

# MANUAL DE USUARIO



The image displays a composite view of the POSTFIRE system. At the top, a banner shows the POSTFIRE logo and the text 'SISTEMA EXPERTO DE AYUDA A LA GESTIÓN DE ZONAS FORESTALES QUEMADAS'. Below the banner are two main sections: 'Cartografía' (Mapping) showing a map of a forested area with green and brown regions, and 'Evaluación y Seguimiento' (Evaluation and Monitoring) showing a close-up of a small green plant growing in a yellow rectangular frame on a ground surface. In the bottom left, a separate window shows the 'IDENTIFICARSE' (Log In) screen with fields for 'USUARIO' (firestorm@gmail.com) and 'CONTRASEÑA' (password), a purple 'ACCEDER' (Access) button, and language options 'CAMBIAR IDIOMA' (Change Language) with 'ESPAÑOL' selected. The bottom right features a large, tilted photograph of a young green pine tree growing within a yellow quadrat frame in a burnt landscape.

VERSIÓN 3.01

Valencia, diciembre de 2024

# POSTFIRE

## Manual para el usuario del portal web y de la App “Appostfire”

### Versión 3.0

### Fundación CEAM. Valencia 2024

POSTFIRE es un proyecto realizado por la Fundación Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo y ha contado con la financiación de FONDOS PROPIOS DE LA Fundación CEAM, de la Agencia Valenciana de Innovación (programa de valorización y transferencia de resultados de investigación a las empresas, INNVA1/2020/77) y del proyecto FIRESTORM (TED2021-129451B-C44).

POSTFIRE es una aplicación de acceso abierto y sin ánimo de lucro. El acceso a la aplicación y sus contenidos es gratuito. La Fundación CEAM no garantiza el mantenimiento ni la disponibilidad de la aplicación.

Fundación CEAM no es responsable, ni de forma directa ni subsidiaria, del uso o aplicación que el usuario o cualquier tercera persona o entidad pueda realizar del Portal POSTFIRE o de su información. Los contenidos, así como nombres, logos, marcas y bases de datos accesibles en las páginas web del Portal están sujetos a cambios y modificaciones, y pueden tener derechos de propiedad industrial e intelectual.

Valencia, diciembre 2024

POSTFIRE. Sistema experto de ayuda a la gestión de zonas forestales quemadas.

© 2022 by Fundación CEAM is licensed under Creative Commons Attribution- NonCommercial- NoDerivatives 4.0 International



Creative Commons Attribution-NonCommercial-  
NoDerivatives 4.0 International

## INDICE DE CONTENIDOS

| <b>CONTENIDO</b>                              | <b>pág</b> |
|---|------------|
| 1. INTRODUCCIÓN                               | 3          |
| 2. PORTAL WEB                                 | 3          |
| Documentación                                 | 5          |
| Cartografía                                   | 11         |
| Evaluación y seguimiento                      | 16         |
| 3. APP POSTFIRE                               | 26         |
| Instalación                                   | 26         |
| Acceso a la aplicación APPOSTFIRE             | 26         |
| Sincronización con POSTFIRE                   | 27         |
| Opciones                                      | 28         |
| 4. INDICADORES PARA EL MUESTREO DE EVALUACIÓN | 33         |
| Datos generales                               | 33         |
| Suelo preincendio                             | 34         |
| Fitosanitario                                 | 35         |
| Vegetación preincendio                        | 36         |
| Suelo postincendio                            | 40         |
| Severidad                                     | 41         |
| 5. PROCESO POSTFIRE DE EVALUACIÓN             | 44         |

## 1. INTRODUCCIÓN

POSTFIRE es una plataforma que ofrece información y procedimientos para la gestión de las zonas forestales quemadas. Está estructurada en dos grandes bloques, un portal web accesible desde la URL <https://postfire.es> y una App Android, para la toma de datos en campo, con procesos automáticos de sincronización entre ambos componentes.

La plataforma está orientada a ofrecer un servicio de apoyo a técnicos, gestores y público interesado en la gestión de zonas quemadas. La información disponible es de acceso abierto, aunque se ofrece la posibilidad de que un usuario previamente registrado en la aplicación pueda gestionar información específica o particular sobre incendios.

## 2. PORTAL WEB

POSTFIRE se ha diseñado como un portal web<sup>1</sup> para facilitar la gestión de las zonas forestales quemadas. POSTFIRE ofrece al visitante o usuario información cartográfica, procedimientos o protocolos de evaluación, recomendaciones técnicas y un repositorio de información relacionada con los grandes incendios forestales (imágenes, videos, noticias, artículos, ...).

En sus orígenes POSTFIRE se diseñó para la gestión de los grandes incendios en la Comunidad Valenciana, pero con las posteriores ampliaciones, pretende dar servicio a la gestión y restauración de los grandes incendios que se registran en la cuenca mediterránea.

### Registro de usuarios

El acceso a la información es abierto y no se requiere ningún tipo de registro para acceder a gran parte de la información disponible en el portal. Sin embargo, el portal ofrece la posibilidad de acceder a información específica aportada por usuarios previamente registrados. Para el registro en la plataforma se requiere un nombre, correo electrónico y la aceptación de las condiciones de uso<sup>2</sup> (Figura 2.1). Para ello, se debe clicar en la pestaña de ACCESO/REGISTRO de la cabecera en la pantalla de inicio (arriba a la izquierda). Las opciones relacionadas con los usuarios registrados se describen al final del apartado.

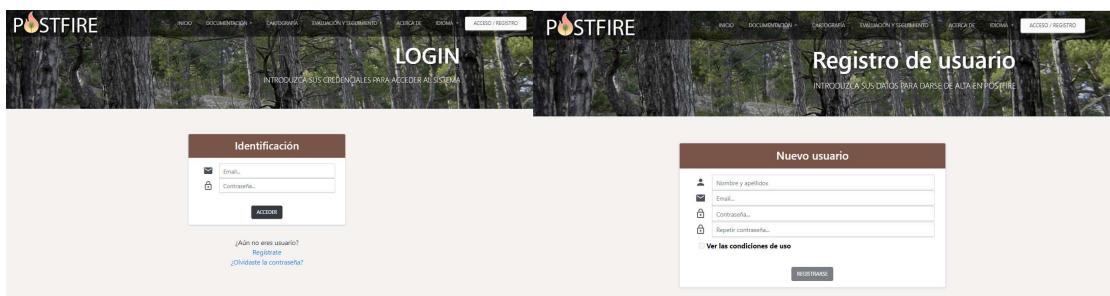


Figura 2.1. Izquierda: pantalla para la identificación del usuario. Derecha: datos requeridos para el registro como usuario de la aplicación.

### Menú de acceso

En la pantalla de inicio (Figura 2.2) se muestran las dos formas de acceder a las opciones disponibles en el portal: (1) la cabecera (o header) y (2) por botones específicos de acceso en el cuerpo central de la página web.

<sup>1</sup> En el texto se utiliza indistintamente los términos portal web, plataforma y sistema como sinónimos del conjunto de páginas web del proyecto POSTFIRE

<sup>2</sup> Ver Anejo 1: Condiciones generales y particulares

La cabecera es la parte superior del portal web en la que se encuentra el menú de navegación, con las opciones de Documentación; Cartografía; Evaluación y seguimiento; Acerca de e Idioma. En esa misma cabecera, en extremo derecho se encuentra la pestaña de Registro de usuario (color blanco). Una vez se registra el usuario esta pestaña se convierte en un desplegable específico del usuario, que da acceso a información y acciones propias del usuario (Figura 2.3).

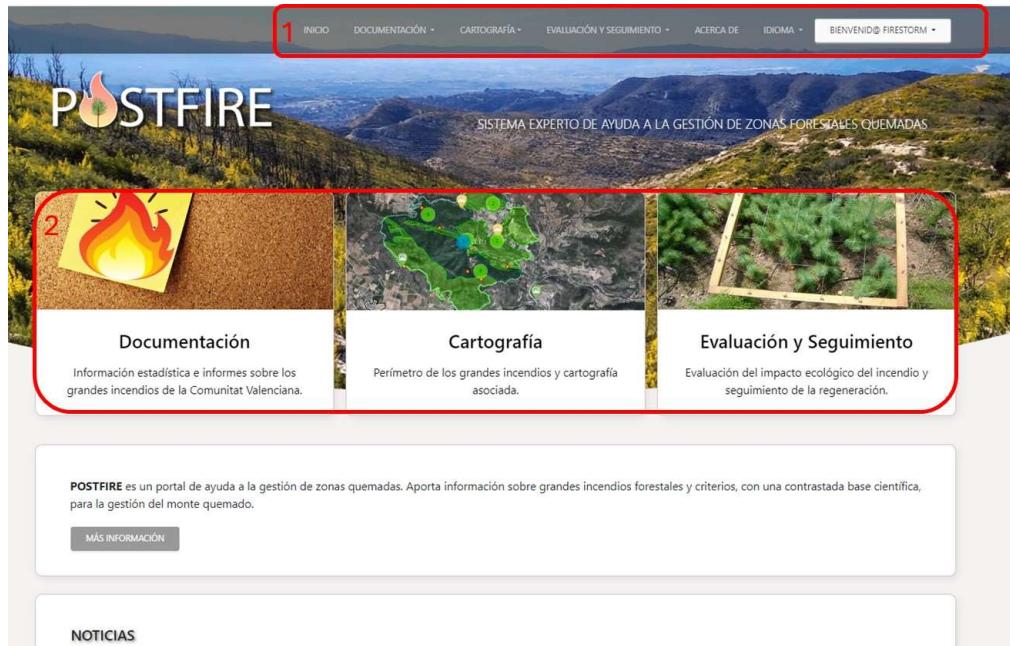


Figura 2.2. Página INICIO del portal POSTFIRE. El recuadro número 1 indica las opciones disponibles en la cabecera, y el recuadro número 2 se muestran los botones específicos en el cuerpo central de la página web.

En la parte central de la página hay tres accesos directos a los contenidos generales del portal POSTFIRE: documentación, cartografía y evaluación y seguimiento. Cada apartado integra un conjunto de recursos y herramientas que pretenden servir de apoyo en la gestión de zonas quemadas y son descritos en las siguientes secciones de este manual.

En la parte inferior hay un recuadro que da acceso a una breve descripción de los objetivos y contenidos de la plataforma y a la descarga del Manual de usuario y otro desde el que se puede acceder al contenido de noticias de actualidad relacionadas con los incendios forestales. En el pie de página figura la información de contacto y un enlace a la política de privacidad y aviso legal.



Figura 2.3. Los usuarios registrados pueden acceder a la información singular o particular ubicada en su repositorio. Esta información está vinculada directamente al usuario y no es accesible para el resto de los visitantes de la plataforma.

## Idioma

El usuario puede seleccionar el idioma en el que se presentan las opciones y funcionalidades de la plataforma, tanto en su versión web como en la App. Los idiomas disponibles son: español, valenciano e inglés.

## Documentación

Este apartado muestra diferentes opciones con información sobre los grandes incendios registrados desde 1992 en la Comunitat Valenciana<sup>3</sup>. La información se muestra organizada en seis secciones (Figura 2.4).



| DOCUMENTACION  |  |   |
|--|--|---|
|                                     |                               |       |
| <b>Grandes incendios forestales</b><br>Base de datos con información medioambiental asociada a los grandes incendios | <b>Informes de evolución del fuego</b><br>Informes con el análisis del comportamiento del fuego y su evolución | <b>Informes de impacto</b><br>Evaluación urgente del impacto ecológico de los incendios |
|                                    |                              |      |
| <b>Informes de seguimiento</b><br>Evaluación del estado de la regeneración de la vegetación                          | <b>Estadísticas de incendios</b><br>Evolución del número de incendios y superficie quemada                     | <b>Recursos web</b><br>Listado de recursos web relacionados con incendios forestales.   |

Figura 2.4. Secciones contenidas en el apartado DOCUMENTACIÓN.

### Grandes incendios forestales

Accede a la información disponible en la base de datos sobre incendios forestales. En la primera fase únicamente se disponía de información de los grandes incendios ocurridos en la Comunitat Valenciana, actualmente ya está disponible para incluir a los grandes incendios de la cuenca mediterránea.

Para cada incendio, en esta sección se puede acceder a la información oficial del parte de incendios, recurrencias de incendios previos, así como aspectos más relevantes de los informes de urgencia y el estado actual de la vegetación (para los incendios registrados en la C.V. con anterioridad a 2019).

### Buscador de incendios

Al acceder a la sección “GRANDES INCENDIOS FORESTALES”, aparece un módulo de búsquedas (Figura 2.5, Recuadro 1) que permite establecer varios criterios de selección. Seleccionando un determinado incendio se puede acceder a la ficha con la correspondiente información.

<sup>3</sup> Con el desarrollo de las nuevas versiones de la aplicación esta información se está ampliando temporal y geográficamente.



- **Información general.** Datos básicos del incendio (localización, fecha detección y extinción, causa)
- **Superficie afectada.** Datos sobre la superficie forestal (arbolada y no arbolada) y superficie no forestal afectada, y la distribución según la propiedad.
- **Meteorología.** Datos reflejados en el parte, según la estación más cercana de la meteorología ocurrida durante el incendio.
- **Recurrencias.** Número de incendios previos en la zona y año en el que se produjeron
- **Regeneración de la vegetación.** Estructura de la vegetación actual (según la cartografía de modelos de combustible de la Comunidad Valenciana, 2019).
- **Unidades Ambientales.** Unidades identificadas en los informes de impacto.
- **Observaciones.** Otras singularidades del incendio
- **Multimedia.** Fotografías de la zona afectada por el incendio.

#### INFORMACIÓN INCENDIO BENEIXAMA 2019

| GENERAL  | SUPERFICIE AFECTADA   | METEOROLOGÍA            | RECURRENCIAS   | REGEN. VEGETACIÓN   | UNIDADES AMBIENTALES  | OBSERVACIONES   | MULTIMEDIA   |   |  |                         |  |   |   |   |  |   |  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |
|--|---|-------------------------|--|---|---|---|--|---|--|-------------------------|--|---|---|---|--|---|--|---|--|--|--|---|--|--|--|--|
| 1  |   |                         |  |   |   |   |  |   |  |                         |  |   |   |   |  |   |  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |
| <table border="0"> <tr> <td>Nombre: BENEIXAMA</td> <td>Causa: Intencionado</td> <td>Nº de parte: 2019030041</td> </tr> <tr> <td>Provincia: Alicante/Alacant</td> <td>Comarca: L'Alt Vinalopó / Alto Vinalopó</td> <td>Municipio: Beneixama</td> </tr> <tr> <td>Hoja IGN: Sin datos</td> <td>Coord. X: 692093</td> <td>Coord. Y: 4290028</td> </tr> <tr> <td>F. Detección: 15-07-2019</td> <td>F. Extinción: 19-07-2019</td> <td></td> </tr> </table>   |   |                         |  |   |   |   |  | Nombre: BENEIXAMA   | Causa: Intencionado  | Nº de parte: 2019030041 | Provincia: Alicante/Alacant  | Comarca: L'Alt Vinalopó / Alto Vinalopó   | Municipio: Beneixama  | Hoja IGN: Sin datos   | Coord. X: 692093   | Coord. Y: 4290028   | F. Detección: 15-07-2019   | F. Extinción: 19-07-2019                    |  |  |  |   |  |  |  |  |
| Nombre: BENEIXAMA  | Causa: Intencionado   | Nº de parte: 2019030041 |  |   |   |   |  |   |  |                         |  |   |   |   |  |   |  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |
| Provincia: Alicante/Alacant  | Comarca: L'Alt Vinalopó / Alto Vinalopó   | Municipio: Beneixama    |  |   |   |   |  |   |  |                         |  |   |   |   |  |   |  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |
| Hoja IGN: Sin datos  | Coord. X: 692093  | Coord. Y: 4290028       |  |   |   |   |  |   |  |                         |  |   |   |   |  |   |  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |
| F. Detección: 15-07-2019   | F. Extinción: 19-07-2019  |                         |  |   |   |   |  |   |  |                         |  |   |   |   |  |   |  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |
| <table border="0"> <tr> <td> IMPRIMIR</td> <td> SUBIR</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td> PUNTOS DE EVALUACIÓN</td> <td> PUNTOS DE SEGUIMIENTO</td> <td> INFORME DE IMPACTO</td> <td> INFORME EVOLUCIÓN</td> <td> INFORME SEGUIMIENTO</td> <td> CARTOGRAFÍA</td> <td> VOLVER</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;"><b>SELECCIONAR INCENDIO PARA EVALUACIÓN</b></td> <td colspan="5" style="text-align: right;"> <input type="button" value="EDITAR"/> <input type="button" value="BORRAR"/> </td> </tr> </table> |   |                         |  |   |   |   |  |  IMPRIMIR      |  SUBIR    | 2                       |  PUNTOS DE EVALUACIÓN |  PUNTOS DE SEGUIMIENTO |  INFORME DE IMPACTO |  INFORME EVOLUCIÓN |  INFORME SEGUIMIENTO |  CARTOGRAFÍA |  VOLVER | <b>SELECCIONAR INCENDIO PARA EVALUACIÓN</b> |  |  |  | <input type="button" value="EDITAR"/> <input type="button" value="BORRAR"/> |  |  |  |  |
|  IMPRIMIR   |  SUBIR | 2                       |  PUNTOS DE EVALUACIÓN |  PUNTOS DE SEGUIMIENTO |  INFORME DE IMPACTO |  INFORME EVOLUCIÓN |  INFORME SEGUIMIENTO |  CARTOGRAFÍA |  VOLVER |                         |  |   |   |   |  |   |  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |
| <b>SELECCIONAR INCENDIO PARA EVALUACIÓN</b>  |   |                         |  | <input type="button" value="EDITAR"/> <input type="button" value="BORRAR"/>                               |   |   |  |   |  |                         |  |   |   |   |  |   |  |   |  |  |  |   |  |  |  |  |

Figura 2.6. Datos disponibles para cada incendio. A modo de ejemplo se muestra la información correspondiente al incendio de Beneixama (2019).

Además de las pestañas con la información general del incendio, desde esta ficha también se puede acceder a las siguientes opciones (Figura 2.6., Recuadro 2):

- **Puntos de evaluación.** Información con los indicadores registrados en el muestro de evaluación postincendio.
- **Puntos de seguimiento.** Información con los indicadores registrados en muestreos de seguimiento de la regeneración de la cubierta vegetal postincendio.
- **Evaluación de campo.** Acceso al proceso de evaluación con la información obtenida en el muestreo de evaluación postincendio.
- **Informes de evolución.** Informe donde se indican las condiciones meteorológicas y características de la propagación del incendio.
- **Informes de impacto.** Informe de evaluación urgente del impacto ecológico del incendio.
- **Informes de seguimiento.** Informes realizados a corto o medio plazo para analizar la regeneración de la zona quemada.
- **Cartografía.** Acceso al visor cartográfico de la aplicación POSTFIRE.
- **Volver.** Enlace a la página principal.

Los usuarios registrados, también tienen acceso a las siguientes opciones:

- Editar la ficha del incendio para hacer modificaciones en los contenidos y actualizar la base de datos.
- Borrar **TODA** la información asociada al incendio.
- Seleccionar el incendio como activo para la actualización en la APPOSTFIRE (Ver apartado 3).
- Subir imágenes, mapas e informes (evaluación, impacto o seguimiento) a la aplicación. El usuario indicará la ruta de acceso del fichero (imagen, mapa, informe en formato pdf, etc.) que quiere asociar al incendio. La información cartográfica (perímetro del incendio, unidades ambientales y severidad) estarán proyectados en el sistema ETRS\_1989\_UTM\_Zone\_30N. Para el perímetro del incendio y las unidades ambientales es necesario un fichero *shape* en formato ZIP (que contenga las extensiones .dbf, .shx, .shp, .prj); el fichero de severidad estará en formato TIF. Los ficheros en formato polígono tendrán una geometría simplificada (un único polígono por unidad o perímetro).

