

# MANUAL – TALLER DE FORMACIÓN EN GEOPORTALES

Tánger, 20-22 enero 2014

## 1. Infraestructuras de datos espaciales

### El papel de las IDEs

Un organismo que decide construir una IDE busca mejorar la capacidad de gestión y la toma de decisiones sobre problemas que afectan al territorio. Estas mejoras están relacionadas con el tratamiento que se hace de la información espacial, aspectos tales como:

La disponibilidad de información actualizada, la información geográfica está sujeta a cambios constantes tanto naturales como antrópicos que necesitan de un mantenimiento continuo de la información necesario para tomar decisiones correctas.

Obtención de la información de manera inmediata, sobre todo frente a problemas o desastres que necesitan de una respuesta urgente por ello es necesario que los órganos gestores de la información puedan ofrecerla de manera rápida y eficaz.

Para el cumplimiento de los dos puntos anteriores es necesario que existan acuerdos de colaboración entre los diferentes organismos productores de información y las instituciones y países que la utilizan.

Es necesario que exista un acceso ubicuo de la información, la ubicuidad significa estar en todas partes al mismo tiempo. Significa que la información debe de estar disponible en todas partes y el canal para ello debe de ser internet.

Son muchas organizaciones las que pueden hacer el esfuerzo de levantar cartografía base nueva o actualizada y el resto de organismos, instituciones o empresas pueden beneficiarse de ese único esfuerzo a través de una IDE.

Es importante que la información recogida por diferentes organizaciones se encuentre en formatos y estándares compatibles para que sea posible compartirla más fácilmente.

#### ¿Para qué puede usarse una IDE?

Gestión de emergencias. Una IDE puede crearse para apoyar las tareas de ayuda y rescate tras grandes emergencias, facilitando grandes cantidades de información y ayudando a las fuerzas públicas del orden.

Uso de las IDE's en la gestión medio ambiental del territorio y en la elaboración de estudios de impacto ambiental sobre la explotación de los recursos naturales y en la creación de nuevas infraestructuras.

Grandes proyectos y consorcios en los que se trabaja con información espacial de muchos países y debe ser estructurada, ordenada y compartida.

Gobiernos y entidades autonómicas que quieren hacer pública sus datos y cartografía.

Entidades públicas que quieren aunar esfuerzos y armonizar datos de diferentes organizaciones.

## Definición

Una IDE es un sistema que aglutina diferentes recursos de información geográfica que está disponible a través de Internet y que cumple unas determinadas condiciones de interoperabilidad para que puedan ser utilizados por usuarios de Sistemas de Información Geográfica, así como universidades, administraciones públicas y consultorías del ámbito privado.

Es la unión de información geográfica, metadatos, usuarios y herramientas con el objetivo final de utilizar datos espaciales de una forma más eficiente y flexible.

Sistema estandarizado integrado por un conjunto de recursos informáticos cuyo fin es visualizar y gestionar cierta Información Geográfica disponible en Internet. Este sistema permite, por medio de un simple navegador de Internet, que los usuarios puedan encontrar, visualizar, utilizar y combinar la información geográfica según sus necesidades.

En muchas ocasiones, una IDE está vinculada a organizaciones o entidades gubernamentales, principalmente las que ofrecen cartografía base, al ser ellos mismos los productores de dicha información. Uno de los motivos por los que un organismo decide construir una IDE es para evitar la duplicidad en los esfuerzos en el desarrollo y creación de datos geográficos.

El escenario ideal es que sean los propios organismos productores de información geográfica (el IGN en el caso de España a nivel nacional) los que mantengan sus datos actualizados y los publiquen. Una vez públicos, serán las empresas, otros organismos, estudiantes, universidades y usuarios GIS en general, los que podrán utilizarlos e integrarlos en sus propias aplicaciones o estudios. Estos juegos de datos proporcionan a la comunidad SIG la información más y mejor actualizada disponible.

## Componentes



En esencia una IDE está compuesta por 4 componentes:

- Datos
- Metadatos
- Servicios
- Organización

## Datos

Existe un consenso internacional para clasificar los datos espaciales en dos tipos:

**Datos de Referencia.**- Son los que forman el Mapa Base o mapa sobre el que se referencia los datos temáticos, como por ejemplo: el sistema coordinado, las redes de transporte, la red hidrológica, el relieve, los límites administrativos, etc.

**Datos Temáticos.**- Son datos que proporcionan información sobre un fenómeno concreto: clima, educación, industria, vegetación, población, etc. Son datos ya tratados, clasificados y organizados para que puedan ser entendidos y consumidos por un público no especialista.

## Metadatos

Los metadatos de un objeto son los datos que lo describen de una manera unívoca: son datos de los datos.

Los metadatos adquieren especial importancia en las IDEs. Al tratarse de un nodo de información geográfica que aglutina el trabajo de diversas entidades y grupos de trabajo, resulta vital el disponer de datos sobre cómo esa información ha sido levantada y bajo qué fin.

Los metadatos facilitan en gran medida la comprensión de un conjunto de datos que han sido desarrollados por otra persona. Cuanto más desarrollada esté la información asociada a un conjunto de datos, éstos serán mucho más valiosos para su uso posterior. Del mismo modo facilitará que sean compartidos con otros organismos.

## Servicios

Los servicios web de una IDE son los que hacen posible que finalmente un usuario pueda recibir en su ordenador la información sobre la que estaba interesado. Los formatos en los que reciba esa información pueden variar en función del servicio que se utilice y en función de la forma en la que el organismo productor quiera compartir sus datos.

El OGC ha creado estándares para tratar información geográfica según distintos esquemas de datos y propósitos.

## Organización

Una IDE siempre tiene, por definición, una organización que la hace posible. Puede tratarse de una organización privada o pública. Las IDEs más extendidas son las ofrecidas por organismos públicos como institutos de cartografía o institutos geográficos de cada país, ya que son las que ofrecen una información que interesa a más público en general.

