

El papel de IDEAMB en la plataforma smart city del Área Metropolitana de Barcelona

REVISTA **MAPPING**
Vol. 28, 198, 12-16
noviembre-diciembre 2019
ISSN: 1131-9100

The role of IDEAMB in the Metropolitan Area of Barcelona smart city platform

Juan Carlos González González

Resumen

El Área Metropolitana de Barcelona (AMB) ha venido desarrollando durante el último lustro una plataforma de smart city denominada SmartAMB con la que pretende dar respuesta a los retos de mayor eficiencia en la gestión de sus activos competenciales, siendo este un claro exponente de escenario big data en el que la variable geográfica cobra un papel preponderante. En este contexto y teniendo en cuenta la dimensión de AMB como organización, resulta de vital importancia disponer de una infraestructura de datos espaciales (IDE) que facilite la catalogación, descubrimiento y utilización de todos los conjuntos de información georreferenciados, los cuales podrán ser integrados con otras fuentes de datos para desarrollar los flujos analíticos que se correspondan para facilitar la toma de decisiones.

Abstract

During the last five years, the Metropolitan Area of Barcelona (AMB) has been developing a smart city platform called SmartAMB with which it intends to respond to the challenges of greater efficiency in the management of its assets, this being a clear example of a big data scenario in which the geographic variable takes a fundamental role. In this context and taking into account the AMB dimension as an organization, it is vital to have a spatial data infrastructure (SDI) that facilitates the cataloging, discovery and use of all georeferenced datasets, which may be integrated with other data sources to develop the corresponding analytical data flows in order to facilitate decision making.

Palabras clave: IDE, smart city, big data, SIG, AMB.

Keywords: SDI, smart city, big data, GIS, AMB.

Área Metropolitana de Barcelona
jcgonzalez@amb.cat

Recepción 03/12/2019
Aprobación 10/12/2019

1. INTRODUCCIÓN

El Área Metropolitana de Barcelona (AMB) es la administración pública del territorio metropolitano de Barcelona, formado por un total de 36 municipios que ocupan una extensión de 636 Km² en el que se concentran más de 3,2 millones de personas, generadoras de más del 50% del PIB de Cataluña. El marco jurídico competencial de este organismo abarca ámbitos de gestión tan variados como el territorio y el urbanismo, la movilidad, la vivienda, el medio ambiente, el desarrollo económico y la cohesión social.

El desarrollo de cualquier competencia requiere un conocimiento exhaustivo de la materia de estudio y la caracterización de la misma mediante un conjunto de indicadores que permitan realizar un seguimiento de la evolución que los mismos experimentan. Solo así podrá evaluarse de forma objetiva y precisa la efectividad de las medidas adoptadas en ejercicio de dicha competencia. En consecuencia, desde un punto de vista práctico, la gestión competencial conlleva manejar una panoplia de fuentes de datos que es preciso analizar, integrar y correlacionar con otras, para lo cual es necesario disponer de una plataforma tecnológica que dé cobertura a todos estos procesos (incluyendo la interacción con todos aquellos elementos captadores de datos primarios externos a la plataforma) y que disponga de las herramientas de presentación y monitorización adecuadas a los distintos perfiles de usuario. Se trata por tanto de un escenario en el que se concitan las cuatro características típicas de los entornos *big data* (variedad, velocidad, volumen y veracidad) y es imprescindible dotarse de una arquitectura tecnológica adecuada.

En el caso particular del AMB se ha afrontado la problemática *big data* reseñada en el contexto de la plataforma SmartAMB. Este proyecto, que marca una de las líneas estratégicas de la organización en el marco del proceso de transformación digital, persigue realizar una gestión más eficiente de los diferentes activos gestionados por esta institución. Desde un punto de vista arquitectónico y bajo el prisma de la información geográfica, la plataforma SmartAMB integra la búsqueda en el catálogo de la infraestructura de datos espaciales del AMB (IDEAMB), pieza clave dentro del sistema de información geográfica (SIG) corporativo que, en su conjunto, proporciona las herramientas de gestión y análisis espacial necesarias.

