



MAPPING

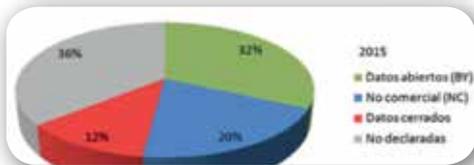
VOL.25 Nº180 NOVIEMBRE-DICIEMBRE 2016 ISSN 1131-9100

Sumario



Pág. 04

Editorial



Pág. 06

Una nueva política de datos y servicios en el IGN de España. *A new data and services policy a IGN Spain.*

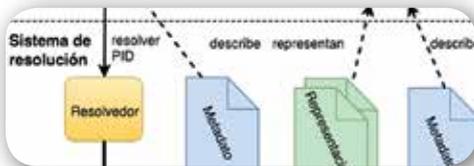
Antonio F. Rodríguez, Emilio López, Sebastián Mas, Pedro Vivas, Agustín Cabria, Juan Manuel Rodríguez, Marta Juanatey, Alejandra Sánchez



Pág. 14

Implicaciones geográficas del nuevo Reglamento General de Protección de Datos. *Geographical implications of the new General Regulation on Data Protection.*

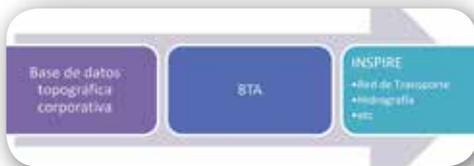
Efrén Díaz Díaz



Pág. 28

Los servicios de catálogo, la oveja negra de los servicios OGC. *CSW: the forgotten service of INSPIRE.*

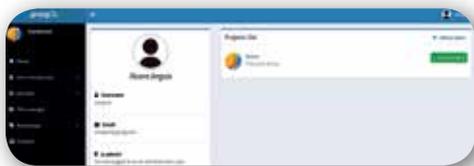
Josu Almanza, Natalia Busto, Nagore González, Alejandro Guinea, Olga López de Turiso, Estibaliz Pascual



Pág. 32

El desafío de los identificadores persistentes y accionables. *The challenge of the actionable persistent identifiers.*

Francisco J. López-Pellicer, Jesús Barrera, Julián González, F. Javier Zarazaga-Soria, Emilio López, Paloma Abad, Antonio F. Rodríguez



Pág. 42

BTA modelo propio o de intercambio y cumplimiento de los CDE del Anexo I de la Directiva INSPIRE. *Spanish harmonised basemap and how to focus in mandatory datasets of Annex I of INSPIRE Directive.*

Alejandro Guinea, Juan Miguel Álvarez



Pág. 50

gvSIG Online: plataforma integral para Infraestructuras de Datos Espaciales en software libre. *gvSIG Online: integral platform for the Spatial Data Infrastructure implementation in open source software.*

Álvaro Anguix, José Vicente Higón, César Martínez

Pág. 58

Ya tengo mi cartografía... ¿y ahora cómo la mantengo?: aspectos clave para el mantenimiento de las bases geográficas de referencia. *I already have my map... and now, how do I do its maintenance?: Key aspects to maintain the geographical reference database.*

Juan Miguel Álvarez, Alejandro Guinea, Iñigo Hernández

Pág. 64

Mundo Blog

Pág. 66

Mundo Tecnológico

Pág. 68

Noticias

Pág. 71

Agenda

Pág. 72

Revisores externos

El conocimiento de hoy es la base del mañana

MAPPING es una publicación técnico-científica con 25 años de historia que tiene como objetivo la difusión de las investigaciones, proyectos y trabajos que se realizan en el campo de la Geomática y las disciplinas con ella relacionadas (Información Geográfica, Cartografía, Geodesia, Teledetección, Fotogrametría, Topografía, Sistemas de Información Geográfica, Infraestructuras de Datos Espaciales, Catastro, Medio Ambiente, etc.) con especial atención a su aplicación en el ámbito de las Ciencias de la Tierra (Geofísica, Geología, Geomorfología, Geografía, Paleontología, Hidrología, etc.). Es una revista de periodicidad bimestral con revisión por pares doble ciego. MAPPING está dirigida a la comunidad científica, universitaria y empresarial interesada en la difusión, desarrollo y enseñanza de la Geomática, ciencias afines y sus aplicaciones en las más variadas áreas del conocimiento como Sismología, Geodinámica, Vulcanología, Oceanografía, Climatología, Urbanismo, Sociología, Planificación, Historia, Arquitectura, Arqueología, Gobernanza, Ordenación del Territorio, etcétera.

La calidad de la geotecnología hecha revista

MAPPING is a technical- scientific publication with 25 years of history which aims to disseminate the research, projects and work done in the framework of the disciplines that make Geomatics (GIS, Cartography, Remote Sensing, Photogrammetry, Surveying, GIS, Spatial Data Infrastructure, Land Registry, Environment, etc.) applied in the field of Earth Sciences (Geophysics, Geology, Geomorphology, Geography, Paleontology, Hydrology, etc.). It is a bimonthly magazine with double-blind peer review. MAPPING is aimed at the scientific, academic and business community interested in the dissemination and teaching of Geomatics and their applications in different areas of knowledge that make up the Earth Sciences (Seismology, Geodynamics, Volcanology, Urban Planning, Sociology, History, Architecture Archaeology , Planning, etc.)

MAPPING

VOL.25 Nº180 NOVIEMBRE-DICIEMBRE 2016 ISSN 1131-9100

DISTRIBUCIÓN, SUSCRIPCIÓN Y VENTA

eGeoMapping S.L.
C/ Linneo 37. 1ºB. Escalera Central
28005. Madrid. España
Teléfono: 910067223
info@mappinginteractivo.es
www.mappinginteractivo.es

MAQUETACIÓN

Atlis Comunicación - atlis.es

IMPRESIÓN

Podiprint

Los artículos publicados expresan sólo la opinión de los autores. Los editores no se identifican necesariamente con las opiniones recogidas en la publicación. Las fotografías o imágenes incluidas en la presente publicación pertenecen al archivo del autor o han sido suministradas por las compañías propietarias de los productos. Prohibida la reproducción parcial o total de los artículos sin previa autorización y reconocimiento de su origen. Esta revista ha sido impresa en papel ecológico.



FOTO DE PORTADA:

Ortofoto de Barcelona correspondiente al proyecto CartoCiudad con datos espaciales de la red viaria, cartografía urbana y toponimia, códigos postales, distritos y secciones censales. Fuente: Visor de CartoCiudad del Instituto Geográfico Nacional

Depósito Legal: M-14370-2015

ISSN: 1131-9100 / eISSN: 2340-6542

Los contenidos de la revista MAPPING aparecen en: Catálogo BNE, CIRC, Copac, Crue- Red de Bibliotecas REBIUN, Dialnet, DULCINEA, EBSCO, GeoRef, Geoscience e-Journals, Gold Rush, Google Académico, ICYT-CSIC, IN-RECS, Latindex, MIAR, SHERPA/RoMEO, Research Bible, WorldCat.

PRESIDENTE

Benjamín Piña Patón

DIRECTOR

Miguel Ángel Ruiz Tejada
maruiz@egeomapping.com

REDACTORA JEFA

Marta Criado Valdés
mcriado@egeomapping.com

CONSEJO DE REDACCIÓN

Julián Aguirre de Mata
ETSITGC. UPM. Madrid

Manuel Alcázar Molina
UJA. Jaén

Marina A. Álvarez Alonso
ETSII. UPM. Madrid

Gersón Beltrán
FGH. UV. Valencia

Carlos Javier Broncano Mateos
Escuela de Guerra del Ejército. Madrid

José María Bustamante Calabuig
Instituto Hidrográfico de la Marina. Cádiz

Joan Capdevilla Subirana
Área de Fomento de la Delegación del Gobierno. Cataluña

Daniel Emilio Carrasco Díaz
Indra Espacio. Madrid

Diego Cerda Seguel
KMLOT.COM. Chile

Efrén Díaz Díaz
Abogado. Bufete Mas y Calvet. Madrid.

Mercedes Farjas Abadía
ETSITGC. UPM. Madrid

Carmen Femenia Ribera
ETSIGCT. UPV. Valencia

Javier Fernández Lozano
Fac. Ciencias. USAL. Salamanca

Mª Teresa Fernández Pareja
ETSITGC. UPM. Madrid

Florentino García González
Abogado

Diego González Aguilera
EPSA. USAL. Salamanca

Francisco Javier González Matesanz
IGN. Madrid

Luis Joyanes Aguilar
UPSAM. Madrid

Álvaro Mateo Milán
CECAF. Madrid.

Israel Quintanilla García
ETSIGCT. UPV. Valencia

Antonio Federico Rodríguez Pascual
IGN. Madrid

Roberto Rodríguez-Solano Suárez
EUITF. UPM. Madrid

Andrés Seco Meneses
ETSIA. UPNA. Navarra

Cristina Torrecillas Lozano
ETSI. US. Sevilla

Antonio Vázquez Hoehne
ETSITGC. UPM. Madrid

CONSEJO ASESOR

Maximiliano Arenas García
Acciona Infraestructuras. Madrid

Rodrigo Barriga Vargas
IPGH. México

Miguel Bello Mora
Elecnor Deimos. Madrid

Pilar Chías Navarro
UAH. Madrid

Ignacio Durán Boo
Informática El Corte Inglés. Madrid

Ourania Mavrantza
KTIMATOLOGIO S.A. Grecia

Julio Mezcua Rodríguez
Fundación J. García-Siñeriz

Ramón Mieres Álvarez
TOPCON POSITIONING SPAIN. Madrid

Benjamín Piña Patón
Área de Fomento de la Delegación del Gobierno. Cantabria

Jesús Velasco Gómez
ETSITGC. UPM. Madrid

De nuevo tenemos que agradecer a la revista Internacional MAPPING el espacio que nos ofrece para publicar y poner a disposición de toda la comunidad creada alrededor de la IDEE una selección de los mejores artículos presentados en las JIIDE2016, según los criterios del Comité Científico de las Jornadas.

Es una nueva oportunidad para difundir ideas, proyectos, buenas prácticas y resultados que resulta muy conveniente en un mundo globalizado en el que el intercambio de información y el maximizar el impacto de lo más relevante son tan importantes.

Este año pasado, el 2016, y muy probablemente el 2017 está suponiendo en España un momento de cambio en lo económico, parece que los indicadores macroeconómicos señalan una paulatina salida de la crisis, mientras el paro sigue siendo muy notable y las economías domésticas siguen estando muy castigadas.

En ese escenario es fundamental impulsar la investigación, el desarrollo y la innovación, y muy en especial en el campo de la información digital y los datos geográficos, un sector cuya importancia se está haciendo cada vez más evidente, tal y como señalan el Informe del Sector Infomediario 2016⁽¹⁾ elaborado por ASEDIE⁽²⁾ y el Estudio de Caracterización del Sector Infomediario⁽³⁾ del Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (ONTSI)⁽⁴⁾. Por otro lado, en el ámbito internacional, UN-GGIM⁽⁵⁾ y GEO⁽⁶⁾ han reconocido en un informe conjunto⁽⁷⁾ que la información geográfica es clave para alcanzar los objetivos de la Agenda 2030⁽⁸⁾ de Desarrollo Sostenible.

En otro orden de cosas, novedades tecnológicas tan prometedoras como los Big Data (o macrodatos), el Internet de las Cosas, las Ontologías, la Realidad Virtual y la Aumentada, la preservación, las Ciudades Inteligentes, los vehículos no tripulados (aéreos y terrestres), los Datos abiertos y la Reutilización están empezando a interactuar con el mundo de la informa-

ción geográfica para modificarlo profundamente en un momento en el que noticias⁽⁹⁾ como el que la Unión Europea está revisando las Leyes de la Robótica⁽¹⁰⁾ de Isaac Asimov⁽¹¹⁾ nos indican que por fin ha llegado el siglo XXI y hemos entrado en un futuro de ciencia-ficción que hasta hace poco parecía inalcanzable.

Todo ello configura un contexto en el que en todos los ámbitos se valora y aprovecha cada vez más la información geográfica como un recurso fundamental, un motor de desarrollo y un factor de sostenibilidad, y al mismo tiempo se explotan en todo tipo de aplicaciones y entornos datos y servicios geográficos procedentes de actividades de muy diferentes características: datos geográficos procedentes de iniciativas voluntarias, como por ejemplo OpenStreetMap y Geonames, que se publican como datos abiertos, tienen cobertura mundial y resultan muy usables; Google Maps, Bing y otros servicios equivalentes con prestaciones espectaculares y presencia casi ubicua; plataformas de Software as a Service, como Carto, AoL y similares, y por último, Infraestructuras de Datos Espaciales, basados en datos oficiales y servicios estándar.

Creemos que es el momento de impulsar y apoyar las IDE por sus características únicas, considerarlas en lo que valen, dejar que jueguen el papel para el que están pensadas, en sana sinergia e interacción con otras iniciativas y recursos, como los mencionados, y realizar esfuerzos para su evolución y progreso. Objetivos todos ellos en los que un evento como estas JIIDE2016 resultan de una oportunidad inestimable.

En esta ocasión, las JIIDE han estado organizadas conjuntamente por los responsables de las IDE de Andorra, Portugal y España, y han contado con la eficaz colaboración del Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC). Se han celebrado en Barcelona, en el Palau de Congressos de Catalunya, del 27 al 30 de septiembre, coincidiendo con la Conferencia INSPIRE 2016 y con una inscripción común. Las consecuencias de haber hecho coincidir los dos eventos han sido muy positivas: más de 400 personas inscritas, más de 60 presentaciones y la facilidad para los asistentes de entrar eventualmente en las salas dedicadas a la Conferencia INSPIRE y viceversa.

⁽¹⁾http://www.asedie.es/assets/2016_informeselectorinfomediario.pdf

⁽²⁾<http://www.asedie.es/>

⁽³⁾<http://www.ontsi.red.es/ontsi/es/informacion-y-recursos/estudio-de-caracterizacion-del-sector-infomediario-2014>

⁽⁴⁾<http://www.red.es/redes/category/categoria/ontsi?>

⁽⁵⁾<http://ggim.un.org/>

⁽⁶⁾<https://www.earthobservations.org/index.php>

⁽⁷⁾http://www.earthobservations.org/documents/articles_ext/201608_unggim_geo_transforming_our_world_white_paper.pdf

⁽⁸⁾<http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>

⁽⁹⁾<http://computerhoy.com/noticias/life/estas-son-seis-leyes-robotica-que-propone-ue-56972>

⁽¹⁰⁾https://es.wikipedia.org/wiki/Tres_leyes_de_la_robotica

⁽¹¹⁾https://es.wikipedia.org/wiki/Isaac_Asimov

Durante cuatro días hubo presentaciones, conferencias, una cena de networking, intercambio de ideas, experiencias y buenas prácticas. El lema de las jornadas fue «Las IDE: un ecosistema de recursos para un medioambiente sostenible» y los temas de las presentaciones:

- Implementación y seguimiento del cumplimiento de la Directiva Inspire
- Armonización de conjuntos de datos
- Gestión de metadatos y catálogos
- Implementación de servicios web
- Aplicaciones web y móviles para las IDE
- Tecnologías y herramientas para la implementación de Inspire
- Políticas de datos. Datos abiertos. Copernicus
- Aspectos legales y jurídicos
- Ejemplos de proyectos IDE y buenas prácticas

Fue un evento en el que la organización brilló por su eficacia y amable hospitalidad, que contó con la asistencia de expertos de Portugal, Andorra, Brasil, Ecuador y España. La conferencia inaugural corrió a cargo de Xavier Pons, Catedrático de Geografía de la Universidad Autónoma de Barcelona, titulara «Distribución de datos geográficos: ¿Cómo cuadrar el círculo de la eficacia y la eficiencia con la estandarización y la preservación?» y en suma, podemos decir que el evento fue un completo éxito.

En este número ofrecemos una selección de los artículos más interesantes y valorados presenta-

dos, que bien pueden servir de muestra representativa y panorama resumido de lo que se vio y se escuchó durante unas jornadas en las que nos ha llamado la atención especialmente el amplio abanico de aplicaciones prácticas de tecnologías IDE y servicios web que hay disponibles.

Salud e interoperabilidad.

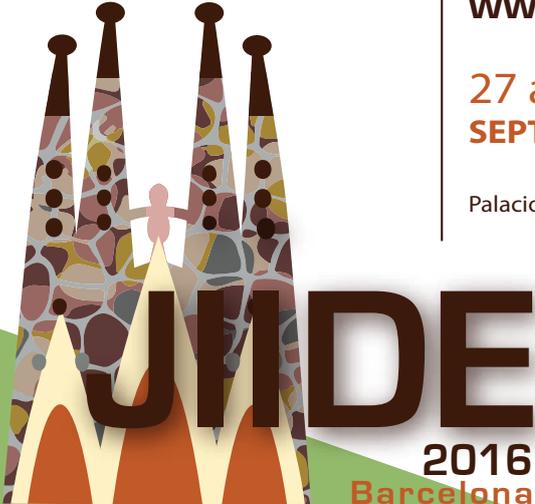
Antonio F. Rodríguez Pascual

LAS IDE: UN ECOSISTEMA DE RECURSOS PARA UN MEDIOAMBIENTE SOSTENIBLE

www.jiide.org

27 al 30
SEPTIEMBRE

Palacio de Congresos de Barcelona



JIIDE
2016
Barcelona

Centro Nacional de Información Geográfica
Dirección General del Instituto Geográfico Nacional
General Ibáñez de Ibero 3, 28003 Madrid, España
Teléfono: +34 91 597 94 53 - Fax: +34 91 553 29 13
e-mail: jiide@cnig.es



Una nueva política de datos y servicios en el IGN de España

REVISTA **MAPPING**
Vol. 25, 180, 6-13
noviembre-diciembre 2016
ISSN: 1131-9100

A new data and services policy a IGN Spain

Antonio F. Rodríguez⁽¹⁾, Emilio López⁽²⁾, Sebastián Mas⁽³⁾, Pedro Vivas⁽⁴⁾, Agustín Cabria⁽⁵⁾, Juan Manuel Rodríguez⁽⁶⁾, Marta Juanatey⁽⁷⁾, Alejandra Sánchez⁽⁸⁾

Resumen

La Orden Ministerial FOM/2807/2015 del 18 de diciembre de 2015 definió una nueva política de datos para los productos de datos geográficos digitales del Instituto Geográfico Nacional (IGN) de España, definiéndolos como datos abiertos en el sentido establecido por la Open Knowledge Foundation (OKFN) en su Open definition. Hay una amplia variedad de buenas razones para abrir, o publicar sin restricciones, los datos producidos por un organismo público que han sido tenidas en cuenta por el IGN para tomar esta decisión. En este artículo se mencionan las principales.

El objetivo final de esa decisión es impulsar la sociedad de la información y en particular, el sector infomediario, maximizar la utilización y reutilización de los datos geográficos oficiales y facilitar el que se generen tanto productos como servicios de valor añadido y riqueza sostenible.

En esta comunicación se da una descripción de los argumentos que han llevado a esta decisión, algunas cifras sobre el impacto de la nueva política de datos, los términos de la nueva licencia de uso de los datos del IGN de España, su implementación en el Centro de Descargas del CNIG, una discusión de cómo resolver adecuadamente el problema del reconocimiento en el caso de productos de autoría colectiva, generados bajo el paraguas del Sistema Cartográfico Nacional (SCN), y algunas consideraciones generales sobre el tema, así como algunas ideas sobre la falta de interoperabilidad de licencias. Estamos convencidos de que algunos de los obstáculos a suprimir para maximizar el impacto positivo y la relación coste/beneficio de la implementación de la Directiva INSPIRE son la falta de una política global de Datos y Servicios y el uso de licencias no interoperables.

Abstract

Ministerial Order FOM/2807/2015 (2015-12-18) defined a new data policy for digital products of National Geographic Institute (IGN) of Spain defining theme as open data, in the sense established by the Open Definition from Open Knowledge Foundation (OKFN).

There is a wide variety of good reasons for publish in an open way and without restrictions data produced by a public body which have been taken into account by IGN Spain for taking this decision. The final goal is to drive the information society, in particular the information reuse sector, to maximize the application and reuse of official geographic data and to ease the generation of added value products and sustainable wealth.

In this article we give a description of the main reasons that moved us to open our data, some figures about the impact of this change, the terms of reference of the new data product license of IGN Spain, its implementation in the CNIG Download Center, and some general questions about this topic and about the lack of license interoperability.

We are convinced about that some priority obstacles to be removed to enhance the positive impact and cost-benefit balance for the implementation of INSPIRE Directive is the lack of a continental common data policy for Europe and the usage of non-interoperable licensing.

Palabras clave: Datos abiertos, política de datos, interoperabilidad de licencias, licencias, condiciones de uso, derechos de autor.

Keywords: Open data, data policy, licenses interoperability, licensing, use conditions, copyright.

Centro Nacional de Información Geográfica. Instituto Geográfico Nacional

⁽¹⁾afrodriguez@fomento.es, ⁽²⁾elromero@fomento.es,

⁽³⁾smas@fomento.es, ⁽⁴⁾pedro.vivas@cnig.es,

⁽⁵⁾agustin.cabria@cnig.es, ⁽⁶⁾Juanm.rodriguez@cnig.es,

⁽⁷⁾mjuanatey@fomento.es, ⁽⁸⁾asmaganto@fomento.es

Recepción 22/11/2016
Aprobación 15/12/2016

1. INTRODUCCIÓN

Después de una primera etapa en la que el Instituto Geográfico Nacional (IGN) de España puso en práctica una política de datos basada en la comercialización de sus productos de datos geográficos, tal y como era práctica común en toda Europa y en la mayoría de los países, el IGN estableció en el año 2008, mediante la Orden Ministerial FOM/956/2008 (FOM/956/2008) una nueva política de datos con la que se convertía en la primera agencia cartográfica nacional europea que definía parte de su producción de datos geográficos como datos abiertos y todos sus servicios web como servicios abiertos.

Efectivamente, esa Orden Ministerial definía dos categorías en los productos de datos geográficos del IGN:

- El Equipamiento Geográfico de Referencia Nacional, formado por las redes nacionales geodésicas y de nivelación, las cuadrículas cartográficas, el Nomenclátor Geográfico Básico de España (NGBE), las Delimitaciones Territoriales y las Bases de Datos de Referencias Geográficas, que se definían como datos abiertos, es decir gratuitos y explotables para todo tipo de usos con la única condición de mencionar el origen y autoría del IGN.
- El resto de productos de datos, para los que se permitían usos no comerciales con la única condición de reconocimiento de la autoría del IGN y se establecían licencias comerciales en las que el Centro Nacional de Información Geográfica establecía una compensación económica en forma de un pequeño porcentaje de los beneficios anuales derivados.

Por otro lado, se establecía el carácter abierto y gratuito de los servicios web de datos geográficos en cualquier circunstancia.

Esta política de datos situó el IGN en una posición de liderazgo entre los organismos europeos responsables de la cartografía oficial, ya que era la primera que se preocupaba de definir claramente una política de datos y servicios, definía parte de su producción como datos abiertos, otra parte como datos digamos semiabiertos y los servicios también como recursos abiertos.

Sin embargo, transcurridos siete años ya la luz de la experiencia acumulada durante ese tiempo, una serie de circunstancias y la evolución del sector y las tecnologías relacionadas con la producción y gestión de Información Geográfica (IG), que se detallan en la sección siguiente, hicieron que ese primer paso, que entonces pareció un gran avance que satisfacía las necesidades de los usuarios de manera razonable, se quedase corto y se hiciese evidente que era necesario y muy conveniente definir una política de datos y servicios abiertos.

La Orden Ministerial FOM/2807/2015 (FOM/2807/2015)

de 18 de diciembre de 2015, publicada el 26 de diciembre de ese año, definió una nueva política de datos para los productos y servicios web de datos geográficos del IGN, definiendo los primeros como datos abiertos en el sentido establecido por la *Open Knowledge Foundation* (OKFN) en su *Open definition* (Pira International, 2000) y los segundos como servicios abiertos en el mismo sentido. Con esta medida el IGN da respuesta a las demandas y requerimientos de los usuarios y se suma al conjunto de productores de datos geográficos que, ya en todos los ámbitos, publican sus datos como *Open Data*.

2. BUENAS RAZONES PARA PUBLICAR DATOS GEOGRÁFICOS ABIERTOS

Creemos que hay un buen número de razones que aconsejan el que un organismo productor de datos geográficos oficiales establezca una política de datos y servicios abierta, entre otras:

1. Se puede plantear que una vez que un organismo público genera unos datos con recursos públicos, procedentes de los impuestos de los ciudadanos, y en el ejercicio de sus funciones, orientadas a la postre a dar un servicio a las necesidades de la sociedad ¿hasta qué punto tiene derecho a limitar el acceso a los datos producidos a esos mismos ciudadanos invocando los derechos de autor?
2. El tener datos abiertos es beneficioso para la economía de un país, tal y como han demostrado sucesivos estudios y análisis. Ya en el año 2000, el conocido como informe PIRA (Pira International, 2000) encargado por la Comisión Europea para realizar un extenso análisis económico de la explotación del sector de la Información del Sector Público (ISP) en Europa, realizó una extensa comparación del sector de la ISP en EE. UU. y en Europa, dos economías muy similares por aquel entonces en tamaño y cifras macroeconómicas. Llegó a la conclusión de que a pesar del volumen similar de ambas economías, el sector ISP de EE. UU. era más de cinco veces mayor que el europeo, y que cada euro invertido en producción de datos geográficos ISP se traducía en un aumento del sector en EE. UU. de aproximadamente 44 €, mientras que en Europa ese incremento era tan solo de unos 8 € (ver Tabla 1). Una de las causas de esa diferencia se concluía que era el hecho de que a la sazón los datos geográficos federales en EE. UU. eran abiertos, mientras que en Europa eran comple-

Sector ISP de IG	Inversión en M de €/año	Δ del sector ISP en M de €/año	Factor
UE	4 500	36 000	8
EE. UU.	8 500	375 000	44

Tabla 1. Conclusiones del Informe PIRA (2000). Efecto de la inversión pública en IG en el sector ISP en la UE y en EE. UU.

tamente cerrados. Todos los estudios que conocemos realizados después sobre el mismo tema han confirmado esas conclusiones.

3. Varias iniciativas internacionales directamente relacionadas con el desarrollo económico, promueven la adopción de políticas de datos abiertos como un factor claro de crecimiento y beneficio social y subrayan la importancia de los datos geográficos como una de los tipos de información prioritarios en ese sentido. Por citar solo dos, la *Open Data Charter* (2013) impulsada por el G8 en el 2013 y la *International Open Data Charter* (2015), apoyada por el G20 y Naciones Unidas en el 2015.
4. Según la experiencia del CNIG durante los últimos años, podemos decir que debido a la globalización, la democratización de la cartografía, la economía de la gratuidad y la eclosión de los servicios web, los ingresos por concesión de licencias de uso comercial son cada vez menos relevantes. En el año anterior a la liberación de datos del IGN, los beneficios totales por ese concepto supusieron tan solo un 8 % del presupuesto del CNIG. Se puede concluir en líneas generales que la comercialización de datos geográficos hace tiempo que dejó de ser un buen negocio.
5. Tener una política de datos abierta permite a un productor de datos geográficos oficiales aprovechar las posibilidades de la Neocartografía o Información Geográfica Voluntaria (IGV), porque efectivamente ¿cómo se puede motivar a los ciudadanos voluntarios a colaborar en la captura y producción de datos geográficos si en el proceso deben renunciar a la propiedad de unos datos que luego pretendemos venderles?
6. Por otro lado, permite a los Geoinstitutos competir, digamos, en igualdad o similitud de condiciones en cuanto a usos permitidos y licencias, con otros actores ciertamente populares que ofrecen datos y servicios geográficos abiertos o en condiciones bastante abiertas, como pueden ser por ejemplo *OpenStreetMap*, que tiene una licencia ODbL similar a una CC BY-SA, Geonames con su licencia CC BY o la API de Google Maps

y los servicios de Carto con sus modelos de negocio *freemium*, que ofrecen servicios gratuitos hasta cierto número de consultas y si se cumplen ciertas condiciones.

7. Si los organismos oficiales que producen datos geográficos ofrecen datos de referencia, es decir, datos geográficos cuyo objetivo es que puedan servir para georreferenciar datos de otros temas, es lógico que promuevan su utilización en todo tipo de aplicaciones y por todo tipo de usuarios para lo cual parece evidente que la mejor situación es que se difundan como datos abiertos.
8. Por último, es una demanda social real que desde hace años aparece dentro del sector de la IG en algunos medios de comunicación y redes sociales. Baste mencionar la campaña para la liberación de los datos geográficos mantenida por «*The Guardian*» en Reino Unido y la aparición en Londres en el año 2004 del fenómeno *OpenStreetMap*, entre otras razones, como reacción a la política de datos cerrados mantenida por entonces por el *Ordnance Survey*.

Todo ello, junto con otras razones, hace en general aconsejable el que un productor de datos geográficos oficiales adopte una política de datos abiertos, si bien también entendemos que en algunos casos hay Geoinstitutos que no pueden hacerlo así porque se lo impide el marco legal vigente o su situación política y administrativa que les obliga autofinanciarse total o parcialmente, lo que hace inevitable el que traten de obtener un retorno económico por la utilización de sus datos.

No ha sido así en el caso del Instituto Geográfico Nacional, que llevó a cabo el necesario proceso de propuesta y justificación dentro del Ministerio de Fomento en el año 2015 que desembocó en la definición de una nueva política de datos y servicios a finales de ese mismo año.

3. LA NUEVA POLÍTICA DE DATOS Y SERVICIOS DEL IGN

La Orden Ministerial FOM/2807/2015 (FOM/2807/2015) de 18 de diciembre de 2015, publicada el 26 de diciembre de ese año, define una nueva política de datos para los productos (entendidos tal y como se definen en UNE-EN ISO 19131 (2009)) y servicios web de datos geográficos del IGN. Hay que aclarar que en este caso, la entidad productora de los datos y proveedora de los servicios considerados es el IGN, aunque sea el CNIG quien pone en

práctica su publicación y, en ocasiones su producción, en el ejercicio de sus funciones, por encargo del IGN y en su nombre.

Entre sus objetivos principales están:

- Impulsar la generación de valor añadido por el sector empresarial a partir de los productos y servicios geográficos del IGN.
- Promover la investigación, el desarrollo y la innovación en el entorno académico.
- Contribuir al pleno desarrollo de la sociedad de la información y el conocimiento.
- Coadyuvar a la consecución de los objetivos Europa 2020 y al Mercado Único Europeo.
- Permitir el desarrollo sostenible, tal y como queda definido en la Agenda 2030 de Naciones Unidas.

Se aplica tanto a los productos de datos geográficos generados por el IGN como a los coproducidos con otras instituciones y a los servicios web relacionados. Quedan excluidos los datos geográficos, astronómicos y geofísicos capturados por el IGN por observación directa, así como los datos producidos por el CNIG por sí mismo.

Las principales condiciones de uso de datos y servicios establecidas se pueden resumir en los siguientes puntos:

- El uso de los productos de datos geográficos es libre y gratuito siempre que se mencione su origen y propiedad con el alcance y forma que defina la licencia correspondiente.
- Los servicios web de IG del IGN, incluidos los de descarga, son de utilización libre y gratuita, también siempre que se mencione su origen y propiedad con el alcance y forma que defina la licencia correspondiente.
- Las peticiones de datos cuyo tratamiento o preparación genere costes de puesta en soporte, distribución y tratamiento darán lugar a una contraprestación económica que se fijará con carácter de precio público con arreglo a la Ley 8/1989 de Tasas y Precios Públicos (Ley 8/1989, 2012).
- El CNIG habilitará licencias de aceptación implícita, tanto para productos como para servicios, que supondrán que el mero uso de los recursos implique su aceptación.
- En el caso de los productos, será necesario mencionar la fecha de los datos tal y como determine la licencia correspondiente.
- El IGN y el CNIG no avalarán en ningún caso ni serán responsables de los productos, servicios o datos derivados.
- El usuario acepta la jurisdicción de los tribunales españoles y el ordenamiento jurídico español, renunciando a cualquier otra jurisdicción que pudiera corresponderle.

- El usuario reconoce y acepta que el IGN y el CNIG pueden modificar unilateralmente y sin previo aviso los formatos de entrega y demás condiciones de acceso, aunque procurarán avisar de tales cambios.
- El IGN y el CNIG se reservan el derecho de elaborar estadísticas e informes públicos sobre el acceso a servicios y las distribuciones de datos con fines meramente estadísticos y de modo que la información no pueda asociarse en ningún caso con las personas o entidades usuarias de los datos y servicios.
- Para productos de datos coproducidos con otras instituciones, el Convenio que regule esa colaboración establecerá la política de licencias a aplicar.

Esta política de datos y servicios se ha puesto en práctica en el Centro de Descargas del CNIG mediante una licencia de aceptación implícita (Licencia de uso, 2015) compatible con una licencia *Creative Commons Attribution 4.0 International* (CC BY 4.0, 2016), que para los productos disponibles del IGN:

- Ampara el uso comercial y no comercial, la reutilización, la redistribución, la modificación y la generación de productos y servicios de valor añadido.
- Establece el compromiso del usuario de citar al IGN mediante la fórmula «© Instituto Geográfico Nacional» como origen y propietario de la IG en caso de su exhibición o difusión, parcial o total, o de cualquier producto derivado.
- No supone la concesión de ningún tipo de exclusividad, aval o patrocinio, ni responsabilidad alguna del IGN sobre el uso derivado de sus datos.

Para el caso de los datos coproducidos por el IGN en colaboración con otros organismos y entidades, como son las ortofotos y MDT del PNOA, los datos LiDAR, los datos SIOSE o CartoCiudad, se establecen otras fórmulas, siguiendo el patrón «PNOA cedido por © Instituto Geográfico Nacional».

En el caso especial de la Línea de costa, Líneas de Base Recta y Zona Económicas Exclusivas, que son propiedad del Instituto Hidrográfico de la Marina (IHM) y además forman parte del Equipamiento Geográfico Nacional de Referencia (EGRN), tal y como se define en el RD 1545/2007, tampoco se requiere la aceptación explícita de ninguna licencia, su uso tendrá, en cualquier caso, carácter libre y gratuito siempre que se mencione al IHM como origen y propietario de los datos mediante la expresión «© Instituto Hidrográfico de la Marina».

En los servicios web acoplados a los datos producidos por el IGN, se incluye en el documento de *capabilities* que devuelve la operación estándar de autodescripción *GetCapabilities* la expresión en la etiqueta *<AccessCons-*

traits> 'OtherConstraints. Se permite el acceso a este servicio en cualquier caso siempre que se mencionen la autoría y propiedad del IGN del siguiente modo: «© Instituto Geográfico Nacional de España» y una mención en el <Abstract>.

En un futuro próximo, está prevista la utilización directa de una licencia CC BY 4.0 con una mención del tipo «PRODUCTO + AÑO + CC BY 4.0 ign.es». En ese sentido, se habilitará una página web que publique de manera clara por un lado la fecha de los datos en cada caso, para que pueda ser mencionada de manera adecuada para cada producto y por otro lado, la lista de organismos que participa en la producción colaborativa de cada producto de datos geográficos con el IGN. La página dedicada a tal efecto estará bajo el nombre de Sistema Cartográfico Nacional de España (scne) y muy probablemente se establecerá la condición de mencionar «PRODUCTO + AÑO + CC BY 4.0 scne.es». En el caso de datos derivados habrá que incluir la expresión «obra derivada» y se incluirán algunas opciones simplificadas que permitan fórmulas más compactas y cómodas como, por ejemplo que se pueda mencionar solo a una Comunidad Autónoma si se trata de un conjunto de datos circunscrito a ese ámbito territorial y producido por ella.

Resta tan solo pulir algunos aspectos legales y administrativos y tener el beneplácito definitivo de los organismo coproductores, por lo que es previsible que esté implementada la nueva fórmula a muy corto plazo.

4. IMPACTO

Como resultado de la puesta en práctica de esta nueva política de datos y servicios, ya se ha dejado notar un cierto incremento en las descargas de los productos del IGN disponibles en el Centro de Descargas. Ese aumento se hace evidente si se comparan las estadísticas de descargas del último semestre del año 2015 con las del primer semestre del presente año 2016 (ver Figura 1 y Tabla 2).

