

Visualizadores de cartografía temática colaborativa del Instituto Geográfico Nacional

Viewers of collaborative thematic cartography of the Spanish National Geographic Institute

Ana Velasco Tirado, Candela Pastor Martín, Celia Sevilla Sánchez, César Iván Rodríguez Cano, Jaime Sánchez Fanjul

REVISTA **MAPPING**
Vol. 27, 192, 30-36
noviembre-diciembre 2018
ISSN: 1131-9100

Resumen

El Instituto Geográfico Nacional (IGN) y el Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) han desarrollado un conjunto de aplicaciones web para la visualización de cartografía temática. Se trata de aplicaciones interactivas específicas para cada tipo de información: Caminos de Santiago en Europa, recursos de naturaleza, cultura y ocio y los Parques Nacionales de España. La singularidad de estas aplicaciones es su concepción como cartografía colaborativa hipermedia. Colaborativa, porque se asientan sobre un plan de colaboración entre una serie de organismos oficiales productores de información temática con componente espacial y el IGN y el CNIG, como agentes que centralizan y publican los datos. Hipermedia, en cuanto a que los datos que se muestran tienen asociados hiperenlaces que conducen al sitio web del organismo propietario de los datos, donde está almacenado el resto de información multimedia. Cada aplicación constituye así un punto de encuentro de federaciones y organismos de distintos ámbitos, que centraliza los datos, los representa sobre cartografía oficial y los pone a disposición del usuario a través de un visualizador. El usuario puede navegar libremente y disponer de la información a la carta en función de sus intereses. Por otro lado, los colaboradores participan no solo como productores del contenido sino también como gestores de sus propios datos, teniendo acceso directo a las bases de datos.

Abstract

The Spanish National Geographic Institute (IGN) and the Center of National Geographic Information (CNIG) have developed a set of web applications for the visualization of thematic cartography. They are specific web applications for each type of information: Saint James' Way in Europe, information about nature, culture and leisure time and the National Parks of Spain. The singularity of these web applications is the concept of hypermedia collaborative cartography. They are collaborative because they are based on a collaboration plan between official producers of thematic information with a spatial component, and the IGN and CNIG, as agents centralizing and publishing data. They are also hypermedia, as the thematic data redirects to the web page of the collaborating organization where the rest of the multimedia information is stored. Each web application becomes a meeting point of federations and organizations from different fields. It centralizes, represents and publishes data through a viewer over official cartography to the general public.

Palabras clave: Cartografía temática, colaboración, naturaleza, cultura, ocio, tiempo libre, visualizador, Parques Nacionales, IGN, CNIG.

Keywords: Thematic cartography, collaboration, nature, culture, leisure, free time, viewer, National Parks, IGN, CNIG.

Ingeniera geógrafa, Centro Nacional de Información Geográfica (Instituto Geográfico Nacional)
avelasco@fomento.es

Máster en Ingeniería en Geodesia y Cartografía, Centro Nacional de Información Geográfica (Instituto Geográfico Nacional)
candela.pastor@cnig.es

Ingeniera geógrafa, Centro Nacional de Información Geográfica (Instituto Geográfico Nacional)
cssanchez@fomento.es

Ingeniero técnico en topografía, Instituto Geográfico Nacional
cirodriguez@fomento.es
Máster en Teledetección y Sistemas de Información Geográfica, Centro Nacional de Información Geográfica (Instituto Geográfico Nacional)
jaime.sanchez@cnig.es

Recepción 18/10/2018
Aprobación 22/11/2018

1. INTRODUCCIÓN

Los proyectos Naturaleza, Cultura y Ocio (NCO), los Caminos de Santiago en Europa y los Parques Nacionales responden a las necesidades del Instituto Geográfico Nacional (IGN) y del Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) de poner a disposición de los ciudadanos la información geográfica relativa a los fenómenos de naturaleza, cultura y ocio de interés turístico, extraídos de las fuentes oficiales responsables de cada uno de estos recursos, sobre la cartografía básica del IGN.

Por este motivo, desde los inicios de estos proyectos se plantearon estrategias colaborativas, basadas en el establecimiento de convenios mediante los que las distintas organizaciones aportan su información y son las responsables de que ésta se mantenga completa, veraz y actualizada.

