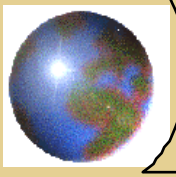


**PROYECTO FIN DE MASTER**

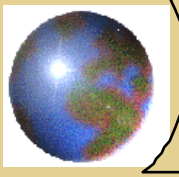
# MODULO DE ANALISIS DEL PROYECTO SITXELL
## (Funcionalidad del Módulo – Diseño e Implementación de la opción de Evaluación Multicriterio)

**Ricardo Alberto Galván Gildemeister**
**Marzo - 2004**

MÀSTER 2003 en Tecnologies de la Informació Geogràfica

Diputació Barcelona xarxa de municipis

Universitat Autònoma de Barcelona



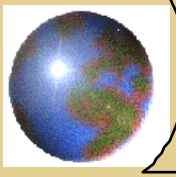
# OBJETIVOS DEL PROYECTO

## *Objetivo General*

Definir, desarrollar y programar algunas de las funciones de análisis espacial, como una herramienta de análisis personalizada, que permita realizar operaciones de análisis cartográfico (a modo de una “calculadora universal de mapas”) y de Evaluación Multicriterio (EMC), en la cual se puedan ensayar y almacenar procedimientos de análisis definidos específicamente por el personal técnico de la OTPAT

## *Objetivos específicos:*

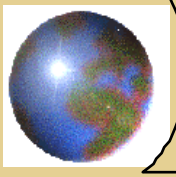
- Definir la funcionalidad del modulo de análisis del proyecto SITXELL.
- Diseñar e implementar la opción de EMC (un objetivo y múltiples criterios) del módulo de análisis del proyecto SITXELL.



# EL SITXELL ? OBJETIVOS

***PROYECTO SITXELL***
***(Sistema de Información Territorial de la Red de Espacios Libres de la provincia de Barcelona)***

- Constituir un sistema de información territorial
- Efectuar los análisis necesarios para la categorización y valoración del suelo no urbanizable de la provincia de Barcelona.
- Elaborar un diagnóstico de la red de espacios libres de la provincia de Barcelona.
- Disponer de información y criterios con el fin de dar soporte y asesoramiento técnico a los municipios en relación a la ordenación y gestión de su territorio.
- Disponer de información y recursos técnicos para dar soporte a los trabajos de la propia OTPAT.



# EL SITXELL ? REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

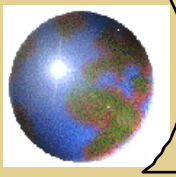
•Capacidad de gestionar y almacenar de forma estructurada y corporativa grandes volúmenes de información.

•Plena funcionalidad de análisis espacial para realizar todo tipo de análisis cartográfico y evaluaciones de tipo multicriterio.

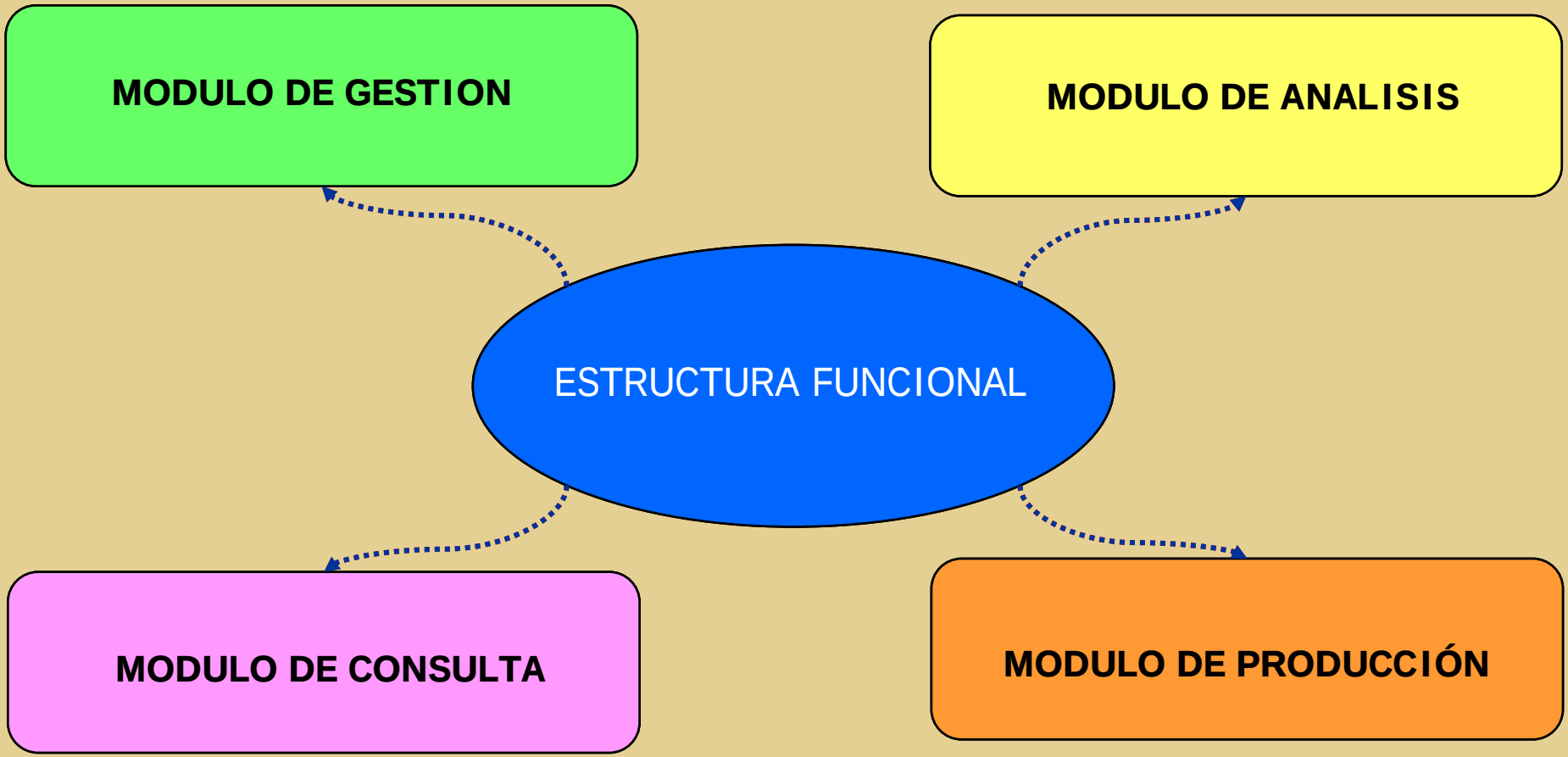
REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

