

Claus per la gestió dels incendis forestals

El cas de l'Alt Empordà

Treball Final de Grau

Aina Puig i Pérez

Tutora: Isabel Salamaña i Serra

Grau en Geografia, Ordenació del Territori i Gestió del Medi Ambient

Facultat de Lletres

Universitat de Girona

7/06/2013

A la Doctora Isabel Salamaña i Serra,

per recolzar-me constantment.

A la Doctora Carolina Martí i Llambrich,

per resoldrem tots els dubtes en l'elaboració de la cartografia.

A la Carla, la Isaura i la Clara, companyes de pis,

per animar-me en tot moment.

A la meva família,

per ser-hi sempre.

Resum

Els impactes naturals, socials i econòmics que actualment provoquen els grans incendis forestals són imprescindibles de considerar en la gestió i planificació territorial. Conèixe paper que té el fenomen i com incorporar-lo en l'actual context polític i social és necessari per afrontar aquesta problemàtica.

El treball analitza la composició dels usos del sòl de la comarca de l'Alt Empordà per esbrinar quins mosaics paisatgístics s'haurien de potenciar per reduir el risc d'incendi. Entendre la cobertura vegetal, des d'una perspectiva de gestió, com un dels principals elements de possible modificació per canviar el comportament del foc és la finalitat d'aquest anàlisi. Un estudi que, a partir de seguir criteris mediambientals i sostenibles, vol plantejar com les activitats agrícoles i ramaderes poden influenciar en la minimització del risc de grans incendis forestals.

Resumen

Los impactos naturales, sociales y económicos que actualmente provocan los grandes incendios forestales son imprescindibles de considerar en la gestión y planificación territorial. Conocer el papel que tiene el fenómeno y como incorporarlo en el actual contexto político y social es necesario para afrontar esta problemática.

El trabajo analiza la composición de los usos del suelo de la comarca de l'Alt Empordà para averiguar qué mosaicos paisajísticos deberían potenciarse para reducir el riesgo de incendios. Entender la cobertura vegetal, con una perspectiva de gestión, como uno de los principales elementos de posible modificación para cambiar el comportamiento del fuego es la finalidad de este análisis. Estudio que, siguiendo criterios medioambientales y sostenibles, intenta plantear la influencia de actividades agrícolas y ganaderas en la minimización del riesgo de grandes incendios forestales.

Abstract

The natural, social and economic impacts that nowadays are caused by forest fires are essential to consider in territorial management and planning. To know the function that this phenomenon has and to incorporate it in the current politic and social context is essential in order to confront this problem.

This work analyses the composition about the land uses in the Catalan region of Alt Empordà, with the objective to discover what kind of landscapes should be promoted for reducing the fire hazard. Understanding the vegetal covering, in a management perspective, as one of the possible modification element for changing the fire behavior is the finality of this analysis. This study takes environmental and sustainability judgment, tries to set out the influence of agricultural and rancher activities in minimizing the big fire hazard.

ÍNDIX

1. La Introducció.....	Pàg.3
2. El marc teòric.....	Pàg.4
2.1 El règim d'incendis.....	Pàg.4
2.1.1 Els incendis a la conca Mediterrània.....	Pàg.4
2.1.2 L'estructura del paisatge i el règim d'incendis.....	Pàg.4
2.1.3 La paradoxa de l'extinció.....	Pàg.4
2.1.4 Com afrontar els Grans Incendis Forestals?	Pàg.5
2.1.5 Tipus de regeneració i situació post-incendi.....	Pàg.6
2.1.6 La integració del risc d'incendi en la planificació territorial.....	Pàg.8
2.1.7 La planificació territorial, ramadera i agrícola.....	Pàg.9
2.2 L'Alt Empordà.....	Pàg.10
2.3 Els incendis a l'Alt Empordà.....	Pàg.13
3. El marc metodològic.....	Pàg.15
3.1 La justificació de la metodologia d'anàlisi.....	Pàg.15
3.2 El procés desenvolupat.....	Pàg.15
3.2.1 La selecció dels tres GIF a l'Alt Empordà.....	Pàg.15
3.2.2 La recerca de les bases cartogràfiques disponibles.....	Pàg.15
3.2.3 Els Sistemes d'Informació Geogràfica per l'elaboració de la cartografia d'anàlisi de l'Alt Empordà.....	Pàg.16
3.2.4 Els Sistemes d'Informació Geogràfica en el marc del municipi de Cantallops.....	Pàg.20
4. Els resultats.....	Pàg.21
4.1 L'evolució dels usos del sòl (1980-2009)	Pàg.21
4.2 L'anàlisi dels tres grans incendis a l'àrea d'estudi.....	Pàg.26
4.3 L'evolució del perímetre afectat per l'incendi del 1986 i 2012.....	Pàg.28
4.3.1 L'evolució dels usos del sòl de la superfície cremada l'any 1986.....	Pàg.28
4.3.2 L'evolució dels usos del sòl de la superfície cremada l'any 2012.....	Pàg.32

4.4 L'anàlisi de la prevenció i risc d'incendi del municipi de Cantallops.....	Pàg.33
4.4.1 El procés de selecció del municipi.....	Pàg.33
4.4.2 Les cobertes del sòl del 2009.....	Pàg.34
4.4.3 La planificació territorial.....	Pàg.36
5. La discussió.....	Pàg.40
6. Les conclusions.....	Pàg.42
7. La bibliografia.....	Pàg.44
Annex.....	Pàg.46

1. La introducció

El propòsit del present treball és desenvolupar un estudi on es puguin aplicar els diferents coneixements que he anat adquirint, poc a poc, al llarg dels quatre anys del Grau en Geografia, Ordenació del territori i Gestió del Medi Ambient a la Universitat de Girona.

El tema escollit per analitzar ha estat la gestió preventiva dels incendis forestals a la comarca de l'Alt Empordà. Principalment les motivacions que m'han emprès a escollir aquest tema han estat dues:

La primera, al llarg de les pràctiques externes del Grau a la fundació *Agroterritori* de Girona vaig poder realitzar un primer contacte envers l'impacte que generen els incendis forestals i aproximar-me amb quin hauria de ser el camí per afrontar aquesta pertorbació.

La segona, la recent afectació de l'incendi de l'Empordà de l'estiu del 2012 m'ha impulsat a voler conèixer els factors que condicionen l'aparició de Grans Incendis Forestals¹ per així poder ampliar el coneixement envers un tema que sol crear conflicte a la nostra societat.

A partir d'aquestes dues motivacions i dels següents objectius que a continuació es presenten, s'ha intentat realitzar un petit treball de recerca on hi hagués tant l'enfocament físic com humà que caracteritzen la disciplina geogràfica.

L'objectiu general proposat és conèixer quins mosaics paisatgístics s'haurien de potenciar per reduir el risc d'incendi a l'Alt Empordà.

Els objectius específics que es volen assolir són:

- Analitzar l'evolució de les cobertes del sòl dels anys 1980, 2000, 2005 i 2009 per poder observar quins han estat els principals canvis després dels grans incendis a l'àrea d'estudi.
- Entendre quines són les causes de l'augment dels GIF en les darreres dècades i identificar si existeix un mateix patró en els incendis forestals dels anys 1986, 2000 i 2009 a l'Alt Empordà.
- Avaluar quina ha estat i són les actuals sinèrgies entre el risc d'incendi i la planificació territorial, aprofundint en les mesures que existeixen per ser menys vulnerables a la pertorbació dels incendis.
- Estudiar quina és la funció dels espais oberts del Pla Territorial Parcial de les Comarques Gironines en un municipi afectat per dos GIF.
- Analitzar quins avantatges i inconvenients tindrien la implementació de mesures agràries i ramaderes per reduir el risc d'incendi a la zona d'estudi.

¹ A partir d'ara GIF.

2. El marc teòric

2.1 El Règim d'incendis

2.1.1 Els incendis a la conca Mediterrània

Els incendis forestals actualment són la pertorbació natural amb més incidència i un dels principals problemes ambientals dels ecosistemes terrestres a l'àrea Mediterrània. Les pertorbacions són els processos que dinamitzen l'ecosistema i permeten que noves generacions renovin les anteriors.

En els tres darrers segles, la freqüentació i l'ús dels espais forestals ha canviat, però també ho han fet els incendis. Abans del segle XVII (Castellnou i Nebot, 2007), el règim de focs es basava en factors naturals que cremaven amb baixa intensitat els quals eren recolzats amb els focs dels ramaders i agricultors que van aprendre a conviure i modelar el paisatge. Amb el temps, la cultura forestal del país i del foc s'ha perdut.

2.1.2 L'estructura del paisatge i el règim d'incendis

La interacció entre l'estructura del paisatge, els usos del sòl i el règim d'incendis conformen el modelat del paisatge. En primer lloc, això és fruit a que les cobertes del sòl són un element decisiu en l'inici i l'extensió de l'incendi. En segon lloc, la intensitat, l'extensió i la freqüència dels focs permeten determinar l'estructura del paisatge.

Alhora d'observar quines han estat les causes que han provocat un increment de la freqüentació i l'extinció dels incendis forestals ens hem de centrar principalment en tres: les característiques climàtiques de la regió, els canvis recents dels usos del sòl i l'acció antròpica.

Els canvis en els usos del sòl i l'acció antròpica s'han vist condicionats pel procés d'abandonament de les actuals zones forestals, generant una homogeneïtzació del paisatge. Aquest abandonament ha comportat una reducció dels aprofitaments forestals a partir de diferents condicionants com la baixa rendibilitat dels boscos catalans, l'envelliment de la població rural, l'estructura de la propietat privada i la descapitalització de les masses arbòries.

2.1.3 La paradoxa de l'extinció

A partir d'observar quin és l'històric dels incendis a Catalunya en els darrers anys, diferents experts confirmen que ens trobem en un context de paradoxa de l'extinció (Plana, 2011). Aquesta afirmació es basa en que el 96% dels incendis no excedeixen de les 10 hectàrees, però en canvi, el 4% restant és el responsable de més del 90% del total de la superfície cremada en un any (Castellnou [et. Al], 2005).

Malgrat que en els darrers anys s'ha millorat els sistemes d'extinció d'incendis la superfície afectada per aquesta pertorbació no s'ha vist reduïda. Això es deu a que a vegades l'extinció ràpida dels incendis comporta una acumulació dels combustibles i l'aparició a posteriori dels GIF en episodis climàtics més severos (Munnich, 1993).

Aquesta afirmació ens indica que per la gran majoria dels incendis l'èxit per extingir-lo es troba en una resposta ràpida, però per contra, els pocs incendis que s'escapen són els que cremen

més hectàrees. Aquesta dificultat de pagar els grans incendis és fruit que el foc es propaga a grans velocitats per les capçades i això impossibilita o dificulta l'atac directe de l'aigua. Per tant, són incendis que es troben fora de la capacitat dels sistemes d'extinció.

Actualment els GIF, són els principals gestors del nostre paisatge conjuntament amb les grans superfícies cultivades i les grans infraestructures lineals i urbanes que fragmenten el territori.

Perquè es produeixi una ignició es requereix dels tres elements que conformen el triangle del foc: el combustible, l'oxigen i una font de calor. Per altra banda, el triangle de la propagació del foc consta de: la topografia, la meteorologia i el combustible.

La interacció d'aquest factors determina el comportament dels incendis forestals (Rothermel, 1983). Tot i així, cal tenir en compte que els incendis són diferents entre ells segons la intensitat en que cremen. Aquesta intensitat es basarà en la disponibilitat, la quantitat i la disposició espacial del combustible existent.

Alguns autors com Carey i Schumann (2003) consideraven que davant de situacions climàtiques extremes i en pendents elevats, el combustible no és tan important. Però per altra banda, des d'una òptica de la gestió forestal i la prevenció dels incendis, el combustible és l'únic factor en que es pot influir si es vol modificar el comportament del foc (Graham [et al.], 2004).

La configuració del paisatge, l'estructura del bosc i la gran acumulació de combustible generen grans focs amb molta intensitat i de forta velocitat que s'escapen de la capacitat d'actuació dels sistemes d'extinció.

La reducció de perturbacions de baixa i mitjana intensitat paradoxalment han afavorit l'augment dels incendis d'alta intensitat. Al canviar l'element que crea i modifica el paisatge, és a dir, el comportament dels incendis, indirectament s'ha canviat el mosaic paisatgístic. El domini dels GIF ha estat possible pel canvi de comportament dels incendis forestals dels darrers cinquanta anys.

2.1.4 Com afrontar els Grans Incendis Forestals?

Els GIF, actualment, són els principal gestors del nostre ecosistema. Només reduint la nostra vulnerabilitat davant d'ells podrem obtenir uns paisatges heterogenis, de qualitat, sostenibles i productius.

El canvi de règims cap a focs d'alta densitat és el resultat de no tenir en compte la estreta interrelació del foc i els altres elements del ecosistema. Per aquest motiu, els incendis forestals han de solucionar-se per mitjà de polítiques que tinguin en compte la gestió integral del territori i amb la gestió forestal preventiva.

A partir dels grans incendis produïts al nostre territori, s'ha vist que no n'hi ha prou amb una política exclusivament dirigida a apagar el foc, sinó que són necessàries aquelles polítiques que tinguin en compte la gestió del territori com un element important alhora de reduir els efectes ecològics, socials i econòmics dels grans incendis. La gestió forestal preventiva segons els

estudis del CREAF², ha d'intentar crear i mantenir paisatges i boscos on el foc sigui més fàcil d'apagar, la mortalitat d'arbres es vegi reduïda i la regeneració posterior en la mesura del possible estigui garantida de manera natural.

Per reduir el risc que la societat afronta, segons Plana (2006), ens cal reduir la vulnerabilitat de l'ecosistema, disminuir la capacitat de propagació del foc i augmentar la nostra tolerància envers aquesta pertorbació.

Per reduir la capacitat de propagació trobem tres propostes (Rifa i Castellnou, 2007):

- Fer un canvi de prioritats: de l'extinció total a la gestió del foc.
- Potenciar les pertorbacions de baixa i mitjana intensitat, el pastoreig, la gestió forestal i l'ús del foc com a eina de extinció i gestió del combustible.
- Augmentar l'eficiència de la prevenció i la extinció, a partir dels incendis disseny en aquells espais on ens podem anticipar a l'acció del foc.

Anticipar-se al comportament del foc és difícil, per això cal un estudi exhaustiu dels incendis que s'han produït en un passat. Ja que els GIF, sorgeixen en situacions sinòptiques concretes i poc habituals (Ibañez et al., 1996). La orografia constant i la interacció de les masses d'aire en direccions concretes, explica que els patrons de propagació del foc siguin els mateixos a cada zona. Per aquest motiu els incendis disseny són essencials per la prevenció dels GIF.

Reduir la vulnerabilitat d'aquesta pertorbació passa per augmentar la capacitat de conviure amb el foc, ja que hem de partir de la idea que mai podrem controlar-lo i ser superiors. Per aquest motiu, ens cal un nou model de convivència amb el paisatge on es tingui en compte la convivència amb el foc i la nostra capacitat de respondre davant d'ell. Es proposen quatre principals línies de treball (Rifa i Castellnou, 2007):

- Crear infraestructures tolerants al foc, tant urbanes com forestals.
- Ordenar el territori integrant el foc com a pertorbació.
- Valorar les externalitats.
- Gestionar el territori a partir d'equips multidisciplinaris.

2.1.5 Els tipus de regeneració i situació post- incendi

L'extensió, la freqüència i la severitat són claus per entendre la capacitat de regeneració dels ecosistemes terrestres. Diferents estudis del CREAF sobre mecanismes de regeneració post incendis de les principals espècies forestals de Catalunya han permès identificar tres tipus de regeneració:

- Espècies rebrotadores com el *Quercus Ilex*, *Quercus Suber* i *Quercus Cerruoides*, on el percentatge d'individus cremats que sobreviuen al foc i rebroten es força elevat tot i no reclutar noves plàntules després del foc.
- Espècies que es regeneren per llavors protegides en pinyes seròtines com el *Pinus Helapensis* i el *Pinus Pinaster*. Aquestes espècies són germinadores estrictes i es

² Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals.

recuperen de la destrucció del foc perquè les llavors es guarden a les pinyes seròtines de les capçades, les quals després del foc s'obren.

- Espècies que ni rebroten ni produeixen noves plàntules com per exemple el *Pinus Nigra*, el *Pinus Sylvestris* o *Pinus Pinea*. Aquestes espècies no tenen pinyes seròtines i les llavors germinen a la primavera, fet que fa que les seves plàntules es cremin amb el pas del foc d'estiu.

Això ens indica que l'increment dels incendis en una mateixa zona podria modificar la distribució d'aquestes comunitats forestals en un futur (CREAF, 2003) i que la recuperació postincendi en condicions d'alta recurrència de focs està determinada per les característiques del cicle de vida de les espècies.

A Catalunya, el règim de focs, determina la composició d'espècies a llarg termini. Algunes espècies, com el Càrritx, poden fer-se dominants i generar canvis en l'estructura de la comunitat que afavoreixin els incendis i per tant incrementar la presència d'aquesta pertorbació.

Les espècies arbustives mediterrànies presenten dos tipus de mecanismes de recuperació postincendi: la rebrotada d'òrgans subterranis i la germinació de plàntules.

Una de les comunitats arbustives relacionades amb els incendis són els matollars mediterranis. Els matollars poden tenir quantitats molt importants de biomassa. Després d'una pertorbació, el creixement d'aquesta comunitat fa que en pocs anys es tornin a assolir nivells elevats de biomassa. Els matollars, com les brolles, garrigues, màquies... el 1999 representaven unes 527.000 ha a Catalunya. Molts d'aquests matollars, són formacions secundàries produïdes i mantingudes pel foc. Després d'un incendi el risc d'un nou foc es força baix s'hi ha presència de matollars. El risc es torna a fer present un cop la vegetació torna a créixer. El temps que es calcula perquè la zona cremada s'hi generi un foc de gran intensitat normalment oscil·la entre 4 i 12 anys, segons el tipus de vegetació, la quantitat de biomassa o condicions climàtiques.

Els incendis de gran extensió i intensitat promouen paisatges homogenis on la manca d'arbres supervivents i la distància als marges no cremats dificulten la regeneració d'espècies com per exemple la Pinassa que no rebrota ni germina després del foc.

L'evolució dels incendis la podem classificar en les següents generacions (Rifa i Castellnou, 2007):

- Primera generació: són els que es van iniciar a finals dels anys 50 i 60. Propagaven segons la disponibilitat de la superfície continua amb el combustible generat a partir de l'abandonament dels camps de cultiu. Això va generar incendis amb perímetres molt llargs que es van afrontar per mitjà de les infraestructures de prevenció lineals i augmentant l'accessibilitat al territori.
- Segona generació: es va iniciar als anys 60 i 70. Es propagaven per una alta intensitat i gran velocitat degut a l'acumulació de combustibles després de 10-15 anys d'abandonament dels cultius i la gestió tradicional dels boscos. Es van afrontar reduint el temps d'accés als sistemes d'extinció i augmentant el nombre de recursos, sobretot

aeris. A més a més, es van aplicar infraestructures lineals per trencar la continuïtat entres boscos i cases.

- Tercera generació: es tractava de boscos homogenis amb altres densitats i continuïtat verticals fruit de 30 i 50 anys de manca de gestió forestal i d'extinció dels incendis de baixa i mitjana intensitat. Van resultar ser incendis de copes impossibles d'apagar, ja que la seva intensitat els permetia avançar a salts, amb varis focs secundaris i travessant tot tipus d'infraestructures lineals. Els cossos d'extinció, apostaven per tot tipus de tècniques d'extinció en general, cremes prescrites en particular i mesures d'autoprotecció al voltant d'urbanitzacions.
- Quarta generació: són incendis que es propaguen a grans intensitats, saltant tant massa forestal com jardins i cases sense dificultats i diferenciacions. Aquests incendis avancen aprofitant la vegetació de dins les cases i la continuïtat de càrrega del combustible que existeix entre els boscos i la zona urbanitzada. Són incendis que generen grans emergències.

2.1.6 La Integració del risc d'incendi en la planificació territorial

En el context de canvi global en que ens trobem, l'abandonament del medi rural i terrenys forestals, l'homogeneïtzació del paisatge i l'acumulació de la biomassa dificulta la integració dels incendis en la gestió forestal. Tot indica que la intensitat dels incendis cada cop serà més freqüent degut al canvi climàtic, social i mediambiental. Això es deu a la previsió que en un futur hi hagin uns períodes més secs, carregues de combustibles majors i un augment del nombre d'ignicions.