El CNIG tiene entre sus funciones la de propiciar y facilitar el uso de la cartografía oficial y desarrollar productos y servicios a demanda. Por ello, el IGN y el CNIG ofrecen la posibilidad de dar un valor añadido y mayor visibilidad a los datos, generando visualizadores web temáticos que los colaboradores pueden integrar en sus propias páginas, en los que se ofrece al ciudadano la posibilidad de consultar las opciones de ocio que le brinda una región determinada, activando y desactivando capas de información tales como rutas, alojamientos, monumentos, videos informativos, etc. Es decir, los colaboradores pasan de ofrecer una información muy completa, pero monotemática, a facilitar la navegación a la carta por toda la información que puedan necesitar los usuarios y todo ello sobre cartografía oficial.

Para destacar aún más el aspecto colaborativo de estos proyectos, cabe señalar que los visualizadores pueden integrarse en la página web de los colaboradores y que gran parte de la información, como las rutas o las fichas de información de los diferentes monumentos, se pueden descargar en dispositivos electrónicos y se pueden reutilizar bajo licencia CC-BY 4.0.

Cada uno de los visualizadores ofrece un tipo de información determinada, pero todos muestran información temática de interés para las actividades de ocio y tiempo libre, como puntos de interés, rutas a pie o en bicicleta, o alojamientos. Siendo el objetivo principal de cada uno de los proyectos fomentar la colaboración entre organismos y administraciones para facilitar el acceso y la visualización de los datos temáticos al ciudadano.

2. NATURALEZA, CULTURA Y OCIO

2.1. Colaboración entre administraciones

Actualmente, el grueso de datos de NCO es fruto de una serie de acuerdos bilaterales con los distintos organismos responsables de la información. Estos acuerdos responden a una necesidad de trabajar sinérgicamente entre el IGN y el CNIG y los distintos colaboradores, de forma que todos los actores puedan cumplir sus objetivos de una forma más eficiente.

El visualizador contiene información completa y veraz que periódicamente es supervisada y actualizada por los organismos responsables de los datos. Actualmente, las entidades colaboradoras del proyecto son las siguientes:

- Federación Española de Asociaciones de Amigos del Camino de Santiago (FEAACS), que facilita la información de todos los Caminos de Santiago actuales, incluyendo rutas terrestres y marítimas.
- Red Española de Albergues Juveniles (REAJ), que proporciona las localizaciones de los albergues de dicha red.
- Fundación de Ferrocarriles Españoles (FFE), que proporciona la información sobre Vías Verdes.
- Organismo Autónomo Parques Nacionales, del Ministerio para la Transición Ecológica, que suministra la información sobre Parques Nacionales y Reservas de la Biosfera.
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, que aporta los Caminos Naturales.
- Consejo Jacobeano, órgano de cooperación entre la Administración General del Estado y las Comunidades Autónomas por las que transcurren los caminos históricos de Santiago y cuya secretaría es ejercida por una Dirección



Figura 1. Visualizador cartográfico Naturaleza, Cultura y Ocio

General del Ministerio de Cultura y Deporte (MCD), que aporta la información tanto de los Caminos de Santiago declarados Patrimonio Mundial como los bienes de interés cultural asociados.

- Federación Española de Deportes de Montaña y Escalada (FEDME), que actualmente proporciona los senderos de Gran Recorrido (GR) y Pequeño Recorrido (PR) homologados.
- International Mountain Bicycling Association (IMBA) España, que homologa gran parte de las rutas de bicicleta de montaña de nuestro país.
- Consorcio Camino del Cid, que gestiona los itinerarios del Camino del Cid, así como de los puntos de interés asociados e éstos.
- Actualmente se está tramitando un nuevo convenio conjunto con las organizaciones que participan en el producto turístico «Rutas Culturales de España», de Turispaña (Ministerio de Industria, Comercio y Turismo).

2.2. Capas de información

Además de los datos obtenidos gracias a los convenios de colaboración, en el proyecto NCO también se incluye información incorporada de forma autónoma por el propio IGN a partir de fuentes oficiales de acceso público.

