



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

**Gestión del monte: servicios
ambientales y bioeconomía**

26 - 30 junio 2017 | Plasencia
Cáceres, Extremadura

7CFE01-389

Edita: Sociedad Española de Ciencias Forestales
Plasencia. Cáceres, Extremadura. 26-30 junio 2017
ISBN 978-84-941695-2-6

© Sociedad Española de Ciencias Forestales

iBosc: aplicación informática para la gestión integrada de incendios forestales en Baleares

DE SIMÓN BAÑÓN, E.¹, y BENLLOCH PÉREZ, E.¹

¹ Conselleria de Medi Ambient, Agricultura i Pesca. Govern de les Illes Balears.

Resumen

iBosc es una aplicación informática desarrollada por la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Pesca de Baleares con el objetivo de gestionar:

- Incidentes del dispositivo de extinción de incendios forestales (avisos de humo, falsas alarmas, conatos e incendios).
- Autorizaciones administrativas vinculadas a la Ley de Montes (aprovechamientos forestales, talas, desbroces, quemas,...).
- Trabajos forestales realizados por la administración (replantaciones, trabajos selvícolas, áreas cortafuegos, depósitos contra incendios,...).

Es una herramienta que se utiliza para localizar de manera efectiva las alarmas que llegan a la Central de Comunicaciones de Incendios Forestales y para agilizar la movilización de los medios de extinción. Representa a tiempo real la posición de las unidades que intervienen en un incidente y caracteriza la zona afectada desde el punto de vista forestal, ambiental y territorial. Asimismo, permite compartir esta información relevante con todo el operativo.

El acceso se realiza a través de un navegador web desde cualquier dispositivo fijo o móvil con conexión a internet. La información se almacena en una base de datos espacial de código abierto, que permite caracterizar, localizar, relacionar y desarrollar todos sus elementos.

Palabras clave

SIG, web mapping, incendios, forestal, Baleares.

1. Introducción

En la actualidad, en el desarrollo de nuestras competencias profesionales generamos una gran cantidad de información que es necesario almacenar sistemáticamente para que pueda ser usada posteriormente. La mayor parte de esta información está en formato digital y la mejor forma de organizarla es mediante la creación de bases de datos, de manera que pueda ser guardada estructuradamente, con la menor redundancia posible y sea utilizable por diferentes usuarios y programas.

Cuando los datos tienen referencia espacial es necesario utilizar un sistema de información geográfica (SIG) que sea capaz de almacenar, editar, analizar, compartir y mostrar la información. En un sentido más genérico, los SIG son herramientas que permiten a los usuarios crear consultas interactivas, analizar la información espacial, editar datos, mapas y presentar los resultados de todas estas operaciones.

Si la forma de generar y visualizar los datos espaciales se realiza a través de páginas web, este proceso se llama web mapping, que se traduce por cartografía en la web. Para ello se necesita un conjunto de implementaciones funcionales, codificadas en un lenguaje de programación, que ofrezca una interfaz bien definida para mostrar mapas interactivos en los navegadores web.

En el mundo forestal, los sistemas de información geográfica han pasado a ser una herramienta imprescindible en la toma de decisiones, proporcionando diferentes alternativas

espaciales y temporales. Constituyen un sistema único capaz de integrar los datos referidos a la realidad presente, las previsiones futuras y las existencias en el pasado. Con respecto a incendios forestales, los SIG tienen aplicaciones en numerosos aspectos como la prevención, la detección y el control, el seguimiento de la evolución, el análisis y la restauración de los daños. Durante el desarrollo de un incendio forestal, se genera una gran cantidad de información que es necesario canalizar para que pueda ser guardada de forma sistemática y usada a tiempo real o posteriormente.

En la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares, la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Pesca ostenta las competencias en materia forestal, a través de los Servicios de Gestión Forestal y de Sanidad Forestal de la Dirección General de Espacios Naturales y Biodiversidad, así como de la empresa pública Ibanat (Instituto Balear de la Naturaleza) como medio instrumental propio de la administración.