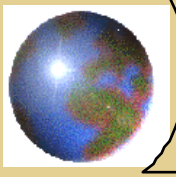
•Capacidad de consulta y visualización de la información.

•Producción cartográfica de calidad, rápida y cómoda.



# EL SITXELL? ESTRUCTURA FUNCIONAL





# EL SITXELL? USUARIOS

**Administrador del SITXELL**

**Usuarios Técnicos**

USUARIOS

**Usuarios de Consulta**
**Usuarios Externos**

**Usuarios técnicos**
**Usuarios de consulta**

**Módulo de Análisis del Proyecto SITXELL**
(funcionalidad e implementar opción de evaluación multicriterio)

# OPERACIONES DE ANALISIS EN LOS SIG

**1.- Entrada de información**

**2.- Mantenimiento, recuperación y análisis de información temática:**

- Recuperación por especificación de dominio espacial.
- Recuperación por condición geométrica.
- Búsqueda espacial entre varios estratos temáticos.
- Transformaciones geométricas.
- Transformaciones de proyecciones cartográficas.
- Emparejamiento de bordes.
- Edición de elementos gráficos.

**3.- Mantenimiento, recuperación y análisis de información espacial:**

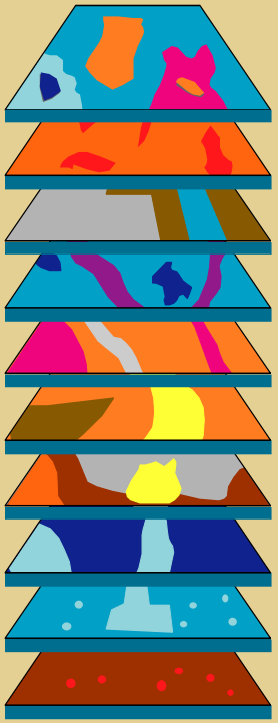
- Recuperación por especificación de dominio espacial.
- Recuperación por condición geométrica.
- Búsqueda espacial entre varios estratos temáticos.
- Transformaciones geométricas.
- Transformaciones de proyecciones cartográficas.
- Emparejamiento de bordes.
- Edición de elementos gráficos.

**4.- Análisis integrado de datos espaciales y temáticos**.

- Recuperación/clasificación/medida.
- Superposición.
- Operaciones de vecindad.
- Operaciones de conectividad.

