

# SIOSE EN CATALUÑA: OBTENCIÓN A PARTIR DEL MAPA DE CUBIERTAS DEL SUELO DE CATALUÑA

(3 líneas en blanco)

*José Ángel Burriel Moreno<sup>1</sup>, Joan Josep Ibáñez i Martí<sup>2</sup>, y Joan Masó Pau<sup>3</sup>*

(1 línea en blanco)

(1) CREAM, Facultat de Ciències, Universitat Autònoma de Barcelona. 08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallès). E-mail de l'autor: j.angel@creaf.uab.cat

(2) CREAM, Facultat de Ciències, Universitat Autònoma de Barcelona. 08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallès). E-mail de l'autor: j.ibanez@creaf.uab.cat

(3) CREAM, Facultat de Ciències, Universitat Autònoma de Barcelona. 08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallès). E-mail de l'autor: Joan.Maso@uab.cat

(3 líneas en blanco)

## RESUMEN

*El CREAM produce la cartografía de Cataluña en el proyecto SIOSE (Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España). En el ámbito catalán, esta cartografía se obtiene a partir del Mapa de Cubiertas del Suelo de Cataluña (MCSC), en su tercera edición. Estas dos cartografías tienen características propias en cuanto a leyenda e imágenes de referencia. Sin embargo, sus mayores diferencias son de escala y área mínima cartografiable: para MCSC, la escala es 1:5000 y el área mínima de 500 m<sup>2</sup>, mientras que para SIOSE la escala es 1:25000, y el área mínima varía entre 0,5 y 2 ha según las clases. A pesar de ello, SIOSE puede obtenerse a partir de MCSC, por procesos poco habituales e incluso innovadores, en la Cartografía Temática. Así, las divergencias temáticas se solventan porque la leyenda MCSC, de tipo jerarquizado, se ha confeccionado de manera que sea traducible a la leyenda SIOSE. En cuanto a la disparidad de escala y área mínima, se soluciona mediante procesos automáticos de generalización de la información gráfica del MCSC. Finalmente, las diferencias derivadas de las imágenes de referencia se salvan mediante ajuste del producto obtenido a partir de MCSC a la imagen de referencia de SIOSE.*

*Palabras Clave: SIOSE, usos y cubiertas del suelo, generalización de cartografía.*

## ABSTRACT

*CREAF elaborates the cartography of Catalonia in the project SIOSE (Information System on Land Use in Spain). In the Catalan area, this cartography is obtained from the Land Cover Map of Catalonia (MCSC), in its third edition. These two maps have their own characteristics as for legend and base images. However, their greatest differences are related to the scale of reference and minimal area: for MCSC, the scale is 1:5000 and the minimum area of 500 m<sup>2</sup>, whereas for SIOSE the scale is 1:25000, and the minimal area changes between 0,5 and 2 ha according to the classes. In spite of that, SIOSE can be obtained from MCSC, by not habitual and even innovative processes, in the Thematic Cartography. Thus, the thematic differences are settled because MCSC legend, of hierarchized type, has been made so that it is translatable to SIOSE legend. As for the disparity of scale and minimum area, it is solved by automatic processes of generalization of the MCSC graphic information. Finally, the differences derived from the comparison with the images of reference are overcome through adjustment of the product obtained from MCSC to the reference image of SIOSE.*

*Key Words: SIOSE, uses and covers of the ground, generalization of cartography.*

(3 líneas en blanco)

## INTRODUCCIÓN

SIOSE es el Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España, cuyo objetivo es integrar la información de las Bases de Datos de cubiertas y usos del suelo de las Comunidades Autónomas y de la Administración General del Estado (IGN, 2008). La Dirección General del Instituto Geográfico Nacional (IGN, Ministerio de Fomento) coordina este proyecto.

En Cataluña, en la financiación del proyecto participan, junto con la Administración General del Estado, los Departamentos de Medio Ambiente y Vivienda (DMAH), Política Territorial y Obras Públicas, y Agricultura, Alimentación y Acción Rural de la Generalitat de Cataluña. El DMAH coordina la ejecución del proyecto, el Centro de Investigación Ecológica y Aplicaciones Forestales (CREAF) lleva a cabo la producción, mientras que del control de calidad autonómico se encarga el Instituto Cartográfico de Cataluña (ICC). Para la interpretación, captura, edición y validación de datos en materia de ocupación del suelo relativos a su territorio, el CREAM utiliza el Mapa de Cubiertas del Suelo de Cataluña (MCSC) que el mismo realiza. Este mapa constituye una cartografía de alta resolución de las cubiertas del suelo (CREAF, 2008). El MCSC está financiado por los Departamentos de Medio Ambiente y Vivienda, y de Política Territorial y Obras Públicas de la Generalitat de Cataluña. Actualmente, se encuentra en su tercera edición (para más detalles, consultad Ibáñez et al. (2008), en estas misma publicación)

SIOSE y MCSC presentan características comunes:

- Sistema de información geográfica con una única capa de geometría de polígono.
- Perfil de metadatos siguiendo las recomendaciones y directrices marcadas por Norma Internacional ISO 19115.

Sin embargo, difieren en otras muchas (tabla 1).

**Tabla 1.** Principales diferencias del MCSC y del SIOSE.

DIFERENCIAS	SIOSE	MCSC
Escala de referencia	1: 25.000	1: 5.000
Sistema Geodésico de Referencia	ETRS 89	ED50 (parámetros UB/ICC)
Proyección UTM	Husos 28, 29, 30 y 31	Huso 31
Unidad mínima de superficie a representar	Superficies artificiales y láminas de agua: 1 ha. Playas, vegetación de ribera, humedales y cultivos forzados (invernaderos y bajo plástico): 0,5 ha. Zonas agrícolas, forestales y naturales: 2 ha.	500 m <sup>2</sup>
Ancho mínimo de los elementos generales	15 m, excepto playas, vegetación de ribera, humedales y cultivos forzados que pueden ser de menor anchura	10 m, excepto las redes viaria catalogada y ferroviaria que no tienen esta limitación, carreteras no catalogadas que será de 7 m i pistas forestales no asfaltadas que será de 15m.
Pasillos	Se toleran estrechamientos inferiores a 15m siempre que no superen los 60 m de longitud.	No existe ninguna limitación
Imágenes de referencia	SPOT5 fusión de imágenes pancromática y multiespectral de 2,5 m de resolución espacial del año 2005	Ortoimágenes color natural de 2.5 m de resolución espacial del período 2005-2007
Leyenda	Jerarquizada, con 40 coberturas simples y 45 coberturas compuestas predefinidas en su nivel de mayor detalle	Jerarquizada, con 5 niveles y 217 cubiertas en su nivel de mayor detalle
Modelo conceptual de datos	Orientado a objetos	Orientado a capas
Formato de la Base de Datos SIOSE	Esri-ArcGis Intergraph-Geomedia Formato estándar admitido por OGC: .GML + Base Access	MiraMon
Formato de los metadatos	Fichero .XML	Fichero .REL de MiraMon