No obstante, hay muchos centros de investigación, consorcios europeos, empresas privadas, etc que construyen una IDE con el fin de compartir y publicar los resultados de un trabajo o una investigación.

## Origen

Ante la pregunta ¿cuál es la razón de ser de las IDE?, la respuesta se centra en el papel esencial de la IG para la toma de decisiones acertadas sobre el territorio a escala local, regional y global.

En este contexto, instituciones internacionales y europeas han aprobado resoluciones que destacan la importancia de la información geográfica para la toma de decisiones. Son tres los hitos principales que se han producido:

1.- Conferencia de la ONU sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo Agenda 21 (Río de Janeiro en 1992).

En esta Conferencia 178 gobiernos aprobaron diversos documentos, entre los que se destaca el conocido como Agenda 21. En este documento los gobiernos trazaron pautas de acción enfocadas a

potenciar un desarrollo sostenible. Esas acciones implicaban la toma de decisiones sobre el territorio, por lo tanto era necesaria la mayor disponibilidad de la Información Geográfica.

2- Creación de la Infraestructura de Datos Espaciales de USA: Orden Ejecutiva 12906 de Bill Clinton (1994).

El 3 de marzo de 1993 el Presidente Clinton, anuncia la creación del “National Performance Review” cuyo objetivo es rediseñar, reinventar y revigorizar el Gobierno Nacional en su totalidad, convirtiéndolo en un gobierno más eficiente y menos costoso.

El “National Performance Review”, dirigido por el Vicepresidente Al Gore, después de examinar los programas y procesos utilizados hasta entonces, recomendó -para que el Gobierno trabaje mejor a un costo menor- que se desarrollara coordinadamente y en cooperación con los gobiernos estatales y el sector privado, la “National Spatial Data Infrastructure” para apoyar la utilización de información geoespacial en áreas como el transporte, el desarrollo comunitario, la agricultura, las respuestas a emergencias, la gestión de los recursos ambientales y la tecnología informática.

3- Directiva Europea INSPIRE (INfraestructure for SPatial InfoRmation in Europe).

La Directiva INSPIRE del Parlamento y del Consejo de Europa persigue el establecimiento de una Infraestructura de Datos Espaciales Europea, desarrollada por la Dirección General de Medio Ambiente de la CE, la Agencia Europea Eurostat y el Centro de Investigación común “JRC” (Joint Research Center) y obligatoria desde el 15 de Mayo de 2007.

## Actores de una IDE

**Productores de datos.** Levantan y producen datos en diversos formatos (mapas, modelos digitales de terreno, imágenes, ortofotos, etc.) y los difunden gracias a los servicios de la IDE.

**Desarrolladores de software.** Desarrollan las aplicaciones que permiten el uso de los servicios IDE o desarrollan Geoportales desde los que visualizar los datos. Suelen ser empresas privadas o universidades.

Existen múltiples aplicaciones necesarias para el correcto funcionamiento de una IDE.

Por el lado del servidor (para la empresa u organismo que gestiona la IDE) es necesaria una base de datos espacial, como PostGIS y un servidor de mapas como Mapserver, GeoNetwork o GeoServer.

Por el lado del cliente pueden utilizarse clientes ligeros que únicamente requieren un navegador web (Chrome, Mozilla, Safari o Explorer) o pueden conectarse a los servicios de la IDE a través de clientes pesados, que necesitan de una preinstalación, como QGIS, GvSIG, ArcGis, etc. Son estas herramientas las que permiten consultar, visualizar datos, utilizar las funcionalidades básicas de servicios disponibles en un Geoportal Web IDE.

**Intermediarios** (llamados también *brokers*). Adaptan e integran las soluciones y componentes existentes para proporcionar un sistema completo y a la medida de los usuarios y organizaciones no expertos. Lo habitual es que sea una empresa privada.

**Universidades.** Desarrollan algoritmos, métodos, programas y soluciones que no existen en el mercado, para que la tecnología progrese y evolucione.

**Usuarios.** Utilizan los servicios que proporciona una IDE para solucionar sus problemas. Demandan información. Puede ser un ciudadano individual, un organismo público, una empresa privada, una universidad, una asociación o cualquier agente social. El usuario es el actor más importante de una IDE.

## Proyectos IDE en el mundo

Geoportal INSPIRE: <http://inspire-geoportal.ec.europa.eu/discovery/discovery/>

Suiza SDI: <http://www.geo.admin.ch/internet/geoportal/en/home.html>

Naciones Unidas: <http://www.geonetwork.nl/>

United States SDI: <http://www.fgdc.gov/nsdi/nsdi.html>

Universidad de Melbourne: <http://www.csdila.unimelb.edu.au/>

Canadá SDI: <http://www.nrcan.gc.ca/earth-sciences/geomatics/canadas-spatial-data-infrastructure/8906>

Chile SDI: <http://www.ide.cl/>

Finlandia SDI: <http://www.maanmittauslaitos.fi/paikkatiedot/default.asp?id=866>

Alemania SDI: <http://www.geoportal.de/DE/Geoportal/geoportal.html?lang=de>

Brasil SDI: <http://www.inde.gov.br/>

Portal Europeo del suelo <http://eusoils.jrc.it/>

Infraestructura de Gestión de la Información Territorial en Europa. <http://www.ec-gis.org/eternii/>

Organización paraguas para la IG en Europa (EUROGI) <http://www.EUROGI.org/>

Red de Información Geográfica en Europa (GINIE) <http://www.ec-gis.org/ginie/>

SIG del Ártico <http://www.arcus.org/gis/forum.html>

SIG del Caribe <http://www.caribbeanGIS.com/>

ANZLIC – Australia + Nueva Zelanda <http://www.ANZLIC.ORG.au/>

Proyecto de integración de Datos Geográficos de la Antártida.

<http://www.geoscience.scar.org/geog/agdi/intro.htm>

## Interoperabilidad

Según la Norma ISO 19119: La interoperabilidad es la capacidad para comunicar, ejecutar programas o transferir datos entre varias unidades funcionales sin necesitar que el usuario tenga conocimiento de las características de esas unidades.