Inicialmente, la base de datos contenía únicamente información de los grandes incendios registrados en la Comunidad Valenciana, pero en las versiones posteriores se ha ampliado el ámbito geográfico, por lo que paulatinamente se irán incorporando incendios de otras zonas de ámbito mediterráneo.

### Informes de propagación/evolución

Para cada incendio seleccionado, la opción permite la descarga del informe de evolución/propagación en formato pdf (Figura 2.7).

Estos informes analizan las condiciones meteorológicas en las que se propagó el incendio y la evolución del frente de llamas. Los informes están redactados por la Unidad Técnica UT902 de la D.G. de Prevención de incendios y están disponibles para los grandes incendios registrados desde 2012.



| Incendio | Año  | Causa                 | Provincia         | Sup. afectada en ha. |
|----------|------|-----------------------|-------------------|----------------------|
| GATOVA   | 2017 | Rayo                  | Alicante/Alicant  | 1.114,00             |
| CULLA    | 2017 | Accidente/negligencia | Alicante/Alicant  | 535,00               |
| BOLBAITE | 2016 | Intencionado          | Valencia/València | 1.535,00             |

Figura 2.7. Página principal de la sección INFORMES DE PROPAGACIÓN/ EVOLUCIÓN. Para descargar el fichero pulsar el botón VER INFORME. En la relación únicamente se muestran los incendios para los que está disponible el informe.

### Informes de impacto

Opción para la descarga del informe, archivo en formato pdf, correspondiente a la evaluación de urgencia del impacto ecológico del incendio seleccionado. Estos informes, realizados por la Fundación CEAM, recogen el impacto ecológico de los grandes incendios ocurridos en la Comunitat Valenciana desde 1992. Cada informe contiene una caracterización ambiental de la zona quemada, una evaluación del impacto ecológico y recomendaciones para actuaciones de

urgencia.

La opción presenta la relación de incendios con informe disponible. Mediante el botón VER INFORME que figura a la derecha de cada registro se puede acceder al fichero con el texto del informe (Figura 2.8).



| Incendio       | Año  | Causa        | Provincia          | Sup. afectada en ha. |   |
|----------------|------|--------------|--------------------|----------------------|---|
| SONEJA-AZUÉBAR | 2021 | Rayo         | Castellón/Castelló | 420,00               |  |
| BENETXAMA      | 2019 | Intencionado | Valencia/València  | 841,06               |  |
| LLUTXENT       | 2018 | Rayo         | Valencia/València  | 2.952,60             |  |

Figura 2.8. Página principal de la sección INFORMES DE IMPACTO. La relación de incendios muestra únicamente los grandes incendios para los que hay disponible informe de evaluación.

### Informes de seguimiento

Opción para la descarga de los informes de seguimiento de la regeneración de la zona afectada por el incendio. Estos informes están redactados por el CEAM y se realizan y reflejan, transcurridos varios meses desde el incendio, el estado de la vegetación, los procesos erosivos y el estado de las actuaciones postincendio.

Estos informes únicamente están disponibles para algunos incendios ya que no se redactaban de manera sistemática.

De la relación de incendios con informe, pulsando el botón VER INFORME que figura a la derecha de cada registro se descarga un fichero pdf con el informe (Figura 2.9).



| Incendio   | Año  | Causa                 | Provincia         | Sup. afectada en ha. |   |
|------------|------|-----------------------|-------------------|----------------------|---|
| BENETXAMA  | 2019 | Intencionado          | Valencia/València | 841,06               |  |
| LLUTXENT   | 2018 | Rayo                  | Valencia/València | 2.952,60             |  |
| BENTATXELL | 2016 | Accidente/negligencia | Valencia/València | 689,00               |  |

Figura 2.9. Página principal de la sección INFORMES DE SEGUIMIENTO.

## Estadísticas de incendios

Esta sección permite acceder a datos estadísticos sobre incendios forestales en diferentes regiones y períodos (Figura 2.10):

- Comunitat Valenciana. Evolución anual de la superficie forestal quemada (total, arbolada y matorral) y número de incendios desde 1968.
- España. Datos anuales sobre la superficie forestal quemada (total, arbolada y matorral) y número de incendios desde 1961.
- Sur de Europa. Superficie forestal quemada por país (España, Francia, Grecia, Italia y Portugal) desde el año 1980 y número de incendios por país y año.

Los datos se muestran en formato gráfico y alfanumérico. Opcionalmente se pueden descargar las gráficas con la evolución del número de incendios y superficie quemada.

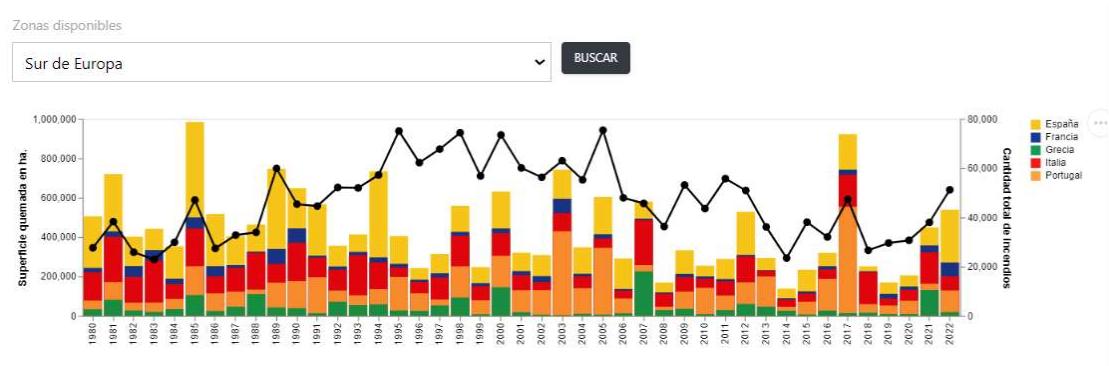


Figura 2.10. Ejemplo de la gráfica con la evolución del número de incendios y superficie quemada. Opcionalmente, la gráfica se puede exportar.

Los datos estadísticos han sido tomados de las páginas web oficiales de la Dirección General de prevención de incendios, Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico y de la Comisión Europea (San Miguel Ayanz et al.2020).

## Recursos webs

En esta sección se muestra un listado de herramientas, recursos y organizaciones relacionados con la prevención de incendios forestales y la restauración de las zonas quemadas. La relación no pretende ser un listado exhaustivo, pretende facilitar la búsqueda de material relevante y actualizado relacionado con los grandes incendios forestales.

La información se organiza en las siguientes categorías:

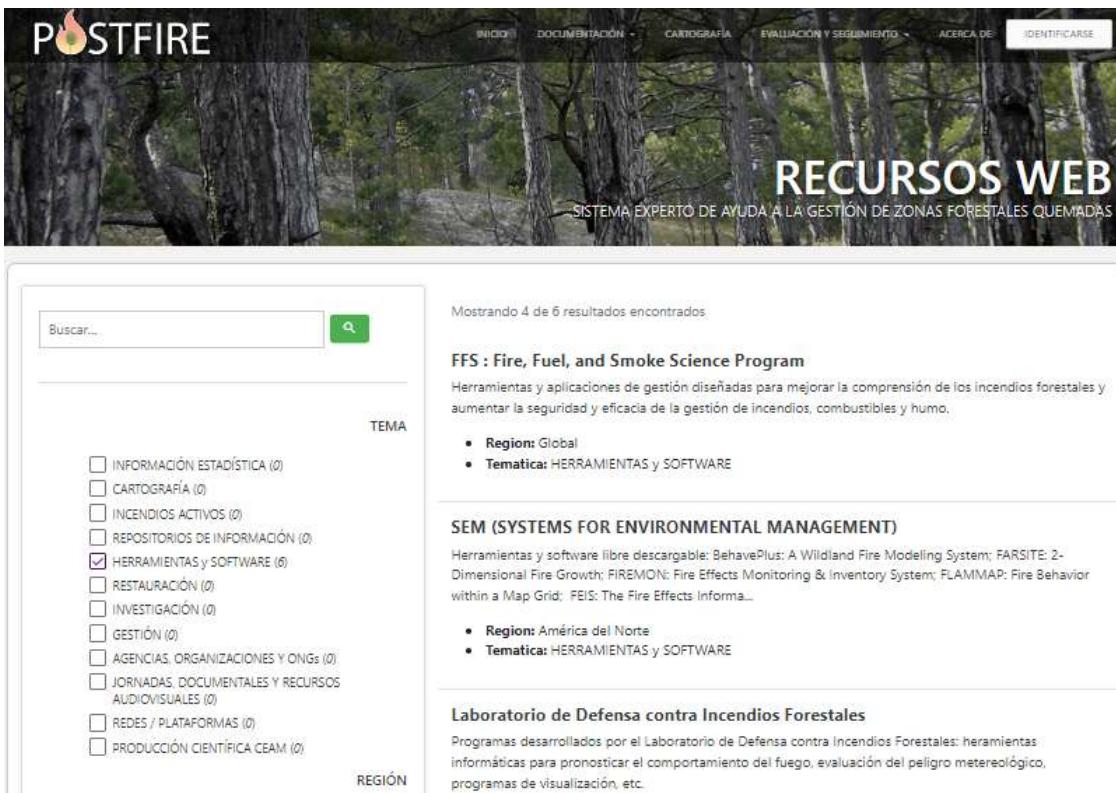
- Información estadística
- Cartografía
- Incendios activos
- Repositorios de información
- Herramientas y software
- Restauración
- Investigación
- Gestión
- Agencias, organizaciones y ONG's
- Jornadas, documentales y recursos audiovisuales

- Redes/Plataformas
- Producción científica CEAM

Y por áreas geográficas:

- América del Norte
- Australia
- Global
- Cuenca Mediterránea

Cada categoría representa una temática diferente e incluye enlaces a las páginas Web que desarrollan los contenidos o facilita el acceso a la documentación (Figura 2.11). La opción de búsqueda permite mostrar contenidos por palabras clave



The screenshot shows the main interface of the RECURSOS WEB section. At the top, there's a navigation bar with links for INICIO, DOCUMENTACIÓN, CARTOGRAFÍA, EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO, ACERCA DE, and IDENTIFICARSE. Below the navigation is a large banner image of a forest. The title "RECURSOS WEB" and subtitle "SISTEMA EXPERTO DE AYUDA A LA GESTIÓN DE ZONAS FORESTALES QUEMADAS" are prominently displayed. On the left, there's a sidebar with a search bar and a "Buscar..." placeholder, followed by filters for "TEMA" and "REGION". The "TEMA" filter includes checkboxes for: INFORMACIÓN ESTADÍSTICA (0), CARTOGRAFÍA (0), INCENDIOS ACTIVOS (0), REPOSITORIOS DE INFORMACIÓN (0), HERRAMIENTAS Y SOFTWARE (6), RESTAURACIÓN (0), INVESTIGACIÓN (0), GESTIÓN (0), AGENCIAS, ORGANIZACIONES Y ONGs (0), JORNADAS, DOCUMENTALES Y RECURSOS AUDIOVISUALES (0), REDES / PLATAFORMAS (0), and PRODUCCIÓN CIENTÍFICA CEAM (0). The "REGION" filter includes checkboxes for: América del Norte (0), Australia (0), Global (0), and Cuenca Mediterránea (0). The main content area displays search results for "HERRAMIENTAS Y SOFTWARE". It shows three items: 1. "FFS : Fire, Fuel, and Smoke Science Program" with a brief description and checkboxes for Region: Global and Tematica: HERRAMIENTAS Y SOFTWARE. 2. "SEM (SYSTEMS FOR ENVIRONMENTAL MANAGEMENT)" with a brief description and checkboxes for Region: América del Norte and Tematica: HERRAMIENTAS Y SOFTWARE. 3. "Laboratorio de Defensa contra Incendios Forestales" with a brief description and checkboxes for Region: América del Norte and Tematica: HERRAMIENTAS Y SOFTWARE.

Figura 2.11. Página principal de la sección de las temáticas contenidas en RECURSOS WEB.

Desde la opción PRODUCCIÓN CIENTÍFICA CEAM se accede a un listado de publicaciones relevantes relacionadas con incendios del Programa de Investigación Forestal de la Fundación CEAM. Opcionalmente se puede proceder a su descarga.

## Cartografía

Desde el visor cartográfico se accede a toda la cartografía incluida en el portal, para ello se debe clicar al ícono de “capas” situado en la parte superior derecha. La cartografía se estructura en 3 grandes bloques:

**1.- Mapa base:** Esta opción permite seleccionar el fondo cartográfico del visor. Las opciones disponibles son un fondo con el Mapa Topográfico (Cuenca del Mediterráneo) o con una Ortofoto (Fuente IGN). En la opción de ortofoto se puede seleccionar la fecha de la imagen (disponible parcialmente para la Península y Baleares desde 2006). Por defecto se muestra la imagen de máxima actualidad, pero se puede seleccionar la imagen de fondo desde 2006 (según

disponibilidad por zonas; fuente IGN).

**2.- Cartografía general:** cartografía temática, a una resolución de 1\*1 km, para la superficie forestal de la Península y Baleares. Los contenidos disponibles son:

- Vegetación: representación de las principales formaciones vegetales forestales, agrupadas según estructura y grupo funcional. R: rebrotadoras; G: germinadoras; CNS: Coníferas No Serótinas; CS: Coníferas Serótinas. Fuente: elaboración propia con base en el Mapa Forestal.
- Litología: Principales rocas dominantes. Fuente: elaboración propia con base en el Mapa Geológico de la Península Ibérica, a escala 1:1.000.000 (IGM)
- Relieve: pendiente (en %) agrupada en intervalos. Fuente: elaboración propia a partir del MDT 200m del IGN.
- Clima: valores anuales, promedio del periodo 1950-2020, para precipitación anual, precipitación máxima en 24, temperaturas máxima, mínima y media. Elaboración propia con los datos del proyecto SPAIN02 (AEMET). Valor promedio del índice SPEI obtenido para los meses de primavera (promedio anual del SPEI 3 meses: abril, mayo y junio).

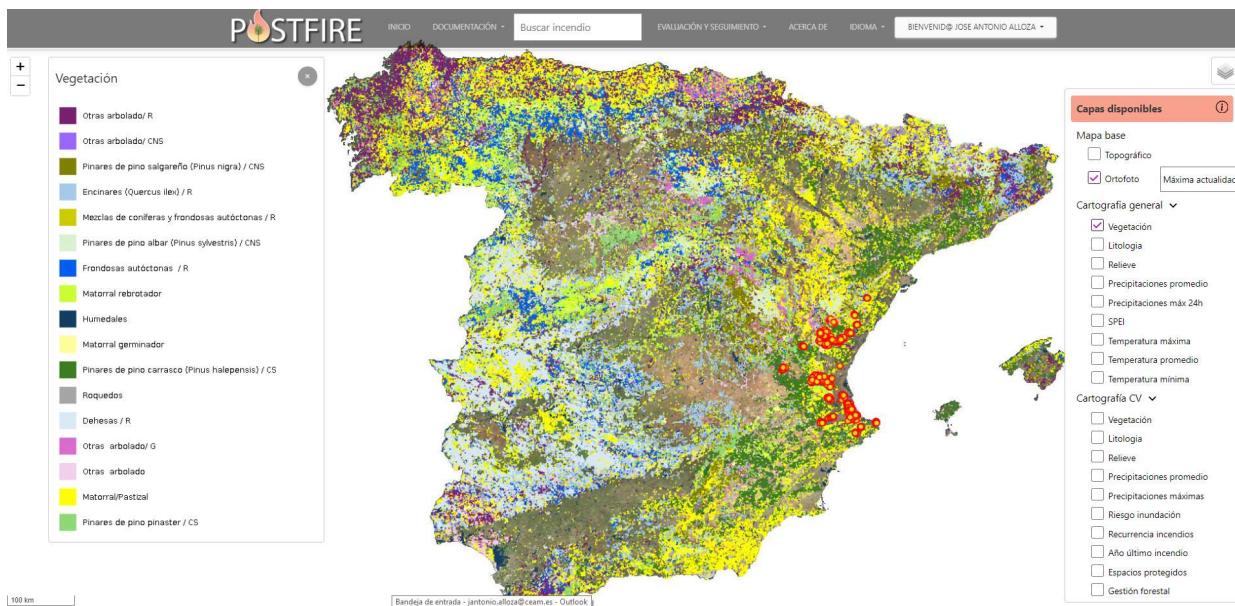


Figura 2.12. Ejemplo del visor cartográfico, representando la distribución de los tipos de vegetación en la Península y Baleares. A la izquierda se muestran parte de las opciones o capas disponibles para visualización en el visor.

**3.- Cartografía Comunidad Valenciana:** cartografía temática para la superficie forestal de la Comunitat Valenciana, a una resolución de 1\*1 km. Los contenidos disponibles son:

- Vegetación: principales formaciones vegetales forestales, agrupadas según estructura y grupo funcional. Fuente: elaboración propia en base al Mapa Forestal (MFE50; 2006).
- Litología: Principales rocas dominantes. Fuente: Elaboración propia con base en el Mapa de unidades litológicas para la Comunitat Valenciana (año 1991) procedente de la antigua COPUT.
- Relieve: Intervalo de pendiente (en %) y orientación. Fuente: elaboración propia con MDT de 2 m de resolución del ICV.
- Precipitaciones promedio y máximas en 24 horas. Promedios anuales (periodo) de la red de estaciones AEMET en la C.V.



## Módulo usuario registrado

El acceso a la información cartográfica es abierto, pero los usuarios registrados pueden seleccionar visualizar su propia cartografía (perímetro de sus incendios) desde el desplegable de cabecera, seleccionando “Mi cartografía” (Figura 2.13).

