



**Detecció
de canvis**
en cobertes artificials
a Catalunya

Àrea metropolitana
de Barcelona

Compilació 2005-2009

Detecció de canvis en cobertes artificials a Catalunya

Àrea: Teledetecció i Procés d'Imatge
Cap d'Àrea: Roman Arbiol
Cap d'Unitat: Vicenç Palà
Autors: Mar Joaniquet, Lydia Pineda
Data: Octubre 2010

Sumari

1. Introducció	3
2. Metodologia	5
2.1 Selecció i tractament de les imatges	5
2.1.1 Georeferenciació	6
2.1.2 Correcció atmosfèrica de les imatges	6
2.1.3 Detecció de núvols	6
2.1.4 Ocultació i efecte topogràfic	7
2.2 Selecció de la llegenda	7
2.3 Definició de la unitat de treball	11
2.4 Definició de la unitat espacial mínima de treball	12
2.5 Procés d'anàlisi visual: Identificació de les cobertes	12
2.5.1 Fotointerpretació o anàlisi visual d'imatges	12
2.5.2 Anàlisi de les imatges per a la detecció de canvis	13
2.5.3 Comentaris sobre les imatges en la fotointerpretació	15
2.5.4 Etapes en la identificació dels canvis	18
2.5.5 Imatges que hi intervenen	19
2.5.6 Informació de suport utilitzada	20
2.6 Bases de dades	20
2.7 Obtenció d'estadístiques i gràfics per a cada època analitzada	21
2.8 Elaboració de mapes de canvis	23
3. Resultats	25
3.1 Baix Llobregat	26
3.1.1 Exemples de canvis al Baix Llobregat	29
3.2 Barcelonès	32
3.2.1 Exemples de canvis al Barcelonès	35
3.3 Garraf	39
3.3.1 Exemples de canvis al Garraf	42
3.4 Maresme	44
3.4.1 Exemples de canvis al Maresme	46
3.5 Vallès Occidental	50
3.5.1 Exemples de canvis al Vallès Occidental	53
3.6 Vallès Oriental	56
3.6.1 Exemples de canvis al Vallès Oriental	59
3.7 Presentació de dades agrupades	61
4. Conclusions	65
5. Referències	67
Annex Mapes de canvis per comarca (2005-2007 i 2005-2009)	69

1 Introducció

Durant la major part de l'existència de l'espècie humana sobre la Terra la natura ha estat el principal motor de canvi en la distribució de les diferents cobertes del sòl. Aquests darrers segles ha estat la humanitat qui ha agafat el protagonisme en l'alteració del paisatge, modificant cada cop més profundament i més ràpidament la coberta del sòl.

La modificació de l'ús del sòl no es produeix a tot arreu igual, ni de manera aleatòria. Es concentra en uns llocs determinats, normalment a la perifèria d'àrees que han experimentat canvis recentment i, sobretot, al litoral i a tocar de ciutats mitjanes i grans.

Els canvis, que en el passat han estat provocats per un conjunt de forces sociològiques actuant de manera caòtica, ara estan mediatitzats i dirigits per la planificació del territori.

L'objectiu del projecte és identificar els grans canvis centrats a les cobertes artificials d'una part del territori de Catalunya. L'avaluació d'aquests canvis contribueix a donar una visió de llur dinàmica, estudiant per exemple, si la tendència és a augmentar la superfície impermeable; a més, la localització d'àrees de canvi pot incidir en la presa de decisions en projectes d'actualització de la cartografia, de planificació territorial, etc.

El projecte de detecció de canvis de l'Institut Cartogràfic de Catalunya vol fer un seguiment sistemàtic i continuat d'aquests canvis, però des d'un punt de vista territorial. Per aquesta raó, encara que la metodologia demana que es busquin canvis puntuals per sobre d'una dimensió de canvi mínima, els resultats es presenten agrupats per unitats administratives (comarques).

Sovint s'ha afrontat el problema de la detecció de canvis com una successió de mapes d'usos del sòl, que es generen a partir d'una instantània del territori i dels quals s'analitzen les diferències. En el nostre cas, la llegenda només contempla classes on es produeixen transicions amb la finalitat de determinar a quina velocitat es produeixen els canvis, si aquests s'acceleren o bé s'estanquen.

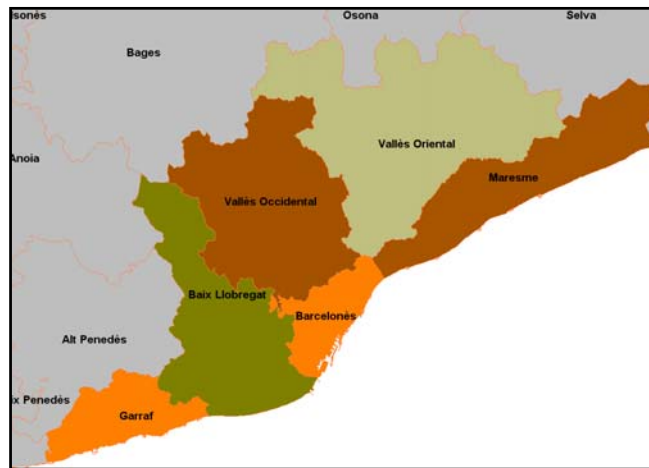
Donat que el projecte exigeix d'obtenir dades de tota la zona d'estudi amb una freqüència, com a mínim, anual, ha calgut utilitzar les eines de teledetecció per a portar-lo a terme. La detecció de canvis s'ha realitzat quasi exclusivament a partir d'imatges de sensors remots, principalment de satèl·lit, atès l'abast del projecte.

Des de l'any 1972, quan la NASA posà en òrbita el primer satèl·lit d'observació de la Terra de nom Landsat-1, fins a l'actualitat, són moltes les missions espacials desplegades amb èxit. L'adequació de les imatges fornides per un determinat instrument a uns objectius concrets en el marc d'un projecte s'estableix sovint considerant el conjunt de bandes espectrals, la resolució del sensor i la freqüència amb què el sensor capta imatges d'un mateix territori.

En el cas que ens ocupa, les imatges seleccionades per a la detecció de canvis són les imatges pancromàtiques del satèl·lit SPOT-5. L'elecció d'aquest tipus d'imatge és donada per la bona relació entre la superfície del territori captada i el detall de la imatge (resolució) per tal que permeti la identificació del tipus de

territori. L'existència d'un estudi previ, amb imatges Landsat [1], ha permès de focalitzar millor el centre d'interès (cobertes artificials) i de decidir treballar amb les imatges SPOT-5, que poden proporcionar una coberta de Catalunya de manera regular i una resolució més adequada per a l'estudi [2]. La freqüència no ha estat un factor limitant ja que amb una adquisició anual és possible d'inventariar els canvis.

L'ICC treballa en aquest projecte amb imatges captades des de l'any 2005 fins al 2009, amb avaluació de les dades com a mínim anualment. Com a àrea d'interès inicial s'ha seleccionat una part de l'Àrea metropolitana de Barcelona. La unitat de treball adoptada per a detectar canvis és la comarca. S'hi estudien sis comarques: Baix Llobregat, Barcelonès, Garraf, Maresme, Vallès Occidental i Vallès Oriental.



Imatge 01. Àrea d'interès inicial al projecte de detecció de canvis.

En resum, l'estudi permet d'identificar les àrees de canvi, i també d'obtenir estadístiques de llurs dinàmiques, com ara quins tipus de cobertes desapareixen i quines altres augmenten llur representació en el territori.

2 Metodologia

Es parteix de la comparació d'imatges SPOT pancromàtiques dues a dues, no automàticament, sinó en base a la fotointerpretació. Es construeixen una o diverses bases de dades (relacionades entre elles) dins del marc d'un sistema d'informació geogràfica (SIG). En aquestes bases de dades, l'element central és el canvi del territori dins l'àmbit de les **superfícies artificials**. Cada canvi (registre) és identificat amb un codi de canvi (de quin tipus de coberta a quin altre s'ha modificat) i a cada registre se li associen diferents camps que el descriuen amb més detall. L'interès d'identificar polígons resideix en la intenció de fer un seguiment d'aquests canvis.

A continuació es detallen les fases de treball de la metodologia utilitzada:

- Selecció i tractament de les imatges
- Selecció de la llegenda
- Definició de la unitat de treball
- Definició de la unitat espacial mínima de treball
- Procés d'anàlisi visual: Identificació de les cobertes
- Bases de dades
- Obtenció d'estadístiques i gràfics per a cada època analitzada
- Elaboració de mapes de canvis

2.1 Selecció i tractament de les imatges

La informació de base utilitzada en aquest estudi són les imatges del satèl·lit SPOT-5, que permeten d'obtenir una coberta de Catalunya de manera regular i amb una resolució adequada per al projecte. El satèl·lit SPOT-5 es caracteritza per descriure una òrbita quasi polar, circular, heliosincrònica i amb un període de repetició de 26 dies [3]. S'utilitzen parells d'imatges pancromàtiques a 5 m de resolució espacial, que permeten de generar un producte a 2,5 m.

Algunes característiques del satèl·lit SPOT-5	
Data llançament	4 maig 2002
Vida útil nominal	5 anys
Hora local node descendent	10 h 30' a l'equador
Altitud a l'equador	822 km
Durada cicle orbital	26 dies
Instruments	2 HRG
Bandes espectrals i resolució	2 pancromàtiques a 5 m, que permeten generar un producte a 2,5 m 3 multiespectrals a 10 m 1 infraroig mitjà a 20 m
Camp de captació de la imatge	60 x (60 a 80) km

Un estudi al llarg del temps implica una elaboració prèvia de correcció de les imatges captades pel sensor; així les imatges que formen part de l'anàlisi es poden combinar adequadament. Per tant, han de ser sotmeses a uns tractaments abans de ser aptes per a treballar-hi, com poden ser la georeferenciació, la correcció atmosfèrica, la millora radiomètrica, etc.

2.1.1 Georeferenciació

Abans de fer altres correccions, les imatges s'han de dotar d'una mètrica que possibiliti una bona superposició entre elles i amb els elements del terreny, i també llur incorporació a un SIG. Aquest procés, la georeferenciació, permet d'assignar una coordenada mapa a cada píxel de la imatge (píxel = mida de l'element pictòric més petit de les imatges que s'ha processat).

Per tal de minimitzar els errors d'aquest procés i, a la vegada, obtenir una superposició òptima de les imatges a les parts comunes, es fa servir un programa de triangulació espacial simultània desenvolupat a l'ICC per a orientar aquestes imatges. En primer lloc, es troben uns pocs punts a les imatges amb coordenades conegudes sobre el terreny i tot un seguit de punts homòlegs que relacionen les coordenades columna línia de cada parell d'imatges amb superposició. A més, es compta amb un model digital d'elevacions que aporta restriccions a les altures de les possibles coordenades del mapa. Tota aquesta informació s'introdueix al programa de triangulació que incorpora un model físic estricte de formació de la imatge SPOT-5 d'acord amb la informació original proporcionada pel distribuïdor de les imatges [4]. Mitjançant tècniques de mínims quadrats linealitzats, es resolen els paràmetres lliures del sistema fins a obtenir una solució òptima.

Posteriorment, aquesta solució s'aplica mitjançant un programa de rectificació d'imatges, també desenvolupat a l'ICC, que transforma la imatge original en una ortoimatge amb un únic procés de remostratge triat per l'usuari.

2.1.2 Correcció atmosfèrica de les imatges

Cadascuna de les imatges que es fan servir per a la detecció de canvis s'ha obtingut amb una geometria d'il·luminació i unes condicions atmosfèriques particulars. Això té un impacte en la mesura radiomètrica que cal minimitzar. Aquesta tasca es realitza mitjançant l'aplicació de les tècniques desenvolupades al projecte "Correcció radiomètrica dels efectes atmosfèrics (CORREA)". Es tracta de l'aplicació d'un sistema de correcció atmosfèrica basat en un mètode físic i simulacions de transferència radiativa, seguit d'un mètode de normalització estadística, que permet de suavitzar les desviacions no contemplades pel primer mètode. D'aquesta manera s'obté una sèrie d'imatges de reflectivitat corregida atmosfèricament i normalitzada.

El primer any de l'estudi es va aplicar aquesta correcció atmosfèrica a les imatges, però, donat que la relació entre el cost d'aplicar aquesta tècnica i la millora obtinguda no va ser prou bona per a aquest projecte, les imatges següents no es van sotmetre a aquest procés.

2.1.3 Detecció de núvols

L'orientació cartogràfica del treball fa necessari refusar les imatges que contenen una elevada cobertura de núvols. El problema que presenten les imatges estudiades és la presència de núvols no gaire extensos i en general de caràcter dispers. Aquest tipus de núvol projecta una ombra distingible a la imatge SPOT per raó de l'elevada resolució espacial del sensor. La metodologia per a identificar els núvols i llur ombra es basa en la interpretació conjunta de dues fonts d'informació: l'elevada reflectivitat dels núvols en l'espectre visible i el

descens acusat de la reflectivitat de les ombres, que permet de fer màscares de possibles núvols i de possibles ombres. D'aquestes màscares es poden discriminar, per interpretació, els núvols reals per l'alineació de núvols i ombres segons la direcció d'il·luminació solar.

El primer any de l'estudi es va aplicar la detecció de núvols a les imatges; les següents no es van sotmetre a aquest procés.

2.1.4 Ocultació i efecte topogràfic

Donat un model d'elevacions del terreny (MET) i un punt d'observació fora d'aquest, el relleu pot provocar que determinades superfícies quedin ocultes per a aquest observador. Si l'observador és substituït per una font d'il·luminació, llavors les zones no visibles per a l'observador són les mateixes que no són il·luminades de forma directa per la font d'il·luminació.

El procediment per a realitzar el càlcul de les zones ocultes consta de dues passades. Durant la primera es projecta cada punt del MET al pla de terra i es guarda en aquest pla la distància màxima dels punts coincidents. En una segona passada es torna a calcular la distància per a cada punt i, per comparació a les distàncies registrades, es marca cada punt del MET com a visible o no visible.

El primer any del projecte es va estudiar l'ocultació i l'efecte topogràfic. Les imatges següents no es van sotmetre a aquest procés.

2.2 Selecció de la llegenda

Les llegendes, en general, es defineixen segons el territori a analitzar (no poden coincidir les classes per a un estudi de vegetació en una àrea tropical, per exemple, i en una àrea mediterrània), i s'adapta a les necessitats de cada estudi (diferiran també si l'estudi es refereix a vegetació, a usos del sòl, a urbanització del territori, etc.).

El nivell de desagregació requerit pel treball (classes de la llegenda) i les imatges utilitzades de base són íntimament relacionats. Segons la complexitat de la llegenda cal seleccionar el tipus d'imatge amb una resolució espacial adequada (mida del píxel).

Al projecte de l'ICC, les cobertes que hom ha decidit de distingir perquè intervenen en els processos de canvi són les següents:

1. Aigua
2. Coberta agrícola
3. Coberta industrial-comercial
4. Coberta urbanitzada
5. Coberta vegetal
6. Moviment de terres
7. Pedrera
8. Port
9. Sòl nu
10. Sorra
11. Vial



Imatge 02. Exemples de cobertes.

A continuació es detallen algunes consideracions:

- Coberta industrial-comercial: inclou grans edificis amb aspecte de nau dedicats a serveis, com per exemple centres educatius, seus d'ens comarcals i/o locals, etc. També dipòsits de vehicles i contenidors a les àrees portuàries.
- Coberta urbanitzada: inclou nuclis urbans, urbanitzacions, urbà lax, etc.
- Moviment de terres: inclou moviment de terres i àrees en construcció.
- Port: inclou ports i espais dedicats a l'activitat portuària.
- Sòl nu: inclou sòl nu en ambient artificial i sòl nu en ambient natural (terreny improductiu, roques).
- Vial: inclou carreteres, autopistes, autovies, vies fèrries i pistes d'aeroports.

Les classes de la llegenda considerades corresponen als tipus de canvi que interessin (i que es donen al territori) de la combinació entre les cobertes citades. Entre totes les possibles, les seleccionades per a aquest projecte són les marcades en groc a la taula següent:

		Cobertes destí (transformades o en procés)											
		G	A	I	U	V	M	P	T	N	S	C	
Cobertes d'origen	Aigua	G	GA	GI	GU	GV	GM	GP	GT	GN	GS	GC	
	Coberta agrícola	A	AG	AI	AU	AV	AM	AP	AT	AN	AS	AC	
	Coberta industrial – comercial	I	IG	IA	IU	IV	IM	IP	IT	IN	IS	IC	
	Coberta urbana	U	UG	UA	UI	UV	UM	UP	UT	UN	US	UC	
	Coberta vegetal	V	VG	VA	VI	VU	VM	VP	VT	VN	VS	VC	
	Moviment de terres	M	MG	MA	MI	MU	MV	MP	MT	MN	MS	MC	
	Pedrera	P	PG	PA	PI	PU	PV	PM	PT	PN	PS	PC	
	Port	T	TG	TA	TI	TU	TV	TM	TP	TN	TS	TC	
	Sòl nu	N	NG	NA	NI	NU	NV	NM	NP	NT	NS	NC	
	Sorral	S	SG	SA	SI	SU	SM	SP	ST	SN	SC		
	Vial	C	CG	CA	CI	CU	CV	CM	CP	CT	CN	CS	

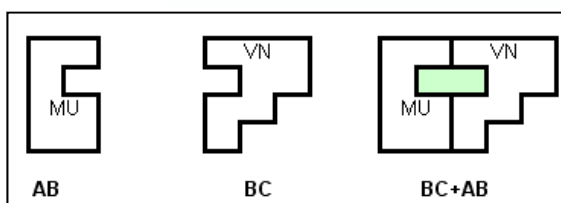
Les classes es codifiquen amb les inicials de les cobertes que intervenen. La primera correspon a la coberta origen (abans de la transformació del territori) i la segona a la coberta destí (territori transformat o en procés de transformació). Les cobertes d'origen poden ser tan naturals com artificials -resultat de l'acció antròpica-, mentre que, per aquest estudi, les cobertes de destinació que interessin són les artificials, sempre que no s'hagi considerat que algun canvi cap a coberta natural sigui un pas intermedi cap a un altre tipus de canvi.

Per exemple, dels canvis d'aigua cap a altres cobertes possibles només es consideren GM (d'aigua a moviment de terres) i GS (d'aigua a sorral). Les altres possibilitats no interessin al projecte i algunes altres no són usuals al territori, com ara d'aigua a coberta agrícola o d'aigua a coberta vegetal.



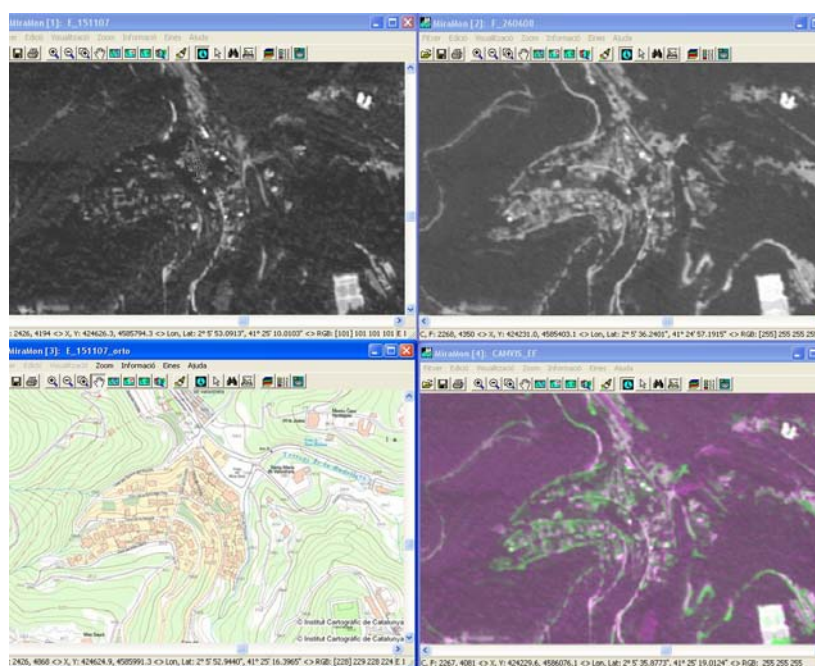
Imatge 03. Exemple de creació d'illes (II transparent) en delimitar carrers (morat, canvi MC, de moviment de terres a vial) en una nova àrea industrial al Vallès Oriental.

Imatge 04. Exemple de creació d'una illa (en verd) en fusionar bases de dades de dues èpoques.



Amb l'evolució del projecte, excepcionalment, s'ha incorporat o eliminat alguna classe. Per exemple, es va fer necessari afegir una classe per identificar els polígons-illa, codificats com a II, que es generen en ser tancat un tros de territori per un o dos polígons. Cal que s'identifiquin i s'etiquetin per al bon funcionament del SIG però no es consideren a les estadístiques.

El cas d'eliminació de codi és la classe VV *de vegetació densa a vegetació menys densa*. En les primeres etapes del projecte es va incloure per considerar interessant la detecció de 'boscos en franges de protecció' contra incendis, als perímetres d'urbanitzacions i àrees industrials, o les franges de territori 'neteja-jades' sota les línies elèctriques, precisament per la seva relació amb les cobertes artificials. Posteriorment es va desestimar la detecció d'aquest tipus de canvi per donar més pes al fet de ser una transformació entre cobertes naturals. A les bases de dades és present la classe VV, però actualment no es recull el canvi i no s'ha inclòs a les estadístiques.



Imatge 05. Exemple de franges de protecció a la urbanització de Mas Sauró (Vallvidrera). A dalt, d'esquerra a dreta: imatge E (15/11/2007), imatge F (26/06/2008). A baix, d'esquerra a dreta: Mapa topogràfic 1:5 000 ICC, v5 (2008) i imatge en fals color.

L'estudi es duu a terme en dues fases de treball. Una primera fase és la d'identificació dels canvis entre dues imatges, arribant fins a 32 categories o classes possibles establertes com a llegenda. Es basa principalment en detectar transformacions de cobertes no naturals, artificials, fent distinció entre l'origen de la coberta i cap a quina altra es transforma.

En una segona etapa, o fase de detecció, es comprova cada canvi amb una tercera imatge, de manera que els canvis queden classificats en 5 grups addicionals. Els canvis detectats a la primera fase són tots etiquetats dins del grup dels canvis possibles (P), que poden esdevenir, per la comparació amb la imatge següent en el temps, en canvis ja validats (C), en superfícies invariables (I), que són els canvis cartografiats per confusió radiomètrica, en alternants (A) com ara els casos de canvis de fenologia (sòl nu o matolls) i, finalment, canvis consolidats (T), quan es considera que ha acabat el procés de canvi i es deixa de fer llur seguiment.

Les classes de la llegenda són les següents:

Fase d'identificació

- AC Coberta agrícola a vial
 - AI Coberta agrícola a industrial-comercial
 - AM Coberta agrícola a moviment de terres
 - AU Coberta agrícola a coberta urbanitzada
 - CM Vial a moviment de terres
 - CN Vial a sòl nu
 - MC Moviment de terres a vial
 - MI Moviment de terres a industrial-comercial
 - MN Moviment de terres a sòl nu (per construcció de vial, d'urbanització)
 - MU Moviment de terres a coberta urbanitzada
 - MV Moviment de terres a coberta vegetal (inclou parcs i jardins)
 - NC Sòl nu a vial
 - NI Sòl nu a industrial-comercial
 - NM Sòl nu a moviment de terres
 - NT Sòl nu i/o aigua a port
 - NU Sòl nu a coberta urbanitzada
 - UM Coberta urbanitzada a moviment de terres
 - VC Coberta vegetal a vial
 - VI Coberta vegetal a industrial-comercial
 - VM Coberta vegetal a moviment de terres
 - VP Coberta vegetal a pedrera
 - VU Coberta vegetal a coberta urbanitzada
 - AN Coberta agrícola a sòl nu
 - GS Aigua a sorral
 - NA Sòl nu a coberta agrícola
 - NV Sòl nu a coberta vegetal
 - SG Sorral a aigua
 - VN Coberta vegetal a sòl nu
 - VV Coberta vegetal a coberta vegetal menys densa
 - GM Aigua a moviment de terres
-
- II Illes interiors de polígons (no hi ha canvi)

Fase de detecció

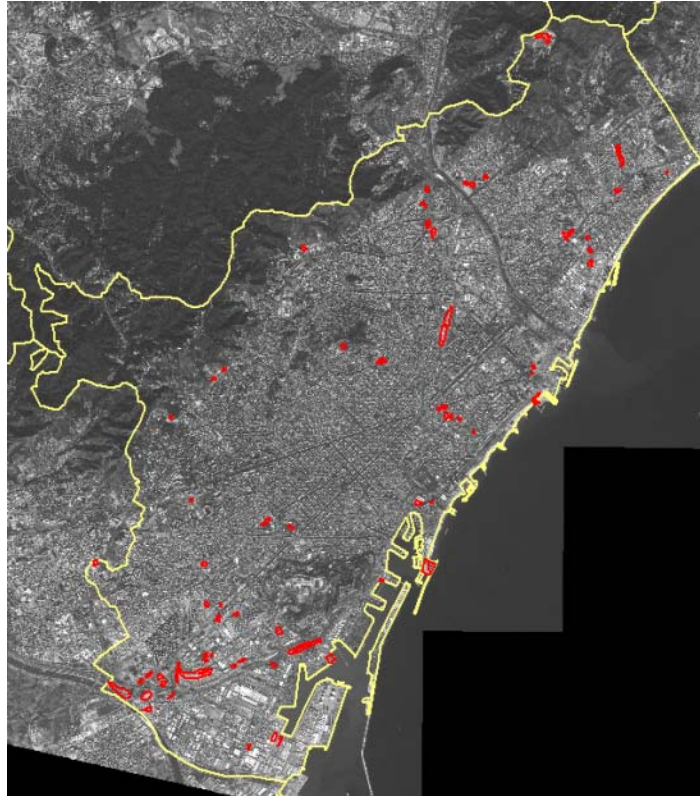
- P Canvis possibles
- C Diferències validades com a canvis
- I Diferències validades com a invariables
- A Diferències alternants
- T Canvis consolidats

S'ha establert la llegenda al programari MiraMon, amb la idea de representar amb una mateixa gamma de colors els canvis que duen cap a la mateixa coberta, així tots el polígons que canvien cap a *sòl nu* es representen en tonalitats marrons, els que canvien cap a *moviment de terres* en taronges, cap a *coberta urbanitzada* en vermells, cap a *industrial-comercial* en roses, cap a *vials* liles, etc.



2.3 Definició de la unitat de treball

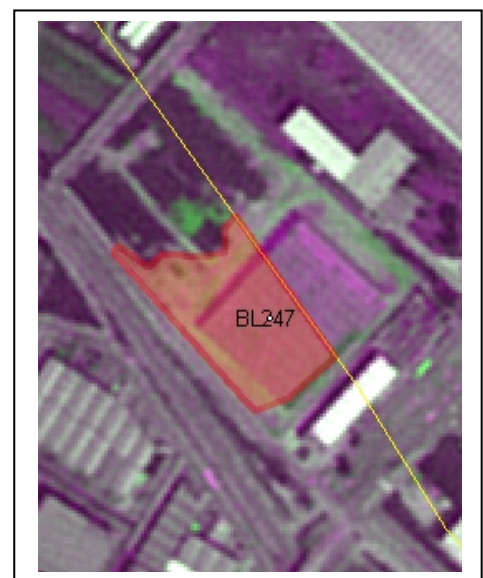
La unitat de treball per a aquest projecte ha estat definida pels límits de les comarques, extret de la base comarcal (comarques - base municipal 1:250 000 de Catalunya, versió 3.3 - ICC). Només es treballa a l'interior de la superfície que delimita cada comarca. Les superfícies comarcals a què es fa referència al llarg del text s'extreuen de la mateixa font.



Imatge 06. Canvis en vermell el 2007 (de maig a novembre) dins de la comarca del Barcelonès.

Els polígons que coincideixen amb un canvi de comarca s'han dibuixat tallats per aquest límit administratiu.

En l'exemple, la línia de color groc correspon al límit de la comarca entre el Baix Llobregat i el Barcelonès.



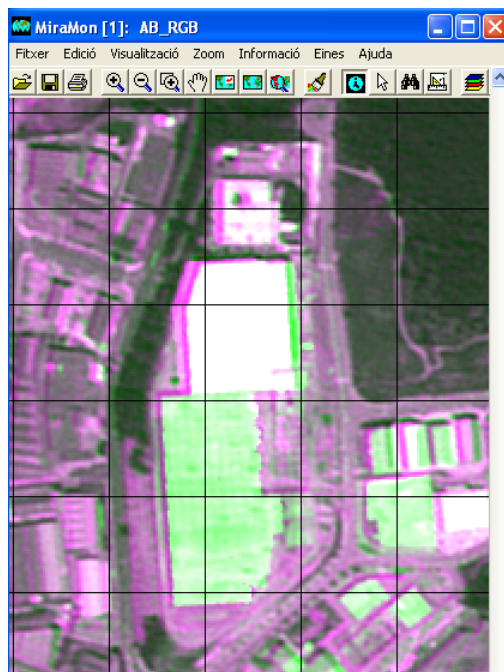
Imatge 07. Exemple de polígon tallat pel límit comarcal.

2.4 Definició de la unitat espacial mínima de treball

La unitat mínima d'informació que s'utilitza per a cartografiar els canvis està relacionada directament amb el tipus de sensor i la llegenda seleccionats.

En aquest estudi, a partir de les imatges SPOT pancromàtiques i la llegenda determinada, s'ha establert com a referència la superfície mínima d'una hectàrea (ha). No obstant això, en certes situacions s'han admès superfícies inferiors, com per exemple l'ampliació de les pedreres o dels molls. A les urbanitzacions, als inicis de l'estudi, també es recollien els canvis de superfície menor, que s'han mantingut per a fer el seu seguiment. En estudis futurs es podria definir segons les necessitats de l'usuari.

Per facilitar la fotointerpretació vers aquest aspecte, s'ha utilitzat, quan es creia necessari, una quadrícula superposada a la imatge de 100 m de costat (quadrats d'una hectàrea), gràcies a una de les eines del mateix SIG.



Imatge 08. Quadrícula d'una hectàrea.

2.5 Procés d'anàlisi visual: Identificació de les cobertes

2.5.1 Fotointerpretació o anàlisi visual d'imatges

Un dels mètodes generals d'extreure informació sobre les cobertes del territori és la interpretació de les imatges, que tant poden ser fotografies aèries, com imatges captades per sensors de satèl·lits.

Interpretar imatges és reconèixer en elles el que veuríem en una passejada sobre el territori: destriar les ciutats, les urbanitzacions, els conreus, els boscos, les platges, els erms..., i anar aprofundint la interpretació, per exemple distingir assentaments urbans laxos d'indústries, conreus herbacis de conreus llenyosos, boscos caducifolis de boscos perennifolis. L'acció de fotointerpretar és l'anàlisi visual d'imatges amb el propòsit d'identificar objectes i determinar el seu significat.

Aquesta interpretació des de la llunyania permet de determinar els tipus de cobertes i usos d'un territori, d'una gran superfície, de manera més ràpida i menys costosa que el que suposaria visitar els indrets directament.

Qui pot interpretar imatges? L'especialista amb un bon coneixement teòric i pràctic del territori, i amb un bon entrenament que li ha permès d'establir relacions entre les cobertes reals i llur aspecte als diferents tipus d'imatges i a diferents alçades de la seva captació. La discriminació de les diferents cobertes a cada imatge es basa a reconèixer els trets de to, textura, color, trama, situació geogràfica, mida, veïnatge, etc. Es tracta d'un procés mental i subjectiu.

2.5.2 Anàlisi de les imatges per a la detecció de canvis

La llegenda seleccionada, centrada en categories artificials, fa que calgui una interpretació visual, ja que els processos automàtics de tractament digital de les imatges que s'han experimentat actualment no arriben a destriar amb certesa aquestes cobertes.

La detecció de canvis s'ha basat en la fotointerpretació de les d'imatges SPOT-5 pancromàtiques, per comparació dues a dues. Paral·lelament s'han consultat altres imatges com a suport, com l'ortomatge de Catalunya 1:5 000 i el vol fotogramètric 25 cm, ambdós productes de l'ICC. Actualment s'està estudiant la possibilitat de continuar l'anàlisi dels canvis a partir de fotografies aèries, amb una resolució de 0,5 metres, captades amb càmeres digitals fotogramètriques (ortofotomapes 25 cm de l'ICC, amb recobriment del territori cada any des de 2007) .

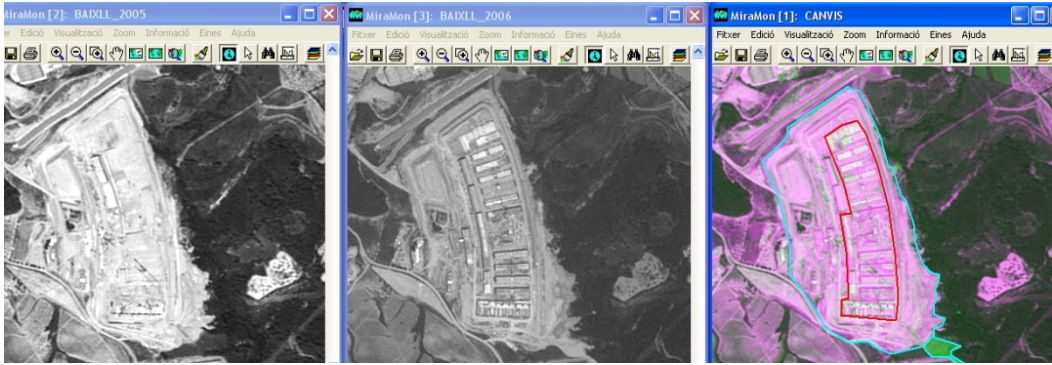
Per a fer palesos els polígons de canvi, es combinen les imatges a analitzar generant una imatge en fals color. Si cal estudiar la imatge A i la B, es genera la imatge en l'espai de color RGB, on la imatge A es fa correspondre al canal vermell (*red*) i al blau (*blue*); i la imatge B es fa correspondre al canal verd (*green*). Amb aquesta combinació de canals els augments dels valors numèrics radiomètrics prenen tonalitats verdes (imatge 09), i les disminucions, tonalitats rosades (imatge 10). Això dirigeix el fotointèrpret expert a les possibles àrees de canvi, en les quals identifica si realment es tracta d'una transformació del territori o no, de quin tipus de canvi es tracta, si pertany a l'àmbit d'aquest estudi, etc.

A continuació es mostren dos exemples de valors numèrics radiomètrics elevats (verds) i baixos (roses):



Imatge 09. Baix Llobregat. Període: d'agost 2005 a maig 2006 (9 mesos).

MU Moviment de terres a coberta urbanitzada

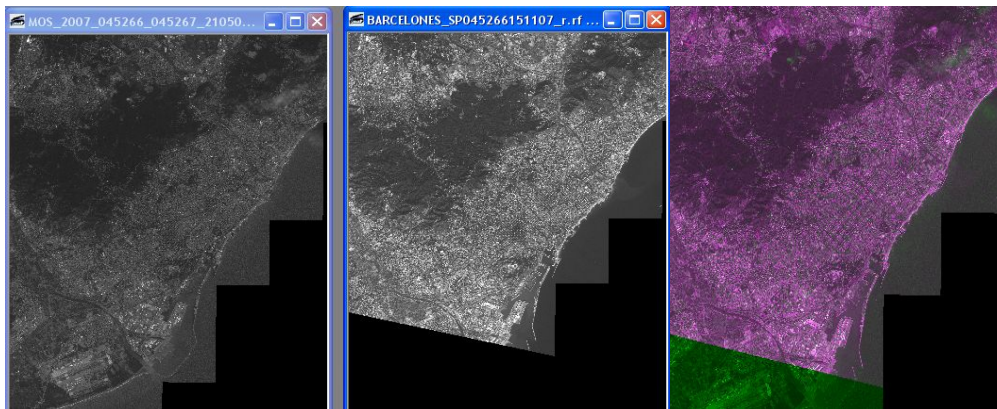


Imatge 10. Baix Llobregat. Període: d'agost 2005 a maig 2006 (9 mesos).

També es consideren criteris que permeten de reconèixer els elements a identificar, que no són únicament el color de les imatges combinades, sinó també en funció de la mida, la forma, la textura, el context, el to, etc. dels elements.

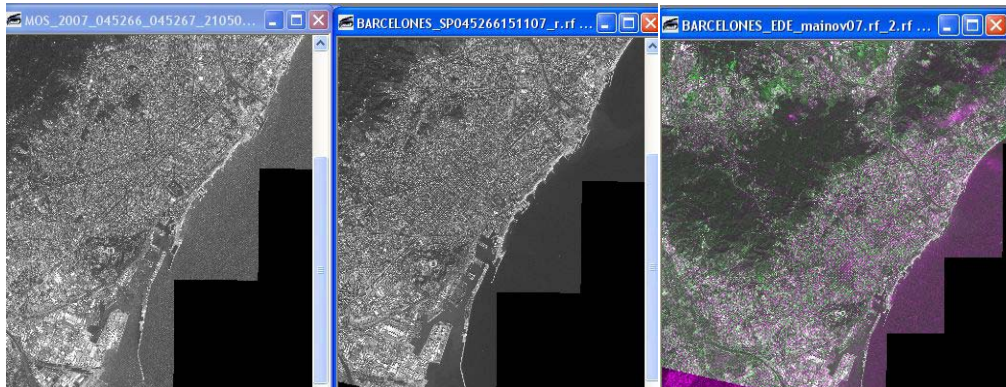
En els casos en què les dues imatges a comparar han presentat diferències radiomètriques acusades, com una molt més fosca que l'altra, un pas previ ha estat l'aproximació radiomètrica entre elles (programari propi de l'ICC), amb l'objectiu de fer destacar les tonalitats verdes i rosades que realment corresponen a canvis dels nivells digitals dels píxels. Tal com es veu al següent exemple, del Barcelonès, la primera imatge (maig de 2007) és molt fosca respecte a la següent a analitzar (novembre del mateix any). Com a resultat tot el mosaic surt amb tonalitats rosades i no es pot treballar adequadament.

14



Imatge 11. Comarca del Barcelonès.

Amb l'aproximació radiomètrica de les dues imatges, el resultat suposa una millora per treballar sobre la combinació en RGB, destacant els possibles canvis.



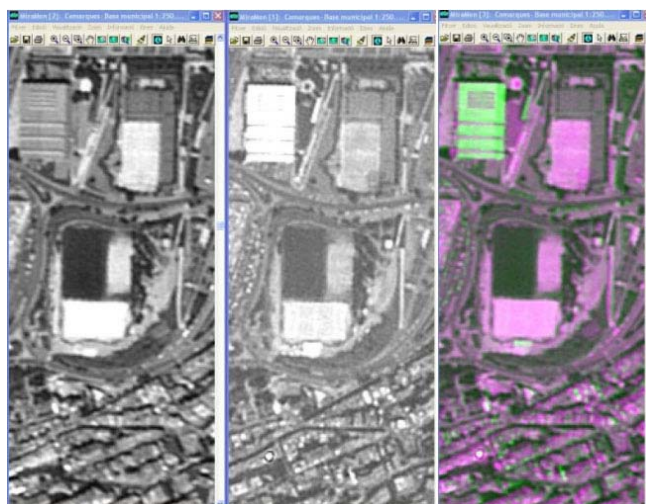
Imatge 12. Comarca del Barcelonès.

2.5.3 Comentaris sobre les imatges en la fotointerpretació

a) Canvis no reals: “falsos positius”

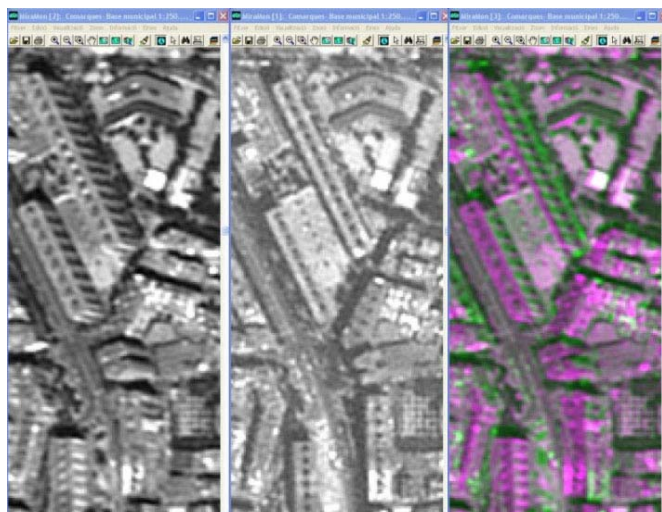
A la combinació RGB obtinguda per la reunió de les imatges que s'estan comparant, tal com es comentava, els augments de ND (nivells digitals) radiomètrics prenen tonalitats verdes, i les disminucions tonalitats rosades, ajudant a detectar els canvis produïts en el territori. No obstant això, poden aparèixer canvis radiomètrics que no corresponen a canvis reals en el territori, com és el cas d'algunes superfícies reflectives com les teulades de naus i edificis, les cobertes dels hivernacles, etc. Aquests canvis no reals del territori originen “falsos positius” que cal identificar en la fase de fotointerpretació per tal de cartografiar correctament els canvis.

Per exemple, l'edifici que en RGB queda en tonalitat verda en la imatge de fals color, en realitat no indica cap canvi de coberta, sinó que és un canvi de radiometria per les diferents condicions d'adquisició de les imatges.



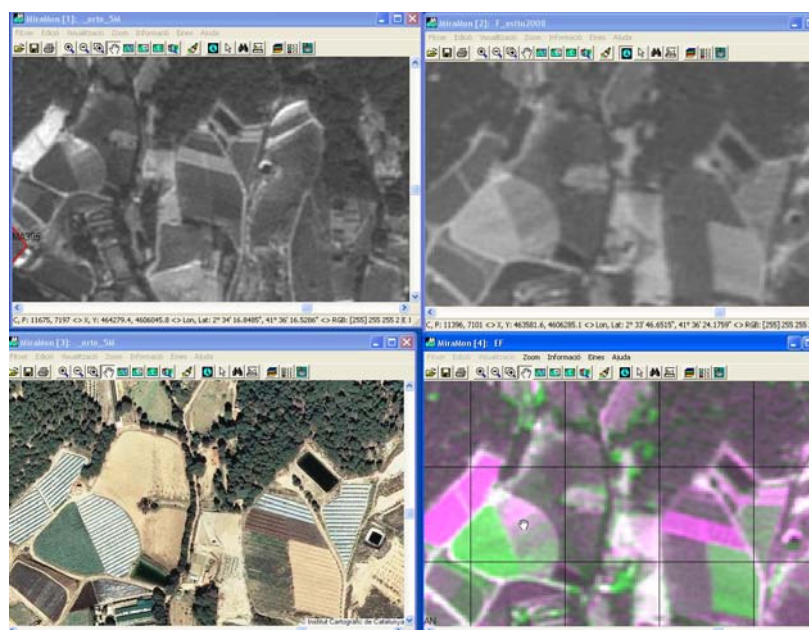
Imatge 13. Municipi de Barcelona. Edifici en verd, sense canvi real.

En aquest altre exemple les diferències es deuen a l'orientació canviant dels edificis segons les condicions de captació de les dues imatges (a la imatge de l'extrem esquerre els edificis mostren un del seus laterals, mentre que a l'altra imatge -centre- no).



Imatge 14. Municipi de Barcelona.

