



ICC
Institut Cartogràfic
de Catalunya

La cartografía de los incendios forestales en Catalunya desde 1986, utilizando técnicas de Teledetección

Oriol Viñas i Folch

ICC

■ Cartografía de los incendios forestales de Catalunya

- Marzo 1984. Lanzamiento del Landsat-5
- Promoción de estudios por la Agencia Espacial Europea (ESA)
Comisión Nacional de Investigación del Espacio (CONIE)
“Proyectos Piloto 1984”
- El ICC participa con: “Localización y cuantificación de las superficies quemadas por los incendios de 1984 en Catalunya”
 - Acuerdo con la Direcció General de Medi Rural
10 x 2 cuartos de imagen Landsat-5 (primavera y otoño)

	>1000ha	100-1000ha	50-100ha	10-50ha	total
DGMR	2	9	12	44	67
ICC	2	9	12	38 (*)	61

* 2 no localizados

4 cubiertos por nubes



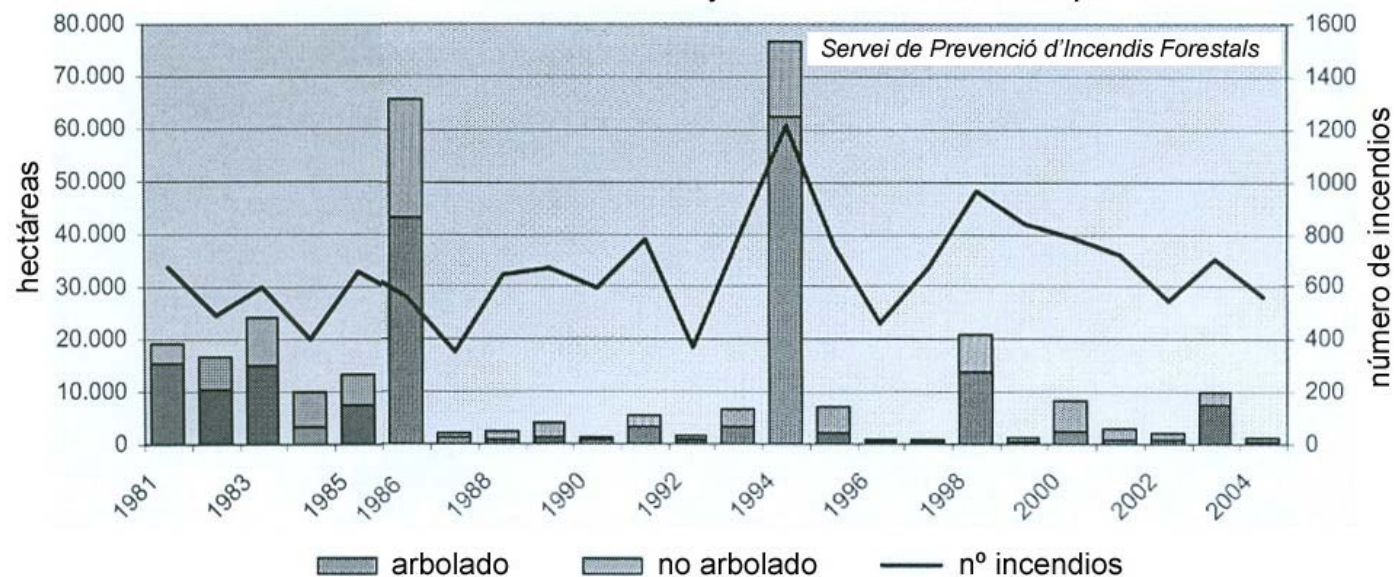
■ Cartografía de los incendios forestales de Catalunya

- 1986-93 Acuerdos anuales con la Direcció General de Política Forestal, para cartografiar los incendios de **más de 50ha**
- 1994-2001 Acuerdos anuales con el Departament de Medi Ambient se mantiene el umbral **de 50ha**
- 2002-2004 ídem, cambio de umbral a **20ha**
- Desde 2005 se estudian los incendios de **más de 10ha**
- En 2008:
 - Proceso de los históricos de más de 10ha no estudiados
 - Cartografía de la dinámica de los incendios de más de 500ha



Estadísticas de incendios en Catalunya

relación del nº de incendios y hectáreas afectadas por año



Número de incendios por segmento. Período: 1982 - 1991

segmentos	nº inc.	% total	ha	% total
< 1 ha	2747	47,76	714,28	0,48
de 1 a 10 ha	2332	40,54	6.432,49	4,37
de 10 a 100 ha	522	9,08	14.666,11	9,96
de 100 a 500 ha	104	1,81	22.080,30	14,99
> 500 ha	47	0,83	103.422,07	70,2

Número de incendios por segmento. Período: 1992 - 2008

segmentos	nº inc.	% total	ha	% total
< 1 ha	9391	78,85	1.492,35	0,98
de 1 a 10 ha	2059	17,29	5.446,16	3,58
de 10 a 100 ha	334	2,8	9.539,04	6,27
de 100 a 500 ha	82	0,69	18.966,25	12,46
> 500 ha	44	0,37	116.776,05	76,72

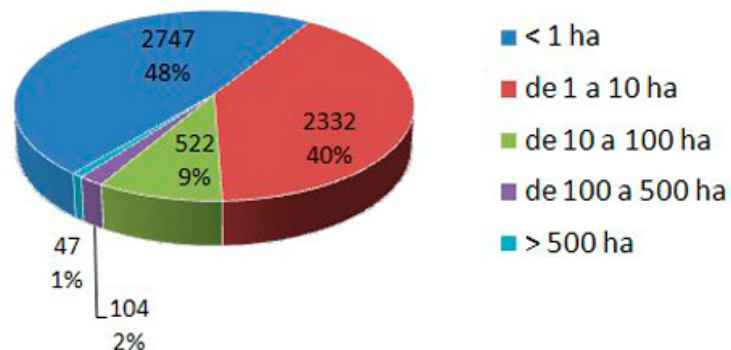
Servei de Prevenció d'Incendis Forestals



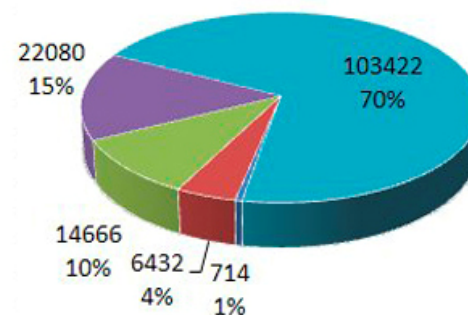
Estadísticas de incendios en Catalunya

Periodo 1982-1991

nº incendios por categoría

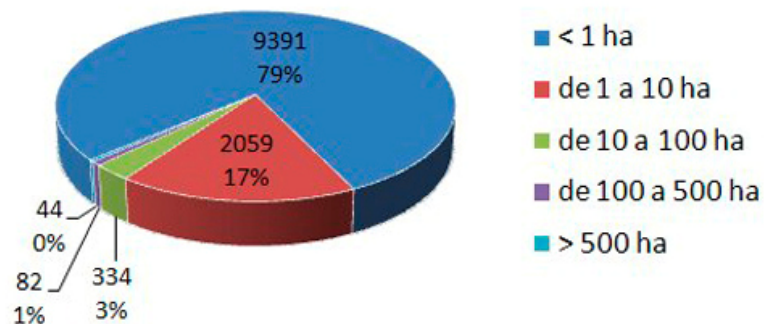


hectáreas por categoría

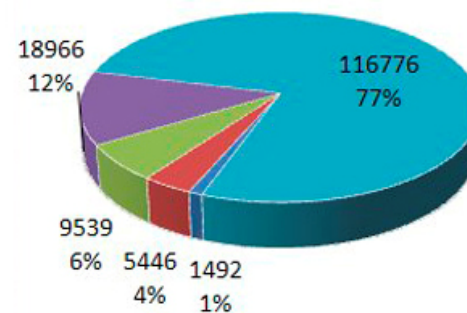


Periodo 1992-2008

nº incendios por categoría



hectáreas por categoría





Estadísticas de incendios en Catalunya

Periodo 1982-1991

nº incendios por categoría



hectáreas por categoría

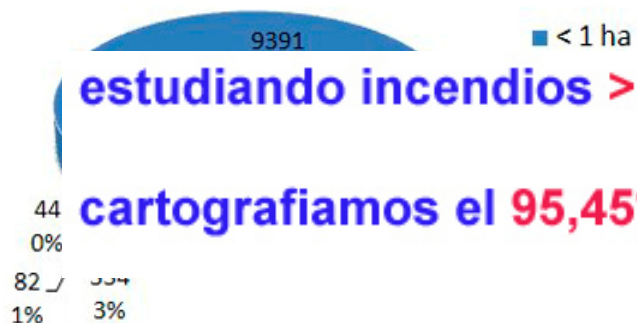


estudiando incendios > 10 ha (el 11,7% total incendios)

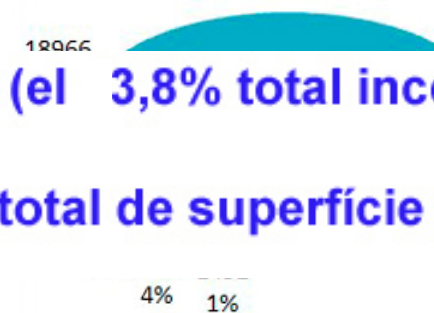
cartografiamos el 95,15% del total de superficie afectada

Periodo 1992-2008

nº incendios por categoría



hectáreas por categoría



estudiando incendios > 10 ha (el 3,8% total incendios)

cartografiamos el 95,45% del total de superficie afectada

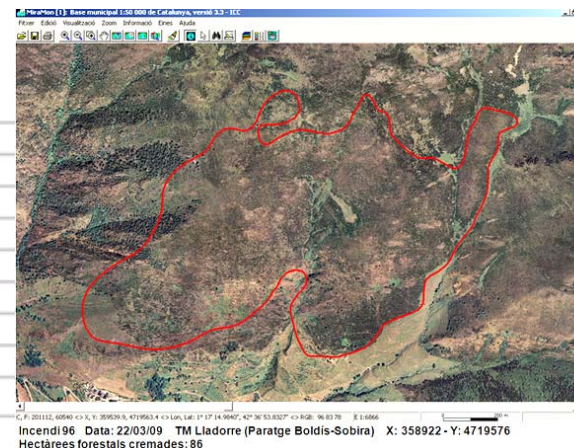


- Comunicados de incendios (Servei de Prevenció i Extinció d'Incendis i Salvaments, del DMAH)

Generalitat de Catalunya
Departament de Medi Ambient
i Habitatge
**Direcció General del Medi
Natural**
Servei de Prevenció d'Incendis Forestals

INCENDIS >10 HECTÀREES FORESTALS

Període: 1 a 31 de maig de 2009 (dades provisionals)



Data Incendi	Municipi	Comarca	X	Y	Paratge	1	2	(1+2)		
						Ha Arbrades	Ha No Arbrades	Ha Forestal	Ha No Forestals	Perimetre enviat
12/01/09	CANEJAN	VAL D'ARAN	315493	4745511		0	60	65	0	No
24/01/09	BONASTRE	BAIX PENEDÈS	370605	4564706	COSTA DEL SANABRE	15	25	40	0	Sí
22/03/09	LLADORE	PALLARS SOBIRÀ	358922	4719576	BOLDÍS-SOBIRÀ	0	86	86	0	No
27/05/09	LA PORTELLA	EL SEGRIÀ	305605	4622360	RIU NOGUERA RIBAGORÇANA	44	4,05	48,05	0	No
Total incendis >10 hectàrees : 4										

Fecha Municipio
Comarca
Punto de inicio
Lugar
estimación ha afectadas

- Comunicados de incendios (Servei de Prevenció i Extinció d'Incendis i Salvaments, del DMAH)
- Selección de imágenes (Quick look, Eurimage/EiNet)

http://www.eurimage.com/einet_home.html

Pares homólogas, de antes y de después del incendio

Por fecha y por calidad (ausencia de nubes, centradas...)