En els Països Mediterranis, el foc forestal no ha de contemplar-se únicament com un accident, sinó que s'ha d'entendre com un element més a l'hora de planificar i gestionar el territori (Maza,1995). Per tant, alhora de planificar és del tot important tenir en compte aquesta pertorbació, no només en la planificació forestal sinó en la planificació urbanística, intentant no urbanitzar en espais vulnerables al foc.

La gestió del risc d'incendis és competència de diverses institucions i actors socials. Tant la gestió dels boscos, dels usos agrícoles i ramaders i la planificació urbanística i territorial són elements que influenciaran en el grau de perill i vulnerabilitat del territori. Aquests fets comporten que sigui necessari una gran coordinació institucional i participació dels diferents agents socials per tal d'afrontar el fenomen.

La integració del risc d'incendi en la planificació territorial consisteix en tenir en compte el risc d'incendi en els tractaments silvícoles de la gestió forestal a nivell de finca, la modelització de la vulnerabilitat a la ignició i propagació a les masses forestals i la visió de la matriu territorial i la perspectiva de l'ecologia del paisatge.

L'actual rellevància dels GIF, comporta que la Gestió del Risc d'Incendis Forestals (GRIF) integri no només l'extinció, la protecció civil i la prevenció d'incendis, sinó també l'anàlisi dels patrons d'usos del territori i l'anàlisi de les demandes i percepcions socials (Plana, 2011). Perquè com hem destacat anteriorment, l'evolució dels usos del sòl i les dinàmiques territorials tenen una gran incidència alhora de gestionar el territori.

L'actual marc legislatiu i institucional sobre la gestió del paisatge no té en compte la gestió de les masses forestals amb la vulnerabilitat de les estructures del foc. Això es degut a que aquest marc de gestió es centra en les causes i l'extinció dels incendis sense integrar l'extinció i la planificació forestal (Plana, 2004).

Els canvis en l'estructura econòmica de la nostra societat ha comportat una gestió forestal escassa, ja que actualment els usos d'oci i de protecció han passat a ser els predominants.

Un dels problemes principals en que ens trobem és que tant la superfície forestal, la biomassa acumulada, les urbanitzacions i el nombre de persones que viuen en zones vulnerables pel foc augmenten desproporcionadament. Per aquestes raons, la necessitat d'ordenar els espais no urbanitzables i urbanitzats és essencial per millorar els aprofitaments dels recursos com per garantir la seguretat i els serveis de la població.

Durant l'últim segle hem vist que com més eficients som davant del foc, més grans són els incendis. Per això, la capacitat de canviar la manera de lluita contra el foc és essencial, treballant abans, durant i després del foc. Això necessita un canvi de plantejament, tant de gestió de l'emergència com de la percepció social.

Els incendis de disseny són el punt de confluència entre la planificació i la extinció. Ens permeten identificar i gestionar els punts crítics, mantenir una silvicultura sostenible i millorar la coordinació entre els diferents agents.

2.1.7 La planificació territorial, ramadera i agrícola

Per reduir els paisatges homogenis cal afavorir la gestió agro-forestal i la gestió del foc, entenent el foc com una pertorbació i adaptant la productivitat d'aquestes masses al règim d'incendis.

Diferents estudis demostren que alterant les continuïtats existents a partir de tractaments silvícoles, la vulnerabilitat al foc de capçades de les tipologies forestals tendeix a disminuir. Per aquests motius, integrar la planificació territorial, ramadera, agrícola i de gestió de les emergències és una mesura tècnica i política imprescindible.

El pastoreig ha estat una de les principals causes històriques de degradació dels sistemes forestals, però també pot esdevenir, utilitzat amb mesura, una valuosa eina de gestió per a controlar el creixement dels matollars i prevenir els incendis. Aquesta consideració de la pastura com a eina interessant per reduir el risc d'incendi és deguda a que el bestiar permet controlar la vegetació a partir d'alimentar-se de l'herba i els brots tendres dels matolls. Això evita que es desenvolupi totalment la vegetació i en conseqüent es mantingui la zona amb una baixa càrrega de combustible. Per fer-ho possible, cal tenir un ramat ben controlat i la quantitat de bestiar i el temps de pastura siguin adequats al territori. És a dir, el bestiar hi ha de ser prou sovint per tal que la vegetació arbustiva no es lignifiqui i no es torni poc atractiva i per altra banda, el bestiar no pot ser-hi de manera continuada ja que pot provocar problemes d'erosió i compactació en el sòl.

La finalitat dels treballs silvícoles alhora d'aplicar-los en la prevenció de GIF, és reduir la quantitat i la continuïtat de combustible tan manera horitzontal com vertical. Alguns dels tipus

de treballs silvícoles adequats serien les aclarides, la poda i selecció de tanys, la trituració de les restes o l'estassada del matoll.

Altres tasques complementàries com l'eliminació de les deixalles als nostres boscos i el tractament del Seneci del Cap (Snecio inaequidens), una planta invasora d'origen sud-africà que afavoreix la propagació i molt present al nostre territori, serien adequades per la reduir el risc d'incendi.

A tall de conclusió d'aquest apartat, podem afirmar que la necessitat de protegir els valors naturals i els diferents assentaments humans del territori fa del tot necessari una lluita integrada i planificada contra el foc.

2.2 L'Alt Empordà

La comarca de l'Alt Empordà es limita per migjorn amb les comarques del Baix Empordà i el Pla de l'Estany, per ponent amb la comarca de la Garrotxa, per llevant amb la mar Mediterrània i per tramuntana amb el Rosselló i el Vallespir.

L'Alt Empordà forma part de la plana d'enfonsament de l'Empordà envoltada pel nord per les serres de l'Albera i el sud pel massís del Montgrí.

Considerant els factors climàtics, l'àrea d'estudi es cataloga dins els dominis mediterranis. Es caracteritza per unes temperatures moderades, uns hiverns suaus, estius secs i càlids i precipitacions irregulars i importants a la primavera i la tardor. L'existència de l'estació seca sol ser a l'estiu, amb 91 mm de precipitacions. Un dels factors climàtics més rellevants a l'Alt Empordà són els vents. La tramuntana, procedent del nord, sol bufar a l'hivern, de 60 a 70 dies l'any, i a l'estiu la marinada o el vent garbí és el més habitual.

Les unitats de paisatges establertes pel catàleg del paisatge de l'Alt Empordà (2009), les quals ens ajuden entendre el rostre del territori són: La Plana de l'Alt Empordà, les Salines- Albera, els Aspres, els Terraprimis, la Garrotxa d'Empordà, el Cap de Creus i l'Alta Garrotxa.

Imatge 1: Unitats del paisatge de l'Alt Empordà



Font: Catàleg del paisatge (2009)

Les anteriors unitats del paisatge les podem agrupar en els següents àmbits paisatgístics que trobem a l'àrea d'estudi: el litoral, la plana, la muntanya i els espais fluvials.

Els paisatges litorals els podem classificar en dos grans tipus de paisatge. Per una banda el paisatge on la muntanya abraça el mar, que s'estén des de Portbou fins a Roses, on trobem singulars penya-segats i cales que conformen l'apreciada Costa Brava. I per altra, la faixa litoral que hi ha entre Roses i l'Escala que dóna lloc al golf de Roses.

Des del cap de Creus fins els contraforts del Montgrí, s'hi troben aiguamolls, petites llacunes i s'hi localitza el Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà, amb 5000 ha protegides. En els fondals més interiors, es poden trobar camps de conreus de regadiu i de secà, delimitats per fileres d'arbres.

En els darrers anys, la vegetació d'aquesta zona s'ha vist incrementada en detriment dels conreus abandonats. Això ha afavorit la formació de masses contínues, element afavoridor de la propagació del foc.

La riquesa de la plana de l'Alt Empordà ha generat que sigui un espai freqüentat per diferents pobladors que al llarg de la història han anat transformant progressivament el territori. Els objectius dels pobladors fou incrementar la zones de conreu de la plana i lluitar contra la insalubritat a través de bonificar el sòl. Aquestes accions van comportar, que durant molts anys hi hagués una desaparició dels boscos i un augment del paisatge agrari basat en petits nuclis barrejats amb un mosaic de conreus separats per recs, marges o fileres de xiprers.

Tot i així, aquest paisatge tradicional agrari començà a canviar als anys seixanta amb el canvi de les activitats agropecuàries que tendiren cap un augment de l'especialització i en conseqüent un descens dels conreus de secà i un augment dels de regadiu. Als anys 80, la reforma política de la Política Comunitària Agrària (PAC), afavorí el procés d'homogeneïtzació del paisatge de la plana a partir de l'abandó de les terres menys rendibles i de la intensificació dels conreus a les zones de regadiu.

Dins la plana podem diferenciar amb una topografia inferior als 50 m d'altitud sobre el mar, els fondals i els terraprimers. Es tracta d'un paisatge suau i ondulat, fruit de les petites serres arrodonides que estan tallades per petites valls fluvials. Els conreus que hi predominen són els de secà, com la vinya i l'olivera.

El paisatge de muntanya de l'Alt Empordà és força variat fruit de la geologia, la topografia i l'orientació dels vessants. En primer lloc, diferenciem les serres pirinenques, des del massís de les Salines, la serra de l'Albera, la Serra de Rodes fins la península del Cap de Creus, on hi predominen materials granítics i esquistosos. En segon lloc, entre al peu de les Salines i les Alberes trobarem el paisatge de peu de mont, anomenat Aspres. En tercer lloc, trobem la Garrotxa d'Empordà i les serres d'Alta Garrotxa, amb materials calcaris i formats per cingleres que generen valls estretes de difícil accés.

A les serres pirinenques trobem diferents comunitats: al nivell basal l'alzinar litoral, la sureda i en els obacs el roure martinenc. A partir dels 600- 700 m d'altitud comença l'estatge de les rouredes submediterrànies i per sobre dels 800 i 1000 m dels vessants més obacs la roureda deixa pas a la fageda.

El paisatge forestal ha estat molt canviat i transformat al llarg de la història pels seus pobladors i les activitats que s'hi desenvolupaven. Per exemple, els segles XVIII i XIX, fou un període de màxima ocupació agrària del territori a partir de la gran expansió de la vinya. Però a finals del segle XIX, amb l'arribada de la fil·loxera, es produí un abandó de les vinyes i seguidament un procés natural de reforestació. A més a més, les gelades de l'any 1956 van posar fi a la majoria de les oliveres. Aquests dos fets van comportar la quasi desaparició de les activitats agràries als vessants de muntanya.

Els Aspres estan formats per una franja de territori que històricament ha estat una important via de comunicacions fruit del seu comportament inundable i insalubre de la plana. La transformació per part de l'acció antròpica, també ha estat molt present en el peu de mont. Els conreus agrícoles predominants d'aquests paisatges són la vinya i l'olivera.

En canvi, la Garrotxa empordanesa, situada a l'oest de la comarca a l'extrem més oriental del Prepirineu, és un territori poc poblat, de difícil comunicació i plenament forestal. En aquestes serres predominen els materials calcaris i el relleu és força abrupte.

Els espais fluvials es caracteritzen per dues conques fluvials principals: la Muga i el Fluvià.

La Muga drena al sector septentrional de l'Alt Empordà, naixent als Pirineus i desembocant al golf de Roses. Recull les aigües de l'Albera i el seu recorregut, completament empordanès, és de 65 km. Actualment el riu està regulat per mitjà del pantà de Boadella per tal de tenir el control de les freqüents inundacions que afecten a la plana, per subministrar aigua potable a la població i per la producció energètica.

El Fluvià neix a les muntanyes de la Garrotxa i drena la plana de l'Alt Empordà. Té un recorregut de 91 km de llargada, entra en contacte amb l'àrea d'estudi, en el punt on es troba la Garrotxa d'Empordà i els terraprims. La seva desembocadura es localitza a la platja de Sant Pere Pescador, al golf de Roses, on el llarg del temps ha sofert grans impactes a partir de l'extracció d'àrids, canalitzacions o abocaments incontrolats. Els mantells d'aigua subterrània de cada riu permeten la formació d'importants sectors de regadiu.

Els diferents paisatges presentats ens permeten observar que la comarca de l'Alt Empordà està plena de contrastos i grans atractius paisatgístics. A continuació, tal com explica la Carta de paisatge de l'Alt Empordà (2009), anomenarem els diferents valors que el paisatge empordanès ens ofereix:

El valor literari i artístic s'ha fet present des de finals del segle XIX, a partir de la gran quantitat d'artistes que han passejat per aquest territori i l'han anomenat o representat a les seves obres com Jacint Verdaguer, Joan Maragall, Maria Àngels Anglada, Salvador Dalí o Picasso.

Els valors estètics més importants els trobem entre la plana i la muntanya i entre el litoral amb les costes altes i baixes, fruit dels diferents contrastos topogràfics i cromàtics.

Un dels altres valors presents són els ecològics. Els espais protegits, inclosos dins del PEIN i la Xarxa natura 2000, són molt importants ja que conformen un arc que envolta la plana empordanesa. Dins d'aquests espais protegits trobem diferents ens de gestió com el Parc

Natural dels Aiguamolls de l'Empordà, del Cap de Creus, el Paratge Natural d'Interès Nacional de l'Albera i l'Espai PEIN de l'Alta Garrotxa.

Actualment, els valors productius es basen en els conreus de regadiu i de secà que trobem en els fondals, els terraprims i els Aspres. En les dues darreres unitats de paisatge, sobretot trobem l'olivera, els cereals i la vinya. Aquests conreus han originat, per exemple, la denominació d'origen Empordà- Costa Brava, la Fira de la mongeta de Sant Llorenç o la Fira de l'oli d'Espolla.

Els valors socials són diversos: des de diferents senders de gran o petit recorregut, els colls de la frontera com el coll de la Manrella on podem trobar el monument del president Lluís Companys, i diferents platges que cada estiu atreuen milers de persones.

Pel que fa els valors històrics, podem localitzar des de megàlits, castells, fortificacions, ermites, búnquers, monestirs, masies o els jaciments arqueològics d'Empúries i Roses. La construcció de pedra seca ha estat la predominant de la zona, amb la combinació de feixes, agulles per conduir aigües, camins o barraques.

Per últim, els paisatges identitaris a destacar de la comarca són molt diversos. Des de la Tramuntana que caracteritza el territori, la frontera que delimita el territori català i francès, fins la imatge de la plana del golf de roses amb les muntanyes pirinenques al fons.

2.3 Els incendis a l'Alt Empordà

Els incendis són un dels principals riscos natural que afecta la comarca de l'Alt Empordà. En la següent taula podem observar el nombre d'incendis i les hectàrees forestals cremades a la comarca de l'Alt Empordà des del 1986 fins el 2012.

Taula 1: Nombre d'incendis i hectàrees forestal cremades a l'Alt Empordà

Comarca	Any	Nº incendis	Ha Forestals
ALT EMPORDÀ	1986	43	22.575,90
	1987	10	33,70
	1988	70	1.073,32
	1989	39	329,74
	1990	18	21,02
	1991	35	199,90
	1992	10	4,24
	1993	38	1.672,59
	1994	57	487,00
	1995	35	300,81
	1996	55	84,27
	1997	33	12,49
	1998	67	73,13
	1999	50	212,59
	2000	60	5.794,57
	2001	36	1.646,71
	2002	25	48,46
	2003	41	173,95
	2004	38	37,87
	2005	34	17,48
2006	58	952,36	
2007	42	19,18	
2008	39	13,68	
2009	49	20,00	
2010	33	4,02	
2011	44	153,98	
2012	30	8.788,89	

Font: Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural (2013)

Analitzant en detall podem comprovar com un major nombre d'incendis no significa un major nombre d'hectàrees cremades. Per exemple l'any 1986 hi van haver 43 incendis els quals van cremar un total de 22.575,90 ha i en canvi l'any 1998 es van produir 67 incendis que van cremar 73,13 ha. Aquesta taula ens indueix afirmar que el règim d'incendis es caracteritza per la seva irregularitat i que el condicionant del nombre d'hectàrees cremades depèn del tipus d'incendis.

Una de les singularitats de la comarca, és l'arc de vegetació forestal que encercla la plana empordanesa. La vegetació que hi trobem esta sotmesa a fortes sequeres a l'estiu, tant per la poca pluviometria com per l'efecte ressecant de la tramuntana. És per això, que a partir d'aquest factors, la vegetació és un combustible molt inflamable i els incendis forestals es produeixen regularment i es propaguen de manera ràpida fruit de la tramuntana.

Un dels elements claus per entendre els incendis segons la Carta del Paisatge de l'Alt Empordà (2009), és l'abandonament demogràfic i econòmic de la muntanya, perquè el descens de la població i les activitats tradicionals han provocat que el paisatge perdi el seus gestors i en conseqüent sigui un espai molt més fràgil per aquesta pertorbació.

Altres factors propagadors d'incendis forestals són la tramuntana, els efectes negatius de les infraestructures lineals, com les carreteres, es línies ferroviàries o la xarxa elèctrica.

El vent local és la tramuntana. Es caracteritza per ser un vent sec, generalment fred i violent que bufa a cops i amb força (> 150 km/h). La tramuntana té dues variants: la nord-oest, el mestral i la nord-est, el gregal. És un element molt important ja que condiona diferents aspectes: la vegetació, la vida de les persones i els treballs forestals i d'emergència, ja que sovint el fort vent no deixa treballar amb seguretat.

Un dels problemes més importants dels incendis a l'àrea d'estudi és la seva repetició en un mateix espai. Per exemple, com s'observarà més endavant, la zona compresa entre el massís de l'Albera i el Cap de Creus és un dels espais de més recurrència per aquesta pertorbació, ja que s'ha cremat més d'una vegada en les darreres dècades.

Per tots aquests motius, els factors climàtics, morfològics, socials i territorials que caracteritzen la comarca de l'Alt Empordà són de gran interès alhora d'estudiar l'impacte dels incendis i d'observar quines serien les propostes òptimes alhora de reduir el risc dels incendis forestals.

3. El marc metodològic

En el present apartat es desenvoluparà quin ha estat el procés metodològic a seguir per poder conèixer quins mosaics paisatgístics s'haurien de potenciar alhora de reduir el risc d'incendi a l'Alt Empordà.

3.1 La metodologia d'anàlisi

La metodologia principal desenvolupada en aquest estudi s'ha realitzat a partir dels canvis succeïts en els usos i les cobertes del sòl de l'àrea d'estudi i el perímetre cremat de tres GIF dels darrers trenta anys. El motiu d'escollir aquest procés d'anàlisi per aquest treball és per que ens permet localitzar i comptabilitzar els grans canvis que s'ha produït al llarg d'un període de temps. A més a més, aquest procés ens intueix quines són les causes i l'impacte dels canvis en el territori i quins possibles mosaics es podrien generar en un futur.

L'eina per poder analitzar les cobertes del sòl i les zones cremades pels GIF s'ha fet a partir dels sistemes d'informació geogràfica. Els programaris utilitzats per elaborar la cartografia han estat el *Miramón* i l'*ArcMap 10*.

Un cop elaborada la cartografia s'ha procedit a comptabilitzar les cobertes del sòl i els diferents perímetres cremats a partir del programa *Microsoft Excel*.

3.2 El procés desenvolupat

3.2.1 La selecció dels tres GIF a l'Alt Empordà

Per mitjà de les dades del nombre d'incendis i les hectàrees forestals cremades que ofereix el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural de la Generalitat de Catalunya es van seleccionar els anys que es volien estudiar. La selecció es va realitzar seguint el criteri de quins havien estat els anys amb major hectàrees cremades a la zona d'estudi. Els anys seleccionats van ser: el 1986 amb 22.575,90 ha, el 2000 amb 5.794,57 ha i el 2012 amb 8.788,89 ha. El nombre d'hectàrees esmentades anteriorment són les dades oficials que la Generalitat de Catalunya publica i difon. Malgrat l'oficialitat de les dades, no totes les fonts sempre certifiquen el mateix nombre d'hectàrees cremades.

3.2.2 La recerca de les bases cartogràfiques disponibles

En primer lloc, es van cercar quins usos i cobertes del sòl es disposaven per poder fer l'anàlisi. A partir de les diferents versions de les cobertes del sòl que ofereix el CREAM, es van seleccionar la segona (2000-2003), tercera (2005-2007) i quarta edició (2009) en format vectorial. Les tres versions ens permetien estudiar que hi havia abans i després del perímetre cremat de l'any 2000 i 2012.

