

# *Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España*

## Documento Técnico SIOSE2005

Versión 2.2

---

<b>Editor</b>	Equipo Técnico Nacional SIOSE
<b>Fecha</b>	1 de Febrero de 2011
<b>Unidad</b>	D.G. Instituto Geográfico Nacional. Observación del Territorio. S.G de Cartografía Servicio de Ocupación del Suelo
<b>Descripción</b>	Documento que describe los objetivos, organización, características, metodología y productos del proyecto SIOSE2005
<b>Documentos Relacionados</b>	“Descripción del Modelo de Datos y Rótulo SIOSE2005” “Estructura de la Base de Datos SIOSE - MF2” “Manual de Fotointerpretación” “Guía de Comprobación en Campo” “Manual de Metadatos” “Manual de Control de Calidad SIOSE 2005”
<b>Diseminación</b>	Pública
<b>Idioma</b>	ES

---

## CONTROL DE VERSIONES

Nº	Fecha	Comentarios
1.2	22/03/2007	Primera Versión
2.2	01/02/2011	Actualización
2.2	19/12/2012	Actualización

## ACRÓNIMOS

Acrónimo	Definición
AEMA / EEA	Agencia Europea de Medio Ambiente / European Environment Agency
AGE	Administración General del Estado
BCN	Base Cartográfica Numérica
CCAA	Comunidades Autónomas
CDTI	Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial
CEN	European Committee for Standardization / Comité Europeo de Normalización
CNIG	Centro Nacional de Información Geográfica
EIONET	European Environment Information and Observation Network / Red Europea de Información y Observación del Medio Ambiente
EMC	Error Medio Cuadrático
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations / Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
GMES	Global Monitoring for Environment and Security / Vigilancia Mundial del Medio Ambiente y la Seguridad
IDEE	Infraestructura de Datos Espaciales de España
IGN	Instituto Geográfico Nacional
INSPIRE	Infrastructure for Spatial Information in Europe / Infraestructura de Información Espacial en la Comunidad Europea
ISO	International Organization for Standardization / Organización Internacional para la Normalización
LMO	Legally Mandated Organization / Organismo de Mandato Legal
MTN	Mapa Topográfico Nacional
PNOA	Plan Nacional de Ortofotografía Aérea
PNOT	Plan Nacional de Observación del Territorio
SIOSE	Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España
SDIC	Spatial Data Interest Community / Comunidad de Interés en Datos Espaciales
SEIS	Shared Environmental Information System / Sistema Compartido de Información Medioambiental
SIA	Sistema Integrado de Información del Agua
SIG	Sistema de Información Geográfica
UML	Unified Modeling Language / Lenguaje Unificado de Modelado
UTM	Universal Transversa de Mercator / Universal Transverse Mercator

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. OBJETIVOS.....	3
3. ORGANIZACIÓN.....	4
4. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL PROYECTO .....	5
4.1 SISTEMA GEODÉSICO DE REFERENCIA .....	5
4.2 SISTEMA CARTOGRÁFICO DE REPRESENTACIÓN .....	5
4.3 ESCALA DE REFERENCIA .....	5
4.4 UNIDAD ESPACIAL .....	5
4.4.1 Características geométricas.....	6
4.5 INFORMACIÓN DE REFERENCIA .....	7
4.5.1 Información básica de referencia .....	7
4.5.2 Información exógena de apoyo (integración) .....	7
4.6 MODELO DE DATOS Y BASES DE DATOS SIOSE.....	8
5. METODOLOGÍA.....	9
5.1 PRODUCCIÓN.....	9
5.2 TRABAJOS DE COMPROBACIÓN EN CAMPO .....	9
5.3 METADATOS.....	9
5.4 CONTROL DE CALIDAD .....	10
5.5 INTEGRACIÓN DE DATOS EN EL ÁMBITO NACIONAL.....	10

## 1. INTRODUCCIÓN

La Dirección General del Instituto Geográfico Nacional (IGN), perteneciente al Ministerio de Fomento, en su función como *Centro Nacional de Referencia en Ocupación del Suelo* (National Reference Center on Land Cover and on Land Use and Spatial Planning), dependiente del Punto Focal Nacional, el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, tiene como uno de sus objetivos prioritarios la producción y coordinación de la información en materia de Ocupación del Suelo (coberturas y usos del suelo) en España, utilizando como soporte para la transmisión de la información, la que facilita la Red Europea de Información y Observación del Medio Ambiente (Red EIONET) de la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA).