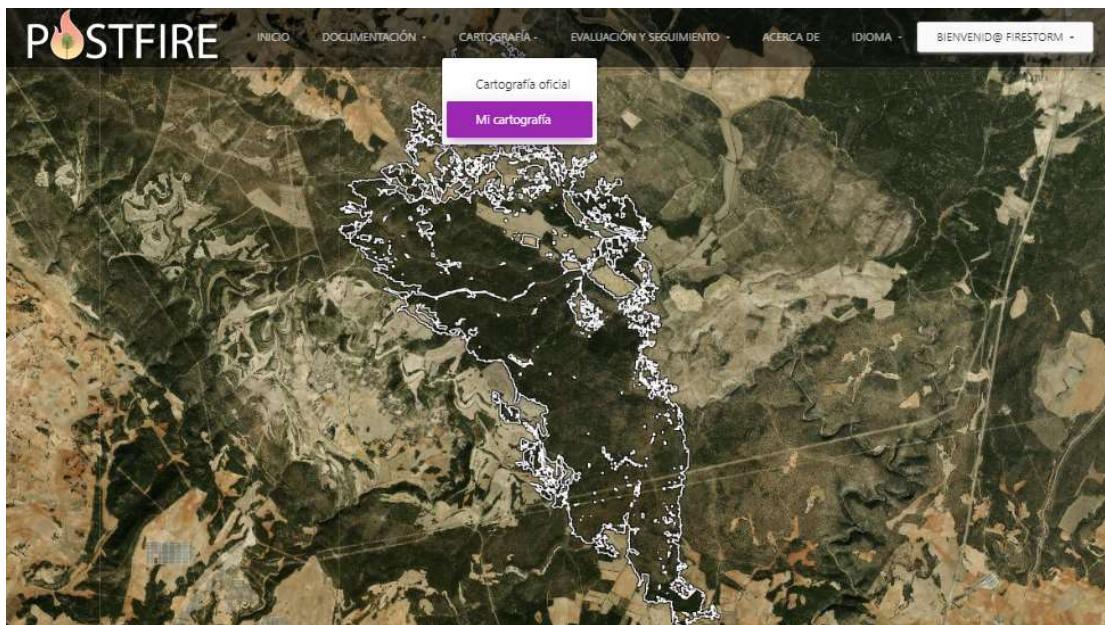
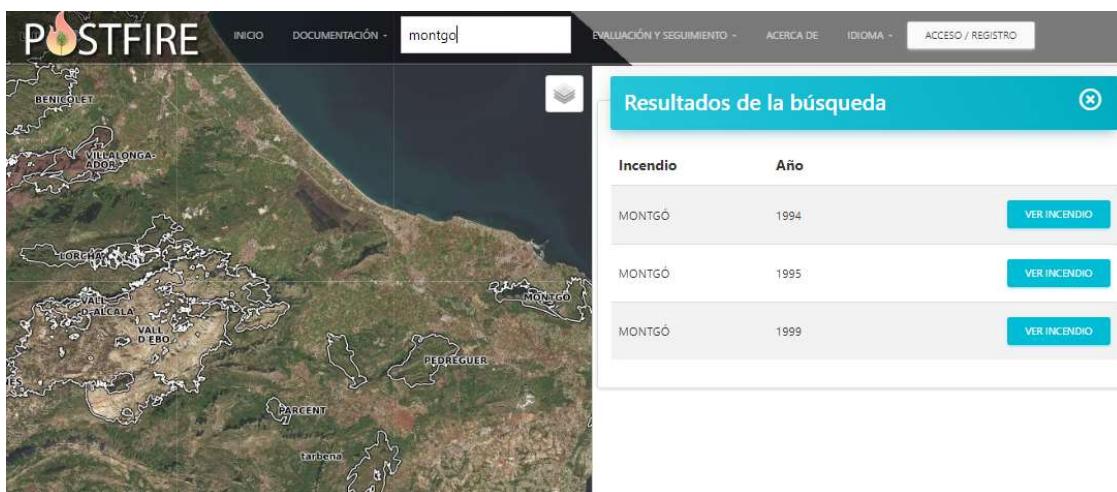


Figura 2.13. Ejemplo del visor cartográfico, con la opción “Mi cartografía” para visualizar la información cartográfica del usuario.

## Módulo de búsqueda

En la cabecera de la página CARTOGRAFÍA, en la barra de opciones, hay una opción específica de búsqueda de grandes incendios (Figura 2.14). En la casilla de búsqueda se puede escribir el nombre de un incendio, como ejemplo en la Figura 2.14 se utiliza “Montgó”. Al pulsar ENTER se abre una ventana que muestra la relación de incendios con el término “Montgó”, pulsando sobre uno de ellos, el sistema centra la pantalla en su perímetro y muestra la ficha con la información alfanumérica del incendio (Figura 2.15).



| Incendio | Año  |                              |
|----------|------|------------------------------|
| MONTGÓ   | 1994 | <a href="#">VER INCENDIO</a> |
| MONTGÓ   | 1995 | <a href="#">VER INCENDIO</a> |
| MONTGÓ   | 1999 | <a href="#">VER INCENDIO</a> |

Figura 2.14. Opción de buscador de grandes incendios. La pantalla muestra la relación de grandes incendios registrados en la base de datos con el nombre utilizado en la búsqueda (p.e. mismo término municipal con incendios en varios años).

En este ejemplo hay tres incendios registrados como Montgó, correspondientes a los incendios de los años 1994, 1995 y 1999. Para cada incendio, el botón VER INCENDIO (Figura 2.14) permite obtener más información. En el ejemplo, para el incendio del parque Montgó de 1999, al pulsar VER INCENDIO la aplicación abre una nueva ventana con Información general del incendio y el visor se centra en el perímetro de la zona quemada (Figura 2.15).

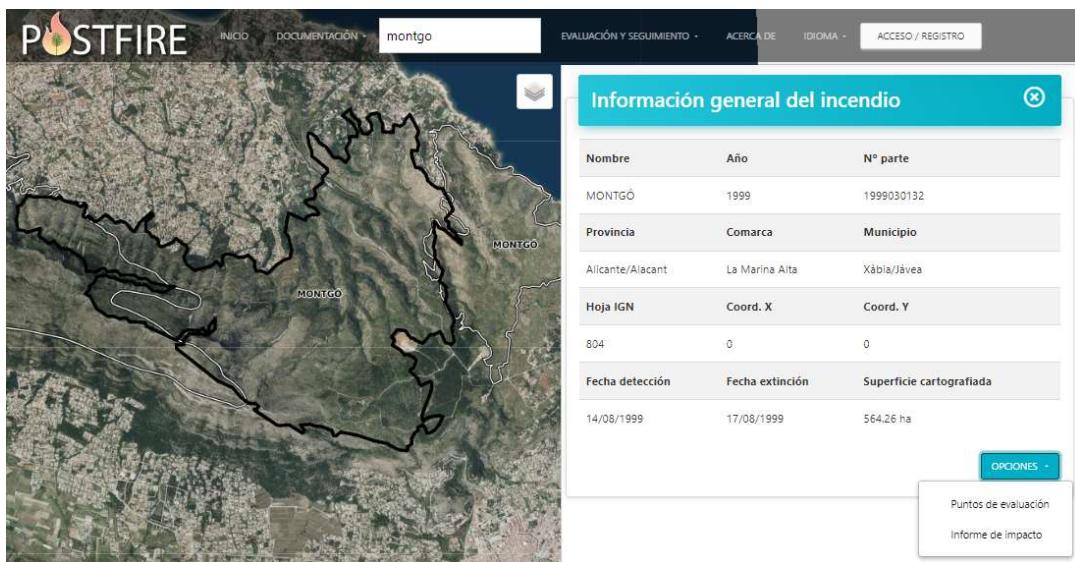


Figura 2.15. Detalle del incendio seleccionado desde la opción de búsqueda cartográfica (de la relación del ejemplo de la Figura 2.14, se muestra el incendio de 1999).

### Acceso a los datos de un incendio mediante el visor cartográfico

A través del visor cartográfico se puede acceder directamente a la ficha con la información alfanumérica de cualquier incendio (Figura 2.16). Para ello basta con clicar sobre el perímetro del incendio seleccionado.

Tras la selección de un incendio desde el visor, se abre una ventana emergente que muestra la información general del incendio. Para los incendios de la Comunidad Valenciana y aquellos otros que se vayan incorporando, se puede acceder (según disponibilidad) a los informes de impacto, puntos de evaluación y a la edición de la cartografía de unidades ambientales.

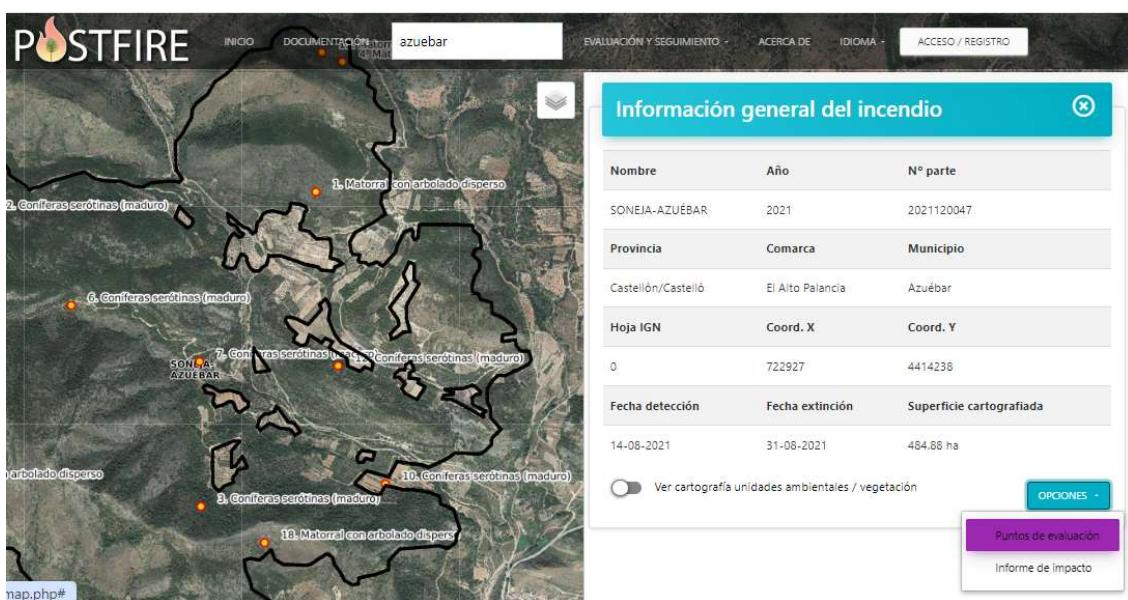


Figura 2.16. Clicando sobre un incendio, el visor resalta el perímetro y muestra una ficha con la información asociada,

desde la cual se puede acceder a la descarga de los informes y a la visualización de los puntos de seguimiento.

Los usuarios registrados también pueden modificar la cartografía de las unidades ambientales del incendio. Desde la pantalla de edición se pueden modificar o borrar los límites de los polígonos (iconos del lado izquierdo de la Figura 2.17) y cambiar la asignación de la unidad (desplegables del lado derecho). Para facilitar la edición se puede graduar el nivel de opacidad de la capa y seleccionar diferentes cartografías temáticas de fondo.



Figura 2.17. Opciones para la edición de la cartografía de unidades ambientales (accesible sólo para usuarios registrados).

## Evaluación y seguimiento

Las opciones de este apartado figuran agrupadas en seis secciones (Figura 2.18). Se puede acceder a las mismas desde el menú central de la página de INICIO (Figura 2.2) o pulsando el acceso desde las opciones de cabecera (Figura 2.18).

| EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO   |   |  |
|--|---|--|
| Puntos de evaluación   | Evaluación  | Simulación   |
| Información alfanumérica con las observaciones de campo aplicadas en la evaluación urgente | Evaluación del impacto ecológico del incendio con los datos de campo                            | Aplicación de los criterios de evaluación con datos simulados                      |
| Puntos de seguimiento  | Participa   | Otras herramientas   |
| Información sobre la regeneración de la vegetación (2 o más años después del incendio)     | Colabora con POSTFIRE aportando tus imágenes y observaciones sobre grandes incendios forestales | App Android para la toma de datos en campo: guía de usuario; producción científica |

Figura 2.18. Página de acceso y secciones contenidas en el apartado EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO.

### Puntos de evaluación

Los puntos de evaluación corresponden a las zonas donde se tomaron los datos durante la

prospección para la evaluación urgente de impacto ecológico de cada uno de los incendios. Esta opción está disponible para los incendios evaluados por el CEAM a partir del 2009.

Al seleccionar esta opción, aparece un buscador de incendios, similar al descrito en la sección “Opciones de buscador”. Desde la selección de incendios, se puede acceder a la información de los puntos pulsando el botón VER PUNTOS DE EVALUACIÓN (Figura 2.19).



The screenshot shows the 'PUNTOS DE EVALUACIÓN' (Evaluation Points) section of the system. At the top, there's a banner with a forest background and the text 'PUNTOS DE EVALUACIÓN' and 'SISTEMA EXPERTO DE AYUDA A LA GESTIÓN DE ZONAS FORESTALES QUEMADAS'. Below the banner is a search interface with filters for 'Año' (Year), 'Época' (Period), 'Unidad ambiental' (Environmental Unit), 'Litología' (Lithology), 'Riesgo de erosión' (Erosion Risk), and 'Causa' (Cause). There are dropdown menus for each filter and a 'BUSCAR' (Search) button. Below the search interface is a table titled 'Incendio' (Fire) with columns for 'Año' (Year), 'Causa' (Cause), 'Provincia' (Province), and 'Sup. afectada en ha.' (Affected area in ha.). The table lists three fires: 'SONEJA-AZUÉBAR' (2021, Rayo, Castellón/Castelló, 420.00 ha), 'BENIXAMA' (2019, Intencionado, Valencia/València, 641.08 ha), and 'LLUTXENT' (2018, Rayo, Valencia/València, 2.952.60 ha). Each row has a 'VER PUNTOS DE EVALUACIÓN' (View Evaluation Points) button.

Figura 2.19. Página principal de la sección PUNTOS DE EVALUACIÓN.

Como ejemplo, en este manual seleccionamos los puntos de evaluación del incendio de Soneja - Azuébar 2021 (Figura 2.20).



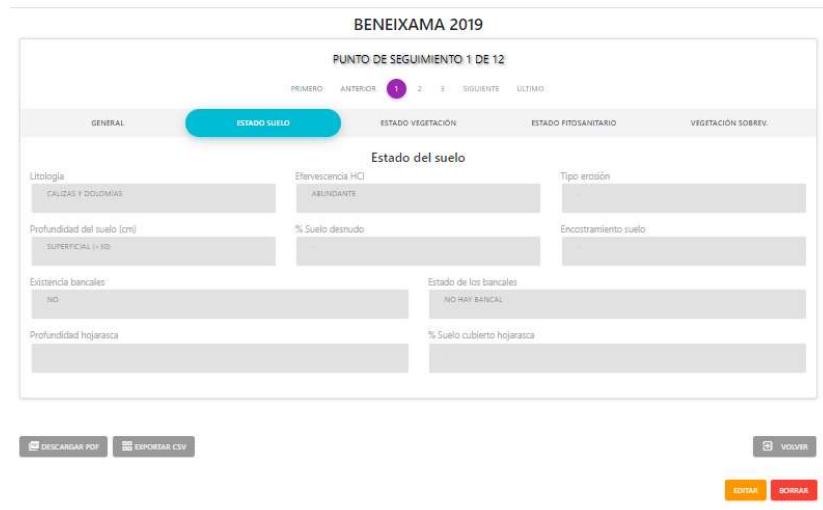
The screenshot shows the 'PUNTO DE EVALUACIÓN 1 DE 11' (Evaluation Point 1 of 11) detail page. At the top, it says 'PUNTO DE EVALUACIÓN 1 DE 11' and has navigation buttons: 'PRIMERO', 'ANTERIOR', '1' (highlighted), '2', '3', 'SIGUIENTE', and 'ULTIMO'. Below this is a horizontal tab bar with 'GENERAL' (selected), 'SUELO PRE-INCENDIO', 'ESTADO FITOSANITARIO', 'VEGETACIÓN PRE-INCENDIO', 'SUELO POST-INCENDIO', 'SEVERIDAD', and 'MULTIMEDIA'. The main content area is titled 'Datos Generales' (General Data). It contains fields for 'Orientación dominante' (Dominant orientation: S), 'Pendiente dominante' (Dominant slope: > 45% (25°)), 'Fecha' (Date: 09/09/2021 12:51:13), 'Altitud' (Altitude), 'Coordenada X' (Coordinate X: 724075), and 'Coordenada Y' (Coordinate Y: 4414534). Below this is a section for 'Unidad ambiental' (Environmental Unit: MATORRAL CON ARBOLOADO DISPERSO). At the bottom of the page are buttons for 'DESCARGAR PDF' (Download PDF), 'EXPORTAR CSV' (Export CSV), 'VOLVER' (Back), 'EDITAR' (Edit), and 'BORRAR' (Delete). There is also a checked checkbox 'Apto para proceso' (Processable).

Figura 2.20. Detalle de un punto de evaluación del incendio de Soneja -Azuébar (2021).

Los datos e indicadores de cada punto (Figura 2.20) se agrupan en pestañas según su temática:

- **Información General.** Información general relativa a la situación y localización del punto de observación evaluado.
- **Suelo preincendio.** Información sobre litología, erosión, presencia de bancales.
- **Estado fitosanitario.** Información sobre afección por plagas.
- **Vegetación preincendio.** Detalle de la vegetación previa al incendio.





The screenshot shows a detailed survey form for the Beneixama fire in 2019. The top navigation bar includes the project name 'BENEIXAMA 2019', the survey point 'PUNTO DE SEGUIMIENTO 1 DE 12', and a page number '1'. Below this is a table with four columns: 'GENERAL', 'ESTADO SUELO' (highlighted in blue), 'ESTADO VEGETACIÓN', and 'ESTADO FITOSANITARIO'. The 'ESTADO SUELO' section contains fields for Lithology ('CALIZAS Y DOLOMIAS'), Effervescence HCl ('ABUNDANTE'), Soil Erosion Type, Depth of soil (cm) ('SUPERFICIAL (+ 5)'), % Bare soil, Existence of banks ('NO'), Bank state ('NO HAY BANCA'), Depth of leaf litter, and % Leaf litter covered.

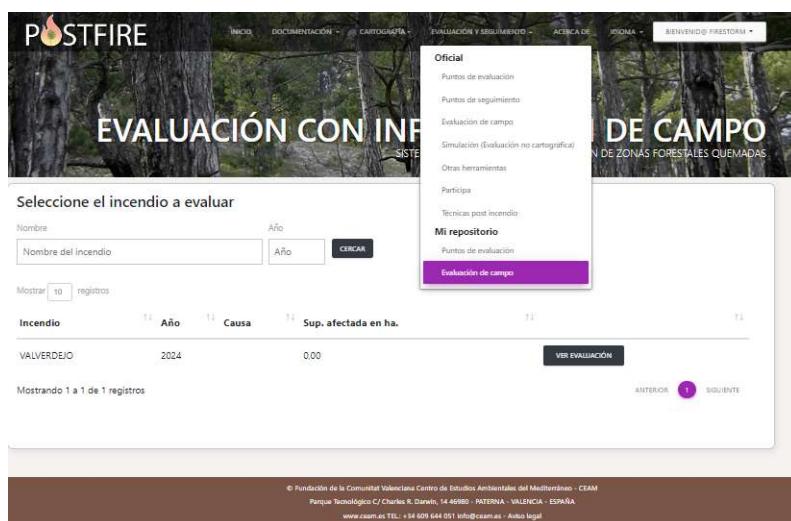
Figura 2.22. Detalle de la información contenida en los puntos de seguimiento del incendio de Beneixama (2019).

Para los usuarios registrados, los botones Descargar PDF o Exportar CSV permiten descargar la información registrada en todos los puntos de seguimiento de un determinado incendio y editar o borrar toda la información (Figura 2.22, botones inferior izquierda y derecha, respectivamente)

### Evaluación con información de campo

Con la información recopilada en los muestreos de campo, POSTFIRE realiza una aproximación a la evaluación del impacto ecológico en cada una de las unidades ambientales identificadas en el perímetro del incendio. Partiendo de la asignación de los puntos de evaluación a la unidad ambiental que representa y aplicando los criterios de la metodología POSTFIRE (Ver apartado 5), esta opción permite realizar una primera aproximación a la evaluación del impacto del incendio.

La opción está disponible únicamente para los incendios registrados a partir de 2021, cuando empezó a estar operativo este portal. Al igual que otras secciones, la página principal de la opción está integrada por un buscador en la parte superior y la relación de incendios disponibles para la evaluación (Figura 2.23).



The screenshot displays the 'EVALUACIÓN CON INFORMACIÓN DE CAMPO' section. At the top, there's a search bar for 'Nombre' and 'Año'. Below it, a table lists a single fire: 'VALVERDEJO' from '2024' with '0.00' affected area. On the right, a sidebar titled 'EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO' offers options like 'Oficial', 'Mi repositorio', and 'Evaluación de campo' (which is currently selected). The footer contains copyright information for CEAM.

