

# Aplicació dels SIG al monitoratge ambiental

SIG aplicat a la xarxa del Pla de Seguiment de Ropalòcers

---

FERRAN PÁRAMO

març del 2002

Projecte Final del Màster en Tecnologies de la Informació Geogràfica



Generalitat de Catalunya  
Departament de Medi Ambient  
**Direcció General de Patrimoni Natural  
i del Medi Físic**



Departament de Geografia  
**Universitat Autònoma de Barcelona**



## Estructura de la presentació

- 1) Descripció del Pla de Seguiment de Ropalòcers de Catalunya (CBMS)
- 2) Definició del Sistema d'Informació de la xarxa del CBMS
- 3) Resum de les tasques realitzades
  - a) Construcció de la base cartogràfica
  - b) Anàlisi espacial
  - c) Aplicatiu de consulta i explotació cartogràfica

# 1. Descripció del Pla de Seguiment de Ropalòcers de Catalunya (CBMS)

## Definició

El CBMS (Catalonian Butterfly Monitoring Scheme) és el programa de seguiment de les poblacions de papallones diürnes (ropalòcers) com a bioindicadors de l'estat dels ecosistemes terrestres.

## Objectius

- 1) Proporcionar informació a escala regional dels canvis que experimenten les poblacions de papallones i detectar tendències que podrien afectar l'estatus d'una espècie determinada
- 2) Monitorar els canvis numèrics en una localitat concreta i, en part gràcies a la comparació amb els resultats obtinguts en altres àrees, determinar l'impacte que suposen els factors locals sobre les poblacions de papallones.

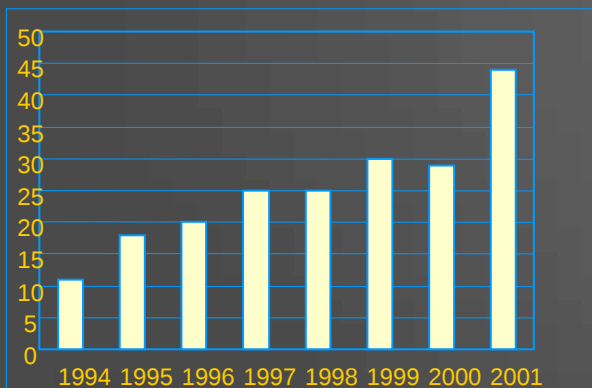
# 1. Descripció del Pla de Seguiment de Ropalòcers de Catalunya (CBMS)

## Metodologia

- 1) Repetició de censos visuals al llarg de transectes fixos, dividits en diferents seccions que es corresponen a hàbitats particulars.
- 2) Els recomptes es fan considerant una franja imaginària de 2,5 m als costats i 5 m per davant de l'observador.
- 3) Els mostratges es fan al matí, un cop per setmana i durant un període oficial de 30 setmanes (entre març i setembre)
- 4) A final de temporada per cada transecte i espècie es calcula un índex anual d'abundància que permet estudiar les fluctuacions poblacionals entre anys successius.

