



---

**Universidad de Valladolid**  
**Campus de Palencia**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado de Ingeniería Forestal y del Medio Natural**

**Plan Integral para la prevención y extinción  
de Incendios Forestales en el Parque Natural  
"Las Batuecas-Sierra de Francia" en la  
provincia de Salamanca.**

Alumno: Ignacio Juárez Relaño

Tutor: Pablo Martín Pinto

Junio de 2013

Copia para el tutor/a

# MEMORIA

# INDICE

---

|  |          |
|--|----------|
| <b>1. INTRODUCCIÓN</b>                             | <b>5</b> |
| <b>2. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PLAN</b>    | <b>6</b> |
| <b>3. OBJETIVOS</b>                                | <b>7</b> |
| <b>4. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO</b>                    | <b>8</b> |
| 4.1. ESTADO LEGAL                                  | 8        |
| 4.1.1. Localización                                | 8        |
| 4.1.2. Accesos                                     | 10       |
| 4.1.3. Propiedad                                   | 11       |
| 4.1.4. Niveles de protección ambiental             | 13       |
| 4.2. ESTADO FÍSICO                                 | 21       |
| 4.2.1. Climatología                                | 21       |
| 4.2.2. Hidrología                                  | 22       |
| 4.2.3. Geología, geomorfología y edafología        | 24       |
| 4.2.4. Relieve desde un MDT                        | 31       |
| 4.2.4.1. Análisis e interpretación de un MDT       | 31       |
| 4.2.4.2. Definición de MDT                         | 32       |
| 4.2.4.3. Posibilidades de análisis a partir de MDT | 32       |
| 4.2.4.4. Características del MDT utilizado         | 33       |
| 4.2.4.5. Análisis de la digitalización             | 34       |
| 4.2.4.5.1. Mapa de Altitudes (MDE)                 | 34       |
| 4.2.4.5.2. Mapa de Pendiente del terreno           | 36       |
| 4.2.4.5.3. Mapa de Orientaciones                   | 38       |
| 4.2.4.5.4. Mapa de Zonas de Sombra                 | 40       |
| 4.3. ESTADO NATURAL                                | 41       |
| 4.3.1. Vegetación                                  | 41       |
| 4.3.2. Fauna                                       | 43       |
| 4.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO                          | 48       |
| 4.4.1. Población                                   | 49       |
| 4.4.2. Actividades económicas                      | 52       |
| 4.4.3. Uso público                                 | 54       |

|  |    |
|--|----|
| 4.5. INFRAESTRUCTURAS .....                  | 55 |
| 4.5.1. Edificaciones .....                   | 55 |
| 4.5.2. Carreteras y pistas .....             | 56 |
| 4.5.3. Red de Puntos de agua .....           | 59 |
| 4.5.4. Puestos de vigilancia fijos .....     | 59 |
| 4.5.5. Sistemas preventivos de defensa ..... | 62 |

## **5. DEFINICIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL RIESGO Y PELIGRO DE INCENDIOS FORESTALES..... 64**

|   |     |
|---|-----|
| 5.1. INTRODUCCIÓN .....   | 64  |
| 5.2. RIESGO HISTÓRICO DE INCENDIOS .....                                | 64  |
| 5.2.1. Resumen de los datos estadísticos de los últimos 30 años.....    | 65  |
| 5.2.2. Análisis de la frecuencia de incendios forestales .....          | 66  |
| 5.2.3. Análisis de la causalidad y motivación de incendios forestales . | 67  |
| 5.2.4. Distribución temporal del peligro de incendios forestales.....   | 69  |
| 5.3. CARACTERÍSTICAS METEOROLÓGICAS .....                               | 71  |
| 5.3.1. Introducción .....   | 71  |
| 5.3.2. Análisis de la temperatura .....                                 | 74  |
| 5.3.3. Análisis de la pluviometría .....                                | 77  |
| 5.3.4. Análisis de vientos .....  | 83  |
| 5.4. RIESGO POTENCIAL DE INCENDIOS FORESTALES .....                     | 85  |
| 5.4.1. Zonas de tránsito .....  | 85  |
| 5.4.2. Zonas de uso público y de recreo .....                           | 87  |
| 5.4.3. Zonas de actividades agrícolas y ganaderas .....                 | 87  |
| 5.4.4. Zonas de actividades forestales .....                            | 88  |
| 5.4.5. Zonas de actividades cinegéticas .....                           | 88  |
| 5.4.6. Zonas de influencia de tendidos eléctricos .....                 | 91  |
| 5.4.7. Zonas urbanizadas y urbanizables .....                           | 92  |
| 5.4.8. Riesgo potencial .....   | 92  |
| 5.5. PELIGRO POTENCIAL DE INCENDIOS FORESTALES .....                    | 94  |
| 5.5.1. Peligrosidad según la vegetación .....                           | 95  |
| 5.5.2. Peligrosidad según pendiente del terreno .....                   | 102 |
| 5.5.3. Peligrosidad según orientación del terreno .....                 | 104 |
| 5.5.4. Peligro estructural de incendios forestales .....                | 106 |

## 6. ANÁLISIS DE INCENDIOS CON TÉCNICAS DE SIMULACIÓN..... 109

|   |     |
|---|-----|
| 6.1. Introducción.....  | 109 |
| 6.2. Desarrollo del método elegido .....                            | 109 |
| 6.3. Parámetros de simulación .....                                 | 110 |
| 6.4. Resultados de la simulación. ....                              | 111 |
| 6.4.1. Incendio nº1: Zona.- Herguijuela de la Sierra .....          | 112 |
| 6.4.2. Incendio nº2: Zona.- Valle de Las Batuecas.....              | 117 |
| 6.4.3. Incendio nº3: Zona.- Monsagro.....                           | 121 |
| 6.4.4. Incendio nº4: Zona.- Serradilla del Arroyo - El Maíllo ..... | 125 |
| 6.4.5. Incendio nº5: Zona.- San Martín del Castañar .....           | 129 |

## 7. REALIZACIÓN DE ACTUACIONES TRAS LA SIMULACIÓN ..... 133

|  |     |
|--|-----|
| 7.1. PROGRAMA DE PREVENCIÓN ACTIVA.....                          | 135 |
| 7.1.1. Acciones disuasorias.....                                 | 136 |
| 7.1.2. Cambio cultural .....                                     | 137 |
| 7.1.3. Colectivos de riesgo .....                                | 138 |
| 7.1.4. Extensión forestal .....                                  | 140 |
| 7.1.5. Iniciativas de desarrollo rural.....                      | 141 |
| 7.1.6. Planes Participados.....                                  | 142 |
| 7.2. PROGRAMA DE PREVENCIÓN INDIRECTA .....                      | 146 |
| 7.2.1. Selvicultura preventiva .....                             | 147 |
| 7.2.2. Pastoreo preventivo .....                                 | 150 |
| 7.2.3. Infraestructura de acceso y defensa. ....                 | 158 |
| 7.2.4. Investigación de causas de incendios forestales .....     | 161 |
| 7.2.5. Quemadas controladas.....                                 | 167 |
| 7.3. PROGRAMA DE VIGILANCIA .....                                | 176 |
| 7.3.1. Dotación y distribución de la red de comunicación .....   | 176 |
| 7.3.2. Dotación de la red de vigilancia y detección .....        | 178 |
| 7.4. PROGRAMA DE EXTINCIÓN.....                                  | 181 |
| 7.4.1. Dotación y distribución de los medios de alerta .....     | 181 |
| 7.4.2. Extinción: Sistema de Mando de Incidentes (SMI).....      | 192 |
| 7.4.3. Medidas de autoprotección. Confinamiento y desalojo ..... | 205 |

|  |            |
|--|------------|
| <b>8. PRESUPUESTO .....</b>                                      | <b>210</b> |
| 8.1. Mantenimiento de la red de cortafuegos .....                | 210        |
| 8.2. Áreas cortafuegos. ....                                     | 213        |
| 8.3. Pastoreo preventivo. ....                                   | 216        |
| 8.4. Equipo móvil de vigilancia. ....                            | 218        |
| 8.5. Operativo de extinción. ....                                | 219        |
| 8.6. Red de comunicaciones. ....                                 | 221        |
| 8.7. Prevención activa y Prevención indirecta. ....              | 223        |
| 8.8. Presupuesto General del Plan Integral. ....                 | 225        |
| <br>   |            |
| <b>9. CONCLUSIONES .....</b>                                     | <b>226</b> |
| <br>   |            |
| <b>10. BIBLIOGRAFÍA.....</b>                                     | <b>234</b> |
| <br>   |            |
| <b>11. ANEXOS</b>  |            |
| <b>ANEXO 1. CARTOGRAFÍA</b>                                      |            |
| <b>ANEXO 2. NORMATIVA</b>  |            |
| <b>ANEXO 3. LISTADO DE ESPECIES: Fauna y Vegetación</b>          |            |
| <b>ANEXO 4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE IF EN EL ESPACIO NATURAL</b> |            |
| <b>ANEXO 5. MODELOS DE COMBUSTIBLE</b>                           |            |
| <b>ANEXO 6. INFRAESTRUCTURAS DE DEFENSA</b>                      |            |
| 6.1. Red puntos de agua  |            |
| 6.2. Red cortafuegos   |            |
| <b>ANEXO 7. SIMULACIÓN DE INCENDIOS TIPO</b>                     |            |
| <b>ANEXO 8. ICONOGRAFÍA Y TERMINOLOGÍA DE IF</b>                 |            |

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio pretende realizar una planificación integral de prevención y defensa contra incendios forestales en el área de Las Batuecas-Sierra de Francia, en los términos municipales de **Cepeda, El Cabaco, El Maíllo, Herguijuela de la Sierra, La Alberca, Madroñal, Miranda del Castañar, Mogarraz, Monforte de la Sierra, Monsagro, Nava de Francia, Serradilla del Arroyo, Sotoserrano, Villanueva del Conde y San Martín del Castañar**, zona catalogada como Parque Natural por Ley 8/91, de 10 de mayo de Espacios Naturales de la Comunidad de Castilla y León, aprobada su declaración por Ley 8/2000 de 11 de julio (B.O.C. y L. nº 140 de 19 de julio de 2000) y ampliada por Ley 16/2008 de 18 de diciembre y cuyo Plan de Ordenación de los Recursos Naturales se aprobó por Decreto 141/1998 de 16 de julio y ampliado por Decreto 108/2007 de 8 de noviembre. Zona catalogada como Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) y como Zona Especial de Protección para las Aves (ZEPA) en 1987.

Ocupó inicialmente 30.183 ha ampliando definitivamente su superficie en el año 2008 a **31.801,91 ha.**

Esta catalogación supone que a la hora de planificar y gestionar este tipo de espacios se ha de seguir las disposiciones que se determinan en el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (en adelante PORN) establecidos para el lugar. El PORN regula la gestión de los recursos naturales y la protección de los espacios naturales y la vida silvestre, por lo que se configuran como el cuerpo de la planificación ambiental.

Los trabajos propuestos pueden formar parte del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales y van en consonancia con los objetivos perseguidos en dicho PORN respetando, en todo momento, las restricciones que en él se definen.

Se definirá a lo largo del trabajo los programas de actuación que formarán parte del Plan Integral de Prevención y Defensa, evaluando el riesgo y los sistemas de prevención y extinción actuales, diseñando escenarios de futuro y un plan de mejoras de los sistemas de mando de incidentes (SMI) existentes.

## 2. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PLAN

La gestión forestal en el Sur de la Provincia de Salamanca ha tenido un marcado carácter protector al ser considerado el bosque un mecanismo preventivo frente a los episodios meteorológicos adversos, a la complicada orografía y a los múltiples incendios forestales ocurridos en las inmediaciones del Parque Natural y en el interior del mismo. Hemos de tener en cuenta que dentro de este Parque Natural tenemos altitudes máximas de 1.733 m (Pico de la Hastiala) frente altitudes mínimas de 360 m (Río Alagón en Sotoserrano).

Otro aspecto muy importante es el de conservación de los ecosistemas y la biodiversidad presente en estos, especialmente rica y con algunos elementos endémicos en la Comunidad.

La peligrosidad intrínseca que se da en la zona frente a los incendios forestales y los graves efectos que estos eventos provocan en estos terrenos es uno de los condicionantes principales a tener en cuenta en la Gestión Forestal.

Este Plan pretende incidir en este aspecto y realizar un estudio profundo y completo basado en incendios tipo que permita una planificación que sirva para prevenir y extinguir de la manera más eficiente.

Es necesario, por tanto, incluir dicha planificación dentro de la gestión forestal, esto permite la adaptación de la planificación forestal local a las condiciones particulares de la zona y la obtención de conclusiones extrapolables y útiles en terrenos similares de otros puntos de Castilla y León, todo ello al objeto de mejorar el estado de los sistemas forestales y el de nuestro Medio Ambiente.

### 3. OBJETIVOS

El objetivo principal es realizar un exhaustivo informe documental y de campo que sirva de base para la correcta ejecución de la planificación de prevención, defensa y extinción contra incendios forestales, que contendrá una evaluación de la situación actual, propuesta de actuaciones basada en los resultados obtenidos con incendios tipo con diferentes técnicas de simulación y definición de criterios técnicos que permitan lograr la prevención y defensa contra incendios forestales así como nuevas directrices de actuación en los trabajos de extinción.

Los objetivos específicos perseguidos en la presente planificación son:

- Análisis de Riesgo estructural de Incendios.
- Análisis de Riesgo de Ignición, que comprenderá: Riesgo propio del lugar, Áreas de ignición preferente y Áreas combustibles.
- Análisis de la infraestructura de defensa contra incendios existente.
- Planificación Plurianual, que incluirá las actuaciones de selvicultura preventiva necesarias que, tras los análisis realizados con incendios tipo en zonas sometidas a riesgo extremo, desemboquen en la obtención de un territorio en el que la peligrosidad de los incendios forestales sea mínima.
- Generación de pautas de actuación en la fase de extinción. Aplicación de un nuevo Sistema de Mando de Incidentes (SMI).

## 4. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO

### 4.1. ESTADO LEGAL

#### 4.1.1. Localización

El Parque Natural Las Batuecas-Sierra de Francia está situado al Sureste de la provincia de Salamanca, en la Comunidad Autónoma de Castilla y León, lindando al Sur con la comarca de Las Hurdes, en Cáceres (Comunidad Autónoma de Extremadura). Se encuentra situada al Sur de Provincia de Salamanca y constituye parte del Sistema Central, cinturón montañoso que cierra por el Sur la gran penillanura española o Meseta Norte.

El Parque Natural protege territorios de 15 municipios, que están incluidos en tres Mancomunidades diferentes. Ninguna de ellas está totalmente incluida en el parque:

- **Mancomunidad "Sierra de Francia"**: La Alberca, Cepeda, Herguijuela de la Sierra, Madroñal, Miranda del Castañar, Mogarraz, Monforte de la Sierra, San Martín del Castañar, Sotoserrano y Villanueva del Conde.
- **Mancomunidad Las Dehesas**: Nava de Francia, El Maíllo y El Cabaco.
- **Mancomunidad "Riberas del Águeda, Yeltes y Agadón"**: Monsagro y Serradilla del Arroyo.

El territorio está incluido en la **comarca de la Sierra de Francia**, que si bien no tiene unos límites físicos precisos, sí comparte unos rasgos patrimoniales comunes y característicos.



Figura 4.1.1.1. Mapa de situación Comarcas de las Sierras de Béjar y Francia

Fuente: Diputación Provincial de Salamanca

Casi la totalidad de los municipios del parque están incluidos en la Comarca de las Sierras de Béjar y Francia, aunque algunos de ellos forman parte de la Comarca de Ciudad Rodrigo (Monsagro, Serradilla del Arroyo y El Maíllo).

La Comarca de las Sierras de Béjar y Francia es, además, el territorio protegido por la Reserva de Biosfera de las Sierras de Béjar y Francia que comprende un total de 85 municipios.

El territorio se encuentra en una situación central entre los tres mayores núcleos de población que le rodean: la capital -Salamanca-, Béjar y Ciudad Rodrigo. A una distancia aproximada de una hora a cada una de ellos.

Problemas como el abandono progresivo de la agricultura tradicional y del sector ganadero, el envejecimiento de la población, la deficiencia en infraestructuras y servicios, los vertidos incontrolados (actualmente se están poniendo en marcha vertederos comarcales autorizados y se está procediendo al sellado de vertederos locales), el deterioro del patrimonio histórico-artístico, la erosión o la quema de la superficie forestal deben considerarse a la hora de pensar en el futuro de una comarca que, como otras de Castilla y León, corre el peligro de despoblarse o perder para siempre sus señas de identidad.

Con la declaración de Espacio Natural Protegido se ha logrado una conservación de todos los valores del espacio, a la vez que la promoción del desarrollo económico y social de la zona mediante el ordenado aprovechamiento de los recursos naturales.

#### 4.1.2. Accesos

El Parque Natural cuenta con diferentes accesos a lo largo de su perímetro.

Los más destacados son los siguientes:

- En la zona Norte se puede acceder al Parque desde la carretera comarcal SA-204 que accede al Parque a 77 km de Salamanca por el TM de El Cabaco.
- Desde Ciudad Rodrigo, a 40 km del Parque, se accede a través de la SA-220 (antigua C-515) en el TM de El Maíllo y por la DSA-352 desde el TM de Serradilla del Arroyo.
- Desde Béjar, a 43 km del Parque, se accede por la SA-220 (antigua C-515) desde el TM de Miranda del Castañar y por la DSA-280 desde el TM de Sotoserrano.

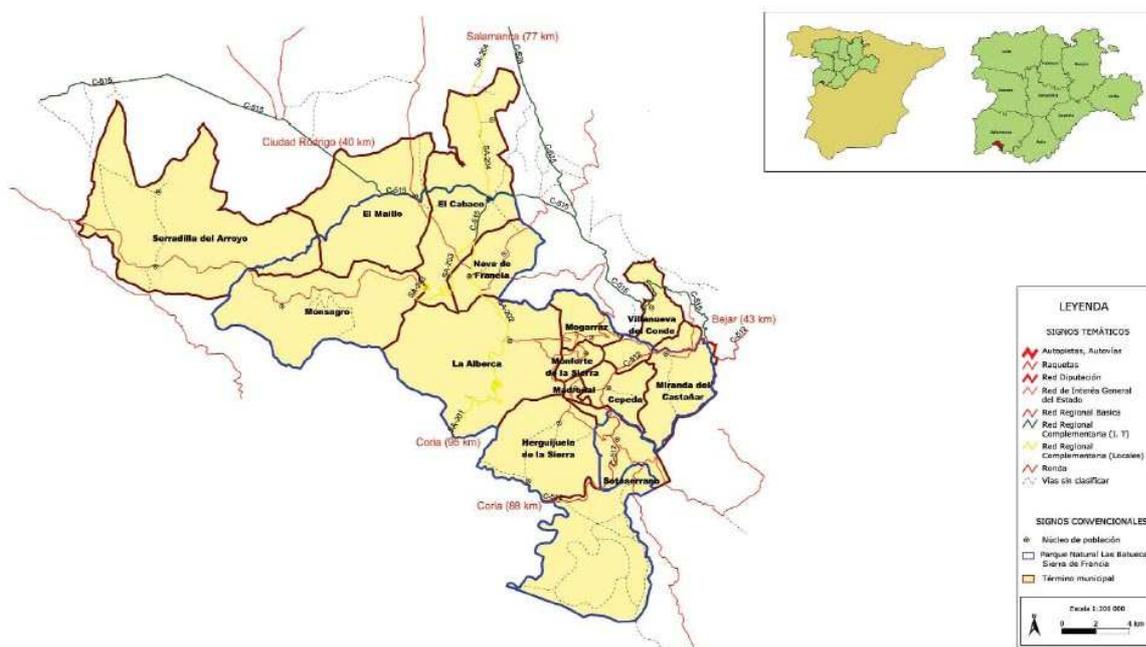


Figura 4.1.2.1. Mapa de comunicaciones y accesos del parque natural.

Fuente: Dirección General del Medio Natural, Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León. 2013

### 4.1.3. Propiedad

De la superficie que forma el Parque Natural "Las Batuecas-Sierra de Francia" parte de los terrenos se encuentran ocupados por Montes de Utilidad Pública pertenecientes a Corporaciones Locales y a la Comunidad Autónoma de Castilla y León. El resto son terrenos de propiedad particular.

Los datos de los montes de Utilidad Pública se reflejan en la tabla 4.1.3.1, donde se describe el nombre de cada uno de ellos, así como el número asignado en el Catálogo de Utilidad Pública (CUP) y, de aquellos que presentan algún tipo de convenio o consorcio con la administración, sean o no de Utilidad Pública, también se muestra su número de Elenco.

| Nombre                               | CUP | Elenco  | Término Municipal        |
|--------------------------------------|-----|---------|--------------------------|
| Bardal y otros                       | 89  |         | Nava de Francia          |
| La Dehesa                            | 90  |         | Nava de Francia          |
| La Dehesa                            | 91  |         | Nava de Francia          |
| Gorgollón                            | 92  |         | Nava de Francia          |
| El Llano                             | 93  |         | Nava de Francia          |
| Rasas, Rasos y Rodillos              | 94  |         | Nava de Francia          |
| Rocitas, Plantío y Laderas           | 95  |         | Nava de Francia          |
| Peñalvo                              | 63  |         | Mogarraz                 |
| Peñalvo                              | 85  |         | Mogarraz                 |
| Las Batuecas                         | 48  |         | La Alberca               |
| Los Brezales                         | 49  |         | La Alberca               |
| La Dehesa                            | 50  |         | La Alberca               |
| Sierra de Francia, Dehesa y Agadones | 28  |         | Monsagro                 |
| Santuario de la Peña de Francia      | 109 |         | El Cabaco y Monsagro     |
| Dehesa Boyal                         | 60  |         | El Cabaco                |
| El Monte y La Barranca               | 61  |         | El Cabaco                |
| Puntientes                           | 62  |         | El Cabaco                |
| Nuñoperro                            | 102 |         | Villanueva del Conde     |
| El Tomillar                          | 103 |         | Villanueva del Conde     |
| Dehesa de Santa Lucía                | 116 |         | San Martín del Castañar  |
| La Legoriza                          | 131 |         | San Martín del Castañar  |
| La Dehesa                            | 78  |         | Herguijuela de la Sierra |
| La Sierra                            | 79  |         | Herguijuela de la Sierra |
| Los Llanos y otros                   |     | 1006001 | Cepeda                   |
| La Dehesa                            | 101 |         | Sotoserrano              |
| Procomunes                           |     | 5167006 | Sotoserrano              |
| Sierra de los Cuartos                | 86  |         | Monforte de la Sierra    |
| El Coto y El Egido                   | 139 |         | Monforte de la Sierra    |
| Propios de Miranda del Castañar      |     | 3035    | Miranda del Castañar     |
| La Dehesa                            | 81  |         | Madroñal                 |
| Asomada Áspera                       | 23  |         | El Maíllo                |
| Dehesa Boyal                         | 24  |         | El Maíllo                |
| Sierra de Francia                    | 25  |         | El Maíllo                |
| Sierra del Guindo                    |     | 5267004 | Serradilla del Arroyo    |

Tabla 4.1.3.1.- Montes de Utilidad Pública en el E.N.

Fuente: Servicio Territorial de Medio Ambiente de Salamanca. 2013

#### 4.1.4. Niveles de protección ambiental

El Parque Natural Las Batuecas-Sierra de Francia, situado al sur de la provincia de Salamanca, es un espacio natural que alberga una gran cantidad de valores que justifican su declaración.

Ya hemos comentado que el parque se sitúa en la divisoria de las cuencas hidrográficas del Tajo -donde vierten los ríos Alagón, Francia y Batuecas- y del Duero -donde vierte el Agadón-.

Su relieve, caracterizado por diversas sierras y valles de los ríos, con alturas que varían entre los 1.735 m de la cima de Hastiala y de 450 m en el municipio de Sotoserrano, determina la existencia de una vegetación tanto atlántica como mediterránea, al abrigo de los diferentes valles.

Esta vegetación está constituida por árboles de hoja caduca en los ambientes de influencia atlántica (castaños, robles y fresnos) y árboles mediterráneos como la encina, el alcornoque, el quejigo y, en menor medida, el enebro y el tejo. En el territorio, además, es característico el extenso sotobosque constituido por multitud de especies arbustivas. También la fauna es notable en este espacio natural, caracterizando al mismo la presencia histórica de lince ibérico y las poblaciones actuales de: cabra montés, cigüeña negra o buitre negro; igualmente destacan ciertos elementos endémicos o singulares de la Sierra de Francia a nivel de flora (*Verónica micrantha*, *Biarum arundanum*, *Paradisea lusitanica*,...) como de fauna (Lagartija Serrana, Colmilleja del Alagón, algún invertebrado,...).

Tan importante, como objetivos de protección, son sus valores naturales como lo es su acervo cultural y personal, con una historia de asentamientos humanos que se remonta al Neolítico.

Todos estos asentamientos han dejado su huella en el territorio, caracterizada por pinturas rupestres esquemáticas en tres de sus valles -el Valle de Las Batuecas, el Valle de Lera y el Valle de las Esposadas-, castros vetones y diferentes restos del paso de los romanos, entre los que destaca la mina aurífera de Las Cavenes, situada en el municipio de El Cabaco.

Como ya se ha indicado la Junta de Castilla y León lo declaró Parque Natural en el año 2000, por la **Ley 8/2000**, de 11 de julio, previa aprobación, por medio del **Decreto 141/1998**, de 16 de julio, del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales.



Foto 4.1.4.1. Pinturas rupestres en el valle de Las Batuecas

Posteriormente se aprobaron el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del área de Miranda del Castañar (**Decreto 108/2007**, de 8 de noviembre) declarada como parque natural en la Ley del 2000 pero no incluida en el PORN previo y el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de San Martín del Castañar (**Decreto 109/2007**, de 8 de noviembre) término municipal que solicitó su inclusión en el parque natural, cosa que sucedió a finales del año 2008 (Ley 16/2008 de 18 de diciembre).

Atendiendo a la clasificación establecida por la UICN, el Parque Natural Las Batuecas-Sierra de Francia, corresponde a la categoría V, es decir, paisaje terrestre protegido.

Parte del espacio fue declarado **Reserva Nacional de Caza** en 1973 y en su interior existen dos **Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA)**, según la Directiva comunitaria 79/409/CEE relativa a la conservación de las aves silvestres, creadas en 1987 y 1991 respectivamente. Actualmente, el territorio del parque natural tiene la consideración de ZEPA (ES4150005) e incluyendo la reciente inclusión del término municipal de San Martín del Castañar tiene la consideración de LIC (ES4150107).

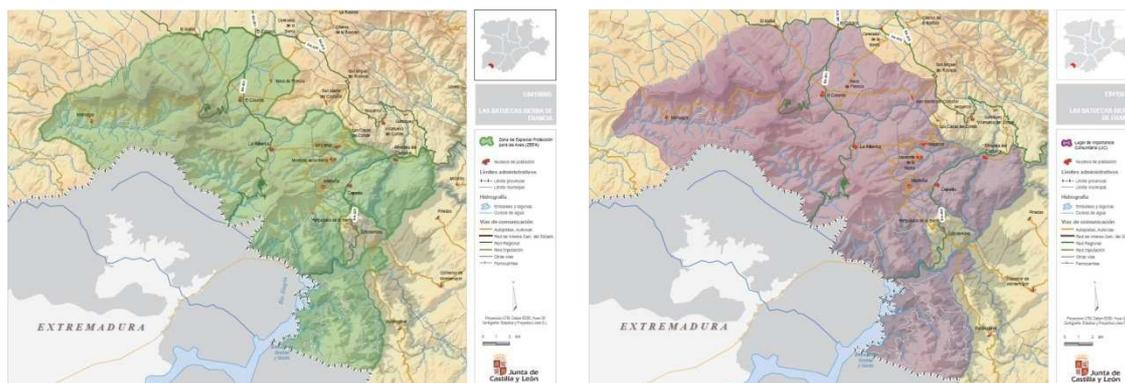


Figura 4.1.4.1. Mapas de la ZEPA ES4150005 y del LIC ES4150107

Fuente: Red Natura 2000. DGMN, Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León. 2007

En octubre de 2006, el Grupo de Acción Local ASAM (Asociación de Salmantina de Agricultura de Montaña), promovió ante el comité MaB en España la declaración de la **Reserva de Biosfera de las Sierras de Béjar y Francia**. El tamaño total aproximado de la Reserva, 199.140,28 ha, superior al del parque, incluye otros espacios protegidos (Candelario y Quilamas) y está constituida por 85 municipios y una población de 43.813 habitantes residentes.

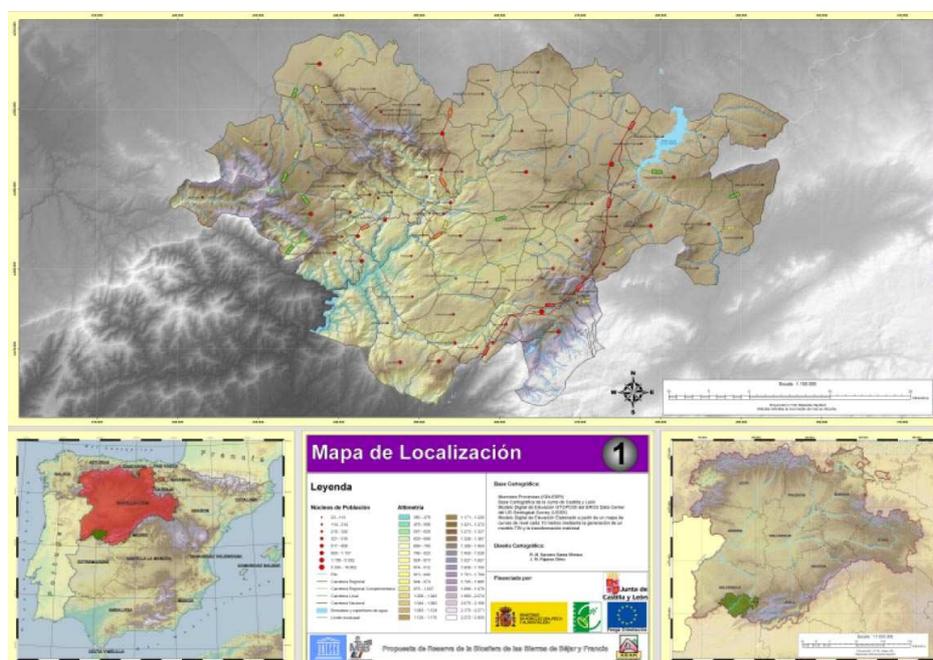


Figura 4.1.4.2. Mapa de la Reserva de Biosfera de las Sierras de Béjar y Francia

Fuente: Reserva de Biosfera Sierras de Béjar y Francia. 2007

El Parque Natural Las Batuecas-Sierra de Francia comprende una superficie de 31.801,91ha, incluido el municipio de San Martín del Castañar. Casi el 70% de su territorio es de utilidad pública (Montes de U.P.)

Dentro de sus límites, 9 municipios poseen la totalidad de su superficie protegida, mientras que 6 únicamente parte de la misma, tal y como se muestra en la siguiente tabla:

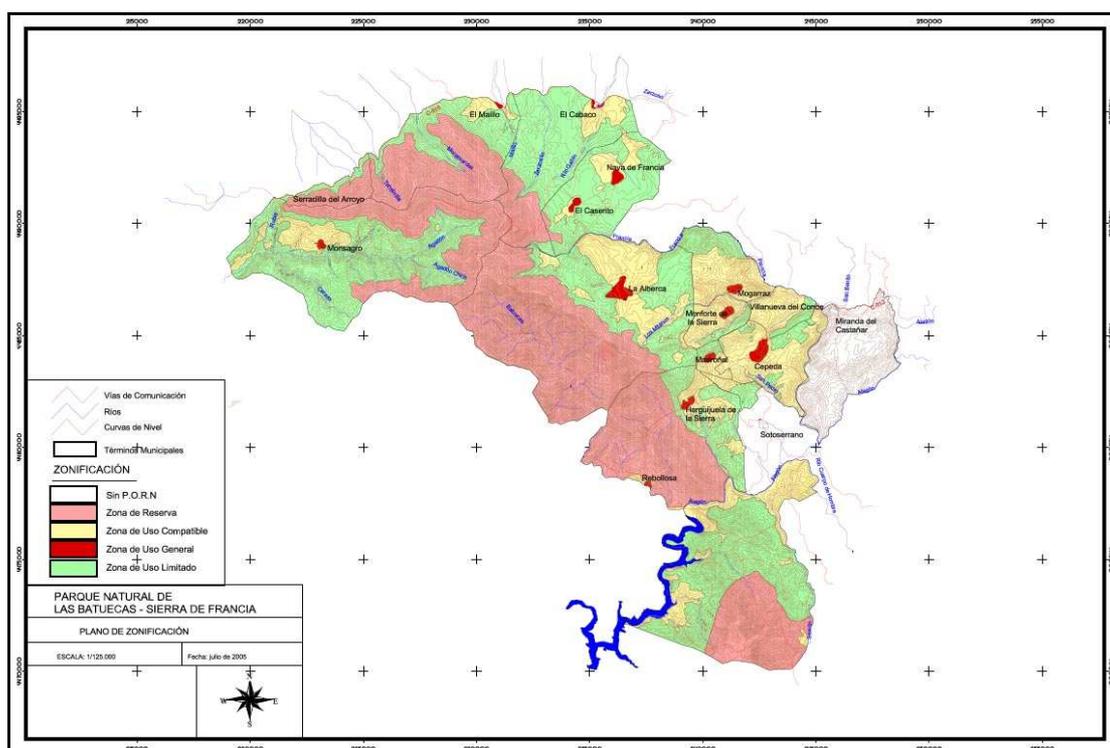
| MUNICIPIO                 | ha    | % DENTRO DEL PARQUE |
|---------------------------|-------|---------------------|
| Herguiejuela de la Sierra | 3.154 | 100%                |
| Alberca, La               | 6.079 | 100%                |
| Cepeda                    | 1.065 | 100%                |
| Madroñal de la Sierra     | 161   | 100%                |
| Mogarraz                  | 904   | 100%                |
| Monforte                  | 436   | 100%                |
| Monsagro                  | 4.816 | 100%                |
| Nava de Francia           | 1.653 | 100%                |
| San Martín del Castañar   | 1.657 | 100%                |
| Miranda del Castañar      | 1.755 | 83%                 |
| Sotoserrano               | 4.640 | 80%                 |
| Maillo, El                | 2.365 | 51%                 |
| Cabaco, El                | 2.276 | 48%                 |
| Villanueva del Conde      | 431   | 33%                 |
| Serradilla del Arroyo     | 410   | 5,01%               |

Tabla 4.1.4.1.- Distribución de Municipios dentro del Parque Natural.

Fuente: Sección de Espacios Naturales, Dirección General del Medio Natural, Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León. 2013

La zonificación general del espacio, determinada en el primer **Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (1998)**, es la siguiente:

- **Zona de Uso General:** suelo urbano o suelo urbanizable.
- **Zona de Uso Compatible:** terrenos de uso agrícola, prados asociados a la ganadería intensiva que no sean Montes de Utilidad Pública y áreas que acojan infraestructuras de uso público del parque.
- **Zona de Uso Limitado:** todas las que no contemplan las dos anteriores y no son Zonas de Reserva.
- **Zona de Reserva:** Sierra del Castillo, Valle de Las Batuecas, Peña de Francia, Arca y Buitrera y Zonas con comunidades higroturbosas.



**Figura 4.1.4.3. Mapa de Zonificación del PORN 1998**

Fuente: Sección de Espacios Naturales, Dirección General del Medio Natural, Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León. 2013

Posteriormente con la aprobación del **Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de Miranda del Castañar (2007)**, se zonifica el espacio de la siguiente manera:

- **Zonas de Uso General:** ocupadas por el núcleo urbano de Miranda del Castañar y su entorno inmediato.
- **Zonas de Uso Compatible:** la mayor parte de los terrenos destinados a usos agrícolas, algunos pastizales aprovechados mediante ganadería extensiva, así como las áreas que acojan infraestructuras asociadas al uso público del parque.

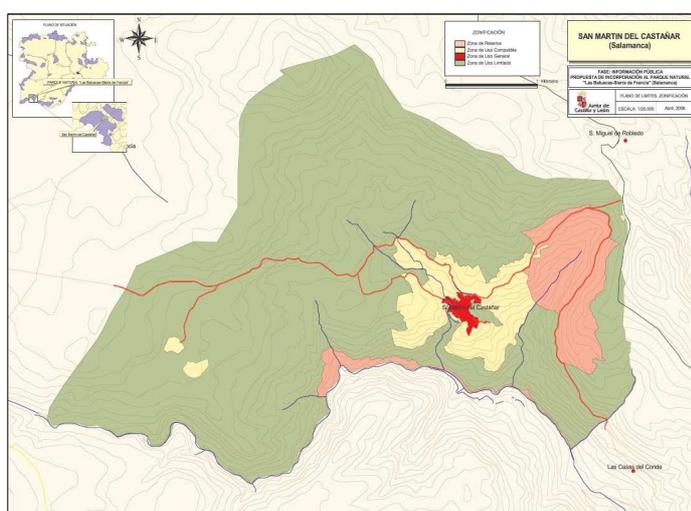


Figura 4.1.4.4. Mapa del PORN de Miranda del Castañar

- **Zonas de Uso Limitado:** la mayor parte de los terrenos del parque que presentan vegetación natural bien conservada, que en muchos casos se corresponde con distintos tipos de hábitats de la Directiva 92/43/CEE, y/o una notable riqueza faunística y florística.
- **Zonas de Reserva:** Reserva del madroñal de La Mata y Reserva de las laderas orientales del río Alagón

Fuente: Sección de Espacios Naturales, Dirección General del Medio Natural, Consejería de Fomento y Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León. 2013

De igual forma, el **Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de San Martín del Castañar (2007)** también se regula la zonificación del municipio:

- **Zonas de Uso General:** zonas ocupadas por el núcleo urbano de San Martín del Castañar y su entorno inmediato. Todo suelo clasificado como urbano por la Delimitación de Suelo Urbano vigente en la actualidad, o el que se clasifique en el futuro como urbano y urbanizable delimitado por los instrumentos urbanísticos o de ordenación del territorio que corresponda.

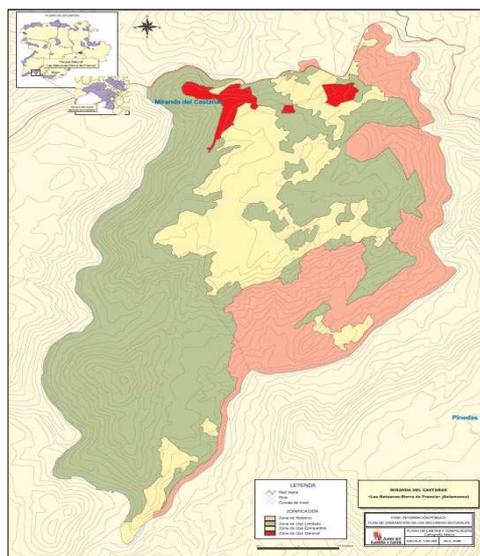


Figura 4.1.4.5. Mapa del PORN de San Martín del Castañar

Fuente: Sección de Espacios Naturales, Dirección General del Medio Natural, Consejería de Fomento y Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León. 2013

- **Zonas de Uso Compatible:** la mayor parte de los terrenos destinados a usos agrícolas y algunos pastizales aprovechados mediante ganadería extensiva y áreas que acogen infraestructuras asociadas al Uso Público del Espacio Natural: el Campamento Juvenil “La Legoriza”, y las instalaciones del Albergue y centro turístico de “El Linar”, así como una antigua explotación de piedra abandonada situada en las inmediaciones de “La Legoriza”.