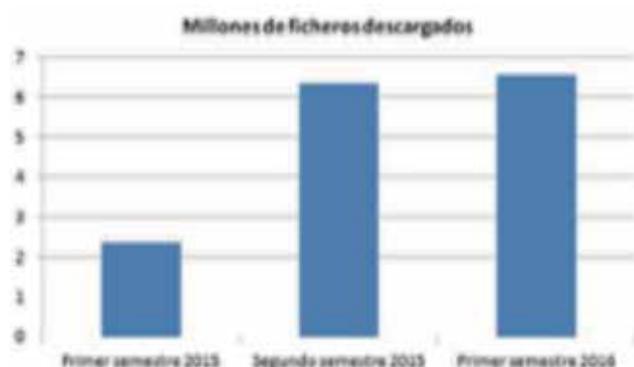


Figura 1. Terabytes y ficheros descargados en el Centro de Descargas del CNIG en los semestres primero y último de 2015 y primero de 2016

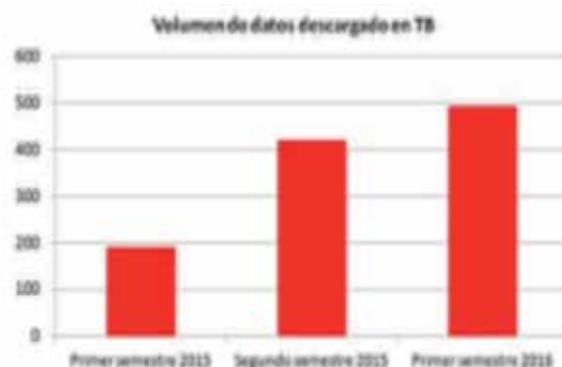
Si bien hay que decir otras medidas que han contribuido a la liberación de nuestros datos, es decir a la disminución de barreras para el acceso a ellos y su explotación, han tenido mayor impacto en las cifras del centro de descargas. Especialmente, el habilitar la descarga de múltiples ficheros en una única operación, como hicimos en mayo del 2015, y no tener que hacerlo hoja a hoja, tuvo un impacto bastante más notable. Puede verse en la figura 1 y tabla 2 que el incremento en el volumen y número de descargas entre el primer y el segundo semestre de 2015, unos 230 TB y 3.000.000 ficheros, fue notablemente mayor que entre el segundo semestre de 2015 y el primero de 2016, unos 73 TB y 220.000 ficheros. También el suprimir el requisito de registrarse con una dirección de correo electrónico y una clave, aumentó el número y volumen total de descargas.

En ese sentido y una vez que se ha definido una política que permite los usos no comerciales de los datos, se puede concluir que puede ser mayor el incremento en el uso de los datos debido a medidas que contribuyen a tener datos abiertos, en el sentido que establece la Open Definition (2016), que el debido a la definición de una licencia de uso completamente abierta. Es decir, que el difundir datos abiertos incluye otras medidas a veces más relevantes que la licencia de datos.

En el caso de los servicios, se ha mantenido la tendencia creciente de su uso y explotación, más debido a la evolución y desarrollo del sector ya en marcha desde la apertura de la IDEE en torno al año 2004 y la aprobación

Periodo	TB totales descargados	Ficheros descargados
Primer semestre de 2015	190,87	2.355.355
Segundo semestre de 2015	420,29	6.355.130
Primer semestre de 2016	493,72	6.570.692

Tabla 2. Cifras totales de terabytes y ficheros descargados en el Centro de Descargas del CNIG en los semestres primero y último de 2015 y primero de 2016



de la Directiva INSPIRE en el año 2007 que a esta nueva política de datos y servicios, ya que los servicios web del IGN han tenido un carácter libre y gratuito desde sus inicios y así se definía en la Orden Ministerial FOM/956/2008 (FOM/956/2008).

Otros efectos indirectos e intangibles, de mucha más difícil cuantificación y evaluación, se han producido con toda seguridad aunque no tengamos cifras adecuadas que los describan: aumento de la actividad en el sector de la IG, incremento de las aplicaciones y desarrollos realizados sobre los datos del IGN, mayor número de estudios académicos y trabajos de investigación, promoción de la reutilización de datos y de los datos abiertos y un largo etcétera de difícil identificación y descripción. En el futuro cercano esperamos que sea posible realizar estudios que los describan cuando haya transcurrido el tiempo suficiente para que sus resultados sean más evidentes.

5. FALTA DE INTEROPERABILIDAD DE LICENCIAS

No podemos dejar de mencionar el estado de la cuestión de publicación de datos geográficos oficiales en España en condiciones claramente descritas, bien definidas y que permitan la reutilización en las mejores condiciones posibles, cuestión a cuya evolución esperamos que la de-

finición de esta nueva política de datos y servicios del IGN haya contribuido de manera positiva.

En las JIIDE 2015 presentamos una comunicación que analizaba el estado de la cuestión, titulada «Panorama de datos y servicios abiertos en el campo de la IG en España» (Rodríguez et al., 2015), en la que se realizó un estudio analizando un total de 50 organismos públicos, de los tres ámbitos de la administración española, que permitían la descarga en la web de datos geográficos oficiales (ver Figura 2). Se observaba que en un 36 % de los casos no se mencionaban ni se describían las condiciones de uso ni las licencias aplicables en cada caso.

Hemos realizado un estudio similar analizando cómo se publica en España la información geográfica oficial y cómo se documenta utilizando la misma muestra de 50 organismos públicos. Puede verse en las figuras 3 y 4 que los cambios entre los datos del año 2015 y los del 2016 no son muy grandes y, en parte al menos, pueden estar debidos a diferencias en el modo de explicar las licencias de uso y condiciones permitidas en las páginas web y metadatos, donde las descripciones de esos detalles son a menudo poco claras y difíciles de interpretar. En cualquier caso, se observa una disminución de los datos publicados bajo condiciones que no permiten los usos comerciales y un aumento de los datos que se comercializan como datos libres, pero lo que llama la atención es el incremento de los datos que se difunden sin información clara acerca de licencias o condiciones de uso permitidas, una política que consideramos muy poco aconsejable.

Podemos obtener como conclusión que la evolución del sector hacia las políticas de datos abiertos, incluso hacia el claro establecimiento de una política de datos bien definida, parece que es a veces más lento y paulatino que lo que demanda el sector y parece exigir la evolución de la sociedad de la información.



Figura 3. Condiciones de uso de los datos que publicaba una muestra de 50 organismos públicos españoles en el año 2015



Figura 4. Condiciones de uso de los datos que publica la misma muestra de 50 organismos públicos españoles en el año 2016

6. CONCLUSIONES

Podemos concluir que efectivamente hay un buen número de razones para que un productor de datos geográficos oficiales adopte una política de datos y servicios abiertos. En ese sentido, tenemos que añadir que ésta es la tendencia general de evolución del sector en todos los ámbitos, nacional, europeo e internacional, donde puede verse un incremento continuo y paulatino de organizaciones que adoptan una política de datos abiertos para la información geográfica que produce, como puede verse, por ejemplo, en los pequeños estudios que hemos hecho y en el *International Open Data Index* (2016) de los últimos años.

Incluso, en varios foros y contactos, hemos percibido que en muchas ocasiones, los organismos que no han

dado todavía ese paso declaran su intención y buena disponibilidad a hacerlo en un futuro próximo.

Nuestra experiencia en el Centro Nacional de Información Geográfica, responsable de la difusión de los datos del IGN, desde que se ha definido la nueva política de datos y servicios de la que estamos hablando, está siendo muy positiva. Por un lado, hemos detectado un cierto incremento del número de descargas de nuestros datos, del número de aplicaciones que utilizan nuestros productos y en general de la circulación y explotación de esa información. Por otro lado, nos hemos liberado de un conjunto de tareas burocráticas alrededor de la concesión de licencias y el estudio de casos de uso particulares que estaban en el límite entre el uso comercial y el no comercial, y que generaban tal cuantía de gastos generales y *overhead* anuales que finalmente el balance coste-beneficio era ciertamente bastante pobre.

Hay que hacer notar que el publicar datos abiertos incluye muchos otros aspectos además de la adopción de una licencia abierta, aspectos que en algunas ocasiones pueden llegar a tener incluso un mayor impacto que el cambio de la licencia, como el que todos los datos de un producto se puedan descargar de un solo golpe, la ausencia de registro de usuarios u otras facilidades, como la velocidad de descarga, la usabilidad del centro de descargas o la difusión de su existencia.

En definitiva, parece que como consecuencia del cambio de política de datos y servicios del IGN están apareciendo una serie de beneficios, que sería muy interesante tratar de evaluar porque en buena parte aparecen como intangibles y se nos han abierto nuevas posibilidades de colaboración y participación en proyectos y actividades, y la impresión general es muy positiva. Todo parece confirmar la idea de que efectivamente disponer de datos abiertos es un motor de desarrollo y una contribución notable a la sociedad de la información y del conocimiento

REFERENCIAS

- CC BY 4.0 (2016). Licencia *Creative Commons Attribution 4.0 International*. Recuperado de: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>
- FOM/2807/2015. Orden Ministerial del Ministerio de Fomento FOM/2807/2015 por la que se aprueba la política de difusión pública de la información geográfica generada por la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional. Recuperado de : <https://www.boe.es/boe/dias/2015/12/26/pdfs/BOE-A-2015-14129.pdf>
- FOM/956/2008. Orden Ministerial del Ministerio de Fomento FOM/956/2008 por la que se aprueba la política de difusión pública de la información geográfica generada por la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional. Recuperado de: <https://www.boe.es/boe/dias/2008/04/08/pdfs/A19138-19140.pdf>
- International Open Data Charter* (2015). Recuperado de: <http://opendatacharter.net/>
- International Open Data Index* (2016). Recuperado de: <http://index.okfn.org/>
- Ley 8/1989 (2012). Texto consolidado de la Ley 8/1989, de 13 de abril, de Tasas y Precios Públicos, última modificación: 21 de noviembre de 2012, <https://www.boe.es/buscar/pdf/1989/BOE-A-1989-8508-consolidado.pdf>
- Licencia de uso (2015). Licencia de uso de la información geográfica digital generada por el IGN (Orden FOM/2807/2015). Recuperado de: http://www.ign.es/resources/licencia/Condiciones_licenciaUso_IGN.pdf
- Norma UNE-EN ISO 19131:2009 Información geográfica (2009). Especificaciones de producto de datos.
- Open Data Charter* (2013). Recuperado de: <https://www.gov.uk/government/publications/open-data-charter/g8-open-data-charter-and-technical-annex>.
- Open Definition 2.1* (2016). Recuperado de: <http://opendefinition.org/od/2.1/en/>
- Pira International (2000). *Commercial Exploitation of Europe's Public Sector Information*. Recuperado de: https://cordis.europa.eu/pub/econtent/docs/commercial_final_report.pdf
- Rodríguez, A. F., Vivas, P., López, E., Rodríguez, J. M., Cabria, A., Juanatey, M y Sánchez, A. (2015). *Panorama de datos y servicios abiertos en el campo de la IG en España*. En: *VI Jornadas Ibéricas de Infraestructuras de Datos Espaciales 2015* (Sevilla, 2015-11-4/6), http://www.ideo.es/resources/presentaciones/JIIDE15/20151104/6_PanoramaDatosyServicios.pdf. Revista Internacional MAPPING, vol.25, nº 176, (16-24), 2016.

Sobre los autores

Antonio F. Rodríguez Pascual

Licenciado en Ciencias Físicas por la Universidad Complutense de Madrid. Ingresó en el IGN como Ingeniero Geógrafo por oposición en 1986 y en 1993 en el Cuerpo Superior de Sistemas y Tecnologías de la Información por concurso. Ha trabajado en Cartografía Asistida por Ordenador, MDT, Bases de Datos, SIG, Modelado, Calidad, Metadatos, Normalización, IDE, servicios web y Datos abiertos. Ha publicado más de 20 artículos especializados, es coautor de seis libros y ha impartido más de 60 seminarios y cursos. Es el líder del equipo IDE del IGN, secretario del Comité Directivo de la Infraestructura de Información Geográfica de España, profesor asociado de la Universidad Politécnica de Madrid desde el 2004, ac-

tualmente de «Normalización de la IG», «Modelado de datos espaciales» y «Neocartografía», y Presidente del CTN148 de AENOR responsable de la normalización en el campo de la información geográfica digital.

Emilio López Romero

Ingeniero en Informática por la Universidad de Málaga. Tras varios años trabajando en el sector privado en Málaga y Madrid en diferentes proyectos de desarrollo de software, ingresó en la Administración General del Estado en 2003 en el Cuerpo Superior de Sistemas y Tecnologías de la Información. Ha trabajado en la Infraestructura de Datos Espaciales de España y el Sistema de Información Urbana como responsable tecnológico dentro del Ministerio de Fomento. Actualmente es el Director del Centro Nacional de Información Geográfica y Presidente del Consejo Directivo de la Infraestructura de Información Geográfica en España.

Pedro Vivas White

Jefe del Área de Infraestructuras de Datos Espaciales y Sistemas de Información Geográfica en el Centro Nacional de Información Geográfica. Es licenciado en Ciencias Físicas por la Universidad Complutense de Madrid (1981), Ingeniero Geógrafo por oposición desde 1986, Máster en «Dirección de Sistemas, Tecnologías de la Información y Comunicaciones» (MAP - 1996) y Professional Manager Project (PMI) en 2009. Actualmente es responsable del proyecto «GT I+D OTALEX» y Director técnico del Sistema de Información Patrimonial de Santiago de Compostela. Posee una larga experiencia en gestión de proyectos con datos digitales cartográficos y geográficos, datos abiertos, software libre, licencias de datos, política de datos, Directiva RISP, Computación en la nube y Ciudades Inteligentes. Es miembro de comités técnicos CTN148 «Información geográfica digital» y CTN 178 «Ciudades inteligentes» de AENOR.

Agustín Cabria Ramos

Ingresó en el Cuerpo de Ingenieros Geógrafos en 1991. Actualmente ocupa el puesto de Jefe del Área de Productos Geográficos del Centro Nacional de Información Geográfica. Durante 15 años ha ejercido la docencia en la Escuela Superior de Ingeniería en Geodesia y Cartografía de la Universidad de Alcalá, como profesor asociado de las asignaturas «Procesos Cartográficos» y «Sistemas de impresión y trazado». Es coautor del mapa «Gondar city tourist map», que en el año 2013 resultó ganador del NGS New Mapmaker Award 2013, premio otorgado por la British Cartographic Society con el aval de la National Geographic Society (NGS) de Inglaterra.

Juan Manuel Rodríguez Borreguero

Ingeniero Técnico en Topografía e Ingeniero en Geodesia y Cartografía por la Universidad Politécnica de Madrid. Ingresó

en el Cuerpo de Ingenieros Técnicos en Topografía en 2000, y posteriormente, 2008, en el Cuerpo de Ingenieros Geógrafos. Tras iniciarse en la producción del MTN en IGN, actualmente está destinado como Jefe de Servicio de Productos Geográficos del Centro Nacional de Información Geográfica, en tareas de gestión de licenciamientos, facturación, atención de solicitudes de información, consultas técnicas y gestión de productos. Pertenece a la junta directiva de la Sociedad Española de Cartografía, Fotogrametría y Teledetección, así como de la Asociación de Ingenieros Geógrafos.

Marta Juanatey Aguilera

Ingeniera en Geodesia y Cartografía por la Universidad Politécnica de Alcalá de Henares e Ingeniera Técnica en Topografía por la Universidad Politécnica de Madrid. Trabajó en la empresa privada durante cinco años, dos años de beca en el departamento IDE del IGN y en 2009 ingresó en el Cuerpo de Ingenieros Geógrafos de esta Dirección General. Ha trabajado en Cartografía, Cartografía asistida por ordenador, SIG, Metadatos, Infraestructuras de Datos Espaciales, Servicios web, Normalización, Análisis, diseño, y gestión de páginas web de información geográfica y gestión de fondos fotogramétricos históricos. Ha publicado y participado en artículos especializados y colaborado en seminarios y cursos. Actualmente es responsable de la gestión y publicación de los fondos fotogramétricos históricos del IGN, de la gestión del Centro de Descargas del CNIG y colabora con el equipo IDE del IGN en tareas de normalización y en la gestión del Geoportale de la IDEE.

Alejandra Sánchez Maganto

Ingeniera Técnica en Topografía e Ingeniera en Geodesia y Cartografía por la Universidad Politécnica de Madrid. Desde el año 2003, es Funcionaria de Carrera del Cuerpo de Ingenieros Geógrafos, en el Instituto Geográfico Nacional y trabaja en el Servicio de Infraestructura de Información Geográfica. Participa en las tareas del equipo IDEE y posee experiencia en el desarrollo y gestión de servicios web interoperables de información geográfica, conforme a especificaciones OGC, para su utilización en infraestructuras de información geográfica así como en la normalización y gestión de metadatos, de datos y servicios, de información geográfica. Es la coordinadora del Grupo Técnico de Trabajo de Metadatos y catálogos del CODIIGE y del Subgrupo de Metadatos del GTIDEE y ha coordinado la definición y elaboración de los Núcleos de Metadatos de España. Posee experiencia en Formación en materias relacionadas con Infraestructuras de Información Geográfica, ha elaborado temarios e impartido clases (tanto presenciales como en línea) en más de 50 cursos en España y en varios países de Latinoamérica. Ha colaborado en la realización de publicaciones y llevado a cabo presentaciones en congresos en materias relacionadas con las Infraestructuras de Datos Espaciales.

Implicaciones geográficas del nuevo Reglamento General de Protección de Datos

Geographical implications of the new General Regulation on Data Protection

Efrén Díaz Díaz

REVISTA **MAPPING**
Vol. 25, 180, 14-27
noviembre-diciembre 2016
ISSN: 1131-9100

Resumen

La Directiva europea de Protección de Datos de 1995, tras veinte años de vigencia, ha sido derogada por la aprobación de un nuevo y relevante Reglamento General de Protección de Datos (RGPD). Su ámbito de aplicación es europeo y tiene efecto directo en cada Estado miembro. Su objetivo es superar la fragmentación normativa existente y modernizar los principios de privacidad en la Unión Europea. El texto definitivo ha quedado publicado el 25 de mayo de 2016 para entrar en aplicación dos años más tarde, el 25 de mayo de 2018. Las implicaciones prácticas y sociales del RGPD son muy relevantes, pues constituye un conjunto unitario y actualizado de reglas aplicables en toda la UE y para todo el procesamiento de datos de ciudadanos europeos. Busca evitar la fragmentación del mercado en la UE y facilitar la actividad empresarial y corporativa transfronteriza, la libre circulación de datos personales y la mayor garantía de derechos y libertades fundamentales de los ciudadanos europeos. En interés de los ciudadanos europeos, regula los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición, y reconoce dos nuevos derechos: el olvido digital y la portabilidad de datos. En el ámbito particular de la geoinformación, el RGPD incluye relevantes novedades. Además de establecer la obligatoriedad del Data Protection Officer (DPO), significativamente define entre los «datos personales» toda información sobre una persona física identificada o identificable, incluido no sólo cualquier identificador como, por ejemplo, un número de identificación, sino también los datos de localización. Asimismo, la nueva norma presta particular atención a la «elaboración de perfiles», donde incorpora toda forma de tratamiento automatizado de datos personales consistente en utilizar datos personales para evaluar aspectos personales de una persona física y, en el ámbito geoespacial, alude expresamente a la ubicación o movimientos de dicha persona física.

Palabras clave: Geoinformación, Protección de Datos, Ubicación, Localización, Datos Espaciales, Interoperabilidad jurídica, Delegado de Protección de Datos (DPO).

Abstract

European Data Protection Directive of 1995, after twenty years of existence, has been repealed by the adoption of a new and relevant General Data Protection Regulation (GDPR). Its scope is European and has direct effect in all Member States. Its aim is to overcome the existing regulatory fragmentation and modernize the privacy principles in the European Union. The final text has been published on May 25, 2016 application to enter two years later, on May 25, 2018. Practices and social implications of GDPR are very relevant, because it constitutes a unitary whole and updated rules applicable throughout the EU and for all processing data of European citizens. Seeks to avoid market fragmentation in the EU and facilitate cross-border business and corporate activity, free movement of personal data and the best guarantee of fundamental rights and freedoms of European citizens. In the interests of European citizens, regulates the rights of access, rectification, cancellation and opposition, and recognizes two new rights: the digital oblivion and data portability. In the particular field of geoinformation, the GDPR includes relevant news. In addition to establishing the mandatory Data Protection Officer (DPO), significantly defined between "personal data" any information relating to an identified individual or identifiable individual, including not only any identifier such as an identification number, but also the data location. In addition, the new regulation pays particular attention to the 'profiling', which incorporates all forms of automated processing of personal data means using personal data to evaluate personal aspects of an individual and in the geospatial field, specifically refers to the location or movement of such individual.

Keywords: Geoinformation, Data Protection, Location, Geolocation, Spatial Data, Legal Interoperability, Data Protection Officer (DPO)..

Abogado. Bufete Mas y Calvet
efrendiaz@mascalvet.com

Recepción 23/11/2016
Aprobación 15/12/2016

1. ANTECEDENTES

1.1. Directiva sobre protección de datos de 1995

La Directiva 95/46/CE⁽¹⁾, tras veinte años de vigencia, precisa de un marco jurídico nuevo, coherente y homogéneo, para garantizar el derecho fundamental a la protección de datos en la Unión Europea.

El concepto actual de privacidad hunde su raíz en los Estados Unidos de América, donde el juez americano Thomas Cooley asentó en 1888 la definición de privacidad como «*the right to be let alone*» (Cooley & Lewis, 1907 Cooley, T. M., & Lewis, J. (1907). *A treatise on the law of torts or the wrongs which arise independently of contract*. Chicago: Callaghan & Co.), el derecho a ser dejado solo, a ser dejado en paz.

Por ello, el estudio de la regulación europea precisa conocer el origen de este importante derecho, hoy ya reconocido y consagrado como derecho fundamental y autónomo en la Carta de los Derechos Fundamentales de la Unión Europea.

Las incongruencias en la protección de los datos personales en los distintos Estados de la Unión han puesto de relieve, también para la Comisión Europea, la necesidad de disponer de una regulación unitaria y armonizada de protección de datos en todo el territorio de la Unión, en particular para suprimir o reducir el margen de elección de los legisladores nacionales y de las autoridades de control y los Tribunales.

Conscientes del problema que supone la fragmentación de la normativa de protección de datos en Europa, por las diferencias legislativas y de aplicación de la regulación entre los Estados miembros, el Tribunal de Justicia ha reiterado la importancia del objetivo perseguido por la Directiva 95/46/CE, centrado en mantener un equilibrio entre la libre circulación de datos personales y la tutela del derecho a la intimidad⁽²⁾.

Sin embargo, la Directiva 95/46/CE no ha garantizado plenamente ninguno de sus dos objetivos principales.

En primer término, el derecho a la protección de datos de carácter personal, consagrado en el art. 8 de la Carta Europea de Derechos Fundamentales⁽³⁾, no ha visto garantizado el mismo nivel de protección en todos los Estados miembros ni en las distintas entidades y corporaciones.

En segundo término, la diversidad de enfoques nacionales sobre la efectividad de la protección de datos personales ha constituido un obstáculo para el desarrollo y expansión del mercado interior. Como ha destacado el Tribunal de Justicia en la Sentencia *Lindqvist* de 2003, las diferencias entre los regímenes nacionales aplicables al tratamiento de datos personales pueden afectar seriamente al establecimiento y al funcionamiento del mercado interior.

Ante esta situación, en la Unión Europea se ha hecho necesario establecer una regulación más transparente y una unidad de aplicación del Derecho europeo que imponga a los responsables y encargados de tratamiento el mismo nivel de obligaciones, una supervisión coherente y unas sanciones equivalentes en todo el territorio de la Unión.

El desarrollo de la economía digital en la Unión Europea precisa actualmente un marco coherente y jurídicamente armonizado para la protección de datos personales en todos los Estados miembros. Además, la integración económica y social resultante del funcionamiento del mercado interior ha llevado a un aumento sustancial de flujos transfronterizos y del consiguiente intercambio de datos entre operadores económicos y sociales, públicos y privados.

La necesidad de garantizar el derecho fundamental a la protección de datos de carácter personal y su aplicación homogénea en el contexto de todas las políticas de la UE han conducido a la Comisión a proponer «*una política más integradora y coherente en materia del derecho fundamental a la protección de los datos de carácter personal*»⁽⁴⁾.

En este sentido, si bien el marco jurídico actual sigue siendo adecuado en sus objetivos y principios, no ha logrado evitar la fragmentación en la aplicación en la Unión del derecho fundamental a la protección de datos de carácter personal, ni tampoco la inseguridad jurídica ni la percepción generalizada de la opinión pública de que existen riesgos significativos, especialmente por lo que se refiere a la actividad en línea⁽⁵⁾.

1.2. Propuesta de Reglamento General de Protección de Datos (2012)

La reforma europea de la protección de datos es un conjunto legislativo que la Comisión Europea propuso en 2012 para actualizar y modernizar la normativa

⁽¹⁾Directiva 95/46/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de octubre de 1995, relativa a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos. (1995). Directiva 95/46/CE. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX:31995L0046>. DOUE n° L 281 de 23/11/1995 p. 0031 - 0050.

⁽²⁾Sentencia del Tribunal de Justicia de la Unión Europea (Gran Sala), de 6 de noviembre de 2003 (C-101/01 - Bodil Lindqvist) (2003). <http://curia.europa.eu/juris/document/document.jsf?text=&docid=48382&pageIndex=0&doclang=ES&mode=lst&dir=&occ=first&part=1&cid=1129584>.

⁽³⁾Carta de los Derechos Fundamentales de la Unión Europea (2010). CDFUE. Recuperado a partir de <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-Z-2010-70003>

⁽⁴⁾Cfr. la Comunicación de la Comisión titulada «Un enfoque global de la protección de los datos personales en la Unión Europea» -COM (2010) 609 final- y el Plan de acción de la Comisión por el que se aplica el Programa de Estocolmo -COM (2010) 171 final-.

⁽⁵⁾Special Eurobarometer 359. Attitudes on Data Protection and Electronic Identity in the European Union. (2010). Recuperado a partir de http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/eb_special_359_340_en.htm.

sobre protección de datos. Afecta a dos instrumentos legislativos: el Reglamento General de protección de datos, destinado a sustituir la Directiva 95/46/CE, y la Directiva sobre protección de datos en el ámbito judicial y policial, destinada a sustituir la Decisión marco sobre protección de datos de 2008, objeto del «Tercer Pilar». El Tercer Pilar comprende la cooperación policial y judicial en materia penal, regulada por el Título VI del TUE («DOUE» núm. 83, de 30 de marzo de 2010).

En este estudio nos centraremos en el Reglamento General por su mayor incidencia en la protección de la privacidad de las personas físicas y su repercusión jurídica práctica para ciudadanos y entidades.

Tras años de trabajo legislativo, el Parlamento Europeo ha aprobado en abril de 2016 el citado *Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales* y a la libre circulación de estos datos (RGPD en adelante), que entró en vigor el 25 de mayo de 2016⁽⁶⁾. Sus disposiciones serán de aplicación directa en todos los Estados miembros dos años después. Los países tendrán un plazo de dos años para trasladar los cambios normativos a la legislación nacional.

El *Reglamento General* pretende establecer una regulación armonizada en todos los Estados de la Unión Europea, con la consiguiente derogación de las normas nacionales específicas⁽⁷⁾. Se fundamenta en la aplicación del principio de subsidiariedad normativa de los Estados miembros, con el objetivo de superar la aproximación fragmentaria de la Directiva 95/46/CE.

El RGPD incorpora un conjunto unitario de reglas aplicables en toda la UE y tiene como objetivo actualizar el marco regulatorio, dados los profundos cambios que han tenido lugar en cuanto a la forma en que se recopilan, almacenan y procesan los datos personales.

En este sentido, el Reglamento mantiene los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición y, como novedad, incorporará dos derechos de nueva creación, el «derecho al olvido» (o supresión) y el «derecho a la portabilidad de datos». Asimismo, aborda nuevas cuestiones como la creación de perfiles o la seudonimización, e incorporará los principios del análisis de riesgos y la «privacidad por defecto y por

diseño». Además, el ámbito de aplicación del RGPD se extenderá más allá de las fronteras de la UE y afectará a organizaciones, entidades y empresas que, aunque no estén establecidas en territorio europeo, ofrezcan bienes y servicios a residentes de la UE o monitoricen sus conductas de comportamiento.

El *Special Eurobarometer 359* publicado en junio de 2011 (*Special Eurobarometer 359. Attitudes on Data Protection and Electronic Identity in the European Union, 2010*), reveló información significativa sobre el escenario europeo actual, pues sólo el 26% de los usuarios de redes sociales controlan sus datos, el 74% de los europeos considera la divulgación de información personal parte creciente de la vida moderna, el 43% de los usuarios de Internet ha pedido más información personal de la necesaria, sólo el 33% de los europeos conoce la existencia de las autoridades nacionales de protección de datos y, de forma muy llamativa, el 90% de los europeos quieren los mismos derechos de protección de datos en toda la UE.

El reto tecnológico y jurídico que representa actualmente el desarrollo, expansión y popularización de la Red de redes y de sus numerosas aplicaciones tecnológicas precisa necesariamente una aproximación global por su naturaleza transversal o multipropósito y su alcance internacional. No hay duda de que asistimos a la regulación en privacidad de mayor calado para los años venideros, con nuevas reglas legales, el reconocimiento de derechos fundamentales y de principios de calidad de los datos y habilitación legítima para el tratamiento, motivada por la urgencia de una regulación estable que conforme las sociedades futuras en entornos digitalizados y de procesamiento masivo y transfronterizo de información personal.

La actual revisión de instrumentos internacionales en privacidad alcanza a todos los niveles de gobierno y organización, no sólo en Europa, sino también en entornos internacionales y sectoriales, además de corporativos.

En este sentido, el marco global de la privacidad también queda delimitado por los principios de toda sociedad democrática y respetuosa con los derechos fundamentales, pues sin la privacidad, como afirma Piñar Mañas, «no puede hablarse ni de respeto a la dignidad ni de libertad» (Piñar Mañas, 2008)⁽⁸⁾. Además, hoy en día la privacidad se encuentra sujeta a diversas tensiones, incluso retos, en relación con la libertad de expresión, con la transparencia y acceso a la información, con los

⁽⁶⁾European Commission. (2016). Reforma de la protección de datos – Nuevas reglas adaptadas a la era digital. Accesible en <http://www.europarl.europa.eu/news/es/news-room/20160407IPR21776/Reforma-de-la-protecci%C3%B3n-de-datos-%E2%80%93-Nuevas-reglas-adaptadas-a-la-era-digital>.

⁽⁷⁾El desarrollo del procedimiento legislativo y su evolución normativa puede seguirse a través del Parlamento Europeo. Disponible en: [http://www.europarl.europa.eu/oeil/popups/ficheprocedure.do?reference=2012/0011\(COD\)&l=en](http://www.europarl.europa.eu/oeil/popups/ficheprocedure.do?reference=2012/0011(COD)&l=en) y en http://eur-lex.europa.eu/procedure/ES/2012_11?rid=1&qid=1443173807357.

⁽⁸⁾Piñar Mañas, J. L. (2008). ¿Existe la privacidad? Madrid: Universidad CEU San Pablo, Lección magistral impartida en la Apertura Solemne del Curso Académico, p. 19.

intereses y evolución del mercado y con la lucha por la seguridad ciudadana (Piñar Mañas & Canales Gil, 2008)⁽⁹⁾.

2. REGULACIÓN DE LA PRIVACIDAD EN ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

El concepto originario de «privacy» fue desarrollado por los jueces Warren & Brandeis en su conocido artículo «*The Right to Privacy*» (Warren & Brandeis, 1890)⁽¹⁰⁾, pues afirmaron que «*In every such case the individual is entitled to decide whether that which is his shall be given to the public. No other has the right to publish his productions in any form, without his consent*».

Después de explicar cómo el ejercicio del derecho ha de ser atemperado con la debida ponderación de otros derechos concurrentes, ambos Magistrados concluyeron que «*The principle which protects personal writings and any other productions of the intellect or of the emotions, is the right to privacy, and the law has no new principle to formulate when it extends this protection to the personal appearance, sayings, acts, and to personal relation, domestic or otherwise*».

Este concepto, todavía digno de ser tenido en cuenta, ha sido desarrollado en la actualidad tras las modernas regulaciones sobre privacidad y protección de datos personales. Sin embargo, en su momento, Warren & Brandeis se vieron compelidos a poner coto a una situación personal en que se había encontrado la esposa de uno de ellos, quien sufrió la invasión de su vida privada por diversos periodistas, y formularon un nuevo derecho de gran interés y con elocuencia:

«*This development of the law was inevitable. The intense intellectual and emotional life, and the heightening of sensations which came with the advance of civilization, made it clear to men that only a part of the pain, pleasure, and profit of life lay in physical things. Thoughts, emotions, and sensations demanded legal recognition, and the beautiful capacity for growth which characterizes the common law enabled the judges to afford the requisite protection, without the interposition of the legislature*».

En un primer momento el derecho a la privacidad actuaba sólo frente a las interferencias físicas de la vida

y la propiedad. Gradualmente, y desde mediados del siglo XX, el objeto de los derechos se fue ampliando y, en la actualidad, el derecho a la vida ha pasado a significar *derecho a disfrutar de la vida*, que incluye el citado *derecho a estar solo*.

Por ello conviene tener en cuenta estos antecedentes específicos que contextualizan la actual regulación norteamericana en materia de privacidad en general y de protección de datos personales, en particular, por la influencia que también ejercen fuera de los Estados Unidos.

2.1. Consumer Privacy Bill of Rights

2.1.1. Proyecto integral para la privacidad de los consumidores

El Gobierno de los Estados Unidos de América aprobó el 23 de febrero de 2012 la *Consumer Privacy Bill of Rights* (States. & Office., 2012)⁽¹¹⁾, fruto de una reacción legislativa directa, en menos de un mes, tras la aprobación el 25 de enero de 2012 de la propuesta europea de Reglamento General de Protección de Datos.

Mientras que la *Consumer Privacy Bill of Rights* (23/02/2012) establece reglas claras para los consumidores en la Economía Digital y se inspira en los principios de seguridad, confianza e innovación, el Reglamento General de Protección de Datos (25/01/2012) reafirma la garantía de un nivel adecuado de protección de la privacidad del ciudadano en toda la Unión Europea⁽¹²⁾, junto al reconocimiento de derechos de acceso,

⁽¹¹⁾Cfr. States., U., & Office., W. H. (2012). Consumer data privacy in a networked world a framework for protecting privacy and promoting innovation in the global digital economy. Washington [D.C.]: The White House. Retrieved from <http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/privacy-final.pdf>

⁽¹²⁾Cfr. Advocate General Considers EU-U.S. Safe Harbor to be Invalid. (2015). Retrieved September 25, 2015, from <http://www.natlawreview.com/article/advocate-general-considers-eu-us-safe-harbor-to-be-invalid> and <http://curia.europa.eu/juris/document/document.jsf?text=&docid=168421&pageIndex=0&doclang=EN&mode=req&dir=&occ=first&part=1&cid=401385>. Cfr. Sentencia del Tribunal de Justicia (Gran Sala) de 6 de octubre de 2015 (C-362/14 - Schrems) (2015). Accesible en: <http://curia.europa.eu/juris/document/document.jsf?text=&docid=169195&pageIndex=0&doclang=ES&mode=lst&dir=&occ=first&part=1&cid=523715>.

Esta importante sentencia declara que «El artículo 25, apartado 6, de la Directiva 95/46/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de octubre de 1995, relativa a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos, en su versión modificada por el Reglamento (CE) nº 882/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de septiembre de 2003, entendido a la luz de los artículos 7, 8 y 47 de la Carta de los Derechos Fundamentales de la Unión Europea, debe interpretarse en el sentido de que una Decisión adoptada en virtud de la referida disposición, como la Decisión 2000/520/CE de la Comisión, de 26 de julio de 2000, con arreglo a la Directiva 95/46, sobre la adecuación de la protección conferida por los principios de puerto seguro para la protección de la vida privada y las correspondientes preguntas más frecuentes, publicadas por el Departamento de Comercio de Estados Unidos de América, por la que la Comisión Europea constata que un tercer país garantiza un nivel de protección adecuado, no impide que una autoridad de control de un Estado miembro, a la que se refiere el artículo 28 de esa Directiva, en su versión modificada, examine la solicitud de una persona relativa a la protección de sus derechos y libertades frente al tratamiento de los datos personales que la conciernen que se hayan transferido desde un Estado miembro a ese tercer país, cuando esa persona alega que el Derecho y las prácticas

⁽⁹⁾Piñar Mañas, J. L., & Canales Gil, A. (2008). Legislación de protección de datos. Madrid: lustel., págs. 91 y ss.

⁽¹⁰⁾Samuel D. Warren and Louis D. Brandeis, *The Right to Privacy*, Harvard Law Review, Vol. 4, No. 5 (Dec. 15, 1890) (pp. 193-220), p. 195. Accesible en: <http://www.jstor.org/stable/1321160>

rectificación, cancelación y oposición, y la regulación de nuevos derechos como el derecho al olvido digital (art. 17 RGPD) y la portabilidad de datos (art. 18 RGPD).

La *Consumer Privacy Bill of Rights* forma parte de un proyecto norteamericano integral para mejorar la protección de la privacidad de los consumidores y garantizar que Internet siga siendo un motor para la innovación y el crecimiento económico.

El desarrollo de la economía digital en la Unión Europea precisa actualmente un marco coherente y jurídicamente armonizado para la protección de datos personales en todos los Estados miembros

El proyecto legislativo guiará los esfuerzos para dar a los usuarios norteamericanos más control sobre cómo se utiliza su información personal en Internet y ayudar a las empresas a mantener la confianza de los consumidores y crecer en un entorno digital en rápida evolución.

2.1.2. Un proyecto de ley de privacidad del consumidor

La *Consumer Privacy Bill of Rights* busca establecer un marco para la protección de la privacidad y la promoción de la innovación en la economía digital mundial, consciente de que representa un papel fundamental en el crecimiento económico sostenible y en el desarrollo de la propia sociedad del conocimiento.

El punto de partida de esta norma estadounidense se encuentra en que todos los días, millones de ciudadanos van a la tienda, al taller, al banco, aprenden, hablan y trabajan en línea. Según datos publicados por la Federal Trade Commission, a la vuelta del siglo XX, las ventas minoristas en línea representaban alrededor de 20 mil millones de dólares en los Estados Unidos, ahora están llegando a 200 mil millones de dólares.

