (1962-1972-1982)". *Agricultura y sociedad*, 44:137-169.

SANS, J.M. i PORTA, J.M. (1983): "La Conca de Barberà", a *Gran Geografia Comarcal de Catalunya*. Barcelona, Fundació Enciclopèdia Catalana, vol. 9, pp. 282-410.

SANTAFE, J.M. (1989): "Papel de la ordenación del territorio en la protección frente a las avenidas: metodologías y actuaciones", a GIL-MORALES (1989), pp. 509-516.

SOKOLOV, A.A. i altres, dirs. (1985): *Méthodes de calcul pour les études hydrologiques concernant l'aménagement des eaux*. París, UNESCO.

SOLE SABARIS, L., dir. (1968-74): *Geografia de Catalunya*. Barcelona, AEDOS.

SORIANO, J.M. (1994): *Efectes del despoblament sobre el medi físic d'un territori de muntanya (Tuixén, Parc Natural Cadí-Moixeró). Estudi de la variació de la fertilitat del sòl en camps de conreu abandonats*. Tesi doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona.

TASIAS, J. (1975): *El avellano en la provincia de Tarragona*. Tarragona, Diputació provincial.

TEMEZ, J.R. (1978): *Calculo hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales*. Madrid, MOPU, Dirección General de Carreteras.

TEMEZ, J.R. (1982): "Generalización y mejora del método racional". *Ingeniería Civil* 82. CEDEX.

TROITIÑO, M.A. (1987): "Dinámica espacial y lógica de ordenación en un espacio de compleja organización humana: el área de Gredos". *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 7:365-376.

TULLA, A. (1984): "Estructura agraria". *El Campo*, 95:17-28.

UBEDA, X. i SALA, M. (1995): *Guia pràctica per a l'estudi dels sòls*. Barcelona, Universitat de Barcelona.

UNGER, P. W. (1988): *Sistemas de labranza para la conservación del suelo y del agua*. Roma, FAO.

VARGAS, F.J. (1975): *El almendro en la provincia de Tarragona*. Tarragona, Diputació provincial.

VEN TE CHOW, P.D. (1964): *Handbook of applied hydrology*. New York, McGraw-Hill.

VERA, F. i ROMERO, J. (1994): "Impacto ambiental de la actividad agraria". *Agricultura y sociedad*, 71:153-181.

VERGES, R., dir. (1994): *Recomanacions sobre mètodes d'estimació d'avingudes màximes*.

Barcelona, Generalitat de Catalunya, Departament de Política Territorial i Obres Públiques.

VIRGILI, C. (1960): "El Triásico de los Catalánides". *Boletín del Instituto Geológico y Minero*, tom LXIX.

VIVES, M. (1983): "Alguns aspectes de l'estructura econòmica de la Conca de Barberà". *Aplec de Treballs del Centre d'Estudis de la Conca de Barberà*, 5:143-160.

WARD, R.C. i ROBINSON, M. (1990): *Principles of Hydrology*. Londres, McGraw-Hill.

WMO-WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION (1981): *Guide to hydrological practices*. Ginebra.