Figura 2.23. Página principal de la sección EVALUACIÓN CON INFORMACIÓN DE CAMPO. En la imagen se muestra la pantalla con las opciones de selección, para grandes incendios de la base de datos y los incendios relacionados con un usuario registrado).

## Resultados de la evaluación

Una vez seleccionado el incendio, POSTFIRE muestra una pantalla con los resultados del proceso automático de evaluación. Por un lado, se muestra el mapa de unidades ambientales con una tabla en la que se indica su superficie (Figura 2.24).



Figura 2.24. Pantalla con la distribución y superficie de las unidades ambientales.

Para cada unidad y tipo de vegetación, también se muestra una tabla y un gráfico con la valoración de la capacidad de regeneración, severidad, regeneración esperable y riesgo de degradación. En función de esta evaluación se indican unas recomendaciones sobre actuaciones de emergencia en laderas, la regeneración de pinares, el tratamiento de madera quemada y riesgo de plagas (Figura 2.25).

| Tipo funcional / estrato | No evaluable               |                 | FCC previa al incendio | Capacidad de regeneración | Severidad | Regeneración esperable | Impacto      |
|--------------------------|----------------------------|-----------------|------------------------|---------------------------|-----------|------------------------|--------------|
|                          | Sin presencia en la unidad | Sin información |                        |                           |           |                        |              |
| Coníferas serótinas      |                            |                 | 50 %                   | Alta                      | Alta      | Media                  | Alto         |
| Coníferas no serótinas   |                            |                 | 0 %                    |                           |           | Nula                   |              |
| Frondosas                |                            |                 | 10 %                   | Baja densidad             | Media     | Baja densidad          | No evaluable |
| Matorral                 |                            |                 | 40 %                   | Baja                      | Muy alta  | Baja                   | Muy alto     |
| Herbáceas                |                            |                 | 30 %                   | Alta                      | Muy alta  | Media                  | Alto         |



Figura 2.25. Ejemplo de tabla y gráfico de resultados y recomendaciones aplicadas para una unidad ambiental.

Los usuarios registrados también tienen acceso a las tablas intermedias de síntesis y caracterización de cada unidad (Figura 2.26).

| RESULTADOS                   | PUNTOS POR UNIDAD      | ARBOLADO                          | MATORRAL/HERBÁCEO | SEVERIDAD VEG. | RIESGO DE DEGRADACIÓN | SEVERIDAD SUELO |
|------------------------------|------------------------|-----------------------------------|-------------------|----------------|-----------------------|-----------------|
| SEVERIDAD                    |                        |                                   |                   |                |                       |                 |
| Coníferas serotinas (maduro) |                        |                                   |                   |                |                       |                 |
| Estrato vegetación           |                        | Nº puntos con categoría severidad |                   |                |                       | Moda            |
| Arbolado                     | Coníferas serotinas    | Baja                              | Media             | Alta           | Muy alta              | Alta            |
|                              | Coníferas no serotinas | 0                                 | 0                 | 0              | 0                     | -               |
|                              | Frondosas              | 0                                 | 0                 | 2              | 2                     | Muy alta        |
| Matorral                     |                        | 0                                 | 0                 | 3              | 3                     | Muy alta        |
| Herbáceas                    |                        | 0                                 | 0                 | 5              | 0                     | Alta            |

Figura 2.26. Ejemplo de una tabla de síntesis. Para cada unidad se muestra la distribución de puntos según el indicador analizado (en pantalla la severidad del incendio) y la asignación del valor representativo para la unidad (en este caso la moda).

Opcionalmente, gráfico y tablas pueden exportarse en formato pdf.

### Evaluación no cartográfica (simulación)

Esta sección consiste en un simulador que aplica los criterios de evaluación a incendios con datos simulados (Figura 2.27). Los criterios e información necesaria son idénticos al proceso anterior (Evaluación con datos de campo). En esta opción el proceso de evaluación se realiza para una unidad ambiental que el usuario caracteriza con los parámetros seleccionados en pantalla.

Según el mismo formulario que en la evaluación en campo, el usuario tiene que introducir las características más representativas de la unidad a evaluar (Figura 2.27).

- **Características del sitio.** Información general de la zona a evaluar.
- **Arbolado.** Especies, fracción cabida cubierta según especies, presencia de piñas.
- **Matorral y herbáceas.** Datos sobre la fracción de cabida cubierta total y de las especies rebrotadoras.
- **Severidad de la vegetación.** Datos sobre la severidad del incendio sobre el arbolado, matorral y estrato herbáceo.
- **Severidad en el suelo.** Datos sobre % de suelo desnudo, presencia de cenizas, hojarasca y encostramiento.

Una vez introducidos los datos, al pulsar el botón EVALUAR, POSTFIRE valida la información y, en caso de encontrar datos inconsistentes, muestra un mensaje de error. Si la validación es correcta, se muestra una página de resultados, similar a la comentada en la sección anterior. Estos resultados se pueden descargar mediante la opción DESCARGAR PDF (Figura 2.27).

#### SELECCIONAR LAS OPCIONES MÁS REPRESENTATIVAS DE LA ZONA A EVALUAR

| CARACTERÍSTICAS DEL SITIO   | ARBOLADO                              | MATORRAL Y HERBÁCEAS     | SEVERIDAD VEGETACIÓN                                     | SEVERIDAD EN EL SUELO |
|---|---------------------------------------|--------------------------|--|-----------------------|
| Nombre unidad<br>Simulación 1   | Orientación<br>Norte                  | Pendiente<br>> 45 %      | Precip. máxima 24h.<br><= 100 m                          |                       |
| Año último incendio<br>Al menos un incendio previo en últimos 15 años | Litología<br>Margas, arcillas o limos | Aforamiento rocoso<br>No | Estado de los bancales<br>Desmoronamientos generalizados |                       |
| Síntomas previos de erosión<br>Generalizados                          |                                       |                          |  |                       |

Figura 2.27. Página para la selección de las características más representativas de la unidad ambiental en evaluación.

#### Técnicas postincendio

Desde esta opción se accede a unas fichas descriptivas para las principales técnicas de emergencia. Para cada una de las técnicas consideradas se muestra una descripción general que contiene información sobre objetivos, efectividad de la técnica, coste unitario, referencias de aplicación e imágenes (Figura 2.28).

## TÉCNICAS POST INCENDIO

SISTEMA EXPERTO DE AYUDA A LA GESTIÓN DE ZONAS FORESTALES QUEMADAS

### Buscador de técnicas post incendio

Mostrar  registros Buscar:

| Tipología   | Técnica                           |  |
|---|-----------------------------------|--|
| Técnicas de conservación del suelo en ladera y red de drenaje | Mallas de retención (Silt-Fences) | <input type="button" value="VER FICHA"/> |
| Técnicas de conservación del suelo en ladera y red de drenaje | Apeo controlado de troncos        | <input type="button" value="VER FICHA"/> |

**TÉCNICAS DE CONSERVACIÓN DEL SUELLO EN LADERA Y RED DE DRENAJE:  
FAJINAS**

| OBJETIVOS | DESCRIPCIÓN GENERAL | EFECTIVIDAD | COSTE ESTIMADO | REFERENCIAS | IMAGENES                                |
|-----------|---------------------|-------------|----------------|-------------|---|
|           |                     |             |                |             | <input type="button" value="IMAGENES"/> |

**Imagenes**

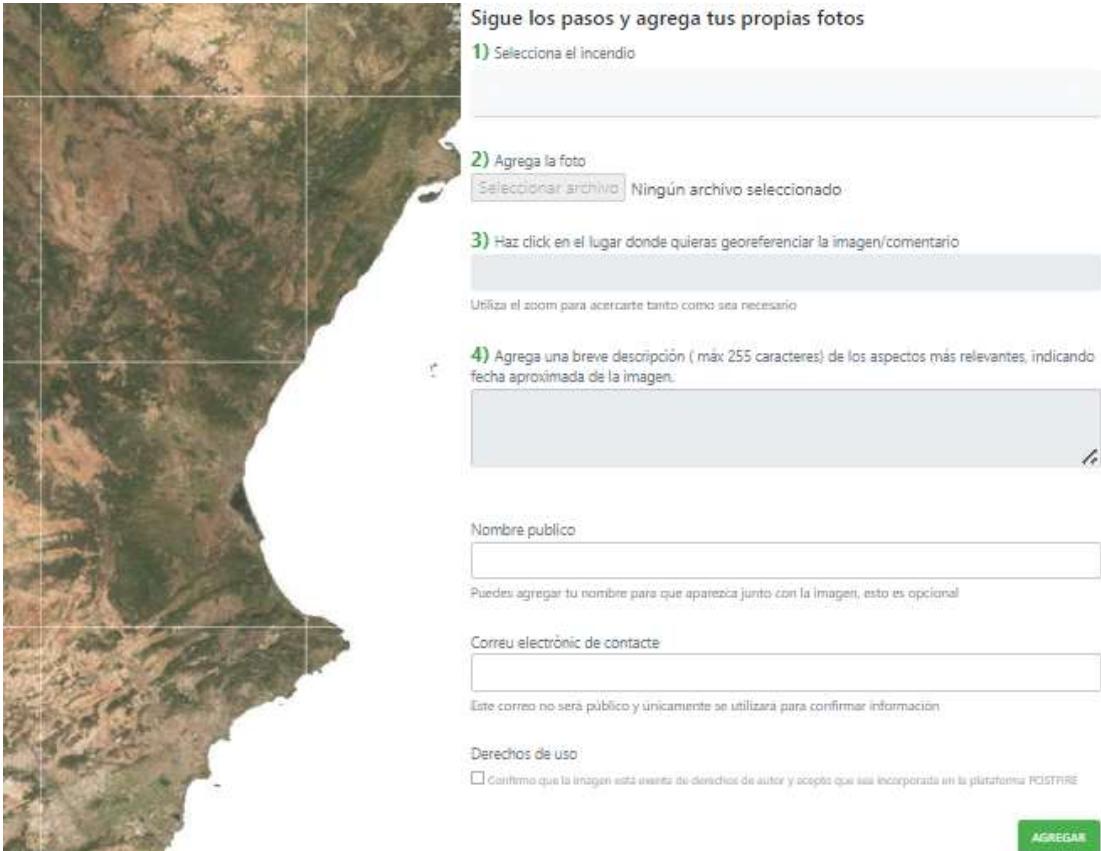
Destalle de fajinas en Vall de Ebó (2022).



Figura 2.28. Relación de técnicas registradas en la base de datos (superior) y detalle de los contenidos (Inferior).

## Participa

Esta opción ofrece la posibilidad de aportar información relevante sobre los grandes incendios. El público interesado puede participar aportando contenidos (especialmente imágenes) de alguna característica relevante relacionada con un gran incendio, por ejemplo, impactos, regeneración de la vegetación o las actuaciones realizadas (Figura 2.29).



Sigue los pasos y agrega tus propias fotos

- 1) Selección del incendio
- 2) Agrega la foto  
 Ningún archivo seleccionado
- 3) Haz click en el lugar donde quieras georeferenciar la imagen/comentario  
Utiliza el zoom para acercarte tanto como sea necesario
- 4) Agrega una breve descripción (máx 255 caracteres) de los aspectos más relevantes, indicando fecha aproximada de la imagen:

Nombre público

Puedes agregar tu nombre para que aparezca junto con la imagen, esto es opcional

Correu electrònic de contacte

Este correo no sera público y únicamente se utilizará para confirmar información

Derechos de uso

Confirmo que la imagen está fuera de derechos de autor y acepto que sea incorporada en la plataforma POSTFIRE

**AGREGAR**

Figura 2.29. Formulario para cumplimentar desde la opción Participa, para incorporar información gráfica relacionada con grandes incendios.

Cuando un usuario quiera aportar información sobre algún aspecto relevante de los incendios registrados en POSTFIRE, deberá seleccionar el incendio correspondiente, desde el visor cartográfico o en el desplegable, agregar el fichero con una fotografía relevante y situar su posición aproximada sobre el mapa (aplicando el zoom necesario). El proceso se completa con una breve descripción de la fotografía, su fecha, y la descripción de los aspectos más relevantes a destacar. Opcionalmente se podrá indicar el nombre del autor, para que así conste (voluntariamente) en la aplicación. Para que las imágenes se puedan actualizar en el sistema es necesario un correo electrónico de contacto, la confirmación de lectura y aceptación del aviso legal.

## Otras herramientas

Desde esta sección se puede acceder a otras herramientas para la evaluación y acceso a la producción científica relacionada con la plataforma. Las opciones disponibles son (Figura 2.30):

**App Android:** Descarga la aplicación para la toma de datos en los muestreos (requiere registro previo).

**Descarga incendio activo:** opciones para la descarga de los ficheros con la información de los puntos de observación y la cartografía en formato kml.

**Manuales:** según selección, se pueden descargar los ficheros (pdf) con el Manual de usuario del portal POSTFIRE o la Guía técnica para la gestión de montes quemados (en su versión en español o inglés). Desde la producción científica se tendrá acceso a la descarga de las publicaciones sobre incendios relacionadas con la aplicación.

Esta sección se irá actualizando con nuevas herramientas y proyectos relacionados con los grandes incendios. Actualmente se puede acceder a los resultados (informe y cartografía) vinculada al Proyecto Rayos. En este proyecto, financiado por la D.G. de Prevención de Incendios de la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, se realiza un análisis de los rayos causantes de incendios forestales en el periodo 2011-2018. Las opciones vinculadas al Proyecto Rayos permiten descargar el fichero pdf con el informe, donde se detallan los objetivos, metodología y resultados del proyecto, y acceder a la cartografía específica.

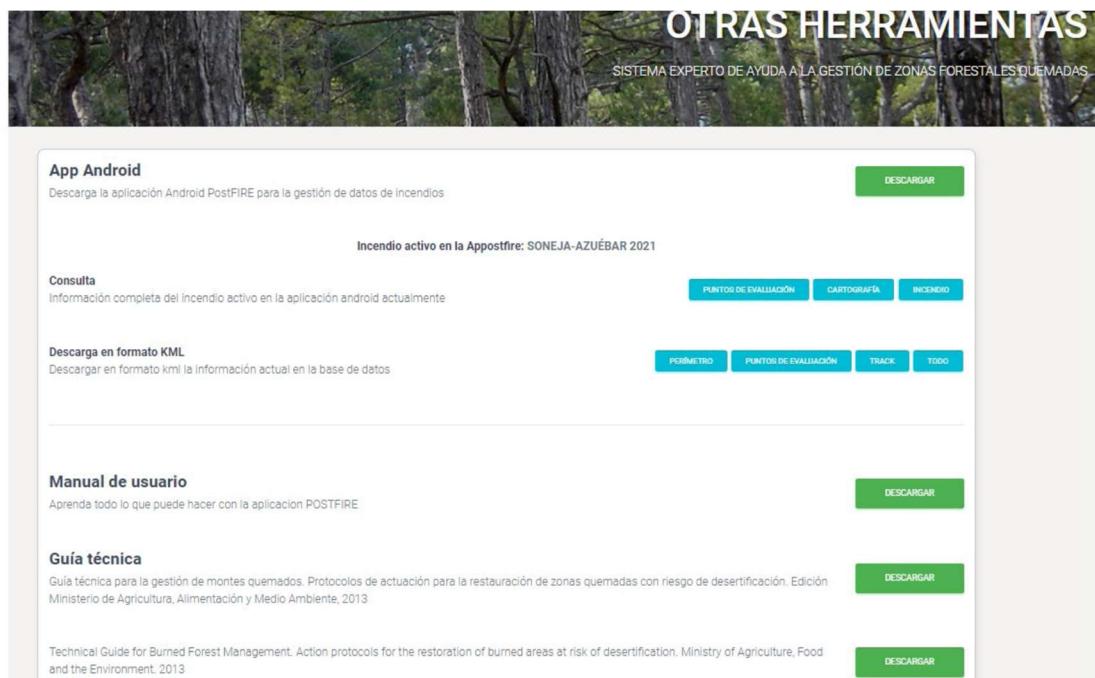


Figura 2.30. Opciones disponibles en la sección OTRAS HERRAMIENTAS.

## Opciones para usuarios registrados

POSTFIRE es una aplicación de acceso abierto que pone a libre disposición de técnicos, gestores y público interesado, información y protocolos de evaluación para grandes incendios forestales.

Para incrementar la aplicabilidad de la plataforma, en las últimas versiones se permite a los usuarios evaluar el impacto de incendios específicos de su interés, aportando la información necesaria para ello. Para facilitar el alojamiento y gestión de la información del usuario, la plataforma requiere un registro previo (básicamente una dirección email). Una vez registrado el usuario puede acceder a la información alojada en su repositorio y tendrá acceso a opciones específicas para registrar un nuevo incendio y gestionar la cartografía de base (fondo topográfico) para sus incendios.

-**Nuevo incendio:** se accede a la ficha general del incendio para que pueda ser cumplimentada con los datos básicos del incendio (nombre, fecha, superficie y perímetro).

- **Panel administrativo:** Desde esta opción se indica la ubicación (dirección URL) de la capa base

utilizada por la App como cartografía de fondo (cartografía en formato mbtiles).



Figura 2.31. Opciones disponibles para la gestión de nuevos incendios por usuarios registrados.

## Opciones administración del sistema

Otro tipo de usuarios que requieren registro son los relacionados con el mantenimiento y gestión de las bases de datos de POSTFIRE. Estos usuarios, con categoría de administrador del sistema, pueden acceder a la gestión del panel administrativo, la gestión de las cuentas de usuario, gestionar las imágenes aportadas por agentes interesados y volcados de la base de datos. Igualmente, a petición de un usuario registrado y previo análisis y verificación de la información, podrá acceder a “oficializar” el incendio del usuario, pasando a formar parte de la base de datos general de POSTFIRE siendo así accesible para todo el público.



Figura 2.32. Opciones disponibles para el administrador del sistema POSTFIRE.

### 3. APPPOSTFIRE (APLICACION ANDROID DE POSTFIRE)

#### Introducción

APPPOSTFIRE es una aplicación específicamente diseñada para la toma de datos en los muestreos de evaluación del impacto de los incendios forestales.

La App vincula toda la información con el incendio seleccionado previamente en la web. Así, en <https://postfire.es>, desde la opción Documentación\Mi\_repositorio, el usuario (previamente registrado) selecciona el incendio a evaluar y desde su ficha se clica en la opción “SELECCIONAR INCENDIO PARA EVALUACIÓN” (Figura 3.1). A partir de esta acción, cuando se conecte por primera vez la App se sincronizará con la información de la base de datos POSTFIRE, descargándose automáticamente (se requiere conexión a internet) la cartografía con el perímetro, severidad y unidades ambientales (Ver más adelante en este apartado).