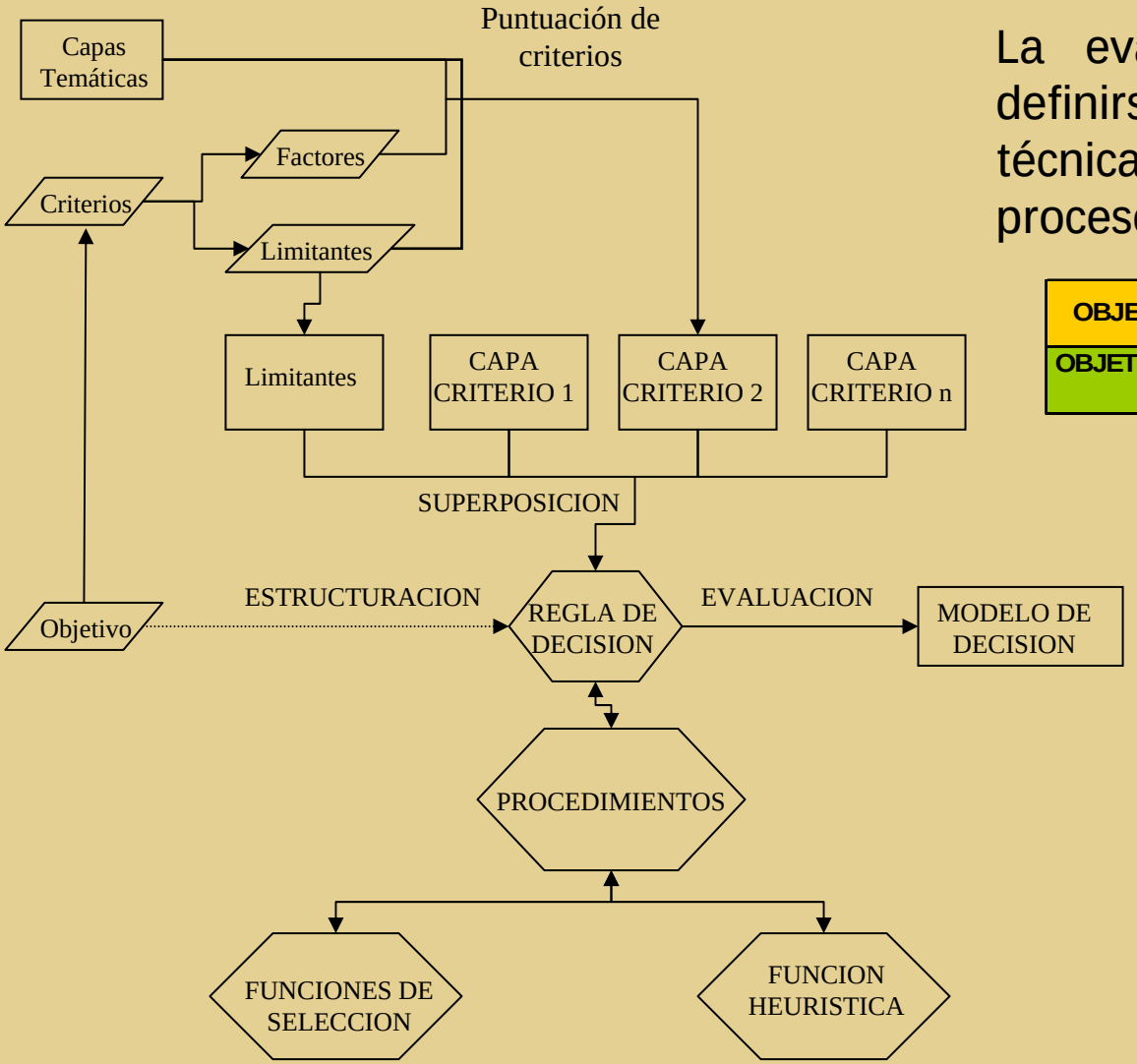
**5.- Modelado cartográfico y espacial**

**6.- Salida de datos**



Mapa de Erosión

# EMC EN EL ENTORNO DE LOS SIG




La evaluación multicriterio puede definirse como un conjunto de técnicas orientadas a asistir en los procesos de toma de decisiones.

| OBJETIVOS/CRITERIOS | | CRITERIO (S) | |
|---|---|---|---|
| | | Simple | Múltiples |
| OBJETIVO (S) | Simple | A | B |
| | Múltiples | C | D |

# EMC Y SIG: METODOLOGIA

***NORMALIZACIÓN DE LOS FACTORES Y LIMITANTES***

***ASIGNACION DE PESOS***

F1 (cuantitativos)

| | | |
|---|---|---|
| 0.8 | 0.4 | 0.2 |
| 0.6 | 0.2 | 0.1 |
| 0.5 | 0.1 | 0 |

$$x_i = \left( R_i - R_{\min} / R_{\max} - R_{\min} \right) * 10$$

| | | |
|---|---|---|
| 7 | 4 | 2 |
| 6 | 2 | 1 |
| 5 | 1 | 0 |

W1 = 0.65

F2 (categóricos)

| | | |
|---|---|---|
| L | LAr | Ar |
| FrA | L | A |
| L | Fr | LAr |

**Asignar valores de 0 a 10**

| | | |
|---|---|---|
| 4 | 3 | 1 |
| 6 | 4 | 5 |
| 4 | 10 | 3 |

W2 = 0.35

L1

| | | |
|---|---|---|
| 14 | 75 | 58 |
| 25 | 69 | 44 |
| 37 | 50 | 23 |

**Asignar valores de 0 a 1**

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |

| | | |
|---|---|---|
| 5.95 | 0 | 1.65 |
| 6 | 2.7 | 2.4 |
| 4.65 | 0 | 1.05 |

$$S = \sum wixi * \prod cj$$

S = ((5*0.65)+(4*0.35)) * 1

**Módulo de Análisis del Proyecto SITXELL**
(funcionalidad e implementar opción de evaluación multicriterio)

# EL PROYECTO: EN QUE CONSISTE?

**MODULO DE ANALISIS**

**MODULO DE GESTION**

**MODULO DE ANALISIS**

Definir la funcionalidad del módulo.

