

## CREACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO DE OCUPACIÓN DEL SUELO EN ESPAÑA. “PROYECTO SIOSE”

I. Del Bosque González <sup>(1)</sup>, A. Arozarena Villar <sup>(2)</sup>,  
G. Villa Alcázar <sup>(3)</sup> N. Valcárcel Sanz <sup>(4)</sup> A. Porcuna Fdez-Monasterio <sup>(5)</sup>

<sup>(1)</sup> Área de Fotogrametría y Teledetección del Instituto Geográfico Nacional. Sub. Gral de Producción Cartográfica. Instituto Geográfico Nacional. C./ Gral Ibáñez de Ibero 3. 28003 Madrid. [idelbosque@mfom.es](mailto:idelbosque@mfom.es)

<sup>(2)</sup> Subdirección General Adjunta de Producción Cartográfica. Instituto Geográfico Nacional. C./ Gral Ibáñez de Ibero 3. 28003 Madrid. [arozarena@mfom.es](mailto:arozarena@mfom.es)

<sup>(3)</sup> Área de Fotogrametría y Teledetección del Instituto Geográfico Nacional. Sub. Gral de Producción Cartográfica. Instituto Geográfico Nacional. C./ Gral Ibáñez de Ibero 3. 28003 Madrid. [gmvilla@mfom.es](mailto:gmvilla@mfom.es)

<sup>(4)</sup> Área de Fotogrametría y Teledetección del Instituto Geográfico Nacional. Sub. Gral de Producción Cartográfica. Instituto Geográfico Nacional. C./ Gral Ibáñez de Ibero 3. 28003 Madrid. [nvalcarcel@mfom.es](mailto:nvalcarcel@mfom.es)

<sup>(5)</sup> Área de Fotogrametría y Teledetección del Instituto Geográfico Nacional. Sub. Gral de Producción Cartográfica. Instituto Geográfico Nacional. C./ Gral Ibáñez de Ibero 3. 28003 Madrid. [IGN\\_Teledeteccion@mfom.es](mailto:IGN_Teledeteccion@mfom.es)

### Resumen

El conocimiento de la realidad física por métodos de tecnología espacial e imágenes de satélite, y la generación de Bases de Datos Geográficas sobre ocupación del suelo permiten efectuar un mejor estudio del territorio para la planificación del mismo y para la gestión del Medioambiente.

La Base de datos de ocupación del suelo Corine Land Cover ha resultado ser una información básica para el análisis espacial y territorial dentro de la Unión Europea. Fundamentándonos en el Corine Land Cover y la normativa INSPIRE de la U.E., se ha abordado en el 2005 la “Creación de un Sistema de Información Geográfico de Ocupación del Suelo en España a escala 1:25.000 (Proyecto SIOSE)” donde además se pretende aglutinar y armonizar los mapas de ocupación del suelo que vienen realizándose en nuestro País por la Administración General del Estado y las Comunidades Autónomas, que permita proveer la información necesaria y oportuna para la obtención de indicadores de ocupación del

territorio y que sirva como soporte para la presente y futura política de Medioambiente, así como una herramienta fiable en la evaluación de las actuaciones llevadas a cabo en esta materia.

En este trabajo se describe el proyecto nacional de generación del SIOSE dentro de un marco más amplio como es el Plan Nacional de Observación del Territorio, coordinado por el Instituto Geográfico Nacional del Ministerio de Fomento y en cooperación con la Agencia Europea de Medioambiente (AEMA), la Administración General del Estado y los diferentes Gobiernos Autonómicos.

### 1. Introducción

El Instituto Geográfico Nacional (Ministerio de Fomento), como Centro Nacional de Referencia en Ocupación del Suelo, dependiente del Punto Focal Nacional (Ministerio de Medio Ambiente) tiene como uno de sus objetivos prioritarios coordinar la información en materia de ocupación del suelo

(coberturas y usos) en España utilizando como soporte para la transmisión de la información el que facilita la Red EIONET.