En 1990 se genera por primera vez en España una base de datos de ocupación del suelo para todo el territorio nacional, a escala 1:100.000, con el proyecto europeo *CORINE Land Cover*. La disponibilidad de información homogénea para toda Europa y su gran utilidad para la realización de análisis territoriales y el establecimiento de políticas europeas, hizo que en el año 2000 dicho proyecto se actualizase con el denominado *Image & Corine Land Cover 2000*, generándose una base de datos de ocupación del suelo para España y toda Europa, con imagen de referencia del año 2000, junto con los cambios acaecidos en la cobertura terrestre entre 1990 y 2000.

Sin embargo, la necesidad de información a nivel nacional era mucho mayor que la proporcionada por dicho proyecto. Es por ello que en el año 2005, se lanza el denominado ***Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España (SIOSE)***, integrando la información disponible por las Comunidades Autónomas (CCAA) y la Administración General del Estado (AGE) y generando una base de datos de ocupación del suelo para toda España a escala 1:25.000 con imágenes de referencia correspondientes al año 2005 (SIOSE2005).

El SIOSE, enmarcado dentro del *Plan Nacional de Observación del Territorio en España* (PNOT), que dirige y coordina el IGN/CNIG (Centro Nacional de Información Geográfica), establece una gran infraestructura de información geográfica de uso multidisciplinar y actualizada periódicamente que permite su integración en otras bases de datos de ocupación del suelo, tanto europeas (como el Corine Land Cover), como mundiales (por ejemplo, el Global Cover).

Hoy en día, el SIOSE es un referente español y europeo en materia de información geográfica, armonizada en sus bases de datos y normalizada en sus procedimientos.

Desde diciembre de 2004, se han venido celebrando Asambleas Generales del Proyecto, Reuniones de Coordinadores y reuniones de los Grupos de Trabajo Temáticos:

- Grupo de Trabajo Temático Agrícola
- Grupo de Trabajo Temático Forestal
- Grupo de Trabajo Temático Urbano
- Grupo de Trabajo Temático de Imágenes aeroespaciales
- Grupo de Trabajo Temático de Metodología
- Grupo de Trabajo Temático de Diseminación de Datos

Desde 2005, el IGN, como Centro Nacional de Referencia en Ocupación del Suelo, dentro del cumplimiento de sus funciones, ha participado además en las siguientes actividades:

- Coordinación en la generación de la base de datos *Corine Land Cover 2006* y la base de datos de cambios *Corine Land Cover - Changes 2000-2006* para toda España, acorde con las especificaciones de la AEMA. Para ello se utilizaron las imágenes de referencia utilizadas en SIOSE2005, manteniendo así la máxima compatibilidad entre ambos proyectos (siempre dentro de las diferencias en cuanto a la resolución temática y de escala de los dos proyectos).
- Asistencia a reuniones de la Red EIONET de la AEMA, colaborando además en el diseño e implantación del Sistema Compartido de Información Medioambiental (SEIS).
- Participación activa en los procesos de definición de las normas de implementación de la Directiva europea INSPIRE, directiva que establece una Infraestructura de Información Espacial en la Comunidad Europea, actuando como Comunidad de Interés en Datos Espaciales (SDIC) en materia de Ocupación del Suelo.
- Participación en los procesos de definición de estándares europeos (Comité Europeo de Normalización, CEN) e internacionales (Organización Internacional para la Normalización, ISO), con especial atención al borrador de la norma ISO 19144-2, propuesto por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).
- Colaboración en la evolución y desarrollo del gran programa europeo de Vigilancia Mundial del Medio Ambiente y la Seguridad (GMES) de la Comisión Europea y la Agencia Espacial Europea, participando junto con el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) del Ministerio de Ciencia e Innovación, responsable de la coordinación de los distintos servicios GMES en España.