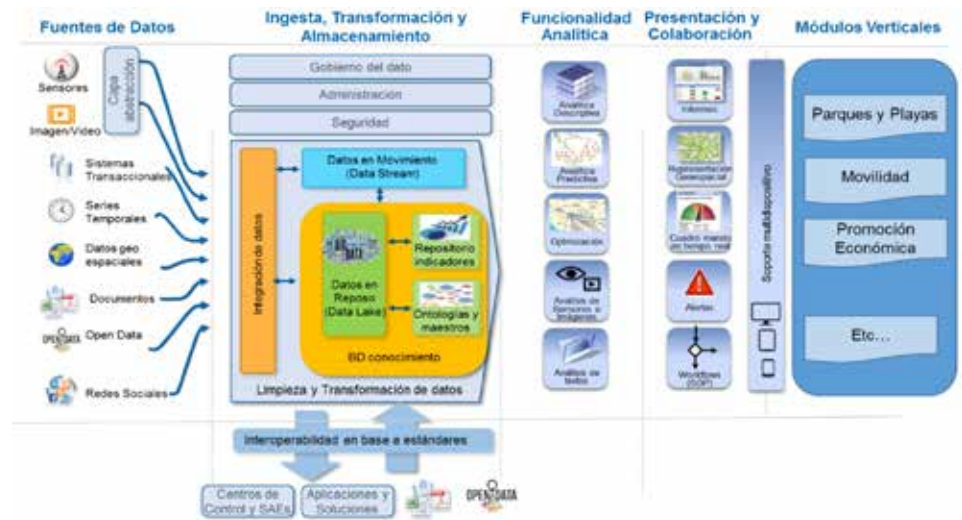


Figura 1. Arquitectura funcional.

2. SMARTAMB

En el ámbito de las *smart city*, las plataformas tecnológicas han de facilitar la innovación en la prestación de servicios, aglutinando múltiples sistemas que permitan la toma de decisiones mediante una estrecha colaboración entre los diferentes actores (administraciones, tejido empresarial y ciudadanía), garantizando una mejor comprensión de los patrones de comportamiento en distintas materias (consumo, movilidad, etc.) y facilitando la implementación de modelos de negocio diferentes que vayan adaptándose a la realidad de forma mucho más rápida, en base a los distintos indicadores monitorizados.

SmartAMB comenzó a desarrollarse hace cinco años y en la actualidad cubre los ámbitos competenciales de gestión del espacio público (parques y playas metropolitanos, y río Llobregat), residuos y red de transporte público. Se trata, lógicamente, de una plataforma en continua evolución porque su utilización se está extendiendo a otras áreas de negocio y porque la tecnología evoluciona continuamente, lo cual implica un constante proceso de adaptación.

La figura 1 muestra la arquitectura de la plataforma SmartAMB desde un punto de vista funcional. En ella observamos de izquierda a derecha el flujo de trabajo que se sigue, comenzando por la conexión con las diferentes fuentes de datos que permiten la ingesta, transformación y almacenamiento de la información. Llegados a este punto, entra en operación la capa de funcionalidad analítica *big data* cuyos resultados son difundidos a través de diferentes canales, mediante las diferentes interfaces desarrolladas para el proyecto (módulos verticales).