Diseñar e implementar la opción de EMC (un objetivo y múltiples criterios).

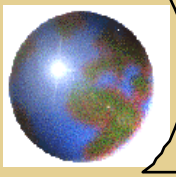
ESTRUCTURA FUNCIONAL

**Usuarios Técnicos**

**MODULO DE CONSULTA**

**MODULO DE PRODUCCIÓN**

Personal de la OTPAT: personas con muy poca experiencia en el manejo de software SIG como herramienta de análisis y en el conocimiento de la EMC integrada dentro de un SIG.



# OBJETIVO 1: FUNCIONALIDAD DEL MODULO

**Funcionalidad simple:**

- Agrupación.
- Cálculo de nuevos campos.
- Estadísticas.
- Filtraje.
- Polígonos de Thiessen.
- Selección por ámbito geográfico.
- Selección por atributos.

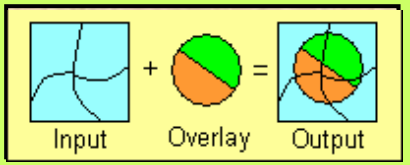
**Funcionalidad compuesta:**

- Ámbito de influencia.
- Cálculo de áreas.
- Cruce.
- Reclasificación.
- Vectorización

**Funcionalidad multicriterio**

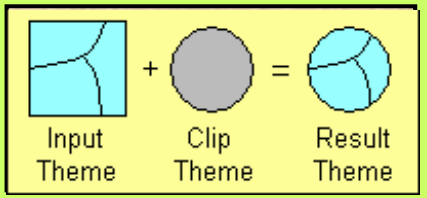
# Ámbito de Influencia

**Definimos un ámbito de influencia**




**Superposición de capas**

**Selección por área de interés**



**Cálculo de las áreas generadas**

**Capa resultante**

# OBJETIVO 2: Diseño e Implementación opción EMC

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### SOFTWARE

- Herramientas ArcGis
- ARCMAP
- Programación Orientada a Objetos (POO)
  Visual Basic for Aplicattions
  Modelo de objetos - ArcObjects
- ARCINFO WORKSTATION (ODE)

### HARDWARE

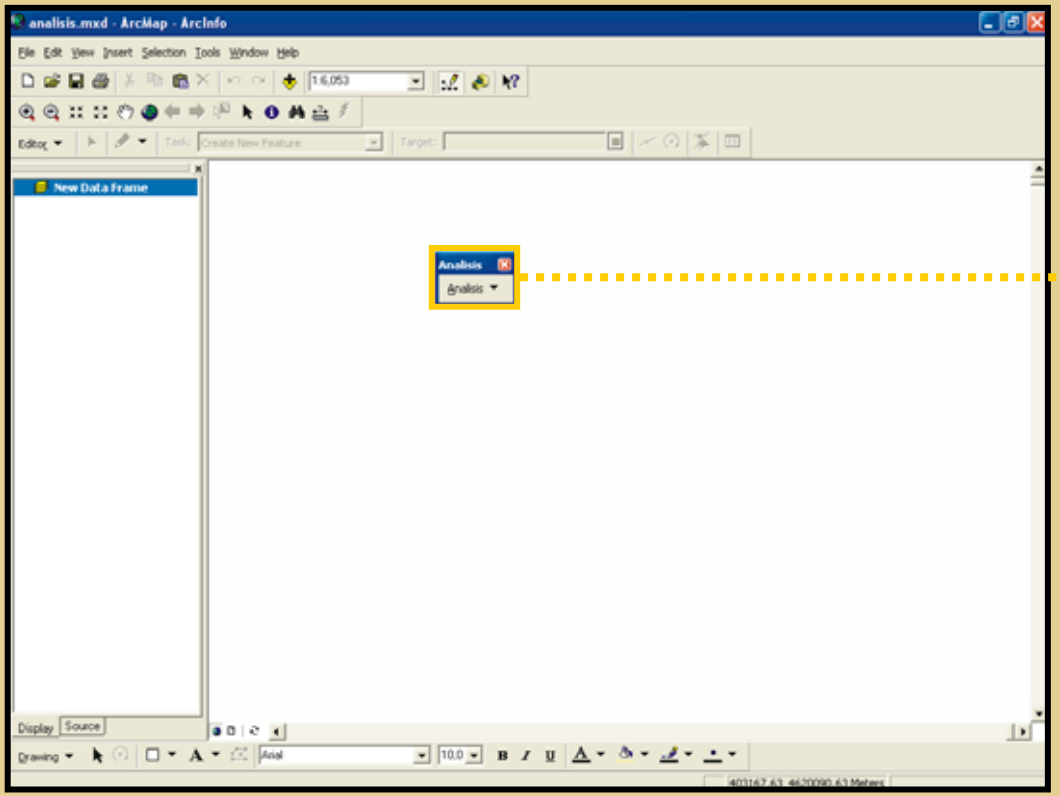
**Sistema operativo:**
Windows 2000 Professional
Windows XP
**Procesador:**
Pentium IV o equivalente
**Procesador:**
No menor a 1.3 Ghz
**Memoria RAM:**
256 Mb – 512 Mb

