

# **Catálogo de metadatos de la cartografía digital de la Diputación de Barcelona: Implementación de los estándares de información geográfica de la serie ISO 19100 para el desarrollo de una IDE a nivel corporativo**

Joan Nunes Alonso<sup>1</sup>, Ignacio Ferrero Beato<sup>2</sup>, y Laura Sala Martín<sup>3</sup>

[joan.nunes@uab.es](mailto:joan.nunes@uab.es), [ignacio.ferrero@uab.es](mailto:ignacio.ferrero@uab.es), [laurasala77@hotmail.com](mailto:laurasala77@hotmail.com)

Laboratorio de Información Geográfica y Teledetección (LIGIT),  
Universitat Autònoma de Barcelona (UAB),  
Edifici B, 08193 Bellaterra, (Barcelona)  
<http://ligit0.uab.es/web/>

**Resumen.** El Catálogo de metadatos de la cartografía digital de la Diputación de Barcelona es un sistema integrado para la creación, mantenimiento, intercambio, publicación y consulta en web de los metadatos de la cartografía digital producida o en uso en el seno de la Diputación de Barcelona. El desarrollo del catálogo se lleva a cabo mediante la colaboración entre el LIGIT y la Oficina Técnica de Cartografía y SIG Local de la Diputación de Barcelona.

El Catálogo de metadatos está formado por el conjunto de metadatos de la cartografía digital, así como por el conjunto de herramientas de producción, intercambio, almacenamiento, consulta y visualización de los metadatos correspondientes a la información georeferenciada.

En la elaboración del perfil de metadatos del estándar ISO 19115 – Geographic Information Metadata, se han considerado las interrelaciones entre el estándar ISO 19115 y el resto de estándares de la serie ISO 19100 sobre información geográfica. Por otro lado, las limitaciones del estándar ISO 19115 en relación a la descripción del contenido de los datos, se han solucionado mediante la realización de una extensión del ISO 19115; que, basada en el estándar ISO 19110 Geographic information — Feature Cataloguing Methodology, permite la documentación de las relaciones entre los elementos espaciales y las correspondientes entidades del universo de discusión representadas, así como sus atributos y relaciones.

En el desarrollo de las herramientas de producción de metadatos, se han evidenciado las limitaciones actuales en la implementación del estándar ISO 19115. No obstante, y a la espera de la aprobación definitiva del estándar ISO 19139 – Metadata Implementation Specification, se han considerado los trabajos preliminares del mismo para su implementación en el Catálogo.

La herramienta principal de documentación de metadatos del Catálogo, es el editor MetaDIBA, que sin limitarse al software de ArcGIS se puede integrar

dentro de su arquitectura con la finalidad de editar los metadatos en el entorno de ArcCatalog (aprovechando las ventajas que se derivan de la sincronización, que permite la captura automatizada de buena parte de los metadatos derivados de las características de los datos espaciales). El fichero xml generado con el editor MetaDIBA se basa en el esquema xml propuesto en la versión 0.9 del borrador del estándar ISO 19139; las clases gml definidas por el OGC así como las especificaciones del W3C.

En una organización como la Diputación de Barcelona, la solución de administración idónea es la creación de herramientas de administración descentralizadas que permitan llevar a cabo las tareas de validación, publicación y actualización desde los diferentes servicios de la organización responsables del mantenimiento de su cartografía. La arquitectura de implementación del catálogo de metadatos se ha basado en estos requerimientos funcionales utilizando la tecnología de ESRI (ArcIMS, ArcSDE + Oracle) con el fin de permitir el acceso a los diferentes usuarios en un entorno común mediante navegadores web. Se han tipificado diferentes perfiles de usuarios que interactúan sobre el catálogo en diferentes niveles dependiendo del tipo de actuación que puede realizar sobre el mismo (edición, validación, publicación, actualización y administración)

La herramienta de consulta y visualización del catálogo se ha desarrollado en un entorno web a partir de la generación de un cliente ligero con tecnología jsp. La interacción del cliente con el catálogo se realiza mediante dos estrategias; la consulta con criterios espaciales, temporales y/o temáticos, o mediante la navegación a través del contenido indexado del catálogo.