# 1. Descripció del Pla de Seguiment de Ropalòcers de Catalunya (CBMS)

## Evolució i estat actual de la xarxa del CBMS



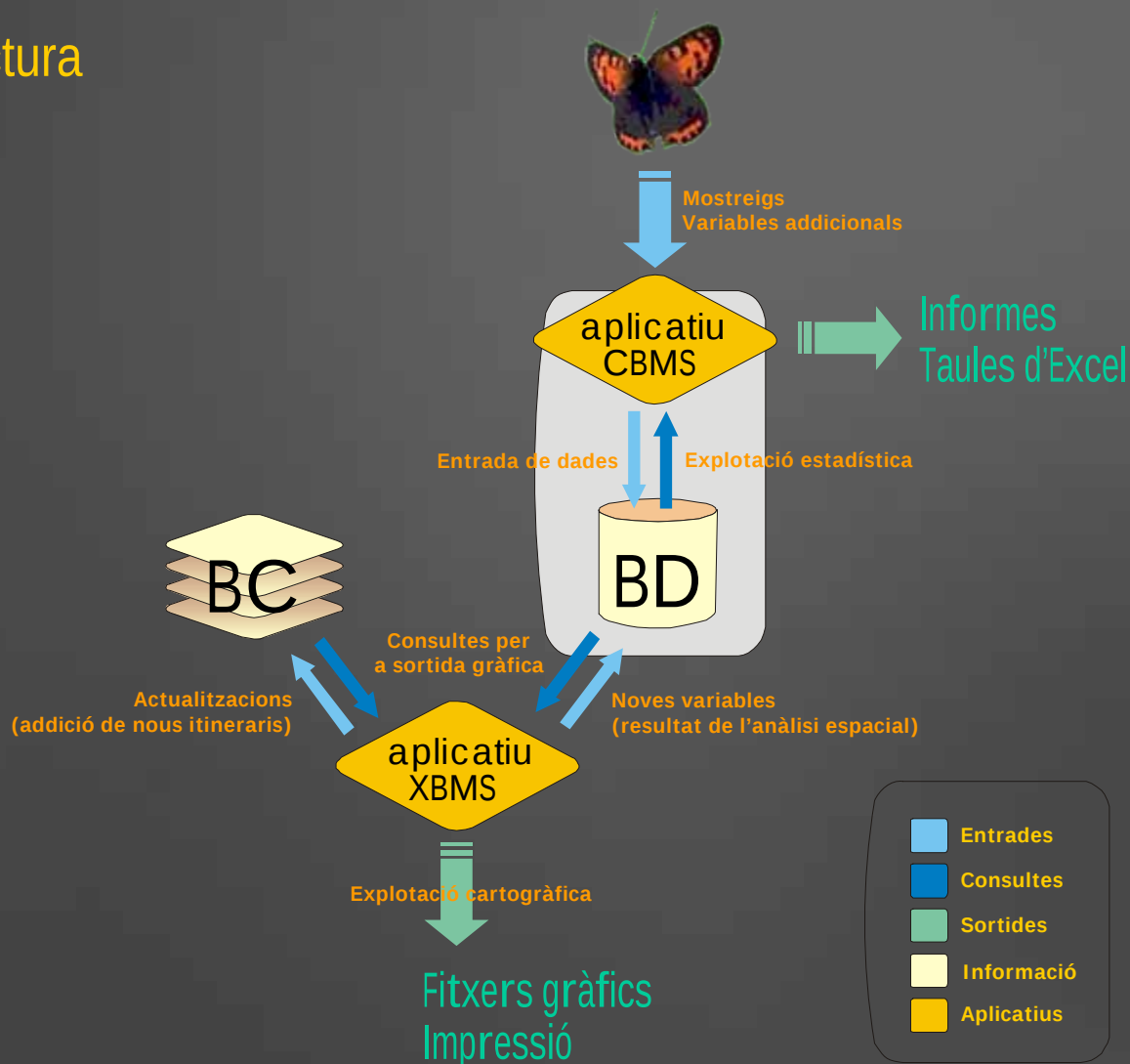
Evolució del nombre d'estacions des de l'inici del projecte (gràfic) i sèrie temporal de les diferents estacions que forma o han format part de la xarxa (mapa)



