

Comunicación CIMA2015

Autores: Miguel Sevilla-Callejo, Óscar Zorrilla Alonso y colaboradores OSM

Actualizado y revisado a 20 de mayo de 2015 - [Creative Commons CC-BY-SA](#)

Artículo de la comunicación llevada al Congreso Internacional de Montañismo 2015 celebrado en Zaragoza en marzo de 2015 (CIMA2015: <http://cima2015.es/>), cuya presentación final puede verse en el siguiente enlace: <http://bit.ly/msccima2015> y aceptado para ser incluido en el libro que se va a editar con las aportaciones más interesantes del congreso.

Índice

[Autores](#)

[Palabras clave](#)

[Resumen](#)

[Keywords](#)

[Abstract](#)

[Introducción](#)

[Objetivo](#)

[Metodología](#)

[Resultados y discusión](#)

[Conclusiones](#)

[Agradecimientos](#)

[Referencias](#)

Uso de OpenStreetMap (plataforma libre de datos geográficos) para mejorar la seguridad en la actividad senderista: el ejemplo de la red de senderos homologados en Las Merindades (Burgos)

Using OpenStreetMap (a free geographical data platform) to improve safety conditions in hiking activities. Study case in Las Merindades region (Burgos, Spain)

Autores/Authors

Miguel Sevilla-Callejo^{a,b}, Óscar Zorrilla Alonso^b, Colaboradores de OpenStreetMap

a. Instituto Pirenaico de Ecología - CSIC; b.- Editores en OpenStreetMap



Palabras clave

senderos, divulgación, seguridad, OpenStreetMap, Internet

Resumen

El desarrollo tecnológico y la proliferación de iniciativas colaborativas en Internet ha propiciado la aparición de [OpenStreetMap](#), un proyecto de cartografía temática libre orientado a distribuir datos geográficos de forma abierta. Este proyecto se está posicionando frente a otros servicios de cartografía online, convirtiéndose en la plataforma de mapas usada en numerosas webs, se está empleando en áreas de ayuda humanitaria, en la creación de cartografía alternativa - e.g. para personas con algún tipo de discapacidad - y en ella se está volcando información territorial abierta procedente de servicios locales, regionales o europeos.

Las nuevas tecnologías también se han trasladado a los deportes de montaña como el senderismo, repercutiendo directamente en aspectos de seguridad. Por ejemplo, es habitual el uso de dispositivos de posicionamiento por satélite y la utilización de datos geográficos, muchas veces extraídos de Internet. En este sentido es importante el origen, la fiabilidad y actualidad de la información que se maneja.

En España, la homologación de senderos así como su señalización y divulgación es responsabilidad de las federaciones de montaña. En Internet, aún no existe una plataforma común a todos los territorios, en muchos casos, falta un buen número de trazados homologados, muchos están sin actualizar y los datos están condicionados por una licencia restrictiva de uso y distribución.

Esta comunicación pone de relieve el valor de OpenStreetMap como herramienta para la divulgación y difusión de senderos homologados y los aspectos en seguridad que ello conlleva tomando como ejemplo la comarca de Las Merindades en Burgos.

Metodológicamente se procedió en tres fases: consulta de documentación, examen de sobre el terreno, - incluyendo registro de senderos y puntos de interés con GPS -, y digitalización en OpenStreetMap.

Para la digitalización se contó con un sencillo editor implementado dentro de la propia web de OpenStreetMap y en ella se procedió; primero, a incluir y/o contrastar trazados de ediciones anteriores y, después, a asignar etiquetas informativas a cada sendero: categoría/s (GR, PR, SL, etc), tipo de señalización, nomenclatura, estado de transitabilidad, dificultad, riesgos sobrevenidos u otros datos sobre seguridad. Complementando las vías, adicionalmente, se añadieron otros elementos de interés al montañero: postes de señalización, fuentes, refugios y puntos de información o socorro.

El resultado del trabajo en Las Merindades constituye una completa base de datos espaciales constituida por una decena de senderos GR, cerca del centenar de senderos regionales (PR) o locales (SL) y una gran cantidad de elementos adicionales complementarios. Para su consulta, se puede usar, por ejemplo, la web [WayMarkedTrails.org](#), orientada a la difusión de senderos y que se nutre de la

información geográfica de OpenStreetMap. En esta web es posible navegar por la cartografía editada, consultar la información de cada uno de los senderos y descargar los datos.

A través del estudio de caso se muestra OpenStreetMap como una eficaz herramienta para la publicación de la información senderista puesto que se sustenta en un servicio robusto, centralizado, libre, gratuito y cuya edición y actualización es rápida y sencilla, lo que se traduce en términos de seguridad en la montaña.

Keywords

hiking trails, outreach, safety, OpenStreetMap, Internet

Abstract

OpenStreetMap project emerged thanks to technological development and collaborative initiatives on the Internet. The main objective of the project is the creation and distribution of free geographical data of the world . Over recent years OpenStreetMap is becoming an important online mapping service implemented in several web pages, is used by humanitarian projects or it is the source for thematic and alternative cartography - e.g. for providing services for people -. In addition, the project is summing up on a great amount of open, available geographical data from municipalities, regional administrations or European institutions.

Outdoors activities may as well benefit from new technologies . For instance, hiking was improved regarding safety aspects because it is common to use global navigation satellite system devices in combination with geographical data obtained from the Internet. However, the source quality, reliability and creation date of those data is very important to have a safer experience outdoors.

In Spain, regional mountaineering federations are responsible for approval, homologation and publication of new hiking trails. However an standard Internet site to show those footpaths is still lacking. Indeed, there is a general information absence as only regional routes are available with no updated data or significant absences. Moreover, the data is constrained to restrictive licenses of use and distribution.

This paper shows OpenStreetMap as an useful tool to spread hiking geographical data (e.g. homologated trail network) on the Internet and, then, to improve safety features. To do so, we use the hiking data created by the users community, and free available in OpenStreetMap, for Las Merindades region (Burgos, Spain).

Three phases were followed in the methodology: documentation review, fieldwork - with a GPS to track trails and to record points of interest - and digitalization in OpenStreetMap.

To digitize geographical data in OpenStreetMap we used an easy editor implemented within the main web page of the project (iD editor). First, we uploaded tracks or, if they existed before, we reviewed them. Second, we tagged them: adding path category within the trail network (GR, PR, SL, etc), symbology, name, transitability, difficulty or safety aspects. And last we completed hiking geographical data with points of interest:

guideposts, drinking fountains, shelters, information boards or emergency places.

Currently hiking geographical database of Las Merindades hosted in OpenStreetMap have a dozen GR trails, near hundred regional and local trails (PR and SL) and several complementary spatial features. Through web pages like WayMarkedTrails.org it is possible to check, to browse or to download the specific hiking data created in OpenStreetMap.

Our study case shows OpenStreetMap as an effective tool to publish hiking information because the project runs from a centralized reliable service, free to use, free to distribute and quick and easy to edit and update. So, it positively impacts on safety in mountain and general outdoor activities.