## **Introducción**

Antes de proceder a la exposición del Catálogo de metadatos de la Diputación de Barcelona se considera indispensable abordar su desarrollo en el contexto actual de expansión de Infraestructuras de datos espaciales a diferentes niveles: europeo, estatal y autonómico, atendiendo a los principios de convergencia que han regido el desarrollo del proyecto.

En la actualidad, la evolución emergente de IDE's a nivel internacional, se materializa en el ámbito europeo con el proyecto INSPIRE [1] (Infraestructure for Spatial Information in Europe), que establece los principios que han de regir el desarrollo de IDE's a nivel estatal. En España la creación de la IDEE [2] (Infraestructura de Datos Espaciales Española) actuó como nodo nacional del proyecto INSPIRE, y debe promover y coordinar las IDE's de las diferentes comunidades autónomas; en el caso de Cataluña, el proyecto IDEC [3] (Infraestructura de Dades Espacials de Catalunya), es pionero en el estado.

En este contexto, el Catálogo de metadatos de la Diputación de Barcelona, recoge los principios y objetivos que rigen el conjunto de las IDE's estatales, y además incorpora los requerimientos funcionales, y objetivos específicos que se derivan de la escala de implementación corporativa del catálogo.

En primer lugar, tanto el perfil de metadatos de la Diputación de Barcelona del estándar ISO 19115, como la implementación del mismo, se ha definido considerando la necesaria compatibilidad con la IDEC y la IDEE, con el fin de permitir el intercambio e integración directa entre los diferentes catálogos de metadatos.

Por otro lado, las herramientas de creación y gestión de los metadatos de la información georeferenciada se han desarrollado de manera que puedan integrarse en el programario de gestión de los propios datos georeferenciados utilizado en la Oficina Técnica de Cartografía y SIG Local (servicio que asume las tareas de administración y gestión del catálogo de metadatos), y otros servicios de la organización. Del mismo modo, las herramientas de creación y actualización de los metadatos permiten el mantenimiento descentralizado de los metadatos por parte de los diferentes servicios de la Diputación de Barcelona que tienen a cargo la producción y/o el mantenimiento de su cartografía.

Una vez acotados los requerimientos organizativos y funcionales derivados de la implementación corporativa del Catálogo, se tratarán las diferentes fases sucesivas de desarrollo del mismo: el establecimiento de los criterios de nomenclatura de directorios y ficheros de la Diputación de Barcelona, la elaboración del Perfil de metadatos del estándar de metadatos ISO 19115 y el desarrollo de las distintas herramientas de creación, gestión, publicación y consulta en web que integran el Catálogo de metadatos de la Diputación de Barcelona.

## **Elaboración de criterios para la nomenclatura de directorios y ficheros**

La documentación de la información cartográfica digital mediante metadatos y la elaboración y posterior publicación en el Catálogo puso de manifiesto la necesidad de normalizar las denominaciones de los directorios y ficheros de cartografía digital de la Diputación de Barcelona mediante una nomenclatura general en el conjunto de la organización; comprensiva, sistemática y robusta y que garantizara su durabilidad.

Con esta finalidad, los técnicos de la Oficina Técnica de Cartografía y SIG Local, y de la Oficina Técnica de Planificación y Análisis Territorial de la Diputación de Barcelona, han trabajado conjuntamente con los técnicos del LIGIT en la elaboración de los criterios de nomenclatura; ésta, normaliza los nombres de los ficheros con el fin de que resulten informativos tanto del contenido como de las principales determinaciones de la cartografía que contienen, además de fijar las pautas generales para evitar denominaciones idiosincrásicas.