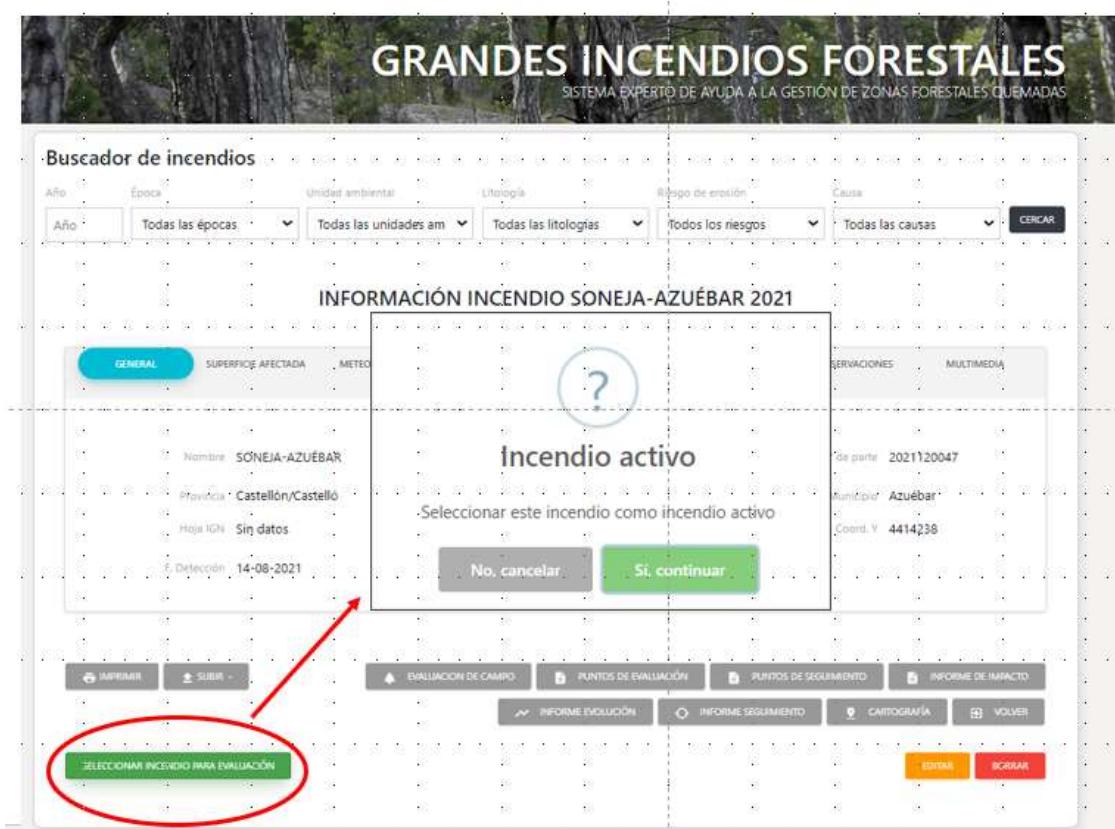


Figura 3.1. Ficha general del incendio, con la opción para seleccionar el incendio en evaluación.

#### Instalación

APPPOSTFIRE se descarga desde la opción de “Otras Herramientas” del portal POSTFIRE (fichero POSTFIRE.apk).

Una vez descargada en el dispositivo móvil, la instalación crea un acceso directo, con el ícono POSTFIRE, en la pantalla principal del dispositivo.

#### Acceso la aplicación APPPOSTFIRE

Como se ha indicado, la App vincula la información del incendio en evaluación con la información disponible en la web. El acceso a la App se tiene que realizar como usuario registrado, de esta forma, la App se activa con la información específica correspondiente a cada

usuario.

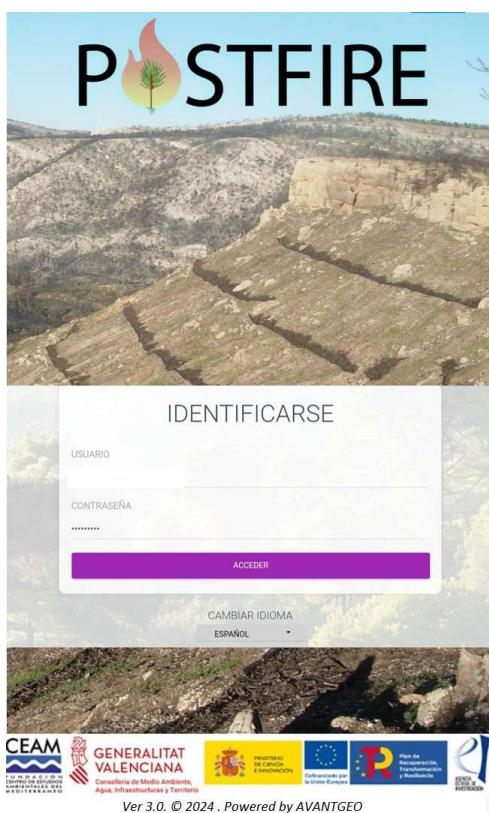


Figura 3.2. Pantalla inicial de la App POSTFIRE

En la pantalla de inicio (Figura 3.2) el usuario debe introducir sus claves de acceso y el idioma de trabajo. Esta información quedará registrada y aparecerá por defecto en los siguientes accesos a la aplicación.

### Sincronización con POSTFIRE

Al iniciarse, la primera acción que realiza la App es comprobar si tiene acceso a internet. Si hay conexión comprueba que la información disponible en el dispositivo coincide con el incendio seleccionado por el usuario en la web. Si ambos incendios coinciden, la App no realiza ninguna acción de sincronización. Por el contrario, si se ha cambiado el incendio en evaluación, la App muestra un aviso (Figura 3.3.) para que el usuario confirme si quiere cambiar de incendio. Si el usuario confirma el cambio de incendio, la App procede a descargar la información del nuevo incendio (proceso que puede durar unos minutos). Cuando vuelve a conectarse la App la información se vinculará automáticamente al incendio seleccionado. No será necesaria la descarga de nueva información mientras no se cambie el incendio activo asociado al usuario (acción a realizar desde el portal web),

Una vez descargada la información del incendio en evaluación, la App ya no requiere conexión a internet para la operativa de toma de datos. Al finalizar el muestreo o cuando haya una conexión a internet, se procede a la sincronización de la información con el servidor POSTFIRE. Entonces toda la información registrada en el dispositivo (puntos de muestreo, imágenes, recorridos, ...) se transfiere a la aplicación.

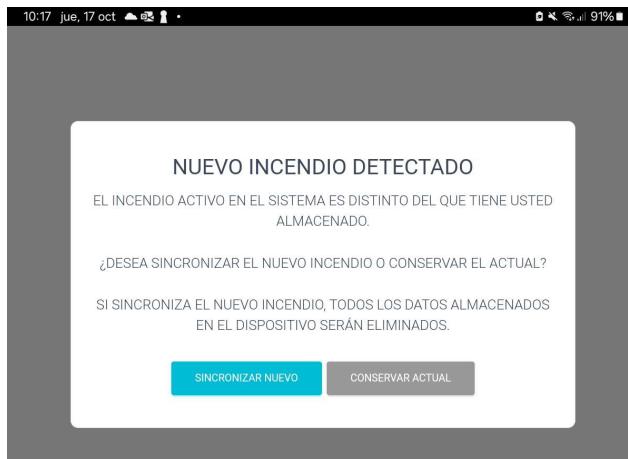


Figura 3.3. Pantalla de advertencia indicando la discrepancia entre el incendio de la App con el seleccionado por el usuario como incendio en evaluación. Si el usuario pulsa la tecla SINCRONIZAR se descarga un nuevo incendio de trabajo (esta acción requiere conexión a internet).

### Opciones

Por defecto, al abrir la aplicación, la pantalla principal muestra dos menús situados uno en la esquina inferior izquierda y otro en la esquina superior derecha y una opción de zoom en la esquina superior izquierda (Figura 3.4). Las opciones disponibles en cada uno de estos menús son:



Figura 3.4. Pantalla principal de la aplicación Android POSTFIRE. En amarillo se enmarcan los diferentes botones de opciones.

**Menú:** Este ícono, ubicado en la parte inferior izquierda de la pantalla, desplegará una ventana donde se muestran diferentes opciones:

- **Centrar mapa:** Con esta opción se puede centrar automáticamente la visualización del mapa con la posición en tiempo real (obtenida por GPS). La posición actual queda señalizada en amarillo en el centro de la pantalla (Figura 3.5).

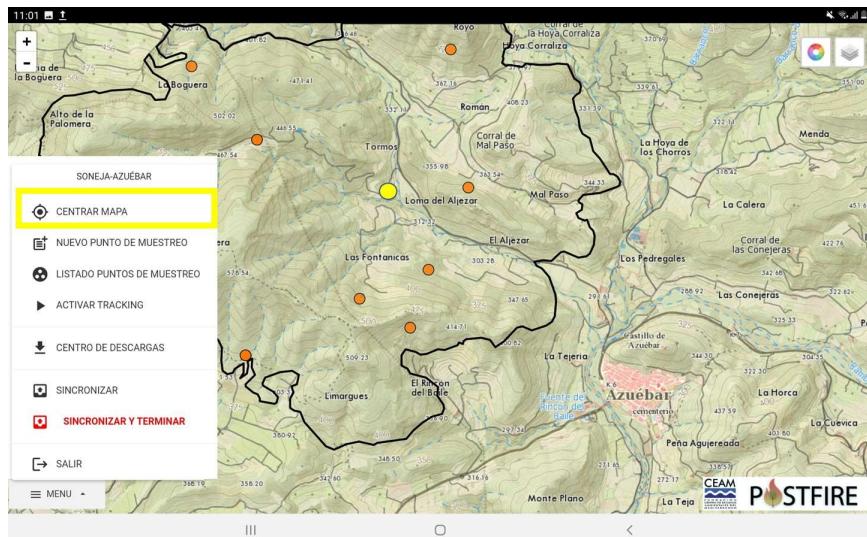


Figura 3.5. En amarillo la localización de la posición actual del muestreador tras pulsar la opción de centrar mapa.

- **Nuevo punto de muestreo:** Esta opción abre el desplegable con la ficha para registrar la información de los puntos de muestreo (Figura 3.6). Las características de la información e indicadores de los puntos de muestreo pueden consultarse en la sección 4 “Indicaciones para la recolección de datos en puntos de muestreo”.

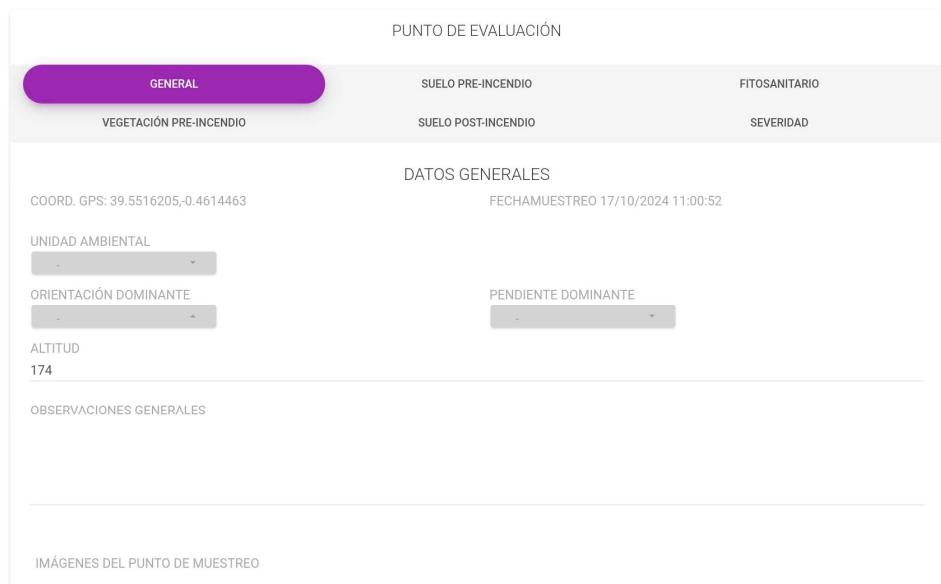


Figura 3.6. Panel inicial donde se observa las opciones desplegables para recolectar los datos necesarios para cada punto de muestreo.

- **Listado de puntos de muestreo:** listado con los puntos ya muestreados, ordenados por número de punto de muestreo, por fecha y hora (Figura 3.7). Cada uno de los puntos muestreados se pueden volver a seleccionar para editar o borrar su contenido.

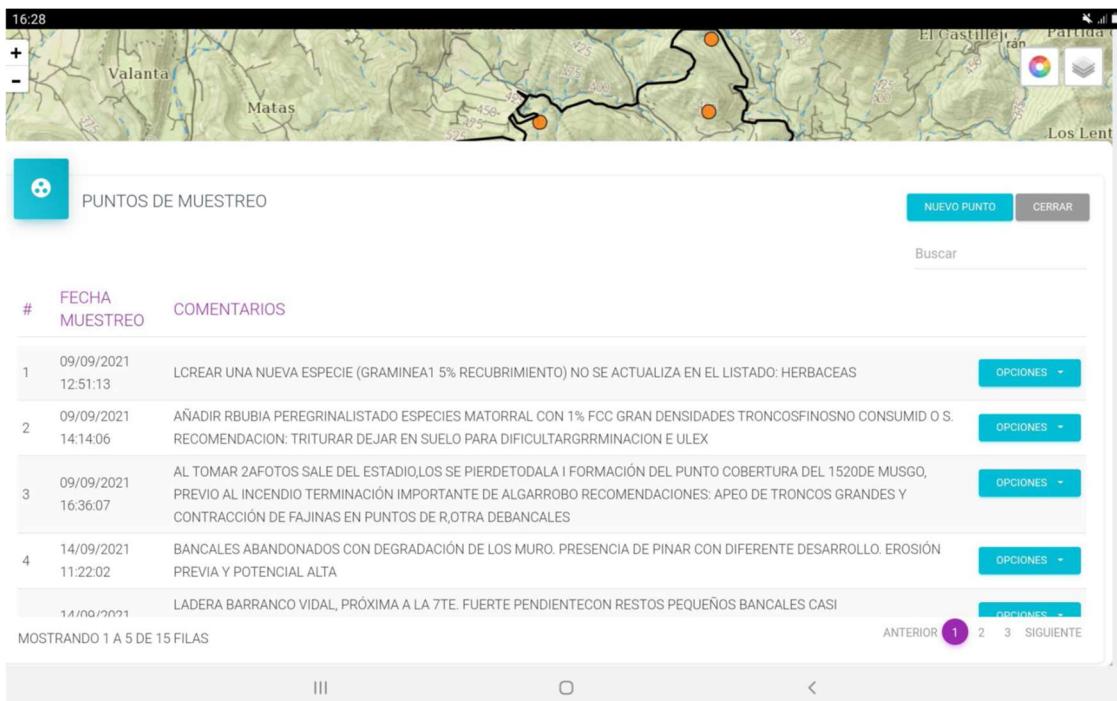


Figura 3.7. Panel donde se muestran los puntos de muestreo realizados durante la prospección de campo.

- **Activar tracking:** al activar el tracking, el dispositivo va marcando los desplazamientos realizados y graba la ruta recorrida mientras está activa la opción (Figura 3.8). Esta opción permite centrar la pantalla con la posición real en cada momento o, por el contrario, mantener el zoom seleccionado por el usuario. Para poder acceder a la geolocalización es necesario que el dispositivo tenga activada la opción GPS.

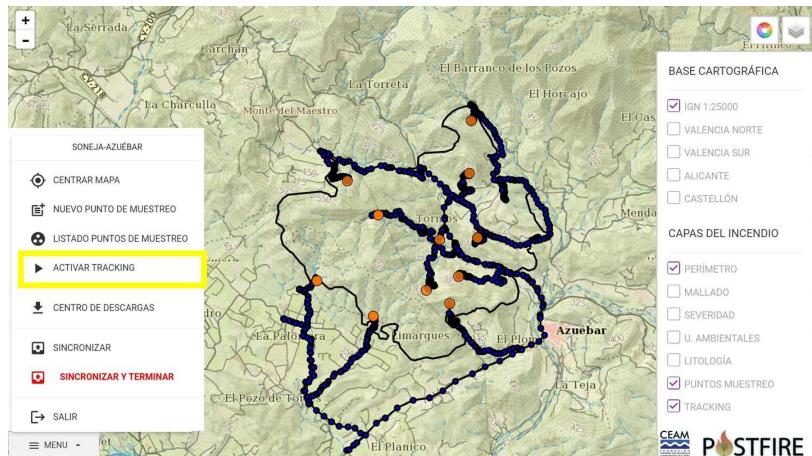


Figura 3.8. Tracking marcado durante el recorrido de la prospección de campo.

- **Centro de descargas:** al pulsar esta opción se abre una pantalla con la relación de mapas topográficos disponibles para ser descargados. Finalizada la descarga, se actualizan las opciones de BASE CARTOGRAFIA, donde se podrá seleccionar el archivo para su visualización y representación como base topográfica para la geolocalización. Por defecto la aplicación permite la descarga, por sectores, de la cartografía de la Comunidad Valenciana (Figura 3.9).



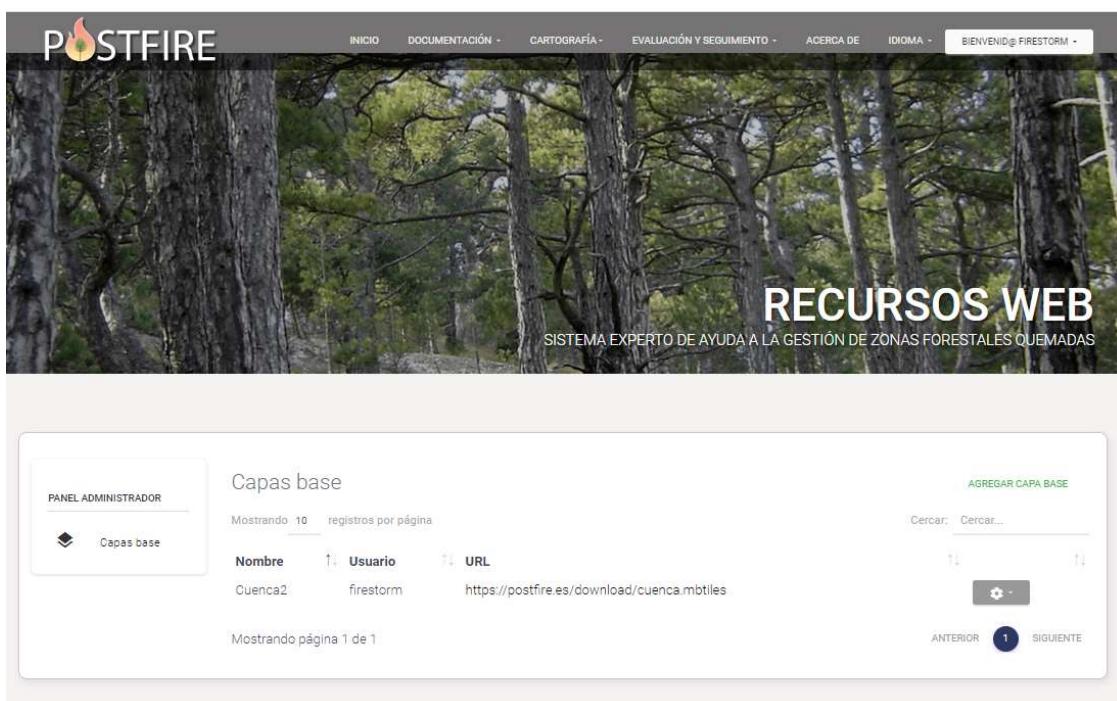
The screenshot shows a download center interface. At the top, there is a header with the time (11:37), date (jue, 17 oct), battery level (91%), and a 'CERRAR' button. Below the header is a section titled 'CENTRO DE DESCARGAS: 13473.97 MB DISPONIBLES'. This section contains a table with the following data:

| ZONA                 | DESCARGADA | TAMAÑO   | ACCIONES                   |
|----------------------|------------|----------|----------------------------|
| ALICANTE             | N          | 1293 MB. | <button>DESCARGAR</button> |
| CASTELLÓN            | N          | 1763 MB. | <button>DESCARGAR</button> |
| COMUNIDAD VALENCIANA | N          | 1871 MB. | <button>DESCARGAR</button> |
| CUENCA2              | S          | 1252 MB. | <button>ELIMINAR</button>  |
| VALENCIA NORTE       | N          | 1598 MB. | <button>DESCARGAR</button> |
| VALENCIA SUR         | N          | 1148 MB. | <button>DESCARGAR</button> |

At the bottom of the interface are social media sharing icons and navigation buttons (III, □, <).