Uno de los objetivos de las IDE es poder compartir la información geográfica que está dispersa en Internet, con el objetivo de visualizarla o utilizarla al grado que permita el dueño de esos datos.

Esto implica que las máquinas se entiendan entre sí (protocolos de comunicación compartidos) y los datos que se compartan deben ser entendidos y utilizados por todas las máquinas que los usen, es decir, debe de permitirse la interoperabilidad.

Existen estándares de interoperatividad para casi cualquier ámbito científico o técnico en el que nos movamos. Se han convertido en una realidad viable no sólo a nivel teórico, sino también a nivel técnico y de implementación.

La información geográfica no ha sido ajena a este proceso. Si bien el desarrollo de los estándares interoperables específicos para información geográfica se ha retrasado en el tiempo con respecto a otros sectores de las ciencias de la computación (igual que el desarrollo de las bases de datos geográficas, por ejemplo), hoy en día podemos considerarlos un campo maduro y de amplio consenso en su implementación. Un nodo de una red de comunicaciones que trabaja con información geográfica es lo que llamamos una Infraestructura de Datos Espaciales (IDE, Spatial Data Infrastructure, SDI, en inglés).

El consorcio internacional que ha desarrollado los estándares de interoperatividad que rigen las IDE más comúnmente desplegadas es el Open Geospatial Consortium (OGC). El OGC es una organización sin ánimo de lucro formada por empresas, organismos de investigación, grupos de interés, gobiernos, etc, cuyo objetivo es la formalización e impulso de dichos estándares. El OGC no hace programas. Es un organismo que sencillamente crea estándares abiertos en los que se describe cuál es la forma ideal para transmitir información. Son los fabricantes de software los que después eligen o no hacer sus programas compatibles con dichos estándares.

Lo más importante que hay que entender sobre las IDE es que éstas interactúan entre sí formando redes. Una vez abandonada la idea inicial de concentrar toda la información en un sólo punto, los estándares de la OGC funcionan bajo una arquitectura cliente-servidor, es decir, para cada estándar se desarrollan programas servidores (generadores de información) y programas cliente (consumidores de la misma), que se conectan el uno al otro e intercambian información. Las IDE se

componen tanto de programas clientes como servidores, por lo que son capaces de interactuar entre ellas compartiendo la información que cada uno de sus administradores considera oportuno. Los mencionados *sistemas de sistemas*, como GEOSS, son grandes concentradores, nodos centrales, de grandes redes de IDE.

## ¿Por qué una IDE de Alborán?

El Programa de Cooperación Transfronteriza España-Fronteras Exteriores (POCTEFEX) es una iniciativa europea para fomentar las relaciones de colaboración entre España y Marruecos a través de ayudas del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER). El Proyecto ALBORÁN, "Espacio Transfronterizo de Gestión Natural Compartida", tiene como objetivo principal potenciar un desarrollo armónico con el medioambiente y contribuir a una mayor vertebración del Mar de Alborán, así como fomentar una gestión sostenible e integrada de su entorno ambiental.

Dicho proyecto cuenta como socios con: la Secretaría General de Medio Ambiente y Agua y la Dirección General de Pesca y Acuicultura por parte de la Junta de Andalucía, el Centro de Cooperación del Mediterráneo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN-Med) y la Universidad de Almería. De la parte marroquí, el Departamento de Pesca Marítima del Ministerio de Agricultura y Pesca Marítima.

Una de las actividades de UICN-Med, como socio del proyecto, es impulsar el diseño y estructura de un geoportal sobre información de los recursos naturales del Mar de Alborán. Para esta actividad se han mantenido dos encuentros en marzo y septiembre 2013 que han permitido el intercambio de información disponible y georreferenciada sobre los recursos naturales en el Mar de Alborán procedente de distintas instituciones españolas y marroquíes. Igualmente, se ha detectado la necesidad de diseñar un geoportal que permita la geolocalización, visualización y difusión de datos que agrupe información sobre el mar de Alborán, así como la necesidad de establecer protocolos de uso y de compartir información.

La experiencia de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM), el Instituto Español de Oceanografía (IEO) y el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA), entre otras instituciones que ya disponen de geoportales con información relevante sobre los recursos naturales del Mar de Alborán puede contribuir a la construcción de dicho geoportal.

Disponer de un geoportal con información bien elaborada sobre los recursos naturales del Mar de Alborán puede ayudar a orientar la toma de decisiones de los responsables públicos, fomentando una gestión sostenible de este espacio, hotspot de biodiversidad en el Mediterráneo.

## 2. Metadatos y catálogo de datos

### Definiciones. Qué es un metadato

Los metadatos de un objeto son los datos que lo describen de una manera unívoca: son datos de los datos.

Los metadatos aportan a los usuarios características de los datos geográficos. Ofrecen información sobre:

Título y descripción del conjunto de datos.

Razones para la recogida de esos datos y de sus usos.

Datum y proyección (si la tuviera).

Fecha de creación del conjunto de datos y los ciclos actualizados si existen.

Responsable de la generación de los datos, del suministrador de los datos y posiblemente de los usuarios a los que van dirigidos.



La extensión geográfica de los datos, basada en coordenadas, nombres geográficos o áreas administrativas.

Propietario de los datos

Criterios, precios y limitaciones de uso

Calidad de los datos, Etc.

Con esta información, los usuarios pueden conocer en profundidad los datos y pueden buscar y seleccionar los que más les interesen. Esto permitirá explotar los datos de la manera más eficaz posible.

## Normas de los metadatos

Para el caso de los metadatos es el estándar ISO 19115 *Geographic information – Metadata*, perteneciente a la familia ISO 19100, el que proporciona un modelo de Metadatos y establece un conjunto común de terminología, definiciones y procedimientos de ampliación para Metadatos.