Además de la selección de los criterios y componentes (temáticos o de contenido, identificación individual, escala, versión, dimensión, delimitación territorial, formato, geometría, etc..) se han establecido reglas de codificación de los mismos, con objeto de mantener una coherencia que permita a los usuarios reconocer fácilmente el contenido de información de un fichero determinado.

Del mismo modo, la organización de los ficheros en una estructura jerárquica de directorios y subdirectorios, el nombre de los cuales refleja las características de contenido y parámetros cartográficos, facilita el almacenamiento sistematizado, la distribución y la eficiencia en la localización de los ficheros.

La estructura de almacenamiento del Catálogo de metadatos se basa en las directrices establecidas en esta fase de desarrollo del proyecto.

## **Perfil Diputació de Barcelona del estándar ISO 19115**

El perfil de metadatos es el documento donde se define de manera detallada el contenido de metadatos (entidades y elementos de metadatos) que se documentarán en el seno del Catálogo, de acuerdo con un determinado estándar de metadatos. Las características del perfil de metadatos Diputació de Barcelona (en adelante perfil DiBa) se derivan de la necesidad de garantizar, en su implementación, los requerimientos específicos de la organización, así como las especificaciones del estándar ISO 19115 –Geographic Information Metadata. [4]

El contenido de metadatos que forma parte del perfil DiBa incluye los metadatos que forman parte del Núcleo Español de Metadatos, recomendado por el grupo de trabajo de la IDEE. Una comparación exhaustiva entre los metadatos recogidos por la IDEE, por el IDEC y por el perfil DiBa, puso de manifiesto que las diferencias principales en cuanto al contenido del perfil DiBa en relación a los otros dos, se dan en la inexistencia, en los perfiles IDEE e IDEC, de metadatos relativos a la información sobre la utilización de los datos espaciales, y por otro lado, de metadatos relativos a la descripción del contenido de los datos.

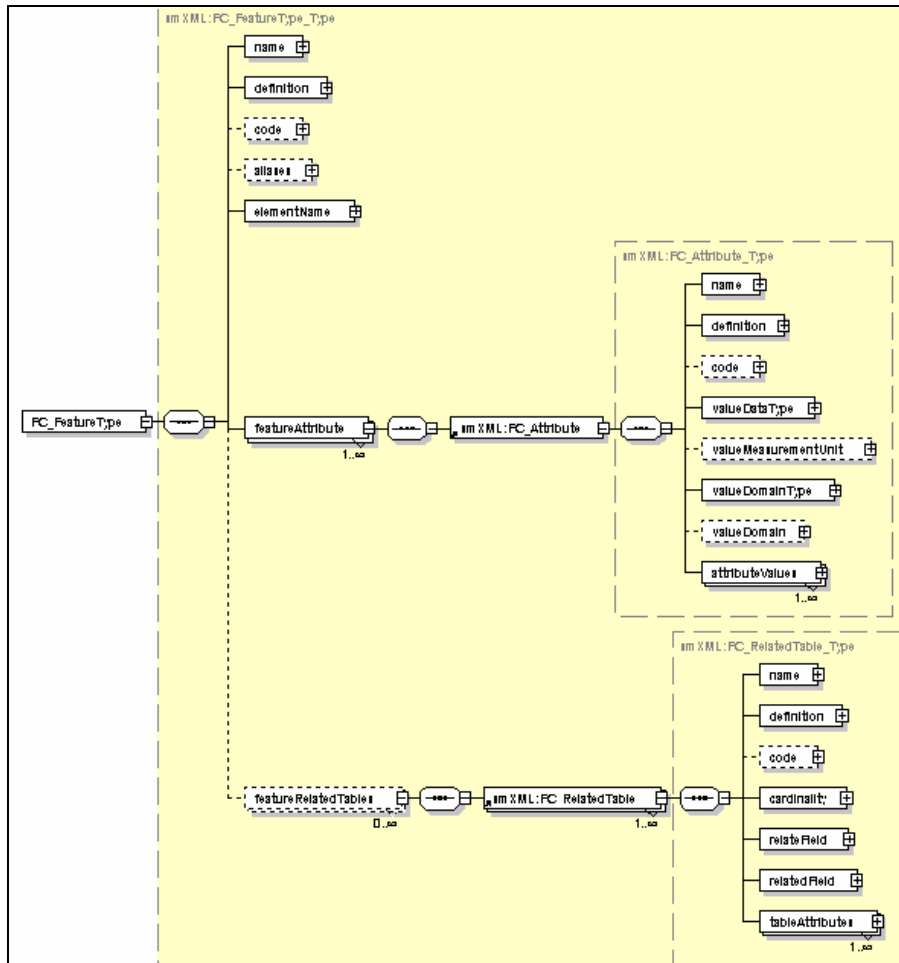
Estas diferencias responden a las necesidades y objetivos específicos de implementación del Catálogo de metadatos; que, aunque incorporan la componente de publicitar e intercambiar la información geográfica, se centran en el incremento de la eficiencia en la gestión de la información espacial producida o en uso en el seno de la organización, así como en facilitar su utilización mediante la descripción detallada de sus características. Por este motivo se consideró necesaria la inclusión en el perfil de la clase MD\_Usage, de documentación reiterada, como agregación de la clase MD\_Identification, con el fin de permitir la documentación de la descripción de los diferentes usos de los datos espaciales dentro de la organización.