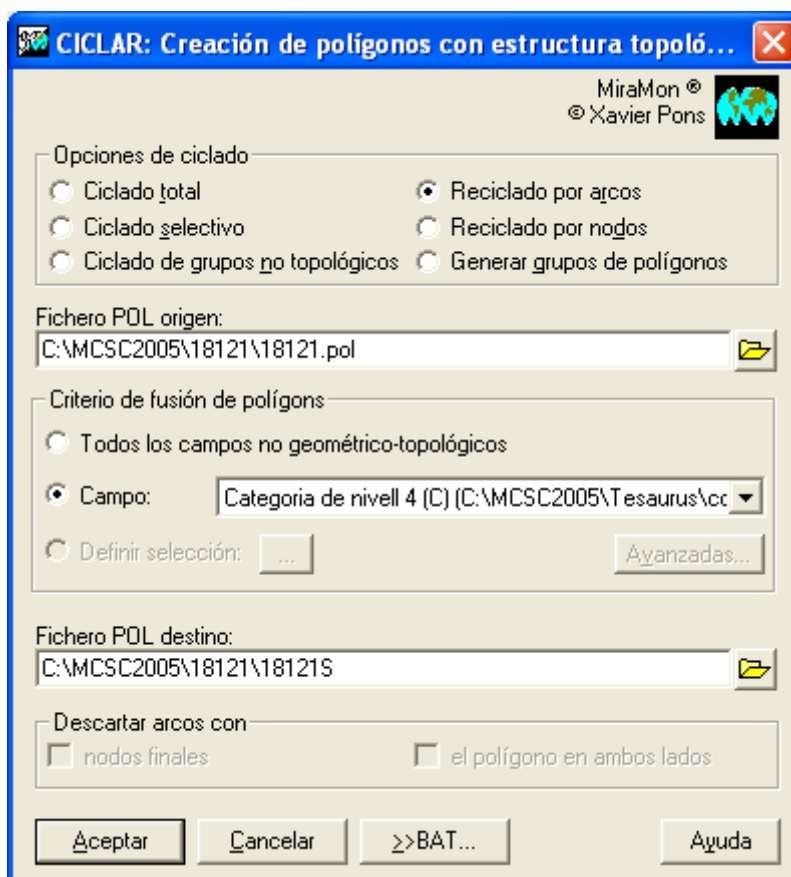
Una vez capturada la información, una de las principales tareas ha consistido en crear una pasarela desde el MCSC a SIOSE.

## PASARELA DE MCSC A SIOSE

La transformación de MCSC a SIOSE consta de varios pasos:

### Agrupación de los polígonos en el nivel de leyenda del MCSC correspondiente a SIOSE.

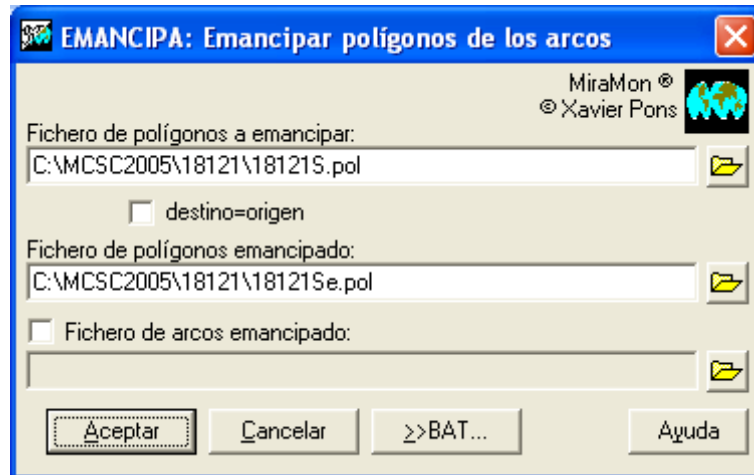
Las hojas del MCSC contienen la fotointerpretación y delimitación de las cubiertas del suelo de acuerdo con el nivel de máximo detalle temático, que es superior al de SIOSE, tal y como se menciona en la tabla 1. Sin embargo, y para garantizar la convergencia entre MCSC y SIOSE, las categorías de la leyenda del MCSC se han elaborado de manera que puedan agruparse en categorías correspondientes a la leyenda SIOSE. Este proceso queda facilitado por el hecho de que el Mapa de cubiertas posea una leyenda estructurada jerárquicamente en diferentes niveles, siendo uno de ellos equivalente a la leyenda SIOSE. Por tanto, el primer paso consiste en la fusión o reciclado de aquellos polígonos con la misma categoría según esta leyenda SIOSE. Para ello, se utiliza el módulo CICLAR del SIG-MiraMon (Pons, 2008) (figura 1).



**Figura 1.** Módulo CICLAR del SIG-MiraMon utilizado para fusionar o reciclar los polígonos con la misma categoría SIOSE.

### Creación de una capa de arcos adecuada a los polígonos resultantes de la agrupación de los polígonos en el nivel de leyenda del MCSC correspondiente a SIOSE.

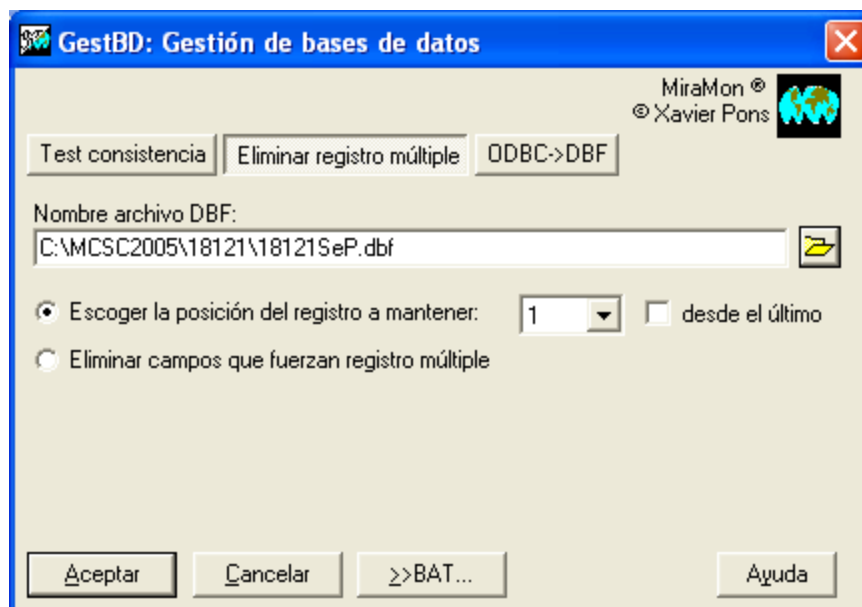
El módulo CICLAR del paso anterior genera una nueva capa de polígonos que se basa en la capa de arcos de la capa de polígonos original (la correspondiente al nivel de máximo detalle temático del MCSC). Es preciso que esta nueva capa se base en una capa de arcos propia, con un número menor de segmentos. Para ello, se utiliza el módulo EMANCIPA del SIG-MiraMon (figura 2). Si bien este módulo permite que el fichero destino y origen sean iguales, optamos por crear también nueva capa de polígonos.



**Figura 2.** Módulo EMANCIPA del SIG-MiraMon utilizado para obtener una capa de polígonos con capa de arcos propia.

### **Adecuación de las bases de datos de la información gráfica previa a la generalización del MCSC a SIOSE.**

Los pasos anteriormente descritos suponen la aparición de multiregistro en las bases de datos (formato DBF IV) ligadas a la información geográfica, y que debe ser eliminado para una correcta generalización de MCSC a SIOSE. Este multiregistro es debido a que la leyenda del MCSC es más rica que la de SIOSE, y a que los pasos anteriores mantienen la información contenida en la base de datos de partida. Por otra parte, las bases del MCSC presentan un conjunto de información que no es de interés para SIOSE (básicamente, estadística descriptiva, e indicadores del paisaje). Estos problemas son resueltos con el módulo GestBD del SIG-MiraMon (figura 3).