Introducción

Revolución tecnológica: uso generalizado de GNSS (e.g. GPS) y aparición de OSM

El desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación que se ha producido en las dos últimas décadas ha propiciado una nueva situación sin precedentes con el acceso generalizado de la población a nuevos dispositivos y contenidos.

Por un lado, los avances tecnológicos han permitido que los dispositivos de posicionamiento global por satélite (GNSS: GPS, GLONASS, Galileo o Beidou) se popularicen entre la ciudadanía y su uso esté presente de forma cotidiana.

Por otro lado, con el crecimiento de la denominada Web 2.0 los usuarios de Internet han pasado a tener un papel determinante en la creación de contenidos y son estos los que han propiciado el crecimiento exponencial de la *World Wide Web*. En los últimos años, además, se ha extendido el interés de usar la Web para crear, ensamblar y difundir información geográfica proporcionada voluntariamente por individuos aislados¹ (Coleman et. al, 2009; Goodchild, 2007; Kalantari et al., 2014).

OpenStreetMap (OSM) nace en agosto de 2004 de la mano del ingeniero informático Steve Coast apoyándose en la filosofía de la edición colaborativa de la Wikipedia, implementada sobre herramientas de software libre y código abierto y recogiendo dentro de su proyecto el interés de una creciente comunidad voluntarios para crear y difundir información geográfica. El proyecto, que es dirigido desde una fundación sin ánimo de lucro, tiene como objetivo principal crear y distribuir datos geográficos libres de restricciones técnicas o legales en su uso (datos bajo licencia ODbL²), promoviendo su utilización de forma “creativa, productiva o inesperada” y su realización se basa en la contribución voluntaria y colaborativa de la comunidad registrada en su plataforma (OSM, 2014; Bennet, 2010, p. 8-12; Haklay et al., 2008).

OpenStreetMap se aprovecha de la disponibilidad de dispositivos GNSS y el acceso a Internet para que los usuarios incorporen en su plataforma una variedad ingente de elementos que van desde calles, carreteras, caminos, edificaciones o manchas forestales a locales comerciales, accidentes topográficos, red hidrográfica y casi cualquier elemento que pueda reflejarse dentro de unas coordenadas espaciales. De este modo, a principios de 2015 se ha superado los dos millones de usuarios registrados y existen cerca de tres mil millones de elementos georeferenciados lo que constituye el mapa colaborativo y libre de mayor extensión - todo el mundo - y mayor detalle que existe.

La calidad, cantidad y libertad en el uso de los datos ha llevado a que OpenStreetmap se haya constituido en una alternativa a otros servicios de cartografía online como Google Maps (Garling, 2012), sea la plataforma de datos geográficos de referencia usada en áreas de ayuda humanitaria (HOT, 2015), se esté usando activamente en proyectos alternativos de cartografía como los orientados a personas con movilidad reducida (Sozialhelden, 2015) y en su plataforma se lleven volcando datos geográficos abiertos (*open data*) procedentes de servicios catastrales, municipales, regionales y de ámbito europeo, con información de parcelas, callejeros, superficies agrícolas o de otros usos y

¹ también llamado Información Geográfica Voluntaria (VGI, del inglés *Volunteered Geographic Information*)

² más información sobre copyright y licencia de OpenStreetMap en <http://www.openstreetmap.org/copyright>

coberturas (Crespo, 2011; Wroclawski, S., 2014).

Aumento de la seguridad en la montaña, senderos homologados y problemática actual

Tanto el uso de dispositivos GNSS como el mayor acceso a la información geográfica se ha trasladado a los deportes de montaña, siendo muy común su incorporación y uso en el desarrollo de actividades como el senderismo.

Una de las principales ventajas del nuevo paradigma tecnológico en las actividades al aire libre es la mejora en la seguridad. Con ayuda de las nuevas tecnologías los aficionados pueden conocer su posición en el espacio geográfico, lo que puede ser vital en caso de un accidente, les permite orientarse correctamente en condiciones de visibilidad reducida o les ayuda en el retorno sobre una ruta ya establecida (Jiménez, 2012).

Sin embargo, para reafirmar la seguridad derivada de esta nueva realidad en la montaña son claves tres principios básicos: (1) el correcto manejo de los dispositivos de posicionamiento; (2) el conocimiento cartográfico y (3) el acceso y calidad de la información geográfica que se maneja. Los dos primeros principios son responsabilidad de los aficionados e incluyen conocer cómo funciona y qué errores se pueden derivar del uso de su dispositivo así como entender conceptos de orientación, escala o simbolismo cartográfico. Respecto a la información geográfica, hay que prestar atención a la disponibilidad que existe, la calidad y origen de la misma y el grado de actualización que tiene.

Hace más de treinta años que desde la Federación Española de Deportes de Montaña y Escalada (FEDME), en consonancia con federaciones y asociaciones homólogas europeas, se viene promoviendo la actividad senderista siendo la homologación de senderos una de las tareas más relevantes (Turmo, 2007, p. 8). La FEDME (idem, p. 9) describe el sendero homologado como “una instalación deportiva, identificada por las marcas [...] GR, PR ó SL, que se desarrolla preferentemente en el medio natural y sobre viales tradicionales y que se encuentra homologado por la federación autonómica y/o territorial correspondiente”. Así mismo indica que la principal razón para la homologación de un sendero es la seguridad de los caminantes que lo van a utilizar (FEDME, 2012).

Aunque se han hecho grandes avances en la difusión y la promoción de los senderos homologados, especialmente con publicaciones cartográficas temáticas (como la guía oficial de senderos a nivel estatal que cita Turmo, 2007, p. 33) en este momento existe un déficit en la divulgación de los senderos homologados en Internet y aprovechando las nuevas tecnologías. La información está fragmentada según comunidades autónomas y/o entidades regionales promotoras, no están todos disponibles y, sobre todo, en términos de seguridad, no existe una actualización de los contenidos y, adicionalmente, existen restricciones en el uso y aprovechamiento de los datos a los que se tiene acceso (generalmente solo se permite un uso personal).

Objetivo

El objetivo de este trabajo es poner de relieve la importancia de OpenStreetMap como herramienta para la divulgación y difusión de senderos homologados en Internet e incidir en los aspectos en seguridad que se derivan de una gestión colaborativa y abierta de esa

información.

Para llevar a término este objetivo se muestra un estudio de caso particular: la información geográfica resultante de la edición colaborativa en OpenStreetMap de la red de senderos homologados en la provincia de Burgos en general y en la comarca de Las Merindades al norte de la provincia, en particular.