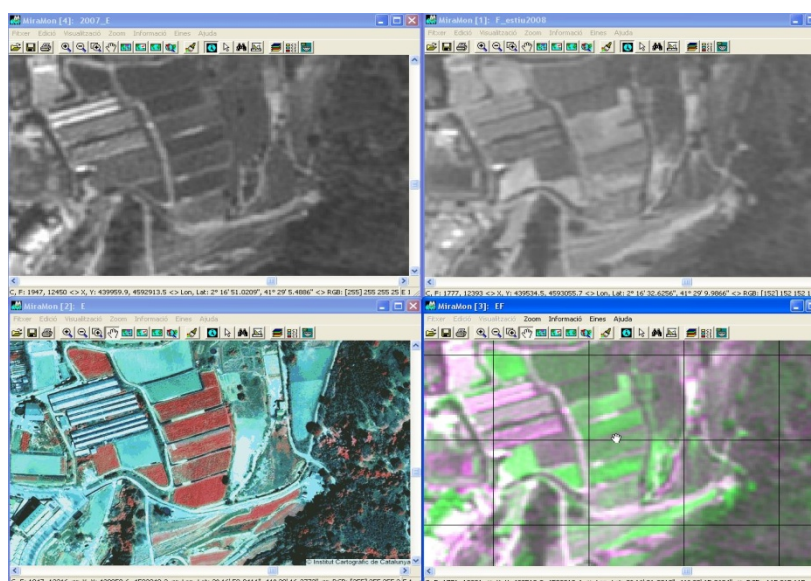
Un altre cas és el dels hivernacles, cobertes que ocasionen falsos positius, és a dir, podria semblar un canvi en el territori quan realment s'originen, d'una banda, pels canvis estacionals de la coberta amb plàstic (es posen i es treuen) i, d'altra banda, per les diferents il·luminacions en captar la imatge.



Imatge 15. Exemple d'hivernacles a la comarca del Maresme. A dalt, d'esquerra a dreta: imatge E (15/11/2007), imatge F (26/06/2008). A baix, d'esquerra a dreta: ortofotomapa 1:5 000 ICC, v5 (2008) i imatge RGB (EFE).

b) Canvis fenològics

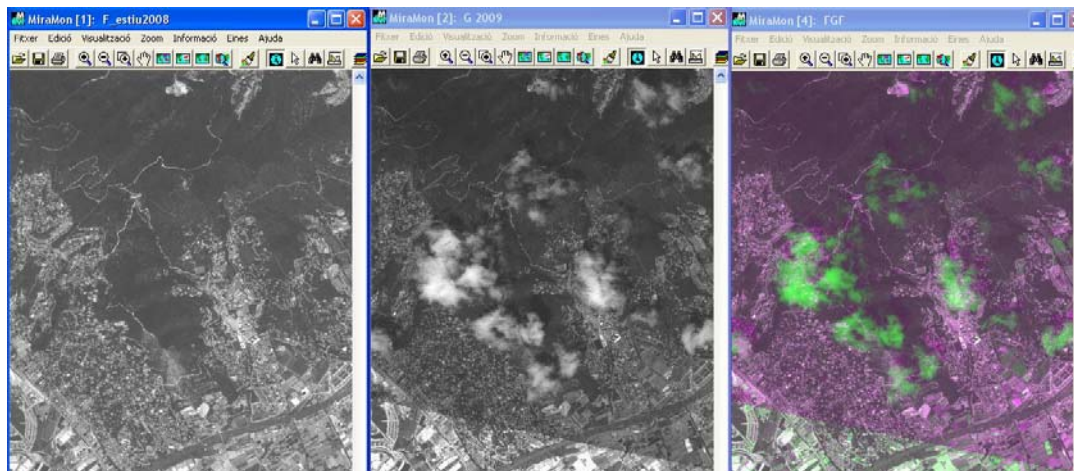
Els canvis produïts per diferències fenològiques dels conreus no es consideren en aquest estudi, canvis que són molt freqüents en les àrees agrícoles de les comarques analitzades. En l'exemple mostrat del Maresme, la combinació en RGB de les imatges E i F fan ressaltar en verd uns camps amb coberta *agrícola* que poden reflectir un canvi en el vigor del conreu (més o menys activitat fotosintètica), però no indica canvi de coberta, segueixen sent camps agrícoles.



Imatge 16. Municipi de Tiana. A dalt, d'esquerra a dreta: imatge E (15/11/2007), imatge F (26/06/2008). A baix, d'esquerra a dreta: ortofotomapa IRC 1:5 000 ICC, v5 (2008) i imatge RGB (EFE).

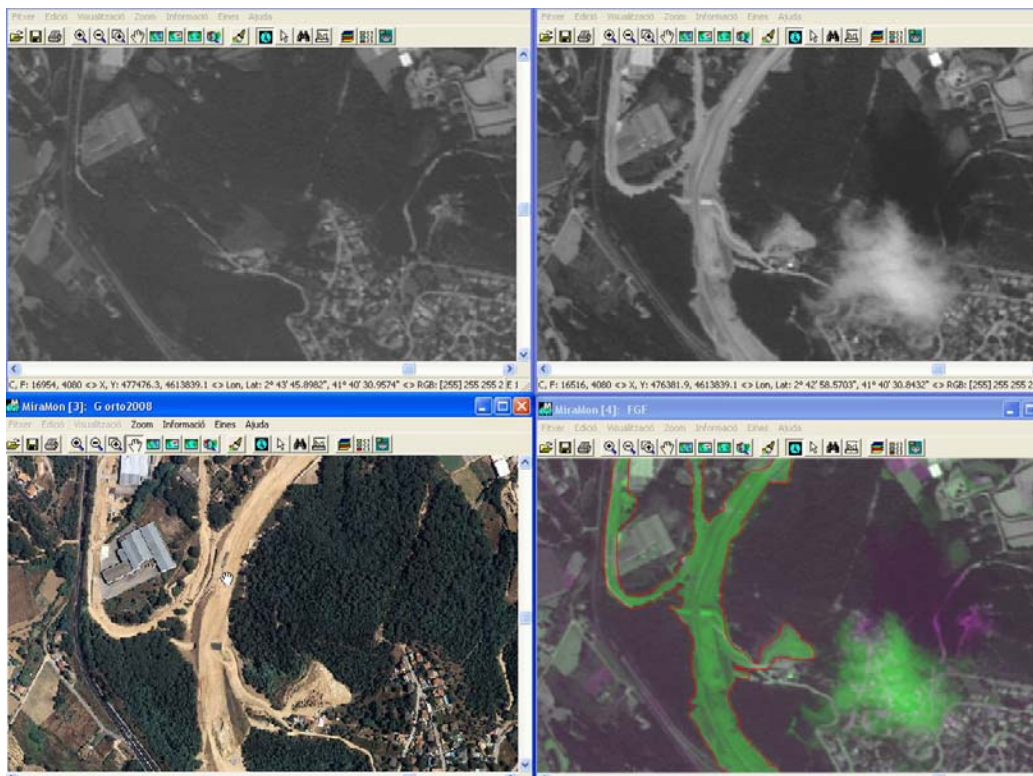
c) Núvols i ombres

Algunes de les imatges que han intervingut en determinades etapes d'aquest estudi presenten una part coberta de núvols. Com a conseqüència d'aquest fet, no es pot saber si s'ha produït canvis a l'àrea afectada i poden quedar pendents d'interpretar amb la propera imatge.



Imatge 17. Comarca del Maresme. Àrea afectada per la presència de núvols que impedeix l'anàlisi de canvis. D'esquerra a dreta: imatge F (26/06/2008), imatge G (28/05/2009 i 21/07/09) i imatge RGB (FGF).

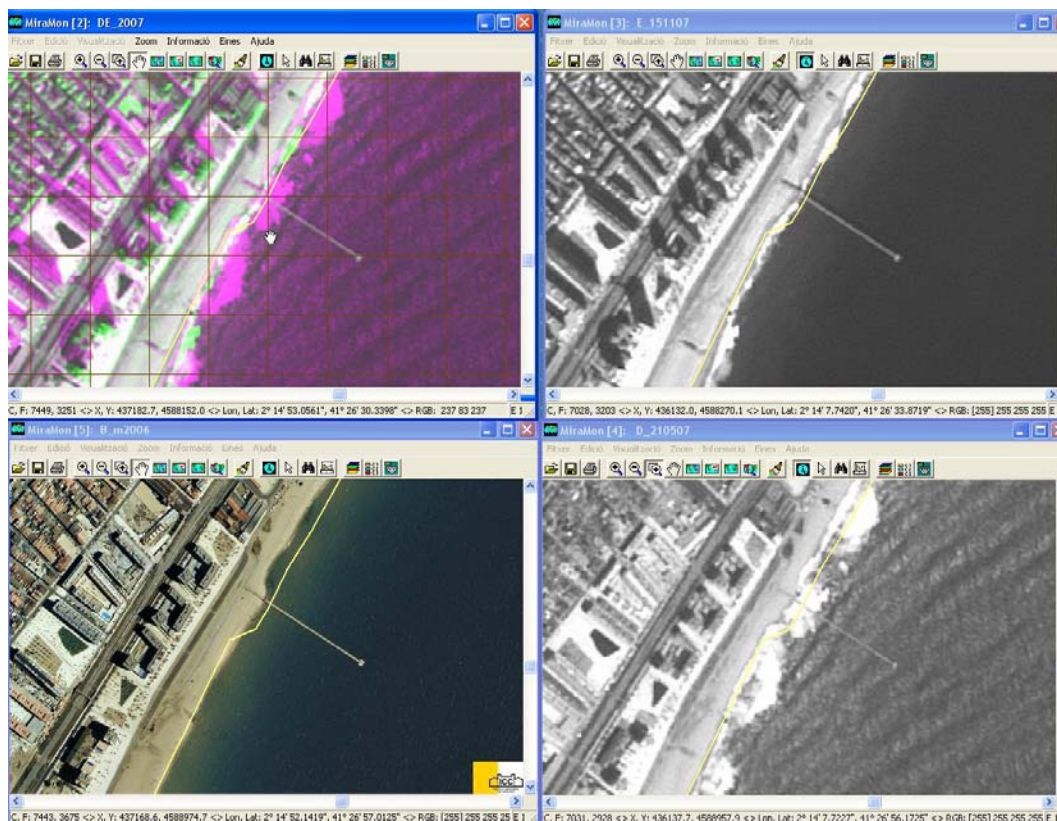
A continuació es mostra la comparació entre un canvi real en el territori, com s'aprecia a la imatge en fals color, amb tonalitats verdes, produït pel nou tram d'autopista C-32, i l'efecte de la presència de núvols (a l'est de la imatge).



Imatge 18. Municipi de Palafròs. A dalt, d'esquerra a dreta: imatge F (03/11/2008), imatge G (21/07/2009). A baix, d'esquerra a dreta: ortoXpres ICC, vol fotogramètric 25 cm (2009) i imatge RGB (FGF).

d) Línia de costa

A l'inici de l'estudi es van detectar els canvis a la línia costera produïts per guanyos o pèrdues de sorra a les platges. A mesura que s'anaven analitzant imatges posteriors, es va trobar que les onades presents en certes àrees al moment de la captació de les imatges no deixaven veure clara la línia del litoral. Com a conseqüència es va decidir de prescindir d'aquests canvis a partir de les noves captacions (any 2007).



Imatge 19. Municipi de Badalona. Platja del Pont del Petrolí. A dalt a l'esquerra imatge DED combinació en RGB, a la dreta imatge E (15/11/2007). A baix a l'esquerra ortofotomapa 1:5 000 ICC, v5 (2006) i a la dreta imatge D (21/05/2007).

2.5.4 Etapes en la identificació dels canvis

L'interès a identificar polígons resideix en la intenció de fer un seguiment d'aquests canvis. En un primer estadi tots els canvis detectats poden ser canvis possibles en el territori, a l'espera d'una confirmació posterior. Es duu a terme una validació amb una imatge successiva en el temps a les dues comparades; aquesta operació permet decidir si realment es tracta d'un canvi, si no ha existit aquest canvi, si el canvi és alternant o bé si aquest canvi ja s'ha consolidat i es deixa de fer el seu seguiment en el temps.

Cada canvi (registre) és identificat amb un codi de canvi (de quin tipus de coberta a quin altre s'ha modificat) i a cada registre se li associen diferents camps que el descriuen amb més detall.

La seqüència de les etapes és la següent:

- Primera fase. Comparació de les imatges de dues èpoques, amb un interval aproximat de temps entre sis mesos i un any (imatge A, imatge B). Generació de la base de dades AB.
- Segona fase. Validació dels canvis detectats en la primera fase amb la següent imatge en el temps (imatge C). Es comprova si els canvis detectats es mantenen (validació), si es tracta d'un fals canvi, etc. Edició de la base de dades AB, amb la incorporació de la nova informació.
- Tercera fase. Comparació de les imatges B i C per a detectar els canvis produïts en l'interval de temps que les separa. Generació de la base de dades BC.
- A partir d'aquí es segueixen comparant les imatges següents dues a dues i validant els canvis de la mateixa manera.
- Les bases de dades AB, BC, DE, etc., a mesura que s'obtenen, es reuneixen en una única base de dades ABCDE.

2.5.5 Imatges que hi intervenen

S'han fet intervenir les següents imatges SPOT de *path*, *row* i *data*:

045 266 de 21-08-2005	045 267 de 21-08-2005	
045 266 de 17-05-2006	045 267 de 17-05-2006	
045 266 de 03-09-2006	045 267 de 03-09-2006	
045 266 de 21-05-2007	045 267 de 21-05-2007	046 266 de 06-05-2007
045 266 de 15-11-2007	045 267 de 14-11-2007	046 266 de 03-09-2007
045 266 de 26-06-2008	045 267 de 26-06-2008	046 266 de 03-11-2008
045 266 de 28-05-2009	045 267 de 04-07-2009	046 266 de 21-07-2009

Per a cada comarca s'han necessitat, per a cada època, una imatge (A, B, etc.) o dues (A-A', B-B', etc.) per a completar el territori:

	A	A'	B	B'
BAIX LLOBREGAT	45266_210805	45267_210805	45266_170506	45267_170506
BARCELONÈS		45267_210805	45266_170506	45267_170506
GARRAF	45267_250805		45267_170506	
MARESME	46266_090605	45266_210805	46266_280506	
VALLÈS OCCIDENTAL	45266_210805	45267_210805	45266_170506	45267_170506
VALLÈS ORIENTAL	45266_221005		45266_030906	45266_040906

	C	C'	D	D'
BAIX LLOBREGAT	45266_030906	45267_030906	45266_210507	45267_210507
BARCELONÈS	45266_030906	45267_030906	45266_210507	45267_210507
GARRAF	45267_030906		45267_141107	
MARESME	45266_040906		45266_210507	46266_060507
VALLÈS OCCIDENTAL	45266_030906	45267_030906	45266_210507	
VALLÈS ORIENTAL	45266_210507		45266_151107	

	E	E'	F	F'	G	G'
BAIX LLOBREGAT	45266_151107	45267_141107 N	45267_260608	45266_260608	45266_280509	45267_040709
BARCELONÈS	45266_151107		45267_260608			45267_040709
GARRAF	45267_260608		45267_040709			
MARESME	45266_151107	46266_030907 N	46266_031108	45266_260608	45266_280509	46266_210709
VALLÈS OCCIDENTAL	45266_151107		45266_260608		45266_280509	45267_040709
VALLÈS ORIENTAL	45266_260608		45266_280509			

(1) FALTA IM N Es fan sense una part per "falta de dades".

(2) NÚVOLS: Es fan sense una part per "falta de dades".

Tot i que inicialment es preveïés una anàlisi amb imatges separades en el temps cada 6 mesos, el temps transcorregut entre dues imatges varia entre 4 i 14 mesos (amb una mitjana d'uns 8 mesos), en funció de la seva disponibilitat. Per a les comarques del Garraf i del Vallès Oriental s'ha realitzat una anàlisi menys que a les altres comarques perquè les imatges rebudes o bé presentaven tants núvols que s'havien de descartar per a la comarca, o bé no cobrien prou territori.

Temps (mesos) transcorregut entre les imatges.

BAIX LLOBREGAT	9	4	8	6	7	12
BARCELONÈS	9	4	8	6	7	13
GARRAF	9	4	14	7	13	
MARESME	9	4	8	6	7	13
VALLÈS OCCIDENTAL	9	4	8	6	7	12
VALLÈS ORIENTAL	11	8	6	7	11	

2.5.6 Informació de suport utilitzada

Com s'ha comentat anteriorment, les imatges provinents del satèl·lit SPOT-5 han estat la base per a desenvolupar el projecte. No obstant això, s'ha utilitzat informació col·lateral per a poder realitzar la detecció i la identificació dels canvis de manera més idònia. Aquesta informació de suport ha estat la següent:

- Ortoimatge de Catalunya 1:5 000 de l'ICC.
- ortoXpres ICC, vol fotogramètric 25 cm (2009).
- Mapa topogràfic de Catalunya 1:5 000 de l'ICC.
- Comarques - Base municipal 1:250 000 de Catalunya, versió 3.3 de l'ICC.
- Municipis - Base municipal 1:250 000 de Catalunya, versió 3.3 de l'ICC.
- Consultes puntuals extretes d'Internet.

2.6 Bases de dades

El mètode de treball es basa en la fotointerpretació assistida per ordinador. Es treballa amb programaris especialitzats, en un sistema d'informació geogràfica (SIG). Per a la generació i el seguiment dels canvis s'empra com a SIG el programari MiraMon [5], assequible i d'ús relativament senzill.

Es disposa de les diferents fonts d'informació en forma de capes i el mateix programa permet el dibuix dels recintes i l'assignació a cobertes, segons la llegenda establerta per al projecte. Es tracta de la fase de digitalització, de la creació de polígons amb diversos atributs (a quina categoria de la llegenda correspon cada recinte).

Es construeixen una o diverses bases de dades (relacionades entre elles). En aquestes bases de dades l'element central serà el canvi del territori dins l'àmbit de les **superfícies artificials**. Cada canvi (registre) és identificat amb un identificador alfanumèric (per exemple: BL247) i a cada registre se li associen diferents camps que el descriuen amb més detall (tipus de canvi, etc.).

El treballar amb un SIG, amb la generació d'una o més bases de dades, permet el disseny de consultes específiques per diferents conceptes, i la consegüent explotació de dades, amb la qual cosa s'obtenen estadístiques per tipus de canvi, per regions del territori, per intervals de temps o per una data concreta, per superfícies de canvi, etc. i la possibilitat de tractar els resultats per a obtenir-ne altres informacions interessants, com la velocitat de canvi.

S'ha desenvolupat l'estructura de la base de dades, amb els següents camps (a part els interns del programa, com són la superfície, les coordenades, etc.).

Camp	Descripció	Tipus	Mida	Explicació
ID	Identificador	caràcter	5	Nom del polígon (GF001...)
CODI	Codi	caràcter	2	Codi de canvi (AN, VU...)
IM_1	Imatge 1	caràcter	7	Path-row (45267...)
DATA_1	Data imatge 1	data	8	(22-10-2005...)
IM_2	Imatge 2	caràcter	7	Path-row (45267...)
DATA_2	Data imatge 2	data	8	(26-06-2008...)
DETECCIO	Detecció	caràcter	5	Canvi possible, validat ... (P/C/I/A)
IM_VAL	Validació 1	caràcter	10	Path-row de la imatge que es valida
DATA_IM_VA	Data imatge valid	data	8	Data imatge amb què es valida
TIPUS	Tipus	caràcter	8	Tipus de canvi (artif /no artif)
COMENT	Comentaris	caràcter	45	Comentaris del fotointèrpret

Exemple de l'aspecte d'una base de dades:

Registres:	<<	<	>	>>	Camps:	<	<<	>	>>	>	
Figur	ID	CODI	IM_1	DATA_1	IM_2	DATA_2	DETECCIO	IM_VAL	DATA_IM_VA	TIPUS	COMENT
1	VR001	VV	45266	22-10-2005	45266	03-09-2006	I	45266	20-06-2008		
1	VR432	VN	45266	26-06-2008	45266	28-05-2009	P				
1	VR003	VP	45266	22-10-2005	45266	03-09-2006	I	45266	20-06-2008		Pedrera ja existent, im A fosca
1	VR004	VP	45266	22-10-2005	45266	03-09-2006	I	45266	20-06-2008		Pedrera ja existent, im A fosca
1	VR216	VU	45266	03-09-2006	45266	21-05-2007	I	45266	20-06-2008		Càmping l'Avençó, sota arbres
1	VR215	VU	45266	03-09-2006	45266	21-05-2007	I	45266	20-06-2008		Càmping l'Avençó, sota arbres
1	VR002	VN	45266	22-10-2005	45266	03-09-2006	I	45266	20-06-2008		Càmping l'Avençó, sota arbres
1	VR217	NI	45266	03-09-2006	45266	21-05-2007	C	45266	15-11-2007		
1	VR433	YM	45266	26-06-2008	45266	28-05-2009	P				
1	VR434	VN	45266	26-06-2008	45266	28-05-2009	P				
1	VR370	VM	45266	15-11-2007	45266	20-06-2008	C	45266	28-05-2009		
1	VR371	VM	45266	15-11-2007	45266	20-06-2008	C	45266	28-05-2009		
1	VR435	VN	45266	26-06-2008	45266	28-05-2009	P				camí
1	VR005	VP	45266	22-10-2005	45266	03-09-2006	I	45266	20-06-2008		Pedrera ja existent, im A fosca
1	VR006	NU	45266	03-09-2006	45266	21-05-2007	C	45266	15-11-2007		

Imatge 19. Base de dades.

2.7 Obtenció d'estadístiques i gràfics per a cada època analitzada

Les estadístiques s'obtenen amb eines del mateix SIG MiraMon. Es marca el **CODI** com Agrupació i l'**Àrea del polígon (projecció)** com a Càlculs Estadístics. Es marquen el nombre de registres examinats, la mitjana, el sumatori i els valors mínim i màxim de cada codi. L'arxiu de sortida es pot obrir amb un full de càlcul Excel. L'aspecte que té és el següent:

CODI	NREGT	MITJO	SUMAD	MINO	MAXO
1	AC	1	6379.690	6379.690	6379.690
2	AM	10	24876.150	248761.530	2946.090
3	AN	5	50524.690	252623.440	1151.560
4	II	1	2096.090	2096.090	2096.090
5	MC	9	25822.470	232402.240	4007.030
6	MI	4	7588.480	30353.910	2695.310
7	MN	1	12474.220	12474.220	12474.220
8	MU	7	4459.620	31217.330	1639.840
9	NI	30	8491.530	254745.960	1694.530
10	NI	30	8491.530	254745.960	1694.530
11	NM	32	18449.190	590374.220	1943.750
12	NU	5	2681.560	13407.810	1425.000
13	UM	3	10031.770	30095.310	4556.250
14	VC	1	8800.000	8800.000	8800.000
15	VI	1	3706.250	3706.250	3706.250
16	VM	28	7063.110	197767.040	1227.340
17	VN	53	5481.970	290544.530	1348.440
18	VP	15	9416.440	141246.580	1773.440
19	VU	5	2630.310	13151.580	1904.690
20	VV	2	22906.220	45812.440	2173.440
21					
22					

Imatge 20. Obtenció d'estadístiques al SIG MiraMon.

Les superfícies estan expressades en m². Es passa a hectàrees (ha) i s'ordenen els canvis de major a menor superfície.

CODI_m.xls																				
1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
2	CODI	NREMITJO	SUMAO	MINO	MAXO			superfícies en ha					ordenado por superficie							
3	AC	1	6379.690	6379.690	6379.690	6379.690		AC	1	0.64	0.64	0.64	0.64	NM	32	1.84	59.04	0.19	8.41	
4	AM	10	24876.150	248761.530	2946.090	64039.840		AM	10	2.49	24.88	0.29	6.40	VN	53	0.55	29.05	0.13	3.55	
5	AN	5	50524.690	252623.440	1151.560	234775.780		AN	5	5.05	25.26	0.12	23.48	NI	30	0.85	25.47	0.17	4.02	
6	II	1	2096.090	2096.090	2096.090	2096.090		II	1	0.21	0.21	0.21	0.21	AN	5	5.05	25.26	0.12	23.48	
7	MC	9	25822.470	232402.240	4007.030	111572.660		MC	9	2.58	23.24	0.40	11.16	AM	10	2.49	24.88	0.29	6.40	
8	MI	4	7588.480	30353.910	2695.310	13547.660		MI	4	0.76	3.04	0.27	1.35	MC	9	2.58	23.24	0.40	11.16	
9	MN	1	12474.220	12474.220	12474.220	12474.220		MN	1	1.25	1.25	1.25	1.25	VM	28	0.71	19.78	0.12	3.04	
10	MU	7	4459.620	31217.330	1639.840	11204.690		MU	7	0.45	3.12	0.16	1.12	VP	15	0.94	14.12	0.18	3.30	
11	NI	30	8491.530	254745.960	1694.530	40181.250		NI	30	0.85	25.47	0.17	4.02	VV	2	2.29	4.58	0.22	4.36	
12	NM	32	18449.190	590374.220	1943.750	84063.280		NM	32	1.84	59.04	0.19	8.41	MU	7	0.45	3.12	0.16	1.12	
13	NU	5	2681.560	13407.810	1425.000	3782.810		NU	5	0.27	1.34	0.14	0.38	MI	4	0.76	3.04	0.27	1.35	
14	UM	3	10031.770	30095.310	4556.250	13632.810		UM	3	1.00	3.01	0.46	1.36	UM	3	1.00	3.01	0.46	1.36	
15	VC	1	8800.000	8800.000	8800.000	8800.000		VC	1	0.88	0.88	0.88	0.88	NU	5	0.27	1.34	0.14	0.38	
16	VI	1	3706.250	3706.250	3706.250	3706.250		VI	1	0.37	0.37	0.37	0.37	VU	5	0.26	1.32	0.19	0.32	
17	VM	28	7063.110	197767.040	1227.340	30427.340		VM	28	0.71	19.78	0.12	3.04	MN	1	1.25	1.25	1.25	1.25	
18	VN	53	5481.970	290544.530	1348.440	35507.030		VN	53	0.55	29.05	0.13	3.55	VC	1	0.88	0.88	0.88	0.88	
19	VP	15	9416.440	141246.560	1773.440	33025.000		VP	15	0.94	14.12	0.18	3.30	AC	1	0.64	0.64	0.64	0.64	
20	VU	5	2630.310	13151.560	1904.690	3221.880		VU	5	0.26	1.32	0.19	0.32	VI	1	0.37	0.37	0.37	0.37	
21	VV	2	22906.220	45812.440	2173.440	43639.000		VV	2	2.29	4.58	0.22	4.36	II	1	0.21	0.21	0.21	0.21	

Imatge 21. Dades a l'Excel.

Les dades estadístiques es presenten amb les classes ordenades de major superfície de canvi a menor.

Període: octubre 2005 a setembre 2006 (11 mesos)							
Superfície comarca		850.98 Km2					
		NUM POLS	ÀREA (ha)	% CANVI	Mitjana	Mínim	Màxim
NM	Sol nu a moviment de terres	32	59.04	25.01	1.84	0.19	8.41
VN	Coberta vegetal a sol nu	53	29.05	12.31	0.55	0.13	3.55
NI	Sol nu a industrial-comercial	30	25.47	10.79	0.85	0.17	4.02
AN	Coberta agrícola a sol nu	5	25.26	10.70	5.05	0.12	23.48
AM	Coberta agrícola a moviment de terres	10	24.88	10.54	2.49	0.29	6.40
MC	Moviment de terres a vial	9	23.24	9.85	2.58	0.40	11.16
VM	Coberta vegetal a moviment de terres	28	19.78	8.38	0.71	0.12	3.04
VP	Coberta vegetal a pedrera	15	14.12	5.98	0.94	0.18	3.30
MU	Moviment de terres a coberta urbanitzada	7	3.12	1.32	0.45	0.16	1.12
MI	Moviment de terres a industrial-comercial	4	3.04	1.29	0.76	0.27	1.35
UM	Coberta urbanitzada a moviment de terres	3	3.01	1.28	1.00	0.46	1.36
NU	Sol nu a coberta urbanitzada	5	1.34	0.57	0.27	0.14	0.38
VU	Coberta vegetal a coberta urbanitzada	5	1.32	0.56	0.26	0.19	0.32
MN	Moviment de terres a sol nu	1	1.25	0.53			
VC	Coberta vegetal a vial	1	0.88	0.37			
AC	Coberta agrícola a vial	1	0.64	0.27			
VI	Coberta vegetal a industrial-comercial	1	0.37	0.16			
	TOTAL CANVIS	211.00	236.01				
	% CANVIS respecte a la sup de la comarca		0.28				
VV	Coberta vegetal a menys densa	2	4.58		2.29	0.22	4.36

Imatge 22. Exemple d'estadístiques per codi de llegenda.

També es poden agrupar els canvis segons el tipus de coberta a partir de la qual es transforma el territori (origen), com en aquest exemple del Vallès Occidental:

Període: juny de 2008 a maig/juliol de 2009 (12 mesos)			
Superfície comarca	583,13	km ²	
	NÚM POLS	ÀREA (ha)	% respecte als canvis
Coberta vegetal	61	116,29	31,45
Coberta agrícola	21	101,76	27,52
Sòl nu	38	87,41	23,64
Moviment de terres	36	64,31	17,39
TOTAL CANVIS	156	369,77	
% CANVIS respecte a la sup. de la comarca		0,63	

(NUM POLS = nombre de polígons)

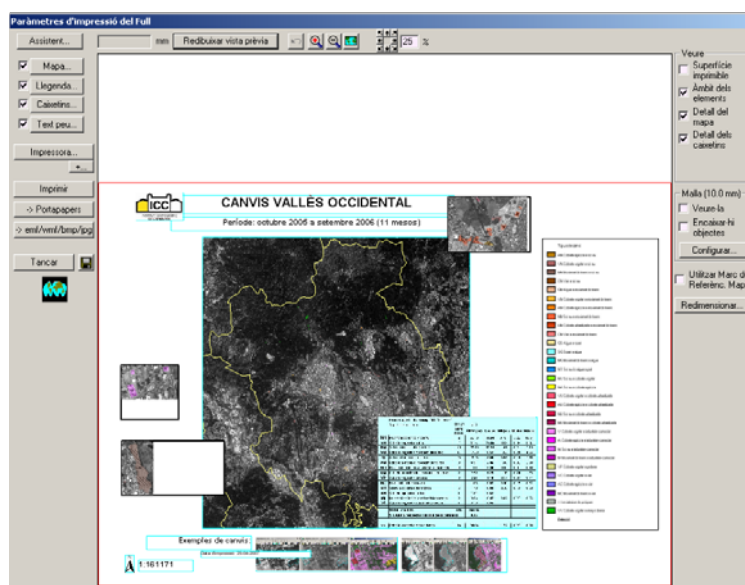
i cap a quin tipus de coberta es produeixen els canvis (destí) a la mateixa comarca:

Període: juny de 2008 a maig/juliol de 2009 (12 mesos)			
Superfície comarca	583,13	km ²	
	NÚM POLS	ÀREA (ha)	% respecte als canvis
A moviment de terres	80	259,69	70,23
A vial	17	49,50	13,39
A coberta urbanitzada	21	28,99	7,84
A industrial-comercial	20	16,85	4,56
A sòl nu	18	14,73	3,98
TOTAL CANVIS	156	369,77	
% CANVIS respecte a la sup. de la comarca		0,63	

(NUM POLS = nombre de polígons)

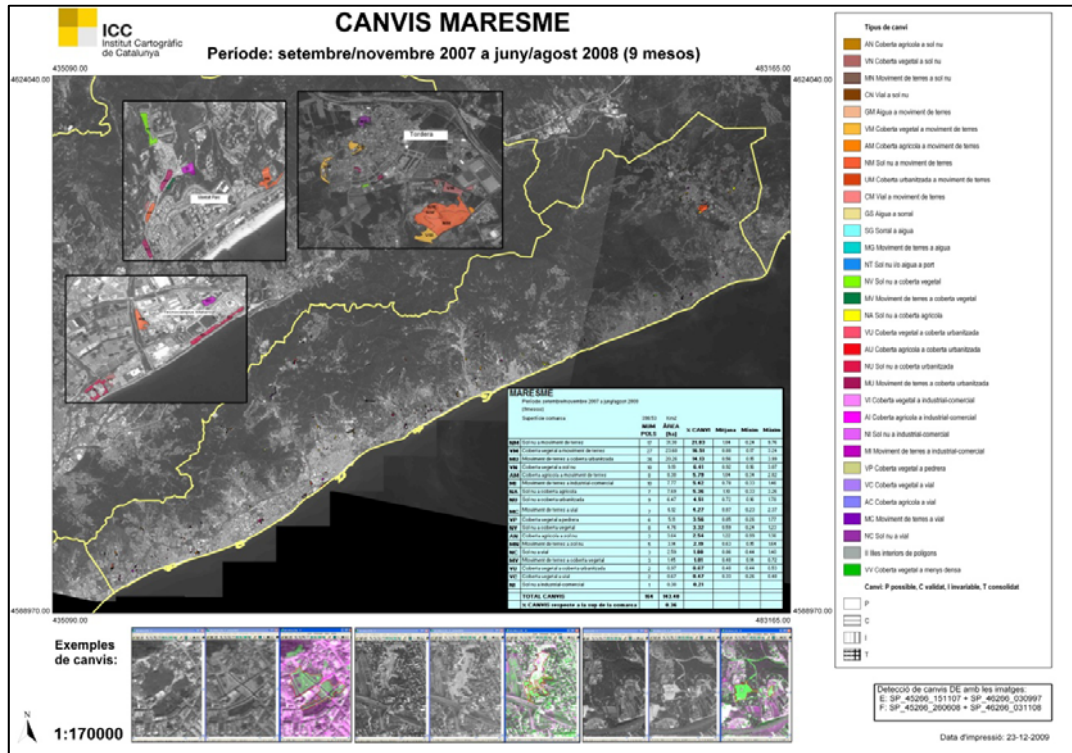
2.8 Elaboració de mapes de canvis

La representació cartogràfica dels canvis també s'ha obtingut amb eines del programari MiraMon. L'escala de la imatge ha estat diferent per a cada comarca, per tal d'adaptar la forma de cadascuna d'elles a un DIN A3.



Imatge 23. Obtenció del mapa de canvis al programari MiraMon.

S'ha considerat interessant, per a cada època i cada comarca, de fer una sortida de mapa afegint exemples d'imatges representatives de les dinàmiques de canvis i amb les estadístiques resultants. A continuació, es mostra un dels mapes definitius corresponent a la comarca del Maresme, durant el període de tardor 2007 a estiu de 2008.

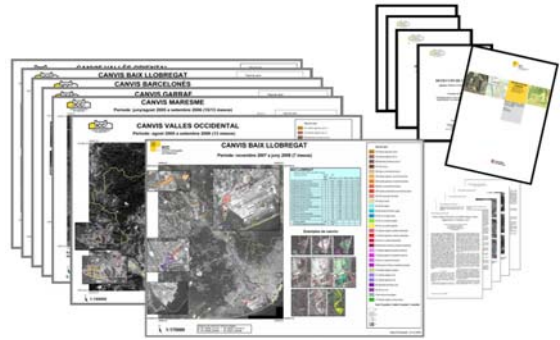


Imatge 24. Mapa de canvis de la comarca del Maresme (2007-2008).

3 RESULTATS

S'han generat

- 6 informes
- 1 publicació
- 47 mapes



A continuació es presenten els resultats agrupats per comarca. A cada comarca s'ha inclòs:

- Una taula amb **totes** les classes possibles, ordenades alfabèticament, amb la suma de la superfície de cada tipus, en hectàrees, per a cada període considerat, i també el total del conjunt (2005-2009). És possible que una classe no es trobi representada en una comarca (0% de canvi), perquè es fan constar totes les classes amb l'objectiu que les taules siguin comparables entre comarques. A l'última columna consta el percentatge que representa el canvi considerat respecte al total de canvis. La fila marcada en verd recull la suma de tots els canvis detectats per període. La fila marcada en groc mostra el percentatge que aquesta suma de tots els canvis representa per a la superfície de la comarca.
- Una taula del mateix tipus que l'anterior, però obtinguda després d'eliminar els registres múltiples. Les dades s'han recollit generant una base de dades per a cada comarca i per a cada període. Per obtenir les dades per al conjunt dels períodes, s'ha efectuat un mosaic de les bases de dades, després d'haver estat validades. Si en un període s'ha delimitat una superfície del territori que ha canviat, per exemple, de *coberta agrícola* a *sòl nu* i en un període posterior la mateixa delimitació ha canviat de *sòl nu* a *vial*, aquesta superfície es comptabilitza una vegada en cadascun dels períodes, i apareix dues vegades (diferents canvis) en el total de la superfície dels canvis detectats. Si el que interessa saber és estrictament la superfície afectada per transformacions, cal eliminar les superposicions de canvis, és a dir, els registres múltiples de la base de dades de conjunt.
- Un fragment de taula del tipus de la primera citada, però ordenada no pels tipus de canvi sinó per la suma de les hectàrees al conjunt 2005-2009, de major a menor, de manera que es llista les classes més representades (en **superfície**).
- Un fragment de taula del mateix estil que l'anterior, on es llista les classes més representades en **nombre** de canvis, de major a menor.
- Un gràfic amb la suma de la superfície de canvi (hectàrees) per període. Els períodes estudiats depenen de les dates disponibles de les imatges, com ja s'ha comentat; en aquest estudi el temps transcorregut entre dues imatges varia entre 4 i 14 mesos, repercutint en els resultats del gràfic.

Temps (mesos) transcorregut entre les imatges.

BAIX LLOBREGAT	9	4	8	6	7	12
BARCELONÈS	9	4	8	6	7	13
GARRAF	9	4	14	7	13	
MARESME	9	4	8	6	7	13
VALLÈS OCCIDENTAL	9	4	8	6	7	12
VALLÈS ORIENTAL	11	8	6	7	11	

- Un gràfic amb la velocitat de canvi per període, és a dir, les hectàrees que es transformen per unitat de temps (en aquest estudi es considera per mes).
- Exemples representatius de canvis.

No es consideren, en les estadístiques, les illes que es generen en ser tancat un tros de territori entre dos polígons. Segons s'ha citat prèviament, cal que s'identifiquin i etiquetin per al bon funcionament del SIG.

3.1 Baix Llobregat

S'han analitzat els canvis entre el mes **d'agost de 2005** i els de **maig / juliol de 2009**, uns 46 mesos (per a part del territori l'última imatge és la de maig, i per a part del territori l'última imatge és la de juliol).

A continuació es presenta un resum de les estadístiques en forma de taula, on consten el nom (A, A', fins a G, G') i la data de les imatges per a aquesta comarca.

Baix Llobregat ABCDEFG									
Període: 2005-2009 (45-47 mesos)									
Superfície comarca		485.99		km2					
A i A': 21-08-2005	E i E': 15-11-2007								
B i B': 17-05-2006	F i F': 26-06-2008								
C i C': 03-09-2006	G: 28-05-2009								
D i D': 21-05-2007	G': 04/07/2009								
PERÍODE ESTUDIAT									
TIPUS DE CANVI		ÀREA (ha)	ÀREA (ha)	ÀREA (ha)	ÀREA (ha)	ÀREA (ha)	ÀREA (ha)	ÀREA (ha)	%canvi
		AB	BC	CD	DE	EF	FG	ABCDEFG	
AC	Coberta agrícola a vial								0.00
AI	Coberta agrícola a industrial-comercial	0.22	0.28			6.53		7.03	0.43
AM	Coberta agrícola a moviment de terres	90.38	9.56	5.34	27.82	53.93	18.68	205.70	12.65
AN	Coberta agrícola a sòl nu	12.76	0.49				0.48	13.74	0.84
AU	Coberta agrícola a coberta urbanitzada								0.00
CM	Vial a moviment de terres	2.50	0.40					2.90	0.18
CN	Vial a sòl nu		0.54					0.54	0.03
GM	Aigua a moviment de terres	29.96	6.19	20.09	14.16	8.52	26.24	105.16	6.47
GS	Aigua a sorral		0.39					0.39	0.02
MC	Moviment de terres a vial	23.64	11.86	10.26	12.30	27.18	28.15	113.38	6.97
MG	Moviment de terres a aigua		13.94	1.42	4.85	8.32	0.95	29.49	1.81
MI	Moviment de terres a industrial-comercial	3.07	2.84	23.23	10.22	12.17	29.68	81.20	4.99
MN	Moviment de terres a sòl nu	94.18	1.74	1.84	29.90	16.65	31.66	175.97	10.82
MU	Moviment de terres a coberta urbanitzada	8.21	0.60	4.71	0.97	2.82	20.59	37.91	2.33
MV	Moviment de terres a coberta vegetal						1.22	1.22	0.07
NA	Sòl nu a coberta agrícola		6.38			2.04	6.35	14.77	0.91
NC	Sòl nu a vial			4.16	0.50	3.25	7.31	15.22	0.94
NI	Sòl nu a industrial-comercial	9.42	8.78	13.92	1.33	12.30	11.30	57.05	3.51
NM	Sòl nu a moviment de terres	81.85	28.61	19.16	39.51	102.21	1.28	272.63	16.76
NT	Sòl nu i/o aigua a port	1.15	2.26	0.88	2.40			6.69	0.41
NU	Sòl nu a coberta urbanitzada	2.29	2.41	1.93	3.30	2.97	4.00	16.91	1.04
NV	Sòl nu a coberta vegetal		1.81		1.15	8.76		11.73	0.72
SG	Sorral a aigua	3.55						3.55	0.22
UM	Coberta urbanitzada a moviment de terres	7.47	0.68				8.19	16.34	1.00
VC	Coberta vegetal a vial	1.94						1.94	0.12
VI	Coberta vegetal a industrial-comercial	0.30		0.19				0.49	0.03
VM	Coberta vegetal a moviment de terres	11.04	7.43	65.92	26.53	82.51	28.01	221.43	13.62
VN	Coberta vegetal a sòl nu	86.10	26.85	44.42		27.36	14.73	199.47	12.27
VP	Coberta vegetal a pedrera	6.43		0.33		4.04		10.80	0.66
VU	Coberta vegetal a coberta urbanitzada	0.22		0.26	0.63		1.49	2.60	0.16
		476.67	134.04	218.05	175.56	381.58	240.33	1626.22	
	% Canvis respecte a la sup de la comarca	0.98	0.28	0.45	0.36	0.79	0.49		3.35
Xifres obtingudes sense eliminar els registres múltiples									
Si un polígon concret ha sofert una transformació en una època i un altre canvi en la segona època, es consideren tots els canvis.									

Aquest tipus de taula es pot llegir de manera diversa, per exemple: en el període AB s'ha detectat un total de 90,38 ha de territori que ha sofert la transformació d'AM, *coberta agrícola a moviment de terres*. Aquest tipus de canvi només ha suposat 9,56 ha a l'època BC, etc. En el període 2005-2009 s'ha etiquetat 205,7 ha d'aquest tipus. La suma de tots els canvis de tots tipus ha assolit la xifra de **1626,22** ha, el 3,35% de la superfície de la comarca (485,99 km²).

Si el que interessa saber és estrictament la superfície afectada per transformacions, cal eliminar les superposicions de canvis, és a dir, els registres múltiples de la base de dades de conjunt. Feta aquesta operació, a la comarca del Baix Llobregat es comptabilitzen **1 268,99** ha, que és la superfície de territori que ha estat sotmesa a canvis, un 2,61%.