**Figura 3.** Módulo GestBD del SIG-MiraMon empleado para adecuar las bases de datos de la información gráfica en formato MiraMon previamente a la generalización del MCSC a SIOSE.

## Generalización del MCSC a SIOSE.

La generalización de la información gráfica del MCSC consiste en la adaptación a los requerimientos de superficies y anchuras mínimas de SIOSE, y la eliminación de pasillos (para conocer sus valores, véase Tabla 1), de manera que aquellos polígonos que no las cumplan se fusionarán con otros según los criterios aplicados en el programa. La generalización puede entenderse como dos procesos diferenciados, una generalización geométrica y otra temática.

- Generalización geométrica.

La generalización automática de polígonos no es un tema aún resuelto como puede verse en la reciente literatura publicada sobre este tema. Muchos artículos se concentran solamente en el tema de la simplificación de las fronteras de polígonos, (Hershberger, 1998), (Johnston, 1999) usando el conocido algoritmo de Douglas-Peucker (Douglas, 1973) (Zhao, 2001) o eliminando armónicos de muy alta frecuencia usando transformadas de Fourier (Lawford, 2006). Pero éste es solo uno de los aspectos del proceso de generalización (Galanda, 2003). Otros autores se concentran en procesos de generalización de polígonos aislados ignorando cualquier relación espacial entre ellos (Gold et al., 2002). Otros sólo consideran la posible interferencia con polígonos vecinos en casos muy concretos (Galanda, 2001).

Sólo algunos autores consideran, al menos en parte, el problema de generalizar una capa de polígonos que recubre el espacio en su totalidad. En este caso, la modificación de cualquier polígono tiene implicaciones inmediatas, como mínimo en sus inmediatos vecinos (Bader, 1997) y algunos introducen las relaciones topológicas existentes en un *graph* plano 2D como vía para almacenar y mantener las relaciones topológicas entre objetos durante la generalización (Theobald, 2001).

Los algoritmos de generalización de polígonos implementados en SIG's de propósito general como ArcGIS o MiraMon han resultado insuficientes para la resolución de la generalización del MCSC para obtener un mapa que cumpla los requisitos de SIOSE por lo que ha sido necesaria la elaboración de un algoritmo específico para este paso que tenga en cuenta sus aspectos particulares y su complejidad.

Básicamente se han optimizado dos operaciones de generalización conocidas en la literatura: la eliminación de polígonos pequeños y la eliminación parcial de elementos delgados. Al eliminar polígonos éstos se fusionan a polígonos adyacentes (por ello esta operación se llama *dissolve* en inglés), generalmente escogiendo el polígono de área mayor (Jonson et al., 1999). Este método ha sido refinado para evitar algunos de sus problemas típicos. Por un lado, se procede a la eliminación de los polígonos de área inferior primero, procurando unirse con un polígono lo más pequeño posible y de atributo lo más similar posible. Por otro lado, se ha aplicado un proceso de eliminación de elementos delgados que pueden evitar la unión de polígonos que no son adyacentes pero que se encuentran muy cerca.

La eliminación de elementos delgados se ha realizado a partir de un algoritmo propio consistente en la densificación temporal del número de vértices que describen la frontera del polígono de forma que la distancia entre vértices sea 5 veces inferior a la magnitud del elemento más delgado tolerado. Posteriormente se miden las distancias de un vértice dado al resto de vértices del polígono y se determina el menor mínimo local y se asigna a este vértice ese valor como la delgadez. Cuando se detecta un número determinado de vértices seguidos con una delgadez inferior a la delgadez menor tolerada se considera que se ha encontrado un tramo delgado en el polígono. Este tramo de polígono es cortado del resto del polígono introduciendo segmentos lineales para separarlo del resto. No se elimina todavía el polígono enteramente delgado resultante dado que este proceso se demora hasta que se ejecuta el proceso de eliminación de polígonos pequeños dado que se ha visto que esto permite mejores resultados.

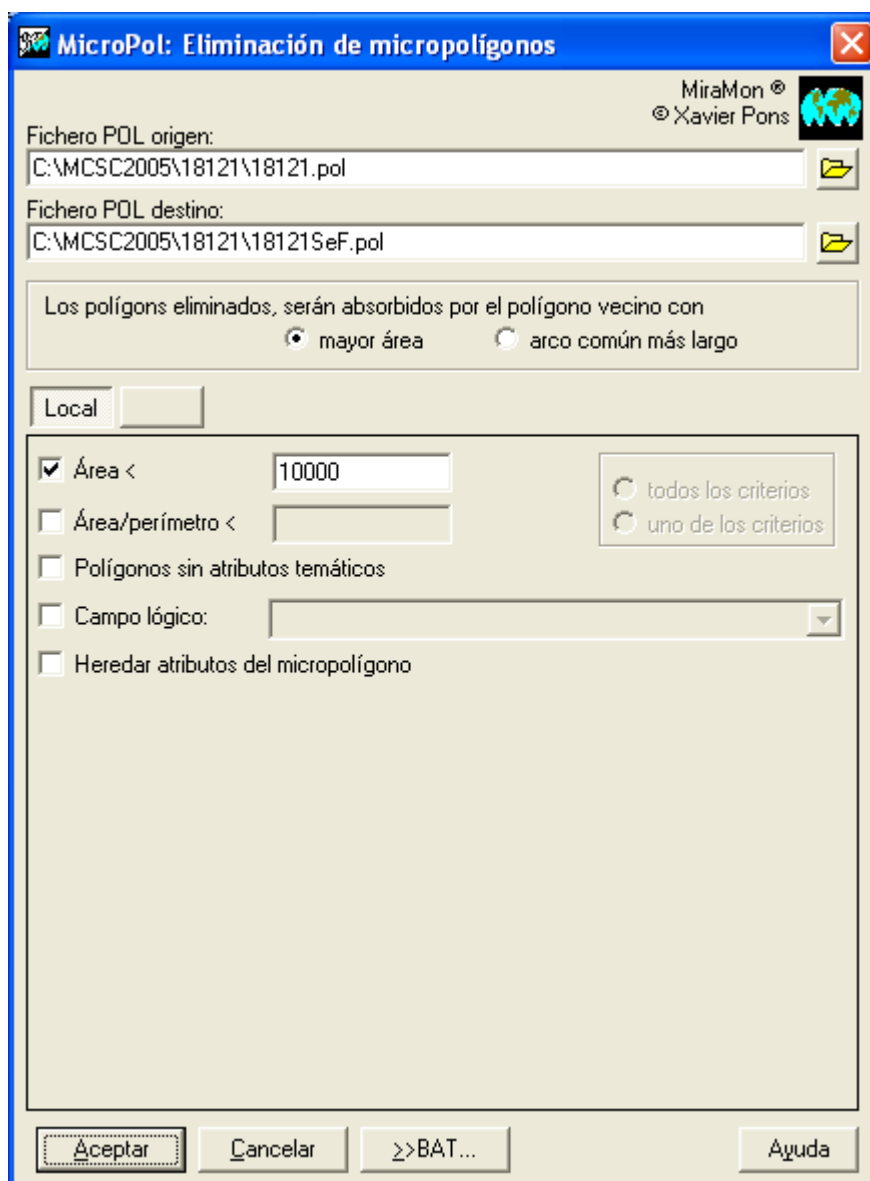
- Generalización temática.