Minimizando el número de imágenes

- Corrección geométrica de las imágenes

Para asegurar la superposición de las homólogas

Para elaborar producto cartográfico

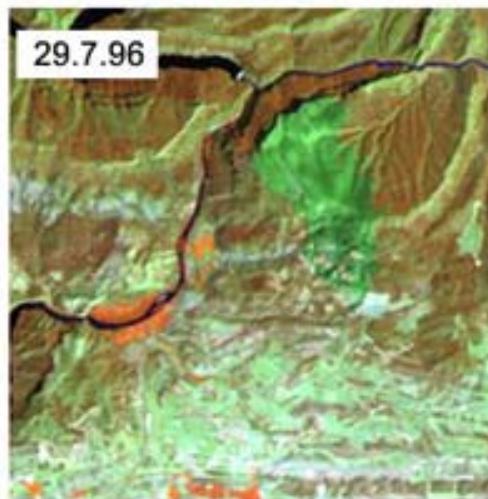
- Individualización de los incendios, ficheros unitemporales
- Confección del fichero multitemporal para cada incendio



- Selección y reducción de variables (en función de las características de cada incendio)
 - índice de vegetación (NDVI), Componentes Principales, selección de canales originales
- Clasificación
- Supervisión y refinamiento del resultado, filtrado
- Extracción del gráfico de superficie quemada
- Cálculo de la superficie topográfica (DTM)
- Vectorización (Base de Datos de Incendios (1:50.000))
- DMAH

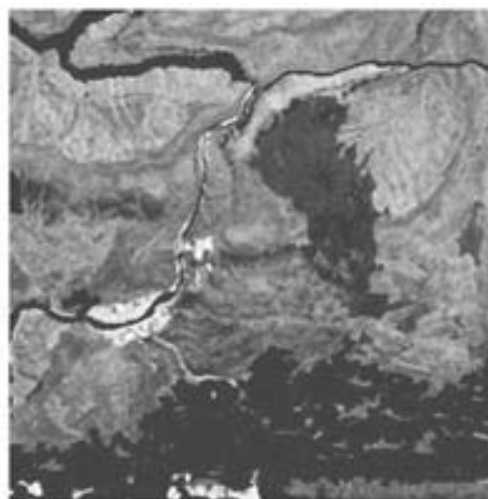
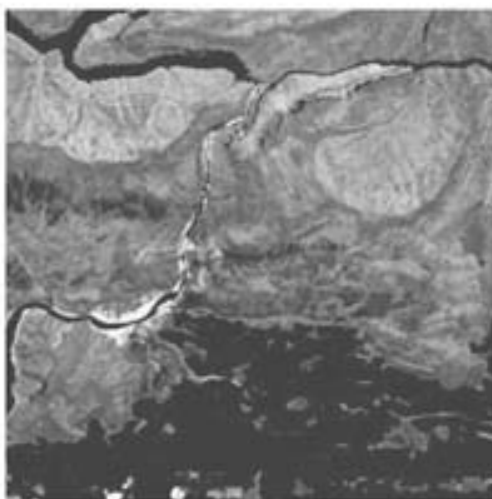


Proceso incendios-1



Incendi de Camarasa
del 26.7.96

fals color 4,5,3

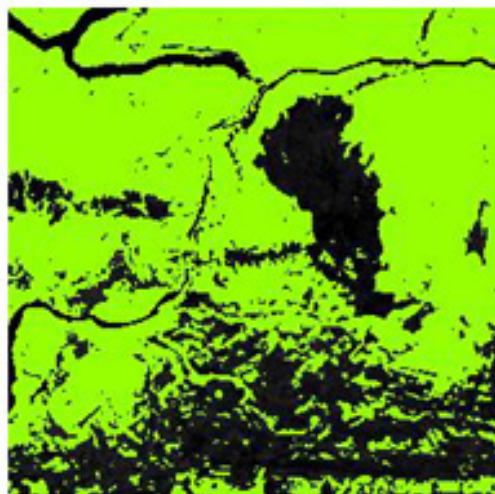
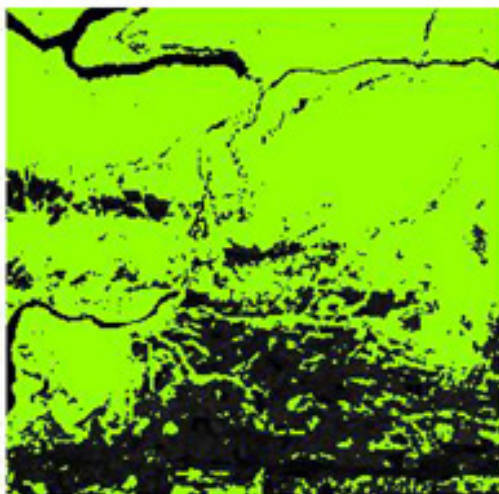


índex de vegetació norm.

$$\text{NDVI} = \frac{(\text{TM4} - \text{TM3})}{(\text{TM4} + \text{TM3})}$$

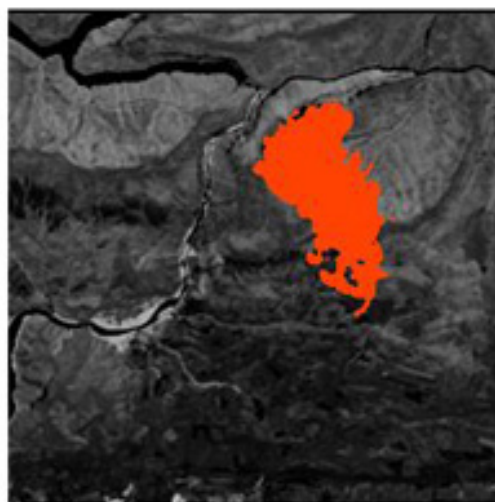
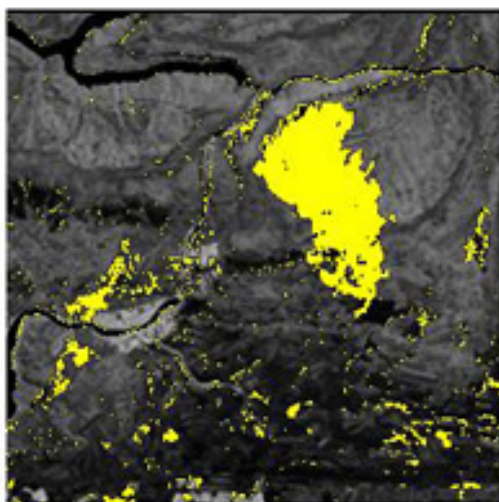


Proceso incendios-2 (por diferencia entre IVs)



Incendi de Camarasa
del 26.7.96

DN > 40 sobre
NDVI d'imatges del
6.6.94 (esquerra)
29.7.96 (dreta)



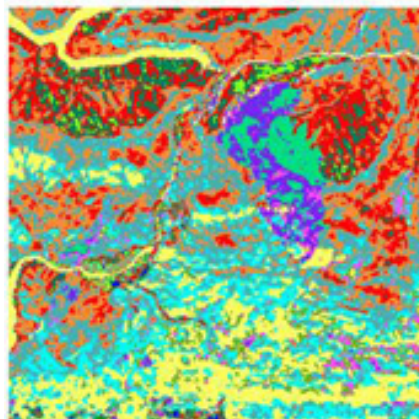
en groc, diferència
entre NDVIs

en vermell, resultat
de la supervisió



Proceso incendios-3 (por clasificación)

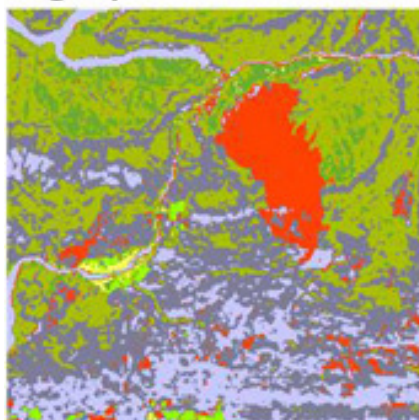
Incendi de Camarasa del 26.7.96 classificació en 18 classes



classificació radiomètrica sobre els
índexs combinats de les dues èpoques

classe	iv94	iv96	classe	iv94	iv96
1	70.9	79.0	10	160.6	150.2
2	93.4	96.7	11	30.1	37.4
3	17.1	18.6	12	129.0	150.9
4	50.5	56.9	13	134.0	125.4
5	114.2	113.8	14	38.8	158.8
6	94.6	13.9	15	30.5	22.2
7	61.9	15.1	16	42.1	18.9
8	59.2	157.3	17	40.4	127.6
9	87.0	154.5	18	174.2	29.1

agrupació de classes

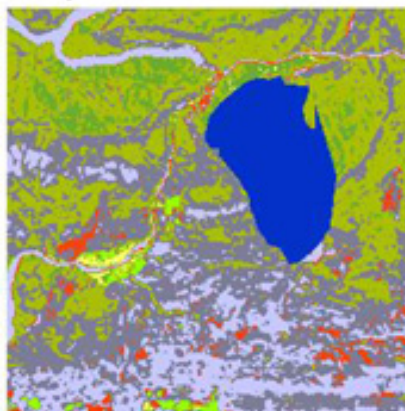


	iv constant i molt baix (classe 3)
	iv constant i baix (classes 4,11,15)
	iv96>>iv94 (classes 8,9,14,17)
	iv constant i mitjà (classes 1,2)
	iv constant i alt (classes 5,13)
	iv94>>iv96 (classes 6,7,16,18)
	iv constant i molt alt (classes 10,12)



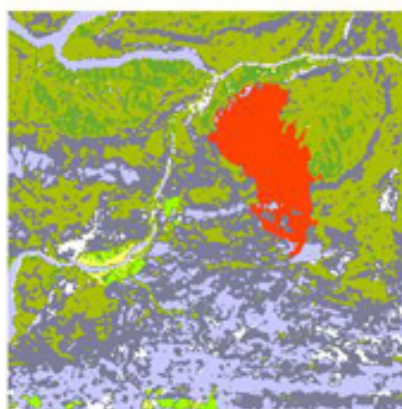
Proceso incendios-4 (por clasificación)