Baix Llobregat ABCDEFG									
Període: 2005-2009 (45-47 mesos) amb Eliminació Registres Múltiples									
Superfície comarca		485.99 km2							
A i A': 21-08-2005	E i E': 15-11-2007								
B i B': 17-05-2006	F i F': 26-06-2008								
C i C': 03-09-2006	G: 28-05-2009								
D i D': 21-05-2007	G': 04/07/2009								
PERÍODE ESTUDIAT									
TIPUS DE CANVI	ÀREA (ha) AB	ÀREA (ha) BC	ÀREA (ha) CD	ÀREA (ha) DE	ÀREA (ha) EF	ÀREA (ha) FG	ÀREA (ha) ABCDEFG	%canvi	
AC	Coberta agrícola a vial							0.00	0.00
AI	0.22	0.28					0.50	0.03	
AM	90.38	9.56	5.34	27.82	53.93	16.87	203.89	12.54	
AN	12.76	0.49					13.25	0.81	
AU	Coberta agrícola a coberta urbanitzada							0.00	0.00
CM	2.50	0.40					2.90	0.18	
CN		0.54					0.54	0.03	
GM	29.96	6.19	16.92	1.98	5.89	26.24	87.17	5.36	
GS		0.39					0.39	0.02	
MC	23.64	5.10	7.61	7.94	0.10	7.26	51.65	3.18	
MG			1.42	2.63	0.19		4.25	0.26	
MI	3.07	0.71	15.31	5.38	7.02	5.08	36.58	2.25	
MN	94.18		1.34	20.54	0.59	0.63	117.28	7.21	
MU	8.21	0.37	4.28		0.70	0.94	14.50	0.89	
MV	Moviment de terres a coberta vegetal							0.00	0.00
NA	Sòl nu a coberta agrícola							0.00	0.00
NC	Sòl nu a vial							0.00	0.00
NI	9.42	4.68	3.73	0.94	9.25	4.98	33.00	2.03	
NM	81.44	19.65	13.74	28.89	95.78	1.28	240.79	14.81	
NT	1.15	2.26	0.88	2.40			6.69	0.41	
NU	2.29	0.96				0.42	3.66	0.23	
NV	Sòl nu a coberta vegetal							0.00	0.00
SG	3.55						3.55	0.22	
UM	7.47	0.68				8.19	16.34	1.00	
VC	1.94						1.94	0.12	
VI	0.30		0.19				0.49	0.03	
VM	11.04	7.43	65.92	26.53	82.51	25.10	218.53	13.44	
VN	86.10	26.85	44.42		27.36	13.34	198.07	12.18	
VP	6.43		0.33		4.04		10.80	0.66	
VU	0.22		0.26	0.63		0.86	1.97	0.12	
	476.26	86.54	181.76	125.69	287.41	111.33	1268.99		
	0.98	0.18	0.37	0.26	0.59	0.23		2.61	
Xifres obtingudes després d'eliminar els registres múltiples									
Si un polígon concret ha sofert una transformació en una època i un altre canvi en la segona època, només es recull l'últim canvi, per tenir la informació de la superfície real del territori que s'ha transformat.									

Les cobertes que més canvien possiblement es troben relacionades amb la construcció: s'hi detecten canvis a les cobertes *moviment de terres* i *sòl nu* (NM, VM, AM, VN, MN, etc.).

	TIPUS DE CANVI	PERIODE ESTUDIAT							%canvi
		ÀREA (ha) AB	ÀREA (ha) BC	ÀREA (ha) CD	ÀREA (ha) DE	ÀREA (ha) EF	ÀREA (ha) FG	ÀREA (ha) ABCDEFG	
1	NM	81,85	28,61	19,16	39,51	102,21	1,28	272,63	16,76
2	VM	11,04	7,43	65,92	26,53	82,51	28,01	221,43	13,62
3	AM	90,38	9,56	5,34	27,82	53,93	18,68	205,70	12,65
4	VN	86,10	26,85	44,42		27,36	14,73	199,47	12,27
5	MN	94,18	1,74	1,84	29,90	16,65	31,66	175,97	10,82
6	MC	23,64	11,86	10,26	12,30	27,18	28,15	113,38	6,97
7	GM	29,96	6,19	20,09	14,16	8,52	26,24	105,16	6,47
8	MI	3,07	2,84	23,23	10,22	12,17	29,68	81,20	4,99
9	NI	9,42	8,78	13,92	1,33	12,30	11,30	57,05	3,51
10	MU	8,21	0,60	4,71	0,97	2,82	20,59	37,91	2,33
11	IG		13,94	1,42	4,85	8,32	0,95	29,49	1,81

Els canvis, a *industrial-comercial* (per exemple, MI) i a *coberta urbanitzada* (per exemple, MU) no són tan importants en extensió com es podria pensar. No és fins a l'últim període que es comptabilitzen 20,59 ha de canvis MU a tota la comarca, comparades amb les 4,71, o 8,21 ha d'etapes anteriors. Cal considerar que aquests tipus de cobertes és de les que no ocupa extensions considerables del territori. La classe MC (*moviment de terres a vial*), per exemple, en l'ordenació de major a menor, ocupa el sisè lloc si l'ordenació es realitza per superfície, mentre que apareix en el quart lloc d'importància en l'ordenació per nombre de canvis detectats, com es veu seguidament.

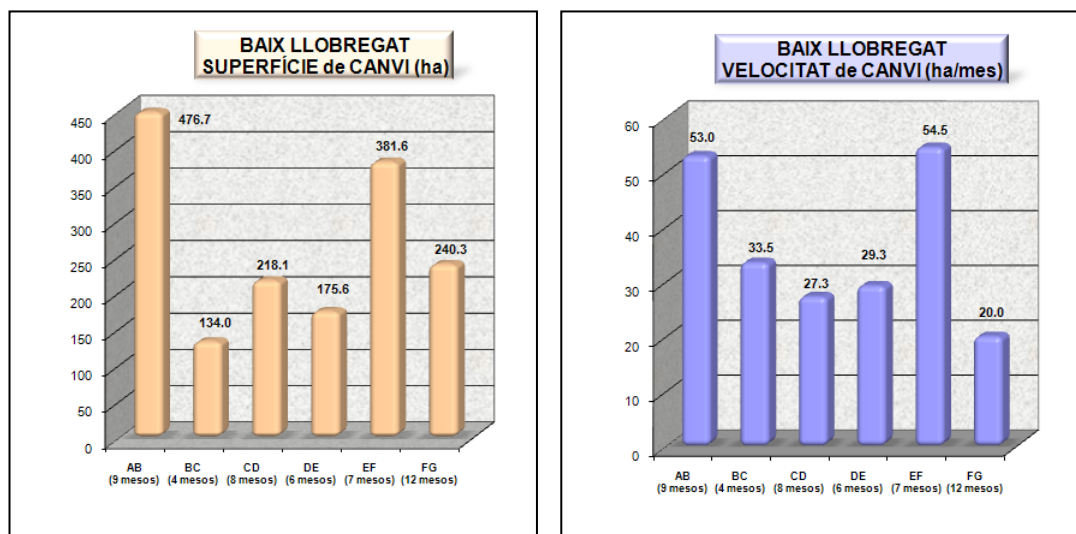
28

	TIPUS DE CANVI	PERIODE ESTUDIAT (nombre de canvis)							TOTAL		
		AB	BC	CD	DE	EF	FG				
1	VN	98	52	51		14	5	220	V	N	
2	NM	61	48	19	15	45	1	189	N	M	
3	VM	7	13	52	28	35	11	146	V	M	
4	MC	14	7	15	11	24	36	107	M	C	
5	MN	53	3	2	8	12	23	101	M	N	
6	AM	34	7	5	23	20	3	92	A	M	
7	NI	17	14	16	4	10	13	74	N	I	
8	MI	5	5	18	6	10	17	61	M	I	
9	GM	18	5	5	7	5	1	41	G	M	
10	NU	5	9	5	9	3	9	40	N	U	
11	MI	2	2	6	1	5	17	33	M	I	

La superfície de canvis en el territori per a cada període estudiat es reflecteix en el primer gràfic de la pàgina següent; cal considerar que cada època comprèn un nombre de mesos diferent.

En el segon gràfic es presenta una comparació força interessant dins de la comarca: la velocitat de canvi, és a dir, les hectàrees que es transformen per unitat de temps (per mes). En el darrer període estudiat, la velocitat de canvi ha baixat bruscament de més de 50 ha/mes a 20 ha/mes, fet que pot reflectir les conseqüències de l'època de crisi.

A continuació es mostren els gràfics de superfície i velocitat de canvi per període.



A: 08/2005	B: 05/2006	C: 09/2006	D: 05/2007	E: 11/2007	F: 06/2008
B: 05/2006	C: 09/2006	D: 05/2007	E: 11/2007	F: 06/2008	G: 05-07/2009

3.1.1 Exemples de canvis al Baix Llobregat

Les àrees de canvi més remarcables de la comarca, fins i tot des del punt de vista econòmic, són el Port i l'Aeroport de Barcelona, i el traçat del TGV.

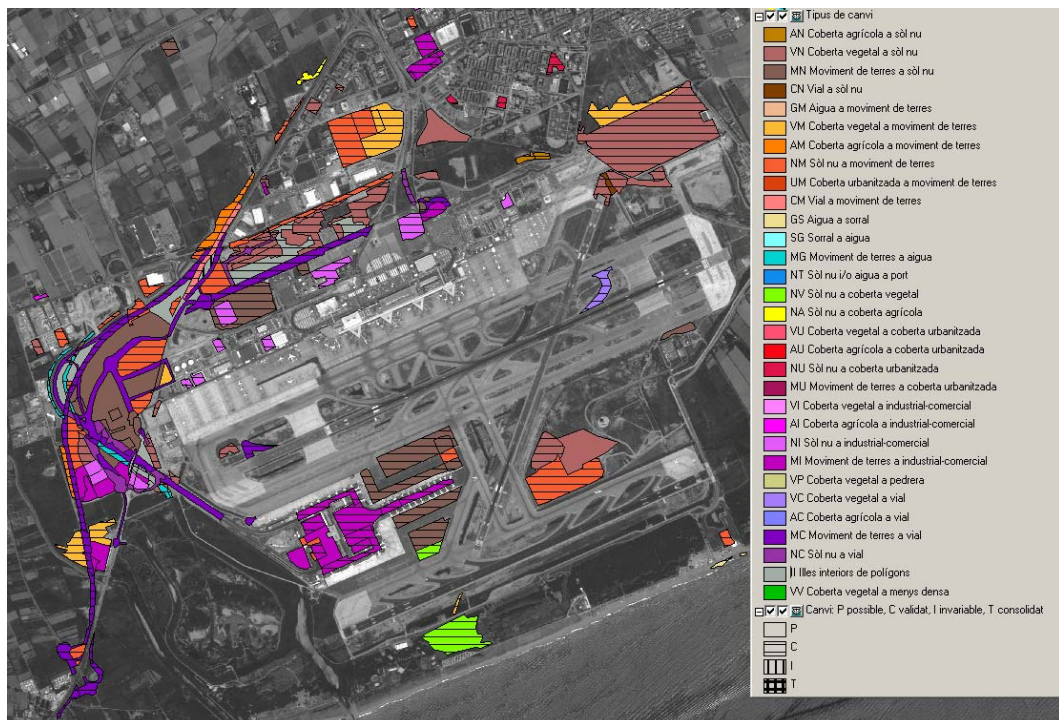
- Port de Barcelona (el Prat de Llobregat). Ampliació del moll.

- Port de Barcelona (el Prat de Llobregat), visió general amb els canvis 2005-2009 sobre la imatge de 2009. Pel que fa a les trames, fins al moment, només s'han establert els canvis possibles (P) i els validats (C).



Imatge 26. Visió general de canvis al Baix Llobregat (Port).

- Aeroport de Barcelona.

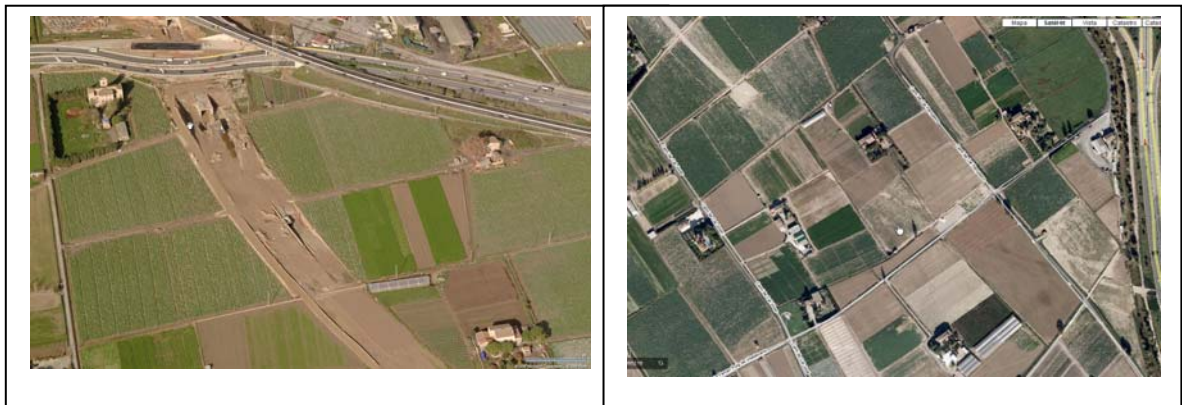


Imatge 27. Visió general de canvis al Baix Llobregat (Aeroport).

- Obres del TGV, soterrament de la infraestructura. Retorn a l'activitat agrícola.



Imatge 28. Comparació d'imatges. A dalt, esquerra imatge A (21/08/2005), centre, imatge B (17/05/2006) i dreta imatge C (03/09/2006). A baix: esquerra imatge D (21/05/2007), centre, imatge E (15/11/2007) i dreta imatge F (20/06/2008).



Imatge 29. Consulta a GoolzOOm el 01/10/2009.

3.2 Barcelonès

S'han analitzat els canvis entre el mes **d'agost de 2005** i el de **juliol de 2009**, 47 mesos. A continuació es presenta un resum de les estadístiques en forma de taula, on consten el nom (A, fins a G) i la data de les imatges per a aquesta comarca.

Es llisten tots els tipus de canvi de la llegenda, ordenats alfabèticament, amb la suma de la superfície de cada tipus, en hectàrees, per a cada període considerat.

Barcelonès ABCDEF									
Període: 2005-2009 (47 mesos)									
Superfície comarca		145,75	km2						
A: 21/08/2005	E: 15/11/2007								
B i B': 17/05/2006	F: 26/06/2008								
C i C': 03/09/2006	G: 04/07/2009								
D i D': 21/05/2007									
PERÍODE ESTUDIAT									
TIPUS DE CANVI		ÀREA (ha) AB	ÀREA (ha) BC	ÀREA (ha) CD	ÀREA (ha) DE	ÀREA (ha) EF	ÀREA (ha) FG	ÀREA (ha) ABCDEFG	%canvi
AC	Coberta agrícola a vial							0,00	0,00
AI	Coberta agrícola a industrial-comercial	0,37						0,37	0,06
AM	Coberta agrícola a moviment de terres	0,89				0,36	0,46	1,71	0,30
AN	Coberta agrícola a sòl nu					1,81	1,31	3,12	0,55
AU	Coberta agrícola a coberta urbanitzada							0,00	0,00
CM	Vial a moviment de terres		2,08	0,77	11,20	4,15	0,71	18,91	3,30
CN	Vial a sòl nu	1,40						1,40	0,24
GM	Aigua a moviment de terres	16,76	10,50	0,57	0,45	0,09	6,49	34,86	6,09
GS	Aigua a sorral	1,60	0,76					2,36	0,41
MC	Moviment de terres a vial		8,45	2,66	0,68	11,15	6,57	29,50	5,15
MG	Moviment de terres a aigua							0,00	0,00
MI	Moviment de terres a industrial-comercial		1,00	5,14	12,47	19,08	4,83	42,52	7,43
MN	Moviment de terres a sòl nu			6,46	1,53	14,35	17,20	39,53	6,90
MU	Moviment de terres a coberta urbanitzada		5,24	1,62	7,98	17,98	18,94	51,75	9,04
MV	Moviment de terres a coberta vegetal			1,08	0,68	5,37	4,58	11,72	2,05
NA	Sòl nu a coberta agrícola							0,00	0,00
NC	Sòl nu a vial							0,00	0,00
NI	Sòl nu a industrial-comercial	6,60	1,05	1,38	3,66	1,51	5,83	20,02	3,50
NM	Sòl nu a moviment de terres	17,22	15,48	39,03	45,20	37,05	31,23	185,21	32,34
NT	Sòl nu i/o aigua a port	3,10	1,39	2,95				7,44	1,30
NU	Sòl nu a coberta urbanitzada	0,52	3,19	0,38	0,23	1,53	3,49	9,35	1,63
NV	Sòl nu a coberta vegetal				0,16	1,07	0,71	1,95	0,34
SG	Sorral a aigua		0,14	0,12				0,26	0,05
UM	Coberta urbanitzada a moviment de terres	0,43	4,46	2,43	12,77	7,90	11,94	39,93	6,97
VC	Coberta vegetal a vial							0,00	0,00
VI	Coberta vegetal a industrial-comercial						0,53	0,53	0,09
VM	Coberta vegetal a moviment de terres	6,67	3,05	5,24	5,36	1,15	8,40	29,87	5,22
VN	Coberta vegetal a sòl nu	4,14	1,31	6,53	1,14	6,37	6,99	26,48	4,62
VP	Coberta vegetal a pedrera	1,72		0,83	3,50	6,36	0,78	13,19	2,30
VU	Coberta vegetal a coberta urbanitzada						0,68	0,68	0,12
		61,43	58,10	77,17	107,00	137,30	131,67	572,67	
	% Canvis respecte a la sup de la comarca	0,42	0,40	0,53	0,73	0,94	0,90		3,93
Xifres obtingudes sense eliminar els registres múltiples									
Si un polígon concret ha sofert una transformació en una època i un altre canvi en la segona època, es consideren tots els canvis.									

L'eliminació dels registres múltiples de la base de dades ABCDEF dona lloc a les xifres detallades a la taula de la pàgina següent.

Mentre el conjunt de canvis al període 2005-2009 arriba a les 572,67 ha, amb l'eliminació dels canvis que s'han superposat sobre d'altres de ja existents, es comptabilitza una superfície total de canvis de 399,64 ha, un 2,74% de la superfície de la comarca.

Barcelonès ABCDEF Període: 2005-2009 (47 mesos) amb Eliminació Registres Múltiples									
Superfície comarca		145.75 km2							
A: 21/08/2005	E: 15/11/2007								
B i B': 17/05/2006	F: 26/06/2008								
C i C': 03/09/2006	G: 04/07/2009								
D i D': 21/05/2007									
PERIODE ESTUDIAT									
TIPUS DE CANVI		ÀREA (ha) AB	ÀREA (ha) BC	ÀREA (ha) CD	ÀREA (ha) DE	ÀREA (ha) EF	ÀREA (ha) FG	ÀREA (ha) ABCDEFG	%canvi
AC	Coberta agrícola a vial							0.00	0.00
AI	Coberta agrícola a industrial-comercial	0.37						0.37	0.06
AM	Coberta agrícola a moviment de terres	0.89				0.36	0.46	1.71	0.30
AN	Coberta agrícola a sòl nu					1.81	1.31	3.12	0.55
AU	Coberta agrícola a coberta urbanitzada							0.00	0.00
CM	Vial a moviment de terres		2.08	0.77	11.20	4.15	0.71	18.91	3.30
CN	Vial a sòl nu	1.40						1.40	0.24
GM	Aigua a moviment de terres	16.76	10.50	0.44	0.45	0.09	6.49	34.74	6.07
GS	Aigua a sorral	1.60	0.76					2.36	0.41
MC	Moviment de terres a vial		2.84			1.42		4.27	0.75
MG	Moviment de terres a aigua							0.00	0.00
MI	Moviment de terres a industrial-comercial			1.21	3.82	0.18	0.67	5.88	1.03
MN	Moviment de terres a sòl nu					2.97		2.97	0.52
MU	Moviment de terres a coberta urbanitzada			0.42	0.88	8.09	3.65	13.04	2.28
MV	Moviment de terres a coberta vegetal			1.08				1.08	0.19
NA	Sòl nu a coberta agrícola							0.00	0.00
NC	Sòl nu a vial							0.00	0.00
NI	Sòl nu a industrial-comercial	6.60	1.05	1.38	3.66	1.51	5.34	19.53	3.41
NM	Sòl nu a moviment de terres	17.22	12.73	36.88	42.65	35.45	24.33	169.27	29.56
NT	Sòl nu i/o aigua a port	3.10	1.39	2.95				7.44	1.30
NU	Sòl nu a coberta urbanitzada	0.52	3.19	0.38	0.23	1.07	1.07	6.46	1.13
NV	Sòl nu a coberta vegetal							0.00	0.00
SG	Sorral a aigua			0.12				0.12	0.02
UM	Coberta urbanitzada a moviment de terres	0.43	4.46	2.43	12.77	7.90	11.43	39.41	6.88
VC	Coberta vegetal a vial							0.00	0.00
VI	Coberta vegetal a industrial-comercial						0.53	0.53	0.09
VM	Coberta vegetal a moviment de terres	6.67	3.05	3.42	5.06	0.65	8.40	27.26	4.76
VN	Coberta vegetal a sòl nu	4.14	1.31	6.53	1.14	5.82	6.99	25.93	4.53
VP	Coberta vegetal a pedrera	1.72		0.83	3.50	6.36	0.78	13.19	2.30
VU	Coberta vegetal a coberta urbanitzada						0.68	0.68	0.12
		61.43	43.36	58.84	85.36	77.84	72.82	399.64	
	% Canvis respecte a la sup de la comarca	0.42	0.30	0.40	0.59	0.53	0.50		2.74
Xifres obtingudes després d'eliminar els registres múltiples									
Si un polígon concret ha sofert una transformació en una època i un altre canvi en la segona època, només es recull l'últim canvi, per tenir la informació de la superfície real del territori que s'ha transformat.									

Les cobertes que més canvien (en superfície) són les que es mostren a la taula següent. Igual que al Baix Llobregat, els tipus de canvi amb més presència (en superfície) és el relacionat amb les cobertes de *moviment de terres* i de *sòl nu*. Com s'anirà observant al llarg d'aquest document, això es repeteix per a totes les comarques estudiades.

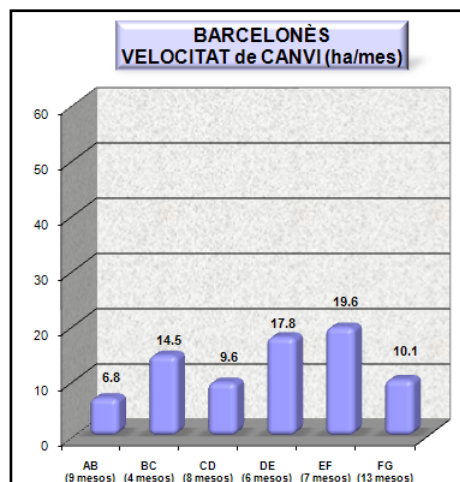
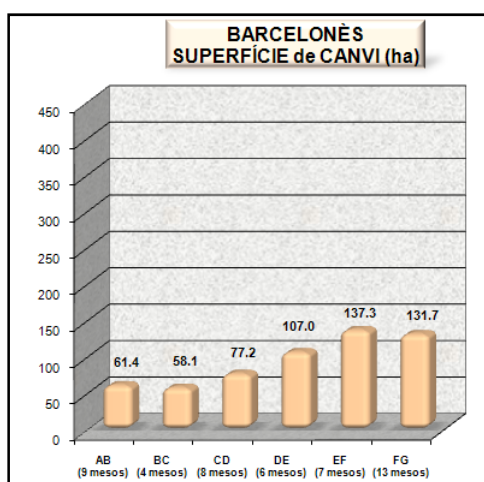
PERIODE ESTUDIAT									
TIPUS DE CANVI		ÀREA (ha) AB	ÀREA (ha) BC	ÀREA (ha) CD	ÀREA (ha) DE	ÀREA (ha) EF	ÀREA (ha) FG	ÀREA (ha) ABCDEFG	%canvi
NM	Sòl nu a moviment de terres	17.22	15.48	39.03	45.20	37.05	31.23	185.21	32.34
MU	Moviment de terres a coberta urbanitzada		5.24	1.62	7.98	17.98	18.94	51.75	9.04
MI	Moviment de terres a industrial-comercial		1.00	5.14	12.47	19.08	4.83	42.52	7.43
UM	Coberta urbanitzada a moviment de terres	0.43	4.46	2.43	12.77	7.90	11.94	39.93	6.97
MN	Moviment de terres a sòl nu			6.46	1.53	14.35	17.20	39.53	6.90
GM	Aigua a moviment de terres	16.76	10.50	0.57	0.45	0.09	6.49	34.86	6.09
VM	Coberta vegetal a moviment de terres	6.67	3.05	5.24	5.36	1.15	8.40	29.87	5.22
MC	Moviment de terres a vial		8.45	2.66	0.68	11.15	6.57	29.50	5.15
VN	Coberta vegetal a sòl nu	4.14	1.31	6.53	1.14	6.37	6.99	26.48	4.62
NI	Sòl nu a industrial-comercial	6.60	1.05	1.38	3.66	1.51	5.83	20.02	3.50
		61.43	43.36	58.84	85.36	77.84	72.82	399.64	
	% Canvis respecte a la sup de la comarca	0.42	0.30	0.40	0.59	0.53	0.50		2.74

Si l'ordenació de major a menor es duu a terme per nombre de canvis en lloc de pel total de superfície de la classe, el resultat és el que es mostra a continuació:

TIPUS DE CANVI	PERIODE ESTUDIAT							total		
	AB	BC	CD	DE	EF	FG				
NM Sòl nu a moviment de terres	10	33	31	33	32	26	165	N	M	
MU Moviment de terres a coberta urbanitzada		2	4	13	29	16	64	M	U	
VN Coberta vegetal a sòl nu	7	3	12	2	8	10	42	V	N	
VM Coberta vegetal a moviment de terres	11	5	4	9	2	9	40	V	M	
UM Coberta urbanitzada a moviment de terres	3	6	2	5	7	15	38	U	M	
MC Moviment de terres a vial		6	4	2	15	9	36	M	C	
MI Moviment de terres a industrial-comercial		1	7	11	9	7	35	M	I	
MN Moviment de terres a sòl nu			4	3	17	8	32	M	N	
NI Sòl nu a industrial-comercial	6	3	3	3	2	5	22	N	I	
GM Aigua a moviment de terres	5	8	2	1	1	3	20	G	M	

Les cobertes de les quals es generen major nombre de canvis són les artificials: *coberta urbanitzada* (U), *vial* (C) i *industrial-comercial* (I), si es deixen de banda les que més intervenen en la construcció, com s'ha comentat al Baix Llobregat, que són les de *moviment de terres* i de *sòl nu*.

A continuació es mostren els gràfics de superfície i velocitat de canvi per període.



A: 08/2005	B: 05/2006	C: 09/2006	D: 05/2007	E: 11/2007	F: 06/2008
B: 05/2006	C: 09/2006	D: 05/2007	E: 11/2007	F: 06/2008	G: 07/2009

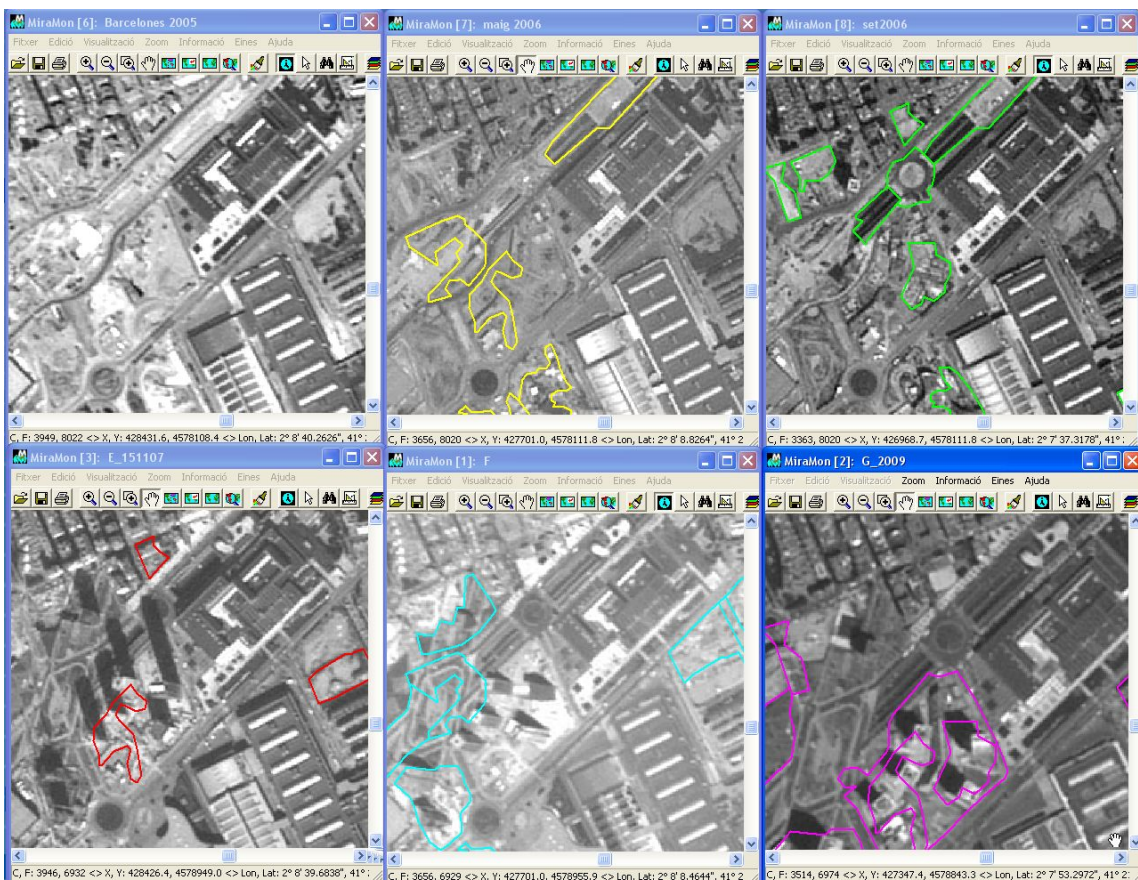
La superfície de canvis en el territori per a cada període estudiat es reflecteix en el primer gràfic, considerant que l'interval de cada època pot variar en funció del nombre de mesos analitzats.

La comparació de la velocitat de canvi, és a dir, les hectàrees que es transformen per unitat de temps (mes), es representa al segon gràfic. El període EF (11/2007-06/2008) és en el qual es detecta més velocitat de canvi. A l'últim període estudiat ha baixat de 19,6 ha/mes a 10,1 ha/mes, fet que pot reflectir les conseqüències de l'època de crisi.

3.2.1 Exemples de canvis al Barcelonès

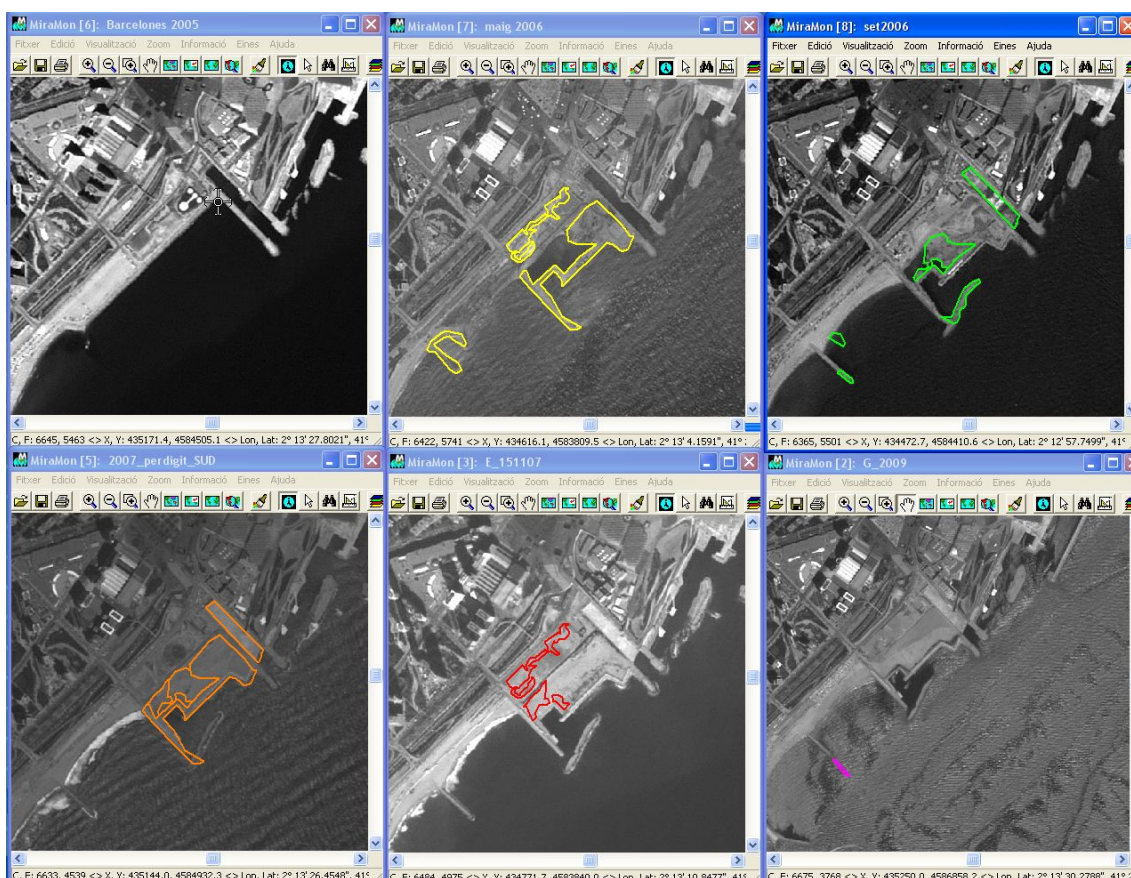
La transformació urbana entre els anys 2005-2009 és conseqüència principalment de les actuacions produïdes al sector terciari (serveis, comerç i transport). La majoria d'aquests canvis corresponen a la transformació urbanística derivada de les obres de l'àrea al voltant de la nova Gran Via (Plaça Europa i Montjuïc-2), i de l'ampliació d'infraestructures portuàries i relacionades amb llur activitat comercial. En menor grau hi ha remodelació de vials de la ciutat de Barcelona.

- Municipi de Barcelona. Exemple de canvis al voltant de nova Gran Via al terme municipal de l'Hospitalet de Llobregat: la Plaça Europa i la Fira de Barcelona de Montjuïc 2.



Imatge 30. Comparació d'imatges. A dalt, esquerra imatge A (21/08/2005), al centre imatge B (17/05/2006), superposats els canvis AB, i a la dreta imatge C (03/09/2007), amb canvis BC. A baix: esquerra imatge E (15/11/2007), centre imatge F (26/06/2008), amb els canvis EF i a la dreta imatge G (04/07/2009) amb els últims canvis detectats FG.

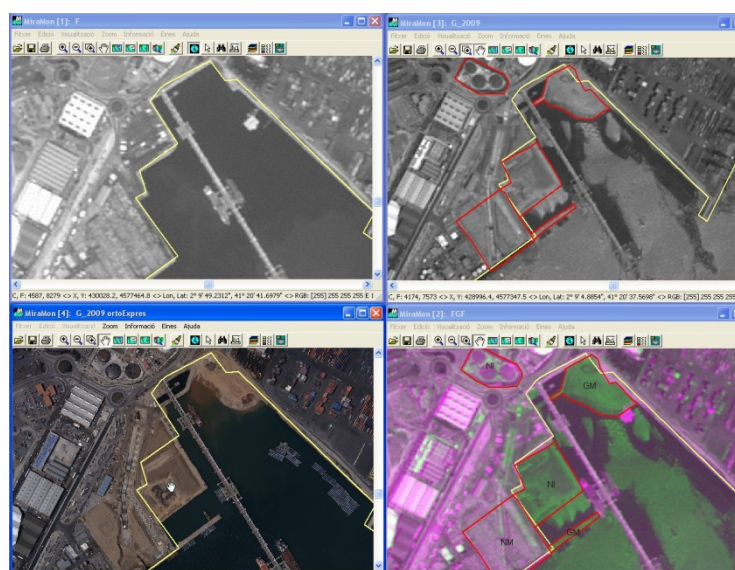
- Municipi de Barcelona (Fòrum - Nova Mar Bella), exemple de canvis a la franja litoral.



36

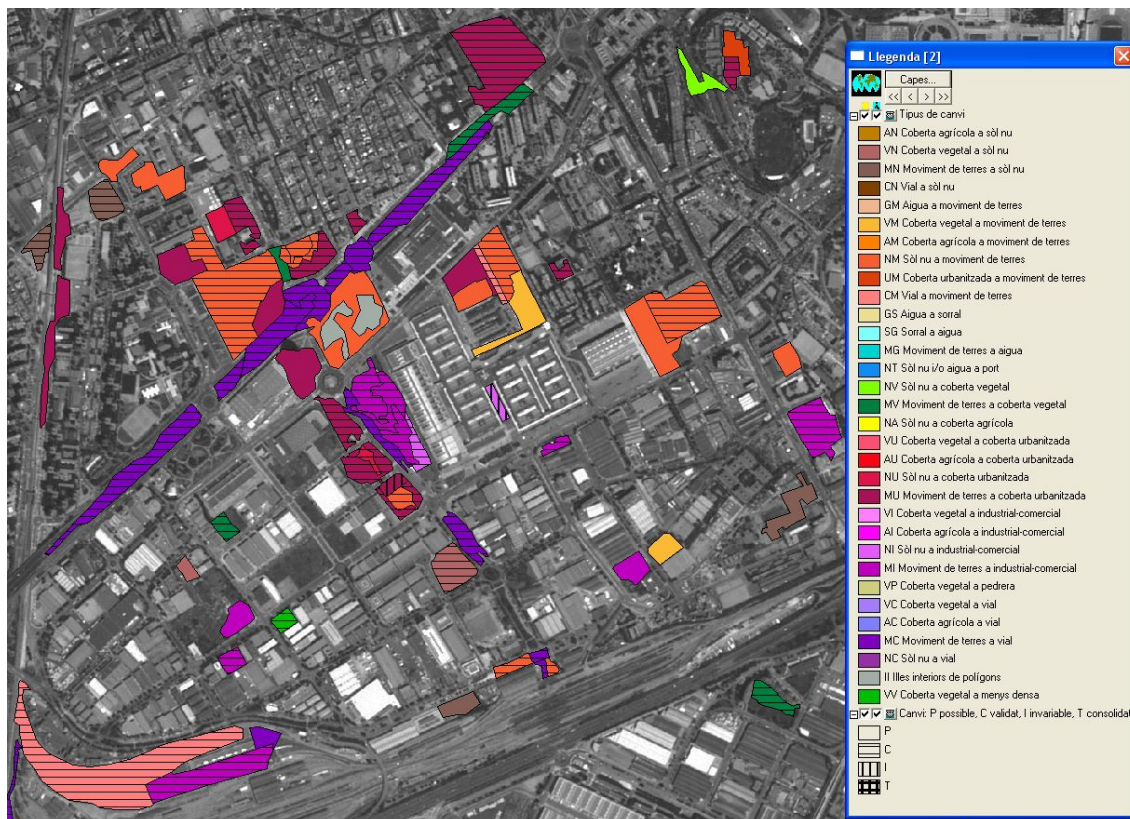
Imatge 31. Comparació d'imatges. A dalt, esquerra imatge A (21/08/2005), al centre imatge B (17/05/2006), superposats els canvis AB, i a la dreta imatge C (03/09/2007), amb canvis BC. A baix: esquerra imatge D (21/05/2007), centre, imatge E (15/11/2007), amb els canvis DE i a la dreta imatge G (04/07/2009) amb els últims canvis detectats FG.

- Detall al Port de Barcelona, exemple d'ampliació d'infraestructures portuàries relacionades amb el comerç, comparant dues imatges (F i G). S'incrementa la superfície terrestre del Port.



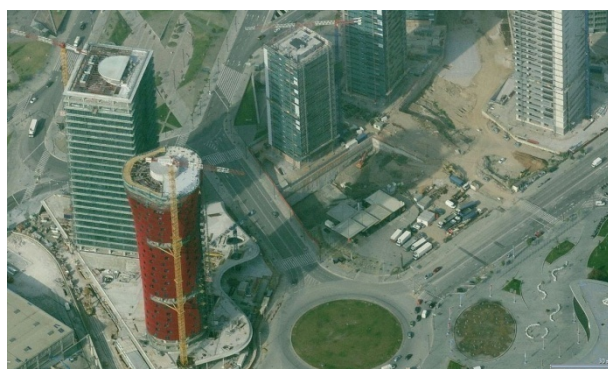
Imatge 32. A dalt, d'esquerra a dreta: imatge F (26/06/2008), imatge G (04/07/2009). A baix, d'esquerra a dreta: ortoXpres ICC, vol fotogramètric 25 cm (2009) i imatge RGB (FGF).

- Municipi de Barcelona. Mosaic de totes les èpoques de l'àrea al voltant de la nova Gran Via (Plaça Europa i Montjuïc-2).



Imatge 33. L'Hospitalet de Llobregat. Subescena de la imatge G (04/07/2009) a l'àrea de la nova Gran Via amb els canvis superposats 2005-2009.

- Exemple de fonts addicionals en aquesta àrea: consulta de GoolzOOm i Internet.

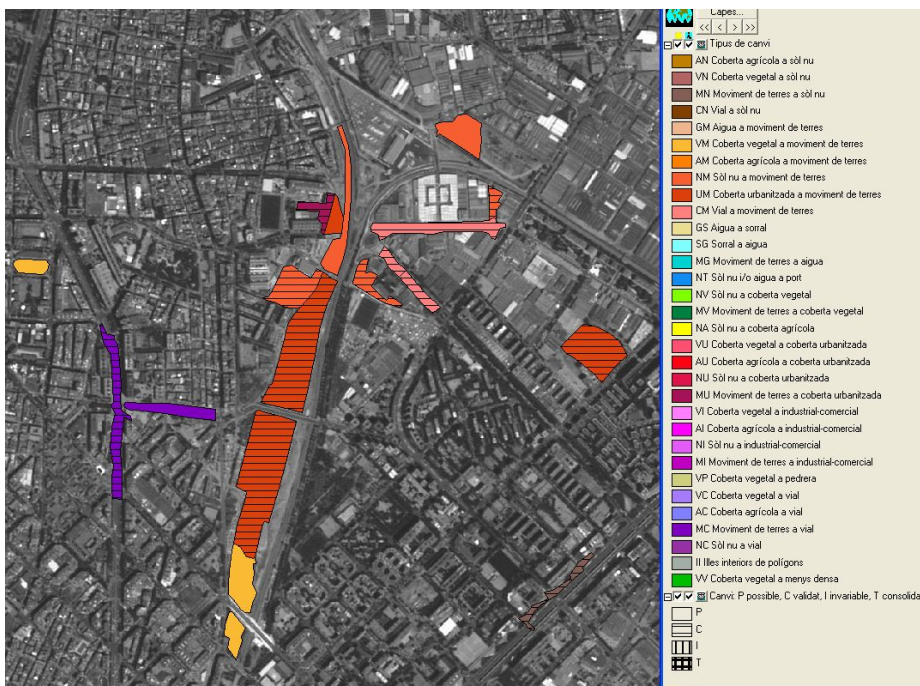


Imatge 34a. Detall de la Plaça Europa. Goolzoom 06/2010.



Imatge 34b. Virtual. Font: Guia-Ih.com

- Municipi de Barcelona. Mosaic de totes les èpoques (2005-2009) de l'àrea de la nova estació de la Sagrera.



- Municipi de Barcelona. Mosaic de totes les èpoques (2005-2009) de l'àrea al voltant del Port.



3.3 Garraf

S'han analitzat els canvis entre el mes **d'agost de 2005** i el mes de **juliol de 2009**, un total de 47 mesos.

A continuació es presenta un resum de les estadístiques en forma de taula, on consten el nom (A, fins a F) i la data de les imatges per a aquesta comarca. Es llisten tots els tipus de canvi de la llegenda, ordenats alfabèticament, amb la suma de la superfície de cada tipus, en hectàrees, per a cada període considerat.