Tot i haver trobat les tres edicions, mancaven les cobertes o els usos del sòl anteriors a l'any 1986. La informació més propera aquest any eren els usos del 1987. Per tal que l'estudi realment mostrés quina és la superfície cremada en un incendi, es va buscar alternatives a les cobertes i usos del sòl. La informació més semblant, respecte les edicions de les cobertes del

sòl, va ser els *Cultivos y aprovechamientos* de l'any 1980, corresponents a Catalunya amb escala 1:50.000 del *Ministerio de Agricultura, Dirección General de la Producción Agraria*.

Malgrat que els cultius i aprofitaments de l'any 1980 tinguessin una classificació diferent a les bases cartogràfiques del CREA, es va considerar que aquesta informació ens permetria conèixer quines eren, de manera detallada, les diferents tipologies del territori.

Paral·lelament es van cercar els perímetres de la superfície cremada dels tres incendis de l'àrea d'estudi. El perímetre de l'incendi cartografiat de l'any 1986 i 2000 es va trobar al web del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural de la Generalitat de Catalunya.

Fruit de la recent afectació de l'incendi del 2012, el perímetre de la superfície afectada en el moment d'elaborar la cartografia d'aquest treball no estava disponible. A partir de la manca d'aquesta informació, el perímetre es va cartografiar a partir d'una imatge que l'Institut Cartogràfic de Catalunya va oferir. Tot i així, la precisió del perímetre que es va mapificar no era gaire aproximat degut a la seva dificultat ³.

Finalment, a partir d'anar comprovant si el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural actualitzava les bases cartogràfiques dels incendis forestals, es va poder aconseguir el perímetre de l'any 2012.

3.2.3 Els sistemes d'Informació Geogràfica per l'elaboració de la cartografia

Un cop obtinguda la informació per elaborar la cartografia es va procedir a tractar-la per poder-la utilitzar en els Sistemes d'Informació Geogràfica.

El primer pas a realitzar amb les cobertes del sòl dels tres anys i dels cultius i aprofitaments fou descomprimir els fitxers que es trobaven en format MMZ. En el cas de les cobertes, la comarca de l'Alt Empordà estava composta per 21 fitxers i els cultius i aprofitaments per 6.

El segon pas va ser convertir cada fitxer MMZ descomprimit en format SHP en el programa Miramon, per tal que es pogués tractar i visualitzar la informació en el programa ArcMap.

Un cop introduït cada fitxer en format SHP al programa ArcMap, el tercer pas va consistir en realitzar la funció *Join* per cada fitxer. D'aquesta manera s'unien les diferents bases de dades en una mateixa taula i fitxer.

El quart pas va consistir en fer un *merge* dels diferents fitxers que conformaven la superfície de la comarca. L'objectiu d'aquesta eina era poder unir els diferents fitxers en una sola capa. Com que la mida dels fitxers era massa elevada es van haver de realitzar diferents *merge* i després un de definitiu.

El cinquè pas fou escollir la llegenda que s'utilitzaria. En el cas de les cobertes del sòl compten amb 5 tipus de llegenda, de menor a major precisió. El nivell interessant per aquest anàlisi, fou el nivell anomenat Cat nivell 3 ja que no era ni massa general ni massa específic. Tot i així, per tal d'homogeneïtzar la llegenda de les tres versions de les cobertes i adaptar-les en els

³ Vegeu mapa 2 (Annex) pàgina 54.

objectius del treball es va optar per una reclassificació de la llegenda del Cat nivell 3. Per altra banda, en el mapa de Cultius i aprofitaments del 1980 a partir de l'única llegenda que existia es va procedir a fer una nova reclassificació.

Llegenda Cultius i Aprofitaments (1980)	Cobertes del sòl (2000, 2006 i 2009)
<ul style="list-style-type: none"> • Alzinars <ul style="list-style-type: none"> ○ Alzina ○ Surera ○ Roure de full gran • Pinars <ul style="list-style-type: none"> ○ Pi blanc ○ Pi insigne ○ Pi negre ○ Pi pinyoner ○ Pi roig ○ Pinassa ○ Pinastre ○ Pollancre • Fruiters, olivera i vinya <ul style="list-style-type: none"> ○ Ametller ○ Castanyer ○ Perera en regadiu ○ Pomera en regadiu ○ Pomera en secà ○ Presseguer en regadiu ○ Presseguer en secà ○ Olivera ○ Vinya • Matollars • Prats naturals i pastures <ul style="list-style-type: none"> ○ Pastures • Conreus <ul style="list-style-type: none"> ○ Conreus ○ Conreu intensiu (guaret de llavor) ○ Conreu intensiu ○ Viver forestal ○ Conreus de regadiu ○ Conreu formats sota plàstic ○ Horta • Improductiu <ul style="list-style-type: none"> ○ Improductiu ○ Desconegut 	<ul style="list-style-type: none"> • Boscossos densos <ul style="list-style-type: none"> ○ Boscossos densos (no de ribera) • Boscossos clars <ul style="list-style-type: none"> ○ Boscossos clars (no ribera) ○ Boscossos cremats ○ Boscossos de ribera ○ Boscossos en franges de protecció ○ Boscossos tallat arreu ○ Reforestacions recents ○ Sòls nus forestals ○ Vegetació d'aiguamolls • Fruiters, olivera i vinya <ul style="list-style-type: none"> ○ Conreus llenyosos (no vinyes) ○ Vinyes • Matollars • Prats i herbassars • Conreus <ul style="list-style-type: none"> ○ Plantacions de plàtans ○ Plantacions de pollancre ○ Plantacions de coníferes (no autòctones) ○ Plantacions d'eucaliptus ○ Arrossars ○ Conreus en transformació ○ Conreus herbacis (no arrossars) ○ Granges ○ Hivernacles • Conreus abandonats <ul style="list-style-type: none"> ○ Conreus abandonats- boscossos ○ Conreus abandonats- matollars ○ Conreus abandonats- prats • Zones urbanes <ul style="list-style-type: none"> ○ Abocadors ○ Aeroports ○ Càmpings ○ Camps de Golf ○ Carreteres ○ Cementiris ○ Sòls nus urbà ○ Urbanitzat residencial compacte ○ Urbanitzat residencial lax ○ Vies de ferrocarril ○ Zones d'esport i lleure ○ Zones portuàries ○ Zones verdes urbanes ○ Zones verdes viàries • Improductiu <ul style="list-style-type: none"> ○ Roquissars ○ Tarteres ○ Zones d'extracció minera ○ Canals i basses agrícoles ○ Canals artificials ○ Basses urbanes i agrícoles ○ Embassaments ○ Llacs i llacunes continentals i litorals ○ Lleres naturals ○ Aigües continentals ○ Preses ○ Piscifactories ○ Rius ○ Platges

A l'anterior taula es pot observar les noves categories amb negreta i quines tipologies del Cat nivell 3 han quedat incloses dins les noves categories.

El procediment per reclassificar les llegendes ja establertes a les bases cartogràfiques obtingudes fou complicat. El motiu es trobava en que la llegenda del mapa de cultius i aprofitaments era diferent respecte els tres mapes de les cobertes del sòl. Per aquest motiu, quan més endavant es comparen els resultats, la interpretació s'ha de fer de manera curiosa degut a que les categories no són iguals.

El setè pas va consistir en realitzar un *dissolve* a la capa que es tenia. Aquesta eina ens va permetre prioritzar la nova llegenda creada en el mapa.

Un cop mapificats els cultius i les cobertes del sòl amb la llegenda elaborada, el vuitè pas va consistir en quantificar de manera automàtica la superfície de cada tipologia. D'aquesta manera es va obtenir el nombre d'hectàrees que cada element representava i així poder realitzar un anàlisi més existiu del territori.

Un cop realitzat aquests vuit passos es va poder obtenir els tres mapes de les cobertes del sòl (2000,2005 i 2009) i el mapa dels cultius i aprofitaments (1980).

El novè pas va consistir en afegir a cada versió de les cobertes del sòl i del mapa de cultius i aprofitaments la superfície cremada dels anys 1986, 2000 i 2012. Per fer-ho es va haver de crear un nou SHP, de la base cartogràfica extreta del web del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural, on només hi hagués el perímetre cremat de l'Alt Empordà dels respectius anys. Aquest perímetre tenia la georeferenciació ETRS89, la qual era una projecció diferent que les cobertes del sòl i els cultius i aprofitaments. Per aquest motiu es va haver d'aplicar el procés i transformar-lo en la projecció European Datum 50.

A partir dels anteriors procediments, el desè pas es va basar en realitzar un *Clip*. Aquesta eina permetia seleccionar només el perímetre de qualsevol dels incendis sobre les cobertes del sòl seleccionades. Això va facilitar el creuament de les diverses capes generades i poder quantificar, en detall, el perímetre afectat pels incendis d'estudi d'aquest treball.

Per últim, a partir dels anteriors passos i d'aplicar-los cada un d'elles en els respectius anys, es va poder elaborar els diferents mapes que a l'apartat número 4 s'analitzaran.

A tall d'aclariment, a continuació podeu observar de manera esquemàtica quins han estat els procediments i els diferents mapes generats a partir dels cultius i aprofitaments, les cobertes del sòl dels respectius anys esmentats i els tres perímetres de les zones cremades.

Evolució dels usos del sòl a l'Alt Empordà (1980-2009)

Cultius i aprofitaments del 1980

Descomprimir els 6 arxius MMZ i convertir-los en SHP

Realitzar un Join de cada arxiu i crear nou SHP

Fer un Merge per unir els 6 joins i quantificar les hectàrees.

Clip amb el perímetre del incendi del 1986

Clip amb el perímetre del incendi del 2000

Clip amb el perímetre del incendi del 2012

Mapa dels Cultius i aprofitaments del sòl i la superfície cremada del 1986

Mapa dels Cultius i aprofitaments del sòl i la superfície cremada del 2000

Mapa dels Cultius i aprofitaments del sòl i la superfície cremada del 2012

Cobertes del sòl (2000-2003)

Descomprimir els 21 fitxers i convertir-los en SHP

Realitzar un Join de cada arxiu i crear nou SHP

Fer un Merge per unir els 6 joins i quantificar les hectàrees.

Clip amb el perímetre del incendi del 1986

Clip amb el perímetre del incendi del 2000

Mapa de les Cobertes del sòl i la superfície cremada del 1986

Mapa de les Cobertes del sòl i la superfície cremada del 2000

Cobertes del sòl (2005)

Descomprimir els 21 fitxers i convertir-los en SHP

Realitzar un Join de cada arxiu i crear nou SHP

Fer un Merge per unir els 6 joins i quantificar les hectàrees.

Clip amb el perímetre del incendi del 2012

Mapa de les Cobertes del sòl i la superfície cremada del 2012

Cobertes del sòl (2009)

Descomprimir els 21 fitxers i convertir-los en SHP

Realitzar un Join de cada arxiu i crear nou SHP

Fer un Merge per unir els 6 joins i quantificar les hectàrees.

Clip amb el perímetre del incendi del 1986

Clip amb el perímetre del incendi del 2000

Clip amb el perímetre del incendi del 2012

Mapa de les Cobertes del sòl i la superfície cremada del 1986

Mapa de les Cobertes del sòl i la superfície cremada del 2000

Mapa de les Cobertes del sòl i la superfície cremada del 2012

3.2.4 Els sistemes d'Informació Geogràfica en el marc del municipi de Cantallops

Un cop elaborada l'anterior cartografia es va creure interessant superposar el perímetre de l'incendi del 1986 i el del 2012. La finalitat d'aquest exercici era cercar un municipi de l'àrea d'estudi que s'hagués vist afectat en gran part pels dos grans incendis esmentats anteriorment, per així realitzar una proposta agro-forestal per poder reduir el risc d'extinció dels futurs grans incendis.

Per seleccionar el municipi es van tenir en compte diferents variables. En primer lloc, el municipi havia de tenir un gran continu vegetal, perquè el combustible és un element propagador dels incendis forestals. En segon lloc, l'espai del municipi conformat per una gran cobertura vegetal havia d'estar orientat cap al nord, on el pas de la tramuntana dificulta l'extinció. En tercer lloc, calia trobar algun element que afavorís la ignició de la pertorbació, com per exemple una gran via de comunicació.

Tenir en compte els anteriors elements esmentats ens va permetre trobar un municipi on el risc d'incendi fos elevat. A partir d'observar en detall l'àrea d'estudi es va optar pel municipi de Cantallops. Més endavant, a l'apartat 4, s'explicarà en detall les característiques d'aquest municipi seleccionat i el per què es considera interessant.

La cartografia d'aquest apartat es va fer des de dues vessants: per una banda, realitzant un clip a partir del límit municipal de Cantallops i el mapa de cultius i aprofitaments del on s'extreia un primer mapa, i per altra banda, a partir de la cartografia del Pla Territorial Parcial de les Comarques Gironines, que ofereix el Departament de Territori i Sostenibilitat, es va elaborar un segon mapa on es mostrava quin planejament de futur es preveia.

A través dels dos mapes resultants es va poder extreure informació que ha permès elaborar l'apartat de la discussió i les conclusions.

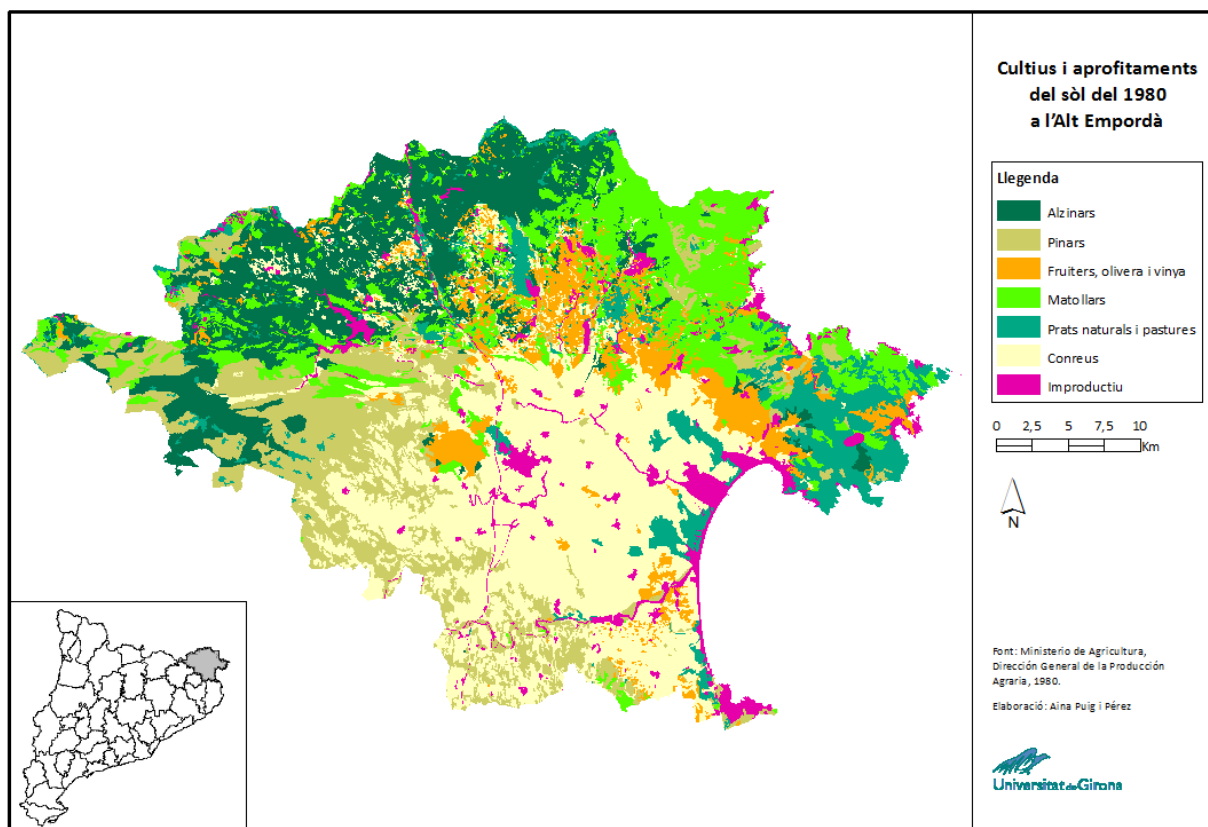
4. Els resultats

4.1 L'evolució dels usos del sòl (1980-2009)

A partir de les dades extretes dels Cultius i aprofitaments de l'any 1980 i de les cobertes del sòl dels anys 2000, 2005 i 2009 de la comarca de l'Alt Empordà, podem analitzar l'evolució dels usos del sòl en un període de 30 anys⁴.

Amb la cartografia elaborada del cultius i aprofitaments de l'any 1980, observem com el mosaic paisatgístic del 1980 era més heterogeni que l'actual.

Mapa 1



Els alzinars es localitzaven principalment al massís de l'Albera i les Salines. Municipis fronterers com Espolla, la Jonquera, Agullana, la Vajol o Maçanet de Cabrenys es composaven principalment d'aquest tipus de comunitat. Al municipi d'Albanyà, que limita amb l'Alta Garrotxa, la presència d'Alzinar també era força important. Això generava un continu d'aquesta comunitat a la part nord oest de la comarca.

La distribució dels Pinars es trobava més fragmentada, tot i així cobrien bona part de de les unitats del paisatge de l'Alta Garrotxa i la part oest de la Garrotxa d'Empordà, on localitzem els municipis de Cabanelles, Sant Llorenç de la Muga o Cistella. Aquesta categoria també es trobava present a diferents llocs de la comarca com a la part de ponent de Colera.

⁴ Vegeu mapa 1 (Annex) pàgina 47 per ajudar-vos en la localització dels municipis de l'Alt Empordà.

Els fruiters, la vinya i l'olivera majoritàriament els localitzàvem en forma d'arc seguint els municipis de Capmany, Sant Climent Sescebes, Mollet de Peralada, Rabós, Garriguella, Vilajuïga, Pau i Palau Saverdera. Aquest arc, es troba en una zona de transició entre els Aspres- Cap de Creus i la Plana de l'Empordà. Una de les zones on existia un predomini d'aquesta categoria de manera continua era al bell mig de la comarca, just entre Llers, Vilanant i Avinyonet.

Els matollars cobrien la part més nord- est de la comarca, exactament als municipis de Rabós, Portbou, Colera, Llançà o Port de la Selva, que queden situats a la unitat del paisatge de Cap de Creus.

Els prats naturals i les pastures es trobaven representats a la part meridional del Cap de Creus. De la mateixa manera que entre Castelló d'Empúries i Sant Pere Pescador, on actualment hi ha els Aiguamolls de l'Empordà, també trobàvem un fragment d'aquesta categoria.

Pel que fa als conreus es localitzaven de manera predominant a la Plana de l'Alt Empordà i algunes parts del Massís de les Salines i els Aspres. Aquesta categoria estava sobretot envoltada normalment per la comunitat de Pinars. Els municipis com Peralada, El Far d'Empordà o Fortià els conreus tenien un paper important. Els factors per entendre la localització d'aquesta categoria es basen en la geomorfologia i el pas dels dos rius: la Muga i el Fluvià.

L'última categoria que s'observa en el mapa dels cultius i aprofitaments de l'any 1980 (mapa 1) són l'Improductiu. Aquests es trobaven distribuïts de manera dispersa a la comarca, on s'inclouen les zones urbanes, les principals vies de comunicació, les tarteres i les platges entre d'altres. Els principals nuclis de població que destacaven eren: Figueres, Roses, Castelló d'Empúries i l'Escala. La gran majoria dels municipis que van esdevenir grans nuclis de població es localitzaven a la línia de la costa. Això fou degut a que l'any 1980, el sector turístic ja era un dels causants de la modificació dels usos del sòl, en especial a la façana litoral. Altres elements que s'inclouen en aquesta categoria són el Pantà de Boadella, al municipi de Darnius, i la base militar del Pení, localitzada a la zona de Cap de Creus.

A partir de l'estudi que s'ha fet de les cobertes del sòl del 2000, 2006 i 2012, podem apreciar que les dades varien però la diferència no és molt elevada (vegeu taula 2).