• 1 any  
# 2 - 5 anys  
# 6 - 10 anys  
# > 10 anys

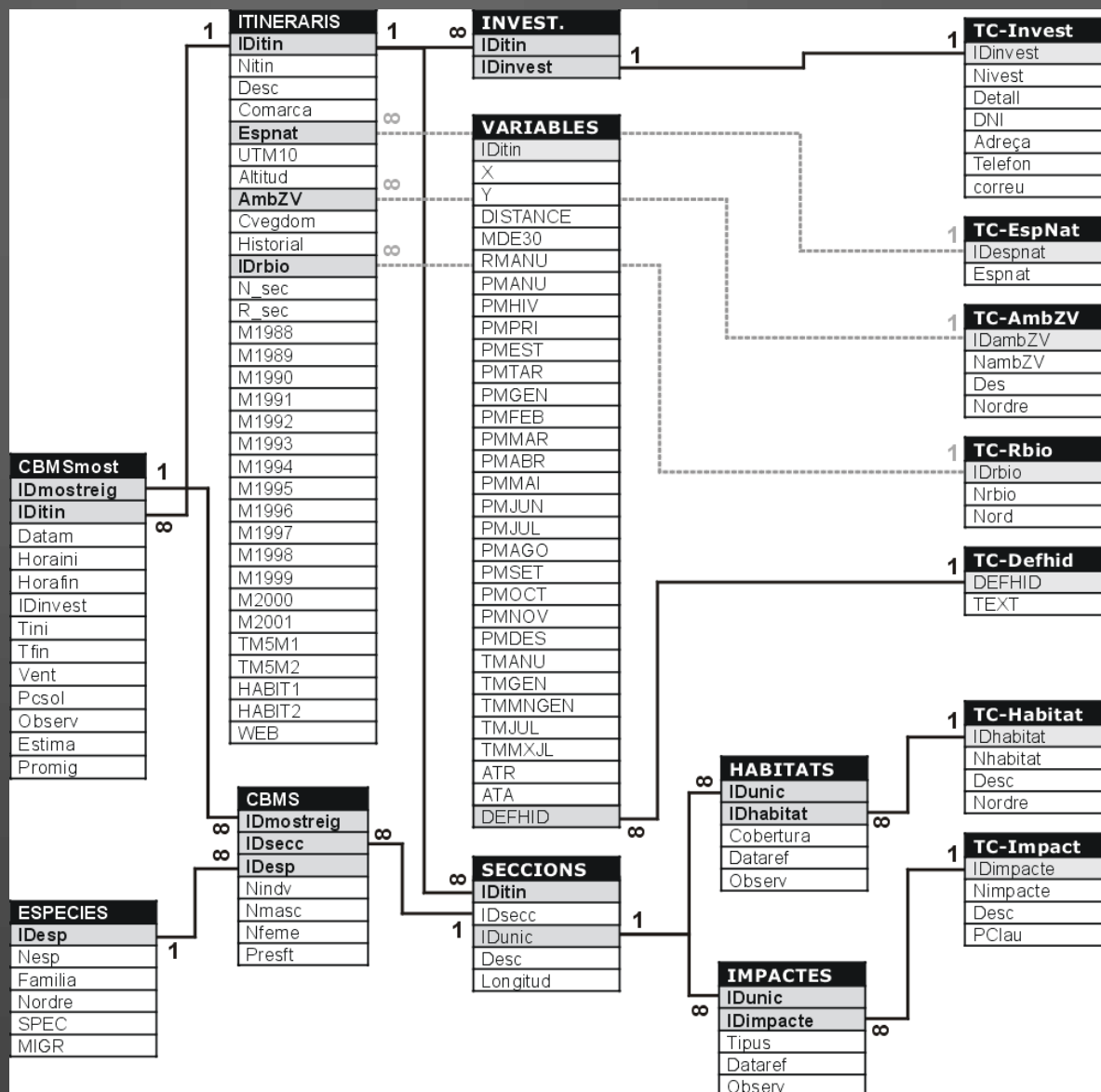
## 2. Definició del Sistema d'Informació de la xarxa del CBMS

### Estructura



## 2. Definició del Sistema d'Informació de la xarxa del CBMS

### Disseny conceptual de la base de dades



## **Construcció de la base cartogràfica**

Conèixer amb exactitud la localització dels itineraris per tal de poder georeferenciar les observacions i realitzar anàlisis espacials precisos.