## 2. OBJETIVOS

Los principales objetivos del proyecto SIOSE son:

1. Evitar las duplicidades y reducir costes en la generación de la información geográfica.
2. Integrar a las CCAA en el nivel de producción, control y gestión del SIOSE.
3. Satisfacer los requerimientos y las necesidades de la Unión Europea, la AGE y las CCAA en materia de ocupación del suelo.
4. Integrar o recoger la información de las bases de datos de ocupación del suelo de la AGE y de las CCAA.

Además, se establecen como puntos importantes:

- Definir metodologías consensuadas y armonizadas.
- Repartir costos e incrementar beneficios.
- Mantener el grupo SDIC en materia de Ocupación del Suelo en España para la implementación de la Directiva INSPIRE.
- Integrar y cooperar en políticas europeas y mundiales.
- Incrementar la convergencia y cohesión en Europa.

### 3. ORGANIZACIÓN

La organización del proyecto SIOSE en España parte de la premisa de involucrar a las Administraciones Públicas usuarias de la información relativa a la ocupación del suelo, en la generación y actualización de la cartografía y los Sistemas de Información Geográficos (SIG) referentes a dicha materia.

Esta organización tiene su antecedente en el desarrollo del proyecto CORINE Land Cover en España, cuyo modelo de gestión, producción y control de calidad está basado en la cooperación entre las CCAA y la AGE.

Es por ello que en SIOSE, la AGE a través de los Departamentos Ministeriales de Fomento, Medio Ambiente, Agricultura, Pesca y Alimentación\*, Vivienda, Defensa, Hacienda y Educación y Ciencia, y todas las comunidades autónomas, han estado implicados en la gestión y producción del proyecto.

El esquema organizativo de SIOSE2005 puede verse en la Figura 1\*:

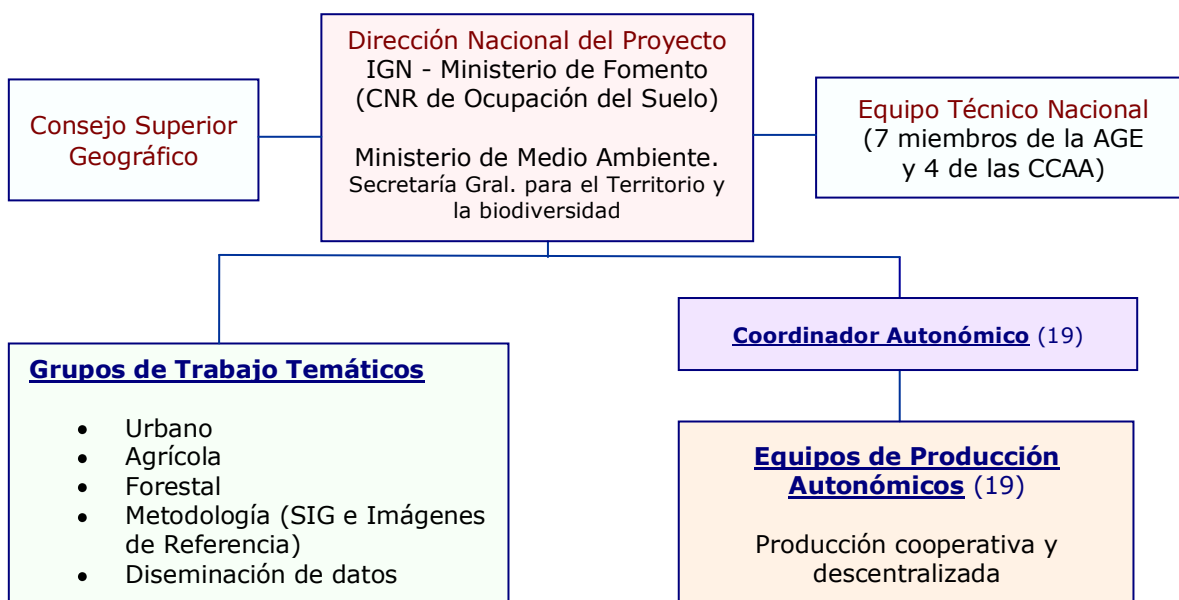


Figura 1: Modelo organizativo del proyecto SIOSE2005.