Por otro lado, desde una perspectiva conceptual,

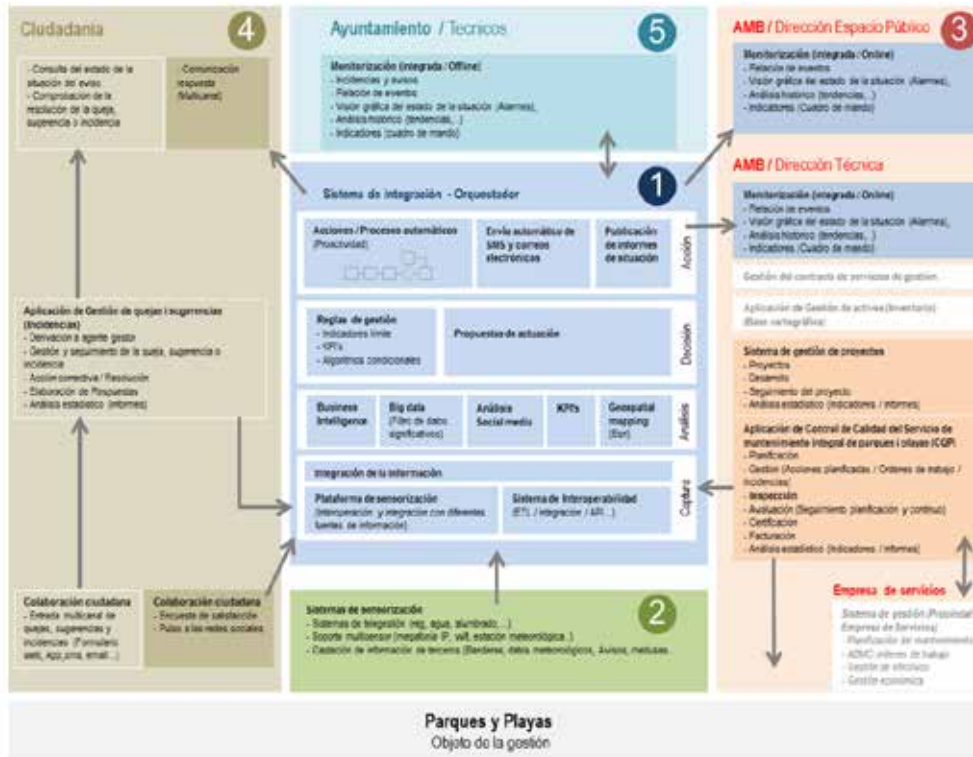


Figura 2. Arquitectura conceptual aplicada a la gestión de parques y playas.

la figura 2 muestra los diferentes elementos de SmartAMB, concretados en uno de los casos de uso:

- Sistema de integración (1): es la pieza central de la plataforma y reúne las tres capas funcionales centrales que se muestran en la figura 1, es decir, desde la ingesta hasta la capa de presentación.
- Sistemas de sensorización (2): son el conjunto de componentes que permiten la operación remota de los diferentes sensores y actuadores que han sido desplegados por el territorio.
- Módulos verticales (3, 4 y 5): interfaces de usuario que facilitan la monitorización de los diferentes indicadores que evalúan la calidad de la gestión y facilitan la toma de decisiones por parte de las diferentes direcciones técnicas (espacio público, movilidad, etc.) y de los ayuntamientos, así como la interacción con los ciudadanos (habilitando canales que permiten formular quejas y sugerencias, así como realizar el seguimiento de las mismas).

En el caso de AMB, un análisis detallado del sistema de integración que realiza las funciones de orquestación de toda la plataforma nos permite diferenciar tres piezas fundamentales:

1. Centro de operaciones: encargado propiamente de la orquestación de los diferentes componentes de la plataforma en función de los flujos operativos definidos en el sistema, implementado con el software IBM Intelligent Operations Center (IOC).

2. Gestor de activos de la organización: encargado de controlar toda la operativa relacionada con los activos que AMB tiene desplegados en el territorio. Sobre cada uno de ellos se registra toda la actividad (órdenes de trabajo) que son ejecutadas por los equipos encargados del mantenimiento. Implementado con el software IBM Maximo.

3. SIG corporativo: aglutinador de los diferentes servicios Web que facilitan el acceso a la información geográfica relacionada con los activos de la organiza-

ción gestionados y a las funciones de análisis espacial relacionadas con el cálculo de los distintos indicadores. Implementado con la plataforma ESRI ArcGIS Enterprise.