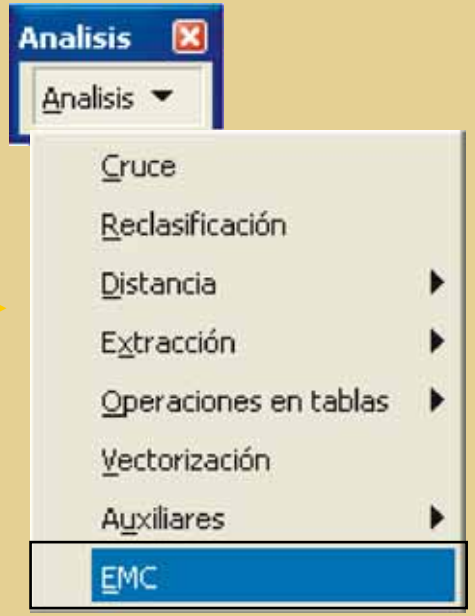
# OBJETIVO 2: Diseño e Implementación opción EMC

## DISEÑO OPERATIVO

# OBJETIVO 2: Diseño e Implementación opción EMC

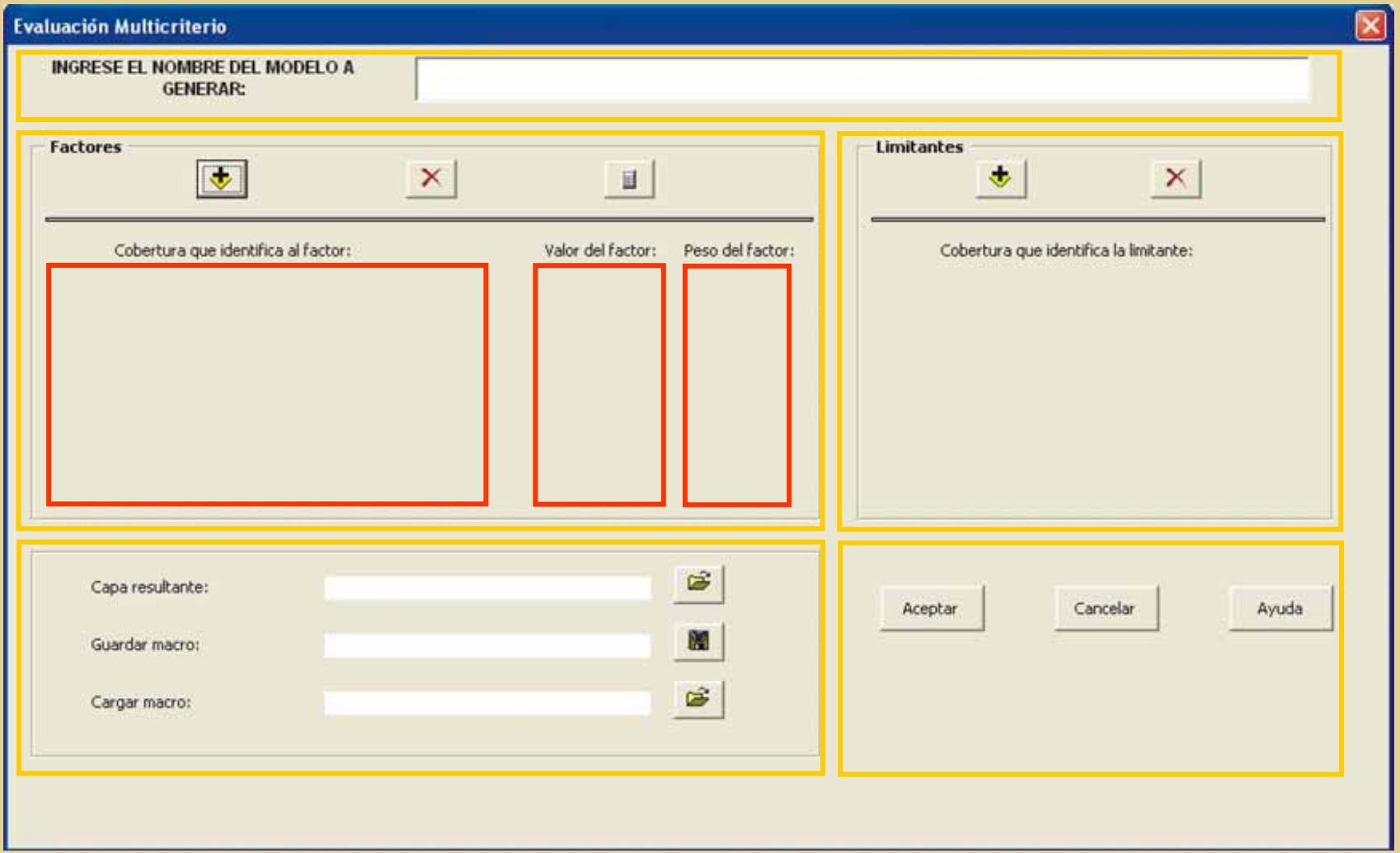
## DISEÑO INTERFICIE



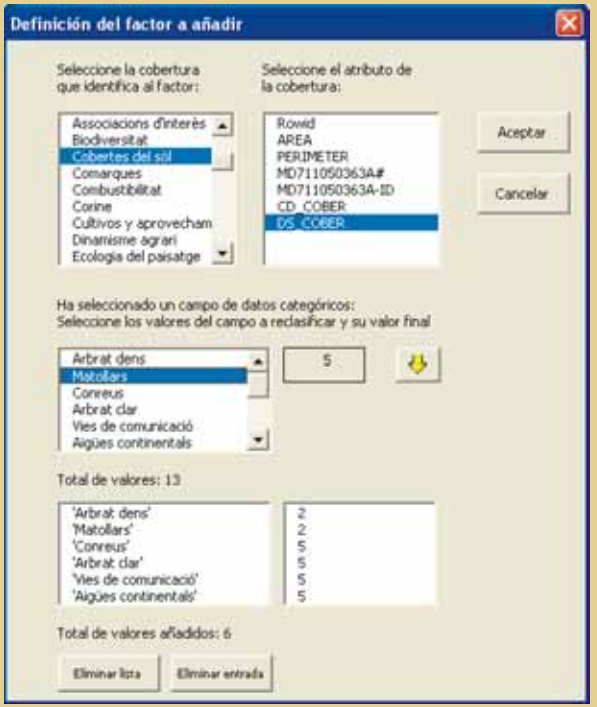
# OBJETIVO 2: Diseño e Implementación opción EMC