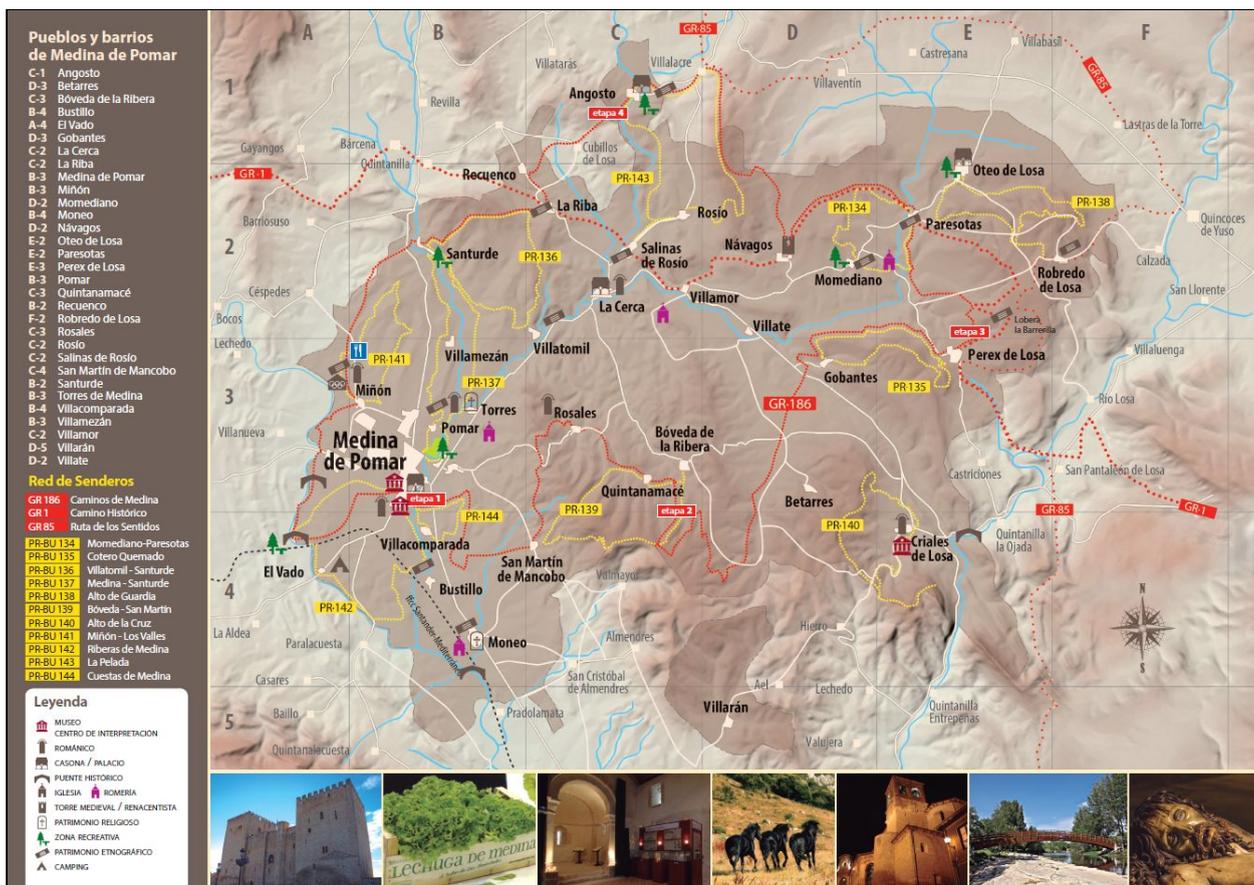
Metodología

Para la obtención de los resultados que se muestran en este artículo se procedió en tres fases: consulta de documentación, trabajo sobre el terreno y digitalización de la información geográfica en OpenStreetMap.

Consulta de documentación y recolección de datos sobre el terreno

La existencia de documentación en papel publicada por las entidades promotoras de los senderos del área de Las Merindades (CEDER Merindades, Ayto. de Medina de Pomar entre otras entidades) como la que se muestra en la Fig. 1, sirvió como punto de partida para planificar el trabajo de campo y establecer las rutas a seguir sobre el terreno.

Fig 1.- Imagen de uno de los folletos usados con la red de senderos del municipio de Medina de Pomar (Ayto. Medina de Pomar, 2014)



Una vez obtenido el listado de las rutas se procedió a su visita sobre el terreno y a

realizar el registro de los elementos espaciales que, más adelante, habrían de ser incorporados a la base de datos de OpenStreetMap.

El proceso seguido en el campo consistió en ir tomando el trazado de cada uno de los senderos con ayuda de un GPS al tiempo que se transitaba por ellos, y registrando, cuando se daba el caso, elementos puntuales como fuentes de agua, postes de señalización, carteles informativos o refugios. Adicionalmente, en un bloc de notas se fueron anotando las características de los elementos registrados y se complementó con la toma de fotografías (Fig. 2).

Fig 2.- Fotos de postes de señalización y senderos con los que se ha trabajado.



Modelo de datos de OpenStreetMap: nodos, líneas, relaciones y etiquetas

La información geográfica almacenada en la base de datos de OpenStreetMap se caracteriza por: (1) seguir un diseño simplista que da prioridad a la creación y edición sobre el renderizado o su uso posterior; (2) tener una edición de tipo wiki que permite ediciones múltiples y mantener un historial de cambios; (3) recoger la posición de los elementos espaciales y sus relaciones topológicas (cómo se conectan unos con otros); y (4) permitir libertad máxima a los editores para registrar cualquier elemento espacial con un mínimo de requisitos (Bennett, 2010, p. 54).

En concreto, el modelo de datos de OpenStreetMap gravita sobre tres tipologías básicas o primitivas: nodos, líneas y relaciones (del inglés: *nodes*, *ways* y *relations* respectivamente): (1) los nodos son puntos en el espacio que responden, por tanto, a sus coordenadas en latitud y longitud; (2) las líneas están constituidas por un listado de

nodos y describen elementos lineares y, si están cerradas, áreas; y (3) las relaciones son conjuntos de nodos, líneas u otras relaciones y se usan, entre otros, para enlazar un mismo tipo de puntos, constituir polígonos o agrupar vías de una misma red - e.g. la red de carreteras o de senderos -.

Tanto los nodos, las líneas como las relaciones se completan a través de etiquetas que les confieren atributos, por ejemplo de a qué tipología pertenecen o qué nombre tienen. Todo ello usando términos en inglés. Por ejemplo; en un punto la etiqueta “shop” con el valor “bakery” informa que en esas coordenadas espaciales existe una panadería. Así mismo, podría tener adicionalmente la etiqueta “name” que informaría del nombre de ese establecimiento, por ejemplo, “Panadería Alonso”. De forma similar se realizaría para una línea; la etiqueta “highway” genérica para caminos y carreteras, con el valor, “track” se interpretará como que la línea representa una pista forestal. Igualmente sucede con las relaciones, con la salvedad de que estas han de incluir el tipo del que se trata con la etiqueta “type”. De este modo, por ejemplo, para indicar que un conjunto de líneas se agrupan en una ruta se ha de establecer la combinación *type=route*. Las combinaciones de elementos, etiquetas y valores que se usaron en este trabajo se muestran en el Cuadro 1.