Las emergencias relativas a incendios forestales se gestionan en la Central de comunicaciones de Incendios Forestales (CCIF) situada en el Ibanat e integrada en la plataforma tecnológica y de comunicaciones del Sistema Integral de Gestión de Emergencias de las Islas Baleares (SEIB-112). Las funciones de la CCIF están definidas en el Plan especial frente al riesgo de incendios forestales de Baleares (INFOBAL).

La aplicación iBosc surge ante la necesidad de crear una plataforma común donde integrar la información generada por:

- Planes, proyectos y autorizaciones administrativas tramitados por el Servicio de Gestión Forestal.
- Trabajos de gestión forestal y de prevención de incendios forestales ejecutados por el Ibanat.
- Incidentes gestionados en la CCIF.

2. Objetivos

El objetivo general de la aplicación es conseguir una infraestructura de datos forestales actualizable que facilite el acceso a la información y que optimice la toma de decisiones, integrando los datos precedentes de los distintos organismos de la administración forestal balear.

Por otra parte, con el desarrollo de esta herramienta se pretenden conseguir los siguientes objetivos específicos:

- Gestionar incidentes relacionados con los incendios forestales.
- Facilitar la tramitación de expedientes administrativos.
- Localizar en el espacio y en el tiempo los trabajos forestales realizados en el ámbito balear.
- Obtener información fiable actualizada y actualizable.
- Compartir y acceder ágilmente a los datos.
- Incorporar información espacial fácilmente entendible e interpretable.
- Seguridad de acceso y atención a múltiples usuarios y a diferentes aplicaciones.

3. Metodología

iBosc es una aplicación web mapping realizada con la biblioteca Openlayers 3, con una arquitectura geoespacial basada en el análisis mediante el sistema de bases de datos PostgreSQL con su módulo espacial PostGIS, donde la carga y servicio de datos se realiza con el servidor de mapas GeoServer. A continuación se explican brevemente cada uno de estos componentes:

PostgreSQL es un sistema de bases de datos objeto-relacional con las características de los mejores sistemas de bases de datos comerciales. PostgreSQL es libre y su código fuente completo

está disponible. El desarrollo de PostgreSQL se realiza por un equipo de desarrolladores en su mayoría voluntarios extendido por todo el mundo, que se comunican vía internet. Se trata de un proyecto comunitario y no está controlado por compañía alguna.

PostGIS es un módulo que añade soporte de objetos geográficos a la base de datos PostgreSQL, convirtiéndola en una base de datos espacial para su utilización como Sistema de Información Geográfica.

GeoServer es un servidor de código abierto escrito en Java que permite a los usuarios compartir y editar datos geospaciales. Diseñado para la interoperabilidad, publica información de las principales fuentes de datos espaciales usando estándares abiertos.

OpenLayers 3 es una biblioteca de JavaScript de código abierto para mostrar mapas interactivos en cualquier navegador web de escritorio o móvil. OpenLayers ofrece un API (Interfaz de programación de aplicaciones) para acceder a diferentes fuentes de información cartográfica en la red: Web Map Services, Mapas comerciales, Web Features Services, distintos formatos vectoriales, mapas de OpenStreetMap, etc. Para desarrollar una aplicación con OpenLayers es necesario conocer HTML, CSS y JavaScript.

Integrando todos los elementos anteriores se consigue una plataforma funcional y flexible para administrar información, publicar mapas y realizar análisis geoespacial.