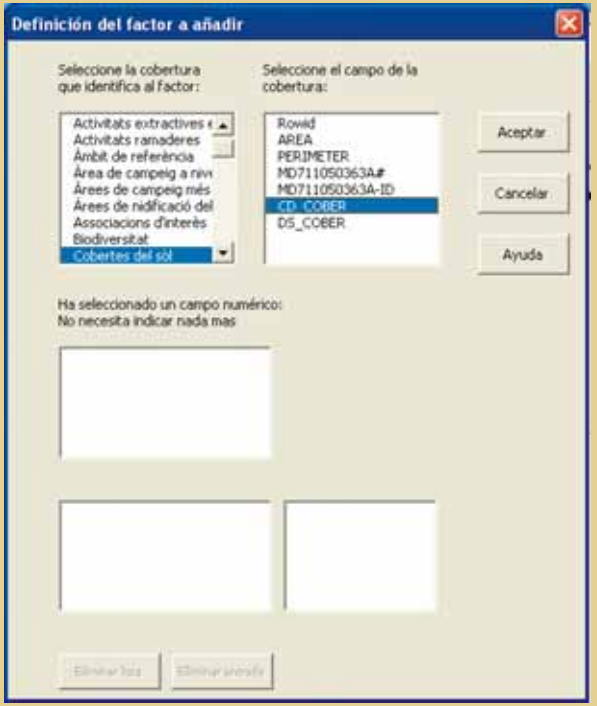
## FORMULARIO PRINCIPAL



# OBJETIVO 2: Diseño e Implementación opción EMC

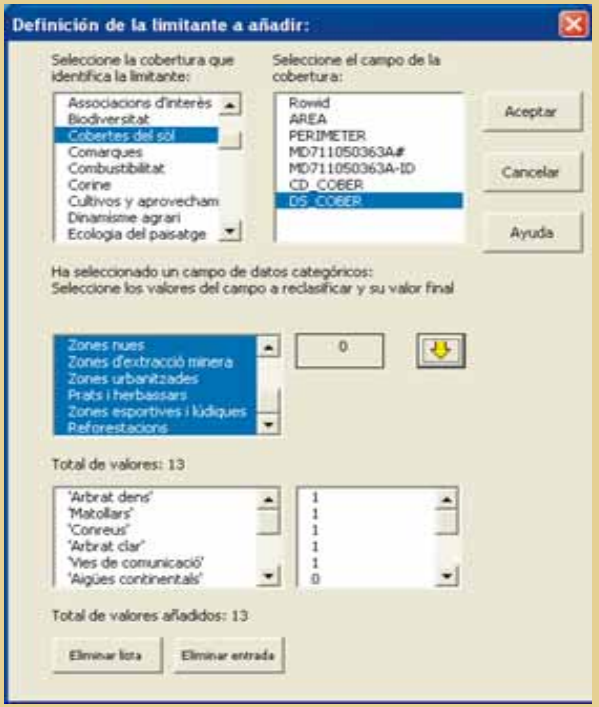
## FORMULARIO SECUNDARIO



# OBJETIVO 2: Diseño e Implementación opción EMC

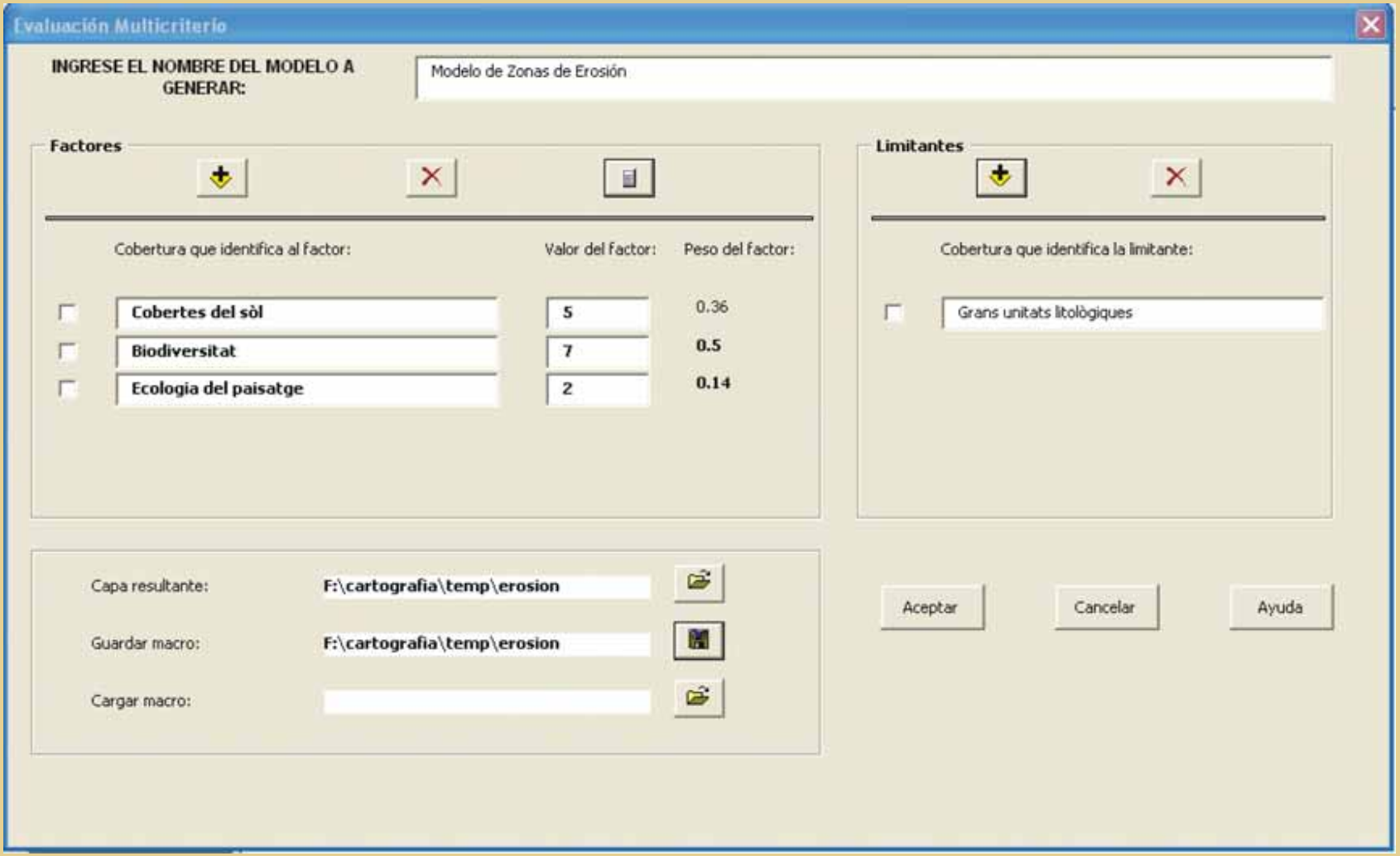
## FORMULARIO SECUNDARIO



**Módulo de Análisis del Proyecto SITXELL**
(funcionalidad e implementar opción de evaluación multicriterio)