## 3a. Construcció de la base cartogràfica

Digitalització

Estructuració topològica

1) arcs

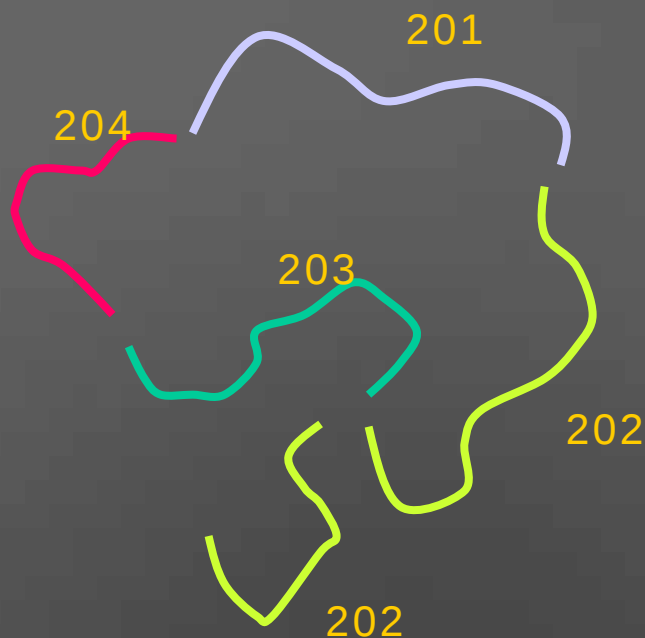


## 3a. Construcció de la base cartogràfica

Digitalització

Estructuració topològica

- 1) arcs
- 2) rutes: seccions



## 3a. Construcció de la base cartogràfica

### Digitalització

### Estructuració topològica

- 1) arcs
- 2) rutes: seccions
- 3) rutes: itineraris



## 3a. Construcció de la base cartogràfica

### Digitalització

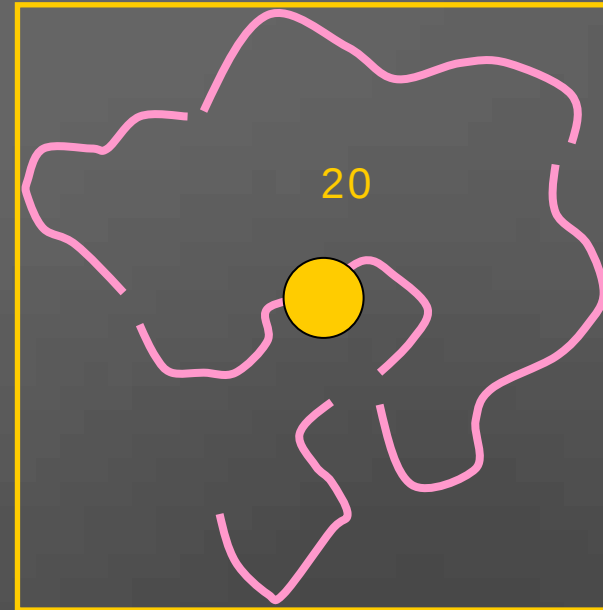
### Estructuració topològica

- 1) arcs
- 2) rutes: seccions
- 3) rutes: itineraris

### Generalització

- 1) Obtenció de la cobertura de punts

### Metadades



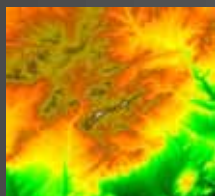
## **Anàlisi espacial**

Caracteritzar els diferents itineraris amb paràmetres geogràfics, climàtics i ecològics que permetin extendre les possibilitats d'anàlisi de les dades observacionals.

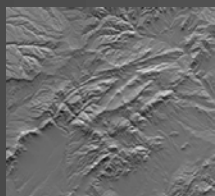


## 3b. Anàlisi espacial

### Bases cartogràfiques utilitzades



1) Model Digital del Terreny (30 x 30 m)



2) Atles Climàtic Digital de Catalunya (180 x 180 m)



3) Atles Climàtic de Catalunya (vectorial)



4) Usos del sòl any 1997 (30 x 30 m)

## 3b. Anàlisi espacial

### Variables geogràfiques

- 1) longitud
- 2) latitud i longitud mitjanes
- 3) distància al mar
- 4) alçada mitjana

### Variables climàtiques

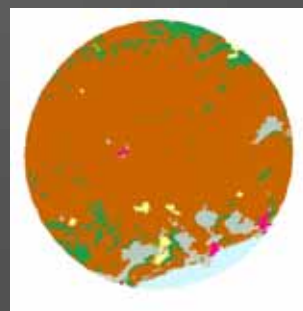
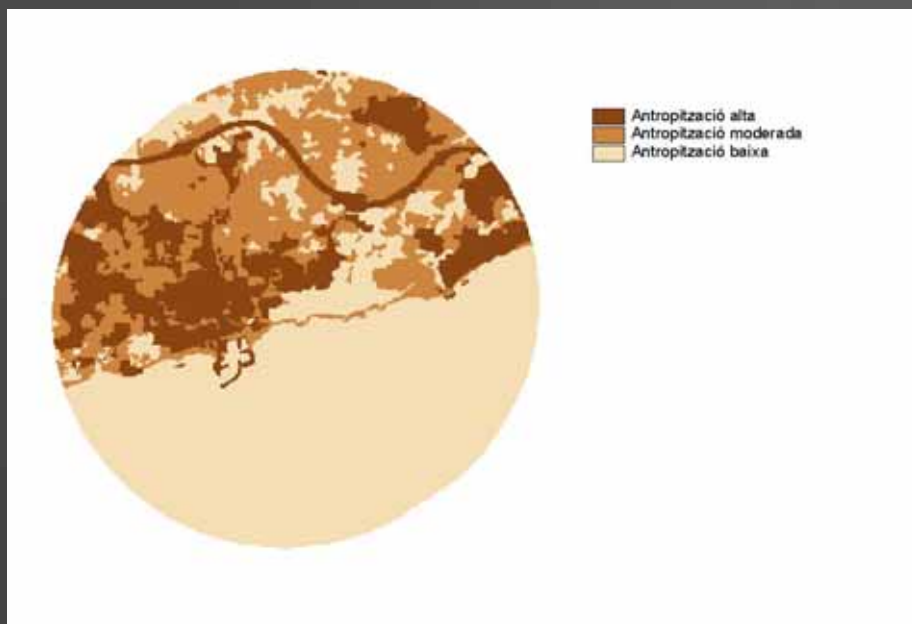
- 1) Radiació mitjana anual
- 2) Precipitació mitjana anual
- 3) Precipitació mitjana estacional
- 4) Dèficit hídric
- 5) Temperatura mitjana anual
- 6) Temperatura mitjana de gener
- 7) Temperatura mitjana de juliol
- 8) Amplitud tèrmica