En su conjunto, las capas de información temática incluídas hasta el momento, clasificadas según tema principal (naturaleza, cultura u ocio), son las siguientes:

- Naturaleza:
 - Parques nacionales, con la delimitación de los parques así como el enlace a la web de cada parque y una visita virtual del mismo.
 - Reservas de la Biosfera, se puede consultar su delimitación y un enlace a las fichas de la Red Española de Reservas de la Biosfera.
 - Caminos naturales, con el enlace a los documentos de características que ofrece el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, así como la posibilidad de visualizar el recorrido, consultar el perfil de elevaciones y descargar los ficheros kml de cada camino.
 - Vías Verdes, en esta capa se puede consultar y descargar el kml de la vía, ver el perfil de la vía y como acceder a través del hipervínculo a la página oficial donde se encuentra la ficha técnica con una descripción detallada de cada una.

- Senderos de Gran Recorrido (GR) homologados por la FEDME, con el enlace a la página de la ruta que facilita la Federación, así como el perfil longitudinal de los senderos.

- Senderos de Pequeño Recorrido (PR) homologados por la FEDME.

- Cultura:

- Camino de Santiago, que enlaza la completa información que facilita la FEAACS, así como el perfil de las etapas y el kml para seguir la ruta.
- Camino de Santiago Patrimonio Mundial. Esta capa contiene la información que proporciona el Consejo Jacobeo.
- Patrimonio Mundial, en la que se encuentran los bienes declarados Patrimonio Mundial por la UNESCO.
- Camino del Cid, clasificada para distintos medios de locomoción (senderismo, bicicleta de montaña BTT), de la que se disponen las fichas técnicas en su página web y gran cantidad de bienes asociados a estos itinerarios. Así como los ficheros kml de las rutas.
- Bienes de Interés Cultural. En esta capa encontramos la información definida por «España es Cultura», dependiente del MCD.

- Ocio:

- Paradores Nacionales.
- Albergues Juveniles de la REAJ.
- Rutas para bicicleta BTT/MTB de IMBA España.
- Patronatos Provinciales de Turismo, con las sedes oficiales de turismo de toda España.
- El Tiempo, que consta de un enlace a la previsión me-

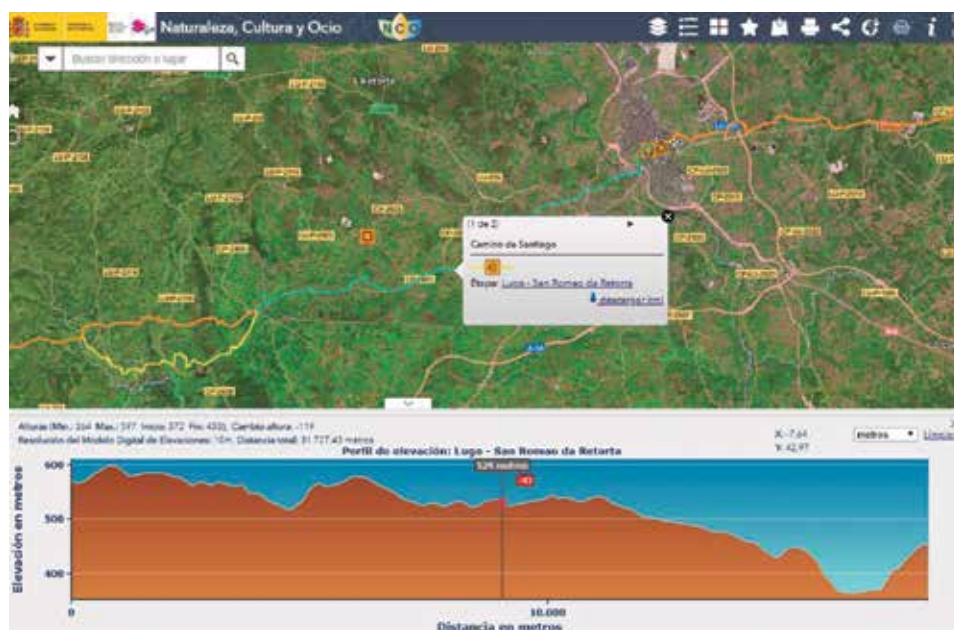


Figura 2. Consulta de una etapa del Camino de Santiago en el visualizador NCO.