Figura 3.9. Desplegable con las opciones del centro de descarga. La cartografía de la Comunidad Valenciana se muestra como opción por defecto. En resaltado, un ejemplo con la cartografía asociada al incendio seleccionado por un usuario (Ver Figura 3.10). Los botones en azul inician la descarga, una vez descargado el botón se pone en rojo para su borrado de la App.

Si el incendio no está localizado en la Comunidad Valenciana, para proceder a la descarga de la cartografía de fondo, el usuario previamente deberá indicar en el portal web la URL donde se encuentra el fichero asociado a su incendio (en formato mbtiles; Figura 3.10). El proceso de descarga de estos ficheros requiere varios minutos de conexión a internet, pero una vez descargados permanecen en la App. Estos ficheros ocupan mucho espacio de almacenamiento, pero desde el centro de descarga el usuario puede borrarlos para liberar espacio.



The screenshot shows the 'Capas base' (Base layers) management interface. At the top, there is a header with links: INICIO, DOCUMENTACIÓN, CARTOGRAFÍA, EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO, ACERCA DE, IDIOMA, and BIENVENID@ FIRESTORM. Below the header is a large image of a forest scene. To the right of the image, the text 'RECURSOS WEB' and 'SISTEMA EXPERTO DE AYUDA A LA GESTIÓN DE ZONAS FORESTALES QUEMADAS' is displayed.

The main content area is titled 'Capas base' and includes the following information:

- PANEL ADMINISTRADOR: Capas base
- Mostrando 10 registros por página
- AGREGAR CAPA BASE: Cercar: Cercar... (with a search input field)
- Table with columns: Nombre, Usuario, URL
- Data row: Cuenca2, firestorm, https://postfire.es/download/cuenca.mbtiles
- Buttons: ANTERIOR, SIGUIENTE, and a refresh icon.

At the bottom, it says 'Mostrando página 1 de 1'.

Figura 3.10. Previamente a la descarga en la App, desde la aplicación web el usuario debe indicar la ruta de acceso a la topografía (formato mbtiles) de los incendios situados fuera de los límites de la Comunidad Valenciana.

- **Sincronizar:** con esta opción los datos confirmados y almacenados durante el muestreo se sincronizan con la base de datos del usuario en el portal web POSTFIRE. Esta operación se realiza automáticamente, pero se requiere conexión a internet. La opción “Sincronizar y terminar” sincroniza la información y cierra la App).

**Cartografía:** Al pulsar este ícono, ubicado en la parte superior derecha del mapa, podemos visualizar la cartografía de apoyo en la prospección de campo (Figura 3.4). Las opciones disponibles son:

**Base cartográfica:** muestra el mapa topográfico de fondo que permite visualizar la geolocalización. En este caso, las opciones disponibles se relacionan con los ficheros mbtiles descargados desde la opción “Centro de descargas”.

**Capas del incendio:** cartografía temática y de apoyo que se superpone a la base cartográfica. Las opciones disponibles son: perímetro del incendio, severidad, unidades ambientales, litología, puntos de muestreo y tracking. Estas capas se pueden seleccionar o deseleccionar a voluntad del usuario.

**Leyenda:** al pulsar el ícono en forma de circulo de colores (parte superior derecha de la pantalla), aparecerá la leyenda para interpretar la capa que tengamos seleccionada

**Opción zoom (maximizar-minimizar mapa):** Ubicado en la parte superior izquierda, este botón nos ayudará a maximizar o minimizar el mapa. Esta acción (+ para maximizar o – para minimizar) también se puede realizar poniendo en contacto dos dedos en la pantalla y hacer la acción de expandir o contraer el mapa.

## 4.- INDICADORES PARA LOS PUNTOS DE MUESTREO.

Los puntos de muestreo son zonas representativas de las unidades ambientales identificadas en el incendio. En estos puntos se establecen parcelas de 20 m de radio, sobre las que se identifican los indicadores cuantitativos y cualitativos utilizados en la evaluación de la unidad ambiental a la que representan. En la App y en la web, los indicadores necesarios para la evaluación se agrupan en: los siguientes apartados: A) Datos generales, B) Estado del suelo pre-incidente, C) Estado fitosanitario, D) Vegetación preincidente, E) Estado del suelo postincidente, y F) Estado de la vegetación postincidente.

A continuación, se detallan para cada apartado, los indicadores con sus principales características.

### Datos generales

**Fecha y hora de muestreo:** se registra automáticamente

**Coordenadas UTM:** se registrarán automáticamente mediante el GPS del dispositivo.

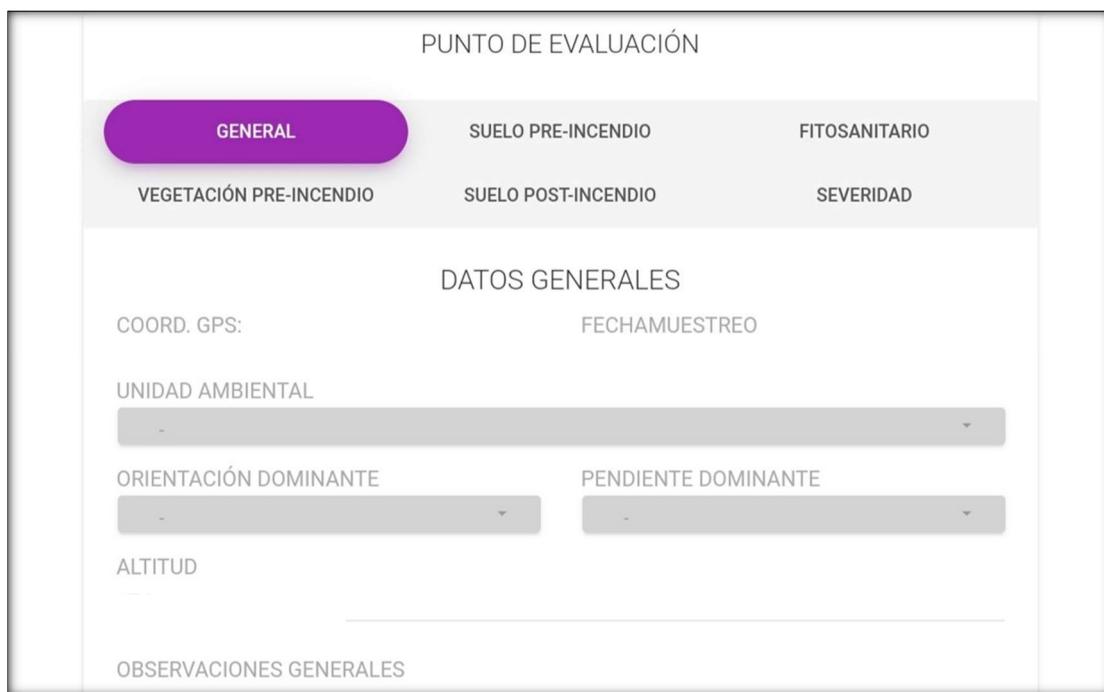
**Unidad ambiental:** Asignación del punto de muestreo a una de las unidades ambientales identificadas en la cartografía de Unidades Ambientales. Esta asignación podrá modificarse en función de la distribución final de unidades ambientales.

**Orientación dominante:** A elegir en el menú desplegable con ayuda de una brújula entre N, NE, E, SE, S, SO, O, NO, TV (todos los vientos).

**Pendiente dominante:** Seleccionar entre (i) < 15% (7º), (ii) 15-30% (7-15º), (iii) 30-45% (15-25º), (iv) >45% (>25º), con ayuda de un clinómetro.

**Altitud:** Valor adquirido automáticamente con la coordenada obtenida por el GPS.

**Observaciones generales:** Indicación de cualquier aspecto a destacar del punto de muestreo no registrado en las opciones anteriores.



| PUNTO DE EVALUACIÓN            |                     |               |
|--------------------------------|---------------------|---------------|
| GENERAL                        | SUELO PRE-INCENDIO  | FITOSANITARIO |
| VEGETACIÓN PRE-INCENDIO        | SUELO POST-INCENDIO | SEVERIDAD     |
| DATOS GENERALES                |                     |               |
| COORD. GPS:                    | FECHA MUESTREO      |               |
| UNIDAD AMBIENTAL               |                     |               |
| <input type="text" value="-"/> |                     |               |
| ORIENTACIÓN DOMINANTE          | PENDIENTE DOMINANTE |               |
| <input type="text" value="-"/> |                     |               |
| ALTITUD                        |                     |               |
| OBSERVACIONES GENERALES        |                     |               |

Figura 4.1. Pantalla con los indicadores agrupados en la pestaña general.

## Estado del suelo preincendio

**Litología:** A seleccionar entre (i) areniscas, (ii) calizas y dolomías, (iii) coluviones margo-calizos, (iv) margas, arcillas o limos, (v) otras, (vi) yesos, o (vii) cantos y aglomerados. Opcionalmente se puede observar la litología indicada en la cartografía.

**Profundidad suelo:** A elegir entre superficial (<30 cm) o profundo (>30 cm), estimada con la ayuda de una sonda metálica clavada en profundidad.

**Afloramientos rocosos:** seleccionar en función de su presencia entre (i) No (sin presencia), (ii) Puntuales (<25% de la superficie del punto de muestreo), (iii) Frecuentes (25-65% de superficie), (iv) Generalizados (>65%).

**Síntomas previos de erosión:** a seleccionar entre (i) No (sin presencia), (ii) Puntuales (se encuentran de forma esporádica, sin superar el 5% de superficie del punto de muestreo), (iii) Frecuentes (ocupan el 5-25% de superficie), (iv) Generalizados (>25% de superficie).

**Tipo de erosión:** en función de los tipos de síntomas observados, seleccionar entre:

- i. No se aprecia: no hay síntomas de erosión.
- ii. Laminar: eliminación y arrastre progresivo de capas finas de suelo en extensas áreas, aunque a muy cortas distancias.
- iii. Regueros: eliminación y arrastre de la capa superficial del suelo por acción del agua y el viento sobre pequeños canales hídricos de la topografía (< 30cm).
- iv. Cárcavas: el mismo proceso que en regueros, pero con creación de canales de mayor tamaño y profundidad (> 30cm).
- v. Badlands: paisaje profundamente erosionado por el agua y el viento. Contiene diferentes formas geológicas como regueros, cárcavas y cañones.
- vi. Movimientos en masa: desplazamientos del terreno en una ladera o un talud, hacia el exterior con carácter descendente.
- vii. Acumulación: Depósito de materiales de diferentes naturalezas, arrastrados por erosión.
- viii. Eólica: proceso de deterioro o degradación causado por la acción del viento. Arrastre de partículas finas en zonas de vegetación escasa.

**Presencia de bancales:** Detectar la presencia de antiguos bancales abandonados. Fijarse en la presencia de muretes construidos en piedra seca. Seleccionar entre: (i) No (no existen), (ii) Pocos (ocupan <30% superficie del punto, y (iii) Abundantes (ocupan >30% de la superficie)).

**Estado de los bancales:** Seleccionar entre diferentes estados de conservación: (i) Buen estado (los muretes de piedra se encuentran prácticamente intactos), (ii) Desmoronamiento puntual (los muretes se encuentran en buen estado, con desmoronamientos que no superan el 25%), (iii) Desmoronamiento generalizado (>25% de los muretes han colapsado).

**Observaciones:** A llenar con información de otros impactos en el punto de muestreo no recogidos en las opciones anteriores. Información sobre actuaciones realizadas en la zona sobre la vegetación como repoblaciones, clareos y podas, o sobre el suelo como subsolados. También describir causas de degradación e impactos como el sobrepastoreo, arrastraderos, movimientos de tierra o actividades recreativas.



## Vegetación preincendio

La descripción de la vegetación preincendio se realiza de forma general, teniendo en cuenta los tres principales estratos (arbolado, matorral y herbáceo). Las referencias para esta descripción serán los restos quemados de la vegetación presentes en el punto de observación y los rodales sin quemar que puedan encontrarse en las proximidades.

### Descripción general

**Recubrimiento total vegetación:** Sobre el total de la superficie del punto de muestreo (circulo de 20 m de radio), estimar aproximadamente el porcentaje que se encontraba cubierto por la vegetación previa al incendio. Se debe tener en cuenta de forma conjunta y superpuesta a los diferentes estratos (arbolado, matorral y herbáceo).

**Recubrimiento total rebrotadoras:** Sobre el total de la superficie del punto de muestreo, estimar el porcentaje que se encontraba cubierto por especies de carácter rebrotador. Realizar teniendo en cuenta los estratos de arbolado, matorral y herbáceo.

**Observaciones:** Anotar información adicional que resulte interesante para el mejor conocimiento de la vegetación previa del incendio y que no se contempla en la plantilla a llenar.

| PUNTO DE EVALUACIÓN  |                     |               |
|--|---------------------|---------------|
| GENERAL  | SUELO PRE-INCENDIO  | FITOSANITARIO |
| <b>VEGETACIÓN PRE-INCENDIO</b>   | SUELO POST-INCENDIO | SEVERIDAD     |
| <b>VEGETACIÓN PRE-INCENDIO</b> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <b>TIPO VEGETACIÓN</b><br/> <input type="text" value=" "/> </div> <div style="width: 45%;"> <b>RECUBR. TOTAL VEGETACIÓN</b><br/> <input type="text" value=" "/> </div> <div style="width: 45%;"> <b>RECUBR. TOTAL REBROTADORAS</b><br/> <input type="text" value=" "/> </div> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <b>OBSERVACIONES</b><br/> <input type="text" value=" "/> </div> |                     |               |
| <b>ARBOLEDAD</b><br><input type="text" value=" "/>   |                     |               |
| <b>MATORRAL</b><br><input type="text" value=" "/>  |                     |               |
| <b>ESTRATO HERBÁCEO</b><br><input type="text" value=" "/>  |                     |               |

Figura 4.4. Pantalla con los indicadores correspondientes a la vegetación preincendio. Se muestran los indicadores generales.,

## Arbolado

**Distribución del arbolado:** En función de la distribución de pies, seleccionar entre:

- i. Uniforme: los pies se distribuyen de forma homogénea en el total de la superficie del punto de muestreo, cubriendo el dosel arbóreo gran parte del punto de muestreo.
- ii. Pies aislados: presencia escasa de pies en la superficie de muestreo y distribuidos de forma heterogénea.
- iii. Mosaico arbolado/matorral: Manchas o bosquetes de varios individuos de arbolado sobre una matriz de matorral.
- iv. Mosaico arbolado adulto/regenerado: Manchas o bosquetes de varios individuos de arbolado adulto sobre una matriz de arbolado joven regenerado de una perturbación previa.

**Origen de la masa dominante:** a elegir entre: (i) Plantación, existe un patrón regular en los pies de la masa, así como en los tamaños y edades (bosque regular, coetáneos); (ii) Natural/Sin evidencias de reforestación, los pies se encuentran distribuidos sin un patrón definido y con diferentes alturas y edades (bosque irregular).

**Densidad:** Densidad de individuos de especies de arbolado. A expresar en individuos por hectárea (ind/ha). Para calcular de forma sencilla, contar los pies en un cuadro de 10x10 metros en el centro del punto de muestreo y el resultado multiplicarlo por 100.

**Altura media:** Estimación visual de la altura media del arbolado. A expresar en metros (m).

**Fracción de cabida cubierta del total arbolado (FCC):** Proporción de la superficie del punto de muestreo que estaba cubierta por la proyección de las copas de los árboles previamente al incendio. A expresar en porcentaje (%).

**Fracción de cabida cubierta del arbolado rebrotador (FCC):** Valoración similar a la anterior, pero teniendo en cuenta solamente el arbolado rebrotador.

**Especies de arbolado:** Registrar las especies de arbolado presentes en el punto de muestreo. Para facilitar la introducción del nombre de las especies existen dos opciones diferentes. En primer lugar, un botón “+” de color verde a la derecha de la pantalla. Al apretar este botón se abre un desplegable con un listado de las especies de arbolado más comunes. Se debe seleccionar y añadir de forma individual cada una de las especies presentes. Automáticamente también muestra el grupo funcional al que pertenece dicha especie. Para borrar, pulsar el botón rojo adyacente de “-“.

Para el caso de especies menos comunes, que no se encuentran en el desplegable, se pueden añadir mediante el botón de “+ ESPECIE” que se encuentre en la parte izquierda de la pantalla. (Figuras A4.17 y A4.18). Introducir el nombre y seleccionar el grupo funcional del desplegable entre (i) rebrotadoras (R), (ii) germinadoras (S), (iii) conífera serótina (CS), o (iv) conífera no serótina (CNS).

a vez introducida la especie y el grupo funcional, se debe especificar varios aspectos de esta. En primer lugar, la FCC total (%) de la misma respecto a la superficie total del punto de muestreo. En segundo lugar, determinar la proporción de individuos de la especie en diferentes estados de desarrollo. Los estados de desarrollo a considerar son:

- i. Repoblado: Hasta que se inicia la tangencia de copas. Diámetro a la altura del pecho (dbh) inferior a 7.5 cm.
- ii. Monte bravo: Hasta que comienza la poda natural de las ramas que quedan a la sombra, dbh alrededor de 7.5-10 cm, o cuando las copas llegan a los 130 cm de altura.
- iii. Latizal: hasta que el diámetro normal alcanza entre los 10-20 cm. Existe poda natural de

las ramas que quedan a la sombra.

iv. Fustal: última clase natural de edad del arbolado, que se alcanza cuando el diámetro normal o dbh supera los 20 cm.

En el caso de las especies serótinas se incluye información sobre la presencia de piñas y piñones:

**Piñas serótinas:** Estimar la abundancia de piñas serótinas. A seleccionar entre:

- Sin piñas: no se observan piñas.
- Piñas dispersas: se observa la presencia de piñas de forma esporádica en las ramas del arbolado o solamente algunos individuos presentan piñas.
- Abundantes piñas: la mayoría del arbolado presenta piñas de forma abundante en sus ramas.

**Piñones/m<sup>2</sup>:** Estimar la presencia de piñones dispersados después del incendio tras la apertura de las piñas serótinas. Contar la presencia de alas de piñones en 5 cuadrados de 1x1 m. Los cuadrados se deben situar en el centro del punto de muestreo y en cada uno de los cuatro cuadrantes (superior derecho e izquierdo, e inferior derecho e izquierdo).

**PUNTO DE EVALUACIÓN**

| GENERAL   | SUELO PRE-INCENDIO    | FITOSANITARIO |       |           |        |         |        |
|---|-----------------------|---------------|-------|-----------|--------|---------|--------|
| VEGETACIÓN PRE-INCENDIO   | SUELO POST-INCENDIO   | SEVERIDAD     |       |           |        |         |        |
| <b>VEGETACIÓN PRE-INCENDIO</b> <span style="float: right;">▼</span>   |                       |               |       |           |        |         |        |
| <b>ARBOLADO</b> <span style="float: right;">^</span>  |                       |               |       |           |        |         |        |
| DISTRIBUCIÓN  | ORIGEN MASA DOM.      |               |       |           |        |         |        |
| DENSIDAD (IND./HA)  | ALTURA MEDIA (M)      |               |       |           |        |         |        |
| F.C.C ARBOLADO REBROTADOR   | F.C.C. TOTAL ARBOLADO |               |       |           |        |         |        |
| <table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">ESPECIE</td> <td style="padding: 2px;">F.C.C</td> <td style="padding: 2px;">REPOBLADO</td> <td style="padding: 2px;">BRAVO</td> <td style="padding: 2px;">LATIZAL</td> <td style="padding: 2px;">FUSTAL</td> </tr> </table>  |                       | ESPECIE       | F.C.C | REPOBLADO | BRAVO  | LATIZAL | FUSTAL |
| ESPECIE   | F.C.C                 | REPOBLADO     | BRAVO | LATIZAL   | FUSTAL |         |        |
| <span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px 10px; margin-right: 10px;">+ ESPECIE</span> <span style="background-color: green; color: white; border: 1px solid green; padding: 2px 10px; border-radius: 5px; margin-right: 10px;">+</span> <span style="background-color: red; color: white; border: 1px solid red; padding: 2px 10px; border-radius: 5px;">-</span> |                       |               |       |           |        |         |        |
| PIÑAS SERÓTINAS   | PIÑONES /M2           |               |       |           |        |         |        |
| <b>MATORRAL</b> <span style="float: right;">▼</span>  |                       |               |       |           |        |         |        |
| <b>ESTRATO HERBÁCEO</b> <span style="float: right;">▼</span>  |                       |               |       |           |        |         |        |

Figura 4.5. Pantalla con los indicadores correspondientes a la vegetación preincendio. Se muestran los indicadores correspondientes al arbolado.