Garraf ABCDEF									
Període: 2005-2009 (47 mesos)									
Superfície comarca		185.10	km2						
A: 21/08/2005	D: 14/11/2007								
B: 17/05/2006	E: 26/06/2008								
C: 03/09/2006	F: 04/07/2009								
		PERÍODE ESTUDIAT							
TIPUS DE CANVI		ÀREA (ha) AB	ÀREA (ha) BC	ÀREA (ha) CD	ÀREA (ha) DE	ÀREA (ha) EF	ÀREA (ha) ABCDEFG	%canvi	
AC	Coberta agrícola a vial						0.00	0.00	
AI	Coberta agrícola a industrial-comercial						0.00	0.00	
AM	Coberta agrícola a moviment de terres			7.27	17.98	8.58	33.83	11.12	
AN	Coberta agrícola a sòl nu	3.07			2.86		5.93	1.95	
AU	Coberta agrícola a coberta urbanitzada					0.45	0.45	0.15	
CM	Vial a moviment de terres						0.00	0.00	
CN	Vial a sòl nu						0.00	0.00	
GM	Aigua a moviment de terres						0.00	0.00	
GS	Aigua a sorral			1.29			1.29	0.43	
MC	Moviment de terres a vial	3.18			0.26	7.71	11.15	3.67	
MG	Moviment de terres a aigua			0.82			0.82	0.27	
MI	Moviment de terres a industrial-comercial			1.31	0.87	6.47	8.66	2.85	
MN	Moviment de terres a sòl nu	69.07			2.91	0.25	72.23	23.75	
MU	Moviment de terres a coberta urbanitzada			0.38	1.39	4.41	6.18	2.03	
MV	Moviment de terres a coberta vegetal						0.00	0.00	
NA	Sòl nu a coberta agrícola				1.78		1.78	0.58	
NC	Sòl nu a vial			11.20	6.50	7.15	24.84	8.17	
NI	Sòl nu a industrial-comercial		0.35		1.53	0.66	2.54	0.83	
NM	Sòl nu a moviment de terres			1.73	2.87	5.28	9.88	3.25	
NT	Sòl nu i/o aigua a port		1.57	2.85	0.27		4.69	1.54	
NU	Sòl nu a coberta urbanitzada		0.46	2.11	5.52	12.86	20.96	6.89	
NV	Sòl nu a coberta vegetal						0.00	0.00	
SG	Sorral a aigua				1.02		1.02	0.34	
UM	Coberta urbanitzada a moviment de terres						0.00	0.00	
VC	Coberta vegetal a vial						0.00	0.00	
VI	Coberta vegetal a industrial-comercial						0.00	0.00	
VM	Coberta vegetal a moviment de terres	23.86		5.22	4.97	0.51	34.56	11.36	
VN	Coberta vegetal a sòl nu	3.00	13.47	7.62	11.25	0.33	35.67	11.73	
VP	Coberta vegetal a pedrera	7.98	1.41	6.78	4.27	6.41	26.86	8.83	
VU	Coberta vegetal a coberta urbanitzada			0.78			0.78	0.26	
		110.17	17.26	49.37	66.24	61.07	304.12		
	% Canvis respecte a la sup de la comarca	0.60	0.09	0.27	0.36	0.33		1.64	
Xifres obtingudes sense eliminar els registres múltiples									
Si un polígon concret ha sofert una transformació en una època i un altre canvi en la segona època, es consideren tots els canvis.									

L'eliminació del registres múltiples de la base de dades ABCDEF dóna lloc a les xifres detallades a la taula de la pàgina següent.

Mentre el conjunt de canvis al període 2005-2009 arriba a les 304,12 ha, amb l'eliminació dels registres múltiples (canvis que s'han superposat sobre d'altres de ja existents), es comptabilitza una superfície total de canvis de 229,36 ha, un 1,24% de la superfície de la comarca.

Garraf ABCDEF								
Període: 2005-2009 (47 mesos) amb Eliminació Registres Múltiples								
Superfície comarca		185.10		km2				
A: 21/08/2005	D: 14/11/2007							
B: 17/05/2006	E: 26/06/2008							
C: 03/09/2006	F: 04/07/2009							
PERIODE ESTUDIAT								
TIPUS DE CANVI		ÀREA (ha) AB	ÀREA (ha) BC	ÀREA (ha) CD	ÀREA (ha) DE	ÀREA (ha) EF	ÀREA (ha) ABCDEFG	%canvi
AC	Coberta agrícola a vial							0.00
AI	Coberta agrícola a industrial-comercial							0.00
AM	Coberta agrícola a moviment de terres			7.27	17.98	8.58	33.83	11.12
AN	Coberta agrícola a sòl nu	3.07			2.86		5.93	1.95
AU	Coberta agrícola a coberta urbanitzada					0.45	0.45	0.15
CM	Vial a moviment de terres						0.00	0.00
CN	Vial a sòl nu						0.00	0.00
GM	Aigua a moviment de terres						0.00	0.00
GS	Aigua a sorral			1.29			1.29	0.43
MC	Moviment de terres a vial	3.18				0.10	3.28	1.08
MG	Moviment de terres a aigua			0.54			0.54	0.18
MI	Moviment de terres a industrial-comercial			1.31		0.03	1.34	0.44
MN	Moviment de terres a sòl nu	69.07					69.07	22.71
MU	Moviment de terres a coberta urbanitzada			0.38		0.78	1.16	0.38
MV	Moviment de terres a coberta vegetal						0.00	0.00
NA	Sòl nu a coberta agrícola						0.00	0.00
NC	Sòl nu a vial					0.39	0.39	0.13
NI	Sòl nu a industrial-comercial		0.35			0.66	1.00	0.33
NM	Sòl nu a moviment de terres			1.73		4.56	6.29	2.07
NT	Sòl nu i/o aigua a port		1.57	2.85	0.27		4.69	1.54
NU	Sòl nu a coberta urbanitzada		0.46	0.77	0.45	0.54	2.22	0.73
NV	Sòl nu a coberta vegetal						0.00	0.00
SG	Sorral a aigua						0.00	0.00
UM	Coberta urbanitzada a moviment de terres						0.00	0.00
VC	Coberta vegetal a vial						0.00	0.00
VI	Coberta vegetal a industrial-comercial						0.00	0.00
VM	Coberta vegetal a moviment de terres	23.86		5.22	4.97	0.51	34.56	11.36
VN	Coberta vegetal a sòl nu	3.00	13.47	7.62	11.25	0.33	35.67	11.73
VP	Coberta vegetal a pedrera	7.98	1.41	6.78	4.27	6.41	26.86	8.83
VU	Coberta vegetal a coberta urbanitzada			0.78			0.78	0.26
		110.17	17.26	36.55	42.06	23.33	229.36	
	% Canvis respecte a la sup de la comarca	0.60	0.09	0.20	0.23	0.13		1.24
Xifres obtingudes després d'eliminar els registres múltiples								
Si un polígon concret ha sofert una transformació en una època i un altre canvi en la segona època,								
només es recull l'últim canvi, per tenir la informació de la superfície real del territori que s'ha transformat.								

Les cobertes que més canvien (en superfície) són les següents:

TIPUS DE CANVI	PERIODE ESTUDIAT						%canvi	
	ÀREA (ha) AB	ÀREA (ha) BC	ÀREA (ha) CD	ÀREA (ha) DE	ÀREA (ha) EF	ÀREA (ha) ABCDEFG		
MN	Moviment de terres a sòl nu	69.07			2.91	0.25	72.23	23.75
VN	Coberta vegetal a sòl nu	3.00	13.47	7.62	11.25	0.33	35.67	11.73
VM	Coberta vegetal a moviment de terres	23.86		5.22	4.97	0.51	34.56	11.36
AM	Coberta agrícola a moviment de terres			7.27	17.98	8.58	33.83	11.12
VP	Coberta vegetal a pedrera	7.98	1.41	6.78	4.27	6.41	26.86	8.83
NC	Sòl nu a vial			11.20	6.50	7.15	24.84	8.17
NU	Sòl nu a coberta urbanitzada		0.46	2.11	5.52	12.86	20.96	6.89

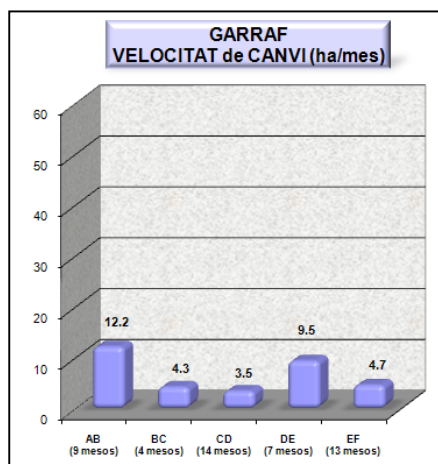
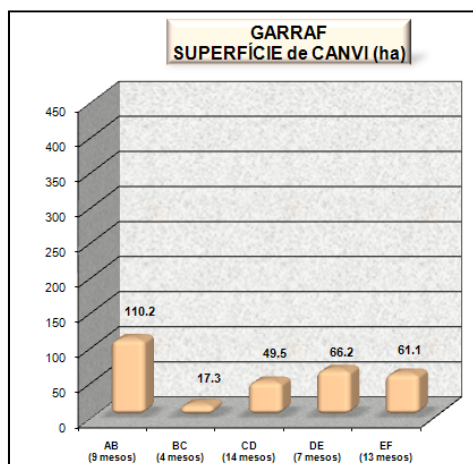
Les classes de canvi que sumen més superfície també en aquesta comarca estan relacionades amb les cobertes *moviment de terres* i *sòl nu*. A més, és relativament nombrosa (8,83% dels canvis) la classe VP (*vegetació a pedrera*): el Garraf és una comarca on és present l'explotació del territori en forma de pedreres.

TIPUS DE CANVI	PERIODE ESTUDIAT (nombre de canvis)						total
	AB	BC	CD	DE	EF		
MN	Moviment de terres a sòl nu	61			4	1	66
VN	Coberta vegetal a sòl nu	2	17	16	20	2	57
VM	Coberta vegetal a moviment de terres	24		10	5	3	42
NU	Sòl nu a coberta urbanitzada		2	4	4	15	25
AM	Coberta agrícola a moviment de terres			6	7	2	15
VP	Coberta vegetal a pedrera	2	1	4	2	4	13
NC	Sòl nu a vial			4	3	5	12
MU	Moviment de terres a coberta urbanitzada			1	3	7	11
MC	Moviment de terres a vial	1			1	8	10
MI	Moviment de terres a industrial-comercial			2	1	6	9
NT	Sòl nu i/o aigua a port		4	3	2		9

41

En aquest cas l'ordenació de les classes per superfície detectada i per nombre de canvis coincideixen a les tres primeres posicions. La classe NU (*sòl nu a coberta urbanitzada*) ocupa el setè lloc en l'ordenació per la suma de la superfície dels canvis, i el quart per nombre de canvis detectats.

A continuació es mostren els gràfics de superfície i de velocitat de canvi per període.



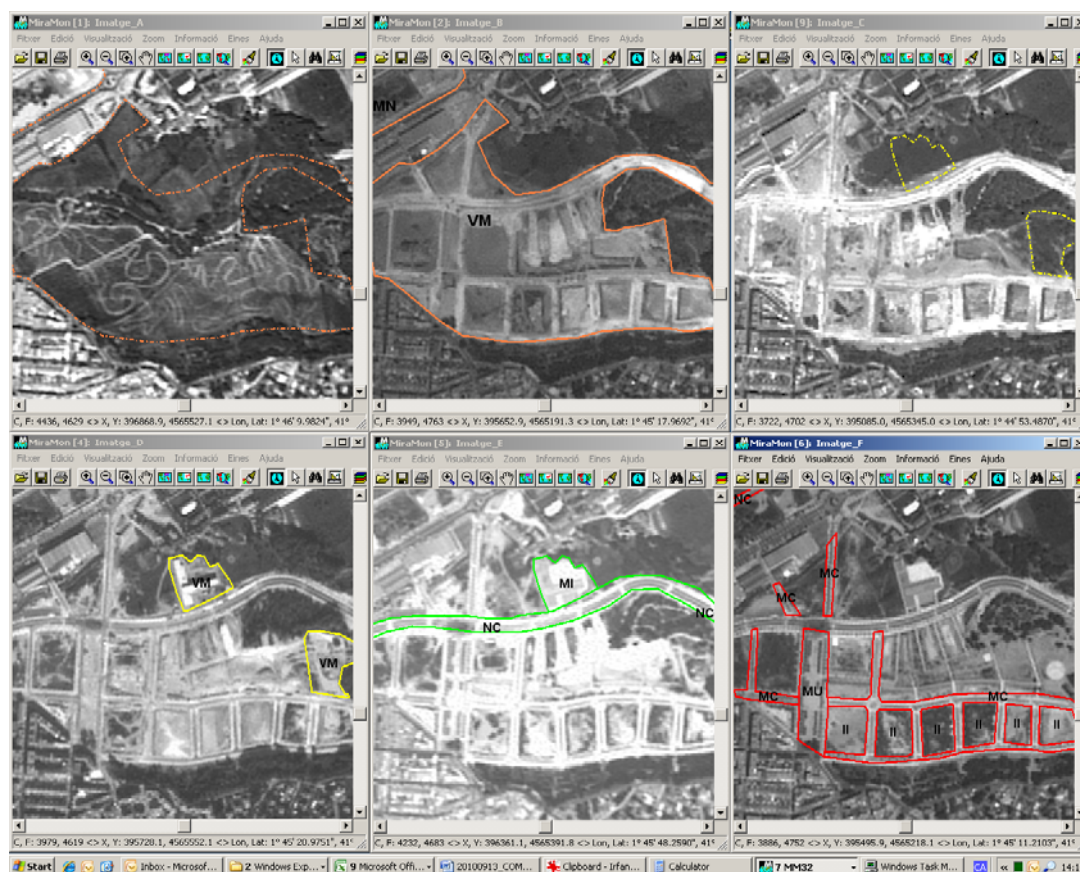
A: 08/2005 B: 05/2006 C: 09/2006 D: 11/2007 E: 06/2008
 B: 05/2006 C: 09/2006 D: 11/2007 E: 06/2008 F: 07/2009

El període AB és en el qual es reflecteix més velocitat de canvi. Després de l'increment del valor en el període DE, disminueix gairebé a la meitat a l'últim període estudiat.

3.3.1 Exemples de canvis al Garraf

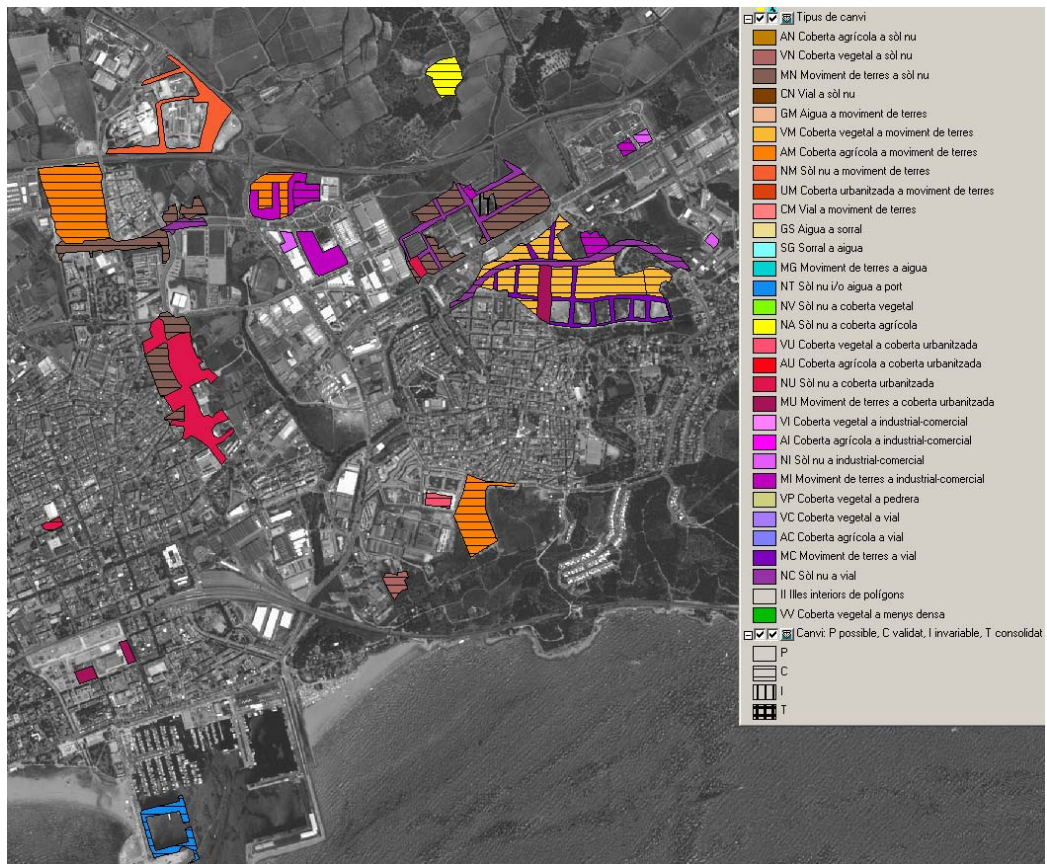
A continuació es mostren uns exemples de canvis a la comarca.

- Municipi de Sant Pere de Ribes. Cada imatge presenta la superposició dels canvis que li corresponen. A dalt i a l'esquerra, sobre la imatge A, en línia puntejada, els canvis detectats entre A i B. A dalt i al centre els mateixos canvis del període AB sobre la imatge B, corresponen a la classe VM (de *coberta vegetal a moviment de terres*). A dalt i a la dreta la imatge C, respecte a la imatge anterior no presenta canvis que puguin ser etiquetats (s'aprecia l'accentuació del *moviment de terres*). Sobre aquesta imatge s'han superposat (groc puntejat) els canvis del període CD. A baix, d'esquerra a dreta, les imatges D, E i F. Sobre la imatge D nous canvis (línia groga) VM, entre la imatge C i la imatge D. Sobre la imatge E canvis del període DE (en verd, MI i NC: de *moviment de terres a industrial comercial* i de *sòl nu a vial*, respectivament). Sobre la imatge F, en vermell, els canvis del període EF.



Imatge 37. Comparació d'imatges. A dalt, esquerra imatge A (21/08/2005), centre, imatge B (17/05/2006) i dreta imatge C (03/09/2006). A baix: esquerra imatge D (14/11/2007), centre, imatge E (26/06/2008) i dreta imatge F (04/07/2009).

- Ampliació d'una part del territori de la comarca amb superposició dels canvis 2005-2009.



Imatge 38. Detall de la comarca del Garraf amb superposició dels canvis 2005-2009.

3.4 Maresme

S'han analitzat els canvis entre el mes de juny de 2005 i el mes de juliol de 2009, un total de 48 mesos.

A continuació es presenta un resum de les estadístiques en forma de taula, on consten el nom (A, A', fins a G, G') i la data de les imatges per a aquesta comarca. Es llisten tots els tipus de canvi de la llegenda, ordenats alfabèticament, amb la suma de la superfície de cada tipus, en hectàrees, per a cada període considerat.

Maresme ABCDEF									
Període: 2005-2009 (47- 48 mesos)									
Superfície comarca		398.53 km2							
A: 09/06/2005	E: 15/11/2007								
A': 21/08/2005	E': 03/09/2007								
B: 28/05/2006	F: 03/11/2008								
C: 04/09/2006	F': 26/06/2008								
D: 21/05/2007	G: 28/05/2009								
D': 06/05/2007	G': 21/07/2009								
PERÍODE ESTUDIAT									
TIPUS DE CANVI		ÀREA (ha) AB	ÀREA (ha) BC	ÀREA (ha) CD	ÀREA (ha) DE	ÀREA (ha) EF	ÀREA (ha) FG	ÀREA (ha) ABCDEFGF	%canvi
AC	Coberta agrícola a vial							0.00	0.00
AI	Coberta agrícola a industrial-comercial	1.19						1.19	0.14
AM	Coberta agrícola a moviment de terres	18.43	5.17	4.40	2.52	8.30	24.56	63.37	7.58
AN	Coberta agrícola a sòl nu	30.49	14.44	9.43	18.55	3.64	5.12	81.69	9.77
AU	Coberta agrícola a coberta urbanitzada							0.00	0.00
CM	Vial a moviment de terres							0.00	0.00
CN	Vial a sòl nu							0.00	0.00
GM	Aigua a moviment de terres	0.13						0.13	0.02
GS	Aigua a sorral	18.43	2.33	7.51			6.95	35.22	4.21
MC	Moviment de terres a vial		0.80	1.46	4.60	5.64	6.68	19.19	2.29
MG	Moviment de terres a aigua							0.00	0.00
MI	Moviment de terres a industrial-comercial	0.45	1.70	3.17	3.02	7.77	19.79	35.91	4.29
MN	Moviment de terres a sòl nu		0.26	5.80	3.13	3.62	10.29	23.10	2.76
MU	Moviment de terres a coberta urbanitzada	2.15	2.17	9.66	15.23	19.65	17.44	66.30	7.93
MV	Moviment de terres a coberta vegetal		3.51	0.88	1.61	1.45	8.27	15.71	1.88
NA	Sòl nu a coberta agrícola			1.75	1.01	7.69	3.24	13.70	1.64
NC	Sòl nu a vial	0.48	1.10	3.91	3.20	2.03	3.13	13.85	1.66
NI	Sòl nu a industrial-comercial	0.64	0.51	1.30	1.82	0.30	0.90	5.46	0.65
NM	Sòl nu a moviment de terres	20.04	11.12	11.84	37.53	31.30	17.30	129.13	15.44
NT	Sòl nu i/o aigua a port	1.28						1.28	0.15
NU	Sòl nu a coberta urbanitzada	2.98		2.78	3.87	6.47	1.73	17.82	2.13
NV	Sòl nu a coberta vegetal			1.00	2.46	4.76		8.22	0.98
SG	Sorral a aigua	4.27	6.34	2.89			13.07	26.56	3.18
UM	Coberta urbanitzada a moviment de terres	0.84	0.26		2.88		0.23	4.21	0.50
VC	Coberta vegetal a vial			0.42		0.67	0.85	1.94	0.23
VI	Coberta vegetal a industrial-comercial							0.00	0.00
VM	Coberta vegetal a moviment de terres	31.25	14.29	14.33	14.41	23.68	38.27	136.23	16.29
VN	Coberta vegetal a sòl nu	42.39	19.42	16.68	34.85	9.19	4.59	127.13	15.20
VP	Coberta vegetal a pedrera	0.34				5.11	0.53	5.99	0.72
VU	Coberta vegetal a coberta urbanitzada	1.46	0.15	0.16	0.33	0.97		3.07	0.37
		177.23	83.57	99.39	151.02	142.24	182.95	836.40	
	% Canvis respecte a la sup de la comarca	0.44	0.21	0.25	0.38	0.36	0.46		2.10
Xifres obtingudes sense eliminar els registres múltiples									
Si un polígon concret ha sofert una transformació en una època i un altre canvi en la segona època, es consideren tots els canvis.									

L'eliminació dels registres múltiples de la base de dades ABCDEFG dona lloc a les xifres detallades a la taula següent.

Mentre el conjunt de canvis al període 2005-2009 arriba a les 836,40 ha, amb l'eliminació dels canvis que s'han superposat sobre d'altres de ja existents, es comptabilitza una superfície total de canvis de 548,66 ha, un 1,38% de la superfície de la comarca.

Maresme ABCDEF									
Període: 2005-2009 (47- 48 mesos) amb Eliminació Registres Múltiples									
Superfície comarca		398.53	km2						
A: 09/06/2005	E: 15/11/2007								
A': 21/08/2005	E': 03/09/2007								
B: 28/05/2006	F: 03/11/2008								
C: 04/09/2006	F': 26/06/2008								
D: 21/05/2007	G: 28/05/2009								
D': 06/05/2007	G': 21/07/2009								
PERIODE ESTUDIAT									
TIPUS DE CANVI		ÀREA (ha) AB	ÀREA (ha) BC	ÀREA (ha) CD	ÀREA (ha) DE	ÀREA (ha) EF	ÀREA (ha) FG	ÀREA (ha) ABCDEFG	%canvi
AC	Coberta agrícola a vial							0.00	0.00
AI	Coberta agrícola a industrial-comercial	1.19						1.19	0.14
AM	Coberta agrícola a moviment de terres	18.09	4.86	4.40	2.52	8.30	24.33	62.50	7.47
AN	Coberta agrícola a sòl nu	30.14	14.44	9.43	18.55	3.64	5.12	81.33	9.72
AU	Coberta agrícola a coberta urbanitzada							0.00	0.00
CM	Vial a moviment de terres							0.00	0.00
CN	Vial a sòl nu							0.00	0.00
GM	Aigua a moviment de terres	0.13						0.13	0.02
GS	Aigua a sorral	18.43	2.33	2.81			4.71	28.28	3.38
MC	Moviment de terres a vial		0.23					0.23	0.03
MG	Moviment de terres a aigua							0.00	0.00
MI	Moviment de terres a industrial-comercial	0.45	0.33	0.62	0.70	1.11	0.31	3.51	0.42
MN	Moviment de terres a sòl nu			0.98				0.98	0.12
MU	Moviment de terres a coberta urbanitzada	2.15		1.33	2.07	0.88	2.78	9.19	1.10
MV	Moviment de terres a coberta vegetal			0.88				0.88	0.11
NA	Sòl nu a coberta agrícola							0.00	0.00
NC	Sòl nu a vial	0.48		0.17			1.46	2.10	0.25
NI	Sòl nu a industrial-comercial	0.38	0.26	0.42	1.09			2.14	0.26
NM	Sòl nu a moviment de terres	19.81	2.17	8.55	14.58	4.12	12.89	62.11	7.43
NT	Sòl nu i/o aigua a port	1.28						1.28	0.15
NU	Sòl nu a coberta urbanitzada	2.98		1.57	1.02	0.37	0.35	6.29	0.75
NV	Sòl nu a coberta vegetal				1.77			1.77	0.21
SG	Sorral a aigua	4.27	4.68	0.66			4.09	13.70	1.64
UM	Coberta urbanitzada a moviment de terres	0.84	0.26		2.88		0.23	4.21	0.50
VC	Coberta vegetal a vial			0.42		0.67		1.09	0.13
VI	Coberta vegetal a industrial-comercial							0.00	0.00
VM	Coberta vegetal a moviment de terres	31.25	14.29	14.33	13.73	21.81	38.27	136.68	15.98
VN	Coberta vegetal a sòl nu	40.66	19.26	16.68	34.38	9.19	4.59	124.77	14.92
VP	Coberta vegetal a pedrera	0.34				3.34	0.53	4.22	0.50
VU	Coberta vegetal a coberta urbanitzada	1.46	0.15	0.16	0.33	0.97		3.07	0.37
		174.32	63.26	63.42	93.60	54.40	99.66	548.66	
	% Canvis respecte a la sup de la comarca	0.44	0.16	0.16	0.23	0.14	0.25		1.38
Xifres obtingudes després d'eliminar els registres múltiples									
Si un polígon concret ha sofert una transformació en una època i un altre canvi en la segona època, només es recull l'últim canvi, per tenir la informació de la superfície real del territori que s'ha transformat.									

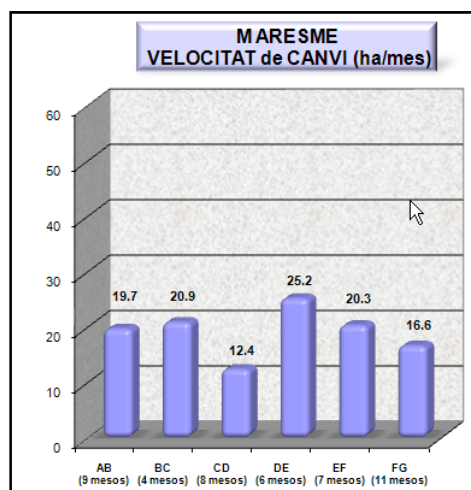
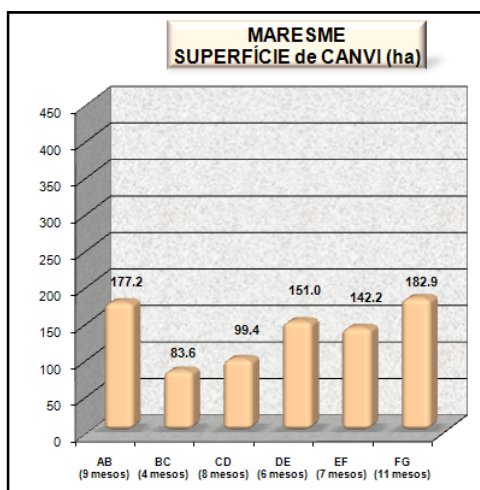
Les cobertes que més canvien (en superfície) són les següents:

PERIODE ESTUDIAT									
TIPUS DE CANVI		ÀREA (ha) AB	ÀREA (ha) BC	ÀREA (ha) CD	ÀREA (ha) DE	ÀREA (ha) EF	ÀREA (ha) FG	ÀREA (ha) ABCDEFG	%canvi
VM	Coberta vegetal a moviment de terres	31.25	14.29	14.33	14.41	23.68	38.27	136.23	16.29
NM	Sòl nu a moviment de terres	20.04	11.12	11.84	37.53	31.30	17.30	129.13	15.44
VN	Coberta vegetal a sòl nu	42.39	19.42	16.68	34.85	9.19	4.59	127.13	15.20
AN	Coberta agrícola a sòl nu	30.49	14.44	9.43	18.55	3.64	5.12	81.69	9.77
MU	Moviment de terres a coberta urbanitzada	2.15	2.17	9.66	15.23	19.65	17.44	66.30	7.93
AM	Coberta agrícola a moviment de terres	18.43	5.17	4.40	2.52	8.30	24.56	63.37	7.58
MI	Moviment de terres a industrial-comercial	0.45	1.70	3.17	3.02	7.77	19.79	35.91	4.29
GS	Aigua a sorral	18.43	2.33	7.51			6.95	35.22	4.21
SG	Sorral a aigua	4.27	6.34	2.89			13.07	26.56	3.18
	Moviment de terres a sòl nu		0.26	5.80	3.13	3.62	10.29	23.10	2.76

Si l'ordenació de major a menor es duu a terme per nombre de canvis en lloc de pel total de superfície de la classe, el resultat és el que es mostra a continuació:

TIPUS DE CANVI		PERIODE ESTUDIAT						total		
		AB	BC	CD	DE	EF	FG			
VN	Coberta vegetal a sòl nu	75	28	25	25	11	5	169	V	N
VM	Coberta vegetal a moviment de terres	47	15	33	14	28	17	154	V	M
NM	Sòl nu a moviment de terres	30	19	22	44	21	18	154	N	M
MU	Moviment de terres a coberta urbanitzada	3	9	20	38	36	21	127	M	U
GS	Aigua a sorral	29	17	35			15	96	G	S
AN	Coberta agrícola a sòl nu	37	12	10	12	3	3	77	A	N
SG	Sorral a aigua	6	26	14			27	73	S	G
NU	Sòl nu a coberta urbanitzada	18		11	11	9	5	54	N	U
AM	Coberta agrícola a moviment de terres	19	6	6	4	8	9	52	A	M
MI	Moviment de terres a industrial-comercial	1	2	8	4	10	12	37	M	I
MN	Moviment de terres a sòl nu		1	9	4	6	13	33	M	N

A continuació els gràfics corresponents a la superfície i a la velocitat de canvi.



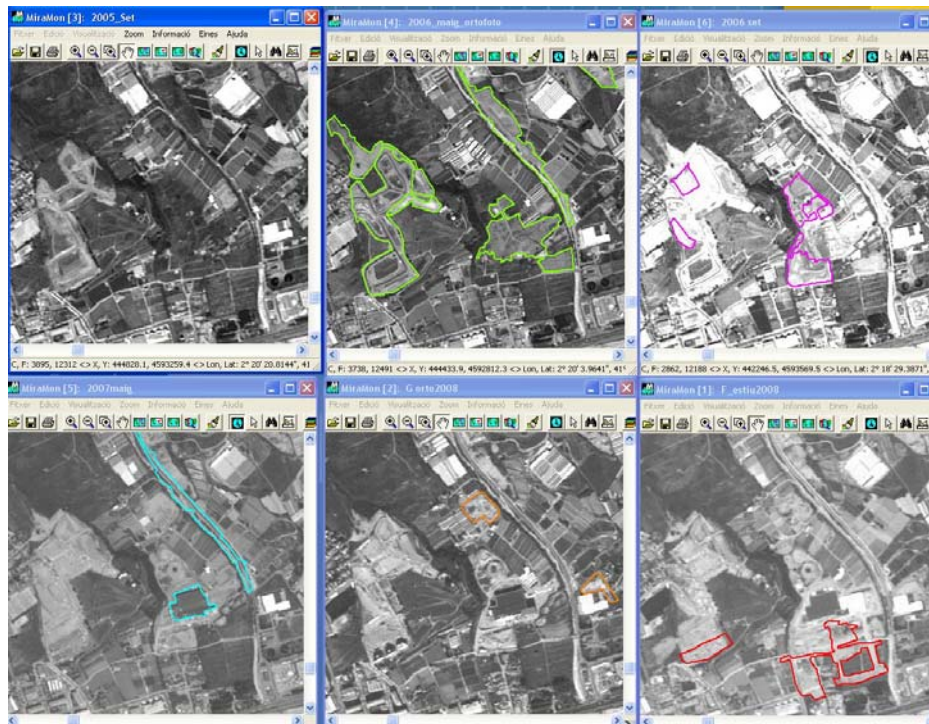
A: 08/2005	B: 05/2006	C: 09/2006	D: 05/2007	E: 11/2007	F: 06-08/2008
B: 05/2006	C: 09/2006	D: 05/2007	E: 11/2007	F: 06-08/2008	G: 05-07/2009

El període DE és en el qual es detecta més velocitat de canvi. A partir de 2007, la velocitat ha anat disminuint.

3.4.1 Exemples de canvis al Maresme

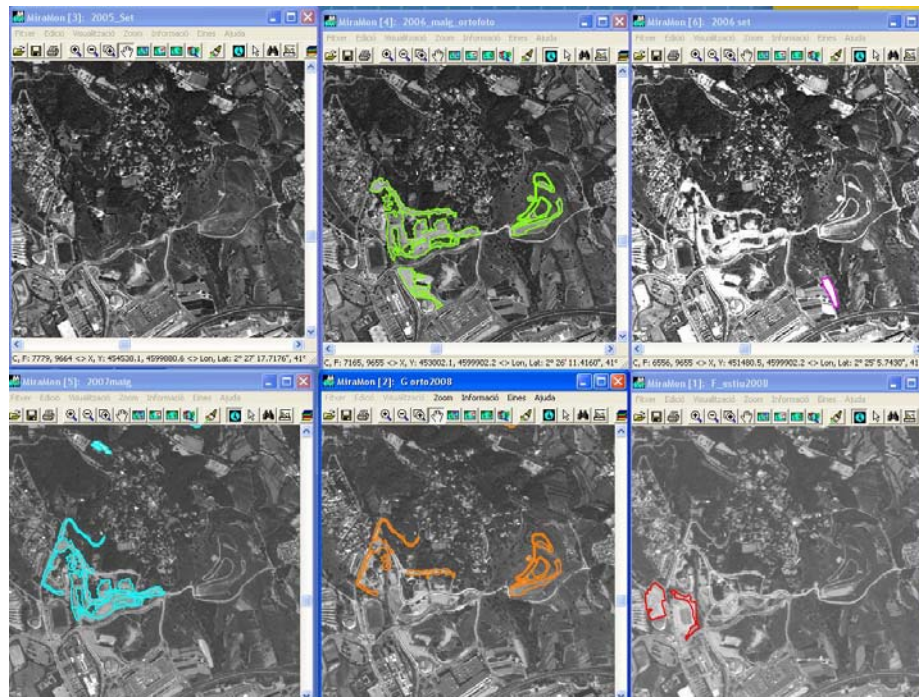
La transformació urbana i paisatgística entre els anys 2005 i 2009 és conseqüència, principalment, de les actuacions produïdes al sector de la construcció. El territori canvia en un percentatge molt elevat a *moviment de terres*: un exemple és la construcció del nou tram de l'autopista C-32, que afecta una superfície considerable d'aquest percentatge en la darrera etapa de l'anàlisi (2008-2009). També es transformen algunes àrees en construcció a edificacions del sector industrial-comercial, i en menor grau a urbanes i urbanitzacions, majoritàriament als voltants dels nuclis urbans i als polígons industrials.

- Municipi del Masnou. Canvis produïts al nord de Mataró. La majoria corresponen a cobertes que es transformen cap a *moviment de terres*. Queden afectades cobertes de *moviment de terres* cap a *cobertes urbanitzades*, i la *coberta industrial-comercial*.



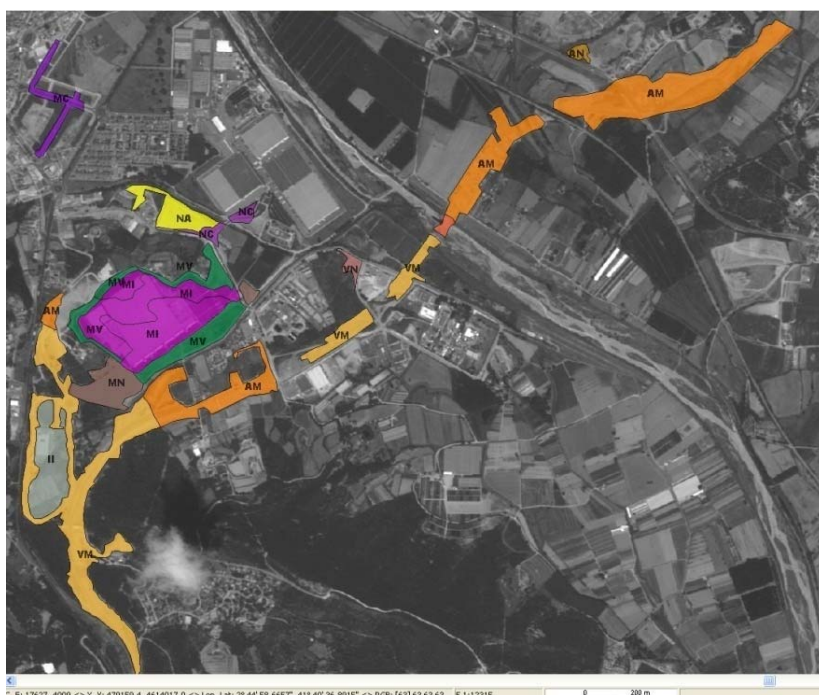
Imatge 39. Comparació d'imatges. A dalt, a l'esquerra imatge A (21/08/2005), al centre imatge B (28/05/2006), superposats els canvis AB, i a la dreta imatge C (04/09/2006), amb els canvis BC. A baix, esquerra imatge D (21/05/2007) i superposats els canvis CD, al centre imatge E (15/11/2007) amb els canvis DE i a la dreta imatge F (26/06/2008) amb els canvis detectats EF.

- Municipi de Mataró. Canvis produïts al sud de la urbanització de les Suredes. La majoria corresponen a cobertes que es transformen cap a *moviment de terres*.



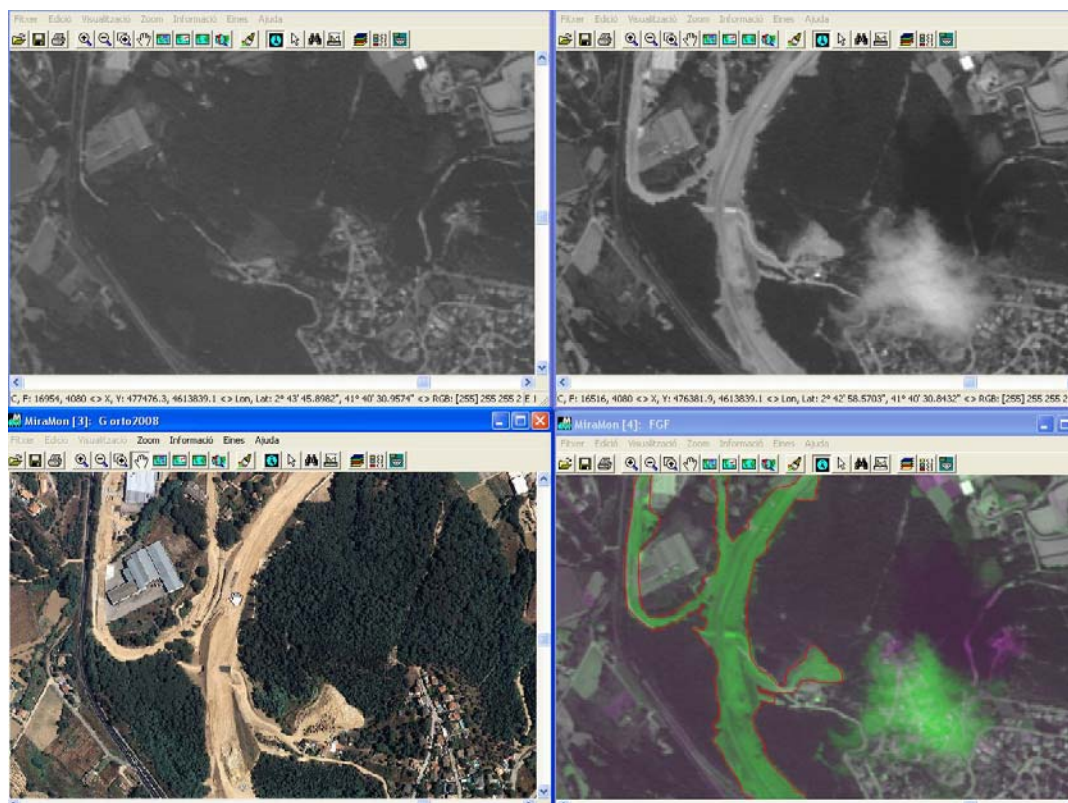
Imatge 40. Comparació d'imatges. A dalt, a l'esquerra imatge A (21/08/2005), al centre imatge B (28/05/2006), superposats els canvis AB, i a la dreta imatge C (04/09/2006), amb els canvis BC. A baix, esquerra imatge D (21/05/2007) i superposats els canvis CD, al centre imatge E (15/11/2007) amb els canvis DE i a la dreta imatge F (26/06/2008) amb els canvis detectats EF.

- Municipis de Palafolls i Tordera. Exemple de canvis produïts al nou tram de l'autopista del Maresme C-32.



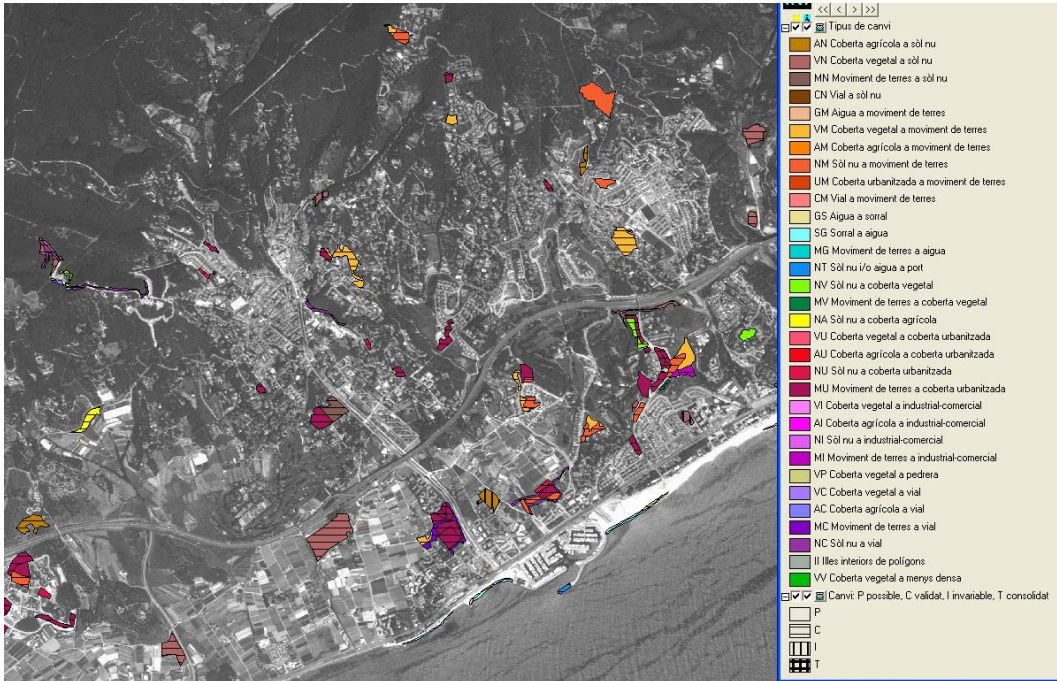
Imatge 41. Imatge G (21/07/2009) amb els canvis superposats.