- **Zonas de Uso Limitado:** la mayor parte de los terrenos del Espacio Natural que presentan vegetación natural bien conservada, que en muchos casos se corresponde con distintos tipos de hábitats de la Directiva 92/43/CEE, y/o una notable riqueza faunística y florística, y que no están contempladas en ninguna de las categorías anteriores y no han sido designadas como Zonas de Reserva.

- Zonas de Reserva: Reserva del Monte denominado La Dehesa, Reserva de la alisedas del río Francia y del arroyo de San Benito.

Todo este patrimonio natural no estaría completo sin el principal elemento a proteger y que constituye la primera prioridad: -el hombre- y todo lo que comporta: cultura, costumbres, formas de vida, ocio...

El extenso patrimonio cultural se complementa, además, con numerosas costumbres y tradiciones mantenidas por los serranos hasta la actualidad y que constituyen una marca de identidad del territorio.

También es muy notable su característico patrimonio arquitectónico, protegido bajo diversas figuras de Bien de Interés Cultural en distintas categorías. Dentro del territorio cabe destacar la existencia de 4 municipios cuyo casco urbano ha sido declarado Conjunto Histórico-



Foto 4.1.4.2. Arquitectura tradicional de la zona

Artístico (La Alberca, Miranda del Castañar, Mogarraz y San Martín del Castañar): el municipio de Sequeros, cercano al límite del Parque, también posee esta declaración. Son pueblos que muestran la arquitectura serrana tradicional conservada hasta nuestros días, que puede encontrarse también en otros núcleos urbanos y que caracteriza paisajísticamente los pueblos de la sierra.

La declaración y protección del Parque Natural Las Batuecas-Sierra de Francia asumió los aspectos naturales y antrópicos del territorio, que deben articularse para asegurar la conservación del territorio, tal y como ha venido siendo a lo largo de todo este tiempo.

## 4.2 ESTADO FÍSICO

### 4.2.1. Climatología

El clima general de la zona, al igual que el resto de la Comunidad a la que pertenece, corresponde al tipo mediterráneo frío, al estar condicionado por la altitud del relieve, por su latitud y por su relativa lejanía al mar.

Pero hay que tener en cuenta que dentro del parque existen contrastes climáticos importantes provocados por la horquilla de altitudes existentes en el mismo (1.733 m - 360 m). En el entorno de La Alberca y El Maíllo, se registran las temperaturas más bajas, con una media anual de 11°C y con temperaturas mínimas absolutas inferiores a 0°C durante cinco meses al año. EL sector sureste, que engloba la zona de Sotoserrano y Herguijuela de la Sierra, posee las temperaturas más cálidas, con una media anual superior a los 14,4°C.

El matiz frío, extremado o continental del clima mediterráneo se caracteriza por:

- Una larga estación invernal, con temperaturas mensuales inferiores a 10°C (umbral térmico a partir del cual se desarrolla con plena vitalidad el ciclo vegetativo de muchas plantas), al menos durante cinco meses en gran parte de la Meseta y, prolongado a seis y siete meses por encima de los 1.000 y 1.200 m de altitud.

- Tanto en esta zona como en el resto de las estribaciones montañosas de la Meseta se constata un aumento del frío respecto a las llanuras. Esto se manifiesta, principalmente, en el alargamiento del período de heladas y en la suavización del verano; en cuanto que, la aridez se puede considerar reducida los dos meses centrales de verano. También hay que añadir las relativamente abundantes precipitaciones (>1.500 mm) respecto a la media de la Comunidad (500- 600 mm).

Por último, el matiz mediterráneo del clima de la zona, como del resto de la Cordillera Central, se manifiesta en la existencia de la aridez estival, incluido en este espacio, uno de los más húmedos, junto con la Cordillera Cantábrica, de la Meseta Norte. Además, este conjunto montañoso posee los veranos más cálidos de las montañas Castellano-Leonesas, seguramente por ser la más meridional.

En esta zona el clima está marcado por una influencia atlántica en las cotas superiores, donde las precipitaciones llegan a superar los 1.800 mm anuales. En las solanas, y sobre todo en la depresión del Alagón, aunque la precipitación media anual siempre supera los 800 mm, la sequía estival condiciona un claro dominio mediterráneo.

#### 4.2.2. Hidrología

La zona objeto de estudio forma parte de dos cuencas hidrográficas: Duero y Tajo.

La cuenca hidrográfica del río Duero es la más grande de la península, cubre 78.972 km<sup>2</sup> en España y drena una media de 12.170 hm<sup>3</sup>/año. El río Duero nace en la vertiente meridional de los Picos de Urbión, en la provincia de Soria y desemboca en el océano Atlántico, en Oporto, Portugal. Recibe las aguas de los ríos procedentes de la Cordillera Cantábrica y el Sistema Central. Los afluentes más importantes por la derecha son los ríos: Pisuerga y Esla; y el Tua, Corgo, Támega y Sousa en Portugal.

Los afluentes más importantes por la izquierda son los ríos: Tera, Tormes, Eresma y Duratón; y el Coa y el Távora en Portugal.

La cuenca hidrográfica del Tajo es la tercera más grande de la península y cubre 55.645 Km<sup>2</sup> en España con un caudal máximo de 500 m<sup>3</sup>/seg. El río Tajo nace en la Sierra de Albarracín, provincia de Teruel y desemboca en el océano Atlántico en Lisboa, Portugal. Recibe aguas del Sistema Ibérico y Central, entre otros. Los afluentes más importantes son Tajuña, Alagón, Jarama, Alberche, Henares, Guadarrama y Manzanares en España, y Serves y Erges en Portugal. Los ríos que se encuentran en la zona de nuestro estudio son todos ya del Alagón, tributario del Tajo; destacando el Francia y el Batuecas.

El terreno del Espacio Natural perteneciente a la cuenca del Duero tiene como curso principal el río Agadón que discurre por el valle de Monsagro. Recibe una serie de barrancos que dan lugar a una cuenca hidrológica sumamente accidentada. Otros ríos son el Tenebrillas, Morasverdes y diversos arroyos de menor entidad, subsidiarios todos del Yeltes.

Estos cursos de agua, a su paso por la superficie a estudiar, no presentan afectación alguna ni se observa la existencia de infraestructuras fluviales en los mismos. No ocasionan problemas de erosión (aún en los casos de mayor pendiente donde el factor de erosionabilidad del suelo es mayor), ya que no posee carácter torrencial y la densidad del arbolado y del matorral es alta.

Las pendientes existentes en la zona de estudio, dentro de esta cuenca, son en general moderadas, no observándose la presencia de fenómenos erosivos importantes (no hay ninguna manifestación y por lo tanto no existe grado de alteración), debido además a que prácticamente la totalidad de la superficie del estudio está cubierta por una densidad alta de especies arbóreas y especies de matorral que evitan la aparición de estos fenómenos o de producirse no lo harán con demasiada virulencia.

El terreno del Espacio Natural perteneciente a la cuenca del Tajo tiene como curso principal el río Alagón que discurre por el sur del mismo.

El curso de agua permanente más importante, aparte del principal, es el río Francia, que se encuentra al norte de los montes de U.P. nº 49 y 50.

El Río Francia recoge las aguas de numerosos arroyos que atraviesan la zona o nacen en él, quedando la mayor parte secos durante la época de estiajes. Los principales son los denominados "Arroyo de La Alberca", "Bodegón", "Arrogómez", "Hortigal", "Los Milanos", "Regato de la Marquesa" y "Regato de La Canalita".

Por último, indicar la presencia de algunos barrancos de régimen torrencial y fuerte estiaje, que no influyen en la condición hidrográfica del terreno en esta cuenca.

#### **4.2.3. Geología, geomorfología y edafología**

Los materiales que se encuentran en los diferentes sustratos del Parque son de origen paleozoico, dominando los metamórficos como pizarras y cuarcitas en el centro y oeste del espacio, y los graníticos en la parte oriental, dispuestos sobre un zócalo granítico muy rígido y cristalino con una estructura interna en bloques originados por un sistema de fallas. Se produce así un relieve de enormes lomas de cimas suaves y laderas muy activas, localizadas en los escarpes de las fallas, y de valles en artesa muy profundos correspondientes a los bloques hundidos. Todo ello explica la presencia de grandes canchales rocosos en las partes altas.

La zona se encuadra en la *Zona denominada Sierra de Salamanca*, situada al sur de la provincia de Salamanca, limitando al este con la Sierra de Béjar, al norte con Dehesa-Sayago, al oeste con El Rebollar y Sierra de Gata y al sur con la provincia de Cáceres (Extremadura).

Esta zona está constituida por un núcleo montañoso principal: la Sierra de Francia. Su altitud está comprendida entre los 360 y 1.733 m. Es característica la depresión hacia el sur que forma el río Alagón.

*Las Batuecas* forman parte de la Sierra de Francia que, si bien no posee altitudes tan importantes como Guadarrama o Gredos, constituye una comarca abrupta por sus laderas escarpadas y valles estrechos y profundos.

Como elevaciones más importantes pueden considerarse La Hastiala (1.733 m) y la Peña de Francia (1.725 m), esta última coronada por el Santuario de la Virgen del mismo nombre y desde el que se divisa un impresionante y variado paisaje que comprende los abiertos horizontes de las llanuras salmantinas, las cumbres rocosas del poniente y, por el sur, las colinas jurdanas.

La realización del estudio geológico de la zona se ha basado en el *Mapa Geológico de España* (editado por el Instituto Geológico y Minero de España en 1978 a escala 1:50.000).

En la **Tabla 4.2.3.1. Datos Físicos** se aportan datos relativos a pendientes, altitud, orientación, naturaleza de la roca madre, pedregosidad superficial y tipos de suelo presentes en el Espacio Natural.

Tabla 4.2.3.1.- Datos Físicos. Fuente: Elaboración propia

| Altitud                      |  |              |        |                                  |           |       |             |       |       |
|------------------------------|--|--------------|--------|----------------------------------|-----------|-------|-------------|-------|-------|
| Máxima                       | 1.733 m  | Mínima       | 360 m  | Media                            | 1.046,5 m |       |             |       |       |
| Pendiente                    |  |              |        |                                  |           |       |             |       |       |
| Máxima                       | > 45%  | Mínima       | 0%     | Media                            | 24,3%     |       |             |       |       |
| Superficie llana <2%         |  | 543,33 ha    |        | Superficie pendiente suave 2-15% |           |       | 6.656,22 ha |       |       |
| Sup. pendiente fuerte 15-45% |  | 16.795,31 ha |        | Sup. pendiente muy fuerte >45%   |           |       | 7.807,05 ha |       |       |
| Orientación                  |  |              |        |                                  |           |       |             |       |       |
| Norte                        | 13,99%   | Sur          | 13,03% | Este                             | 12,50%    | Oeste | 9,07%       | Llano | 1,01% |
| NE                           | 14,80%   | SE           | 13,14% | SW                               | 11,11%    | NW    | 11,35%      |       |       |
| Geología                     |  |              |        |                                  |           |       |             |       |       |
| Roca madre                   | (I) Coluviones, (II) conglomerados, arenas, arcillas, margas y limos, (III) cuarcitas armoricanas más antiguas y pizarras arcillosas, arenosas y ferruginosas, (IV) neises, migmatitas mezcladas con grauwas de grano fino, (V) fondos de valle y llanuras fluviales |              |        |                                  |           |       |             |       |       |
| Pedregosidad superficial     |  |              |        |                                  |           |       |             |       |       |
| Nula                         |  | Escasa       |        | Abundante                        | X         |       |             |       |       |
| Descripción                  |  |              |        |                                  |           |       |             |       |       |
| Suelos                       |  |              |        |                                  |           |       |             |       |       |
| Tipo/s de suelo              | <i>Cambisol húmico (CMu), Leptosol úmbrico(LPu)</i>  |              |        |                                  |           |       |             |       |       |

Los terrenos objeto de estudio pertenecen a la era Paleozoica y período silúrico Ordovicense, estando constituidos las principales formaciones geológicas por (I) Coluviones, (II) conglomerados, arenas, arcillas, margas y limos, (III) cuarcitas armoricanas más antiguas y pizarras arcillosas, arenosas y ferruginosas, (IV) gneises, migmatitas mezcladas con grauwas de grano fino, (V) fondos de valle y llanuras fluviales. Con carácter general, en los trabajos efectuados en el área de estudio, en la zona del suelo se ha descrito como franco-arenoso de las tierras montañosas, variando desde tierra parda ranquerifome hasta un suelo pardo lixiviado que ocasionalmente evoluciona a tierra parda podsolizada.

La zona presenta, atendiendo a la clasificación propuesta por el *Mapa Mundial de Suelos* de la FAO-UNESCO (1990), la tipología de suelos que se describe a continuación:

En las zonas de baja pendiente, domina el suelo tipo *Cambisol (B)*, concretamente el *Cambisol húmico (CMu)*. Los *Cambisoles* son suelos de climas templados y presentan normalmente tres horizontes A, B, C. Es característico el *horizonte de evolución B<sub>w</sub>, (cámbico)*. Son suelos que tienen un *horizonte B cámbico* (producido por desintegración química profunda de los materiales de partida) y ningún otro horizonte de diagnóstico más que un *horizonte A ócrico o úmbrico*, o un *horizonte A móllico* situado inmediatamente encima de un *horizonte B cámbico* con un grado de saturación (por NH<sub>4</sub>OAc) menor del 50 %.

Estos suelos carecen de propiedades sálicas así como de propiedades gléicas dentro de una profundidad de 50 cm a partir de la superficie.

El *Cambisol húmico* consta de tres horizontes: un *horizonte A úmbrico* (restos vegetales y materia orgánica transformada) situado inmediatamente encima de un *horizonte B cámbico* (de alteración en la que el humus se mezcla con la materia mineral) con un grado de saturación (por NH<sub>4</sub>OAc) menor del 50%, carece de propiedades vérticas, de propiedades ferrálicas en el *horizonte B cámbico*, de propiedades gléicas en una profundidad de 100 cm a partir de la superficie y carece de permafrost (el permafrost es una capa en la cual la temperatura está, permanentemente, a 0 °C o por debajo de 0 °C) dentro de una profundidad de 200 cm a partir de la superficie. Este tipo de suelos son medianamente profundos ocupan posiciones más estables y normalmente cultivados.

La mayor parte son suelos blandos y pobres en nutrientes y suelen tener un horizonte de superficie muy oscuro, debido al gran contenido en materia orgánica.

En las zonas que poseen una gran pendiente el *horizonte B* desaparece y solamente nos quedan los *horizonte A y C*.

Estamos, por tanto, ante un suelo tipo *Leptosol (LP)*, concretamente ante un *Leptosol úmbrico(LPu)*. Los *Leptosoles* son suelos limitados en profundidad por una roca dura continua o por material muy calcáreo (carbonato cálcico equivalente mayor del 40 %) o por una capa continua cementada dentro de una profundidad de 30 cm a partir de la superficie. Se caracteriza también con el término *Leptosol* a los suelos que tienen menos del 20% de tierra fina hasta una profundidad de 75 cm, sin otros horizontes de diagnóstico más que un *horizonte A móllico, úmbrico u ócrico*, o un *horizonte petrocálcico*, con o sin *horizonte B cámbico*. Los *Leptosoles úmbricos* poseen un *horizonte úmbrico*, carecen de roca dura y de una capa continua cementada dentro de una profundidad de 10 cm y de permafrost en una profundidad de 200 cm a partir de la superficie.

No se descarta la existencia de zonas puntuales, las de mayor pendiente en las que predomina el *Leptosol lítico(LPq)*, que no es más que un *Leptosol* limitado en profundidad por una roca continua dura o por una capa continua cementada dentro de una profundidad de 10 cm a partir de la superficie.

Generalmente son suelos que ocupan posiciones de gran inclinación (zonas montañosas), sometidos a continua erosión, que no se pueden cultivar por escasa profundidad y elevada pendiente.

Según se deduce de los análisis edáficos realizados en diferentes estudios de la zona en cuestión, la zona presenta sustratos silíceos y, por tanto, no existe reacción carbonatada.

Los materiales dominantes son de naturaleza cuarcítica, habiéndose registrado en las muestras fragmentos angulosos y subangulosos de cuarcitas con diques de cuarzo lechoso. En el primer horizonte se presentan coloraciones pardo-rojizas y algunas zonas presentan tinciones ocre-amarillentas. En el segundo horizonte existe abundancia de gravas cuarzo-lechosas de colores ocre-amarillentos. El tercer horizonte es prácticamente igual al primero.

Los contenidos en materia orgánica son altos, fundamentalmente en el horizonte superficial, observándose acumulación excesiva de despojos orgánicos, lo que en principio cabe esperar debido al grado de acidez del terreno. Esto implica, y así se comprueba a través de la relación C/N, que la calidad de los despojos es deficiente tomando valores superiores a 10<sup>19</sup>. Se trata por tanto de un humus del tipo Moder. Este tipo de humus se caracteriza por una actividad biológica de bacterias y actinomicetos bastante reducida, así como un marcado predominio de hongos acidófilos.

Los despojos vegetales tardan en descomponerse y aparece una capa superficial de 2 a 5 cm de materia orgánica fresca. Por debajo de ella, la cohesión arcilla-humus es poco estable al predominar los ácidos húmicos pardos y los himatomelánicos bastante poco polimerizados.

Se trata por tanto de horizontes edáficos con deficientes complejos de cambio y con baja capacidad nutritiva, por lo que es de prever algunas deficiencias de Fósforo.

Desde el punto de vista físico pueden presentarse ciertas limitaciones asociadas a deficiencias en la permeabilidad del suelo, sobre todo en horizontes inferiores, ya que en estos la permeabilidad resulta comprometida debido a la naturaleza franco-arcillosa del sustrato.

Pueden ocasionarse problemas de hidromorfía en zonas de drenaje deficiente. El complejo fracción fina-humus asegura una buena capacidad de retención de agua en el horizonte superficial.

La pedregosidad de los horizontes es moderada-alta, teniendo todos ellos un porcentaje de gravas y gravillas superior al 30%. Dentro de la fracción de tierra fina, como se ha comentado en el párrafo anterior, se presenta una situación textural franco, franco-arcillosa, con contenidos de arena, limo y arcilla con cierto desequilibrio, derivado de la naturaleza geológica del sustrato.

Como cabía esperar dado el manejo tradicional que han sufrido estos terrenos, el pH en agua es fuertemente ácido. Dichos niveles de pH comprometen la disponibilidad de macro-nutrientes presentes en el suelo ya que estos no se encuentran en formas directamente asimilables por la vegetación existente. Cabe esperar una evolución a medida que la calidad de los despojos mejore.

Desde el punto de vista nutritivo, los niveles de Nitrógeno son aceptables.

En cuanto al nivel de Potasio, éste es muy deficiente e igualmente cabe esperar deficiencias notables en los niveles de Fósforo, aunque este último no ha sido analizado.

#### **4.2.4. El relieve desde un Modelo Digital del Terreno**

Los modelos digitales del terreno son representaciones del relieve obtenidas a partir de la medición precisa de las alturas de la superficie terrestre que se sintetiza en una malla regular de puntos y suponen una importante fuente de información para muchas actividades de estudio y gestión del territorio que precisan de la tercera dimensión como complemento a la posición cartográfica del fenómeno estudiado. En nuestro caso lo utilizaremos para el estudio del relieve, su relación con el peligro estructural de incendios forestales y la elección de puntos de simulación.

##### **4.2.4.1. Análisis e interpretación de un MDT**

La metodología empleada en el desarrollo del trabajo utiliza técnicas de teledetección y Sistemas de Información Geográfica (SIG), por lo tanto es necesario el uso de material apropiado, como pueden ser tanto los programas informáticos como bases de datos empleadas para llevarlo a cabo.

Dada la importancia del Modelo Digital del Terreno, de cara a la extracción de información, se procede a realizar un análisis pormenorizado de la información que contiene.

La topografía, como es conocido, junto con otras materias, tiene una notable influencia sobre numerosas variables que intervienen en la dinámica de los ecosistemas.

La aparición y la extensión de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) ha hecho posible y necesaria la aplicación de un concepto, concebido ya a finales de la década de los 1950 (Miller y Laflamme 1958) para modelizar, analizar y visualizar los fenómenos relacionados con la topografía o con variables de distribución continua, de una forma numérica y procesable por ordenadores: los Modelos Digitales del Terreno (MDT).

#### 4.2.4.2. Definición de MDT

Un Modelo Digital del Terreno (MDT) puede definirse como una representación estadística del terreno, en forma de números digitales, por medio de un conjunto de puntos con coordenadas  $x$ ,  $y$ ,  $z$  respecto a un sistema de georeferenciación conocido (Miller y Laflamme 1958).

Las principales características de los Modelos Digitales del Terreno se exponen a continuación:

- los datos están codificados en cifras, lo que permite su tratamiento por medios informáticos.
- Los datos están estructurados (una simple lista de alturas no es un MDT). Existe una relación entre la posición geográfica y el valor de la altura.
- Los datos tienen una distribución continua (de aquí se excluyen las variables discretas representables por polígonos, líneas o puntos).

#### 4.2.4.3. Posibilidades de análisis a partir de MDT

Las posibilidades de análisis a partir de los MDT mediante SIG son numerosas e incluyen tanto atributos topográficos primarios (derivables directamente a partir de los datos de altura representados en el modelo: pendiente, orientación, curvatura, etc.) como atributos topográficos secundarios o compuestos.

Sirve de apoyo a la cartografía de suelos, como la obtención de mapas de pendientes, orientaciones y delineación de formas del terreno. (Klingebeiel et al. 1987, Hammer et al. 1991, Dekker y Hendriks 1994) y en la predicción de propiedades del suelo (Moore et al. 1993).

#### 4.2.4.4. Características del MDT utilizado

El Modelo Digital del Terreno utilizado ha sido descargado a través de un protocolo ftp (*File Transfer Protocol*, 'Protocolo de Transferencia de Archivos') ftp://ftp.itacyl.es. Corresponde con un fichero ráster con una resolución de 10 metros por pixel.

Dado que una superficie está formada por infinitos puntos, no sería posible su modelización a menos que se hiciera una generalización y la información se convirtiera en un conjunto limitado de cotas de modo que estos datos sean estructurados de tal forma:

- Que sean fáciles de manejar.
- Que den una descripción realista del relieve.

La información tomada consiste en observaciones de elevaciones o cotas del terreno, por lo que el modelo usado será un Modelo Digital de Elevaciones (MDE).

El formato en el que se descargó el MDE (tiff) se transforma en un formato de rejilla (GRID) más manejable para trabajar con la aplicación GIS: ArcGis 9.3.

ArcGIS 9.3 tiene un gran número de utilidades básicas. Las capacidades adicionales utilizadas en esta fase del estudio, están ubicadas en una extensión llamada "Analista espacial".

Se puede utilizar esta extensión para trazar y procesar los datos contenidos en el Modelo Digital de Elevaciones "MDE". La estructura de estos datos se basa en una rejilla de una resolución asignada. Cada cuadrado o "celda" contiene un valor numérico.

Estos valores y sus cualidades asociadas se almacenan en una base de datos para poder analizarlos y recuperar fácilmente la información contenida en ellos. Con esta extensión se pueden crear contornos (curvas de nivel), mapas de pendientes y mapas de orientaciones.

Todo el trabajo de Análisis y Extracción de datos del MDE ha sido desarrollado usando ArcGis 9.3.1 con la extensión del analista espacial bajo el Sistema Operativo Windows XP.

#### 4.2.4.5. Análisis de Variables

Del análisis de las propiedades del MDE se puede extraer la siguiente información:

- El tamaño de la celda en la rejilla es de 10 metros. La resolución del modelo utilizado es de **10 metros** y está formado por **2610 filas** y **2974 columnas**, lo que equivale a un rectángulo de dimensiones 29,74 x 26,10 km. El área que cubre el modelo utilizado es por tanto de **776,214 km<sup>2</sup>**.
- Las coordenadas en proyección UTM Huso 30, referidas al Sistema de Referencia ETRS89 de las esquinas del MDE son:

Esquina inferior izquierda: X = **218846,943**; Y = **4469843,3504**

Esquina superior derecha: X = **248586,943**; Y = **4495943,3504**

##### 4.2.4.5.1. Mapa de Altitudes (MDE)

El rango de elevaciones del modelo va desde los **360 m** como altitud mínima hasta los **1.733 m** de altitud máxima.

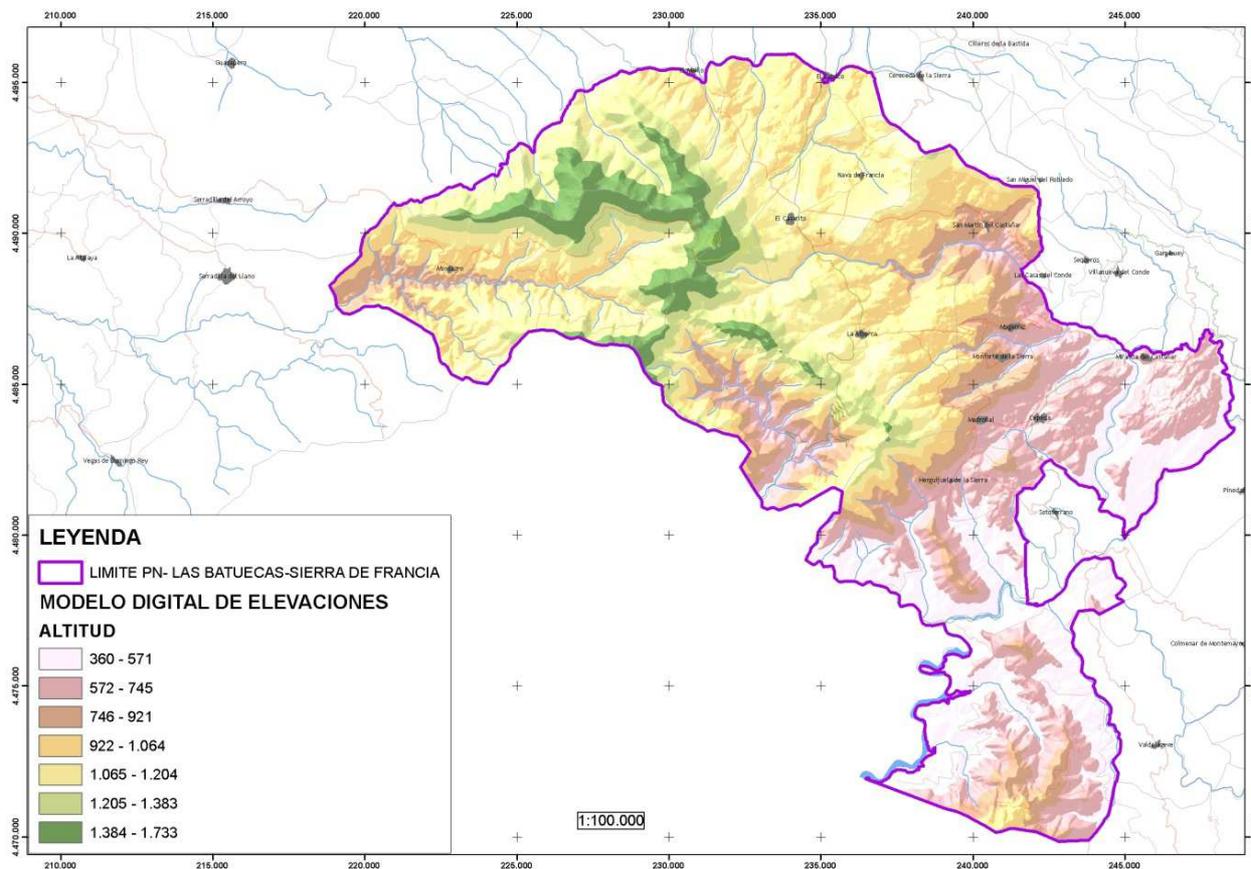


Figura 4.2.4.5.1.1. Mapa MDE. Fuente: Elaboración propia

A partir de aquí obtenemos la información básica que nos permite, en primer lugar, la creación de líneas de contorno.

La curvatura en planta es la curvatura en la dirección perpendicular a la pendiente. Mide la divergencia o convergencia del flujo de agua, y por tanto de la concentración de agua en el paisaje. Representa la curvatura de las curvas de nivel de un mapa topográfico.

Se han obtenido líneas de contorno (curvas de nivel) con una equidistancia de 100 m.

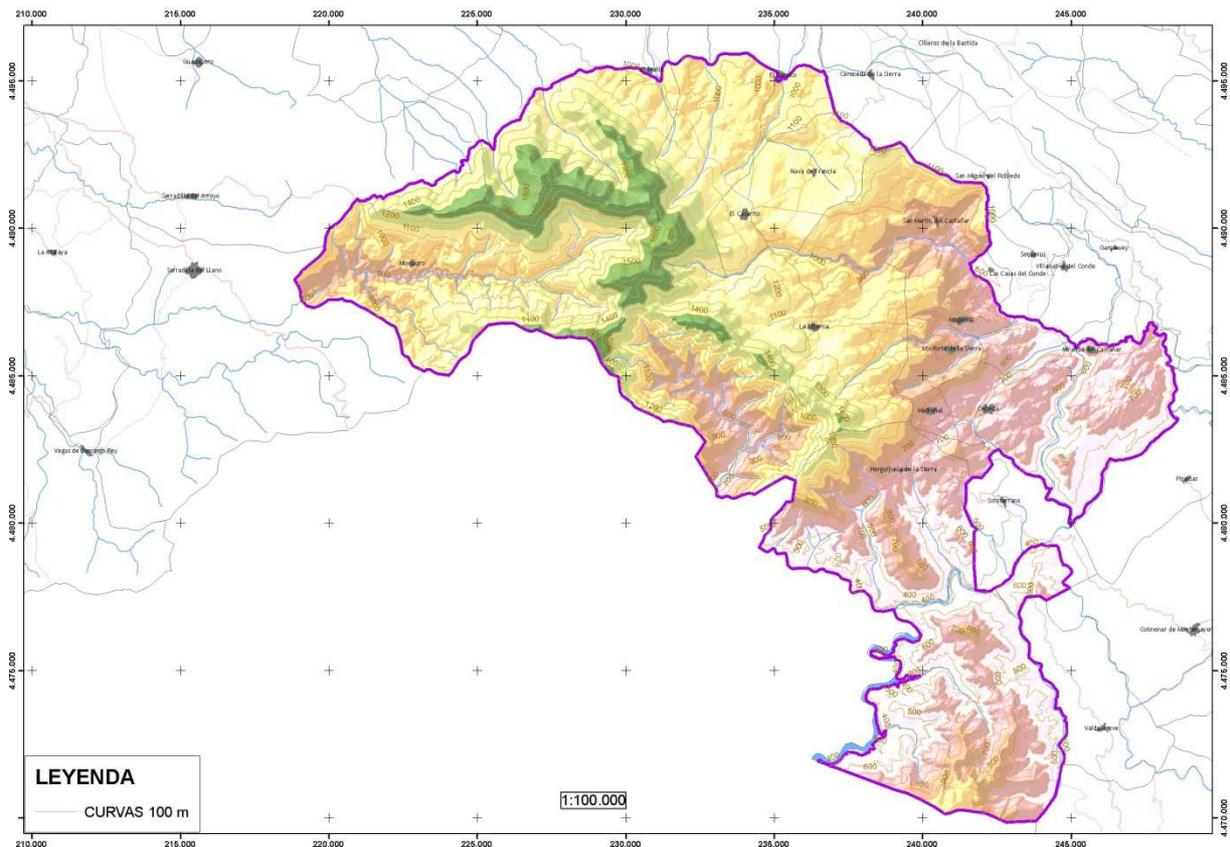


Figura 4.2.4.5.1.2. Mapa de MDE. Líneas de contorno (curvas de nivel) equidistancia 100 m.

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.4.5.2. Mapa de Pendiente del Terreno

La pendiente representa el grado de cambio de la elevación del terreno en relación a la distancia. Esto es la primera derivada de la altitud en el espacio.

Los resultados pueden obtenerse en tanto por ciento y en grados. En este caso se expresa la pendiente en tanto por ciento.

Una vez calculada la pendiente del terreno para cada celda del MDE, los valores pueden ser reclasificados según intervalos de clase a criterio del usuario y según la finalidad del mapa de pendientes.

En este caso los intervalos de clase vienen definidos por la accesibilidad de los medios de extinción (limitada por el 45% de pendiente ya que no pueden funcionar los Bulldozer) y así obtener los puntos más desfavorables para hacer la simulación posterior de incendios forestales.

Se considerará:

- Llano : Pendiente < 2%
- Suave: Pendiente entre 2 y 7 %.
- Moderado: Pendiente entre 7 y 15 %.
- Fuerte: Pendiente entre 15 y 30 %.
- Escarpado: Pendiente entre 30 y 45 %
- Muy Escarpado: Pendiente superior al 45 %

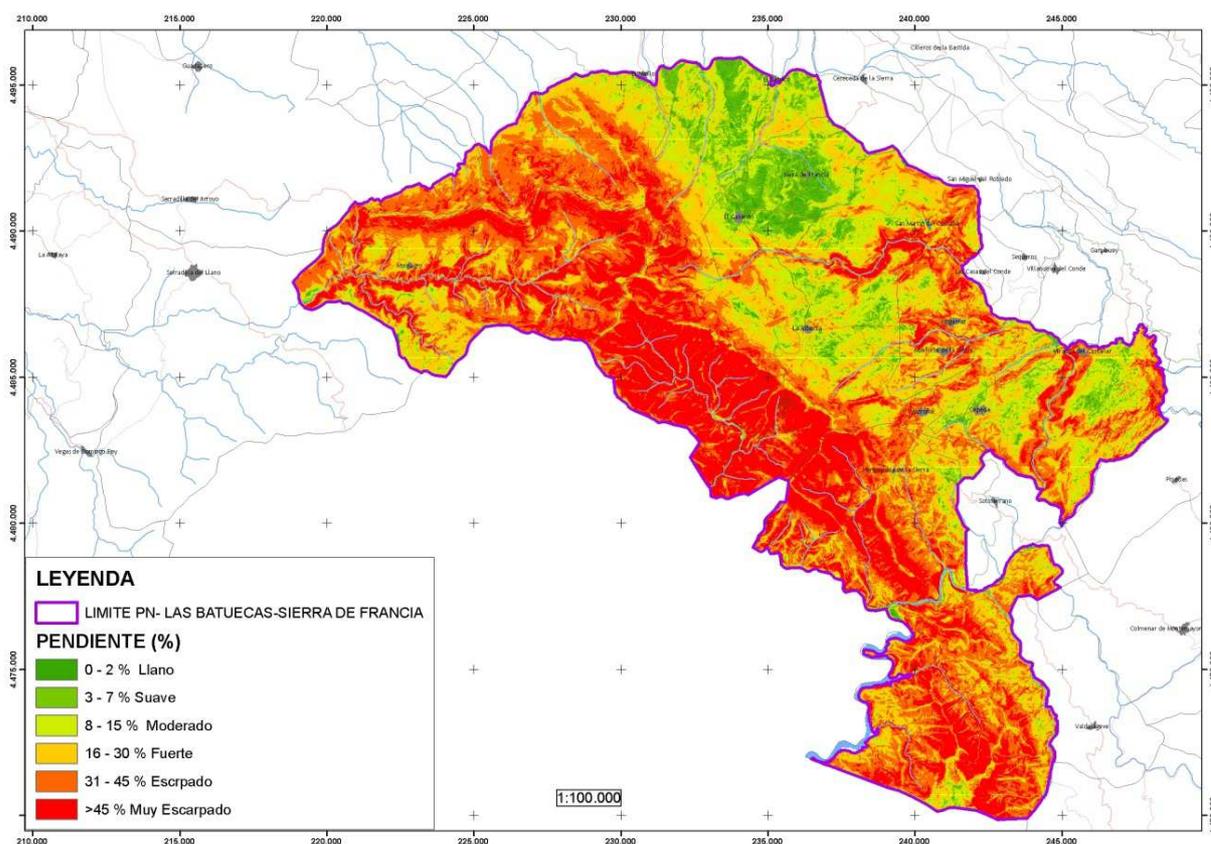


Figura 4.2.4.5.2.1. Mapa de pendiente (%) por intervalos de clase.

Fuente: Elaboración propia

Después de proceder al cálculo de las superficies se obtienen los siguientes resultados:

|                  |                             |                     |             |
|------------------|-----------------------------|---------------------|-------------|
| • Llano:         | Pendiente < 2%:             | 543,93 ha           | 1,71%       |
| • Suave:         | Pendiente entre 2 y 7 %:    | 1.943,02 ha         | 6,11%       |
| • Moderado:      | Pendiente entre 7 y 15 %:   | 4.713,20 ha         | 14,82%      |
| • Fuerte:        | Pendiente entre 15 y 30 %:  | 8.045,49 ha         | 25,30%      |
| • Escarpada:     | Pendiente entre 30 y 45 %:  | 8.749,82 ha         | 27,51%      |
| • Muy Escarpada: | Pendiente superior al 45 %. | 7.807,05 ha         | 24,55%      |
| <b>TOTAL:</b>    |                             | <b>31.801,91 ha</b> | <b>100%</b> |

#### 4.2.4.5.3. Mapa de Orientaciones

La orientación del terreno es el ángulo medido en la dirección horaria desde el norte (acimut) donde se produce la máxima pendiente. Calculada a partir del MDE es la dirección donde se produce el máximo grado de cambio en la altitud en cada celda con respecto a sus 8 vecinos.

Los valores obtenidos en el mapa de orientaciones resultante pueden ser reclasificados según intervalos de clase a criterio del usuario según la finalidad del mapa.

En este caso se emplean los siguientes valores de límite de la clase de exposición que se adaptan a los datos del MDE:

- Norte: 0°- 22,5° y 337,5°- 360°
- Noreste: 22,5° - 67,5°
- Este: 67,5° - 112,5°
- Sureste: 112,5° - 157,5°
- Sur: 157,5° - 202,5°
- Suroeste: 202,5° - 247,5°
- Oeste: 247,5° - 292,5°
- Noroeste: 292,5° - 337,5°

Las superficies llanas, con valor de orientación -1, se clasifican normalmente dentro de la clase sur.