[http://www.iso.org/iso/iso\\_catalogue/catalogue\\_tc/catalogue\\_detail.htm?csnumber=26020](http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=26020)

Un estándar de metadatos es un documento que identifica contenido que se debe proporcionar para describir recursos geoespaciales como mapas, servicios de mapas, datos vectoriales, imágenes e incluso recursos no espaciales como tablas y herramientas que son relevantes a su trabajo espacial. Los estándares por lo general se ratifican mediante conjuntos de estándares nacionales o internacionales.

Para los metadatos de información geográfica básicamente son tres los estándares implantados:

ISO 19115 Información geográfica — metadatos e ISO 19119 Información geográfica — servicios, que son estándares de contenido. Por el contrario, ISO 19139 Información geográfica — Metadatos — Implementación del esquema XML, proporciona un conjunto de esquemas XML que define el formato XML en el cual se debe almacenar el contenido de los metadatos ISO 19115 e ISO 19119.

El **Comité federal de datos geográficos** (FGDC) creó el *Estándar de contenido para metadatos geoespaciales digitales* (CSDGM) que se ha utilizado en los Estados Unidos durante varios años; se conoce comúnmente como el estándar de metadatos FGDC. Es otro ejemplo de un estándar de contenido. A pesar de que existe un formato aceptado en el cual almacenar este contenido en formato XML, también existen varios otros formatos de archivo que se utilizan comúnmente para presentar la información.

Además de los estándares, existen también las Normas. En el caso de España se ha creado el Núcleo Español de Metadatos “NEM” con la idea de facilitar la catalogación de los metadatos. Es una recomendación definida por el Grupo de Trabajo de la IDE de España, establecida en forma de perfil (subconjunto) de ISO19115. Es un conjunto mínimo de elementos de Metadatos recomendados en España para su utilización a la hora de describir recursos relacionados con la información geográfica.

Dublín Core es otra norma que fue desarrollada para la descripción y representación de todo tipo de información digital. Resulta adecuado y suficiente para los metadatos más sencillos y básicos.

## Esquema de un metadato

La cuestión clave para implantar metadatos para un conjunto de datos es ésta: *¿Es necesario crear un esquema de metadatos nuevo o existen ya esquemas de metadatos que pueden adaptarse para su uso?* En términos generales, es mejor que existan pocos esquemas de metadatos. Usamos normas para mejorar la interoperabilidad y reducir las diferencias innecesarias. Es mejor y más fácil adoptar algo que ya existe, que está bien diseñado y apoyado globalmente. Si se construye un

esquema nuevo, entonces también habrá que gestionarlo y mantenerlo durante el lapso de vida de los documentos. Esto incluye la actualización, la compatibilidad en el pasado y en el futuro, los metadatos sobre el esquema de metadatos, el registro y el resto de la infraestructura necesaria para mantener la implantación, etc.

El estándar internacional **ISO 19115:2003** "Geographic Information - Metadata", define el modelo requerido para describir información geográfica y servicios. Proporciona información sobre la identificación, la extensión, la calidad, el modelo espacial y temporal, la referencia espacial y la distribución de los datos geográficos digitales.

Aunque se aplica a datos digitales, sus principios pueden extenderse a muchas otras formas de datos geográficos tales como mapas, cartas y documentos textuales, así como a datos no geográficos.

El estándar internacional **ISO 19115-2:2009** «Información Geográfica – Metadatos – Extensión para imágenes y datos malla» amplía la Norma ISO 19115:2003 definiendo los elementos de metadatos adicionales necesarios para describir adecuadamente las imágenes geográficas y los datos malla.

Se ha desarrollado a partir de la Norma ISO 19115:2003, del Informe Técnico ISO/TR 19121 y otras normas relacionadas, que contemplan metadatos para imágenes y datos malla. Permite describir de forma completa los distintos procesos de producción por los que se obtienen imágenes y datos malla y las características de estos datos. Contiene el modelo de extensiones de metadatos necesarias para documentar la información sobre la calidad de los datos, su representación espacial, su contenido y la forma de adquisición de la información.

El estándar **ISO 19119:2005** «Información Geográfica – Servicios» ha sido desarrollado por el Comité Técnico ISO/TC 211 con el fin de «proporcionar un marco de trabajo a los desarrolladores para crear aplicaciones que permitan a los usuarios acceder y procesar datos geográficos procedentes de diversas fuentes a través de interfaces de computación genéricas dentro de un entorno tecnológico de información abierto» y ha sido adoptada como parte del tema 12 «Arquitectura OGC» del Open Geospatial Consortium (OGC).

**Especificación de la implementación de los metadatos ISO19139:** cumple con el estándar **ISO 19139**, *Información geográfica — Metadatos — Implementación del esquema XML*, exportar metadatos en este formato y validarlos con los esquemas XML del estándar. Este estilo crea metadatos que cumplen con el estándar ISO 19115, Información geográfica — metadatos.

**Metadatos FGDC CSDGM:** permite ver y editar metadatos siguiendo las pautas FGDC *Estándar de contenido para metadatos geoespaciales digitales (CSDGM)*, exportar metadatos en el formato XML de este estándar y validarlos con CSDGM XML DTD.

## Editores de metadatos

Los principales editores de metadatos utilizados por la comunidad científica son los siguientes:

**GeoNetwork.** Es Open Source y puede descargarse desde la página del proyecto. Es una aplicación de escritorio y web desarrollada en Java. Cumple con los estándares ISO 19.115, Dublin Core y FGDC. Desarrollado por Gerome Ticheler (GeoCat).

**CatMDEdit.** Es de licencia libre y puede descargarse desde la página del proyecto. Es una aplicación de escritorio, desarrollada en Java. Cumple con los estándares ISO 19.115, Dublin Core y FGDC y permite establecer perfiles de las normas. Desarrollado por la Universidad de Zaragoza y GeoSpatiumLab (Unión Europea).