Estos tres componentes trabajan de forma coordinada y, centrando el análisis en el SIG corporativo, cabe reseñar que la interacción entre éste y los otros dos componentes del sistema de integración se realiza mediante el catálogo de la IDEAMB, que actúa como interfaz para que los gestores de SmartAMB puedan localizar los activos que en materia de información geográfica se adecuan mejor a las necesidades de cada escenario de trabajo.

En lo que respecta a los diferentes sistemas de sensorización, indicar que la implementación de los mismos se ha realizado sobre la plataforma de código libre Sentilo (Sentilo, s.f.), desarrollada por el Ayuntamiento de Barcelona.

3. IDEAMB

Es habitual que las organizaciones de tamaño medio o grande adolezcan, por diferentes motivos, de cierta estanqueidad en cuanto a la información que se genera y/o gestiona en los distintos departamentos. Estos silos de información dificultan en la práctica la puesta en fun-

cionamiento de plataformas que persigan una gestión más eficiente de las competencias a partir de la integración y análisis conjunto de múltiples fuentes de datos.

En el marco de las *smart city* resulta imprescindible disponer de una visibilidad completa de los diferentes activos que en materia de información tiene una organización, entre los cuáles, al tratarse de la gestión de políticas desplegadas en el territorio, cobran especial importancia los conjuntos de información geográfica. Para facilitar la difusión de estos conjuntos es necesario disponer de un sistema que permita la catalogación de los mismos por parte de los productores. Este mismo sistema debe encargarse también de facilitar las herramientas para el descubrimiento y la utilización de los citados conjuntos por parte de los equipos encargados de aplicar las diferentes analíticas propias de cada negociado. En el ámbito de la información geográfica estos sistemas reciben el nombre de infraestructuras de datos espaciales (IDE).

Partiendo de la problemática reseñada y observando también las obligaciones marcadas por la Directiva del Parlamento Europeo INSPIRE 2007/2/CE (*Infrastructure for Spatial Information in Europe*) (UE, s.f.) y la Ley 14/2010 sobre las Infraestructuras y los Servicios de Información Geográfica en España (LISIGE) (IGN, s.f.), que incorpora INSPIRE al ordenamiento jurídico español, en el año 2017 el AMB decidió dar el primer paso para dotarse de su propia IDE, que se denominó IDEAMB (AMB, 2019). Este primer paso no fue otro que el de encargar una consultoría que ayudara a identificar y caracterizar la producción de los distintos departamentos y la definición de un perfil de metadatos propio para el AMB, basado en las normas ISO 19115 e ISO 19139 sobre la catalogación de conjuntos y servicios Web de información geográfica, respectivamente. En 2018 se abordó

una segunda fase, la de diseño, desarrollo e implantación de la plataforma tecnológica que materializaría la IDE, que culminó en junio de 2019 con su entrada en producción.

IDEAMB permite dar respuesta a la trasposición de los principios INSPIRE a la estructura orgánica de AMB:

1. Los datos son administrados por el departamento que más eficazmente puede proceder a su mantenimiento.
2. Se facilita la combinación de información geográfica de diferentes orígenes de forma continua en el espacio y se facilita su utilización por parte de diferentes usuarios y aplicaciones.
3. La información recopilada a una resolución/escala se puede extender a otras resoluciones/escalas para favorecer su uso en cualquier tipo de investigación.
4. La información geográfica necesaria para la buena gobernanza se pone a disposición de los usuarios que puedan necesitarla de forma sencilla.
5. La información puede localizarse con facilidad y se especifican las condiciones de adquisición y de uso, ofreciendo también información suficiente para que el usuario pueda determinar si se ajusta al uso que quiere realizar.