Internet se ha convertido en un motor de la innovación, de crecimiento empresarial y de creación de empleo, por lo que esta norma pretende establecer

en vigor en éste no garantizan un nivel de protección adecuado».

En definitiva, el TJUE en su Sentencia de 6 de octubre de 2015 ha declarado que «La Decisión 2000/520 es inválida».

una base sólida de protecciones claras para los consumidores y un conjunto de principios básicos y de políticas de privacidad para ayudar a las empresas a orientar sus decisiones en esta materia cada vez más estratégica. En otras palabras, el proyecto de ley americana fija una línea de base de indispensables protecciones para los consumidores y una mayor seguridad para las empresas.

3. PRINCIPALES REFORMAS DEL REGLAMENTO GENERAL DE PROTECCIÓN DE DATOS (2016)

El 25 de mayo de 2016 entró en vigor el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE (Reglamento general de protección de datos)⁽¹³⁾.

Esta aprobación parlamentaria pone fin a más de cuatro años de trabajo para reformar drásticamente la normativa comunitaria sobre protección de datos. Sin duda, el objetivo del nuevo reglamento general es dar más control a los ciudadanos sobre su información privada en un mundo de teléfonos inteligentes, geolocalización, dispositivos de seguimiento geográfico, redes sociales, banca por internet y transferencias globales.

Como han destacado las autoridades europeas, «es un acuerdo fundamental con consecuencias importantes. Esta reforma no solo refuerza los derechos de los ciudadanos, sino también adapta a la era digital la normativa para las empresas, al tiempo que reduce la carga administrativa. Se trata de textos ambiciosos y con visión de futuro. Podemos tener plena confianza en el resultado»⁽¹⁴⁾.

La protección de las personas en relación con el tratamiento de sus datos personales es un derecho fundamental consagrado en la Carta de los Derechos Fundamentales de la UE (artículo 8) y en el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea (artículo 16).

El RGPD tiene por objeto mejorar el nivel de protección de los datos de las personas físicas cuyos datos personales se someten a operaciones y procesamiento automatizado o no y aumentar las oportunidades de

⁽¹³⁾OJ L 119, 4.5.2016, p. 1–88.

⁽¹⁴⁾Cfr. Consejo de la Unión Europea, Reforma de la protección de datos: <http://www.consilium.europa.eu/es/policies/data-protection-reform/>

negocio y libertad de movimiento en el mercado único digital, en particular mediante la reducción de la burocracia administrativa.

El RGPD será de aplicación directa en todos los Estados miembros desde el 25 de mayo de 2018.

El RGPD será de aplicación directa en todos los Estados miembros desde el 25 de mayo de 2018

3.1. Nivel de protección de los datos

Los principios y normas sobre el tratamiento de los datos personales de las personas físicas se fundamentan en el respeto de los derechos y libertades fundamentales, en particular del derecho a la protección de los datos de carácter personal, plenamente aplicable a la información geoespacial cuando esta pueda ser considerada como dato personal.

Este derecho ha sido reforzado con la finalidad de proteger a las personas físicas cuyos datos se someten a procesamiento y asegurar en la práctica un mayor control sobre sus datos personales.

3.2. «Mercado único digital»

El Reglamento General establece una normativa única, válida en toda la UE y aplicable al tratamiento de datos personales en el contexto de las actividades de un establecimiento del responsable o del encargado del tratamiento en la Unión, independientemente de que el tratamiento tenga lugar en la Unión o no.

En un entorno globalizado como el tecnológico, la aplicación extraterritorial de las normas constituye un verdadero desafío, pues no tendría demasiado sentido limitarlas a un determinado espacio, por el principio de aplicación territorial de la Ley, o a un concreto conjunto de personas, por imperativo del principio de personalidad.

De este modo, el Reglamento General incorpora nuevas reglas sobre extraterritorialidad de las normas y se aplicará fuera de la Unión Europea cuando el tratamiento de datos personales de interesados residentes en la Unión se efectúe por responsables o encargados del tratamiento no establecidos en la Unión y las actividades de tratamiento estén relacionadas con dos ámbitos: a) la oferta de bienes o servicios a dichos interesados en la Unión, independientemente de si se requiere un pago por parte del interesado; o b) el control de su

conducta, en la medida en que esta tenga lugar en la Unión Europea.

De otra parte, el Reglamento se fundamenta en un enfoque dirigido a los riesgos, con objeto de reducir los costes administrativos: los responsables del tratamiento pueden poner en práctica medidas según el riesgo que impliquen las operaciones de tratamiento de datos practicadas.

La protección de las personas en relación con el tratamiento de sus datos personales es un derecho fundamental consagrado en la Carta de los Derechos Fundamentales de la UE

Las entidades pueden realizar diversas actividades las cuales pueden comportar riesgos para la intimidad y la privacidad, riesgos que además pueden variar: desde el uso ilícito de datos por carecer del necesario consentimiento expreso hasta la divulgación excesiva de datos personales en Internet, además de posibles cesiones de información personal a entidades o personas con las que el responsable del tratamiento esté vinculado. El RGPD no ofrece una solución única válida para todos los casos: cuantos mayores riesgos supongan las actividades para los datos personales, más estrictas serán las obligaciones.

Por esta razón, las obligaciones jurídicas del responsable del tratamiento vendrán determinadas en función de la naturaleza, el ámbito, el contexto y los fines del procesamiento de datos, así como por los riesgos existentes, de diversa probabilidad y gravedad, para los derechos y libertades de las personas físicas. Por consiguiente, el responsable del tratamiento deberá aplicar aquellas medidas técnicas y organizativas que resulten apropiadas para garantizar y estar en condiciones de demostrar que el tratamiento de datos personales es llevado a cabo de conformidad con el Reglamento. Dichas medidas se revisarán y actualizarán cuando sea necesario.

Igualmente se establece la «evaluación de impacto relativa a la protección de datos» cuando sea probable que un tipo de tratamiento, en particular si utiliza nuevas tecnologías, por su naturaleza, alcance, contexto o fines, suponga un alto riesgo para los derechos y libertades de las personas. Por ejemplo, en el ámbito de instituciones que procesen datos sensibles, como

los de salud, religión, creencias, datos de menores o de afiliación política o sindical, se deberá evaluar el sistema para asegurar el cumplimiento y correcta implementación de las medidas técnicas y organizativas necesarias para garantizar la protección de los derechos de los titulares de la información, en especial en los supuestos de comunicaciones o cesiones de datos a otras entidades o terceros.

El RGPD no ofrece una solución única válida para todos los casos: cuantos mayores riesgos supongan las actividades para los datos personales, más estrictas serán las obligaciones

3.3. Mejora de instrumentos para garantizar la protección de datos

El Reglamento establece una serie de medidas para aumentar la responsabilidad y la rendición de cuentas de los responsables del tratamiento a fin de garantizar el pleno cumplimiento de las nuevas normas de protección de datos.

Uno de los temas más polémicos ha sido la adjetivación del consentimiento como «explícito» contenida en la propuesta de la Comisión Europea, aunque finalmente la redacción ha vuelto a la calificación de «inequívoco» ya presente en la Directiva, con el fin de asegurar en todo caso su expresión mediante una manifestación o una clara acción afirmativa. Asimismo, los responsables del tratamiento deben poner en práctica una serie de medidas de seguridad, incluida la obligación de notificar las violaciones de datos personales en determinados casos.

Para que la efectividad de las normas contenidas en el Reglamento resistan el paso del tiempo y la permanente innovación tecnológica, se introducen los principios de protección de datos «desde el diseño y por defecto», de tal manera que el responsable del tratamiento cumpla los requisitos del Reglamento y se protejan realmente los derechos de los interesados desde la planificación de los proyectos («desde el diseño») y en todo caso («por defecto»).

Entre las medidas particulares que contempla el Reglamento General, destaca que el responsable y el encargado del tratamiento estarán obligados a designar un «delegado de protección de datos» para garantizar el cumplimiento de la normativa en ciertos

supuestos⁽¹⁵⁾.

Los interesados y, en determinadas condiciones, las organizaciones de protección de datos podrán presentar reclamaciones ante una autoridad de control o interponer un recurso en caso de que no se cumplan las normas de protección de datos.

En caso de infracción de la normativa establecida, los responsables del tratamiento pueden enfrentarse a multas de hasta 20.000.000 de euros o el 4 % de su volumen de negocios anual mundial, por incumplimiento de las resoluciones de la autoridad de control.

3.4. Privacidad de la geoinformación

3.4.1. Nuevo marco global de la privacidad

En la actualidad se llevan a cabo diversas iniciativas legislativas para la regulación de la privacidad en numerosos países del mundo, además de en Estados Unidos y Europa. Estas reformas tienen un enorme calado para la legislación futura e incluyen nuevas reglas legales, principios de neutralidad tecnológica y una regulación estable para entornos digitalizados y de procesamiento masivo y transfronterizo de información personal.

La actual revisión de instrumentos internacionales en privacidad alcanza a todos los niveles de gobierno y organización, tanto internacionales como nacionales. Con carácter general, los principios fundamentales que rigen hasta el momento se circunscriben a la interoperabilidad y a la compatibilidad de los sistemas internacionales de protección.

En este sentido, el marco global de la privacidad en la geoinformación también queda delimitado por los principios de toda sociedad democrática y respetuosa con los derechos fundamentales, pues sin la privacidad no habría respeto a la dignidad ni a la libertad de las personas.

3.4.2. Tecnología geoespacial y Derecho

Tecnología y Derecho son realidades que han de armonizarse en el ámbito de la geoinformación para una mayor expansión digital. El Derecho debe asumir la realidad digital para garantizar su crecimiento y aumentar las ventajas personales, sociales y económicas. Sin embargo, el Derecho se enfrenta a importantes desafíos digitales. Los instrumentos y las aplicaciones tecnológicas crean nuevos riesgos para la seguridad personal de las personas y, en un contexto más amplio, para la seguridad nacional en cuyo seno ha de desenvolverse la libertad de las personas. En este contexto, el derecho fundamental a la protección de

⁽¹⁵⁾Cfr. art. 37 y ss. RGPD.

datos desempeña una función esencial para la protección de las personas y sus datos, así como para la configuración del ejercicio de los derechos en las democracias y estados modernos.

El importante desarrollo tecnológico permite a las personas de forma universal utilizar las tecnologías de la información y las comunicaciones, aunque incrementa la capacidad de vigilancia, interceptación y recopilación de datos por parte de gobiernos, empresas y personas.

Por ello, en el ámbito de los datos y servicios geoespaciales hay que reafirmar el derecho humano a la privacidad, pues nadie debe ser objeto de injerencias arbitrarias o ilegales en su vida privada, su familia, su domicilio o su correspondencia. En el ámbito de su ejercicio es importante el respeto al derecho a la libertad de expresión, de información y de libre opinión.

3.4.3. Privacidad y seguridad

En el equilibrio entre privacidad y seguridad, ámbitos donde la geoinformación desempeña una función crítica o estratégica, los Estados deben garantizar el pleno cumplimiento de sus obligaciones en virtud del derecho internacional de los derechos humanos.

En el equilibrio entre privacidad y seguridad, ámbitos donde la geoinformación desempeña una función crítica o estratégica, los Estados deben garantizar el pleno cumplimiento de sus obligaciones

El ámbito de la seguridad nacional cobra una importancia creciente y ha de tener en cuenta las implicaciones que el uso de los datos y servicios espaciales tiene en cada Estado. Es necesaria una mayor tarea de armonización de criterios y legislaciones, pues algunas lagunas legislativas o ausencias de homogeneización generan conflictos entre Estados y regiones que difunden su geoinformación y crean desigualdades en los Estados que no publican o distribuyen geoinformación de manera interoperable.

3.4.4. Privacidad de la geoinformación

Actualmente existen numerosas iniciativas legislativas, tanto internacionales y transnacionales, como nacionales y regionales. Desde Estados Unidos de

América hasta Europa, pasando por Asia y Pacífico, existe una preocupación creciente para reconocer normativamente el derecho fundamental y autónomo a la protección de datos de carácter personal.

Junto a esas numerosas propuestas, también existe un interés cada vez mayor en la regulación de la privacidad en el ámbito de la geoinformación, por su importancia, mayor difusión de infraestructuras de datos espaciales y su valor geoestratégico para la seguridad y defensa nacional, y también para la administración electrónica, empresas y ciudadanos.

La geolocalización ha experimentado un desarrollo exponencial en los últimos años. Su expansión ha sido más técnica que jurídica, y muchas de las normas sobre privacidad o protección de datos no han prestado una atención específica al impacto de la ubicación geográfica, aunque muchas mencionan la cartografía o la geografía como aspectos relevantes a tener en cuenta.

En la actualidad no hay duda de que la información geográfica ejerce un papel importante en la sociedad. Casi todas las decisiones humanas, y las realidades sociales y económicas, tienen un componente geográfico. En general, el valor de la información aumenta cuando está conectado a una ubicación. Todos los tipos de información se pueden conectar a una ubicación geográfica, tales como datos financieros, los datos de salud y otros datos de comportamiento de los consumidores. Con el rápido desarrollo tecnológico y la amplia adopción de dispositivos móviles inteligentes, se está desarrollando una nueva categoría de servicios basados en la localización.

En el ámbito de la geolocalización consideramos más adecuado adoptar un concepto amplio de datos personales que un concepto restringido que impida la protección efectiva de los datos que afectan a la persona.

Un concepto amplio de datos personales no significa que esa noción resulte ilimitada. La finalidad de las disposiciones normativas es proteger los derechos y las libertades fundamentales individuales, en especial el derecho a la intimidad y a la privacidad, considerados como derechos autónomos, en lo que se refiere al tratamiento de datos personales.

La generación, almacenamiento y distribución de la geoinformación requiere la intervención de numerosos agentes en los diversos aspectos de una amplia cadena de producción no sólo de los datos espaciales, sino también de sus metadatos y de sus servicios asociados en línea y fuera de línea.

El impacto que la producción cartográfica puede tener en la privacidad no es pequeño y requiere considerar la responsabilidad efectiva de cada faceta.

Ciertamente, la complejidad de los procesos de tratamiento junto a la diversidad de administraciones, corporaciones, empresas y profesionales implicados requiere delimitar su respectiva responsabilidad específica.

3.5. Principios

El Reglamento General formula y actualiza los principios relativos al tratamiento de datos personales en los siguientes términos, pues los datos personales deberán ser:

- a. tratados de manera lícita, leal y transparente en relación con el interesado («*licitud, lealtad y transparencia*»);
- b. recogidos con fines determinados, explícitos y legítimos, y no serán tratados posteriormente de manera incompatible con dichos fines; todo nuevo tratamiento de los datos personales en interés público o con fines investigación científica e histórica o estadísticos, se efectuará con arreglo al artículo 83, apartado 1, y será considerado compatible con los fines iniciales («*limitación de la finalidad*»);
- c. adecuados, pertinentes y limitados a lo necesario en relación con los fines para los que son tratados («*minimización de datos*»);
- d. exactos y, si fuera necesario, actualizados; se habrán de adoptar todas las medidas razonables para que se supriman o rectifiquen sin demora los datos personales que sean inexactos con respecto a los fines para los que se tratan («*exactitud*»);
- e. mantenidos de forma que se permita la identificación de los interesados durante no más tiempo del necesario para los fines por los que se tratan los datos personales; los datos personales podrán conservarse durante períodos más largos siempre que los datos se archiven exclusivamente en interés público o con fines de investigación científica e histórica o estadísticos, de conformidad con el artículo 83, apartado 1, sin perjuicio de la aplicación de las medidas técnicas y organizativas adecuadas que impone el Reglamento a fin de proteger los derechos y libertades del interesado («*limitación del plazo de conservación*»);
- f. tratados de tal manera que se asegure una seguridad adecuada de los datos personales, incluida la protección contra el tratamiento no autorizado o ilícito y contra su pérdida, destrucción o daño accidentales mediante la aplicación de medidas técnicas u organizativas adecuadas («*integridad y confidencialidad*»); y
- g. el responsable del tratamiento será responsable

y capaz de demostrar el cumplimiento normativo («*rendición de cuentas*»).

3.6. Derechos de los interesados

El Reglamento General se inspira en la protección real y efectiva de los datos personales y comprende un conjunto armonizado de derechos, no sólo al reconocer los ya existentes en normas internacionales y nacionales como los de acceso, rectificación, cancelación y oposición, sino también al configurar dos nuevos derechos: el «olvido digital», también denominado supresión (art. 17 RGPD) y la «portabilidad de datos» (art. 18 RGPD).

3.6.1. Derecho al olvido

La nueva configuración del Derecho al Olvido⁽¹⁶⁾ viene recogida en el artículo 17 del Reglamento General y se configura por vez primera como un derecho autónomo a los denominados «derechos ARCO» (acceso, rectificación, cancelación y oposición).

La nueva configuración del *derecho al olvido digital* trasciende el contenido del *derecho de cancelación* en el entorno digital, según se ha venido aplicando en cumplimiento de la Directiva europea de privacidad y de las normas nacionales.

De otra parte, resulta relevante destacar que este derecho incide en la esfera del Responsable del tratamiento, esto es, la entidad, corporación, sitio web o red social que trata los datos. El Responsable del tratamiento deberá optar entre limitar el tratamiento, o bien suprimir sin demora la información, ponderando caso por caso el alcance de este derecho con el derecho a la libertad de expresión, la salud pública, el deber de conservación de los datos para dar cumplimiento a una obligación legal y el interés público.

3.6.2. Derecho a la portabilidad de datos

La portabilidad de los datos es el otro nuevo derecho reconocido en el artículo 18 del RGPD. Atribuye al interesado la facultad de «*recibir los datos personales*

⁽¹⁶⁾Existen diversos estudios sobre la cuestión. Cabe destacar algunos de los más significativos: Martínez Martínez, R. (2014). Aplicar el derecho al olvido. Revista Aranzadi de derecho y nuevas tecnologías. Editorial Aranzadi. Recuperado a partir de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4917063>; Moya Izquierdo, S., & Crespo Vitorique, I. (2014). Los motores de búsqueda y el "derecho al olvido" cuando la tecnología avanza más rápido que el Derecho. Unión Europea Aranzadi. Editorial Aranzadi. Recuperado a partir de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5052233&info=resumen&idioma=ENG>; Paños Pérez, A. (2012). Conflict between freedoms of expression and information and the right of honour, privacy and self-image of minors. Revista de Derecho. Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales. Recuperado a partir de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5333364&info=resumen&idioma=ENG> y Rallo Lombarte, A., & Díaz Díaz, E. (2014). Caso Google vs. España: sentencia del TJUE 13 de mayo de 2014. Actualidad jurídica Aranzadi, (886), 8. Recuperado a partir de <http://ezproxy.si.unav.es:2048/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,url&db=edsdnp&AN=edsdnp.4863051ART&lang=es&site=eds-live>.

que le incumban, que haya facilitado a un responsable del tratamiento, en un formato estructurado y de uso habitual y de lectura mecánica y a transmitirlos a otro responsable del tratamiento sin que lo impida el responsable del tratamiento al que se hubieran facilitado los datos».

No obstante, el Reglamento General ya prevé que el ejercicio de este derecho se entenderá sin perjuicio del olvido digital y la supresión regulada en el artículo 17. En la práctica habrá de ponderarse el ejercicio de este derecho con los casos de tratamiento necesario para el cumplimiento de misiones de interés público (por ejemplo en el caso de la administración tributaria, geográfica o de justicia) o inherente al ejercicio del poder público conferido al responsable del tratamiento (como podría ocurrir en el ejercicio de competencias expropiatorias o sancionadoras).

3.7. Cumplimiento normativo

El Reglamento General establece el nombramiento de un «responsable de la protección de datos» (*Data Protection Officer*, DPO) para ayudar a las autoridades competentes a garantizar el cumplimiento de la normativa sobre protección de datos.

Otro instrumento para garantizar el cumplimiento es la «evaluación de impacto en la privacidad» (*Privacy Impact Assessments*, PIA), aplicable en el caso de que sea probable que un tratamiento suponga un riesgo elevado para los derechos y las libertades de personas físicas. En tales supuestos, las autoridades competentes deberán efectuar previa o simultáneamente una evaluación del posible impacto de un tratamiento determinado, en particular cuando se utilice una tecnología nueva.

3.7.1. Delegado de Protección de Datos

La figura del DPO (*Data Protection Officer*) o Delegado de Protección de Datos ha sido objeto de intensos debates sobre su carácter obligatorio y universal para todas las entidades e instituciones. Finalmente el Delegado de Protección de Datos regulado en el Reglamento será un instrumento voluntario para el responsable y el encargado del tratamiento, aunque con excepciones, con el fin de velar por el cumplimiento legal y técnico en las entidades.

Conviene aclarar que el *Data Protection Officer* es una figura necesaria para las entidades, empresas, instituciones o cualquier agente que “maneje” datos personales y, si bien en la práctica sería la persona ocupada de las cuestiones sobre protección de datos y privacidad, su designación no exime a la propia institución u organización de responsabilidad de cuanto se haga con los datos de las personas ni del cumplimiento

de las normas del Reglamento.

Existe así la obligación de contratar un Delegado de Protección de Datos (DPO) en organizaciones e instituciones públicas y en entidades con más de 250 trabajadores. En el caso de entidades con menos de 250 empleados, será obligatorio el DPO cuando necesiten un seguimiento sistemático y periódico de los datos personales tratados para la monitorización o investigación de mercados, análisis de riesgos o datos crediticios o de solvencia patrimonial, así como cuando traten los citados datos catalogados de especialmente protegidos.

El Data Protection Officer (DPO) es una figura necesaria para las entidades, empresas, instituciones o cualquier agente que «maneje» datos personales

Las entidades podrán determinar y ampliar las funciones y responsabilidades de los Delegados de Protección de Datos, que deberá tener al menos los siguientes cometidos:

- a. informar y asesorar al responsable o al encargado del tratamiento y a los empleados que se ocupen del tratamiento de los datos personales de las obligaciones que les incumben en virtud del Reglamento y otras disposiciones de protección de datos de la Unión o de los Estados miembros;
- b. supervisar el cumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento, en otras disposiciones de protección de datos de la Unión o de los Estados miembros y de las políticas del responsable o del encargado del tratamiento en materia de protección de datos personales, incluida la asignación de responsabilidades, la concienciación y formación del personal que participa en las operaciones de tratamiento, y las auditorías correspondientes;
- c. ofrecer el asesoramiento que se le pida acerca de la evaluación de impacto relativa a la protección de datos y supervisar su realización;
- e. cooperar con la autoridad de control;
- f. actuar como punto de contacto de la autoridad de control para las cuestiones relacionadas con el tratamiento de datos personales incluida la consulta previa, y consultar en su caso, sobre cualquier otro asunto.

El responsable y el encargado del tratamiento esta-

rán obligados a designar un delegado de protección de datos para garantizar el cumplimiento de la normativa cuando una autoridad u organismo público, excepto los tribunales que actúen en ejercicio de su función jurisdiccional, realicen el tratamiento, cuando las actividades principales consistan en operaciones de tratamiento que, en razón de su naturaleza, alcance y/o fines, requieran un seguimiento periódico y sistemático de los interesados a gran escala; o cuando tales actividades consistan en el tratamiento a gran escala de las categorías especiales de datos (datos de origen étnico o racial, opiniones políticas, convicciones religiosas o filosóficas, afiliación sindical, datos genéticos, biométricos, de salud o vida y orientación sexuales y datos relativos a condenas penales y delitos).

Con la incorporación de DPO se pretende dar una mayor fuerza a la figura del Responsable de Seguridad, que es la persona que actualmente se debe asignar en las organizaciones para velar por el correcto cumplimiento de la normativa de protección de datos.

La diferencia más significativa entre el Responsable de Seguridad y el Delegado de Protección de Datos es la exclusividad de éste último en sus funciones. El DPO ya no será, como hasta ahora, la persona que se designaba como Responsable de Seguridad, ocurriendo que, sin apenas justificación, se elegía a profesionales sin la adecuada capacitación. El DPO será designado atendiendo a sus cualidades profesionales y, en particular, a sus conocimientos especializados de la legislación y las prácticas en materia de protección de datos, y a su capacidad para ejecutar los cometidos contemplados en el Reglamento.

En este sentido, el DPO podrá pertenecer a la plantilla del responsable o del encargado del tratamiento o desempeñar las funciones de delegado en el marco de un contrato de servicios. El responsable o el encargado del tratamiento publicarán los datos de contacto del delegado de protección de datos y los comunicarán a la autoridad de control.

El RGPD aclara que el responsable o el encargado velarán por que el DPO no reciba ninguna instrucción en lo que respecta al ejercicio de estos cometidos. No será destituido ni sancionado por el responsable o el encargado del tratamiento por desempeñar sus cometidos. El delegado de protección de datos informará directamente al más alto nivel de dirección del responsable o del encargado del tratamiento.

3.7.2. Evaluación de impacto en la privacidad

El auge de nuevos modelos de negocio, comunicaciones y medios tecnológicos, tales como las tecnologías *wearables*, el auge del *Internet of Things* (IoT), la

progresiva implantación de soluciones de cruzamiento masivo de datos o *Big Data*, el procesamiento de datos sensibles de carácter religioso o ideológico, el tratamiento de datos biométricos, la geolocalización, las nuevas fronteras en el ámbito de la ciberseguridad, hasta el *fingerprinting* o la tecnología de reconocimiento facial en redes sociales, dan lugar a nuevos riesgos que pueden tener consecuencias con carácter simultáneo en distintas localizaciones, lo que da valor al desarrollo de este marco unificado a nivel europeo.

El Reglamento General exige la evaluación de impacto relativa a la protección de datos cuando sea probable que un tipo de tratamiento, en particular si utiliza nuevas tecnologías, por su naturaleza, alcance, contexto o fines, suponga un alto riesgo para los derechos y libertades de las personas.

En estos casos, el responsable del tratamiento está obligado, antes del tratamiento, a realizar una evaluación del impacto de las operaciones de tratamiento previstas en la protección de datos personales. Una única evaluación servirá para abordar una serie de operaciones de tratamiento similares que planteen riesgos elevados similares.

En particular, el responsable del tratamiento recabará el asesoramiento del delegado de protección de datos, si este ha sido nombrado, al llevar a cabo la evaluación de impacto relativa a la protección de datos.

3.7.3. Sanciones

Otro aspecto relevante a tener en cuenta es el de las sanciones. El nuevo Reglamento pretende unificar los criterios comunitarios para la imposición de sanciones, así como aumentar su cuantía para garantizar la mayor protección de un derecho fundamental como la privacidad.

Se amplía así el alcance de las sanciones contra los responsables y encargados del tratamiento que no cumplan con la normativa, y se faculta a las Autoridades Nacionales de Protección de Datos a imponer sanciones administrativas de hasta 20 millones de euros o el 4% de su volumen de negocios total anual.

Además, se reconoce el derecho de los interesados a presentar una reclamación a la Autoridad de Control nacional, así como su derecho a la tutela judicial efectiva ante los órganos jurisdiccionales de cualquier Estado Miembro.

3.7.4. Supervisión e indemnización

El Reglamento General refuerza la posición de las *Autoridades* como instancias independientes y especializadas de tutela del derecho a la protección de datos. Se amplían y armonizan sus poderes, sobre todo me-

dian­te el reconocimiento de una potestad sancionadora generalizada.

Además se establecen mecanismos de cooperación y coordinación entre las Autoridades de control, cuyo máximo exponente será la figura del nuevo Consejo Europeo de Protección de Datos, heredero, con nuevas funciones y capacidades, del actual Grupo de Trabajo del artículo 29.

4. APLICACIONES PRÁCTICAS

4.1. A quién y cómo afecta el nuevo Reglamento

El nuevo Reglamento afecta a todas las entidades que recaben y procesen datos de carácter personal. Por tanto, también a los organismos y entidades que procesen datos y servicios geoespaciales.

Además, las entidades que traten datos sensibles (salud, origen racial, religión, vida sexual, etc.) están especialmente afectadas por las normas del Reglamento, por ejemplo por los especiales requisitos que conciernen a la información y al consentimiento de los interesados, que deberá ser claramente expreso y por tanto explícito, además de otras novedades como la obligatoriedad de designar un delegado de protección de datos (DPO).

Como novedad particular, el Reglamento es aplicable a entidades que, incluso sin estar establecidas en el territorio de la UE, dirigen sus bienes, servicios o actividades a usuarios europeos, con independencia de dónde se produzca el pago o se encuentre el establecimiento principal.

La relevancia de este Reglamento es total, sustituye a la Directiva 95/46/CE y es de aplicación directa en todos los Estados miembros. Es claro que la importancia para cualquier entidad es vital, porque a través de la regulación de la protección de datos se está protegiendo a los ciudadanos en general y a los afectados en particular.

4.2. Novedades particulares para las entidades

Las novedades más relevantes para las entidades que procesan datos personales, sistemáticamente son las siguientes:

1. La aplicación del Reglamento es directa en todos los Estados miembros de UE, sin necesidad normativa de transposición a los ordenamientos internos de cada Estado miembro. Se trata de una única norma de protección de datos para todos los Estados de la UE.
2. Las medidas a adoptar e implementar tienen como base el riesgo que conlleve el tratamiento de los datos personales para el afectado.

3. Será necesario designar un «Delegado de Protección de Datos» (DPO), realizar una «Evaluación de impacto de la protección de datos» o incluso una consulta previa al tratamiento de los datos personales con la autoridad nacional de protección de datos, si existe un alto riesgo para la persona a la que se refieren los datos en ausencia de la adopción de medidas por el responsable, para mitigarlo.
4. Nuevos principios de la protección de datos: transparencia, responsabilidad, protección de datos desde el diseño y por defecto.
5. Dos nuevos derechos que las entidades deberán garantizar: derecho al olvido y a la portabilidad de datos.
6. Datos sensibles: salud, origen racial, de carácter sexual, ideología, religión, creencias, etc., y también otros nuevos como los datos genéticos y datos biométricos.
7. El consentimiento para el tratamiento de los datos personales con carácter general debe ser no sólo «expreso» sino «claramente inequívoco», y además «explícito» en el caso de datos sensibles (salud, origen racial, religión, vida sexual, etc.). El responsable tendrá que ser capaz de demostrar que obtuvo el consentimiento necesario del titular de los datos personales.
8. 7) Se abren nuevas posibilidades de transferir internacionalmente datos personales a terceros países, fuera de la UE o del Espacio Económico Europeo (EEE) en atención, por ejemplo, a un sector de actividad, como por ejemplo el de Cloud Computing.

4.3. «Delegado de Protección de Datos» (DPO)

La figura del DPO queda definida así para las entidades:

1. Tendrán que ser profesionales que puedan acreditar formación y conocimientos especializados en materia de protección de datos.
2. Sus funciones serán básicamente asegurar el cumplimiento normativo de la protección de datos, haciendo compatible el funcionamiento de la organización, la consecución de los objetivos lícitos y legítimos de su actividad y la garantía del derecho a la protección de datos y la seguridad de la información; además será el interlocutor necesario con la Autoridad de Control de la Protección de Datos.
3. Su implantación será obligatoria.
4. El DPO puede establecerse a través de contratación externa o mediante designación dentro de la plantilla de la organización.

5. Deben contar con un DPO:
- todas las organizaciones públicas, a excepción de los tribunales en ejercicio de la potestad jurisdiccional,
 - entidades que desarrollen «profilling» (registro y análisis de las características psicológicas y de comportamiento de una persona, a fin de evaluar o predecir sus capacidades en un determinado ámbito o para ayudar en la identificación de las categorías de personas),
 - entidades que requieran monitorización periódica y sistemática de los titulares de los datos a gran escala (desde solvencia patrimonial, investigación de mercados o en controles asociados a la productividad y hasta el análisis de riesgos),
 - entidades cuya actividad principal consista en tratamiento de categorías especiales de datos (datos que revelen el origen racial o étnico, ideología, religión o creencias filosóficas, afiliación sindical, datos genéticos, y el tratamiento de datos biométricos para identificar unívocamente a una persona, así como los relativos a la salud y vida y orientación sexual, y datos relativos a condenas y antecedentes penales) y cuando lo disponga el Derecho de la Unión o el del Estado miembro.

4.4. Sanciones por no cumplir con los requisitos del nuevo Reglamento

El incumplimiento puede conllevar multas de hasta 20 millones de euros o, en el caso de las entidades, hasta el 4% de la facturación total a nivel mundial del año financiero previo, siendo aplicable la suma que sea mayor.

Estas sanciones para muchas organizaciones representarían una dura brecha económica que se puede evitar tomando las medidas legales y técnicas oportunas, con el tiempo suficiente y con carácter preventivo.

4.5. Soluciones aplicables

Las soluciones para cada entidad deben ser aplicadas a medida, en cada caso particular, no siendo recomendable adoptar meras «soluciones estandarizadas», pues el inicial bajo coste puede conducir a muy caras consecuencias.

En función del volumen de procesamiento de datos o de la sensibilidad de la información, cada entidad deberá contratar a proveedores con la debida acreditación y profesionalidad.

La implantación seria de protección de datos debe

atender a la actividad que desarrolla la entidad y, dentro de ella, al concreto tratamiento de datos personales de clientes, empleados, miembros, proveedores, etc., necesario para atender a sus finalidades y necesidades concretas en respuesta a sus estrategias, actividades y gestión interna.

La recomendación es hacer una consultoría a la medida de las necesidades de cada entidad. En principio, no implica necesariamente un coste difícilmente asumible por la organización y puede ser una inversión que también redunde en la optimización de la organización y de la productividad. El comportamiento del ciudadano ha evolucionado y considera preocupante que sus datos puedan no estar seguros, de modo que es necesario considerarlo internamente como un requisito para la confianza del interesado, y es una inversión más que un coste.

5. CONCLUSIONES

La aprobación definitiva del Reglamento General de Protección de Datos en Europa presenta expectativas positivas. La existencia de un marco legal sólido y uniforme de alcance europeo, adecuadamente actualizado a las necesidades del espacio tecnológica, permitirá liberar el potencial del Mercado Digital, el fomento de la innovación, la creación de empleo y la generación de riqueza, y también salvaguardar el derecho fundamental a la protección de datos de los ciudadanos europeos o residentes en Europa.

El responsable y el encargado del tratamiento estarán obligados a designar un delegado de protección de datos para garantizar el cumplimiento de la normativa

Las principales novedades del Reglamento General de Protección de Datos son:

- Nuevos derechos de los ciudadanos: derecho al olvido y derecho a la portabilidad de los datos de un usuario de un sistema de tratamiento electrónico a otro.
- La creación de la figura del Delegado de Protección de Datos (DPO, *Data Protection Officer*).
- Obligación de realizar Análisis de Riesgos y Eva-

luaciones de Impacto para determinar el cumplimiento normativo.

4. La obligación de registrar documentalmente las operaciones de tratamiento, tanto por parte de los Responsables de Fichero como por los Encargados de Tratamiento.
5. Nuevas notificaciones a la Autoridad de Control: brechas de seguridad y autorización previa para determinados tipos de tratamiento.
6. Nuevas obligaciones de información al interesado, mediante un sistema de iconos armonizado para todos los países de la UE.
7. Incremento de la cuantía de las sanciones.
8. Aplicación del concepto «Ventanilla Única» (*One-stop-shop*), para que los ciudadanos interesados puedan efectuar trámites, aunque afecten a autoridades de otros estados miembros.
9. Establecimiento de obligaciones para nuevas categorías especiales de datos.
10. Nuevos principios en las obligaciones de información: transparencia y minimización de datos.

detalla tanto las agravantes como las atenuantes, pero prevé elevadas sanciones para las infracciones.

- f. En el ámbito particular de la geoinformación, define significativamente entre los «datos personales» toda información sobre una persona física identificada o identificable, incluido cualquier identificador y también los datos de localización. Asimismo, en relación a la «elaboración de perfiles», se incorpora toda forma de tratamiento automatizado de datos personales consistente en utilizar datos personales para evaluar determinados aspectos personales de una persona física y, en el ámbito geoespacial, alude expresamente a la ubicación o movimientos de la persona física.
- g. El futuro Consejo Europeo de Protección de Datos va a tener la capacidad de adoptar decisiones jurídicamente vinculantes y para el mecanismo de ventanilla única, relacionado también con el derecho al olvido.
- h. Se reducirá la burocracia, pues ya no será obligatorio para las empresas inscribir sus ficheros en los registros de las autoridades nacionales.

Para asegurar la efectividad de las normas contenidas en el Reglamento ante la permanente innovación tecnológica, se introducen los principios de protección de datos «desde el diseño» y «por defecto»

La nueva regulación presenta considerables ventajas:

- a. Supondrá una armonización y unidad de criterio en la aplicación y garantía de los derechos de los ciudadanos europeos en materia de privacidad y protección de datos. Destaca el carácter pionero del continente europeo en garantizar y velar por estos derechos fundamentales.
- b. Regula el derecho al olvido y el derecho a la portabilidad.
- c. Ofrece un enfoque preventivo más que sancionador, con incidencia en la privacidad desde el diseño o privacidad por defecto, en las evaluaciones de impacto y códigos de conducta y en la necesidad del DPO (Data Protection Officer).
- d. Contiene una nueva regulación de los mecanismos de supervisión y control correspondientes a las autoridades nacionales.
- e. Incluye un régimen sancionador completo, que

Sobre el autor

Efrén Díaz Díaz

Abogado, Asociado Senior del Bufete Mas y Calvet (Madrid), Consultor-Auditor de Sistemas de Información y responsable del Departamento de Tecnología y Derecho Geoespacial. Especialista en Derecho Civil y Contencioso-Administrativo. Máster Internacional Universitario en Protección de Datos, Transparencia y Acceso a la Información (Universidad San Pablo CEU).