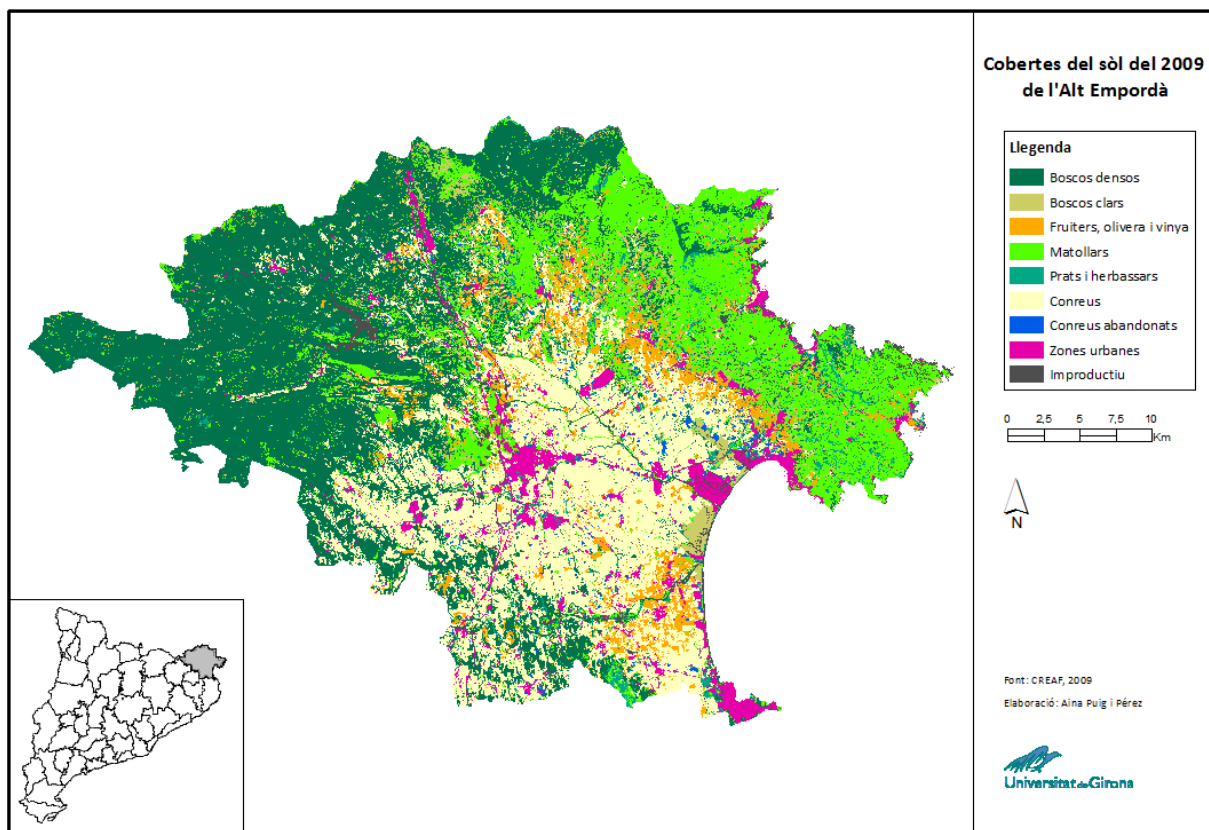
Taula 2: Cobertes del sòl de l'Alt Empordà

Descripció	2000		2005		2009	
	Hectàrees	Ha %	Hectàrees	Ha %	Hectàrees	Ha %
Conreus abandonats	1284,72	0,95	1241,25	0,91	1205,03	0,9
Improductiu	2307,49	1,7	2668,66	1,97	2577,25	1,92
Prats i herbassars	3137,87	2,31	4527,03	3,34	4842,76	3,6
Boscors clars	3349,38	2,47	5851,97	4,31	5221,39	3,89
Zones urbanes	5604,81	4,13	6489,37	4,78	7063,13	5,26
Fruiters, olivera i vinya	7247,55	5,34	7497,17	5,53	7532,98	5,61
Matollars	29012,79	21,38	25921,95	19,1	25270,6	18,81
Conreus	36145,63	26,63	34375,25	25,33	33500,02	24,93
Boscors densos	47618,41	35,09	47122,1	34,73	47168,94	35,1
Total (ha)	135.708,65	100	135.694,75	100	134.382,1	100

Font: elaboració propia. 2013.

Per aquest motiu, a continuació comentarem quina era la presència de les diferents categories de les cobertes del sòl l'any 2009.

Mapa 2



Els boscos densos en la darrera dècada s'han situat majoritàriament a l'extrem nord oest de la comarca, sobretot als municipis d'Albanyà, Maçanet de Cabrenys i Sant Llorenç de la Muga.

Els boscos clars, amb una cabuda coberta o de recobriment arbori entre el 5% i el 20%, tenen una presència baixa a l'àrea d'estudi. La gran majoria d'aquesta categoria es situava al litoral de la plana empordanesa, exactament on es troben els Aiguamolls de l'Empordà i l'espai comprès entre Roses i Castelló d'Empúries.

Els fruiters, l'olivera i la vinya es continuaven localitzant en l'espai de transició entre els Aspres i la plana empordanesa i al sud de la comarca majoritàriament. Tot i així, la seva aparença respecte l'any 1980 s'ha vist força reduïda. Per exemple, la clapa (mapa 2) que hi havia entre Llers, Vilanant i Avinyonet havia passat a ser matollars i al Cap de Creus el continu d'aquesta categoria s'havia reduït.

En canvi, els matollars havien crescut considerablement, sobretot al Massís de l'Albera i al Cap de Creus. Aquest creixement s'havia fet des d'on ja hi havia la presència d'aquesta comunitat, fet que va comportar un amplament del cordó de matollars.

El pes dels conreus a la comarca continuaven sent importants, tot i així la superfície conreada es va veure fragmentada, abandonada i reduïda. A la part septentrional de la comarca, aquesta

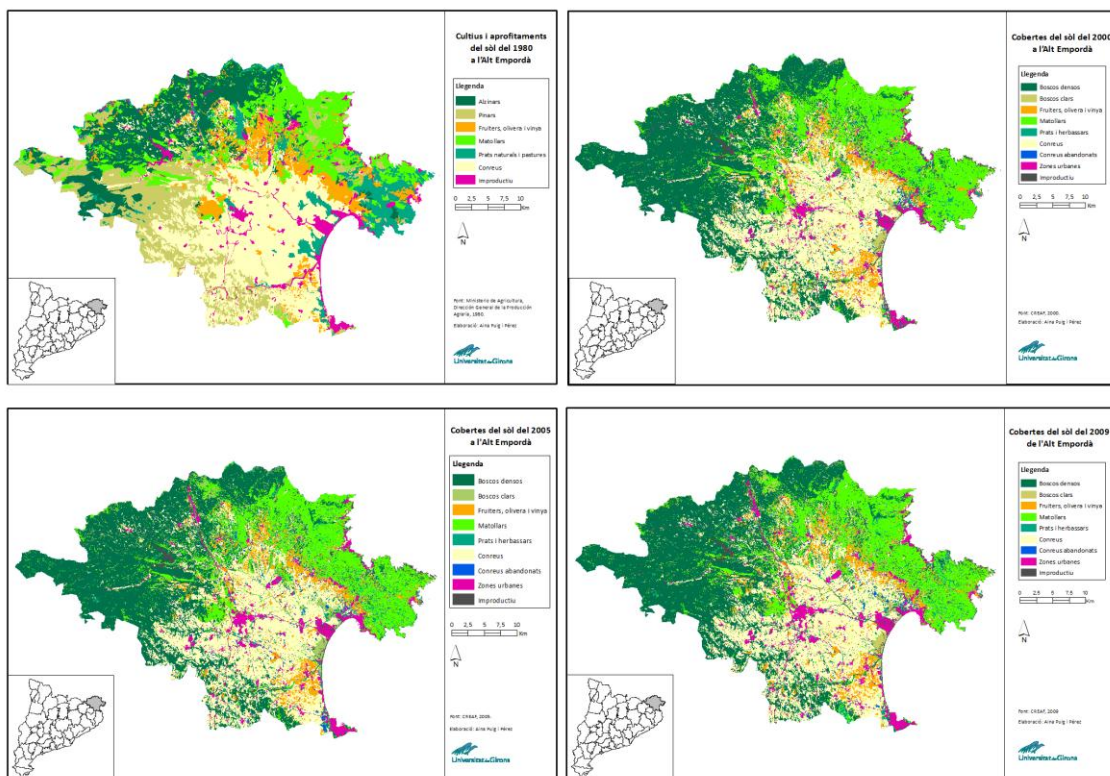
categoria es barrejava amb els fruiters, l'olivera i la vinya. A la plana, els conreus van entrar en contacte amb clapes de matollars i boscos densos.

En el mapa de cobertes (mapa 1), a diferència del mapa de cultius i aprofitaments de l'any 1980 (mapa 2), distingim les zones urbanes i l'improductiu. Pel que fa les zones urbanes, podem observar com la superfície es va veure augmentada, sobretot en els municipis de Castelló d'Empúries, l'Escala, Peralada, Figueres i Maçanet de Cabrenys amb les segones residències per exemple. Un dels altres elements que s'observa és la presència de l'AP-7 al bell mig de la comarca o d'altres com la N-260 (Eix Pirinenc). A més a més, un dels espais que cal destacar era el pas de l'AP-7 per la Jonquera, ja que al seu voltant podem comprovar un augment de les zones urbanes, on es trobaven i es troben les grans infraestructures d'oci i serveis d'aquest municipi. Per tant, una de les característiques d'aquesta categoria és el creixement dispers per tota l'àrea d'estudi.

L'element que s'inclou a la categoria d'improductiu més destacable és el Pantà de Boadella que retén l'aigua de la Muga.

La comparació dels mapes dels darrers 30 anys ens mostren un seguit de canvis en el territori.

Mapa 3, 4, 5 i 6



Malgrat la complexitat de comparar dades amb classificacions diferents, a grans trets, les dades ens indiquen com els matollars i els boscos han anat creixent en detriment de la superfície ocupada pels conreus, els prats i herbassars, els fruiters, l'olivera i la vinya (vegeu taula 3).

Taula 3

Cultius i aprofitaments del sòl de l'any 1980			Cobertes del sòl de l'any 2009		
Descripció	Hectàrees	Ha %	Descripció	Hectàrees	Ha %
Improductiu	6944,52	5,12	Improductiu i Zones urbanes	5640,38	4,33
Prats naturals i pastures	11292,68	8,32	Prats i herbassars	4842,76	3,71
Fruiters, olivera i vinya	11724,53	8,64	Fruiters, olivera i vinya	7532,98	5,78
Matollars	20326,03	14,98	Matollars	25270,6	19,38
Conreus	40400,54	29,78	Conreus i conreus abandonats	34705,05	26,62
Pinars i alzinars	44997,73	33,16	Boscors densos i clars	52390,33	40,18
Total (ha)	135.686,03	100	Total (ha)	130.382,1	100

Font: elaboració pròpia. 2013.

L'any 1980 els pinars i els alzinars, representaven un 33,16%. L'any 2009, la suma dels boscos clars i densos fou superior al 40%.

Els matollars és una de les categories predominants a la comarca fruit de la rellevància històrica del foc com a eina de gestió de les pastures i dels repetits incendis provocats per altres causes antròpiques i naturals.

Com s'ha dit, els matollars i el bosc han continuat augmentant producte de la disminució de la superfície conreada. Per això, a la part septentrional de la comarca trobem un mantell forestal continu que encercla en bona part la plana empordanesa.

Els conreus, l'any 1980 representaven un 29,78% de la superfície de l'Alt Empordà, situats majoritàriament a la plana. En canvi, l'any 2009, tot i sumar-hi els conreus abandonats, la presència d'aquesta tipologia fou inferior, amb un 26,62%. Si ens hi fixem en el mapa de les cobertes del sòl de l'any 2009 (mapa 2), el predomini de conreus a la plana és inferior i queden més fragmentats en el territori.

Una de les categories que també pateixen un descens de la seva presència són els fruiters, l'olivera i la vinya. L'any 1980 representaven un 8,64% i en canvi l'any 2009 un 5,78%. Tot i que en les últimes dècades la vinya i l'olivera s'han intentat recuperar, l'abandonament d'aquests cultius s'ha fet present a l'àrea d'estudi.

La categoria dels prats i herbassars de les cobertes del sòl tampoc la podem comparar directament amb la categoria establerta en el mapa dels cultius i aprofitaments de l'any 1980, ja que aquest últim inclou les pastures. Tot i així, podem afirmar com els prats han disminuït sobretot a la unitat del paisatge del Cap de Creus.

Ahora d'observar l'evolució de les zones urbanes, no podem fer una comparativa de les dades de la primera dècada del segle XXI amb la del any 1980, perquè aquesta última no inclou la categoria de les zones urbanes. Tot i així, amb només 9 anys de diferència, des del 2000 fins el 2009, la superfície urbana ha augmentat de 5.604,81 ha a 7.063,13 ha. Això es degut a les intenses transformacions produïdes pel nou model urbanístic d'ocupació del sòl basat en les primeres i segones residències distribuïdes de manera difusa. Aquest creixement urbanístic es localitza primordialment al litoral i a la plana.

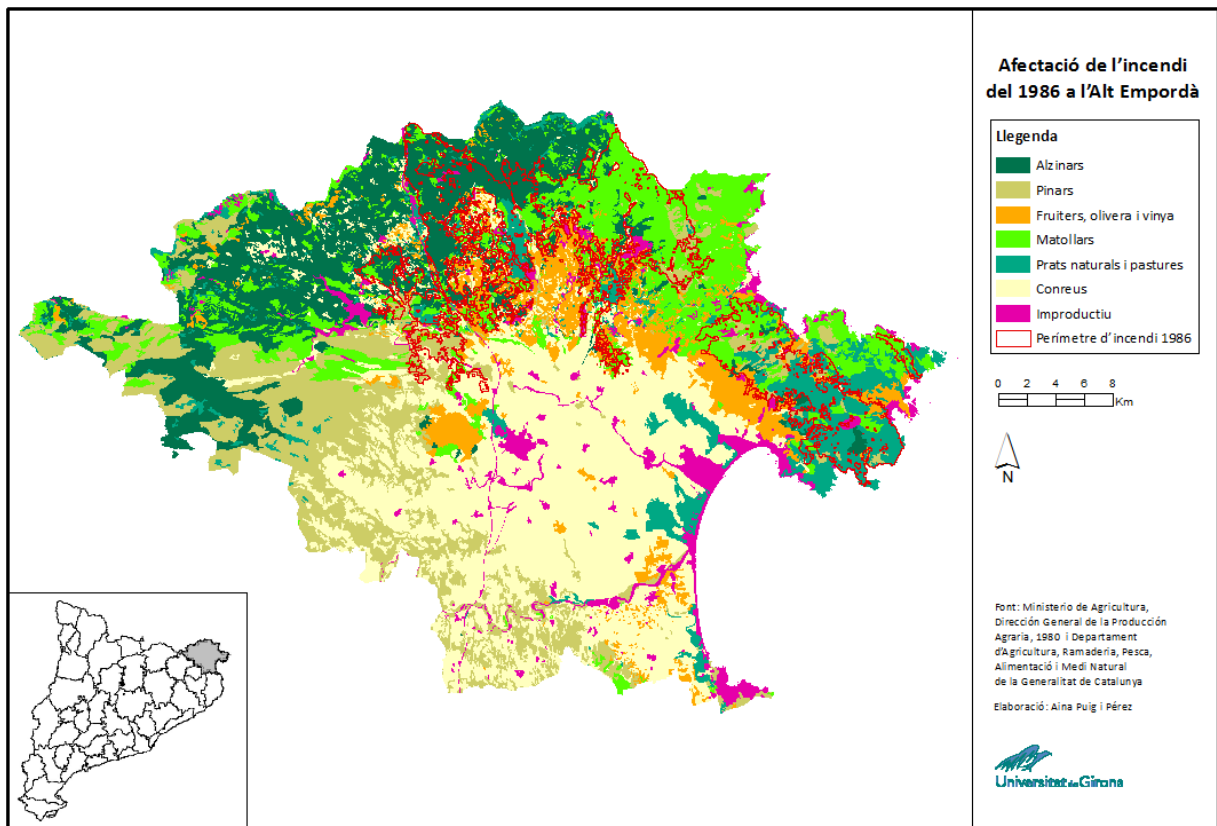
Els canvis dels usos del sòl a l'Alt Empordà en tan sols 30 anys ens descriuen una comarca dinàmica i canviant, on són molts els factors, tant naturals com antròpics, que determinen el rostre del territori.

4.2 L'anàlisi dels tres grans incendis a l'àrea d'estudi

Els anys seleccionats per analitzar la superfície cremada de l'àrea d'estudi són: el 1986, el 2000 i el 2012. Les dates esmentades representen els anys amb major superfície cremada dels darrers 26 anys a l'Alt Empordà, en els quals s'ha produït un GIF.

L'any 1986 a l'Alt Empordà es van produir 43 incendis que van afectar 22.565,90 ha⁵. En un context de gran sequera, la majoria de la superfície afectada es va cremar amb l'incendi del 19 de Juliol (mapa 7). Un incendi que es va allargar cinc dies i va devastar gran part de la Serra de l'Albera, des del Pertús fins el mar. L'incendi fou originat a França però ràpidament es va propagar afectant 21 pobles de la comarca. La tramuntana va bufar amb molta força, fet que va complicar les tasques d'extinció. Les conseqüències van ser catastròfiques: per una banda, des del Pertús fins a Roses i de Pedret i Marçà a Terrades tot era cendra i per altra banda, a l'incendi van morir 4 bombers francesos que realitzaven tasques d'extinció en un hidroavió.

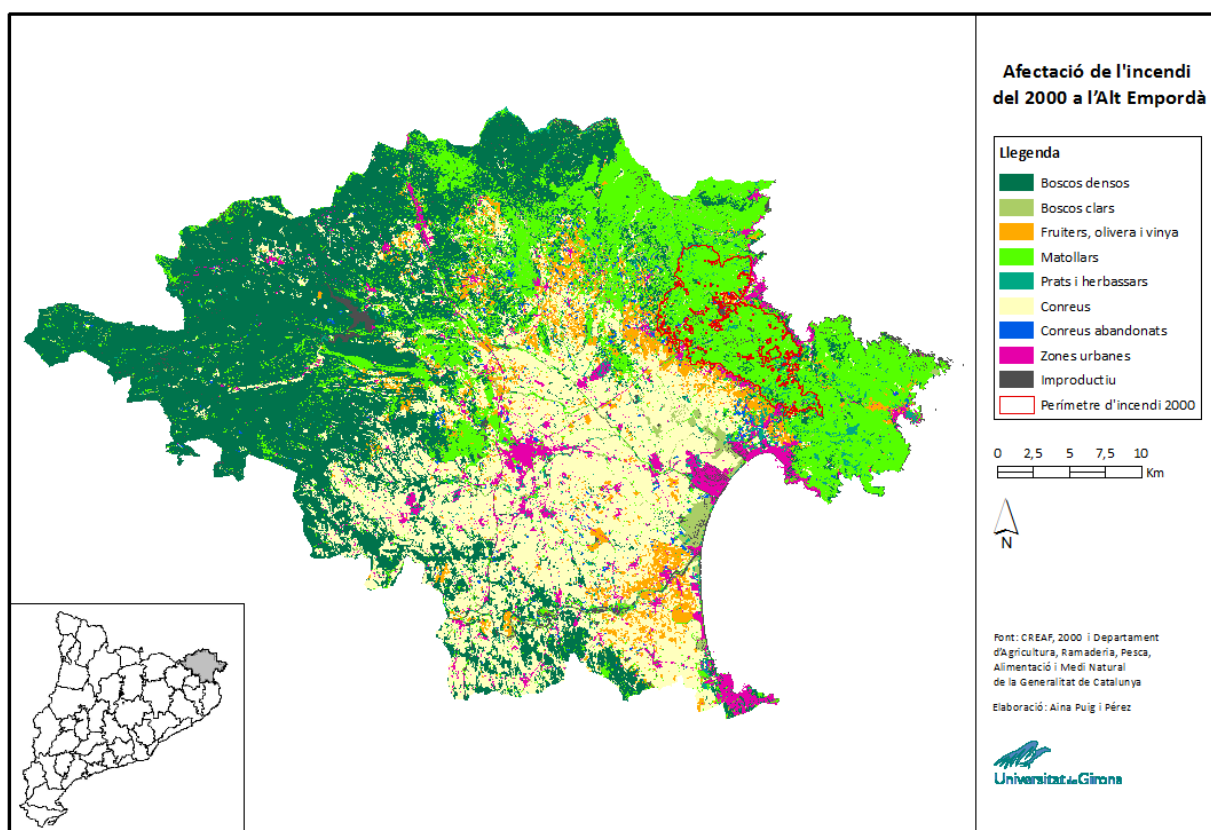
Mapa 7



⁵ Dades del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural de la Generalitat de Catalunya.