Por otro lado, desde un punto de vista arquitectónico, IDEAMB se articula mediante el siguiente conjunto de componentes (figura 3):

1. Catálogo de metadatos (figura 4): responsable de custodiar el inventario de conjuntos de información geográfica disponibles en la organización, permitiendo la consulta de aquellos que cumplen con los filtros especificados en la búsqueda y mostrando para cada uno de ellos sus características y las formas de acceso.

Asimismo, incluye herramientas para la creación y la actualización de los metadatos, así como para la automatización de los flujos de información con otros nodos IDE mediante el protocolo *Catalog Service for the Web* (CSW) publicado por el *Open Geospatial Consortium* (OGC) (OGC, s.f.).

2. Servidor de mapas: permite acceder a los conjuntos de informa-

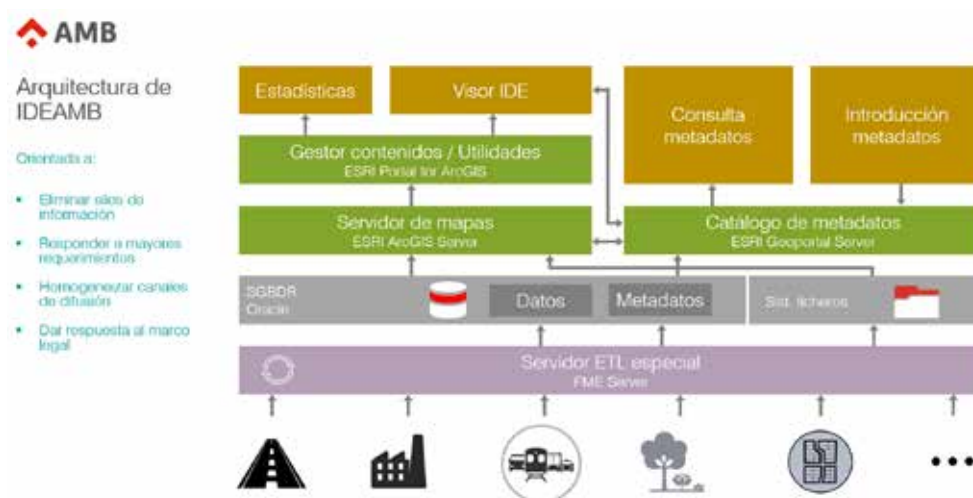


Figura 3. Arquitectura tecnológica de IDEAMB.



Figura 4. Interfaz de usuario de consulta del catálogo de metadatos.

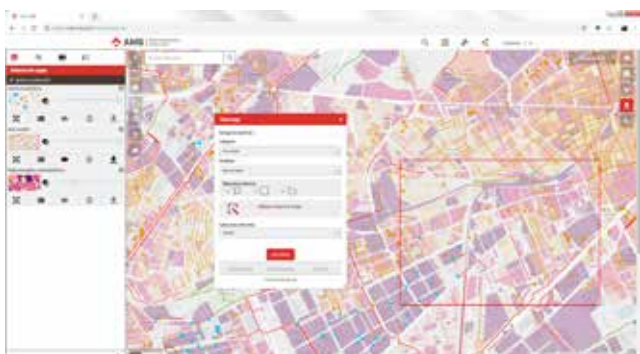


Figura 5. Interfaz de usuario del visor.

ción geográfica a través de un abanico de servicios Web con los que se puede interactuar mediante protocolos estandarizados definidos por el OGC:

- Web Map Service (WMS)
- Web Map Tile Service (WMTS)

- Web Map Feature Service (WFS)
- Web Coverage Service (WCS)

Aparte de los anteriores, también se da cobertura a las especificaciones promulgadas por la directiva INSPIRE en materia de servicios de visualización y descarga.

3. Visor de mapas (figura 5): encargado de permitir la visualización y consulta de la información custodiada en los diferentes conjuntos de mapas, así como su descarga bajo demanda en aquellos conjuntos en los que esté permitida.