Actualmente es el Abogado español en el Grupo de Trabajo de la IDEE España y Experto de la Comisión Europea para «INSPIRE Maintenance and Implementation» en la Infrastructure for Spatial Information in the European Community. Es Miembro Corporativo del Centre for Spatial Law and Policy (United States of America) y Vocal del Comité Técnico de Normalización AEN/CTN 148 de Información Geográfica Digital de AENOR.

Profesor en los Programas Máster en Derecho de Empresa, Fiscal y Acceso a la Abogacía de la Universidad de Navarra. Miembro del Geovation Hub del Ordnance Survey en Londres e Investigador del Open Data Institute (Reino Unido).

Los servicios de catálogo, la oveja negra de los servicios OGC

CSW: the forgotten service of INSPIRE

Josu Almanza⁽¹⁾, Natalia Busto⁽²⁾, Nagore González⁽³⁾, Alejandro Guinea⁽⁴⁾, Olga López de Turiso⁽⁵⁾, Estibaliz Pascual⁽⁶⁾

REVISTA **MAPPING**
Vol. 25, 180, 28-31
noviembre-diciembre 2016
ISSN: 1131-9100

Resumen

Hay muchos servicios geográficos puestos a disposición del público por los proveedores de datos de toda Europa. El protocolo WMS, para visualizar mapas, está tremendamente extendido en sitios web, catálogos, revistas, cursos, congresos, artículos, etc. El protocolo WFS, para acceder a los datos vectoriales, también está bastante extendido. Ambos servicios son vistosos y agradables, se pueden ver y usar los mapas de forma independiente del dispositivo y convencen incluso a los escépticos de las ventajas de usar estándares.

Hay muchas herramientas que son ya compatibles con estos servicios, tanto de software privativo como libre. Todo el mundo puede acceder a mapas a lo largo y ancho de Europa. ¡Bien hecho!

Si buscamos herramientas que usen CSW (CSW + Herramienta) obtenemos el 10 % de los resultados que encontramos si buscamos herramientas que usen WMS. Esto es sólo un ejemplo rápido que muestra cómo la implementación de los servicios CSW no está tan extendida como otros servicios OGC. Sin embargo, los protocolos CSW son clave para construir aplicaciones interoperables reales, que puedan automatizar tareas y obtener valor añadido de la Información Geográfica.

Los servicios CSW actualmente publicados adolecen de una serie de problemas que los hacen difíciles de utilizar. En comparación con los servicios WMS que son fáciles de ver y utilizar, los problemas se van resolviendo poco a poco, algo que es más lento con los servicios CSW. Se pueden encontrar aproximadamente unos 150 catálogos CSW en Europa, que almacenan miles de conjuntos de datos y servicios. Este artículo expondrá la necesidad de utilizar el protocolo CSW para utilizar adecuadamente los recursos, y los problemas y buenas prácticas encontrados en los catálogos utilizados.

Abstract

There are many geographic services already available from most of the data providers in Europe. WMS services, the protocol to view maps, are really spread among web sites, catalogs, magazines, training courses, and so on. WFS services, to access vector data, are already quite implemented. Both services are cool and nice, you can see maps, you can use them, demos are amazing, device independent, and everybody is convinced about the joy of using standards.

There are many software tools that already are compatible with these services, private and open source. Anybody can really access to maps around Europe. Well done!

Searching CSW + tool (QGIS, AutoCAD, ESRI...) gives us about 10% of the results of WMS + tool. This is only an example of how the real implementation of CSW services is not as spread as other OGC services. However, CSW protocol is the key to build real interoperable applications, that can automate tasks, and extract added value from Geographic Information.

The CSW services actually published have some issues which are making them difficult to use. As WMS is easy to see, issues are being solved and bit by bit the service is becoming really useful. However, this is not happening with CSW services.

We can find about 150 CSW catalogs in Europe, which stores thousands of data sets and services. The article will show how using CSW protocol is critical to use the resources properly, and issues and good practices that we can find in the catalogs found.

Palabras clave: INSPIRE, OGC, CSW, catálogos, IDE, implementación.

Keywords: INSPIRE, OGC, CSW, Catalogues, SDI, Implementation.

Geograma

⁽¹⁾josu.almanza@geograma.com, ⁽²⁾natalia.busto@geograma.com

⁽³⁾nagore.gonzalez@geograma.com, ⁽⁴⁾alejandro.guinea@geograma.com

⁽⁵⁾olga.lopezdeturiso@geograma.com, ⁽⁶⁾estibaliz.pascual@geograma.com

Recepción 22/11/2016
Aprobación 29/12/2016

1. INTRODUCCIÓN

Los servicios de catálogo OGC® (*Open Geospatial Consortium*) son implementaciones de un estándar orientado a facilitar la publicación, búsqueda y utilización de datos espaciales, servicios y otros recursos, enfocado tanto a personas como a procesos informáticos. Son esenciales en el intercambio de datos en una comunidad de información (OGC, 2016a).

La versión actual del estándar de implementación (versión 3.0, publicada en junio de 2016) tiene la característica de estar dividida en dos partes: el modelo general y el protocolo para operaciones HTTP o CSW (*Catalogue Service for the Web*).

En el protocolo CSW las operaciones de peticiones y respuestas entre clientes y servidores son realizadas a través de métodos HTTP GET y/o HTTP POST. Se especifican tres clases de operaciones de servicio: *OGC_Service*, *Discovery* y *Manager*. Las operaciones pertenecientes a *OGC_Service* permiten conocer los metadatos del propio servicio, así como de los registros contenidos a través de su identificador, mientras que las de la clase *Discovery* ofrecen información sobre la ejecución del catálogo, así como la posibilidad de recuperar información sobre los registros, definiendo opcionalmente filtros o subconjuntos en la información a extraer. Las operaciones de *Manager* permiten editar los registros del catálogo (OGC, 2016b).

Las operaciones definidas son:

- *GetCapabilities* (*OGC_Service*)
- *GetRecordById* (*OGC_Service*)
- *GetRecords* (*Discovery*)
- *GetDomain* (*Discovery*)
- *Transaction* (*Manager*)
- *Harvest* (*Manager*)
- *UnHarvest* (*Manager*)

Las clases más interesantes para el usuario son las dos primeras: *OGC_Service* y *Discovery*, y en concreto, estas operaciones:

- *GetCapabilities*: operación que devuelve el documento de capacidades, con los metadatos del servicio.
- *GetRecordById*: operación para la obtención de los metadatos de un registro. Es necesario conocer previamente el identificador del recurso.
- *GetRecords*: operación que devuelve un listado de registros que cumplen las condiciones establecidas en la petición. Aquí se obtienen los identificadores de los registros.

Por otro lado, la Directiva INSPIRE define los servicios de descubrimiento (o localización) o *Discovery Services* de forma que cumplan los requerimientos establecidos por la directiva y la regulación de los servicios de red o *Network Services*. Estos están basados en la norma ISO anterior, pero con ciertas extensiones referidas a operaciones del servicio, metadatos y multilingüismo (INSPIRE, 2016). La diferencia se aprecia en el documento de capacidades del servicio (*Capabilities*).

2. ESTADO ACTUAL

Con el avance de la implementación de la directiva INSPIRE, cada día más CSW son accesibles para los usuarios de las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE). Su publicación es obligatoria y la mayoría de los grandes proveedores europeos, así como proveedores regionales u otro tipo de organizaciones ya ofrecen estos servicios. Con los servicios de catálogos, el usuario tiene acceso a la colección de datos de un proveedor, es capaz de visualizar la información disponible y la forma en la que se puede utilizar. Son esenciales por tanto a la hora de enfrentarse a los datos.

De acuerdo a la directiva, los países tienen que presentar unos indicadores anuales sobre la implementación y uso de las IDE. En el apartado *Monitoring and Reporting* dentro de la página web de INSPIRE se pueden consultar estos datos, así como en las páginas de las fuentes, que incluyen información sobre la existencia, accesibilidad y conformidad de los metadatos y servicios. La existencia de los servicios de catálogos se puede comprobar aquí.

Alemania es un buen ejemplo en cuanto a la publicación de sus indicadores, en diferentes formatos para que sea más sencilla la lectura, de forma centralizada, teniendo en cuenta que se trata de un estado federado y la mayor parte de la información proviene de los estados.

La información publicada a través de los catálogos puede ser explotada a través de diverso *software*, que permite su consulta y trabajar con ella. Algunos de los más conocidos, como ArcMap o QGIS permiten la instalación de extensiones para obtener datos de los CSW. Por ejemplo, se puede buscar un texto en el catálogo como «ortomágenes» u «*orthoimagery*», seleccionar un conjunto de datos o *dataset*, leer sus metadatos y cargar un servicio de visualización, todo desde la misma aplicación.

3. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL USO DE SERVICIOS DE CATÁLOGOS

Desde el punto de vista de un usuario tal vez es más amigable el acceso a un catálogo web a través de

REFERENCIAS

FME (2016). Recuperado de <https://www.safe.com/>
Geonetwork (2016). Recuperado de <http://geonetwork-opensource.org/>
OGC® Catalogue Services 3.0 - General Model (2016a). Recuperado de <http://docs.openeospatial.org/is/12-168r6/12-168r6.html>

OGC® Catalogue Services 3.0 Specification - HTTP Protocol Binding (2016b). Recuperado de <http://docs.openeospatial.org/is/12-176r7/12-176r7.html>
Technical Guidance for the implementation of INSPIRE Discovery Services (2016). Recuperado de http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Network_Services/Technical_Guidance_DiscoveryServices_v3.1.pdf
Voyager (2016). Recuperado de <https://www.voyagersearch.com/>

Sobre los autores

Josu Almanza

Holds a Computer Engineering Degree from Deusto University, working as GIS developer at Geograma. He has more than 2 years' experience working in cartography and different GIS projects for public administration. He has extensive experience using FME, different GIS software, Spatial Data Infrastructures (including INSPIRE) and analysing and managing XML documents such as metadata files or geographic exchange files. Currently he takes part of the CORDA project (Copernicus Reference Data Access) for the EEA (European Environmental Agency), being on charge of defining and developing FME processes focused on extract information from spatial resources.

Natalia Busto

and developer working as GIS consultant at Geograma. She has more than 7 years of experience in developing mobile, web and desktop applications using a wide range of technologies like JavaScript, Ext JS, Openlayers, ArcGIS API, and spatial databases. Strong knowledge and long term experience in GIS Technologies. Experience working for the European Environmental Agency in the provision of IT & GIS Consultancy Services Relevant knowledge and experience in OGC and Inspire standards.

Nagore González

Holds a Computer Engineering Degree from Deusto University, working as GIS developer at Geograma. He has more than 2 years' experience working in cartography and different GIS projects for public administration. He has extensive experience using FME, different GIS software, Spatial Data Infrastructures (including INSPIRE) and analysing and managing XML documents such as metadata files or geographic exchange files. Currently he takes part of the CORDA project (Copernicus Reference Data Access) for the EEA (European Environmental Agency), being on charge of defining and developing FME processes focused on extract information from spatial resources.

Alejandro Guinea de Salas

Holds a Degree in "Geomatics Engineering and Topographic" and a University Master in "Cartographic Geotechnologies in Engineering and Architecture", whose Master Thesis: "Building urban inventories with mobile mapping systems". He is a GIS Consultant and project manager, specialized in data processing, and GIS strategy. He runs the projects which involve geographic information at European level or within the scope of INSPIRE. He has more than 20 years of experience working in collecting, processing and managing geographic information.

Olga López de Turiso

Holds a Degree in "Geomatics Engineering and Topographic" and a University Master in "Cartographic Geotechnologies in Engineering and Architecture", whose Master Thesis: "Estudio de los componentes de calidad en la cartografía digital e integración de esta información en los metadatos" analyses the quality components of implementation rules for INSPIRE data: (<http://hdl.handle.net/10366/120157>). She has more than 14 years of experience in working with GIS data, analysing and creating cartography through different tools. Currently she is on charge of the Data Module for the project CORDA (Copernicus Reference Data Access Node) is being developed for the European Environment Agency.

Estibaliz Pascual

Holds a Surveying Engineering Degree from the University of the Basque Country, working as GIS consultant at Geograma. She has more than 5 years' experience working in cartography and different GIS projects for public administration, as well as traditional surveying works. She has extensive experience using different CAD and GIS software, Spatial Data Infrastructures (including INSPIRE) and analysing and managing XML documents such as metadata files or geographic exchange files. Currently she takes part of the CORDA project (Copernicus Reference Data Access) for the EEA (European Environmental Agency), being on charge of collecting data from different European providers as a member of Data Module.

El desafío de los identificadores persistentes y accionables

REVISTA **MAPPING**
Vol. 25, 180, 32-41
noviembre-diciembre 2016
ISSN: 1131-9100

The challenge of the actionable persistent identifiers

Francisco J. López-Pellicer⁽¹⁾, Jesús Barrera⁽²⁾, Julián González⁽³⁾,
F. Javier Zarazaga-Soria⁽⁴⁾, Emilio López⁽⁵⁾, Paloma Abad⁽⁶⁾, Antonio F. Rodríguez⁽⁷⁾

Resumen

Un identificador persistente es aquel que actúa como referencia estandarizada e invariante de larga duración de un recurso digital, independientemente de su estado, localización o propietario actuales. La implementación de identificadores persistentes para objetos espaciales es uno de los retos más inmediatos en la aplicación de la Directiva INSPIRE. Varios Estados miembro de la UE disponen ya de estructuras de gobernanza, procesos, normas, directrices y herramientas para generar, mantener, administrar y usar identificadores persistentes en sus respectivas IDE. Sin embargo, sus enfoques son diferentes entre sí y se encuentran en distintos niveles de madurez. INSPIRE recomienda actualmente utilizar URI basadas en el protocolo HTTP para la implementación de identificadores persistentes de objetos espaciales. No obstante, ni la gobernanza ni la efectividad en coste de la implementación de los identificadores persistentes basados en esta recomendación han sido consideradas en la Directiva INSPIRE ni en los Reglamentos que la desarrollan. Tampoco existe una estrategia de gobernanza compartida por los Estados miembros y la Comisión Europea. De hecho, desde INSPIRE se considera que lo ideal sería que cada Estado miembro estableciera autónomamente su mecanismo nacional. Este trabajo presenta los avances realizados hasta ahora en el desarrollo de una solución a ese reto.

Abstract

A persistent identifier is an identifier that acts as a standard, invariant and long-term reference of a digital resource, regardless of their status, their location or their current owner. The implementation of persistent identifiers for spatial objects is one of the most immediate challenges in the implementation of the INSPIRE Directive. Several EU Member States already have governance structures, processes, standards, guidelines and tools to create, maintain, manage and use persistent identifiers in their respective SDI. However, their approaches are different and are at different levels of maturity. INSPIRE currently recommends to use URIs based on the HTTP protocol for implementing persistent identifiers for spatial objects. Nevertheless, neither the governance nor the cost effectiveness of the implementation of persistent identifiers based on this recommendation have been considered in the INSPIRE Directive or in the Regulations that develop it. Nor is there a governance strategy shared by the Member States and the European Commission. In fact, from INSPIRE it is considered that, ideally, each Member State establish autonomously its national machinery. This paper presents the progress made so far in developing a solution to this challenge.

Palabras clave: PID, Identificadores persistentes, NTI, ENI, HTTP URI.

Keywords: PID, Persistent identifier, Technical Interoperability Standard, National Interoperability Framework, HTTP URI.

Universidad de Zaragoza

⁽¹⁾fjlopez@unizar.es

⁽⁴⁾javy@unizar.es

GeoSLab

⁽²⁾jesusb@geoslab.com

Centro Nacional de Información Geográfica.

Instituto Geográfico Nacional

⁽³⁾jgonzalezg@fomento.es

⁽⁵⁾elromero@fomento.es

⁽⁶⁾pabad@fomento.es

⁽⁷⁾afrodriguez@fomento.es

Recepción 28/11/2016
Aprobación 09/12/2016

1. INTRODUCCIÓN

Este trabajo presenta los avances realizados hasta ahora en el desarrollo de una solución al reto que suponen las URI basadas en el protocolo HTTP que, teniendo en cuenta los condicionantes ya citados, sea efectiva en coste. Esta solución debe ser capaz de registrar esas URI como identificadores persistentes de objetos espaciales INSPIRE y más adelante extender ese registro a otros recursos INSPIRE, como los conjuntos de datos espaciales y las series. Además, la solución debe ser capaz de resolver dichas URI en peticiones a servicios de descarga INSPIRE capaces de devolver una representación del recurso correspondiente en forma de fichero. En otras palabras, esta solución permitirá la implementación en España de un sistema de identificadores persistentes y accionables para objetos espaciales y otros recursos INSPIRE.

Este trabajo se organiza de la siguiente forma. Primero se presenta en detalle qué es un identificador persistente accionable. A continuación se describen los tres sistemas de identificadores persistentes accionables que más han influido en el diseño de la solución (el sistema Handle, el sistema DOI y el sistema PURL) y las implicaciones que tiene un identificador persistente accionable. Veremos a continuación cómo son los identificadores persistentes definidos por INSPIRE, por qué se pueden considerar como identificadores persistentes accionables y la propuesta que ha planteado INSPIRE para su implementación mediante HTTP URI, pero sin definir un marco europeo de referencia. La ausencia de dicho marco hace que, como se verá a continuación, cualquier diseño está condicionado por las normas nacionales (Esquema Nacional de Interoperabilidad en el caso de España) y por la diversidad y estructura de los productores de datos. Teniendo en cuenta todos esos hechos y la experiencia de las soluciones con más éxito proponemos una solución práctica. Esa solución práctica se está implementando actualmente como un prototipo que se presenta al final de este trabajo.

2. ¿QUÉ ES UN IDENTIFICADOR PERSISTENTE ACCIONABLE?

Un **identificador persistente** o PID (*Persistent Identifier*) es un identificador que actúa como referencia estandarizada e invariante de larga duración a un recurso digital independientemente de su localización física o propiedad actual. Es decir, un PID identifica de forma no ambigua un recurso digital y sigue siendo válido aun cuando cambie la localización o el dueño del recurso digital. El uso de un protocolo como HTTP para su implementación implica que además es un **identificador persistente accionable**, es decir, que el PID puede resolverse en un sistema de resolución y, en función de lo que desee el

usuario y la capacidad del sistema de resolución, debe devolver si el recurso está activo:

- Una representación del recurso digital identificado o la localización de dicha representación. Por ejemplo, si el recurso digital identificado es un lugar con un nombre propio como Barcelona puede devolver una redirección a una pregunta *GetFeatureById* de un servicio de descarga INSPIRE basado en la especificación OGC WFS.
- Una representación del registro de metadatos que describe el recurso digital identificado o la localización de dichos metadatos. Por ejemplo, si el recurso digital identificado es un conjunto de datos como el Nomenclátor Geográfico Básico de España, puede devolver una redirección a una pregunta *GetRecordById* de un servicio de localización INSPIRE basado en la especificación OGC CSW.

En el caso de que el recurso hubiera sido borrado, el sistema de resolución debe informar de ello con independencia del tiempo que hubiera transcurrido desde su borrado, proporcionando metainformación en la respuesta. Por ejemplo, el sistema de PID accionables PURL que mencionaremos a continuación, utiliza la respuesta «HTTP 410 Gone» con ese propósito. Además, desde la creación del PID en adelante y mientras perviva el sistema de resolución, el sistema debe ser capaz de informar cuándo, cómo y por quién fue creado el PID, su estado actual, a dónde se resuelven tanto el recurso digital como sus metadatos, así como el histórico de cambios de propiedades esenciales, como es el estado del recurso identificado o la propiedad del PID, entre otros (Ver Figura 1).

3. PRINCIPALES SISTEMAS

Los primeros sistemas de PID accionables surgen a mediados de los 90 poco después del nacimiento de la web como consecuencia de la falta de persistencia de los *Uniform Resour-*

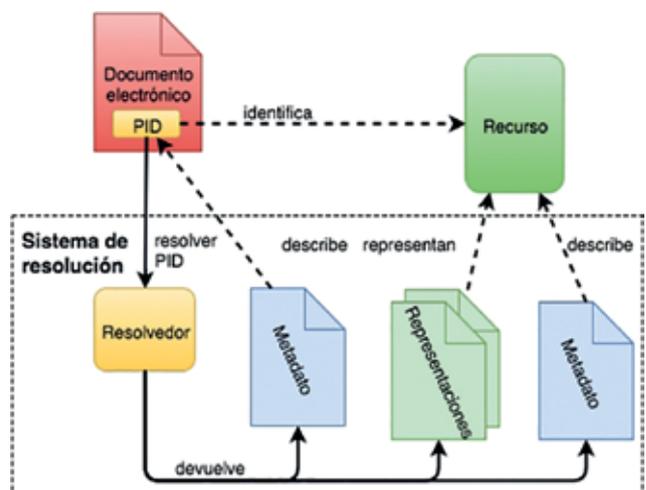


Figura 1. Elementos principales de un sistema de PID

ce *Locators* (URL), el nombre popular que damos a las URI que identifican recursos en la web. Una *Uniform Resource Identifiers* (URI) es una cadena de caracteres utilizada para identificar y localizar un recurso en un espacio de nombres registrados que sigue la sintaxis definida por la organización *Internet Engineering Task Force* (IETF). Las URI se formalizaron por primera vez en el RFC 1630 (Berners-Lee, 1994). Actualmente el estándar de referencia es el RFC 3986 (Berners-Lee, Fielding y Masinter, 2005) que define una URI como:

nombre-de-esquema «:» parte-específica [«?»
pregunta] [«#» fragmento]

Donde [] indica una parte opcional. El nombre URL designa a las URI que identifican recursos que pueden ser accedido o localizado mediante algún protocolo (como RFC 1630 y otros), generalmente HTTP. Las buenas prácticas para su diseño están recogidas en el RFC 7320 (Nottingham, 2014).

Hay muchas iniciativas que han abordado el problema de la persistencia, pero solo vamos a centrarnos en tres atendiendo a su impacto en los últimos 25 años, ya que una de las claves de los PID es que deben ser capaces de tener una vida digital muy prolongada.

La primera solución con éxito a ese problema fue crear un sistema completamente alternativo a las URI pero que funcionara como las URI sobre Internet: el sistema Handle (Lannom, 2000). Este es un sistema de PID accionables distribuidos desarrollado por Bob Kahn para la *Corporation for National Research Initiatives* (CNRI) con el apoyo de *Defense Advanced Research Projects Agency* (DARPA) a principios de los 90 como alternativa a otras soluciones de la época (DNS y URL). Una descripción informativa de esa solución viene recogida en el RFC 3650 (Sun, Lannom y Boesch, 2003). El sistema Handle incluye un sistema de resolución global con servidores locales y caché. Además, existe un registro global de autoridades que asegura la unicidad de los nombres y el enrutamiento de peticiones para gestión la resolución de los PID. El esquema de un identificador en Handle es:

autoridad «/» nombre-local

A partir del sistema Handle se desarrollaron los **DOI (*Digital Object Identifier, 1997*)** (Paskin, 2010). Los DOI son un tipo PID accionables desarrollados sobre el sistema Handle. En este sistema se almacenan junto al DOI metadatos sobre el recurso identificado que pueden contener una URI con la localización del recurso. Estos metadatos se basan en el *framework* de metadatos <indec> (*interoperability of data in e-commerce systems*), financiado por la Comunidad Europea entre 1998 y 2000, para modelar y almacenar metadatos relacionados con la propiedad intelectual. Actualmente la norma ISO 26324:2012 especifica la sintaxis (ISO, 2012), el modelo y

los componentes funcionales de la resolución del sistema DOI. El sistema DOI está gestionado por la fundación internacional *International DOI Foundation* (IDF). IDF además es responsable de garantizar la existencia de un sistema de resolución de DOI sobre el protocolo HTTP. El sistema DOI actualmente gestiona 114 millones de PID para más de 15 000 autoridades (DOI, 2015). La emisión de un DOI puede ser gratuita si así lo decide el operador local del sistema. Un ejemplo es DataCite (Brase, 2009), que DOI gratuitamente a colecciones de datos. El esquema DOI es un espacio de nombres dentro del sistema Handle con la siguiente forma:

«10.» autoridad «/» nombre-local

Pero para todos es obvio que el protocolo HTTP es la forma habitual de intercambiar información hoy en día. Por ello, IDF mantiene un esquema de PID que funcionan tanto con HTTP como con HTTPS que da acceso a los PID del sistema Handle con la siguiente forma:

esquema «://» [«dx.»] «doi.org/10.» autoridad «/» nombre-local

Donde esquema es http o https. Cuando un PID accionable (DOI en forma HTTP) se deriva de otro PID (DOI en forma Handle) y da acceso al contenido identificado por dicho PID, se le denomina comúnmente como PID proxy.

La solución alternativa a un protocolo diferente de HTTP es establecer buenas prácticas para crear PID accionables sobre HTTP. El sistema de PURL (***Persistent URL, 1995***) (PURL, 2015) es el origen de la mayoría de las buenas prácticas actuales. Un PURL es un PID con forma de URI que describe una localización que se resuelve en la localización efectiva del recurso. Una de sus características es que fueron diseñados para ser persistentes. Los PURL inicialmente fueron desarrollados y mantenidos por la organización *Online Computer Library Center* (OCLC) desde mediados de los años 90 para simplificar la gestión de los catálogos que describen recursos de Internet ante la falta de progreso en el desarrollo de un sistema persistente de nombrado de tales recursos. Otras organizaciones han montado sus propios PURL por lo que no se puede hablar de un único sistema sino de una buena práctica adoptada por diferentes organizaciones para resolver el problema de persistencia de las URI. La estructura de un PURL es:

«http://» autoridad «/» dominio «/» nombre PURL,

donde *dominio* y *nombre PURL* constituyen juntos el PURL. Además, el servidor de PURL proporciona metainformación sobre el PURL utilizando el estado de la respuesta HTTP (PURL Help, 2016).

Desde finales de 2015 el esquema original mantenido por OCLC ya no permite registrar más PURL por falta de mantenimiento (Persistenturls Google Group, 2015). Es decir, la persistencia de los PURL ha durado solo 20 años. A diferencia del sistema Handle, nunca hubo un modelo de financiación que repartiera, como es el caso del sistema Handle, el coste entre sus usuarios.

4. CARACTERIZACIÓN

A partir del análisis de los sistemas de PID accionables con éxito podemos identificar una serie de propiedades comunes:

- **Consistencia verificable soportada por políticas.** El PID siempre identifica el mismo recurso. Es decir, no es reutilizable ni siquiera cuando el recurso identificado se borra o se destruye. Además, por ser accionable implica que los metadatos del PID se actualizan cuando la dirección del recurso digital se modifica o se produce algún cambio de estado relevante. Es decir, la organización que mantiene el recurso digital tiene políticas que garantizan la consistencia del PID. No solo eso, el usuario del PID puede verificar la consistencia analizando la historia, la ubicación y cualquier otra información relevante que se encuentre en los metadatos del PID.
- **Persistencia a largo plazo.** El PID tiene un periodo de validez mayor que el del recurso identificado. Además, por ser accionable implica que los metadatos del PID contienen información acerca del ciclo de vida del recurso identificado y que los sistemas de resolución utilizan esta información durante la resolución del PID para notificar el borrado del recurso, si es que se ha producido. La persistencia a largo plazo implica la necesidad de un nodo de resolución de referencia. Esta característica es esencial ya que los recursos identificados en algún momento pueden moverse de una organización a otra, la entidad que los posee puede llegar a ser disuelta, y en esos casos, o cuando los recursos se transfieren a otra organización, es imposible que dicha organización original siga resolviendo esos PID.
- **Externo y opaco.** El PID se ha diseñado para ser usado por terceros, por lo que pueden ser diferentes de los identificadores que el productor utiliza internamente. Además, por ser accionable implica que existe un mecanismo que asegura la correspondencia entre el PID y el identificador del productor, aun cuando este último cambie. No solo eso, el sistema debe proporcionar un mecanismo que asegure dicha correspondencia incluso cuando cambie el productor. Esto implica entre otras cosas, que el identificador no debe contener un nombre asociado a un productor específico.
- **Globalmente único y autorizado.** El PID accionable se ha diseñado de tal manera que existe un proceso mediante el

cual se puede asegurar que no se pueden crear dos identificadores iguales. Además, por ser accionable implica necesariamente un registro centralizado de autoridades que asocie parte del espacio de PID posibles a diferentes autoridades para que puedan crear identificadores simultáneamente. Sólo deben tener derecho a crear un PID las autoridades que dan acceso digital al recurso. En caso contrario, existe el riesgo de una proliferación de PID duplicados o sin responsable.

- **Efectivo en coste.** Derivada de las dos anteriores. El esquema de PID accionables debe ser financieramente soportable. Por ejemplo, la inversión inicial en el nodo de resolución de referencia y en el registro de autoridades puede recuperarse mediante cuotas que los publicadores vean aceptables. Además, hay una economía de escala. Es decir, el coste marginal medio de cada nuevo PID decrece a medida que aumenta el número de publicadores.

5. LA DIRECTIVA INSPIRE Y LOS IDENTIFICADORES PERSISTENTES

La primera referencia en el marco INSPIRE al concepto de PID se encuentra de forma explícita en el artículo 8(2) de la propia Directiva INSPIRE. Este artículo viene a decir que los reglamentos que definen las Normas de ejecución para los conjuntos de datos que correspondan a temas del anexo I o II incluirán «*un marco común de identificación única de los objetos espaciales que sirva de referencia para situar los identificadores en los sistemas nacionales a efectos de garantizar la interoperabilidad entre ellos*». El propósito de ese marco es:

- Identificar o localizar objetos espaciales.
- Gestionar el ciclo de vida de los objetos espaciales.
- Permitir la reutilización proporcionando un identificador único a cada recurso.
- Establecer un marco de interoperabilidad entre los diferentes sistemas nacionales para identificar objetos espaciales.

Los temas afectados inicialmente son los recogidos en los anexos I y II (Ver Tabla 1).

El Reglamento 1089/2010 que aplica la Directiva INSPIRE en lo que se refiere a la interoperabilidad de los conjuntos y los servicios de datos espaciales (Unión Europea, 2010) define en sus artículos 9 y 10 que el esquema de PID para objetos espaciales requerido por la Directiva INSPIRE se regirá por los siguientes principios (Ver Tabla 2):

- Se define un tipo de datos *Identifier* para los identificadores de objetos espaciales referenciables por terceros que serán denominados «*identificador externo de objeto*» (*external object identifier*) (artículo 9(1)). Este identificador no identifica el recurso del mundo real sino que identifica el

Anexo I	Anexo II
Sistemas de coordenadas de referencia Sistema de cuadrículas geográficas Nombres geográficos Unidades administrativas Direcciones Parcelas catastrales Redes de transporte Hidrografía Lugares protegidos	Elevaciones Cubierta terrestre Ortoimágenes Geología

Tabla 1. Temas afectados inicialmente por el marco de identificación única

registro que representa dicho recurso en INSPIRE. El tipo de datos *Identifier* tendrá tres atributos: *localId*, *namespace* y *versionId*.

- El identificador externo de objeto identificará de manera única el objeto espacial y no se modificará durante el ciclo de vida del objeto espacial (artículo 9(2)).
- Las diferentes versiones del mismo objeto espacial serán siempre instancias del mismo tipo de objeto espacial y permanecerán invariantes *namespace* y *localId*. La duración de una versión será una propiedad del objeto espacial y estará marcada por las propiedades opcionales *beginLifespanVersion* y *endLifespanVersion* (artículo 10).

Implícitamente ese esquema de PID para objetos espaciales y sus versiones señala la necesidad de un segundo sistema de PID que identifique la fuente de los datos. Ese segundo esquema de PID podría ser compatible con el esquema definido para los espacios de nombres en el Reglamento 1205/2008 que ejecuta la Directiva INSPIRE en lo que se refiere a metadatos (European Commission, 2008).

En los modelos INSPIRE los atributos que utilizan el tipo de datos *Identifier* se denominan habitualmente *inspireId*. A

continuación, se recogen en las Tablas 3, 4 y 5 los diferentes elementos relacionados con conjuntos de datos y series de conjuntos de datos que requieren un identificador con características de identificador persistente.

Finalmente, el Reglamento 976/2009 que ejecuta la Directiva INSPIRE en lo que se refiere a los servicios de red (Unión Europea, 2009) señala que los servicios de localización deben permitir las búsquedas de metadatos mediante el identificador único del recurso. Además, los servicios de visualización deben ofrecer, en la respuesta a la petición obtener metadatos del servicio, el identificador único del recurso utilizado para crear la capa. Los servicios de descarga deben permitir utilizar el identificador del conjunto de datos espaciales para obtener dicho conjunto o su descripción. El identificador del conjunto de datos espaciales junto con el identificador único del objeto espacial será utilizado para recuperar objetos espaciales.

Analizando el marco anterior podemos deducir que:

- La implementación del Reglamento 1089/2010 requiere que se puedan registrar PID de espacios de nombres, PID de objetos espaciales y PID de versiones de objetos espaciales, y que esos PID tienen una estructura jerárquica.
- La estructura definida en el Reglamento 1089/2010 implica una centralización o coordinación del sistema de PID de espacios de nombres. La asignación de PID de objetos espaciales y de PID de versiones de objetos espaciales puede descentralizarse y delegarse en el productor, una vez fijados los espacios de nombres en los que puede crear dichos PID.
- El Reglamento 976/2009 convierte implícitamente el PID de un objeto especial y el PID de una versión de un objeto espacial en PID accionables, pero sin un servicio de resolución transparente. Es decir, no se define un mecanismo simple por el cual a partir del PID de un ob-

Atributo	Definición	Tipo	Voidability
localId	Identificador local, asignado por el proveedor de datos. El identificador local es único dentro del espacio de nombres, es decir que ningún otro objeto espacial tiene el mismo identificador único.	CharacterString	
namespace	Espacio de nombres que identifica de manera única la fuente de datos del objeto espacial.	CharacterString	
versionId	Identificador de la versión particular del objeto espacial, con una longitud máxima de 25 caracteres. Si la especificación de un tipo de objeto espacial con un identificador externo de objeto incluye información sobre el ciclo de vida, el identificador de la versión se utiliza para distinguir entre las diferentes versiones de un objeto espacial. Dentro del conjunto de todas las versiones de un objeto espacial, el identificador de la versión es único.	CharacterString	voidable

Tabla 2. Reglamento 1089/2010: Atributos del tipo de datos *Identifier*

jeto espacial se pueda descubrir el servicio de descarga que resuelve dicho PID en una representación.

te por utilizar la web. En la web, las HTTP URI son el mecanismo utilizado para referenciar recursos de información. No solo eso, las iniciativas de interoperabilidad para las administraciones públicas de la UE apuestan por el uso de PID en forma de HTTP URI aun cuando no hay directrices ni buenas practicas establecidas (Vasiliescu, Hauschildt, Smith y Lutz 2015). En el caso de INSPIRE se recomienda su utilización, pero no va a existir un

6. IMPLEMENTACIÓN CON HTTP URI

La implementación de INSPIRE ha apostado decididamente

Modelo	Entidad	Id
Red	Elemento de red (NetworkElement)	inspireId
	Propiedad de red (NetworkProperty)	inspireId
Observaciones	Conjunto de observaciones (ObservationSet)	inspireId
Complejo de actividad	Complejo de actividad (ActivityComplex)	thematicId inspireId
	Permiso (Permission)	thematicId

Tabla 3. Reglamento 1089/2010: Modelos que requieren PID

Modelo	Entidad	Id
Nombres geográficos	Lugar nombrado (NamedPlace)	inspireId
Unidades administrativas	Límite administrativo (AdministrativeBoundary)	inspireId
	Unidad administrativa (AdministrativeUnit)	inspireId
	Condominio (Condominium)	inspireId
	Línea de base (Baseline)	inspireId
	Límite marítimo (MaritimeBoundary)	inspireId
	Zona marítima (MaritimeZone)	inspireId
Direcciones	Dirección (Address)	inspireId
	Componente de la dirección (AddressComponent)	inspireId
Parcelas catastrales	Unidad de propiedad básica (BasicPropertyUnit)	inspireId
	Límite catastral (CadastralBoundary)	inspireId
	Parcela catastral (CadastralParcel)	inspireId
	Zonificación catastral (CadastralZoning)	inspireId
Red de transporte	Red de transporte (TransportNetwork)	inspireId
Hidrografía	Objeto hidrográfico (HydroObject)	hydroId
	Cuenca de captación (DrainageBasin)	inspireId
	Punto de interés hidrográfico (HydroPointOfInterest)	inspireId
	Frontera tierra-agua (LandWaterBoundary)	inspireId
	Objeto artificial (ManMadeObject)	inspireId
	Costa (Shore)	inspireId
	Aguas superficiales (SurfaceWater)	inspireId
	Humedal (Wetland)	inspireId
Lugares protegidos	Lugar protegido (ProtectedSite)	inspireId

Tabla 4. Reglamento 1089/2010: Elementos del Anexo I que requieren PID

Modelo	Entidad	Id
Elevaciones	Cobertura de malla de elevaciones (ElevationGridCoverage)	inspireId
	TIN de elevaciones (ElevationTIN)	inspireId
Cubierta Terrestre	Nomenclatura de la cubierta terrestre (LandCoverNomenclature)	inspireId
	Conjunto de datos de la cubierta terrestre (LandCoverDataset)	inspireId
	Unidad de cubierta terrestre (LandCoverUnit)	inspireId
	Cobertura en malla de la cubierta terrestre (RectifiedGridCoverage)	inspireId
Ortoimágenes	Cobertura de ortoimágenes (OrthoimageCoverage)	inspireId
	Elemento de mosaico (MosaicElement)	inspireId
Geología	Sondeo (Borehole)	inspireId
	Colección geológica (GeologicCollection)	inspireId
	Objeto geológico (GeologicFeature)	inspireId
	Objeto geofísico (GeophObject)	inspireId
	Conjunto de datos geofísicos (GeophObjectSet)	inspireId
	Masa de agua subterránea (GroundWaterBody)	inspireId
	Objeto hidrogeológico (HydrogeologicalObject)	inspireId

Tabla 5. Reglamento 1089/2010: Elementos del Anexo II que requieren PID

marco a nivel europeo. Literalmente, en la página de *Frequent Asked Questions* sobre la implementación de PID usando URI en INSPIRE (2016), tras recomendar su uso, se señala que es innecesario ya que «ya existe, ya que INSPIRE está reutilizando recursos web existentes». Es una afirmación muy arriesgada ya que a falta de una directriz europea cada país va a seguir las normas nacionales que condicionan el diseño de un esquema de PID basado en HTTP URI.