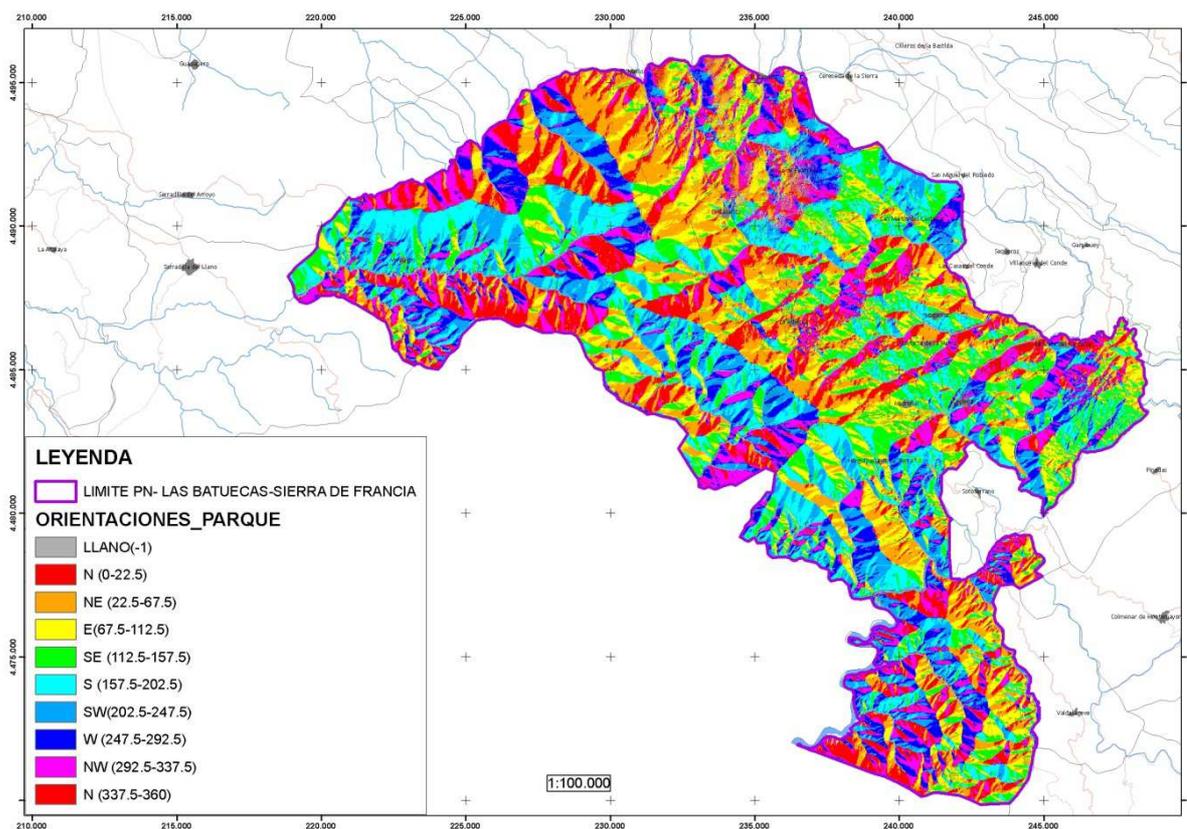


Figura 4.2.4.5.3.1. Mapa de Orientaciones. Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.4.5.4. Mapa de Zonas de Sombra

Mediante la representación de este mapa se consigue visualizar las zonas montañosas que existen en el área de estudio con el fin de completar la información obtenida en apartados anteriores.

Este mapa nos da una representación muy realista de la zona de trabajo donde podemos apreciar a primera vista lo escarpado del terreno y la estructura hidrográfica del mismo.

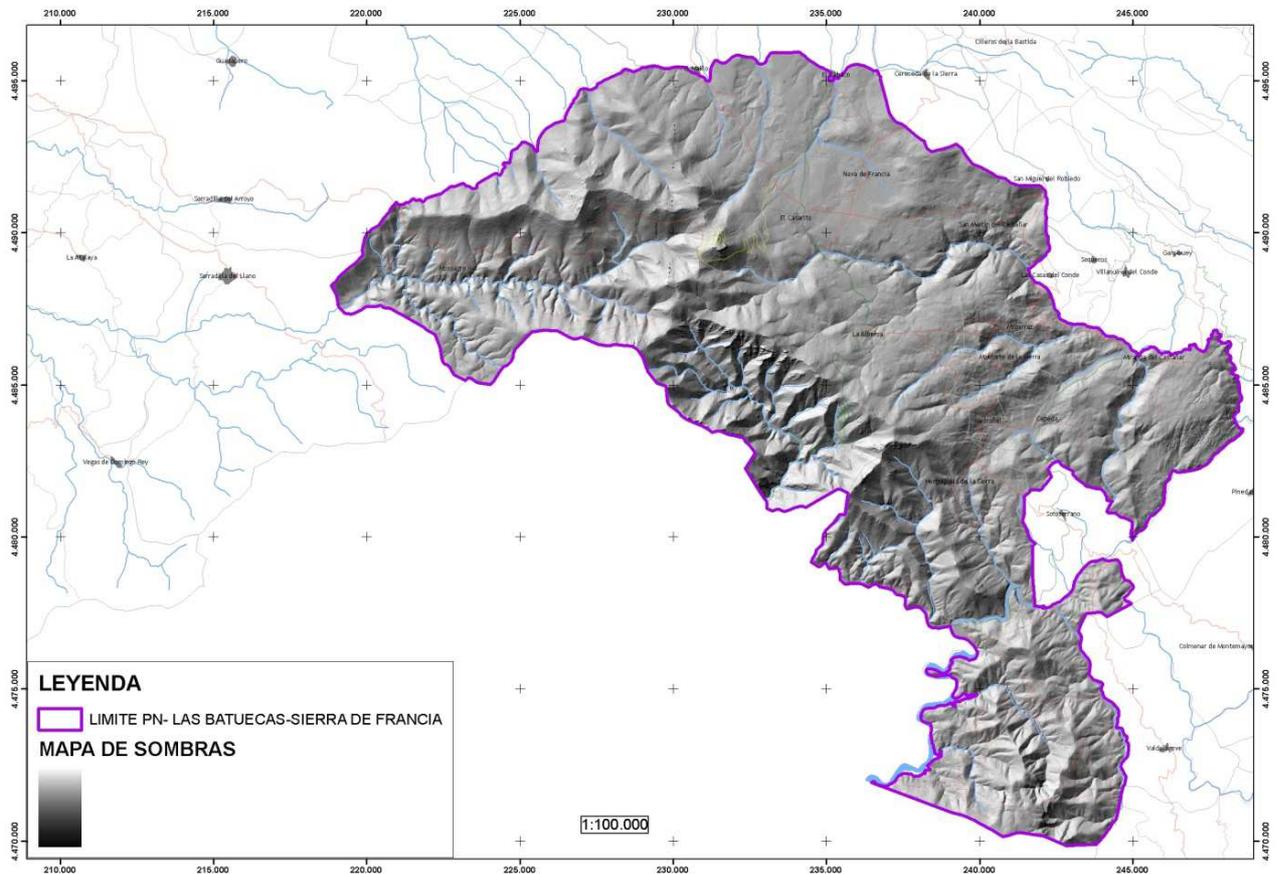


Figura 4.2.4.5.4.1. Mapa de Zonas de Sombra. Fuente: Elaboración propia

## 4.3. ESTADO NATURAL

### 4.3.1. VEGETACIÓN

Este Espacio Natural está ubicado en la superprovincia Mediterráneo-Iberoatlántica. Destacar que esta zona es un área de contacto entre los dos pisos de mayor extensión en España: el supramediterráneo y el mesomediterráneo; contacto que adquiere aquí una especial singularidad, ya que en esta zona se encuentra la única discontinuidad bien marcada de la Cordillera Central que como un paso natural comunica Castilla-León y Extremadura.

Por este corredor discurre el Alagón hacia el Tajo y se introduce el piso mesomediterráneo en los dominios del piso superior el supramediterráneo.

Tres son las formaciones vegetales que podemos aquí destacar. Las altas cumbres se encuentran dominadas por un matorral bajo de piorno (*Cytisus purgans*) y cambrión (*Echinopartum pulviniformis*). Inmediatamente por debajo del matorral de altura aparecen los melojares que desde antiguo han compartido su piso con el castaño; junto a ellos hay que reseñar la presencia de árboles típicos de condiciones más húmedas como el carballo y la conocidísima "haya" (*Fagus silvática*) de Herguijuela de la Sierra, la más meridional de Europa.

Pero con todo, la extensión de este melojar es menor de la que le correspondería potencialmente debido a que ha sido sustituida en muchos lugares por el *Pinus pinaster* y *Pinus sylvestris*, cuando no por el piorno, el brezo, labiadas, retamas... como consecuencia del fuego.

Por último destacar la presencia de formaciones forestales esclerófilas típicamente mesomediterráneas y luso-extremadurenses correspondientes a los alcornocales y encinares acompañados de madroño, durillo, jara pringosa, labiérnago, enebro, etc., sustituidas por pinos, eucaliptos y matorral, fundamentalmente.



Foto 4.3.1.1. *Armeria salmántica*

En el Espacio Natural *Las Batuecas-Sierra de Francia* destacan, entre las formaciones vegetales, los castañares (*Castanea sativa*), los rebollares (*Quercus pyrenaica*) y los robledales de *Quercus robur extremadurensis* (en San Martín del Castañar y Mogarraz) que constituyen una población de gran valor por su adaptación al clima mediterráneo.

Como especie endémica del Parque Natural citaremos la *Armeria salmántica* de la sierra de la Peña de Francia.

En la Tabla 4.3.1.1., se incluyen las especies de flora maderables y aquellas cuyos productos puedan ser objeto de aprovechamiento.

| Especie                  | Nombre común                  | Frecuencia |
|--------------------------|-------------------------------|------------|
| <i>Pinus sylvestris</i>  | Pino silvestre                | Alta       |
| <i>Pinus pinaster</i>    | Pino negral o marítimo        | Alta       |
| <i>Pinus nigra</i>       | Pino laricio o pino salgareño | Baja       |
| <i>Quercus pyrenaica</i> | Rebollo o melojo              | Alta       |

Tabla 4.3.1.1. Especies maderables. Fuente: Elaboración propia

Los montes pertenecientes al espacio natural no tienen una producción pastoral intensiva por lo que no se establece una relación de las especies pascícolas, existiendo, no obstante, zonas cubiertas por pastos naturales con la presencia de especies herbáceas, destacando *Pseudarrhenatherum longifolium*, *Agrostis curtisii*, *Agrostis capillaris*, *Holcus lanatus*, *Holcus mollis*... El forraje presente en estas zonas es de alto valor alimenticio para el ganado, con importante valor pascícola, con una altura media entre 5 y 10 cm.

En el lugar se encuentra una de las 12 "*Áreas importantes para la herpetofauna española de Castilla y León (año 2002)*". Es el único lugar de la región biogeográfica mediterránea española en la que se ha encontrado el briofito *Bruchia vogesiaca*.

#### 4.3.2. FAUNA

El Espacio Natural Batuecas-Sierra de Francia, desde el punto de vista faunístico, presenta ciertas peculiaridades que resultan de elevado interés dentro del contexto de Castilla y León. La especie claramente más valiosa que habita estos parajes es el lince ibérico, endemismo ibérico en peligro de extinción, del que no existen más de 400 individuos en el mundo.

No se ha podido constatar la presencia actual de *Lynx pardinus* en Castilla y León pese a la realización de tres campañas de muestreo desde 1996 a 2003 (algunas financiadas por el programa LIFE); en 2003 en el análisis de 200 excrementos sólo en un caso existe duda sobre la posibilidad de que perteneciese a un lince; a pesar de esta aparente ausencia de la especie en Castilla y León, se ha consignado con un valor de población no significativo, por ser este uno de los lugares donde se estimaba su existencia en la década de los años 80; lo abandonado e inaccesible de muchas zonas hace que aún se tenga una cierta esperanza de la existencia de ejemplares, si bien en densidades bajísimas y prácticamente divagantes.

Junto a él, otras 45 especies de mamíferos habitan en este Espacio, destacar la cabra montés, antiguo habitante de estos parajes que desaparecida como el corzo, fue reintroducida al igual que éste en los años setenta; de gran interés resulta también la presencia de nutria, gato montés, gineta y varias especies de murciélagos, de los cuales algunos son endemismos.

De las 131 especies de aves, lo más destacable es la presencia de una colonia de buitres negro compuesta por unas 20 parejas e instalada en la zona denominada Arca y Buitrera, siendo peculiar la elección de viejos enebros para construir sus nidos.

Reseñar también que esta zona es área nidificante de la cigüeña negra, el águila imperial es vista esporádicamente, ha aumentado la población de buitres leonado, sin olvidar otras especies habituales como el águila real, halcón peregrino, alimoche, búho real, aguilucho cenizo, cernícalo primilla, etc.

La variedad de hábitats presente permite la existencia de una apreciable diversidad de especies de reptiles, concretamente 19, de las cuales tres son endemismos: lagarto verdinegro, lagartija serrana y lagartija de bocage.

Por lo que se refiere a los anfibios, Las Batuecas se configura en un Espacio propicio para ellos, se han catalogado aquí 13 especies, cuatro de ellas endemismos: tritón ibérico, sapo partero ibérico, rana patilarga y sapillo pintojo.

Como especies endémicas del Parque Natural, *Cobitis vettónica* en el río Alagón y afluentes, y una población aislada de *Lacerta monticola* de la Peña de Francia que posiblemente tenga ciertas diferencias genéticas respecto a otras.



Foto 4.3.2.1. Lagartija serrana (*Lacerta monticola*)

La fauna ictícola es poco relevante, las especies más destacables son la trucha común, barbo ibérico, boga, bermejuela y colmilleja.

Destaca la población reproductora de Buitre Negro (*Aegypius monachus*), con 8 parejas, que tiene importancia nacional (2% de la población total española) e internacional; este número oscila bastante de unos años a otros, pudiendo alcanzar 25 parejas y con una caída muy importante hace varios años por el problema de las "vacas locas" que ha retirado los cadáveres de ganado del campo.

Indicios de presencia de desmán de los pirineos en determinados arroyuelos. Presencia de nutria en el río Alagón, Francia y otros arroyos.

En la **Tabla 4.3.2.1.** se relacionan las especies que se consideran reseñables en la comarca en cuestión, es decir, aquellas especies de fauna de singular importancia por su carácter de en peligro de extinción, rara o vulnerable o por otros motivos que la destaquen del resto de las especies, indicándose su nombre científico y común, su carácter (S: sedentaria o estante, E: estival, I: invernal, P: de paso, A: accidental u ocasional), y su categoría (nivel de protección).

**Tabla 4.3.2.1. Especies reseñables.** Fuente. Elaboración propia

| Espece                           | Nombre común                    | Categoría | Carácter              |
|----------------------------------|---------------------------------|-----------|-----------------------|
| <b>Mamíferos vertebrados</b>     |                                 |           |                       |
| <i>Erinaceus europeus</i>        | Erizo europeo                   | S         | Vulnerable (estricta) |
| <i>Galemys pyrenaicus</i>        | Topo de río                     | S         | Vulnerable (estricta) |
| <i>Lutra lutra</i>               | Nutria                          | S         | Vulnerable (estricta) |
| <i>Felis silvestris</i>          | Gato montés                     | S         | Vulnerable (estricta) |
| <i>Canis lupus</i>               | Lobo                            | S         | Vulnerable (estricta) |
| <i>Rhinolophus hipposideros</i>  | Murciélago pequeño de herradura | S         | Vulnerable (estricta) |
| <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> | Murciélago grande de herradura  | S         | Vulnerable (estricta) |
| <i>Myotis myotis</i>             | Murciélago ratonero grande      | S         | Vulnerable (estricta) |
| <i>Pipitrellus pipistrellus</i>  | Murciélago común                | S         | Vulnerable (estricta) |
| <i>Plecotus auritus</i>          | Murciélago orejudo              | S         | Vulnerable (estricta) |
| <b>Reptiles</b>                  |                                 |           |                       |
| <i>Lacerta schreiberi</i>        | Lagarto verdinegro              | S         | Vulnerable (estricta) |
| <b>Anfibios</b>                  |                                 |           |                       |
| <i>Chioglossa lusitanica</i>     | Salamántiga rabilarga           | S         | Vulnerable (estricta) |
| <i>Discoglossus galganoi</i>     | Sapillo pintojo ibérico         | S         | Vulnerable (estricta) |
| <i>Alytes obstetricans</i>       | Sapo partero común              | S         | Vulnerable (estricta) |
| <i>Bufo calamita</i>             | Sapo corredor                   | S         | Vulnerable (estricta) |
| <i>Hyla arborea</i>              | Rana de San Antonio             | S         | Vulnerable (estricta) |
| <i>Rana iberica</i>              | Rana ibérica                    | S         | Vulnerable (estricta) |
| <b>Aves</b>                      |                                 |           |                       |
| Gavilán                          | <i>Acciper nisus</i>            | S         | Vulnerable (estricta) |
| Halcón peregrino                 | <i>Falco peregrinus</i>         | S         | Vulnerable (estricta) |
| Aguilucho cenizo                 | <i>Circus pygargus</i>          | S         | Vulnerable (estricta) |
| Águila real                      | <i>Aquila chrysaetos</i>        | S         | Vulnerable (estricta) |
| Buitre negro                     | <i>Aegyptius monachus</i>       | S         | Vulnerable (estricta) |
| Buitre leonado                   | <i>Gyps fulvus</i>              | S         | Vulnerable (estricta) |
| Martín pescador                  | <i>Alcedo atthis</i>            | S         | Vulnerable (estricta) |
| Curruca rabilarga                | <i>Sylvia undata</i>            | S         | Vulnerable (estricta) |
| Corneja negra                    | <i>Corvus corone</i>            | S         | Vulnerable (estricta) |
| Búho real                        | <i>Bubo bubo</i>                | S         | Vulnerable (estricta) |
| Alimoche                         | <i>Neophron percnopterus</i>    | S         | Vulnerable (estricta) |

Dentro del estado natural hemos creído necesario hacer una mención especial a los insectos y a los hongos como enfermedades y plagas que cuestionan el equilibrio natural de las especies vegetales de la zona.

La rentabilidad económica de las explotaciones forestales depende en gran medida de su estado de salud y por tanto de su resistencia frente a múltiples agentes nocivos que amenazan a las especies arbóreas.

*Plaga* es toda alteración de un cultivo producida por organismos del reino animal como vertebrados, nematodos y sobre todo insectos, que producen daños y pérdidas apreciables de producción y calidad; por lo general son de fácil identificación y tratamiento.

*Enfermedad* es la alteración del cultivo producida por hongos, bacterias y virus que causan daños y perturbaciones en el metabolismo de las plantas; suelen ser en cambio de difícil determinación y control; las causas determinantes de las enfermedades son de dos tipos: abióticas y bióticas; las enfermedades abióticas o fisiológicas son las originadas por causas meteorológicas o condiciones desfavorables del suelo o la atmósfera que pueden desencadenar la aparición de otras enfermedades o plagas.

La superficie arbolada de los montes con objetivo de producción de madera está poblada fundamentalmente por masas puras y/o mixtas de las especies *Pinus sylvestris*, *Pinus pinaster* y *Pinus nigra* que presentan en la actualidad un buen estado fitosanitario, no presentando problemas graves ni de plagas ni de enfermedades.

Las principales *plagas* que podrían afectar al vuelo arbóreo existente en la superficie del espacio natural se enuncian a continuación: *Thaumetopoea pityocampa* Shiff., *Rhyacionia buoliana* (Den. et Schiff.), *Ips sexdentatus* (Boerner), *Lymantria monacha* (L.), *Diprion pini* L. y *Neodiprion sertifer* Geoffr., *Hylobius abietis* (L.), *Pissodes notatus* (F.), *Tomicus piniperda* (L.), *Tomicus minor* (Hart.) y *Leucaspis pini* (Hartig.)

En cuanto a las *enfermedades producidas por hongos*, las más importantes, que podrían afectar al estrato arbóreo de la superficie a ordenar, son: *Scirrhia pini*, *Leptostroma pinastri*, *Armillaria mellea*, *Lophodermium pinastri*, *Lophodermium seditiosum*, *Lophodermium conigenun*, *Cyclaneusma niveum*, *Coleosporium senecionis*, *Melampsora pinitorqua*, *Mycosphaerella pini*, *Sphaeropsis sapinea* y *Phytophthora cinnamoni*.

El seguimiento y control del estado fitosanitario de las masas forestales constituye una de las prioridades de actuación contemplada en el *Plan Forestal de Castilla y León*, aprobado mediante el *Decreto 55/2002, de 11 de abril, por el que se aprueba el Plan Forestal de Castilla y León (B.O.C. Y L., nº 73 de 17 de abril de 2002)*.

En la zona objeto de estudio, los principales daños registrados en los últimos años, se deben a ataques de los insectos defoliadores *Diprion pini*, insectos perforadores de la familia *Scolytidae*, el hongo *Armillarea mellea* y del comúnmente conocido por procesionaria del pino (*Thaumetopoea pityocampa*).

Mención especial merece la atención permanente de los responsables fitosanitarios sobre la población de *Moco-chamus galloprovincialis* como vector de la grave enfermedad provocada por el nematodo del pino (*Bursaphelenchus xilophylus*) presente en Portugal, país que actualmente está declarado en cuarentena para todo el movimiento de madera y productos de coníferas, especialmente todo lo procedente de *Pinus pinaster*.

#### 4.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO

Todas las actuaciones que se van a proponer a lo largo del trabajo se van a hacer teniendo en cuenta todos los términos municipales del Parque, todos ellos con una superficie forestal muy superior a la media de la Comunidad de Castilla y León que se sitúa en el 53,19% aproximadamente. Incluso es muy superior refiriéndonos a superficie arbolada donde la media de la Comunidad se sitúa en el 31,91%.

#### 4.4.1 POBLACIÓN

En el parque están incluidos 15 municipios, con un total de 17 núcleos de población, que cuentan con una totalidad de 5.245 habitantes, que se distribuyen de la siguiente manera:

| Población  | Nº Habitantes | %           |
|--|---------------|-------------|
| Alberca, La                                      | 1.192         | 20,90%      |
| Cabaco, El                                       | 278           | 5,40%       |
| Cepeda   | 377           | 7,20%       |
| Herguijuela de la Sierra<br>(incluido Rebollosa) | 299           | 5,80%       |
| Madroñal   | 158           | 3,20%       |
| Maillo, El                                       | 327           | 6,40%       |
| Miranda del Castañar                             | 495           | 9,55%       |
| Mogarraz   | 314           | 6,20%       |
| Monforte de la Sierra                            | 97            | 1,90%       |
| Monsagro   | 162           | 3,20%       |
| Nava de Francia<br>(incluido El Casarito)        | 142           | 2,85%       |
| San Martín del Castañar                          | 254           | 4,90%       |
| Serradilla del Arroyo<br>(incluido Guadapero)    | 323           | 6,40%       |
| Sotoserrano                                      | 652           | 12,60%      |
| Villanueva del Conde                             | 175           | 3,50%       |
| <b>TOTAL</b>                                     | <b>5.245</b>  | <b>100%</b> |

Tabla 4.4.1.1.- Población por municipio. Fuente: I.N.E. Padrón municipal 1 de enero de 2013

Tal y como se observa en la tabla, son los municipios de La Alberca, Sotoserrano y Miranda del Castañar, los que mayor población poseen, y en ellos se sitúa más del 40% de la población total del territorio.

El resto de los municipios no alcanza los 500 habitantes, y 5 de ellos- Nava de Francia, Monsagro, Monforte de la Sierra, Madroñal y Villanueva del Conde- ni siquiera los 200.

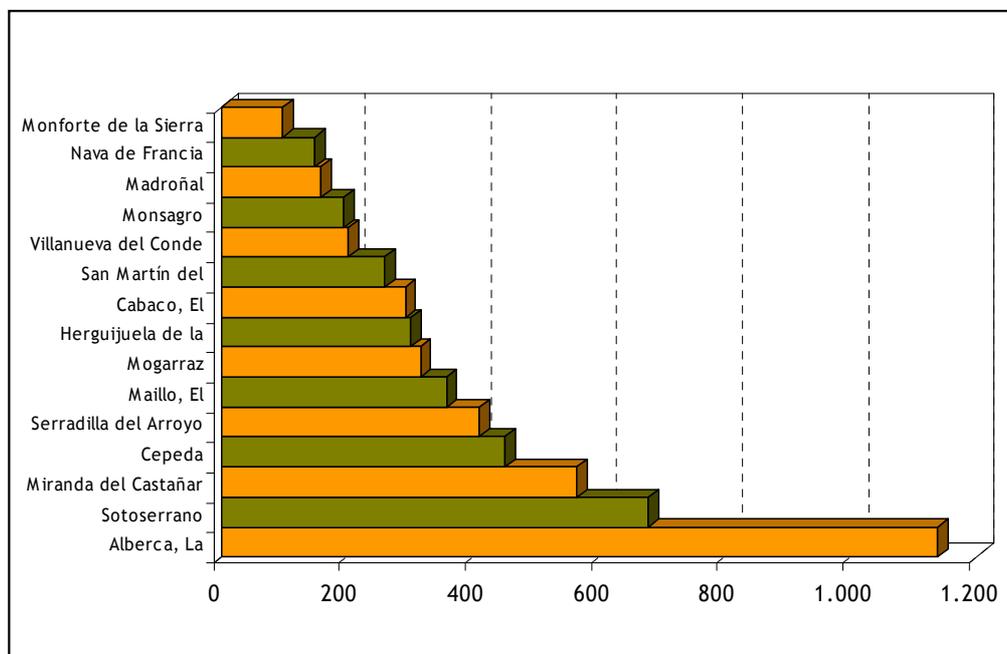


Gráfico 4.4.1.1. Población por Municipios.

Fuente: I.N.E. Padrón municipal 1 de enero de 2013

La representación gráfica de la tabla viene a mostrar lo mismo, únicamente 4 municipios superan los 400 habitantes, lo que muestra un asentamiento disperso de la población en el territorio. Monforte de la Sierra y Nava de Francia son los municipios con menor número de habitantes, 97 y 142 respectivamente. En el otro extremo, La Alberca, con 1.192 habitantes, es el único municipio que parece mantener una población considerable pese al grave despoblamiento que sufre el medio rural.

Esta situación, comparada con padrones anteriores, refleja un envejecimiento de la población al que se une el que los jóvenes tienen cada vez menos peso y es insuficiente para reemplazar en el futuro a la población senil. Esta dinámica poblacional tiene importantes consecuencias sociológicas, y genera demandas sociales específicas.

Se trata de núcleos de población aislados y dispersos, alejados unos de otros en varios kilómetros de distancia. Los pueblos están dispuestos en círculos con calles estrechas que salen al exterior del pueblo, a imitación de los antiguos pueblos árabes.

En cuanto a la tipología de las construcciones, la imagen dominante corresponde a la "casa de entramado" o "tramoneras".



Foto 4.4.1.1. Casas con tramoneras en La Alberca

La flexibilidad que permiten estas estructuras da lugar a innumerables tipos y variedades que revelan la existencia, en el pasado, de un arbolado abundante que proporcionaba la madera necesaria para organizar el esqueleto de estas viviendas.

En general, existen buenas infraestructuras de abastecimiento de agua, saneamiento, energía eléctrica, echándose en falta un mayor número de depuradoras de agua para el tratamiento de residuos líquidos que van a parar al río.

Los núcleos rurales son utilizados en la actualidad como lugares de descanso y/o turismo de una población de residencia habitual urbana. Se presentan como núcleos de segunda residencia de descanso, para los períodos de vacaciones o fines de semana.

#### 4.4.2. ACTIVIDADES ECONÓMICAS

En cuanto a las actividades económicas existentes en la zona, la mayor parte de la población activa se dedica al sector primario: trabajos forestales, ganadería y agricultura, siendo la industria el sector con menos peso en la comarca.

La renta de la zona de estudio se puede considerar baja, ya que la mayor parte de los ingresos proceden de personas jubiladas.

##### *Sector Primario*

Se observa que de un régimen de agricultura de montaña, de tipo marginal y de autoconsumo, se ha pasado en gran parte de los municipios a un tipo de explotación frutícola, principalmente de cerezos.

Los huertos familiares se mantienen, aún cuando tienden a un progresivo abandono, debido al envejecimiento de la población. Asimismo, las especies forrajeras cultivables tienden a desaparecer.

El área estudiada, en materia agrícola, es eminentemente frutícola, con buenas rentas por este producto, abandonándose progresivamente las demás labores agrícolas.

En cuanto a la ganadería, se ha pasado de una ganadería intensiva a un régimen mixto, extensivo-intensivo. En este sector la situación se presenta positiva, tanto en ganadería de régimen extensivo de ganado caprino y ovino, como para el ganado porcino, siempre teniendo en cuenta que las pequeñas explotaciones tienden a desaparecer, quedando la propiedad en manos de un reducido número de ganaderos.

Existen granjas de producción de ganado de cerdo ibérico llegando a realizar importaciones de estos productos ganaderos de la provincia de Cáceres, proporcionando especialmente en algunos pueblos un número elevado de puestos de trabajo.

En el tema forestal de un aprovechamiento por los habitantes de los pueblos de leña y hongos, se tiende a una continuidad en los aprovechamientos madereros, por parte de los Ayuntamientos y de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente. Los aprovechamientos de hongos continúan a un buen ritmo dado que son un magnífico auxiliar de la economía de los habitantes.

### ***Sector Secundario***

De una industria inexistente en tiempos pasados, ha aparecido la chacinería o industrias chacineras que proporcionan un buen número de puestos de trabajo exportando sus productos a otras zonas de España, Europa, llegando a Estados Unidos y Japón.

El ritmo de producción de estas industrias se mantiene, dada la demanda existente, pudiendo crecer siempre que exista una buena comercialización.

La construcción es otra actividad que puede crecer dado que cada vez es mayor el número de personas que vuelven a sus pueblos originales, así como el número de veraneantes que demandan alojamientos cómodos y confortables. Es muy abundante en la actualidad la proliferación de Casas de Turismo Rural así como Centros de Turismo Rural demandados por el público durante cualquier época del año.

Las serrerías y carpinterías metálicas ascienden, en su producción, paralelamente a la construcción, así como los talleres de reparación de automóviles.

### ***Sector Terciario***

El terciario está bien surtido, existiendo un gran número de comercios y supermercados de alimentación

El comercio en general, está en buena situación, ha habido una subida en este sector, dado que es mayor cada vez el número de visitantes a la zona.

### **4.4.3. USO PÚBLICO**

Las actividades relacionadas con el uso público se concentran básicamente en el entorno de la Casa del Parque Natural, aunque está siendo objeto de un creciente uso educativo y recreativo todo el territorio del espacio natural.

Se puede considerar que existe una amplia demanda turística. La Alberca, por ejemplo, es conocida tanto a nivel nacional como internacional, además desde la declaración del Parque Natural Las Batuecas-Sierra de Francia existen numerosas visitas. Es notorio el número de turistas procedentes de Salamanca, que pasan el día en las zonas arboladas que rodean los municipios.

Diariamente hay visitantes en la práctica totalidad de municipios llenándose al completo los hoteles y las Casas Rurales que existen en la zona los fines de semana, puentes festivos y en las épocas más cálidas del año.

Cabe destacar la fuerte atracción que genera la red de senderos y circuitos temáticos denominados "Arte en la Naturaleza" perfectamente señalizados que producen el disfrute del visitante (Camino del Agua, Ruta de los Espejos, Camino de los Prodigios...), así como las numerosas actividades deportivas y lúdicas que rodean todas las instalaciones del Parque.

La red de grandes rutas (GR), recorridos y senderos produce especial atracción de senderistas y amantes de la naturaleza.

Completa la oferta turística básica la red de Áreas Recreativas, donde se regula el uso del fuego en barbacoas homologadas y la innumerable oferta de establecimientos gastronómicos.

## 4.5. INFRAESTRUCTURAS

### 4.5.1. Edificaciones

A parte de los cascos urbanos de los quince municipios integrantes del parque hay que tener en cuenta los edificios históricos y religiosos que se encuentran repartidos por todo el territorio. Dignos de mención son el Santuario de la Virgen de la Peña de Francia (PP. Dominicos), Convento del Santo Desierto de San José de las Batuecas (PP. Carmelitas Descalzos), las ruinas del Convento de las Casas Viejas de El Maíllo, El Convento de El Zarzoso en El Cabaco y las ruinas del Convento de Nuestra Señora de Belén (PP Basilios) en Herguijuela de la Sierra, entre otros.

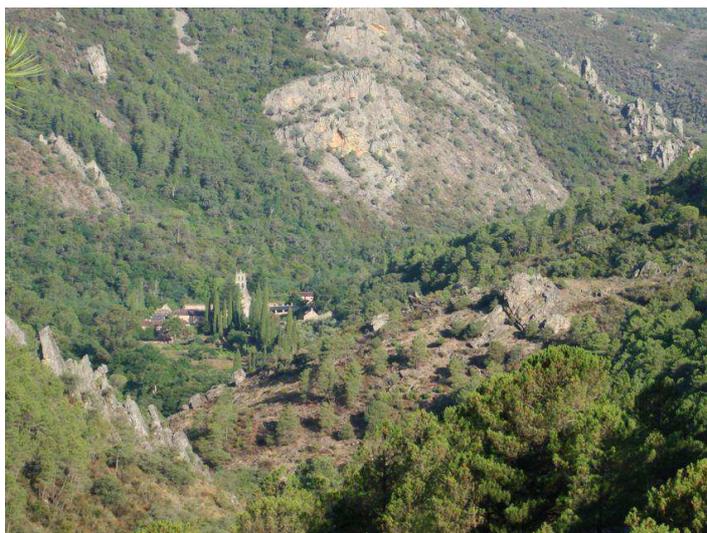


Foto 4.5.1.1. Convento de San José de las Batuecas

Todos ellos conforman un patrimonio valiosísimo que se debe tener en cuenta a la hora de incluirlos en la defensa prioritaria de los incendios forestales.

#### 4.5.2. Carreteras y pistas

El Espacio Natural se ve atravesado en diferentes puntos por carreteras de calificación Comarcal y Local. Así mismo presenta una extensa red de caminos forestales en diferente estado al que vamos a referirnos a continuación.

La situación de protección a que está sometido el territorio condiciona en algunas zonas la distribución y el diseño de la red de vías forestales de la comarca.

La red de pistas forestales y caminos es clave para la gestión del Parque, la gestión selvícola o el uso público, pero es preferente en lo referente a la prevención y extinción de incendios forestales.

De acuerdo con la intensidad de gestión, la superficie que se podría calificar como de gestión intensiva ocupa más del 60% de la superficie del parque y corresponde a zonas arboladas, principalmente rebollares y pinares, en gran medida localizadas en montes de UP o consorciados con la Administración.

La superficie de gestión extensiva viene a corresponder con zonas desarboladas principalmente en las zonas más elevadas próximas a la Peña de Francia y zonas con vegetación eminentemente mediterránea con encina y alcornoque.

Las vías forestales, revisadas en este apartado, se localizan en zonas calificadas como de gestión intensiva, debido que es el tipo de gestión más representado.

Las propias características de la gestión va unida a una mayor necesidad de accesos pero existen zonas calificadas también como de gestión intensiva donde la densidad de pistas es muy baja, principalmente en el Valle de Batuecas y en el Refugio de Fauna de Arca y Buitrera.

La densidad de viales en este espacio protegido es muy irregular presentando zonas con una práctica inexistencia de vías forestales como puede ser el Valle de Batuecas o las zonas altas de la Peña de Francia y otras zonas más próximas a los núcleos de población con una gestión intensiva donde la densidad de pistas es muy alta.

En este espacio existen 552,8 Km. de vías forestales, totalizando 682,7 Km. incluyendo carreteras asfaltadas. Estas cifras dan 18,3 y 22,6 m/ha de densidad de pistas respectivamente.

| Espacio Natural                        | Longitud vías (km) | Superficie (ha) | Densidad (m/ha) | Longitud vías (km)          | Superficie (ha) | Densidad (m/ha) |
|--|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|-----------------|-----------------|
|  | Vías forestales    |                 |                 | Vías (incluidas carreteras) |                 |                 |
| Las Batuecas-S <sup>a</sup> de Francia | 552,8              | 30.187,5        | 18,3            | 682,7                       | 30.187,5        | 22,6            |

**Tabla 4.5.2.1. Densidad de vías del Espacio Natural**

Fuente: Inventario de vías 2012. Consejería de Fomento y Medio Ambiente-CESEFOR

Aun así esta cifra de densidad es muy inferior a la considerada como densidad óptima de pistas en terrenos forestales que es la de 40 m/ha.

La titularidad de los viales dentro del espacio natural es fundamentalmente de las Entidades Locales (72%) y ello es debido a que la propiedad de la mayoría de los montes de UP corresponde a los Ayuntamientos.

| Titularidad de viales en E.N. Las Batuecas-Sierra Francia |              |               |              |
|---|--------------|---------------|--------------|
|   | Titular      | Longitud (km) | %            |
|   | Ayuntamiento | 397,7         | 72,0         |
|   | CyL          | 24,4          | 4,4          |
|   | Diputación   | 0,0           | 0,0          |
|   | Estado       | 0,0           | 0,0          |
|   | Otros        | 0,0           | 0,0          |
|   | Particulares | 130,7         | 23,6         |
| <b>Total</b>  |              | <b>552,8</b>  | <b>100,0</b> |

**Tabla 4.5.2.2. Titularidad de vías.**

Fuente: Inventario de vías 2012. Consejería de Fomento y Medio Ambiente-CESEFOR

Este entramado de viales los podemos clasificar por el tipo de firme que tienen a lo largo de su recorrido por el parque,

| Tipo de firme en E.N. Las Batuecas-Sierra Francia |               |               |              |
|---|---------------|---------------|--------------|
|   | Tipo de firme | Longitud (km) | %            |
|   | Asfalto       | 17,5          | 3,2          |
|   | Hormigón      | 4,3           | 0,8          |
|   | Macadam       | 3,7           | 0,7          |
|   | Zahorra       | 12,3          | 2,2          |
|   | Natural       | 515,0         | 93,1         |
| <b>Total</b>                                      |               | <b>552,8</b>  | <b>100,0</b> |

**Tabla 4.5.2.3. Tipo de firme de vías.**

Fuente: Inventario de vías 2012. Consejería de Fomento y Medio Ambiente-CESEFOR

El 93,1 % de las pistas disponen de firme natural ajustándose estrictamente a lo dispuesto en el PORN del espacio natural. Completar los accesos a los puntos más críticos y susceptibles de sufrir grandes incendios es un objetivo prioritario pero que debe equilibrarse con las restricciones impuestas para evitar la degradación del terreno.

A la vista de estas circunstancias, que condicionan la accesibilidad de los distintos medios de vigilancia y extinción de incendios forestales, observamos, en la siguiente tabla, la transitabilidad de las vías dependiendo de los tipos de firme y anchuras de vías.

| Transitabilidad de vías en Las Batuecas-Sierra Francia |                 |                    |              |                         |       |
|--|-----------------|--------------------|--------------|-------------------------|-------|
|  | Transitabilidad | Longitud vías (km) | %            | Longitud acumulada (km) | %     |
|  | Góndola         | 38,2               | 6,9          | 38,2                    | 6,9   |
|  | Camión          | 76,8               | 13,9         | 115,0                   | 20,8  |
|  | Turismo         | 0,4                | 0,1          | 115,4                   | 20,9  |
|  | Nodriza         | 26,6               | 4,8          | 142,0                   | 25,7  |
|  | Autobomba       | 347,1              | 62,8         | 489,1                   | 88,5  |
|  | Todoterreno     | 63,7               | 11,5         | 552,8                   | 100,0 |
| <b>Total</b>   |                 | <b>552,8</b>       | <b>100,0</b> |                         |       |

**Tabla 4.5.2.4. Transitabilidad de vías.**

Fuente: Inventario de vías 2012. Consejería de Fomento y Medio Ambiente-CESEFOR

Podemos observar que el vehículo que puede transitar por el 100% de las vías son los Todoterreno siendo el tipo de vehículo principal de los medios terrestres de vigilancia y extinción. Como es lógico, el vehículo menos accesible para este territorio es la góndola que transporta el Retén de maquinaria (Bulldozer D-6) que totaliza más de 16 metros de longitud.

#### **4.5.3. Red de Puntos de agua**

Una de las principales redes para los medios de extinción es la de puntos de agua. Por sus características especiales (ubicación, dimensiones, capacidad y obstáculos en los alrededores) son calificados como disponibles para los distintos medios de extinción (autobomba, helicóptero y avión anfibia).

Actualmente en la provincia de Salamanca existe una red de puntos de agua compuesta por 426 elementos. De ellos 42 puntos están ubicados en el espacio natural de las Batuecas - S<sup>a</sup> de Francia (anexo 7, fotos 7.1.16 y 7.1.17).

En el anexo 6 (6.1), INFRAESTRUCTURAS DE DEFENSA-Red de Puntos de Agua, se reflejan cada una de las características de la red actual y la ubicación de estas infraestructuras puede observarse en el PLANO n<sup>o</sup>4 INFRAESTRUCTURAS DE DEFENSA.