## Matorral

**Especies de matorral:** de forma similar al apartado de arbolado, se debe registrar la presencia de las principales especies de matorral presentes antes del incendio. Para ello se dispone de los mismos botones que en el apartado de arbolado. En la parte derecha el botón de “+” para las especies más comunes y el botón de “+ ESPECIE” para introducir de forma manual el nombre de las especies menos comunes que no se encuentren en la lista desplegable. Además de la especie, se registra el grupo funcional al que pertenece cada especie, distinguiendo entre germinadora (G) o rebrotadora (R). Finalmente, se debe incluir la FCC (%) de cada especie respecto al total de la superficie del punto de muestreo. No es necesario identificar todas las especies arbustivas, sino simplemente las que proporcionaban mayor recubrimiento del suelo antes del incendio. Para reconocer las especies arbustivas en los incendios de alta severidad sólo se dispone de los restos leñosos gruesos, por lo que es necesario cierto entrenamiento previo.

**Altura media (cm):** Estimar la altura media del matorral previo al incendio en centímetros.

**Fracción de cabida cubierta total del matorral (FCC):** Proporción de la superficie del punto de muestreo que estaba cubierta por matorral previamente al incendio. A expresar en porcentaje (%).

**Fracción de cabida cubierta del matorral rebrotador (FCC):** Valoración similar a la anterior, pero teniendo en cuenta solamente el matorral rebrotador.

PUNTO DE EVALUACIÓN

|                         |                    |               |
|-------------------------|--------------------|---------------|
| GENERAL                 | SUELO PRE-INCENDIO | FITOSANITARIO |
| VEGETACIÓN PRE-INCENDIO |                    | SEVERIDAD     |

VEGETACIÓN PRE-INCENDIO

ARBOLADO

MATORRAL

| ESPECIE  | TIPO FUNCIONAL | F.C.C. TOTAL MATORRAL   |
|--|----------------|---|
| <span style="color: green; font-size: 1.5em;">+</span> ESPECIE |                | <span style="color: green; font-size: 1.5em;">+</span> <span style="color: red; font-size: 1.5em;">-</span> |
| ALTURA MEDIA (CM)  | F.C.C.         | F.C.C MAT. REBROTADOR   |
|  |                |   |

ESTRATO HERBÁCEO

Figura 4.6. Pantalla con los indicadores correspondientes a la vegetación preincendio. Se muestran los indicadores

correspondientes al matorral.

### Herbáceas

**Especies herbáceas:** De forma similar al apartado de arbolado y matorral, registrar las especies presentes en el punto de muestreo y la FCC de cada una de ellas. De forma frecuente, en incendios de alta severidad, la identificación puede resultar imposible, aunque en ocasiones es posible inferirlo a partir de parches de vegetación sin quemar en los alrededores.

**Fracción de cabida cubierta total de herbáceas (FCC):** Proporción de la superficie del punto de muestreo que estaba cubierta por especies herbáceas previamente al incendio. A expresar en porcentaje (%).

**Fracción de cabida cubierta de herbáceas rebrotadoras (FCC):** Valoración similar a la anterior, pero teniendo en cuenta solamente las especies rebrotadoras.

### Estado suelo postincendio

**% suelo desnudo:** Sobre el total de la superficie que es ocupada por suelo en nuestro punto de muestreo, elegir entre diferentes proporciones de suelo desnudo: (i) <30%, (ii) 31-60%, o (iii) >60%. Se trata del suelo descubierto, sin recubrimiento vegetal, hojarasca o piedras. La ceniza no se considera protección del suelo, por lo que computa como suelo desnudo. Se excluye del cómputo, el porcentaje de parcela ocupada por afloramientos rocosos.

**Afloramientos rocosos:** Proporción de superficie ocupada en el punto de muestreo por afloramientos rocosos. Seleccionar entre:

- i. No: no hay afloramientos.
- ii. Puntuales: ocupan < 5% de la superficie.
- iii. Frecuentes: ocupan entre 5 y 40% de la superficie.
- iv. Generalizados: ocupan > 40% de la superficie.

**Grado de encostramiento suelo:** Estimable a través del grosor de la costra y de su consistencia cuando está seca. A elegir entre:

- i. Ninguno: No hay encostramiento.
- ii. Leve: < 2 mm de grosor; se rompen fácilmente con el dedo.
- iii. Moderado: 2-5 mm de grosor, se rompe con cilindro plástico (bolígrafo).
- iv. Severo: >5 mm de grosor; son muy duros. Se necesita cilindro metálico para romperlo (clavo).

**Hojarasca afectada:** indicar el grado de afección del fuego al horizonte de hojarasca que recubre el suelo. A elegir entre:

- i. Intacta: La hojarasca no se ha visto afectada por el fuego, o al menos gran parte de ella.
- ii. Parcialmente quemada: Domina la hojarasca chamuscada, carbonizada o parcialmente consumida.
- iii. Consumida: La mayor parte de la hojarasca ha quedado reducida a cenizas.

**% suelo con hojarasca no consumida:** Estimar el porcentaje de superficie de suelo que hay en el punto de muestreo que permanece cubierto con hojarasca, intacta, chamuscada o carbonizada. Seleccionar entre: (i) <30%, (ii) 31-60%, (iii) >60%.

**% suelo cubierto por hojarasca a corto plazo:** Las copas soflamadas mantienen durante un corto periodo de tiempo las hojas secas en las ramas. Estas hojas acaban cayendo en semanas y

pueden actuar como acojimiento (mulch). Indicar si este fenómeno se va a producir y el porcentaje de recubrimiento del suelo que podría aportar. A seleccionar entre:

- i. Sin presencia de hojarasca/pinocha
- ii. <30%
- iii. 31-60%
- iv. >60%

**Cenizas blancas:** Una elevada severidad del fuego sobre el suelo se manifiesta en que la ceniza resultante es blanca o gris claro. Determinar si en el punto de muestreo hay:

- i. Ausencia generalizada: No existe ceniza blanca.
- ii. Puntual: Solo bajo acúmulo combustible, como algunas cepas gruesas que se han consumido.
- iii. Abundante: Si aparece de forma generalizada.

**Observaciones:** Anotar información adicional que resulte interesante para el mejor conocimiento del estado del suelo postincendio y que no se contempla en la plantilla a rellenar.

| PUNTO DE EVALUACIÓN  |                     |               |
|--|---------------------|---------------|
| GENERAL  | SUELO PRE-INCENDIO  | FITOSANITARIO |
| VEGETACIÓN PRE-INCENDIO  | SUELO POST-INCENDIO | SEVERIDAD     |
| <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <b>% SUELO DESNUDO (SIN VEGETACIÓN, HOJARASCA, NI PIEDRAS)</b><br/> <input type="text" value="-"/> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <b>GRADO DE ENCOSTRAMIENTO SUEL</b><br/> <input type="text" value="-"/> </div> <div style="text-align: center; margin-bottom: 10px;"> <b>HORIZONTES ORGÁNICOS</b> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="flex: 1;"> <b>HOJARASCA AFECTADA</b><br/> <input type="text" value="-"/> </div> <div style="flex: 1;"> <b>% SUELO HOJARASCA NO CONSUMIDA</b><br/> <input type="text" value="-"/> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="flex: 1;"> <b>% SUELO CUBIERTO POR HOJARASCA A CORTO PLAZO</b><br/> <input type="text" value="-"/> </div> <div style="flex: 1;"> <b>CENIZAS BLANCAS</b><br/> <input type="text" value="-"/> </div> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <b>OBSERVACIONES</b><br/> <input style="width: 100%;" type="text" value=" "/> </div> |                     |               |

Figura 4.7. Pantalla con los indicadores agrupados en la pestaña suelo postincendio.

### Estado vegetación postincendio: severidad

**Severidad afección arbolado:** indicar la afección del incendio a cada una de las especies de arbolado presentes en el punto de muestreo. Para cada especie indicar el grado de afección (severidad), seleccionando entre:

- i. Baja: parcialmente afectado en base de tronco, copa verde.
- ii. Media: tronco parcialmente afectado, >50% copa verde.
- iii. Alta: >50% hojas secas se mantienen en copa, pueden estar en el suelo si la prospección se realiza semanas después del incendio.

iv. Muy alta: completamente quemada, hojas consumidas.

**Severidad afección al matorral:** Señalar la severidad de afección por el fuego al matorral. En el caso de que la severidad en la parcela hubiera sido heterogénea, señalar solo el grado de severidad dominante. A elegir entre:

- Baja: > 50% del matorral prácticamente no afectado o con porciones importantes aún verdes.
- Media: >50% afectado, aunque se encuentren plantas con algunas partes verdes.
- Alta: todo el matorral quemado, sin hojas verdes, pero con ramillas finas terminales sin acabar de consumirse.
- Muy alta: totalmente chamuscado, sólo permanecen las ramas más gruesas sin consumirse (aprox. > 6mm).

**Severidad afección estrato herbáceo:** Señalar el grado de severidad. Seleccionar entre:

- Baja: el fuego ha dejado bastantes restos verdes.
- Media: las herbáceas han quedado chamuscadas o carbonizadas, de manera que la estructura de las hojas sigue siendo reconocible.
- Alta: las herbáceas han sido consumidas por el fuego.

**Observaciones:** Anotar información adicional que resulte interesante para el mejor conocimiento del estado de la vegetación postincendio y que no se contempla en la plantilla a llenar.

| PUNTO DE EVALUACIÓN  |                     |               |
|--|---------------------|---------------|
| GENERAL  | SUELO PRE-INCENDIO  | FITOSANITARIO |
| VEGETACIÓN PRE-INCENDIO  | SUELO POST-INCENDIO | SEVERIDAD     |
| SEVERIDAD AFECCIÓN ARBOLADO  |                     |               |
| ESPECIE  | TIPO FUNCIONAL      | AFECCIÓN      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• BAJO: PARCIALMENTE AFECTADO EN BASE DE TRONCO, COPA VERDE</li> <li>• MEDIA: TRONCO PARCIALMENTE AFECTADO &gt; 50% COPA VERDE</li> <li>• ALTA: &gt; 50% HOJAS SECAS SE MANTIENEN EN COPA, PUEDEN ESTAR EN SUELO SI PROSPECCIÓN EN SEMANAS DESPUÉS DEL INCENDIO</li> <li>• MUY ALTA: COMPLETAMENTE QUEMADO, HOJAS CONSUMIDAS</li> </ul> |                     |               |
| SEVERIDAD AFECCIÓN AL MATORRAL   |                     |               |
| <input type="text" value="-"/>   |                     |               |
| SEVERIDAD AFECCIÓN ESTRATO HERBÁCEO  |                     |               |
| <input type="text" value="-"/>   |                     |               |
| OBSERVACIONES SEVERIDAD  |                     |               |

Figura 4.8. Pantalla con los indicadores agrupados en la pestaña severidad en la vegetación.

### *Otras opciones*

**Grabar:** los datos en los diferentes desplegables se graban de forma permanente pulsar el botón de “GRABAR” para que queden almacenados en la App (Figura A4.22). Esta acción se puede realizar al finalizar el muestreo del punto, o al ir finalizado las correspondientes secciones. La información de los puntos queda almacenada en el dispositivo hasta su sincronización con la base de datos del servidor web. Por motivos de seguridad, es recomendable el realizar sincronizaciones parciales y no esperar a finalizar el muestro. En el listado de puntos de muestreo se indica con un círculo los puntos que tienen información pendiente de actualizar en la base de datos general.

**Fotografía:** Permite realizar fotografías con la cámara del dispositivo (Tablet o móvil). Estas fotografías quedaran guardadas en la memoria de la aplicación asociada al punto concreto en el que se realice. Además, se permite hacer anotaciones sobre detalles de la fotografía. Las fotografías también quedarán georreferenciadas mediante la ubicación GPS del dispositivo móvil.

## 5. PROCESO POSTFIRE DE EVALUACIÓN

POSTFIRE desarrolla un protocolo para la evaluación del impacto ecológico de los grandes incendios forestales en áreas mediterráneas. El marco conceptual del protocolo está basado en la experiencia acumulada por el Programa de Investigación Forestal del CEAM en la evaluación de más de 100 grandes incendios<sup>4</sup>. La plataforma aporta información pero, sobre todo, facilita la captura y gestión de información específica aportada por el usuario para evaluar un incendio reciente.

POSTFIRE, con la información registrada en el muestreo de campo realiza una primera aproximación a la valoración del impacto ecológico de los grandes incendios aplicando el marco conceptual y temporal desarrollado por el CEAM (Ver bibliografía pie de página). El proceso de evaluación queda sistematizado en la Figura 5.1: se inicia con el registro del nuevo incendio en la base datos, la posterior actualización con la información cartográfica de referencia (perímetro) y la sincronización en la App. Transferida la información a la App se inicia el muestreo de campo, con el registro de los indicadores en los diferentes puntos de observación. Finalizado el proceso de muestreo se sincroniza la información de la App en la base de datos del portal web y ya se puede realizar el proceso de revisión, análisis y evaluación.

## PROCESO POSTFIRE DE EVALUACIÓN

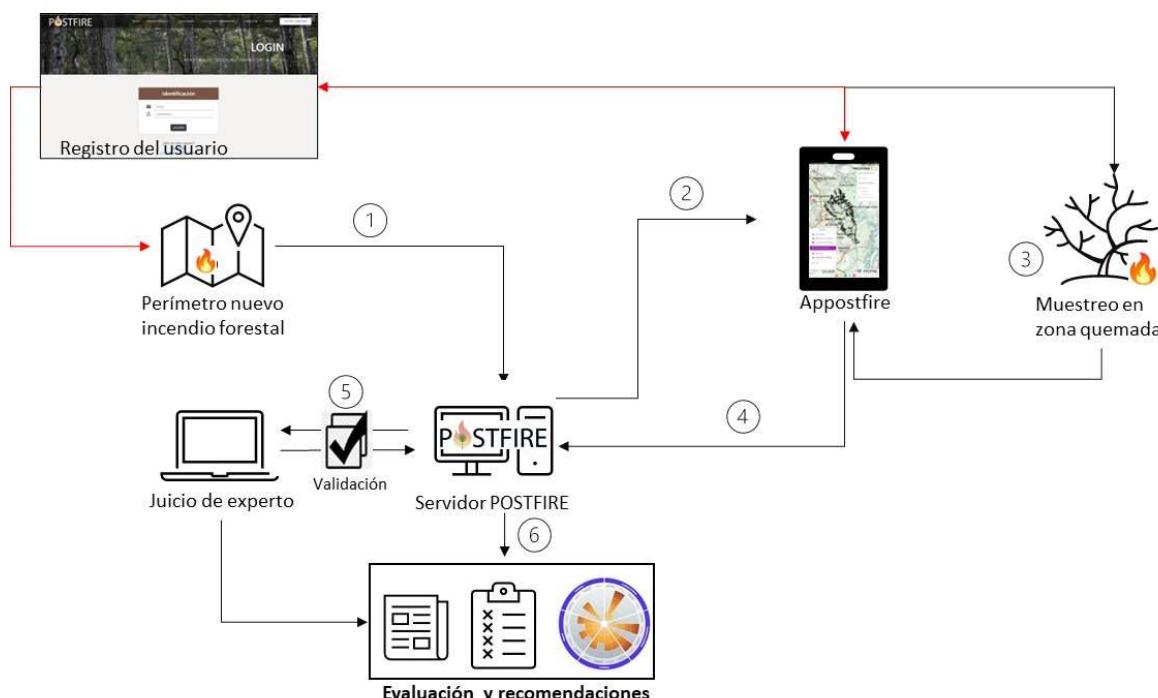


Figura 5.1. Esquema representando las principales etapas del proceso de evaluación urgente del impacto ecológico de los grandes incendios desarrollado con la aplicación POSTFIRE.

<sup>4</sup> Alloza, J. A., García, S., Gimeno, T., Baeza, M. J., and Vallejo, V. R., 2014. Guía técnica para la gestión de montes quemados. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 188 pp. Disponible en: [https://POSTFIRE.es/otras\\_herramientas.php](https://POSTFIRE.es/otras_herramientas.php).

Alloza, J.A., Baeza M.J., Disante K., Santana V.M., Vallejo V.R. 2021. POSTFIRE: sistema experto para la gestión de zonas forestales quemadas. 30 años de investigación en restauración forestal. Fundación CEAM. Valencia. 105 pp. Disponible en: [https://POSTFIRE.es/otras\\_herramientas.php](https://POSTFIRE.es/otras_herramientas.php).

Alloza, J.A., Baeza, J., Santana, V.M., Vallejo, V.R. 2023. POSTFIRE. Una aplicación para la ayuda a la gestión de zonas quemadas. Montes, 153:25-29.

Los pasos y criterios aplicados en la evaluación se detallan a continuación:

**Registro de usuario:** El registro se realiza en la web. La información requerida se muestra en la Figura 4.2.

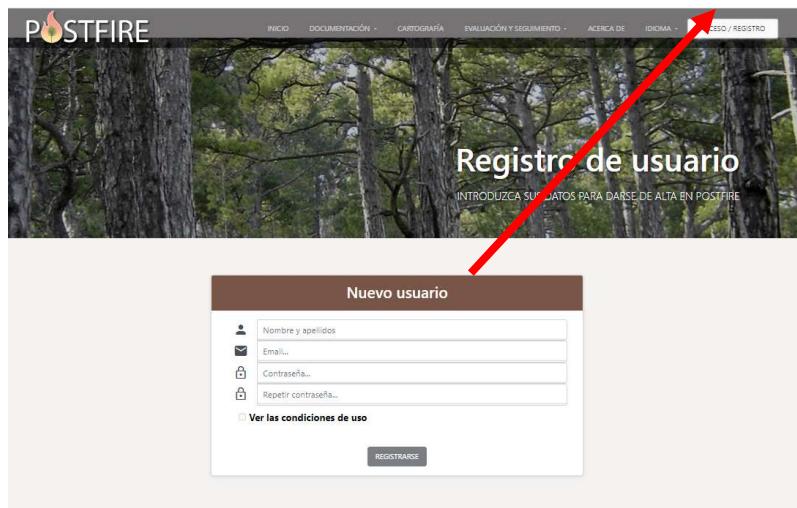


Figura 4.2. Acceso a la opción de registro de usuario e información necesaria.

El usuario tendrá vinculada únicamente la información de los incendios que haya actualizado en la plataforma y será el único usuario con acceso a la misma.

Una vez efectuado el registro, el usuario podrá añadir el nuevo incendio, para lo cual tendrá que cumplimentar un nombre para el incendio (generalmente se asigna el del término municipal donde se produce la ignición), fecha y superficie del incendio y posteriormente aportar la cartografía correspondiente (ver apartado 2; Figura 2.31).