La creación de un **Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España (SIOSE)**, donde se pueda integrar la información de las Bases de Datos de Ocupación del Suelo de las CCAA y de la AGE, se convertirá en un referente español, donde se facilitará el acceso a la información, con un flujo de trabajo tendente a reunir en un único repositorio de información los datos precisos para el conocimiento de la ocupación del suelo, con el propósito general de ‘recoger una vez’ y ‘utilizar muchas veces’ y al que se pueda dar acceso a las distintas organizaciones peticionarias de datos según las directrices INSPIRE de la UE .

## 2. Antecedentes

Los antecedentes de esta iniciativa se encuentra en el Proyecto Europeo “Image & Corine Land Cover 2000” y el compromiso de actualización de una Base de Datos de Ocupación del suelo para España. Los resultados obtenidos en este proyecto y la metodología de trabajo implementada, con la integración de las CCAA y de la AGE en los procesos de producción, de control y de gestión, hizo necesario lograr un acuerdo y metodología de colaboración entre la Administración General del Estado y los diferentes Gobiernos autonómicos.

## 3. Objetivos del Proyecto SIOSE

Tiene fundamentalmente 6 objetivos principales:

1: Evitar las duplicidades y reducir costes en la generación de la Información Geográfica.

2: Integrar a las CCAA en el nivel de producción, de control y de gestión del SIOSE.

3: Satisfacer los requerimientos de la Agencia Europea de Medio Ambiente en la actualización periódica del Corine Land Cover.

4: Satisfacer los requerimientos y las necesidades del Ministerio de Medio Ambiente.

5: Satisfacer los requerimientos del IGN en materia de ocupación del suelo.

6: Integrar o recoger información de las Bases de Datos de ocupación del suelo de la Administración General del Estado (MCA, MFE, SIGPAC, SIGCA, etc)

También contempla como puntos importantes los siguientes:

- Crear un Grupo de Instituciones interesadas (SDIC e INSPIRE)

- Normalizar el Modelo de Datos de Ocupación Suelo (UML)

- Definición de metodologías consensuadas y armonizadas

- Repartir costos

- Incrementar beneficios

- Integración y cooperación en políticas Europeas y Mundiales

- Incremento de la convergencia y cohesión en Europa

## 4. Características

1: **Escala** de Referencia: 1: 25.000

2: Capa de Información con **geometría** única de polígono en formato SIG.

3: **Unidad mínima** de superficie a representar: dependiendo de las clases.

- Zonas urbanas:

Unidad mínima de superficie: 1 ha  
(Precisión geométrica de escala 1:5.000)

- ? Zonas agrícolas:

Unidad mínima de superficie: 2/5 ha

- ? Zonas forestales y naturales:

Unidad mínima de superficie: 5/10 ha

- ? Zonas húmedas y agua:

Unidad mínima de superficie: 2 ha

4: Definir un **modelo de datos** donde se incluyan aspectos como cobertura, uso o especies, teniendo en cuenta la complejidad de la realidad física de la ocupación del territorio, con un enfoque multidisciplinar, abierto, y que permita su posterior evolución y mejora con el tiempo. Esto es, desarrollar un modelo conceptual de datos normalizado, interoperable y armonizado de la ocupación del suelo donde esté contemplada la integración de la información de las CCAA, el CORINE, el Mapa de Cultivos y aprovechamientos del MAPYA y el Mapa Forestal Español del MIMAM, válido para todas las administraciones implicadas en el proyecto y utilizando como técnica fundamental el modelo entidad relación realizado según notación UML, para su posterior intercambio y difusión.

5: **Periodicidad:** 5 años.

6: **Información de base:** SPOT-5 y ortofotos del Proyecto PNOA.

- Año 2005 (año de referencia)

- Únicas coberturas para todas las AAPP
- 1 cobertura SPOT P+XS (2,5-5m)
- 2 coberturas de media resolución (Landsat5/7 ó Spot 4)

## 5. Modelo de datos

### 5.1. Requerimientos para la modelización

#### 5.1.1. *Objetivos del Diseño*

- Satisfacer los requerimientos de los organismos participantes en SIOSE
- Contemplar todos los datos necesarios minimizando redundancias en los mismos.
- Organizar los datos de modo que usuarios distintos (con necesidades distintas) puedan acceder a los mismos datos, o lo que es lo mismo, proporcionar diferentes 'vistas' de los datos
- Proporcionar a los Grupos de Trabajo una primera versión de modelo de datos flexible y que acomode futuras necesidades y ampliaciones.