L'any 2000 el nombre d'incendis va ser major, un total de 60, i la superfície cremada inferior que l'any 1986. Les hectàrees cremades van ser 5.794,57 ha⁶. El GIF causant de la major part de la superfície cremada va començar el 7 d'Agost al municipi de Garriguella i es va propagar fins a Roses i Cadaqués (mapa 8). Aquest incendi va cremar gran part del Cap de Creus, afectant majoritàriament la superfície del Parc Natural. L'evolució d'aquest incendi es va produir en un episodi de vent del nord. Les carenes principals que el foc va recórrer, de direcció nord-oest cap a sud-est, estaven totalment alineades amb la direcció del vent. Aquest, fou un dels causants principals perquè el foc traspassés l'Albera i el Cap de Creus.

Mapa 8



El darrer any per analitzar ha estat el 2012, el qual es van produir un total de 30 incendis i es van cremar 8.788,89 ha forestals⁷. La recent afectació genera que les dades del perímetre cremat encara no siguin exactes i existeixin més d'una dada oficial diferent. Les últimes dades actualitzades xifren el perímetre de la superfície cremada en 10504,30 ha⁸.

El 22 de Juliol del 2012 es van declarar dos incendis (mapa 9). El primer incendi, el de la Jonquera, es va declarar a la una del migdia a l'aparcament del Pertús. Va cremar durant sis dies, arribant amb força fins a Vilanant i Avinyonet i passant per 19 municipis. El segon incendi es va declarar a Portbou cap a les 7 de la tarda. Tot i ser de menys dimensions, la carretera es

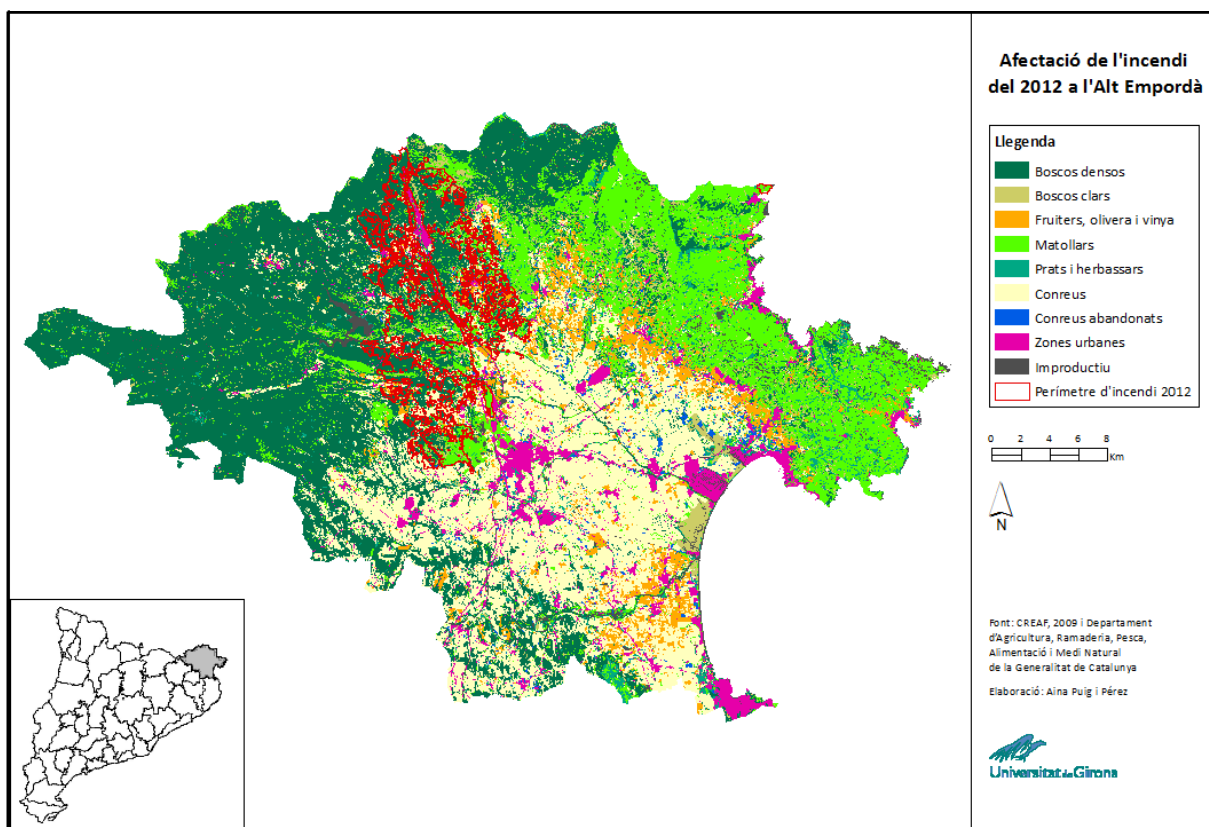
⁷ Dades del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural de la Generalitat de Catalunya.

⁸ Dada extreta per mitjà de les bases cartogràfiques del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural de la Generalitat de Catalunya.

va convertir en una via sense sortida, on les flames van arribar fins els penya-segats de la costa. Malauradament, cada incendi va provocar la mort de dues persones.

Com els anteriors incendis esmentats, alguns dels factors que van animar la ràpida propagació van ser: la forta tramuntana que bufava en aquells dies i el context de sequera que hi havia aquell any. A més a més, un dels altres factors que cal tenir en compte fou el mal estat dels boscos després de la nevada del Març del 2011.

Mapa 9



4.3 L'evolució del perímetre d'incendi afectat el 1986 i 2012

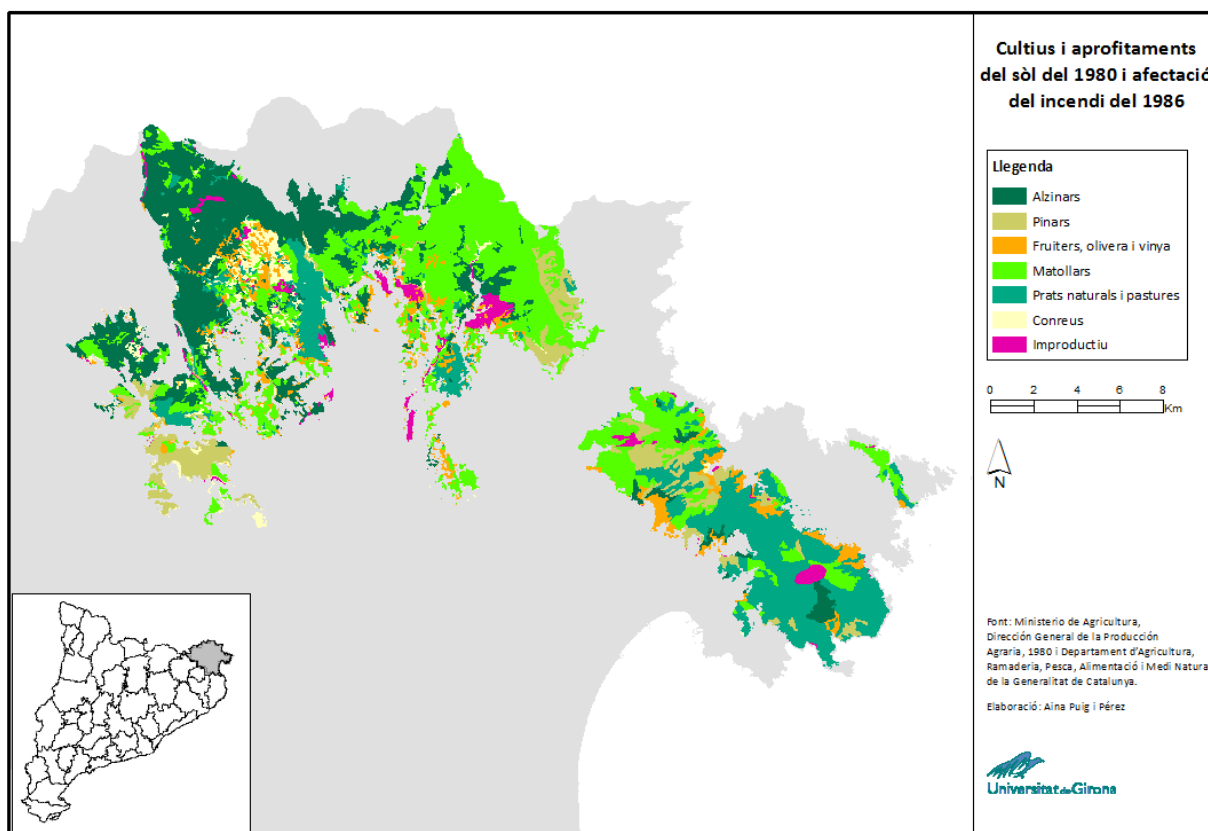
Seguidament, amb el perímetre de l'incendi del 1986 i el del 2012 s'analitzaran els usos del sòl d'abans i després de l'afectació del primer i només l'abans, per manca de dades, del segon. L'objectiu d'aquest apartat és observar quines han estat les tipologies més afectades i per altra banda quines s'han vist incrementades després del pas del incendi.

4.3.1 L'evolució dels usos del sòl de la superfície cremada l'any 1986

A partir de les dades extretes del mapa de Cultius i aprofitaments de l'any 1980, podem observar quina incidència tenien les diferents tipologies del sòl en el perímetre cremat l'any 1986.

El total d'hectàrees que s'inclouen dins del perímetre de la zona cremada, segons la cartografia, eren 23.622,89 ha⁹.

Mapa 10



Els matollars (33,22%), els alzinars (24,54%) i els prats naturals i pastures (20,06%) eren els elements més predominants a la zona. Els pinars representaven un 8,65% i els fruiters, l'olivera i la vinya un 6,70%. La superfície de conreus herbaris era del 3,88% i l'improductiu, on s'inclouen les zones urbanes, era del 2,95%¹⁰.

El focus de l'incendi que va afectar la part occidental estava conformat principalment pels alzinars, que es localitzaven gran part al municipi de la Jonquera, i els matollars, majoritàriament a Espolla i Rabós.

Un dels altres focus que es va propagar va ser el que es trobava plenament al Cap de Creus, on la tipologia que destacava eren els prats naturals i les pastures que principalment comprenien el municipi de Roses.

El tercer i últim focus es va localitzar a la part més oriental del Cap de Creus, arran de mar. Un espai conformat bàsicament per matollars.

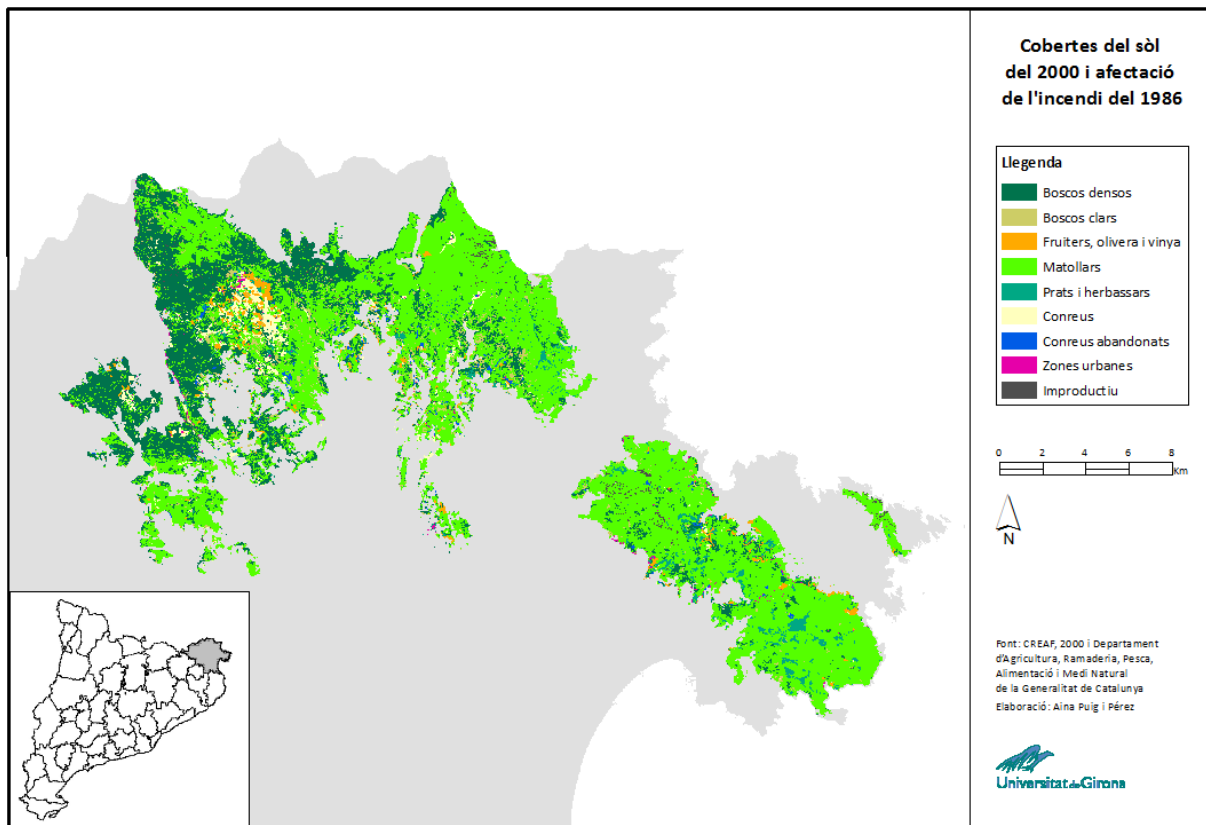
⁹ Aquestes dades varien una mica de les dades extretes del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural de la Generalitat de Catalunya. Això és degut al càlcul que s'ha fet a través de la cartografia elaborada.

¹⁰ Vegeu pàgina 48 taula i gràfic 1 de l'annex.

L'incendi del 1986 com es pot observar (mapa 10) va afectar diferents espais urbans¹¹ com Rabós, Espolla, Vilajuïga o la Jonquera.

A continuació, a partir de les cobertes del sòl de l'any 2000 (mapa 11) podem observar com ha evolucionat la superfície cremada 14 anys més tard de l'incendi.

Mapa 11



La tipologia predominant en el perímetre de l'incendi del 1986, si observem les cobertes del sòl de l'any 2000, eren els matollars amb una presència del 62,76%. La seva localització, com s'aprecia en l'anterior mapa, era en els dos focus del Cap de Creus i la part compresa principalment pels municipis de Rabós, Espolla i Sant Climent Sescebes del focus més occidental.

La segona categoria amb major presència eren els boscos densos (23,88%), situats sobretot en el focus més occidental, entre la Jonquera, Capmany i Cantallops. Si la dada dels boscos densos la sumem amb els boscos clars (2,94%), ens indica que la cobertura de bosc era del 26,82%. A partir d'aquí, i de manera indirecta, podem compara-la amb els alzinars i els pinars (33,19%) del mapa de cultius i aprofitaments del 1980. Les xifres ens indiquen un desens de la massa forestal, que s'ha vist disminuïda a favor del matollar.

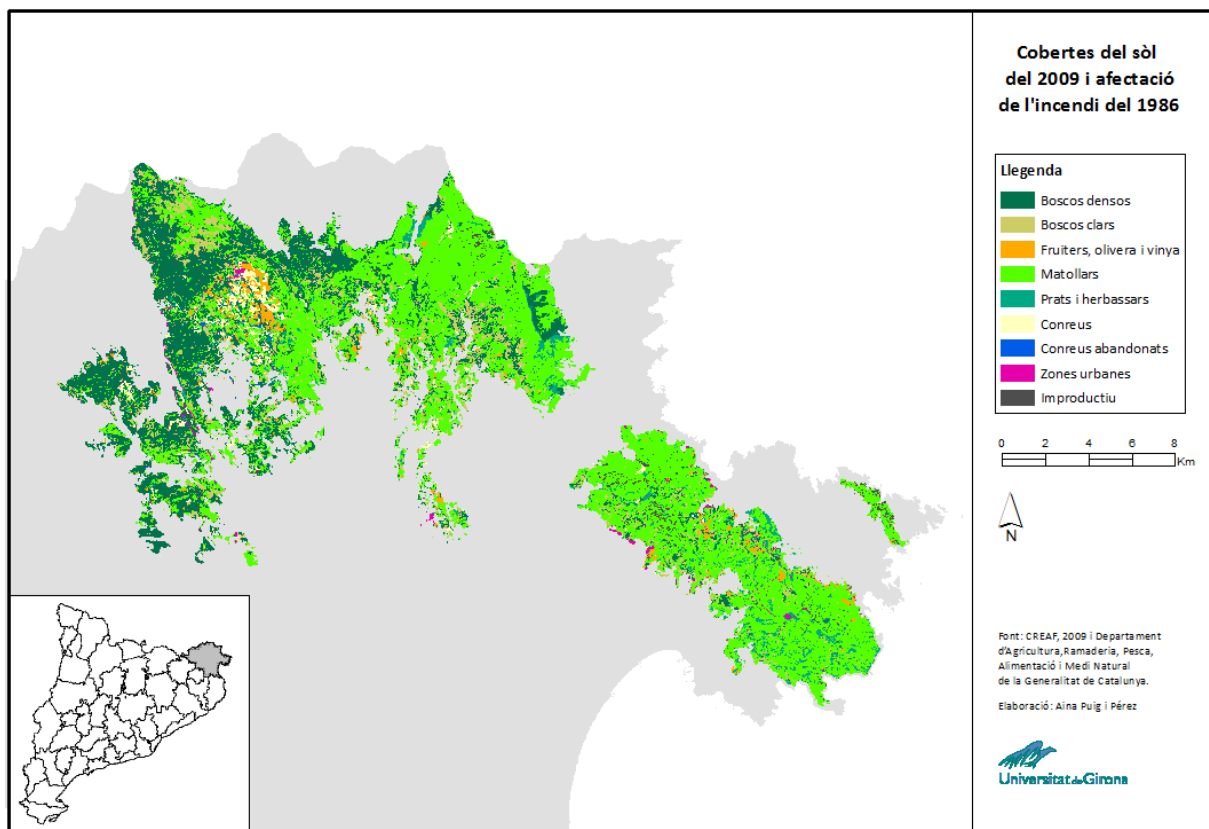
Els conreus (3,20%) es concentraven sobretot en el municipi de la Jonquera i Cantallops, els quals quedaven envoltats per una zona de fruiters, olivera i vinya. Aquesta darrera tipologia, respecte les dades del 1980 es van veure reduïdes un 4%.

¹¹ Els espais urbans del mapa 10 s'inclouen dins la tipologia d'improductiu.

Una de les altres categories que es van veure disminuïdes, un 17%, van ser els prats i herbassars que es trobaven distribuïts de manera dispersa en el perímetre.

Per concloure l'anàlisi de l'evolució de la superfície cremada l'any 1986, les cobertes del sòl de l'any 2009 (mapa 12) ens permeten observar de manera més àmplia quina ha estat l'evolució en un període de temps més llarg.

Mapa 12



En nou anys de diferència respecte les anteriors cobertes del sòl, el canvi més significatiu es troba amb els matollars. Aquesta categoria va experimentar un descens de casi un 10%.

El descens del matollars va anar en benefici dels boscos densos (25,08%) que van augmentar aproximadament un 2% i els boscos clars (8,89%) un 6%. Per exemple, entre Rabós, Colera i Llançà es pot observar una clapa d'aquesta categoria que l'any 2000 no hi era. Els boscos clars es van veure incrementats sobretot a la Jonquera i a Rabós.