Incendi de Camarasa del 26.7.96
supervisió



generació d'un gràfic
per evitar confusions

intersecció amb el gràfic

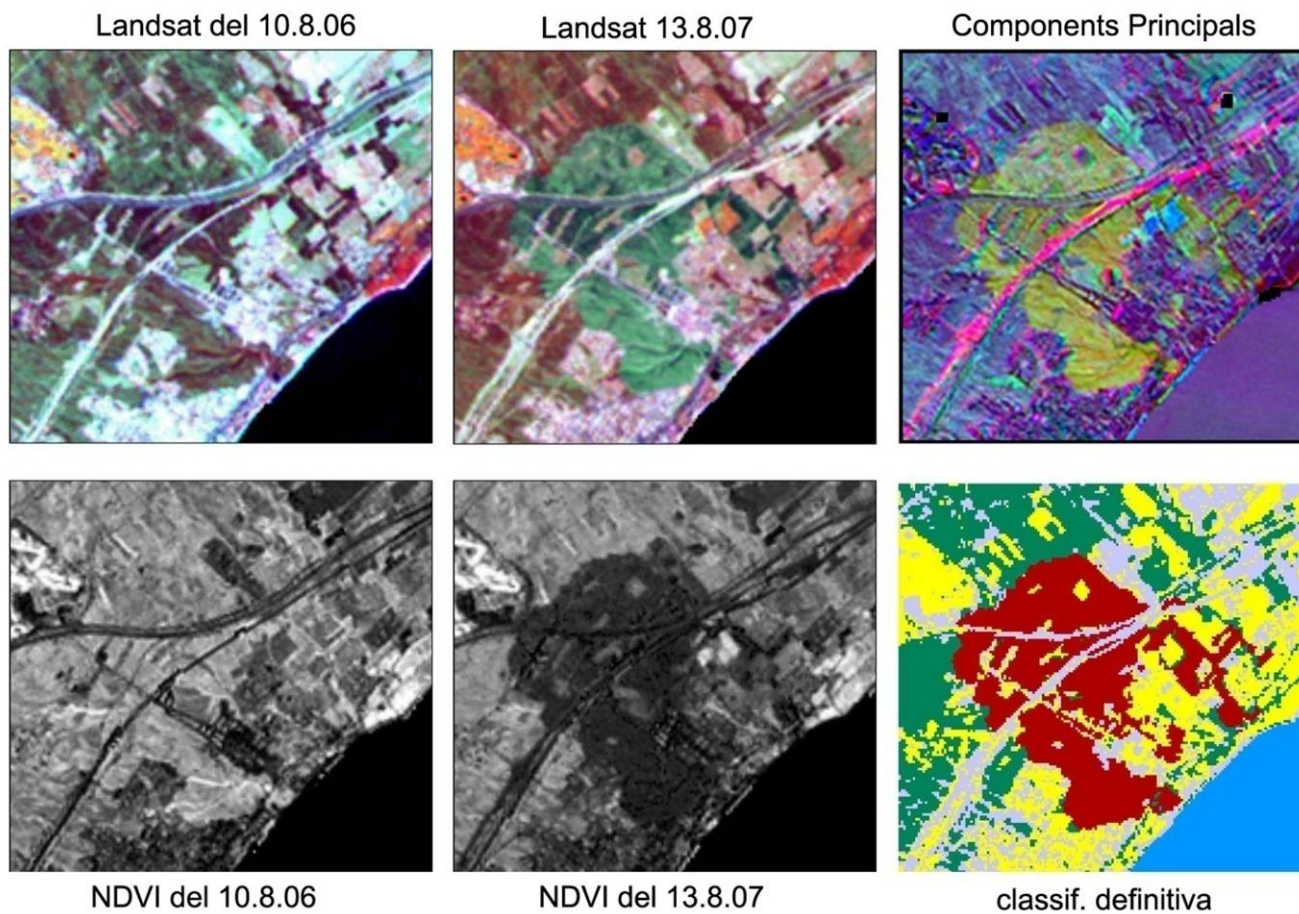


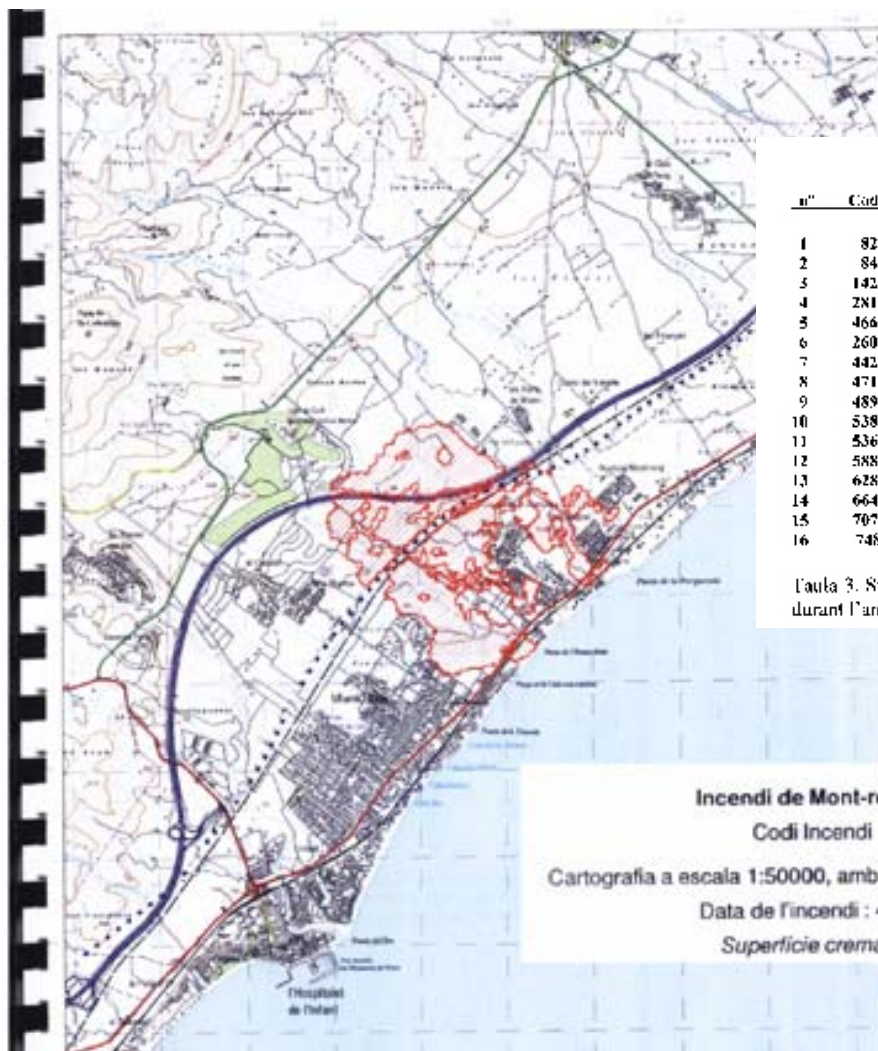
	iv94>>iv96 camps agric.	(2013 pixels)
	iv constant i molt baix	(10888 pixels)
	iv constant i baix	(27215 pixels)
	iv96>>iv94	(639 pixels)
	iv constant i mitja	(21564 pixels)
	iv constant i alt	(3957 pixels)
	iv94>>iv96 CREMAT	(4102 pixels)
	iv constant i molt alt	(378 pixels)



Proceso incendios-5 Clasificación C.P.

Incendi de Mont-roig del Camp, del 4.7.07





Taula resum de l'any

n°	Codi	data foc	Municipi	Comarca	Valoració de la superfície afectada:	
					Comunicat hectàrees	Anàlisi digital hectàrees
1	82	10.03.07	Camprodon	Ripollès	10	11,88
2	84	10.03.07	Cabrils	Maresme	11,6	10,79
3	142	13.05.07	Almenar	Segrià	11,47	11,38
4	281	04.07.07	Mont-roig del C.	Baix Camp	478,9	370,34
5	466	04.07.07	Navàs	Bages	219,56	243,22
6	260	04.07.07	Ulldeueta	Montsià	21,1	22,63
7	442	07.07.07	Santa Maria d'Oñó	Bages	12	14,38
8	471	12.07.07	Sallent	Bages	141,81	135,76
9	489	29.07.07	La Fatarella	Terra Alta	27,66	29,11
10	538	02.08.07	Renfallet	Baix Ebre	10	14,5
11	536	04.08.07	Navàs	Bages	33,55	36,3
12	588	29.08.07	Riba-roja d'Ebre	Ribera d'Ebre	99,72	106,7
13	628	06.09.07	Pradell de Teixet	Priorat	443,7	455,19
14	664	09.11.07	Cantallops	Alt Empordà	10,5	10,13
15	707	03.12.07	Amposta	Montsià	13,77	15,51
16	748	31.12.07	Querolles	Ripollès	106	97,34

L'aula 3. Superfícies cremades pels incendis més grans de 10 ha, ocorreguts a Catalunya durant l'any 2007.

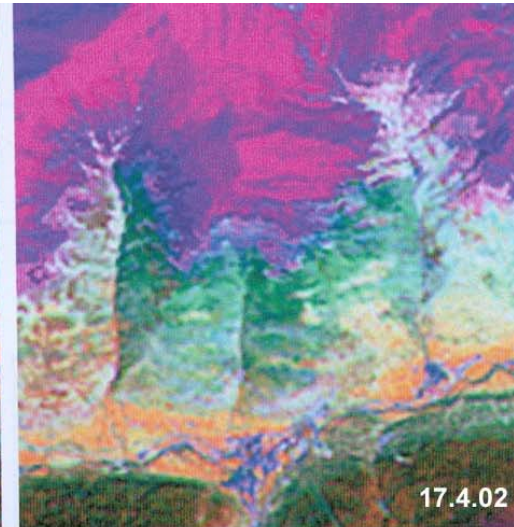
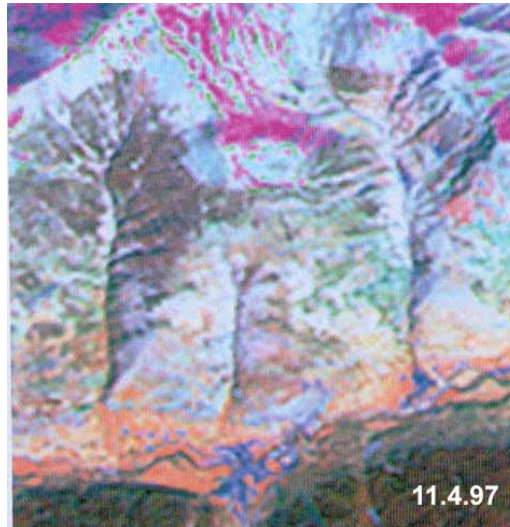
Base anual digital (ArcInfo)