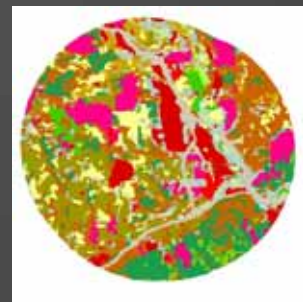
## 3b. Anàlisi espacial

### Estructura del paisatge

- 1) Diversitat d'usos del sòl  $H = -\sum p_i \log(p_i)$
- 2) Impermeabilitat mitjana (1 - 6)
- 3) Antropització mitjana (1 - 3)



$H = 0,61$



$H = 2,30$

## 3b. Anàlisi espacial

### Resultats



## 3b. Anàlisi espacial

### Resultats



## 3b. Anàlisi espacial

### Resultats



## 3b. Anàlisi espacial

### Resultats

Diversitat d'usos



## **Aplicatiu de consulta i explotació cartogràfica**

Disseny d'un aplicatiu que integri la base cartogràfica amb la base de dades alfanumèriques i que en faciliti tant la consulta interactiva com la representació en forma de mapes i figures



## 3c. Aplicatiu de consulta i explotació cartogràfica

### Definició funcional

- 1) Connexió dinàmica a la base de dades
- 2) Exploració i consulta visual de les dades
- 3) Gestió dels atributs i càlcul de noves variables
- 4) Simbolitzacions simples i múltiples (i estandarització)

“nombre d'espècies detectades per itinerari”

“itineraris dins/fora de PEIN i amb/sense dades per un any concret”

- 5) Explotació cartogràfica

Exportació a formats gràfics (jpg, wmf)