Los aspectos temáticos (semánticos) deben ser también considerados durante los procesos de eliminación de polígonos pequeños o fragmentos de polígonos delgados. Un conjunto de reglas pueden ser usadas para especificar prioridades de fusión entre polígonos vecinos. (Daley y Goodenough, 1997). Se ha definido una tabla de prioridades de fusión entre polígonos en función de los atributos a ambos lados de una frontera. Esto tiene la doble ventaja de generar polígonos temáticamente más homogéneos y aproximar automáticamente el resultado final lo más posible a los requerimientos de la leyenda de SIOSE. Por otro lado también

se han definido un conjunto de reglas que especifican los límites de delgadez y de pequeñez de cada polígono cosa que es particularmente importante para la obtención de SIOSE porque estos límites dependen del valor de los atributos.

Cabe destacar que en los procesos de fusión de polígonos se conservan todos los atributos como registro múltiple del objeto en cuestión y también se guarda el valor del área original que ocupa cada atributo en el mapa original. El resto de procesos también respetan esta información por lo que se llega al final del proceso con información precisa y suficiente que permita adaptar la leyenda del mapa original a la leyenda de SIOSE con facilidad. En este caso se ordenan los atributos de mayor a menor área original y se ha añadido la posibilidad de eliminar información cuando el porcentaje de área ocupada es marginal.

La generalización se lleva a término con el módulo MicroPol del SIG-MiraMon (figura 4). Las superficies y anchuras mínimas se introducen en el programa mediante una base de datos en formato DBF IV, mientras que para la eliminación de los pasillos la información se suministra mediante parámetros (anchura mínima de un polígono SIOSE, 15 m, y longitud máxima para que un pasillo sea tolerable, 60 m).



**Figura 4.** Módulo MicroPol del SIG-MiraMon mediante el cual se generaliza la información geográfica del MCSC a SIOSE.

Por otra parte, de la fusión de diferentes polígonos aparecen otros nuevos que contienen la información de los polígonos originales fusionados, incluso en proporciones muy bajas. Esto es así porque la superficie mínima del MCSC (500 m<sup>2</sup>) es muy pequeña en comparación a la de SIOSE (entre 0.5 ha i 2 ha). Para evitar una relación demasiado extensa de categorías poco representativas, con el mismo programa se aplica un umbral del 3% de la superficie total del polígono por debajo del cual no se incorpora la información de los objetos gráficos más pequeños; este porcentaje es más estricto que las especificaciones SIOSE, en que se acepta no se recoja por debajo del 5%.

Este módulo además calcula la superficie absoluta y relativa de cada una de las categorías contenidas en los polígonos fusionados.

### Asignación de los códigos GUID.

Los polígonos y cada una de las categorías presentes en ellos, siguiendo la normativa del proyecto SIOSE, han de tener asignados unos códigos GUID. En el caso de SIOSE en Cataluña, se ha desarrollado una opción *ad hoc* en el módulo GestBD del SIG-MiraMon que permite obtenerlos y asignarlos a los polígonos resultantes de la generalización del MCSC. Estos códigos se almacenan en las mismas bases de datos DBF ligados a la parte gráfica (figura 5).

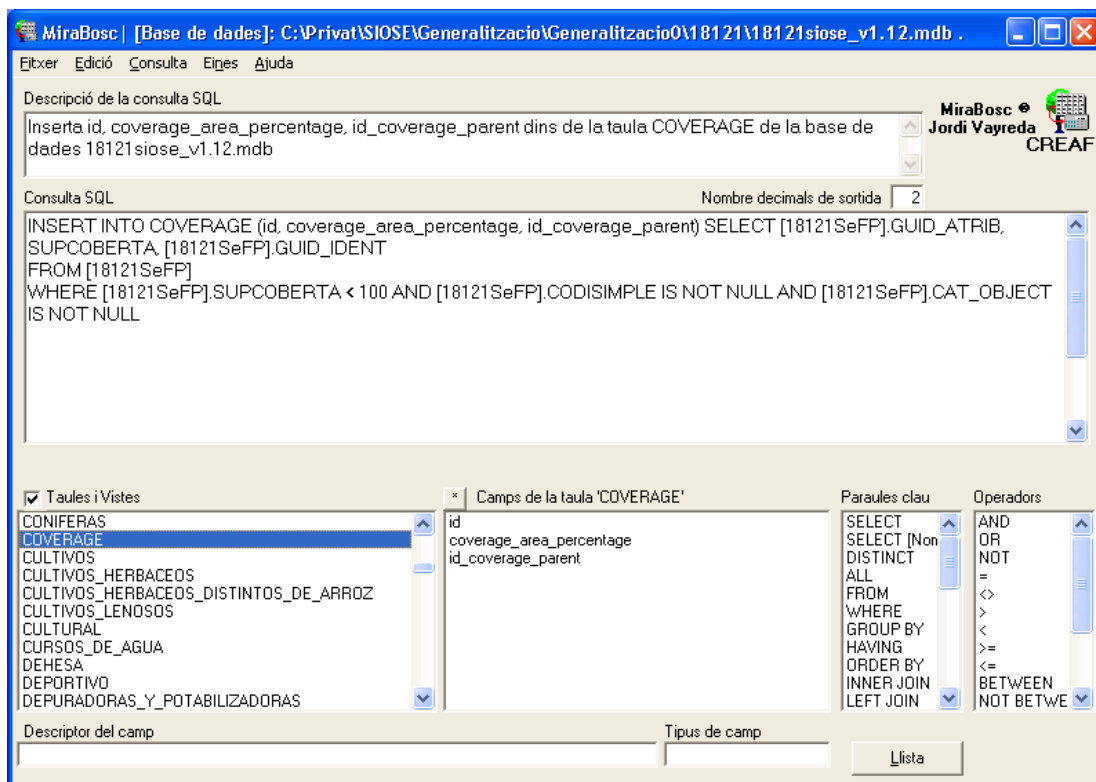
	GUID_IDENT	GUID_ATRIB
424	7adfeb92-55d9-11dc-a42e-001a929f0730	f3fd5bdf-55d9-11dc-a42e-001a929f0730
425	7adfeb92-55d9-11dc-a42e-001a929f0730	f3fd5bdf-55d9-11dc-a42e-001a929f0730
426	7adfeb92-55d9-11dc-a42e-001a929f0730	f3fd5bdf-55d9-11dc-a42e-001a929f0730
427	7adfeb92-55d9-11dc-a42e-001a929f0730	f3fd5bdf-55d9-11dc-a42e-001a929f0730
428	7adfeb92-55d9-11dc-a42e-001a929f0730	f3fd5bdf-55d9-11dc-a42e-001a929f0730
429	7adfeb92-55d9-11dc-a42e-001a929f0730	f3fd5bdf-55d9-11dc-a42e-001a929f0730
430	7adfeb92-55d9-11dc-a42e-001a929f0730	f3fd5bdf-55d9-11dc-a42e-001a929f0730
431	7adfeb92-55d9-11dc-a42e-001a929f0730	07769b28-55d9-11dc-a42e-001a929f0730
432	b63262a8-d3af-11dc-88ff-001a929f0730	acca95df-d3af-11dc-88ff-001a929f0730

**Figura 5.** Módulo MiraDades del SIG-MiraMon mostrando dos de los campos que contienen códigos GUID en la base de datos DBF de la parte gráfica de los polígonos SIOSE.