Informe Focs

AI DMAH



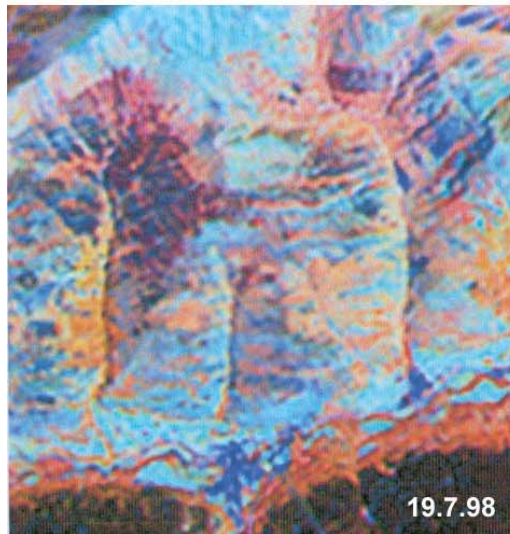
Problema: nieve, regeneración



Incendio de Naut Aran
Val d'Aran
29.1.2002

-ocultación por nieve

Análisis con dos pares
de imágenes homólogas
Landsat

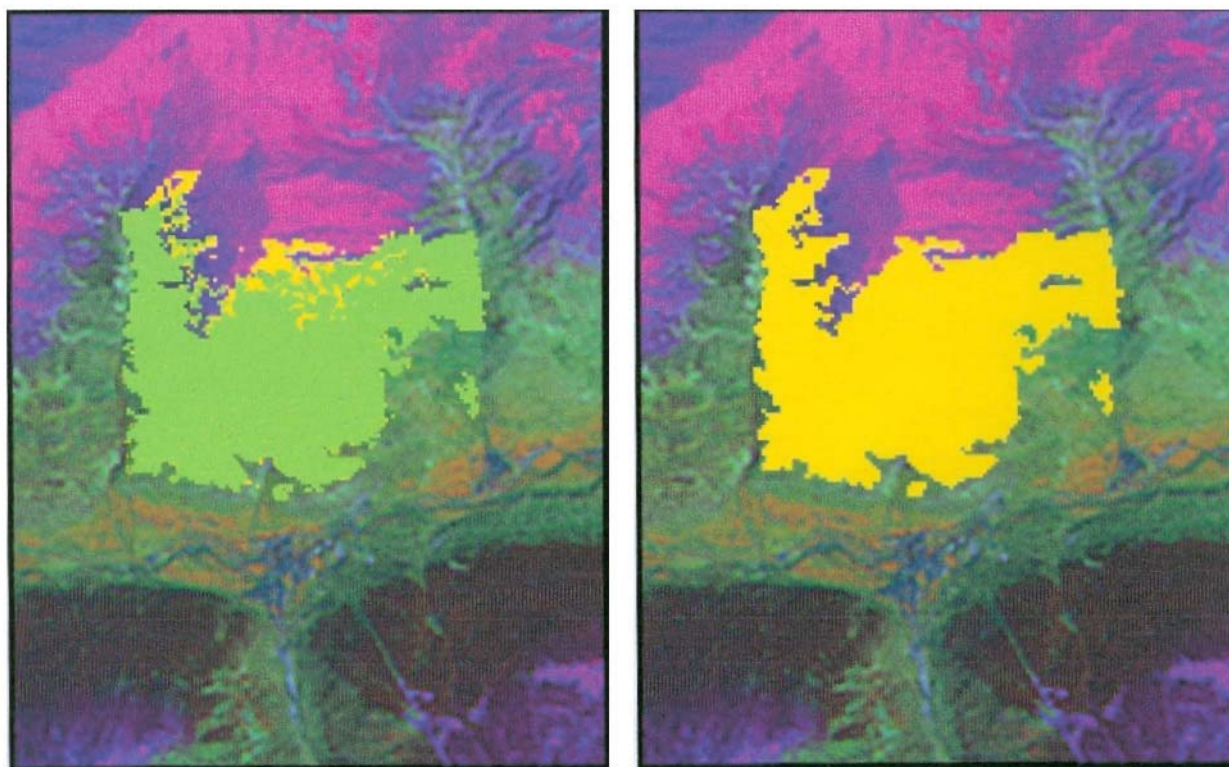


-regeneración de prados



Solución: análisis acumulativo

Incendio de Naut Aran, Val d'Aran, del 29.1.2002

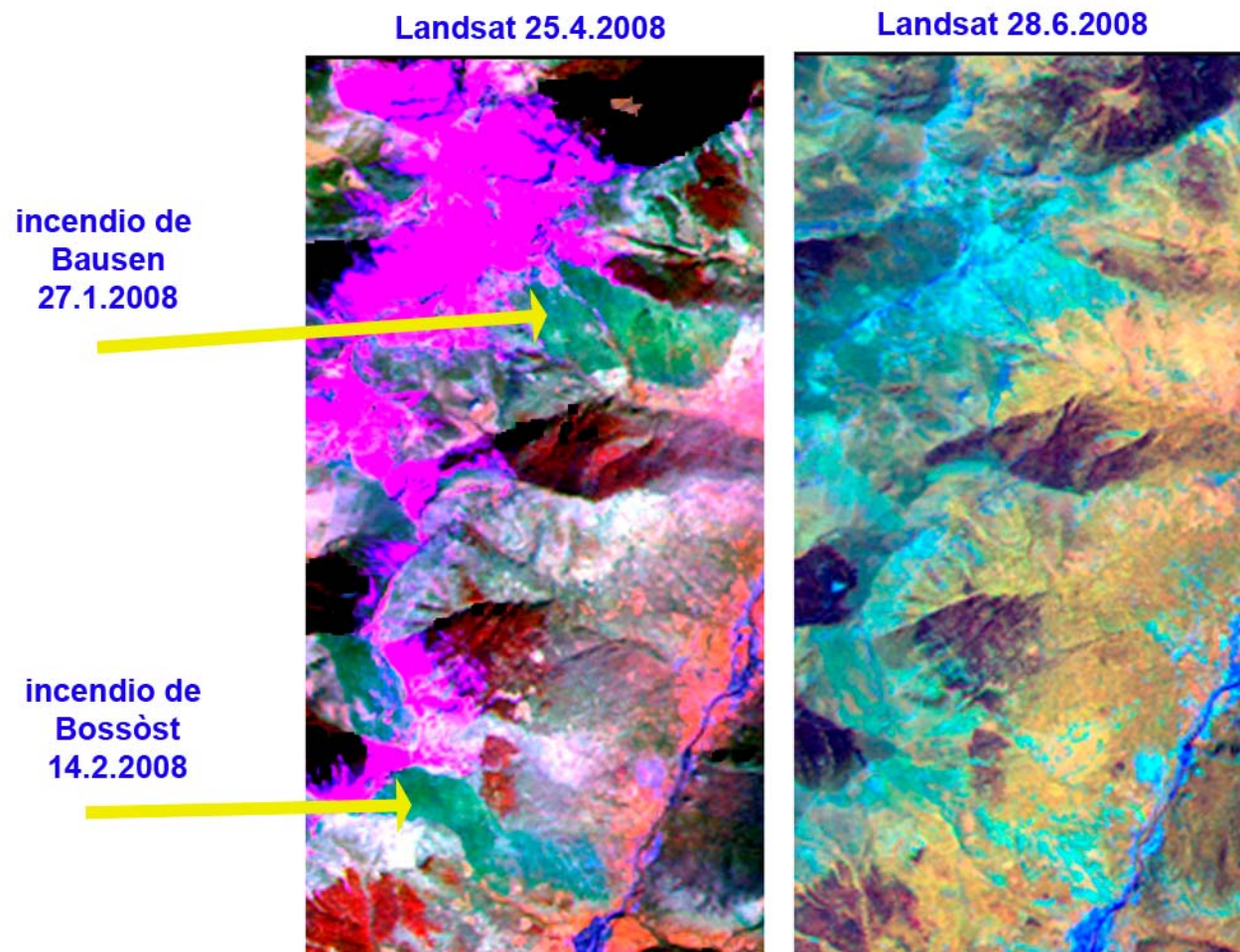


derivado del par de abril
derivado del par de verano

àrea total afectada



Problema: rápida regeneración prados





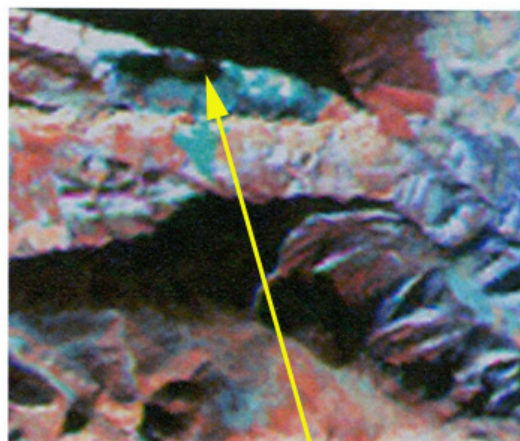
Problema: sombras del relieve

Incendio de Coll de Nargó, Alt Urgell, del 29.12.04

Landsat 1.4.02



Landsat 11.1.05



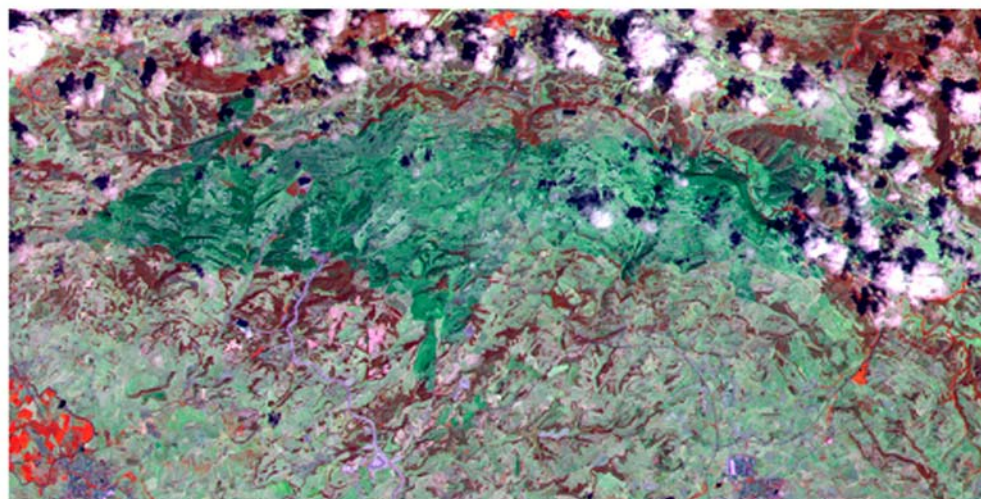
CASI 14.4.05



sombras originadas por el relieve

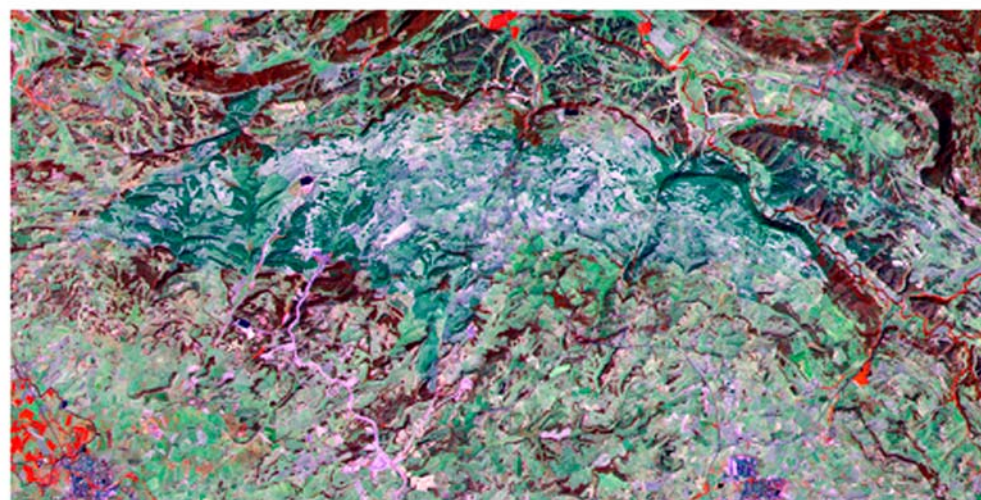


Problema: no persistència de los efectos



Landsat
2.8.2009

**incendio de
Agramunt
17.7.2009**



Landsat
18.8.2009

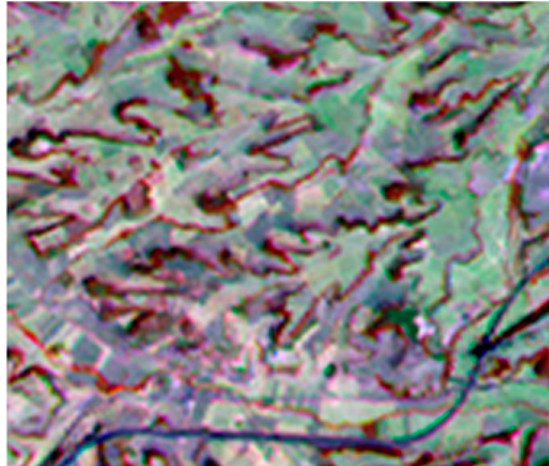
5 km

5.022,98 ha afectadas

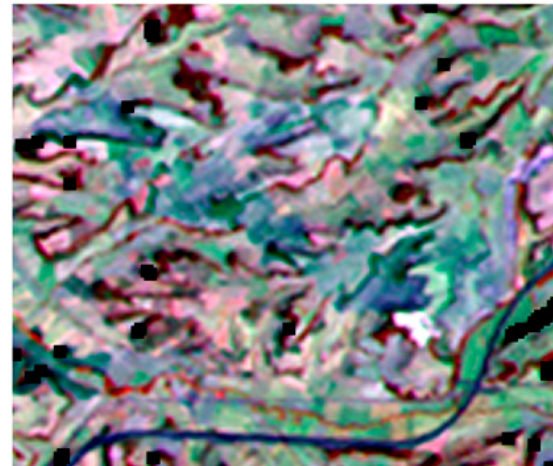


Problema: discontinuidad

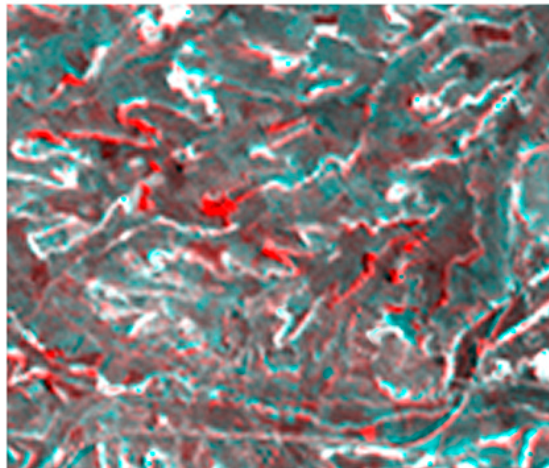
13.8.2007



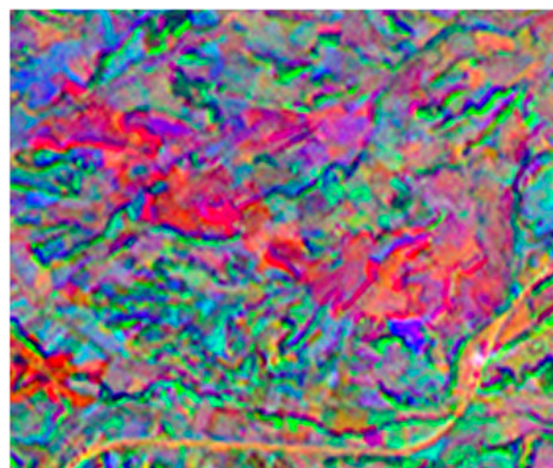
2.8.2009



Incendio de
Les Oluges
2.7.2009



combinación NDVIs



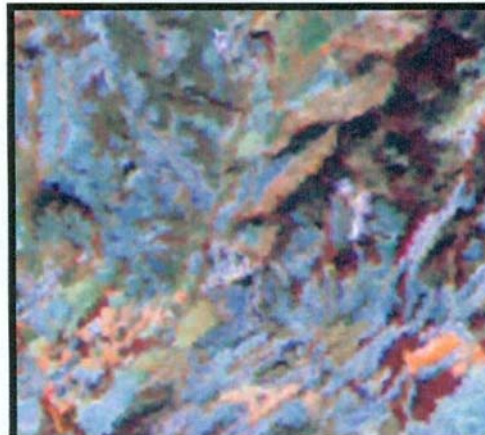
C.P.