**MetaD.** Es una aplicación desarrollada por la Infraestructura de Datos Espaciales de Cataluña (IDEC). Sigue el perfil de la IDEC (subconjunto del estándar ISO 19115). Puede descargarse desde la propia página de la IDE.

**IME.** Aplicación desarrollada por el INTA (Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial). Trabaja con un perfil propio, un subconjunto de metadatos del estándar ISO 19115. Descarga libre.



Otros ejemplos pueden ser Enramed, FGDC (AML) o GeoScope.

## Catálogos de metadatos. Introducción a GeoNetwork

GeoNetwork es una implementación de software libre del estándar OGC CSW. CSW (Catalog Service for the Web) es el estándar para la transmisión, consulta y gestión de catálogos de fuentes de datos geográficos y servicios interoperables que ofrece una IDE o una red de ellas. Es la pieza fundamental en la interacción inicial entre el usuario y la IDE, ya que gracias a sus servicios, el usuario puede buscar en la metainformación de la IDE todos los detalles referentes a la información que contiene, desde palabras claves, área de aplicación de los datos, examinar resúmenes y notas de los autores e incluso información legal sobre las condiciones de uso de los datos.

GeoNetwork tiene la capacidad no sólo de ofrecer información sobre los contenidos de un nodo IDE concreto, sino que, como ya se discutió anteriormente, puede “cosechar” los catálogos de otras IDE para ofrecerlos como propio, redirigiendo de manera transparente al usuario hacia la información contenida y servida por otros nodos IDE. Es una pieza clave de cualquier nodo.

Un catálogo de metadatos es una colección de metadatos que describen elementos que están disponibles de una amplia variedad de fuentes. Los catálogos de metadatos normalmente requieren que los metadatos sigan un estándar o perfil de metadatos porque la información estandarizada facilita que las personas de distintas comunidades, industrias y países compartan información y se comprendan.

Los servicios de catálogo Web (CSW) se construyen automáticamente a partir de la lectura de los metadatos que acompañan a cada juego de datos.

### 3. Taller: Edición de metadatos y catálogos de datos con GeoNetwork.

Para poder llevar a cabo el taller de edición de metadatos se presupone que disponemos de una IDE previamente generada, un servidor de mapas corriendo en la actualidad, ya sea un Geoserver o un Mapserver, etc del cual disponemos de su usuario y contraseña.

¿Cómo se añaden metadatos a un catálogo de capas con Geonetwork?

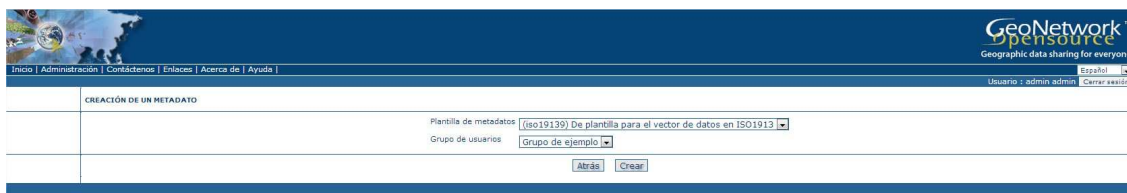
Acceder a la url donde esté alojado el GeoNetwork e introducir usuario y contraseña.



Nos dirigimos a la pestaña de Administración



Nos dirigimos a Nuevo Metadato y seleccionamos la plantilla que vamos a utilizar. Como ya explicamos anteriormente, la más común es el estándar de metadatos ISO 19139. La seleccionamos



como plantilla.

Como puede observarse, la información para introducir se clasifica en diferentes grupos.

a) Identification Info

**IDENTIFICATION INFO**

Título \*  De plantilla para el vector de datos en ISO19  Spanish

Fecha \*

Tipo de fecha \*

Edition

Formato de presentación

Resumen \*

Propósito

Estado

**Punto de contacto**

Nombre de persona  Spanish

Nombre de la organización  Spanish

Position name  Spanish

Función \*  Creador

Teléfono

Facsimile

Lugar de entrega  Spanish

Ciudad

Área administrativa

Código postal

País

Dirección de correo electrónico

Frecuencia de mantenimiento y actualización \*  Según sea necesario

Graphic overview

**Palabras claves descriptivas**

**Palabras claves descriptivas**

Restricciones de acceso

Use constraints

Otras restricciones

Tipo de representación espacial

Vectorial

**Escala equivalente**

Factor de escala \*

Idioma \*  English

Conjunto de caracteres  UTF8

Debemos incorporar la información básica de nuestra fuente de datos (título, fecha, persona de contacto, keywords). También podremos incorporar información relativa a las restricciones de acceso que tengan los datos, como copyright, licencia, patente, etc.

En esta sección de identificación se establece el factor de escala de los datos, el idioma, la categoría temática en la que se agrupa el mapa o la capa sobre la que estamos añadiendo metadatos y la extensión temporal y geográfica (bounding box).

Para el BBox pueden introducirse las coordenadas a mano o dibujar el polígono de encuadre sobre el mapa.

**Geographic bounding box**

WGS 84

North bound \*  28.12500

West bound \*  8.43750

East bound \*  11.25000

South bound \*  19.68750

Draw rectangle  Clear

38-07-188-28.12500

## b) Información de distribución

En esta sección introduciremos la información relativa al distribuidor y a las opciones de distribución que queramos darle a los datos. Como recurso en línea introduzca información acerca de los recursos en línea del mapa, como por ejemplo dónde puede descargarlo, etc. Esta información debe incluir un enlace, el tipo de enlace (protocolo) y una descripción del recurso.

## c) Sistema de referencia espacial.

En esta sección introducimos información sobre el sistema de referencia del mapa. La vista por defecto contiene un elemento que proporciona el valor alfanumérico que identifica el sistema de referencia usado. Por ejemplo, EPSG:4326 se corresponde con coordenadas geográficas en WGS84.

Usando elementos del formulario avanzado, se puede añadir más detalles acerca de la proyección de los datos, elipsoide y datum.