Se estudian los siguientes grupos de datos:

- Cobertura de Suelo (requisitos y necesidades del Centro Nacional de Referencia en Ocupación del Suelo):
  - superficies artificiales
  - superficies agrícolas
  - zonas forestales y espacios

<ul style="list-style-type: none"> <li>de vegetación natural</li> <li>- espacios abiertos</li> <li>- zonas húmedas</li> <li>- superficies de agua</li> <li>- Usos del suelo (requisitos IGN – BCN, CCAA): <ul style="list-style-type: none"> <li>- Residencial</li> <li>- Comercial y transporte</li> <li>- Industrial y minero</li> <li>- Vertidos</li> <li>- Ocio y deporte</li> <li>- Agrícola y ganadero</li> <li>- Reservas naturales</li> <li>- Explotaciones forestales</li> <li>- Restricciones Legales</li> </ul> </li> <li>- Cultivos y Aprovechamientos (clasificación MCA – MAPYA, requisitos CCAA)</li> <li>- Especies Forestales (clasificación MCA – MAPYA, clasificación Mapa e Inventario Forestal - MMA, requisitos CCAA)</li> <li>- Suelo Urbano (requisitos y clasificación Ministerio de la Vivienda, CCAA , D.G. Catastro (MINHAC), Federación Urbana de Municipios y Provincias)</li> </ul>	<p><b>5.2. Nomenclaturas y Bases de datos analizadas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corine Land Cover 2000, ámbitos nacional y europeo.</li> <li>• Bases de datos de Ocupación del Suelo de CCAA</li> <li>• Modelo de datos BCN25, BCN200</li> <li>• Mapa e Inventario Forestal de España, MMA</li> <li>• Mapa de Cultivos y Aprovechamientos, MAPYA</li> <li>• FAO Land Cover Classification System (LCCS)</li> <li>• Proyecto AFRICOVER</li> <li>• Land-based Classification Standards Data Model, LBCS Project Information, American Planning Association</li> </ul> <p><b>5.3. Referencias normativas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ENV 12160 Spatial Schema</li> <li>- ISO19107, ISO19137</li> <li>- ISO19115 Metadatos, ISO19115-2 Extensión ráster+malla, TS 19139 M. Implementation Specs.</li> <li>- NEM = Núcleo ISO19115 + D.Core + Calidad</li> </ul> <p><b>5.4. Directrices del diseño</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Separación entre Cobertura (criterio biofísico) y Uso (criterio socioeconómico)</li> </ol>
--	---

2. La geometría es única en el SIOSE (tesela o polígono).

3. Clases mixtas: generadas mediante agrupación de clases 'puras'.

4. La tesela (en cuanto a su geometría y topología): deberá seguir las especificaciones de las normas ISO19107, ISO19137

5. Intentar mantener la codificación CLC siempre que fuera posible, (cuando semánticamente presente una clasificación adecuada), no se mantienen las clases mixtas (se obtendrán por agregación).

6. Si una tipificación de coberturas no precisa información adicional de interés temático para los usuarios, se define una clase abstracta de tipo "enumeración", con valores prefijados según las nomenclaturas existentes, que permitirá su posterior ampliación y/o modificación

7. Se proporciona una primera versión de MODELO CONCEPTUAL donde se describen los datos y relaciones abstractas y ciertos atributos característicos que permiten obtener las nomenclaturas existentes, no la futura base de datos física del SIOSE.

8. MODELO CONCEPTUAL: Entidad Relación en notación UML (Lenguaje Unificado de Modelado): notación normalizada, según las recomendaciones del conjunto de normas ISO / TC211 y del OCG.

9. Esta técnica de modelización dota de flexibilidad al modelo, permitiendo su posterior modificación y ampliación por los grupos de trabajo, y por los futuros usuarios.

10. Se han tenido en cuenta en su realización las nomenclaturas y BD relativas a Ocupación del Suelo en nuestro territorio.