Impressió

bms.apr

Obrir

Exploració i consulta

Explotació cartogràfica

Explorador de la xarxa del CBMS

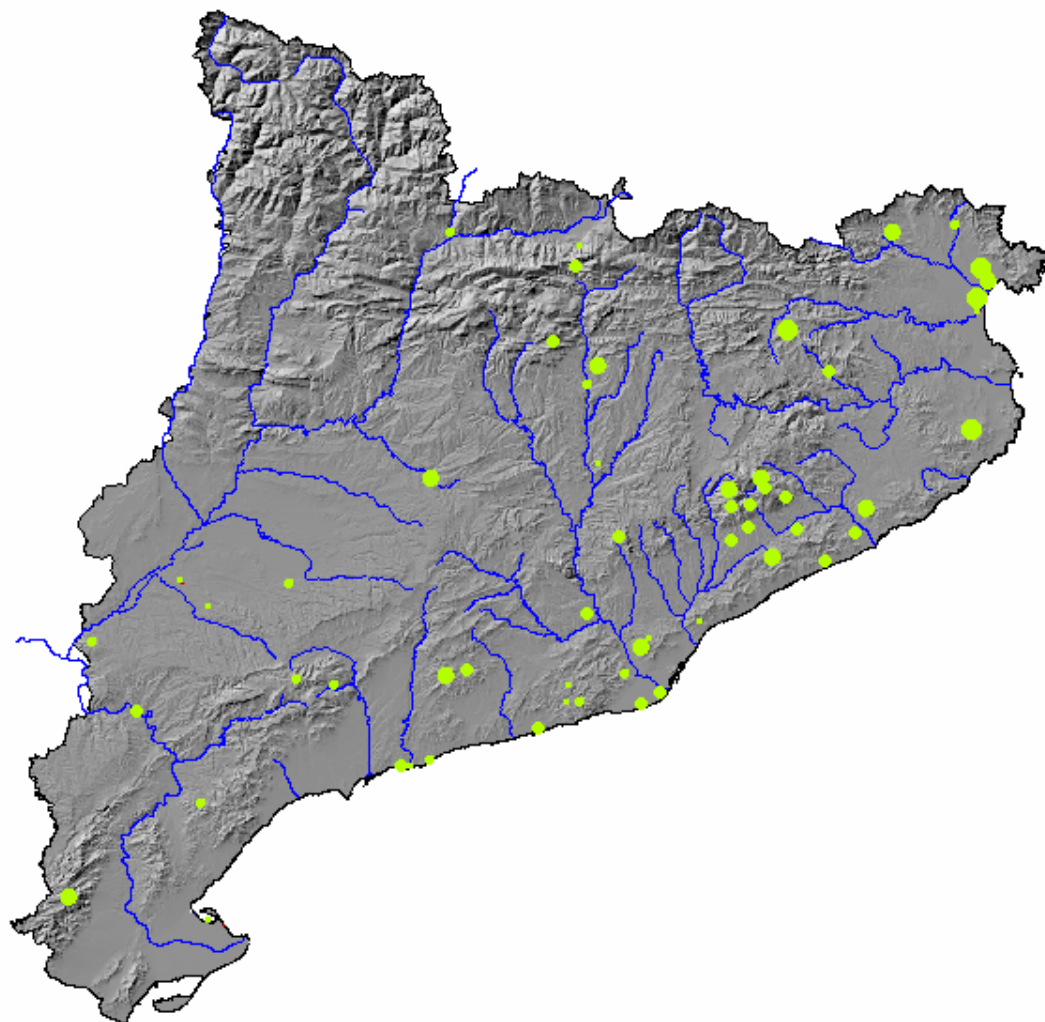


Scale 1:1,815,157

519,006.33  
4,505,158.30

Explorador de la xarxa del CBMS

- ☒ Itineraris
  - 5 - 6
  - 7 - 8
  - 9 - 10
  - 11 - 13
  - 14 - 17
- ☐ Codis de secció
- ☐ Codis d'itinerari
- ☒ Seccions
- ☒ Xarxa hidrogràfica
- ☒ Contorn autonòmic
- ☐ Municipis.shp
- ☐ Espais del PEIN
  - Àrea inclosa en el PEIN
- ☐ Regions biogeogràfiques
  - Alta muntanya alpina i subalpina
  - Muntanya mitjana eurosiberiana
  - Muntanya mediterrània culminant
  - Muntanya i terra baixa mediterrànies
- ☒ Ombrejat del relleu





Scale 1:10,545

507,482.92  
4,674,667.13

Explorador de la xarxa del CBMS

- ☐ Itineraris
  - 5 - 6
  - 7 - 8
  - 9 - 10
  - 11 - 13
  - 14 - 17
- ☒ Codis de secció
- ☒ Codis d'itinerari
- ☒ Seccions
- ☒ Xarxa hidrogràfica
- ☒ Contorn autonòmic
- ☐ Municipis.shp
- ☐ Espais del PEIN
  - Àrea inclosa en el PEIN
- ☐ Regions biogeogràfiques
  - Alta muntanya alpina i si
  - Muntanya mitjana eurosi
  - Muntanya mediterrània c
  - Muntanya i terra baixa m
- ☒ Ombrejat del relleu

## Gestió d'atributs

☒ Generals

- ☐ Codi d'itinerari
- ☒ Nom d'itinerari
- ☐ Numero de seccions
- ☒ Comarca
- ☐ UTM 10x10
- ☐ Comunitats vegetals dominants
- ☐ Espai Natural

☒ Sèrie temporal

- ☒ 1994
- ☒ 1995
- ☒ 1996
- ☒ 1997
- ☒ 1998
- ☒ 1999
- ☒ 2000
- ☒ 2001
- ☒ Total anys

☒ Variables geogràfiques

- ☒ alçada mitjana
- ☒ distància al mar
- ☒ coord x
- ☒ coord y
- ☒ longitud

☒ Variables climàtiques

- ☐ Radiació mitjana anual
- ☐ Precipitació mitjana anual
- ☐ Temperatura mitjana anual
- ☐ Temperatura mitjana de le
- ☐ Temperatura mitjana de le
- ☐ Amplitud tèrmica relativa
- ☐ Amplitud tèrmica absoluta
- ☐ Dèficit hídric

☒ Estructura del paisatge

- ☒ Diversitat d'usos del sòl
- ☒ Impermeabilitat mitjana
- ☒ Antropització mitjana

☒ Càlcul de noves variables

Índexs Anuals

Acceptar

## INDEX ANUAL

☒ ANY1996  
1997  
1998  
1999☒ ESPÈCIEAricia cramera  
Brintesia circe  
Cacyreus marshalli