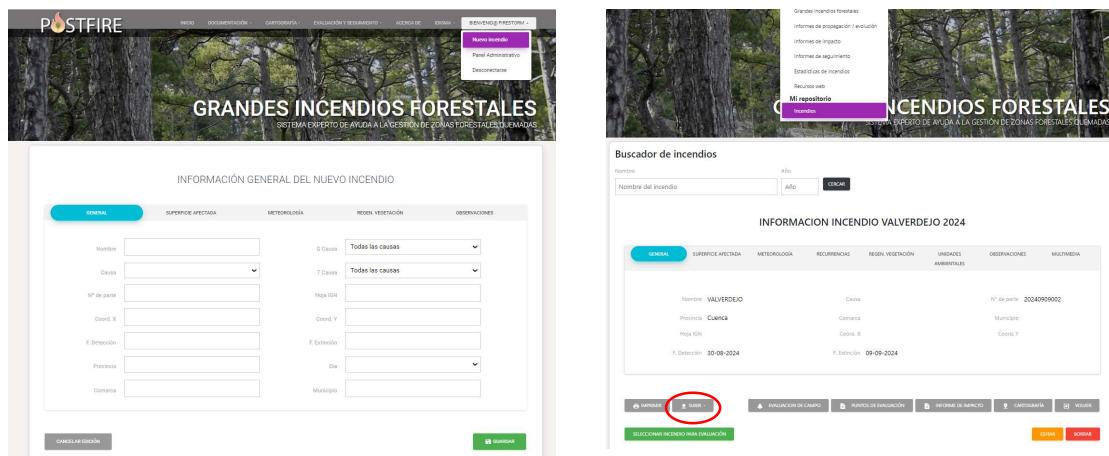


Figura 4.3. Registro de un nuevo incendio en el portal web. Izquierda: acceso a la opción para iniciar el registro de un nuevo incendio en la base de datos. Derecha: acceso desde el repositorio del usuario para actualizar la información cartográfica (opción "SUBIR").

**Análisis información disponible.** Previamente al muestreo de campo es conveniente realizar una primera delimitación de las zonas dentro del perímetro que presentan unas características similares de relieve, litología, vegetación y usos previos del suelo (considerando recurrencia de incendios). En este proceso, el visor cartográfico ayuda a identificar las principales características ambientales de la zona quemada.

En la delimitación de estas zonas, en las que cabe esperar una respuesta postincendio

similar, deberá de considerarse su representatividad y extensión, para que su número sea operativo. En función del tamaño del incendio y/o de la heterogeneidad de la zona afectada se pueden establecer subunidades por si es necesario establecer algún tratamiento específico.

La delimitación previa a la visita de campo es una tarea que facilita la posterior prospección y diseño de los recorridos. Sin embargo, la delimitación definitiva de las unidades se realizará en base a la información recopilada en la prospección, generalmente en base a los siguientes criterios:

- Masa arbolada dominada por especies con capacidad potencial de regeneración tras el fuego (básicamente formaciones arbóreas de quercíneas y pinares adultos de pino carrasco o pino negral).
- Masa arbolada sin capacidad esperable de regeneración tras el fuego (pinares no serótinos y pinares jóvenes de pino carrasco o negral).
- Matorral (en función de la información cartográfica disponible, se podría diferenciar entre comunidades dominadas por especies germinadoras y las dominadas por rebrotadoras).
- En incendios de gran tamaño o con gran heterogeneidad, estas categorías se combinan con las de relieve o litología y la espesura de la vegetación.

La delimitación definitiva de las unidades ambientales se realizará con la prospección de campo, la cual puede resaltar la importancia de alguna variable no considerada en esta fase (por ejemplo, severidad del incendio).

**Prospección de campo:** finalizada la delimitación preliminar de las unidades ambientales, la siguiente fase es el muestreo de campo, con recorridos por el interior del perímetro del incendio. La visita a la zona quemada se realiza a los pocos días de extinguido el incendio. Como paso previo, una práctica que facilita las posteriores labores de prospección es observar el área quemada desde puntos que proporcionan una visión general del área. Eso permite una primera confirmación de las unidades ambientales, y, a veces, es la única forma de observar zonas de difícil acceso. El siguiente paso será la distribución espacial y localización de los puntos de muestreo. La urgencia de la evaluación impone que la recogida de datos se realice en un tiempo limitado, por ello, en la selección de los puntos de evaluación se aplican criterios de representatividad y accesibilidad. Con carácter general se recomienda un mínimo de tres puntos para cada unidad ambiental, pero es recomendable que el número de puntos de muestreo no sea ser inferior a 6 en incendios de 100 ha, o de 15 puntos en incendios de menos de 500 ha y 50 para incendios de 5.000 ha o más.

**Sincronización.** Cuando se finaliza el muestreo y se tiene acceso a internet se procede a sincronizar la información de la App en el servidor de la aplicación POSTFIRE<sup>5</sup>. Con este proceso la información de los puntos de muestreo, imágenes y rutas se transfiere a la base de datos POSTFIRE para su revisión y análisis.

**Evaluación.** Una vez finalizado el muestreo y con la información de la App ya sincronizada en la base de datos de POSTFIRE, el usuario procederá a revisar la información del muestreo, relacionando cada punto con la unidad ambiental que representa. Finalizada la revisión, POSTFIRE puede realizar una evaluación del impacto ecológico en cada una de las unidades ambientales definidas para el incendio. Para cada unidad e indicador POSTFIRE asigna el valor más representativo (en base al valor medio o la moda) y posteriormente evalúa la capacidad de

---

<sup>5</sup> En incendios muy extensos, como medida de seguridad y para evitar la pérdida de información, se recomienda sincronizar los datos de la App al finalizar la jornada de muestreo.

regeneración, la severidad del incendio, la regeneración esperable y el riesgo de degradación, aplicando los siguientes criterios:

**Capacidad de regeneración;** la metodología considera la capacidad de regeneración de la vegetación atendiendo a su adaptación al fuego, su madurez reproductiva y la velocidad de recuperación o tiempo necesario para cubrir el suelo. Las asignaciones se realizan sobre grupos funcionales; para el arbolado se consideran las coníferas serótinas, coníferas no serótinas y las frondosas. En matorral y herbáceas, se considera el recubrimiento de rebrotadoras y el resto de las especies sin esta capacidad. El criterio aplicado en cada uno de los grupos puede verse en los esquemas de las Figuras 4.4; 4.5 y 4.6.

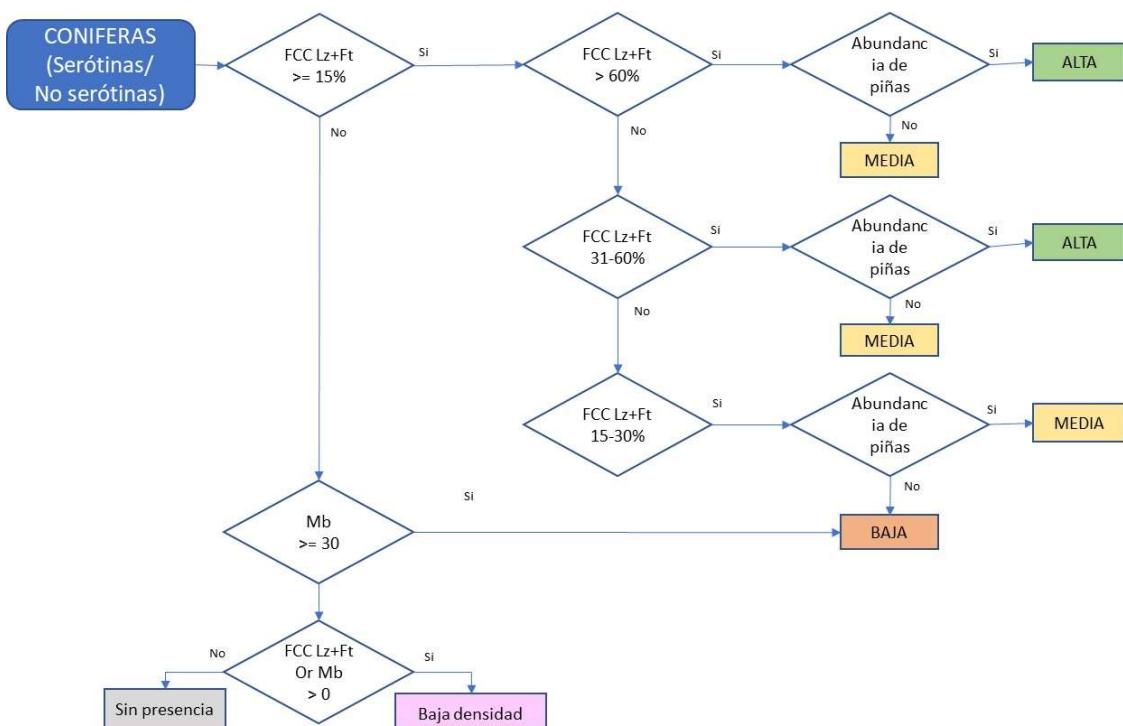


Figura 4.4. Criterios aplicados para estimar la capacidad de regeneración en coníferas serótinas y no serótinas. FCC Lz+Ft: fracción cabida cubierta ocupada por las masas en estado de latízal y fustal. FCC Mb: fracción de cabida cubierta ocupada por el estado de monte bravo

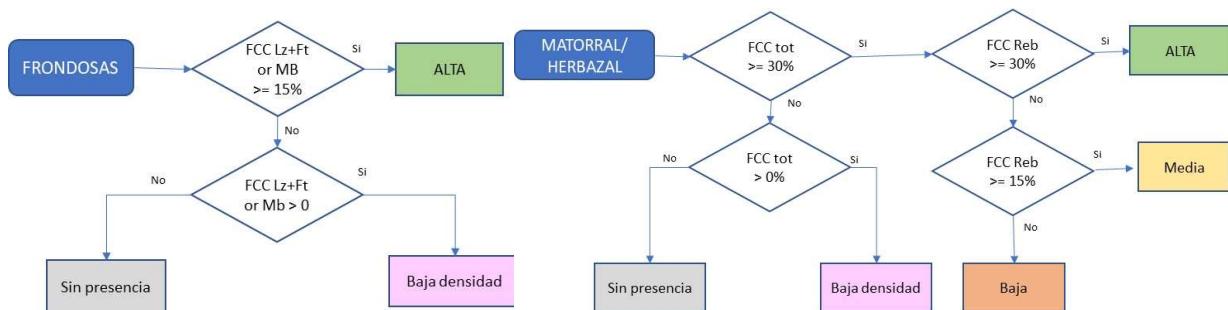


Figura 4.5. Criterios aplicados para estimar la capacidad de regeneración en frondosas (izquierda), matorrales y herbazales (derecha). FCC Lz+Ft: fracción cabida cubierta ocupada por las masas en estado de latízal y fustal. FCC Mb: fracción de cabida cubierta ocupada por el estado de monte bravo

## Regeneración esperable

El grado de severidad puede influir negativamente en la capacidad de regeneración de la vegetación, por ello, la regeneración esperable en las diferentes unidades se evaluará atendiendo a la capacidad potencial de regeneración y a la severidad del incendio. Los criterios aplicados para coníferas serótinas, y para el matorral (o herbáceas) dominado por especies germinadoras, se indican en la Tabla 4-1. En general, consideramos que en coníferas serótinas una severidad alta o muy alta no implica necesariamente que disminuya la regeneración, no obstante, adoptamos un criterio conservador que el usuario podrá valorar en cada situación particular (Tabla 4.1). En coníferas no serótinas asumimos que, partir de severidades medias, la capacidad de regeneración será nula (Tabla 4.2). En las frondosas, o matorrales y herbáceas dominadas por rebrotadoras, consideramos que la severidad no afecta a la capacidad de rebrote, así consideramos que una muy alta severidad únicamente puede retrasar el rebrote (Table 4.1).

Tabla 4.1. Regeneración esperable en coníferas serótinas y matorral (y herbáceas) germinadoras.

| CAPACIDAD<br>REGENERACIÓN | SEVERIDAD |       |       |          |
|---------------------------|-----------|-------|-------|----------|
|                           | Baja      | Media | Alta  | Muy alta |
| Baja                      | Baja      | Baja  | Baja  | Baja     |
| Media                     | Media     | Media | Media | Baja     |
| Alta                      | Alta      | Alta  | Alta  | Media    |

Tabla 4.2. Regeneración esperable en coníferas no serótinas.

| CAPACIDAD<br>REGENERACIÓN | SEVERIDAD |                       |
|---------------------------|-----------|-----------------------|
|                           | Baja      | Media- Alta- Muy alta |
| Baja                      | Baja      | Nula                  |
| Media                     | Media     | Nula                  |
| Alta                      | Media     | Nula                  |

## Riesgo de degradación por erosión

POSTFIRE realiza una aproximación al riesgo de degradación por erosión, aplicando los criterios que se muestran en la Tabla 4.3.

Tabla 4.3. Criterios aplicados para evaluar el riesgo de degradación por erosión

| Precipita<br>máx. 24h | Relieve                              | Litología                |                                 |                           |           |                                |
|-----------------------|--------------------------------------|--------------------------|---------------------------------|---------------------------|-----------|--------------------------------|
|                       |                                      | Calizas<br>y<br>dolomías | Coluviones<br>margo-<br>calizos | Cantos o<br>conglomerados | Areniscas | Margas,<br>arcillas o<br>limos |
| $\leq 100 \text{ mm}$ | Pendiente < 15%                      | Bajo                     | Bajo                            | Bajo                      | Bajo      | Bajo                           |
|                       | Pendiente 15-45% en solana           | Bajo                     | Medio                           | Medio                     | Alto      | Alto                           |
|                       | Pendiente 15-45% en umbría           | Bajo                     | Bajo                            | Bajo                      | Bajo      | Bajo                           |
|                       | Pendiente 15-45% otras orientaciones | Bajo                     | Bajo                            | Bajo                      | Medio     | Medio                          |
|                       | Pendiente > 45%                      | Alto                     | Alto                            | Alto                      | Alto      | Alto                           |
| 100-200<br>mm         | Pendiente < 15%                      | Bajo                     | Bajo                            | Bajo                      | Bajo      | Bajo                           |
|                       | Pendiente 15-45% en solana           | Medio                    | Alto                            | Alto                      | Alto      | Alto                           |
|                       | Pendiente 15-45% en umbría           | Bajo                     | Medio                           | Medio                     | Alto      | Alto                           |
|                       | Pendiente 15-45% otras orientaciones | Medio                    | Medio                           | Medio                     | Alto      | Alto                           |
|                       | Pendiente > 45%                      | Alto                     | Muy alto                        | Muy alto                  | Muy alto  | Muy alto                       |
| >200 mm               | Pendiente < 15%                      | Bajo                     | Bajo                            | Bajo                      | Bajo      | Bajo                           |
|                       | Pendiente 15-45% en solana           | Alto                     | Alto                            | Alto                      | Alto      | Alto                           |
|                       | Pendiente 15-45% en umbría           | Medio                    | Alto                            | Alto                      | Alto      | Alto                           |
|                       | Pendiente 15-45% otras orientaciones | Medio                    | Alto                            | Alto                      | Alto      | Alto                           |
|                       | Pendiente > 45%                      | Muy alto                 | Muy alto                        | Muy alto                  | Muy alto  | Muy alto                       |

Esta valoración se complementa con la evaluación de la severidad del incendio sobre el suelo y otros indicadores sobre el estado del suelo obtenidos en el muestreo: presencia de bancales y estado de conservación, grado de recubrimiento del suelo por pedregosidad, presencia de afloramientos, encostamiento, caída a corto plazo de acículas, hojas y ramillas no consumidas en el incendio, y presencia de cenizas blancas (Figura 4.7).

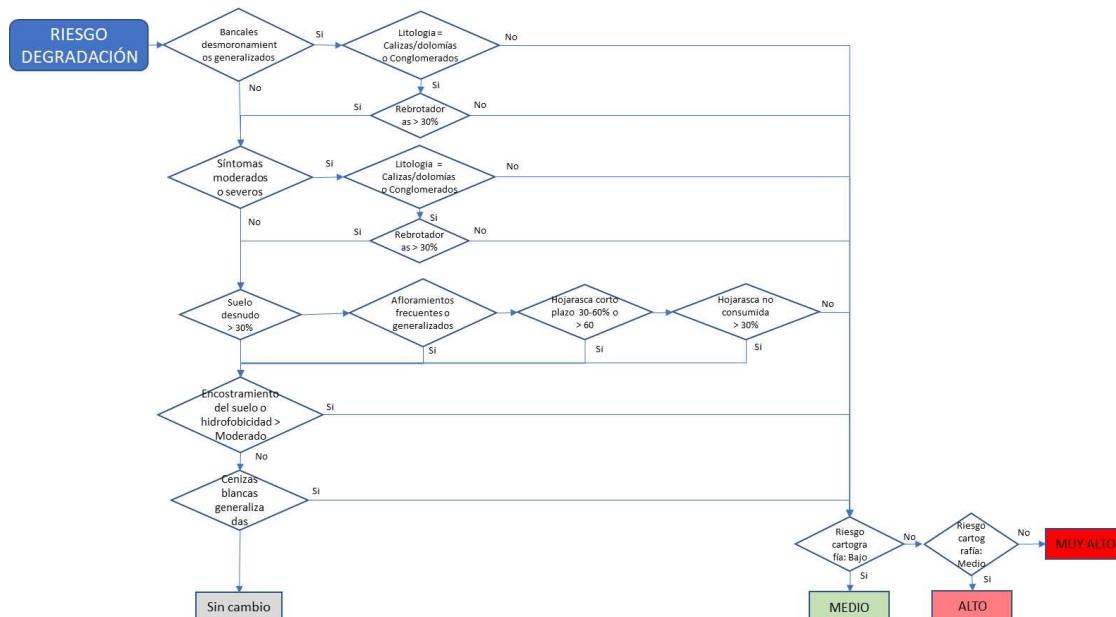


Figura 4.7. La estimación del riesgo de erosión obtenido considerando el riesgo de precipitaciones intensas, relieve y litología (Tabla 4.3), se matiza con datos específicos de la severidad en el suelo y síntomas previos de erosión entre otros

## Evaluación impacto ecológico

El proceso de evaluación concluye con el análisis conjunto de la regeneración esperable y el riesgo de degradación, aplicando los criterios de la Tabla 4.4 para cada una de las unidades. Esta valoración del impacto del incendio deberá de matizarse en función de las observaciones registradas en cada punto, las singularidades observadas y el criterio técnico del evaluador

Tabla 4.4. Tabla de integración para la evaluación del impacto ecológico del incendio

|                        |       | Riesgo de degradación por erosión |       |          |          |
|------------------------|-------|-----------------------------------|-------|----------|----------|
|                        |       | Bajo                              | Medio | Alto     | Muy alto |
| Regeneración esperable | Alta  | Bajo                              | Bajo  | Medio    | Alto     |
|                        | Media | Bajo                              | Medio | Alto     | Muy alto |
|                        | Baja  | Medio                             | Alto  | Muy alto | Muy alto |
|                        |       |                                   |       |          |          |

## Recomendaciones

El proceso de evaluación se completa con unas recomendaciones sobre actuaciones de emergencia para paliar los efectos del incendio y evitar nuevos procesos de degradación.

Las pautas generales de las recomendaciones se establecen en base al riesgo de precipitaciones intensas, presencia de fuertes pendientes y, en el caso de arbolado, efectos sobre la regeneración (en pinares), sobre el tratamiento de la madera quemada y riesgo de plagas. Dado el carácter prospectivo y de urgencia, la metodología no considera la identificación de puntos singulares o recomendaciones específicas a escala de proyecto.