### 5.5. Modelo Conceptual de datos. UML

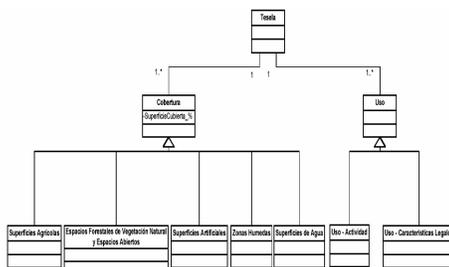


Figura 1: Esquema de la relación entre tesela, cobertura y uso del SIOSE.

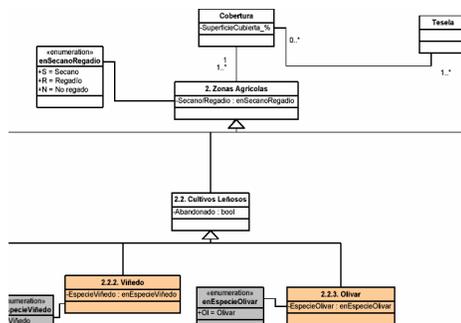
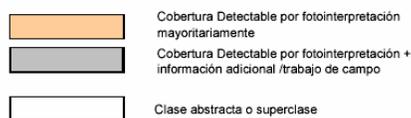


Figura 2 Ejemplo de una parte del modelo de datos del SIOSE

? El Área de Fotogrametría y Teledetección del Instituto Geográfico Nacional, como responsable de la dirección nacional del proyecto está a cargo de las siguientes tareas:

- Gestión del proyecto (control del presupuesto, calendarios de actividades, comunicación con las diferentes organizaciones españolas y europeas, etc.)
- Dirección del proyecto en las diferentes Comunidades Autónomas compartida con las autoridades autonómicas.
- Control de calidad y evaluación de las bases de datos.
- Integración de los datos de los diferentes equipos autonómicos.
- Metadatos a nivel nacional.

## 6. Organización

La organización del proyecto SIOSE en España surge de la premisa de involucrar al usuario final en la generación de la cartografía. Por ello, para este proyecto, la Administración General del Estado a través de los Ministerios de Fomento, Medio Ambiente, Agricultura, Economía y Hacienda, Defensa, etc, así como los gobiernos de las 19 Comunidades Autónomas están implicados en la financiación y producción del SIOSE. En la Figura 3 se ilustra la organización que a continuación se describe

? 19 equipos autonómicos a cargo de la producción de la cartografía en ocupación del suelo:

- Generación de la base de datos de Ocupación del suelo.
- Verificación de las bases de datos resultantes
- Acuerdo con las Comunidades limítrofes para realizar los cases entre CCAA
- Metadatos a nivel autonómico.

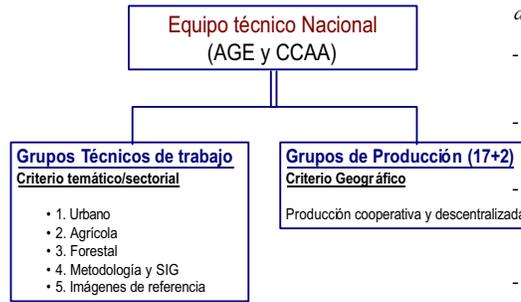


Figura 3: Esquema general de la organización del proyecto.

La Autoridad nacional del proyecto es el Instituto Geográfico Nacional- Centro Nacional de Información Geográfica de España (IGN-CNIG) como Centro Nacional de Referencia en Ocupación del Suelo junto con el Ministerio de Medio Ambiente.

La ejecución del proyecto es realizada por:

### 6.1. Configuración de los grupos de trabajo temáticos

- Forma electrónica: Representantes de la AGE, diferentes Consejerías de las CCAA, Administración local y otras Organizaciones de interés.
- Aporte de ideas y sugerencias
- Recibirán toda la información generada en los diferentes temas

- Forma presencial: 6/8 miembros por grupo
  - Aglutinarán la información recibida (electrónicamente o con reuniones sectoriales)
  - Aprobación, toma de decisiones, redacción de informes definitivos.
- Secretaría: Instituto Geográfico Nacional