\* Según la organización ministerial vigente en el lanzamiento del proyecto

## 4. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL PROYECTO

### 4.1 SISTEMA GEODÉSICO DE REFERENCIA

Se empleará el sistema geodésico ETRS89, según las recomendaciones dictadas por el Consejo Superior Geográfico y atendiendo a los requisitos establecidos por la Directiva europea INSPIRE.

### 4.2 SISTEMA CARTOGRÁFICO DE REPRESENTACIÓN

El sistema cartográfico de representación será la Proyección Universal Transversa de Mercator (UTM) en los husos 28, 29, 30 y 31, dependiendo de la zona.

### 4.3 ESCALA DE REFERENCIA

La escala cartográfica será: 1:25.000.

Además:

- La precisión geométrica final tendrá un Error Medio Cuadrático:  $EMC(x,y) \leq 5$  m.
- El detalle de la línea (número de puntos en líneas poligonales) será el adecuado para dicha escala.
- Para la digitalización en pantalla, la resolución del monitor deberá ser de aproximadamente 90 píxeles/pulgada.

### 4.4 UNIDAD ESPACIAL

La unidad espacial es el polígono.

Cada polígono deberá contener en su interior una cobertura del suelo que pueda ser considerada como homogénea o una combinación de varias coberturas del suelo homogéneas, haciendo a este claramente distinguible de las unidades que lo rodeen.

En cualquier caso, habrá que recoger las coberturas que presenten al menos un 5% de la superficie del polígono.

El polígono SIOSE podrá tener agujeros o substracciones. Será posible recoger **anejos** al polígono siempre que las líneas de comunicación o hidrografía hayan dividido en varias áreas una determinada cobertura del suelo, quedando superficies disjuntas con coberturas homogéneas y áreas inferiores a las de la unidad espacial mínima.

La superficie mínima a representar de los polígonos SIOSE depende de la cobertura del suelo del mismo:

- Superficies artificiales y láminas de agua: **1 ha**.
- Cultivos forzados, coberturas húmedas, playas, vegetación de ribera y acantilados marinos: **0,5 ha**
- Cultivos y resto de áreas de vegetación natural: 2 ha



En el caso en que un polígono tenga una cobertura compuesta, la superficie mínima del mismo será la que establezca la cobertura que implique menor unidad espacial. Por ejemplo, si un polígono está formado por Coníferas y Vegetación de Ribera, independientemente del porcentaje de cada una de ellas dentro del polígono, la superficie mínima de este podrá ser de 0.5ha (ya que la vegetación de ribera es la clase más restrictiva dentro del polígono comparada con las coníferas).

Si un polígono contiene anejos, se sigue aplicando la misma norma referente a las superficies mínimas, aunque para su cálculo hay que considerar la superficie conjunta de todas las regiones que componen dicho polígono (principal y anexo).

#### 4.4.1 Características geométricas

El ancho mínimo de los elementos lineales será de 15m, aunque esta norma general no será aplicable en los casos de polígono con unidad espacial mínima de 0.5ha.

Las infraestructuras de Red Viaria (autovías, autopistas y carreteras autonómicas de primer orden) y las infraestructuras de Red Ferroviaria se digitalizarán con el ancho que tengan.