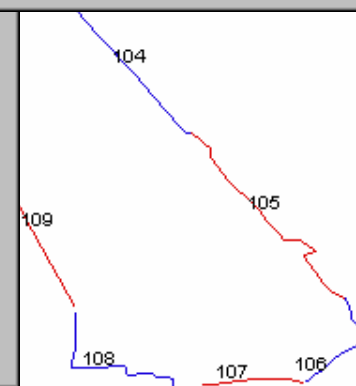
calcular nou camp

1996\_Aricia cramera  
1996\_Inachis io  
global\_Inachis io  
1995\_global

seleccionar tots

borrar

ACCEPTAR



Obrir

Exploració i consulta

Explotació cartogràfica

Explorador de la xarxa del CBMS

Nou document

☒ MAPA☐ FIGURA

Acceptar

Nou document

Escriu un nom per al nou mapa

OK

numero de seccions

Cancel



**Cartografia de referència**

legenda | activació

2508 ☐ Codis d'itinerari

☒ Itineraris

☒ Àrea ampliada

☒ Hidrografia

☐ PEIN

☒ Reg. biogeogràfiques

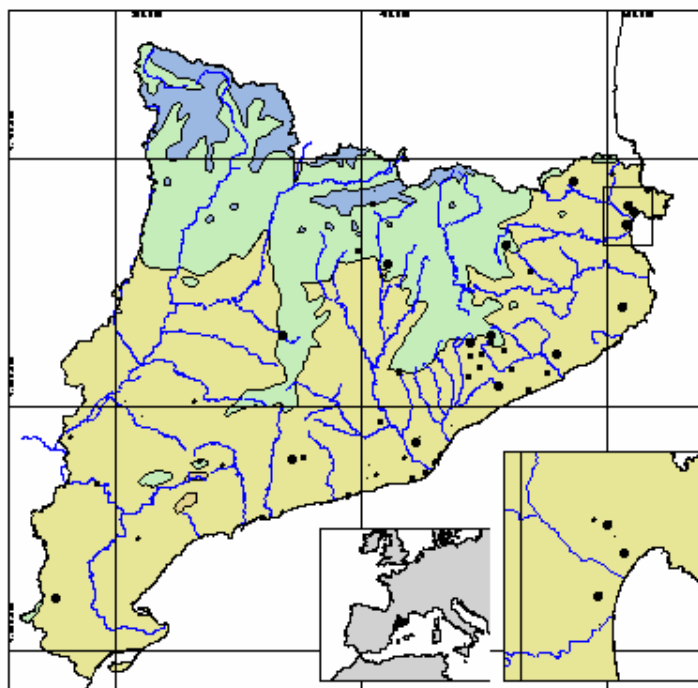
☐ Relleu

Mapa de situació

Logotip DMA

Logotip CBMS

## Estacions de la xarxa catalana del BMS

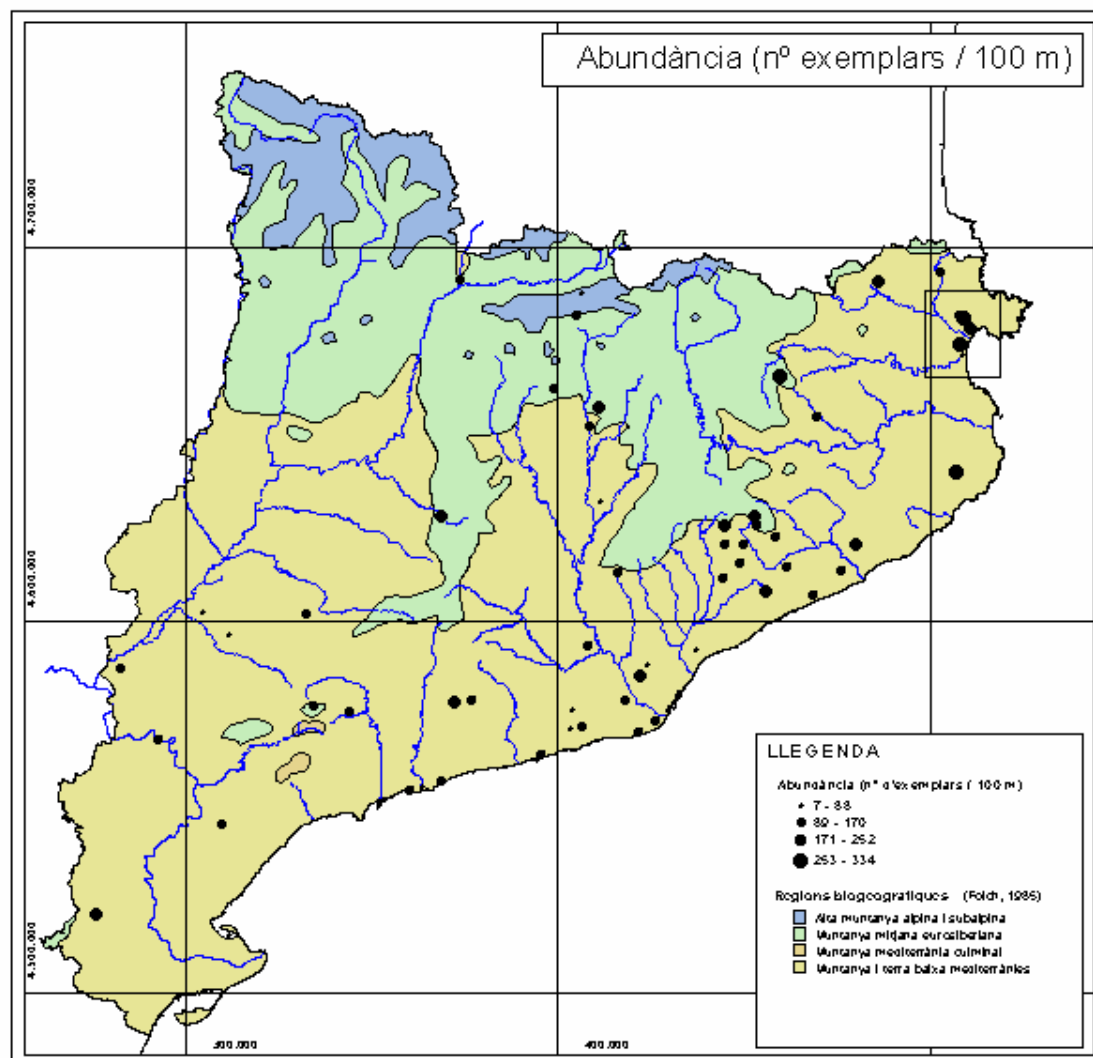


## ESTACIONS

|                         |                         |                        |
|-------------------------|-------------------------|------------------------|
| 1.-El Cerdà             | 21.-Turo de les Fumades | 41.-Mas de l'Alfons    |
| 2.-La Ribera            | 22.-Clot de l'Alfons    | 42.-Girona             |
| 3.-Vall de              | 23.-Clot de l'Alfons    | 43.-Torà               |
| 4.-Catalunya            | 24.-Clot de l'Alfons    | 44.-Tortosa            |
| 5.-Girona               | 25.-Clot de l'Alfons    | 45.-Olella             |
| 6.-Flaç                 | 26.-Vall de l'Alfons    | 46.-Torredembarra      |
| 7.-El Riu de l'Alfons   | 27.-Riu de l'Alfons     | 47.-Gual de l'Alfons   |
| 8.-Car Fàbri            | 28.-Pla de la Colla     | 48.-Sabadell           |
| 9.-Car Fàbri            | 29.-Pla de la Colla     | 49.-Sant Sad           |