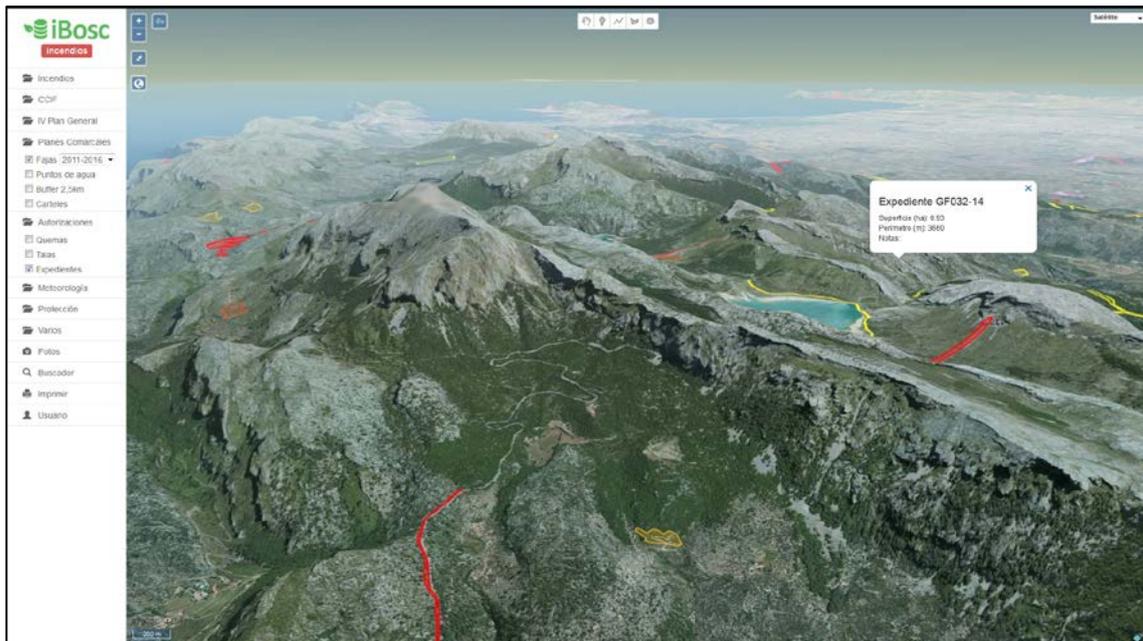


Figura 1. Mapa en vista 3D con localización de expedientes administrativos

4. Resultados

Los mapas web de la aplicación cuentan con las siguientes herramientas:

- Selección de capas base, con mapas topográficos y ortofotos de diferentes años, muy útiles para realizar comparativas y observar la evolución de áreas forestales. Se utiliza información de diferentes fuentes, como el Instituto Geográfico Nacional o la Infraestructura de datos espaciales de las Islas Baleares (IDEIB) entre otras.

- Dibujo de polígonos, círculos, líneas o puntos, con información automática de coordenadas, longitudes, perímetros y superficies. Los trazados pueden ser descartados o almacenados directamente en la base de datos.
- Desplazamiento del mapa, zoom, escala e indicación de las coordenadas del cursor en proyección UTM y sistema de referencia geodésico global ETRS89.
- Conmutador de visualización entre 2D y 3D.
- Geolocalización del usuario, con indicación de la precisión de la medida.
- Selección de capas específicas del mapa, agrupadas en carpetas temáticas. Estas capas pueden ser externas (servicios WMS) o internas (gestionadas por el propio sistema). Sólo las capas internas son editables.
- Buscador por localización (direcciones, localidades o topónimos), catastral (polígonos y parcelas) o por coordenadas (geográficas o proyectadas).
- Carga directa de archivos en formato KML, GPX, GeoJSON, IGC o TopoJSON.
- Impresión rápida del mapa en formato predefinido y exportación a PDF o JPG.

La gestión de los incidentes relativos a incendios forestales pasa por distintas fases donde el uso de la aplicación se describe a continuación:

A) Avistamiento de humo:

Recibido en la CCIF el aviso de un avistamiento de humo hay que localizar el incidente para confirmar si es una zona con vegetación forestal o está próximo a ella. Según la información que se posea se puede hacer de diferentes formas:

- Con el buscador por topónimos, direcciones o coordenadas.
- Consultando con los vigilantes más próximos. Para ello se activa la capa correspondiente y se introducen los rumbos y distancias que previamente se han solicitado, obteniendo la posición indicada. Si hay visibilidad desde más de un punto de vigilancia se pueden cruzar rumbos para hallar el punto de intersección (Figura 2).