En el caso de España estas normas son el Esquema Nacional de Interoperabilidad (ENI) (Real Decreto (4/2010)), el cual se encuentra alineado con la Estrategia Europea de Interoperabilidad (*European Interoperability Strategy*), el Marco Europeo de Interoperabilidad (*European Interoperability Framework*) y las Normas Técnicas de Interoperabilidad (NTI) que lo desarrollan. Tal como recoge el Real Decreto 4/2010 que regula el ENI en su artículo 3 «el Esquema Nacional de Interoperabilidad y sus normas de desarrollo prevalecerán sobre cualquier otro criterio en materia de política de interoperabilidad en la utilización de medios electrónicos para el acceso de los ciudadanos a los servicios públicos». En particular la NTI de reutilización de recursos de información (Ministerio de Hacienda, 2013) establece cómo deben ser las HTTP URI y HTTPS URI para garantizar el direccionamiento y resolución de cualquier recurso de información reutilizable. Dado que uno de los objetivos de los PID de INSPIRE es permitir la reutilización de la información, los objetos espaciales y sus versiones quedan bajo el ámbito de esta NTI. En consecuencia, los PID deben estar publicados en una forma compatible con las reglas de esa NTI. Por suerte, esa normativa es bastante flexible y permite adaptar las URI a las necesidades

de cada organización. Sólo exige para recursos de información que al menos cumplan esta estructura:

«http://» base «/recurso/» nombre-local

La base de los URI incluirá información básica sobre la procedencia de la información identificando el organismo publicador. Además establece unos requisitos básicos de comportamiento, que definen esos identificadores como PID accionables que deben utilizar los códigos de estado HTTP de forma consistente. Por ejemplo, en el caso de que sea necesario cambiar o eliminar el recurso al que apunta un identificador, se deberá establecer un mecanismo de información sobre el estado del recurso usando los códigos de estado de HTTP. En el caso de poder ofrecer una redirección a la nueva ubicación del recurso, se utilizarán los códigos de estado HTTP 3XX, mientras que para indicar que un recurso ha desaparecido permanentemente, se utilizará el código de estado HTTP 410.

Otro factor condicionante es el elevado grado de dispersión de la producción de información geoespacial derivada tanto de la estructura de la Administración General de Estado como de la descentralización territorial. No se puede asumir que la base va a ser estable ni única. Una solución óptima sería aquella que permitiera que los productores, si lo desean, tengan sus propias bases, que puedan transferir entre ellos la propiedad de los recursos y que, al mismo tiempo, garantizara la persistencia y la resolución de los PID de INSPIRE en una base bien conocida (por ejemplo <http://www.idee.es>).

Condicionantes normativos y organizativos similares de

carácter nacional pueden encontrarse actualmente en otros Estados miembros de la Unión Europea.

7. UNA SOLUCIÓN PRÁCTICA

La falta de una solución unificada a nivel europeo, la naturaleza descentralizada de la administración pública y la necesidad de cumplir con el ENI han impulsado el diseño de la solución que se propone a continuación. Con ella, se busca responder a los retos anteriormente identificados y es además compatible con los objetivos particulares de los diferentes actores.

La solución tiene cuatro tipos de componentes:

- **Registro de espacios de nombres.** Este registro gestiona los espacios de nombres, asociándolos a un tipo de dato, a un proveedor de datos y a uno o varios servicios de descarga INSPIRE de dicho proveedor que dan acceso a objetos espaciales de dicho tipo.
- **Registros locales de objetos espaciales y de versiones de objetos espaciales.** Los proveedores de objetos espaciales pueden crear y mantener sus propios registros locales que registrarán información de los objetos espaciales que pertenezcan a espacios de nombres que hayan registrado como propios en el registro central.
- **Registro de respaldo de objetos espaciales y de versiones de objetos espaciales.** Este registro utiliza la información del registro central del espacio de nombres para recolectar de forma automática y periódica los identificadores INSPIRE registrados en los registros locales, y, si estos no existen, directamente de los servicios de descarga. El objetivo de este registro central de respaldo es asegurar la persistencia y acceso a largo plazo de los identificadores y de la metainformación asociada.
- **Servicio de resolución.** Este servicio utiliza la información del registro de objetos espaciales para publicar bajo una misma base (por ejemplo `http://idee.es/`) todos los PID de objetos espaciales y de versiones de objetos espaciales. A todos los efectos sería esta HTTP URI sería un PID accionable:

```
«http://» base «/recurso/» namespace «/» localId [ «/» versionId ]
```

Este servicio resuelve las URI en redirecciones a los servicios de descarga de los publicadores. También da acceso a los metadatos que existan sobre el identificador PID.

El nodo central del sistema estaría compuesto por el registro de espacios de nombres, el registro de respaldo de objetos espaciales y de versiones de objetos espaciales y de un servicio de resolución. Los productores de datos que así lo desearan podrían tener su propio nodo compuesto de un registro local de objetos espaciales y de versiones de objetos espaciales y, opcionalmente, de un servicio de resolución. La Figura 2 muestra una representación conceptual del sistema.

Actualmente se está desarrollando un prototipo de nodo central que tiene ya implementado un registro básico de espacios de nombres, un registro de respaldo de objetos espaciales y de versiones de objetos espaciales, y un servicio de resolución. La Figura 3 muestra diferentes capturas de pantalla de la interfaz web de los registros implementados.

8. CONCLUSIONES

Las pruebas actuales del prototipo nos hacen confiar en la viabilidad de la solución propuesta. Sin embargo, el principal reto de un sistema de PID accionables en HTTP URI no es técnico, sino organizativo y no reside en el nodo central sino en los productores. No existe en España una NTI que defina cómo debe ser la política de identificadores persistentes de una organización, no solo para su reuso externo, sino para su consumo interno o para el cumplimiento de sus políticas. Un PID de INSPIRE es un PID INSPIRE solo si el eslabón más débil, el *localId*, el *versionId*, tienen las mismas propiedades que un PID dentro de la organización que los crea.

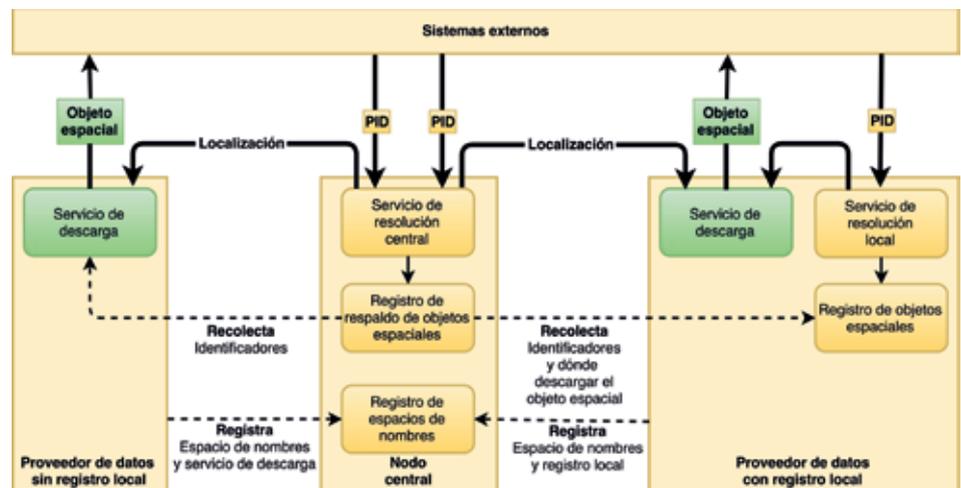


Figura 2. Arquitectura de la infraestructura



Figura 2a. Registro de un espacio de nombres



Figura 2b. Listado de PID de un espacio de nombres



Figura 2c. Lista de tareas de recolección de PID realizadas con éxito



Figura 2d. Metainformación sobre un PID

Figura 3. Capturas de pantalla de las interfaces web de los registros

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por el Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) y GeoSpatialLab S.L.

REFERENCIAS

Berners-Lee, T. (1994). *Universal Resource Identifiers in WWW: A Unifying Syntax for the Expression of Names and Addresses of Objects on the Network as used in the World-Wide Web*. RFC 1630, Jun. 1994.

Berners-Lee, T., Fielding, R. and Masinter, L. (2005). *Uniform Resource Identifier (URI): Generic Syntax*. STD 66, RFC 3986, Jan. 2005.

Brase, J. (2009). *DataCite - A Global Registration Agency for Research Data*. Presented at the 2009 Fourth International Conference on Cooperation and Promotion of Information Resources in Science and Technology (COINFO), pp. 257–261.

DOI (2015). *Key Facts on Digital Object Identifier System*. International DOI Foundation, 2015. Recuperado de <http://www.doi.org/factsheets/DOI-KeyFacts.html>. [Acceso: 13-Dec-2015].

European Commission (2008). "Commission Regulation (EC) No 1205/2008 of 3 December 2008 implementing Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council as regards metadata (Text with EEA relevance)," 2008.

INSPIRE (2016). "Implementation of Identifiers using URIs in INSPIRE – Frequently Asked Questions," *INSPIRE*. Recuperado de <http://inspire.ec.europa.eu/print2.cfm//index.cfm/page-id/5120>. [Acceso: 18-Jan-2016].

ISO (2012). "Information and documentation – Digital object identifier system," ISO 26324:2012, 2012.

Lannom, L. (2000). *Handle System Overview*. Presented at the IFLA Council and General Conference, 2000.

Ministerio de Hacienda (2013). España, Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas, *Norma Técnica de Interoperabilidad de Reutilización de recursos de la información*. 2013, pp. 1–27.

Nottingham, M. (2014). *URI Design and Ownership*. BPC 190, RFC 7320, Jul. 2014.

Paskin, N. (2010). *Digital Object Identifier (DOI) System*. In *Encyclopedia of Library and Information Sciences*, 0-www.doi.org.library.touro.edu, 2010.

Persistenturls Google Group (2015). Log in disabled. Recuperado de <https://groups.google.com/forum/#!topic/persistenturls/Zpd4BHQxxIM>. [Acceso: 2015].

PURL (2015). *Recuperado de https://purl.org/*. [Acceso: 03-Nov-2015].

PURL Help (2016). Recuperado de <https://purl.org/docs/help.html>. [Acceso: 08-Aug-2016].

Real Decreto (4/2010). Ministerio de la Presidencia, España, *Real Decreto 4/2010, de 8 de enero, por el que se regula el Esquema Nacional de Interoperabilidad en el ámbito de la Administración Electrónica*. 2010.

Sun, S., Lammom, L. and Boesch, B. (2003). Handle System Overview. Informational, RFC 3650, Nov. 2003.

Unión Europea (2009). *REGLAMENTO (CE) No 976/2009 DE LA COMISIÓN de 19 de octubre de 2009 por el que se ejecuta la Directiva 2007/2/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que se refiere a los servicios de red.* OJ L 274, 20.10.2009, pp. 9–18.

Unión Europea (2010). Comisión, *REGLAMENTO (UE) No 1089/2010 DE LA COMISIÓN de 23 de noviembre de 2010 por el que se aplica la Directiva 2007/2/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que se refiere a la interoperabilidad de los conjuntos y los servicios de datos espaciales.* 2010.

Vasiliescu, A., Hauschildt, C., Smith, R.S. and Lutz, M. (2015). *Governance of Persistent Identifiers.* ARE3NA, D.TD.04, Jul. 2015.

Sobre el autor

Francisco J. López Pellicer

Ingeniero y Doctor en Informática y Licenciado en Ciencias Económicas y Empresariales por la Universidad de Zaragoza. Profesor de la Universidad de Zaragoza desde 2007, actualmente tiene plaza de Profesor Contratado Doctor. Ha centrado sus esfuerzos de investigación en el uso de la semántica geoespacial en el ámbito multidisciplinar de las Infraestructuras de Datos Espaciales, concretamente en el desarrollo de ontologías geoespaciales, vocabularios y nomencladores geográficos, el descubrimiento y la indexación de geo recursos Web, y la publicación de información geográfica en la Web de Linked Data.

Jesús Barrera Francés

Ingeniero en Informática por la Universidad de Zaragoza. Actualmente es director de proyectos en GeoSpatiumLab. Es experto en el análisis y diseño de servicios, tecnologías y metodologías para la explotación de la información geoespacial. También colabora en iniciativas de diversa índole, como grupos de trabajo de INSPIRE (MIWP-6), grupos de trabajo de la IDEE (SGT-Catálogo de datos, SGT-Metadatos, y SGT-Patrimonio cartográfico) o en la comunidad Fiware.

Julián González García

Ingeniero Técnico en Topografía e Ingeniero en Geodesia y Cartografía. Trabajó para Sterocarto SL en el departamento de I+D automatizando procesos relacionados con el tratamiento de cartografía y control de calidad. En 2006 ingresó en el Cuerpo Nacional de Ingenieros Técnicos en Topografía y entró a formar parte del proyecto CartoCiudad. Desde el año 2012 desempeña sus funciones en el CNIG además de la preparación y gestión de servicios web interoperables conforme a especificaciones OGC y a la Directiva INSPIRE.

Fco. Javier Zarazaga-Soria

Licenciado en Informática por la Universidad Politécnica de Valencia y Doctor Ingeniero en Informática por la Universidad de Zaragoza. Realizó una estancia en Road Safety Engineering Laboratory de la Universidad de Middlesex en Londres. Comenzó su trabajo investigador en el Grupo de Sistemas de Información

Avanzados en 1994, y lo dirige desde 2015. Actualmente es profesor titular de la Universidad de Zaragoza. Ha sido coautor de más de 180 artículos nacionales e internacionales.

Emilio López Romero

Ingeniero en Informática por la Universidad de Málaga. Ingresó en la Administración General del Estado en 2003 en el Cuerpo Superior de Sistemas y Tecnologías de la Información. Ha trabajado en la IDE de España y el Sistema de Información Urbana como responsable tecnológico dentro del Ministerio de Fomento. Actualmente es el Director del Centro Nacional de Información Geográfica y Presidente del Consejo Directivo de la Infraestructura de Información Geográfica en España.

Paloma Abad Power

Jefe de Área de Infraestructura de Información Geográfica del CNIG, es responsable del geoportal de la IDE de España y participa y colabora en la IDE así como en diferentes grupos de trabajo para el establecimiento de la Directiva INSPIRE. Coordinadora del GTT de seguimiento e informe para informar a la Comisión Europea y miembro del MIWP-16 Monitoring de la Comisión Europea y del CEN/TC 287 de Normalización de información geográfica.

Antonio F. Rodríguez Pascual

Licenciado en Ciencias Físicas por la Universidad Complutense de Madrid. Ingresó en el IGN como Ingeniero Geógrafo por oposición en 1986 y en 1993 en el Cuerpo Superior de Sistemas y Tecnologías de la Información por concurso. Ha trabajado en Cartografía Asistida por Ordenador, MDT, Bases de Datos, SIG, Modelado, Calidad, Metadatos, Normalización, IDE, servicios web y Datos abiertos. Ha publicado más de 20 artículos especializados, es coautor de seis libros y ha impartido más de 60 seminarios y cursos. Es el líder del equipo IDE del IGN, secretario del Comité Directivo de la Infraestructura de Información Geográfica de España, profesor asociado de la Universidad Politécnica de Madrid desde el 2004, actualmente de «Normalización de la IG», «Modelado de datos espaciales» y «Neocartografía», y Presidente del CTN148 de AENOR responsable de la normalización en el campo de la información geográfica digital.

BTA modelo propio o de intercambio y cumplimiento de los CDE del Anexo I de la Directiva INSPIRE

Spanish harmonised basemap and how to focus in mandatory datasets of Annex I of INSPIRE Directive

Alejandro Guinea⁽¹⁾, Juan Miguel Álvarez⁽²⁾

REVISTA **MAPPING**
Vol. 25, 180, 42-48
noviembre-diciembre 2016
ISSN: 1131-9100

Resumen

La Directiva europea 2007/2/CE más conocida como INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europe) y su transposición a la legislación española en la Ley 14/2010, de 5 de julio, sobre las infraestructuras y los servicios de información geográfica en España (LISIGE), obliga a todos los gobiernos y administraciones públicas locales (para datos generados en virtud de un mandato nacional o regional), regionales o nacionales de la Unión Europea y del estado español respectivamente, que produzcan información geográfica oficial y digital de un tema INSPIRE a que los datos correspondientes cumplan una serie de requisitos y condiciones que posibiliten su compatibilidad, accesibilidad e interoperabilidad.

El calendario de implantación de la Directiva INSPIRE establece un plazo importante, a finales de 2017, para que todos los temas del Anexo I cumplan la normativa.

Por otro lado, las especificaciones y conjunto de objetos geográficos de la Base Topográfica Armonizada desarrolladas y aprobadas (provisionalmente aún, en noviembre de 2008) por la Comisión Especializada de Normas Geográficas del Consejo Superior Geográfico, permiten facilitar la generación de la cartografía 1:25 000 a partir de las cartografías 1:5 000 y 1:10 000 generadas por las comunidades autónomas o administraciones locales, en su caso.

La BTA es un conjunto de especificaciones, incluyendo un formato de intercambio, que no implica la obligación de uso interno. La administración local o regional puede decidir utilizar la BTA, o no utilizarla, o utilizarla modificándola según las necesidades concretas del territorio, aunque en cualquier caso el intercambio de información deberá realizarse en este formato.

En la ponencia se expondrá, por un lado, la conveniencia de adoptar la BTA como modelo de datos propio de las administraciones locales y regionales o disponer de un modelo de datos propio e independiente de la BTA y generar automáticamente el formato de intercambio BTA y por otro lado, la BTA contiene numerosos CDE INSPIRE, que hay que estudiar si están relacionados con los reportes medioambientales y son competencia de la administración analizada, para priorizar su cumplimiento antes de 2017.

Abstract

The European Directive 2007/2/CE, INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europe), and its transposition into Spanish legislation in Law 14/2010 of July 5th about Infrastructure and Geographic Information Services in Spain (LISIGE), obliges all the governments and local public administrations (for data generated according to a national or regional mandate), regional or national of the European Union and the Spanish state respectively, to produce official and digital geographic information of an INSPIRE subject, that the corresponding data meet a series of requirements and conditions that enable its compatibility, accessibility and interoperability.

The implementation schedule of the INSPIRE Directive establishes an important deadline, at the end of 2017, for all the topics in Annex I to follow the regulations.

On the other hand, the specifications and the set of geographical objects of the Harmonized Topographic Base (BTA), developed and proposed (not approved yet), in November 2008) by the Commission specialized on Geographic Standards of the High Geographic Council, in that case, allow to make easier the generation of 1:25.000 cartography from the 1:5.000 and 1:10.000 cartographies produced by the regions or local administrations.

The presentation will show on the one hand the appropriateness of adopting the BTA as a specific data model for local and regional administrations or having an own data model, independent of the BTA and generating automatically the BTA exchange format and on the other hand, the BTA contains many INSPIRE CDEs, which must be studied if they are related to the environmental reports and which are the responsibility of the analyzed administration, to prioritize their compliance before 2017.

Palabras clave: INSPIRE, conjunto de datos espaciales, base topográfica, armonización, especificaciones de datos.

Keywords: INSPIRE, dataset, basemap, harmonization, data specifications.

Geograma

⁽¹⁾alejandro.guinea@geograma.com

⁽²⁾jm.alvarez@geograma.com

Recepción 30/11/2016

Aprobación 20/12/2016

1. INTRODUCCIÓN: ¿QUÉ ES LA BTA?

La Base Topográfica Armonizada (BTA) es un conjunto de especificaciones de producto, que incluyen un diccionario de fenómenos, un modelo de datos y una estructura de datos con el objetivo de aumentar y lograr un mayor grado de homogeneización de las cartografías oficiales a escala regional (1:5 000 y 1:10 000) que permita obtener cartografías a escala 1: 25 000 o inferiores de forma automática.

La BTA se obtiene de la armonización de las bases topográficas regionales y locales, por lo que las administraciones deberán poder convertir sus bases de datos geográficas al modelo de datos BTA, con el menor esfuerzo posible, es decir de forma automática.

Producir BTA no implica necesariamente adoptar su modelo como propio, sino poner los medios necesarios para generar dicho modelo de intercambio. La administración local o regional puede decidir utilizar la BTA, o no utilizarla, o utilizarla modificándola según las necesidades concretas del territorio, aunque en cualquier caso el intercambio de información deberá realizarse en este formato.

La BTA ha sido la primera iniciativa de armoniza-

ción de las bases topográficas regionales y locales en España, para cuya definición se analizaron 13 conjuntos de datos procedentes de 11 agencias autonómicas y provinciales.

Las especificaciones de la BTA establecen:

- El marco de referencia ETRS89 como sistema de referencia geodésico oficial.
- La organización por hojas, aunque la base topográfica sea continua, para su planificación, captura, gestión, almacenamiento, distribución y actualización se define la división en hojas del MTN50.
- El catálogo de fenómenos (Ver Figura 1), que representan el conjunto de entes del mundo real superior a 1 metro. El catálogo de fenómenos se divide en tipo de fenómenos, con un nombre y código que lo identifican (*por ejemplo 0056 «Edificación»*). Los tipos de fenómenos se agrupan en temas, también llamados capas que son subconjunto de datos relativos a fenómenos de una misma temática o categoría, como Hidrografía, Elevación o Vías de Comunicación, que han sido definidos en concordancia con la directiva INSPIRE.
- La calidad de la información geográfica, que dependerá de la calidad de la fuente de datos que se haya utilizado para generar la BTA. Se definen los parámetros que describirán la calidad, y es necesario conocer su grado de cumplimiento. Por cada parámetro de calidad se propone cómo evaluarlo y los valores esperados. Los parámetros de calidad son:

- Exactitud posicional, *verifica la proximidad de la posición de los fenómenos con respecto a su posición verdadera o asumida como verdadera*, tanto absoluta horizontal y vertical, como relativa vertical.

- Compleción, *describe en qué grado el conjunto de datos es fiel a la realidad que se quiere representar (universo de discurso)*, tanto por omisión como por comisión.

- Consistencia lógica, *describe el grado de certidumbre con el que se cumplen las especificaciones en lo relativo a la estructura interna de los datos (códigos, dominios) y la topológica (reglas geométricas)*.

- Exactitud temática, *describe el grado de fidelidad de los fenómenos o atributos en relación al valor correcto o considerado como tal*, tanto de clasificación como de nombres geográficos.

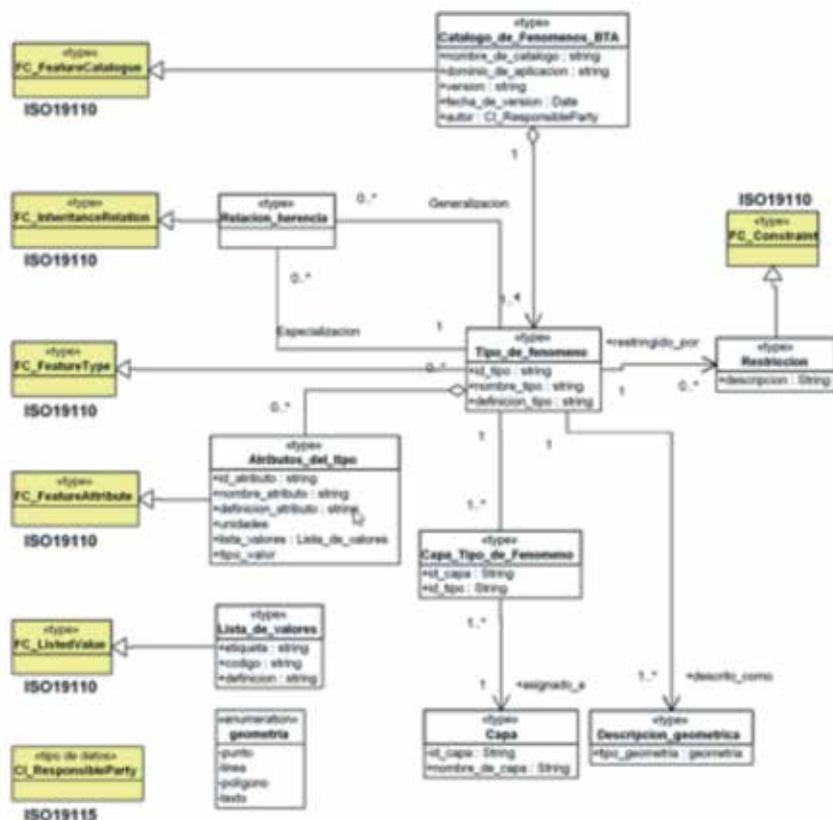


Figura 1. Modelo UML del catálogo de fenómenos

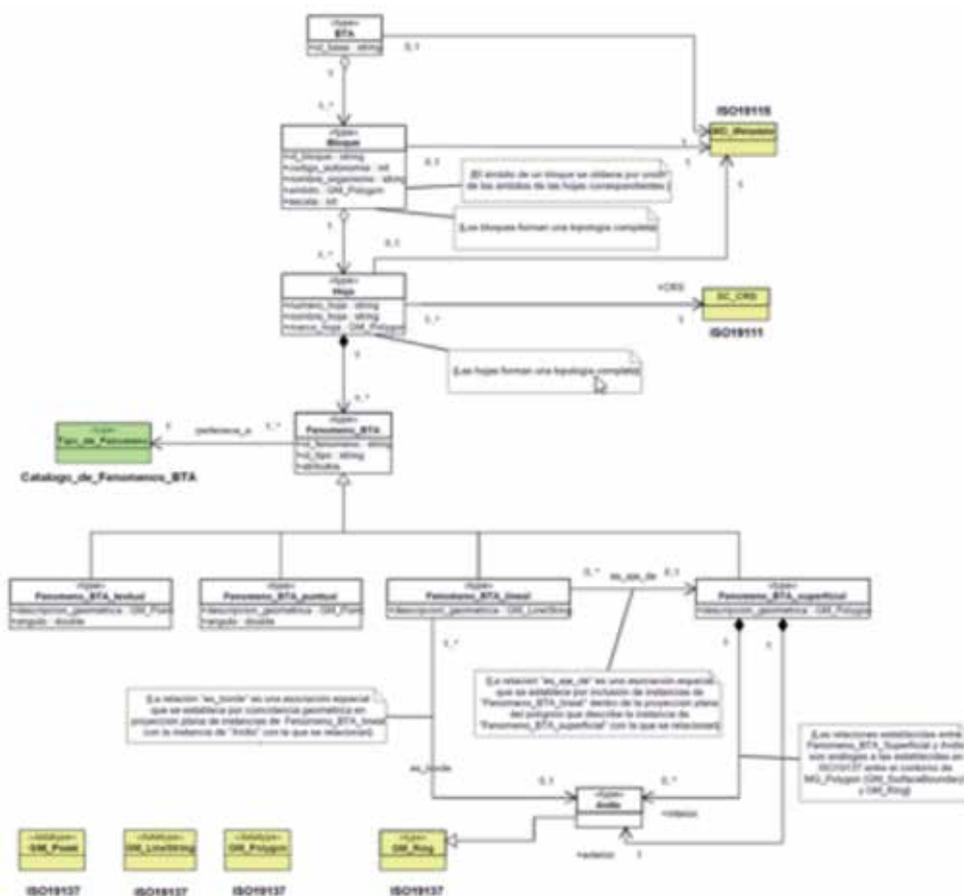


Figura 2. Modelo UML de aplicación de la BTA

- El método de captura, mencionando la fotogrametría, aunque hace referencia a que los métodos de captura están en continua evolución. Cabe mencionar, por ejemplo, LiDAR, *Mobile Mapping*, etc. También tiene en cuenta el uso de otras fuentes de información como SIOSE, nomenclátors oficiales y puntos de referencia.
- Los metadatos, según el Núcleo Español de Metadatos (NEM), que permite la búsqueda, localización, comparación y utilización de los datos geográficos.
- La representación, haciendo una mención a la conveniencia de establecer las reglas de representación o simbología: colores, grosores de línea, símbolos puntuales, lineales, tipos de letra para cada tipo de fenómeno, pero sin profundizar más.
- Y el formato de transferencia, que recomienda ESRI Shapefile, GML o cualquier otro que acuerden el proveedor y el usuario de los datos.

En el **diccionario de fenómenos** se describe de forma detallada fenómenos, atributos y sus valores, métodos de captura, criterios de selección y su representación geométrica.

El principal requisito de diseño del **modelo de**

aplicación de la BTA ha sido que al transformar de forma automática las distintas cartografías a dicho modelo, se puedan satisfacer al máximo sus requisitos de manera que la falta o pérdida de información sea mínima y el cumplimiento de las normas de consistencia máximo. Como resultado, el modelo de aplicación es simple, pero establece reglas de consistencia que facilitan al usuario la creación de estructuras más complejas si así lo desea.

El objeto sobre el que se organiza el modelo de aplicación es el fenómeno, que es la abstracción de un ente del mundo real y la unidad básica de información geográfica.

En el modelo de la BTA una instancia de «Fenomeno_BTA» es la representación de la parte de un ente del mundo real al que se le

pueda asignar, dentro de una hoja y con continuidad espacial, un valor único para cada uno de sus atributos. Las instancias de «Fenomeno_BTA» pueden tener asignado un identificador único a nivel de BTA (aunque en la versión 1.0 no es obligatorio).

Los atributos espaciales de los fenómenos contemplan las siguientes primitivas geométricas GM_Point (para fenómenos puntuales o de texto), GM_LineString (para fenómenos lineales) y GM_Polygon (para fenómenos superficiales). Los tramos que constituyen sus contornos se representan como «Fenomeno_BTA_lineal», y se describen mediante la primitiva geométrica GM_LineString. Se establece la asociación espacial «es_borde» por la cual dichos fenómenos lineales deben coincidir geoméricamente, como mínimo en proyección plana, con las líneas de contorno (representadas en la base como «Anillo») del polígono que describe espacialmente el fenómeno superficial.

Como criterio general, cuando dos o más instancias de cualquier tipo de fenómeno tengan primitivas geométricas coincidentes en proyección plana, dichas primitivas se repiten para cada instancia.

Determinados entes del mundo real con características lineales tienen una doble representación en la

base: como fenómenos lineales, por formar parte de una red, y como fenómenos superficiales, cuando por su anchura deban ser al mismo tiempo considerados como tales de acuerdo con las características de la base. En estos casos, el fenómeno lineal estará completamente incluido dentro de la proyección plana del polígono que describe espacialmente al fenómeno superficial, excepto en las circunstancias especiales que se detallan en el diccionario de fenómenos. La asociación espacial «es_eje_de» establece dicho requisito en el modelo de aplicación.

El modelo está diseñado para que admita datos con topología y también datos poco estructurados, más cercanos a la Cartografía Asistida por Ordenador, para cubrir todo el proceso de evolución, mejora y estructuración de la información. En ese sentido, no es necesario que los «Fenomeno_BTA_superficial» estén formados. Un conjunto de datos puede ser conforme al modelo teniendo toda la descripción geométrica de los fenómenos superficiales considerada sólo como instancias de «Fenomeno_BTA_lineal».

La información de la BTA se organiza por hojas, siendo la hoja la unidad de captura, edición, distribución y actualización de los datos en la mayoría de las ocasiones. Las hojas se agrupan en bloques de hojas cuya producción, gestión y mantenimiento es responsabilidad de una misma autoridad cartográfica, ya sea una Comunidad Autónoma, una Diputación Foral u otro organismo.

Para producir la BTA, la Comisión Especializada de Normas Geográficas proporciona la estructura de datos en formato Shape y en Geodatabase personal de ESRI para la aplicación de la BTA.

2. RELACIÓN DE LA BTA CON INSPIRE

En Europa era necesaria una Directiva sobre la Información Espacial ya que hay una gran fragmentación y disparidad entre conjuntos de datos, grandes vacíos de disponibilidad, falta de armonización y duplicidad de informaciones y esfuerzos.

El Parlamento y el Consejo Europeo, el 14 de marzo de 2007 aprueban la Directiva Inspire para establecer las reglas generales para el establecimiento de una Infraestructura de Información Espacial en la Comunidad Europea basada en las Infraestructuras de los Estados miembros. La Directiva 2007/2/CE ha sido desarrollada en colaboración con los Estados miembros y países en proceso de adhesión con el propósito de

hacer disponible información geográfica relevante, concertada y de calidad de forma que se permita la formulación, implementación, monitorización y evaluación de las políticas de impacto o de dimensión territorial de la Unión Europea.

Esta directiva busca la interoperabilidad para diferentes escalas de trabajo, ámbitos geográficos y temáticas. Su objetivo es hacer disponible información geográfica relevante, concertada y de calidad de forma que se permita la formulación, implementación, monitorización y evaluación de políticas comunitarias y actividades de impacto medioambiental a nivel local, nacional o europeo.

Con Inspire se pretende garantizar la necesaria coordinación entre los usuarios y los proveedores de información a fin de poder combinar y difundir los datos procedentes de diversos sectores.

Su aplicación influye a los datos en formato electrónico que están relacionados con un marco geográfico, como las observaciones medioambientales o las estadísticas, y que se hallan en poder de las autoridades públicas o de otras entidades en su nombre. Esta información se refiere a zonas en las que un Estado miembro tiene o ejerce competencias y corresponden a temas tales como las fronteras administrativas, las observaciones de la calidad del aire, del agua y del suelo, la biodiversidad, la ocupación del suelo, las redes de transporte, la hidrografía, la altitud, la geología, la distribución de las poblaciones o de las especies, los hábitats, los polígonos industriales o las zonas sujetas a riesgos naturales (los anexos I, II y III de la Directiva ofrecen una lista completa de estos temas).

Los principios de la Directiva son resolver los problemas de disponibilidad, calidad, organización, accesibilidad y puesta en común de información geográfica, facilitar el descubrimiento de la información disponible, y en qué condiciones puede conseguirse y usarse. La información debe ser abundante y disponible bajo condiciones que no inhiban su uso extensivo. Los datos geográficos deben ser fáciles de entender e interpretar, y seleccionables de forma sencilla, así como recogidos una vez y mantenidos en el nivel donde se logra máxima efectividad. Debe ser posible que la información recogida en un nivel sea compartida por otros niveles, así como combinar Información Geográfica con total continuidad desde fuentes diversas, y compartirla entre usuarios y aplicaciones. Todos estos datos deben ser accesibles a través de servicios de red (Internet). Para conseguir todo esto se adoptaron unas reglas llamadas Normas de Ejecución (IR: Implementing Rules). Estas normas son un conjunto de documentos que presentan los requerimientos técnicos que garantizan los principios INSPIRE mediante una

descripción técnica detallada, exhaustiva y completa. Son aprobados como Reglamentos por la Comisión y de obligado cumplimiento por todos los Estados Miembros. Se trata de estándares del Open Geospatial Consortium, formatos DGN, shape... y normas como las de ISO/TC 211: conjunto estructurado de normas (ISO/UNE 191XX) concernientes a objetos o fenómenos relacionados directamente o indirectamente con una localización relativa en la Tierra. Estas Normas de Ejecución se deben adoptar para las siguientes áreas: metadatos, conjuntos de datos, servicios de red, servicios de datos espaciales, datos y servicios de uso compartido y seguimiento e informes.

Los datos deben incluir metadatos completos que se refieran, entre otros aspectos, a las condiciones de acceso a la información geográfica, las condiciones de su utilización, la calidad y validez de esa información y las autoridades públicas responsables de ellos.

Los Estados miembros deben poner a disposición de los usuarios servicios en red que permitan la búsqueda, consulta y telecarga de los datos geográficos. Los datos se ponen a disposición de los usuarios a través de un portal de acceso llamado Geoportal Inspire, gestionado a nivel comunitario por la Comisión Europea, y, en su caso, a través también de puntos de acceso suplementarios de los Estados miembros. Algunos de esos servicios pueden no ser gratuitos y es posible, además, que el acceso público a la información geográfica se vea restringido por motivos relacionados con las necesidades de las relaciones internacionales, con la seguridad pública, con la defensa nacional, con la confidencialidad del trabajo de las autoridades públicas y determinados datos comerciales o industriales, con el respeto de los derechos de propiedad intelectual y la información de carácter personal, o con la protección del medio ambiente.