Con respecto a la descripción del contenido de los datos, el estándar ISO 19115 prevé dentro de la entidad MD\_ContentInformation la documentación de la entidad MD\_FeatureCatalogueDescription, donde se hace referencia a la cita del Catálogo de Objetos de la organización. La documentación de esta entidad no es de utilidad para la Diputación de Barcelona; en primer lugar, la organización no dispone de un catálogo de objetos normalizado, por otro lado, se considera indispensable que el contenido de información recoja, no solo la documentación de las entidades representadas por los datos, sino además, su correspondencia con los elementos espaciales que las representan.

A priori, parecía que el estándar de metadatos norteamericano de la FGDC [5] (The Content Standard for Digital Geospatial Metadata), en la sección 5, Entity and Attribute Information, daba respuesta a las necesidades de descripción del contenido de la organización; no obstante, y a modo de mantener en la medida de lo posible la estructura lógica y conceptual del resto del perfil (conforme a su interdependencia con el resto de estándares de información geográfica de la serie ISO 19100), se optó por la creación de una extensión del estándar ISO 19115, siguiendo las especificaciones del estándar ISO 19110 – Feature Cataloguing Methodology.

En la Figura 1, se muestra la entidad FC\_FeatureType, que es una agregación de la clase específica FC\_FeatureDescription extensión de la entidad MD\_ContentInformation, y que se relaciona con su clase agregada a través de la asociación featuretype, de ocurrencia ilimitada. Como se puede observar, se han realizado algunas modificaciones en la clase FC\_FeatureType, en relación a la propuesta en estándar ISO 19110, a modo de permitir la documentación de tablas alfanuméricas asociadas a las entidades a través de la asociación featureRelatedTables. Por último, la inclusión del atributo, elementName (de documentación obligatoria), permite documentar la correspondencia entre la entidad del universo de descripción y el elemento espacial utilizado para su representación.

**Figura 1.** Esquema xsd, correspondiente a la entidad FC\_FeatureType



Como ya se ha adelantado, la concepción del estándar ISO 19115 dentro de la serie ISO 19100 de estándares de información geográfica implica su interdependencia con el resto de documentos normativos, indispensables para su correcta implementación; debido a que gran parte de las entidades y elementos de metadatos definidos en el estándar ISO19115 se derivan de objetos i clases (con sus atributos y relaciones), descritos en otros estándares de la serie ISO 19100.