### Traspaso de la información de las bases de datos DBF a la base Access de SIOSE.

La información que el proyecto exige y que está contenida en la base de datos DBF IV de la capa gráfica en formato MiraMon debe transferirse a la base Access de SIOSE. En este caso, se ha utilizado el programa MiraBosc (Vayreda, 2008). Este programa se basa en el estándar Open Database Connectivity (ODBC) que es un estándar de acceso a Bases de Datos desarrollado por Microsoft Corporation; el objetivo de ODBC es hacer posible el acceder a cualquier dato desde cualquier aplicación, sin importar qué Sistema Gestor de Bases de Datos almacene los datos (Microsoft, 2008).

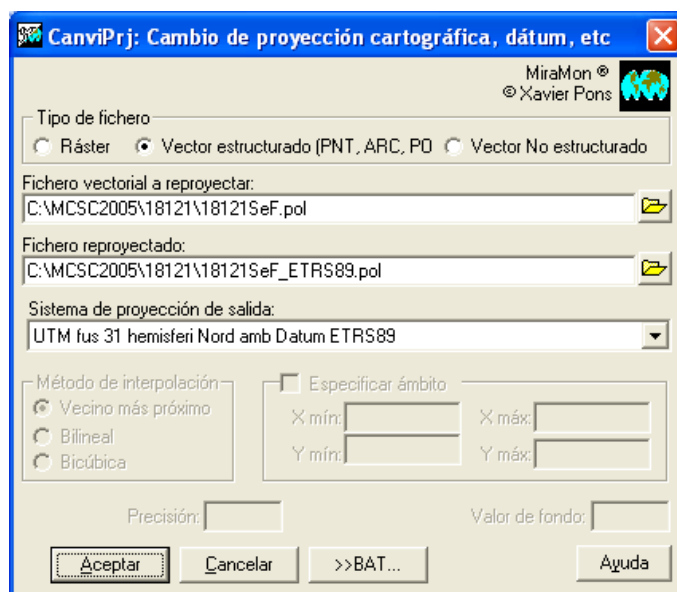
El proceso consiste en la confección y aplicación de una serie de consultas escritas en lenguaje SQL (figura 6). El Lenguaje de consulta estructurado (SQL, en inglés Structured Query Language) es un lenguaje declarativo de acceso a bases de datos relacionales que permite especificar diversos tipos de operaciones sobre las mismas. Una de sus características es el manejo del álgebra y el cálculo relacional permitiendo lanzar consultas con el fin de recuperar -de una forma sencilla- información de interés de una base de datos, así como también hacer cambios sobre la misma (Klein, 2004).



**Figura 6.** Programa MiraBosc utilizado para la transferencia de la información desde las bases de datos DBF de la información gráfica en formato MiraMon a la base de datos Access de SIOSE.

### Cambio en el sistema geodésico de referencia.

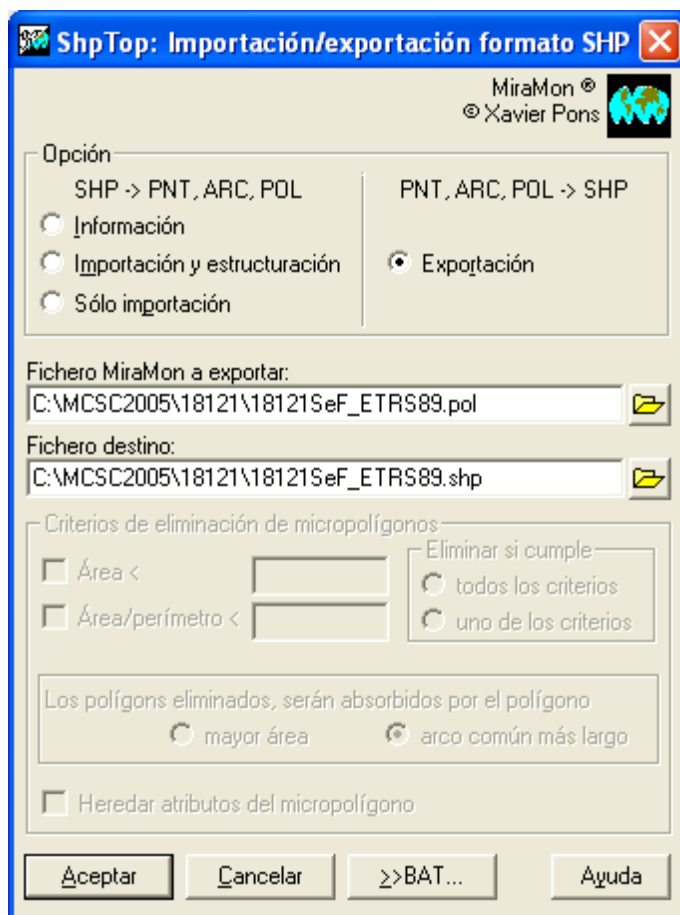
El MCSC es elaborado en el sistema geodésico de referencia ED50 (parámetros UB/ICC). Sin embargo, el sistema geodésico de referencia de SIOSE es ETRS89. Por tanto, se impone un cambio de sistema de referencia que en nuestro caso lo realizamos con el módulo CanviPrj del SIG-MiraMon (figura 7).



**Figura 7.** Módulo CanviPrj del SIG-MiraMon, utilizado para cambiar el sistema de proyección de la base geográfica de ED50 a ETRS89

### Exportación de la parte gráfica.

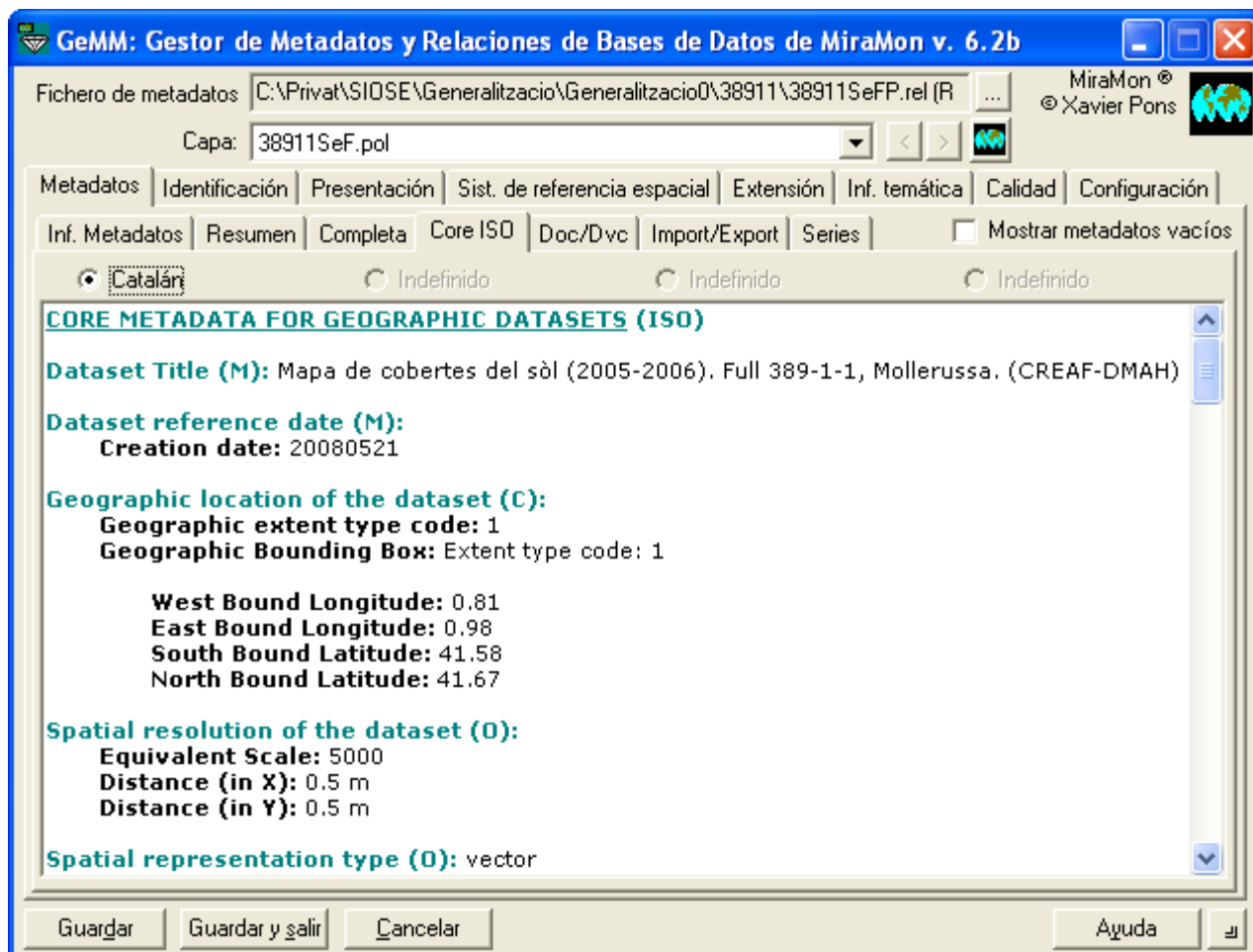
Como ya hemos comentado, el MCSC utiliza como SIG, a MiraMon; el formato del fichero vectorial es el propio de este programa. De entre las opciones de exportación, el MCSC opta por la transformación a formato Shape de Esri con el módulo ShpTop de MiraMon (figura 8). Este paso cierra el proceso de generalización desde el MCSC al SIOSE.