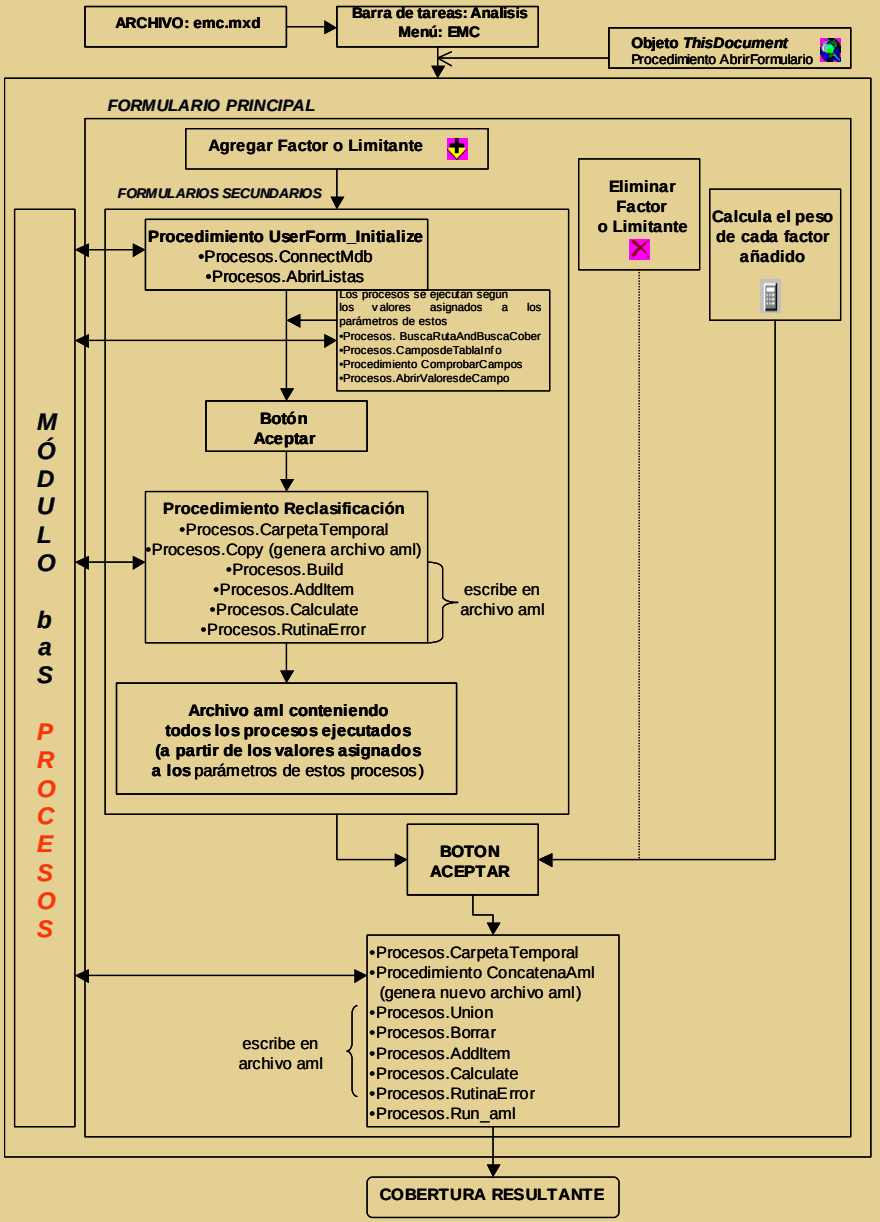
# OBJETIVO 2: Diseño e Implementación opción EMC

## FORMULARIO



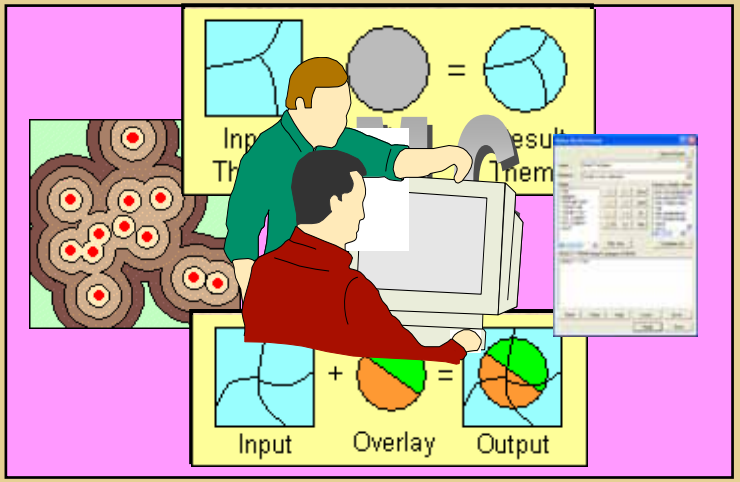
# OBJETIVO 2: Diseño e Implementación opción EMC

## ESTRUCTURA OPERATIVA



# CONCLUSIONES

**LA INTEGRACIÓN DE DIVERSAS OPERACIONES DE ANÁLISIS DE LOS SIG Y DE OTRAS TÉCNICAS (EMC) EN UNA SOLA SECUENCIA LÓGICA DE OPERACIONES, PERMITE INTEGRAR A USUARIOS INEXPERTOS (PERO NECESITADOS) EN EL USO DE ESTAS HERRAMIENTAS Y/O TÉCNICAS, HACIENDO SU TRABAJO: MAS SENCILLO, ÁGIL, RÁPIDO Y EFICIENTE.**




**LA EVOLUCIÓN DE LOS LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN EN EL ENTORNO SIG, HACE MAS ÁGIL Y SENCILLA LA PROGRAMACIÓN PERMITIENDO AL PROGRAMADOR OPTIMIZAR SU TRABAJO.**