Los Estados miembros deben compartir la información que posean y permitir que las autoridades públicas tengan acceso a ella y puedan intercambiarla y utilizarla para la realización de intervenciones públicas con efectos en el medio ambiente. La Directiva prevé la posibilidad de cobrar un canon por ese acceso, salvo cuando se trate de la puesta a disposición de datos referentes a las obligaciones de notificación de normas. El acceso, además, puede restringirse por razones que atañan al buen funcionamiento de la justicia, la seguridad pública, la defensa nacional o las relaciones internacionales.

La coordinación de Inspire a nivel comunitario corre a cargo de la Comisión y es garantizada a nivel nacional por las estructuras y mecanismos designados por los Estados miembros.

3. INSPIRE EN BTA

La experiencia adquirida durante el proceso de armonización de la BTA entre las diferentes regiones españolas, al ser la única iniciativa que se ha abordado de homogeneización de cartografía, será clave a la hora de afrontar el proceso de implementación de la Directiva Europea INSPIRE en España.

En cuanto a los temas o capas de la BTA, inicialmente se propone una distribución de los distintos fenómenos basada en los temas incluidos en los anexos del proyecto INSPIRE con la denominación propuesta por la IDEE y aceptada en las distintas comisiones del Consejo Superior Geográfico.

- **Relieve:** los fenómenos agrupados en este tema se incluyen en el tema denominado Elevación en la Directiva INSPIRE que abarca modelos digitales de altitud de la superficie de la tierra, el hielo y el mar. La altitud se representa por curvas de nivel, cotas en puntos significativos y líneas de ruptura. Las curvas de nivel, salvo las intercalares, son continuas. La equidistancia entre curvas de nivel es de 5 m, con curvas de nivel maestras etiquetadas cada 25 m.
- **Hidrografía:** este tema incluye, como en el tema INSPIRE de igual denominación, la red hidrográfica lineal, masas de agua, tanto naturales como artificiales y puntos de interés hídrico
- **Redes de transporte:** este tema comprende tanto las vías de comunicación para vehículos y personas como las infraestructuras asociadas. Se han incluido los fenómenos carretera, camino, vía urbana, vía férrea y el transporte suspendido por cable entre otros. No se han considerado las redes de transporte aéreo ni las vías navegables, aunque sí se incluyen en la base los recintos de puerto y aeropuerto. La red de transporte de la BTA, no coincide con el modelo RT (Red de Transporte) de INSPIRE.
- **Edificaciones, poblaciones y construcciones:** este tema comprende los elementos construidos como edificaciones, campos de deportes, cerramientos. Incluye el tema denominado Edificios en la Directiva INSPIRE que se refiere a la localización geográfica de los edificios.
- **Servicios e instalaciones:** esta capa incluye las redes de suministro energético, de combustibles y telecomunicaciones, así como los fenómenos asociados que constituyen parte del tema INSPIRE denominado Servicios estatales y de utilidad pública.
- **Nombres geográficos:** en esta capa se recogen los nombres geográficos, toponimia y está incluido los nombres de los fenómenos como atributo.
- **Puntos de referencia:** en esta capa se incluyen

todos aquellos puntos que formen parte de los sistemas de posicionamiento geodésico oficiales

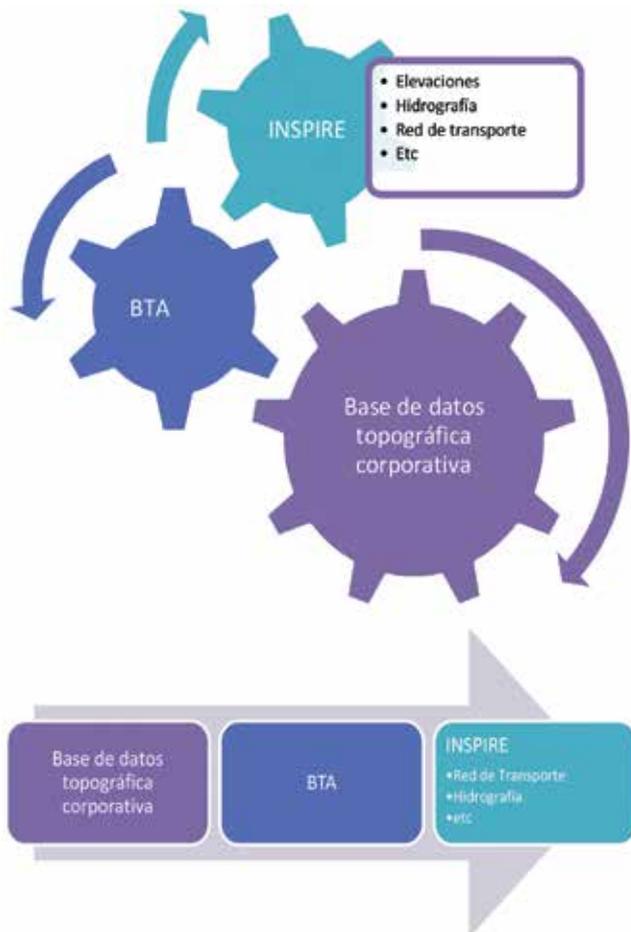
- **Cubierta terrestre:** en esta capa se recoge un conjunto reducido de cubiertas del suelo y vegetación consistentes con el catálogo del proyecto SIOSE.

Entrando en el detalle del propio modelo de datos, se aprecian las distintas aproximaciones de ambos modelos de datos.

Si bien la aproximación es la misma en el sentido de definir un modelo UML para el diccionario de fenómenos y el modelo de datos, la BTA recoge las especificaciones para todos los temas en un único modelo en UML sencillo, mientras que las reglas de implementación de INSPIRE ofrecen unas especificaciones avanzadas para cada tema de los anexos de INSPIRE.

INSPIRE establece modelos más complejos y especializados por temática, junto con unas guías técnicas que recogen cómo se deben aplicar las reglas de implementación.

Los modelos se apoyan en el registro de INSPIRE, que recoge las listas de códigos que los campos pueden tomar, y normaliza la aplicación de especificaciones, algo a lo que la BTA es ajena.



4. BTA EN LISIGE

La Directiva se publicó en el año 2007 y las especificaciones de la BTA se publicaron en el 2008. La transposición de la directiva a la ley estatal se materializó en la LISIGE (Ley 14/2010, de 5 de julio, sobre las infraestructuras y los servicios de información geográfica en España). La LISIGE se publicó en el año 2010. Sin embargo, no hay referencia explícita a la BTA en la LISIGE.

Dado que las especificaciones de datos de INSPIRE se han ido publicando a lo largo del período de implantación (2007-2020), hay cierta incompatibilidad en los modelos de datos, algo lógico porque las especificaciones de BTA se publicaron previamente y no se han modificado desde entonces.

Es lógico pensar que, ante una diferencia de modelo, prevalecen las especificaciones de INSPIRE. Sin embargo, las especificaciones de datos de INSPIRE se están desarrollando por temas, mientras que la BTA es una base cartográfica, que aglutina varios temas. Esta es una diferencia importante que puede dar lugar a confusión, en el sentido de que, si por ejemplo hay unas especificaciones ya definidas para la red de transporte, los datos referidos a estos fenómenos deberían seguir estas especificaciones, mientras que el resto que no tienen especificaciones en el marco de INSPIRE no deberían hacerlo.

Podría plantearse que la BTA fuera un modelo de datos a partir del cual se pudieran transformar los datos a las especificaciones de INSPIRE, pero este flujo de trabajo añade complejidad a un proceso ya de por sí complejo, pues implicaría tres estados de modelo de datos diferentes:

Las especificaciones BTA no están expresamente citadas en la LISIGE, pero en el capítulo II atribuye al Consejo Superior Geográfico la capacidad de propuesta de las instrucciones de naturaleza técnica necesarias para el desarrollo de infraestructuras de información geográfica y servicios de información geográfica; estas denominadas «normas de ejecución» deberán ser definidas, cuando proceda, por el Consejo Superior Geográfico teniendo en cuenta los requisitos pertinentes de los usuarios y los contenidos, objetivos y finalidades que establezcan las Administraciones competentes, como consecuencia de las normas de ejecución aprobadas en desarrollo de la Directiva 2007/2/CE en el ámbito de Unión Europea y las normas y especificaciones internacionales para la armonización de los datos geográficos y servicios de información geográfica.

En tanto en cuanto las especificaciones de la BTA

están publicadas y coordinadas por la comisión especializada de normas geográficas del Consejo Superior Geográfico, se puede deducir su carácter vinculante a la hora de generar cartografía 1:5 000.

Sin embargo, como se ha comentado, el estado actual de implantación y desarrollo de las reglas de implantación y las velocidades y temas de BTA y de LISIGE puede crear cierta confusión.

Además de lo anterior, la LISIGE cita «*Las Entidades Locales producirán la cartografía topográfica a escalas mayores que 1:5.000 y cualquier cartografía temática que precisen en el ejercicio de sus competencias; y la información geográfica equivalente a esas escalas, dentro de sus límites territoriales...*»

De todo lo anterior, se podría deducir que las entidades locales que produzcan cartografía a escala 1:5.000 están alineadas en el marco de la LISIGE y que esta cartografía debe cumplir las especificaciones BTA publicadas por el Consejo Superior Geográfico.

En lo relativo al ámbito de aplicación, LISIGE insta a poner en común los datos geográficos y a implementar servicios interoperables, siempre bajo su propia responsabilidad, a las instituciones de

la Administración General del Estado (AGE), Comunidades Autónomas (CC. AA.) y Entidades Locales (EE. LL.) cuando la información geográfica está generada por un mandato nacional o regional. La LISIGE es escrupulosa a la hora de imponer criterios que pueden escaparse de las competencias institucionales, con lo que delega en las CC. AA. la aplicación de la Ley.

Podría deducirse por tanto que la aplicación de las especificaciones de la BTA por parte de las entidades locales que realicen cartografía 1:5.000 queda en manos de las CC. AA.. Se ha realizado un estudio de búsqueda en los geoportales referenciadas desde el portal IDEE. En dichos geoportales no se ha encontrado legislación específica en la gran mayoría de las comunidades autónomas. Uno de ellos legisla la BTA 5.000 y su aplicación en las entidades locales, otro legisla la BTA, pero sin referencia a las entidades locales, otros dos presentan normativa para la escala 1:5.000 pero sin referencia a la BTA ni a las EE. LL., y del resto no se ha encontrado normativa específica en los correspondientes geoportales.

5. CONCLUSIONES

Las Bases Topográficas Armonizadas contienen numerosos CDE INSPIRE, que es recomendable estudiar si están relacionados con los reportes medioambientales y son competencia de la administración analiza-

da, para priorizar su cumplimiento antes de 2017.

Si bien la aplicación de las especificaciones de la BTA es de aplicación para las CC. AA., éstas no están alineadas con las especificaciones de datos actuales de la directiva INSPIRE.

Puede haber un vacío de normativa y especificaciones en las CC. AA. en relación con la generación de cartografía a escalas mayores de 1:5.000 por las entidades locales, que pueden estar provocando descoordinaciones a la hora de generar la BTA y los CDE de INSPIRE e incertidumbre sobre qué cartografía es la oficial y adecuada para aspectos tan vinculantes como el catastro o el planeamiento.

La BTA no está alineada con INSPIRE debido a las fechas en las que se generó, lo que provoca incertidumbre a la hora de la aplicación vinculante de las especificaciones.

Sobre los autores

Alejandro Guinea de Salas

Holds a Degree in "Geomatics Engineering and Topographic" and a University Master in "Cartographic Geotechnologies in Engineering and Architecture", whose Master Thesis: "Building urban inventories with mobile mapping systems". He is a GIS Consultant and project manager, specialized in data processing, and GIS strategy. He runs the projects which involve geographic information at European level or within the scope of INSPIRE. He has more than 20 years of experience working in collecting, processing and managing geographic information.

Juan Miguel Álvarez

Holds a Degree in "Geomatics Engineering and Topographic" and a University Master in "Cartographic Geotechnologies in Engineering and Architecture" He is a GIS Consultant and project manager, specialized in data processing and portfolio manager at Geograma. He runs the projects which involve geographic information at local and regional level, and he is expert in Mobile Mapping Systems. He has more than 20 years of experience working in collecting, processing and managing geographic information.



11as
Jornadas
SIG libre

1 - 2
de junio
2017

Universitat de Girona
Servei de Sistemes d'Informació
Geogràfica i Teledetecció

Girona

gvSIG Online: plataforma integral para Infraestructuras de Datos Espaciales en software libre

REVISTA **MAPPING**
Vol. 25, 180, 50-56
noviembre-diciembre 2016
ISSN: 1131-9100

gvSIG Online: integral platform for the Spatial Data Infrastructure implementation in open source software

Álvaro Anguix⁽¹⁾, José Vicente Higón⁽²⁾, César Martínez⁽³⁾

Resumen

La Asociación gvSIG, conocida principalmente por el desarrollo de gvSIG Desktop, ha llegado a ser un referente en la puesta en marcha de Infraestructuras de Datos Espaciales con Geomática libre. Basándose en su experiencia y en los desarrollos resultantes de diversos proyectos IDE ha creado un nuevo producto libre denominado gvSIG Online, una plataforma integral para la implantación de Infraestructuras de Datos Espaciales. La licencia de gvSIG Online es Affero (transposición de la GNU/GPL para servicios web).

Basada en tecnologías como HTML5, Django, Geoserver, PostGIS y OpenLayers (entre otras), gvSIG Online permite a usuarios sin conocimientos de administración de sistemas publicar con extrema facilidad información geográfica siguiendo los estándares internacionales y legislación como INSPIRE o LISIGE, definir la simbología de las capas a publicar, etiquetado, seleccionando permisos y características de la información en geoportales públicos o privados y, en definitiva, permitiendo mantener la IDE y generar nuevos geoportales sin esfuerzo y en tiempo récord. La plataforma incluye la base de datos espacial, el servidor de mapas, el geoportal(es), catálogo y unas completas herramientas de administración que son las que distinguen esta solución de otras aplicaciones existentes en el mercado. La información puede ser publicada como WMS, WFS, WMTS, WCS, en el catálogo... asegurando en todo momento la interoperabilidad de los datos con un amplio catálogo de aplicaciones cliente de la IDE, como el propio gvSIG Desktop. El Geoportal dispone de un conjunto de herramientas que permiten navegar por la información, acceder a las tablas de atributos, activar la visualización 3D, realizar determinados geoprocursos, etc. gvSIG Online, pese a ser un producto con meses de vida, ha sido ya aplicado con éxito en diversas organizaciones de todo el mundo, constituyéndose como una alternativa a las costosas plataformas en software privativo, y asegurando además la independencia tecnológica de sus usuarios. Este último algo que enlaza con el concepto de Smart Government.

Abstract

The gvSIG Association, mainly know for the development of gvSIG Desktop, has become a reference on the implementation of Spatial Data Infrastructures (SDI) using free geomatics. Based on its experience and the experience developing several SDI projects, the Association has created gvSIG Online, a comprehensive platform focused on implementation of Spatial Data Infrastructures. The license of this new product is Affero (the adaptation of the GNU/GPL license for web services).

Based on technologies such as HTML5, Django, Geoserver, PostGIS and OpenLayers (among other ones), gvSIG Online enables users to easily publish geographic information on public or private geoportals, not requiring any experience on system administration. The information is published following international standards and legislation such as INSPIRE or LISIGE. gvSIG Online allows to define the layer symbology and labelling, the access permissions and the information characteristics, making possible to maintain the SDI and to create new geoportals in a short time and with little effort. The platform includes a database, a map server, a geoportal, a catalogue and an extensive set of management tools which make this solution to stand out from the other applications available in the market. The data published on gvSIG Online is available using the most outstanding OGC standards (WMS, WFS, WMTS, WCS, Catalogue...), ensuring data interoperability with a wide range of client applications, including gvSIG Desktop.

The Geoportal includes a set of tools for browsing the information, accessing the attribute tables, activating the 3D visualization, performing certain geoprocesses, etc.

Despite being a six-month-old project, gvSIG Online has already been successfully applied in diverse organizations across the world, becoming an alternative to the expensive, privative software based platforms, and ensuring also the technology independence to its users, which is linked to the idea of Smart Government.

Palabras clave: IDE, gvSIG Online, software libre, LISIGE, Gobierno Inteligente, Ciudad Inteligente.

Keywords: SDI, gvSIG Online, open source software, LISIGE, Smart Government, Smart City.

Asociación gvSIG

⁽¹⁾aanguix@gvsig.com, ⁽²⁾jvhigon@gvsig.com,

⁽³⁾cmartinez@gvsig.com

Recepción 29/11/2016

Aprobación 13/12/2016

1. INTRODUCCIÓN

Hay tres factores clave que se materializan en el producto gvSIG Online: conocimiento adquirido, legislación y problemática no cubierta.

gvSIG Online tiene su germen en la experiencia acumulada por la Asociación gvSIG durante los últimos años en relación a la implantación y puesta en marcha de un amplio abanico de proyectos relacionados con Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE, en adelante). Proyectos de ámbito local, regional, nacional o supra-nacional, tanto para administraciones públicas como para empresa privada. Este conocimiento, tanto tecnológico como de necesidades de los usuarios de información geográfica a nivel corporativo, llevó a plantear que era posible la generación de un producto que solventara los problemas que encuentran los usuarios a la hora de poner en marcha su IDE y ofreciendo las ventajas y derechos en las condiciones de explotación que otorga el *software* libre. Por tanto se disponía de la capacidad técnica y se partía de desarrollos de *software* realizados en base a tecnologías libres.

Por otro lado en la actualidad existe un marco legal que requiere de soluciones de *software* que permitan cumplirlo. En Europa es la Directiva INSPIRE (*Infrastructure for Spatial Information in Europe*) la que establece las reglas generales para el establecimiento de una Infraestructura de Información Espacial en la Comunidad Europea basada en las Infraestructuras de los Estados miembros.

La transposición de esta Directiva al ordenamiento jurídico español se desarrolla a través de la Ley 14/2010, de 5 de julio, sobre las infraestructuras y los servicios de información geográfica en España (LISIGE). LISIGE incorpora al ordenamiento jurídico español la Directiva INSPIRE garantizando su cumplimiento, incluido el establecimiento de la Infraestructura de Información Geográfica de España, que integra el conjunto de infraestructuras de información geográfica y servicios interoperables de información geográfica bajo responsabilidad de las Administraciones Públicas españolas.

En cuestión de legislación tan sólo añadir que INSPIRE está sirviendo de ejemplo para la puesta en marcha de iniciativas que persiguen objetivos similares, como en el caso del Decreto Supremo 069-2011-PCM que permite poner en marcha la IDE del Perú (GEOIDEP).

El tercer factor se refiere a los problemas que encuentran muchas organizaciones para poder disponer de su IDE. La mayor parte de Administraciones Públicas, en sus tres ámbitos de competencia, producen información geográfica digital y, de hecho son raras las

organizaciones públicas cuyo ámbito de actuación no está directamente relacionado con la gestión del territorio. La modernización de la gestión pasa en gran parte por el uso de la tecnología para la gestión de los datos con componente geográfica.

Existiendo la necesidad y la idoneidad es necesario plantearse cuales son las causas que provocan que no existan prácticamente IDE más allá de las iniciativas nacionales o regionales directamente vinculadas a instituciones geográficas o cartográficas. Es clamoroso el fracaso a nivel local, donde son los ejemplos de implantación los que rompen la norma.

Desde nuestro análisis son varias las causas que han llevado a esta situación y que van desde el alto coste económico que supone poner en marcha un proyecto de IDE a la inexistencia de perfiles expertos en IDE dentro de la Administración Pública, principalmente en el área de sistemas, donde los múltiples componentes de una IDE requieren conocimientos en bases de datos espaciales, servidores de mapas, servidores de catálogo, etc. Bajo estas premisas se requieren soluciones de bajo coste y que no requieran perfiles de administración de sistemas altamente cualificados en Geomática.

También es habitual encontrar productos en el mercado de tecnologías IDE, algunos incluso con base en *software* libre, que están plagados de restricciones. Limitaciones en cuanto a capas de información, a número de consultas, a número de usuarios... y que hacen que el usuario al final encuentre productos que limitan las capacidades de gestión de su información geográfica.

Todos estos condicionantes han sido tenidos en cuenta a la hora de definir gvSIG Online, buscando cambiar los problemas por soluciones.

2. ¿QUÉ ES GVSIG ONLINE?

gvSIG Online es una plataforma integral de Infraestructura de Datos Espaciales. Está formado por una serie de componentes de *software*, todos ellos con licencia libre, que permiten disponer de una IDE al más alto nivel: base de datos espacial, servidor de mapas, servidor de teselas (*tiles*), servidor de catálogo, cliente web-gis o geoportal y un conjunto de herramientas de administración de la IDE que huyendo de cualquier complejidad permiten explotar de forma sencilla todo el potencial de las IDE. Adicionalmente se pueden integrar componentes adicionales en función de las necesidades del usuario del sistema, como por ejemplo aplicaciones móviles para Android.

gvSIG Online se podría definir también como un *software* que permite disponer de la información geográfica de una organización a todo su personal, y de manera opcional a cualquiera con conexión a Internet, permitiendo establecer controles y permisos de acceso a la información en función de los tipos de usuarios. Esto es gracias a los distintos servicios web que se pueden generar de forma automática con gvSIG Online y que gracias a ser 100 % protocolos estándar garantizan la interoperabilidad del sistema.

Desde otro punto de vista gvSIG Online es un SIG Corporativo multiplataforma y multidispositivo -una de sus características es que es «responsivo»-, con lo que puede accederse a él desde tabletas, *smartphones*, ordenadores portátiles, estaciones de trabajo de sobremesa y cualquier otro dispositivo que se pueda conectar a servicios web. Esto amplía la versatilidad de la solución, que es una herramienta útil para la toma de datos y para su análisis y gestión, que puede utilizarse tanto para trabajo de campo como de gabinete.

Para comenzar a utilizar gvSIG Online, una vez implantado y configurado, bastará con preparar los datos y decidir qué geoportales se quieren crear y qué servicios web se pretenden ofrecer. Generar un geoportal nuevo puede ser cuestión de minutos.

Como decíamos en la introducción gvSIG Online ha nacido para cambiar los problemas que presenta la implantación de Infraestructuras de Datos Espaciales por soluciones.

- *Software* libre frente a *software* con licencias privativas que generan dependencia tecnológica. La licencia de gvSIG Online es la conocida como Licencia Pública General Affero (en inglés, *Affero General Public License*, también Affero GPL o AGPL) y que es equivalente a la GNU/GPL para servicios web.
- Tanto la GPLv3 (licencia de gvSIG Desktop) como la AGPLv3 incluyen una cláusula que permite que juntas logren la compatibilidad mutua de ambas licencias. Estas cláusulas permiten explícitamente la convivencia de ambas licencias y el programa que surge como combinación mantiene las restricciones de uso y distribución sobre redes especificados en la AGPLv3.
- Solución económica frente a productos que requieren un considerable gasto económico. Al ser *software* libre sólo se debe invertir en los servicios de implantación y configuración del sistema, y si se requieren de servicios de *hosting* y administración/mantenimiento de la plataforma. Al ser *software* libre no hay ningún coste de licencia; el usuario paga por los servicios que requiere y por nada más.
- Se evitan las denominadas hipotecas o anualidades

correspondientes al pago por mantenimiento de licencia de uso, características del *software* privativo.

- Sin restricciones de uso de ningún tipo. El usuario de gvSIG Online no encontrará restricciones de uso de la aplicación en comparación con otras soluciones del mercado que aplican restricciones de diversos tipos, como pudieran ser por número de consultas a la información publicada, por número de usuarios, por número de capas de información publicada, por volumen de descargas, etc.
- No se requiere la necesidad de personal cualificado en administración de sistemas SIG/IDE. gvSIG Online se puede obtener en distintas modalidades, tanto si se quiere instalar en los servidores de la organización y llevar su administración de sistemas, como si se quiere externalizar este servicio y optar por una modalidad de uso del *software* como servicio (ya sea en un *hosting* externo o implantado en la propia organización). En estos casos los usuarios no deben preocuparse de realizar ninguna operación a nivel administración de sistemas y pueden derivar esas tareas en la Asociación gvSIG, dedicándose exclusivamente a la explotación de la aplicación.
- Rápida implantación. Frente a proyectos de implantación de IDE que conllevan meses de trabajo, gvSIG Online puede implantarse y comenzar a explotarse de forma inmediata en una organización. Por todas estas características no técnicas gvSIG Online se presenta como una alternativa a los productos existentes y que viene a cubrir una necesidad generada por una serie de problemas no técnicos hasta ahora no resueltos para los potenciales usuarios de Infraestructuras de Datos Espaciales.

3. ARQUITECTURA

La arquitectura de gvSIG Online está basada en el modelo clásico de tres capas: presentación, aplicación y datos.

En la capa de presentación tendremos las aplicaciones que permitirán al usuario interactuar con la información geográfica. Se trata de la cara visible de la IDE como es un Geoportal.

En la capa de aplicación tendremos el servidor de mapas Geoserver que nos permitirá ofrecer los datos a través de los protocolos estándar para acceso a mapas (WMS), mapas teselados (WMTS), objetos geográficos (WFS) o coberturas (WCS).

Finalmente, en la capa de datos centralizaremos los datos en la base de datos geoespacial PostGIS y la

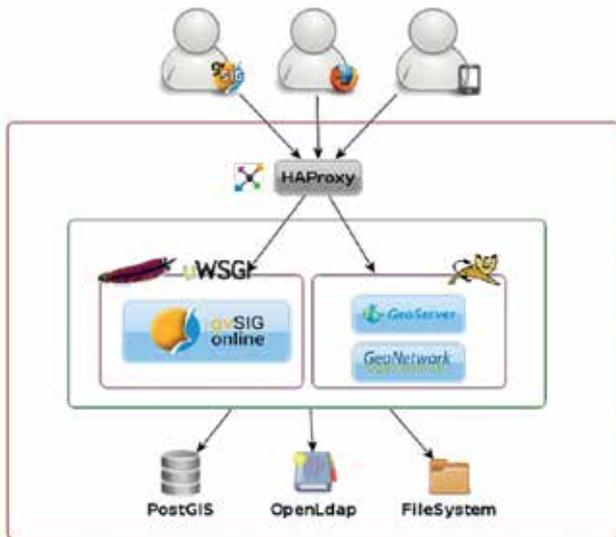


Figura 1. Plataforma gvSIG Online

información sobre los usuarios del sistema en la base de datos OpenLDAP.

Desde un punto de vista de sistemas, la solución tecnológica puede considerarse como una serie de aplicaciones (Geoportal, base de datos, etc.) construidas sobre un conjunto de servicios básicos que permiten interactuar con la base de datos geográfica (publicación de capas geográficas y datos, etc.), y un conjunto de desarrollos específicos para dar solución a las necesidades de gestión del proyecto.

Esta separación del conjunto de servicios y datos, además del uso de protocolos de comunicación estándar, permite el aprovechamiento de los servicios para aplicaciones futuras.

Por esta razón, es de especial consideración en la arquitectura global del sistema el uso de estándares que garanticen la interoperabilidad actual y futura, favoreciendo el aprovechamiento y reducción de costes en la construcción de otros posibles servicios y aplicaciones.

Desde una perspectiva de despliegue, cada una de estas capas contendrá una serie de componentes software que componen el SIG desarrollado por la Asociación gvSIG y que aportarán una funcionalidad específica al sistema.

Los principales componentes *software*, todos ellos de licencia libre (sin coste de licencia), son los siguientes:

- Apache y Tomcat
- Geoserver
- PostgreSQL
- PostGIS
- OpenLayers
- DjangoLa plataforma quedaría como se muestra en la Figura 1.

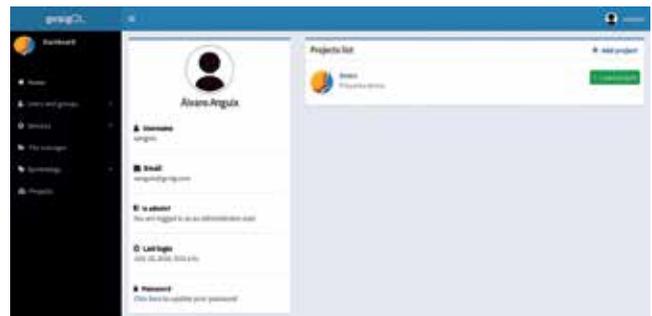


Figura 2. Interfaz de entrada en área de administración

4. HERRAMIENTAS DE ADMINISTRACIÓN

gvSIG Online destaca por disponer de unas potentes herramientas de administración, gracias a las cuales se puede gestionar todo lo relativo a la IDE (Figura 2).

Las herramientas de administración se estructuran en una serie de grupos para facilitar su manejo:

- **Usuarios y grupos.** Permite llevar a cabo la administración de permisos de usuarios y gestionar grupos con permisos específicos.
- **Servicios.** Permite la gestión de las capas de información que forman parte de la IDE, tanto de capas propias como de servicios OGC externos. Mediante sencillas herramientas el usuario puede gestionar la base de datos espacial de la IDE, subir nuevas capas y actualizar las existentes. Toda esta información puede ser utilizada en los geoportales que permite crear gvSIG Online.
- **Gestor de archivos.** Permite subir archivos que puedan ser luego integrados en la IDE. Al estilo de los programas de almacenamiento de datos en la nube, como Dropbox o Mega, presenta un mecanismo sencillo e intuitivo para subir datos susceptibles de ser utilizados en la IDE.
- **Simbología.** Conjunto de herramientas que van

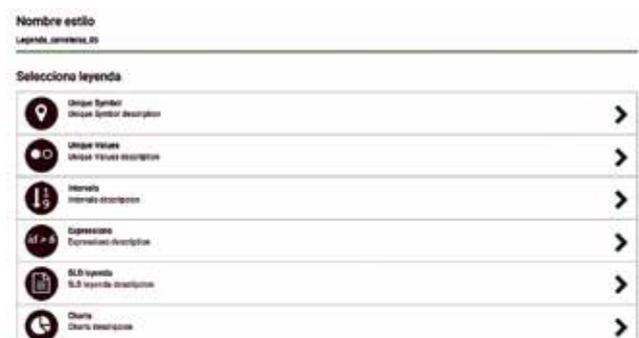


Figura 3. Tipos de leyendas soportadas: símbolo único, valores únicos, intervalos, expresiones, importar SLD y leyenda de gráficas

a permitir al usuarios definir las leyendas y el etiquetado de las capas de información geográfica. Permite definir leyendas complejas y de distintos tipos, tal y como se muestra en la Figura 3.

- **Proyectos.** Herramientas para crear, borrar y gestionar el conjunto de geoportales de la IDE. La creación de un nuevo geoportal conlleva menos de 5 minutos, en los que el usuario ha de definir principalmente si es público o privado, permisos especiales para grupos de usuarios (de administración, de edición, de acceso a determinada información como tablas de atributos...), y la extensión máxima del mapa del geoportal.

5. LOS GEOPORTALES EN GVSIG ONLINE

La primera característica a destacar de los Geoportales, al igual que del resto de herramientas de gvSIG Online, es que son «responsive» por lo que su visualización se adapta al tipo de dispositivo del usuario. Esto permite una consulta eficiente desde tabletas, *smartphones*, PC de escritorio y cualquier otro dispositivo.

A su vez esta característica repercute en las posibilidades de uso de los geoportales como herramientas idóneas para realizar tareas de campo en las que sea necesaria la comprobación de información geoposicionada (ejemplos: censo de arbolado, revisión de espacio destinado a terrazas en restauración, censo comercial, etc.).

La interfaz de gvSIG Online busca la simplicidad y facilidad de uso, lo que no es impedimento para disponer de tantas herramientas como sean necesarias. De base se dispone de un desplegable con el listado de capas, leyendas y espacio para mostrar información, de un buscador incrustado en la parte superior, de un apartado para la gestión de usuarios con permisos e impresión del mapa visualizado y

de un conjunto de herramientas que se ubican en la parte derecha de la pantalla del usuario. Por último en la parte inferior se muestra información de escala, un selector de EPSG o sistema de proyección que permite obtener información de coordenadas y un mapa llave o localizador.

La lista de capas puede contener herramientas aplicables sobre las capas de información. El administrador y creador del geoportal puede decidir si estas herramientas son o no públicas. Entre ellas encontramos la consulta de la tabla de atributos de la capa -sobre la cual se pueden ejecutar filtros, seleccionar y realizar búsquedas gráficas relacionadas-, consulta de metadatos -que enlaza con el servidor de catálogo de la plataforma- y dotar de un porcentaje de opacidad a la leyenda de la capa.

Además existe una gestión del listado de capas que permite cambiar su orden de visualización o decidir qué capas son visibles y cuáles no.

Entre las herramientas básicas de interacción con la cartografía, además de los zooms, se encuentran las funcionalidades más demandadas de este tipo de aplicaciones: solicitar información, medir distancias y áreas, centrar el mapa en un determinado lugar o coordenadas, posicionar haciendo uso del GPS (en caso del que dispositivo utilizado tenga uno) e impresión rápida en función de una plantilla, lo que genera un archivo PDF de forma automática.

6. GVSIG ONLINE PARA SMART CITIES: IDE, SOFTWARE LIBRE Y MÁS LEGISLACIÓN

gvSIG Online puede ser aplicado para cualquier tipo de organización, ya sea local, regional, nacional o supranacional, si bien hay que destacar que por sus características es una solución que enlaza perfectamente con el concepto de *Smart City*.

¿Qué es una *Smart City*?

Uno de los conceptos de moda estos últimos años es el de *Smart City*, la ciudad inteligente. Atiende principalmente al uso de las TIC, las tecnologías de la información y comunicación para mejorar la vida de los ciudadanos. La tecnología como un medio para modernizar y optimizar la gestión de la ciudad. No podía ser de otra manera, en el s.XXI la tecnología juega y debe jugar un papel fundamental en la mejora de las políticas públicas. Las ciudades abandonan el mundo analógico y para ser inteli-

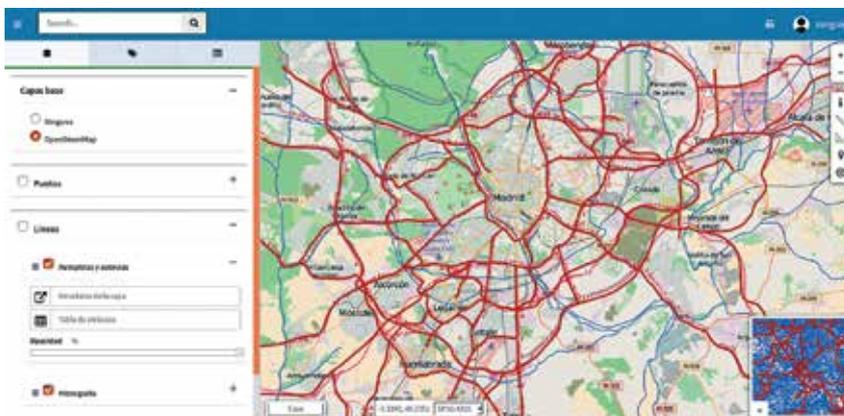


Figura 4. Geoportal con la lista de capas desplegado

gentes, por tanto, se han de valer de la tecnología.

¿Y qué papel juega la Geomática, las tecnologías para la gestión del territorio, en una Smart City?

Son el eje fundamental. Más del 80 % de la información que maneja un ayuntamiento está geoposicionada: las infraestructuras, el patrimonio, parques y jardines, niveles socio-económicos, inversión... todo está o puede estar representado espacialmente.

Las Infraestructuras de Datos Espaciales, por tanto, se constituyen como el eje central que permite conectar todo lo que supone una Ciudad Inteligente. No podemos modernizar la gestión de nuestras ciudades sin tener una plataforma de gestión de la información geoposicionada.

¿... pero cumple con el concepto de inteligente (smart) cualquier propuesta tecnológica?

Ahora imaginemos que nuestros servidores públicos, en su toma de decisiones, se decantan por utilizar *software* privativo para estos menesteres de la modernización. Pensemos que hacen dependiente de proveedores únicos toda el área tecnológica de nuestras ciudades, el corazón de sus sistemas de información, obviando una cuestión tan fundamental como la soberanía tecnológica e inunden de cajas negras, sin acceso al conocimiento informático, las sedes gestoras de nuestras urbes. ¿Podríamos tener ciudades inteligentes o tendríamos ciudades cautivas tecnológicamente?

Si añadimos a la perspectiva interna, de gestión, la externa a la propia organización, debemos sumar ventajas a la decisión de utilizar *software* libre: se abre la puerta a la colaboración con otras instituciones y se produce un cambio del gasto desorbitado en licencias (alquiler de uso) por la inversión en servicios. Debemos reflexionar sobre el ahorro y el avance tecnológico que se generaría si las soluciones se compartieran. Si se colaborara en su evolución, si se sumaran esfuerzos.

Las necesidades de las ciudades son, básicamente, las mismas en cualquier parte del mundo. Gestión de las infraestructuras (saneamiento y abastecimiento de aguas, alumbrado...), del patrimonio, del inventario municipal, recogida de residuos sólidos, urbanismo... las soluciones de *software*, por tanto, podrían tener una base tecnológica similar.

Al peso de la lógica de la reutilización hay que sumar las legislaciones vigentes, que son prácticamente equivalentes en todos los países. Veamos el caso de España.

El Esquema Nacional de Interoperabilidad (ENI), regulado por el Real Decreto 4/2010, de 8 de enero, establece el conjunto de criterios y recomendaciones que deberán ser tenidos en cuenta por las AA. PP. para

la toma de decisiones tecnológicas que garanticen la interoperabilidad. El ENI se encuentra alineado con la Estrategia Europea de Interoperabilidad y el Marco Europeo de Interoperabilidad. Tanto el ENI, como sus normas técnicas de interoperabilidad, contemplan de manera sistemática el enlace con instrumentos equivalentes del ámbito europeo.