**Figura 8.** Módulo CanviPrj del SIG-MiraMon, utilizado para cambiar el sistema de proyección de la base geográfica de ED50 a ETRS89

### Incorporación de los metadatos.

El MCSC elabora sus propios metadatos. Éstos son o se han hecho compatibles con los de SIOSE. Para su incorporación y gestión, se utiliza el módulo GeMM del SIG-MiraMon (figura 9). Puesto que el formato generado por este módulo, REL, no es compatible con el de SIOSE, XML, se emplea la capacidad del módulo de exportar a formato XML. El fichero XML producido es altamente compatible con la plantilla XML proporcionada por la Dirección Técnica de SIOSE. Las pocas diferencias se solventan mediante retoques con otro módulo del SIG-MiraMon, CanviRel.



**Figura 9.** Módulo GeMM del SIG-MiraMon, utilizado para la gestión de los metadatos, tanto del MCSC como de SIOSE en Cataluña.

### **Automatización de los procesos anteriores.**

Como se ha podido comprobar, el número de pasos en la generalización es importante; este número aún puede crecer más si por cualquier razón debe revisarse alguna parte del trabajo. El SIG-MiraMon ofrece la opción al usuario de utilizar procesos BATCH para automatizar los pasos, con el consiguiente ahorro de tiempo y esfuerzo. Basta para ello un simple editor de texto donde indicar qué módulos están implicados en la generalización (figura 10).

```

General.bat - Llibreta
Fitxer  Edita  Formatació  Visualització  Ajuda
REM Reciclamos por arcos la hoja MCSC a partir de leyenda SIOSE:
CICLAR 3 c:\MCSC2005\%1\%1 %1S.pol /CAMP=CODI_COBER`CODI_COBER_cobertes2005_DBF`CAT_NIV_4 /err /sac

REM Emancipamos los poligonos de los Arcos:
EMANCIPA %1S %1Se %1Se /err /sac

REM Se eliminan todos los campos innecesarios:
gestbd 4 %1sep.dbf CODI_COBER *

REM Eliminamos el multiregistro derivado del nivel 5 del MCSC:
GestBD 2 %1sep.dbf /REPE=1 /APLICAR

REM Generalización bajo los condicionantes de SIOSE:
MICROPOL.EXE 2 %1se.pol %1sef.pol 10000 15 SUBAREA /CAMP_AREA_TPERCENT=TANTX100 /DESCARTA_POL_0
/DESCARTA_POL_LLINDA_AMB_0 /FONDRE=POL_PETIT /AFIN_ORDRE /FITXER_AFIN=..\DBF\Mini.dbf
/CAMP_TEMATIC_QUALITAT=CAT_OBJECT /FITXER_EXCEP_MIDES=..\DBF\Llista_uem_SIOSE.dbf /COEF_ESTRET=4
/TPERCENT_AREA_MIN=3 /CAMP_NFRAGMENTS=NFRAGMENTS /COND1_CAMP_ARC_POL_0=ATR_VEC_L /COND1_OP_ARC_POL_0=EQ
/COND1_VALOR_ARC_POL_0=254 /FONDRE_PER_ARC_ESTRET

REM Introducción de los códigos tipos SIOSE:
GESTBD GUID_TAUOLA_PRINCIPAL %1sefp.dbf /PATRO_GUID=#####-####-11dc-####-001a929f0730
/PATRO_GUID_ID_GRAFIC=#####-$$$-11dc-$$$-001a929f0730 /CAMP_BLANC_PER_REPE=CODISIMPLE /N_REPE=7

REM Transferencia de la información con SQLs via ODBC:
"C:\Archivos de programa\MiraBosc\LectBD" /c %1siose_v1.12.mdb Insert_COVERAGE_GUID_IDENT_DeCop.SQL
"C:\Archivos de programa\MiraBosc\LectBD" /c %1siose_v1.12.mdb Insert_ComposedCoverage_DeCop.SQL
"C:\Archivos de programa\MiraBosc\LectBD" /c %1siose_v1.12.mdb Insert_COVERAGE_Mosaic_Predefinides_DeCop.SQL
"C:\Archivos de programa\MiraBosc\LectBD" /c %1siose_v1.12.mdb Insert_COVERAGE_Mosaic_Simples_DeCop.SQL
"C:\Archivos de programa\MiraBosc\LectBD" /c %1siose_v1.12.mdb Insert_ComposedCoverage_Predefinides_DeCop.SQL
"C:\Archivos de programa\MiraBosc\LectBD" /c %1siose_v1.12.mdb Insert_COVERAGE_GUID_SIMPLE_DeCop.SQL
"C:\Archivos de programa\MiraBosc\LectBD" /c %1siose_v1.12.mdb Insert_ASOCIACION_DeCop.SQL
"C:\Archivos de programa\MiraBosc\LectBD" /c %1siose_v1.12.mdb Insert_MOSAICO_DeCop.SQL