En el siguiente listado se proporcionan los estándares de la serie ISO 19100 a los que se refiere el estándar ISO 19115 que se han considerado en la elaboración del perfil DiBA:

- ISO19103 Geographic information — Conceptual Schema Language
- ISO19106 Geographic information — Profiles
- ISO19107 Geographic information — Spatial schema
- ISO19108 Geographic information — Temporal schema
- ISO19109 Geographic information — Rules for application schema
- ISO19110 Geographic information — Feature cataloguing methodology
- ISO19111 Geographic information — Spatial referencing by coordinates
- ISO19112 Geographic information — Spatial referencing by geographic identifiers
- ISO19113 Geographic information — Quality principles
- ISO19114 Geographic information — Quality evaluation procedures
- ISO19117 Geographic information — Portrayal
- ISO19118 Geographic information — Encoding

Por último, partiendo de la base que la utilidad de los metadatos depende, en gran medida de la calidad de los mismos, y teniendo en cuenta la escasez de información aportada por el documento ISO 19115 en relación a la definición/descripción de los ítems de metadatos, así como la carencia de sensibilidad semántica de las herramientas del catálogo, se detectó la necesidad de definir protocolos y normas de estilo para la documentación de metadatos, en los que se aportara la información adicional necesaria para la comprensión de los conceptos a los que se refiere cada uno de los ítems contemplados en el perfil DiBA.

## **Producción de metadatos**

Para la incorporación de metadatos al catálogo se prevén dos orígenes: por un lado los datos de producción propia se documentan mediante la herramienta de producción propia del catálogo de la Diputación de Barcelona, el editor MetaDiBa. Sin embargo, y considerando la adquisición de datos de terceros se puede partir, en caso de que existan, de los metadatos suministrados por los productores mediante la importación de los correspondientes ficheros XML; mediante la herramienta de importación de metadatos que permite la conversión de XML generados por aplicaciones externas al Catálogo (MetaD y CatMetEdit, de IDEC e IDEE respectivamente), para su posterior integración en el catálogo propio de la Diputación de Barcelona.

El editor MetaDiba es una aplicación desarrollada con VisualBasic 6.0, que sin limitarse al software de ArcGIS, permite la documentación y edición de metadatos dentro del entorno de ArcCatalog, aprovechando las ventajas de la sincronización; de este modo, buena parte de los metadatos que son derivados de las características de los datos espaciales, y que se deben documentar de manera rutinaria, pero esmerada y

actualizada, se obtienen automáticamente disminuyendo considerablemente el esfuerzo de documentación.

El diseño del editor a partir de un modelo de formularios ágiles y estructurados, responde a la voluntad de agilizar el proceso de documentación de metadatos. Asimismo, el almacenamiento en bases de datos auxiliares, permite la documentación inmediata de las clases que son de documentación reiterada; tanto en el caso de citas, contactos y tesauros, como de los metadatos relativos al sistema de referencia de los datos a través de la base de datos de la EPSG[6] Geodetic Parameter Data Set v. 6.5.2.

Otro de los aspectos fundamentales que se han considerado en relación a la minimización del esfuerzo de edición de metadatos es la documentación masiva de metadatos. Ésta se puede producir en tres situaciones claramente diferenciadas. En primer lugar mediante la herencia de metadatos de la serie a los conjuntos de datos que la integran. Por otro lado, se contempla la transferencia de metadatos entre conjuntos de datos disponibles en diferentes formatos, así como entre diferentes versiones del mismo recurso.

El fichero xml generado con el editor MetaDIBA se basa en el esquema xml propuesto en la versión 0.9 del borrador del estándar ISO 19139 [7]; las clases gml definidas por el OGC [8] así como las especificaciones del W3C [9].

## **Administración de metadatos**

La administración de metadatos incluye las funciones de publicación, mantenimiento, actualización y gestión del estatus de los metadatos en el catálogo.