| 10.-Car Fàbri           | 30.-Pla de la Colla     | 50.-Tall de l'Alfons   |
| 11.-Sant Sad            | 31.-Turo de les Fumades | 51.-El Riu de l'Alfons |
| 12.-El Riu de l'Alfons  | 32.-Car Fàbri           | 52.-Gual de l'Alfons   |
| 13.-Car Fàbri           | 33.-Car Fàbri           | 53.-Vall de l'Alfons   |
| 14.-La Ribera           | 34.-Car Fàbri           | 54.-Rabosa             |
| 15.-For de l'Alfons     | 35.-Mas de l'Alfons     | 55.-Cerdà              |
| 16.-Clot                | 36.-Clot de l'Alfons    | 56.-Gual de l'Alfons   |
| 17.-La Ribera           | 37.-Vall de l'Alfons    | 57.-Sant Sad           |
| 18.-Torredembarra       | 38.-Pla de la Colla     | 58.-Car Fàbri          |
| 19.-Car Fàbri           | 39.-Pla de la Colla     | 59.-Pla de l'Alfons    |
| 20.-Turo de les Fumades | 40.-Sant Sad            |                        |

## LEGENDA

- Itineraris**
- 5 - 6
  - 7 - 8
  - 9 - 10
  - 11 - 13
  - 14 - 17
- ☒ Turo de les Fumades
- ☒ Espais del PEIN
- Regió biogeogràfica (F. d. d. 1964)**
- Regió mediterrània alba i subalpa
  - Regió mediterrània subalpa
  - Regió mediterrània subalpa
  - Regió mediterrània subalpa



# Aplicació dels SIG al monitoratge ambiental

SIG aplicat a la xarxa del Pla de Seguiment de Ropalòcers

---

FERRAN PÁRAMO

març del 2002

Projecte Final del Màster en Tecnologies de la Informació Geogràfica



Generalitat de Catalunya  
Departament de Medi Ambient  
**Direcció General de Patrimoni Natural  
i del Medi Físic**



Departament de Geografia  
**Universitat Autònoma de Barcelona**