El tipo y cantidad de etiquetas es ilimitado y sin restricciones aunque en la página de documentación del proyecto se explican algunas guías de uso que se han ido consensuando en la comunidad (Bennett, 2010, p. 63; OpenStreetMap Wiki contributors, 2014).

Cuadro 1.- Explicación de las principales etiquetas y valores usados en la información geográfica tratada en este artículo (siguiendo la guía de OpenStreetMap Wiki contributors, 2015):

Nodos (*nodes*)

etiqueta	valor	descripción
<i>amenity</i>	<i>drinking_water</i> <i>toilets</i> <i>shelter</i>	[etiqueta para servicios, instalaciones y comodidades] fuente de agua potable baños refugio
<i>shelter_type</i>	<i>basic_hut</i> <i>leant_to</i> <i>weather_shelter</i> <i>rock_shelter</i>	[etiqueta complementaria de refugio (especifica el tipo)] edificación básica para proveer refugio y acomodo para dormir refugio con tres paredes refugio contra inclemencias climáticas refugio cavado en la roca
<i>natural</i>	<i>spring</i>	manantial
<i>tourism</i>	<i>viewpoint</i> <i>information</i>	mirador punto de información turística
<i>information</i>	<i>map</i> <i>guidepost</i>	[etiqueta complementaria de información turística (tipo)] tablero con mapa informativo poste de señalización

	<i>board</i>	tablero con información general (no mapa)
--	--------------	---

Líneas (*ways*)

etiqueta	valor	descripción
<i>highway</i>	<i>path</i> <i>footway</i> <i>track</i>	[etiqueta para carreteras y caminos] sendero o camino acera pista
<i>tracktype</i>	grade1 grade2 grade3 grade4 grade5	[etiqueta complementaria de pista: tipo de pista] pavimentada de áridos o zahorra de áridos con vegetación entre rodaduras de tierra con vegetación entre rodaduras con rodaduras apenas visibles entre la vegetación

Relaciones (*relations*)

etiqueta	valor	descripción
<i>type</i>	<i>route</i>	tipo de relación, en nuestro caso: ruta
<i>route</i>	<i>hiking</i> <i>bicycle</i> <i>mtb</i>	[etiqueta complementaria de ruta (tipo de ruta)] senderismo bicicleta bicicleta de montaña
<i>name</i>	Ruta de los Sentidos	nombre de la ruta (valor de ejemplo de sendero GR-85)
<i>ref</i>	GR-85	referencia de la ruta (valor de ejemplo)
<i>operator</i>	CEDER Merindades	administración o compañía que gestiona/opera/promueve la ruta (valor de ejemplo de sendero GR-85)
<i>network</i>	<i>iwn</i> <i>nwn</i> <i>rwn</i> <i>lwn</i>	[categoría de la red de senderos a la que pertenecen la ruta] red internacional de senderismo / senderos internacionales red nacional de senderismo / senderos de larga distancia (GR) red regional de senderismo / senderos de medio recorrido (PR) red local de senderismo / usado para rutas cortas (SL)
<i>osmc:symbol</i>	red:white:red_lowe r:85:black	codifica los colores de la señalización (valor de ejemplo para el símbolo del GR-85)
<i>distance</i>	165	distancia de la ruta en Km (valor para el sendero GR-85)

Incorporación y edición de datos en OpenStreetMap

Dentro de la página web principal de OSM y una vez identificados con un usuario³ se habilita la opción de edición sobre la información geográfica del proyecto. Aunque existen

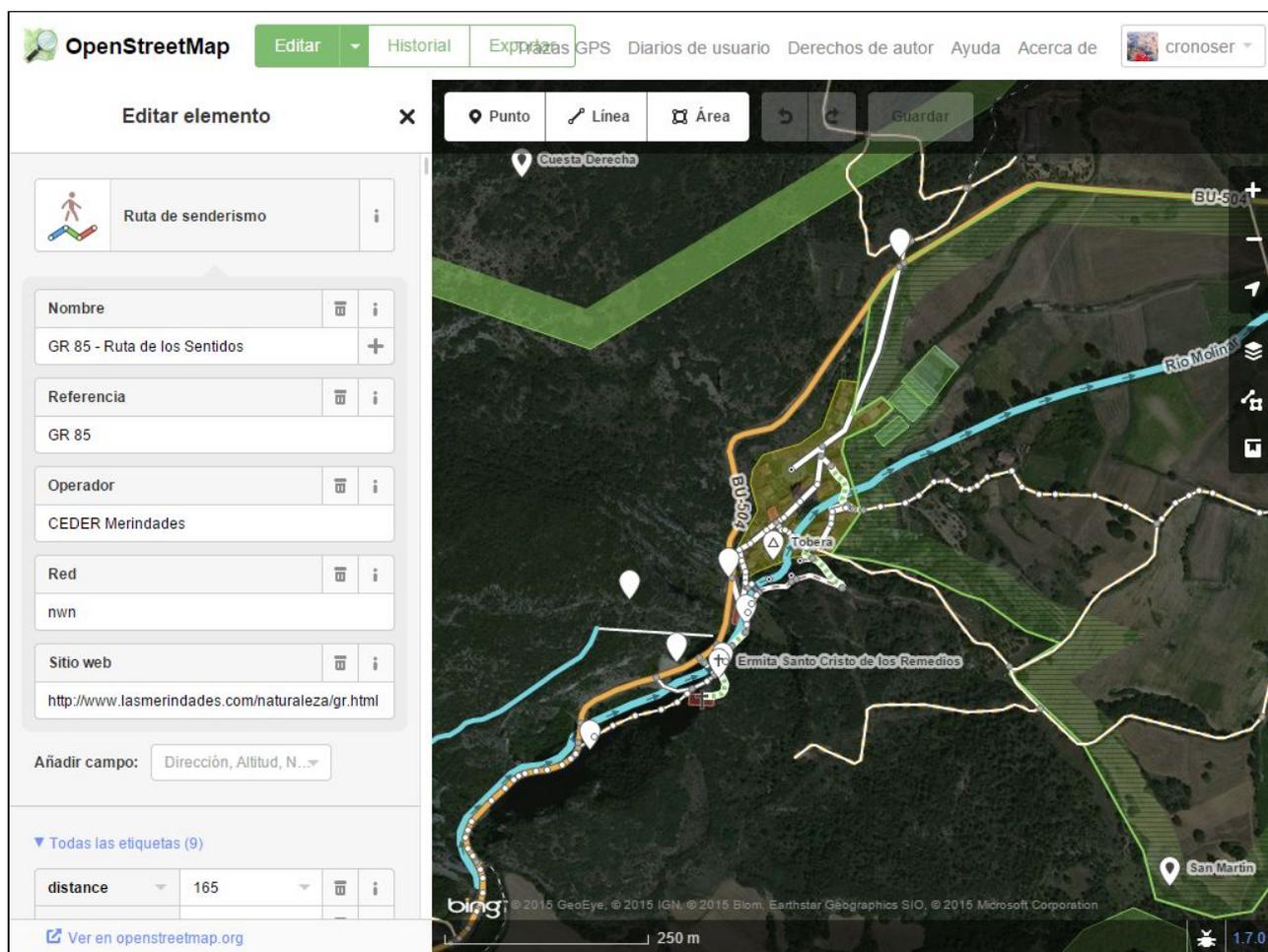
³ es mandatorio estar identificado en la página web pues no se permiten ediciones anónimas

diversas herramientas de edición, actualmente la más extendida, por encontrarse implementada dentro de la propia web de OpenStreetMap es el uso del editor iD, cuyo sencillo interfaz gráfico permite incorporar y manipular rápidamente la información geográfica nueva o aquella que se desea actualizar (Firebaugh, 2013).