Con respecto a esta pieza, es importante reseñar que AMB ya contaba con dos geoportales, el de cartografía (AMB, s.f.) y el del refundido del planeamiento urbanístico (AMB, s.f.), que han sido y siguen siendo una referencia en materia de difusión de información geográfica de calidad. En este sentido, se decidió que IDEAMB integrara desde un punto de vista operativo dichos geoportales, lo cual implica que los usuarios de IDEAMB, en función del conjunto de datos que quieran visualizar y/o descargar, sean conducidos desde el catálogo al visor propio de la IDE o a uno de los geoportales.

4. Servidor ETL⁽¹⁾ espacial: responsable de la extracción de información de los distintos repositorios

⁽¹⁾ETL es el acrónimo anglosajón de extracción, transformación y carga (extract, transform and load).

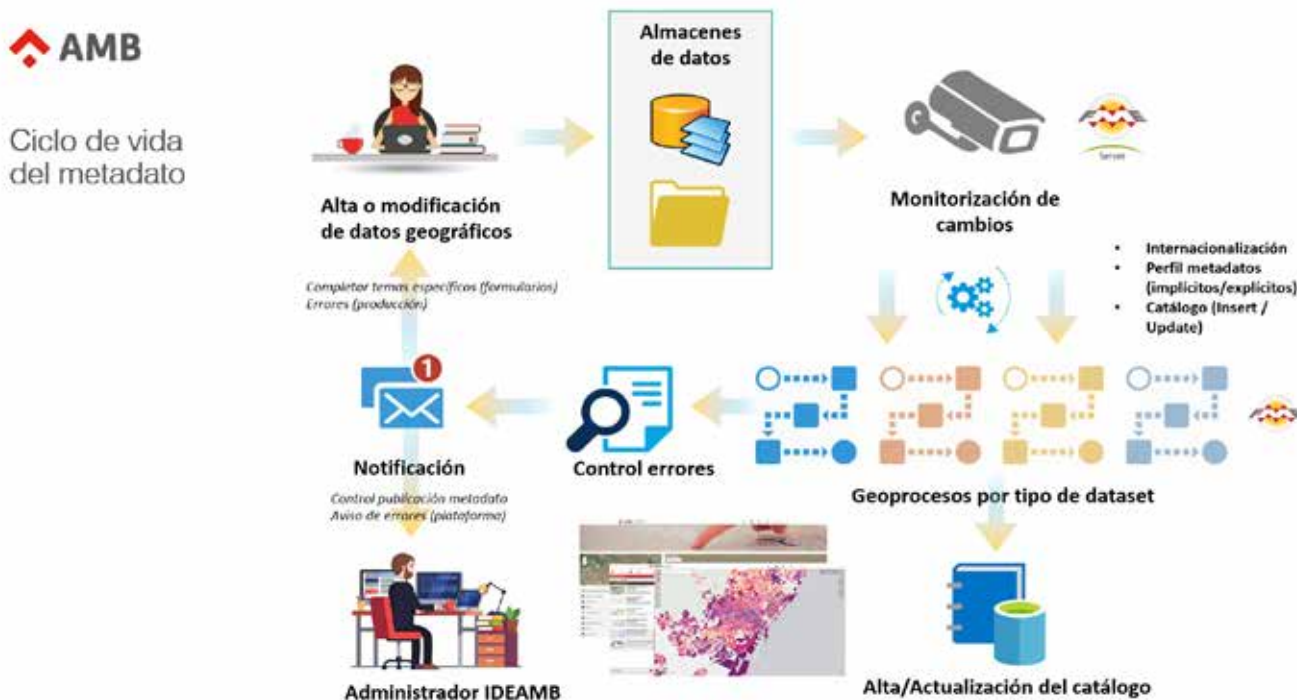


Figura 6. Flujo de actualización del catálogo.

de datos, aplicación de los procesos de transformación necesarios y carga del resultado en los repositorios de datos correspondientes. Estos flujos de datos se pueden parametrizar y alojar en el servidor para su ejecución de forma periódica o bajo demanda.