Los polígonos no podrán formar entre sí estrangulamientos o pasillos, en los que los lados de un mismo polígono o de dos polígonos distintos discurren prácticamente paralelos con un ancho inferior a 15m y durante una longitud de cuatro veces el ancho mínimo permitido, es decir,  $4 \cdot 15\text{m} = 60\text{m}$ . (Figura 2)

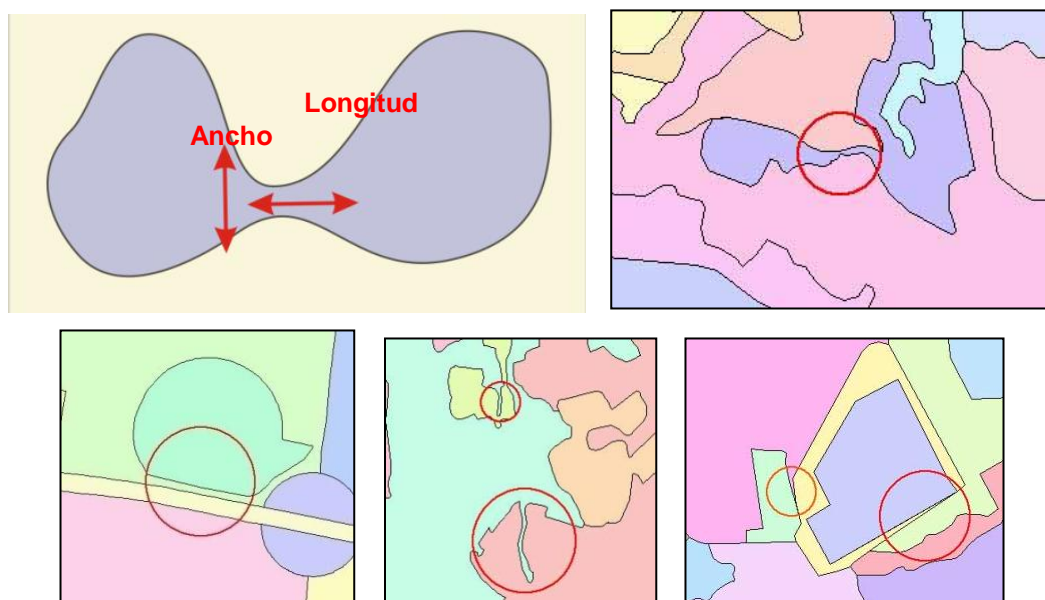


Figura 2: Ejemplos de estrechamientos no permitidos: 15m de ancho y 60m de longitud.

## 4.5 INFORMACIÓN DE REFERENCIA

La fotointerpretación que se realice deberá estar siempre referida a la información básica de referencia del año 2005. Adicionalmente, se podrá utilizar otro tipo de información exógena como ayuda a dicha fotointerpretación, pero que nunca deberá prevalecer sobre la información básica de referencia, ni en cuanto a los aspectos geométricos ni en cuanto a los temáticos.

### 4.5.1 Información básica de referencia

- Imágenes del satélite SPOT5, sensor HGR, fusión de la imagen multiespectral (10m) y la pancromática “supermode” (2,5m).
- Ortofotos del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA).
- Base de Datos de Líneas Límites entre CCAA del Registro Central de Cartografía del IGN.
- Bases de Datos de Ocupación del Suelo de mayor escala aportadas por las CCAA (integración multiescala).

### 4.5.2 Información exógena de apoyo (integración)

Además de la información ráster y vectorial que se utilizará como referencia, se podrá utilizar otra información exógena de apoyo para la fotointerpretación así como su integración a SIOSE tal como:

- Imágenes Landsat 5 TM.
- Ortofotos y/o imágenes de satélite aportadas por las CCAA, que deberán ser aprobadas por la Dirección Nacional del Proyecto.
- Base Cartográfica Numérica a escala 1:25.000 (BCN25).
- Catastro.
- Mapa Forestal de España (MFE).
- Mapa de Cultivos y Aprovechamientos de España (MCA).
- Mapa Geológico (MAGNA) de las Islas Canarias del Instituto Geológico y Minero de España (IGME), Ministerio de Ciencia e Innovación.
- Bases de Datos y mapas temáticos relativos a la ocupación del suelo, aportados por las CCAA.