Tal y como se muestra en la Fig. 3 el editor iD permite, en el área central incorporar y manipular los elementos espaciales usando la imagen de satélite de fondo y en el lateral izquierdo asignarles atributos a través de un panel que funciona como un asistente que va informando de diversas opciones y se enlaza con la página de documentación de OSM.

Tomando como guía las trazas de los senderos obtenidas con el GPS se seleccionaron las líneas que definían cada uno de los trazados homologados, se les unió mediante una relación y, a través de diversas etiquetas, siguiendo el Cuadro 1, se les asignó su tipología (GR, PR o SL), la señalización y nombre asociado, y otros aspectos complementarios como el grado de transitabilidad, dificultad, visibilidad e incluso comentarios, riesgos sobrevenidos u otros aspectos de seguridad. Además se añadieron otros elementos de interés como postes de señalización, fuentes, refugios y puntos de información o socorro. Todo ello sustentado en las notas y fotografías realizadas en campo.

Fig 3. - Interfaz de edición por defecto integrada en la web de [OpenStreetMap \(editor iD\)](#)



Puntualmente, para la edición en detalle de algunos de los elementos se usó una herramienta externa a la web de OpenStreetMap, el editor de JOSM que permite usar, entre otros, imágenes del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) o la cartografía del Catastro cuyo nivel de detalle es muy elevado.

Resultados y discusión

Gracias a la edición colaborativa de los editores de OpenStreetMap actualmente en Las Merindades se pueden consultar una decena de senderos de gran recorrido (GR) y cerca de un centenar de senderos regionales o locales (PR y SL). Más en concreto, en esta comarca burgalesa se han incluido alrededor de 500 puntos de interés para la actividad senderista y se han relacionado unas 1900 vías (constituidas con más de 40.000 nodos) para componer la red de senderos homologados.

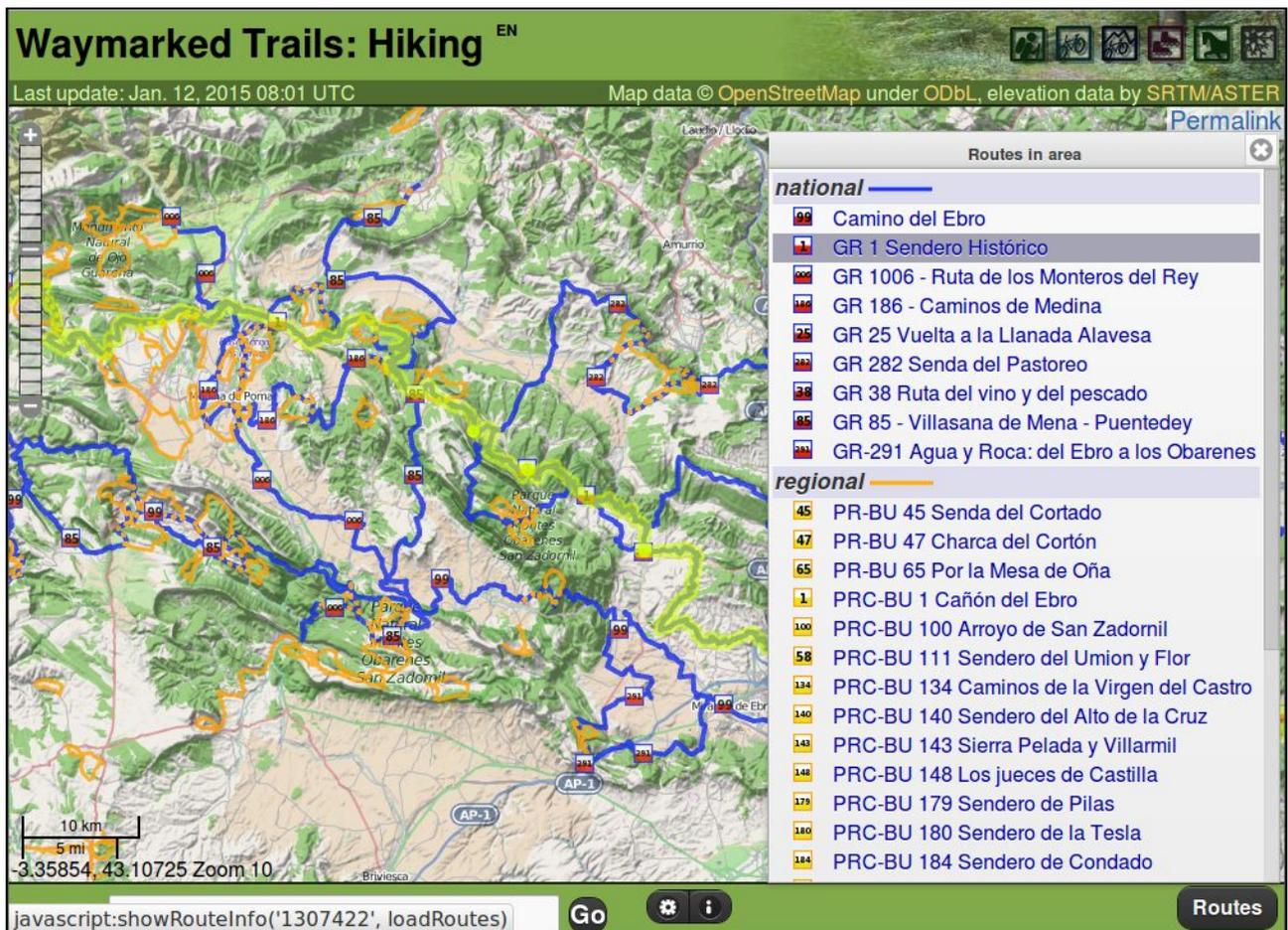
Estos datos se encuentran custodiados por la comunidad de OSM y se encuentran bajo la supervisión de sus usuarios lo que permite que la información sea actualizada de forma rápida y segura si, por ejemplo, un sendero cambia de trazado, deja de estar homologado, o si se presenta algún problema de cara a la seguridad (e.g. desprendimientos, cortes, rutas alternativas).