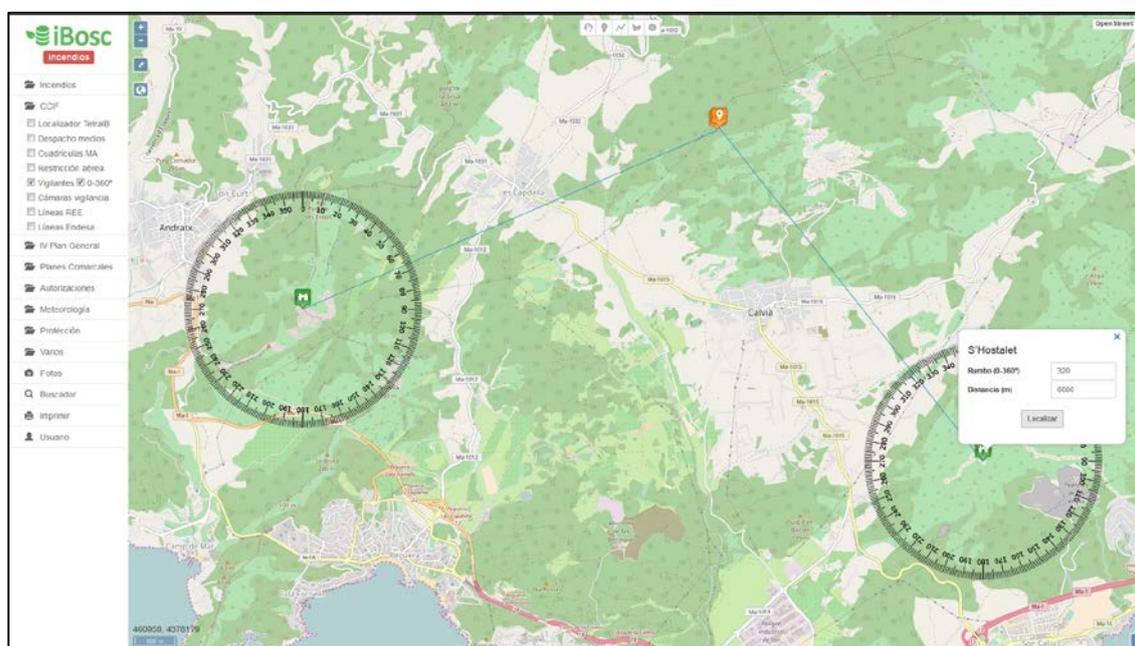


Figura 2. Localización de incidentes por cruce de rumbos desde puestos de vigilancia

Una vez localizado, se obtienen las coordenadas del posible punto de inicio y se guarda en la base de datos caracterizándolo como aviso de humo. A continuación, se hace una comprobación para

ver si el humo puede corresponder a una quema autorizada, para lo que se utiliza la capa de autorizaciones administrativas.

B) Movilización de medios:

Localizado el incidente, se realiza la movilización de los primeros efectivos ejecutando el despacho automático de los medios de extinción según el protocolo de actuación diseñado para tal fin en el INFOBAL.

Con el objeto de tener unos tiempos de respuesta lo más ajustado posible, se consideran dos grupos de unidades, aéreas y terrestres, que se van a movilizar ante la primera señal de alarma aunque el incendio no esté confirmado. De esta forma, ante una falsa alarma dichas unidades volverán a su base, o a su zona de vigilancia, y en caso de confirmación el tiempo de llegada será menor, al estar previamente movilizadas.

La información de cuáles son las unidades que se tienen que enviar al incidente la proporciona la capa de despacho de medios. Previamente se comprueba en la capa de localización de flotas si hay alguna unidad cercana al incidente, ya sea por tierra o algún avión en labores de vigilancia. Para dirigir los medios aéreos a la zona se utiliza la capa de cuadrículas en las que están divididas las islas y la capa de restricciones aéreas.

Se puede utilizar iBosc desde un dispositivo móvil para ver la localización del incidente guardada en la CCIF, así como para calcular la ruta más rápida y usar el navegador GPS para llegar hasta el punto indicado.