¿Y qué dice sobre la reutilización? En su artículo 16 dice lo siguiente: Las condiciones de licenciamiento de las aplicaciones y de la documentación asociada, y de otros objetos de información de los cuales las Administraciones públicas sean titulares de los derechos de propiedad intelectual y que éstas puedan poner a disposición de otras Administraciones públicas y de los ciudadanos, sin contraprestación y sin necesidad de convenio, tendrán en cuenta que el fin perseguido es el aprovechamiento y la reutilización, así como la protección contra su apropiación en exclusiva por parte de terceros.

Indica que las Administraciones Públicas deberán tener en cuenta las soluciones disponibles para la libre reutilización que puedan satisfacer total o parcialmente las necesidades de los nuevos sistemas y servicios o la mejora y actualización de los ya implantados.

Y concluye que: el objetivo principal de la liberación de activos su la posible reutilización por otros interesados. Las organizaciones, en especial, las Administraciones Públicas, dedican esfuerzos a crear activos que pueden existir ya. La reutilización de estos activos puede permitir la puesta en común de recursos y resultados, por un lado, en el seno de las administraciones públicas y entre ellas, contribuyendo al ahorro de recursos, esfuerzos y tiempo, y, por otro lado, con la sociedad, contribuyendo al interés social y económico.

7. CASOS DE USO

Por último citemos algunas organizaciones que ya están adoptado gvSIG Online como su plataforma de Infraestructuras de Datos Espaciales.

- **UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza)**. Puesta en marcha inicialmente para la ejecución de proyectos de restauración de paisajes rurales en Mesoamérica, en la actualidad se están ampliando el número de nodos IDE basados en gvSIG Online para otro tipo de proyectos y delegaciones.
- **SECTUR (Secretaría de Turismo de México)**. Utilizado inicialmente para la gestión de los apoyos que se otorgan al sector turístico en México, aun-

que ha acabado ampliando el foco y convirtiéndose en la IDE para gestionar todo lo relativo al sector turístico en México.

- **Grupo Aguas de Valencia.** En este caso gvSIG Online se utiliza para disponer de un geoportal por cada uno de los municipios a los que se da servicio (más de un centenar) con información de saneamiento y abastecimiento de aguas.

- **IPCE (Instituto del Patrimonio Cultural de España).** En este caso gvSIG Online se planteó para su aplicación en proyectos de conservación preventiva para la deducción de índices de riesgo climático en relación con la conservación de los bienes culturales, pero facilitando su uso futuro para cualquier necesidad de la organización relacionada con gestión de información geográfica.

- **Agencia de Desarrollo de la Región de Lárna en Chipre (ANETEL).** GvSIG Online aplicado a la gestión municipal, incluyendo una aplicación para participación ciudadana y gestión de incidencias integrada en la plataforma.

Estos ejemplos muestran el variado uso y utilidad de una solución como gvSIG Online, aplicado a entida-

des tanto de carácter supranacional, nacional, regional y local. Como se ha citado durante el texto, las IDE son una componente importante para modernizar la gestión de cualquier entidad, fundamental en el caso de las Administraciones Públicas con competencias sobre el territorio, y gvSIG Online se presenta como una apuesta por llevarlas a cabo desde las garantías y derechos que ofrece y sólo puede ofrecer el *software* libre.

REFERENCIAS

Asociación gvSIG (2016). Recuperado de <http://www.gvsig.com>

Decreto Supremo 069-2011-PCM del Perú (2016). Recuperado de http://www.minedu.gob.pe/files/393_201109271003.pdf

Directiva INSPIRE (2016). Recuperado de <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:108:0001:0014:ES:PDF>

LISIGE (2016). Recuperado de <http://www.boe.es/boe/dias/2010/07/06/pdfs/BOE-A-2010-10707.pdf>

Sobre el autor

Alvaro Anguix Alfaro

Ingeniero Técnico en Topografía por la Universidad Politécnica de Valencia. Premio Bancaja 1999-2000 al mejor TFC por el proyecto «Diseño y desarrollo de un SIG de gestión de aguas residuales». Miembro del Grupo de Trabajo de la Infraestructura de Datos Espaciales de España, miembro con derecho a voto de OSGeo-es (capítulo hispano-hablante de OSGeo). Ha publicado decenas de artículos sobre Geomática y software libre, habiendo participado en la elaboración de varios libros sobre Infraestructuras de Datos Espaciales y Sistemas de Información Geográfica. Ha desarrollado su labor profesional como especialista en Geomática durante los últimos 16 años. Actualmente desarrolla su actividad como Director General de la Asociación gvSIG.

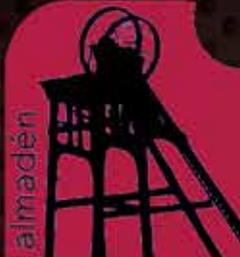
José Vicente Higón Valero

Ingeniero en Informática e Ingeniero Técnico en Telecomunicaciones con especialidad en Telemática por la Universidad de Valencia. MBA por la EAE Business School. Miembro del Grupo de Trabajo de la Infraestructura de Datos Espaciales de España. Miembro del Comi-

té Técnico (CEN/TC 287), en el seno del Comité Europeo de Normalización (CEN), con la misión de normalizar, en el ámbito territorial europeo, la información geográfica. Responsable de la trasposición al español de la norma 19139 del ISO/TC 211 y CEN/TC 287. Gerente de Software Colaborativo y miembro de la Junta Directiva de la Asociación gvSIG. Tiene una amplia experiencia en el desarrollo de Sistemas de Información Geográfica e implantación de Infraestructuras de Datos Espaciales. Director técnico de gvSIG Online.

César Martínez Izquierdo

Ingeniero Informático por la Universidad Politécnica de Valencia, habiendo participado en el programa Erasmus en la Evtek University of Applied Sciences (Finlandia). Ha desarrollado su labor profesional y de investigación en Geomática tanto en la empresa privada como en la universidad, donde fue responsable de desarrollo de software y director técnico de proyectos en el Centro Temático Europeo en Información y Análisis Espacial de la Universidad Autónoma de Barcelona. Actualmente aplica sus conocimientos en Software Colaborativo, empresa de la que es socio, participando como analista desarrollador en proyectos de Sistemas de Información Geográfica e Infraestructuras de Datos.



EIMIA

XVII Congreso Internacional sobre Patrimonio Geológico y Minero

XXI Sesión Científica de la SEDPGYM



21-24
SEP 2017

El Patrimonio Geológico y Minero, Identidad y Motor de Desarrollo

(Homenaje a D. José María Mata Perelló)

Escuela de Ingeniería Minera e Industrial de Almadén
Universidad de Castilla-La Mancha
<http://eimia.uclm.es>



Ya tengo mi cartografía... ¿y ahora cómo la mantengo?: aspectos clave para el mantenimiento de las bases geográficas de referencia

REVISTA **MAPPING**
Vol. 25, 180, 58-63
noviembre-diciembre 2016
ISSN: 1131-9100

*I already have my map... and now, how do I do its maintenance?:
Key aspects to maintain the geographical reference database*

Juan Miguel Álvarez⁽¹⁾, Alejandro Guinea⁽²⁾, Iñigo Hernández⁽³⁾

Resumen

Las bases geográficas de referencia (las antiguas cartografías básicas) tienen en el mantenimiento y la actualización el talón de Aquiles para demostrar su eficacia. Desde hace años ya, han quedado obsoletos los procesos de actualización por hojas, que suponían empezar por una esquina y terminar por otra, ya que, dependiendo de la extensión y los recursos económicos que se dedicaban, podían pasar varios años hasta cubrir todo el territorio, con lo que no se daba una respuesta adecuada a los usuarios. Por ejemplo, la apertura de una autopista, ferrocarril o inauguración de un edificio singular no se reflejaba en la «hoja» hasta que se volvía a pasar por ella para actualizarla.

Las nuevas técnicas de captura de datos, como son el LiDAR, Mobile Mapping y alguna más tradicional como la ortofotografía, hacen posible la detección de cambios y por tanto poder actualizar las bases de datos geográficas de forma continua, para permitir disponer de la Geoinformación de base actualizada, casi antes de que se inaugure la infraestructura.

Si a esto le sumamos que la Directiva INSPIRE nos insta a capturar los datos geográficos una sola vez, hace que la integración de cartografías actualizadas de mayor escala en bases geográficas de menor escala, sea una práctica no solo autorizada, sino recomendable por lo económico de la solución de mantenimiento. En la integración, haciendo el símil culinario, los levantamientos topográficos a integrar son los ingredientes de mi plato, la cartografía 1:5.000 que tengo que actualizar, y aplicable a diferentes dietas: Modelo propio, INSPIRE, BTU, BTA, BTN25, etc.

La comunicación expondrá los aspectos claves a tener en cuenta en el mantenimiento continuo de las bases geográficas de referencia mediante integración cartográfica: identificación de productores de cartografía, fuentes cartográficas INTEGRABLES o NO INTEGRABLES, integración (limpieza, generalización, mapeado a otro modelo de datos y «cosido»), mapa de cobertura de las integraciones (con las fechas y orígenes de datos) y metadatos.

Se expondrá el caso práctico de la Diputación Foral de Gipuzkoa y el mantenimiento de la base geográfica 1:5.000, en la que se llevan más de 25 años aplicando esta técnica.

Abstract

The geographical reference database (the ancient base maps) need to prove their effectiveness but have their Achilles' heel in their maintenance and update. The processes of updating sheet per sheet, which were meant to start at one corner and finish in the opposite one, became obsolete years ago. This happened because depending on the extent of the map and the economic resources spent for this task, it could take several years to cover the whole territory, which was not an adequate response for the users. For example, the opening of a motorway, railway, or the inauguration of a singular building was not shown in the "sheet" until it was the turn of that "sheet" to be updated. The new data capture techniques, such as LiDAR or Mobile Mapping and even some others more traditional techniques, such as orthophotography, make it possible to detect changes, and therefore to update geographic databases continuously, allowing to have the base Geoinformation updated, almost before de infrastructures inauguration. If we add that the INSPIRE directive urges us to capture geographic data once and as accurately as possible, it makes the use of updating small scale geographic databases using areas that have been updated for larger scale maps, not only an authorized practice, but a recommended solution of maintenance for its cheapness. Making a culinary comparison, topographical surveys would be the ingredients of my dish (1:5.000 maps), that later can be used to prepare different diets (own model, INSPIRE, BTU, BTA, BTN25, etc.).

This presentation will show the key aspects to consider in the continuous maintenance of the geographical reference database by map integration: identification of map producers, cartographic sources able or not to be integrated, integration (cleaning, generalization, mapping to other data models and "stitching"), integrations coverage map (with the dates and sources of the data), and the metadata.

We will present the practical case of the Provincial Council of Gipuzkoa and the maintenance of its 1:5.000 geographic reference database, were this technique has been applied for more than 25 years.

Palabras clave: INSPIRE, Geoinformación, actualización, mantenimiento continuo, base geográfica, integración.

Keywords: INSPIRE, Geoinformation, update, continuous maintenance, geographical basis, integration.

Geograma

⁽¹⁾jm.alvarez@geograma.com, ⁽²⁾alejandro.guinea@geograma.com

⁽³⁾inigo.hernandez@geograma.com

Recepción 01/12/2016

Aprobación 20/12/2016

1. ¿POR QUÉ EL MANTENIMIENTO CONTINUO MEDIANTE INTEGRACIÓN?

El propósito del mantenimiento de una base geográfica de referencia es que represente fielmente el territorio, contemplando los cambios que se producen en él. Si una base geográfica de referencia no está actualizada, no es eficaz.

Los procesos de actualización por hojas o por lotes de hojas, que suponían empezar por una esquina del territorio y terminar por la otra, han quedado obsoletos desde hace unos años. Dependiendo de la extensión y los recursos económicos que se dedicaban, podían pasar varios años hasta cubrir todo el territorio. Además, nuestra base geográfica, quedaba actualizada, según nuestra distribución de cuadrícula hojas y no en función de los cambios acontecidos en el territorio. Era habitual, que una obra de infraestructura o un edificio de equipamiento, pasara varios meses e incluso años sin actualizarse hasta que no «le tocara» en el lote de actualización.

Aplicando el sentido común, **¿por qué vamos a dedicar recursos en revisar lo que no ha cambiado?** Por ejemplo, las curvas de nivel de una sierra, los caminos de parcelaria de una zona de cultivos, una carretera local entre dos pueblos, un tendido eléctrico de alta tensión, todos ellos que no han sufrido cambios durante años, no tienen por qué ser revisados o actualizados.

Las nuevas técnicas de captura de datos, como son el LiDAR, *Mobile Mapping* y alguna más tradicional como la ortofotografía, hacen posible la detección de cambios y por tanto poder **actualizar las bases geográficas de referencia**, casi antes de que se inaugure la infraestructura.

Estas técnicas nos permiten identificar las zonas de cambio de forma automática o casi automática. Por ejemplo, restando modelos digitales del terreno de años diferentes, lo que permite la detección de cualquier infraestructura nueva como carreteras, puentes y movimientos de tierras como desmontes y terraplenes. Si utilizamos los modelos de superficie, donde se representan las construcciones, podremos detectar cualquier edificio nuevo. Es decir, tendremos identificadas las zonas mediante contornos donde se han producido cambios, y por tanto donde tenemos que focalizar nuestros esfuerzos para actualizar nuestra base geográfica de referencia.

Con las zonas a actualizar identificadas, el esfuerzo que supone localizar la información (o si no existiera, digitalizarla o restituirla) de unas pocas hectáreas, adaptarla a nuestro modelo de datos e integrarla en la hoja

completa, es mucho menor que si tuviéramos que «re-pasar» y actualizar toda la hoja.

Si a esto le sumamos que la Directiva INSPIRE nos insta a capturar los datos geográficos una sola vez, hace que la **integración de cartografías actualizadas de mayor escala en bases geográficas** de menor escala, sea una práctica no solo autorizada, sino recomendable por lo económico de la solución de mantenimiento. Si a esto le sumamos que los datos geográficos se capturen con la mayor exactitud posible, hace que la información que actualiza un ayuntamiento a escala 1:500, pueda ser utilizada para actualizar nuestra base geográfica 1:5.000, lo que permite disponer en la zona urbana, de los mismos edificios, aceras y jardines en la cartografía municipal y en la regional.

A esta metodología le hemos llamado **«mantenimiento continuo de bases geográficas de referencia mediante integración»** y es aplicable a bases geográficas de referencias regionales, de escalas 1:5.000, 1:10.000 o menores. Con matices se puede aplicar a bases geográficas municipales, de escalas 1:1.500 o 1:1.000.

A continuación, se explicarán los aspectos clave del mantenimiento continuo de bases geográficas de referencia mediante integración.

2. LOCALIZACIÓN DE CAMBIOS EN EL TERRITORIO

Este es el aspecto más importante: **conocer dónde ha cambiado el territorio para actualizarlo**. Existen métodos manuales y otros automáticos, como son:

1. Métodos manuales:
 - a. Información de los medios de comunicación, como prensa y revistas especializadas sectoriales, donde se informa de obras en carreteras, encauzamientos, polígonos industriales, urbanizaciones, edificios, apertura de carriles bici, etc.
 - b. Licitaciones de obras, publicadas en los Boletines Oficiales.
2. Métodos automáticos:
 - a. Comparación de modelos digitales procedente de vuelos LiDAR, tanto del terreno como de superficie para detectar movimiento de tierras, presencia de edificios, puentes, o tala de árboles.
 - b. Comparación de ortofotografías de dos años consecutivos, que permite localizar diferencias en el territorio, como pueden ser edificios, viales, etc.

Como resultado, se dispondrá de un **mapa de actuaciones**, que permita conocer las zonas que han sufrido cambios. Este mapa de actuaciones, será la base para coordinar la actualización de la base geográfica de referencia.

3. IDENTIFICAR Y LOCALIZAR PRODUCTORES DE CARTOGRAFÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN

Con el mapa de actuaciones, de momento, conocemos la zona que ha cambiado. El siguiente paso es identificar y localizar los productores de cartografía y sus fuentes de información que nos permitan actualizar la base geográfica de referencia. Es decir «aprovechamos» la definición geométrica y los atributos que definen, normalmente, los responsables de esas zonas del territorio, para actualizar nuestra base geográfica de referencia. Por ejemplo, en un desdoblamiento de una carretera, utilizamos el plano fin de obra de la infraestructura encargado por el departamento de carreteras de la administración correspondiente, para actualizar el trazado en nuestra base geográfica de referencia. Normalmente, la información de base a integrar se encuentra en formato CAD, estructurada en capas, georreferenciada y dependiendo del volumen, divida en hojas o toda continua.

Mediante la actualización por integración, optimizamos recursos y disponemos de la misma información que el responsable de dicha infraestructura, con los beneficios que eso aporta para futuros usos de la información de referencia.

En líneas generales, se identifican los siguientes productores de cartografía y fuentes de información (no en todos los casos se logra conseguir la información necesaria para integrar):

- En zonas urbanas, que no tengan ningún otro tipo de condicionante, el responsable es el ayuntamiento, concretamente los servicios técnicos de departamentos como obras y servicios o urbanismo. No todos los ayuntamientos disponen de cartografía, pero sí la mayoría, sobre todos los municipios de cierta entidad. Por ejemplo, la base geográfica de referencia de Gipuzkoa, en el municipio de Donostia/San Sebastián, coincide con la cartografía municipal, siendo la definición geométrica de los edificios, aceras, viales y jardines, la misma en ambas bases geográficas.
- En todo el territorio, existe la cartografía catastral,

gestionada por la Dirección General del Catastro o por el gobierno y diputaciones forales.

- En zonas de costas, playas, marismas, todo lo que se encuentre dentro del Dominio Público Marítimo Terrestre (DPMT) está gestionado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA).
- En zonas de ríos y embalses, todo lo que se encuentre dentro del Dominio Público Hidráulico está gestionado por las Confederaciones Hidrográficas, adscritas al MAGRAMA o por Agencias o Departamentos de Aguas de Gobiernos Autonómicos.
- En infraestructuras ferroviarias, todo lo que se encuentre dentro del Dominio Público Ferroviario, está gestionado por el Administrador de Infraestructuras Ferroviarias correspondiente, como son ADIF y ETS (en Euskadi).
- En infraestructuras de carreteras, todo lo que se encuentre afectado por las carreteras, está gestionado por el Ministerio de Fomento o los Departamentos de Carreteras de los gobiernos regionales o forales.
- En aeropuertos, las zonas que se encuentran dentro de esas infraestructuras, están gestionadas por la sociedad AENA, dependiente del Ministerio de Fomento.
- En puertos, las zonas que se encuentra dentro de esas infraestructuras, están gestionada por las Autoridades Portuarias, cuya coordinación y control corresponde al Organismo Público Puertos del Estado, dependiente del Ministerio de Fomento.
- En infraestructuras de saneamiento y abastecimiento, los consorcios o empresas de aguas gestionan dichas infraestructuras, por lo que normalmente disponen de proyectos y fines de obra de dichas infraestructuras, como son las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR) y Estaciones de Tratamiento de Agua Potable (ETAP).
- En zonas industriales, gestionadas por sociedades públicas que gestionan el suelo industrial, disponen de levantamientos topográficos fines de obra de las obras realizadas.

Una pregunta habitual que nos podemos hacer es **¿servirá la información de terceros para actualizar mi base geográfica de referencia 1: 5.000?** La respuesta es que en la mayoría de los casos **sí**:

- Porque el responsable de la infraestructura conoce lo que es necesario cartografiar para su gestión, por lo que, por muy exigente que seamos en nuestra base geográfica de referencia, siempre vamos a poder adaptarla a nuestras necesidades.

- Porque una cartografía de mayor escala (1:500, 1:1.000) cumple los requisitos de exactitud geométrica y posicional de mi base geográfica de referencia 1: 5.000.
- Porque si está georreferenciada en ED50 o incluso en coordenadas relativas, siempre podremos transformarla a coordenadas ETRS89, mediante la rejilla de mínima curvatura o incluso, puntos de control tomados en campo.
- Porque los fenómenos que se mantienen en una base geográfica 1:5.000 de referencia son menos que en una cartografía sectorial o una cartografía de mayor escala. Siempre es necesario quitar niveles de información o fenómenos para adaptarla a nuestra base geográfica.

El único motivo por el cual un levantamiento topográfico NO ES INTEGRABLE para actualizar nuestra base geográfica de referencia, es que el propio levantamiento no esté actualizado y por tanto no represente fielmente el territorio. Por ejemplo, cuando en un municipio se contrata el proyecto y construcción de una urbanización, una vez ejecutada, el levantamiento topográfico que se utilizó para realizar el proyecto, no se podría utilizar para actualizar nuestra base geográfica de referencia, ya que no representa los cambios del territorio, al haberse construido ya la nueva urbanización. **Es preferible disponer de una digitalización sobre la ortofoto de la nueva urbanización que no el levantamiento topográfico que sirvió para realizar el proyecto.**

Con la identificación y localización de fuentes de información, nuestro mapa de actuaciones se completa con el nombre del levantamiento y el propietario de la información, así como formato, escala, fecha, modelo de datos, etc. Datos necesarios para realizar su integración en nuestra base geográfica de referencia.

4. ACTUALIZACIÓN MEDIANTE INTEGRACIÓN

Establecer una metodología de actualización mediante integración de fuentes existentes, parte de la premisa que cualquiera de las fuentes a integrar (siempre y cuando esté actualizada) a escalas 1:500, 1:1.000 y 1:2.000 por ser de mayor escala, cuenta con la calidad suficiente para actualizar nuestra base geográfica de referencia 1:5.000. La metodología se basa en la realización de los siguientes procesos:

1. Recopilación y control de la información necesaria, como son el levantamiento a integrar con su mode-

lo de datos o listado de capas (si lo tuviera), la base geográfica de referencia (con su modelo de datos y diccionario de elementos) donde se va a integrar, el MDT y la ortofoto más actualizada.

2. Preparación del levantamiento a integrar, identificando las capas de interés para nuestra base geográfica 1:5.000, reclasificándolas mediante mapeado de los nombres de capas con los objetos o clases de objeto de nuestro modelo de datos, separando la información que no es integrable en el 1:5.000, como son las propias de un levantamiento topográfico 1:500 (arquetas, mobiliario, etc.)
3. Edición del levantamiento a integrar, para dar continuidad y apariencia 1:5.000 al levantamiento topográfico que se va a integrar.
4. Integración en la base geográfica de referencia 1:5.000, mediante el «cosido» del levantamiento. Previamente se realiza el vaciado de la zona desactualizada, borrando los objetos desactualizados de la base geográfica de referencia
5. Control de calidad para asegurar la exactitud posicional, compleción, consistencia lógica y exactitud temática, para realizar finalmente la entrega y los metadatos.

5. CAPTURA DONDE NO EXISTAN OTRAS FUENTES

Se puede dar el caso, de que no se identifique ninguna fuente válida para actualizar la zona de actuación mediante integración, por ejemplo, cuando ha finalizado la obra y el responsable de la actuación no ha realizado el final de obra, por falta de recursos o tiempo.

Dependiendo de la entidad de la actualización y si conocemos cuándo actualizará el responsable de la actuación, se podrá esperar a que disponga del levantamiento o actualizar mediante la captura por fotografía o digitalización sobre ortofoto o nube de puntos. No hay un criterio fijo, dependerá de si el propietario de la fuente de información habitualmente realiza mantenimiento de la cartografía de las zonas que gestiona, y de lo relevante de la actualización (es diferente un edificio emblemático en una ciudad que un chalet en zona rústica). En función de estas variables, se realiza la captura por los métodos anteriormente citados y en ese caso, cuando el responsable de la zona a actualizar, realice dicha actualización, se incorpora su nueva información en nuestra base. Mientras tanto, nuestra base geográfica de referencia, cumple su función.

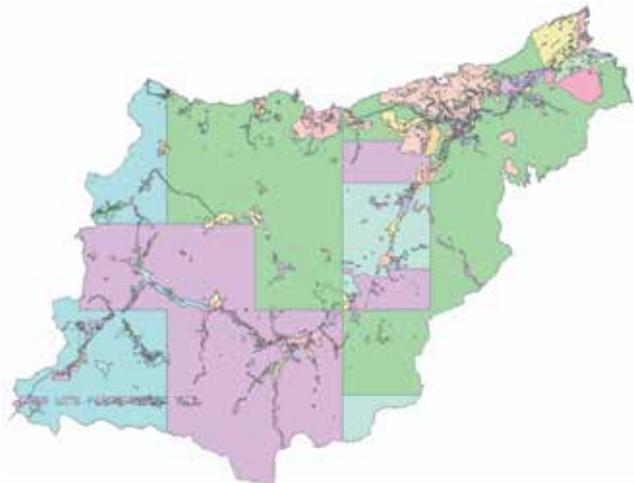


Figura 1. Mapa de cobertura de Gipuzkoa por años

6. MAPA DE COBERTURA DE LAS DIFERENTES INTEGRACIONES Y METADATOS

Como la actualización de la base geográfica de referencia 1: 5.000 se basa en integración de diferentes fuentes cartográficas, es necesario disponer de un mapa de cobertura donde se informe de la escala, los orígenes de datos y la fecha de actualización en cada uno de los ámbitos.

El mapa de cobertura, forma parte de los metadatos cuya estructura, en este caso debería recoger la información a nivel de objeto.

7. CASO DE ÉXITO: BASE GEOGRÁFICA DE GIPUZKOA

El mantenimiento de la base geográfica de Gipuzkoa, perteneciente a la Infraestructura de Datos Espaciales de Gipuzkoa, en los temas de Altimetría, Masas de Agua, Infraestructura de Transporte y Edificación, se realiza mediante integración de levantamientos topográficos. Estos levantamientos de mayor exactitud que la base geográfica de referencia a escala 1:5.000, son encargados por ayuntamientos o por otros departamentos de la Diputación Foral de Gipuzkoa y cubren principalmente zonas urbanas e industriales y ejes viarios de gran capacidad. Fuera de esas zonas, el mantenimiento habitual se realiza empleando ortofotogrametría.

La situación actual es que la base de objetos geográficos

de Gipuzkoa, posee una exactitud posicional mínima teórica inferior a 1 m al proceder de levantamientos de escala superior a 1:5.000. La precisión temporal mínima teórica es menor de 2 años, ya que la última revisión completa se efectuó con un vuelo orto fotogramétrico realizado durante el año 2014. Esta base recoge las bases topográficas (de escalas superiores) existentes en Gipuzkoa y es una copia real de sus objetos geográficos, habiéndose realizado los procesos de generalización pertinentes para eliminar elementos cartográficos no reales, diverso mobiliario urbano y otros objetos, y completada para otorgarle consistencia topológica. Actualmente se está trabajando para reducir el periodo de actualización máximo a poco más de un año (Ver Figura 1).

Los metadatos ligados a cada entidad geográfica comprenden referencias al creador del objeto, el propietario, su objetivo, el método de levantamiento, su exactitud y su fecha de revisión. Las denominaciones responden a los nombres o topónimos y comprenden su tipología, el nombre completo, nombre abreviado, nombre para rotular, genérico y nombre de búsqueda tanto en euskera como en castellano. Y los metadatos asociados a esas denominaciones en ambas lenguas que incluyen su origen o autor, nombre normalizado, nombre oficial, preferencia y fecha de revisión.

Los temas de la base geográfica de Gipuzkoa, son las siguientes:

- Altimetría: Comprenden cotas altimétricas y curvas de nivel con equidistancia de 5 m. Dependiendo de las características del levantamiento de partida se distinguirán Cotas cimeras, Collados, Cotas en Depresiones, Curvas de Depresiones, Cotas en construcciones elevadas, Cotas a lo largo de ejes viarios y otras Cotas.
- Planimetría: Representan los elementos de vialidad, construcciones y superficies diversas, comprendiendo 160 tipos distintos. De este grupo se generarán en el almacén de manera automática entidades referentes al área del mar, intermareal, embalses, estanques, piscinas, puentes y túneles que contarán con información alfanumérica asociada
- Ejes de ríos: Representan los ejes virtuales de flujo hidrográfico de ríos, arroyos y canales, y que conforman un grafo, denominándose: ríos, vaguadas y canal respectivamente.

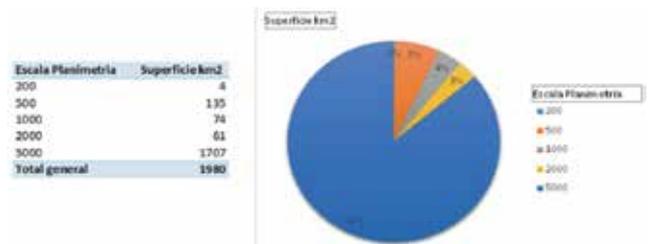


Figura 2. Distribución de escalas de cartografías integradas por superficie

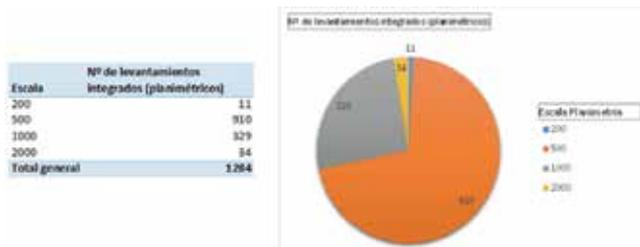


Figura 3. Distribución de escalas de cartografías integradas por número de levantamientos integrados

- Ejes viales: Representan los ejes virtuales de flujo de transporte terrestre (automóviles, ferrocarriles, carriles bici y peatones) y que conforman un grafo. Los segmentos del grafo están asociados a las tablas según el modelo de datos basado en la norma ISO 14825.
- Edificaciones: Representan edificios, portales, accesos, estructuras cubiertas, no cubiertas y subterráneas.

Con datos de finales de 2015, fruto de la actualización mediante integración, de los 1 980 km² que cubre la superficie de Gipuzkoa, 1 707 km² están cartografiados a escala 1:5.000 y 273 km² a escalas superiores (datos para planimetría). (Ver Figura 2).

De los 1 284 levantamientos integrados en la base geográfica de Gipuzkoa, casi el 75 % se trata de levantamientos topográficos de escala 1:500 (la mayoría de ellos municipales). Ver Figura 3.

8. CONCLUSIONES

Por lo explicado en el artículo, se concluye que la metodología de mantenimiento de bases geográficas de referencias mediante integración de levantamiento de mayor escala se adapta mejor a las actuales necesidades de cualquier administración local, regional o estatal.

Permite realizar el mantenimiento de la cartografía de forma selectiva, centrando los esfuerzos en las zonas de cambio. Se optimizan los recursos, ya que se sustituyen las tareas de captura por la identificación de cambio y la localización de fuentes de información de terceros que son integradas. Se capturan los datos geográficos una sola vez, normalmente por el actor responsable, en cumplimiento de la Directiva INSPIRE y la base geográfica está alineada con las diferentes fuentes de información existentes por lo que cuando se vayan a superponer diferentes fuentes, éstas coincidirán. Dado que la base integrada concuerda con la información propia de cada productor, esta puede ser empleada por todos los productores.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a Mikel Elorza del Departamento de Movilidad y Ordenación del Territorio de la Diputación Foral de Gipuzkoa su participación en el artículo.

REFERENCIAS

- Elorza, M. (2015). *Pliego de Condiciones Técnicas para la realización de inventarios de levantamientos topográficos y mantenimiento de la base geográfica 1:5.000 del Territorio Histórico de Gipuzkoa*.
- Geograma (2016). *Instrucción Técnica para la actualización de cartografías*. Equipo técnico de Geograma.

Sobre los autores

Juan Miguel Álvarez

Holds a Degree in "Geomatics Engineering and Topographic" and a University Master in "Cartographic Geotechnologies in Engineering and Architecture" He is a GIS Consultant and project manager, specialized in data processing and portfolio manager at Geograma. He runs the projects which involve geographic information at local and regional level, and he is expert in Mobile Mapping Systems. He has more than 20 years of experience working in collecting, processing and managing geographic information.

Alejandro Guinea

Holds a Degree in "Geomatics Engineering and Topographic" and a University Master in "Cartographic Geotechnologies in Engineering and Architecture", whose Master Thesis: "Building urban inventories with mobile mapping systems". He is a GIS Consultant and project manager, specialized in data processing, and GIS strategy. He runs the projects which involve geographic information at European level or within the scope of INSPIRE. He has more than 20 years of experience working in collecting, processing and managing geographic information.

Iñigo Hernández

Holds a Degree in "Geography" and a University Master in "Geographical Information Systems". He is a Senior Consultant in Cartographic Projects. He runs the projects of stockpile topographical survey and the maintenance of a geo-database of Gipuzkoa. He has more than 10 years of experience working in design and production of digital maps.

¿Cómo integrar mapas de CARTO en Qlik Sense?



Fácil de usar. Más potencia de la que se imagina.

CARTO (antes CartoDB) es una plataforma en la nube de Software as a Service (SaaS) que proporciona herramientas GIS y de mapeo web para su visualización en un navegador web. CARTO es una plataforma abierta, potente e intuitiva para predecir ideas relacionadas con la ubicación masiva de los datos.

Qlik es una herramienta de visualización fácil de datos que te permite crear cuadros de mando e informes interactivos con tablas y gráficos.

Este software de visualización simplifica el análisis de datos y te ayuda a tomar decisiones empresariales informadas con más rapidez.

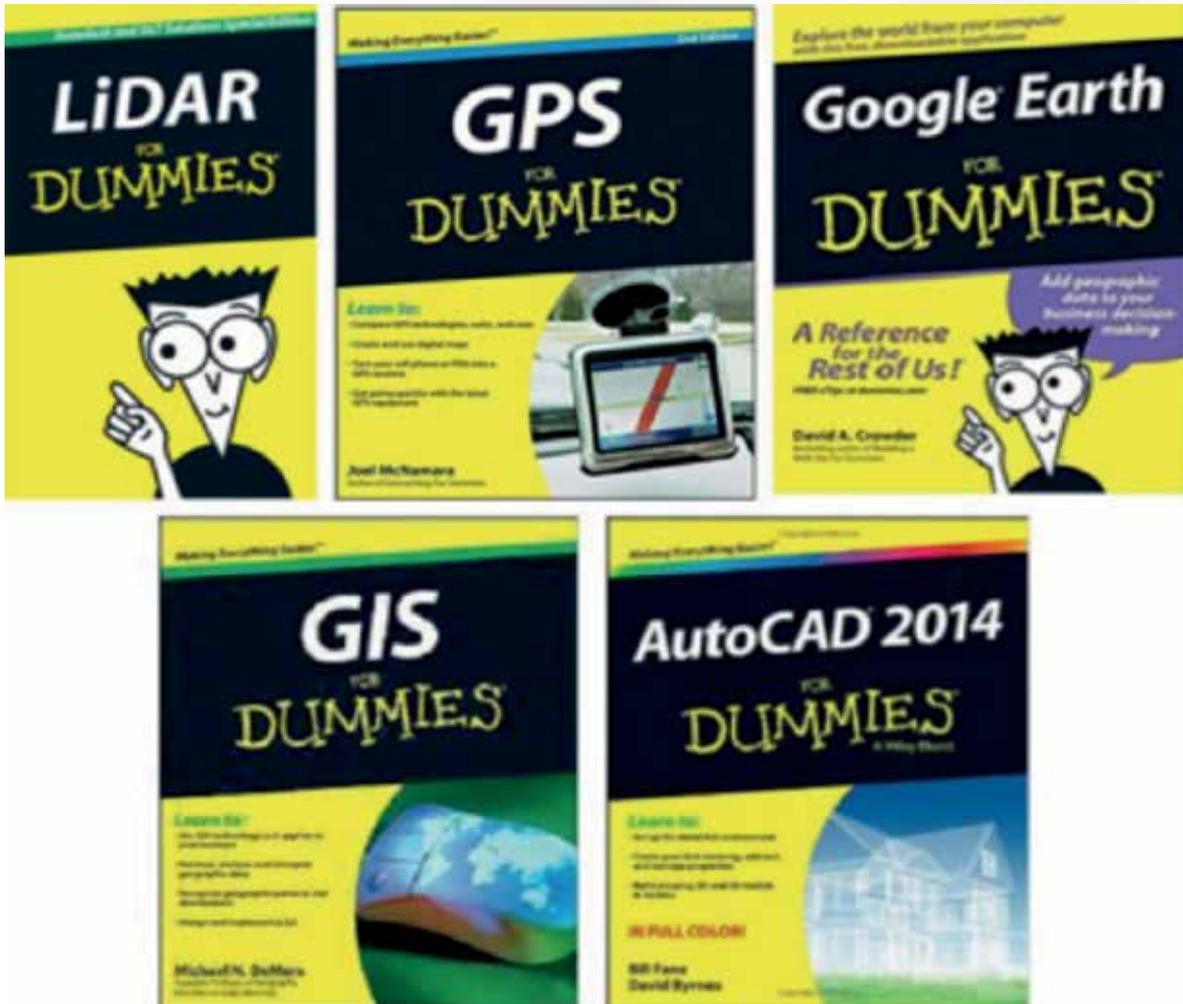
Interacciones entre ambos software:

- Con la versión **Open in CARTO** de CARTO puedes abrir conjuntos de datos de Qlik Sense
- A su vez con Qlik Sense puedes visualizar aplicaciones creadas con la extensión **"CARTO's Builder"**, la cual crea un botón "Abrir en CARTO" que se puede utilizar para enviar el contenido (filtrado) a CARTO. Al mismo tiempo, permite que las visualizaciones existentes de CARTO se incrusten en Qlik Sense, sin importar si fueron originalmente creadas a partir de datasets importados usando Open en CARTO o no.