#### **4.5.4. Puestos de vigilancia fijos**

La red de puestos fijos de vigilancia en la provincia de Salamanca está supeditada a la visibilidad que se obtiene desde cada uno de ellos y, por lo tanto, relacionada directamente con la orografía del territorio. Las sierras del sur de la provincia (Gata, Francia y Béjar) son la división natural entre la meseta inferior y la superior donde se encuentra la mayor parte de la superficie provincial.

El espacio natural de Batuecas-Sierra de Francia está situado en el sur de la provincia donde lo escarpado del terreno hace necesaria la concentración del mayor número de torres de vigilancia que se completa con la cobertura de los puntos cuyas visuales cubren el resto del territorio del estudio.

Existen en la actualidad 13 puestos de vigilancia repartidos por toda la geografía provincial de los cuales 4 están dentro del parque.

Los denominados Peña de Francia (El Cabaco) y Peña Carbonera (La Alberca) cubren el centro del parque y el eje del valle del río Batuecas.

En el sector Oeste (W) se encuentra ubicado el Alto de El Copero (Serradilla del Arroyo) y lo cubre la visual de Baldío y Sierra (Agallas) y Pozo Airón (Castillejo de Martín Viejo).

Por último, el sector Este (E) se encuentra vigilado por el puesto denominado Sierra del Castillo (Herguijuela de la Sierra) y lo cubre la visual de Paso Malo (Lagunilla), Teso de las Palomas (Garcibuey), Pico Cervero (Navarredonda de la Rinconada) y algo más alejado, pero que cubre zonas de sombra, Peña Negra (Candelario).

| Nº | PUESTO                 |
|----|------------------------|
| 1  | Peña de Francia        |
| 2  | Pozo de los Moros      |
| 3  | Peña Negra             |
| 4  | Paso Malo              |
| 5  | Sierra del Castillo    |
| 6  | Teso Las Palomas       |
| 7  | Pico Cervero           |
| 8  | Peña Carbonera         |
| 9  | Alto El Copero         |
| 10 | Baldío y Sierra        |
| 11 | Jálama                 |
| 12 | Pozo Airón             |
| 13 | Cerezal de Peñahorcada |

**Tabla 4.5.4.1 .- Puestos de Vigilancia provincia de Salamanca.**

Fuente: Sección de Protección de la Naturaleza. STMA Salamanca. 2013

La distribución de los puestos se ve reflejada en el siguiente mapa donde claramente se refleja la concentración de los mismos en el sur de la provincia donde la conformación del terreno, la superficie forestal y la ocurrencia de incendios forestales hace necesaria su vigilancia y control.

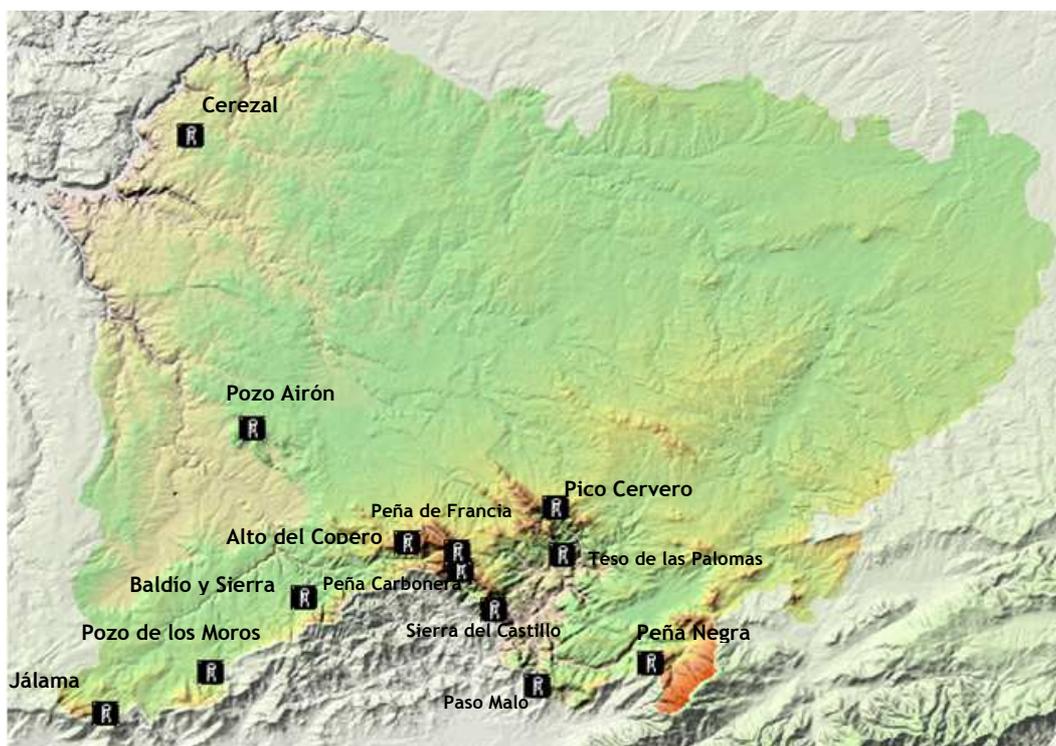


Figura 4.5.4.1. Red provincial de Puestos de Vigilancia.

Fuente: Elaboración propia

El rango óptimo para la detección de humos es el de 17 km, según *Del Río et al. (2007)*, cumpliéndose en la distribución actual de torres.

Únicamente con los puestos más extremos existe mayor distancia entre ellos y entre las zonas a vigilar. Esta última cuestión no es obstáculo para que, en las condiciones habituales de meteorología (atmósferas limpias), se permita controlar la práctica totalidad del territorio.

Dentro del espacio natural la zona que presenta una mayor dificultad para la detección de humos es la correspondiente al arroyo de Belén (Herguijuela de la Sierra), zona que se cubre con las visuales de varios puestos de la provincia de Cáceres con quien existe convenio de colaboración en esta materia.



Foto 4.5.4.1. Peña Carbonera (La Alberca)



Foto 4.5.4.2. Zona vigilada: Valle de Batuecas

#### 4.5.5. Sistemas preventivos de defensa

Para la programación de un plan de defensa contra incendios forestales es fundamental la ubicación de otras infraestructuras como son las infraestructuras lineales de defensa y áreas cortafuegos.

El Parque Natural de Las Batuecas - Sierra de Francia presenta diversas infraestructuras lineales de defensa, ubicadas en su gran mayoría sobre los montes públicos que conforman el espacio protegido. La ubicación de estas infraestructuras puede observarse en el PLANO nº4 INFRAESTRUCTURAS DE DEFENSA y el listado que la conforman puede consultarse en el anexo 6 (6.2). INFRAESTRUCTURAS DE DEFENSA-Red de Cortafuegos.

Actualmente, las infraestructuras presentes en el Parque están constituidas por:

- **Red principal de cortafuegos:** constituida por fajas de anchura variable adaptadas al tipo de vegetación y orografía en la que se elimina la vegetación hasta descubrir el suelo mineral. Son transitables en los tramos que lo permite su conformación y pendiente y se le practican cortes transversales cada 100 m en los tramos de pendientes fuertes para tránsito de escorrentía (Anexo 7, foto 7.1.1).
- **Áreas cortafuegos:** Es una faja de anchura variable (25-50 m) a ambos lados de las carreteras, pistas o cortafuegos en la que se aclara y poda el arbolado y se desbroza el matorral (Anexo 7, foto 7.1.2).

En la totalidad del espacio natural la defensa está constituida por una red de 92 cortafuegos de una longitud de 131,35 km, anchuras variables entre 10 y 20 m y con 186,83 ha de superficie. Por tanto, la superficie susceptible de constituir áreas cortafuegos en la red principal ronda las 1.500 ha (sin contar las ejecutadas en la red de viales de servicio del Parque Natural).

En toda la zona se observan diversas fajas cortafuegos asociadas a tendidos eléctricos que se mantienen por seguridad de las instalaciones y del entorno natural en el que están ubicadas. En este caso, la longitud de estas infraestructuras es de más de 35 km y son ejecutadas y mantenidas por los propietarios de las líneas.

## **5. DEFINICIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL RIESGO Y PELIGRO DE INCENDIOS FORESTALES**

### **5.1. INTRODUCCIÓN**

El sistema de evaluación de las prioridades de defensa lo basamos en el conocimiento especializado que proporcionan los análisis relativos a la obtención del riesgo y el peligro de incendios calculados para el territorio objeto del plan de defensa, en nuestro caso, el parque natural.

Entendemos por riesgo de incendio el análisis y la evaluación de los factores que determinan el origen o inicio de los incendios forestales.

Se distinguen dos elementos fundamentales, por una parte, el riesgo histórico, dirigido al estudio de las bases de datos estadísticos de incendios forestales ocurridos en un intervalo de tiempo determinado, y por otra, el riesgo potencial, referido a los incendios que de acuerdo a las distintas acciones antrópicas y naturales se estima puedan surgir en el territorio.

Se entiende por peligro de incendio el resultado del análisis y la evaluación de los factores ambientales que condicionan la facilidad que presenta la vegetación para entrar en ignición y propagar el fuego.

### **5.2. RIESGO HISTÓRICO DE INCENDIOS**

Para el cálculo del riesgo histórico de incendios forestales se va a utilizar una base de datos sobre los mismos con un periodo de 30 años. Para ello se ha utilizado la base de datos a nivel nacional del Área de Defensa contra Incendios Forestales (ADCIF) de la Dirección General de Desarrollo Rural y Política Forestal del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, elaborada con la información sobre incendios suministrada por los órganos competentes de la Administración General del Estado y las Comunidades Autónomas.

Según el INFOCAL (1999), se entiende por riesgo la contingencia ó probabilidad de que se produzca un incendio forestal en una zona en un intervalo de tiempo determinado.

### **5.2.1. Resumen de los datos estadísticos de los últimos 30 años**

Para nuestro caso del Parque Natural de Las Batuecas-Sierra de Francia, se dispone de datos de incendios desde el año 1983 hasta 2012 (ver anexo nº4)

En el periodo estudiado se han contabilizado un total de 843 incendios forestales, incluidos los conatos (superficie quemada menor de 1 ha). La ubicación exacta del inicio del incendio se considera constatada en la totalidad de los incendios disponiendo de coordenadas de 355 de ellos, mientras que de 488 se conocía el paraje y se ubicaron utilizando la fotografía aérea.

Se incluye toda la información de puntos de inicio y perímetros de los incendios ocurridos en el Parque Natural en el periodo 2007-2012 tramo de tiempo del que se dispone de estos datos (Ver Planos nº 7 y 8, Anexo nº 1. Cartografía).

Para el cálculo de los índices de riesgo de incendios, el periodo analizado, como ya se ha dicho, es 1983-2012 y la división territorial utilizada es por términos municipales con el objetivo de integrar la información generada.

Se han considerado fundamentalmente los siguientes índices: índice de frecuencia e índice de causalidad y motivación de incendios forestales.

### 5.2.2. Análisis de la frecuencia de incendios forestales

Para la caracterización de la frecuencia se utiliza el Índice de Riesgo Espacial o Índice de Frecuencia ( $I_f$ ), que estima el riesgo propio de un lugar de ocurrencia de incendios forestales en un año.

Este índice se determina mediante la siguiente fórmula:

$$I_f = \left(\frac{1}{a}\right) \sum_1^a n_i$$

donde,

$I_f$  = frecuencia de incendios,

$n_i$  = número de incendios en cada año

$a$  = número de años

La valoración de la frecuencia de incendios forestales en un determinado lugar se obtiene mediante la aplicación de la siguiente tabla.

| Riesgo ( $I_f$ ) | Valoración |
|------------------|------------|
| < 1              | Muy bajo   |
| 1-2              | Bajo       |
| > 2-4            | Moderado   |
| > 4-6            | Alto       |
| > 6 -10          | Grave      |
| > 10             | Extremo    |

**TABLA 5.2.2.1. Valoración del índice de frecuencia de incendios forestales**

Fuentes: INFOCAL 1999 y Ricardo Vélez Muñoz et al. 2000.  
La defensa contra incendios forestales: fundamentos y experiencias

La aplicación de este índice se aprecia en la siguiente tabla:

| TERMINO MUNICIPAL        | Total      | Riesgo I <sub>f</sub> | Valoración                           |
|--------------------------|------------|-----------------------|--------------------------------------|
| ALBERCA LA               | 117        | 3.9                   | Moderado                             |
| CABACO EL                | 63         | 2.1                   | Moderado                             |
| CEPEDA                   | 80         | 2.7                   | Moderado                             |
| HERGUIJUELA DE LA SIERRA | 63         | 2.1                   | Moderado                             |
| MADROÑAL                 | 20         | 0.7                   | Muy bajo                             |
| MAILLO EL                | 60         | 2.0                   | Moderado                             |
| MIRANDA DEL CASTAÑAR     | 75         | 2.5                   | Moderado                             |
| MOGARRAZ                 | 33         | 1.1                   | Bajo                                 |
| MONFORTE DE LA SIERRA    | 18         | 0.6                   | Muy bajo                             |
| MONSAGRO                 | 65         | 2.2                   | Moderado                             |
| NAVA DE FRANCIA          | 26         | 0.9                   | Muy bajo                             |
| SAN MARTIN DEL CASTAÑAR  | 29         | 1.0                   | Bajo                                 |
| SERRADILLA DEL ARROYO    | 84         | 2.8                   | Moderado                             |
| SOTOSERRANO              | 68         | 2.3                   | Moderado                             |
| VILLANUEVA DEL CONDE     | 42         | 1.4                   | Bajo                                 |
| <b>TOTALES</b>           | <b>843</b> | <b>Media: 1.9</b>     | <b>BAJO con tendencia a MODERADO</b> |

**TABLA 5.2.2.2. Valoración del índice de frecuencia de incendios forestales.**

FUENTE.- Elaboración propia

En nueve términos municipales el índice de frecuencia de incendios forestales es 2 o superior a 2 con un riesgo de ocurrencia Moderado. En tres TM está entre 1 y 2 (riesgo Bajo) y en otros tres es inferior a 1 (Muy Bajo). Por todo ello se considera, en todo el territorio del Espacio Natural, un riesgo de ocurrencia Bajo con tendencia a Moderado.

### 5.2.3. Análisis de la causalidad y motivación de incendios forestales

Este índice se obtiene teniendo en cuenta la frecuencia de los incendios para cada una de las causas, presentes en el lugar, ponderada según la peligrosidad específica de cada causa.

Su expresión es la siguiente:

$$C_i = \frac{1}{a} \sum_1^a \frac{\sum_1^5 c \cdot n_{ic}}{n_i}$$

donde,

$C_i$  = Índice de causalidad

$c$  = Coeficiente de peligrosidad específica de cada causa

$n_{ic}$  = Número de incendios de cada causa en cada año

$n_i$  = Número de incendios en cada año

$a$  = Número de años

El coeficiente de peligrosidad tiene en cuenta la eficacia para incendiar que tiene cada causa, considerando el monte en condiciones iguales para todas ellas. Los valores de este coeficiente para cada tipo de causa son los siguientes:

Intencionado:  $c = 10$

Desconocido:  $c = 7.5$

Negligencias, accidentales:  $c = 5$

Reproducción:  $c = 1$

Rayo:  $c = 1$

El índice se valora según la siguiente escala (INFOCAL, 1999):

| $C_i$  | Valoración |
|--------|------------|
| < 2    | Muy bajo   |
| 2 - 4  | Bajo       |
| 4 - 6  | Moderado   |
| 6 - 8  | Alto       |
| 8 - 10 | Muy alto   |

Tabla 5.2.3.1. Escala de valoración del índice de causalidad. Fuente: Infocal 1.999

La aplicación de este índice se aprecia en la siguiente tabla:

| Término Municipal        | Número de Siniestros según Causas |                                    |              |                   |                      |            | C <sub>i</sub> |             |
|--------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|--------------|-------------------|----------------------|------------|----------------|-------------|
|                          | Rayo                              | Negligencias y Causas Accidentales | Intencionado | Causa Desconocida | Incendio Reproducido | Total      | Índice         | Valoración  |
| ALBERCA LA               | 6                                 | 53                                 | 30           | 27                | 1                    | 117        | 6,15           | ALTO        |
| CABACO EL                | 8                                 | 28                                 | 11           | 16                | 0                    | 63         | 4,66           | MODERADO    |
| CEPEDA                   | 0                                 | 25                                 | 37           | 18                | 0                    | 80         | 6,34           | ALTO        |
| HERGUIJUELA DE LA SIERRA | 7                                 | 17                                 | 27           | 12                | 0                    | 63         | 5,80           | MODERADO    |
| MADROÑAL                 | 0                                 | 9                                  | 9            | 2                 | 0                    | 20         | 3,23           | BAJO        |
| MAILLO EL                | 10                                | 23                                 | 19           | 8                 | 0                    | 60         | 2,16           | BAJO        |
| MIRANDA DEL CASTAÑAR     | 2                                 | 21                                 | 27           | 24                | 1                    | 75         | 2,23           | BAJO        |
| MOGARRAZ                 | 0                                 | 13                                 | 11           | 9                 | 0                    | 33         | 1,58           | MUY BAJO    |
| MONFORTE DE LA SIERRA    | 3                                 | 5                                  | 9            | 1                 | 0                    | 18         | 0,58           | MUY BAJO    |
| MONSAGRO                 | 8                                 | 15                                 | 25           | 17                | 0                    | 65         | 0,84           | MUY BAJO    |
| NAVA DE FRANCIA          | 2                                 | 16                                 | 1            | 7                 | 0                    | 26         | 0,54           | MUY BAJO    |
| SAN MARTIN DEL CASTAÑAR  | 2                                 | 18                                 | 6            | 3                 | 0                    | 29         | 0,17           | MUY BAJO    |
| SERRADILLA DEL ARROYO    | 4                                 | 17                                 | 51           | 10                | 2                    | 84         | 0,49           | MUY BAJO    |
| SOTOSERRANO              | 11                                | 22                                 | 22           | 13                | 0                    | 68         | 0,24           | MUY BAJO    |
| VILLANUEVA DEL CONDE     | 2                                 | 11                                 | 17           | 12                | 0                    | 42         | 0,39           | MUY BAJO    |
| <b>TOTALES</b>           | <b>65</b>                         | <b>293</b>                         | <b>302</b>   | <b>179</b>        | <b>4</b>             | <b>843</b> | <b>2,36</b>    | <b>BAJO</b> |

**TABLA 5.2.3.2. Valoración del índice de frecuencia de incendios forestales.**

FUENTE.- Elaboración propia

Revisando los resultados se obtiene que aproximadamente el 75% del territorio (11 TTMM) presenta una peligrosidad en función de las causas entre baja y muy baja, a excepción de Herguijuela de la Sierra y El Cabaco que presentan peligrosidad moderada y La Alberca y Cepeda que presentan una peligrosidad alta.

#### 5.2.4. Distribución temporal del peligro de incendios forestales

El conocimiento del riesgo y del peligro en el tiempo nos permite determinar la épocas de mayor peligro de ocurrencia de incendios forestales.

Para la predicción de las épocas de peligro se debe analizar cómo se distribuyen los incendios en el tiempo según las causas

Esta predicción de las épocas de peligro permite:

- Determinar las fechas de declaración de la época de peligro alto en la que deberá estar en funcionamiento la red de detección y los medios de extinción en su totalidad.
- Distribuir en el tiempo los recursos para prevención y extinción en las épocas de peligro medio y bajo.
- Determinar las fechas de iniciación de las campañas de prevención.

Extrayendo los datos de forma puntual del anexo nº 4 (Análisis Estadístico) podemos observar en el gráfico que existen dos meses donde se concentran la mayor parte de los incendios en el periodo y territorio estudiados. Estos son Marzo y Agosto.

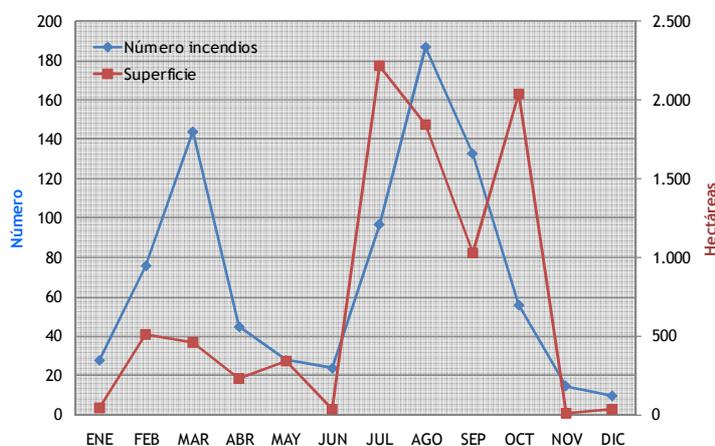


Gráfico 5.2.4.1. N° de IF. Superficie afectada por meses

Fuente: Elaboración propia

Nos definen claramente dos épocas de peligro que nos harán iniciar la campaña intensiva (época estival) y la precampaña de incendios forestales (fin de invierno) esta última coincidiendo con las épocas de aumento de las actividades agroganaderas.

Para la predicción completa de todas las épocas de peligro se debe analizar cómo se distribuyen los incendios en el tiempo según las diferentes causas que los provocan (ver anexo 4: Análisis Estadístico).

### 5.3. CARACTERÍSTICAS METEOROLÓGICAS

#### 5.3.1. Introducción

La meteorología es un factor fundamental en la iniciación y comportamiento de los incendios forestales. Las variables meteorológicas que influyen en los incendios forestales pueden clasificarse en dos grupos:

- Las que afectan a la posibilidad de inicio del fuego (radiación solar, precipitación, temperatura del aire, humedad relativa).
- Las que inciden en el comportamiento del fuego (velocidad del viento, dirección del viento, grado de estabilidad atmosférica).

El primer grupo influye en la humedad de los combustibles y el segundo afecta al aporte de oxígeno, a la combustión y a los procesos de transmisión de la energía en el incendio.

La elección de la estación meteorológica que nos proporcione los datos termopluviométricos necesarios para la elaboración del presente trabajo se ha hecho entre las diferentes estaciones que posee la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) y que circundan la zona objeto de estudio.

Los criterios de elección de dichos observatorios frente a otros fueron:

- ⇒ **Similitud en altitud respecto al nivel del mar:** Intentaremos que la altitud entre los observatorios elegidos y el territorio de nuestro Parque Natural sea lo más parecida posible.
- ⇒ **Proximidad:** Se eligieron observatorios próximos a las zonas de estudio.
- ⇒ **Número de años:** Los observatorios elegidos para el estudio deben contener información sobre el mayor número de años, para obtener un estudio con importancia significativa, la serie de datos a considerar tendrá al menos 30 años de precipitación, 15 años de temperaturas y 10 años de vientos.
- ⇒ **Orografía:** Se eligieron observatorios de similares características orográficas a las de la zona de estudio.

En una primera selección se han escogido tres posibles estaciones, que son las que se describen a continuación:

- **Base Aérea de Matacán**, situada a 791 m de altitud sobre el nivel del mar, de coordenadas geográficas: 05° 30' 07'' de longitud oeste y 40° 57' 07'' de latitud norte, en los términos municipales de Machacón, Calvarrasa de Abajo y Villagonzalo de Tormes en la provincia de Salamanca.
- **Rinconada de la Sierra**, situada a 864 m de altitud sobre el nivel del mar, de coordenadas geográficas: 06° 01' 17,2'' de longitud W y 40° 36' 45'' de latitud N, con código 2-903, en el término municipal de Rinconada de la Sierra en la provincia de Salamanca.
- **Base Aérea de El Maíllo**, situada a 1.000 m de altitud sobre el nivel del mar, de coordenadas geográficas: 06° 13' 25,59'' de longitud W y 40° 34' 25,59'' de latitud N, en el término municipal de El Maíllo en la provincia de Salamanca.

Las estaciones meteorológicas escogidas finalmente han sido **Rinconada de la Sierra y Base Aérea de El Maíllo**. La causa que ha motivado esta elección es la proximidad que dichas estaciones presentan con respecto a la zona objeto de estudio teniendo además una altitud próxima a la media ponderada de todo el Espacio Natural. Ambas son estaciones termopluviométricas.

La meteorología de una zona tiene una influencia decisiva en el inicio y comportamiento de los incendios forestales. Es el principal regulador de las temperaturas de ocurrencia de los incendios de forma que, para cada región, las condiciones meteorológicas dominantes asociadas a las condiciones fisiológicas de la vegetación, a los factores topográficos y generalmente a las prácticas humanas, determinan que periodos del año son más desfavorables que otros para que se produzcan incendios y para que estos incendios alcancen las mayores superficies y peores consecuencias (Vélez, 2002).

Para el estudio meteorológico se han seleccionado series de datos de 53 años para los datos de precipitaciones (período 1960-2012, ambos inclusive), y de 46 años para los datos de temperatura (período 1967-2012, ambos inclusive).

Para estimar los datos de velocidad y dirección del viento se utilizaron los datos de la estación meteorológica de primer orden de la *Base Aérea de Matacán* (de las estaciones anteriores no existen datos de viento), situada en los términos municipales de Machacón, Calvarrasa de Abajo y Villagonzalo de Tormes de Salamanca a 791 m de altitud sobre el nivel del mar, de coordenadas geográficas: 40° 57' 08'' de latitud N y 05° 30' 07'' de longitud W. Se recogieron datos correspondientes al período 1971-2000 (ambos inclusive).

### ***Características meteorológicas***

Para estudiar las características meteorológicas del espacio natural se utilizan los datos de temperaturas y precipitaciones obtenidos de la estación meteorológica de Rinconada de la Sierra.

El territorio del Espacio Natural presenta una altitud media ponderada de 1.059,50 m. Hay que tener en cuenta la amplitud altitudinal de la zona de estudio que está entre los límites de 386 m y los 1.733 m.

### **Presentación de los datos**

En la *Tabla Datos Climáticos*, que se muestra a continuación, se presentan los datos de temperaturas y precipitaciones utilizados para estudiar las características del clima en esta zona.

Estos datos son las medias de temperaturas y precipitaciones correspondientes a los períodos 1967-2012 (ambos inclusive) y 1960-2012 (ambos inclusive) respectivamente.

**TABLA 5.3.1.1. Datos Climáticos.** Fuente: Elaboración propia

| MES          | t <sub>a</sub> (°C) | t (°C)     | t <sub>m</sub> (°C) | T (°C)      | T <sub>a</sub> (°C) | P (mm)     |
|--------------|---------------------|------------|---------------------|-------------|---------------------|------------|
| Ene          | -5,6                | -0,1       | 4,5                 | 9,1         | 15,0                | 116        |
| Feb          | -4,5                | 0,7        | 5,7                 | 10,8        | 17,5                | 96         |
| Mar          | -3,5                | 2,2        | 8,2                 | 14,2        | 21,8                | 79         |
| Abr          | -2,0                | 3,5        | 9,7                 | 15,9        | 24,7                | 86         |
| May          | 0,8                 | 6,4        | 13,3                | 20,2        | 29,0                | 83         |
| Jun          | 4,5                 | 10,0       | 18,5                | 26,9        | 34,6                | 47         |
| Jul          | 7,0                 | 12,2       | 21,9                | 31,5        | 37,6                | 20         |
| Ago          | 7,1                 | 12,0       | 21,5                | 31,0        | 37,5                | 15         |
| Sep          | 4,8                 | 9,9        | 18,2                | 26,5        | 34,0                | 55         |
| Oct          | 1,3                 | 6,8        | 13,0                | 19,1        | 27,0                | 114        |
| Nov          | -2,7                | 3,0        | 7,9                 | 12,8        | 20,3                | 120        |
| Dic          | -4,8                | 0,7        | 5,1                 | 9,5         | 15,4                | 110        |
| <b>TOTAL</b> | <b>0,2</b>          | <b>5,6</b> | <b>12,3</b>         | <b>19,0</b> | <b>26,2</b>         | <b>941</b> |

En donde:

t<sub>a</sub>: Temperatura media de las mínimas absolutas (°C)

t: Temperatura media de las mínimas (°C)

t<sub>m</sub>: Temperatura media mensual (°C)

T: Temperatura media de las máximas (°C)

T<sub>a</sub>: Temperatura media de las máximas absolutas (°C)

P: Precipitación media mensual (mm)

### 5.3.2. Análisis de la temperatura

La elevada temperatura en ciertas épocas del año, como sucede en los meses de verano, puede contribuir a la iniciación y propagación del fuego al producir los siguientes efectos:

- La desecación de los combustibles que será mayor cuanto más alta sea la temperatura.
- El calentamiento del suelo que originará, por convención, corrientes de aire ascendentes.

Observando la tabla de datos meteorológicos, podemos decir que:

- La temperatura media anual es de 12,3 °C.
- El mes más frío es Enero, dándose una temperatura media de 4,5 °C. La media de las mínimas es de -0,1 °C y la media de las mínimas absolutas de -5,6 °C.
- El mes más cálido es Julio, con una temperatura media de 21,9 °C. La media de las máximas es de 31,5 °C y la media de las máximas absolutas de 37,6 °C.
- Existe un periodo de helada segura en el mes de Diciembre (mes en el que el valor de la media de la mínima es menor o igual a cero) y un periodo de helada probable que comprende el periodo entre los meses de noviembre y abril (meses en los que el valor de la media de la mínima absoluta es menor o igual a cero).

### ***Continentalidad Térmica***

Viene dada por los indicadores que se describen a continuación:

1. Temperatura media de las mínimas del mes de enero, es de -0,1 °C. Esta temperatura fue elegida por ser el mes posterior al mínimo de insolación, como posible indicador del desfase térmico y del efecto amortiguador del océano.
2. Amplitud térmica media anual, dada por la siguiente expresión:

$$A = tc - tf = 21,9 - 4,5 = 17,4 \text{ °C.}$$

En donde:

$tc$  = temperatura media del mes más cálido.

$tf$  = temperatura media del mes más frío.

3. Amplitud térmica extrema anual, dada por la expresión:

$$A' = tmc - tmf = 31,5 - (-0,1) = 31,6 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

En donde:

*tmc* = temperatura media de las máximas del mes más cálido.

*tmf* = temperatura media de las mínimas del mes más frío.

### ***Índice de Gorezynski de Continentalidad***

El índice de Gorezynski de continentalidad viene dado por la expresión matemática que se presenta a continuación:

$$K = \frac{A \cdot 1,7}{\text{Sen}L} - 20,4$$

donde:

K= Índice de Gorezynski

A= Amplitud térmica

L= Latitud de la estación meteorológica

Según este índice, los climas se clasifican como oceánicos cuando *K* toma un valor entre -11 y +10; como de transición entre +10 y +20 y como continentales a partir de +20 hasta +100, en los de más extrema continentalidad.

En esta zona el índice de Gorezynski tiene un valor de 25,08 por lo que el clima será de tendencia continental.

### 5.3.3. Análisis de la pluviometría

Extrayendo los datos incluidos en la tabla de datos climáticos referentes a la precipitación vamos a revisar los que corresponden a precipitación mensual, estacional y anual media.

| Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 116 | 96  | 79  | 86  | 83  | 47  | 20  | 15  | 55  | 114 | 120 | 110 |

TABLA 5.3.3.1. Precipitación mensual. Fuente: Elaboración propia

#### Precipitación mensual

El mes de máxima precipitación es el de noviembre con 120 mm y el de mínima precipitación es el de agosto con 15 mm.

#### Precipitación estacional

| Estación                  | P (mm) | Porcentaje (%) |
|---------------------------|--------|----------------|
| Primavera (mar, abr, may) | 248    | 26,4           |
| Verano (jun, jul, ago)    | 82     | 8,7            |
| Otoño (sep, oct, nov)     | 289    | 30,7           |
| Invierno (dic, ene, feb)  | 322    | 34,2           |

TABLA 5.3.3.2. Precipitación estacional. Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar, en esta zona la mayor precipitación se produce en la época invernal, siendo similares las precipitaciones a esta estación las producidas en época primaveral y otoñal. La menor precipitación acontece en verano.

#### Precipitación anual

La precipitación anual es de 941 mm.

### ***Evapotranspiración Potencial***

Fue THORNTHWAITE en 1948 el que introdujo el término "evapotranspiración potencial" (E.T.P.) para expresar los efectos combinados de la evaporación del suelo y de la transpiración de las plantas.

Se define la E.T.P. como la cantidad de agua que perderá una superficie de suelo completamente cubierta de vegetación en crecimiento activo si, en todo momento, existe en el suelo humedad suficiente para su uso máximo por las plantas.

La evapotranspiración potencial se calculará por el ***Método Híbrido (Penman-Blaney y Criddle)***.

La fórmula que utilizan para determinar la E.T.P. de cada mes es la siguiente:

$$E = (0,457 \cdot T + 8,13) \cdot K$$

En donde:

*E* es la evapotranspiración potencial del mes (mm).

*T* es la temperatura media de dicho mes (°C).

*K* es la llamada constante de dimensiones coherentes.

El valor de la constante *K* es un valor climático mensual de variación lenta a lo largo de la geografía. El valor de dicha constante se tomó de los valores recogidos para la zona en cuestión en la publicación "*Diagramas Bioclimáticos*" (MONTERO *et al.*, 1983).

Los valores obtenidos de la E.T.P. fueron:

| MES          | tm (°C) | K    | E          |
|--------------|---------|------|------------|
| Ene          | 4,5     | 1,12 | 11         |
| Feb          | 5,7     | 1,81 | 19         |
| Mar          | 8,2     | 4,04 | 48         |
| Abr          | 9,7     | 5,62 | 71         |
| May          | 13,3    | 6,25 | 89         |
| Jun          | 18,5    | 8,06 | 134        |
| Jul          | 21,9    | 8,74 | 158        |
| Ago          | 21,5    | 6,46 | 116        |
| Sep          | 18,2    | 4,85 | 80         |
| Oct          | 13,0    | 2,88 | 41         |
| Nov          | 7,9     | 1,67 | 20         |
| Dic          | 5,1     | 0,93 | 10         |
| <b>ANUAL</b> |         |      | <b>797</b> |

TABLA 5.3.3.1. Valores Evapotranspiración potencial. Fuente: Elaboración propia

La E.T.P. es máxima en el mes de julio y mínima en el mes de diciembre.

### ***Características Ombrotérmicas***

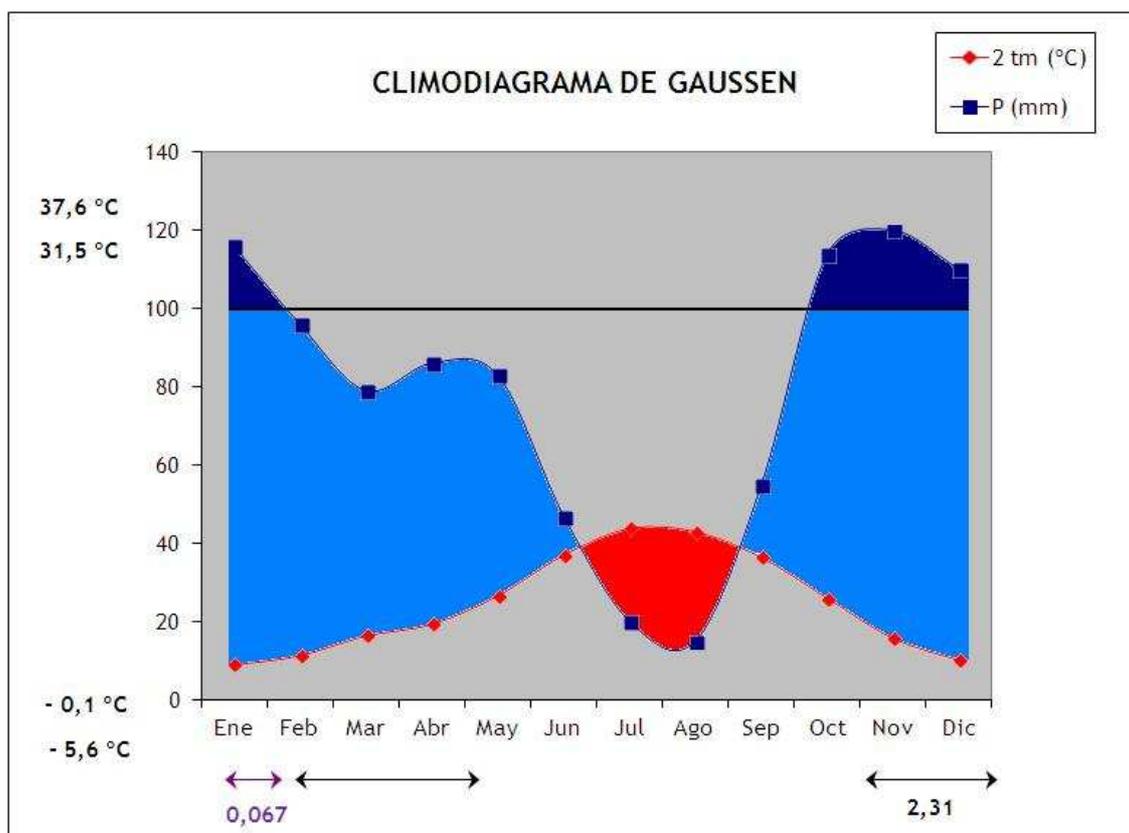
#### **Climodiagrama de Walter-Lieth**

Este climodiagrama se ha realizado basándose en el "Atlas Fitoclimático de España" (ALLUÉ ANDRADE, 1990).

Los autores de este climodiagrama aceptan la propuesta de GAUSSEN de representar el curso anual ideal de las lluvias mensuales y de las temperaturas medias mensuales utilizando escalas de ordenadas tales que "n" grados centígrados resulten siempre igualados a "2n" milímetros de precipitación.

Estos diagramas representan, como es natural, no un año concreto sino una tendencia media del año o, lo que es lo mismo, un año ideal calculado obteniendo las medias de todos los valores homólogos adquiridos por las mismas magnitudes en los años de observación.

Figura 5.3.3.1. Climodiagrama de Gausсен. Fuente: Elaboración propia



$t$  = Temperatura media de las mínimas del mes más frío (-0,1 °C).

$t'_a$  = Temperatura mínima absoluta del mes más frío (-5,6 °C).

$T$  = Temperatura media de las máximas del mes más cálido (31,5 °C).

$T'_a$  = Temperatura máxima absoluta del mes más cálido (37,6 °C).

$t_m$  = Temperaturas medias mensuales en °C (línea roja).

$P$  = Precipitaciones mensuales en mm (línea azul).

■ = Parte del área húmeda en que las precipitaciones son superiores a los 100 milímetros (a partir de 100 mm, la escala de precipitaciones se reduce en la proporción 1/10 y el área húmeda que la sobrepasa se rellena de azul).

↔ = Meses de heladas probables (en los que  $T_m \text{ mín.} > 0 \text{ °C}$  pero  $T_{\text{min abs}} < 0 \text{ °C}$ ).

↔ = Meses de heladas seguras (en los que  $T_m \text{ min} \leq 0$ )

De la observación del climodiagrama se pueden deducir los siguientes parámetros ecológicos:

- **Período de sequía**- Es la longitud, expresada en meses, del intervalo del eje de abscisas en el que la línea que representa las precipitaciones (línea azul) se halla por debajo de la línea que representa las temperaturas medias mensuales (línea roja). Para esta zona existe período de sequía (julio-agosto).
- **Intervalo de helada segura**- Es el número de meses en los que la temperatura media de las mínimas es inferior a 0°C. En esta zona existe intervalo de helada segura (enero).
- **Intervalo de helada probable**- Es el número de meses en los que la temperatura media de las mínimas es superior a 0°C pero la temperatura media de las mínimas absolutas es inferior a 0°C. Existe intervalo de helada probable para la zona objeto de estudio, comprendiendo dicho período los meses de febrero, marzo, abril, noviembre y diciembre.

GAUSSEN (1954) propone que se considere como mes seco aquel en el que las precipitaciones (expresadas en l/m<sup>2</sup>) tengan un valor menor que el doble de la temperatura media mensual (expresada en °C), es decir,  $P < 2t$  (siendo P = precipitaciones y t = temperatura media mensual).