5. Repositorios de datos: proporcionan el servicio de acceso a los datos geográficos, aislando a los otros componentes arquitectónicos de los detalles particulares de ubicación física, control de acceso o política de copias de seguridad. En IDEAMB se diferencia entre repositorios basados en servidores gestores de bases de datos relacionales (SGBDR) y repositorios basados en servidores de ficheros.

Toda esta arquitectura está concebida bajo la premisa de simplificar al máximo todos los procesos de gestión de la información, desde la captación de los metadatos para la catalogación de los activos hasta la difusión de los mismos. En este sentido, como muestra del esfuerzo realizado en la implementación de IDEAMB, es interesante analizar el circuito definido para lograr automatizar al máximo los procesos de catalogación (figura 6).

Los productores de información utilizan un conjunto de repositorios que son monitorizados mediante el servidor ETL. Cuando se detectan cambios (altas, bajas o modificaciones), se disparan un conjunto de procesos que permiten realizar una extracción automatizada de gran parte de los metadatos definidos en el perfil de IDEAMB. Aquellos metadatos que no han podido ser extraídos de forma automática, así como los errores que se hayan podido detectar, son notificados al administrador y al usuario responsable de la publicación.

4. CONCLUSIONES

Es indiscutible el papel principal que juega la componente espacial en cualquier ámbito de aplicación de las denominadas plataformas *smart city*. La gestión inteligente o eficaz del territorio implica la integración de múltiples fuentes de datos de características muy diversas que, sin embargo, tienen un aspecto en común: su circunscripción a un ámbito espacial concreto. Es en este punto en el que cabe reseñar el importante papel que juegan los SIG dentro de cualquiera de estas plataformas, puesto que esta tecnología tiene su núcleo competencial en la gestión y el análisis de información espacial, actuando las IDE

como motores de la organización y difusión de dicha información dentro y fuera de las organizaciones.

El presente artículo ha realizado una aproximación al proyecto más reseñable de transformación digital que ha iniciado AMB y que es la plataforma SmartAMB, enlazándolo con el SIG corporativo y el proyecto de implantación de la IDE del AMB (IDEAMB).

REFERENCIAS

- AMB. (2019). Obtenido de <http://ide.amb.cat>
- AMB. (s.f.). *Geoportal de Cartografía*. Obtenido de <http://geoportalcartografia.amb.cat>
- AMB. (s.f.). *Geoportal de Planeamiento Urbanístico*. Obtenido de <http://geoportalplaneament.amb.cat>
- IGN. (s.f.). *Infraestructura de Datos Espaciales de España*. Obtenido de <https://www.idee.es/espanol-lisige>
- OGC. (s.f.). *Open Geospatial Consortium*. Obtenido de <https://www.opengeospatial.org/>
- Sentilo. (s.f.). *Sentilo*. Obtenido de <http://www.sentilo.io/wordpress/>
- UE. (s.f.). *Infraestructure for Spatial Information in Europe*. Obtenido de <https://inspire.ec.europa.eu/>

Sobre el autor

Juan Carlos González González

Máster Universitario en Investigación en Ingeniería del Software y Sistemas Informáticos, Ingeniero en Informática e Ingeniero Técnico en Topografía. Su carrera profesional está estrechamente vinculada al estudio de los SIG bajo un enfoque holístico, profundizando también en todas aquellas disciplinas tecnológicas vinculadas con los mismos. En la actualidad ejerce la responsabilidad de la dirección de proyectos SIG del Área Metropolitana de Barcelona, enmarcada en el Servicio de Tecnologías de la Información y la Comunicación, labor que complementa con la docencia en el Grado de Geomática y Geoinformación de la Universidad Politécnica de Cataluña. Entre los proyectos que ha gestionado cabe reseñar IDEAMB, el cual fue galardonado con el premio "Special achievement in GIS" en la pasada edición de la Conferencia de Usuarios de ESRI en San Diego, California.