## 4.6 MODELO DE DATOS Y BASES DE DATOS SIOSE

El Modelo de Datos Conceptual SIOSE describe los objetos, atributos, relaciones, reglas de consistencia, estructura y filosofía de los datos geográficos digitales vectoriales del Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España.

Se trata de un Modelo de Aplicación (Application Schema) en el sentido definido por las Normas ISO 19101 (Geographic Information – Referent Model) e ISO 19109 (Geographic Information – Rules for Application Schema), un modelo conceptual para los datos relativos a la ocupación del suelo.

El terreno se representará por medio de *polígonos*, única entidad con geometría propia en el modelo. Asociado a cada polígono se especifica la *ocupación del suelo* del mismo, definida por dos componentes:

- *Cobertura del suelo (Land Cover, LC)*: categorización de la superficie terrestre en distintas unidades según sus propiedades biofísicas, como por ejemplo, superficie urbana, cultivos, arbolado forestal, etc.
- *Uso del suelo (Land Use, LU)*: caracterización del territorio de acuerdo con su dimensión funcional o su dedicación socioeconómica actual, como por ejemplo, uso industrial, comercial, recreativo, etc.

La cobertura de un polígono deberá ocupar siempre el 100% del mismo, mientras que el uso puede diferir de este valor. El concepto de *uso* en el actual modelo SIOSE debe ser formalmente establecido y diferenciado del de Cobertura, sin embargo, su tipificación y desglose aún no está siendo abordado en el actual modelo, pero se incluye formalmente con vistas a su futuro desarrollo.

Los polígonos tendrán una *cobertura simple* cuando esta sea única y una *cobertura compuesta* cuando esta se encuentre formada por dos o más coberturas simples y/o compuestas a su vez.

Cada cobertura además podrá ser descrita por medio de *atributos*.

El Modelo de Datos Conceptual SIOSE2005 (coberturas, clases, atributos, etc.) viene descrito en los documentos de **“Descripción del Modelo de Datos y Rótulo SIOSE2005”** y **“Manual de Fotointerpretación SIOSE2005”**.

El modelo de datos conceptual se materializa en la base de datos mediante una arquitectura física o modelo de datos físico. El almacenamiento de los datos en la base de datos se basa exclusivamente en principios informáticos, y por tanto deben ser optimizados para su posterior explotación.

SIOSE2005 se estructuraba mediante una arquitectura o modelo físico denominado *MF1*, el cual se ha visto modificado y simplificado mediante un nuevo modelo de datos físico, *MF2*, que supone un manejo y comprensión de los datos más intuitivo que su predecesor, permitiendo una explotación y difusión de datos más sencilla.

Toda la información relativa a la nueva arquitectura MF2 viene descrita detalladamente en el documento de **“Estructura de la Base de Datos SIOSE - MF2”**.

## 5. METODOLOGÍA

### 5.1 PRODUCCIÓN

Una vez recopilada toda la información de referencia tanto básica como de apoyo para la unidad de trabajo considerada, se procede a la edición geométrica de los datos por medio de la digitalización de polígonos y la edición temática mediante la asignación de coberturas y atributos a los mismos.

La metodología de trabajo está orientada a la fotointerpretación asistida por ordenador. Es fundamental destacar que la fotointerpretación que se realice debe estar siempre referida a las imágenes y ortofotografías PNOA de referencia consideradas para el proyecto, salvo en aquellos casos concretos en los que no hubiera disponibilidad de estas imágenes y, por tanto, se buscarían soluciones alternativas.

Se recomienda la utilización de herramientas que permitan realizar:

- Funciones básicas de tratamiento de imágenes
- Copiado y apoyo en línea (SNAP) sobre la información exógena de apoyo para la digitalización de líneas de la entidad Polígono,.
- Superposición de datos vectoriales sobre datos ráster
- Edición topológicamente consistente de datos vectoriales
- Entorno multiventana que permita la visualización simultánea de datos provenientes de diferentes orígenes.