Fuente: <http://mundogeomatica.blogspot.com.es/>



Geomática para torpes

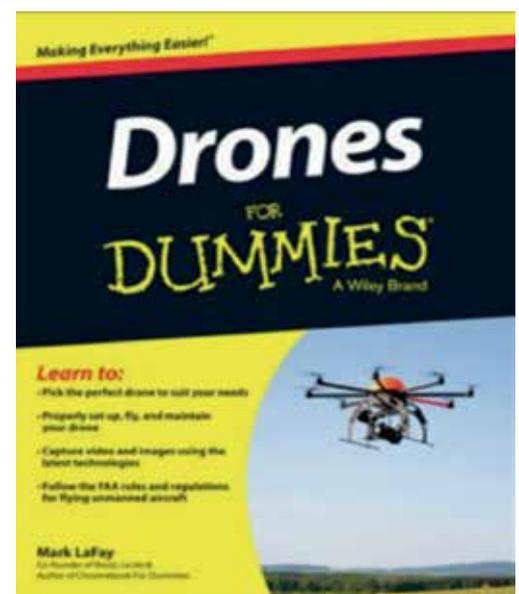


Aunque ya en Internet se puede encontrar casi todo el conocimiento, en la mayoría de los casos hay que filtrarlo. Para las personas cómodas o para aquellos que no se quieren leer un manual de referencia de varios cientos de páginas, se crearon los libros «for dummies», es español para «torpes» o si lo queremos decir en un tono más despectivo, «para tontos».

La Geomática no iba a ser menos y también tiene sus libros relacionados sobre LiDAR, GPS, Google Earth, GIS o Autocad.

Y claro está, los drones, nuestra nueva herramienta tecnológica para la captura masiva de datos también tiene su libro para torpes.

Fuente: <https://interesporlageomatica.com/>



Programa académico Bentley



Por mediación de Recursos Técnicos Madrid, S.L. (www.rtm.es), la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil (ETSIC) (<http://www.ingenieriacivil.upm.es/>) ha suscrito el nuevo «Programa Académico de Bentley Institute».

Dicho programa incluye el «STUDENTserver» a fin de proveer a profesores y estudiantes de las más de 60 recientes aplicaciones del software de Bentley, proporcionando tantos códigos de activación como necesiten a fin de activar cualesquiera de los productos Bentley descargados e instalados.

Asimismo, tanto a profesores como a los alumnos, se les facilita el acceso directo a cursos en línea

«On-Demand» y «Live» bajo «Elearning» vía «Bentley LEARNserver» en donde aprenderán a manejar los productos que más les interesen.

Todos los alumnos registrados podrán acceder a la información de los cursos «On-Demand» y «Live», a partir de la cual y una vez completados, podrán descargarse certificados imprimibles de Bentley que avalen el conocimiento adquirido, al mismo tiempo que aportan un valor añadido a los certificados y créditos otorgados por la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil.

Con el fin de facilitar aún más el proceso de aprendizaje, se establece una Red Profesional y de Soporte de Productos a través del sitio de la Comunidad Social de Bentley incluyendo el soporte 24/7 que se ofrece a los usuarios Bentley.

Gracias al Programa Académico de Bentley Institute, la ETSIC amplía aún más su oferta educativa y la inserción en los mercados laborales tanto dentro como fuera de España.



Topcon presenta



Topcon Positioning Spain presentó sus últimas novedades en el «XI Congreso Internacional de Geomática y Ciencias de La Tierra 2016 (TOPCART 2016)».

La compañía dispuso de dos stands para sus marcas Topcon y Sokkia. Desde los mismos, la empresa presentó dos de sus nuevos productos estrella para el mercado nacional: la serie de estación total robóticas GT y el receptor GNSS Hiper HR. También, el Laser Scanner RD-M1.

La nueva estación total GT es más rápida, ligera y un 30% más pequeña que su antecesora. Los motores ultrasónicos avanzados de la GT permiten un giro de 180° en un solo segundo, lo que hace que girar hacia un punto sea más rápido que nunca. Con ella también aumenta la productividad y la flexibilidad, gracias a la capacidad de la GT de establecer el control,



ó sus últimas novedades en TOPCART 2016

comprobar el trabajo previo y reunir datos topográficos, permitiendo replantearse diseños.

En definitiva, la GT, en sus modelos GT-500 y GT-1000, obtiene la eficacia de un sistema robótico con un solo operario, la potencia de las mediciones sin prisma de largo alcance y la capacidad de trabajar como una solución de posicionamiento híbrido. Todo ello en un sistema compacto.

Por su parte, el receptor GNSS Topcon Hiper HR aporta al mercado tecnología de vanguardia, ligera, compacta y flexible, que cabe en la palma de la mano. El nuevo producto de Topcon, desarrolla aún más las características de las modernas soluciones de geoposicionamiento. Permite el acceso a

lugares difíciles y la disminución de la cobertura no es ya un problema, dado que rastrea automáticamente los satélites disponibles en el cielo, proporcionando una repetibilidad de posición inigualable.

En cuanto a su tecnología interior, el GNSS Topcon Hiper HR cuenta con 452 canales universales y un con un sistema inercial de 6 ejes (IMU), así como una brújula digital ultra compacta de 3 ejes. Cada uno se combinan para ofrecer un avanzado MEMS 9 ejes (sistema electromecánico micro), que proporciona un sistema Integrado Tecnología de Inclinación en tiempo real. (TILT). TILT tiene como funcionalidad corregir rápidamente las mediciones de campo que puedan estar fuera de plomo hasta unos 15 grados, lo que hace fácil el trabajo de pendientes pronunciadas y punto incómodos.

Así, el GNSS Topcon Hiper HR se convierte es uno de los receptores más potentes del mercado. A ello

lo acompaña su robusta carcasa robusta de aleación de aluminio y resistente al agua y polvo IP67, que permite su uso en los entornos extremos.

Finalmente, el Laser Scanner RD-M1 del Sistema SmoothRide de Topcon, pionero en pavimentación y fresado moderno, ha concebido este producto, de cara a satisfacer las necesidades de los contratistas de pavimentación más exigentes. El RD-M1 aporta una nueva forma de fresar y pavimentar. Instalado a bordo de cualquier vehículo, supone un sistema de escaneado rápido, ya que hace el levantamiento de carretera a alta velocidad, a razón de 28 500 puntos por segundo.

Además, con el sistema SmoothRide, los proyectos se convierten en seguros, más rápidos y eficientes, al identificar correctamente una superficie existente, permitiendo un fresado de profundidad variable, que produce un acabado consistente y uniforme.



AEMET facilita el acceso a su información meteorológica y climatológica para su reutilización

La Agencia Estatal de Meteorología, dependiente del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, ha puesto a disposición del público el sistema «AEMET OpenData», que permite la difusión y la reutilización de la información meteorológica y climatológica de la Agencia, de acuerdo con la Ley 18/2015, de 9 de julio, por la que se modifica la Ley 37/2007, de 16 de noviembre, sobre reutilización de la información del sector público. El nuevo centro de descargas estará disponible en <https://opendata.aemet.es>.

La información que genera y custodia AEMET constituye un importante recurso para promover la economía del conocimiento y de la sociedad de la información; la reutilización y la puesta a disposición de esta información con fines privados o comerciales, favorece la circulación de información hacia los agentes económicos, los infomediarios y la ciudadanía, con el fin de fomentar el crecimiento económico, el compromiso social y la transparencia.

Este sistema posibilita a todo tipo de usuarios el acceso gratuito a los datos explicitados en el Anexo II de la Resolución de 30 de diciembre de 2015 de AEMET, por la que se establecen los precios públicos que han de regir la prestación de servicios



Centro de descargas de Open Data

meteorológicos y climatológicos utilizando estándares abiertos, así como, en su caso y de forma complementaria, estándares que sean de uso generalizado por los ciudadanos de acuerdo con el artículo 11 del Real Decreto 4/2010, de 8 de enero, por el que se regula el Esquema Nacional de Interoperabilidad en el ámbito de la Administración Electrónica.

En todo caso, los formatos y estándares utilizados son los indicados en la Resolución de 3 de octubre de 2012, de la Secretaría de Estado de Administraciones Públicas, por la que se aprueba la Norma Técnica de Interoperabilidad de Catálogo de estándares.

DOS FORMAS DE ACCESO

Acceso general

El acceso para el público en general permite a los usuarios acceder a los datos de una manera amigable. La interacción con los datos se caracteriza por ser puntual, realizada a través de interfaces amigables destinados a las personas, que serán dirigidas paso a paso y mediante la elección de distintas opciones.

Acceso a desarrolladores

Esta interacción se caracteriza por la posibilidad de ser periódica e incluso programada, realizada a través de un API y destinada a un sistema informático, no se ejecuta a través de interfaces amigables y permite incluir de manera automática los datos de AEMET en los sistemas informáticos de los usuarios.

«AEMET OpenData» permite el acceso a los datos procedentes de gran cantidad de sensores, como estaciones meteorológicas automá-



Centro de descargas de Open Data

ticas, convirtiéndose estos en dispositivos de Internet de las Cosas (IoT). A través de este nuevo sistema de AEMET los ciudadanos pueden obtener los datos que sean de su interés en tiempo real y aplicar técnicas de procesamiento de datos en caliente para detectar patrones de comportamiento ocultos en esos datos.

Con la puesta en marcha de este centro de descargas, AEMET fomenta el uso de la técnica «BigData» iniciado con la aprobación en 2014 y posterior actualización en 2015 del Plan de medidas de impulso de la reutilización de datos (RISP) y la publicación de datos reutilizables de AEMET en el catálogo datos.gob.es.

AEMET continúa en la apuesta por el desarrollo de una política de apertura de datos y transparencia dirigida a atender, dentro de sus competencias como Servicio Meteorológico Nacional, a las demandas de los ciudadanos, las entidades públicas o privadas y las empresas.

Fuente: <http://www.aemet.es/es/noticias/2016/11/opendata>

OGC aprueba un estándar de Modelización y Simulación

El Open Geospatial Consortium ha aprobado recientemente el estándar CDB, procedente del mundo de la Modelización y Simulación, como



Paisaje sintético de la película Avatar

estándar OGC. CDB define un modelo conceptual, reglas para implementar un modelo y para el almacenamiento, acceso y modificación de un entorno sintético tal y como se requiere en el campo de la simulación de alta fidelidad, por ejemplo para la simulación de campos de batalla.

El estándar afronta el reto de conseguir interoperabilidad plug and play (enchufar y usar) completa y la reutilización de datos geospaciales en entornos de simulación y modelización. Un almacenamiento CDB también puede ser útil como repositorio para sistemas de archivo de datos antiguos, que pueden ser accedidos tanto en línea a través de interfaces estándar OGC como mediante transformaciones de datos fuera de línea.

Un entorno sintético CDB contiene datos geográficos que representan un entorno natural con relieve, ortoimágenes, un MDT, modelos tridimensionales de objetos naturales y artificiales, modelos de movimiento dinámico de objetos, una superficie oceánica y puede además incorporar servicios WMS, WMTS o WFS para ampliar las posibilidades de visualización de datos más allá de los entornos clásicos de simulación. El estándar CDB de OGC puede proporcionar un puente entre los productores de datos geográficos y la comunidad de simulación y modelización.

En breve estará disponible como un estándar más en el portal del OGC.

Fuente: Blog de la IDEE



Visualizador del Catálogo Nacional de Inundaciones Históricas

Protección Civil ha publicado un Catálogo Nacional de Inundaciones Históricas que, además de todos los documentos alfanuméricos originales que describen las inundaciones registradas desde fechas históricas (existen datos desde 1483), publica un visualizador muy agradable y eficaz: <http://www.proteccioncivil.es/cnih>.

El visualizador muestra mediante sendos servicios estándar WMS conformes al marco Inspire, las zonas inundables con alta probabilidad (periodo de retorno $T = 10$ años), zonas inundables frecuentes ($T = 50$ años), zonas inundables con probabilidad media ($T = 100$ años) y las de probabilidad muy baja ($T = 500$ años) en color rojo, morado, naranja y amarillo, respectivamente.

También se puede consultar desde el visualizador la documen-



Visualizador del Catálogo Nacional de Inundaciones Históricas



Zonas inundables con probabilidad media u ocasional ($T=100$ años)

tación sobre inundaciones de una cuenca. Las direcciones de los servicios son las siguientes:

http://wms.mapama.es/sig/agua/ZI_LaminasQ10/wms.aspx?SERVICE=WMS&REQUEST=GetCapabilities

http://wms.mapama.es/sig/agua/ZI_LaminasQ50/wms.aspx?SERVICE=WMS&REQUEST=GetCapabilities

http://wms.mapama.es/sig/agua/ZI_LaminasQ100/wms.aspx?SERVICE=WMS&REQUEST=GetCapabilities

http://wms.mapama.es/sig/agua/ZI_LaminasQ500/wms.aspx?SERVICE=WMS&REQUEST=GetCapabilities

Una iniciativa muy interesante que pone a disposición de todo tipo de usuarios un catálogo de inundaciones históricas impresionante y un conjunto de servicios WMS-Inspire espléndidos.

Fuente: Blog de la IDEE

Galileo, el sistema europeo de navegación por satélite, empieza a ofrecer sus servicios

El Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS) europeo, Galileo, está funcionando desde el día 15 de diciembre de 2016, y ofrece inicialmente los siguientes servicios gratuitos en

colaboración con el sistema GPS:

- Ayuda en operaciones de emergencia: se estima que con el sistema Galileo, un servicio de búsqueda y salvamento (SAR) puede llegar a encontrar a una persona perdida en solo diez minutos.
- Navegación más precisa para los ciudadanos: se dispondrá de un servicio gratuito de posicionamiento, navegación y medida del tiempo que puede ser utilizado desde teléfonos inteligentes y está previsto que vaya incorporado en el 2018 en todos los coches que salgan de la fábrica.
- Mejor sincronización temporal de las infraestructuras críticas: gracias a sus relojes de alta precisión, Galileo ofrecerá una sincronización temporal más sólida en las operaciones bancarias y financieras, las telecomunicaciones y las redes de distribución de energía, como las redes inteligentes, lo que ayudará a desarrollar dichas actividades de forma más eficaz.
- Servicios seguros para los poderes públicos: Galileo también ofrecerá apoyo a los organismos públicos, como los

servicios de protección civil, los servicios de ayuda humanitaria, los agentes de aduanas y la policía, a través del servicio público regulado. Ofrecerá a las administraciones públicas un servicio especialmente sólido y totalmente cifrado en situaciones de crisis o de emergencia nacional, como ataques terroristas, para garantizar la continuidad del servicio.

En la actualidad, la constelación Galileo está formada por 18 satélites y está previsto que llegue a tener 30 cuando esté completa, en el año 2020. La apertura de servicios iniciales implica que los satélites y la infraestructura terrestre de Galileo están ya listos desde el punto de vista operativo.

El sistema es completamente compatible con el GPS, pero Galileo ofrecerá a sus usuarios coordenadas de mayor exactitud y fiabilidad. La empresa española BQ ya comercializa los primeros teléfonos inteligentes Galileo, y se prevé que otros fabricantes hagan lo mismo a continuación.

Fuente: Blog de la IDEE y El País



V Congreso Internacional de Historia de la Arqueología IV Jornadas de Historiografía SEHA-MAN



21-03-2017 / 23-03-2017

■ Madrid, España

■ Contact: seha@seha.es

■ Website: www.man.es/man/actividades/congresos-y-reuniones/2017-congreso-arqueologia.html

1er Simposio Internacional de Geomática aplicada y soluciones geoespaciales

GEODATA 2017

03-04-2017 / 07-04-2017

■ Rosario, Sta. Fe. Argentina

■ Contact: www.ign.gob.ar/event

■ Website: www.ign.gob.ar/event

18th International Course on Engineering Geodesy



25-04-2017 / 29-04-2017

■ Graz University of Technology, Austria

■ Contact: iv2017@tugraz.at

■ Website: www.iv2017.tugraz.at

11as Jornadas SIG libre



01-06-2017 / 02-06-2017

■ Girona, España

■ Contact: injornadas@sigte.org

■ Website: <http://www.sigte.udg.edu/jornadassiglibre/>

Hi!Drone TECHNOLOGY 2017



07-06-2017 / 08-06-2017

■ Málaga, España

■ Contact: info@hidronetec.com

■ Website: <http://hidrone.malaga.eu/>

28TH International Cartographic Conference



02-07-2017 / 07-07-2017

■ Washington, Estados Unidos

■ Contact: info@icc2017.org

■ Website: <http://icc2017.org/>

VII Convención Internacional de Agrimensura



26-09-2017 / 30-09-2017

■ La Habana, Cuba

■ Contact: chiroides@isdi.co.cu

■ Website: www.agrimensuracuba.com/es/invitation

XVII Congreso de la Asociación Española de Teledetección



03-10-2017 / 07-10-2017

■ Murcia, España

■ Contact: congreso@aet2017.es

■ Website: <https://www.aet2017.es/>

MAPPING

REVISORES EXTERNOS

Se presenta a continuación el listado de Revisores Externos que se suman al Consejo de Redacción de la Revista, que han participado en la evaluación de algún artículo durante el año 2016. Es posible que alguno de los trabajos revisados no se hayan aún publicado, o hayan sido rechazados.

Álvaro Anguix Alfaro	<i>Asociación gvSIG. Valencia</i>	España
Francisco Javier Ariza López	<i>Universidad de Jaén</i>	España
Esperanza Ayuga Téllez	<i>Universidad Politécnica de Madrid</i>	España
José Luis Berne Valero	<i>Universitat Politècnica de Valencia</i>	España
Mario Carrera Rodríguez	<i>Asociación gvSIG. Valencia</i>	España
Francisco José Darder García	<i>Gobierno de las Islas Baleares</i>	España
Ana de las Cuevas Suárez	<i>Instituto Geográfico Nacional</i>	España
Alejandra Ezquerro Canalejo	<i>Universidad Politécnica de Madrid</i>	España
Alfonso Fernández Sarriá	<i>Universitat Politècnica de Valencia</i>	España
Antonio García Abril	<i>Universidad Politécnica de Madrid</i>	España
Jacinta García Talegón	<i>Universidad de Salamanca</i>	España
Concepción González García	<i>Universidad Politécnica de Madrid</i>	España
María José Iniesto Alba	<i>Escuela Politécnica Superior de Lugo</i>	España
Wenceslao Lorenzo Romero	<i>Centro Geográfico del Ejército</i>	España
Emilio Ortega Pérez	<i>Universidad Politécnica de Madrid</i>	España
M^a Isabel Otero Pastor	<i>Universidad Politécnica de Madrid</i>	España
Cristina Pascual Castaño	<i>Universidad Politécnica de Madrid</i>	España
Enrique Priego de los Santos	<i>Universitat Politècnica de Valencia</i>	España
Marcelino Valdés Pérez de Vargas	<i>Instituto Geográfico Nacional</i>	España

Si está interesado en participar en el Consejo Externo de la revista, pueden mandarnos la petición a la dirección de correo electrónico info@mappinginteractivo.es, adjuntando CV y solicitando expresamente el área temática de su especialidad en la que quiere evaluar artículos.

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<!-- parcela catastral de la D.G. del
<gml:FeatureCollection gml:id="ES.SDGC
<gml:featureMember>
<cp:CadastralParcel gml:id="ES.SDGC.C
<gml:boundary>
<gml:Envelope srsName="urn:ogc:def:crs
<gml:lowerCorner>431028.75 4179940
<gml:upperCorner>431126.17 4180027
</gml:Envelope>
</gml:boundary>
<cp:areaValue uom="m2">5220</cp:areaVa
<cp:beginLifespanversion>2010-03-24T0
<cp:endLifespanversion xsi:nil="true"
<cp:geometry>
<gml:MultiSurface gml:id="MultiSurface
<gml:surfaceMember>
<gml:surface gml:id="surface_ES.SDGC
<gml:patches>
<gml:PolygonPatch>
<gml:exterior>
<gml:LinearRing>
<gml:posList srsDimension="2

```



Aplicación para la Gestión de archivos GML conforme a lo establecido en las Resoluciones 11652 y 11655 de 26 y 29 de Octubre 2015.
LEY 13/2015

<R3D-GML>

Aplicación de Gestión de GML POLITICA DE USO

Titular

Nombre:

web:

e-mail:

<R3D-GML>

Generación GML
 Importación GML
 Informes

Versión V.06

GENERACIÓN

Generación desde plataforma CAD

PARCELA CATASTRAL:
 Multi-Parcelas.
 Multi-Islas.
 Multi-Parcela con Multi-Islas.
 Parcelas discontinuas.
 Parcelas discontinuas con Multi-Islas.

EDIFICIO:
 GML para Edificio.
 Multi-Recinto de Edificio.

IMPORTACIÓN

Importación a plataforma CAD

PARCELA CATASTRAL:
 Multi-Parcelas.
 Multi-Islas.
 Multi-Parcela con Multi-Islas.
 Parcelas discontinuas.
 Parcelas discontinuas con Multi-Islas.

EDIFICIO:
 GML para Edificio.
 Multi-Recinto de Edificio.

INFORMES

Generación desde plataforma CAD

PARCELA CATASTRAL:
 Contenido de GML.
 División.
 Segregación.
 Agrupación.
 Concentración parcelaria.
 Información y coordenadas.

EDIFICIO:
 Contenido de GML.
 Información y coordenadas.

<GENERA TUS GML DESDE TU PLATAFORMA CAD>

GML Parcela Catastral

Datos de la parcela

Ref Catastral/Identificativo:

Referencia Catastral
 Alta nueva

Fecha de dibujo (año-mes-día):

Islas interiores

Indique si existen islas interiores:

Sí
 No

Número de islas:



1. Información general

MAPPING es una revista técnico-científica que tiene como objetivo la difusión y enseñanza de la Geomática aplicada a las Ciencias de la Tierra. Ello significa que su contenido debe tener como tema principal la Geomática, entendida como el conjunto de ciencias donde se integran los medios para la captura, tratamiento, análisis, interpretación, difusión y almacenamiento de información geográfica, y su utilización en el resto de Ciencias de la Tierra. Los trabajos deben tratar exclusivamente sobre asuntos relacionados con el objetivo y cobertura de la revista.

Los trabajos deben ser originales e inéditos y no deben estar siendo considerados en otra revista o haber sido publicados con anterioridad. MAPPING recibe artículos en español y en inglés. Independientemente del idioma, todos los artículos deben contener el título, resumen y palabras claves en español e inglés.

Todos los trabajos seleccionados serán revisados por los miembros del Consejo de Redacción mediante el proceso de «Revisión por pares doble ciego».

Los trabajos se publicarán en la revista en formato papel (ISSN: 1131-9100) y en formato electrónico (eISSN: 2340-6542).

Los autores son los únicos responsables sobre las opiniones y afirmaciones expresadas en los trabajos publicados.

2. Tipos de trabajos

- **Artículos de investigación.** Artículo original de investigaciones teóricas o experimentales. La extensión no podrá ser superior a 8000 palabras incluyendo resumen, tablas y figuras, con un máximo de 40 referencias bibliográficas. Cada tabla o figura será equivalente a 100 palabras. Tendrá la siguiente estructura: título, resumen, palabras clave, texto (introducción, material y método, resultados, discusión y conclusiones), agradecimientos y bibliografía.
- **Artículos de revisión.** Artículo detallado donde se describe y recopila los desarrollos más recientes o trabajos publicados sobre un determinado tema. La extensión no podrá superar las 5000 palabras, incluyendo resumen, tablas y figuras, con un máximo de 25 referencias bibliográficas.
- **Informe técnico.** Informe sobre proyectos, procesos, productos, desarrollos o herramientas que no supongan investigación propia, pero que sí muestren datos técnicos interesantes y relevantes. La extensión máxima será de 3000 palabras.

3. Formato del artículo

El formato del artículo se debe ceñir a las normas

expuestas a continuación. Se recomienda el uso de la plantilla «Plantilla Texto» y «Recomendaciones de estilo». Ambos documentos se pueden descargar en la web de la revista.

- A. Título.** El título de los trabajos debe escribirse en castellano e inglés y debe ser explícito y preciso, reflejando sin lugar a equívocos su contenido. Si es necesario se puede añadir un subtítulo separado por un punto. Evitar el uso de fórmulas, abreviaturas o acrónimos.
- B. Datos de contacto.** Se debe incluir el nombre y 2 apellidos, la dirección, el correo electrónico, el organismo o centro de trabajo. Para una comunicación fluida entre la dirección de la revista y las personas responsables de los trabajos se debe indicar la dirección completa y número de teléfono de la persona de contacto.
- C. Resumen.** El resumen debe ser en castellano e inglés con una extensión máxima de 200 palabras. Se debe describir de forma concisa los objetivos de la investigación, la metodología empleada, los resultados más destacados y las principales conclusiones.
- D. Palabras clave.** Se deben incluir de 5-10 palabras clave en castellano e inglés que identifiquen el contenido del trabajo para su inclusión en índices y bases de datos nacionales e internacionales. Se debe evitar términos demasiado generales que no permitan limitar adecuadamente la búsqueda.
- E. Texto del artículo de investigación.** La redacción debe ser clara y concisa con la extensión máxima indicada en el apartado «Tipos de trabajo». Todas las siglas citadas deben ser aclaradas en su significado. Para la numeración de los apartados y subapartados del artículo se deben utilizar cifras arábigas (1. Título apartado; 1.1. Título apartado; 1.1.1. Título apartado). La utilización de unidades de medida debe seguir la normativa del Sistema Internacional.

El contenido de los artículos de investigación puede dividirse en los siguientes apartados:

- **Introducción:** informa del propósito del trabajo, la importancia de éste y el conocimiento actual del tema, citando las contribuciones más relevantes en la materia. No se debe incluir datos o conclusiones del trabajo.
- **Material y método:** explica cómo se llevó a cabo la investigación, qué material se empleó, qué criterios se utilizaron para elegir el objeto del estudio y qué pasos se siguieron. Se debe describir la metodología empleada, la instrumentación y sistemática, tamaño de la muestra, métodos estadísticos y su justificación. Debe presentarse de la forma más conveniente para que el lector comprenda el desarrollo de la investigación.

- **Resultados:** pueden exponerse mediante texto, tablas y figuras de forma breve y clara y una sola vez. Se debe resaltar las observaciones más importantes. Los resultados se deben expresar sin emitir juicios de valor ni sacar conclusiones.
- **Discusión:** en este apartado se compara el estudio realizado con otros que se hayan llevado a cabo sobre el tema, siempre y cuando sean comparables. No se debe repetir con detalle los datos o materiales ya comentados en otros apartados. Se pueden incluir recomendaciones y sugerencias para investigaciones futuras.
En algunas ocasiones se realiza un único apartado de resultados y discusión en el que al mismo tiempo que se presentan los resultados se va discutiendo, comentando o comparando con otros estudios.
- **Conclusiones:** puede realizarse una numeración de las conclusiones o una recapitulación breve del contenido del artículo, con las contribuciones más importantes y posibles aplicaciones. No se trata de aportar nuevas ideas que no aparecen en apartados anteriores, sino recopilar lo indicado en los apartados de resultados y discusión.
- **Agradecimientos:** se recomienda a los autores indicar de forma explícita la fuente de financiación de la investigación. También se debe agradecer la colaboración de personas que hayan contribuido de forma sustancial al estudio, pero que no lleguen a tener la calificación de autor.
- **Bibliografía:** debe reducirse a la indispensable que tenga relación directa con el trabajo y que sean recientes, preferentemente que no sean superiores a 10 años, salvo que tengan una relevancia histórica o que ese trabajo o el autor del mismo sean un referente en ese campo. Deben evitarse los comentarios extensos sobre las referencias mencionadas.
Para citar fuentes bibliográficas en el texto y para elaborar la lista de referencias se debe utilizar el formato APA (*American Psychological Association*). Se debe indicar el DOI (*Digital Object Identifier*) de cada referencia si lo tuviera. Utilizar como modelo el documento «**Como citar bibliografía**» incluido en la web de la revista. La exactitud de las referencias bibliográficas es responsabilidad del autor.
- **Currículum:** se debe incluir un breve Currículum de cada uno de los autores lo más relacionado con el artículo presentado y con una extensión máxima de 200 palabras.

En los **artículos de revisión e informes técnicos** se debe incluir título, datos de contacto, resumen y palabras claves, quedando el resto de apartados a

consideración de los autores.

F. Tablas, figuras y fotografías. Se deben incluir solo tablas y figuras que sean realmente útiles, claras y representativas. Se deben numerar correlativamente según la cita en el texto. Cada figura debe tener su pie explicativo, indicándose el lugar aproximado de colocación de las mismas. Las tablas y figuras se deben enviar en archivos aparte, a ser posible en fichero comprimido. Las fotografías deben enviarse en formato JPEG o TIFF, las gráficas en EPS o PDF y las tablas en Word, Excel u Open Office. Las fotografías y figuras deben ser diseñadas con una resolución mínima de 300 pixel por pulgada (ppp).

G. Fórmulas y expresiones matemáticas. Debe perseguirse la máxima claridad de escritura, procurando emplear las formas más reducidas o que ocupen menos espacio. En el texto se deben numerar entre corchetes. Utilizar editores de fórmulas o incluirlas como imagen.

4. Envío

Los trabajos originales se deben remitir preferentemente a través de la página web <http://www.mappinginteractivo.es> en el apartado «**Envío de artículos**», o mediante correo electrónico a info@mappinginteractivo.es. El formato de los archivos puede ser Microsoft Word u Open Office y las figuras vendrán numeradas en un archivo comprimido aparte.

Se debe enviar además una copia en formato PDF con las figuras, tablas y fórmulas insertadas en el lugar más idóneo.

5. Proceso editorial y aceptación

Los artículos recibidos serán sometidos al Consejo de Redacción mediante «**Revisión por pares doble ciego**» y siguiendo el protocolo establecido en el documento «**Modelo de revisión de evaluadores**» que se puede consultar en la web.

El resultado de la evaluación será comunicado a los autores manteniendo el anonimato del revisor. Los trabajos que sean revisados y considerados para su publicación previa modificación, deben ser devueltos en un plazo de 30 días naturales, tanto si se solicitan correcciones menores como mayores.

La dirección de la revista se reserva el derecho de aceptar o rechazar los artículos para su publicación, así como el introducir modificaciones de estilo comprometiéndose a respetar el contenido original.

Se entregará a todos los autores, dentro del territorio nacional, la revista en formato PDF mediante enlace descargable y 1 ejemplar en formato papel. A los autores de fuera de España se les enviará la revista completa en formato electrónico mediante enlace descargable.

Suscripción a la revista MAPPING

Subscriptions and orders

Datos del suscriptor / Customer details:

Nombre y Apellidos / Name and Surname: _____
Razón Social / Company or Institution name: _____ NIF-CIF / VAT Number: _____
Dirección / Street address: _____ CP / Postal Code: _____
Localidad / Town, City: _____ Provincia / Province: _____
País - Estado / Country - State: _____ Teléfono / Phone: _____
Móvil / Mobile: _____ Fax / Fax: _____
e-mail: _____ Fecha / Order date: ____/____/____

PAPEL

SUSCRIPCIÓN ANUAL / SUBSCRIPTION:

- España / Spain : 60€
- Europa / Europe: 90€
- Resto de Países / International: 120€

Precios de suscripción por año completo 2016 (6 números por año) Prices year 2016 (6 issues per year)

NÚMEROS SUELTOS / SEPARATE ISSUES:

- España / Spain : 15€
- Europa / Europe: 22€
- Resto de Países / International: 35€

Los anteriores precios incluyen el IVA. Solamente para España y países de la UE The above prices include TAX Only Spain and EU countries

DIGITAL

SUSCRIPCIÓN ANUAL / ANNUAL SUBSCRIPTION:

- Internacional / International : 25€

Precios de suscripción por año completo 2016 (6 números por año) en formato DIGITAL y enviado por correo electrónico / Prices year 2016 (6 issues per year)

NÚMEROS SUELTOS / SEPARATE ISSUES:

- Internacional / International : 8€

Los anteriores precios incluyen el IVA. Solamente para España y países de la UE The above prices include TAX Only Spain and EU countries

Forma de pago / Payment:

Transferencia a favor de eGeoMapping S.L. al número de cuenta CAIXABANK, S.A.:

2100-1578-31-0200249757

Bank transfer in favor of eGeoMapping S.L., with CAIXABANK, S.A.:

IBAN nº: ES83-2100-1578-3102-0024-9757 (SWIFT CODE: CAIXAESBXXX)

Distribución y venta / Distribution and sale:

Departamento de Publicaciones de eGeoMapping S.L.

C/ Linneo 37. 1ºB. Escalera central. 28005-Madrid

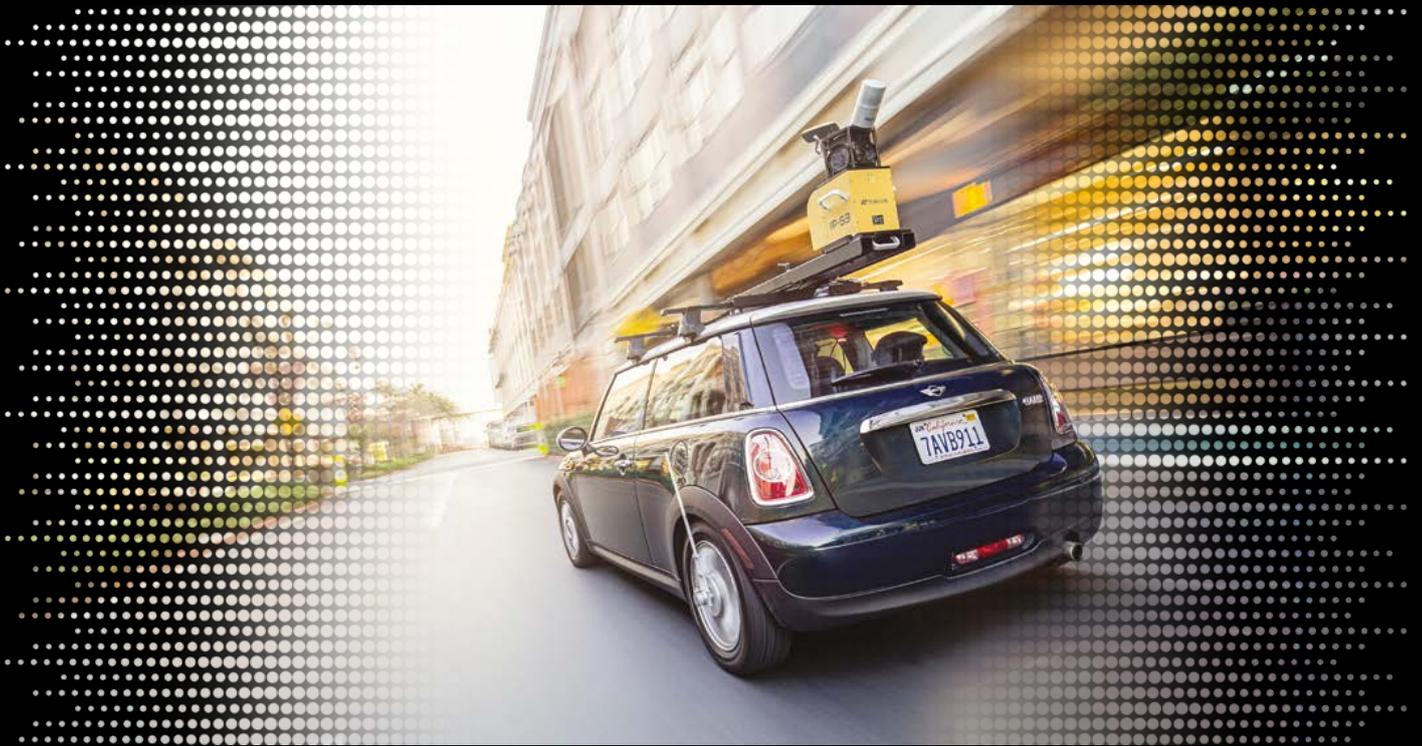
Tels: (+34) 91 006 72 23; (+34) 655 95 98 69

e-mail: info@mappinginteractivo.es

www.mappinginteractivo.es

Firma _____

Capture la realidad, a la velocidad de un vehículo +++



+++ DISEÑO E INGENIERÍA CIVIL · CARTOGRAFÍA · SERVICIOS · GESTIÓN DE MASAS Y VOLÚMENES +++



Mobile Mapping compacto de alta densidad 3D.
Cartografía, extraiga y entregue de forma sencilla.

MINISTERIO DE FOMENTO
INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL
CENTRO NACIONAL DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

cartografía digital



Oficina central y comercialización:
General Ibáñez de Ibero, 3 • 28003 MADRID
Teléfono: +34 91 597 94 53 • Fax: +34 91 553 29 13
e-mail: consulta@cnig.es

CENTRO DE DESCARGAS DE DATOS

<http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp>

BASE CARTOGRÁFICA NUMÉRICA (BCN 1000, 50, 200, 25),

MAPA TOPOGRÁFICO NACIONAL (MTN50,25),

MODELO DIGITAL DEL TERRENO (MDT1000, 200, 25),

LÍNEAS LÍMITE, BASE DE DATOS DE POBLACIÓN, MAPA DE USOS DEL SUELO,
ATLAS NACIONAL DE ESPAÑA, CARTOGRAFÍA TEMÁTICA.