**d) Metadatos.** Proporciona información sobre el autor del mapa, la organización, la posición y cualquier otra información de contacto disponible.



**METADATOS**

Archivo de identificación: 829e484d-0557-4fab-80dc-0b0f541085f8  
Idioma: English

Conjunto de caracteres: UTF8: 8-bit variable size UCS Transfer Format, based on ISO/IEC 10646  
Fecha de creación: 2013-12-31T12:24:13  
Nombre del estándar de metadatos: ISO 19115:2003/19139  
Versión del estándar de metadatos: 3.0

**Autor de los metadatos**

Nombre de persona:  Spanish  
Nombre de la organización:  Spanish  
Position name:  Spanish  
Función: Punto de contacto

Teléfono:   
Fax:   
Lugar de entrega:  Spanish  
Ciudad:   
Área administrativa:   
Código postal:   
País:   
Dirección de correo electrónico:

Tras guardar la información introducida podemos revisar el trabajo realizado:

REFERENCE GRID (ETRS89-LAEA 1KM) FOR PEGASO STUDY AREA (SEA AREA PLUS 10KM LAND BUFFER)

**Identification info**

Title: Reference GRID (ETRS89-LAEA 1KM) for Pegaso study area (sea area plus 10km land buffer)  
Date: 2012-01-30  
Date type: Publication: Date identifies when the resource was issued  
Date: 2012-01-30  
Date type: Revision: Date identifies when the resource was examined or re-examined and improved or amended  
Date: 2012-01-30  
Date type: Creation: Date identifies when the resource was brought into existence  
Code: Grid\_ETRS89-LAEA\_1km\_Pegaso\_Buffer10km  
Codespace: Pegaso  
Abstract: Reference grid at 1 kilometer resolution for Pegaso study area (sea area plus 10km land buffer), using ETRS89 LAEA projection (EPSG:3035). All grid data produced for Pegaso project (i.e. raster layers or gridded statistical data) should be based on this grid (rasters cells should be aligned with the cells on this GRID).  
This grid has been created based on the definition of INSPIRE Specification on Geographical Grid Systems - Guidelines ([http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Data\\_Specifications/INSPIRE\\_Specification\\_GGS\\_v3.0.1.pdf](http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Data_Specifications/INSPIRE_Specification_GGS_v3.0.1.pdf)).  
The layer is available on vector and raster formats. For the raster version, a DBF table is distributed together with the raster grid, in order to provide the equivalence between each grid value and the reference cell code, as the reference cell code defined by INSPIRE is a string (text).

**Point of contact**

Organisation name: Universitat Autònoma de Barcelona (UAB)  
Role: Author: Party who authored the resource  
Electronic mail address:

**Point of contact**

Organisation name: Pegaso Project  
Role: Publisher: Party who published the resource  
Electronic mail address:

**Descriptive keywords**  
Use limitation: No conditions apply  
Access constraints: Other restrictions: Limitation not listed  
Other constraints: no limitation

**Distance**  
Units of measure: m  
Distance: 1000

Topic category code: Oceans  
Topic category code: Imagery base maps earth cover  
Topic category code: Geoscientific information

## 4. La información geográfica. Tratamientos básicos

### Definición de SIG

Los SIG son herramientas para trabajar con información geográfica: Los sistemas de información se construyen para poner orden en los datos recogidos en actividades de gestión, técnicas y científicas.

Un SIG es la integración de hardware, software y datos geográficos para el almacenamiento, análisis y generación de información geográfica.

Los datos interrelacionados producen información. Se utilizan para ello aplicaciones informáticas concretas como las bases de datos.

Los datos deben estar ordenados y sistematizados de forma que un ordenador pueda manejarlos aplicando lógica relacional.

Los datos, por tanto, tienen que estar ESTRUCTURADOS y NORMALIZADOS, de forma que la información generada por el sistema sea fiable y coherente.

Existen otras definiciones de SIG, algunas acentúan su componente en base de datos, otras sus funcionalidades y otras enfatizan el hecho de ser una herramienta de apoyo en la toma de decisiones, pero todas coinciden en referirse a un SIG como un sistema integrado para trabajar con información espacial, herramienta esencial para el análisis y toma de decisiones en muchas áreas vitales para el desarrollo.

El componente más importante de un SIG es la información. Requiere de buenos datos de soporte para resolver problemas y contestar a las preguntas de la manera más acertada posible.

Un objeto de un SIG es cualquier elemento relativo a la superficie terrestre con una localización espacial. A todo objeto se le asocian unos atributos que pueden ser gráficos o alfanuméricos. Los gráficos representan al objeto con la ubicación específica en el mundo real y se hace por medio de puntos, líneas y polígonos. Los alfanuméricos corresponden a las descripciones o características de esos objetos.

La información alfanumérica se relaciona gracias a que los objetos registrados y controlados por el sistema comparten datos clave, con lo que podemos establecer vínculos entre ellos para producir información (respuestas).



ID	NOMBRE
04	Almería
11	Cádiz
14	Córdoba
18	Granada
21	Huelva
23	Jaén
29	Málaga
41	Sevilla

Tabla de provincias

ID	NOMBRE	IDPROVINCIA
04001	Abia	04
04002	Abrucena	04
04003	Adra	04
04004	Albánchez	04
04005	Alboloduy	04
04006	Albox	04
04007	Alcolea	04
04008	Alcántar	04
04009	Alcudia de Monteagudo	04
04010	Alhabia	04
04011	Alhama de Almería	04
04012	Alicún	04
04013	Almería	04
04014	Almócita	04
04015	Alsodux	04
04016	Antas	04
04017	Arboleas	04
04018	Armuña de Almanzora	04
04019	Bacares	04
04020	Bayárcal	04
04021	Bayarque	04
04022	Bédar	04
04023	Beires	04
04024	Benahadux	04

Tabla de municipios

Conceptos en relación a la información geográfica desde el punto de vista de los SIG: vectorial / raster, topologías y formatos