2. Imágenes fusión ( Pan +XS) por escenas
3. Base de datos de SIOSE por hojas 1:25.000
4. Base de datos de SIOSE por CCAA
5. Base de datos de SIOSE unida para toda España
6. Metadatos nacionales
7. Metadatos autonómicos
8. Metadatos por hojas

Tabla 1: Relación de productos del SIOSE

## 6.2. Funciones de los grupos de trabajo temáticos

1. Análisis de la información en ocupación del suelo existente en los ámbitos nacional y regional.

2. Consensuar el modelo de datos SIOSE

- Armonización de nomenclaturas, distinción entre coberturas y usos, etc
- Codificación, criterios de fotointerpretación únicos, etc
- Pasarelas entre nomenclaturas
- Diagrama del modelo de datos en UML
- Etc

3. Establecer los procesos metodológicos.

- Especificaciones técnicas de captura de datos, procesos de producción y verificación, integración en SIG, formatos, productos.
- Etc

4. Metadatos (ISO19115)

## 7. Productos básicos

1. Imágenes ortorrectificadas por escenas ( Spot P y XS)

## 8. Fases del Proyecto

Fase	Acciones de gestión	Acciones técnicas
1. Diseño e inicio del proyecto	1. Diseño de la organización del proyecto	1. Necesidades y objetivos
	2. Estudio de costes y diseño de financiación	2. Diseño de las coberturas de imágenes
	3. Negociaciones	3. Diseño de los Metadatos de datos por temas
	4. Formación de los Grupos de Trabajo temáticos	4. Creación del Modelo de datos SIOSE final
	5. Gestión administrativa	5. Diseño de la metodología de producción
	6. Gestión económica	6. Adaptación a los estándares internacionales
	7. Desarrollo de una herramienta para captura de datos	7. Desarrollo, implementación y mantenimiento de una herramienta de gestión del proyecto
2. Producción	8. Renovación de convenios	8. Obtención de imágenes
	9. Seguimiento económico	9. Tratamiento de imágenes
		10. Control de calidad de los tratamientos de las imágenes
		11. Digitalización
		12. Recopilación e incorporación de información exógena
		13. Fotointerpretación
3. Diseminación	14. Resolución de conflictos	14. Integración de datos a nivel de CCAA
	15. Seguimiento económico	15. Integración de datos a nivel nacional
		16. Validación final
		17. Desarrollo, implementación y mantenimiento del sistema de diseminación
		18. Gestión y manejo de datos
		19. Copia en servidores e integración en las SDE
		20. Mantenimiento de servidores

Tabla 2: Fases del SIOSE

## 9. Cronograma

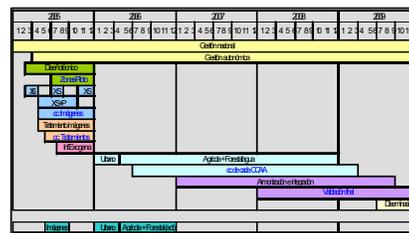


Tabla 3: Cronograma previsto

## 10. Referencias

- Bossard, M., Feranec, J., Otahel, J. (2000). CORINE Land Cover Technical Guide – Addendum 2000. Technical report No 40. Copenhagen (EEA). <http://www.eea.eu.int>
- COMMISSION DES COMMUNAUTES EUROPEENNES (1993) CORINE Land Cover - Guide Technique (Bruxelles).
- Chavez, S. P., Stuart, C. S., Jeffrey, A. A. (1991). Comparison of three different methods to merge multiresolution and multispectral data: Landsat ETM and SPOT panchromatic. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 57, 3, 295-303.
- Heymann, Y., Steenmans, Ch., Croissille, G., Bossard, M. (1994). CORINE Land Cover. Technical Guide. Luxembourg (Office for Official Publications of the European Communities).
- JRC (2001): IMAGE2000 - Procedure for image selection ref: SC-VP/I02/1.1, 28/02/01
- JRC: IMAGE2000 Reference Book (in preparation)
- Perdigão, V., Annoni, A. (1997). Technical and Methodological Guide for Updating CORINE Land Cover Data Base. Luxembourg (JRC and EEA).
- Perdigão, V., Christiansen, S., eds. (2000). The LACOST atlas: Land cover changes in European coastal zones. Ispra (JRC).