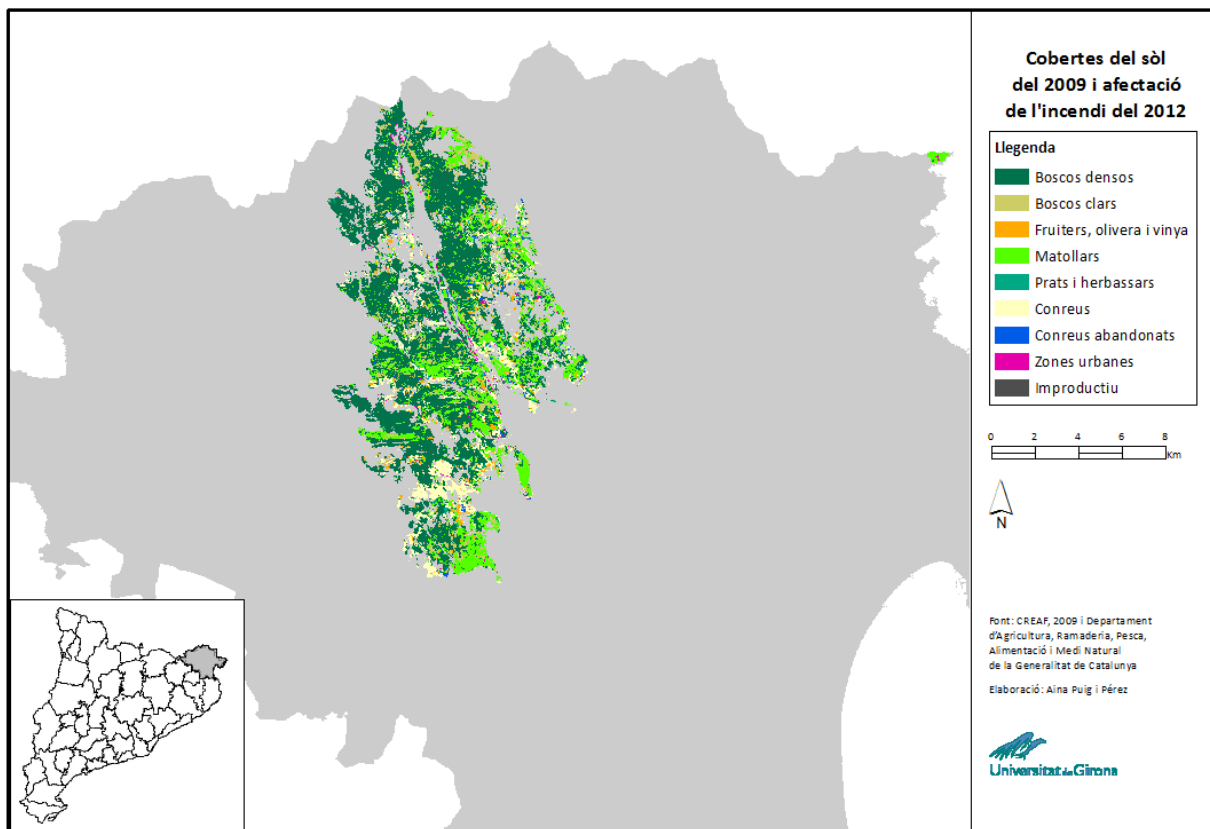
Els conreus, tot i no significar gaire, en comparació a les altres categories també van patir un petit descens. El 2009 representaven un 2,71% en el perímetre afectat per l'incendi del 1986.

Les zones urbanes es van veure lleugerament incrementades als municipis de Palau Saverdera i Pau. La variació de la resta de les categories van ser insignificants amb increments inferiors al 2%.

4.3.2 L'evolució dels usos del sòl de la superfície cremada l'any 2012

A partir de les cobertes del sòl de l'any 2009, s'analitzarà quina era la localització de les diferents categories en el perímetre afectat per l'incendi del 2012¹². La recent afectació d'aquesta pertorbació ens impedeix analitzar el perímetre després de l'incendi, ja que encara no es disposen unes cobertes del sòl posteriors a les del 2009.

Mapa 13



Els boscos densos cobrien gran part del perímetre amb una presència del 52,95% respecte el total de la superfície analitzada. La major part d'aquesta categoria es situava a la part occidental del focus més gran.

La segona categoria amb major afectació van ser els matollars (20,07%), situats principalment a la part oriental i meridional del focus de la Jonquera. A més a més, aquesta comunitat era la predominant en el focus més petit de Portbou.

Els conreus, a diferència de l'incendi del 1986, van representar un 11,42%. El motiu principal de l'afectació d'aquesta categoria es pot explicar a partir del comportament que va tenir el foc. La propagació ràpida de l'incendi va comportar que les flames arribessin a la plana de l'Empordà, espai on es localitzen gran part dels conreus de la comarca.

La presència de les altres categories, amb comparació amb les esmentades, era baixa i es trobaven distribuïdes de manera dispersa pel perímetre. La seva presència es caracteritzava

¹² Vegeu pàgina 51 taula i gràfic 4 (annex).

per: els boscos clars 7,64%, els fruiters, l'olivera i la vinya 2,84%, els prats i els herbassars 2,64%, els conreus abandonats 1,02%, les zones urbanes 1,01% i l'improductiu 0,41%.

L'espai que es troba entre mig del focus de la Jonquera representa l'AP-7 (mapa 13), aquesta infraestructura lineal, malgrat no estigui dibuixada, fou un element que va provocar la forta propagació del foc i que cal tenir en compte alhora d'analitzar el comportament del foc.

La resta d'espais buits que es troben encerclats per les cobertes del sòl representen els municipis de la zona com La Jonquera, Capmany o Llers. Durant l'incendi, municipis com els esmentats es van veure envoltats per les fortes flames i molts dels seus habitants els van haver d'evacuar o confinar dins dels seus habitatges.

L'espai del focus de Portbou, tot i ser petit, també es va veure molt afectat. Com es pot observar en l'anterior mapa, el municipi de Portbou es va veure completament afligit per les flames.

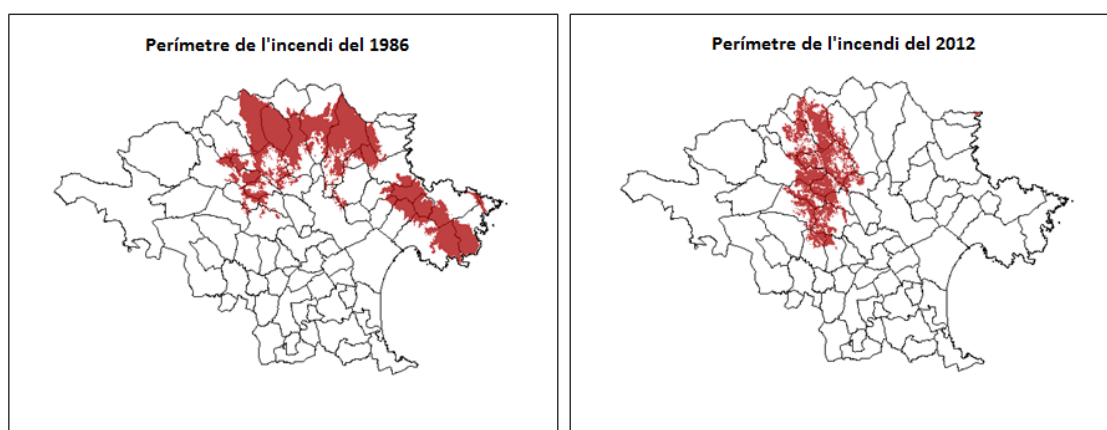
Per últim, destacar el comportament i l'evolució que va tenir el foc. Els episodis forts i constants de tramuntana van caracteritzar els sis dies que va durar la pertorbació. Aquest factor conjuntament amb la cobertura vegetal continua van ser dos dels factors que van afavorir la propagació i direcció de l'incendi. Com es pot veure a la cartografia es va seguir un recorregut nord-sud d'acord amb la direcció del vent.

4.4 L'anàlisi de la prevenció i risc d'incendi del municipi de Cantallops

4.4.1 El procés de selecció del municipi

A partir d'analitzar els municipis afectats pels GIF de l'any 1986 i 2012 a l'Alt Empordà i de fer l'exercici de superposar els dos perímetres s'ha seleccionat un municipi per poder-hi realitzar una proposta agro-forestal de prevenció del risc d'incendis.

Mapa 14 i 15



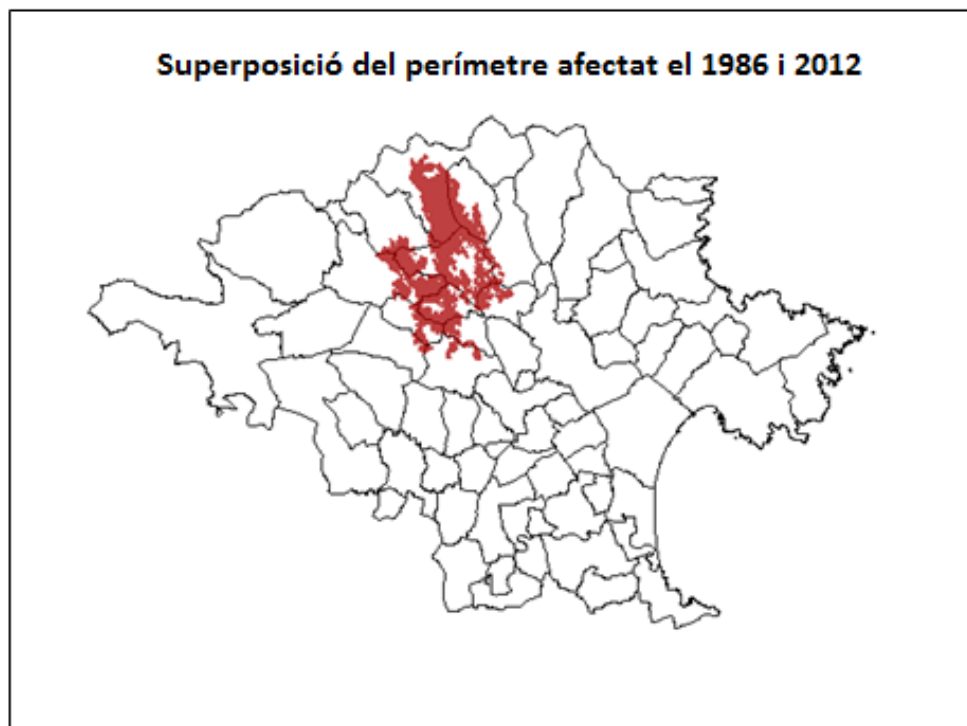
Font: elaboració pròpia, 2013.

Els nuclis que s'han vist afectats per ambdós incendis han estat: Agullana, La Jonquera, Cantallops, Darnius, Capmany, Boadella i les Escaules, Biure, Masarac i Pont de Molins.

El municipi seleccionat on realitzar la proposta agrícola-forestal per reduir el risc d'incendi ha estat Cantallops. Alhora d'escollir el municipi s'ha tingut en compte diferents variables¹³.

Com es pot observar en el següent mapa, Cantallops ha estat afectat pels dos GIF a la part occidental del municipi.

Mapa 16



Font: elaboració pròpia, 2013.

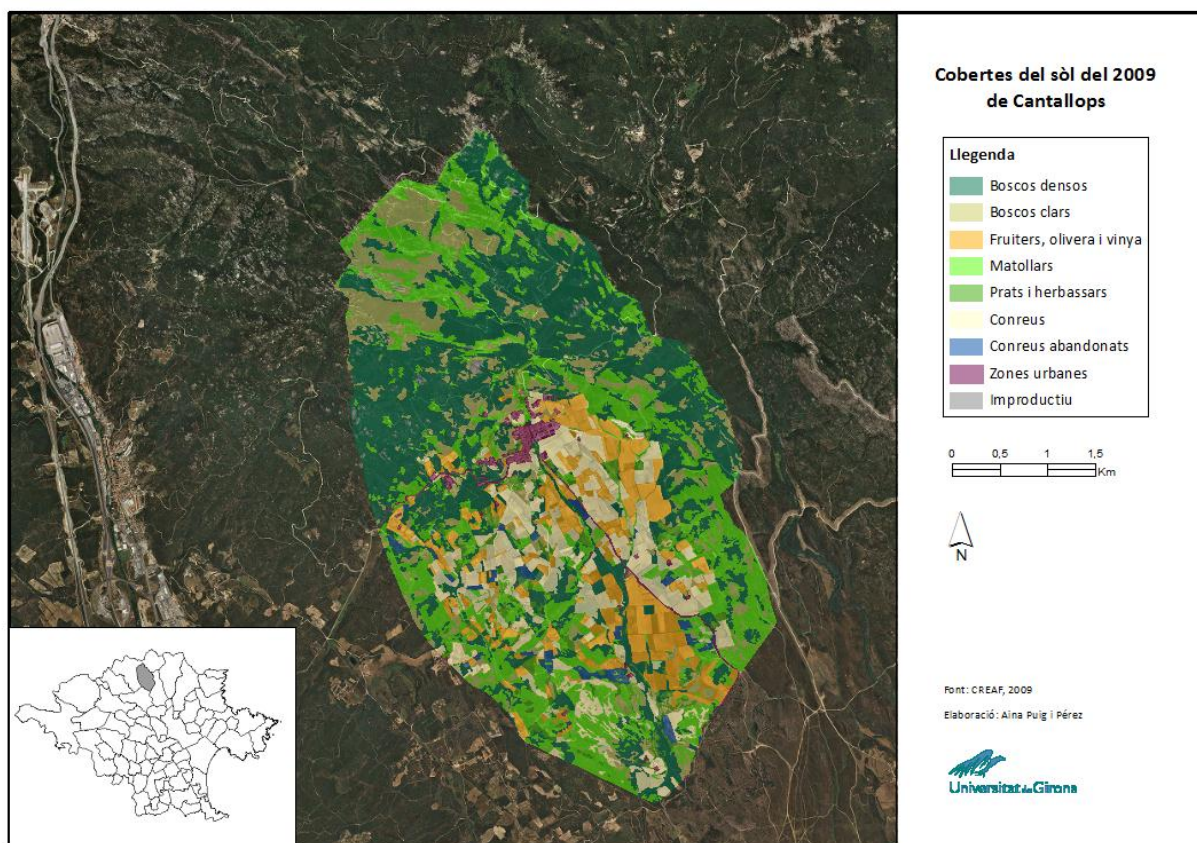
4.4.2 Les cobertes del sòl del 2009

A partir de les cobertes del sòl de l'any 2009 es poden extreure conclusions que permeten afirmar que el municipi de Cantallops té un alt risc d'incendi. A continuació exposarem, a partir del mapa 17, quins són els factors que expliquen l'anterior afirmació¹⁴.

¹³ Vegeu apartat 3.2.4 pàgina 20.

¹⁴ Per més informació, vegeu pàgina 52 taula i gràfic número 5 (annex).

Mapa 17



La distribució de les cobertes del sòl ens indiquen que l'any 2009 la major part de la superfície del municipi estava composta per boscos densos (33,24%), matollars (25,53%) i boscos clars (11,80%). Els boscos densos es localitzaven a la part septentrional del municipi i els matollars quedaven més distribuïts, entre els boscos densos i la part meridional propera als municipis de Capmany i Sant Climent Sescebes.

Els conreus tant herbacis com arboris (fruïters, l'olivera i la vinya) representaven el 23,27%. Es localitzaven a la part sud del nucli urbà, de manera intercalada amb alguns espais de conreus abandonats (1,28%).

Les zones urbanes, caracteritzades principalment pel nucli urbà, representaven un 1,16% del total de la superfície de Cantallops. Dins del municipi es pot observar dues principals carreteres: la del sud i la del oest que connecta amb el municipi de la Jonquera.

La presència d'un gran continu vegetal a la part nord del municipi és el primer factor de risc alhora de prevenir els GIF, perquè una alta quantitat de combustible comporta una ràpida propagació de la pertorbació.

Un dels fets que fa singular el continu vegetal de Cantallops, i que representa el segon factor, és la seva localització situada al nord del municipi. L'orientació afavoreix a que en períodes de tramuntana la vegetació es ressequi, condicioni el comportament del foc i l'extinció es faci impossible.

El tercer factor que amplia el risc d'incendi al municipi és la proximitat de la carretera AP-7. La història dels incendis forestals ens indiquen que molts d'ells s'han iniciat en zones amb un elevat ús antròpic i pròximes a espais forestals com són les vies de comunicació. Per tant, la presència de carreteres o línies elèctriques, entre d'altres, augmenten el risc d'incendi i converteix la infraestructura, en aquest cas l'AP-7, en un possible punt d'ignició de la pertorbació.

4.4.3 La planificació territorial

Alhora d'obtenir els resultats respecte la planificació territorial del municipi de Cantallops, s'han volgut tenir en compte dos documents per comprovar si tenen en compte el risc d'incendi: Per una banda, les normes subsidiàries i per altra banda, el Pla Territorial Parcial de les Comarques Gironines.

El planejament municipal de Cantallops es regeix per les normes subsidiàries del 7 de Juliol del 1995. L'objectiu d'estudiar aquest document, com s'ha dit, era conèixer si el planejament urbanístic havia tingut i tenia en compte el risc d'incendis forestals. El resultat fou completament nul, perquè en cap cas el document contemplava aquesta problemàtica.

El Pla Territorial Parcial de les Comarques Gironines (PTPCG), aprovat el 14 de Setembre del 2010 pel govern de la Generalitat de Catalunya, derogava els plans directors territorials de l'Empordà i de la Garrotxa i tenia l'objectiu d'ordenar el territori gironí per així poder assumir els creixements previstos per a l'any 2026.

Una de les principals aportacions en el nou planejament de Catalunya ha estat la incorporació de la categoria dels "espais oberts", espais amb un alt valor natural i agrari.

El Pla, a diferència de les normes subsidiàries, inclou el risc d'incendi i ho té en compte alhora de redactar els objectius ambientals del Pla. L'objectiu i subobjectiu que cal destacar, perquè esmenten el risc d'incendi són:¹⁵

- *7. Apostar per processos d'urbanització i transformació basats en un ús eficient del sòl i el benestar i la seguretat dels residents.*
 - *7.4. Deixar lliures les zones subjectes a riscos naturals, amb especial atenció al risc d'incendi i al risc d'inundació, i les zones subjectes a risc inacceptable d'origen antròpic, en concret el risc d'accidents en el transport de mercaderies perilloses i el risc d'accident en instal·lacions que manipulen substàncies perilloses.*

El sistema d'espais oberts té la finalitat de conservar la varietat del mosaic paisatgístic i potenciar els corredors com connectors ecològics. Perquè això permet preservar la biodiversitat i prevenir els incendis forestals, l'erosió del sòl i les inundacions.

¹⁵ Objectius inclosos en el PTPCG a l'informe de sostenibilitat (Pàg.140).

El PTPCG constata que el 97% dels espais oberts coincideixen amb la categoria d'alt i molt alt risc d'incendi. La gran majoria d'aquests espais, un 87%, s'han classificat com a sòls de protecció especial¹⁶.

Segons els PTPCG (pàg. 1. Annex de l'Informe medi ambiental): s'inclouen en la categoria de sòl de protecció especial aquells sòls en què concorren valors que justifiquen un grau de protecció altament restrictiu de les possibilitats de transformacions que els poguessin afectar. Comprèn aquells sòls que formen part d'àmbits de protecció establerts en la normativa sectorial – com el Pla d'espais d'interès natural (PEIN) i la Xarxa Natura 2000 - i aquells que el Pla considera que cal preservar pel seu valor com a peces i connectors d'interès natural, o com a àrees d'usos agraris i també per la seva funció específica en l'equilibri mediambiental, com és el cas de les àrees de recàrrega dels aqüífers.