- Municipi de Palafolls. Detall dels canvis produïts al nou tram d'autopista de la C-32.



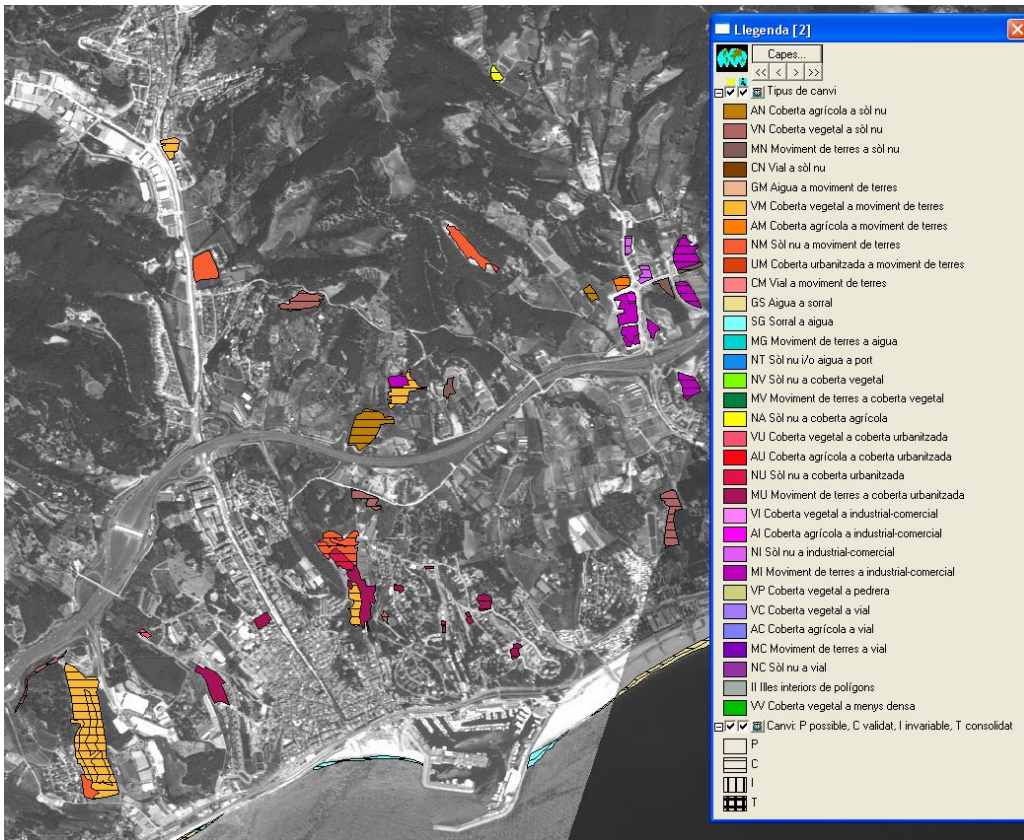
Imatge 42. A dalt, d'esquerra a dreta: imatge F (03/11/2008), imatge G (21/07/2009). A baix, d'esquerra a dreta: ortoXpres ICC, vol fotogramètric 25 cm (2009) i imatge RGB (FGF).

- Municipis de Sant Vicenç de Montalt i Sant Andreu de Llavaneres.



Imatge 43. Imatge G (21/07/2009) amb els canvis superposats 2005-2009.

- Municipis d'Arenys de Mar i Arenys de Munt.



Imatge 44. Imatge G (21/07/2009) amb els canvis superposats 2005-2009.

3.5 Vallès Occidental

S'han analitzat els canvis entre el mes **d'agost de 2005** i els de **maig / juliol de 2009**, uns 46 mesos (per a part del territori l'última imatge és la de maig, i per a part del territori l'última imatge és la de juliol).

A continuació, es presenta un resum de les estadístiques en forma de taula, on consten el nom (A, A', fins a G, G') i la data de les imatges per a aquesta comarca.

Vallès Occidental ABCDEFG									
Període: 2005-2009 (45 - 47 mesos)									
Superfície comarca		583.13 km2							
A i A': 21/08/2005	E: 15/11/2007								
B i B': 17/05/2006	F: 26/06/2008								
C i C': 03/09/2006	G: 28/05/2009								
D: 21/05/2007	G': 04/07/2009								
TIPUS DE CANVI		PERÍODE ESTUDIAT						%canvi	
		ÀREA (ha) AB	ÀREA (ha) BC	ÀREA (ha) CD	ÀREA (ha) DE	ÀREA (ha) EF	ÀREA (ha) FG		ÀREA (ha) ABCDEFG
AC	Coberta agrícola a vial						2.40	2.40	0.20
AI	Coberta agrícola a industrial-comercial			0.27	0.31		0.44	1.02	0.09
AM	Coberta agrícola a moviment de terres	4.97	11.06	32.30	39.98	2.68	98.91	189.90	16.03
AN	Coberta agrícola a sòl nu	1.34		2.95			51.17	55.46	4.68
AU	Coberta agrícola a coberta urbanitzada							0.00	0.00
CM	Vial a moviment de terres							0.00	0.00
CN	Vial a sòl nu							0.00	0.00
GM	Aigua a moviment de terres							0.00	0.00
GS	Aigua a sorral							0.00	0.00
MC	Moviment de terres a vial	1.96		1.64	2.40	2.65	35.19	43.85	3.70
MG	Moviment de terres a aigua							0.00	0.00
MI	Moviment de terres a industrial-comercial	0.84	2.72	1.00	3.36	0.27	11.88	20.08	1.69
MN	Moviment de terres a sòl nu	63.69	0.40	74.03	10.61	5.40	1.93	156.06	13.17
MU	Moviment de terres a coberta urbanitzada	4.81	3.73	14.63	11.14	10.62	15.31	60.23	5.08
MV	Moviment de terres a coberta vegetal							0.00	0.00
NA	Sòl nu a coberta agrícola			0.66				0.66	0.06
NC	Sòl nu a vial			14.66	1.75	4.52	11.91	32.84	2.77
NI	Sòl nu a industrial-comercial	16.24	6.24	9.45	5.56	0.39	4.01	41.90	3.54
NM	Sòl nu a moviment de terres	28.08	12.17	12.67	25.21	23.77	58.12	160.02	13.50
NT	Sòl nu i/o aigua a port							0.00	0.00
NU	Sòl nu a coberta urbanitzada	1.79	1.98	3.61	4.44	3.05	13.36	28.24	2.38
NV	Sòl nu a coberta vegetal			16.19	1.50			17.68	1.49
SG	Sorral a aigua							0.00	0.00
UM	Coberta urbanitzada a moviment de terres	2.52		0.92	1.85	10.78		16.06	1.36
VC	Coberta vegetal a vial			0.38				0.38	0.03
VI	Coberta vegetal a industrial-comercial	0.10		1.31			0.51	1.92	0.16
VM	Coberta vegetal a moviment de terres	17.28	5.23	27.47	34.46	25.09	102.66	212.17	17.90
VN	Coberta vegetal a sòl nu	55.73	9.99	22.28	5.76	29.77	12.80	136.33	11.50
VP	Coberta vegetal a pedrera	2.21		3.30	1.20	0.24		6.95	0.59
VU	Coberta vegetal a coberta urbanitzada		0.22	0.28			0.33	0.83	0.07
		201.56	53.74	240.00	149.51	170.40	369.77	1184.98	
	% Canvis respecte a la sup de la comarca	0.35	0.09	0.41	0.26	0.29	0.63		2.03
Xifres obtingudes sense eliminar els registres múltiples									
Si un polígon concret ha sofert una transformació en una època i un altre canvi en la segona època, es consideren tots els canvis.									

L'eliminació de registres múltiples de la base de dades ABCDEFG dóna lloc a les xifres detallades a la taula de la pàgina següent.

Mentre el conjunt de canvis al període 2005-2009 arriba a les 1 184,98 ha, amb l'eliminació dels canvis que s'han superposat sobre d'altres de ja existents, es comptabilitza una superfície total de canvis de 919,88 ha, un 1,58% de la superfície de la comarca.

Vallès Occidental ABCDEFG									
Període: 2005-2009 (45 - 47 mesos) amb Eliminació Registres Múltiples									
Superfície comarca		583,13		km2					
A i A': 21/08/2005		E: 15/11/2007							
B i B': 17/05/2006		F: 26/06/2008							
C i C': 03/09/2006		G: 28/05/2009							
D: 21/05/2007		G': 04/07/2009							
TIPUS DE CANVI		PERÍODE ESTUDIAT						ÀREA (ha) ABCDEFG	%canvi
		ÀREA (ha) AB	ÀREA (ha) BC	ÀREA (ha) CD	ÀREA (ha) DE	ÀREA (ha) EF	ÀREA (ha) FG		
AC	Coberta agrícola a vial						2,40	2,40	0,20
AI	Coberta agrícola a industrial-comercial			0,27	0,20		0,44	0,91	0,08
AM	Coberta agrícola a moviment de terres	4,97	11,06	32,30	39,98	2,68	98,91	189,90	16,03
AN	Coberta agrícola a sòl nu	1,34		2,95		51,17		55,46	4,68
AU	Coberta agrícola a coberta urbanitzada							0,00	0,00
CM	Vial a moviment de terres							0,00	0,00
CN	Vial a sòl nu							0,00	0,00
GM	Aigua a moviment de terres							0,00	0,00
GS	Aigua a sorral							0,00	0,00
MC	Moviment de terres a vial	1,96		0,96	1,58	0,46	2,22	7,18	0,61
MG	Moviment de terres a aigua							0,00	0,00
MI	Moviment de terres a industrial-comercial	0,84	0,52				1,85	3,21	0,27
MN	Moviment de terres a sòl nu	63,69		69,03		1,26		133,98	11,31
MU	Moviment de terres a coberta urbanitzada	4,81	2,35	4,00	7,68	1,86	1,75	22,45	1,89
MV	Moviment de terres a coberta vegetal							0,00	0,00
NA	Sòl nu a coberta agrícola							0,00	0,00
NC	Sòl nu a vial			1,25	1,61			2,86	0,24
NI	Sòl nu a industrial-comercial	16,24	5,31	3,59	2,87	0,39	2,59	31,00	2,62
NM	Sòl nu a moviment de terres	28,08	12,17	12,67	13,67	21,16	8,74	96,48	8,14
NT	Sòl nu i/o aigua a port							0,00	0,00
NU	Sòl nu a coberta urbanitzada	1,79		1,81	0,33	1,04		4,96	0,42
NV	Sòl nu a coberta vegetal			0,46				0,46	0,04
SG	Sorral a aigua							0,00	0,00
UM	Coberta urbanitzada a moviment de terres	2,52		0,92		10,78		14,21	1,20
VC	Coberta vegetal a vial			0,38				0,38	0,03
VI	Coberta vegetal a industrial-comercial	0,10		1,31			0,51	1,92	0,16
VM	Coberta vegetal a moviment de terres	16,97	5,23	27,47	34,46	25,09	99,07	208,28	17,58
VN	Coberta vegetal a sòl nu	55,73	9,99	21,99	5,76	29,77	12,80	136,04	11,48
VP	Coberta vegetal a pedrera	2,21		3,30	1,20	0,24		6,95	0,59
VU	Coberta vegetal a coberta urbanitzada		0,22	0,28			0,33	0,83	0,07
		201,25	46,86	184,94	109,34	145,88	231,61	919,88	
	% Canvis respecte a la sup de la comar	0,35	0,08	0,32	0,19	0,25	0,40		1,58
Xifres obtingudes després d'eliminar els registres múltiples									
Si un polígon concret ha sofert una transformació en una època i un altre canvi en la segona època, només es recull l'últim canvi, per tenir la informació de la superfície real del territori que s'ha transformat.									

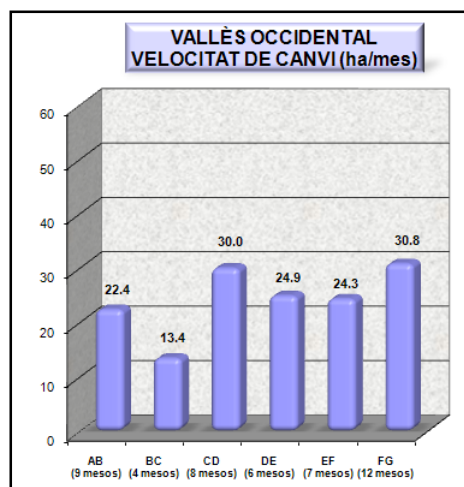
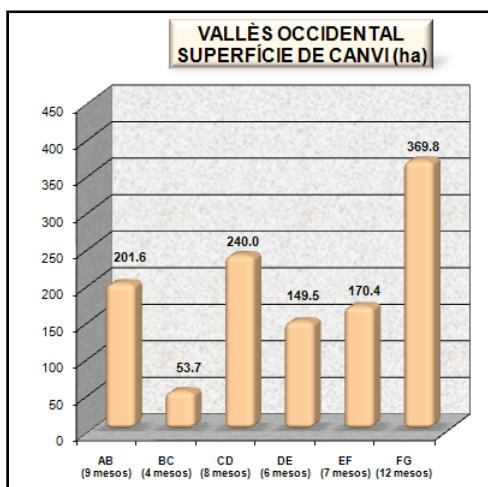
Les cobertes que més canvien (en superfície) són les següents:

TIPUS DE CANVI		PERÍODE ESTUDIAT						ÀREA (ha) ABCDEFG	%canvi
		ÀREA (ha) AB	ÀREA (ha) BC	ÀREA (ha) CD	ÀREA (ha) DE	ÀREA (ha) EF	ÀREA (ha) FG		
VM	Coberta vegetal a moviment de terres	17,28	5,23	27,47	34,46	25,09	102,66	212,17	17,90
AM	Coberta agrícola a moviment de terres	4,97	11,06	32,30	39,98	2,68	98,91	189,90	16,03
NM	Sòl nu a moviment de terres	28,08	12,17	12,67	25,21	23,77	58,12	160,02	13,50
MN	Moviment de terres a sòl nu	63,69	0,40	74,03	10,61	5,40	1,93	156,06	13,17
VN	Coberta vegetal a sòl nu	55,73	9,99	22,28	5,76	29,77	12,80	136,33	11,50
MU	Moviment de terres a coberta urbanitzada	4,81	3,73	14,63	11,14	10,62	15,31	60,23	5,08
AN	Coberta agrícola a sòl nu	1,34		2,95		51,17		55,46	4,68
MC	Moviment de terres a vial	1,96		1,64	2,40	2,65	35,19	43,85	3,70
NI	Sòl nu a industrial-comercial	16,24	6,24	9,45	5,56	0,39	4,01	41,90	3,54
NC	Sòl nu a vial			14,66	1,75	4,52	11,91	32,84	2,77
NU	Sòl nu a coberta urbanitzada	1,79	1,98	3,61	4,44	3,05	13,36	28,24	2,38
MI	Moviment de terres a industrial-comercial	0,84	2,72	1,00	3,36	0,27	11,88	20,08	1,69

Si l'ordenació de major a menor es duu a terme per nombre de canvis en lloc de pel total de superfície de la classe, el resultat és el que es mostra a continuació; de manera semblant a les altres comarques, les cobertes de les quals es generen major nombre de canvis, si es deixen de banda les de *moviment de terres* i de *sòl nu*, són les artificials: *coberta urbanitzada* (U), *vial* (C) i *coberta industrial-comercial* (I).

TIPUS DE CANVI		PERIODE ESTUDIAT						total		
		AB	BC	CD	DE	EF	FG			
VN	Coberta vegetal a sòl nu	89	23	45	6	33	14	210	V	N
VM	Coberta vegetal a moviment de terres	25	6	33	28	11	47	150	V	M
NM	Sòl nu a moviment de terres	34	14	19	27	12	17	123	N	M
MU	Moviment de terres a coberta urbanitzada	6	9	28	17	12	15	87	M	U
NI	Sòl nu a industrial-comercial	26	19	18	11	1	8	83	N	I
MN	Moviment de terres a sòl nu	22	1	32	10	3	4	72	M	N
AM	Coberta agrícola a moviment de terres	5	6	23	16	1	18	69	A	M
NU	Sòl nu a coberta urbanitzada	5	9	16	18	7	7	62	N	U
MC	Moviment de terres a vial	4		3	4	4	27	42	M	C
MI	Moviment de terres a industrial-comercial	2	5	3	1	1	13	25	M	I
NV	Sòl nu a coberta vegetal			17	4			21	N	V
o	Coberta vegetal a pedrera	6		9	3	1		19	V	P

A continuació es mostren els gràfics de superfície i de velocitat de canvi per període.

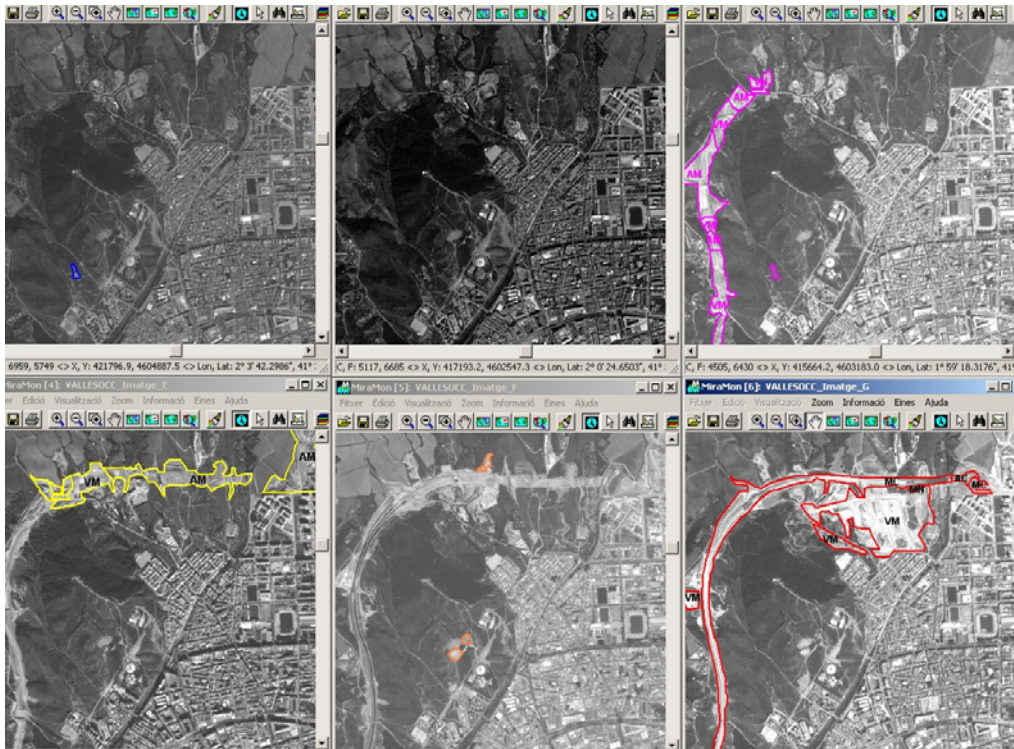


A: 08/2005	B: 05/2006	C: 09/2006	D: 05/2007	E: 11/2007	F: 06/2008
B: 05/2006	C: 09/2006	D: 05/2007	E: 11/2007	F: 06/2008	G: 05-07/2009

El valor de comparació entre períodes, la velocitat de canvi, és de 30,8 ha/mes a l'últim període, superior a les 24,3 ha/mes anteriors.

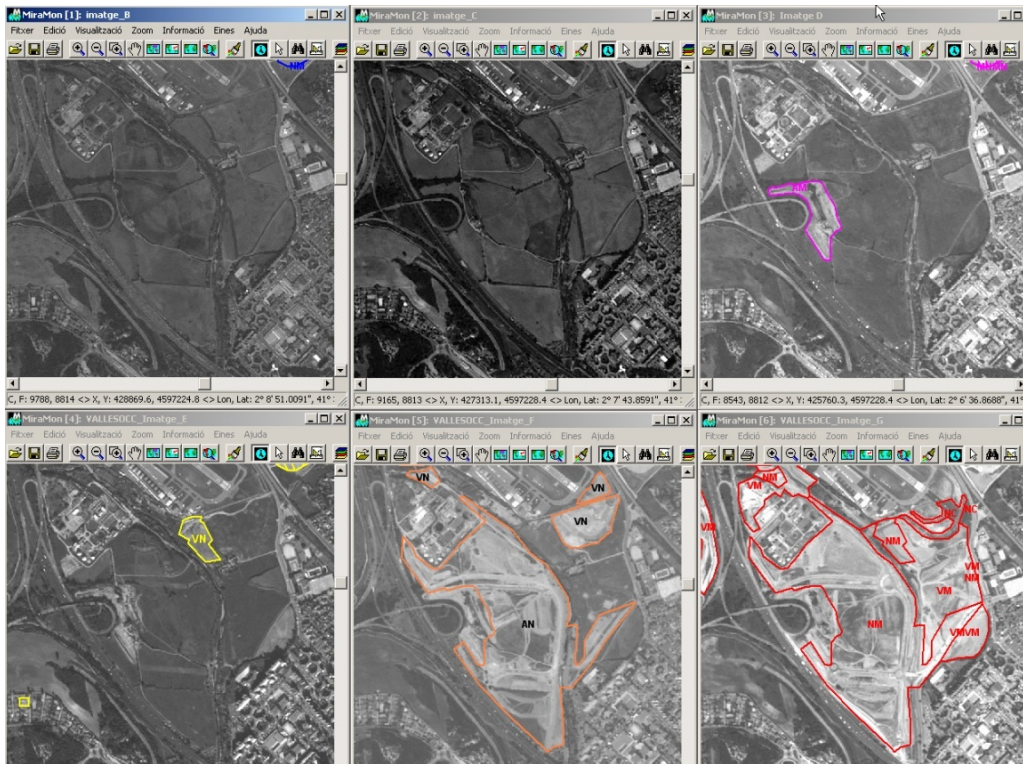
3.5.1 Exemples de canvis al Vallès Occidental

- Obres del Quart Cinturó o Ronda del Vallès, entre Viladecavalls i Terrassa.



Imatge 45. Municipi de Terrassa. A dalt, d'esquerra a dreta: imatge B (17/05/2006), imatge C (03/09/2006) i D (21/05/2007). A baix, d'esquerra a dreta: imatge E (15/11/2007), imatge F (26/06/2008) i G (28/05/2009).

- Terrassa. Futur Parc Empresarial del Vallès.



Imatge 46. Municipi de Terrassa. Futur Parc Empresarial del Vallès A dalt, d'esquerra a dreta: imatge B (17/05/2006), imatge C (03/09/2006) i D (21/05/2007). A baix, d'esquerra a dreta: imatge E (15/11/2007), imatge F (26/06/2008) i G (28/05/2009).



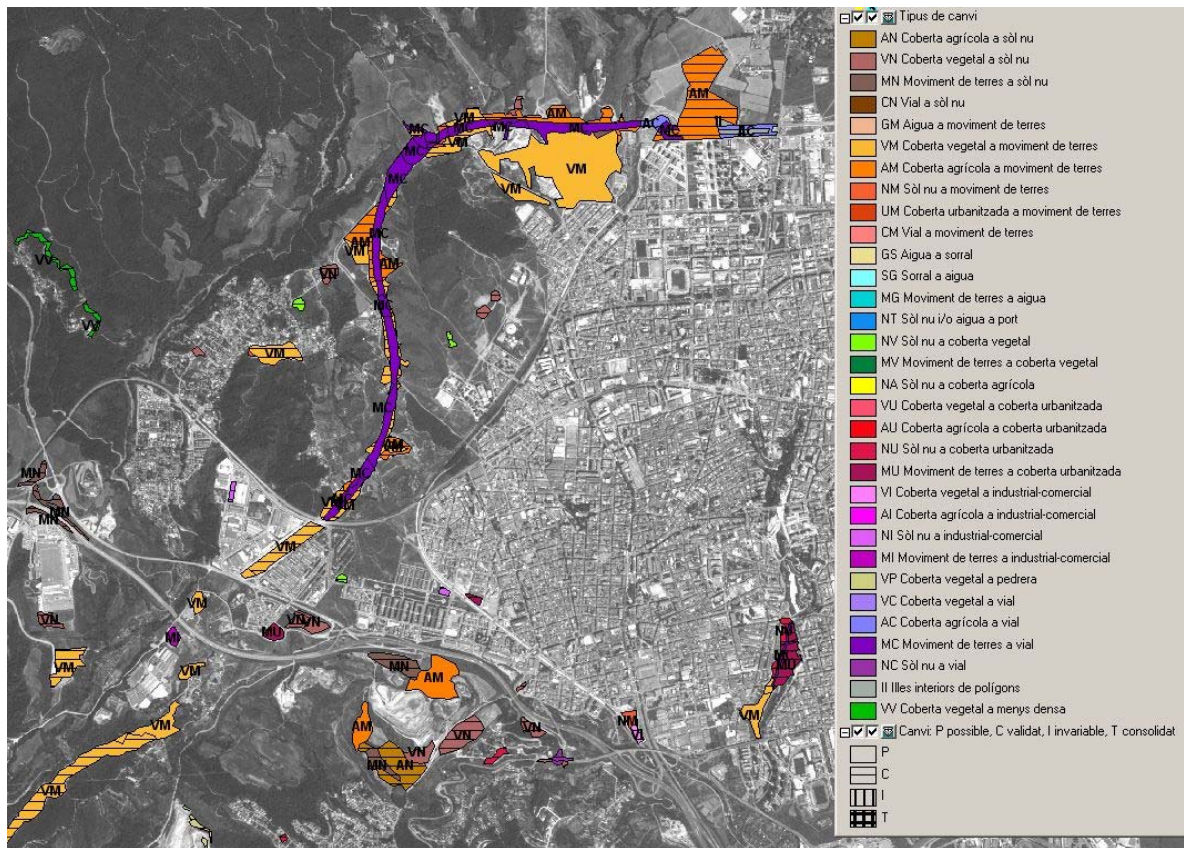
Imatge 47. Projecte del Parc Empresarial del Vallès.
www.sbdparcempresarial.com

- Municipi de Sabadell.



Imatge 48. Municipi de Sabadell. A dalt, d'esquerra a dreta: imatge A (21/08/2005), imatge C (03/09/2006) i D (21/05/2007). A baix, d'esquerra a dreta: imatge E (15/11/2007), imatge F (26/06/2008) i G (28/05/2009).

- Ampliació d'una part del territori de la comarca amb els canvis de 2005-2009.



Imatge 49. Detall de la comarca del Vallès Occidental (majoritàriament obres Quart Cinturó o Ronda del Vallès).

3.6 Vallès Oriental

S'han analitzat els canvis entre el mes **d'octubre de 2005** i el mes de **maig de 2009**, un total de 43 mesos.

A continuació es presenta un resum de les estadístiques en forma de taula, on consten el nom (A, fins a F) i la data de les imatges per a aquesta comarca. Es llisten tots els tipus de canvi de la llegenda, ordenats alfabèticament, amb la suma de la superfície de cada tipus, en hectàrees, per a cada període considerat.

Vallès Oriental ABCDEF								
Període: 2005-2009 (43 mesos)								
Superfície comarca		850.98		km2				
A: 22/10/2005		D: 15/11/2007						
B: 03/09/2006		E: 26/06/2008						
C: 21/05/2007		F: 28/05/2009						
PERÍODE ESTUDIAT								
TIPUS DE CANVI		ÀREA (ha)	ÀREA (ha)	ÀREA (ha)	ÀREA (ha)	ÀREA (ha)	ÀREA (ha)	%canvi
		AB	BC	CD	DE	EF	ABCDEF	
AC	Coberta agrícola a vial	0.64	0.53		0.37		1.54	0.19
AI	Coberta agrícola a industrial-comercial					0.76	0.76	0.09
AM	Coberta agrícola a moviment de terres	24.88	4.05	37.66	116.99	19.51	203.08	25.30
AN	Coberta agrícola a sòl nu	25.26				1.25	26.51	3.30
AU	Coberta agrícola a coberta urbanitzada						0.00	0.00
CM	Vial a moviment de terres						0.00	0.00
CN	Vial a sòl nu						0.00	0.00
GM	Aigua a moviment de terres						0.00	0.00
GS	Aigua a sorral						0.00	0.00
MC	Moviment de terres a vial	23.24	40.83	4.90	1.32	9.05	79.34	9.88
MG	Moviment de terres a aigua						0.00	0.00
MI	Moviment de terres a industrial-comercial	3.04	5.26	5.62	1.92	28.91	44.75	5.57
MIN	Moviment de terres a sòl nu	1.25	12.41				13.66	1.70
MU	Moviment de terres a coberta urbanitzada	3.12	10.92	6.19		5.83	26.06	3.25
MV	Moviment de terres a coberta vegetal			0.87			0.87	0.11
NA	Sòl nu a coberta agrícola			0.33	2.40	2.49	5.22	0.65
NC	Sòl nu a vial		0.93		0.79	1.33	3.04	0.38
NI	Sòl nu a industrial-comercial	25.47	6.43	3.60	3.05	6.96	45.52	5.67
NM	Sòl nu a moviment de terres	59.04	5.82	33.00	4.49	17.06	119.41	14.87
NT	Sòl nu i/o aigua a port						0.00	0.00
NU	Sòl nu a coberta urbanitzada	1.34	4.75	4.37		1.40	11.86	1.48
NV	Sòl nu a coberta vegetal						0.00	0.00
SG	Sorral a aigua						0.00	0.00
UM	Coberta urbanitzada a moviment de terres	3.01	2.56				5.57	0.69
VC	Coberta vegetal a vial	0.88			0.93		1.81	0.23
VI	Coberta vegetal a industrial-comercial	0.37	1.13			0.31	1.81	0.23
VM	Coberta vegetal a moviment de terres	19.78	4.37	4.94	26.98	32.84	88.92	11.08
VN	Coberta vegetal a sòl nu	29.05	28.69	2.61	20.20	16.93	97.49	12.14
VP	Coberta vegetal a pedrera	14.12	1.93		2.18	4.90	23.13	2.88
VU	Coberta vegetal a coberta urbanitzada	1.32	0.75			0.38	2.45	0.31
		235.81	131.36	104.08	181.63	149.92	802.79	
	% Canvis respecte a la sup de la comarca	0.28	0.15	0.12	0.21	0.18		0.94
Xifres obtingudes sense eliminar els registres múltiples								
Si un polígon concret ha sofert una transformació en una època i un altre canvi en la segona època, es consideren tots els canvis.								

L'eliminació del registres múltiples de la base de dades ABCDEF dóna lloc a les xifres detallades a la taula de la pàgina següent.

Mentre el conjunt de canvis al període 2005-2009 arriba a les 802,79 ha, amb l'eliminació dels canvis que s'han superposat sobre d'altres de ja existents, es comptabilitza una superfície total de canvis de 668,66 ha, un 0,79% de la superfície de la comarca.

Vallès Oriental ABCDEF								
Període: 2005-2009 (43 mesos) amb Eliminació Registres Múltiples								
Superfície comarca		850,98		km2				
A: 22/10/2005	D: 15/11/2007							
B: 03/09/2006	E: 26/06/2008							
B': 04/09/2006	F: 28/05/2009							
C: 21/05/2007								
TIPUS DE CANVI		PERIODE ESTUDIAT						%canvi
		ÀREA (ha) AB	ÀREA (ha) BC	ÀREA (ha) CD	ÀREA (ha) DE	ÀREA (ha) EF	ÀREA (ha) ABCDEF	
AC	Coberta agrícola a vial	0,64	0,53		0,37		1,54	0,19
AI	Coberta agrícola a industrial-comercial					0,76	0,76	0,09
AM	Coberta agrícola a moviment de terres	24,88	4,05	37,66	116,99	19,51	203,08	25,30
AN	Coberta agrícola a sòl nu	25,26				1,25	26,51	3,30
AU	Coberta agrícola a coberta urbanitzada						0,00	0,00
CM	Vial a moviment de terres						0,00	0,00
CN	Vial a sòl nu						0,00	0,00
GM	Aigua a moviment de terres						0,00	0,00
GS	Aigua a sorral						0,00	0,00
MC	Moviment de terres a vial	23,24	30,65	1,58	1,32		56,80	7,08
MG	Moviment de terres a aigua						0,00	0,00
MI	Moviment de terres a industrial-comercial	3,04		3,35		6,64	13,03	1,62
MN	Moviment de terres a sòl nu	1,25	3,66				4,91	0,61
MU	Moviment de terres a coberta urbanitzada	3,12				1,37	4,49	0,56
MV	Moviment de terres a coberta vegetal						0,00	0,00
NA	Sòl nu a coberta agrícola						0,00	0,00
NC	Sòl nu a vial				0,79		0,79	0,10
NI	Sòl nu a industrial-comercial	25,47	5,15	1,68	3,05	4,56	39,92	4,97
NM	Sòl nu a moviment de terres	59,04	5,82	8,28	4,49	16,55	94,17	11,73
NT	Sòl nu i/o aigua a port						0,00	0,00
NU	Sòl nu a coberta urbanitzada	1,34	0,28			0,57	2,19	0,27
NV	Sòl nu a coberta vegetal						0,00	0,00
SG	Sorral a aigua						0,00	0,00
UM	Coberta urbanitzada a moviment de terres	3,01	2,56				5,57	0,69
VC	Coberta vegetal a vial	0,88			0,23		1,11	0,14
VI	Coberta vegetal a industrial-comercial	0,37	1,13			0,31	1,81	0,23
VM	Coberta vegetal a moviment de terres	19,78	4,37	4,94	26,98	32,84	88,92	11,08
VN	Coberta vegetal a sòl nu	29,05	28,69	2,61	20,20	16,93	97,49	12,14
VP	Coberta vegetal a pedrera	14,12	1,93		2,18	4,90	23,13	2,88
VU	Coberta vegetal a coberta urbanitzada	1,32	0,75			0,38	2,45	0,31
		235,81	89,58	60,11	176,60	106,56	668,66	
	% Canvis respecte a la sup de la comarca	0,28	0,11	0,07	0,21	0,13		0,79
Xifres obtingudes després d'eliminar els registres múltiples								
Si un polígon concret ha sofert una transformació en una època i un altre canvi en la segona època, només es recull l'últim canvi, per tenir la informació de la superfície real del territori que s'ha transformat.								

Les cobertes que més canvien (en superfície) són les següents:

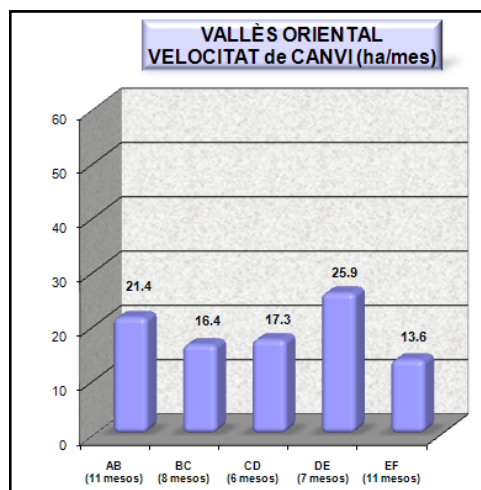
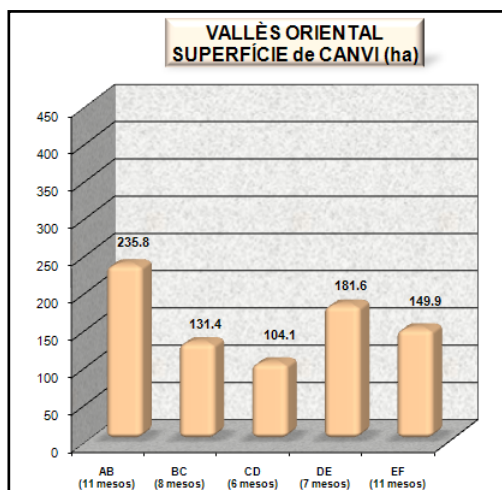
TIPUS DE CANVI		PERIODE ESTUDIAT						%canvi
		ÀREA (ha) AB	ÀREA (ha) BC	ÀREA (ha) CD	ÀREA (ha) DE	ÀREA (ha) EF	ÀREA (ha) ABCDEF	
AM	Coberta agrícola a moviment de terres	24,88	4,05	37,66	116,99	19,51	203,08	25,30
NM	Sòl nu a moviment de terres	59,04	5,82	33,00	4,49	17,06	119,41	14,87
VN	Coberta vegetal a sòl nu	29,05	28,69	2,61	20,20	16,93	97,49	12,14
VM	Coberta vegetal a moviment de terres	19,78	4,37	4,94	26,98	32,84	88,92	11,08
MC	Moviment de terres a vial	23,24	40,83	4,90	1,32	9,05	79,34	9,88
NI	Sòl nu a industrial-comercial	25,47	6,43	3,60	3,05	6,96	45,52	5,67
MI	Moviment de terres a industrial-comercial	3,04	5,26	5,62	1,92	28,91	44,75	5,57
AN	Coberta agrícola a sòl nu	25,26				1,25	26,51	3,30
MU	Moviment de terres a coberta urbanitzada	3,12	10,92	6,19		5,83	26,06	3,25
VP	Coberta vegetal a pedrera	14,12	1,93		2,18	4,90	23,13	2,88
MN	Moviment de terres a sòl nu	1,25	12,41				13,66	1,70

Si l'ordenació de major a menor es duu a terme per nombre de canvis en lloc de pel total de superfície de la classe, el resultat és el que es mostra a continuació. De manera semblant a les altres comarques, les cobertes de les quals es generen major nombre de canvis, si es deixen de banda les de *moviment de terres* i de *sòl nu*, són les artificials: *coberta urbanitzada* (U), *vial* (C) i *coberta industrial-comercial* (I).

TIPUS DE CANVI		PERIODE ESTUDIAT					total		
		AB	BC	CD	DE	EF			
VN	Coberta vegetal a sòl nu	57	34	4	16	12	123	V	N
NM	Sòl nu a moviment de terres	46	8	11	4	8	77	N	M
AM	Coberta agrícola a moviment de terres	20	5	8	32	10	75	A	M
VM	Coberta vegetal a moviment de terres	30	7	7	13	12	69	V	M
NI	Sòl nu a industrial-comercial	31	13	5	1	8	58	N	I
MC	Moviment de terres a vial	9	22	4	1	6	42	M	C
MI	Moviment de terres a industrial-comercial	4	7	10	3	16	40	M	I
MU	Moviment de terres a coberta urbanitzada	7	15	7		10	39	M	U
NU	Sòl nu a coberta urbanitzada	5	15	15		2	37	N	U
VP	Coberta vegetal a pedrera	15	4		3	4	26	V	P

A continuació es mostren els gràfics de superfície i de velocitat de canvi per període.

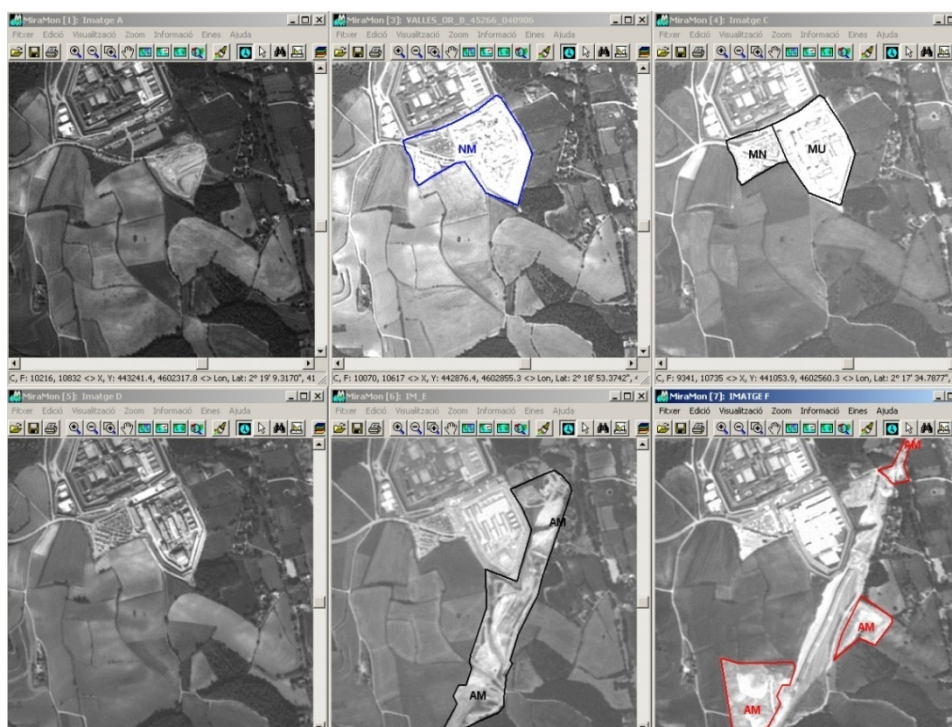
El valor de comparació entre períodes, la velocitat de canvi, és de 13,6 ha/mes a l'últim període, inferior a les 25,6 ha/mes anteriors.



A: 10/2005	B: 09/2006	C: 05/2007	D: 11/2007	E: 06/2008
B: 09/2006	C: 05/2007	D: 11/2007	E: 06/2008	F: 05/2009

3.6.1 Exemples de canvis al Vallès Oriental

- Municipi de Vilanova del Vallès. Nou edifici al Centre Penitenciari Quatre Camins i obres del nou vial.