Consulta de la información geográfica de OpenStreetMap

Aunque no es posible visualizar toda la información relativa al senderismo directamente en www.openstreetmap.org por el momento⁴, sin embargo, se pueden consultar otras plataformas especializadas que toman los datos de OSM. Uno de los mejores ejemplos es la web WayMarkedTrails.org que está específicamente orientada a la mostrar elementos para diversas actividades al aire libre, entre ellas el senderismo. En ella se puede navegar por un área determinada, visualizar los datos, acceder a la información de cada uno de los senderos (lo que se incluyó con las etiquetas) y exportar los datos a un fichero GPX susceptible de usarse en dispositivos móviles o GNSS (Fig. 4).

Fig. 4 - Senderos homologados cargados en OSM en la comarca de Las Merindades (Burgos) y mostrados en la web WayMarkedTrails.org

⁴ se está trabajando en una capa temática senderista dentro de la web principal:
http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Hiking_Map



Y es que una de las características más interesantes de OpenStreetMap es que es mucho más que su web principal, en realidad el núcleo del proyecto es su base de datos espaciales que se puede copiar para el uso que se desee o a la que se puede acceder, consultar, incluso editar desde plataformas externas aprovechando la extensa documentación de su interfaz de programación de la aplicación (API). A modo de ejemplo en la Fig. 5 se muestra la herramienta web de filtrado de datos de OpenStreetMap, overpass-turbo.eu, que devuelve los datos relativos a senderos y puntos de interés en Las Merindades y que puede ser usada para la exportación de la información geográfica a través de diferentes formatos como el de GPX.

Fig. 5 - Consulta en overpass-turbo.eu para exportación de datos sobre senderismo en el área de estudio.

The screenshot shows the 'overpass turbo' web application. The browser address bar contains 'overpass-turbo.eu'. The interface has a top navigation bar with buttons for 'Run', 'Share', 'Export', 'Wizard', 'Save', 'Load', 'Settings', and 'Help'. Below this is a search bar and a 'Flattr this!' button. The main area is split into a code editor on the left and a map on the right. The code editor contains the following text:

```

1 // consulta para los nodos de:
2 // fuente, mapa, poste y refugio
3 // y las rutas cuyas relaciones son
4 // senderos
5 // escrito por Oscar Zorrilla Alonso
6 // y Miguel Sevilla-Callejo
7 // para comunicación en #CIMA2015
8 // fetch area "Las Merindades" to
9 // search in
10 {{geocodeArea:"Las
11 Merindades"}}->.searchArea;
12
13 // nodos
14 node [amenity=drinking_water]
15 (area.searchArea); out;
16 node [information=map]
17 (area.searchArea); out;
18 node [information=guidepost]
19 (area.searchArea); out;
20 node [amenity=shelter]
21 (area.searchArea); out;
22
23 // rutas incluidas como senderos
24 relation [route=hiking]
25 (area.searchArea); (. _>); out;
26
27 // Atención! la salida es se más de
28 // 5 Mb

```

The map on the right shows a topographic view of a region with a dense network of purple and blue lines representing hiking trails. Numerous circular markers in various colors (red, blue, yellow) are scattered across the map, representing points of interest. The status bar at the bottom right of the map area displays the following information: 'Loaded -- nodes: 102776, ways: 4441, relations: 74' and 'Displayed -- pois: 635, lines: 4438, polygons: 3'. A scale bar for 5 km is visible in the bottom left corner of the map area.

Del mismo modo es destacable cómo puede usarse la información geográfica de OSM de Las Merindades una vez procesada para cargarse como mapa base en dispositivos GNSS (Fig. 6) o a través de aplicaciones móviles (Fig. 7).

Fig. 6 .- Cartografía extraída de OpenStreetMap y procesada por la página mapas.alternativaslibres.es para ser cargada en un dispositivo GNSS desde el programa QLandkarte GT

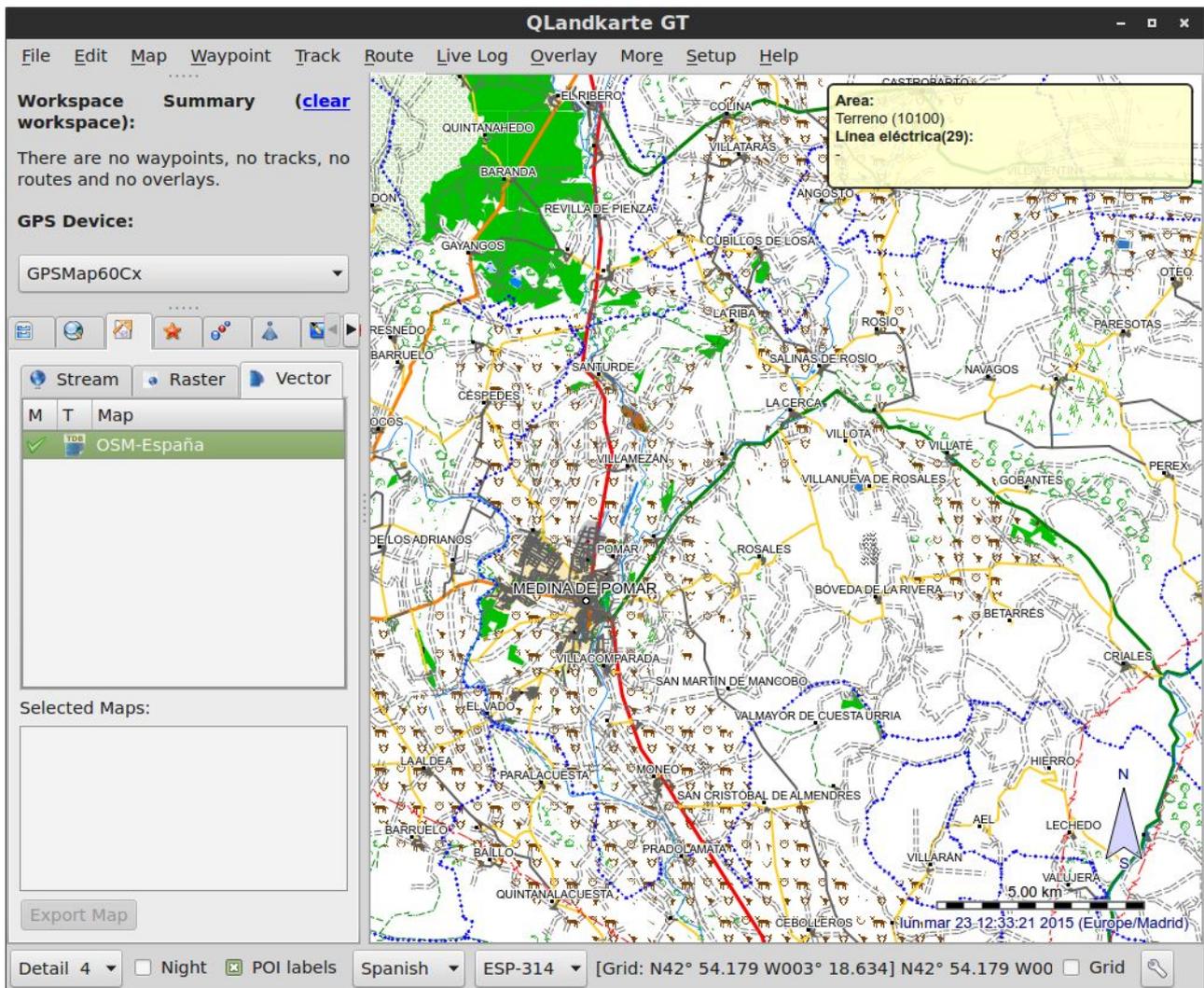
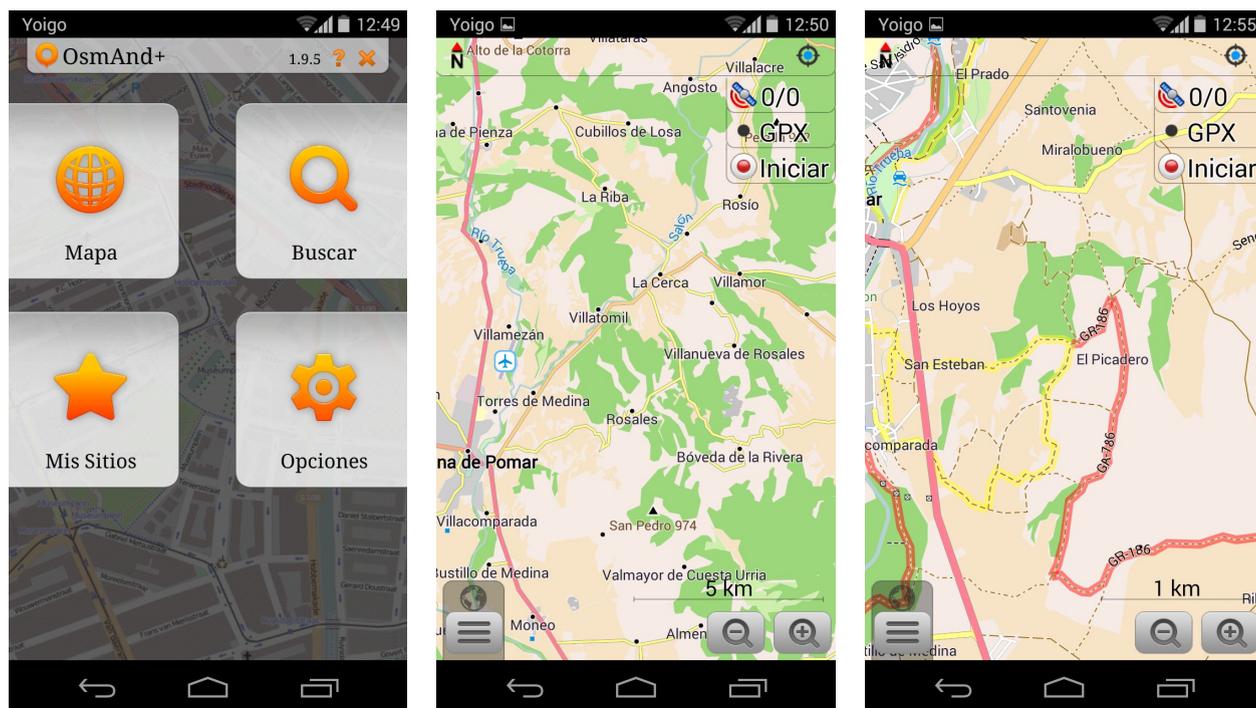