Los SIG tienen una doble naturaleza: TEMÁTICA y GEOMÉTRICA

La naturaleza temática registra las características no espaciales del fenómeno a introducir en el sistema:

**Río:** tiene un nombre, y un caudal

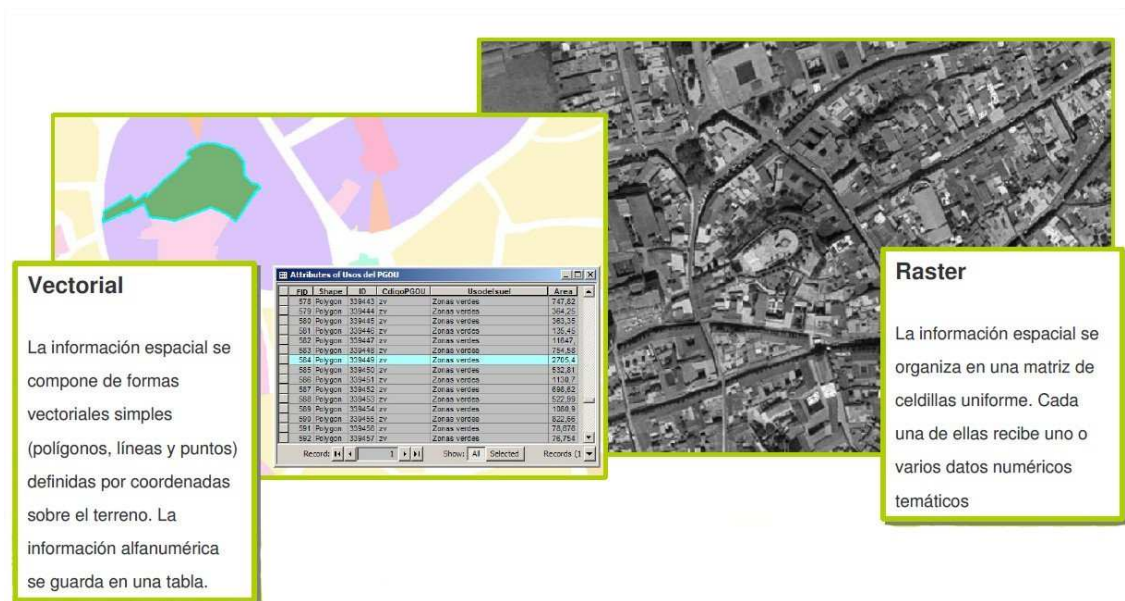
**Municipio:** tiene un nombre y un número de habitantes

La naturaleza geométrica registra las características espaciales del fenómeno:

**Río:** tiene un discurrir, una longitud, una anchura y una superficie de lámina de agua

**Municipio:** tiene una extensión y cubre una superficie de espacio geográfico

Para almacenar y tratar la vertiente geométrica de la información geográfica se recurre a dos modelos fundamentales: el modelo raster y el modelo vectorial.



**En el modelo vectorial:** la información geométrica está compuesta por objetos vectoriales (puntos, líneas, polígonos) compuestos por coordenadas que describe la forma y ubicación del objeto a introducir en el sistema. La información temática se introduce en una tabla de datos alfanuméricos de una BDR con campos que describen las cualidades temáticas del objeto.

Por tanto, cada objeto vectorial del sistema tiene una o unas geometrías vectoriales que describen su forma y posición sobre el espacio geográfico y un registro asociado en una tabla que describe temáticamente al objeto.

**En el modelo raster:** el espacio geográfico se divide en una rejilla de celdas de tamaño uniforme (píxel). El tamaño de dicha rejilla es lo que llamamos resolución. Para cada celda de la rejilla se almacena uno o varios valores numéricos, que aportan la componente temática.

	Ventajas	Inconvenientes
Modelo vectorial	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gran riqueza en las relaciones topológicas</li> <li>- Mucha información en pequeño tamaño</li> <li>- Precisión en información discreta en el espacio</li> <li>- Precisión y definición gráfica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No adecuado para expresar fenómenos continuos en el espacio</li> </ul>
Modelo raster	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Carácter continuo de la información espacial, recubrimiento continuo del espacio geográfico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Precisión topológica fuertemente dependiente de la resolución de la matriz</li> <li>- Gran tamaño de la archivos</li> <li>- Topología pobre</li> </ul>

### Fuentes de información geográfica:

**Coberturas vectoriales:** como ficheros shapefiles y coberturas ArcInfo, las más extendidas e implantadas en el mercado que se componen de 3 a 7 ficheros y datos CAD, datos de programas de diseño CAD, como AutoCAD y MicroStation.

**Imágenes:** diversos tipos de imagen como tif, geotiff, png, jpg, etc.

**Bases de datos:** acceso a bases de datos Access, DBF y bases de datos en servidores corporativos.

**Información tabulada:** acceso tabular a las hojas de los libros Excel, ficheros .dbf  
**Servicios OGC:** imágenes servidas por servidores cartográficos OGC, etc.

## Herramientas de software disponibles:

**gvSIG.** Es un proyecto de desarrollo de Sistemas de Información Geográfica en software libre desarrollado por el gobierno local de la Comunidad Valenciana con el objetivo inicial de realizar la gestión de datos geográficos de esa comunidad. Permite acceder a información vectorial y rasterizada así como a servidores de mapas que cumplan las especificaciones del OGC. Esta es una de las principales características de gvSIG, la implementación de servicios OGC: WMS (Web Map Service), WFS (Web Feature Service), WCS (Web Coverage Service), Servicio de Catálogo y Servicio de Nomenclátor.

Está desarrollado en lenguaje de programación Java, funcionando con los sistemas operativos Microsoft Windows, Linux y Mac OS X, y utiliza bibliotecas estándar de GIS reconocidas, como Geotools Java Topology Suite (JTS). Asimismo, gvSIG posee un lenguaje de *scripting* basado en Jython y también se pueden crear extensiones en Java utilizando las clases de gvSIG.