Figura 3. Visualizador cartográfico Caminos de Santiago en Europa.

teológica de la Agencia Española de Meteorología (AEMET).

- Vídeos de diferentes programas culturales emitidos por RTVE: «Las claves del románico», «Destino España», «La luz y el misterio de las catedrales» y «Un país para comérselo».

La mayoría de las organizaciones colaboradoras ya han embebido la última versión del visualizador de NCO, que se publicó en mayo de 2018, en sus páginas web.

3. CAMINOS DE SANTIAGO EN EUROPA

El visualizador de los Caminos de Santiago en Europa muestra los caminos de Santiago en los países europeos. La Federación Española de Asociación de Amigos del Camino de Santiago (FEAACS) y la sociedad Xacobeo de la Xunta de Galicia, han sido las organizaciones que han contribuido junto al IGN y CNIG en la elaboración de este visualizador.

Fue la sociedad Xacobeo quien facilitó los contactos y los trabajos de la FEAACS para coordinar a las asociaciones e instituciones jacobeanas más representativas en cada país europeo. En total han colaborado 26 asociaciones jacobeanas de casi toda Europa proporcionando los trazados de aquellos caminos que mantienen señalizados, dotados de instalaciones de acogida al peregrino y documentados como itinerarios tradicionales hacia Santiago.

Se catalogaron 286 caminos (44 en España), con un total de 80.843 km. Por primera vez se han catalogado las rutas

marítimas tradicionales y se han recogido 31 de ellas, con 14.111 millas náuticas de recorrido. En total se dispone de información de 28 países.

Tras la elaboración por parte del IGN de un mapa impreso, que se presentó en octubre de 2017, el CNIG publicó en enero de 2018 el visualizador cartográfico de los Caminos de Santiago en Europa.

En el visualizador se muestra la información de las rutas por etapas. Cada uno de los trazados muestra el nombre del camino y el país donde se encuentra, el código del camino y el código de la etapa junto a su nombre, la longitud de la etapa en kilómetros, y ofrece la posibilidad de su

descarga en los formatos kml y gpx.

4. PARQUES NACIONALES

El proyecto de los Parques Nacionales de España tiene como objetivo mejorar la forma en la que el IGN y el CNIG junto con el Organismo Parques Nacionales proveen datos cartográficos de todos los Parques Nacionales, para lo que se están publicando visualizadores 2D y 3D de cada uno de ellos.

En la actualidad se han generado los prototipos de visualizadores 2D y 3D para los parques de Picos de Europa y Ordesa y Monte Perdido. Cada uno muestra las rutas y los puntos de interés clasificados en: alojamientos, equipamiento, naturaleza, servicios, patrimonio, turismo de montaña y turismo acuático.

Para conseguir la tercera dimensión en el visualizador 3D se han generado escenas tridimensionales a partir de las ortofotografías aéreas del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA), utilizando una nueva técnica denominada correlación superdensa, lo que ha supuesto un gran ahorro de recursos, ya que los Parques Nacionales se extienden a lo largo de muchos kilómetros cuadrados.

Para algunos puntos de interés como ermitas o miradores, se han realizado vuelos con drones para obtener detalles de las fachadas y otros elementos verticales. Se han generado modelos tridimensionales de estas fachadas, consiguiendo una reproducción altamente realista.

Debido a los buenos resultados obtenidos a partir de los dos proyectos piloto, se consideró adecuado extender el proceso al resto de Parques Nacionales. Este año se volarán