De manera similar se define la subsequía como aquel período en que  $P < 3t$ . Existe un periodo seco correspondiente a los meses de julio y agosto.

En esta zona tenemos también una época de subsequía correspondiente a los meses de junio, julio, agosto y septiembre, en el que  $P < 3t$ , es decir que la precipitación tiene un valor menor que el triple de la temperatura media mensual.

### Índice de Sequedad Estival de Giacobbe (IZARD. 1977)

GIACOBBE define la sequía estival por el cociente:

$$Pe / tMc.$$

En donde:

$Pe$  = Precipitación estival (mm).

$tMc$  = Temperatura media de las máximas del mes más cálido (°C).

En esta zona:

$$Pe / tMc = 82 / 31,5 = 2,60 \text{ (mm/°C)}.$$

Una zona puede ser considerada seca cuando este índice es igual o inferior a 7 (EMBERGER, 1942), pero este nivel era poco real y fue modificado por BAUDIÈRE (1970), para el cual, la sequía se corresponde con valores menores o iguales a 5. La zona de estudio, según este autor, es seca.

### Índice Termopluviométrico de Dantin-Revenga

Tiene como expresión:

$$I = 100T / P$$

En donde:

$T$  = Temperatura media anual (°C).

$P$  = Precipitación anual (mm).

En esta zona:

$$I = 100T / P = 1.230 / 940 = 1,31$$

En función de este índice se expresa la aridez en la tabla siguiente:

| Índice Termopluviométrico | Designación       |
|---------------------------|-------------------|
| 0 - 2                     | zona húmeda       |
| 2 - 3                     | zona semiárida    |
| 3 - 6                     | zona árida        |
| > 6                       | zona subdesértica |

TABLA 5.3.3.2. Índice termopluviométrico. Fuente: Elaboración propia

Según este índice, esta zona con un  $I = 1,31$  se corresponde con una zona húmeda.

#### 5.3.4. Análisis de vientos

El viento es un factor determinante de la intensidad, dirección y velocidad de propagación del fuego. En general, cuanto mayor sea la velocidad del viento mayor será la intensidad y velocidad de propagación del fuego.

Con relación a los cambios de dirección del viento sus efectos no siempre serán negativos, pues un cambio en el sentido contrario al avance del fuego puede contribuir a su extinción.

Hay que tener en cuenta que los vientos son más intensos en las solanas, por recibir más calor, que en las umbrías.

La interpretación de estos datos debe realizarse con cuidado, pues los vientos se encuentran muy influidos por las condiciones topográficas de la zona.

En esta tabla representamos la velocidad en Km/h de las rachas de viento más fuertes así como las direcciones de las mismas.

TABLA 5.3.4.1. Velocidad del viento, Rachas máximas. FUENTE.- Elaboración propia

| Mes | Velocidad Rachas Máximas | Dirección |
|-----|--------------------------|-----------|
| Ene | 137                      | SW        |
| Feb | 136                      | W         |
| Mar | 126                      | SW        |
| Abr | 119                      | W         |
| May | 119                      | E         |
| Jun | 115                      | SW        |
| Jul | 118                      | SW        |
| Ago | 103                      | NE        |
| Sep | 96                       | W         |
| Oct | 119                      | W         |
| Nov | 113                      | SW        |
| Dic | 121                      | SW        |

## 5.4. RIESGO POTENCIAL DE INCENDIOS FORESTALES

El riesgo se ha estimado mediante la asignación de pesos específicos para las distintas actividades recogidas y que se desarrollan en el entorno del Parque Natural. Finalmente, la sumatoria de los pesos asignados determinará el riesgo potencial final de cada zona del Parque analizada calificándose con valores 1, 2 y 3 dependiendo de su valoración: bajo, medio o alto respectivamente.

### 5.4.1. Zonas de tránsito

Las zonas de tránsito y circulación constituyen un riesgo potencial para el inicio de los incendios forestales. Para el cálculo de este riesgo se han tenido en cuenta los viales que aparecen en el Parque, así como la red de senderos, que se ha mostrado como otra zona donde se inician los incendios. La influencia de las zonas de tránsito se ha establecido entre 50 y 100 m para los viales, y entre 10 y 20 m para los senderos, dependiendo del nivel de uso.

Para el cálculo del riesgo causado por los viales, se ha realizado una clasificación de los mismos atendiendo a tres aspectos: tipología, estado de conservación y pendiente, asignándoles un peso en función del riesgo que se presenta, considerando que, a mayor facilidad de tránsito por el vial, el riesgo es mayor. La sumatoria de cada uno de ellos indicará el riesgo potencial de los viales.

**TABLA 5.4.1.1.:** Peso asignado a los viales en función de la tipología, estado de conservación y pendiente, para la obtención del riesgo potencial de incendios forestales por las zonas de tránsito

| PESO ASIGNADO                                 |   |
|---|---|
| <b><u>TIPOLOGÍA</u></b>                       |   |
| Asfalto                                       | 1 |
| Zahorra                                       | 2 |
| Tierra, forestal o agrícola                   | 3 |
| <b><u>ESTADO DE CONSERVACIÓN</u></b>          |   |
| Bueno   | 1 |
| Regular                                       | 2 |
| Malo  | 3 |
| <b><u>PENDIENTE</u></b>                       |   |
| Suave (hasta el 7%) (llano y suave)           | 1 |
| Fuerte (del 7% al 30%) (Moderado y fuerte)    | 2 |
| Muy fuerte (>30%) (Escarpado y muy escarpado) | 3 |

FUENTE.- Elaboración propia

**Riesgo viales = Tipología + Estado de conservación + Pendiente**

Las carreteras asfaltadas discurren por tramos de pendiente media calificada como fuerte (franja 7-30%), se producen el 18,27% de los incendios y tienen un estado de conservación aceptable de forma que se les califica con un riesgo bajo (5).

Las pistas forestales de tierra, pendiente media fuerte y regular estado de conservación suponen un riesgo medio (7).

En el caso de las sendas, se desprende de los datos obtenidos que un 25,39% de los mismos se ha iniciado junto a sendas por diversos motivos, por lo que a todos ellos se les supone un riesgo alto (8).

**TABLA 5.4.1.2.** Valoración del riesgo potencial de incendios forestales por zonas de tránsito

| VIALES              | PENDIENTE MEDIA        | RIESGO     | VALORACIÓN   | RECALIFICACION RIESGO |
|---------------------|------------------------|------------|--------------|-----------------------|
| Carretera           | 7%-30% (fuerte)        | 3 - 5      | Bajo         | 1                     |
| Pista forestal      | 7%-30% (fuerte)        | 6 - 7      | Medio        | 2                     |
| Sendas              | 7%-30% (fuerte)        | 8 - 9      | Alto         | 3                     |
| <b>MEDIA VIALES</b> | <b>7%-30% (fuerte)</b> | <b>6,7</b> | <b>Medio</b> | <b>2</b>              |

Fuente: Elaboración propia

### 5.4.2. Zonas de uso público y de recreo

Para generar la cartografía que permita identificar el riesgo potencial generado por las zonas recreativas presentes en el Parque Regional se han señalado las zonas de uso público derivadas de la zonificación existente en el PORN, estableciendo un valor de riesgo para cada una de ellas, tal y como se muestra en la tabla siguiente:

**TABLA 5.4.2.1.- Valoración del riesgo de las zonas de uso público y recreo**

| ZONA                  | RIESGO | VALORACIÓN |
|-----------------------|--------|------------|
| Uso público extensivo | 2      | Medio      |
| Uso público intensivo | 3      | Alto       |

Fuente: Elaboración propia

### 5.4.3. Zonas de actividades agrícolas y ganaderas

Las actividades agrícolas generan en muchas ocasiones incendios forestales, generalmente por la quema de desechos agrícolas o para la regeneración de pastos. De los incendios acaecidos en el Parque, 148 han sido atribuidos a prácticas agrícolas, por lo que estas prácticas suponen un riesgo elevado y suponen el 17,56% de los acaecidos en los últimos 30 años

**TABLA 5.4.3.1.- Valoración del riesgo en las zonas agrícolas y ganaderas**

| TIPOLOGÍA                     | Nº INCENDIOS | %            | RIESGO   | VALORACIÓN  |
|-------------------------------|--------------|--------------|----------|-------------|
| Quemas agrícolas              | 53           | 6,29         | 2        | Medio       |
| Quema de matorral             | 10           | 1,19         | 1        | Bajo        |
| Regeneración de pastos        | 85           | 10,08        | 3        | Alto        |
| <b>Actividad agroganadera</b> | <b>148</b>   | <b>17,56</b> | <b>3</b> | <b>Alto</b> |

Fuente: Elaboración propia

#### 5.4.4. Zonas de actividades forestales

Las actividades forestales constituyen un riesgo para el inicio de los incendios forestales, principalmente debido a los trabajos selvícolas de mantenimiento realizados. De los incendios con causas conocidas, 13 han sido debidos a estas causas, declarándose tanto en los montes públicos como en los particulares.

**TABLA 5.4.4.1.- Valoración del riesgo en las zonas de actividades forestales**

| TIPOLOGÍA | Nº incendios | %    | RIESGO | VALORACIÓN |
|-----------|--------------|------|--------|------------|
| Montes    | 13           | 1,54 | 1      | Bajo       |

Fuente: Elaboración propia

#### 5.4.5. Zonas de actividades cinegéticas

Las actividades cinegéticas constituyen otro riesgo a tener en cuenta para el inicio de los incendios forestales no solo por los generados por la acción de cazar sino por los causados por los propietarios de terrenos agroforestales que sufren los daños que pueden producir en sus cultivos las distintas especies cinegéticas.

Estas actividades generan un movimiento importante de personas, por zonas de difícil acceso para los medios de extinción, que portan elementos que pueden generar chispas o deflagración en épocas definidas de peligro alto y medio de incendio forestal. Todo ello unido a las distintas modalidades de caza y sin contar con acciones indeseadas por parte de los elementos que ilegalmente quieren ejercer la acción de cazar sin autorización ni control.

Dentro del Espacio Natural se encuentran numerosos cotos de caza y entre ellos destaca la Reserva Regional de Caza "Las Batuecas" (RRC) de elevada importancia por la calidad de las piezas y trofeos que genera, muy codiciados por los cazadores nacionales y extranjeros.

Prueba de ello son las cifras que manejan los expertos en su gestión. Como ejemplo, vamos a hacer un pequeño repaso de lo que se incluye en el Plan de Caza para 2013-2014.

De acuerdo con el Proyecto de Ordenación Cinegética de la RRC las especies objeto de caza y las modalidades de caza para cada una de ellas en la Reserva Regional de Caza de Las Batuecas son:

- Cabra Montes (*Capra pyrenaica*): rececho
- Corzo (*Capreolus capreolus*): rececho
- Jabalí (*Sus scrofa*): monterías, gancho o batida y aguardo o espera
- Becada (*Scolopax rusticola*): en mano

Las modalidades de caza citadas vienen definidas en los art. 8 y 9 del Decreto 65/2011, de 23 de noviembre, por el que se regula la conservación de las especies cinegéticas de Castilla y León, su aprovechamiento sostenible y el control poblacional de la fauna silvestre.

En relación con otras especies cinegéticas presentes en la Reserva, de acuerdo al Proyecto de Ordenación Cinegética, el ciervo (*Cervus elaphus*) se considera como especie a erradicar dentro de los límites de la Reserva, siendo además una de las especies cinegéticas que produce más daños sobre la agricultura. Este dato debe de tenerse en cuenta por ser una de las posibles causas de incendio: el mover las piezas de caza para evitar daños en las zonas agrícolas.

Por ello y como medida encaminada a minimizar los daños que esta especie produce y evitar su expansión, en todas las actividades de caza que se celebren se autoriza a disparar sobre el ciervo. Las actuaciones de control de animales domésticos asilvestrados son efectuadas por el personal de la Reserva Regional de Caza de Las Batuecas.

Para minimizar en lo posible los incendios causados por los que se consideran perjudicados por los daños producidos por la fauna cinegética a sus cultivos y a petición de los propietarios de los predios afectados podrán autorizarse aguardos o esperas, teniendo prioridad para su adjudicación los propietarios de los terrenos y los cazadores vecinos propuestos por los propietarios.

Por otro lado, se ofrece la posibilidad a los Ayuntamientos donde se estén produciendo daños, para la celebración de batidas mediante la participación de cazadores vecinos. Debido al creciente aumento de la población de ciervo, principalmente en el municipio de Herguijuela de la Sierra, pero también en otras zonas de la Reserva, la celebración de batidas por daños se considera una medida a considerar para la consecución de lo dispuesto en el Proyecto de Ordenación Cinegética sobre la erradicación del ciervo.

Dentro del Plan Técnico Anual aprobado para la gestión de la RRC se incluye el calendario de periodos hábiles para ejercer esta actividad. En la siguiente tabla puede observarse que se incluyen muchos periodos dentro de los declarados de peligro alto y medio de incendio forestal.

Se fijan los siguientes periodos hábiles de caza:

- Cabra Montés: 20 de septiembre a 30 de junio.
- Corzo: 15 de marzo a 31 de julio y 1 de septiembre a 15 de octubre
- Jabalí: desde el cuarto domingo de septiembre al tercer domingo de febrero
- Becada: 1 de noviembre a 31 de enero

| Especie                                | E   | F   | M   | A   | M   | J   | JL  | A   | S   | O   | N   | D   |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Cabra Montés                           |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Corzo                                  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Jabalí                                 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Becada                                 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Épocas de peligro de Incendio Forestal | EPB | EPM | EPM | EPB | EPB | EPA | EPA | EPA | EPA | EPM | EPB | EPB |

EPB: Época de Peligro Bajo. EPM: Época de Peligro Medio EPA: Época de Peligro Alto

**TABLA 5.4.5.1. Periodos hábiles de caza y épocas de peligro.** Fuente: Elaboración propia

La caza selectiva, control poblacional y control de animales domésticos asilvestrados se podrá efectuar en cualquier época del año.

Dado que es una actividad que hay que compatibilizar con todas las incluidas en el Plan Integral de defensa es un dato a tener en cuenta para programar los planes de prevención.

De los incendios con causas conocidas, los motivados por causas cinegéticas se enmarcan dentro de los calificados como intencionados y suponen el 23,25% (196 incendios) del total y han sido debidos a causas relacionadas directa o indirectamente con la caza, declarándose tanto en los montes públicos como en los de propiedad particular.

**TABLA 5.4.5.2.- Valoración del riesgo por actividades cinegéticas**

| TIPOLOGÍA | Nº incendios | %      | RIESGO | VALORACIÓN |
|-----------|--------------|--------|--------|------------|
| Caza      | 196          | 23,25% | 3      | Alto       |

Fuente: Elaboración propia

#### 5.4.6. Zonas de influencia de tendidos eléctricos

La base de datos estadísticos sobre incendios forestales ocurridos en el Parque Natural por esta causa muestra que solamente 3 incendios se han producido por líneas eléctricas desde 1982, aunque suponemos que este número es más elevado debido a que las Brigadas de Investigación de Causas de Incendios Forestales (BIIF) comienzan su andadura en 2002 y han esclarecido alguna causa identificada en el apartado de *Otras Causas* como de origen *Líneas Eléctricas*.

Para caracterizar el riesgo, se ha considerado que la zona de influencia del tendido eléctrico es de 15 m a cada lado de la línea que marca el mismo (Anexo 7, foto 7.1.11). En este territorio son todas las líneas de media tensión (13,5 kW).

El riesgo de incendios en función de los datos disponibles es bajo, pero sin embargo, se tiene conocimiento que el número de incendios debidos a los tendidos puede ser mayor, aún así se ha decidido mantener un riesgo bajo de incendios forestales.

**TABLA 5.4.6.1.- Valoración del riesgo por tendidos eléctricos**

| TIPOLOGÍA           | RIESGO | VALORACIÓN |
|---------------------|--------|------------|
| Tendidos eléctricos | 1      | Bajo       |

Fuente: Elaboración propia

#### 5.4.7. Zonas urbanizadas y urbanizables

Los incendios iniciados en las proximidades de viviendas (17) y zonas relacionadas con urbanizaciones (3) y residuos urbanos (12) en el periodo de tiempo estudiado ascienden a 32, un 3,79 % del total. Se considera por tanto que el riesgo de incendios forestales por esta circunstancia en el Parque Regional es Bajo.

**TABLA 5.4.7.1.- Valoración del riesgo por influencia de zonas urbanas**

| TIPOLOGÍA     | RIESGO | VALORACIÓN |
|---------------|--------|------------|
| Zonas urbanas | 1      | Bajo       |

Fuente: Elaboración propia

#### 5.4.8. Riesgo potencial

El riesgo potencial total se obtiene por la unión de todos los riesgos analizados con anterioridad. Manifiesta las zonas potenciales de aparición de incendios forestales debidas a las diferentes actividades que se desarrollan en el interior y en el perímetro del Parque Natural.

Se ha considerado que un valor superior a 3 significa un riesgo alto de inicio de incendio forestal.

$$R_p = R_{VP} + R_{UPR} + R_{AAG} + R_{AF} + R_{AC} + R_{TE} + R_{ZU}$$

- Donde:  $R_p$ : Riesgo Potencial  
 $R_{VP}$ : Riesgo por Viales y Pistas  
 $R_{UPR}$ : Riesgo por Uso Público y Recreo  
 $R_{AAG}$ : Riesgo por Actividades Agrícolas y Ganaderas  
 $R_{AF}$ : Riesgo por Actividades Forestales  
 $R_{AC}$ : Riesgo por Actividades Cinegéticas  
 $R_{TE}$ : Riesgo por Tendidos Eléctricos  
 $R_{ZU}$ : Riesgo por Zonas Urbanas

**TABLA 5.4.8.1.- Valoración del Riesgo Potencial**

| TIPOLOGÍA        | RIESGO | VALORACIÓN |
|------------------|--------|------------|
| Riesgo Potencial | 0-4    | Bajo       |
|                  | 4-8    | Medio      |
|                  | >8     | Alto       |

Fuente: Elaboración propia

**TABLA 5.4.8.2.- Valoración del Riesgo Potencial Total:  $R_p$**

| TIPOLOGÍA              | $R_{VP}$ | $R_{UPR}$ | $R_{AAG}$ | $R_{AF}$ | $R_{AC}$ | $R_{TE}$ | $R_{ZU}$ | RIESGO | VALORACIÓN |
|------------------------|----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|--------|------------|
| Riesgo Potencial $R_p$ | 2        | 2,5       | 3         | 1        | 3        | 1        | 1        | 13,5   | Alto       |

Fuente: Elaboración propia

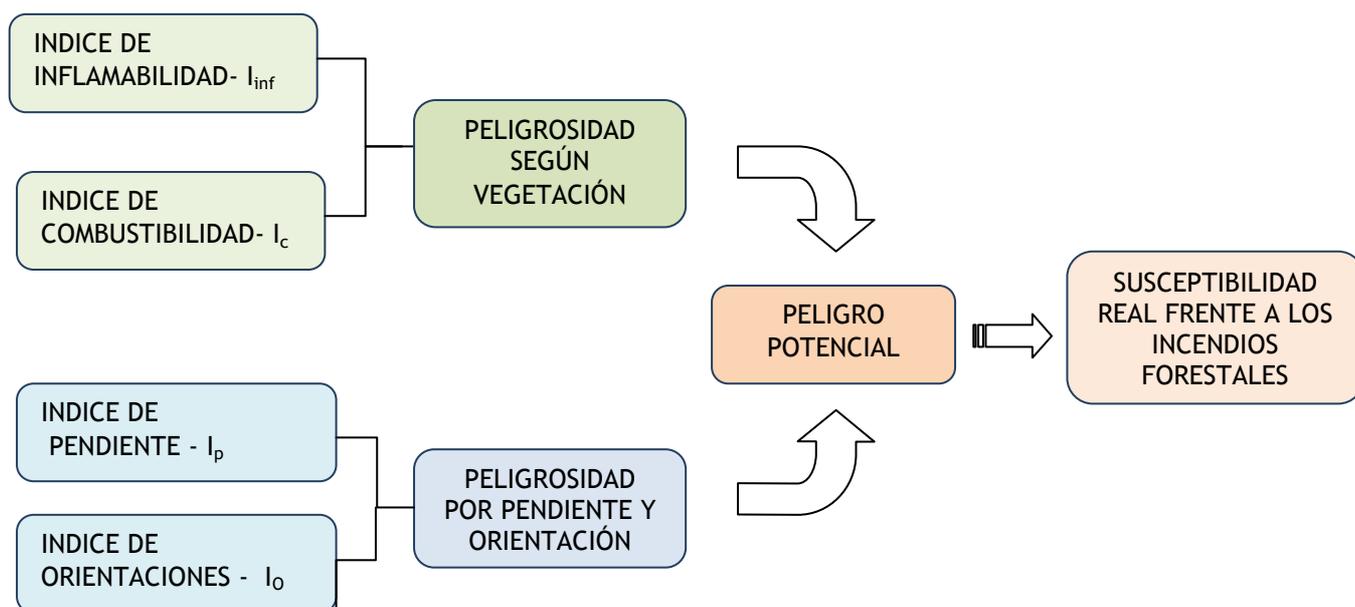
El análisis del riesgo pone de manifiesto que la mayor parte de la superficie del Parque Natural presenta un riesgo **alto**. Este riesgo potencial alto se sitúa principalmente en la zona del Valle de Las Batuecas, así como el área de influencia de diversos viales, como son la C-525, o la subida a la Peña de Francia. Existe igualmente una zona de riesgo alto, correspondiente con las zonas agrícolas de Cepeda y el área de influencia con el límite de la provincia de Cáceres desde Sotoserrano a Monsagro, zona donde se han producido los dos grandes incendios ocurridos en esta zona en los últimos 30 años. Debemos hacer mención a los puntos de riesgo alto de los TTMM de El Maíllo y San Martín del Castañar.

## 5.5. PELIGRO POTENCIAL DE INCENDIOS FORESTALES

En este apartado se procede a la elaboración de los mapas de peligro potencial y peligro real de incendios forestales. Para ello se han utilizado técnicas de modelización cartográfica, como la superposición y la reclasificación de los mapas de clases de riesgo para cada uno de los índices de peligro considerados.

Mediante la técnica de modelización cartográfica se permite establecer una correlación espacial entre variables para la posterior identificación de unidades homogéneas respecto a la incidencia de éstas sobre un fenómeno.

Superponiendo las coberturas de los factores de riesgo se han obtenido los mapas de peligro potencial y de peligro real de incendios forestales. El proceso se resume en el siguiente esquema:



ESQUEMA 5.5.1.- Modelo cartográfico para la obtención de mapas de peligro de incendios forestales.

Fuente: Elaboración propia

### 5.5.1. Peligrosidad según la vegetación

Dependiendo de la vegetación se condiciona fundamentalmente la producción y posterior desarrollo de los incendios forestales. Todo ello unido a la pendiente y orientación del terreno nos aporta el peligro potencial de incendios forestales.

La vegetación nos aporta dos parámetros fundamentales: inflamabilidad y combustibilidad. Dos parámetros que interrelacionados nos proporcionan la peligrosidad según la vegetación presente en cada territorio.

#### ***Inflamabilidad de la vegetación.***

La inflamabilidad puede definirse como la facilidad con la que entra en combustión un vegetal al ser expuesto a una radiación calorífica constante (Delabrazze y Valette, 1977), es decir, es la facilidad para producir llamas bajo la acción de un foco de calor.

Las especies forestales varían su inflamabilidad según la época del año, las características de humedad, gases volátiles y contorno de la planta, pudiendo entonces clasificarlas en: muy inflamables durante casi todo el año, en las cuales no interviene mucho la actividad fisiológica de la planta, las que lo son únicamente en verano, las medianamente inflamables y las poco inflamables.

Algunos ejemplos de esta clasificación de las especies presentes en el Parque Natural, se presentan en la siguiente tabla:

| TABLA 5.5.1.1.- Inflamabilidad de diferentes especies del Parque Natural Las Batuecas-Sierra de Francia  |   |   |  |
|--|---|---|--|
| Especies muy inflamables todo el año   | Especies muy inflamables durante el verano  | Especies moderadamente inflamables  | Especies poco inflamables  |
| <i>Calluna vulgaris</i>  | <i>Quercus suber</i><br><i>Anthyllis cytisoides</i><br><i>Brachypodium retosum</i>  | <i>Arbutus unedo</i><br><i>Cistus albidus</i><br><i>Cistus laurifolius</i><br><i>Ulex minor</i>   | <i>Populus nigra</i><br><i>Alnus glutinosa</i><br><i>Salix alba</i><br><i>Ulmus glabra</i>   |
| <i>Eucalyptus globulus</i><br><i>Phillyrea angustifolia</i><br><i>Erica tetralix</i>   | <i>Cistus ladanifer ssp. ladanifer</i><br><i>Lavandula latifolia</i><br><i>Lavandula pedunculata</i><br><i>Brachypodium distachyum</i>                      | <i>Cistus salvifolius</i><br><i>Genista anglica</i><br><i>Genista carpetana</i><br><i>Juniperus oxycedrus</i><br><i>Ononis tridentata</i>                               | <i>Daphne gnidium</i><br><i>Olea europaea</i>  |
| <i>Erica umbellata</i><br><i>Erica aragonensis</i><br><i>Erica cinerea</i><br><i>Erica andevalensis</i>  | <i>Bromus retosum</i><br><i>Cytisus multiflorus</i><br><i>Cytisus scoparius</i><br><i>Pinus pinaster</i><br><i>Pinus sylvestris</i><br><i>Pinus radiata</i> | <i>Acer spp</i><br><i>Ostrya carpinifolia</i><br><i>Castanea sativa</i>   | <i>Pistacia lentiscus</i><br><i>Pistacia terebinthus</i><br><i>Jasminus fruticans</i><br><i>Smilax aspera</i><br><i>Rhamnus alaternus</i><br><i>Lonicera etrusca</i><br><i>Lonicera implexa</i><br><i>Rubia peregrina</i><br><i>Viola persiciflora</i><br><i>Gallium uliginosum</i><br><i>Juncus conglomeratus</i> |
| <i>Quercus ilex</i><br><i>Quercus rotundifolia</i><br><i>Rosmarinus officinalis</i><br><i>Thymus vulgaris</i><br><i>Equinospartium ibericum</i><br><i>Ssp. pulviniformis</i> | <i>Retama sphaerocarpa</i><br><i>Lygos monosperma</i><br><br><i>Genista cinerea</i><br><i>Genista valentina</i><br><br><i>Stipa tenacissima</i>             | <i>Quercus robur</i><br><i>Quercus faginea</i><br><i>Quercus pyrenaica</i><br><i>Centaurea uliginosa</i><br><br><i>Rhamnus lycioides</i><br><br><i>Rubus ulmifolius</i> |  |

Fuente: Laboratorio del Fuego. INIA. Madrid. Elaboración propia

Para caracterizar el peligro por inflamabilidad de la vegetación se han establecido cuatro categorías de grado de inflamabilidad, asignándole un índice numérico más bajo cuanto menor es el grado de inflamabilidad, tal y como se observa en la siguiente tabla.

TABLA 5.5.1.2.- Clasificación relativa a la inflamabilidad

| Tipo de vegetación   | Grado de inflamabilidad | Índice |
|--|-------------------------|--------|
| Predominio de spp. poco inflamables                              | Baja                    | 1      |
| spp. moderadamente inflamables con presencia de poco inflamables | Media                   | 2      |
| spp. muy inflamables con presencia de moderadamente inflamables  | Alta                    | 3      |
| Predominio de spp. muy inflamables                               | Muy alta                | 4      |

Fuente: Ricardo Vélez Muñoz et al 2000. *La defensa contra incendios forestales: fundamentos y experiencias*.  
Elaboración propia

El análisis de superficies determina que la mayor parte del terreno corresponde a especies con un grado muy alto de inflamabilidad (55,25%), seguido de las especies con alta inflamabilidad (21,35%) y algo menos con inflamabilidad media (19,90%). Las especies con menor grado de inflamabilidad cubren el 3,5% de la superficie. La distribución espacial de la inflamabilidad en el Parque Natural se observa en el mapa grado inflamabilidad

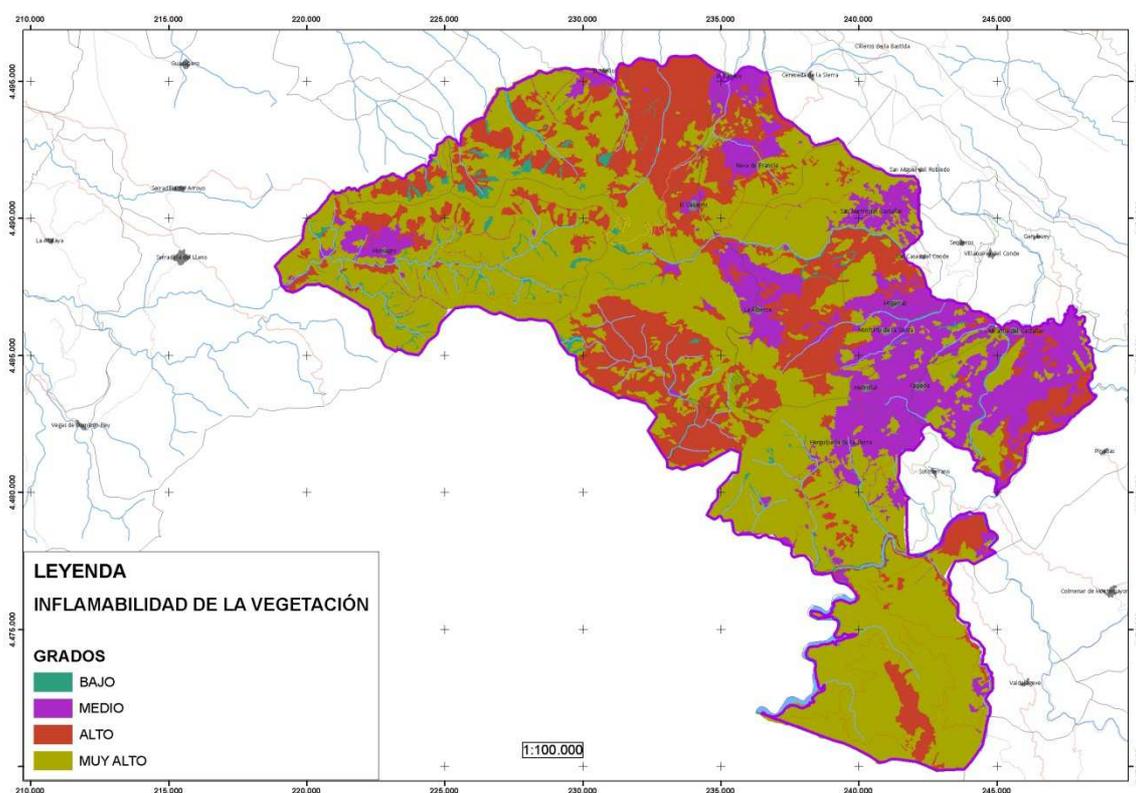


FIGURA 5.5.1.1. Mapa de inflamabilidad de la vegetación. Fuente: Elaboración propia

### **Combustibilidad de la vegetación.**

La combustibilidad se define como la facilidad con la que arde un vegetal, desprendiendo energía suficiente para consumirse y provocar la inflamación de la vegetación vecina (Delabraze y Valette, 1.977).

El conocimiento de la combustibilidad proporciona una estimación del comportamiento del fuego más probable en un lugar y momento determinados para así poder planificar la prevención y organizar la extinción.

Para el conocimiento de la combustibilidad se ha llevado a cabo un estudio de los combustibles forestales, atendiendo al sistema de clasificación desarrollado por Rothermel y que, adaptado por el ICONA y posteriormente por el Área de Defensa Contra Incendios Forestales (ADCIF) del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, recopiló 13 modelos de combustible establecidos para regiones forestales homogéneas y que se encuentran divididos en cuatro grupos (pasto, matorral, hojarasca bajo arbolado y restos de corta y operaciones selvícolas) (ver Anexo 5).

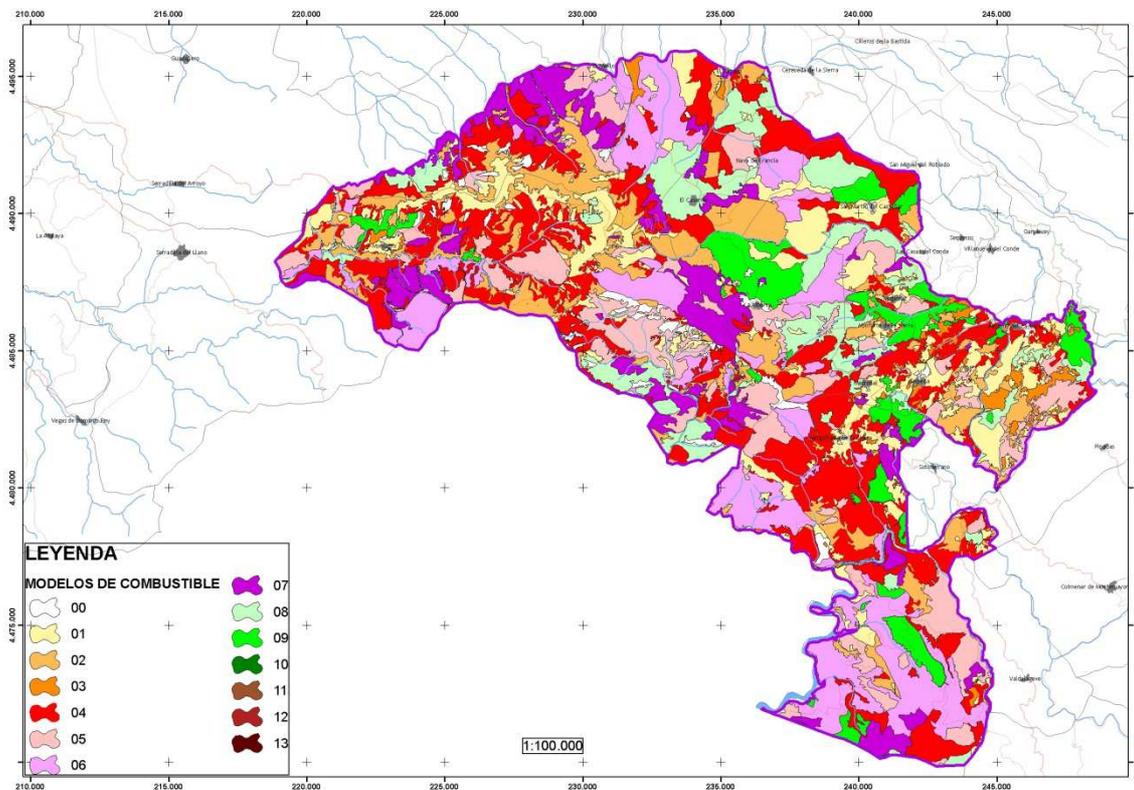


FIGURA 5.5.1.2. Mapa de modelos de combustible. Fuente: Elaboración propia

Con la información existente sobre los modelos de combustible presentes en el ámbito de estudio, tras su comprobación y corrección en campo, se ha desarrollado la distribución de los diferentes modelos de combustible por el tipo de vegetación existente reagrupada en 11 grandes clases.

| Tipo de vegetación       | Índice de vegetación | Modelos de combustible asociados |
|--------------------------|----------------------|----------------------------------|
| Alcornocales y Encinares | 1                    | 4, 8, 9 y 10                     |
| Alisedas                 | 2                    | 2, 4, 5 y 8                      |
| Robledales               | 3                    | 4, 7, 8, 9, 10 y 11              |
| Castañares               | 4                    | 4, 7, 8, 9, 10, 12 y 13          |
| Matorral                 | 5                    | 2, 4, 5, 6 y 7                   |
| Cultivos forestales      | 6                    | 2, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 12 y 13    |
| Cultivos agrícolas       | 7                    | 3                                |
| Pastizales               | 8                    | 1, 2 y 3                         |
| Aéreas Urbanas           | 9                    | 1 y 2                            |
| Arroyos                  | 10                   | 5 y 8                            |
| Pedregales               | 11                   | 1                                |

Tabla 5.5.1.3.- Estructura de la vegetación y modelos de combustible asociados.

Fuente.- Elaboración propia

La peligrosidad de los modelos de combustible asociados se ha clasificado asignando un índice numérico para las distintas formaciones vegetales.

| Formaciones vegetales                     | Grado de combustibilidad | Índice de combustibilidad |
|---|--------------------------|---------------------------|
| Con muy poco combustible                  | Incombustible            | 1                         |
| Zonas Húmedas y Alisedas                  | Bajo                     | 2                         |
| Áreas Urbanas, Castañares y Robledales    | Moderado                 | 3                         |
| Alcornocales, Encinares y Pastizales      | Alto                     | 4                         |
| Cultivos Agrícolas, Forestales y Matorral | Muy Alto                 | 5                         |

Tabla 5.5.1.4.- Grado e índice de combustibilidad de las formaciones vegetales

Fuente.- Elaboración propia

Por lo tanto, relacionando las 11 grandes clases de vegetación definidas en nuestro territorio con los índices de combustibilidad asignados, obtenemos la clasificación del peligro de incendio forestal debido a la combustibilidad de la vegetación.

| Tipo de vegetación       | Índice de combustibilidad | Grado de combustibilidad |
|--------------------------|---------------------------|--------------------------|
| Alcornocales y Encinares | 4                         | Alto                     |
| Alisedas                 | 2                         | Bajo                     |
| Robledales               | 3                         | Moderado                 |
| Castañares               | 3                         | Moderado                 |
| Matorral                 | 5                         | Muy alto                 |
| Cultivos forestales      | 5                         | Muy alto                 |
| Cultivos agrícolas       | 5                         | Muy alto                 |
| Pastizales               | 4                         | Alto                     |
| Aéreas Urbanas           | 3                         | Moderado                 |
| Arroyos                  | 2                         | Bajo                     |
| Pedregales               | 1                         | Incombustible            |

Tabla 5.5.1.5.- Clasificación relativa a la combustibilidad. Fuente.-Elaboración propia

La distribución espacial de la combustibilidad de la vegetación en el Parque Natural se observa en el mapa de grado de combustibilidad.