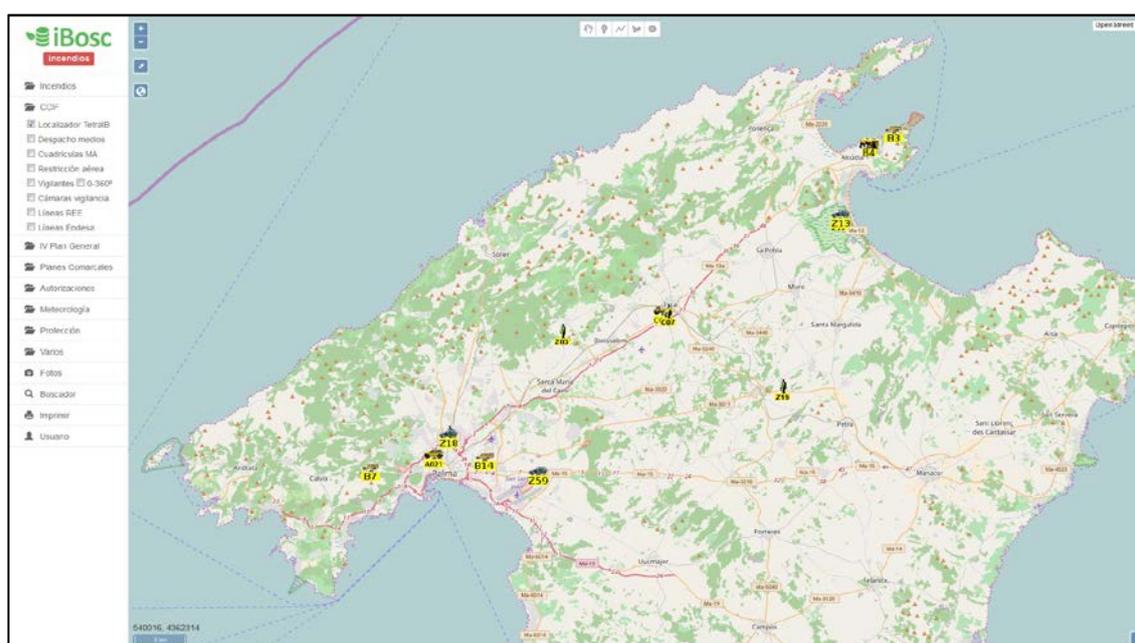


Figura 3. Seguimiento de flotas en la isla de Mallorca

C) Confirmación de incendio forestal:

Si finalmente se trata de un incendio en zona forestal, se comunica a todas las unidades que se dirigen al incendio y al resto de organismos implicados. En iBosc se categoriza el incidente como incendio forestal. Si la clasificación del suelo es diferente, se puede almacenar también como agrícola o urbano. En el caso de que sea una falsa alarma, se da la orden de regreso a todos los medios y se guarda como tal en la base de datos.