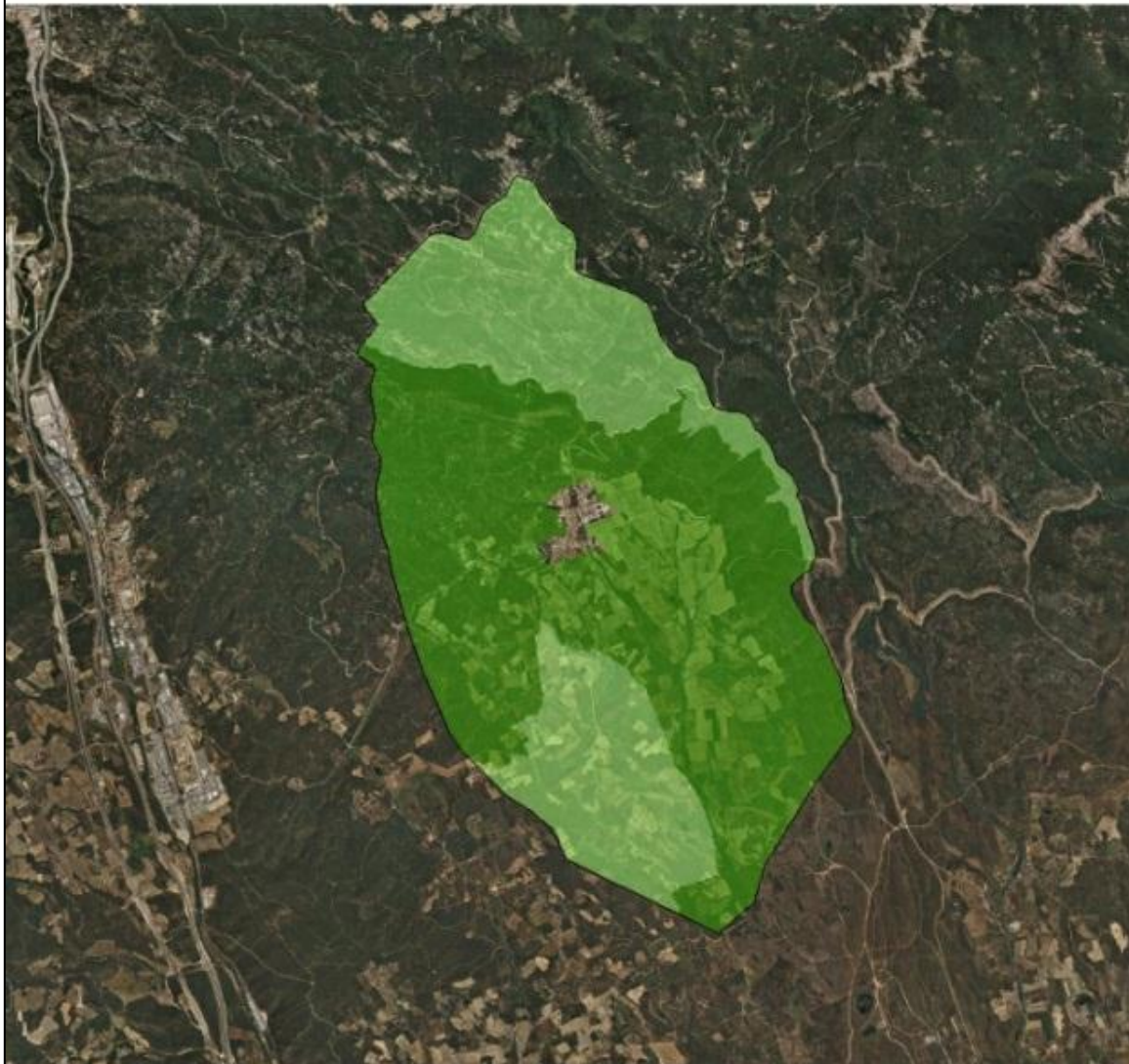
Per tant, el sòl de protecció especial té un caràcter de protecció considerable, que posa en qüestió la implementació de certes transformacions en el territori.

Els PTPCG determina gran part de la superfície de Cantallops com espai obert, exceptuant la zona urbana del municipi. La classificació de l'espai obert en aquest cas queda totalment inclosa com a Sòl de protecció especial. Dins d'aquesta categoria es distingeixen dues subclassificacions: el sòl de protecció especial i el PEIN i Xarxa natura 2000.

A continuació es pot observar, en el mapa 18, el sistema d'espais oberts del municipi d'estudi:

¹⁶ Vegeu pàgina 55 mapa 3 (annex): Els espais Oberts de les Comarques Gironines.

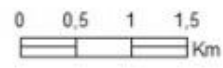
Sistema d'espais oberts de Cantallops



Llegenda

Sòl de protecció especial

- Sòl de protecció especial
- PEIN i Xarxa natura 2000



Font: Pla Territorial Parcjal de les
Comarques Gironines, 2010
Elaboració: Ana Puig i Pérez



La classificació de PEIN i Xarxa Natura 2000, espais d'interès comunitari, es fragmenta en dues parts i es localitza a la part nord-est i sud-oest del municipi.

L'espai de protecció especial es troba al voltant de la zona urbana. Tot i no tenir la categoria de PEIN o Xarxa Natura 2000 és un espai que té la funció de connector ecològic entre el massís de l'Albera i les Salines.

Aquest espai es troba majoritàriament format per conreus. Una comunitat que alhora d'efectuar-se un incendi podria realitzar la funció de protecció del nucli urbà de Cantallops. El principal problema rau en que la zona de conreus, que a més a més té la funció de connector ecològic, només és present a la part sud i est del municipi. Això genera que el nucli urbà de cantallops, a la part nord i nord-est (mapa 14), es vegi exposada de manera directe als incendis forestals. Perquè l'espai urbà es troba en contacte amb un gran continu de massa forestal situat al nord, on en episodis severos de tramuntana el risc pot augmentar considerablement.

Un dels altres elements, que exposen el municipi de Cantallops a tenir una vulnerabilitat alta de risc d'incendi, són els forts pendents que existeixen a la part nord del límit municipal. Un factor que condiciona la velocitat de propagació del foc.

Cantallops és un municipi on la gran majoria de la seva superfície està classificada d'espai de protecció especial, on una part té un gran valor natural per la seva funció de connector ecològic i una altra per la seva categoria de PEIN i Xarxa natura 2000. Tot i això, factors climàtics, com la tramuntana o les possibles sequeres que es produeixen freqüentment, i factors geogràfics, com la localització de la zona urbana i l'alta massa forestal, són decisius per determinar que el municipi d'estudi té una alta vulnerabilitat al risc d'incendi.

Per aquests motius, Cantallops seria un bon cas d'assaig per aplicar mesures agrícoles o ramaderes com a eines de gestió del territori que permetessin reduir l'alt risc d'incendi.

5. La discussió

A continuació es formularà la discussió del present treball.

Primera:

L'anàlisi de les cobertes del sòl realitzat ens indica com l'Alt Empordà és un territori on les àmplies extensions de bosquines i matollars, concentrats principalment a les zones de l'Albera i del Cap de Creus, predominen en el territori. Aquest tipus de cobertura de baix port, com s'ha pogut comprovar en els perímetres afectats, és fruit dels repetits incendis forestals de la zona.

La presència d'un mantell forestal continu que envolta la plana empordanesa i la recent fragmentació dels conreus de la plana ha comportat que hi hagi una disminució de la superfície ocupada pels conreus herbacis i arboris a favor del bosc i els matollars. Tot plegat, ha generat una configuració del mosaic paisatgístic més homogènia i afavoridora al desenvolupament dels Grans Incendis Forestals.

Segona:

Les principals causes que han afavorit l'augment dels GIF en les darreres dècades són diverses: l'abandonament de les activitats tradicionals, la manca de gestió i l'extinció ràpida dels petits i mitjans incendis que ha comportat un augment del combustible en el territori.

Concretar amb exactitud quin ha estat el patró que han seguit els diferents incendis estudiats és força complex. Tot i així, els tres GIF es van produir en unes mateixes condicions climàtiques: en uns anys caracteritzats per fortes sequeres i en episodis forts i constants de tramuntana. Unes condicions molt predominants a la comarca empordanesa i afavoridores a la propagació d'aquesta pertorbació.

Tercera:

Identificar els espais d'interès natural alhora d'elaborar projectes de planejament i gestió del territori és una gran tasca que ens permet determinar quins espais tenen una prioritat de conservació. Mantenir aquest espais permetrà conservar la connectivitat i els fluxos naturals del territori, factor important per preservar la biodiversitat.

Gestionar el territori des d'un punt de vista d'aprofitar els recursos que ens ofereix el medi natural també és una gran tasca alhora de garantir el bon funcionament del territori. A més a més, en aquest cas, és un element positiu alhora de reduir el risc de grans incendis forestals. Aquesta gestió s'ha de realitzar de manera curosa i seguint criteris de sostenibilitat.

Com s'ha pogut observar en els resultats de l'estudi de Cantallops, trobar l'equilibri entre els espais de conservació i la necessitat de realitzar tasques, com per exemple treballs silvícoles o la creació d'infraestructures d'extinció, és imprescindible per evitar que un petit incendi esdevingui GIF.

Quarta:

L'estudi del municipi de Cantallops ens planteja un seguit de reflexions:

El PTPCG classifica la gran majoria de l'espai de Cantallops com a sòl de protecció especial. Un espai caracteritzat per la presència d'un continu vegetal important que necessita ser gestionat per així poder reduir la massa forestal i fer accessible la zona en cas de produir-se incendis.

La consideració del risc d'incendi dins el PTPCG ha estat un gran avenç per poder gestionar aquesta problemàtica. Tot i així, les preguntes que se'ns formulen són: Qui s'encarrega de gestionar un espai classificat en sòl de protecció especial en el PTPCG? Qui determina que la construcció d'una infraestructura és correcte en un espai catalogat sòl de protecció especial o PEIN i Xarxa natura 2000?

Unes preguntes que se'ns plantegen i ens indiquen que encara queda un llarg recorregut per integrar la gestió dels incendis forestals en la gestió territorial.

Cinquena:

La necessitat de realitzar activitats silvícoles i agro-ramaderes per reduir la massa forestal dels boscos són mesures que permetrien reduir el risc dels GIF. Aquestes activitats serien una bona eina de gestió del territori, que ajudaria a disminuir la presència de sota-bosc.

Un conjunt de resultats que plantegen la necessitat de recuperar els conreus herbacis i arboris, les activitats silvícoles i les pastures. Perquè la seva recuperació donaria riquesa al mosaic paisatgístic i al mateix temps reduiria el risc que un petit o mitjà incendi es converteixi en un GIF a la comarca.

6. Les conclusions

El desenvolupament d'aquest treball ens ha permès extreure un seguit de conclusions envers els incendis forestals. Un tema molt actual, complex i difícil de gestionar.

La història ens demostra com l'Alt Empordà és una zona sensible a l'afectació d'incendis forestals, perquè es caracteritza per una geomorfologia, vegetació, temperatura i vent favorables al desenvolupament d'aquesta pertorbació.

La repetició d'incendis en un mateix territori pot condicionar la distribució de les comunitats vegetals a llarg termini. Per aquest motiu és important afrontar aquesta problemàtica per tal de garantir la regeneració de les espècies autòctones de la zona i conservar la biodiversitat dels boscos empordanesos.

Com a societat ens cal entendre que no podem pretendre viure sense els incendis forestals, perquè aquests formen part de la dinàmica natural dels nostres boscos i són un dels agents que donen singularitat al nostre territori. Per tant, és necessari un canvi de mentalitat on com a societat sapiguem conviure davant del foc.

La pregunta que se'ns planteja a partir d'aquest estudi és: com es pot reduir la vulnerabilitat de la societat davant del foc i al mateix temps conservar el nostre territori?

Les conclusions que ens permeten respondre a l'anterior qüestió es basen en la gestió integrada del territori. El marc teòric d'aquest treball ens ha ajudat aproximar-nos en el coneixement de la gestió i la vulnerabilitat dels incendis.

El PTPCG i la legislació vigent que l'acompanya ens han permès evolucionar positivament. Tot i així, encara queden molts aspectes per millorar:

- La gestió ha de ser una de les principals prioritats alhora de combatre el foc. Introduir activitats silvícoles i ramaderes com a eines de prevenció i reducció del combustible és una de les conclusions que s'extreu d'aquest treball. Aquestes mesures de prevenció han de passar a ser una prioritat a partir d'incloure-les dins les polítiques de gestió forestal preventiva i d'oferir recursos als gestors actius del territori.
- Afrontar la paradoxa de l'extinció a partir de noves eines i diferents enfocaments ha de ser una de les altres prioritats. S'han de potenciar els petits i mitjans incendis, per així poder prevenir els GIF, els quals han augmentat els darrers anys en detriment dels incendis de baixa i mitjana intensitat. És necessari canviar el tipus d'extinció que es realitza per així poder reduir els GIF i millorar la coordinació entre els diferents agents institucionals i socials que lluiten contra l'extinció.
- La gran majoria de projectes aprovats recentment inclouen el risc d'incendi. No obstant, la plena integració dels riscos naturals en la planificació urbanística encara es troba molt lluny d'assolir-se. La freqüència dels incendis forestals a la conca mediterrània i en aquest cas a la comarca de l'Alt Empordà condiciona la planificació

territorial i el creixement urbanístic. Tot planejament de qualsevol rang ha d'incloure el risc d'incendi en la consideració dels futurs creixement urbanístics.

- Reduir la vulnerabilitat de les persones envers el foc és possible a partir d'un canvi de pensament de la societat. Cal explicar i difondre que el problema principal es troba en la gestió dels boscos i en mantenir totes aquelles activitats d'aprofitament que ens permeten conservar el nostre territori amb paisatges heterogenis. Els ciutadans i les ciutadanes han d'entendre els incendis forestals com una pertorbació natural pròpia dels ecosistemes mediterranis, els quals per mitjà de les activitats agrícoles-ramaderes i tenint un mosaic paisatgístic divers es pot reduir el risc dels grans incendis forestals.

Quatre conclusions que esdevenen claus per un canvi del plantejament del foc, la gestió i les activitats agrícoles i ramaderes.

7. La bibliografia

- ✓ Baró, F. 2007. *Proposta de planificació del mosaic agroforestal del Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac*.
- ✓ Castellnou, M., Nebot, E. i Miralles, M. 2007. *El papel del fuego en la gestión del paisaje*. Thematic sesión N°1.
- ✓ Consell Comarcal de l'Alt Empordà, Diputació de Girona, Generalitat de Catalunya (DPTOP) i Observatori del Paisatge de Catalunya. 2009. *Carta del paisatge de l'Alt Empordà*.
- ✓ Departament d'agricultura, ramaderia, pesca, alimentació i medi ambient. *Integració del risc de grans incendis forestals en la gestió forestal*.
- ✓ Fundació del món rural. *Camins ramaders i transhumància a Catalunya, recomanacions i propostes*.
- ✓ Forestal Catalana. Juliol, 2010. *Projecte d'infraestructures estratègiques de prevenció d'incendis del PPP Massís de l'Albera (PRINCALB)*.
- ✓ Generalitat de Catalunya: departament de Territori i Sostenibilitat. 2010. *Pla Territorial Parcial de les Comarques Gironines*. DOGC núm. 5735 de 15 d'octubre de 2010.
- ✓ Gordi, J. i Albertí, A. Girona 2009. *Document de diagnosi: Carta del paisatge de l'Alt Empordà*.
- ✓ Ibàñez, J., Burriel, J., Mata, T., Torralba, J., Castro, F. i Canyameras, E. 2007. *Gestión agrícola y prevención de incendios forestales*.
- ✓ Lloret, F. i Retana, J. *CREAF 1998-2003. Dinàmica d'ecosistemes i resposta a pertorbacions. Incendis Forestals*.
- ✓ Plana, E. 2011. *Integració del risc d'incendis en la planificació forestal estratègica i l'ordenació del territori*. Treballs de la Societat Catalana de Geografia 71-72: 69-91.
- ✓ Plana, E., Tous, C., Mavsar, R., Koua, O. i Garrido, J. P. 2007. *La gestió forestal com a eina per a la prevenció d'incendis: Anàlisi de cost-eficiència i de gestió del risc de grans incendis forestals*. GIFT- Centre Tecnològic Forestal de Catalunya.
- ✓ Ribas, A. i Saurí, D. 2002. *Canvis socioambientals a l'alt Empordà (1950-2000)*.
- ✓ Rifà, A. i Castellnou, M. 2007. *El modelo de extinción de incendios forestales catalá*. Thematic session: Modelos de organizaciones para defensa contra incendios forestales.

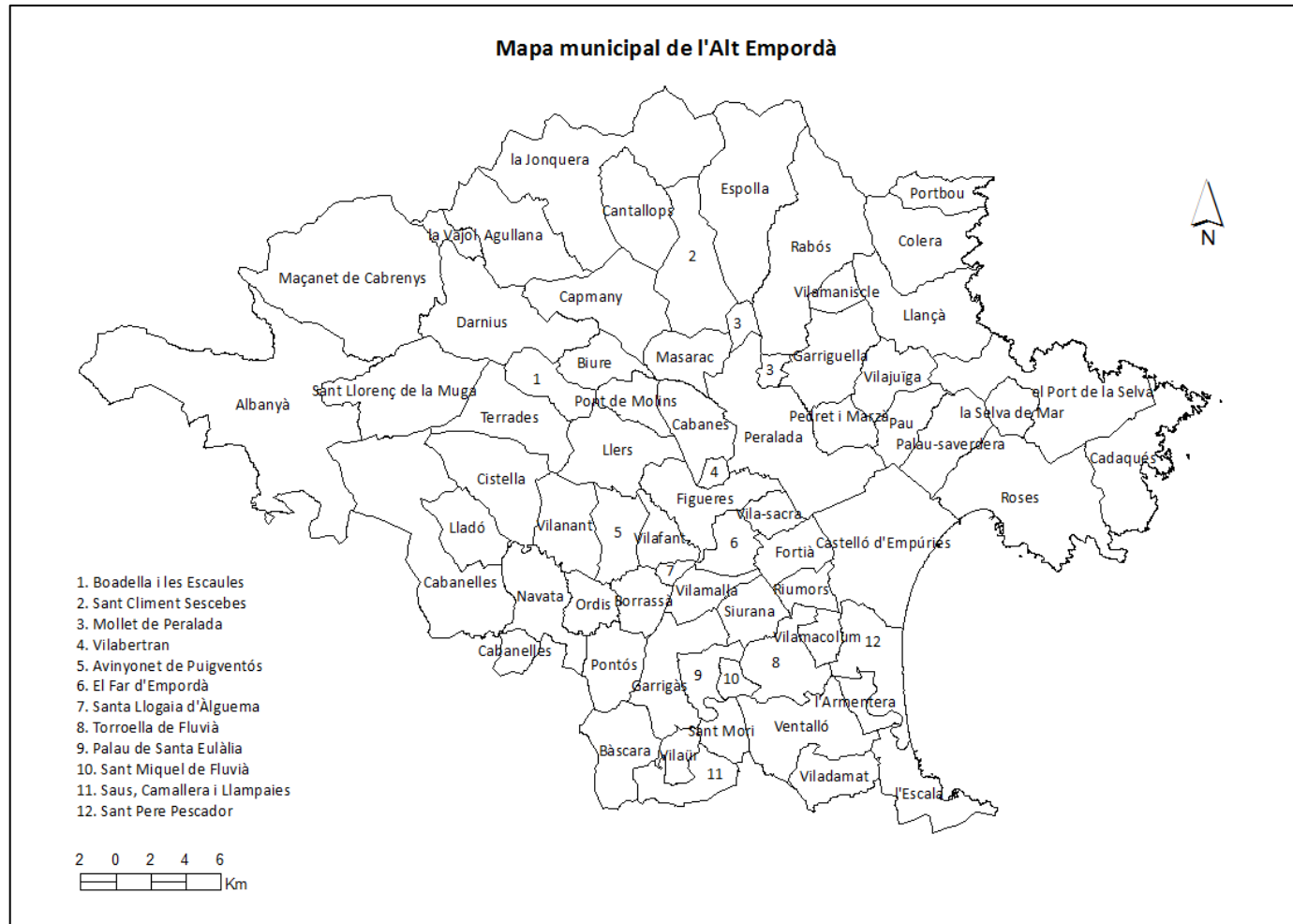
- ✓ Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals.
<http://www.creaf.uab.es/cat/index.htm>

- ✓ Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural.
<http://www20.gencat.cat/portal/site/DAR/menuitem.aeeb7bee2285e53053b88e10b031e1a0/?vgnextoid=af26baf486b24110VgnVCM1000000b0c1e0aRCRD&vgnextchannel=af26baf486b24110VgnVCM1000000b0c1e0aRCRD&vgnextfmt=default>

- ✓ Departament de territori i sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya.
<http://www20.gencat.cat/portal/site/territori>

ANNEX

Mapa 1 (Annex): Mapa municipal de la comarca de l'Alt Empordà



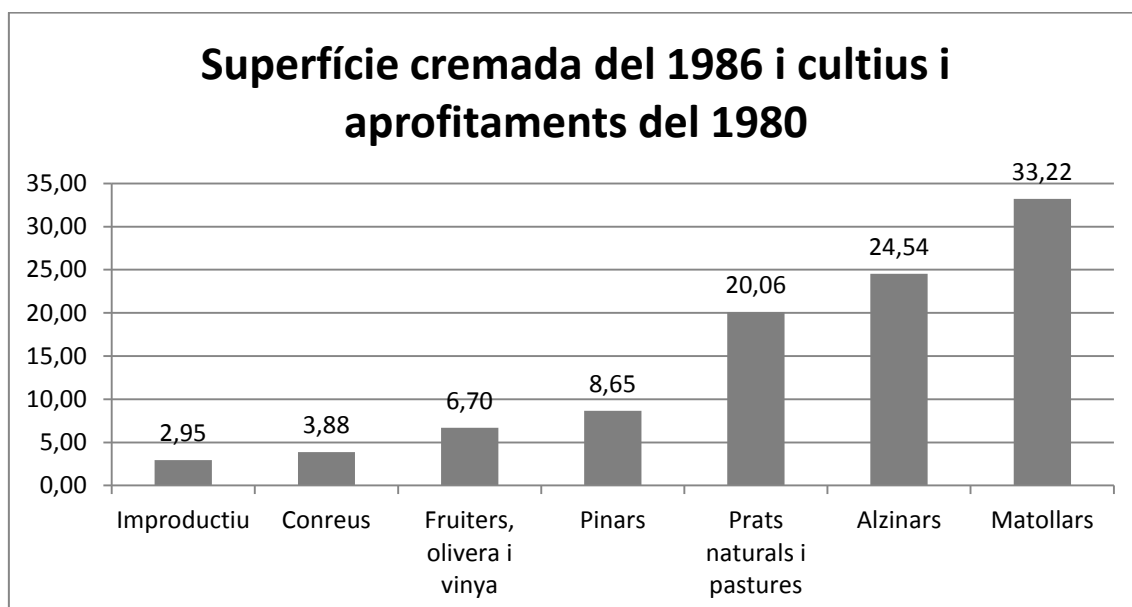
Font: elaboració pròpia

Taula 1 (Annex)