Fig. 7 .- OpenStreetMap en dispositivos móviles con la aplicación [OSMAnd](#)



Las diferentes vías de consulta y alternativas mostradas más arriba repercuten mejorando la seguridad de la actividad senderista en la comarca burgalesa de Las Merindades. Y es que, tomando como referencia la campaña “Montaña Segura” promovida por el Gobierno de Aragón et al. (2014) la información geográfica alojada y difundida en OpenStreetMap incide en cada uno de los tres puntos que se plantean en la campaña: ayuda sustancialmente a la planificación de las excursiones, su uso como cartografía es útil en el equipamiento de la actividad y, sobre todo, puede ser altamente relevante para actuar eficientemente sobre el terreno (rutas alternativas o evaluación del recorrido).

OpenStreetMap como plataforma de difusión de la actividad senderista

El senderismo se constituye como una actividad económica importante de las áreas rurales. Una buena planificación de la red de senderos es fundamental para recuperar patrimonio viario tradicional, crear ofertas en el sector servicios, distribuir los flujos turísticos y promover el desarrollo sostenible territorial. Uno de los objetivos de la FEDME es crear la red de senderos homologados permitiendo a los ciudadanos conocer andando y con seguridad el territorio, su naturaleza, historia y cultura (Nasarre, 2012, p. 3 y 11). Aunque la promoción de los senderos no es responsabilidad exclusiva de las federaciones territoriales de montaña si lo es su homologación, y por tanto, velar por su seguridad, la señalización y difusión (Turmo, 2007).

En un informe de la FEDME sobre los senderos se habla de "crear mecanismos de actualización de la información sobre los senderos" y "ofrecer una visión homogénea y completa de la información sobre los mismos". Una de las conclusiones del anterior informe es que “una planificación adecuada que cuenta con las nuevas tecnologías atrae senderistas, fija población, fortalece la cohesión social y coloca el territorio en el mapa”, en concreto se dice que “las nuevas tecnologías de la información son herramientas fundamentales en la difusión y promoción de los senderos, al ofrecer una mayor seguridad por facilitar información actualizada y una mayor capacidad de difusión que

otros soportes tradicionales”. Recomienda, así mismo: que hay que “crear mecanismos de actualización de la información sobre los senderos en colaboración con las administraciones públicas y otras organizaciones”, “garantizar en lo posible la seguridad del senderista mediante una señalización clara y de fácil identificación del itinerario, así como de los sistemas de auxilio y emergencia” y “garantizar la seguridad del senderista mediante un mantenimiento del sendero periódico y de bajo coste (Nasarre, 2012, pp. 99-101).

De todo lo anterior se hacen eco los resultados del presente trabajo. Aunque el mantenimiento de los senderos dependen de sus promotores, un seguimiento por parte de la comunidad de OpenStreetMap puede ayudar a su correcta conservación y, por tanto, a incrementar la seguridad de los mismos. Así mismo, hay que tener presente que la información geográfica de OSM mantiene una estructura centralizada, continua y homogénea, y de un bajísimo coste.

Gracias a la libertad en el uso y la distribución de los datos la información de OpenStreetMap no solo puede integrarse en formato digital sino que puede usarse para generar cartografía en papel o paneles informativos. De este modo es interesante ver como en otros países como el área del Benelux, Alemania o Centro Europa se ha incorporado la red de senderos al proyecto y cómo surgen interesantes ejemplos del uso de sus datos para la difusión en folletos, mapas o paneles informativos. Un ejemplo de esto último es el municipio austriaco de Gutau como se muestra en la Fig. 8.