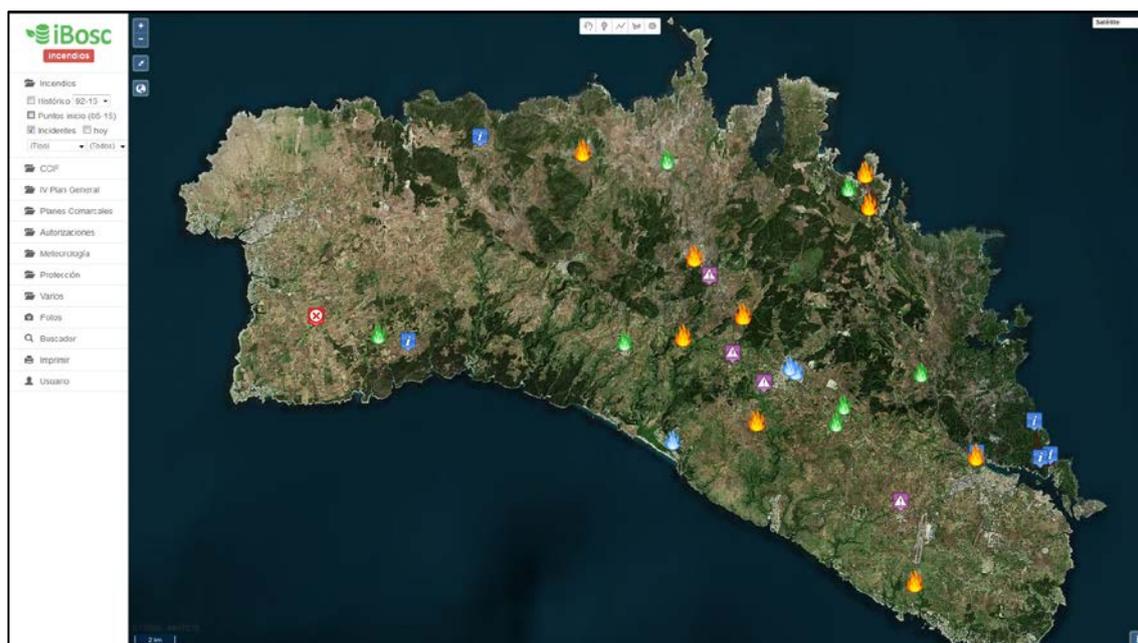


Figura 4. Incidentes anuales en la isla de Menorca

D) Caracterización del entorno:

Una vez movilizados los medios, la aplicación muestra en el mapa una serie de capas específicas que sirven para caracterizar la zona:

- Protección del territorio (Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000, encinares protegidos, fincas públicas, nidos de rapaces).
- Mapa Forestal MFE25 (Formaciones, modelos de combustibles, densidades).
- Meteorología (Viento, nubosidad, índice de peligro AEMET).
- Quemadas autorizadas, permisos de tala y otras autorizaciones administrativas.
- Líneas eléctricas de alta y media tensión.
- Incidencias en la red de carreteras de Mallorca.
- Categorías de uso del suelo y Catastro.

En relación a la caracterización en materia de incendios forestales se pueden consultar las siguientes capas:

- Histórico de incendios forestales de la zona (puntos de inicio, perímetros, fechas, condiciones meteorológicas, causas).
- Fajas cortafuegos realizadas por año de ejecución.
- Puntos de agua, con información de tipo y capacidad.
- Puntos críticos donde hay posibles cambios en el potencial de un incendio y superficie potencial relacionada.
- Zonas de Régimen Homogéneo y caracterización de incendios tipo.
- Riesgo de incendio forestal y Zonas de Alto Riesgo.
- Zonas de interfaz urbano-forestal.

Las capas de autorizaciones administrativas (quemadas, talas,...) y las de infraestructuras de prevención de incendios (fajas, puntos de agua) son elementos dinámicos administrados por iBosc, por lo que cualquier modificación realizada en el trabajo ordinario de las correspondientes unidades administrativas se sincroniza automáticamente en todos los mapas del sistema.

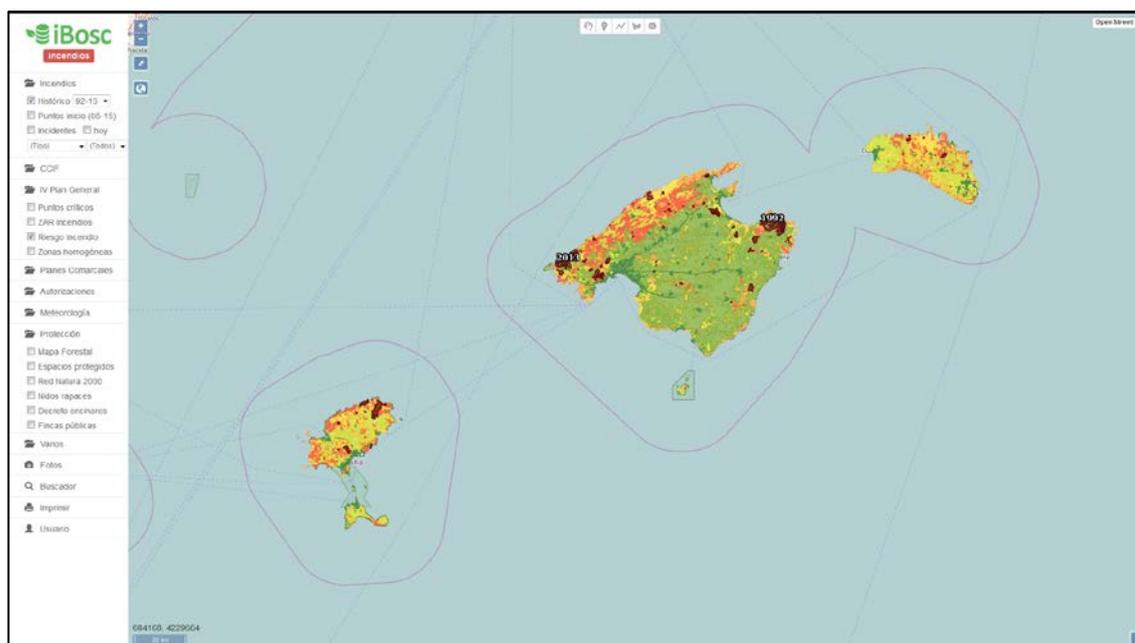


Figura 5. Mapa de riesgo e Histórico de Incendios Forestales

E) Seguimiento del dispositivo y localización de puntos de interés:

La localización de flotas es un importante componente de seguridad para el dispositivo. Permite ubicar a las unidades en todo momento, lo que posibilita su seguimiento, ya sea para comprobar la distancia que falta para llegar a aquellas que están en camino o para ver dónde actúan las que ya están en la zona del incidente.

Con la herramienta de dibujo se puede marcar en el mapa los puntos de interés de la zona del incendio, como localización del Puesto de Mando Avanzado, el Centro de Recepción de Medios u otros puntos que se consideren relevantes.

F) Perimetración:

La aplicación facilita la medición de la superficie y el perímetro del incendio, bien dibujando directamente sobre el mapa, bien cargando directamente los archivos resultantes de realizar en campo la perimetración con un GPS.

Es importante destacar que cualquier información que se introduce en el sistema se comparte automáticamente con todas las unidades que tienen acceso a la aplicación desde cualquier dispositivo fijo o móvil con conexión a internet.

5. Conclusiones

iBosc ha sido creado por personal propio de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Pesca, lo que posibilita que sea una aplicación en constante evolución y además favorece la comunicación entre usuarios y desarrolladores de cara a la detección de errores, revisiones y actualizaciones. Es un programa cuyo uso es intuitivo, de forma que no se necesita tener formación ni experiencia en SIG.

El sistema gestiona y unifica datos procedentes de distintos organismos de la administración forestal balear. Optimiza la toma de decisiones al proporcionar información multidisciplinar fiable y

diferentes alternativas espaciales y temporales, lo que es especialmente útil en la administración de los incidentes vinculados a incendios forestales.

Cuenta con las ventajas de una aplicación web, como son la compatibilidad multiplataforma, la actualización, la inmediatez de acceso y la concurrencia de múltiples usuarios. El inconveniente principal es que se necesita una conexión a internet, lo que no suele ser un problema para dispositivos fijos, pero que en campo no siempre es fácil por falta de cobertura.



Figura 6. Central de Comunicaciones de Incendios Forestales (CCIF)

6. Bibliografía

CONSEJERIA DE INTERIOR; 2005. Decreto 41/2005, de 22 de abril, por el que se aprueba el Plan especial frente al riesgo de incendios forestales (INFOBAL). BOIB Núm. 128 - 31 Agosto 2005. Pág. 62 a 127.

CONSEJERIA DE AGRICULTURA, MEDIO AMBIENTE Y TERRITORIO; 2015. Decreto 22/2015, de 17 de abril, por el que se aprueba el IV Plan General de Defensa contra Incendios Forestales de las Illes Balears (2015-2024). BOIB Núm. 056 - 18 Abril 2015. Pág. 18487 a 18884.

THE POSTGRESQL GLOBAL DEVELOPMENT GROUP (1996-2016). PostgreSQL. Actualizada: 27 octubre 2016. [Fecha consulta: 13 diciembre 2016]. Disponible en: <https://www.postgresql.org/>

POSTGIS PROJECT STEERING COMMITTEE (PSC). PostGIS. Actualizada: 28 noviembre 2016. [Fecha consulta: 13 diciembre 2016]. Disponible en: <http://postgis.net/>

OPEN SOURCE GEOSPATIAL FOUNDATION; 2014. Geoserver. Actualizada: 31 octubre 2016. [Fecha consulta: 13 diciembre 2016]. Disponible en: <http://geoserver.org/>

THE OPENLAYERS DEV TEAM. OpenLayers 3. Actualizada: 10 diciembre 2016. [Fecha consulta: 13 diciembre 2016]. Disponible en: <http://openlayers.org/>