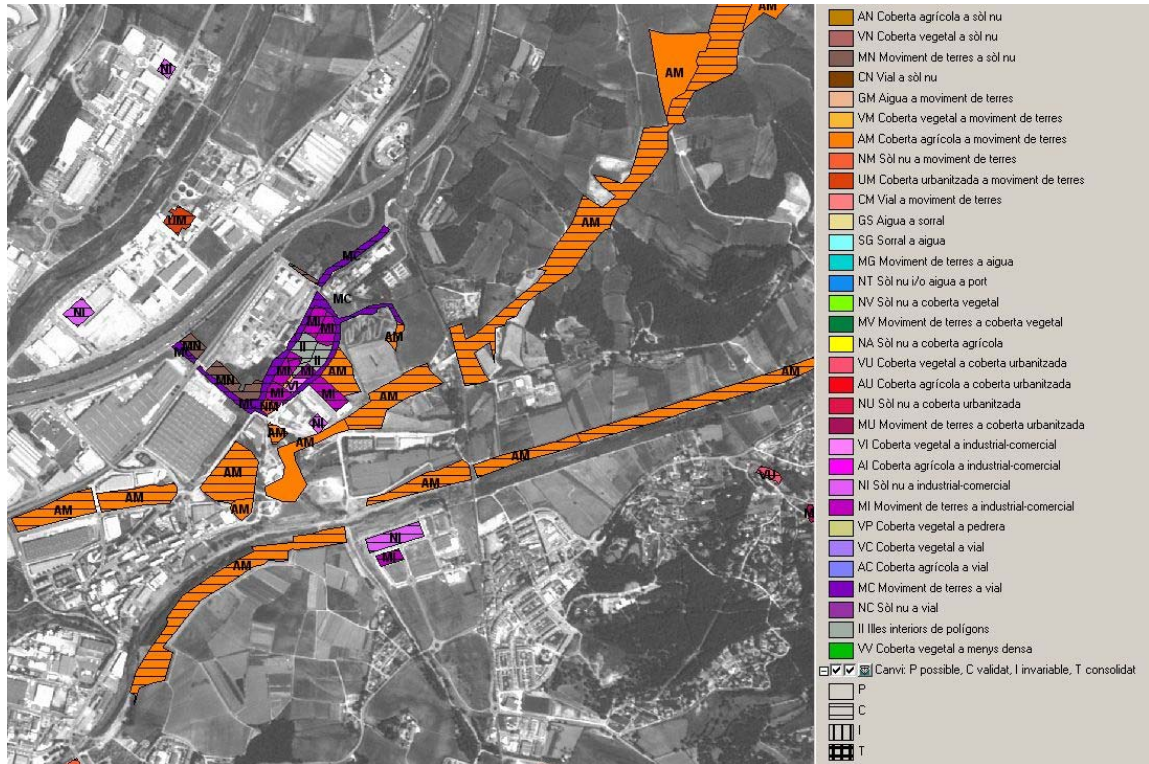
Imatge 50. Comparació d'imatges. A dalt, esquerra, imatge A (22/10/2005), al centre, imatge B (03/09/2006), superposats els canvis AB, i a la dreta, imatge C (21/05/2007), amb canvis BC. A baix: esquerra, imatge D (15/11/2007), centre, imatge E (26/06/2008), amb els canvis DE i a la dreta, imatge F (28/05/2009) amb els últims canvis detectats EF.

- Municipi de Granollers.



Imatge 51. Comparació d'imatges. A dalt, esquerra, imatge A (22/10/2005), al centre, imatge B (03/09/2006), superposats els canvis AB, i a la dreta, imatge C (21/05/2007), amb canvis BC. A baix: esquerra, imatge D (15/11/2007), centre, imatge E (26/06/2008), amb els canvis DE i a la dreta, imatge F (28/05/2009) amb els últims canvis detectats EF.

- Ampliació d'una part del territori de la comarca amb els canvis de 2005-2009.



Imatge 52. Detall de la comarca del Vallès Oriental amb superposició dels canvis 2005-2009.

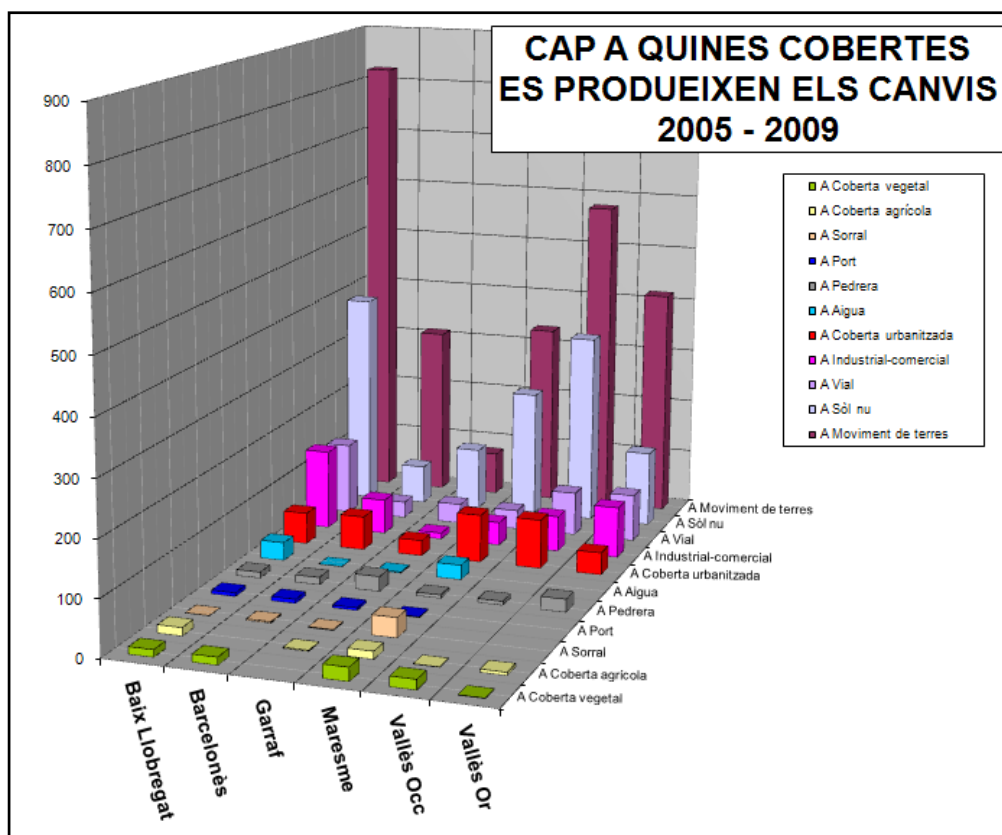
3.7 Presentació de dades agrupades

Al conjunt de les comarques estudiades, els canvis amb més entitat són els relacionats amb les cobertes *moviment de terres* (M) i *sòl nu* (N). Sempre que el territori canvia passa per una preparació de la seva superfície, s'elimina la coberta existent per a poder dur a terme la transformació. Aquesta transformació correspon a les cobertes de *moviment de terres* i/o de *sòl nu*.

Les dues últimes columnes “de” i “a” corresponen respectivament a **quin tipus de coberta es transforma** i **cap a quin tipus de coberta canvia**. Es generen, com es pot esperar en un àmbit metropolità, *vials* (C), *cobertes urbanes* (U), *cobertes industrial-comercial* (I), amb major presència que altres cobertes.

2005-2009		Baix Llobregat	Barcelonès	Garraf	Maresme	Vallès Occ	Vallès Or		de	a
TIPUS DE CANVI		ÀREA (ha) ABCDEFG	ÀREA (ha) ABCDEFG	ÀREA (ha) ABCDEF	ÀREA (ha) ABCDEFG	ÀREA (ha) ABCDEFG	ÀREA (ha) ABCDEF	total		
Superfície comarca (Km2)		485.99	145.75	185.1	398.53	583.13	850.98	2649.48		
NM	Sòl nu a moviment de terres	272.63	185.21	9.88	129.13	160.02	119.41	876.27	N	M
VM	Coberta vegetal a moviment de terres	221.43	29.87	34.56	136.23	212.17	88.92	723.18	V	M
AM	Coberta agrícola a moviment de terres	205.70	1.71	33.83	63.37	189.90	203.08	697.60	A	M
VN	Coberta vegetal a sòl nu	199.47	26.48	35.67	127.13	136.33	97.49	622.56	V	N
MN	Moviment de terres a sòl nu	175.97	39.53	72.23	23.10	156.06	13.66	480.53	M	N
MC	Moviment de terres a vial	113.38	29.50	11.15	19.19	43.85	79.34	296.42	M	C
MU	Moviment de terres a coberta urbanitzada	37.91	51.75	6.18	66.30	60.23	26.06	248.43	M	U
MI	Moviment de terres a industrial-comercial	81.20	42.52	8.66	35.91	20.08	44.75	233.13	M	I
AN	Coberta agrícola a sòl nu	13.74	3.12	5.93	81.69	55.46	26.51	186.46	A	N
NI	Sòl nu a industrial-comercial	57.05	20.02	2.54	5.46	41.90	45.52	172.48	N	I
GM	Aigua a moviment de terres	105.16	34.86		0.13			140.16	G	M
NU	Sòl nu a coberta urbanitzada	16.91	9.35	20.96	17.82	28.24	11.86	105.14	N	U
NC	Sòl nu a vial	15.22		24.84	13.85	32.84	3.04	89.80	N	C
VP	Coberta vegetal a pedrera	10.80	13.19	26.86	5.99	6.95	23.13	86.92	V	P
UM	Coberta urbanitzada a moviment de terres	16.34	39.93		4.21	16.06	5.57	82.11	U	M
NV	Sòl nu a coberta vegetal	11.73	1.95		8.22	17.68		39.58	N	V
GS	Aigua a sorral	0.39	2.36	1.29	35.22			39.26	G	S
NA	Sòl nu a coberta agrícola	14.77		1.78	13.70	0.66	5.22	36.12	N	A
SG	Sorral a aigua	3.55	0.26	1.02	26.56			31.40	S	G
MG	Moviment de terres a aigua	29.49		0.82				30.31	M	G
MV	Moviment de terres a coberta vegetal	1.22	11.72		15.71		0.87	29.52	M	V
CM	Vial a moviment de terres	2.90	18.91					21.81	C	M
NT	Sòl nu i/o aigua a port	6.69	7.44	4.69	1.28			20.09	N	T
VU	Coberta vegetal a coberta urbanitzada	2.60	0.68	0.78	3.07	0.83	2.45	10.40	V	U
AI	Coberta agrícola a industrial-comercial	7.03	0.37		1.19	1.02	0.76	10.37	A	I
VC	Coberta vegetal a vial	1.94			1.94	0.38	1.81	6.07	V	C
VI	Coberta vegetal a industrial-comercial	0.49	0.53			1.92	1.81	4.75	V	I
AC	Coberta agrícola a vial					2.40	1.54	3.94	A	C
CN	Vial a sòl nu	0.54	1.40					1.94	C	N
AU	Coberta agrícola a coberta urbanitzada			0.45				0.45	A	U
		1626.22	572.67	304.12	836.40	1184.98	802.79	7976.66		
	% Canvis respecte a la sup de la comarca	3.35	3.93	1.64	2.10	2.03	0.94	3.01		
	Xifres obtingudes sense eliminar els registres múltiples									
	Si un polígon concret ha sofert una transformació en una època i un altre canvi en la segona època, es consideren tots els canvis.									

Tot seguit es representen les cobertes que es generen (cobertes destí) en cada comarca i cada període, de manera conjunta.



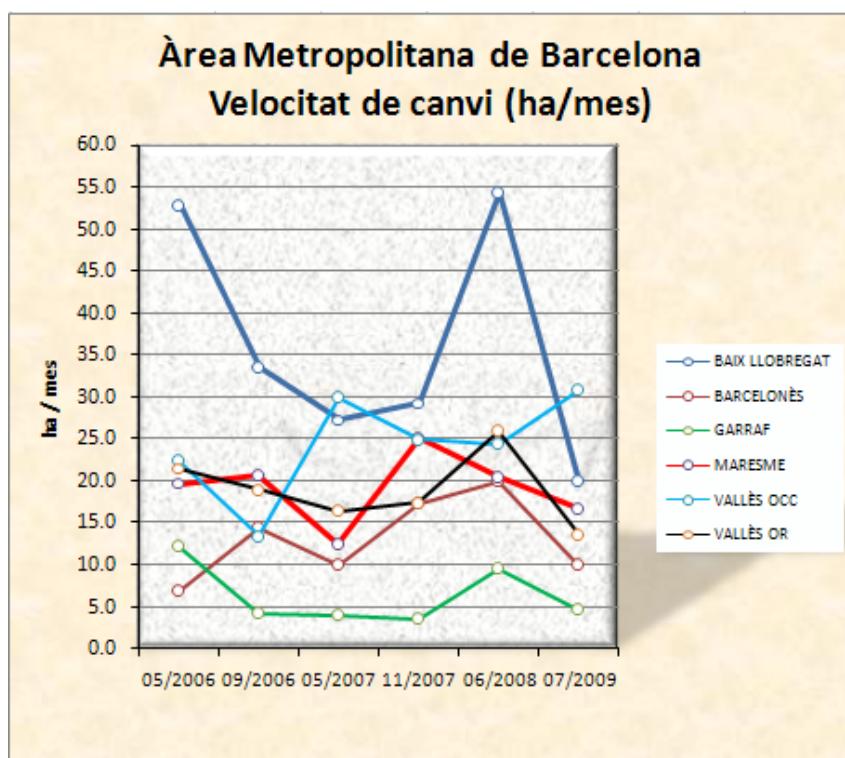
Les cobertes *port*, *pedrera* i *industrial-comercial*, com a cobertes origen, no són cobertes que s'hagi detectat que estiguin sotmeses a canvi, amb l'excepció de la comarca del Barcelonès, on s'han trobat indústries antigues que són enderrocades per generar vivendes o serveis; però com que el tipus de canvi és molt minoritari i de poca superfície, s'ha codificat dins la classe UM (*coberta urbanitzada a moviment de terres*). La cobertura *vial* sí està sotmesa a canvis en algunes àrees localitzades del Baix Llobregat i Barcelonès, es tracta de remodelacions del territori per canviar i adequar el traçat d'algunes vies, i inclou els afectats per la construcció del TGV.

Les cobertes implicades en els canvis que sumen una major superfície, com s'ha anat comentant per a cada comarca, són les de *moviment de terres* i *sòl nu*. L'experiència d'aquest estudi mostra que la majoria dels canvis que es detecten al territori passen per una, altra o les dues cobertes citades, com a transició dins del canvi.

4 CONCLUSIONS

Aquest estudi ha permès d'identificar i localitzar les àrees de canvi (àrees d'interès per a l'actualització de la cartografia) i obtenir estadístiques de dinàmiques de canvi, com ara quins tipus de cobertes desapareixen i quines altres augmenten llur representació en el territori. Això reflecteix una dinàmica del territori a la qual no s'arribaria amb un estudi merament dels usos i cobertes del sòl.

La comparació que sembla més interessant entre les diferents comarques és la velocitat de canvi, les hectàrees que es transformen per unitat de temps (per mes). El gràfic següent mostra com les diferents comarques segueixen tipus d'evolució diferents. Baix Llobregat, Barcelonès, Garraf, Maresme i Vallès Oriental, presenten una davallada més o menys acusada cap al 05/2007, incrementen les transformacions cap al 2008 (excepte al Maresme i Vallès Occidental) i finalment torna a decaure l'activitat transformadora cap al 2009, coincidint amb l'expressió de l'actual crisi econòmica. El Vallès Occidental experimenta un augment de l'activitat cap al 05/2007, coincidint amb la davallada de les altres comarques. El Vallès Occidental és l'única comarca de les estudiades que experimenta un augment de la velocitat de canvi a l'última època, entre el 2008 i el 2009. Creiem que contribueixen a aquest augment les obres del Quart Cinturó o Ronda del Vallès i la construcció del Sincrotró Alba, entre d'altres.



L'agrupació de tipus de canvis segons les cobertes que canvien o cobertes origen (gràfic: Cobertes que canvien 2005-2009, pàgina 62) mostra que, en el període 2005-2009, les que han sofert major transformació han estat principalment la *coberta vegetal*, *sòl nu* i *moviment de terres*. Si no es consideren

els canvis *moviment de terres* i *sòl nu*, ja que gairebé tots els canvis passen per aquests estadis transitoris, les que han sofert major transformació són la *coberta vegetal*, la *coberta agrícola* i *aigua*.

cobertes origen	Baix Llobregat	Barcelonès	Garraf	Maresme	Vallès Occ	Vallès Or
Coberta vegetal	436.72	70.75	97.86	274.36	358.58	215.61
Sòl nu	394.99	223.97	64.68	189.46	281.34	185.04
Moviment de terres	439.17	175.03	99.04	160.21	280.22	164.67
Coberta agrícola	226.46	5.21	40.22	146.24	248.79	231.90
Aigua	105.55	37.22	1.29	35.35		
Coberta urbanitzada	16.34	39.93		4.21	16.06	5.57
Sorral	3.55	0.26	1.02	26.56		
Vial	3.44	20.31				
Port						
Pedrera						
Industrial-comercial						
	1626.22	572.67	304.12	836.40	1184.98	802.79

En l'agrupació de tipus de canvis segons les cobertes generades o cobertes destí (gràfic: Cap a quines cobertes es produeixen els canvis 2005-2009, pàgina 63) són el *moviment de terres* i el *sòl nu* les que presenten una major proporció. Si es deixen de banda aquestes dues, s'observa que les cobertes que suposen un segellat o impermeabilització del territori són les que més s'han generat: *industrial-comercial*, *vial* i *coberta urbanitzada*.

66

cobertes generades	Baix Llobregat	Barcelonès	Garraf	Maresme	Vallès Occ	Vallès Or
A Moviment de terres	824.17	310.50	78.27	333.07	578.15	416.98
A Sòl nu	389.71	70.54	113.83	231.91	347.85	137.66
A Industrial-comercial	145.76	63.44	11.19	42.56	64.91	92.84
A Vial	130.54	29.50	36.00	34.98	79.47	85.74
A Coberta urbanitzada	57.42	61.78	28.38	87.19	89.30	40.36
A Pedrera	10.80	13.19	26.86	5.99	6.95	23.13
A Coberta vegetal	12.94	13.67		23.93	17.68	0.87
A Aigua	33.04	0.26	1.84	26.56		
A Sorral	0.39	2.36	1.29	35.22		
A Coberta agrícola	14.77		1.78	13.70	0.66	5.22
A Port	6.69	7.44	4.69	1.28		
	1626.22	572.67	304.12	836.40	1184.98	802.79

Aquesta situació de pèrdua de cobertes "naturals" cap a cobertes artificials reflecteix la industrialització del territori de l'Àrea metropolitana de Barcelona, considerat en conjunt. Això suposa una major urbanització i un augment de les vies de comunicació. Consideracions més complexes són fora de l'abast d'aquest estudi (moviments migratoris, situació geogràfica, història, etc.).

5 REFERÈNCIES

[1] Martínez, L., Joaniquet, M., Palà, V., Arbiol, R.: *Detection, confirmation and validation of changes on satellite image series. Application to Landsat 7*. Proceedings of the XXII International Cartographic Conference of the ICA. A Coruña, 2005.

[2] Martínez, L., Palà, V., Pineda, L., Joaniquet, M.: *Urban Change Detection on Satellite Images Series. Application to Catalunya Area*. Urban Remote Sensing Joint Event. Paris, 2007.

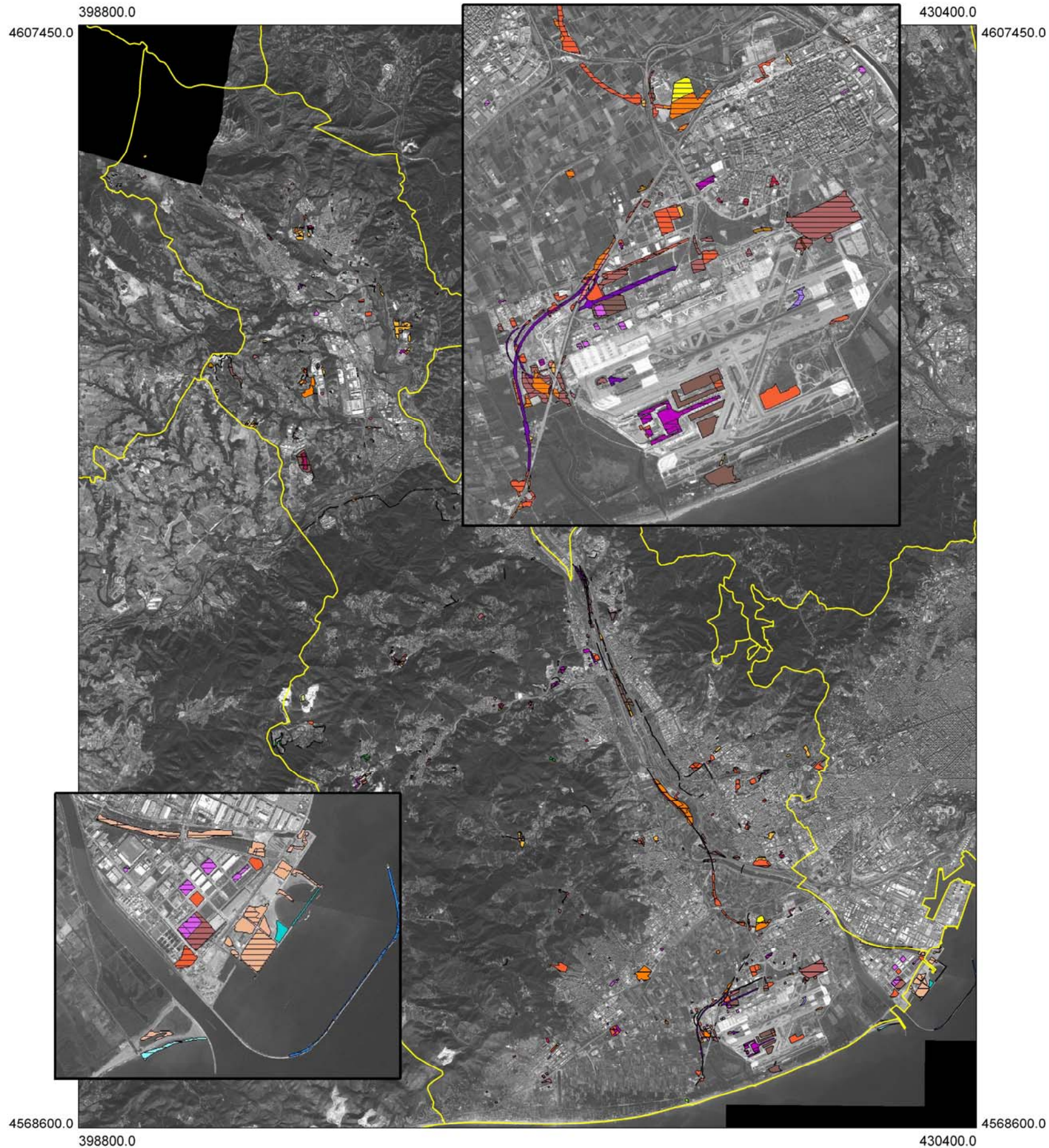
[3] [http://www.spotimage.fr/html/ 253 311 316.php](http://www.spotimage.fr/html/253_311_316.php)

[4] ftp://ftp.spot.com/SPOT_docs/geometry_handbook/S-NT-73-12-SI.pdf

[5] Pons, X.: *MiraMon. Sistema d'Informació Geogràfica i software de Teledetecció*. Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals, CREAM. Bellaterra. ISBN: 84-931323-4-9. 2004. <http://www.creaf.uab.es/miramom>

**ANNEX: MAPES DE CANVIS PER COMARCA
2005-2007
2005-2009**

2005 - 2007



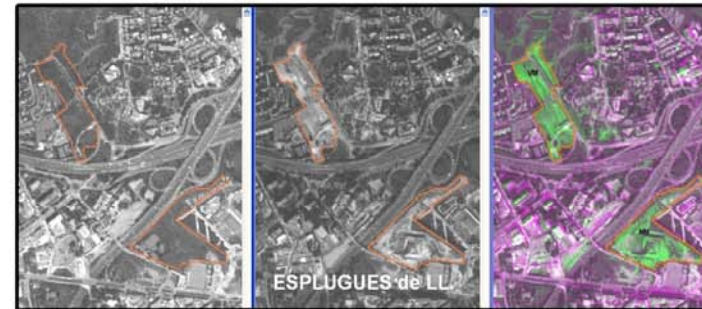
Baix Llobregat ABCDE
Període: 2005-2007 (27 mesos)

Superfície comarca: 485.99 km2
A: 21-08-2005
B: 17-05-2006
C: 03-09-2006
D: 21-05-2007
E: 15-11-2007

	ÀREA (ha)				ÀREA (ha) AB+BC+CD+DE	%canvi
	AB	BC	CD	DE		
AC Coberta agrícola a vial						
AI Coberta agrícola a industrial-comercial	0,22	0,28			0,50	0,06
AM Coberta agrícola a moviment de terres	77,35	9,56	5,34	27,82	120,07	13,75
AN Coberta agrícola a sol nu	5,52	0,49			6,01	0,69
CM Vial a moviment de terres	2,50	0,40			2,90	0,33
CN Vial a sol nu		0,54			0,54	0,06
GM Aigua a moviment de terres	14,79	6,19	21,77	14,65	57,60	6,60
GS Aigua a sorral		0,39			0,39	0,04
MC Moviment de terres a vial	24,94	11,86	10,26	13,28	60,34	6,91
MG Moviment de terres a aigua				3,86	3,86	0,44
MI Moviment de terres a industrial-comercial	1,97	2,14	24,33	10,22	38,66	4,43
MN Moviment de terres a sol nu	85,62	1,74	1,84	29,90	119,29	13,66
MU Moviment de terres a coberta urbanitzada	8,21	1,30	4,71	0,97	15,19	1,74
MV Moviment de terres a coberta vegetal						
NA Sol nu a coberta agrícola		6,38			6,38	0,73
NC Sol nu a vial			4,16	0,50	4,66	0,53
NI Sol nu a industrial-comercial	9,42	8,78	13,92	1,33	33,45	3,83
NM Sol nu a moviment de terres	67,35	19,07	18,69	39,51	144,62	16,57
NT Sol nu i/o aigua a port	1,15	2,26	0,88	2,40	6,69	0,77
NU Sol nu a coberta urbanitzada	2,29	2,41	1,93	3,30	9,94	1,14
NV Sol nu a coberta vegetal		1,61		1,04	2,65	0,33
SG Sorral a aigua	3,55				3,55	0,41
UM Coberta urbanitzada a moviment de terres	5,68	0,54			6,22	0,71
VC Coberta vegetal a vial	1,94				1,94	0,22
VI Coberta vegetal a industrial-comercial	0,30		0,19		0,49	0,06
VM Coberta vegetal a moviment de terres	2,16	6,12	65,35	26,53	100,15	11,47
VN Coberta vegetal a sol nu	64,38	22,81	31,58	0,12	118,88	13,62
VP Coberta vegetal a pedrera	6,43		0,33		6,76	0,77
VU Coberta vegetal a coberta urbanitzada	0,22		0,26	0,63	1,11	0,13
% canvis respecte a la sup de la comarca	386,19	105,07	205,51	176,26	873,02	1,80

Xifres obtingudes després d'eliminar els registres múltiples.
Si un polígon concret ha sofert una transformació en una època i un altre canvi en la segona època, només es recull l'últim canvi, per tenir la informació de la superfície real del territori que s'ha transformat.

Exemples de canvis:



Tipus de canvi

- AN Coberta agrícola a sol nu
- VN Coberta vegetal a sol nu
- MN Moviment de terres a sol nu
- CN Vial a sol nu
- GM Aigua a moviment de terres
- VM Coberta vegetal a moviment de terres
- AM Coberta agrícola a moviment de terres
- NM Sol nu a moviment de terres
- UM Coberta urbanitzada a moviment de terres
- CM Vial a moviment de terres
- GS Aigua a sorral
- SG Sorral a aigua
- MG Moviment de terres a aigua
- NT Sol nu i/o aigua a port
- NV Sol nu a coberta vegetal
- NA Sol nu a coberta agrícola
- VU Coberta vegetal a coberta urbanitzada
- AU Coberta agrícola a coberta urbanitzada
- NU Sol nu a coberta urbanitzada
- MU Moviment de terres a coberta urbanitzada
- VI Coberta vegetal a industrial-comercial
- AI Coberta agrícola a industrial-comercial
- NI Sol nu a industrial-comercial
- MI Moviment de terres a industrial-comercial
- VP Coberta vegetal a pedrera
- VC Coberta vegetal a vial
- AC Coberta agrícola a vial
- MC Moviment de terres a vial
- NC Sol nu a vial
- II Illes interiors de polígons
- VV Coberta vegetal a menys densa

Canvi: P possible, C validat, I invariable, T consolidat

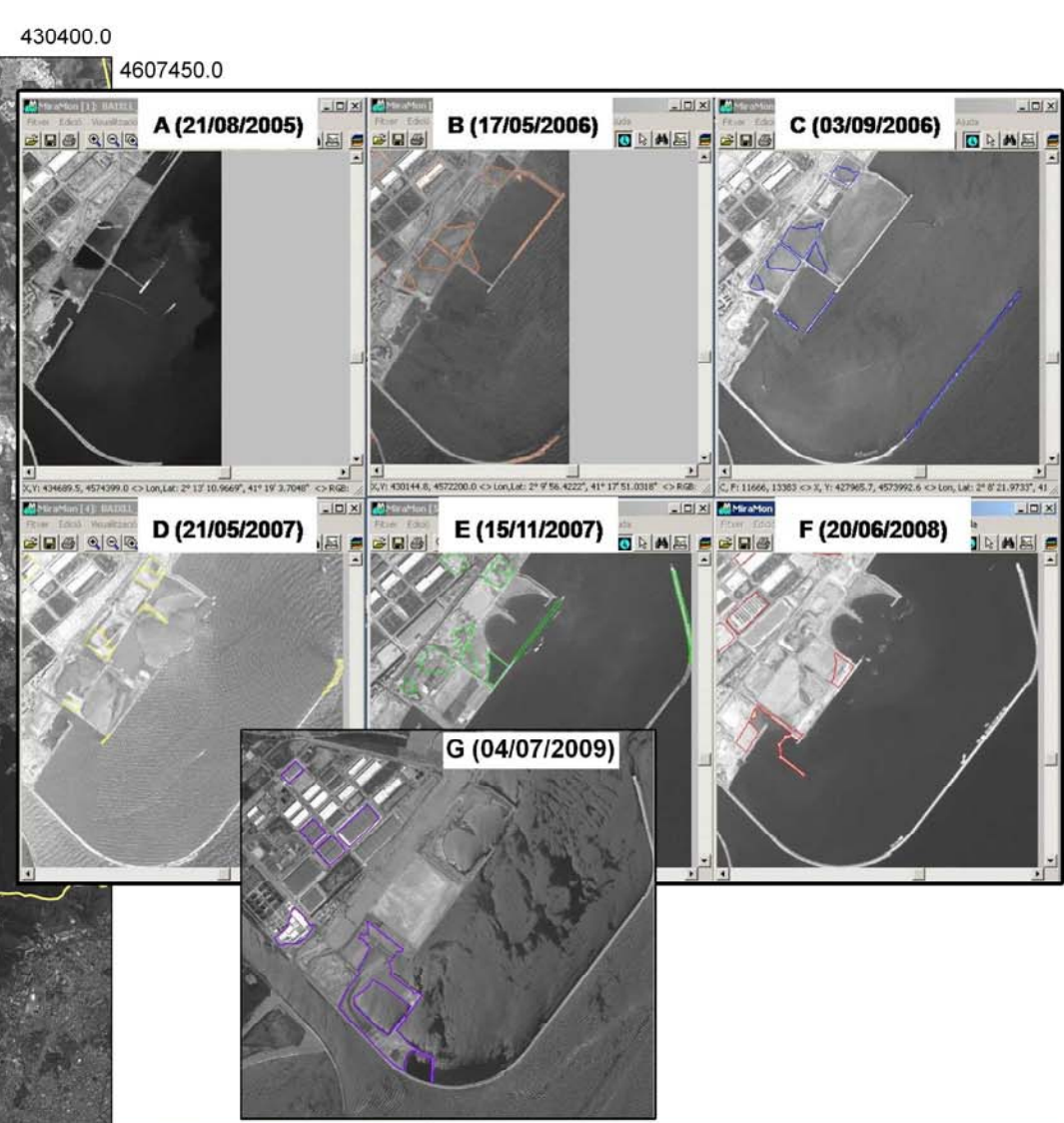
- P
- C
- I
- T

Tipus de canvi

- AN Coberta agrícola a sòl nu
- VN Coberta vegetal a sòl nu
- MN Moviment de terres a sòl nu
- CN Vial a sòl nu
- GM Aigua a moviment de terres
- VM Coberta vegetal a moviment de terres
- AM Coberta agrícola a moviment de terres
- NM Sòl nu a moviment de terres
- UM Coberta urbanitzada a moviment de terres
- CM Vial a moviment de terres
- GS Aigua a sorral
- SG Sorral a aigua
- MG Moviment de terres a aigua
- NT Sòl nu i/o aigua a port
- NV Sòl nu a coberta vegetal
- MV Moviment de terres a coberta vegetal
- NA Sòl nu a coberta agrícola
- VU Coberta vegetal a coberta urbanitzada
- AU Coberta agrícola a coberta urbanitzada
- NU Sòl nu a coberta urbanitzada
- MU Moviment de terres a coberta urbanitzada
- VI Coberta vegetal a industrial-comercial
- AI Coberta agrícola a industrial-comercial
- NI Sòl nu a industrial-comercial
- MI Moviment de terres a industrial-comercial
- VP Coberta vegetal a pedrera
- VC Coberta vegetal a vial
- AC Coberta agrícola a vial
- MC Moviment de terres a vial
- NC Sòl nu a vial
- II Illes interiors de polígons
- VV Coberta vegetal a menys densa

Canvi: P possible, C validat, I invariable, T consolidat

- P
- C
- I
- T

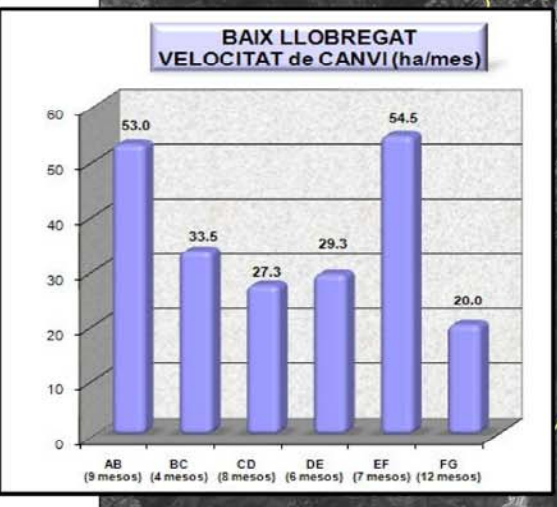
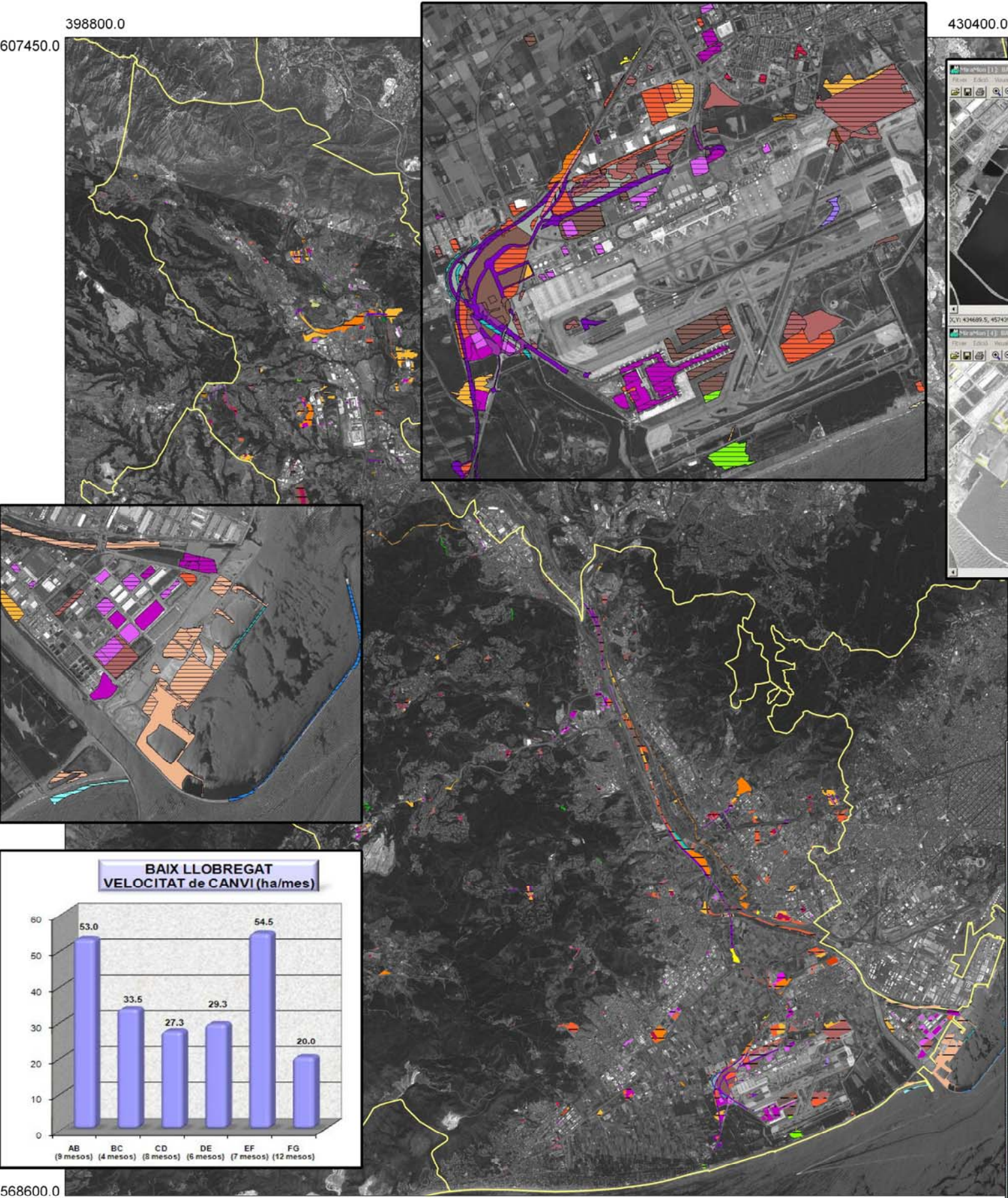


Baix Llobregat ABCDEFG
Període: 2005-2009 (45-47 mesos) amb Eliminació Registres Múltiples
Superfície comarca: 485.99 km²

A I A': 21-08-2005 E I E': 15-11-2007
B I B': 17-05-2006 F I F': 26-06-2008
C I C': 03-09-2006 G I G': 28-05-2009
D I D': 21-05-2007

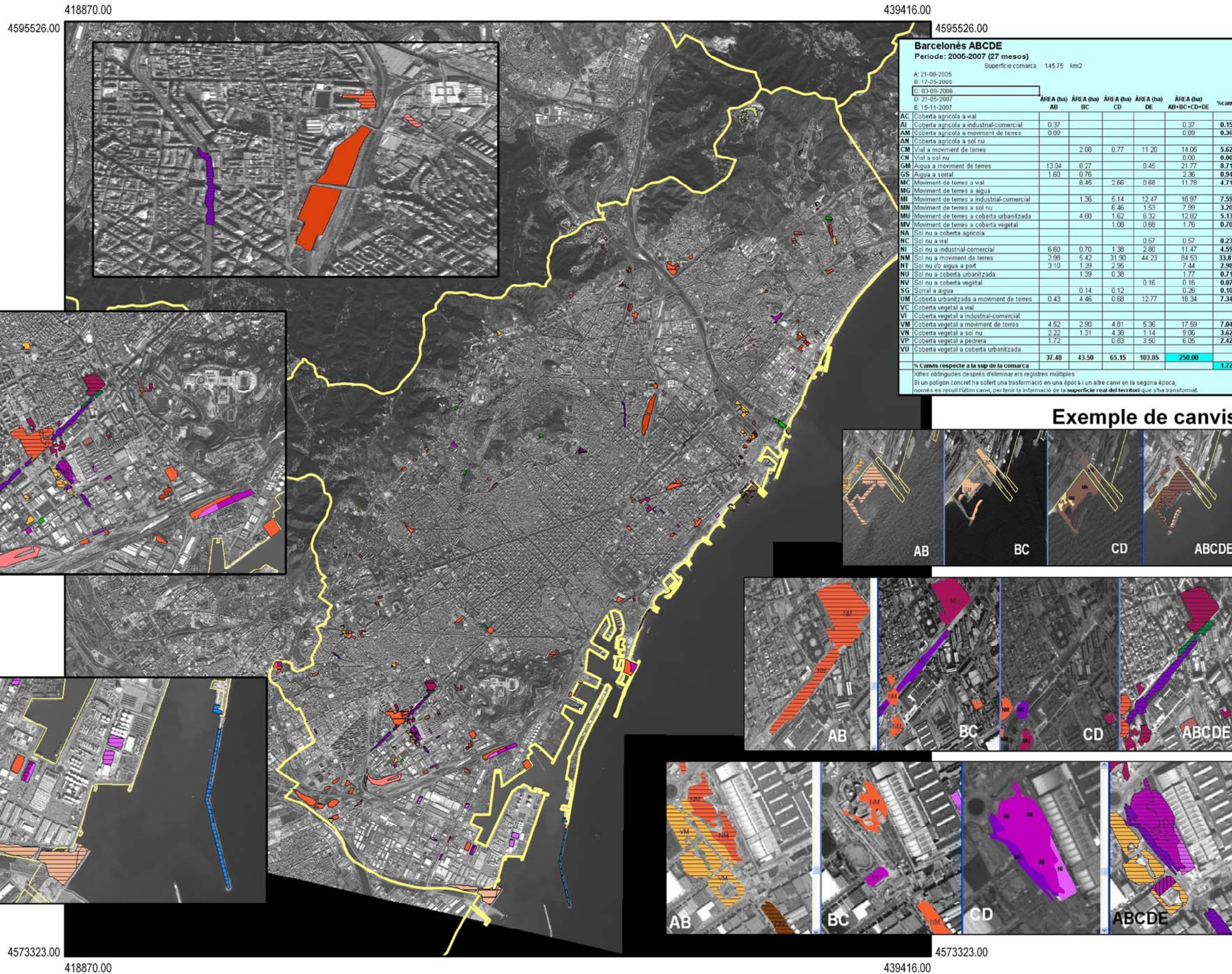
TIPUS DE CANVI	PERÍODE ESTUDIAT							%canvi
	ÀREA (ha) AB	ÀREA (ha) BC	ÀREA (ha) CD	ÀREA (ha) DE	ÀREA (ha) EF	ÀREA (ha) FG	ÀREA (ha) ABCDEFG	
AC Coberta agrícola a vial								0.00
AI Coberta agrícola a industrial-comercial	0.22	0.28					0.50	0.03
AM Coberta agrícola a moviment de terres	90.38	9.56	5.34	27.82	53.93	16.87	203.89	12.54
AN Coberta agrícola a sòl nu	12.76	0.49					13.25	0.81
AU Coberta agrícola a coberta urbanitzada							0.00	0.00
CM Vial a moviment de terres	2.50	0.40					2.90	0.18
CN Vial a sòl nu		0.54					0.54	0.03
GM Aigua a moviment de terres	29.96	6.19	16.92	1.98	5.89	26.24	87.17	5.36
GS Aigua a sorral		0.39					0.39	0.02
MC Moviment de terres a vial	23.64	5.10	7.61	7.94	0.10	7.26	51.65	3.18
MG Moviment de terres a aigua			1.42	2.63	0.19		4.25	0.26
MI Moviment de terres a industrial-comercial	3.07	0.71	15.31	5.38	7.02	5.08	36.58	2.25
MN Moviment de terres a sòl nu	94.18		1.34	20.54	0.59	0.63	117.28	7.21
MU Moviment de terres a coberta urbanitzada	8.21	0.37	4.28		0.70	0.94	14.50	0.89
MV Moviment de terres a coberta vegetal							0.00	0.00
NA Sòl nu a coberta agrícola							0.00	0.00
NC Sòl nu a vial			0.08		0.06	0.14	0.28	0.02
NI Sòl nu a industrial-comercial	9.42	4.68	3.73	0.94	9.25	4.98	33.00	2.03
NM Sòl nu a moviment de terres	81.44	19.65	13.74	28.89	95.78	1.28	240.79	14.81
NT Sòl nu i/o aigua a port	1.15	2.26	0.88	2.40			6.69	0.41
NU Sòl nu a coberta urbanitzada	2.29	0.96				0.42	3.66	0.23
NV Sòl nu a coberta vegetal							0.00	0.00
SG Sorral a aigua	3.55						3.55	0.22
UM Coberta urbanitzada a moviment de terres	7.47	0.68				8.19	16.34	1.00
VC Coberta vegetal a vial	1.94						1.94	0.12
VI Coberta vegetal a industrial-comercial	0.30		0.19				0.49	0.03
VM Coberta vegetal a moviment de terres	11.04	7.43	65.92	26.53	82.51	25.10	218.53	13.44
VN Coberta vegetal a sòl nu	86.10	26.85	44.42		27.36	13.34	198.07	12.18
VP Coberta vegetal a pedrera	6.43		0.33		4.04		10.80	0.66
VU Coberta vegetal a coberta urbanitzada	0.22		0.26	0.63		0.86	1.97	0.12
	476.26	86.54	181.76	125.69	287.41	111.33	1268.99	
% Canvis respecte a la sup de la comarca	0.98	0.18	0.37	0.26	0.59	0.23		2.61

Xifres obtingudes després d'eliminar els registres múltiples.
Si un polígon concret ha sofert una transformació en una època i un altre canvi en la segona època, només es recull l'últim canvi, per tenir la informació de la superfície real del territori que s'ha transformat.