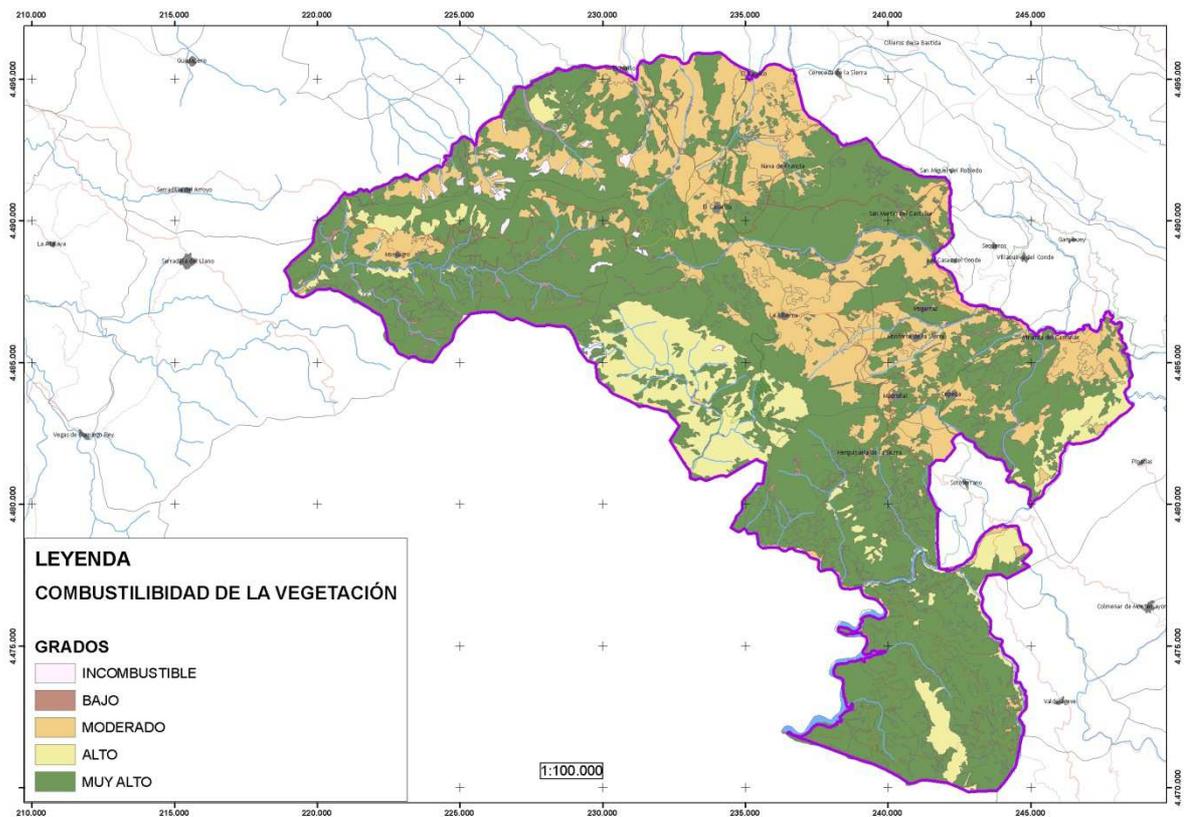


FIGURA 5.5.1.3. Mapa de combustibilidad de la vegetación. Fuente: Elaboración propia

Relacionando los dos parámetros de vegetación que hemos tenido en cuenta (inflamabilidad y combustibilidad), asignándoles el mismo peso, obtenemos la siguiente matriz y tabla de peligrosidad por la vegetación:

Tabla 5.5.1.5.- Matriz del índice de peligrosidad de la vegetación. Elaboración propia

| Inflamabilidad \ Combustibilidad | Combustibilidad |   |   |   |   |
|----------------------------------|-----------------|---|---|---|---|
|                                  | 1               | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1                                | 1               | 1 | 2 | 2 | 3 |
| 2                                | 1               | 2 | 2 | 3 | 4 |
| 3                                | 2               | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 4                                | 2               | 3 | 4 | 5 | 5 |

| Clasificación | Índice de peligro | Superficie (ha) | % Superficie |
|---------------|-------------------|-----------------|--------------|
| Muy Bajo      | 1                 | 803,12          | 2,53         |
| Bajo          | 2                 | 3.455,69        | 10,87        |
| Moderado      | 3                 | 4.038,82        | 12,70        |
| Alto          | 4                 | 5.206,58        | 16,37        |
| Muy Alto      | 5                 | 18.297,70       | 57,53        |
|               | TOTAL             | 31.801,91       | 100,00       |

Tabla 5.5.1.6.- Clasificación de la peligrosidad de IF por la vegetación. Elaboración propia

La distribución espacial de la peligrosidad de la vegetación en el Parque Natural se observa en el mapa del grado de peligrosidad (combustibilidad e inflamabilidad) de la vegetación.

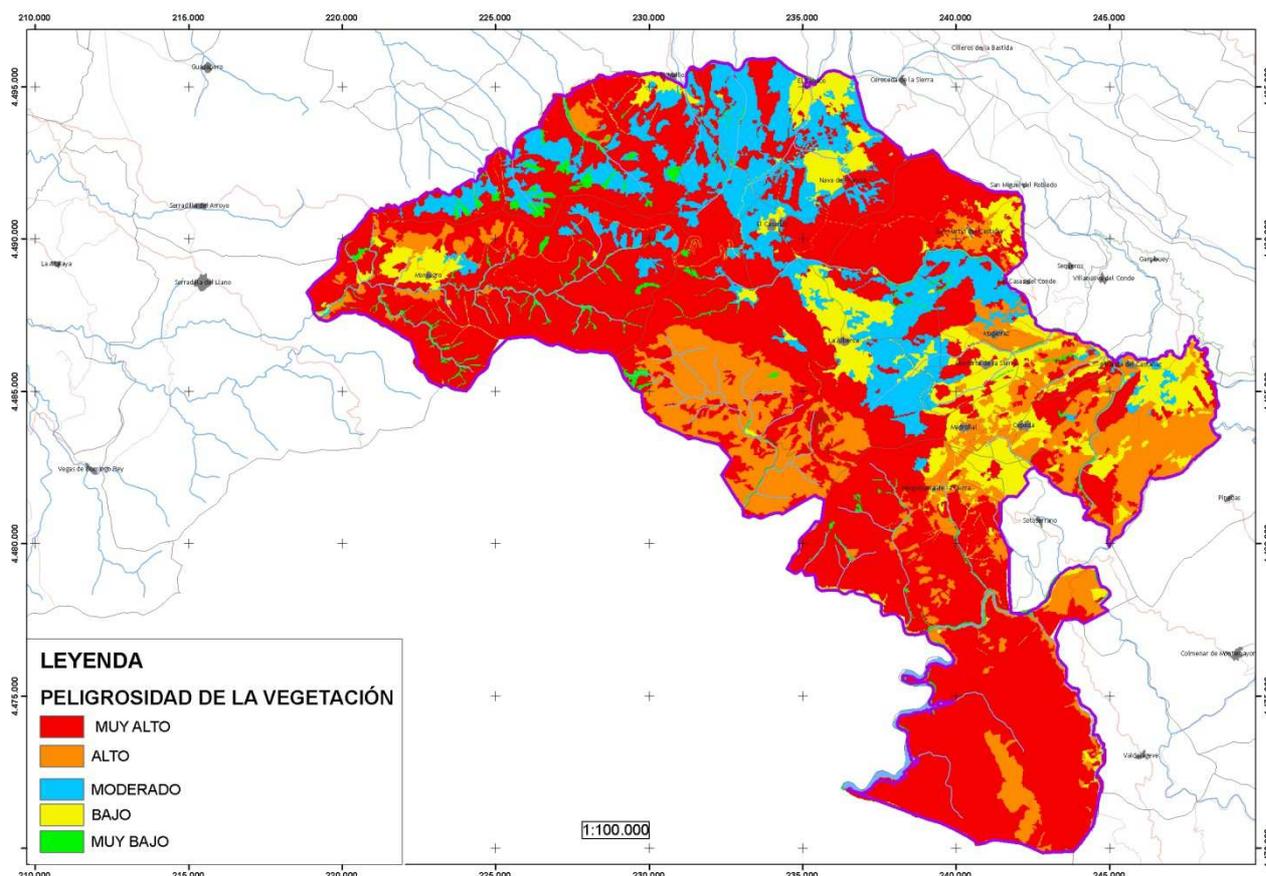


FIGURA 5.5.1.4. Mapa de peligrosidad de la vegetación. Fuente: Elaboración propia

### 5.5.2. Peligrosidad según pendiente del terreno

La pendiente del terreno tiene gran influencia en los efectos y el comportamiento del fuego. Por una parte favorece la continuidad vertical del combustible y el calentamiento de los combustibles próximos a las llamas como consecuencia de las corrientes de convección ascendentes que se forman, por otra parte condiciona en gran medida el acceso a la zona y las tareas de extinción.

En función de las características de pendientes presentes en el Parque se clasificará la superficie del mismo en seis clases de riesgo según la siguiente tabla:

TABLA 5.5.2.1.- Clasificación del peligro por la pendiente del terreno

| Intervalo de pendiente (%) | Clasificación del terreno | Clasificación del peligro por pendiente | Índice de pendiente | Superficie (ha)  | Superficie (%)  |
|----------------------------|---------------------------|---|---------------------|------------------|-----------------|
| < 2%                       | Llano                     | Muy bajo                                | 1                   | 543,33           | 1,71            |
| 2 - 7                      | Suave                     | Bajo                                    | 2                   | 1.943,02         | 6,11            |
| 7 - 15                     | Moderado                  | Medio                                   | 3                   | 4.713,20         | 14,82           |
| 15 - 30                    | Fuerte                    | Moderado                                | 4                   | 8.045,49         | 25,30           |
| 30 - 45                    | Escarpado                 | Alto                                    | 5                   | 8.749,82         | 27,51           |
| > 45                       | Muy escarpado             | Muy Alto                                | 6                   | 7.807,05         | 24,55           |
| <b>TOTAL</b>               |                           |   |                     | <b>31.801,91</b> | <b>100,00 %</b> |

Fuente: Elaboración propia.

Quedando con la distribución de pendientes que se puede observar en el siguiente mapa según el índice de pendiente asignado.

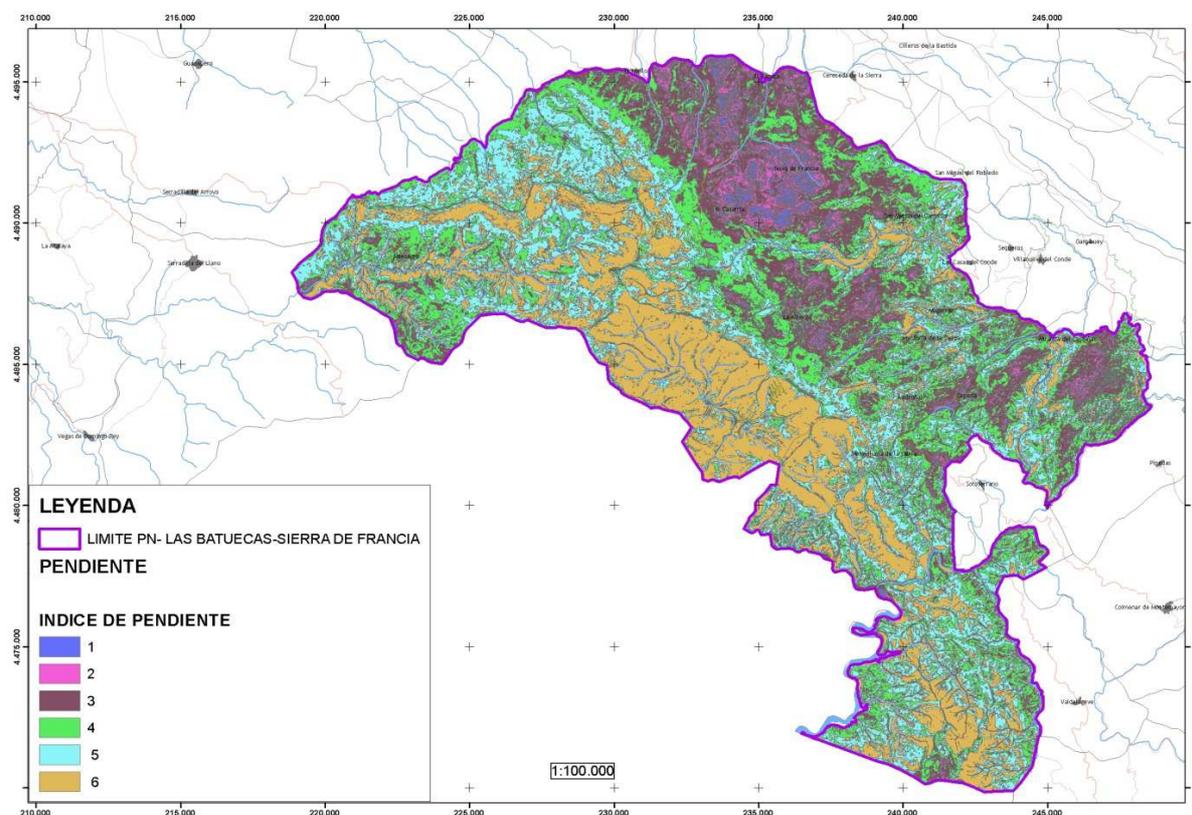


FIGURA 5.5.2.1. Mapa de índice de pendiente. Fuente: Elaboración propia

### 5.5.3. Peligrosidad según orientación del terreno

Procedemos a asignar un índice de orientaciones según los intervalos de clase propuestos resultando la siguiente clasificación:

| INTERVALO DE CLASE | ÍNDICE DE ORIENTACIÓN | Superficie (ha) | Superficie % |
|--------------------|-----------------------|-----------------|--------------|
| Sureste (SE)       | 1                     | 4.177,45        | 13,14        |
| Este (E)           | 2                     | 3.975,45        | 12,50        |
| Noreste (NE)       | 3                     | 4.707,77        | 14,80        |
| Norte (N)          | 4                     | 4.450,28        | 13,99        |
| Noroeste (NW)      | 5                     | 3.608,64        | 11,35        |
| Oeste (W)          | 6                     | 2.884,00        | 9,07         |
| Suroeste (SW)      | 7                     | 3.532,22        | 11,11        |
| Sur (S)            | 8                     | 4.466,10        | 14,04        |

Tabla 5.5.3.1. Clasificación índice de orientaciones. Fuente.- Elaboración propia

Quedando con la distribución que se puede observar en el siguiente mapa según el índice de orientaciones asignado.

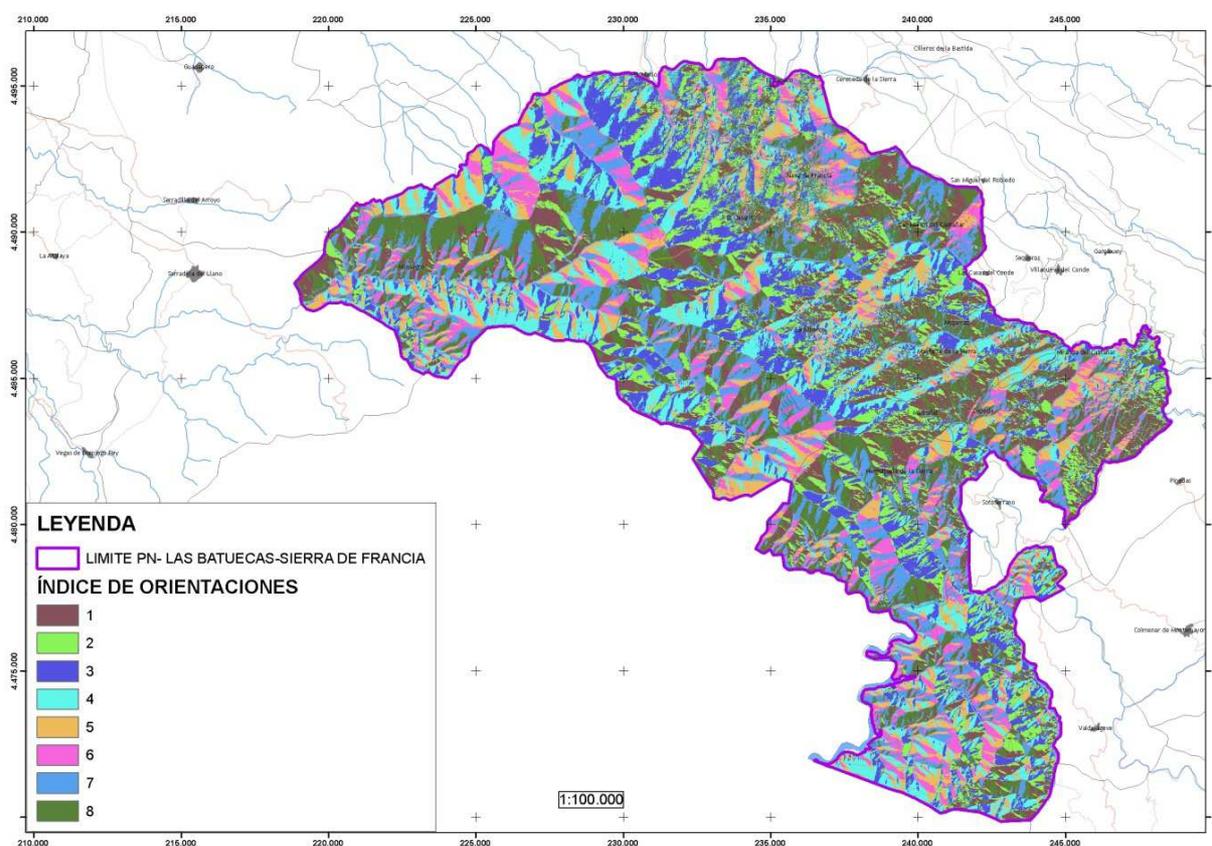


FIGURA 5.5.3.1. Mapa de índice de orientaciones. Fuente: Elaboración propia

Hemos tenido en cuenta la importancia de la pendiente sobre la orientación por lo que le asignamos un peso a la pendiente del 80% frente al 20% de la orientación. Por lo tanto, relacionando los dos parámetros -pendiente y orientación- obtenemos la siguiente matriz y tabla de peligrosidad.

Tabla 5.5.3.2.- Matriz del índice de peligrosidad por pendiente y orientación.

Fuente.- Elaboración propia

| Orientación - I <sub>o</sub> | Pendiente - I <sub>p</sub> |   |   |   |   |   |   |   |
|------------------------------|----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
|                              | 1                          | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1                            | 1                          | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| 2                            | 1                          | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| 3                            | 2                          | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| 4                            | 3                          | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 5                            | 4                          | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 6 |
| 6                            | 5                          | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 |

Tabla 5.5.3.3.- Clasificación de la peligrosidad de IF por la pendiente y orientación.

Fuente: Elaboración propia

| Clasificación por pendiente y orientación | Índice de peligro | Superficie (ha) | % Superficie |
|---|-------------------|-----------------|--------------|
| Muy Bajo                                  | 1                 | 178,36          | 0,56         |
| Bajo                                      | 2                 | 1.409,23        | 4,43         |
| Moderado                                  | 3                 | 5.498,63        | 17,29        |
| Alto                                      | 4                 | 8.187,42        | 25,75        |
| Muy Alto                                  | 5                 | 10.364,97       | 32,59        |
| Extremo                                   | 6                 | 6.163,30        | 19,38        |

El resultado de cruzar las dos capas de orientación y pendiente con los pesos asignados se puede ver en el siguiente mapa

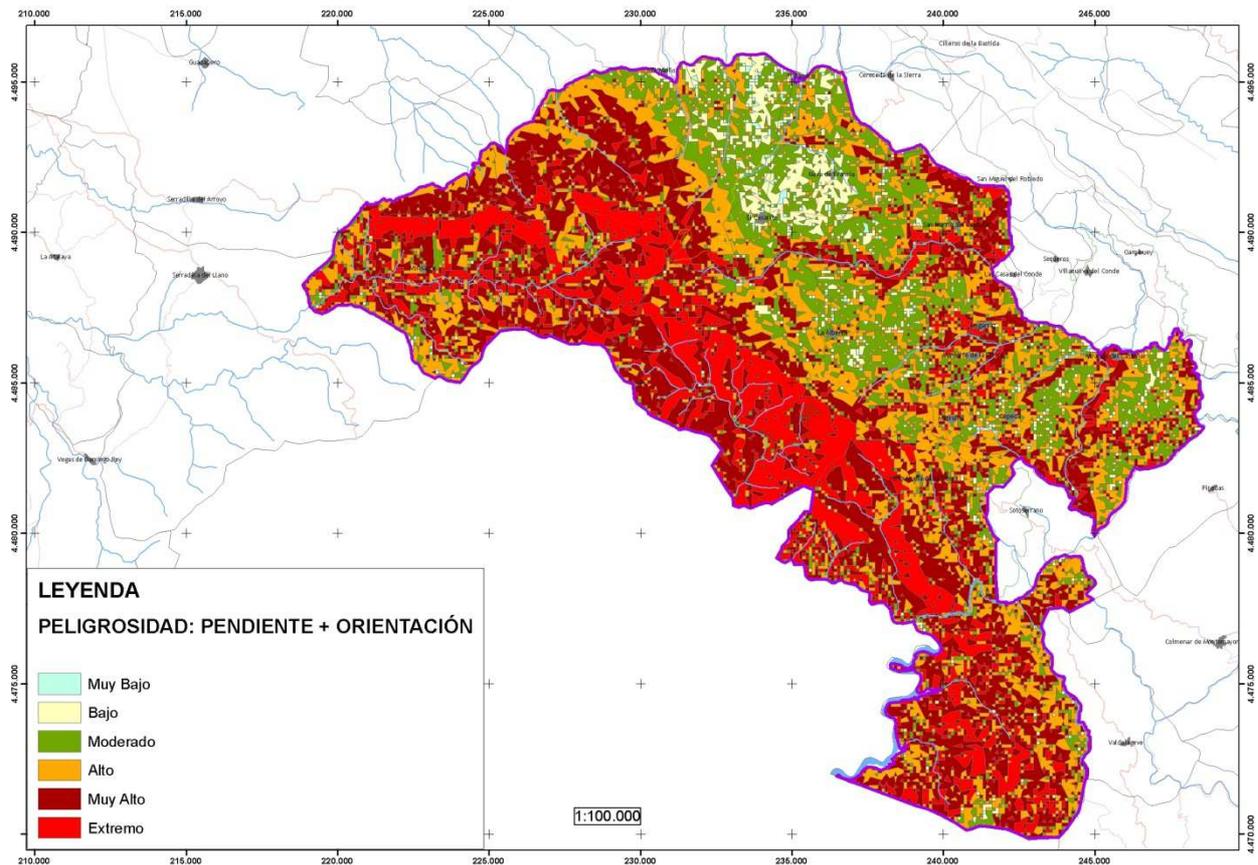


FIGURA 5.5.3.2. Mapa resultante de la peligrosidad por pendiente y orientación.

Fuente: Elaboración propia

#### 5.5.4. Peligro estructural de incendios forestales

El peligro estructural de incendios forestales se obtendrá por la combinación de la peligrosidad derivada de la vegetación presente en el terreno, con el peligro derivado de la pendiente y la orientación que aparece en cada punto.

Se distinguen 5 clases de peligro estructural según la matriz siguiente:

| Índice de pendiente y orientación | Índice de peligro según la vegetación presente |          |          |          |          |
|-----------------------------------|--|----------|----------|----------|----------|
|                                   | 1  | 2        | 3        | 4        | 5        |
| 1                                 | Muy Bajo                                       | Muy Bajo | Bajo     | Moderado | Alto     |
| 2                                 | Muy Bajo                                       | Bajo     | Moderado | Moderado | Alto     |
| 3                                 | Bajo   | Bajo     | Moderado | Alto     | Muy Alto |
| 4                                 | Moderado                                       | Moderado | Alto     | Muy Alto | Muy Alto |
| 5                                 | Alto   | Alto     | Muy Alto | Muy Alto | Muy Alto |
| 6                                 | Alto   | Muy Alto | Muy Alto | Muy Alto | Muy Alto |

Tabla 5.5.4.1.- Matriz del índice de peligro estructural de IF por pendiente, orientación y tipo de vegetación. Fuente.- Elaboración propia.

Por último, en la tabla siguiente, vemos como queda distribuida la superficie de nuestro Parque Natural tras la clasificación obtenida por la peligrosidad estructural frente a los incendios forestales.

| Peligro estructural | ÍNDICE | Superficie (ha) | % superficie |
|---------------------|--------|-----------------|--------------|
| Muy Bajo            | 1      | 55,47           | 0,17         |
| Bajo                | 2      | 2.023,07        | 6,36         |
| Moderado            | 3      | 6.238,18        | 19,62        |
| Alto                | 4      | 10.967,01       | 34,49        |
| Muy alto            | 5      | 12.518,17       | 39,36        |

Tabla 5.5.4.2.- Calificación del índice de peligro estructural de Incendios Forestales.

Fuente.- Elaboración propia

La distribución espacial del peligro ante los incendios forestales en el Parque Natural se observa en el mapa del peligro estructural final que nos da una clara idea de la susceptibilidad real ante los incendios de la superficie del territorio de estudio.

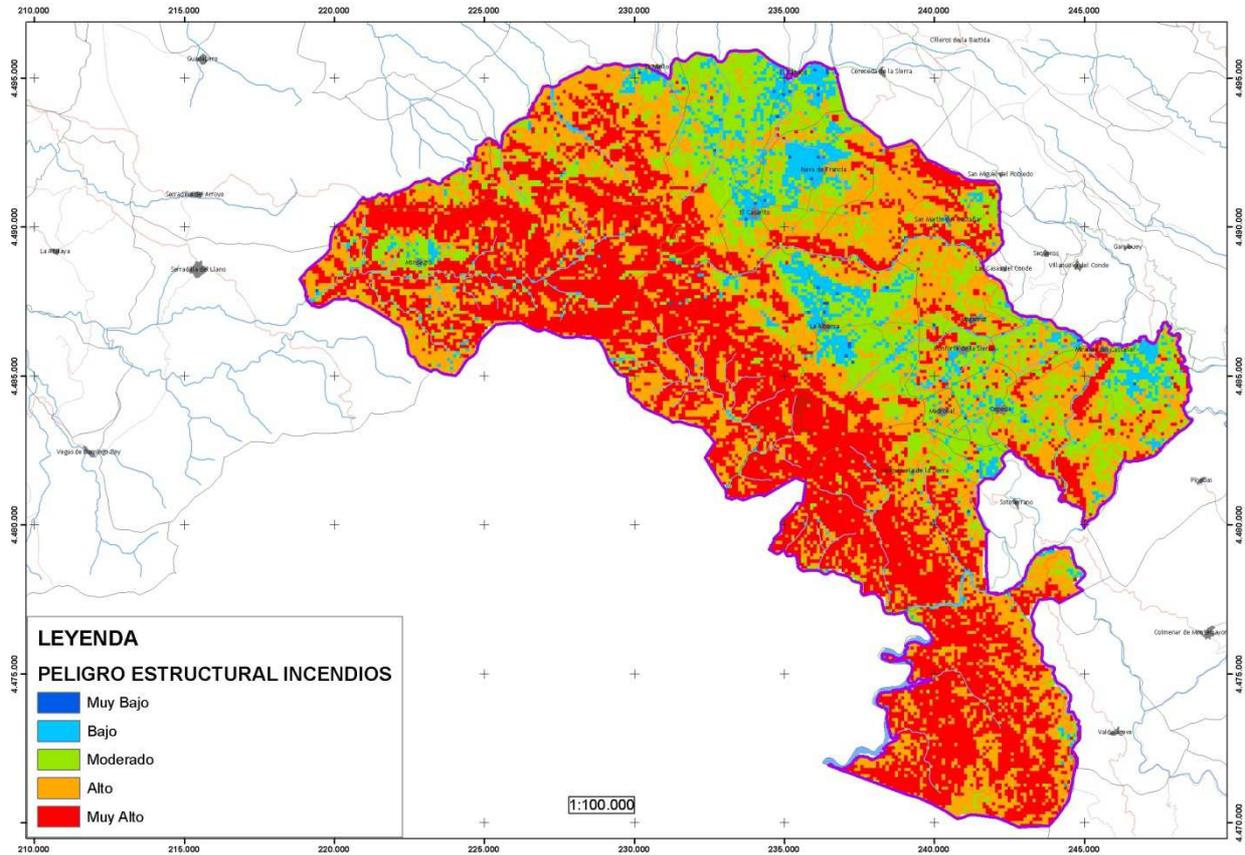


FIGURA 5.5.4.1. Mapa del peligro estructural final ante IF. Fuente: Elaboración propia

Esta distribución nos sirve de punto de partida para la selección de puntos de simulación de incendios tipo que acometeremos en el siguiente apartado.

## 6. ANÁLISIS DE INCENDIOS CON TÉCNICAS DE SIMULACIÓN

### 6.1. INTRODUCCIÓN

Los simuladores de incendios forestales nos dan una orientación sobre el posible comportamiento del fuego en las próximas horas de evolución en forma de mapas bidimensionales usando el mismo formato que el utilizado para la información meteorológica.

Su objetivo principal es el de mejorar la eficiencia del manejo del fuego por medio del análisis de las condiciones que afectan a su ocurrencia, así como definir las opciones de toma de decisiones para el combate y la prevención.

En este caso utilizaremos los datos de la campaña 2012 usando datos históricos para las condiciones meteorológicas y los resultados obtenidos para los índices de riesgo y peligro más desfavorables y en los lugares preseleccionados de nuestro Espacio Natural.

### 6.2. DESARROLLO DEL MÉTODO ELEGIDO.

En nuestro caso vamos a usar el simulador utilizado por la administración de Castilla y León (a través de Meteorológica) que utiliza como base de cálculo la aproximación semiempírica propuesta por Rothermel e implementada en BEHAVE y otras aplicaciones como FARSITE, FIREFAMILY, FIRESTATION, FMIS, E-FIS y FORFAIT a lo largo de los últimos 20 años.

Con respecto a las aplicaciones FARSITE y CARDIN el propagador utilizado incorpora las siguientes mejoras:

- **Corrección del efecto taxigeométrico de la solución de malla cuadrada.** El sistema calcula automáticamente los lugares donde existe cambio de fase de propagación (cambio en las condiciones) y genera un nuevo origen de frente de llama. Para el resto de las celdas se aplica directamente el radio vector <punto origen-punto analizado>.

- **Autoextinción del frente de llama.** La forma y tamaño final de un incendio depende en gran medida del tipo, forma y posición del frente de llama. Este aspecto incluye el tiempo de residencia de llama, pasado el cual, se estima que la llama se extingue. Este punto es especialmente notable en los combustibles forestales dominados por los pastos (tiempo de residencia muy bajo). Los tiempos de extinción de llama que se consideran son valores, por defecto, obtenidos en laboratorio para cada modelo de combustible y que se pueden ajustar a la realidad de cada territorio.
- **Aplicación del vector de viento local.** Se aplican los modelos de interpolación de viento local a la propagación de frente de llama, teniendo en cuenta la componente general de los vientos y la topografía. No se tienen en cuenta los efectos del propio fuego como alterador local de la atmósfera.

Las simulaciones se realizarán sobre una malla de celdas cuadradas de 20 metros con un corte temporal de cinco minutos.

### 6.3. PARÁMETROS DE SIMULACIÓN

El simulador utiliza una base cartográfica de alta resolución donde se incluyen parámetros como topografía, modelos de combustible, tipo y estado de la vegetación para los cálculos de propagación y opera, por defecto, con las predicciones meteorológicas actualizadas 2 veces al día (a las 06UTC y a las 18UTC). Nos permite, además, la introducción, de forma manual, de las condiciones meteorológicas observadas "in situ" por los equipos de extinción.

Esta posibilidad es importante por la diferencia de resultados que se obtiene, por ejemplo, entre el dato de viento local real y la media utilizada por la predicción.

Para realizar las simulaciones, en este caso, nos posicionaremos en la zona afectada por el fuego y estableceremos el foco o punto de inicio del incendio. El sistema leerá los valores de humedad del combustible vivo y muerto, así como las características introducidas del viento local e irá mostrando sus correspondientes valores para poder realizar la simulación de la propagación del incendio en las próximas horas.

En nuestro caso, tras revisar los datos proporcionados por la estadística de incendios en el Espacio Natural durante los últimos treinta años, vamos a hacer las simulaciones para desarrollos de incendios en un periodo de cinco horas.

En los resultados obtenidos en la simulación debemos saber que los desarrollos se hacen sin tener en cuenta el efecto del trabajo de los equipos de extinción.

#### **6.4. RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN**

Después de revisar los resultados del cálculo en los apartados de riesgo potencial y de peligro estructural definimos, para las condiciones más particulares, los puntos elegidos donde vamos a realizar la simulación.

Son los siguientes:

- Incendio N° 1: ETRS89, UTM 30. X: 237559 Y: 4478093
- Incendio N° 2: ETRS89, UTM 30. X: 233736 Y: 4483039
- Incendio N° 3: ETRS89, UTM 30. X: 224681 Y: 4486076
- Incendio N° 4: ETRS89, UTM 30. X: 224261 Y: 4492546
- Incendio N° 5: ETRS89, UTM 30. X: 241724 Y: 4491227

Los cuatro primeros son puntos cercanos al borde del Espacio Natural Batuecas-Sierra de Francia y el quinto está más cerca del interior del Parque.

#### 6.4.1. Incendio nº 1: Zona.- Herguijuela de la Sierra

Se ha seleccionado el punto en el que tenemos un riesgo potencial calificado como **alto** y un peligro estructural **extremo** con las siguientes coordenadas UTM, X: 237559 Y: 4478093 (UTM 30). Cerca del límite provincial con la provincia de Cáceres, en ladera de solana cerca del Valle de Belén.

Seleccionamos un día de la campaña 2012 en esa zona: 14 de septiembre de 2012 a las 15:00, con las siguientes condiciones:

|                      |                     |
|----------------------|---------------------|
| Temperatura          | Entre 24°C y 27,7°C |
| Humedad relativa     | 17%                 |
| Dirección del viento | 220°-230°           |
| Nubosidad            | 0%                  |
| Tiempo de simulación | 5 horas             |

TABLA 6.4.1.1. Condiciones simulación incendio nº 1. Fuente: Elaboración propia

Los parámetros utilizados en la simulación fueron los indicados en la siguiente tabla indicando la distribución de los datos por cada franja horaria y una hora antes y después del periodo de cinco horas representado.

#### Parámetros de simulación

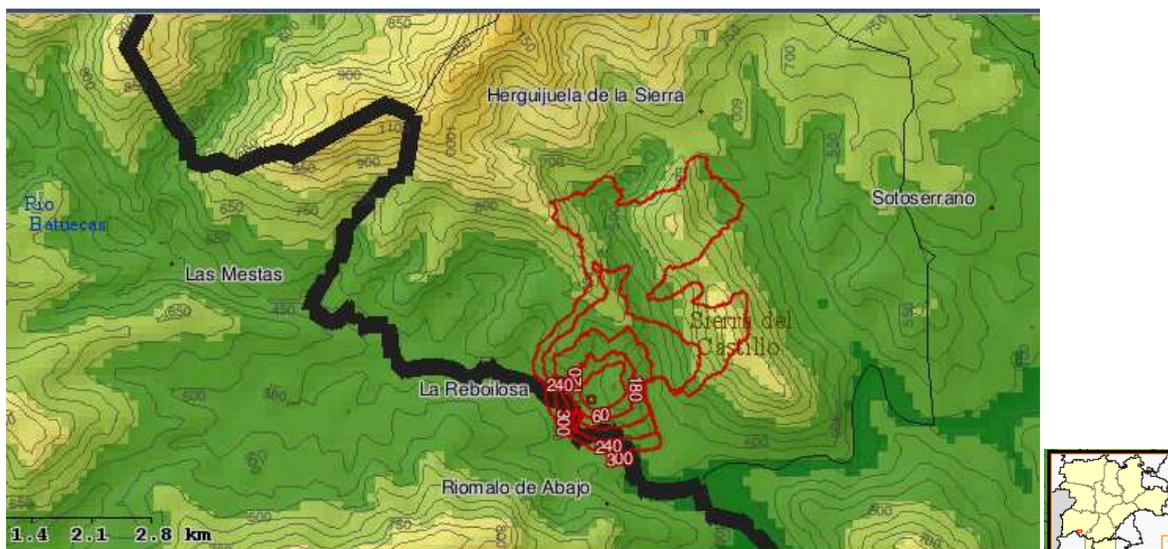
| Humedad de Combustible Vivo | Horas  | 14h              | 15h | 16h | 17h | 18h  | 19h  | 20h  |
|-----------------------------|--------|------------------|-----|-----|-----|------|------|------|
|                             | 90,0 % | H.C.F.Muerto (%) | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0  | 4.0  | 4.0  |
| Mod.Viento (Km/h)           |        | 6.0              | 5.0 | 4.0 | 5.0 | 10.0 | 12.0 | 13.0 |
| Dir.Viento (°)              |        | 220              | 220 | 220 | 230 | 230  | 230  | 220  |
|                             |        | ↗                | ↗   | ↗   | ↗   | ↗    | ↗    | ↗    |

#### Características de la zona

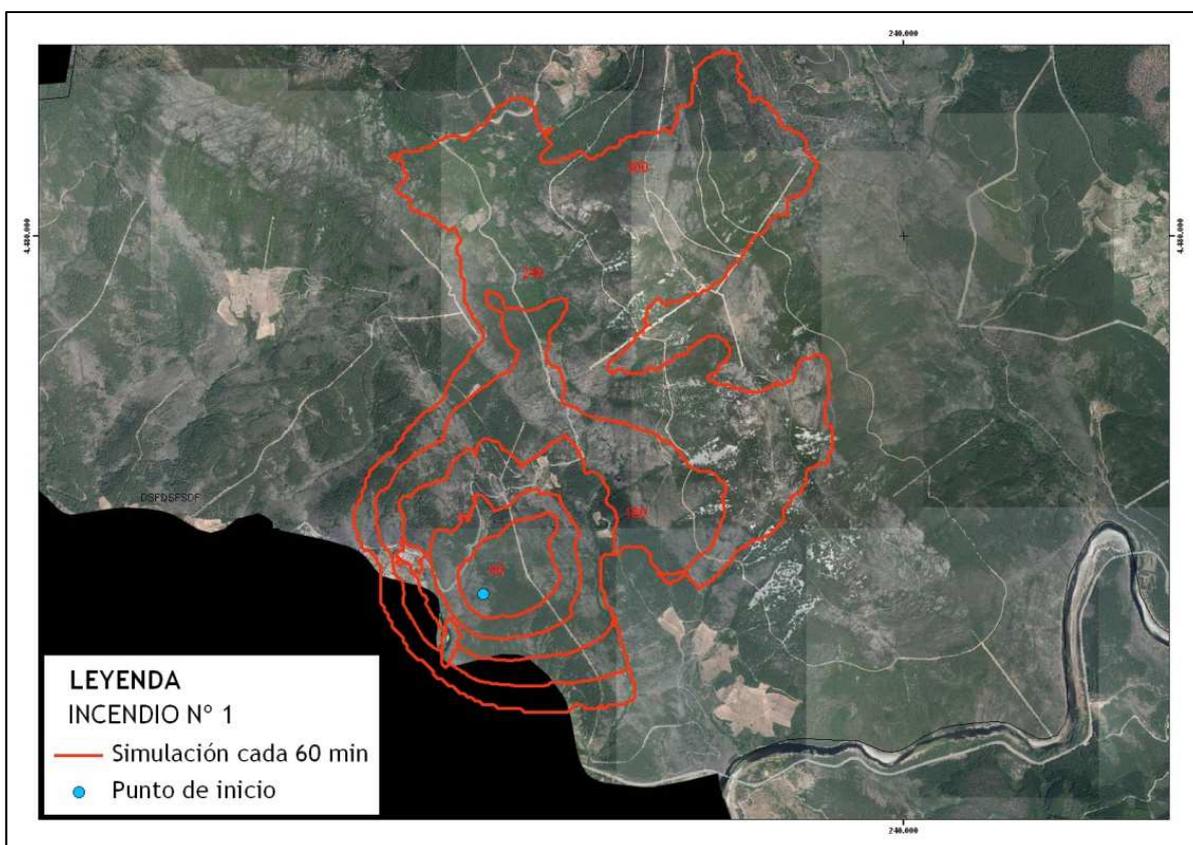
| Coordenadas (UTM-30)    | Municipio                | Pendiente media | Orientación media | Modelo de combustible predominante |
|-------------------------|--------------------------|-----------------|-------------------|------------------------------------|
| X: 237559<br>Y: 4478093 | Herguijuela de la Sierra | 33.6 %          | SE-S (151-180°)   | Mod-4<br>348.4 Ha. (62.4%)         |

TABLA 6.4.1.2. Parámetros y características simulación incendio nº 1. Fuente: Elaboración propia

El resultado de la simulación es el siguiente:



El resultado final exportado sobre ortofoto PNOA 2011 es el siguiente:



Los datos obtenidos en el informe de la simulación los recopilamos en los siguientes cuadros-resumen obtenidos a través del modelo del propagador:

### Resultado de la simulación

| Superficie afectada | Dirección dominante de máxima propagación | Velocidad media de propagación | Longitud de llama media |
|---------------------|---|--------------------------------|-------------------------|
| <b>558.36 Ha.</b>   | NE(31-60°) (66.3%)                        | 19.2 m/min                     | 425.4 cm                |
| Superficie afectada | Tipo de vegetación                        |                                |                         |
| 281.8 Ha.           | Pinus pinaster                            |                                |                         |
| 155.2 Ha.           | Desierto rocoso, no kárstico              |                                |                         |
| 66.4 Ha.            | Cultivos agrícolas                        |                                |                         |
| 51.3 Ha.            | Matorral mixto, s.l.                      |                                |                         |
| 3.8 Ha.             | Eucalyptus camaldulensis                  |                                |                         |

### Combustibles afectados (Ha.) y porcentaje sobre el total de la superficie quemada

| Minuto       | Mod-1                   | Mod-2                    | Mod-3                  | Mod-4                     | Mod-5                   | Mod-6                    |
|--------------|-------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 30           | 0.2<br>0.1 %            | ----                     | ----                   | 5.84<br>1.1 %             | ----                    | 0.6<br>0.2 %             |
| 60           | 1.28<br>0.3 %           | ----                     | 0.04<br>0.1 %          | 12.28<br>2.2 %            | ----                    | 2.84<br>0.6 %            |
| 90           | 1.48<br>0.3 %           | ----                     | 0.48<br>0.1 %          | 12.08<br>2.2 %            | ----                    | 4.64<br>0.9 %            |
| 120          | 1.48<br>0.3 %           | 0.84<br>0.2 %            | 0.32<br>0.1 %          | 9.84<br>1.8 %             | ----                    | 6.88<br>1.3 %            |
| 150          | 1.28<br>0.3 %           | 1.08<br>0.2 %            | ----                   | 10.28<br>1.9 %            | ----                    | 8.4<br>1.6 %             |
| 180          | 1.2<br>0.3 %            | 1.16<br>0.3 %            | ----                   | 15.4<br>2.8 %             | ----                    | 15.04<br>2.7 %           |
| 210          | 9<br>1.7 %              | 3.36<br>0.7 %            | ----                   | 17.32<br>3.2 %            | ----                    | 21.88<br>4.0 %           |
| 240          | 2.52<br>0.5 %           | 18.16<br>3.3 %           | ----                   | 31.96<br>5.8 %            | 1.56<br>0.3 %           | 9.08<br>1.7 %            |
| 270          | 2<br>0.4 %              | 21.28<br>3.9 %           | ----                   | 85.68<br>15.4 %           | 7.12<br>1.3 %           | 8.48<br>1.6 %            |
| 300          | 4.84<br>0.9 %           | 21.68<br>3.9 %           | ----                   | 147.68<br>26.5 %          | 14.64<br>2.7 %          | 15.2<br>2.8 %            |
| <b>Total</b> | <b>25.3 Ha.</b><br>4.6% | <b>67.6 Ha.</b><br>12.1% | <b>0.8 Ha.</b><br>0.2% | <b>348.4 Ha.</b><br>62.4% | <b>23.3 Ha.</b><br>4.2% | <b>93.0 Ha.</b><br>16.7% |

### Velocidad de propagación (m/min) y porcentaje sobre el total de la superficie quemada

| Minuto       | 1-5          | 6-15          | 16-25         | 26-35         | 36-50        | 51-65        | Media (m/min)     |
|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|-------------------|
| 30           | 0.2          | 1.0           | 0.2           | ----          | ----         | ----         | 11.7              |
| 60           | 0.6          | 2.3           | 0.2           | ----          | ----         | ----         | 9.7               |
| 90           | 0.9          | 2.3           | 0.3           | ----          | ----         | ----         | 8.4               |
| 120          | 1.5          | 2.0           | 0.2           | ----          | ----         | ----         | 7.8               |
| 150          | 1.6          | 1.9           | 0.4           | ----          | ----         | ----         | 8.6               |
| 180          | 1.5          | 3.1           | 1.4           | ----          | ----         | ----         | 10.2              |
| 210          | 0.5          | 6.2           | 2.8           | 0.1           | ----         | ----         | 12.2              |
| 240          | 0.6          | 4.7           | 3.9           | 1.0           | 1.3          | 0.1          | 17.8              |
| 270          | 0.3          | 6.5           | 5.3           | 6.6           | 3.5          | 0.3          | 23.8              |
| 300          | 0.5          | 9.0           | 9.1           | 14.2          | 3.5          | 0.6          | 24.3              |
| <b>Total</b> | <b>7.6 %</b> | <b>38.5 %</b> | <b>23.3 %</b> | <b>21.7 %</b> | <b>8.2 %</b> | <b>0.9 %</b> | <b>19.2 m/min</b> |

### Longitud de llama (cm) y porcentaje sobre el total de la superficie quemada

| Minuto       | 1-49  | 50-99 | 100-149 | 150-199 | 200-249 | 250-299 | 300-399 | 400-499 | Media (cm) |
|--------------|-------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------------|
| 30           | ----  | 0.1   | 0.2     | ----    | ----    | ----    | 0.2     | 1.0     | 396.3      |
| 60           | ----  | 0.3   | 0.6     | ----    | ----    | 0.1     | 1.0     | 1.3     | 337.3      |
| 90           | 0.1   | 0.3   | 0.9     | 0.1     | ----    | ----    | 1.4     | 0.9     | 296.7      |
| 120          | 0.1   | 0.4   | 1.3     | 0.1     | ----    | 0.1     | 1.0     | 0.8     | 264.0      |
| 150          | 0.1   | 0.4   | 1.6     | 0.1     | ----    | ----    | 0.6     | 1.0     | 273.5      |
| 180          | ----  | 0.3   | 1.9     | 1.1     | ----    | ----    | 0.5     | 1.4     | 296.7      |
| 210          | ----  | 1.5   | 0.8     | 4.0     | 0.1     | ----    | ----    | 1.1     | 273.3      |
| 240          | ----  | 0.1   | 1.5     | 4.2     | ----    | ----    | ----    | 0.3     | 381.7      |
| 270          | ----  | 0.2   | 1.1     | 5.4     | 0.5     | ----    | ----    | ----    | 493.4      |
| 300          | ----  | 0.3   | 1.2     | 7.5     | 1.3     | ----    | ----    | ----    | 507.4      |
| <b>Total</b> | 0.2 % | 3.3 % | 10.5 %  | 22.0 %  | 1.8 %   | 0.1 %   | 4.4 %   | 7.5 %   | 425.4 cm   |

### Dirección de propagación (º) y porcentaje sobre el total de la superficie quemada

| Minuto       | N-NE<br>(0-30º) | NE<br>(31-60º) | NE-E<br>(61-90º) | E-SE<br>(91-120º) | SO<br>(211-240º) | SO-O<br>(241-270º) | O-NO<br>(271-300º) | NO<br>(301-330º) | NO-N<br>(331-360º) |
|--------------|-----------------|----------------|------------------|-------------------|------------------|--------------------|--------------------|------------------|--------------------|
| 30           | 0.2             | 1.0            | ----             | ----              | ----             | ----               | ----               | ----             | ----               |
| 60           | 0.2             | 2.2            | 0.5              | ----              | ----             | ----               | ----               | ----             | ----               |
| 90           | 0.7             | 2.3            | 0.1              | 0.0               | ----             | ----               | 0.0                | 0.0              | 0.2                |
| 120          | 0.6             | 1.9            | 0.0              | 0.0               | ----             | 0.0                | 0.1                | 0.2              | 0.6                |
| 150          | 0.3             | 2.4            | 0.0              | ----              | ----             | 0.1                | 0.2                | 0.1              | 0.6                |
| 180          | 1.3             | 3.3            | 0.2              | ----              | ----             | 0.1                | 0.2                | 0.2              | 0.6                |
| 210          | 1.1             | 6.7            | 0.8              | ----              | ----             | ----               | 0.0                | 0.2              | 0.5                |
| 240          | 0.6             | 6.0            | 2.7              | ----              | 0.1              | 0.1                | 0.5                | 0.9              | 0.5                |
| 270          | 1.5             | 16.7           | 2.3              | ----              | 0.1              | 0.4                | 0.5                | 0.5              | 0.4                |
| 300          | 5.3             | 24.0           | 4.2              | 0.1               | ----             | 0.3                | 0.7                | 0.5              | 1.5                |
| <b>Total</b> | 11.8 %          | 66.3 %         | 11.0 %           | 0.2 %             | 0.2 %            | 0.9 %              | 2.2 %              | 2.6 %            | 4.7 %              |

Esta zona fue castigada por el fuego en 1983, en un GIF que afectó a más de 1.850 ha. Su origen estuvo situado en la provincia de Cáceres y pasó a la de Salamanca por la zona elegida para la simulación.

Las condiciones del día del incendio fueron similares en cuanto a dirección del viento (SW), pendiente, orientación y combustible se refiere. El parámetro de humedades de combustible vivo (90%) y fino muerto (3%-6%) no podemos decir que fueran coincidentes ya que no disponemos de datos comparativos.

En este caso la simulación, con los tratamientos selvícolas que se han realizado en la zona a lo largo de estos 30 años, ha dado como resultado que se reduce la superficie afectada en un 30,18%, pasando de 1.850 ha a 558,36 ha.

Los resultados obtenidos tras la simulación son:

- Superficie afectada: 558,36 ha.
- Velocidad media de propagación: 19,2 m/min con picos de 24,3 m/min.
- Longitud media de llama de 4,25 m.
- Dirección de propagación dominante NE (66,3% de superficie quemada).

Vistos los resultados obtenidos en la simulación podemos afirmar que los tratamientos selvícolas preventivos desarrollados tras el GIF han sido los correctos y deben completarse con las áreas cortafuegos propuestas para potenciar la contundencia del primer ataque o ataque inicial al incendio donde las condiciones son más favorables.

#### 6.4.2. Incendio nº 2: Zona.- Valle de Las Batuecas

Se ha seleccionado el punto en el que tenemos un riesgo potencial calificado como **alto** y un peligro estructural **extremo** con las siguientes coordenadas UTM, X: 233736 Y: 4483039 (UTM 30). Está situado en las cercanías al límite con la provincia de Cáceres dentro del Valle de las Batuecas.

Seleccionamos un día de la campaña 2012 en esa zona: 14 de agosto de 2012 a las 14:00, con las siguientes condiciones:

|                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| Temperatura          | Entre 30,4°C y 33,5°C |
| Humedad relativa     | 21%                   |
| Dirección del viento | 220°-245°             |
| Nubosidad            | 0%                    |
| Tiempo de simulación | 5 horas               |

TABLA 6.4.2.1. Condiciones simulación incendio nº 2. Fuente: Elaboración propia

Los parámetros utilizados en la simulación fueron los indicados en la siguiente tabla indicando la distribución de los datos por cada franja horaria y una hora antes y después del periodo de cinco horas representado.

#### Parámetros de simulación

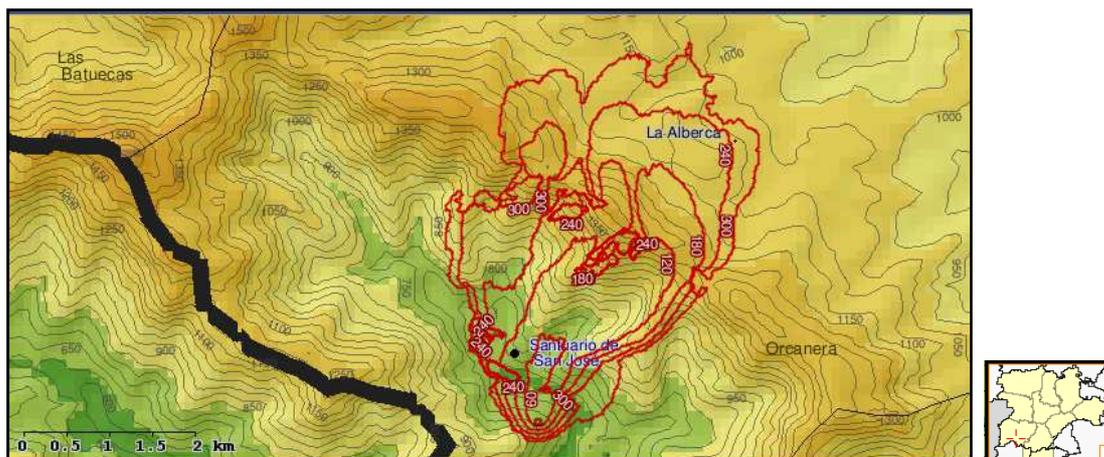
| Humedad de Combustible Vivo | Horas  | 14h              | 15h  | 16h  | 17h  | 18h  | 19h  | 20h  |
|-----------------------------|--------|------------------|------|------|------|------|------|------|
|                             | 70.0 % | H.C.F.Muerto (%) | 3.0  | 3.0  | 3.0  | 3.0  | 3.9  | 3.9  |
| Mod.Viento (Km/h)           |        | 18.0             | 20.0 | 19.0 | 19.0 | 17.0 | 14.0 | 12.0 |
| Dir.Viento (°)              |        | 191              | 190  | 188  | 194  | 197  | 201  | 206  |
|                             |        | ↑                | ↑    | ↑    | ↑    | ↑    | ↑    | ↑    |

#### Características de la zona

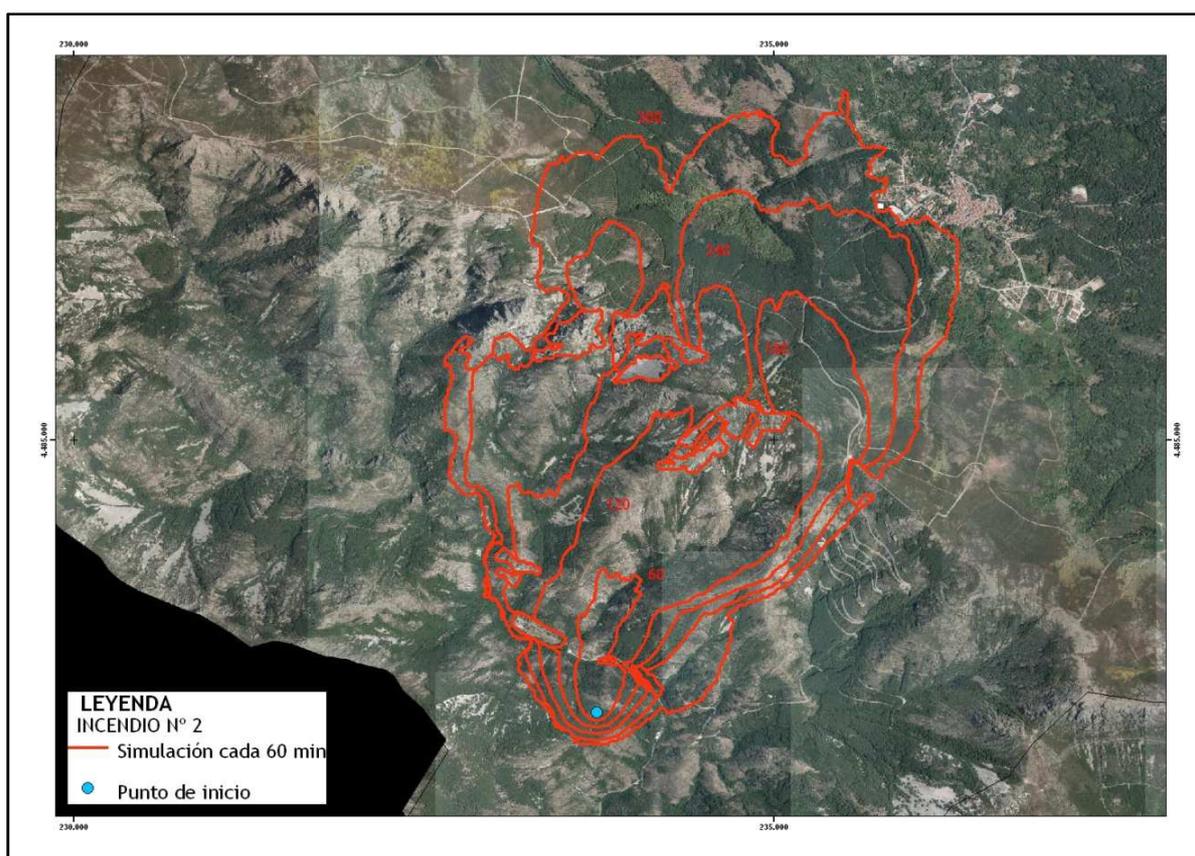
| Coordenadas (UTM-30)    | Municipio    | Pendiente media | Orientación media | Modelo de combustible predominante |
|-------------------------|--------------|-----------------|-------------------|------------------------------------|
| X: 233736<br>Y: 4483039 | Alberca (La) | 34.6 %          | SE-S (151-180°)   | Mod-7<br>398.1 Ha. (38.8%)         |

TABLA 6.4.2.2. Parámetros y características simulación incendio nº 1. Fuente: Elaboración propia

El resultado de la simulación es el siguiente:



El resultado exportado sobre ortofoto PNOA 2011 es el siguiente:



Los datos obtenidos en el informe de la simulación los recopilamos en los siguientes cuadros-resumen obtenidos a través del modelo del propagador:

#### Resultado de la simulación

| Superficie afectada | Dirección dominante de máxima propagación | Velocidad media de propagación | Longitud de llama media |
|---------------------|---|--------------------------------|-------------------------|
| <b>1027.52 Ha.</b>  | N-NE(0-30°) (84.4%)                       | 23.3 m/min                     | 321.7 cm                |
| Superficie afectada | Tipo de vegetación                        |                                |                         |
| 433.8 Ha.           | Desierto rocoso, no kárstico              |                                |                         |
| 394.8 Ha.           | Pinus sylvestris                          |                                |                         |
| 108.8 Ha.           | Mancha densa                              |                                |                         |
| 56.8 Ha.            | Matorral mixto, s.l.                      |                                |                         |
| 30.6 Ha.            | Cultivos agrícolas                        |                                |                         |
| 2.2 Ha.             | Quercus pyrenaica                         |                                |                         |
| 0.9 Ha.             | Castanea sativa                           |                                |                         |

#### Combustibles afectados (Ha.) y porcentaje sobre el total de la superficie quemada

| Minuto       | Mod-1                   | Mod-2                   | Mod-4                     | Mod-5                     | Mod-6                     | Mod-7                     | Mod-8                  | Mod-9                  |
|--------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------|------------------------|
| 30           | ----                    | ----                    | ----                      | ----                      | ----                      | 6.04<br>0.6 %             | ----                   | ----                   |
| 60           | ----                    | 3.52<br>0.4 %           | 6.28<br>0.7 %             | ----                      | 6.16<br>0.6 %             | 7<br>0.7 %                | 0.12<br>0.1 %          | ----                   |
| 90           | ----                    | 2.4<br>0.3 %            | 28.44<br>2.8 %            | 3.48<br>0.4 %             | 42.48<br>4.2 %            | 7.32<br>0.8 %             | 0.36<br>0.1 %          | ----                   |
| 120          | 0.64<br>0.1 %           | 2.44<br>0.3 %           | 56.12<br>5.5 %            | 19.88<br>2.0 %            | 21.24<br>2.1 %            | 8.64<br>0.9 %             | 0.4<br>0.1 %           | ----                   |
| 150          | 11.84<br>1.2 %          | 10.84<br>1.1 %          | 10.08<br>1.0 %            | 27.76<br>2.8 %            | 4.72<br>0.5 %             | 30.68<br>3.0 %            | 0.24<br>0.1 %          | ----                   |
| 180          | 10.8<br>1.1 %           | 5.8<br>0.6 %            | 1.48<br>0.2 %             | 24.4<br>2.4 %             | 7.76<br>0.8 %             | 62.08<br>6.1 %            | 0.36<br>0.1 %          | ----                   |
| 210          | 30.8<br>3.0 %           | 13.4<br>1.4 %           | 10.4<br>1.1 %             | 33.88<br>3.3 %            | 2.04<br>0.2 %             | 70.44<br>6.9 %            | 0.16<br>0.1 %          | ----                   |
| 240          | 14.84<br>1.5 %          | 10.48<br>1.1 %          | 10.52<br>1.1 %            | 41.24<br>4.1 %            | 2.24<br>0.3 %             | 69<br>6.8 %               | 0.56<br>0.1 %          | ----                   |
| 270          | 5.52<br>0.6 %           | 12.64<br>1.3 %          | 15.24<br>1.5 %            | 24.32<br>2.4 %            | 4.28<br>0.5 %             | 86<br>8.4 %               | 1.12<br>0.2 %          | ----                   |
| 300          | 3.92<br>0.4 %           | 17.12<br>1.7 %          | 12.12<br>1.2 %            | 32.36<br>3.2 %            | 18<br>1.8 %               | 50.88<br>5.0 %            | 1.52<br>0.2 %          | 1<br>0.1 %             |
| <b>Total</b> | <b>78.4 Ha.</b><br>7.7% | <b>78.6 Ha.</b><br>7.7% | <b>150.7 Ha.</b><br>14.7% | <b>207.3 Ha.</b><br>20.2% | <b>108.9 Ha.</b><br>10.7% | <b>398.1 Ha.</b><br>38.8% | <b>4.8 Ha.</b><br>0.5% | <b>1.0 Ha.</b><br>0.1% |

#### Velocidad de propagación (m/min) y porcentaje sobre el total de la superficie quemada

| Minuto       | 1-5          | 6-15          | 16-25         | 26-35        | 36-50        | 51-65        | 66-80        | 81-100       | Media (m/min)     |
|--------------|--------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------------|
| 30           | ----         | 0.5           | 0.2           | ----         | ----         | ----         | ----         | ----         | 15.0              |
| 60           | 0.1          | 0.7           | 1.1           | ----         | 0.1          | 0.6          | 0.1          | ----         | 26.9              |
| 90           | 0.1          | 0.6           | 4.2           | 0.8          | 0.1          | 1.0          | 1.6          | 0.4          | 37.0              |
| 120          | 0.1          | 1.2           | 3.7           | 0.3          | 0.1          | 1.5          | 3.3          | 0.8          | 45.8              |
| 150          | 0.1          | 3.1           | 4.1           | 0.3          | 0.5          | 1.2          | 0.4          | 0.1          | 25.2              |
| 180          | 0.1          | 5.7           | 4.1           | 0.6          | 0.4          | 0.3          | ----         | ----         | 17.8              |
| 210          | 0.1          | 8.8           | 2.9           | 0.7          | 2.0          | 1.3          | 0.2          | ----         | 22.6              |
| 240          | 0.1          | 10.7          | 1.7           | 0.6          | 1.5          | 0.3          | ----         | ----         | 17.6              |
| 270          | 0.2          | 11.5          | 1.3           | 0.2          | 1.2          | 0.5          | ----         | ----         | 16.5              |
| 300          | 0.3          | 10.9          | 1.0           | 0.1          | 1.0          | 0.3          | ----         | ----         | 14.5              |
| <b>Total</b> | <b>0.6 %</b> | <b>53.1 %</b> | <b>23.8 %</b> | <b>3.4 %</b> | <b>6.5 %</b> | <b>6.5 %</b> | <b>5.4 %</b> | <b>1.2 %</b> | <b>23.3 m/min</b> |

### Longitud de llama (cm) y porcentaje sobre el total de la superficie quemada

| Minuto       | 1-49         | 50-99        | 100-149      | 150-199       | 200-249       | 250-299       | 300-399      | Media (cm)      |
|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|--------------|-----------------|
| 30           | ----         | ----         | ----         | ----          | 0,6           | ----          | ----         | 226,6           |
| 60           | 0,1          | ----         | ----         | 0,2           | 1,4           | 0,2           | ----         | 408,6           |
| 90           | 0,1          | ----         | ----         | 0,1           | 2,1           | 3,2           | 0,3          | 501,2           |
| 120          | 0,1          | ----         | ----         | 0,1           | 1,7           | 3,5           | 0,1          | 633,9           |
| 150          | 0,1          | ----         | 0,1          | 1,2           | 4,5           | 2,5           | 0,3          | 306,3           |
| 180          | 0,1          | ----         | 0,6          | 0,7           | 8,0           | 1,7           | ----         | 233,8           |
| 210          | 0,1          | ----         | 0,7          | 2,5           | 10,0          | 1,7           | 0,1          | 258,3           |
| 240          | 0,1          | ----         | 1,1          | 1,7           | 9,9           | 0,9           | ----         | 251,4           |
| 270          | 0,2          | ----         | 0,5          | 4,2           | 7,8           | 0,6           | ----         | 264,9           |
| 300          | 0,2          | 0,1          | 0,4          | 6,3           | 5,0           | 0,4           | ----         | 246,9           |
| <b>Total</b> | <b>0,5 %</b> | <b>0,1 %</b> | <b>3,2 %</b> | <b>16,6 %</b> | <b>50,5 %</b> | <b>14,3 %</b> | <b>0,5 %</b> | <b>321,7 cm</b> |

### Dirección de propagación (º) y porcentaje sobre el total de la superficie quemada

| Minuto       | N-NE<br>(0-30º) | NE<br>(31-60º) | NE-E<br>(61-90º) | SE<br>(121-150º) | SE-S<br>(151-180º) | SO<br>(211-240º) | SO-O<br>(241-270º) | O-NO<br>(271-300º) | NO<br>(301-330º) | NO-N<br>(331-360º) |
|--------------|-----------------|----------------|------------------|------------------|--------------------|------------------|--------------------|--------------------|------------------|--------------------|
| 30           | 0,5             | ----           | ----             | ----             | ----               | 0,0              | ----               | ----               | ----             | 0,0                |
| 60           | 1,9             | 0,1            | ----             | ----             | ----               | ----             | ----               | ----               | ----             | 0,2                |
| 90           | 6,6             | 0,4            | 0,0              | ----             | ----               | ----             | ----               | ----               | 0,0              | 1,2                |
| 120          | 8,4             | 1,9            | 0,1              | ----             | ----               | ----             | ----               | ----               | ----             | 0,2                |
| 150          | 6,6             | 1,7            | ----             | ----             | ----               | ----             | ----               | ----               | ----             | 1,1                |
| 180          | 8,7             | 0,5            | ----             | ----             | ----               | ----             | ----               | ----               | ----             | 1,8                |
| 210          | 14,1            | 0,2            | ----             | ----             | ----               | ----             | ----               | ----               | ----             | 1,4                |
| 240          | 12,9            | 0,1            | ----             | ----             | ----               | ----             | 0,0                | ----               | 0,0              | 1,5                |
| 270          | 13,2            | 0,4            | ----             | ----             | ----               | ----             | 0,0                | 0,0                | 0,0              | 0,8                |
| 300          | 11,5            | 1,3            | ----             | 0,0              | 0,0                | ----             | 0,0                | 0,0                | 0,0              | 0,4                |
| <b>Total</b> | <b>84,4 %</b>   | <b>6,6 %</b>   | <b>0,1 %</b>     | <b>0,0 %</b>     | <b>0,0 %</b>       | <b>0,0 %</b>     | <b>0,0 %</b>       | <b>0,1 %</b>       | <b>0,1 %</b>     | <b>8,7 %</b>       |

Los resultados obtenidos tras la simulación son:

- Superficie afectada: 1.027,52 ha.
- Velocidad media de propagación: 23,3 m/min.
- Longitud media de llama: 3,22 m.
- Dirección de propagación dominante: N-NE (84,4% de superficie quemada).

Se hace necesaria una intervención urgente en la carretera de acceso al Valle de Batuecas desde Extremadura a La Alberca incidiendo en la creación de áreas cortafuegos de 25 m. a cada lado de los viales y cortafuegos existentes.

### 6.4.3. Incendio nº 3: Zona.- Monsagro

Se ha seleccionado el punto en el que tenemos un riesgo potencial calificado como alto y un peligro estructural extremo con las siguientes coordenadas UTM, X: 224681 Y: 4486076 (UTM 30). Está situado en el término municipal de Monsagro muy cercano al límite con la provincia de Cáceres y es el punto de simulación situado más al oeste del Parque Natural.

Seleccionamos un día de la campaña 2012 en esa zona: 17 de agosto de 2012 a las 14:00, día en el que se declaró alerta meteorológica.

|                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| Temperatura          | Entre 30,2°C y 33,5°C |
| Humedad relativa     | 16%                   |
| Dirección del viento | 220°-245°             |
| Nubosidad            | 0%                    |
| Tiempo de simulación | 5 horas               |

TABLA 6.4.3.1. Condiciones simulación incendio nº 2. Fuente: Elaboración propia

Los parámetros utilizados en la simulación fueron los indicados en la siguiente tabla indicando la distribución de los datos por cada franja horaria y una hora antes y después del periodo de cinco horas representado.

#### Parámetros de simulación

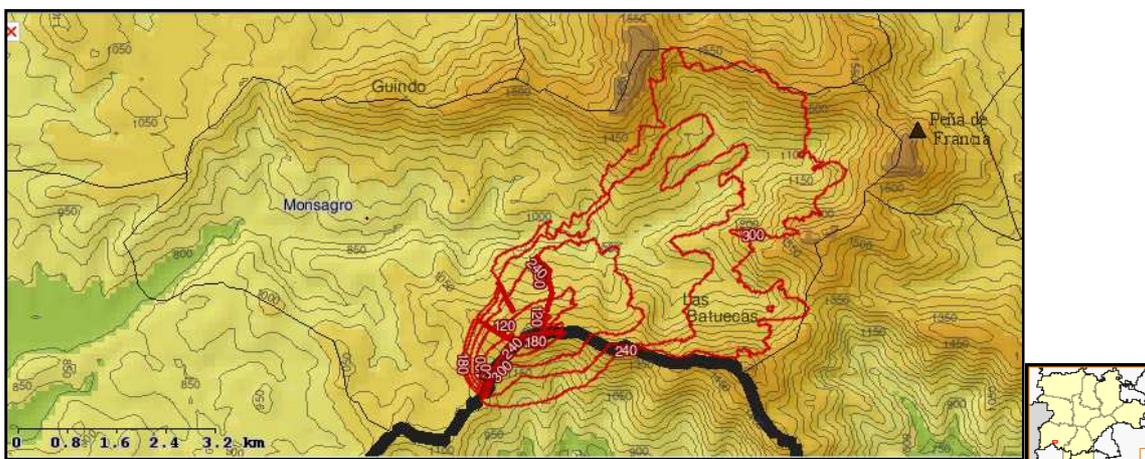
| Humedad de Combustible Vivo | Horas             | 14h | 15h  | 16h  | 17h  | 18h  | 19h  | 20h  |      |
|-----------------------------|-------------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|
|                             | H.C.F.Muerto (%)  |     | 3.0  | 3.0  | 3.0  | 3.0  | 3.9  | 3.9  | 5.7  |
| 70.0 %                      | Mod.Viento (Km/h) |     | 18.0 | 20.0 | 19.0 | 19.0 | 17.0 | 14.0 | 12.0 |
|                             | Dir.Viento (°)    |     | 220  | 220  | 230  | 230  | 245  | 240  | 230  |
|                             |                   |     | ↗    | ↗    | ↗    | ↗    | ↗    | ↗    |      |

#### Características de la zona

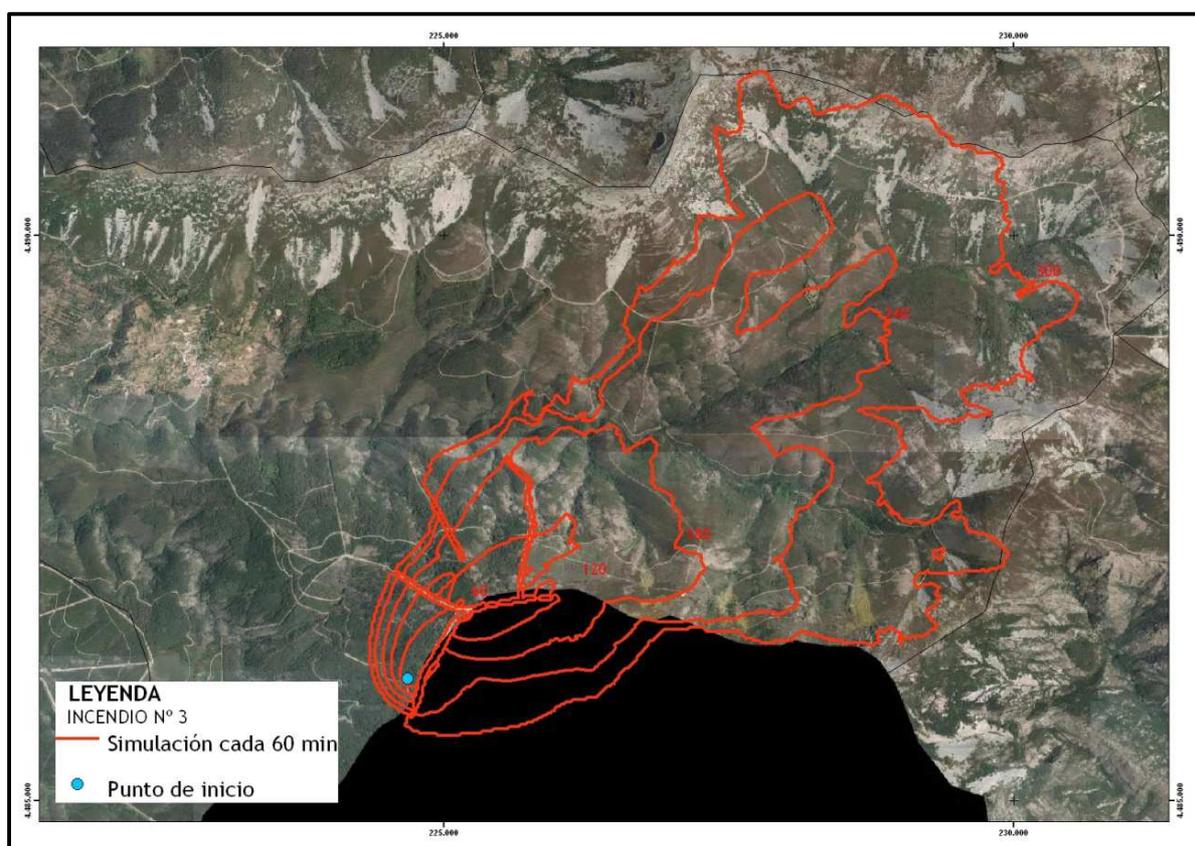
| Coordenadas (UTM-30)    | Municipio | Pendiente media | Orientación media | Modelo de combustible predominante |
|-------------------------|-----------|-----------------|-------------------|------------------------------------|
| X: 224681<br>Y: 4486076 | Monsagro  | 35.0 %          | SE-S (151-180°)   | Mod-4<br>815.0 Ha. (43.8%)         |

TABLA 6.4.3.2. Parámetros y características simulación incendio nº 1. Fuente: Elaboración propia

El resultado de la simulación es el siguiente:



El resultado exportado sobre ortofoto PNOA 2011 es el siguiente:



Los datos obtenidos en el informe de la simulación los recopilamos en los siguientes cuadros-resumen obtenidos a través del modelo del propagador:

| Superficie afectada | Dirección dominante de máxima propagación  | Velocidad media de propagación | Longitud de llama media |
|---------------------|--|--------------------------------|-------------------------|
| <b>1861.32 Ha.</b>  | NE(31-60°) (60.5%)   | 31.7 m/min                     | 484.6 cm                |
| Superficie afectada | Tipo de vegetación   |                                |                         |
| 675.7 Ha.           | Brezal mixto, mezcla de especies hidrófilas y de suelo ± seco                    |                                |                         |
| 485.4 Ha.           | Pinus pinaster   |                                |                         |
| 230.3 Ha.           | Desierto, en general. Cubierta vegetal inferior al 5 por ciento de la superficie |                                |                         |
| 211.9 Ha.           | Brezal xerófilo mixto  |                                |                         |
| 121.6 Ha.           | Desierto rocoso, no kárstico   |                                |                         |
| 73.5 Ha.            | Pinus sylvestris   |                                |                         |
| 35.8 Ha.            | Desierto de canchales, gleras, cascajares y pedregales                           |                                |                         |
| 20.0 Ha.            | Erica australis  |                                |                         |
| 7.1 Ha.             | Matorral mixto, s.l.   |                                |                         |

#### Combustibles afectados (Ha.) y porcentaje sobre el total de la superficie quemada

| Minuto       | Mod-1                    | Mod-2                     | Mod-4                     | Mod-5                     | Mod-6                    | Mod-7                   | Mod-9                  |
|--------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------|
| 30           | ----                     | ----                      | ----                      | ----                      | 5.04<br>0.3 %            | ----                    | ----                   |
| 60           | 0.12<br>0.1 %            | ----                      | 0.72<br>0.1 %             | ----                      | 10.04<br>0.6 %           | 0.36<br>0.1 %           | ----                   |
| 90           | 0.6<br>0.1 %             | ----                      | 5.52<br>0.3 %             | 5.92<br>0.4 %             | 7.72<br>0.5 %            | 3.76<br>0.3 %           | ----                   |
| 120          | ----                     | 3.36<br>0.2 %             | 21.56<br>1.2 %            | 15.52<br>0.9 %            | 8.08<br>0.5 %            | 4.44<br>0.3 %           | ----                   |
| 150          | ----                     | 21.68<br>1.2 %            | 55.56<br>3.0 %            | 9.08<br>0.5 %             | 21.92<br>1.2 %           | 4.28<br>0.3 %           | ----                   |
| 180          | 2.2<br>0.2 %             | 11.44<br>0.7 %            | 70.08<br>3.8 %            | 36.28<br>2.0 %            | 30.6<br>1.7 %            | 2.52<br>0.2 %           | 0.04<br>0.1 %          |
| 210          | 5.96<br>0.4 %            | 29.52<br>1.6 %            | 153.84<br>8.3 %           | 50.56<br>2.8 %            | 12.56<br>0.7 %           | 2.56<br>0.2 %           | 1.72<br>0.1 %          |
| 240          | 5.68<br>0.4 %            | 80.8<br>4.4 %             | 168.6<br>9.1 %            | 61.48<br>3.4 %            | 9.32<br>0.6 %            | 2.44<br>0.2 %           | 2.84<br>0.2 %          |
| 270          | 85.64<br>4.7 %           | 103.92<br>5.6 %           | 195.08<br>10.5 %          | 67.76<br>3.7 %            | 8.64<br>0.5 %            | 2.28<br>0.2 %           | 2.44<br>0.2 %          |
| 300          | 65.88<br>3.6 %           | 156.48<br>8.5 %           | 144.04<br>7.8 %           | 70.12<br>3.8 %            | 8.44<br>0.5 %            | 2.36<br>0.2 %           | 1.96<br>0.2 %          |
| <b>Total</b> | <b>166.1 Ha.</b><br>9.0% | <b>407.2 Ha.</b><br>21.9% | <b>815.0 Ha.</b><br>43.8% | <b>316.7 Ha.</b><br>17.1% | <b>122.4 Ha.</b><br>6.6% | <b>25.0 Ha.</b><br>1.4% | <b>9.0 Ha.</b><br>0.5% |

#### Velocidad de propagación (m/min) y porcentaje sobre el total de la superficie quemada

| Minuto       | 1-5          | 6-15          | 16-25         | 26-35        | 36-50         | 51-65         | 66-80        | Media (m/min)     |
|--------------|--------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|--------------|-------------------|
| 30           | ----         | 0.3           | 0.1           | ----         | ----          | ----          | ----         | 14.8              |
| 60           | ----         | 0.1           | 0.5           | 0.1          | ----          | 0.1           | ----         | 19.0              |
| 90           | ----         | 0.6           | 0.5           | 0.1          | 0.1           | 0.3           | 0.1          | 26.5              |
| 120          | ----         | 1.1           | 0.6           | ----         | ----          | 1.0           | 0.3          | 33.9              |
| 150          | ----         | 1.6           | 1.5           | ----         | 0.1           | 2.7           | 0.3          | 36.7              |
| 180          | 0.1          | 2.5           | 2.0           | 0.1          | 0.1           | 3.2           | 0.7          | 35.3              |
| 210          | 0.1          | 3.1           | 2.2           | 0.2          | 0.7           | 7.0           | 0.9          | 40.8              |
| 240          | 0.2          | 7.2           | 1.4           | 0.1          | 5.7           | 3.5           | 0.1          | 31.7              |
| 270          | 0.2          | 8.9           | 2.2           | 2.7          | 8.0           | 3.3           | 0.1          | 30.8              |
| 300          | 0.2          | 11.7          | 2.1           | 2.1          | 7.3           | 1.1           | 0.1          | 25.4              |
| <b>Total</b> | <b>0.5 %</b> | <b>36.7 %</b> | <b>12.7 %</b> | <b>5.0 %</b> | <b>21.5 %</b> | <b>21.7 %</b> | <b>2.3 %</b> | <b>31.7 m/min</b> |

### Longitud de llama (cm) y porcentaje sobre el total de la superficie quemada

| Minuto       | 50-99 | 100-149 | 150-199 | 200-249 | 250-299 | Media (cm) |
|--------------|-------|---------|---------|---------|---------|------------|
| 30           | ----  | ----    | ----    | 0.3     | ----    | 220.3      |
| 60           | ----  | 0.1     | ----    | 0.6     | ----    | 272.3      |
| 90           | ----  | 0.1     | 0.1     | 1.0     | ----    | 395.4      |
| 120          | ----  | ----    | 0.1     | 1.2     | 0.5     | 519.0      |
| 150          | ----  | ----    | 0.3     | 2.6     | 0.3     | 564.1      |
| 180          | 0.1   | 0.1     | 0.2     | 3.8     | 0.5     | 542.1      |
| 210          | 0.1   | 0.2     | 0.6     | 3.7     | 1.1     | 631.0      |
| 240          | 0.2   | 0.4     | 2.6     | 5.4     | 0.4     | 521.7      |
| 270          | 0.2   | 4.2     | 4.3     | 5.7     | 0.4     | 448.6      |
| 300          | 0.2   | 3.1     | 5.9     | 7.3     | 0.2     | 380.2      |
| <b>Total</b> | 0.5 % | 7.8 %   | 13.7 %  | 31.3 %  | 3.1 %   | 484.6 cm   |

### Dirección de propagación (º) y porcentaje sobre el total de la superficie quemada

| Minuto       | N-NE<br>(0-30º) | NE<br>(31-60º) | NE-E<br>(61-90º) | E-SE<br>(91-120º) | SE<br>(121-150º) | SE-S<br>(151-180º) | S-SO<br>(181-210º) | SO<br>(211-240º) | SO-O<br>(241-270º) | NO<br>(301-330º) | NO-N<br>(331-360º) |
|--------------|-----------------|----------------|------------------|-------------------|------------------|--------------------|--------------------|------------------|--------------------|------------------|--------------------|
| 30           | ----            | 0.3            | 0.0              | ----              | ----             | ----               | ----               | ----             | ----               | ----             | ----               |
| 60           | ----            | 0.6            | ----             | ----              | ----             | ----               | ----               | ----             | ----               | ----             | ----               |
| 90           | 0.1             | 1.2            | ----             | ----              | ----             | ----               | ----               | ----             | ----               | ----             | ----               |
| 120          | 0.1             | 2.5            | 0.3              | ----              | ----             | ----               | ----               | ----             | ----               | ----             | ----               |
| 150          | 0.1             | 4.8            | 1.1              | ----              | ----             | ----               | ----               | ----             | ----               | ----             | ----               |
| 180          | 0.0             | 6.8            | 1.4              | ----              | 0.0              | ----               | ----               | ----             | ----               | ----             | ----               |
| 210          | 0.4             | 11.2           | 2.0              | 0.1               | ----             | ----               | ----               | 0.0              | 0.0                | ----             | 0.1                |
| 240          | 0.6             | 12.2           | 4.4              | 0.6               | ----             | ----               | ----               | ----             | ----               | ----             | ----               |
| 270          | 0.6             | 12.5           | 9.6              | 1.8               | 0.3              | ----               | ----               | ----             | ----               | 0.1              | 0.1                |
| 300          | 1.3             | 8.5            | 10.2             | 2.4               | 0.8              | 0.2                | 0.0                | ----             | ----               | 0.1              | 0.5                |
| <b>Total</b> | 3.2 %           | 60.5 %         | 29.1 %           | 4.9 %             | 1.2 %            | 0.2 %              | 0.0 %              | 0.0 %            | 0.0 %              | 0.1 %            | 0.7 %              |

Los resultados obtenidos tras la simulación son:

- Superficie afectada: 1.861,32 ha.
- Velocidad media de propagación: 31,7 m/min.
- Longitud media de llama: 4,44 m.
- Dirección de propagación dominante: NE (60,5% de superficie quemada).