Superfície cremada del 1986 i cultius i aprofitaments del 1980		
Descripció	Hectàrees	Hectàrees %
Improductiu	697,18	2,95
Conreus	915,79	3,88
Fruiters, olivera i vinya	1581,69	6,70
Pinars	2042,70	8,65
Prats naturals i pastures	4739,47	20,06
Alzinars	5798,15	24,54
Matollars	7847,91	33,22
Total (ha)	23622,89	100,00

Font: elaboració pròpia

Gràfic 1 (Annex)



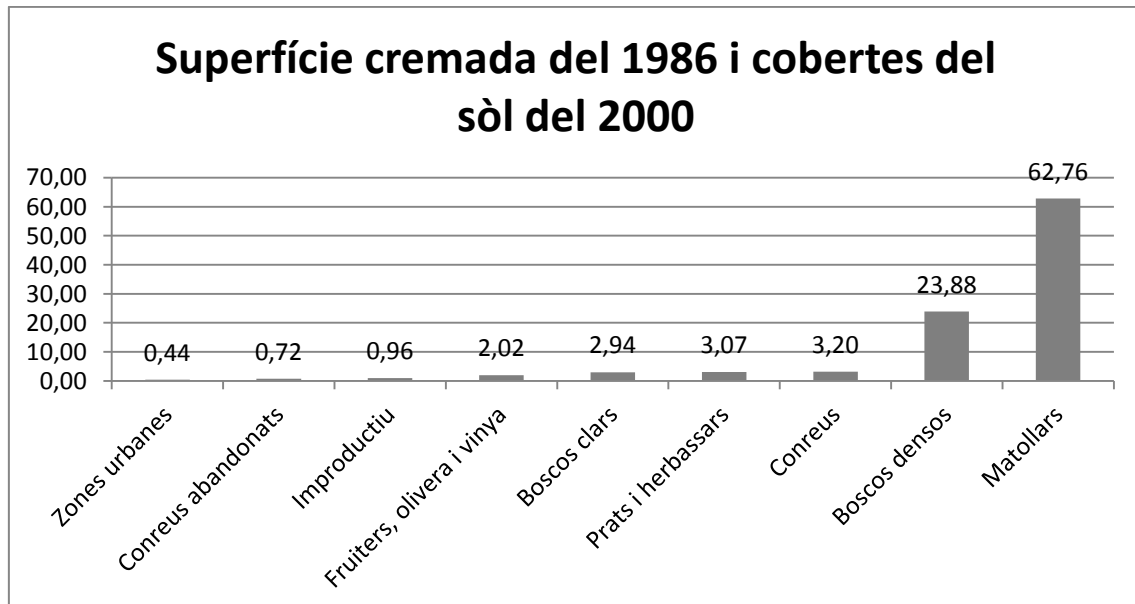
Font: elaboració pròpia, 2013.

Taula 2 (Annex)

Superfície cremada del 1986 i cobertes del sòl del 2000		
Descripció	Hectàrees	Hectàrees %
Zones urbanes	104,61	0,44
Conreus abandonats	169,13	0,72
Improductiu	227,08	0,96
Fruiters, olivera i vinya	477,42	2,02
Boscors clars	694,81	2,94
Prats i herbassars	725,96	3,07
Conreus	756,20	3,20
Boscors densos	5641,83	23,88
Matollars	14826,16	62,76
Total (ha)	23623,20	100,00

Font: elaboració pròpia, 2013.

Gràfic 2 (Annex)



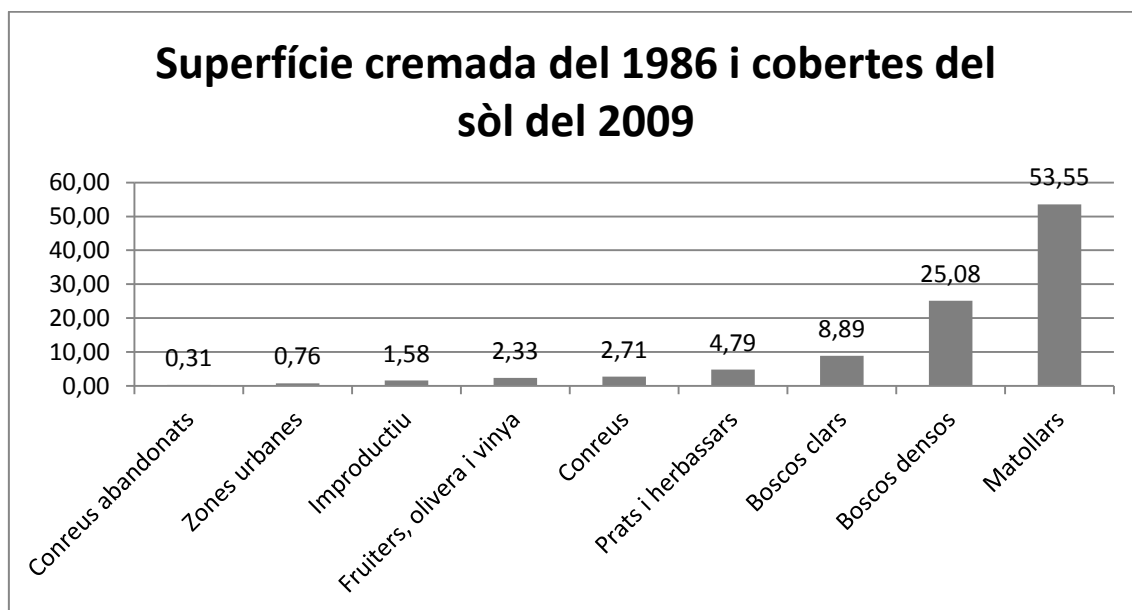
Font: elaboració pròpia, 2013

Taula 3 (Annex)

Superfície cremada del 1986 i cobertes del sòl del 2009		
Descripció	Hectàrees	Hectàrees %
Conreus abandonats	72,50	0,31
Zones urbanes	178,67	0,76
Improductiu	371,72	1,58
Fruiters, olivera i vinya	550,59	2,33
Conreus	639,60	2,71
Prats i herbassars	1129,20	4,79
Boscors clars	2097,10	8,89
Boscors densos	5916,89	25,08
Matollars	12632,38	53,55
Total (ha)	23588,67	100,00

Font: elaboració pròpia, 2013

Gràfic 3 (Annex)



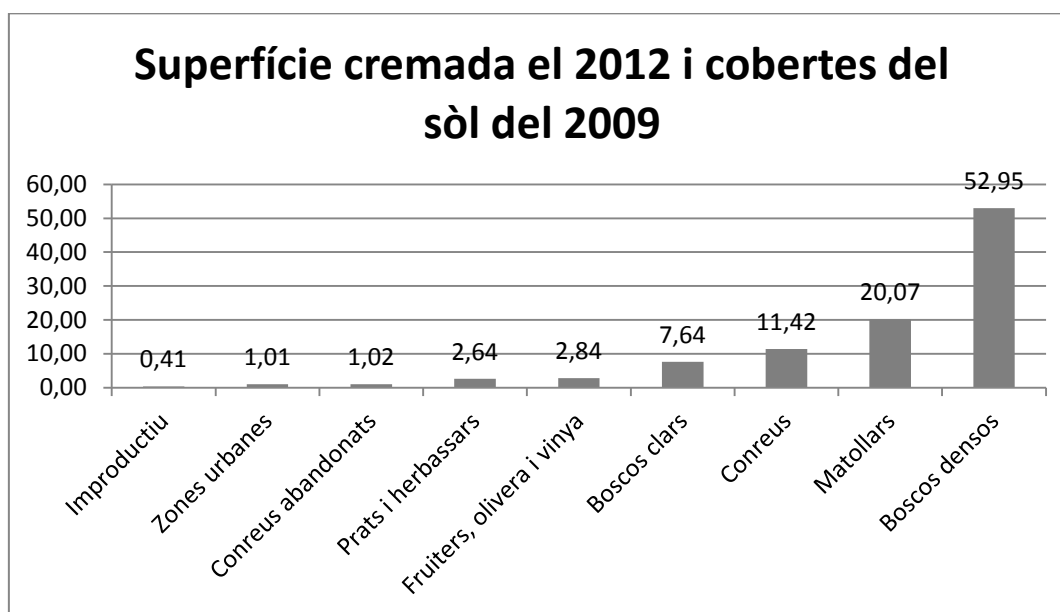
Font: elaboració pròpia, 2013

Taula 4 (Annex)

Superfície cremada el 2012 i cobertes del sòl del 2009		
Descripció	Hectàrees	Hectàrees %
Improductiu	43,43	0,41
Zones urbanes	105,96	1,01
Conreus abandonats	107,44	1,02
Prats i herbassars	277,02	2,64
Fruiters, olivera i vinya	298,41	2,84
Boscors clars	802,12	7,64
Conreus	1199,43	11,42
Matollars	2108,62	20,07
Boscors densos	5561,87	52,95
Total (ha)	10504,30	100,00

Font: elaboració pròpia, 2013

Gràfic 4 (Annex)



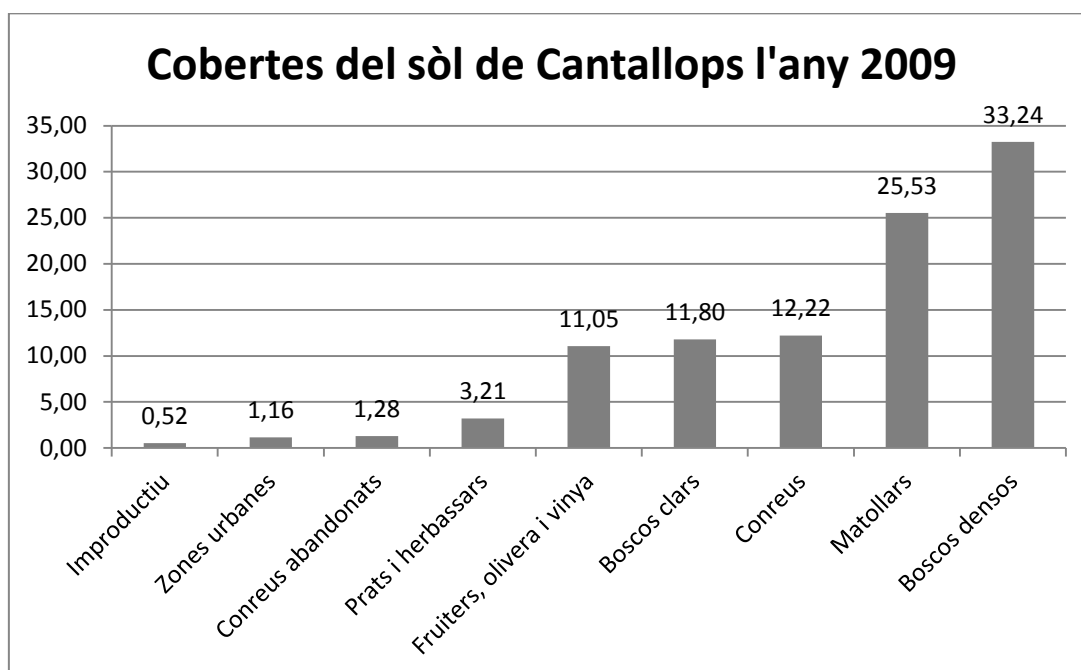
Font: elaboració pròpia, 2013

Taula 5 (Annex)

Cobertes del sòl de Cantallops l'any 2009		
Descripció	Hectàrees	Hectàrees %
Improductiu	10,12	0,52
Zones urbanes	22,70	1,16
Conreus abandonats	25,09	1,28
Prats i herbassars	62,95	3,21
Fruiters, olivera i vinya	216,81	11,05
Boscors clars	231,51	11,80
Conreus	239,73	12,22
Matollars	500,71	25,53
Boscors densos	651,91	33,24
Total (ha)	1961,50	100,00

Font: elaboració pròpia, 2013

Gràfic 5 (Annex)



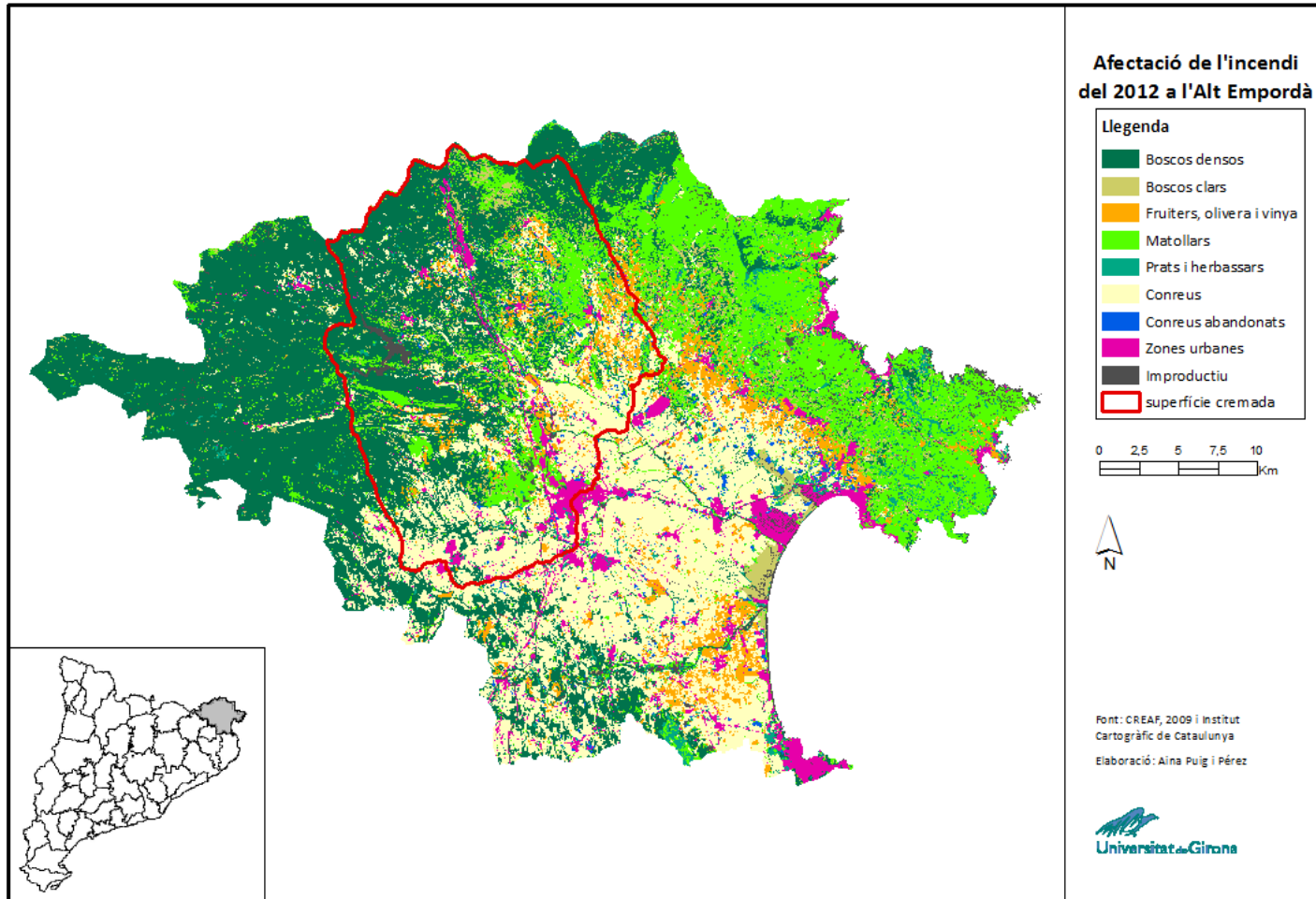
Font: elaboració pròpia, 2013

Taula 6 (Annex) Perímetre afectat per l'incendi del 1986

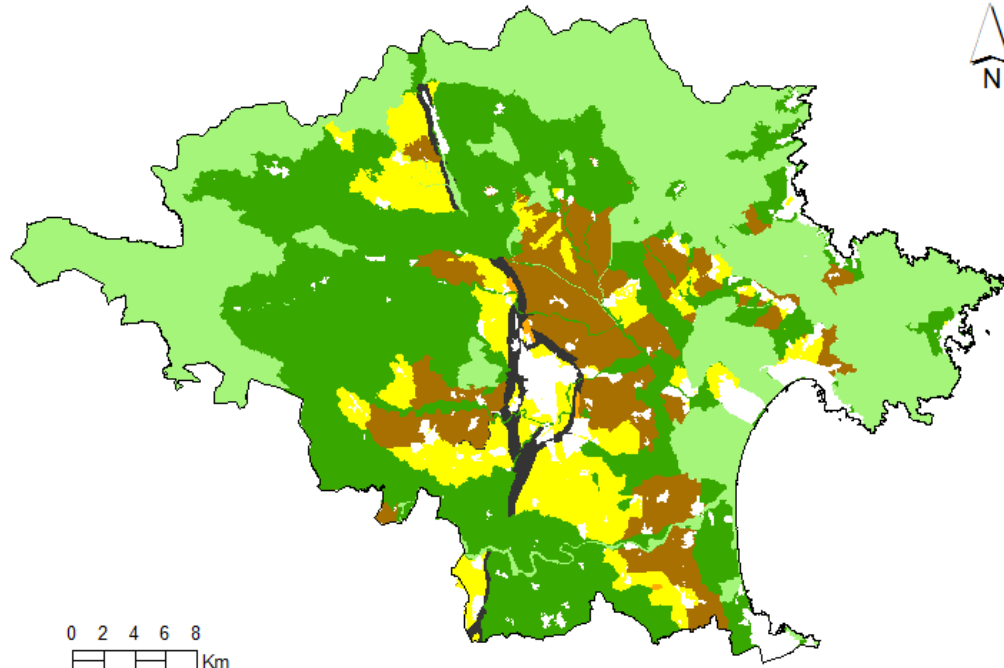
Cultius i aprofitaments del 1980			Cobertes del sòl del 2000			Cobertes del sòl del 2009		
Descripció	Hectàrees	Ha %	Descripció	Hectàrees	Ha %	Descripció	Hectàrees	Ha %
Alzinars	5798,15	24,54	Boscors densos	5641,83	23,88	Boscors densos	5916,89	25,08
Conreus	915,79	3,88	Conreus	756,20	3,20	Conreus	639,60	2,71
			Conreus abandonats	169,13	0,72	Conreus abandonats	72,50	0,31
Fruiters, olivera i vinya	1581,69	6,70	Fruiters, olivera i vinya	477,42	2,02	Fruiters, olivera i vinya	550,59	2,33
Improductiu	697,18	2,95	Improductiu	227,08	0,96	Improductiu	371,72	1,58
			Zones urbanes	104,61	0,44	Zones urbanes	178,67	0,76
Matollars	7847,91	33,22	Matollars	14826,16	62,76	Matollars	12632,38	53,55
Pinars	2042,70	8,65	Boscors clars	694,81	2,94	Boscors clars	2097,10	8,89
Prats naturals i pastures	4739,47	20,06	Prats i herbassars	725,96	3,07	Prats i herbassars	1129,20	4,79
Total (ha)	23.622,89	100,00	Total (ha)	23.623,20	100,00	Total (ha)	23.588,67	100,00

Font: elaboració pròpia, 201

Mapa 2 (Annex)



Sistema d'espais oberts de l'Alt Empordà



Legenda

Sòl de protecció especial

- Sòl de protecció especial
- PEIN i Xarxa Natura 2000

Sòl de protecció territorial

- Sòl d'interès agrari i paisatgístic
- Sòl de preservació de corredors d'infraestructures
- Sòl de potencial interès estratègic

Sòl de protecció preventiva

- Sòl de protecció preventiva



Font: Pla Territorial Parcial de les Comarques Gironines. 2010

Elaboració: Aina Puig i Pérez