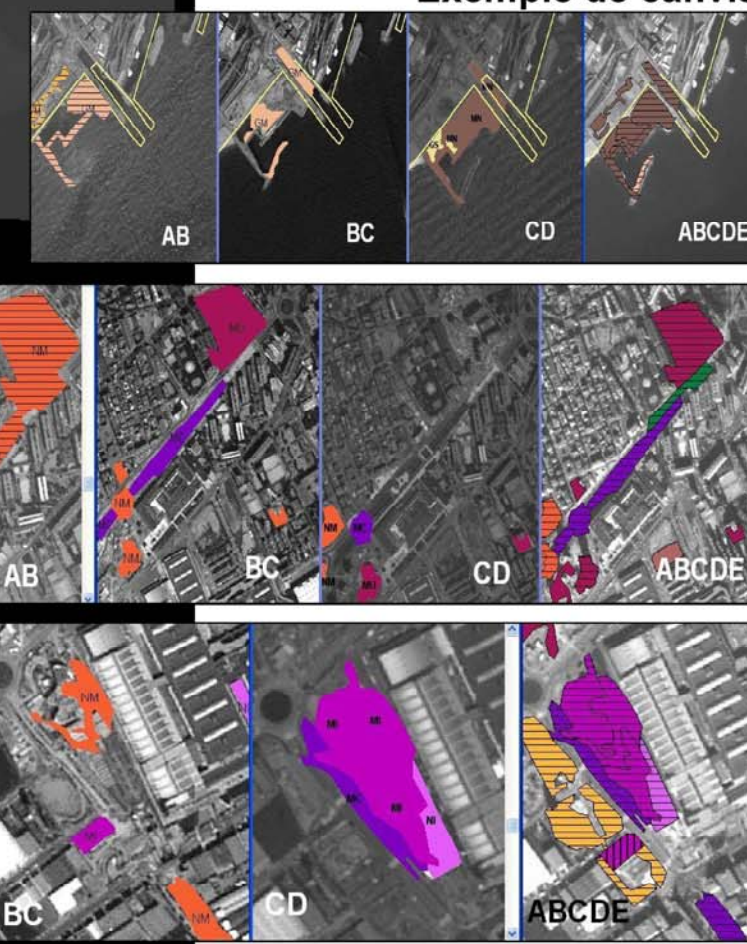


CANVIS BARCELONÈS

2005-2007



Exemple de canvis:



Tipus de canvi

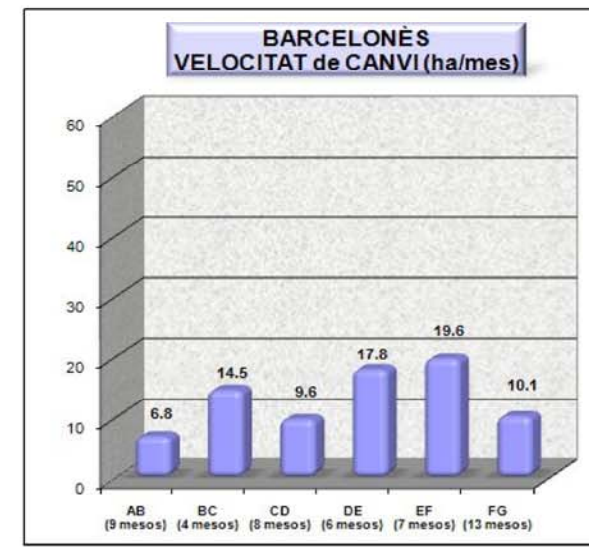
- AN Coberta agrícola a sol nu
- VN Coberta vegetal a sol nu
- MN Moviment de terres a sol nu
- CN Vial a sol nu
- GM Aigua a moviment de terres
- VM Coberta vegetal a moviment de terres
- AM Coberta agrícola a moviment de terres
- NM Sol nu a moviment de terres
- UM Coberta urbanitzada a moviment de terres
- CM Vial a moviment de terres
- GS Aigua a sorral
- SG Sorral a aigua
- MG Moviment de terres a aigua
- NT Sol nu i/o aigua a port
- NV Sol nu a coberta vegetal
- MV Moviment de terres a coberta vegetal
- NA Sol nu a coberta agrícola
- VU Coberta vegetal a coberta urbanitzada
- AU Coberta agrícola a coberta urbanitzada
- NU Sol nu a coberta urbanitzada
- MU Moviment de terres a coberta urbanitzada
- VI Coberta vegetal a industrial-comercial
- AI Coberta agrícola a industrial-comercial
- NI Sol nu a industrial-comercial
- MI Moviment de terres a industrial-comercial
- VP Coberta vegetal a pedrera
- VC Coberta vegetal a vial
- AC Coberta agrícola a vial
- MC Moviment de terres a vial
- NC Sol nu a vial
- II Illes interiors de poligons
- VV Coberta vegetal a menys densa

Canvi: P possible, C validat, I invariable, T consolidat

- P
- C
- I
- T

CANVIS BARCELONÈS

2005-2009



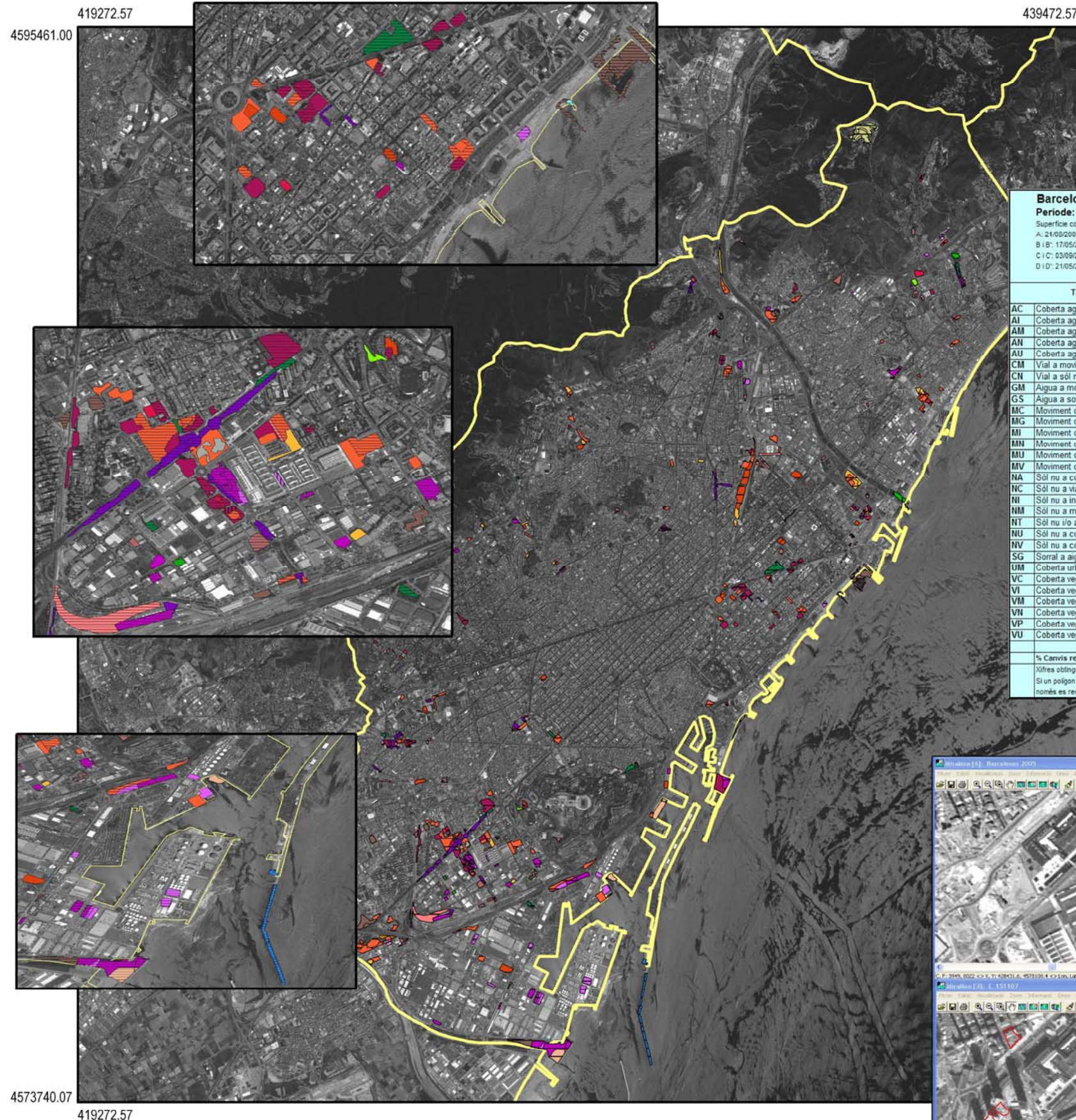
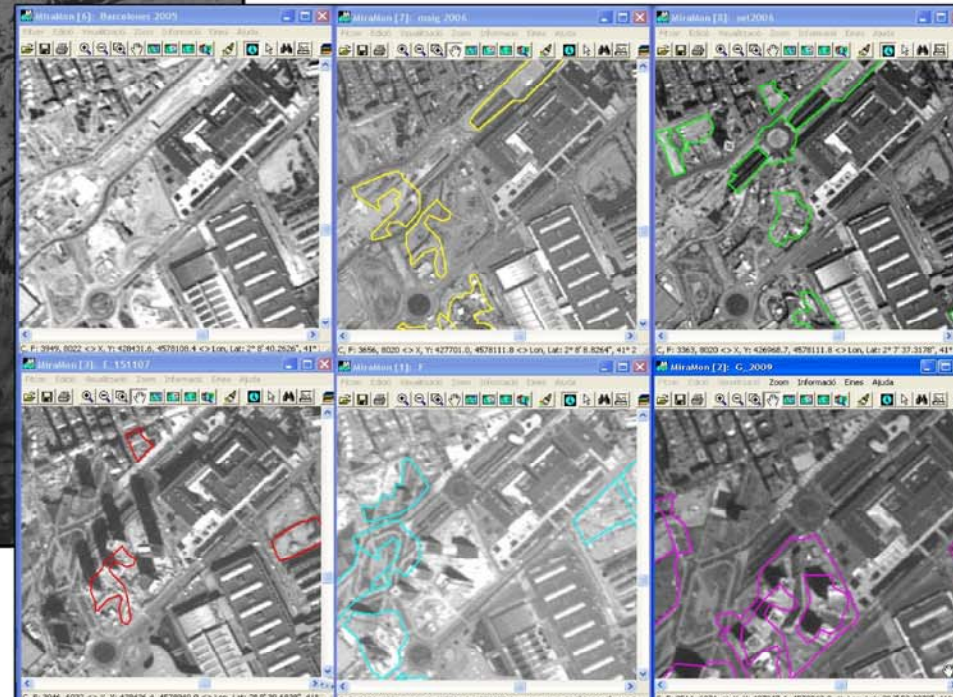
Barcelonès ABCDEF
Període: 2005-2009 (47 mesos) amb Eliminació Registes Múltiples
Superfície comarca: 145.75 km²

TIPIUS DE CANVI	PERÍODE ESTUDIAT							%canvi
	ÀREA (ha) AB	ÀREA (ha) BC	ÀREA (ha) CD	ÀREA (ha) DE	ÀREA (ha) EF	ÀREA (ha) FG	ÀREA (ha) ABCDEFG	
AC Coberta agrícola a vial							0.00	0.00
AI Coberta agrícola a industrial-comercial	0.37						0.37	0.06
AM Coberta agrícola a moviment de terres	0.89				0.36	0.46	1.71	0.30
AN Coberta agrícola a sòl nu					1.81	1.31	3.12	0.55
AU Coberta agrícola a coberta urbanitzada							0.00	0.00
CM Vial a moviment de terres		2.08	0.77	11.20	4.15	0.71	18.91	3.30
CN Vial a sòl nu	1.40						1.40	0.24
GM Aigua a moviment de terres	16.76	10.50	0.44	0.45	0.09	6.49	34.74	6.07
GS Aigua a sorral	1.60	0.76					2.36	0.41
MG Moviment de terres a vial		2.84			1.42		4.27	0.75
MI Moviment de terres a industrial-comercial			1.21	3.82	0.18	0.67	5.88	1.03
MN Moviment de terres a sòl nu					2.97		2.97	0.52
MU Moviment de terres a coberta urbanitzada		0.42	0.88	8.09	3.65		13.04	2.28
MV Moviment de terres a coberta vegetal		1.08					1.08	0.19
NA Sòl nu a coberta agrícola							0.00	0.00
NC Sòl nu a vial			0.12				0.12	0.02
NI Sòl nu a industrial-comercial	6.60	1.05	1.38	3.66	1.51	5.34	19.53	3.41
NM Sòl nu a moviment de terres	17.22	12.73	36.88	42.65	35.45	24.33	169.27	29.56
NT Sòl nu i/o aigua a port	3.10	1.39	2.95				7.44	1.30
NU Sòl nu a coberta urbanitzada	0.52	3.19	0.38	0.23	1.07	1.07	6.46	1.13
NV Sòl nu a coberta vegetal							0.00	0.00
SG Sorral a aigua			0.12				0.12	0.02
UM Coberta urbanitzada a moviment de terres	0.43	4.46	2.43	12.77	7.90	11.43	39.41	6.88
VC Coberta vegetal a vial							0.00	0.00
VI Coberta vegetal a industrial-comercial						0.53	0.53	0.09
VM Coberta vegetal a moviment de terres	6.67	3.05	3.42	5.06	0.65	8.40	27.26	4.76
VN Coberta vegetal a sòl nu	4.14	1.31	6.53	1.14	5.82	6.99	26.93	4.53
VP Coberta vegetal a pedra	1.72		0.83	3.50	6.36	0.78	13.19	2.30
VU Coberta vegetal a coberta urbanitzada						0.68	0.68	0.12
% Canvis respecte a la sup de la comarca	0.42	0.30	0.40	0.59	0.53	0.50	399.64	2.74

Xifres obtingudes després d'eliminar els registres múltiples
Si un polígon concret ha sofert una transformació en una època i un altre canvi en la segona època, només es recull l'últim canvi, per tenir la informació de la superfície real del territori que s'ha transformat.

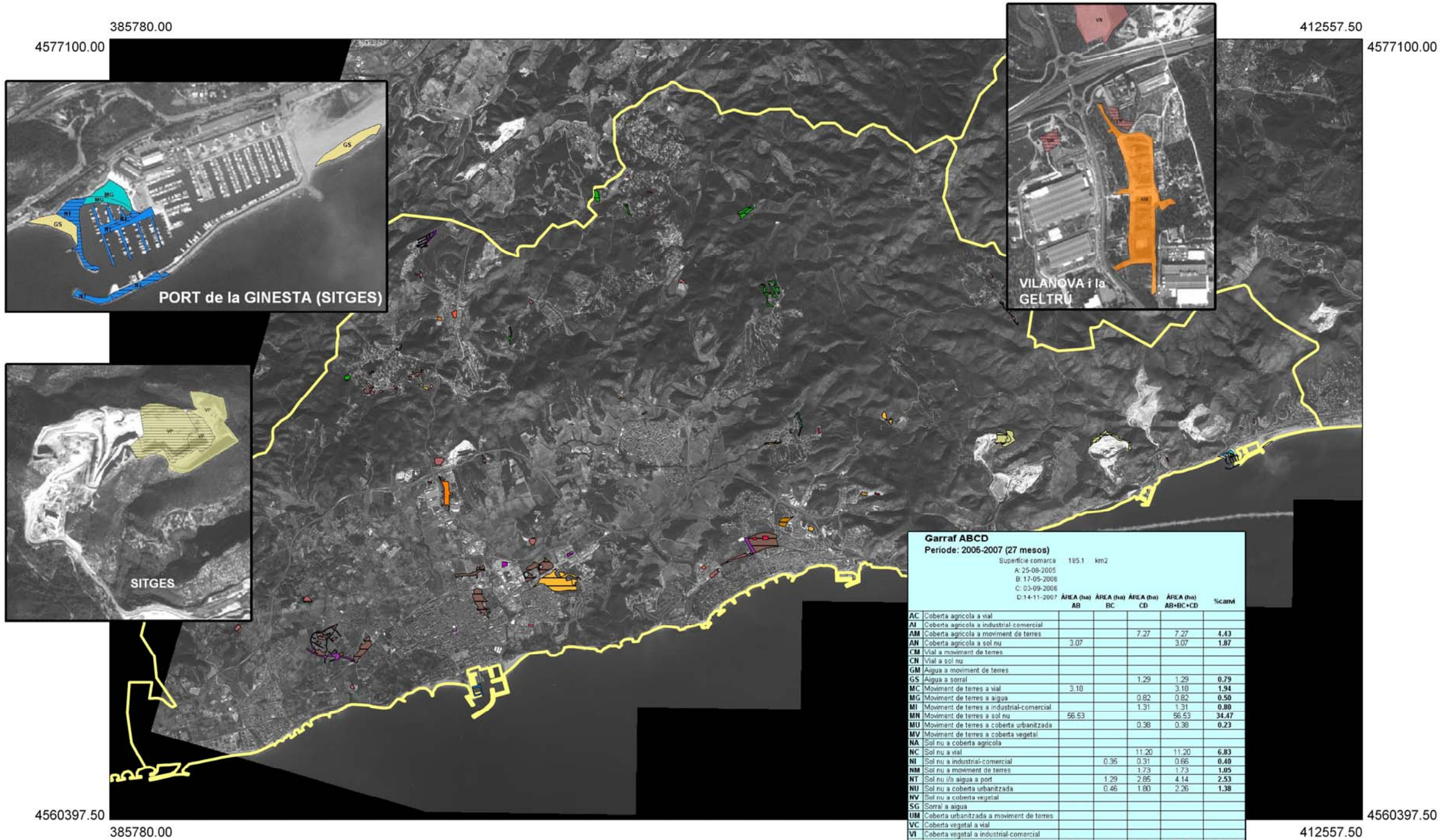
- Tipus de canvi**
- AN Coberta agrícola a sòl nu
 - VN Coberta vegetal a sòl nu
 - MN Moviment de terres a sòl nu
 - CN Vial a sòl nu
 - GM Aigua a moviment de terres
 - VM Coberta vegetal a moviment de terres
 - AM Coberta agrícola a moviment de terres
 - NM Sòl nu a moviment de terres
 - UM Coberta urbanitzada a moviment de terres
 - CM Vial a moviment de terres
 - GS Aigua a sorral
 - SG Sorral a aigua
 - MG Moviment de terres a aigua
 - NT Sòl nu i/o aigua a port
 - NV Sòl nu a coberta vegetal
 - MV Moviment de terres a coberta vegetal
 - NA Sòl nu a coberta agrícola
 - VU Coberta vegetal a coberta urbanitzada
 - AU Coberta agrícola a coberta urbanitzada
 - NU Sòl nu a coberta urbanitzada
 - MU Moviment de terres a coberta urbanitzada
 - VI Coberta vegetal a industrial-comercial
 - AI Coberta agrícola a industrial-comercial
 - NI Sòl nu a industrial-comercial
 - MI Moviment de terres a industrial-comercial
 - VP Coberta vegetal a pedra
 - VC Coberta vegetal a vial
 - AC Coberta agrícola a vial
 - MC Moviment de terres a vial
 - NC Sòl nu a vial
 - II Illes interiors de polígons
 - VV Coberta vegetal a menys densa
- Canvi: P possible, C validat, I invariable, T consolidat**
- P
 - C
 - I
 - T

Exemple de canvis:



CANVIS GARRAF

2005 - 2007



Garraf ABCD
Període: 2005-2007 (27 mesos)

Superfície comarca: 185.1 km²

A: 25-09-2005
B: 17-05-2006
C: 03-09-2006
D: 14-11-2007

	ÀREA (ha)	ÀREA (ha)	ÀREA (ha)	ÀREA (ha)	% canvi
	AB	BC	CD	AB+BC+CD	
AC					
AI					
AM			7.27	7.27	4.43
AN	3.07			3.07	1.87
CM					
CN					
GM					
GS			1.29	1.29	0.79
MC	3.10			3.10	1.94
MG			0.82	0.82	0.50
MI			1.31	1.31	0.80
MN	56.53			56.53	34.47
MU		0.38		0.38	0.23
MV					
NA			11.20	11.20	6.83
NC			0.31	0.31	0.48
NI		0.35		0.35	0.48
NM			1.73	1.73	1.05
NT		1.29	2.65	4.14	2.53
NU		0.46	1.80	2.26	1.38
NV					
SG					
UM					
VC					
VI					
VM	29.86		5.22	29.06	17.73
VN	3.00	13.31	7.78	24.09	14.69
VP	7.98	1.41	6.78	16.18	9.86
VU			0.78	0.78	0.47
	97.62	16.82	49.53	163.97	0.89

% Canvis respecte a la sup de la comarca

Xifres obtingudes després d'eliminar els registres múltiples
Si un polígon concret ha sofert una transformació en una època i un altre canvi en la segona època, només es recull l'últim canvi, per tenir la informació de la superfície real del territori que s'ha transformat

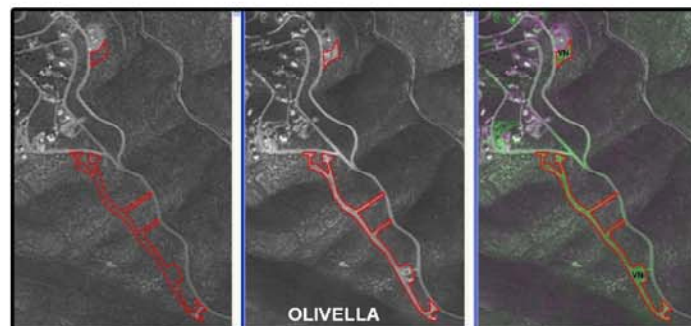
Tipus de canvi

- AN Coberta agrícola a sol nu
- VN Coberta vegetal a sol nu
- MN Moviment de terres a sol nu
- CN Vial a sol nu
- GM Aigua a moviment de terres
- VM Coberta vegetal a moviment de terres
- AM Coberta agrícola a moviment de terres
- NM Sol nu a moviment de terres
- UM Coberta urbanitzada a moviment de terres
- CM Vial a moviment de terres
- GS Aigua a sorral
- SG Sorral a aigua
- MG Moviment de terres a aigua
- NT Sol nu i/o aigua a port
- NV Sol nu a coberta vegetal
- NA Sol nu a coberta agrícola
- VU Coberta vegetal a coberta urbanitzada
- AU Coberta agrícola a coberta urbanitzada
- NU Sol nu a coberta urbanitzada
- MU Moviment de terres a coberta urbanitzada
- VI Coberta vegetal a industrial-comercial
- AI Coberta agrícola a industrial-comercial
- NI Sol nu a industrial-comercial
- MI Moviment de terres a industrial-comercial
- VP Coberta vegetal a pedrera
- VC Coberta vegetal a vial
- AC Coberta agrícola a vial
- MC Moviment de terres a vial
- NC Sol nu a vial
- II Illes interiors de polígons
- VV Coberta vegetal a menys densa

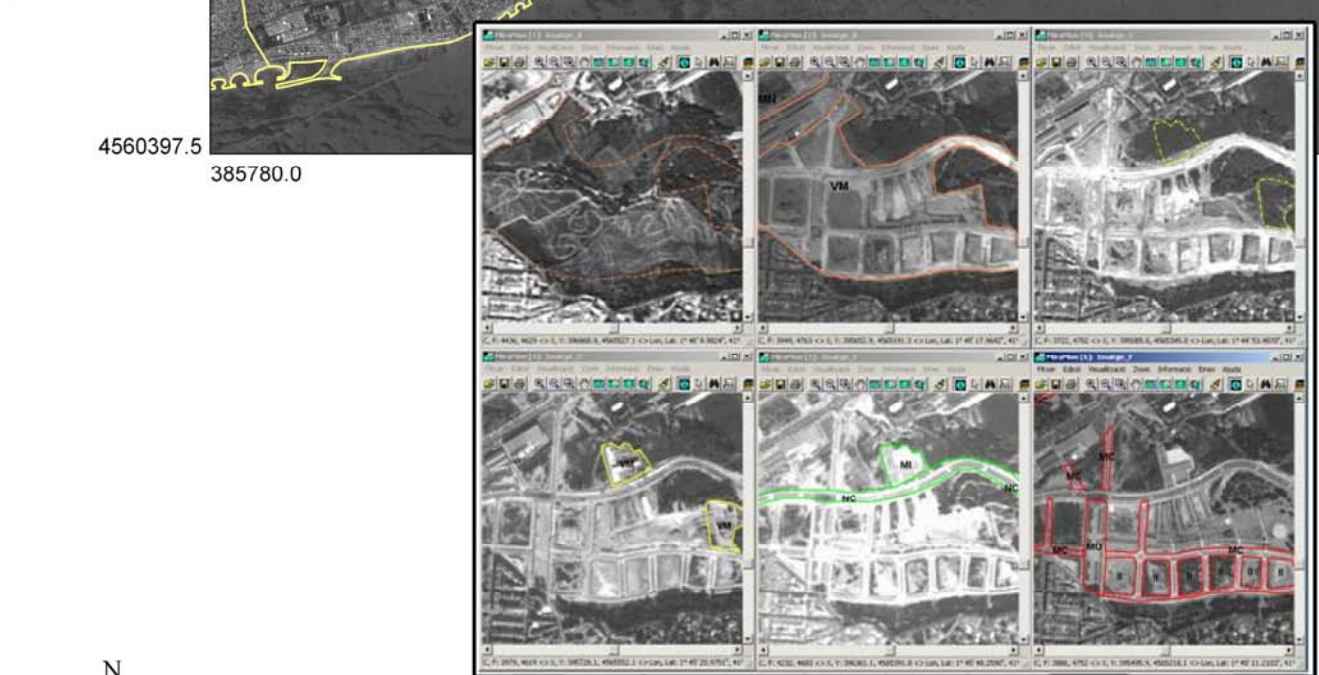
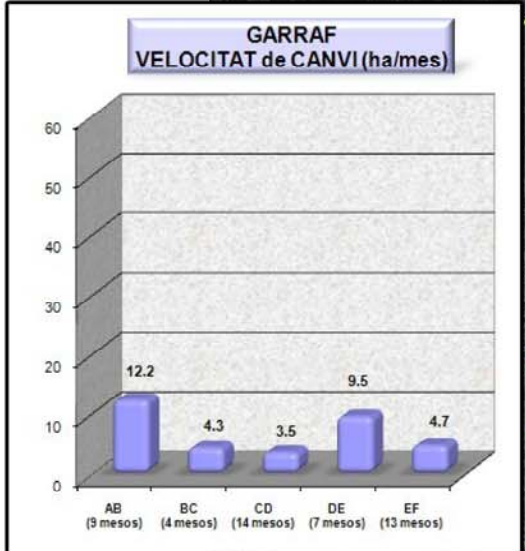
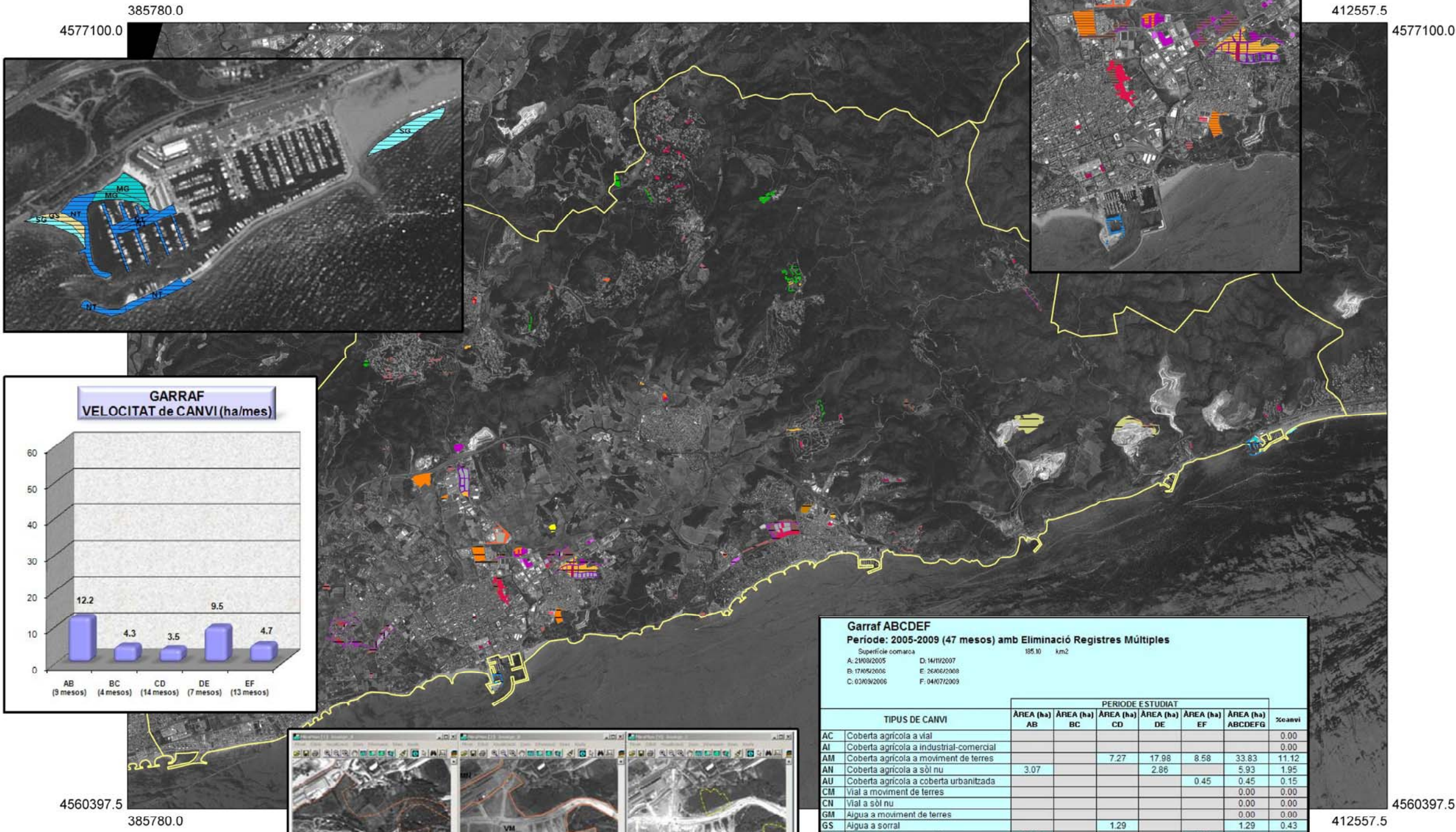
Canvi: P possible, C validat, I invariable, T consolidat

- P
- C
- I
- T

Exemples de canvis:



1:100000



Garraf ABCDEF
Període: 2005-2009 (47 mesos) amb Eliminació Registres Múltiples
Superfície comarca: 195.10 km²

A: 21/09/2005 D: 14/11/2007
B: 17/05/2006 E: 26/06/2008
C: 03/09/2006 F: 04/07/2009

TIPUS DE CANVI	PERÍODE ESTUDIAT					%canvi
	ÀREA (ha) AB	ÀREA (ha) BC	ÀREA (ha) CD	ÀREA (ha) DE	ÀREA (ha) EF	
AC Coberta agrícola a vial						0.00
AI Coberta agrícola a industrial-comercial						0.00
AM Coberta agrícola a moviment de terres			7.27	17.98	8.58	33.83
AN Coberta agrícola a sòl nu	3.07			2.86		5.93
AU Coberta agrícola a coberta urbanitzada					0.45	0.45
CM Vial a moviment de terres						0.00
CN Vial a sòl nu						0.00
GM Aigua a moviment de terres						0.00
GS Aigua a sorral			1.29			1.29
MC Moviment de terres a vial	3.18				0.10	3.28
MG Moviment de terres a aigua			0.54			0.54
MI Moviment de terres a industrial-comercial			1.31		0.03	1.34
MN Moviment de terres a sòl nu	69.07					69.07
MU Moviment de terres a coberta urbanitzada			0.38		0.78	1.16
MV Moviment de terres a coberta vegetal						0.00
NA Sòl nu a coberta agrícola						0.00
NC Sòl nu a vial					0.39	0.39
NI Sòl nu a industrial-comercial		0.35			0.66	1.00
NM Sòl nu a moviment de terres			1.73		4.56	6.29
NT Sòl nu i/o aigua a port		1.57	2.85	0.27		4.69
NU Sòl nu a coberta urbanitzada		0.46	0.77	0.45	0.54	2.22
NV Sòl nu a coberta vegetal						0.00
SG Sorral a aigua						0.00
UM Coberta urbanitzada a moviment de terres						0.00
VC Coberta vegetal a vial						0.00
VI Coberta vegetal a industrial-comercial						0.00
VM Coberta vegetal a moviment de terres	23.86		5.22	4.97	0.51	34.56
VN Coberta vegetal a sòl nu	3.00	13.47	7.62	11.25	0.33	35.67
VP Coberta vegetal a pedrera	7.98	1.41	6.78	4.27	6.41	26.86
VU Coberta vegetal a coberta urbanitzada						0.78
% Canvis respecte a la sup de la comarca	110.17	17.26	36.55	42.06	23.33	229.36
	0.60	0.09	0.20	0.23	0.13	1.24

Xifres obtingudes després d'eliminar els registres múltiples.
Si un polígon concret ha sofert una transformació en una època i un altre canvi en la segona època, només es recull l'últim canvi, per tenir la informació de la superfície real del territori que s'ha transformat.

Tipus de canvi

- AN Coberta agrícola a sòl nu
- VN Coberta vegetal a sòl nu
- MN Moviment de terres a sòl nu
- CN Vial a sòl nu
- GM Aigua a moviment de terres
- VM Coberta vegetal a moviment de terres
- AM Coberta agrícola a moviment de terres
- NM Sòl nu a moviment de terres
- UM Coberta urbanitzada a moviment de terres
- CM Vial a moviment de terres
- GS Aigua a sorral
- SG Sorral a aigua
- MG Moviment de terres a aigua
- NT Sòl nu i/o aigua a port
- NV Sòl nu a coberta vegetal
- MV Moviment de terres a coberta vegetal
- NA Sòl nu a coberta agrícola
- VU Coberta vegetal a coberta urbanitzada
- AU Coberta agrícola a coberta urbanitzada
- NU Sòl nu a coberta urbanitzada
- MU Moviment de terres a coberta urbanitzada
- VI Coberta vegetal a industrial-comercial
- AI Coberta agrícola a industrial-comercial
- NI Sòl nu a industrial-comercial
- MI Moviment de terres a industrial-comercial
- VP Coberta vegetal a pedrera
- VC Coberta vegetal a vial
- AC Coberta agrícola a vial
- MC Moviment de terres a vial
- NC Sòl nu a vial
- II Illes interiors de polígons
- VV Coberta vegetal a menys densa

Canvi: P possible, C validat, I invariable, T consolidat

- P
- C
- I
- T

CANVIS MARESME

2005-2007

483164.0

4624040.0

4624040.0



Maresme ABCDE
Període: 2005-2007 (27 mesos)
Superfície comarca 398.53 km²

A: 21-09-2005 + 09-06-2005
B: 28-05-2006
C: 04-09-2006
D: 21-05-2007 + 06-05-2007
E: 15-11-2007 + 03-09-2007

	ÀREA (ha)	ÀREA (ha)	ÀREA (ha)	ÀREA (ha)	ÀREA (ha)	% canvi
	AB	BC	CD	DE	AB+BC+CD+DE	
AC Coberta agrícola a vial					1.19	0.30
AI Coberta agrícola a industrial-comercial	1.19				1.19	6.12
AM Coberta agrícola a moviment de terres	12.10	5.17	4.40	2.52	24.18	16.28
AN Coberta agrícola a sol nu	23.19	13.20	9.43	18.56	64.36	1.47
CM Vial a moviment de terres						
CN Vial a sol nu						
GM Aigua a moviment de terres	0.13				0.13	0.03
GS Aigua a sorral	18.00	1.90	6.13		26.02	6.58
MC Moviment de terres a vial		0.57	1.46	3.80	5.83	1.47
MG Moviment de terres a aigua						
MI Moviment de terres a industrial-comercial	0.45	1.37	2.00	0.70	4.51	1.14
MN Moviment de terres a sol nu	0.26	3.52	1.80		5.58	1.41
MU Moviment de terres a coberta urbanitzada	2.15	1.17	3.77	5.88	12.96	3.28
MV Moviment de terres a coberta vegetal		3.51		1.61	5.12	1.29
NA Sol nu a coberta agrícola			1.75		1.75	0.44
NC Sol nu a vial	0.48	1.10	1.56	3.20	6.32	1.60
NI Sol nu a industrial-comercial	0.64	0.51	0.42	1.42	2.99	0.76
NM Sol nu a moviment de terres	16.67	6.13	8.36	26.56	57.72	14.60
NT Sol nu i/o aigua a port	1.26				1.26	0.32
NU Sol nu a coberta urbanitzada	2.98		1.89	1.58	6.45	1.63
NV Sol nu a coberta vegetal			0.54	1.77	2.30	0.58
SG Sorral a aigua	4.15	1.76	1.24		7.15	1.81
UM Coberta urbanitzada a moviment de terres	0.84			2.88	3.72	0.94
VC Coberta vegetal a vial			0.42		0.42	0.11
VI Coberta vegetal a industrial-comercial						
VM Coberta vegetal a moviment de terres	21.82	10.73	12.60	14.41	59.57	15.07
VN Coberta vegetal a sol nu	33.42	10.70	14.80	34.38	93.31	23.60
VP Coberta vegetal a pedrera	0.34				0.34	0.09
VU Coberta vegetal a coberta urbanitzada	1.46	0.15	0.16	0.33	2.11	0.53
TOTAL	141.28	58.22	74.44	121.37	395.32	0.99

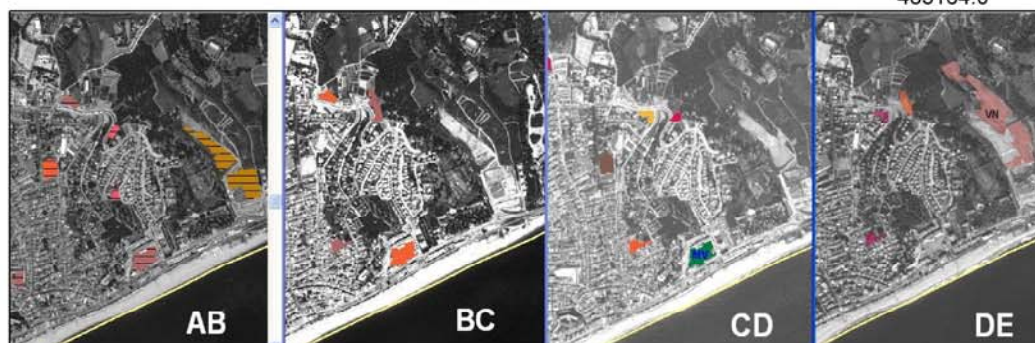
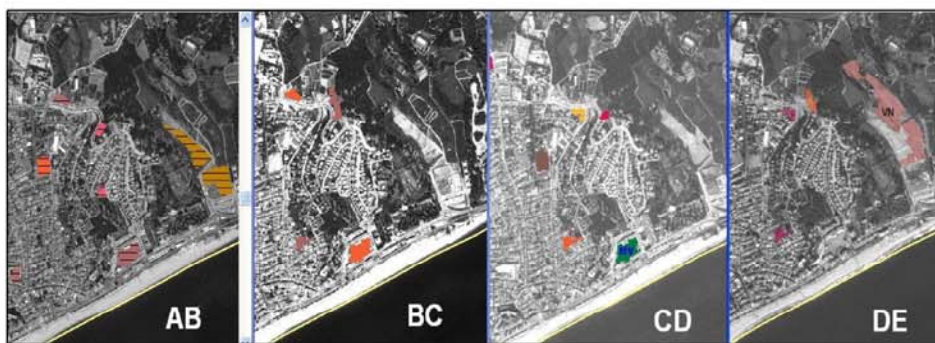
% Canvis respecte a la sup de la comarca

Xifres obtingudes després d'eliminar els registres múltiples
Si un polígon concret ha sofert una transformació en una època i un altre canvi en la segona època, només es recull l'últim canvi, per tenir la informació de la superfície real del territori que s'ha transformat.