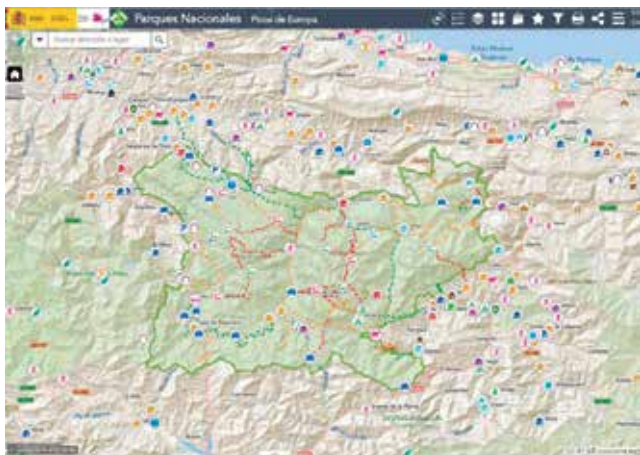


Figura 4. Visualizador cartográfico Parques Nacionales: Picos de Europa 2D

los puntos de interés más representativos de la Sierra de Guadarrama y de los cuatro Parques Nacionales de las islas Canarias.

5. TECNOLOGÍA DE ALMACENAMIENTO Y VISUALIZACIÓN

5.1. Introducción

Los visualizadores objeto de este texto consisten en mapas interactivos a través de la web que permite navegar sobre información geográfica básica y capas temáticas asociadas, que además se puede insertar en otras páginas web como un sencillo bloque de código HTML. Los visualizadores de cartografía temática del IGN son:

- Colaborativos, porque los propietarios de la información temática pueden cargar y editar la información geoespacial y alfanumérica asociada a través de una aplicación de gestión de contenidos geográficos.
- Hipermedia, porque almacena los vínculos a las páginas web de los organismos colaboradores en los que reside la información multimedia.
- Bilingües en español e inglés.
- Multiplataforma, ya que su diseño adaptativo permite utilizarlos en dispositivos de cualquier tamaño y formato, empleando cualquiera de los navegadores de internet disponibles en la actualidad.
- Contienen puntos de interés turístico, rutas y zonas protegidas de interés medioambiental.

5.2. Características técnicas

La tecnología empleada en el proyecto combina software libre y propietario:

En los proyectos de NCO y Caminos de Santiago, las

capas se almacenan en una base de datos PostgreSQL con extensión geográfica PostGIS. En el caso de los Parques Nacionales, la información alfanumérica está almacenada en una base de datos MySQL y la información geográfica se almacena en forma de archivos independientes en formato kml.

Todas las aplicaciones de visualización emplean la tecnología ESRI. Se han creado servicios web de ArcGIS, mapas diseñados en Portal for ArcGIS y aplicaciones realizadas con Web App Builder (WAB). La elección de esta plataforma, además de obedecer a criterios corporativos, responde a la facilidad de creación y uso de los mapas y las aplicaciones por su entorno amigable, y a la posibilidad que ofrece de realizar edición en remoto, muy necesaria para garantizar la posibilidad de gestión de los datos de las entidades colaboradoras del proyecto.

5.3. Funcionalidades

En la parte superior izquierda, los visualizadores disponen de una caja de búsqueda que permite localizar tanto direcciones, como topónimos, y elementos de las capas temáticas. El buscador utiliza como fuentes para la geolocalización:

- Callejero de CartoCiudad
- Nomenclátor Geográfico Básico de España
- Capas temáticas

Tanto el callejero de CartoCiudad como el Nomenclátor Geográfico Básico de España se ofrecen a través de servicios web estándar. Por tanto, siempre se consultan direcciones y topónimos oficiales, a excepción del buscador del visualizador de Caminos de Santiago en Europa, que por su ámbito, utiliza otros buscadores privados.

A este lado de la pantalla los visualizadores disponen de



Figura 5. Buscador de direcciones, topónimos y elementos temáticos



Figura 6. Herramientas de los visualizadores cartográficos del IGN

las herramientas de navegación que permiten al usuario explorar el entorno del mapa, variar los niveles de zoom, para aumentar o disminuir la escala, navegar por el mapa o volver a la vista de inicio.

En la parte superior derecha se encuentran diversas herramientas, entre otras, de consulta de las capas de información, leyenda, impresión de pantalla, vistas favoritas, inserción de datos propios o a través de servicios web o selección del mapa base. Los mapas base que se pueden elegir son:

- Callejero, formado con las bases topográficas del IGN y del SCNE.
- Callejero gris, que es una versión neutra del anterior.
- Mapa, que va mostrando, según la escala, los distintos Mapas topográficos del IGN a escalas 25.000, 50.000, 200.000, 500.000 y 1.125.000.
- Imagen, que tiene las ortoimágenes del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) y, a escalas pequeñas, imágenes de satélite SPOT.
- Híbrido, consiste en la imagen anterior sobre la que se superponen los elementos cartográficos básicos: poblaciones, topónimos, carreteras.
- Relieve, que consiste en el modelo digital del terreno del SCNE.