La Dirección Técnica Nacional proporcionará una herramienta que facilite la asignación de coberturas a los polígonos de acuerdo al modelo de datos, dejando a elección de los equipos autonómicos la herramienta a utilizar para la edición geométrica. También se suministrará una herramienta informática para la generación de metadatos.

Como resultado de la fotointerpretación se rellenará la base de datos SIOSE, cuya estructura corresponde al Modelo de datos orientado a objetos diseñado para el proyecto (documento "*Descripción del Modelo de Datos y Rótulo SIOSE2005*"), normalizado, interoperable y armonizado de la ocupación del suelo.

### 5.2 TRABAJOS DE COMPROBACIÓN EN CAMPO

Tras los trabajos de fotointerpretación, y según el plan de trabajo definido por cada Equipo de Producción Autonómico, se efectuará una comprobación en campo y/o resolución de dudas de la fotointerpretación, según las especificaciones técnicas definidas en la "**Guía de Comprobación en Campo SIOSE**".

### 5.3 METADATOS

Toda la información correspondiente a los datos SIOSE2005 quedará reflejada en los metadatos.

Todos los metadatos del SIOSE2005 se adecuarán al estándar internacional de metadatos ISO19115, teniendo también en cuenta las recomendaciones dictadas por el Núcleo Español de Metadatos.

Cada Equipo de Producción Autonómico deberá realizar los metadatos correspondientes a su comunidad autónoma, según el perfil proporcionado por la Dirección Nacional del Proyecto. La Dirección Nacional del Proyecto se encargará de realizar los metadatos a nivel nacional. ,

Toda la información acerca de la producción de los metadatos viene descrita en el **“Manual de Metadatos”**.

## 5.4 CONTROL DE CALIDAD

El objetivo del control de calidad es comprobar que la base de datos generada cumple los requisitos (geométricos, topológicos y temáticos), definidos por la Dirección Técnica Nacional, asegurando la homogeneidad del producto y la exactitud esperada.

El control de calidad será realizado necesariamente por técnicos diferentes a los que generaron la base de datos.

El Equipo de Producción de cada Comunidad Autónoma deberá asegurar la calidad geométrica, topológica y temática de los datos producidos en el denominado *Control de Calidad Interno*.

Por otro lado, la Dirección Nacional del proyecto llevará a cabo un *Control de Calidad Externo* donde se tendrán en cuenta puntos tales como:

- nomenclaturas
- formatos
- sistema geodésico de referencia
- sistema de representación cartográfico
- unidad espacial mínima
- codificación de polígonos
- completitud de los datos
- control topológico de polígonos
- concordancia con los límites establecidos (unidad de producción, límites de CCAA)
- metadatos
- etc.

Todas las normas establecidas y normalizadas para SIOSE2005 vienen descritas en el documento de **“Manual de Control de Calidad”**.

## 5.5 INTEGRACIÓN DE DATOS EN EL ÁMBITO NACIONAL

La base de datos final SIOSE2005 deberá constituir una única unidad lógica.

La Dirección Nacional del Proyecto se encargará de la integración de las bases de datos producidas por las comunidades autónomas. Para ello, se llevarán a cabo todos los procesos necesarios para que no presente ningún desajuste geométrico, o semántico evidente entre CCAA limítrofes.

Las normas de Control de Calidad SIOSE intentarán minimizar las diferencias que puedan surgir en cuanto a criterios de fotointerpretación entre distintos Equipos de Producción Autonómicos, para conseguir una base de datos SIOSE final uniforme.

## DOCUMENTACIÓN RELACIONADA

Descripción del Modelo de Datos y Rótulo SIOSE2005  
Estructura de la Base de Datos SIOSE - MF2  
Manual de Fotointerpretación  
Guía de Comprobación en Campo  
Manual de Metadatos  
Manual de control de Calidad