```

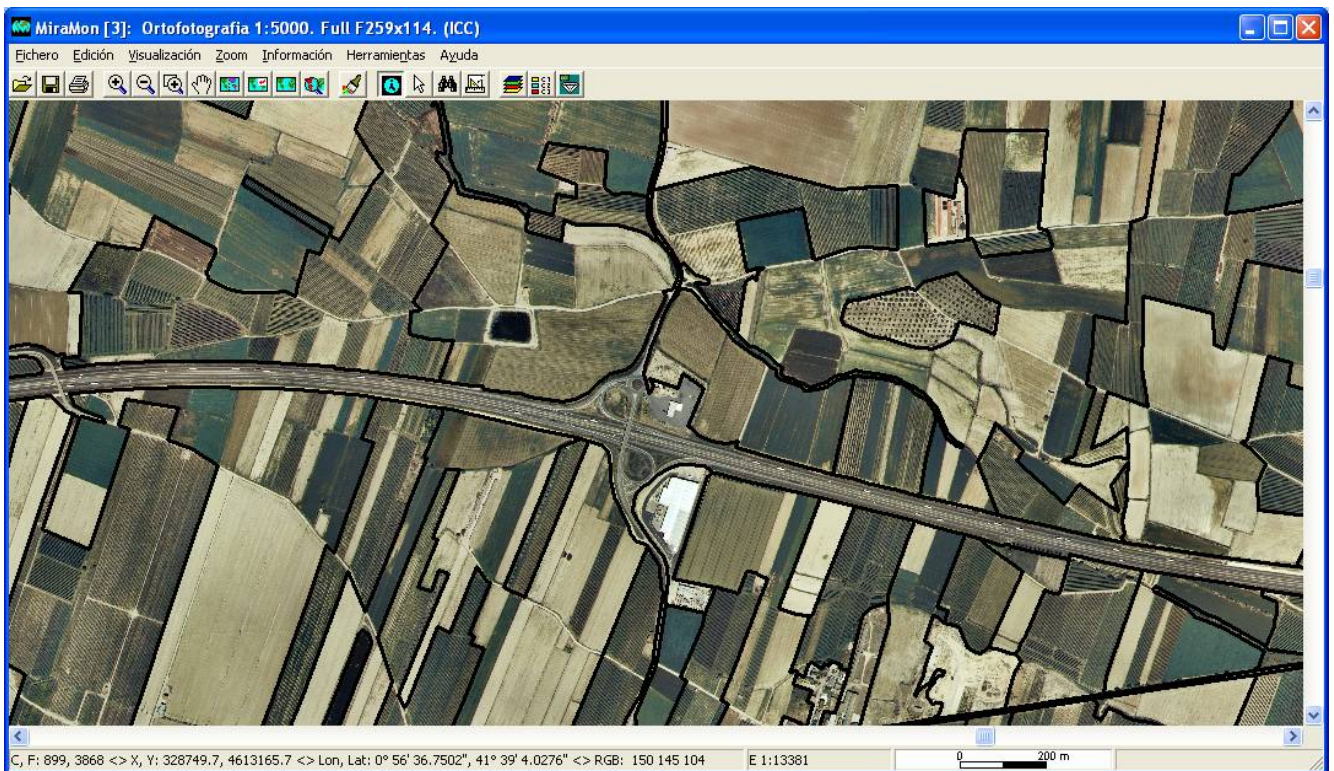
**Figura 10.** Editor de textos donde se construyen las órdenes de los procesos BATCH, con el fin de automatizar la generalización del MCSC a SIOSE.

### Control de calidad interno de SIOSE en Cataluña.

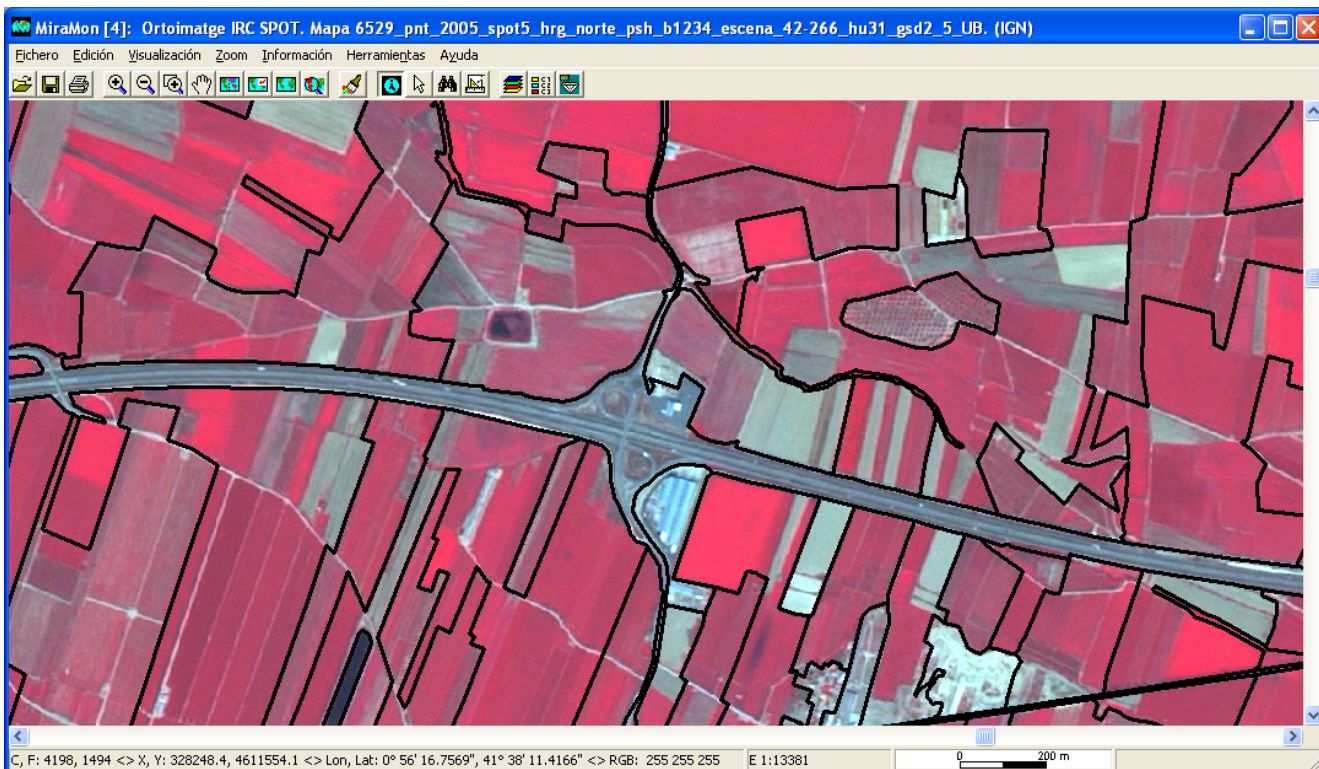
Una vez acabados todos los procesos anteriores, se procede al control de calidad de SIOSE por parte del CREAM. Para ello se hacen dos revisiones:

- La primera, sobre las ortoimágenes 1:5000 de referencia para el MCSC, ya que tienen un alto nivel de detalle para validar la información (figura 11).
- La segunda, sobre las imágenes SPOT 1:25000 de referencia para el SIOSE, puesto que podría haber diferencias temporales entre estas, que son del año 2005, y las ortoimágenes, que abarcan el período 2005-2007 (figura 12).