1 km

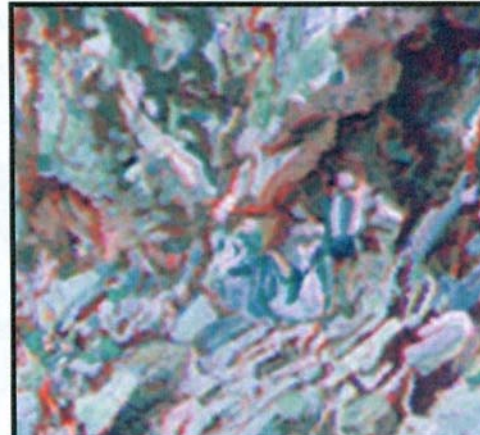


Problema: acciones en campos

Landsat 23.10.2004

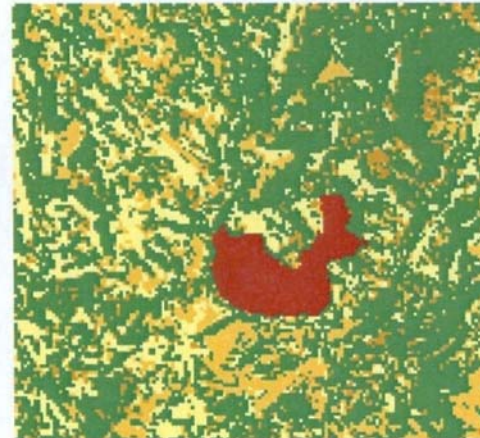
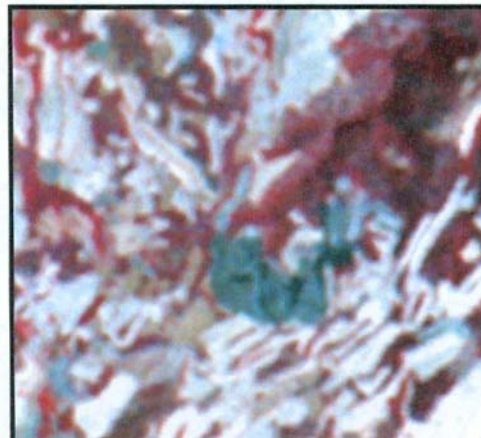


Landsat 10.08.2006



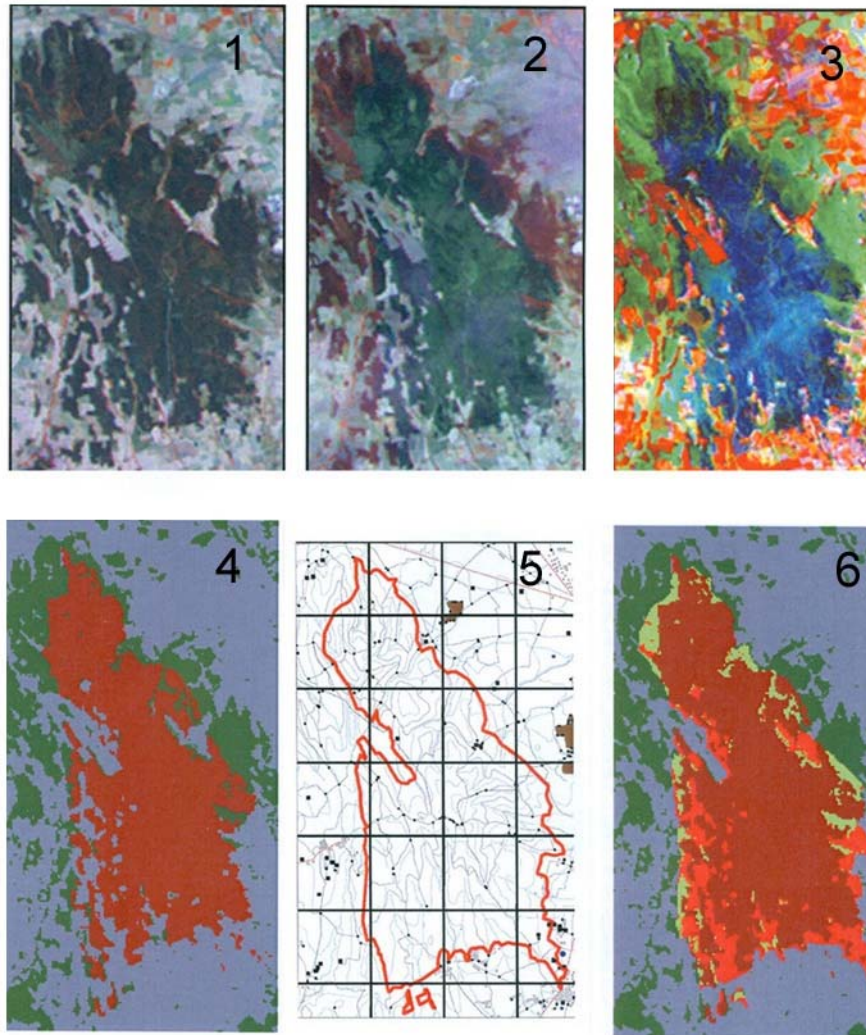
Incendio de Riner
(Solsonès)
1.7.2006

DMC 8.7.2006





Problema: acciones en campos



Incendio de Ventalló
del 4.8.2006

- 1 Landsat del 18.7.06
- 2 Landsat del 19.8.06
- 3 comp. princ.
- 4 clasificació 3CP
- 5 Perimetro Comunicado Inc.
- 6 Combinación 4/5



Problema: ciclo fenológico agrícola/forestal

Incendio de Mont-toig del Camp, del 4.7.2007

Landsat 13.8.07



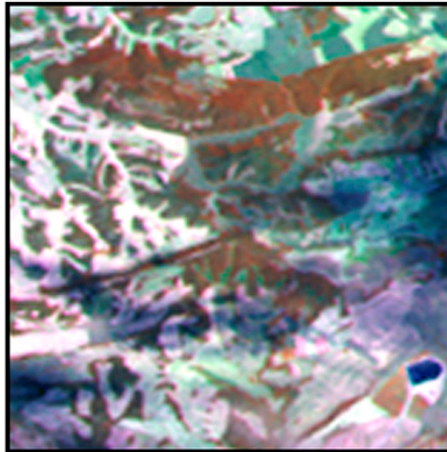
perimetrización (GPS)



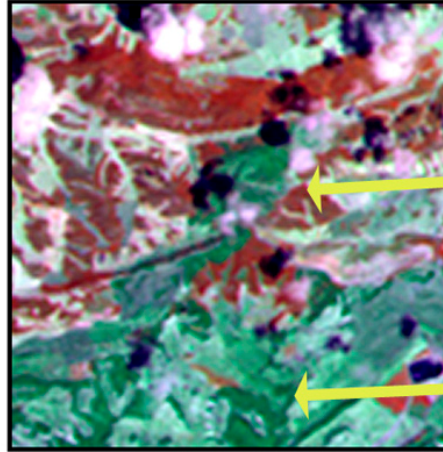


Problema: coincidència espacial

1.7.2009



2.8.2009

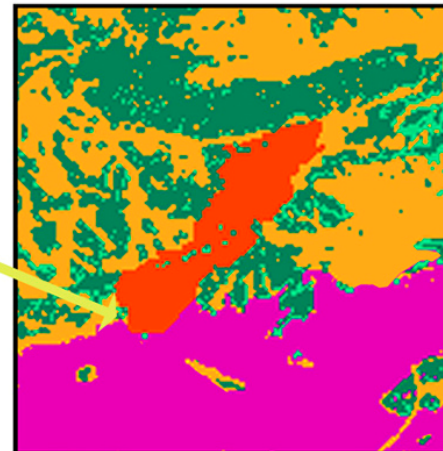
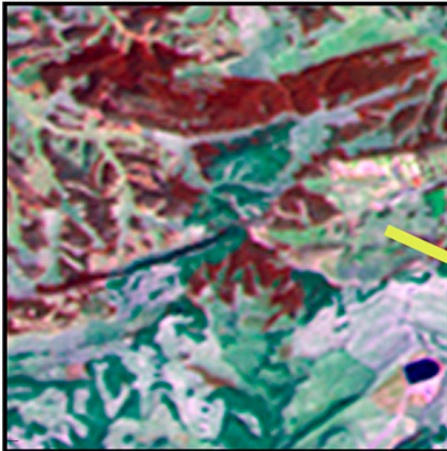


incendi d'Oliola
del 2.7.09

incendi
d'Agramunt
del 17.7.09

1 km

18.8.2009

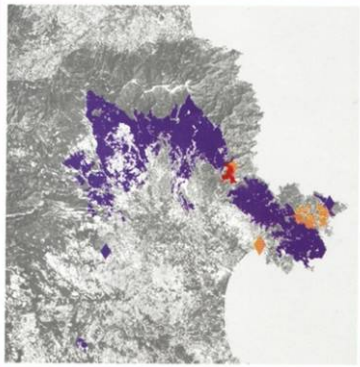




Mapa d'incendis forestals de Catalunya (1986-1990) 1:500 000



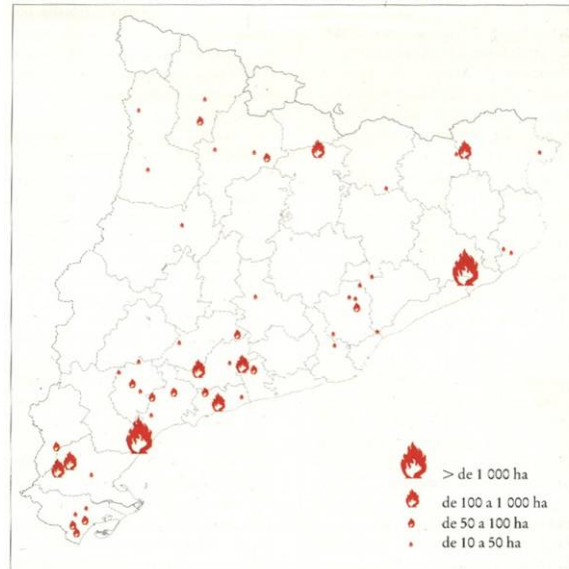
Generalitat de Catalunya
Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca
Direcció General del Medi Natural
Departament de Política Territorial i Obres Públiques
Institut Cartogràfic de Catalunya



Col·lecció 1:500 000

Incendios del 1984

Mapa de localització dels incendis forestals de Catalunya el 1984, a partir del satèl·lit LANDSAT-5