Los mapas base se ofrecen como servicios de visualización web teselados conformes con el estándar *Web Map Tile Service* (WMTS) del *Open Geospatial Consortium* (OGC).

Una de las funcionalidades más interesantes es la posibilidad de compartir el mapa. El mapa se puede compartir en redes sociales, por correo electrónico o simplemente facilitando el enlace, manteniendo, si así se desea, el contexto de trabajo: la extensión, las capas activas o el mapa base.

Además, es posible compartir el código *iframe* de la aplicación para añadirlo a una página web. Esta funcionalidad está especialmente pensada para que los colaboradores de los proyectos puedan disponer del visualizador integrado en sus propias páginas web. La inclusión del código en el HTML de la página final permite navegar utilizando las funcionalidades del visualizador original.

Aunque esta posibilidad nació para dar servicio a los

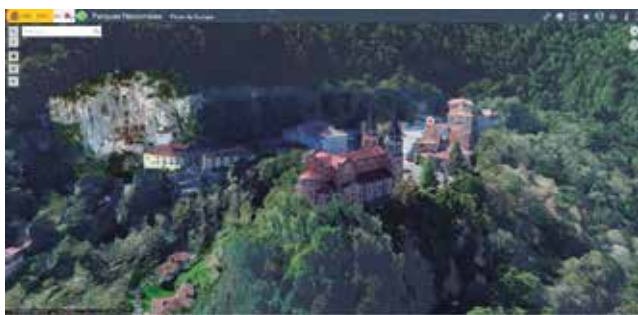


Figura 7. Vista del visualizador 3D del Parque Nacional Picos de Europa

colaboradores, la funcionalidad puede utilizarla cualquier usuario con página web, de hecho múltiples asociaciones culturales y deportivas disponen de alguno de los visualizadores embebidos en sus propias web.

5.4. Visualizador 3D

Los Parques Nacionales, además de disponer de un visualizador como los que se han explicado en apartados anteriores, disponen de visualizadores 3D.

El visualizador 3D permite ver las rutas y los puntos de interés integrados en la escena tridimensional, lo que hace que los usuarios se hagan una idea lo más realista posible de la ruta a realizar al poder ver el entorno a recorrer, la pen-



Figura 8. Visualizador NCO embebido en las webs del Camino de Santiago y de Vías Verdes

diente, etc. Además, este visualizador incorpora en la parte inferior un acceso directo a los puntos de interés de mayor resolución volados por medio de drones, para que los usuarios vayan a la zona de manera rápida.

Otra funcionalidad es la posibilidad de cambiar la luz de la escena.

6. TRABAJOS ACTUALES

Los avances en los visualizadores de cartografía temática en los que se está trabajando en la actualidad son los siguientes:

- Actualización continua del contenido: se está implementando una herramienta de edición más cómoda que permita a los colaboradores ser autónomos en cuanto a la carga, edición y borrado de los elementos de los que son responsables.
- Descarga de todas las capas en el Centro de Descargas del CNIG: en la actualidad se ofrecen a descarga las rutas de los Parques Nacionales, el Camino de Santiago, las Vías Verdes y el Camino del Cid. Próximamente estarán todas disponibles para, por ejemplo, poder utilizarlas con la app móvil Mapas de España del IGN o su versión sencilla Mapas de España Básicos. También se incluirán para descarga las fichas en pdf con la descripción al detalle de cada ruta.

- Colaboración con nuevos proveedores de información temática.
- Creación nuevas aplicaciones para el resto de Parques nacionales de España.
- Nuevos vuelos de drones sobre el resto de Parques nacionales de España.