Fig. 8 .- Ejemplos del uso de los datos de OpenStreetMap en en el municipio austriaco de Gutau (Schöner, 2015)



Importación de datos y posible vandalismo

Por último hay que mencionar que existen unos protocolos específicos para la importación de datos abiertos en OpenStreetMap, así como desde la comunidad se

mantiene una estricta vigilancia y sencilla solución sobre puntuales casos de “vandalismo de datos” al supervisar las ediciones que siempre han de ir acompañadas de un registro previo en el sistema. Cada edición se asocia a un usuario y es relativamente sencillo revisar el historial de cambios en función de un área determinada, un elemento específico o por nombre de usuario.

Conclusiones

OpenStreetMap se muestra como una eficaz y extraordinaria herramienta para la publicación de información geográfica relativa a la actividad senderista. Lo que se traduce necesariamente en términos de seguridad en la montaña puesto que:

- se sustenta en un servicio de datos robusto, centralizado y homogéneo;
- no solo recoge la red de senderos, también muchos otros elementos espaciales de relevancia para la actividad y seguridad en la montaña;
- la estructura de los datos permite calcular rutas y evaluar trazados
- permite la edición y actualización de la información de forma sencilla y rápida
- la edición es de carácter colaborativo lo que permite detectar anomalías e incidencias
- es una plataforma de datos libres y gratuitos para su uso y aprovechamiento

Aunque se haya avanzado considerablemente en áreas como la comarca de Las Merindades, en el territorio español queda aún mucho trabajo que realizar. La comunidad de editores de OpenStreetMap está constantemente actualizando la información de la plataforma de forma voluntaria y colaborativa. Sin embargo este proceso podría ser mucho más efectivo si desde las administraciones públicas y organismos federados de montaña se tomará en cuenta el potencial que supone el uso de esta plataforma para el beneficio de toda la ciudadanía.

Si desde la FEDME y las federaciones autonómicas y territoriales subsidiarias de ésta, se hicieran eco, primero, de la importancia de la publicación en abierto de los datos sobre la red de senderos homologados que manejan, y después de su integración en OpenStreetMap, se podrían aprovechar los datos tal y como se ha desarrollado en este trabajo o implementar herramientas de difusión propias de cada autonomía o territorio sin perder una estructura y organización común así como el carácter abierto de la información. En definitiva, todo esto iría en beneficio de los senderistas en particular y la seguridad en la montaña en general.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido posible gracias a la presión de Pedro Bravo Dominguez a participar en CIMA2015 presentando las posibilidades de OpenStreetMap en el congreso, la ayuda de la comunidad OSM (en concreto la lista de correo en español), el apoyo de numerosas personas del Instituto Pirenaico de Ecología - CSIC y el apoyo incondicional de Graciela Gil-Romera . Así mismo hemos de agradecer a Manuel Villar por sus fotos de postes informativos.

Referencias

- Ayto. Medina de Pomar (2014) Folleto de la red de senderos de Medina de Pomar. Medina de Pomar.
- Bennett, J.(2010). *OpenStreetMap*. Packt Publishing Ltd.
- Chapman, K.;Dees, I.;Gentle, A.;McDonald, S.;Plunkett, N.;& Toivio, T. (2011). *OpenStreetMap*. Raleigh (USA): FLOSS Manuals - Lulu.com.
<http://en.flossmanuals.net/openstreetmap/>.
- Coleman, D., Y. Georgiadou, and J. Labonte. (2009). Volunteered Geographic Information: the nature and motivation of producers. *International Journal of Spatial Data Infrastructures Research* 4 (4):332–358.
- Crespo, J. (2011). OpenStreetMap. Creando el mapa libre del mundo. *Tuxinfo* 43:8–12.
<http://www.scribd.com/doc/76004394/TuxInfo-43>
- Gobierno de Aragón, IBERCAJA y FAM (2014). Folleto “Senderismo” de la campaña *Montaña Segura*: <http://www.montanasegura.com/folleto/Senderismo.pdf> [consultado el 25-01-2015]
- FEDME (2012). ¿Qué es un sendero homologado?. En la web *miSenda*:
<http://misendafedme.es/los-senderos-homologados/> [consultado 08-01-2015]
- Firebaugh, J. (2013). New Map Editor Launches on OpenStreetMap.org. En la web *Mapbox Blog*: <https://www.mapbox.com/blog/new-map-editor-launches-openstreetmap/> [consultado 07-01-2015]
- Garling, C. (2012). *Open Source Maps Gain Ground as Google Paywall Looms*. *WIRED*. 01-09-2012: <http://www.wired.com/2012/01/openstreetmap-google/>
- Goodchild, M. F. (2007). Citizens as sensors: the world of volunteered geography. *GeoJournal* 69 (4), 211–221.
- Haklay, M. & Weber, P. (2008). OpenStreetMap: User-Generated Street Maps. *IEEE Pervasive Computing*, 7(4) , 12–18.
- HOT (2015). *About HOT*. En la página web del *Humanitarian OpenStreetMap Team (HOT)*: <http://hot.openstreetmap.org/about> [consultado 08-01-2015]
- Jiménez, J. (2012). El GPS ha llenado de seguridad las mochilas de los aficionados al outdoor. *Revista Oxígeno*. Disponible en la web:
<http://www.revistaoxigeno.es/el-uso-del-gps-ha-llenado-de-seguridad-las-mochilas-de-los-aficionados-al-outdoor/> [consultado 18-03-2015]
- Kalantari, M.;Rajabifard, A.;Olfat, H.;& Williamson, I. (2014). Geospatial Metadata 2.0 – An approach for Volunteered Geographic Information. *Computers, Environment and Urban Systems*, 48, 35–48.
- Nasarre Sarmiento, J. M. (Coord) (2012). *Senderos Señalizados y Desarrollo Rural Sostenible*. Madrid. FEDME. http://issuu.com/bibliotecafedme/docs/sendero_senalizados/
- OpenStreetMap Wiki contributors (2014). Página principal, en la web *OpenStreetMap*

Wiki: http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Main_Page [consultado 07-01-2015]

OpenStreetMap Wiki contributors (2015). Hiking, en la web *OpenStreetMap Wiki*: <http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Hiking> [consultado 15-03-2015]

Schöner, H. (2013). Rad- und Wanderkarte Gutau 2013, En la web Alcalime.de: <https://lorien.ancalime.de/gutau.html> [consultado 15-01-2015]

Sozialhelden (2015). *What's Wheelmap all about?*. En la web de *Wheelmap.org*: <http://wheelmap.org/en/about/> [consultado 18-03-2015]

Turmo, A. (Coord.) (2007). *Manual de senderos*. Zaragoza: FEDME - Prames. http://www.fedme.es/salaprensa/upfiles/229_F_es.pdf

Wroclawski, S.(2014). Why the world needs OpenStreetMap. The Guardian. 14-01-2014 <http://www.theguardian.com/technology/2014/jan/14/why-the-world-needs-openstreetmap> [consultado 12-01-2015]

NOTA: Se puede consultar un listado de enlaces complementarios a este trabajo en <http://bit.ly/linkscima2015>