**QGIS.** es un Sistema de Información Geográfica (SIG) de código libre para plataformas GNU/Linux, Unix, Mac OS y Microsoft Windows. Era uno de los primeros ocho proyectos de la Fundación OSGeo y en 2008 oficialmente pasó de la fase de desarrollo para empezar a ser distribuido. Permite manejar formatos raster y vectoriales a través de las bibliotecas GDAL y OGR, así como bases de datos. Algunas de sus principales características son:

Soporte para la extensión espacial de PostgreSQL, PostGIS.

Manejo de archivos vectoriales Shapefile, ArcInfo coverages, Mapinfo, GRASS GIS, etc.

Soporte para un importante número de tipos de archivos raster (GRASS GIS, GeoTIFF, TIFF, JPG, etc.)

Implementación de los servicios OGC.

Una de sus mayores ventajas es la posibilidad de usar Quantum GIS como GUI del SIG GRASS, utilizando toda la potencia de análisis de este último en un entorno de trabajo más amigable. QGIS está desarrollado en C++, usando la biblioteca Qt para su Interfaz gráfica de usuario. Quantum GIS permite la integración de plugins desarrollados tanto en C++ como Python.

**Kosmo** es un Sistema de Información Geográfica (SIG) de escritorio de funcionalidades avanzadas. Ha sido implementado usando el lenguaje de programación Java y está desarrollado a partir de la plataforma JUMP y de una larga serie de bibliotecas de código libre de reconocido prestigio y empleadas en multitud de proyectos de software libre entre las que destacan Geotools y JTS. Está disponible para los sistemas operativos Windows y Linux.

Se trata de una herramienta capaz de visualizar y procesar datos espaciales, que se caracteriza por poseer una interfaz de usuario amigable, tener la capacidad de acceder a múltiples formatos de datos, tanto vectoriales (en fichero, como Shapefile o DXF, o en base de datos, como PostgreSQL, MySQL u Oracle), como raster (TIFF, GeoTIFF, ECW, MrSID u otros formatos de imagen georreferenciados, como BMP, GIF, JPG, PNG), con capacidad de edición y, en general, ofreciendo numerosas utilidades al usuario SIG.

ArcGIS es el SIG comercializado por la empresa ESRI. A diferencia de los anteriores, no es de software libre y su precio es muy elevado. Su uso ha estado muy extendido hasta hace unos años, en los que los SIG libres empezaron a proliferar y cada vez son más las empresas e instituciones que los incorporan. Su imposición en el mercado fue tal que sus formatos nativos de información (shapefiles, coberturas arcinfo o geodatabases) son formatos que incorporan cualquier SIG de escritorio.

## Captura de información. Ediciones básicas



**Escaneado.** Puede haber información de interés en documentos en papel, como planos del planeamiento de un municipio. En ese caso, para llevar a cabo la digitalización de cualquier elemento se debe escanear el plano y obtener una versión del mismo en digital, para poder incorporarlo en formato de imagen y comenzar la digitalización sobre ella.

**Digitalización directa.** Suele hacerse con una capa de base de georreferenciación como un mapa topográfico o una imagen de satélite.

**Vectorización automática.** Este sistema vectoriza imágenes escaneadas y por lo general, se lleva a cabo para toda la capa raster.

**Vectorización asistida.** Implica la creación manual de entidades asistida por la capacidad de alinear las celdas ráster y la utilización del trazado ráster y herramientas de reconocimiento de forma. Se utiliza generalmente cuando desea tener un control total del proceso de vectorización necesita vectorizar una pequeña área de la imagen de ráster. También se puede utilizar en situaciones en las que la resolución de la imagen escaneada es pobre o tiene muchos temas representados en la imagen y, por lo tanto, requieren una cuidadosa digitalización para garantizar que las celdas de ráster adecuadas se tracen e integren en la capa de entidad, basada en vectores.

**Georreferenciación.** Tras haber escaneado un documento de interés, es probable que necesitemos georreferenciarlo antes de la digitalización de algún elemento. Existen diversas herramientas para llevar a cabo la georreferenciación, pero todas ellas se basan en la captura de puntos de control en los cuales se determina la correspondencia de un lugar de la imagen con la realidad. Cuantos más puntos de control se tomen, más acertada será la georreferenciación de la imagen.

**Proyección y sistemas de proyección.** La información geográfica puede encontrarse en dos formas; en coordenadas geográficas o proyectadas. Las coordenadas geográficas son las que miden la posición en la esfera terrestre, mientras que todas aquellas coordenadas que estén proyectadas significa que han sido trasladadas a un plano. Hay muchos tipos de proyecciones.

**Captura de datos alfanuméricos.** Los datos alfanuméricos pueden introducirse en un SIG de varias maneras. En primer lugar, pueden alojarse en una base de datos espacial como PostGIS.

Por otro lado, el sistema más tradicional es en el propio fichero *shapefile* de información espacial, se introducen datos en su tabla de atributos con cualquiera de las aplicaciones SIG del mercado. Y, en tercer lugar, podemos mantener tablas de datos que no lleven asociada ninguna geometría.

## Servicios OGC

El OGC ha creado estándares para tratar información geográfica según distintos esquemas de datos y propósitos.

Algunos de los más importantes son:

**WMS** (Web Map Service): transmisión de datos cartografiados en formato de imagen.

**WFS** (Web Feature Service): transmisión de información vectorial en bruto.

**WCS** (Web Coverage Service): transmisión de información ráster en bruto.

**CSW** (Catalog Service for the Web): intercambio de información de catálogo.

**WPS** (Web Processing Service): lanzamiento remoto de flujos de trabajo sobre información geográfica.

**GML** (Geography Markup Language): estructura de datos XML para la transmisión de información geográfica.

**KML** (Keyhole Markup Language): similar a la anterior, es la que usa Google en sus productos Maps y Earth, pero de amplia difusión en otros programas.