REFERENCIAS

Naturaleza, cultura y ocio. (2018). Instituto Geográfico Nacional. Recuperado de <https://nco.ign.es/VisorNCOConMarco/>

Caminos de Santiago en Europa. (2018). Instituto Geográfico

Nacional. Recuperado de <https://nco.ign.es/CaminoSantiago/>

Parques Nacionales: Picos de Europa 2D. (2018). Instituto Geográfico Nacional. Recuperado de https://parquesnacionales.ign.es/picos_2d/

Parques Nacionales: Picos de Europa 3D. (2018). Instituto Geográfico Nacional. Recuperado de https://parquesnacionales.ign.es/picos_3d/

Parques Nacionales: Ordesa y Monte Perdido 2D. (2018). Instituto Geográfico Nacional. Recuperado de https://parquesnacionales.ign.es/ordesa_2d/

Parques Nacionales: Ordesa y Monte Perdido 3D. (2018). Instituto Geográfico Nacional. Recuperado de https://parquesnacionales.ign.es/ordesa_3d/

Sobre los autores

Ana Velasco Tirado

Ingeniera Técnica en Topografía e Ingeniera en Geodesia y Cartografía. Funcionaria de carrera del cuerpo de Ingenieros Geógrafos del IGN, trabajando en el CNIG. Tiene experiencia en Sistemas de Información Geográfica, publicación de cartografía en internet y la Directiva europea INSPIRE. Durante diez años ha formado parte de los proyectos CartoCiudad y la Información Geográfica de Referencia de las Redes de Transporte. Actualmente es responsable de los recursos educativos del IGN y de la publicación web de cartografía temática en proyectos como Naturaleza, Cultura y Ocio o los Caminos de Santiago en Europa.

Celia Sevilla Sánchez

Ingeniera Técnica en Topografía del IGN desde el año 2000 e Ingeniera Geógrafa desde 2004. Jefa de Área de Proyectos Internacionales del CNIG en el que se desarrollan diversos proyectos como: SignA, Parques Nacionales, Mapa a la Carta, Naturaleza, Cultura y Ocio, Recursos Educativos, Atlas Interactivo, etc. Secretaria del Comité Técnico de Normalización de Información Geográfica CTN/AEN148 y delegada del ISO/TC211, tutora y coordinadora del curso de SIG on line, participación en el proyecto España Virtual, perteneciente al grupo de expertos en calidad de Eurogeographics, intercambio de 4 meses con el Reino Unido en el Ordnance Survey, etc.

Candela Pastor Martín

Graduada en Ciencias Ambientales y Máster en Ingeniería en Geodesia y Cartografía. Desde 2015 ha trabajado en

campos relacionados con el tratamiento de datos espaciales y técnicas de análisis para estudiar fenómenos terrestres e hidrogeomorfológicos aplicados a conocer la evolución del terreno a través de los ríos como moldeadores del paisaje. Desde 2017 está trabajando en el CNIG a través de una beca de formación. Sus labores han estado encaminadas a la mejora del diseño y el desarrollo de funcionalidades para la aplicación web Naturaleza, Cultura y Ocio. También ha colaborado en las aplicaciones web de los Caminos de Santiago de Europa y los Parques Nacionales.

César Iván Rodríguez Cano

Ingeniero Técnico en Topografía e Ingeniero en Geodesia y Cartografía. Funcionario de carrera del cuerpo de Ingenieros Técnicos en Topografía del IGN. Tiene experiencia en Sistemas de Información Geográfica y cartografía temática. Desde hace ocho años forma parte del área de Cartografía Temática y Atlas Nacional de España del IGN. Actualmente es responsable de contenidos de cartografía temática en proyectos como Naturaleza, Cultura y Ocio, así como los recursos en papel de cartografía temática del IGN.

Jaime Sánchez Fanjul

Ingeniero Técnico en Topografía y Máster en Teledetección y Sistemas de Información Geográfica por la Universidad de Oviedo. Becario de formación en el Instituto Geográfico Nacional. Ha participado en las primeras fases de producción de la Información Geográfica de Referencia de Hidrografía. Actualmente colabora en la creación, diseño y puesta en funcionamiento de los visualizadores cartográficos de los Parques Nacionales y también en el Sistema de Información Geográfica Nacional (SignA).