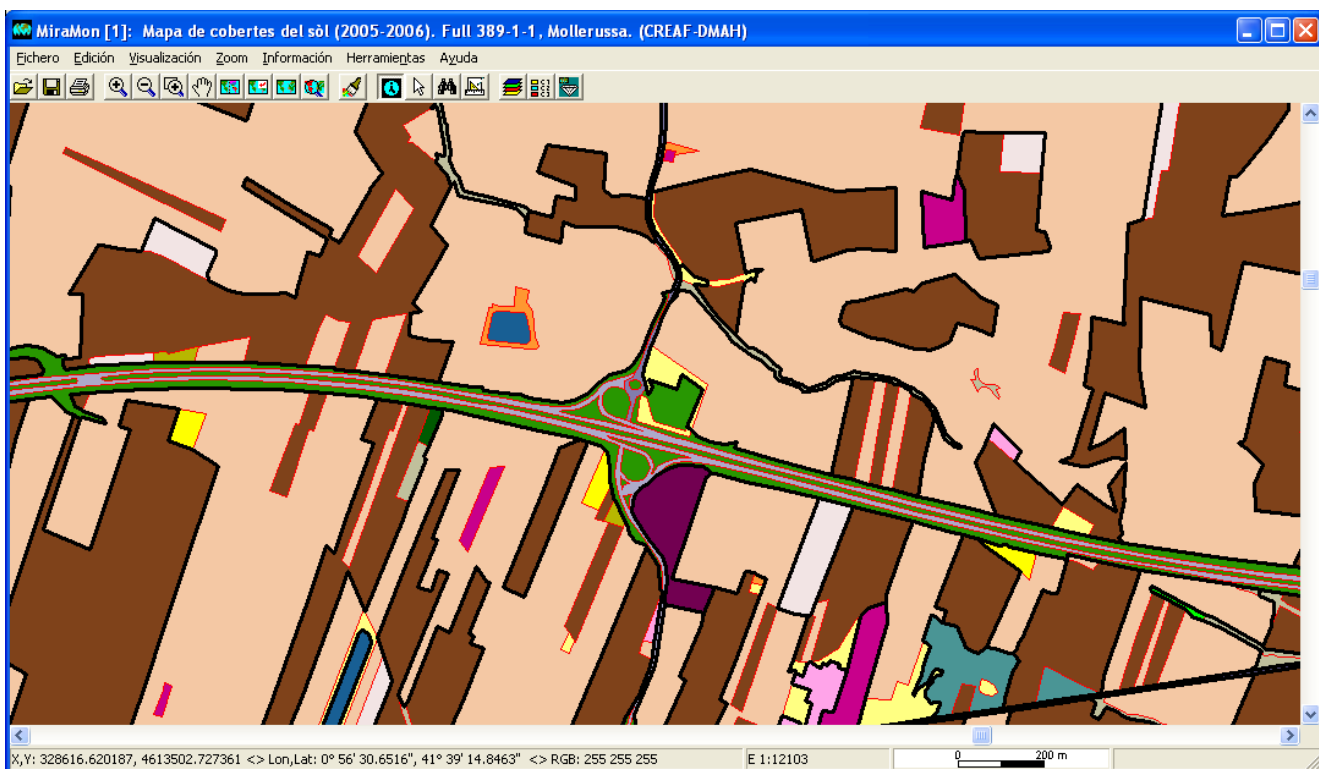
Una vez concluida la revisión, puede considerarse acabado el proceso de producción del SIOSE (figura 13).



**Figura 11.** Ortoimagen 1:5000 con los polígonos de SIOSE superpuestos, una vez completada la generalización, en color negro. Compruébese la perfecta concordancia entre polígonos e imagen.



**Figura 12.** Imagen SPOT 1:25000 con los polígonos de SIOSE superpuestos, una vez completada la generalización, en color negro. En este caso, no se observan diferencias temporales ya que la ortoimagen base era del año 2005.



**Figura 13.** En la imagen se superponen el Mapa de cubiertas del suelo de Cataluña (en colores) y la generalización final ya como producto SIOSE (trazos gruesos de color negro). Obsérvese como la autopista (el polígono

que cruza de lado a lado) para el MCSC son dos cubiertas, la calzada y los parterres y rotondas, que por el proceso de generalización se convierten en la categoría SIOSE de Red Viaria.

### **Control de calidad externo de SIOSE en Cataluña.**

Finalmente, este material es entregado, para su control de calidad externo, al ICC quien, si considera que debe hacerse alguna corrección, lo retorna al CREAM para que así proceda, y si es correcto, éste lo remite al IGN para que efectúe un ulterior control de calidad. De no ser correcto, el producto es retornado al CREAM para que reinicie el proceso de revisión.

(1 líneas en blanco)

### **AGRADECIMIENTOS**

Al equipo de fotointerpretación del CREAM, sin cuyo trabajo este artículo habría sido imposible: O.Boet, R. Castells, M. Deu, A. Grau, A. Guàrdia, C. Guerrero, R. Isern, E. Ollé, y P. Vicente.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Bader, M. y Weibel, R. (1997): Detecting and resolving size and proximity conflicts in the generalization of polygonal maps. *Proceedings 18th International Cartographic Conference*, Stockholm, 23-27 June, pp. 1525-1532.
- CREAF (2008): Mapa de cobertes del sòl de Catalunya (MCSC). <http://www.creaf.uab.cat/mcsc/>
- Daley, N., Goodenough, D.G., Bhogal, A.S., Bradley, Q. y Yin, Z. (1997): Comparing Raster And Object Generalization. *Geoscience and Remote Sensing, 1997. IGARSS '97. 'Remote Sensing - A Scientific Vision for Sustainable Development'*. 3-8 August, pp. 677-679 vol.2.
- Douglas, D.H. y Peucker, T.K. (1973): Algorithms for the reduction of the number of points required to represent a line or its caricature. *The Canadian Cartographer* 10 (2) 112-122.
- Galanda, M. (2001): Optimization techniques for polygon generalization *ICA Workshop on Progress in Automated Map Generalization*.
- Galanda, M. (2003): Automated Polygon Generalization in a Multi Agent System. Department of Geography of the University of Zurich. Thesis advised by Prof. R. Weibel.
- Galanda, M. (2003): Modelling constraints for polygon generalization. *ICA Workshop*. Paris, 2003.
- Gold, C., Thibault, D. y Liu, Z. (2002): Map Generalization by Skeleton Retraction GenThib. *21th International Cartographic Generation*
- Hershberger, J. y Snoeyink, J. (1998): Cartographic line simplification and polygon CSG formul' in  $O(n \log^* n)$  time. *Computational Geometry* 11 175-185
- Ibáñez, J.J. y Burriel, J.A. (2008): Mapa de cubiertas del suelo de Catalunya: Metodología de la tercera edición. *XIII Congreso Nacional de Tecnologías de la Información Geográfica*. Las Palmas de Gran Canaria.
- IGN (2008): Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España (SIOSE). <http://www.ign.es/siose/>
- Johnston, M.R., Scout, C.D. y Giba, RG (1999): Problems Arising From A Simple GIS Generalisation. *In Proceedings: SIRC 99 The 11th Annual Colloquium of the Spatial Information Research Centre*. University of Otago, Dunedin, New Zealand. December 13-15th. pp.191-200.
- Kline, K. (2004): *SQL in a Nutshell: a Desktop Quick Reference*. O'Reilly & Associates Inc, Chambersburg, Pennsylvania, 710 pp.
- Lawford, G.J. (2006): Fourier Series and the cartographic line. *International Journal of Geographical Information Science* Vol20 No1, January 31-52.
- Microsoft Corporation (2008): Sistema Microsoft Open Database Connectivity (ODBC). [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms710252\(VS.85\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms710252(VS.85).aspx)
- Pons, X. (2008): *MiraMon. Geographic Information System and Remote Sensing software*. CREA. Bellaterra. ISBN: 84-931323-5-7.

Theobald, D.M. (2001): Topology revisited representing spatial relations *Int. J. Geographical Information Science*, Nol. 15, no. 8, 689-705.

Vayreda, J. (2000): MiraBosc: un programa gestor de l'Inventari Ecològic i Forestal de Catalunya. *Silvicultura* 29:7-9.