1:500 000

Mapa d'incendis forestals de Catalunya 1986-1995



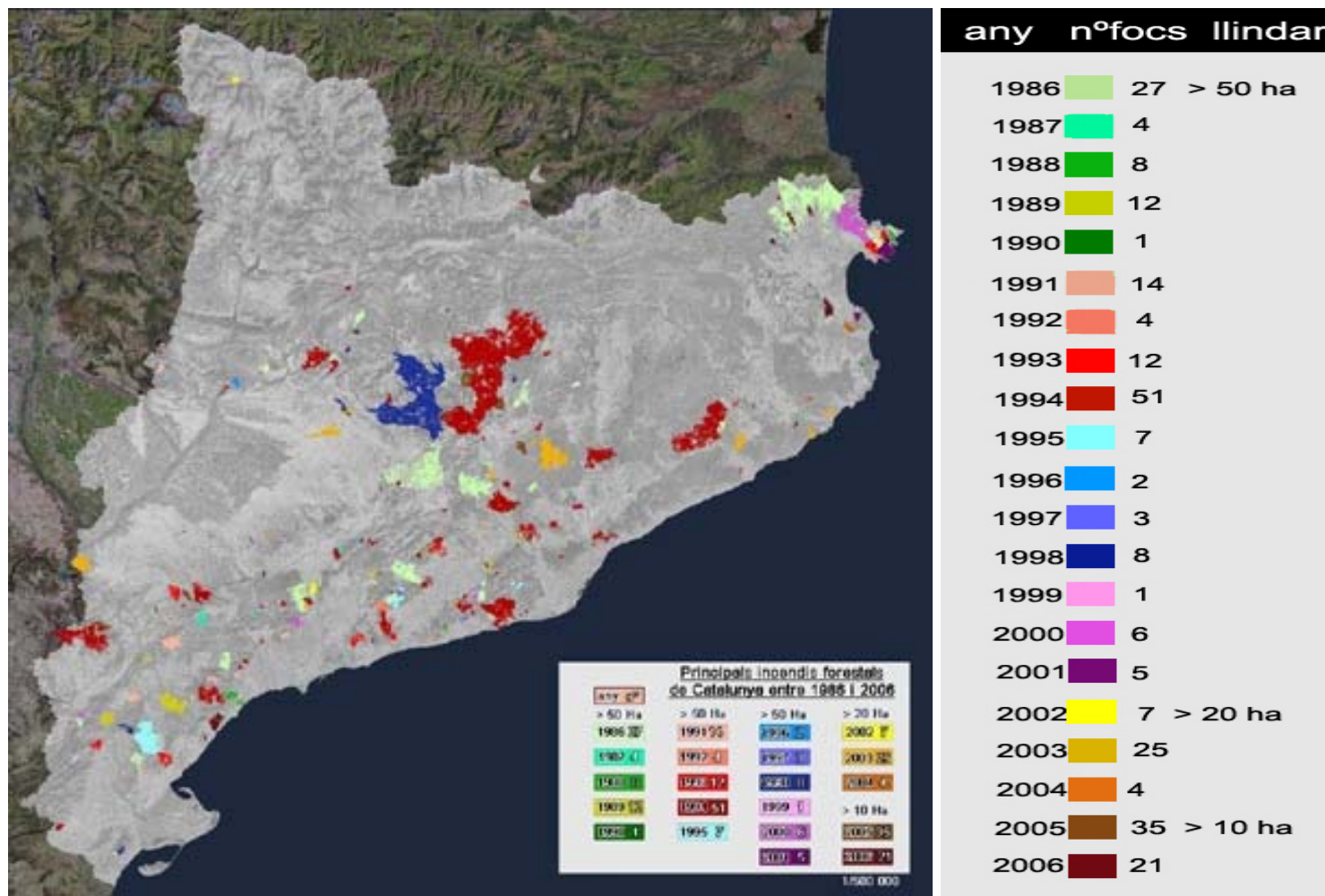
Generalitat
de Catalunya



Col·lecció 1:500 000

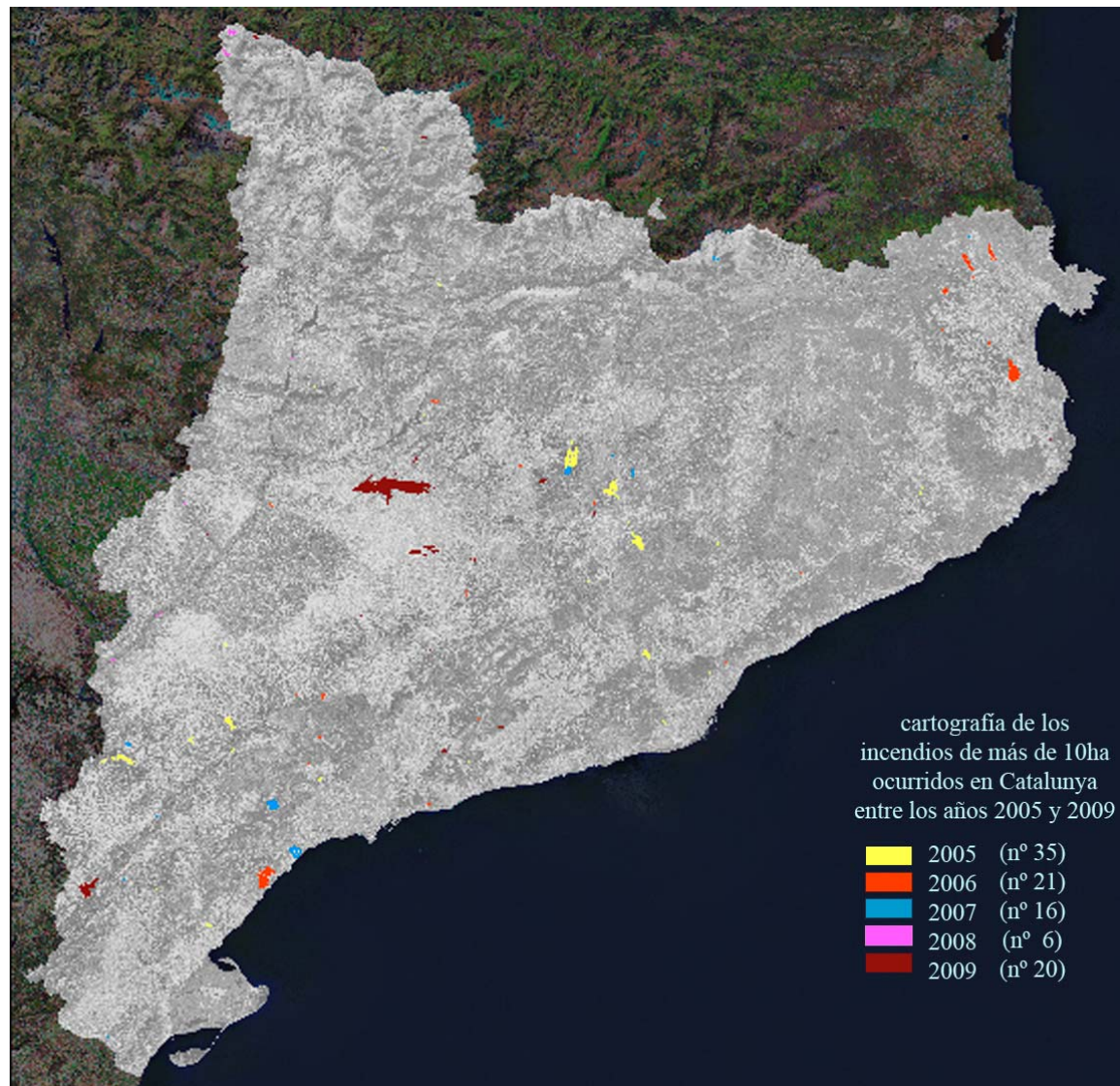


Mapa focs: 1986-2006



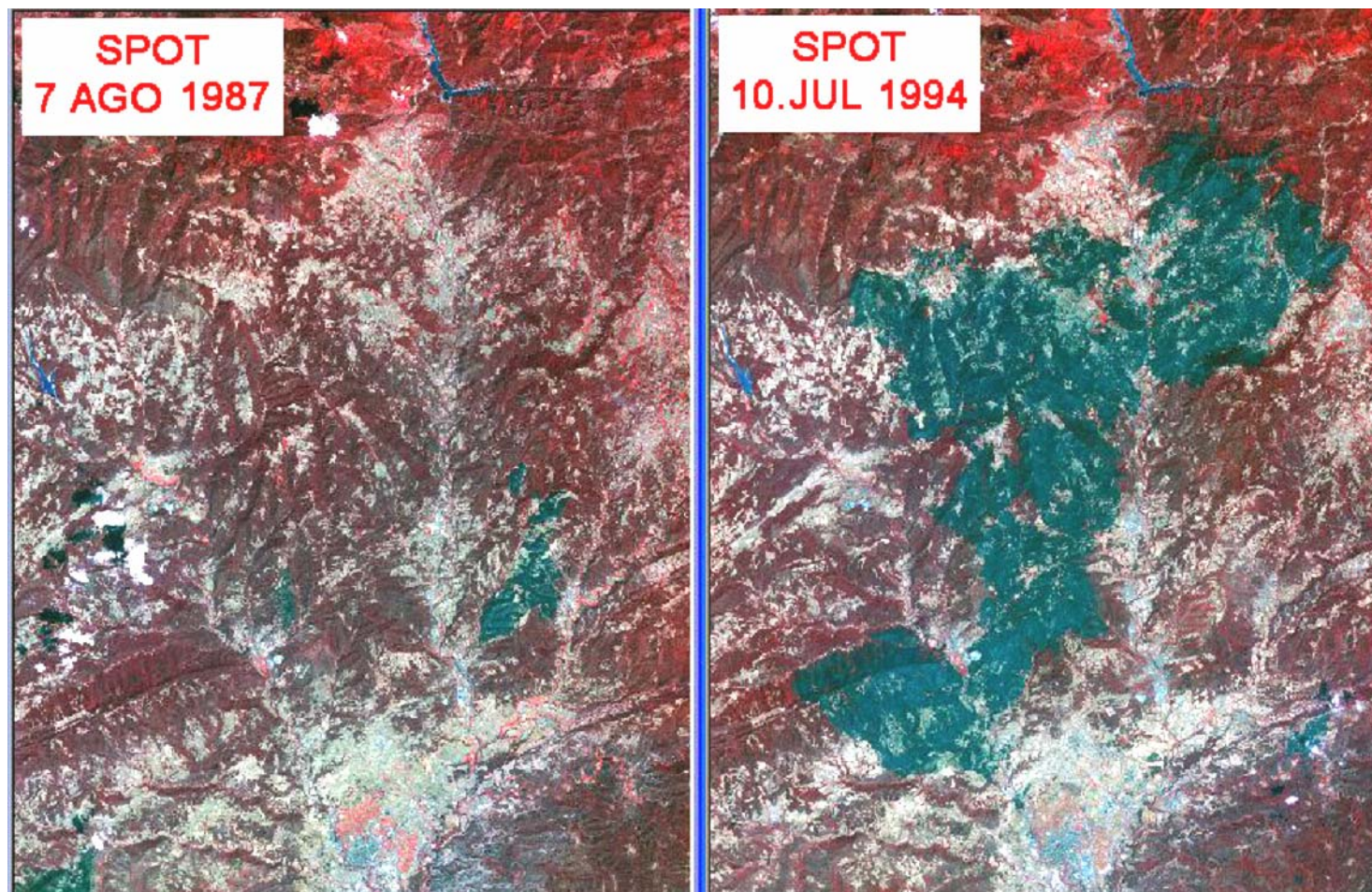


Mapa focs: 2005-2009

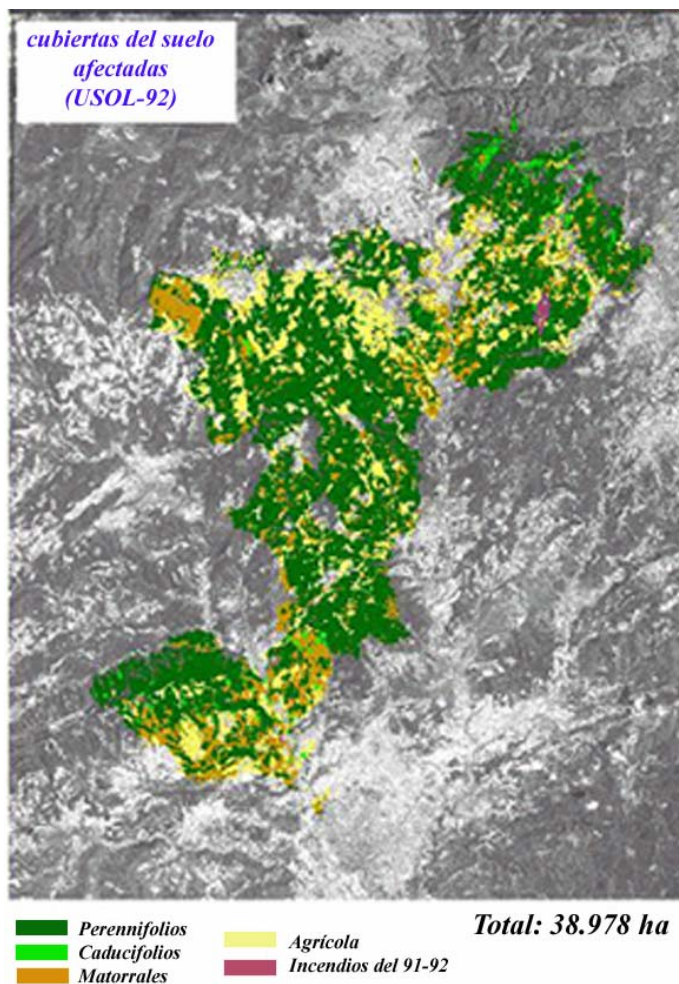