4588971.0

4588971.0

Exemples de canvis:



Tipus de canvi

- AN Coberta agrícola a sol nu
- VN Coberta vegetal a sol nu
- MN Moviment de terres a sol nu
- CN Vial a sol nu
- GM Aigua a moviment de terres
- VM Coberta vegetal a moviment de terres
- AM Coberta agrícola a moviment de terres
- NM Sol nu a moviment de terres
- UM Coberta urbanitzada a moviment de terres
- CM Vial a moviment de terres
- GS Aigua a sorral
- SG Sorral a aigua
- MG Moviment de terres a aigua
- NT Sol nu i/o aigua a port
- NV Sol nu a coberta vegetal
- MV Moviment de terres a coberta vegetal
- NA Sol nu a coberta agrícola
- VU Coberta vegetal a coberta urbanitzada
- AU Coberta agrícola a coberta urbanitzada
- NU Sol nu a coberta urbanitzada
- MU Moviment de terres a coberta urbanitzada
- VI Coberta vegetal a industrial-comercial
- AI Coberta agrícola a industrial-comercial
- NI Sol nu a industrial-comercial
- MI Moviment de terres a industrial-comercial
- VP Coberta vegetal a pedrera
- VC Coberta vegetal a vial
- AC Coberta agrícola a vial
- MC Moviment de terres a vial
- NC Sol nu a vial
- II Illes interiors de polígons
- VV Coberta vegetal a menys densa

Canvi: P possible, C validat, I invariable, T consolidat

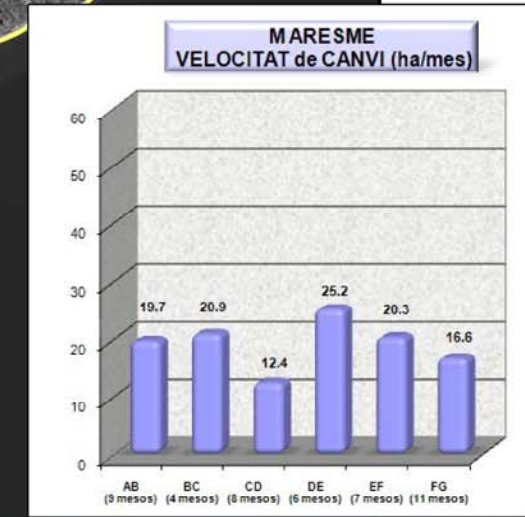
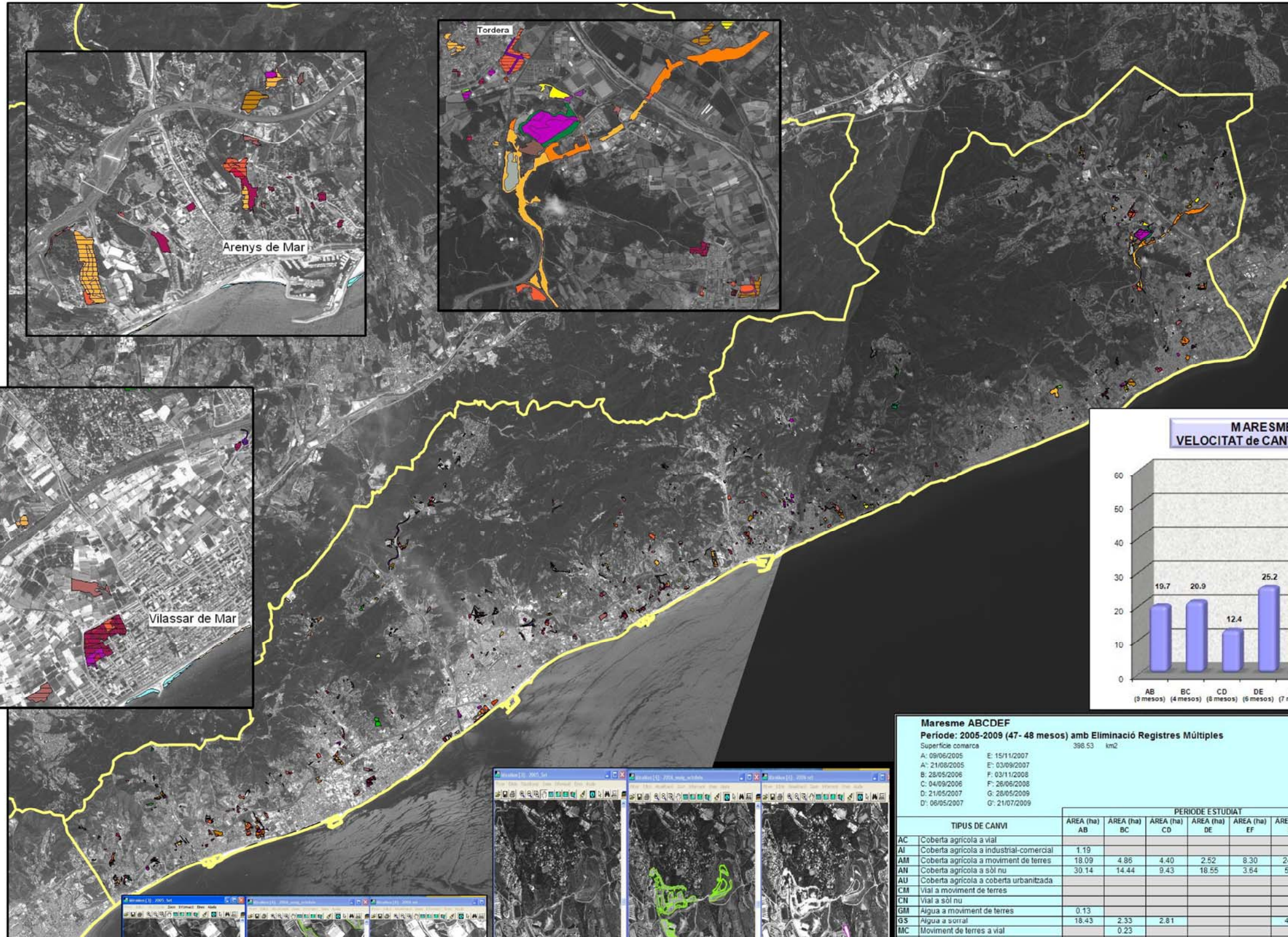
- P
- C
- I
- T



1:170000

CANVIS MARESME

2005-2009



Maresme ABCDEF
Període: 2005-2009 (47- 48 mesos) amb Eliminació Registres Múltiples
Superfície comarca: 398.53 km²

A: 09/06/2005 E: 15/11/2007
A': 21/08/2005 E': 03/09/2007
B: 28/05/2006 F: 03/11/2008
C: 04/09/2006 F': 26/06/2008
D: 21/05/2007 G: 26/05/2009
D': 06/05/2007 G': 21/07/2009

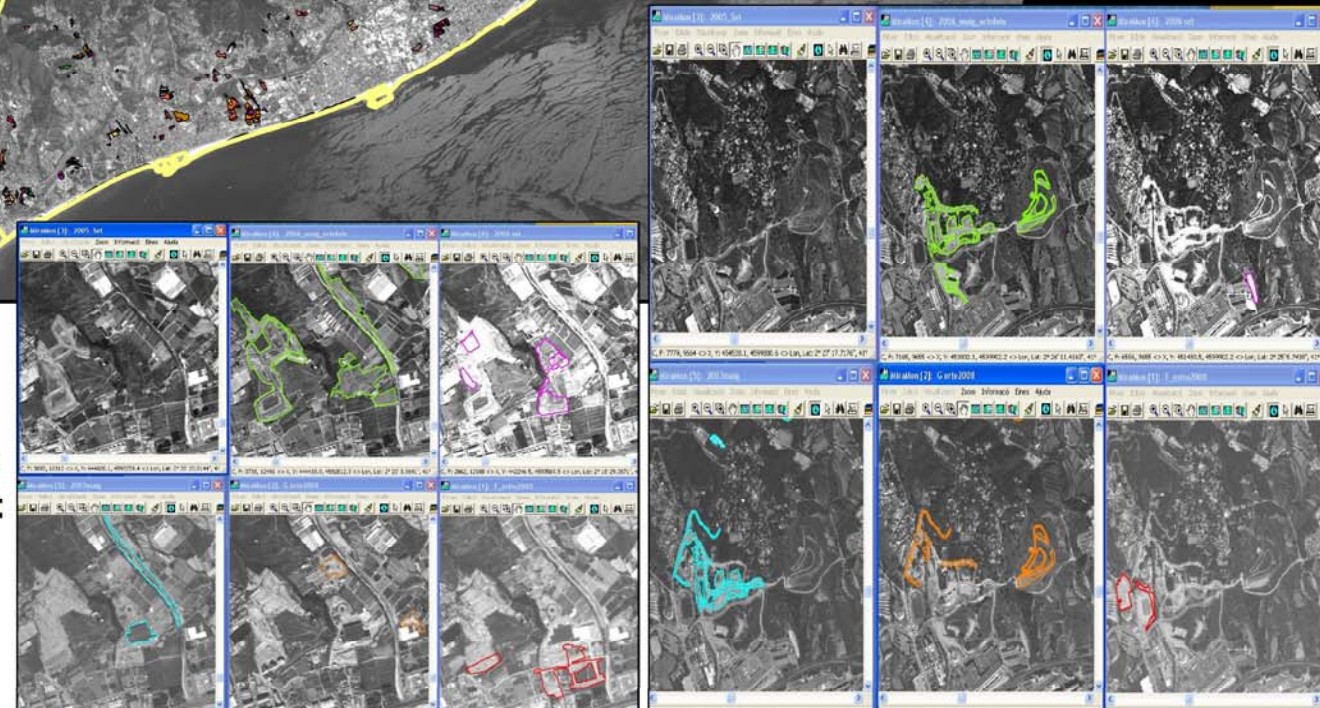
TIPUS DE CANVI	PERÍODE ESTUDIAT						%canvi
	ÀREA (ha) AB	ÀREA (ha) BC	ÀREA (ha) CD	ÀREA (ha) DE	ÀREA (ha) EF	ÀREA (ha) FG	
AC Coberta agrícola a vial							0.00
AI Coberta agrícola a industrial-comercial	1.19						1.19
AM Coberta agrícola a moviment de terres	18.09	4.86	4.40	2.52	8.30	24.33	62.50
AN Coberta agrícola a sòl nu	30.14	14.44	9.43	18.55	3.64	5.12	81.33
AU Coberta agrícola a coberta urbanitzada							0.00
CM Vial a moviment de terres							0.00
CN Vial a sòl nu							0.00
GM Aigua a moviment de terres	0.13						0.13
GS Aigua a sorral	18.43	2.33	2.81			4.71	28.28
MG Moviment de terres a aigua		0.23					0.23
MI Moviment de terres a industrial-comercial	0.45	0.33	0.62	0.70	1.11	0.31	3.51
MN Moviment de terres a sòl nu				0.98			0.98
MU Moviment de terres a coberta urbanitzada	2.15		1.33	2.07	0.88	2.78	9.19
MV Moviment de terres a coberta vegetal			0.88				0.88
NA Sòl nu a coberta agrícola							0.00
NC Sòl nu a vial	0.48		0.17			1.46	2.10
NI Sòl nu a industrial-comercial	0.38	0.26	0.42	1.09			2.14
NT Sòl nu a moviment de terres	19.81	2.17	8.55	14.58	4.12	12.89	62.11
NU Sòl nu a coberta urbanitzada	2.98		1.57	1.02	0.37	0.35	6.29
OV Sòl nu a coberta vegetal	4.27	4.68		1.77			11.72
SG Sorral a aigua			0.66			4.09	5.44
UM Coberta urbanitzada a moviment de terres	0.84	0.26		2.88		0.23	4.21
VC Coberta vegetal a vial			0.42		0.67		1.09
VI Coberta vegetal a industrial-comercial							0.00
VM Coberta vegetal a moviment de terres	31.25	14.29	14.33	13.73	21.81	38.27	133.68
VN Coberta vegetal a sòl nu	40.66	19.26	16.68	34.38	9.19	4.59	124.77
VP Coberta vegetal a pedrera	0.34			3.34	0.53		4.22
VU Coberta vegetal a coberta urbanitzada	1.46	0.15	0.16	0.33	0.97		3.07
TOTAL	174.32	63.26	63.42	93.60	54.40	99.66	546.66
% Canvis respecte a la sup de la comarca	0.44	0.16	0.16	0.23	0.14	0.25	1.38

Xifres obtingudes després d'eliminar els registres múltiples.
Si un polígon concret ha sofert una transformació en una època i un altre canvi en la segona època, només es recull l'últim canvi, per tenir la informació de la superfície real del territori que s'ha transformat.

- Tipus de canvi**
- AN Coberta agrícola a sòl nu
 - VN Coberta vegetal a sòl nu
 - MN Moviment de terres a sòl nu
 - CN Vial a sòl nu
 - GM Aigua a moviment de terres
 - VM Coberta vegetal a moviment de terres
 - AM Coberta agrícola a moviment de terres
 - NM Sòl nu a moviment de terres
 - UM Coberta urbanitzada a moviment de terres
 - CM Vial a moviment de terres
 - GS Aigua a sorral
 - SG Sorral a aigua
 - MG Moviment de terres a aigua
 - NT Sòl nu i/o aigua a port
 - NV Sòl nu a coberta vegetal
 - MV Moviment de terres a coberta vegetal
 - NA Sòl nu a coberta agrícola
 - VU Coberta vegetal a coberta urbanitzada
 - AU Coberta agrícola a coberta urbanitzada
 - NU Sòl nu a coberta urbanitzada
 - MU Moviment de terres a coberta urbanitzada
 - VI Coberta vegetal a industrial-comercial
 - AI Coberta agrícola a industrial-comercial
 - NI Sòl nu a industrial-comercial
 - MI Moviment de terres a industrial-comercial
 - VP Coberta vegetal a pedrera
 - VC Coberta vegetal a vial
 - AC Coberta agrícola a vial
 - MC Moviment de terres a vial
 - NC Sòl nu a vial
 - II Illes interiors de polígons
 - VV Coberta vegetal a menys densa
- Canvi: P possible, C validat, I invariable, T consolidat**
- P
 - C
 - I
 - T



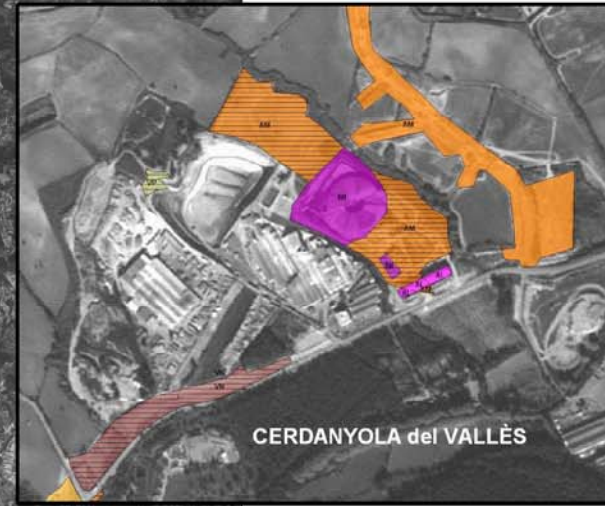
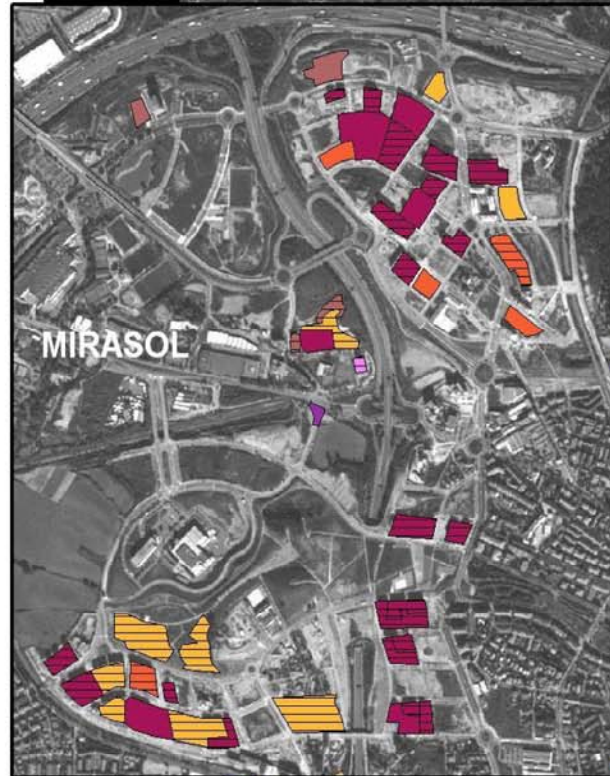
Exemples de canvis:



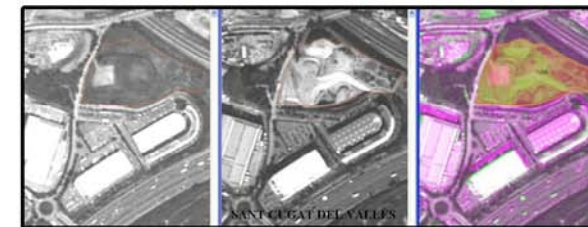
CANVIS VALLÈS OCCIDENTAL

2005 - 2007

404400.0 435980.0 4619260.0 4619260.0



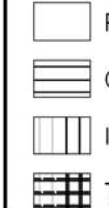
Exemples de canvis:



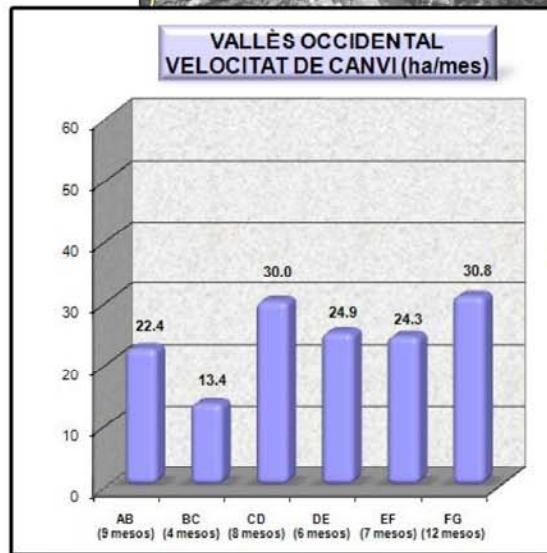
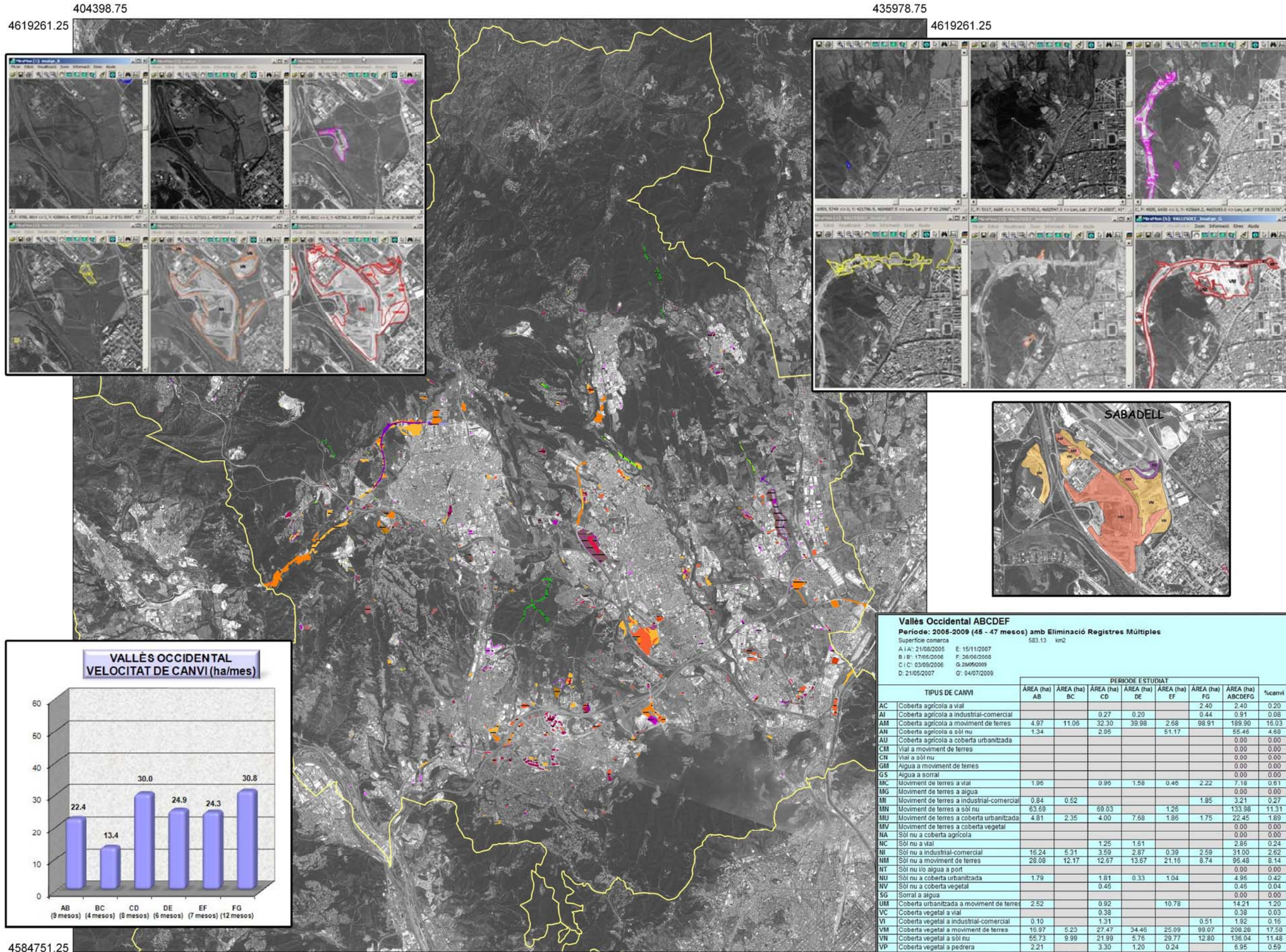
Vallès Occidental ABCDE						
Període: 2005-2007 (27 mesos)						
		Superfície comarca		583.13 km ²		
		A: 21-08-2005				
		B: 17-05-2006				
		C: 03-09-2006				
		D: 21-05-2007				
		E: 15-11-2007				
	ÀREA (ha) AB	ÀREA (ha) BC	ÀREA (ha) CD	ÀREA (ha) DE	ÀREA (ha) AB+BC+CD+DE	% canvi
AC						
AI			0.27	0.31	0.58	0.38
AM	4.97	7.45	32.30	39.98	84.70	56.49
AN			1.16		1.16	0.79
CM						
CN						
GM						
GS						
MC	1.96		0.96	2.40	5.32	3.55
MG						
MI	0.84	2.72	1.00	3.36	7.92	5.28
MN	54.98	0.40	68.57	10.61	134.56	89.75
MU	4.81	3.73	6.86	11.14	26.53	17.69
MV						
NA			0.24	0.42	0.66	0.44
NC			1.25	1.75	3.00	2.00
NI	16.24	6.24	5.23	5.56	33.28	22.19
NM	13.85	3.85	12.23	25.21	55.14	36.78
NT						
NU	1.79	1.85	2.31	4.44	10.40	6.93
NV			14.23	1.50	15.72	10.49
SG						
UM	2.52		0.92	1.85	5.28	3.52
VC			0.38		0.38	0.26
VI	0.10		1.31		1.41	0.94
VM	14.46	3.44	25.70	34.46	78.07	52.07
VN	31.37	7.31	17.25	5.76	61.69	41.15
VP	2.21		3.30	1.20	6.72	4.48
VU		0.22	0.28		0.50	0.33
% Canvis respecte a la sup de la comarca		150.10	37.22	195.77	149.93	533.01
						0.91

- Tipus de canvi**
- AN Coberta agrícola a sol nu
 - VN Coberta vegetal a sol nu
 - MN Moviment de terres a sol nu
 - CN Vial a sol nu
 - GM Aigua a moviment de terres
 - VM Coberta vegetal a moviment de terres
 - AM Coberta agrícola a moviment de terres
 - NM Sol nu a moviment de terres
 - UM Coberta urbanitzada a moviment de terres
 - CM Vial a moviment de terres
 - GS Aigua a sorral
 - SG Sorral a aigua
 - MG Moviment de terres a aigua
 - NT Sol nu i/o aigua a port
 - NV Sol nu a coberta vegetal
 - MV Moviment de terres a coberta vegetal
 - NA Sol nu a coberta agrícola
 - VU Coberta vegetal a coberta urbanitzada
 - AU Coberta agrícola a coberta urbanitzada
 - NU Sol nu a coberta urbanitzada
 - MU Moviment de terres a coberta urbanitzada
 - VI Coberta vegetal a industrial-comercial
 - AI Coberta agrícola a industrial-comercial
 - NI Sol nu a industrial-comercial
 - MI Moviment de terres a industrial-comercial
 - VP Coberta vegetal a pedrera
 - VC Coberta vegetal a vial
 - AC Coberta agrícola a vial
 - MC Moviment de terres a vial
 - NC Sol nu a vial
 - II Illes interiors de poligons
 - VV Coberta vegetal a menys densa

Canvi: P possible, C validat, I invariable, T consolidat



2005 - 2009



Vallès Occidental ABCDEF
Període: 2005-2009 (45 - 47 mesos) amb Eliminació Regístres Múltiples
Superfície comarca: 583,13 km²

A i A': 21/08/2005 E: 15/11/2007
B i B': 17/05/2006 F: 28/06/2008
C i C': 03/09/2006 G: 28/09/2009
D: 21/05/2007 O: 04/07/2009

TIPUS DE CANVI	PERÍODE E ESTUDIAT							%canvi
	ÀREA (ha) AB	ÀREA (ha) BC	ÀREA (ha) CD	ÀREA (ha) DE	ÀREA (ha) EF	ÀREA (ha) FG	ÀREA (ha) ABCDEFG	
AC Coberta agrícola a vial						2.40	2.40	0.20
AI Coberta agrícola a industrial-comercial			0.27	0.20		0.44	0.91	0.08
AM Coberta agrícola a moviment de terres	4.97	11.06	32.30	39.98	2.68	98.91	189.90	16.03
AN Coberta agrícola a sòl nu	1.34		2.95		51.17		55.46	4.69
AU Coberta agrícola a coberta urbanitzada							0.00	0.00
CM Vial a moviment de terres							0.00	0.00
CH Vial a sòl nu							0.00	0.00
GM Aigua a moviment de terres							0.00	0.00
GS Aigua a sorral							0.00	0.00
MC Moviment de terres a vial	1.96		0.96	1.58	0.46	2.22	7.18	0.61
MG Moviment de terres a aigua							0.00	0.00
MI Moviment de terres a industrial-comercial	0.84	0.52				1.85	3.21	0.27
MN Moviment de terres a sòl nu	63.89		69.03		1.25		133.98	11.31
MU Moviment de terres a coberta urbanitzada	4.81	2.35	4.00	7.68	1.86	1.75	22.45	1.89
MV Moviment de terres a coberta vegetal							0.00	0.00
NA Sòl nu a coberta agrícola							0.00	0.00
NC Sòl nu a vial			1.25	1.61			2.86	0.24
NI Sòl nu a industrial-comercial	16.24	5.31	3.59	2.87	0.39	2.59	31.00	2.62
NM Sòl nu a moviment de terres	28.08	12.17	12.67	13.67	21.16	8.74	96.48	8.14
NT Sòl nu i/o aigua a port							0.00	0.00
NU Sòl nu a coberta urbanitzada	1.79		1.81	0.33	1.04		4.96	0.42
NV Sòl nu a coberta vegetal			0.46				0.46	0.04
SG Sorral a aigua							0.00	0.00
UM Coberta urbanitzada a moviment de terres	2.52		0.92		10.78		14.21	1.20
VC Coberta vegetal a vial			0.38				0.38	0.03
VI Coberta vegetal a industrial-comercial	0.10		1.31			0.51	1.92	0.16
VM Coberta vegetal a moviment de terres	16.97	5.23	27.47	34.46	25.09	99.07	208.26	17.58
VN Coberta vegetal a sòl nu	55.73	9.99	21.99	5.76	29.77	12.80	136.04	11.48
VP Coberta vegetal a pedrera	2.21		3.30	1.20	0.24		6.95	0.59
VU Coberta vegetal a coberta urbanitzada		0.22	0.28				0.33	0.03
TOTAL	201.25	46.86	184.94	109.34	145.88	231.61	919.88	1.58
% Canvis respecte a la sup de la comarca	0.35	0.08	0.32	0.19	0.25	0.40		

Xifres obtingudes després d'eliminar els registres múltiples
Si un polígon concret ha sofert una transformació en una època i un altre canvi en la segona època, només es recull l'últim canvi, per tant la informació de la superfície real del territori que s'ha transformat.

Tipus de canvi

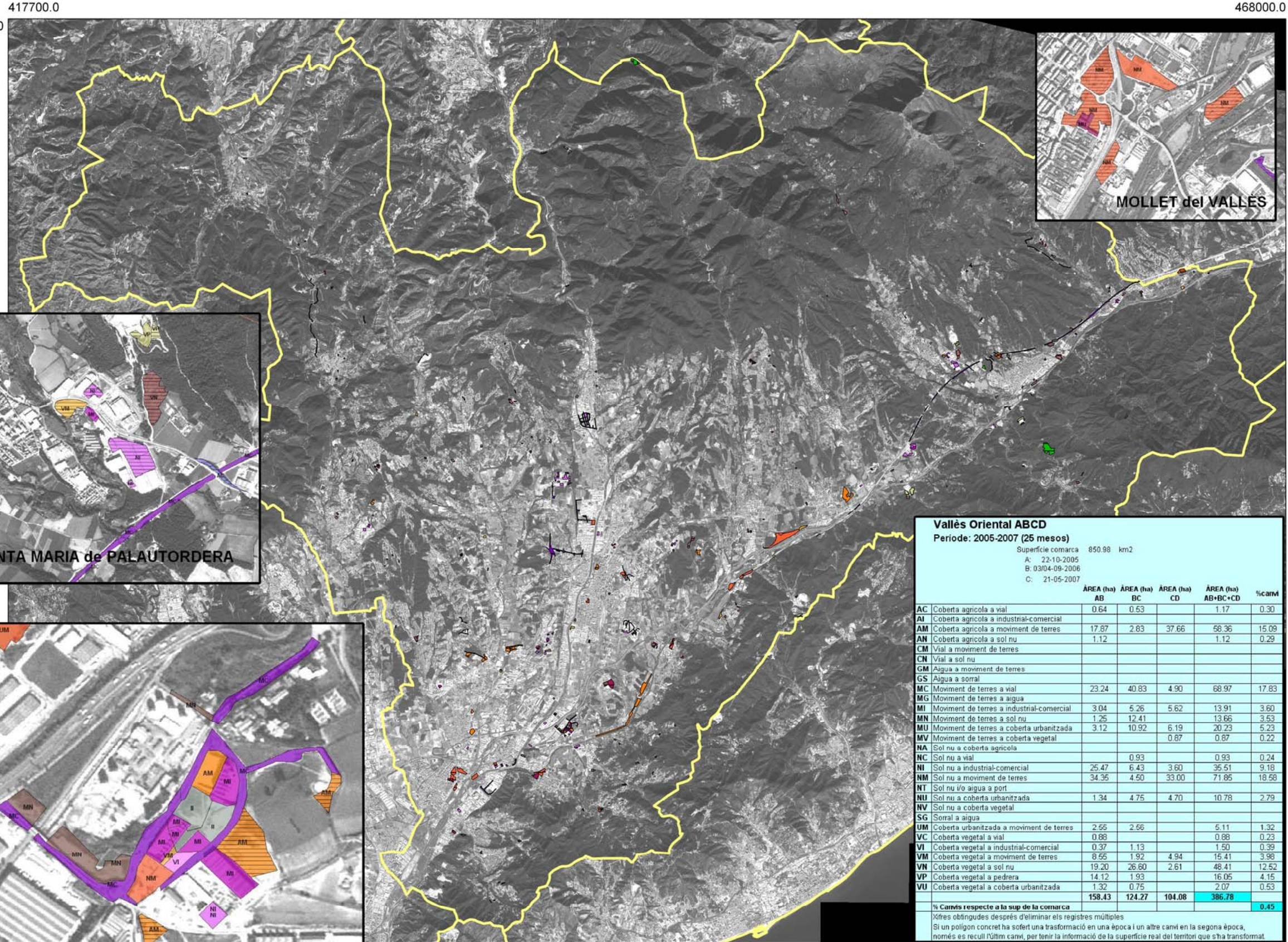
- AN Coberta agrícola a sòl nu
- VN Coberta vegetal a sòl nu
- MN Moviment de terres a sòl nu
- CN Vial a sòl nu
- GM Aigua a moviment de terres
- VM Coberta vegetal a moviment de terres
- AM Coberta agrícola a moviment de terres
- NM Sòl nu a moviment de terres
- UM Coberta urbanitzada a moviment de terres
- CM Vial a moviment de terres
- GS Aigua a sorral
- SG Sorral a aigua
- MG Moviment de terres a aigua
- NT Sòl nu i/o aigua a port
- NV Sòl nu a coberta vegetal
- MV Moviment de terres a coberta vegetal
- NA Sòl nu a coberta agrícola
- VU Coberta vegetal a coberta urbanitzada
- AU Coberta agrícola a coberta urbanitzada
- NU Sòl nu a coberta urbanitzada
- MU Moviment de terres a coberta urbanitzada
- VI Coberta vegetal a industrial-comercial
- AI Coberta agrícola a industrial-comercial
- NI Sòl nu a industrial-comercial
- MI Moviment de terres a industrial-comercial
- VP Coberta vegetal a pedrera
- VC Coberta vegetal a vial
- AC Coberta agrícola a vial
- MC Moviment de terres a vial
- NC Sòl nu a vial
- II Illes interiors de polígons
- VV Coberta vegetal a menys densa

Canvi: P possible, C validat, I invariable, T consolidat

- P
- C
- I
- T

CANVIS VALLÈS ORIENTAL

2005 - 2007



Vallès Oriental ABCD
Període: 2005-2007 (25 mesos)

Superfície comarca: 850.98 km²
A: 22-10-2005
B: 03/04-09-2006
C: 21-05-2007

	ÀREA (ha) AB	ÀREA (ha) BC	ÀREA (ha) CD	ÀREA (ha) AB+BC+CD	% canvi
AC	0.64	0.53		1.17	0.30
AI					
AM	17.87	2.83	37.66	58.36	15.09
AN	1.12			1.12	0.29
CM					
CN					
GM					
GS					
MC	23.24	40.83	4.90	68.97	17.83
MG					
MI	3.04	5.26	5.62	13.91	3.60
MN	1.25	12.41		13.66	3.53
MU	3.12	10.92	6.19	20.23	5.23
MV			0.87	0.87	0.22
NA					
NC		0.93		0.93	0.24
NI	25.47	6.43	3.60	35.51	9.18
NM	34.35	4.50	33.00	71.85	18.58
NT					
NU	1.34	4.75	4.70	10.78	2.79
NV					
SG					
UM	2.55	2.56		5.11	1.32
VC	0.88			0.88	0.23
VI	0.37	1.13		1.50	0.39
VM	8.55	1.92	4.94	15.41	3.98
VN	19.20	26.80	2.61	48.41	12.52
VP	14.12	1.93		16.05	4.15
VU	1.32	0.75		2.07	0.53
% Canvis respecte a la sup de la comarca	158.43	124.27	104.08	386.78	0.45

Xifres obtingudes després d'eliminar els registres múltiples
Si un polígon concret ha sofert una transformació en una època i un altre canvi en la segona època, només es recull l'últim canvi, per tenir la informació de la superfície real del territori que s'ha transformat.

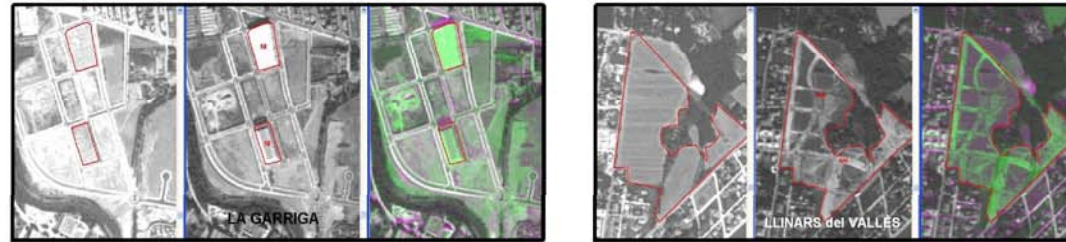
Tipus de canvi

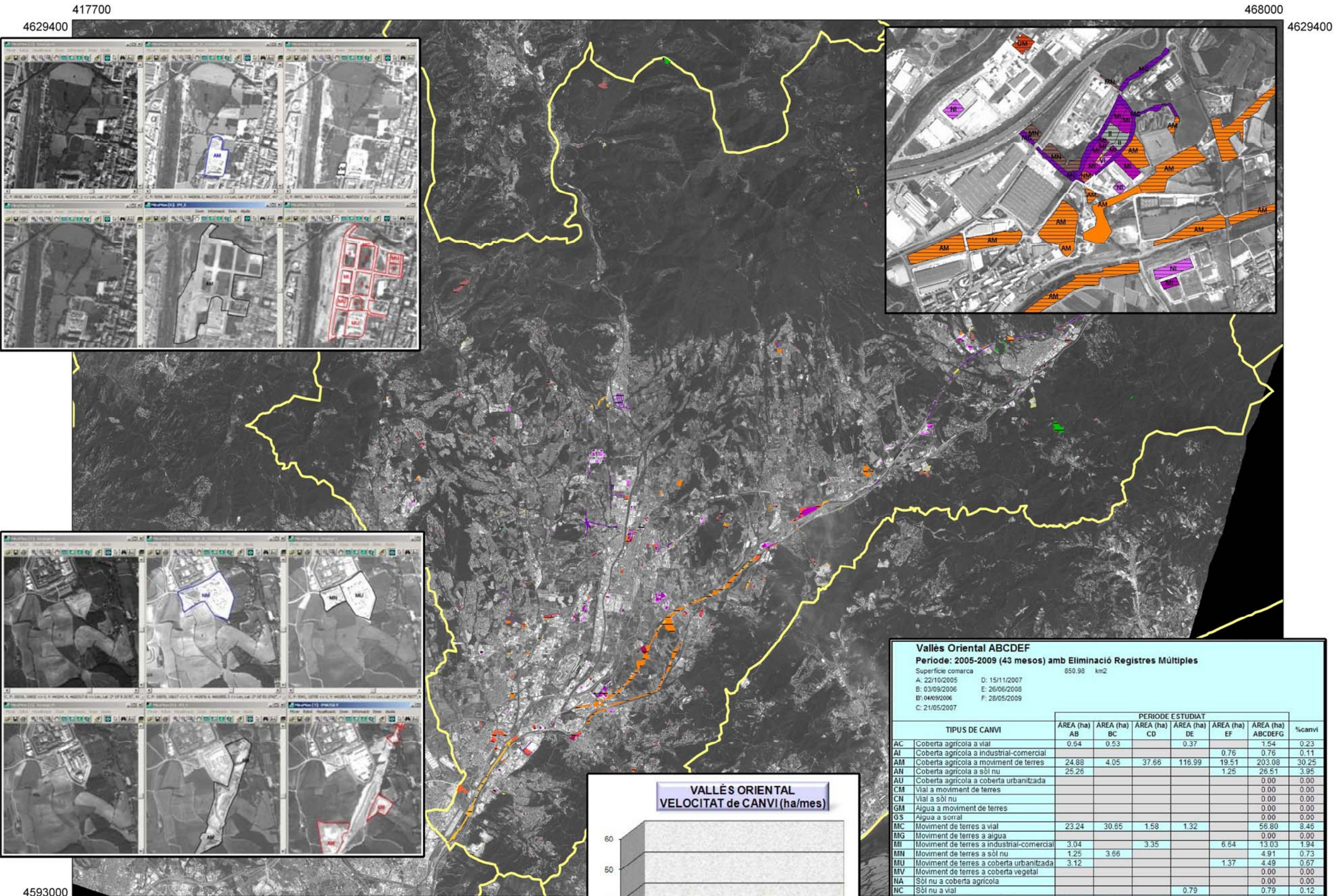
- AN Coberta agrícola a sol nu
- VN Coberta vegetal a sol nu
- MN Moviment de terres a sol nu
- CN Vial a sol nu
- GM Aigua a moviment de terres
- VM Coberta vegetal a moviment de terres
- AM Coberta agrícola a moviment de terres
- NM Sol nu a moviment de terres
- UM Coberta urbanitzada a moviment de terres
- CM Vial a moviment de terres
- GS Aigua a sorral
- SG Sorral a aigua
- MG Moviment de terres a aigua
- NT Sol nu i/o aigua a port
- NV Sol nu a coberta vegetal
- NA Sol nu a coberta agrícola
- VU Coberta vegetal a coberta urbanitzada
- AU Coberta agrícola a coberta urbanitzada
- NU Sol nu a coberta urbanitzada
- MU Moviment de terres a coberta urbanitzada
- VI Coberta vegetal a industrial-comercial
- AI Coberta agrícola a industrial-comercial
- NI Sol nu a industrial-comercial
- MI Moviment de terres a industrial-comercial
- VP Coberta vegetal a pedrera
- VC Coberta vegetal a vial
- AC Coberta agrícola a vial
- MC Moviment de terres a vial
- NC Sol nu a vial
- II Illes interiors de polígons
- VV Coberta vegetal a menys densa

Canvi: P possible, C validat, I invariable, T consolidat

- P
- C
- I
- T

Exemples de canvis:





Tipus de canvi

- AN Coberta agrícola a sòl nu
- VN Coberta vegetal a sòl nu
- MN Moviment de terres a sòl nu
- CN Vial a sòl nu
- GM Aigua a moviment de terres
- VM Coberta vegetal a moviment de terres
- AM Coberta agrícola a moviment de terres
- NM Sòl nu a moviment de terres
- UM Coberta urbanitzada a moviment de terres
- CM Vial a moviment de terres
- GS Aigua a sorral
- SG Sorral a aigua
- MG Moviment de terres a aigua
- NT Sòl nu i/o aigua a port
- NV Sòl nu a coberta vegetal
- MV Moviment de terres a coberta vegetal
- NA Sòl nu a coberta agrícola
- VU Coberta vegetal a coberta urbanitzada
- AU Coberta agrícola a coberta urbanitzada
- NU Sòl nu a coberta urbanitzada
- MU Moviment de terres a coberta urbanitzada
- VI Coberta vegetal a industrial-comercial
- AI Coberta agrícola a industrial-comercial
- NI Sòl nu a industrial-comercial
- MI Moviment de terres a industrial-comercial
- VP Coberta vegetal a pedrera
- VC Coberta vegetal a vial
- AC Coberta agrícola a vial
- MC Moviment de terres a vial
- NC Sòl nu a vial
- II Illes interiors de polígons
- VV Coberta vegetal a menys densa

Canvi: P possible, C validat, I invariable, T consolidat

- P
- C
- I
- T

Vallès Oriental ABCDEF
Període: 2005-2009 (43 mesos) amb Eliminació Registres Múltiples
Superfície comarca: 850,98 km²

A: 22/10/2005 D: 15/11/2007
B: 03/09/2006 E: 26/06/2008
C: 04/09/2006 F: 28/05/2009
G: 21/05/2007

TIPUS DE CANVI	PERÍODE ESTUDIAT						%canvi
	ÀREA (ha) AB	ÀREA (ha) BC	ÀREA (ha) CD	ÀREA (ha) DE	ÀREA (ha) EF	ÀREA (ha) ABCDEF	
AC Coberta agrícola a vial	0.84	0.53				1.54	0.23
AI Coberta agrícola a industrial-comercial					0.76	0.76	0.11
AM Coberta agrícola a moviment de terres	24.88	4.05	37.66	116.99	19.51	203.08	30.25
AN Coberta agrícola a sòl nu	25.26				1.25	26.51	3.95
AU Coberta agrícola a coberta urbanitzada						0.00	0.00
CM Vial a moviment de terres						0.00	0.00
CN Vial a sòl nu						0.00	0.00
GM Aigua a moviment de terres						0.00	0.00
GS Aigua a sorral						0.00	0.00
MC Moviment de terres a vial	23.24	30.65	1.58	1.32		56.80	8.46
MG Moviment de terres a aigua						0.00	0.00
MI Moviment de terres a industrial-comercial	3.04		3.35		6.64	13.03	1.94
MN Moviment de terres a sòl nu	1.25	3.66				4.91	0.73
MU Moviment de terres a coberta urbanitzada	3.12				1.37	4.49	0.67
NV Sòl nu a coberta vegetal						0.00	0.00
NA Sòl nu a coberta agrícola						0.00	0.00
NC Sòl nu a vial				0.79		0.79	0.12
NI Sòl nu a industrial-comercial	25.47	5.15	1.68	3.05	4.56	39.92	5.94
NM Sòl nu a moviment de terres	59.04	5.82	8.28	4.49	16.55	94.17	14.03
NT Sòl nu i/o aigua a port						0.00	0.00
NU Sòl nu a coberta urbanitzada	1.34	0.28			0.57	2.19	0.33
NV Sòl nu a coberta vegetal						0.00	0.00
SG Sorral a aigua						0.00	0.00
UM Coberta urbanitzada a moviment de terres	3.01	2.56				5.57	0.83
VC Coberta vegetal a vial	0.88			0.23		1.11	0.16
VI Coberta vegetal a industrial-comercial	0.37	1.13			0.31	1.81	0.27
VM Coberta vegetal a moviment de terres	19.78	4.37	4.94	26.98	32.84	88.92	13.24
VN Coberta vegetal a sòl nu	29.05	28.69	2.61	20.20	16.93	97.49	14.52
VP Coberta vegetal a pedrera	14.12	1.93		2.18	4.90	23.13	3.45
VU Coberta vegetal a coberta urbanitzada	1.32	0.75			0.38	2.45	0.36
	235.81	89.58	60.11	176.60	106.56	668.66	
% Canvis respecte a la sup de la comarca	0.28	0.11	0.07	0.21	0.13	0.79	

Xifres obtingudes després d'eliminar els registres múltiples
Si un polígon concret ha sofert una transformació en una època i un altre canvi en la segona època, només es recull l'últim canvi, per tenir la informació de la superfície real del territori que s'ha transformat.