En una organización como la Diputación de Barcelona, la solución de administración idónea es la creación de herramientas de administración descentralizadas que permitan llevar a cabo las tareas de validación, publicación y actualización desde los diferentes servicios de la organización responsables del mantenimiento de su cartografía, actuando sobre el repositorio centralizado de metadatos.

La arquitectura de implementación del catálogo de metadatos se ha basado en estos requerimientos funcionales utilizando la tecnología de ESRI (ArcIMS, ArcSDE + Oracle) con el fin de permitir el acceso a los diferentes usuarios en un entorno común mediante navegadores web. Se han tipificado diferentes perfiles de usuarios que interactúan sobre el catálogo en diferentes niveles dependiendo del tipo de actuación que puede realizar sobre el mismo (edición, validación, publicación, actualización y administración).

La Oficina Técnica de Cartografía y SIG Local asume la administración central del catálogo y tiene acceso a todas las herramientas de gestión, incluyendo las



herramientas de validación para la publicación definitiva de los metadatos; además de encargarse de las tareas de control y mantenimiento del repositorio de metadatos centralizado. Por otro lado, desde la administración central se asignan los permisos de edición e incorporación de metadatos al catálogo de los servicios y oficinas de la organización que los requieren.

Los servicios de la Diputación de Barcelona responsables del mantenimiento de su cartografía desarrollan tareas de producción e incorporación previa de metadatos al catálogo .

Estos metadatos generados por los diferentes servicios de la Diputación pasan a un estado de verificación en el que el responsable de la administración del Catálogo analiza la información contenida con el fin de que se pueda validar su publicación definitiva en el Catálogo.

De este modo siempre se tienen que verificar por parte del administrador la información que los diferentes servicios de la Diputación de Barcelona puedan publicar.

Se han diseñado diferentes herramientas administrativas a fin de que se pueda llevar de manera ágil la gestión los metadatos tanto a nivel de gestión de los metadatos en sus diferentes estatus como en su publicación, edición o eliminación del catálogo definitivo.

Como resultado final del proceso se ha generado el Catálogo de metadatos al cual todos los servicios de la Diputación de Barcelona tienen acceso de consulta y visualización mediante el cliente web de consulta.

## **Consulta de metadatos**

La consulta y visualización de los metadatos del catálogo se lleva a cabo mediante el cliente web, accesible a todos los servicios de la organización. La interacción del cliente con el catálogo se realiza mediante dos estrategias diferentes: mediante la consulta con criterios espaciales, temporales y/o temáticos; o mediante la navegación a través del contenido indexado del catálogo.

El cliente de consulta y visualización permite obtener información de los metadatos de dos formas concretas: por un lado permite la visualización de la información básica de los metadatos elegidos; desde el modo resumido del elemento elegido se puede consultar la totalidad de la información a través de una plantilla xsl generada a tal efecto donde se puede navegar y consultar cada uno de los elementos de los metadatos mediante hiperenlaces, de manera que la consulta se puede realizar de una manera cómoda y flexible pudiendo consultar aquellos aspectos que en un momento dado puedan resultar más interesantes para el usuario que consulta la información.

## **Notas**

- [1] Geoportal del proyecto europeo INSPIRE: <http://eu-geoportal.jrc.it>
- [2] Proyecto IDEE: <http://idee.unizar.es>
- [3] Proyecto IDEC: <http://www.geoportal-idec.net/geoportal>
- [4] International Standards Organisation, TC 211: <http://www.iso211.org>
- [5] FGDC Organization: <http://www.fgdc.gov/metadata>
- [6] European Petroleum Survey Group: <http://www.epsg.org/>
- [7] Version 1.0 del borrador del estándar ISO 19139 – Metadata Implementation Specification: <http://metadata.dgiwg.org>
- [8] OpenGis Consortium: <http://www.opengis.org>
- [9] Especificaciones XML de la World Wide Web: <http://www.w3.org/XML>