El incendio del Berguedà, del 4.7.1994

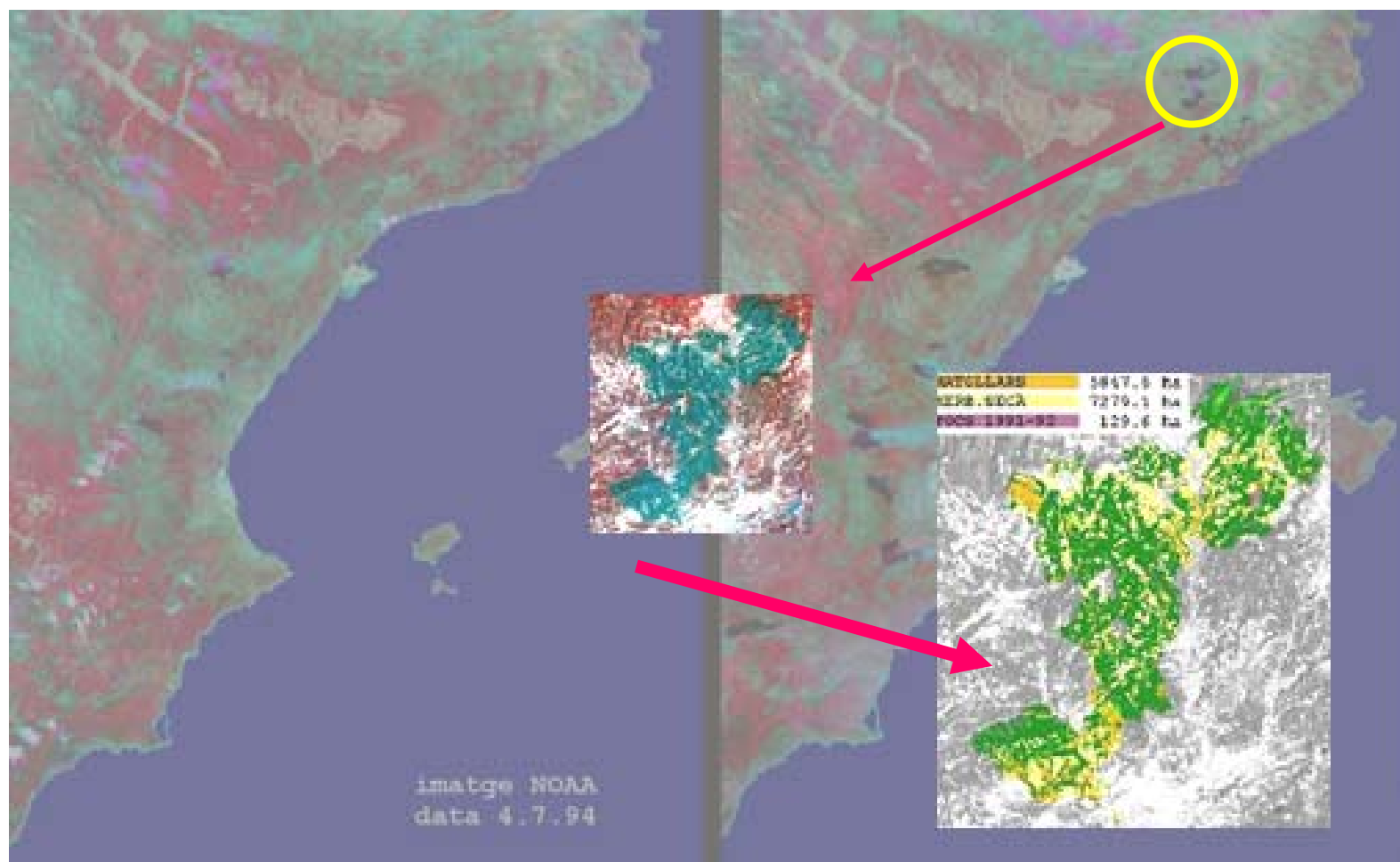


El incendio del Berguedà, del 4.7.1994



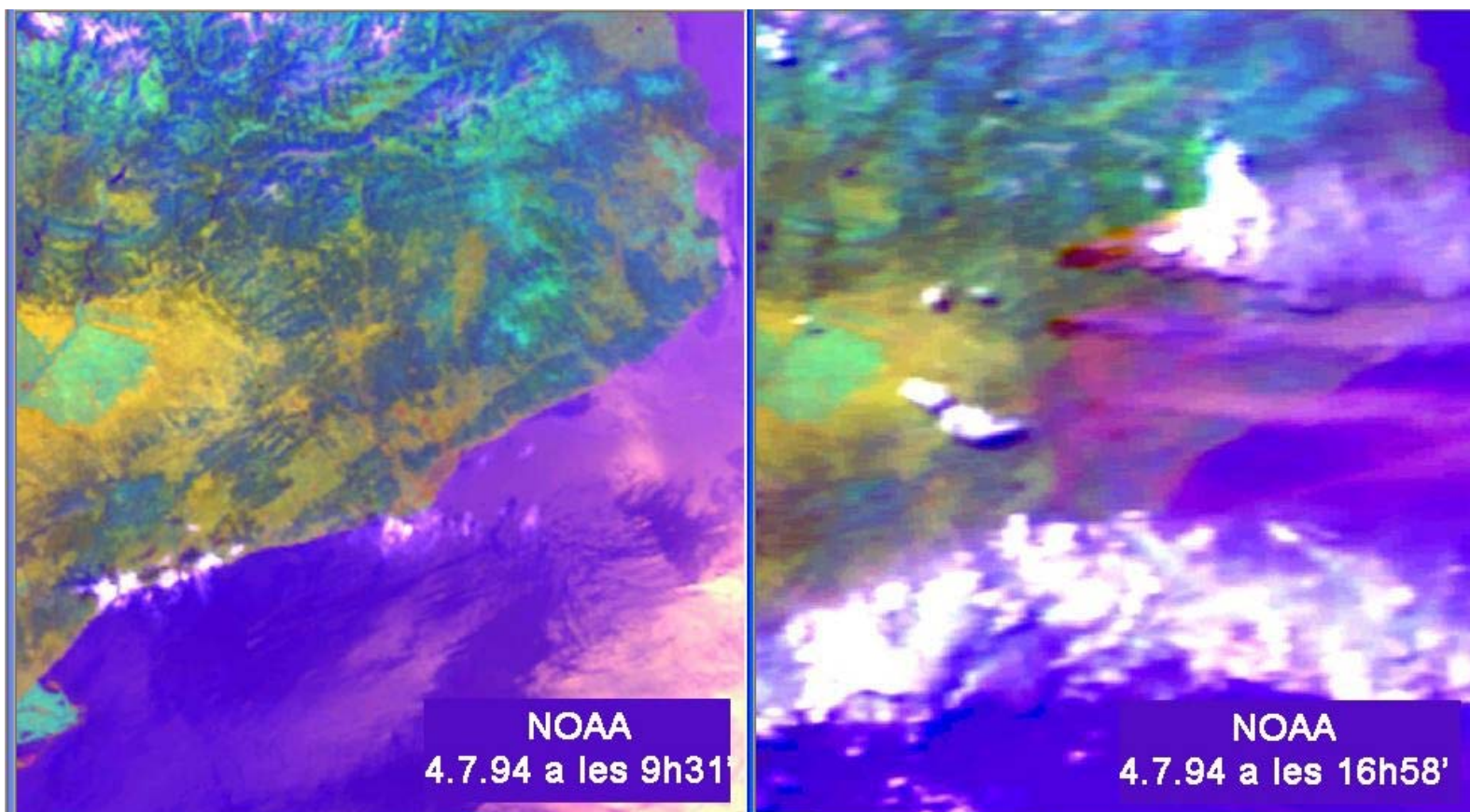


El incendi del Berguedà, del 4.7.1994



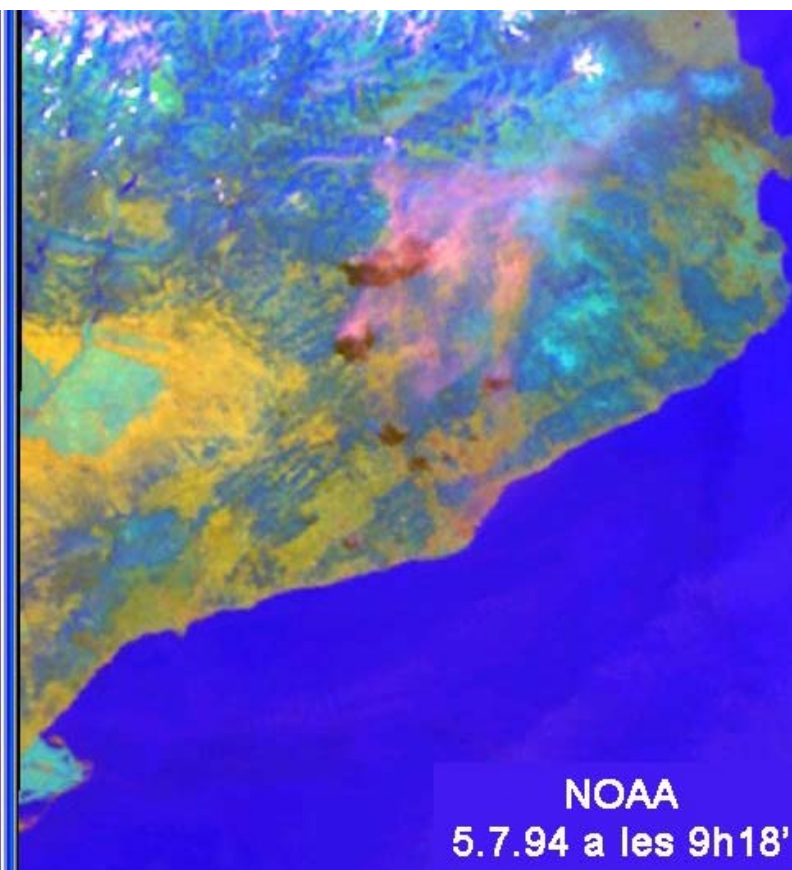
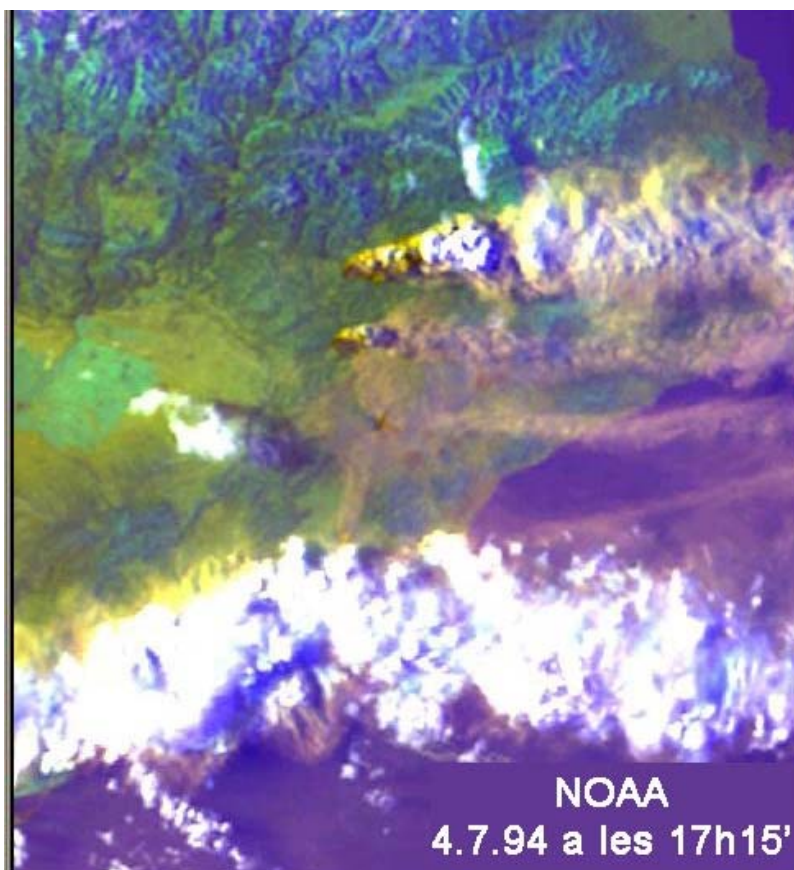


Los incendios de la 1ª semana de julio de 1994 en Catalunya. Seguimiento con NOAA



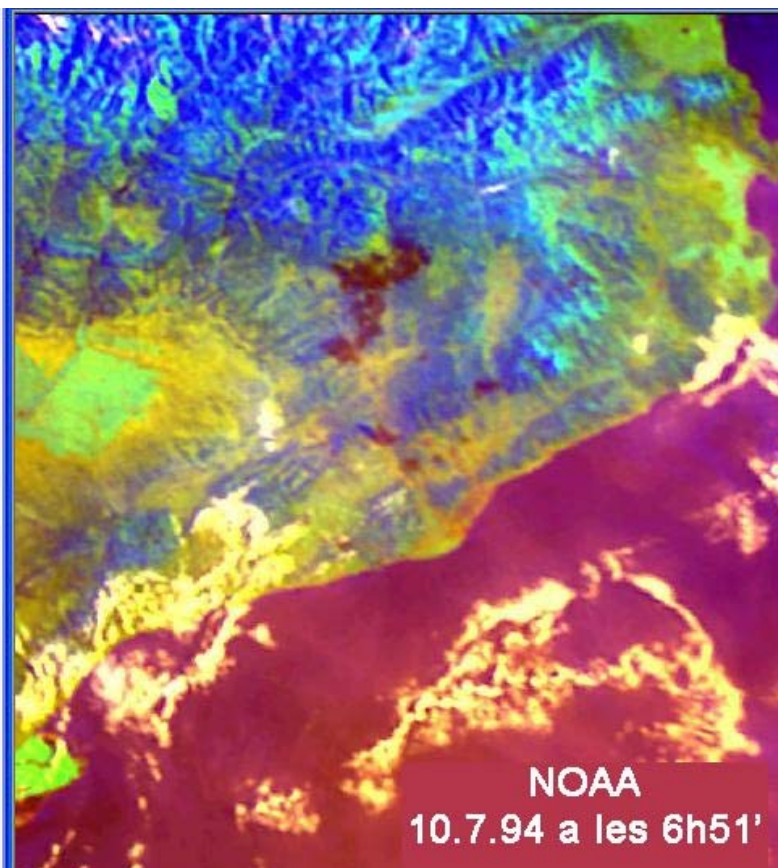
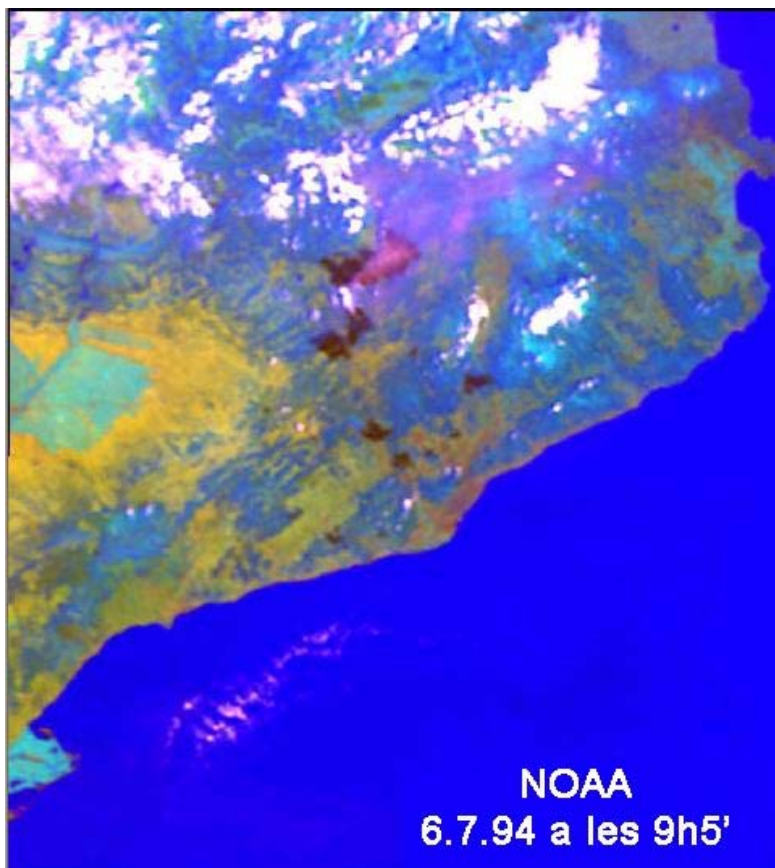


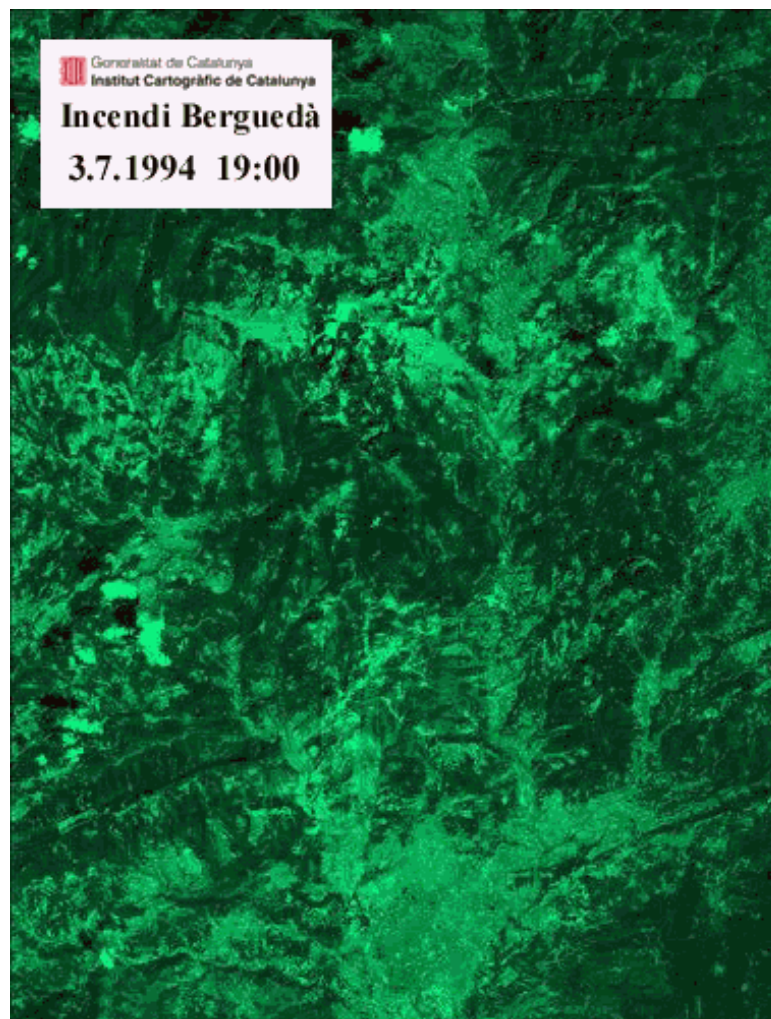
Los incendios de la 1ª semana de julio de 1994 en Catalunya. Seguimiento con NOAA





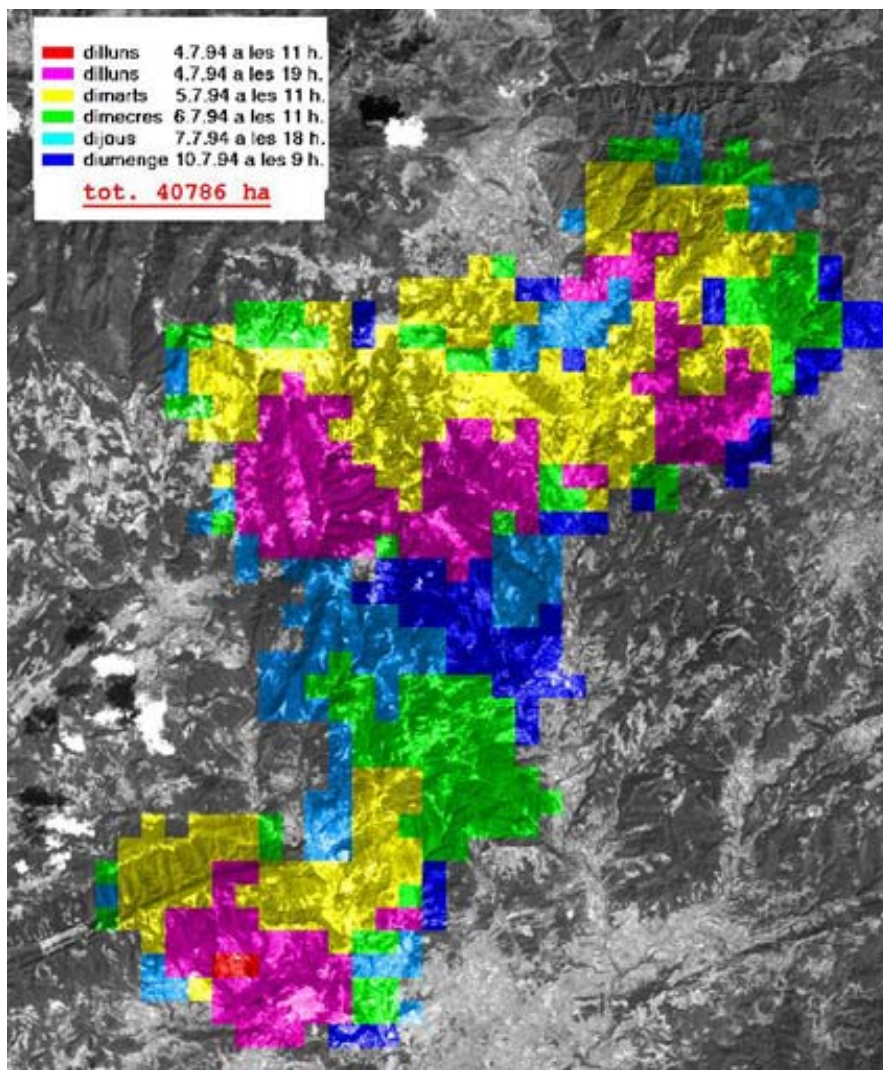
Los incendios de la 1ª semana de julio de 1994 en Catalunya. Seguimiento con NOAA







Dinámica de los incendios



Cartografía de la evolución del
incendio del Berguedà,
a partir de imágenes NOAA





ICC
Institut Cartogràfic
de Catalunya

La nevada del día 8.3.2010





ICC
Institut Cartogràfic
de Catalunya