En este caso ocurre lo mismo que en el incendio tipo nº1. La zona fue objeto de un incendio procedente del TM de Ladrillar (CC) provocado por la caída de una línea eléctrica. Gracias a las labores preventivas y a la contundencia del operativo de extinción el fuego se controló en el cortafuegos del límite provincial. Si no se hubiera actuado así el daño producido por el incendio puede intuirse tras el resultado de la simulación.

#### 6.4.4. Incendio nº 4: Zona.- Serradilla del Arroyo - El Maíllo

Se ha seleccionado el punto en el que tenemos un riesgo potencial calificado como **alto** y un peligro estructural **extremo** con las siguientes coordenadas UTM, X: 224261 Y: 4492546 (UTM 30). Está situado en el término municipal de Serradilla del Arroyo muy cercano al límite con el término municipal de El Maíllo y es el punto de simulación situado más al norte del Parque Natural.

Seleccionamos un día de la campaña 2012 en esa zona: 21 de agosto de 2012 a las 14:00, día en el que se mantiene la alerta meteorológica.

|                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| Temperatura          | Entre 28,0°C y 31,5°C |
| Humedad relativa     | 15%                   |
| Dirección del viento | 280°- 320°            |
| Nubosidad            | 0%                    |
| Tiempo de simulación | 5 horas               |

TABLA 6.4.4.1. Condiciones simulación incendio nº 2. Fuente: Elaboración propia

Los parámetros utilizados en la simulación fueron los indicados en la siguiente tabla indicando la distribución de los datos por cada franja horaria y una hora antes y después del periodo de cinco horas representado.

#### Parámetros de simulación

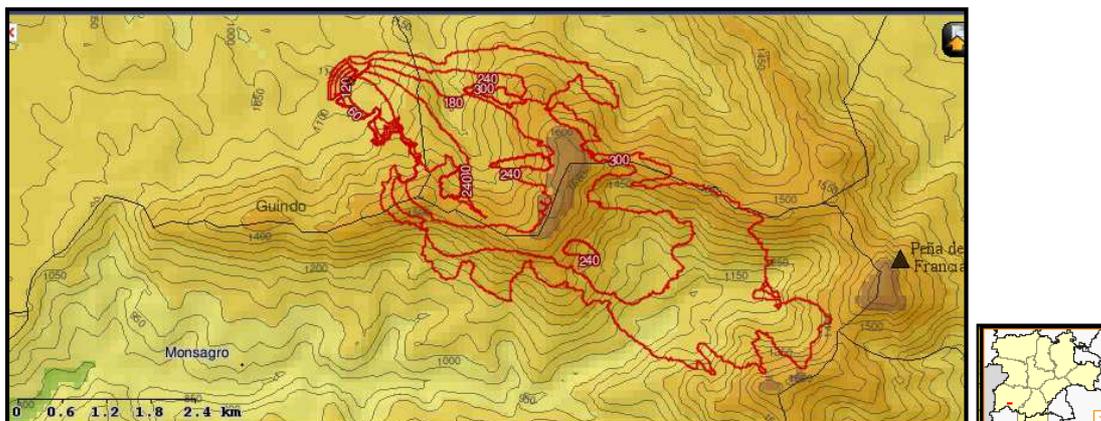
| Humedad de Combustible Vivo | Horas  | 14h              | 15h  | 16h  | 17h  | 18h  | 19h  | 20h  |
|-----------------------------|--------|------------------|------|------|------|------|------|------|
|                             | 60.0 % | H.C.F.Muerto (%) | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 3.5  | 3.5  |
| Mod.Viento (Km/h)           |        | 18.0             | 20.0 | 19.0 | 19.0 | 17.0 | 14.0 | 12.0 |
| Dir.Viento (º)              |        | 320              | 310  | 310  | 300  | 290  | 280  | 290  |

#### Características de la zona

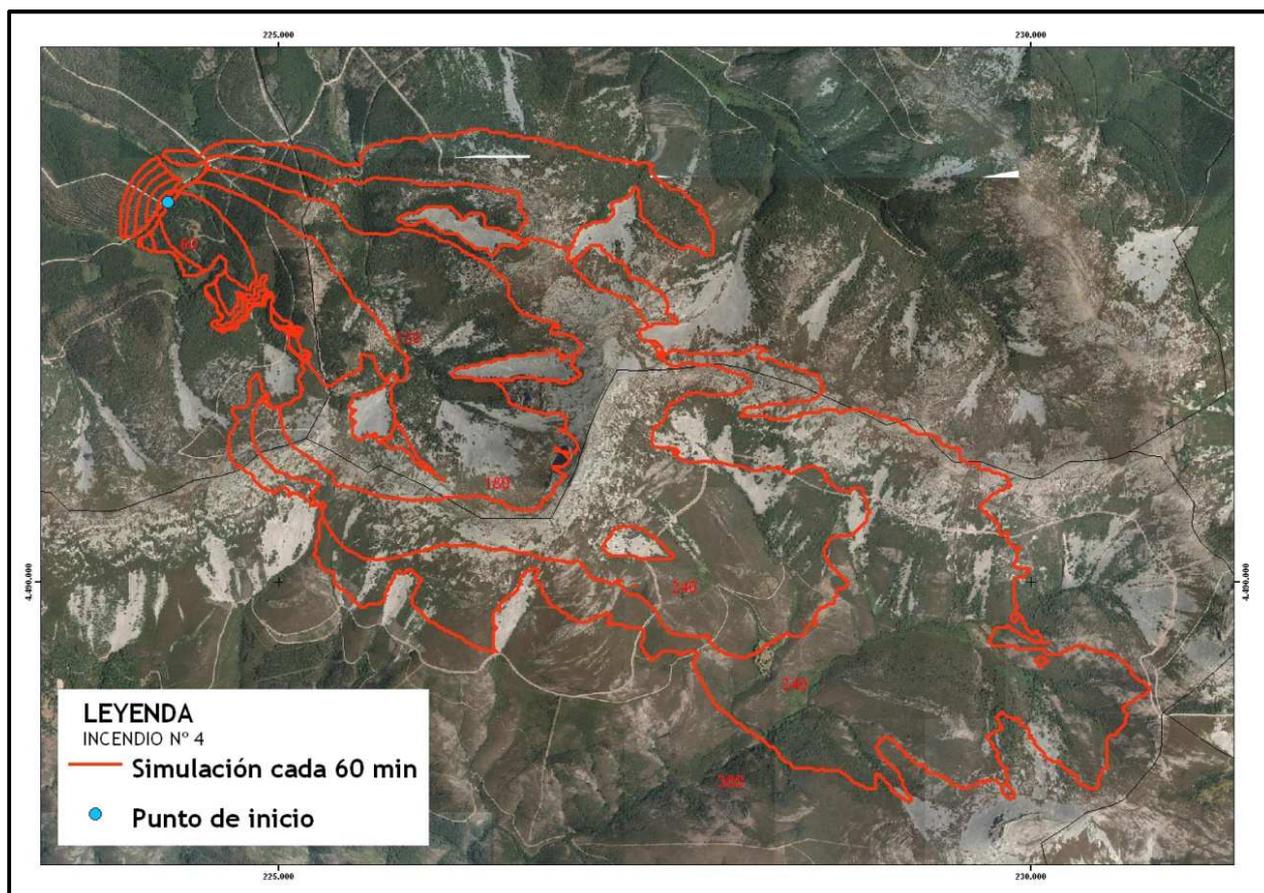
| Coordenadas (UTM-30)    | Municipio             | Pendiente media | Orientación media | Modelo de combustible predominante |
|-------------------------|-----------------------|-----------------|-------------------|------------------------------------|
| X: 224261<br>Y: 4492546 | Serradilla del Arroyo | 35.6 %          | SE-S (151-180º)   | Mod-4<br>533.6 Ha. (37.0%)         |

TABLA 6.4.4.2. Parámetros y características simulación incendio nº 1. Fuente: Elaboración propia

El resultado de la simulación es el siguiente:



El resultado exportado sobre ortofoto PNOA 2011 es el siguiente:



Los datos obtenidos en el informe de la simulación los recopilamos en los siguientes cuadros-resumen obtenidos a través del modelo del propagador:

### Resultado de la simulación

| Superficie afectada | Dirección dominante de máxima propagación  | Velocidad media de propagación | Longitud de llama media |
|---------------------|--|--------------------------------|-------------------------|
| <b>1443.64 Ha.</b>  | E-SE(91-120°) (49.7%)  | 34.4 m/min                     | 444.2 cm                |
| Superficie afectada | Tipo de vegetación   |                                |                         |
| 415.9 Ha.           | Desierto rocoso, no kárstico   |                                |                         |
| 326.0 Ha.           | Quercus pyrenaica  |                                |                         |
| 232.7 Ha.           | Desierto, en general. Cubierta vegetal inferior al 5 por ciento de la superficie |                                |                         |
| 198.4 Ha.           | Brezal xerófilo mixto  |                                |                         |
| 124.2 Ha.           | Pinus pinaster   |                                |                         |
| 41.0 Ha.            | Desierto de canchales, gleras, cascajares y pedregales                           |                                |                         |
| 39.8 Ha.            | Brezal mixto, mezcla de especies hidrófilas y de suelo ± seco                    |                                |                         |
| 34.1 Ha.            | Quercus ilex rotundifolia  |                                |                         |
| 31.5 Ha.            | Erica australis  |                                |                         |

### Combustibles afectados (Ha.) y porcentaje sobre el total de la superficie quemada

| Minuto       | Mod-1                     | Mod-2                     | Mod-4                     | Mod-5                   | Mod-6                   | Mod-7                    | Mod-8                  |
|--------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------|
| 30           | ----                      | ----                      | ----                      | ----                    | 0.12<br>0.1 %           | 5.68<br>0.4 %            | ----                   |
| 60           | ----                      | 1.12<br>0.1 %             | ----                      | ----                    | 0.44<br>0.1 %           | 15.32<br>1.1 %           | ----                   |
| 90           | ----                      | 5.16<br>0.4 %             | ----                      | ----                    | 1<br>0.1 %              | 15.76<br>1.1 %           | ----                   |
| 120          | 6.72<br>0.5 %             | 4.36<br>0.4 %             | 13.28<br>1.0 %            | 0.56<br>0.1 %           | 1.44<br>0.1 %           | 25.96<br>1.8 %           | 0.64<br>0.1 %          |
| 150          | 16.08<br>1.2 %            | 5.4<br>0.4 %              | 27.68<br>2.0 %            | 19.64<br>1.4 %          | 1.6<br>0.2 %            | 17.76<br>1.3 %           | 0.68<br>0.1 %          |
| 180          | 58<br>4.1 %               | 33.88<br>2.4 %            | 37.64<br>2.7 %            | 14.28<br>1.0 %          | 1.56<br>0.2 %           | 7.8<br>0.6 %             | 1.16<br>0.1 %          |
| 210          | 97.96<br>6.8 %            | 43.44<br>3.1 %            | 16.6<br>1.2 %             | 1.92<br>0.2 %           | 1.64<br>0.2 %           | 9.8<br>0.7 %             | 1.16<br>0.1 %          |
| 240          | 79.92<br>5.6 %            | 33.64<br>2.4 %            | 126.32<br>8.8 %           | 0.04<br>0.1 %           | 2.32<br>0.2 %           | 7.04<br>0.5 %            | 1.36<br>0.1 %          |
| 270          | 82.2<br>5.7 %             | 78.96<br>5.5 %            | 150.12<br>10.4 %          | 5.28<br>0.4 %           | 2.56<br>0.2 %           | 6.68<br>0.5 %            | 0.84<br>0.1 %          |
| 300          | 52.56<br>3.7 %            | 97.48<br>6.8 %            | 162<br>11.3 %             | 25.24<br>1.8 %          | 5.32<br>0.4 %           | 9.4<br>0.7 %             | 1.12<br>0.1 %          |
| <b>Total</b> | <b>393.4 Ha.</b><br>27.3% | <b>303.4 Ha.</b><br>21.1% | <b>533.6 Ha.</b><br>37.0% | <b>67.0 Ha.</b><br>4.7% | <b>18.0 Ha.</b><br>1.3% | <b>121.2 Ha.</b><br>8.4% | <b>7.0 Ha.</b><br>0.5% |

### Velocidad de propagación (m/min) y porcentaje sobre el total de la superficie quemada

| Minuto       | 1-5          | 6-15          | 16-25         | 26-35         | 36-50         | 51-65         | 66-80        | 81-100       | Media (m/min)     |
|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|-------------------|
| 30           | ----         | 0.5           | ----          | ----          | ----          | ----          | ----         | ----         | 13.6              |
| 60           | ----         | 1.2           | 0.1           | ----          | ----          | ----          | ----         | ----         | 14.4              |
| 90           | ----         | 0.6           | 1.0           | ----          | ----          | ----          | ----         | ----         | 15.9              |
| 120          | 0.1          | 0.6           | 1.7           | 0.5           | 0.1           | 0.2           | 0.8          | ----         | 31.0              |
| 150          | 0.1          | 1.2           | 2.0           | 0.7           | 0.5           | 1.2           | 0.8          | 0.1          | 35.2              |
| 180          | 0.1          | 2.1           | 2.0           | 2.5           | 1.4           | 1.5           | 1.4          | 0.1          | 35.0              |
| 210          | 0.1          | 1.8           | 2.4           | 2.7           | 3.6           | 1.0           | 0.6          | 0.1          | 33.4              |
| 240          | 0.1          | 2.1           | 2.1           | 3.3           | 2.1           | 7.5           | 0.5          | 0.1          | 40.9              |
| 270          | 0.1          | 6.0           | 2.8           | 2.9           | 4.8           | 6.3           | 0.1          | ----         | 34.6              |
| 300          | 0.1          | 9.0           | 1.9           | 1.4           | 6.3           | 5.8           | 0.3          | ----         | 32.5              |
| <b>Total</b> | <b>0.5 %</b> | <b>24.7 %</b> | <b>15.6 %</b> | <b>13.6 %</b> | <b>18.4 %</b> | <b>23.1 %</b> | <b>4.2 %</b> | <b>0.2 %</b> | <b>34.4 m/min</b> |

### Longitud de llama (cm) y porcentaje sobre el total de la superficie quemada

| Minuto       | 1-49  | 100-149 | 150-199 | 200-249 | 250-299 | 300-399 | Media (cm) |
|--------------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|------------|
| 30           | ----  | ----    | ----    | 0.5     | ----    | ----    | 219.7      |
| 60           | ----  | ----    | ----    | 1.2     | ----    | ----    | 225.6      |
| 90           | ----  | ----    | ----    | 1.6     | 0.1     | ----    | 234.5      |
| 120          | 0.1   | 0.4     | 0.2     | 2.2     | 0.1     | ----    | 414.3      |
| 150          | 0.1   | 0.4     | 0.8     | 1.6     | 1.6     | ----    | 458.6      |
| 180          | 0.1   | 2.0     | 2.1     | 2.8     | 1.2     | ----    | 384.2      |
| 210          | 0.1   | 2.3     | 4.6     | 3.1     | 0.9     | ----    | 261.8      |
| 240          | 0.1   | 4.5     | 1.9     | 2.1     | 0.2     | ----    | 531.1      |
| 270          | 0.1   | 5.4     | 3.6     | 3.2     | 0.2     | ----    | 485.9      |
| 300          | 0.1   | 2.8     | 6.7     | 3.4     | 0.4     | 0.1     | 487.4      |
| <b>Total</b> | 0.5 % | 17.6 %  | 19.6 %  | 21.2 %  | 4.3 %   | 0.1 %   | 444.2 cm   |

### Dirección de propagación (º) y porcentaje sobre el total de la superficie quemada

| Minuto       | N-NE<br>(0-30º) | NE<br>(31-60º) | NE-E<br>(61-90º) | E-SE<br>(91-120º) | SE<br>(121-150º) | SE-S<br>(151-180º) | S-SO<br>(181-210º) | SO<br>(211-240º) | SO-O<br>(241-270º) | O-NO<br>(271-300º) | NO<br>(301-330º) | NO-N<br>(331-360º) |
|--------------|-----------------|----------------|------------------|-------------------|------------------|--------------------|--------------------|------------------|--------------------|--------------------|------------------|--------------------|
| 30           | ----            | ----           | ----             | ----              | 0.4              | ----               | ----               | ----             | ----               | ----               | ----             | ----               |
| 60           | ----            | ----           | ----             | ----              | 1.2              | ----               | ----               | ----             | ----               | ----               | ----             | ----               |
| 90           | ----            | ----           | ----             | ----              | 1.5              | ----               | ----               | ----             | ----               | ----               | ----             | ----               |
| 120          | ----            | ----           | ----             | ----              | 3.7              | 0.0                | ----               | ----             | ----               | ----               | ----             | ----               |
| 150          | ----            | ----           | ----             | 0.4               | 5.3              | 0.5                | 0.0                | ----             | ----               | ----               | ----             | ----               |
| 180          | ----            | ----           | 0.3              | 3.9               | 6.3              | 0.2                | ----               | ----             | ----               | ----               | ----             | ----               |
| 210          | 0.1             | 0.1            | 1.5              | 7.2               | 2.7              | 0.2                | 0.0                | 0.0              | ----               | ----               | 0.0              | 0.1                |
| 240          | 0.2             | 0.2            | 2.8              | 11.6              | 2.0              | 0.3                | 0.0                | 0.0              | 0.0                | 0.1                | 0.1              | 0.1                |
| 270          | 0.1             | 1.3            | 6.5              | 12.3              | 2.0              | 0.3                | 0.0                | ----             | ----               | ----               | ----             | 0.1                |
| 300          | 0.1             | 2.2            | 2.7              | 14.4              | 4.3              | 0.6                | 0.1                | ----             | ----               | ----               | ----             | 0.0                |
| <b>Total</b> | 0.5 %           | 3.9 %          | 13.9 %           | 49.7 %            | 29.2 %           | 2.1 %              | 0.2 %              | 0.1 %            | 0.0 %              | 0.1 %              | 0.1 %            | 0.2 %              |

Los resultados obtenidos tras la simulación son:

- Superficie afectada: 1.443,64 ha.
- Velocidad media de propagación: 34,4 m/min.
- Longitud media de llama de 4,44 m.
- Dirección de propagación dominante E-SE (49,7% de superficie quemada).

Esta zona está muy castigada por los incendios procedentes del TM de Serradilla del Llano por lo que se hace necesaria una intervención urgente tras el resultado de la simulación.

Condiciones relativamente normales para la época de peligro alto de incendios provocan grandes superficies afectadas en periodos de tiempo cortos.

#### 6.4.5. Incendio nº 5: Zona.- San Martín del Castañar

Se ha seleccionado el punto en el que tenemos un riesgo potencial calificado como **alto** y un peligro estructural **extremo** con las siguientes coordenadas UTM, X: 241724 Y: 4491227 (UTM 30). Está situado en el término municipal de San Martín del Castañar y es el punto de simulación situado más al Este del Parque Natural.

Seleccionamos un día de la campaña 2012 en esa zona: 27 de agosto de 2012 a las 13:00.

|                      |                   |
|----------------------|-------------------|
| Temperatura          | Entre 30°C y 33°C |
| Humedad relativa     | 20%               |
| Dirección del viento | 50°- 65°          |
| Nubosidad            | 0%                |
| Tiempo de simulación | 5 horas           |

TABLA 6.4.5.1. Condiciones simulación incendio nº 2. Fuente: Elaboración propia

Los parámetros utilizados en la simulación fueron los indicados en la siguiente tabla indicando la distribución de los datos por cada franja horaria y una hora antes y después del periodo de cinco horas representado.

#### Parámetros de simulación

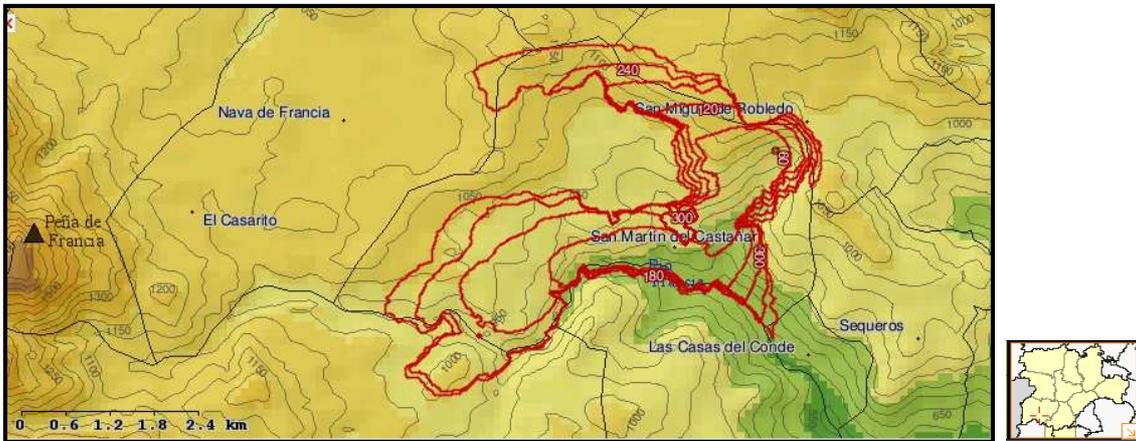
| Humedad de Combustible Vivo | Horas             | 13h | 14h  | 15h  | 16h  | 17h  | 18h  | 19h  |      |
|-----------------------------|-------------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|
|                             | H.C.F.Muerto (%)  |     | 3.9  | 3.0  | 3.0  | 3.0  | 3.0  | 3.9  | 3.9  |
| 55.0 %                      | Mod.Viento (Km/h) |     | 19.0 | 19.0 | 18.0 | 17.5 | 18.5 | 15.0 | 13.0 |
|                             | Dir.Viento (°)    |     | 50   | 60   | 65   | 50   | 55   | 65   | 65   |
|                             |                   |     | ↙    | ↙    | ↙    | ↙    | ↙    | ↙    |      |

#### Características de la zona

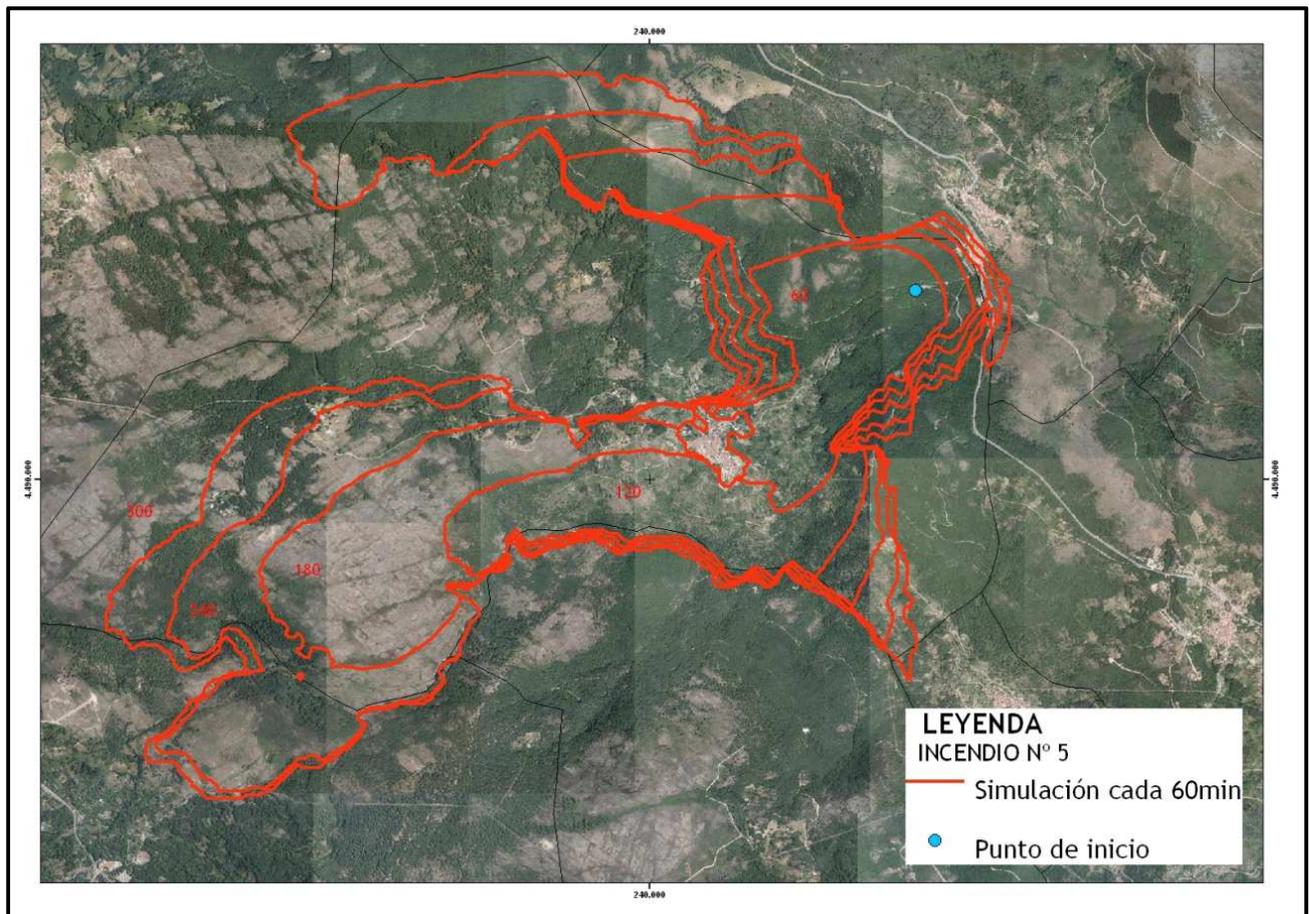
| Coordenadas (UTM-30)    | Municipio               | Pendiente media | Orientación media | Modelo de combustible predominante |
|-------------------------|-------------------------|-----------------|-------------------|------------------------------------|
| X: 241724<br>Y: 4491227 | San Martín del Castañar | 20.9 %          | S-SO (181-210°)   | Mod-4<br>474.0 Ha. (40.7%)         |

TABLA 6.4.5.2. Parámetros y características simulación incendio nº 1. Fuente: Elaboración propia

El resultado de la simulación es el siguiente:



El resultado exportado sobre ortofoto PNOA 2011 es el siguiente:



Los datos obtenidos en el informe de la simulación los recopilamos en los siguientes cuadros-resumen obtenidos a través del modelo del propagador:

### Resultado de la simulación

| Superficie afectada | Dirección dominante de máxima propagación | Velocidad media de propagación | Longitud de llama media |
|---------------------|---|--------------------------------|-------------------------|
| <b>1165.64 Ha.</b>  | SO(211-240°) (53.1%)                      | 32.2 m/min                     | 441.2 cm                |
| Superficie afectada | Tipo de vegetación                        |                                |                         |
| 363.6 Ha.           | Quercus pyrenaica                         |                                |                         |
| 338.4 Ha.           | Desierto rocoso, no kárstico              |                                |                         |
| 200.5 Ha.           | Cultivos agrícolas                        |                                |                         |
| 156.8 Ha.           | Castanea sativa                           |                                |                         |
| 44.1 Ha.            | Quercus robur                             |                                |                         |
| 35.9 Ha.            | Lavandula stoechas                        |                                |                         |
| 30.0 Ha.            | Galería arbórea mixta                     |                                |                         |
| 5.5 Ha.             | Populus nigra                             |                                |                         |

### Combustibles afectados (Ha.) y porcentaje sobre el total de la superficie quemada

| Minuto       | Mod-1                     | Mod-2                   | Mod-3                  | Mod-4                     | Mod-5                   | Mod-6                   | Mod-8                   | Mod-9                    |
|--------------|---------------------------|-------------------------|------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| <b>30</b>    | 5.88<br>0.6 %             | ----                    | 0.24<br>0.1 %          | 61<br>5.3 %               | ----                    | ----                    | ----                    | 0.36<br>0.1 %            |
| <b>60</b>    | 27.8<br>2.4 %             | ----                    | 0.64<br>0.1 %          | 36.2<br>3.2 %             | 0.08<br>0.1 %           | ----                    | ----                    | 4.12<br>0.4 %            |
| <b>90</b>    | 23.36<br>2.1 %            | ----                    | ----                   | 50.64<br>4.4 %            | 1.48<br>0.2 %           | ----                    | ----                    | 8.12<br>0.7 %            |
| <b>120</b>   | 37.96<br>3.3 %            | ----                    | ----                   | 69.24<br>6.0 %            | 1<br>0.1 %              | ----                    | ----                    | 8.92<br>0.8 %            |
| <b>150</b>   | 77.24<br>6.7 %            | 0.16<br>0.1 %           | 2.44<br>0.3 %          | 41.48<br>3.6 %            | 2.36<br>0.3 %           | ----                    | 3.4<br>0.3 %            | 8.4<br>0.8 %             |
| <b>180</b>   | 80.12<br>6.9 %            | 1.44<br>0.2 %           | 1.36<br>0.2 %          | 35.52<br>3.1 %            | 5.2<br>0.5 %            | 0.68<br>0.1 %           | 2.68<br>0.3 %           | 9.28<br>0.8 %            |
| <b>210</b>   | 65.52<br>5.7 %            | 10.72<br>1.0 %          | ----                   | 51.52<br>4.5 %            | 5.76<br>0.5 %           | 5.2<br>0.5 %            | 5.92<br>0.6 %           | 10.4<br>0.9 %            |
| <b>240</b>   | 41.48<br>3.6 %            | 18.36<br>1.6 %          | 0.12<br>0.1 %          | 41.12<br>3.6 %            | 6.2<br>0.6 %            | 16<br>1.4 %             | 4.8<br>0.5 %            | 14.88<br>1.3 %           |
| <b>270</b>   | 5.84<br>0.6 %             | 17.68<br>1.6 %          | 0.96<br>0.1 %          | 45.04<br>3.9 %            | 6.76<br>0.6 %           | 24<br>2.1 %             | 6.96<br>0.6 %           | 20.92<br>1.8 %           |
| <b>300</b>   | 5.28<br>0.5 %             | 21.96<br>1.9 %          | 2.56<br>0.3 %          | 42.2<br>3.7 %             | 6.48<br>0.6 %           | 33.56<br>2.9 %          | 8.72<br>0.8 %           | 19.12<br>1.7 %           |
| <b>Total</b> | <i>370.5 Ha.</i><br>31.8% | <i>70.3 Ha.</i><br>6.1% | <i>8.3 Ha.</i><br>0.8% | <i>474.0 Ha.</i><br>40.7% | <i>35.3 Ha.</i><br>3.1% | <i>79.4 Ha.</i><br>6.9% | <i>32.5 Ha.</i><br>2.8% | <i>104.5 Ha.</i><br>9.0% |

### Velocidad de propagaación (m/min) v porcentaje sobre el total de la superficie quemada

| Minuto       | 1-5           | 6-15          | 16-25         | 26-35        | 36-50         | 51-65         | 66-80        | Media (m/min)     |
|--------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|--------------|-------------------|
| <b>30</b>    | 0.1           | ----          | ----          | 0.6          | 0.1           | 4.4           | 0.8          | <i>58.8</i>       |
| <b>60</b>    | 0.4           | 0.1           | 0.3           | 2.1          | 0.2           | 2.6           | 0.7          | <i>44.1</i>       |
| <b>90</b>    | 0.7           | 0.2           | 1.1           | 0.9          | 0.2           | 4.2           | 0.3          | <i>42.7</i>       |
| <b>120</b>   | 0.8           | 0.1           | 0.5           | 2.2          | 1.9           | 4.1           | 0.8          | <i>44.6</i>       |
| <b>150</b>   | 1.1           | 0.2           | 4.7           | 2.0          | 2.3           | 1.7           | 0.1          | <i>30.9</i>       |
| <b>180</b>   | 1.0           | 1.2           | 5.8           | 0.6          | 2.0           | 1.3           | ----         | <i>26.8</i>       |
| <b>210</b>   | 1.3           | 2.5           | 4.2           | 0.7          | 1.9           | 3.0           | ----         | <i>28.3</i>       |
| <b>240</b>   | 1.6           | 3.6           | 2.7           | 0.7          | 0.8           | 2.9           | ----         | <i>25.4</i>       |
| <b>270</b>   | 2.3           | 4.4           | 0.3           | 0.1          | 0.3           | 3.7           | ----         | <i>25.9</i>       |
| <b>300</b>   | 2.2           | 5.5           | 0.4           | 0.2          | 3.2           | 0.6           | ----         | <i>20.4</i>       |
| <b>Total</b> | <i>11.0 %</i> | <i>17.4 %</i> | <i>19.6 %</i> | <i>9.4 %</i> | <i>12.4 %</i> | <i>28.1 %</i> | <i>2.4 %</i> | <i>32.2 m/min</i> |

### Longitud de llama (cm) y porcentaje sobre el total de la superficie quemada

| Minuto       | 1-49  | 50-99  | 100-149 | 150-199 | 200-249 | 250-299 | 300-399 | 400-499 | Media (cm) |
|--------------|-------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------------|
| 30           | ----  | 0.1    | 0.6     | ----    | ----    | ----    | ----    | 0.1     | 852.1      |
| 60           | ----  | 0.4    | 2.3     | 0.1     | ----    | 0.1     | ----    | 0.1     | 554.2      |
| 90           | ----  | 0.7    | 2.0     | 0.1     | ----    | 0.2     | ----    | ----    | 604.7      |
| 120          | ----  | 0.8    | 2.5     | 0.9     | ----    | 0.1     | ----    | ----    | 593.6      |
| 150          | 0.3   | 0.8    | 6.6     | 0.2     | 0.2     | 0.1     | ----    | 0.3     | 355.6      |
| 180          | 0.3   | 1.2    | 6.5     | 0.2     | 0.5     | 0.1     | ----    | 0.2     | 313.8      |
| 210          | 0.6   | 1.3    | 5.0     | 1.3     | 1.0     | 0.1     | ----    | ----    | 374.7      |
| 240          | 0.5   | 1.4    | 3.4     | 1.6     | 2.1     | ----    | ----    | 0.1     | 354.2      |
| 270          | 0.6   | 2.0    | 0.4     | 1.6     | 2.7     | ----    | ----    | 0.1     | 418.1      |
| 300          | 0.8   | 1.9    | 0.3     | 4.3     | 1.2     | ----    | 0.2     | 0.1     | 353.2      |
| <b>Total</b> | 2.8 % | 10.3 % | 29.1 %  | 9.8 %   | 7.3 %   | 0.4 %   | 0.2 %   | 0.6 %   | 441.2 cm   |

### Dirección de propagación (º) y porcentaje sobre el total de la superficie quemada

| Minuto       | SE<br>(121-150º) | SE-S<br>(151-180º) | S-SO<br>(181-210º) | SO<br>(211-240º) | SO-O<br>(241-270º) | O-NO<br>(271-300º) | NO<br>(301-330º) | NO-N<br>(331-360º) |
|--------------|------------------|--------------------|--------------------|------------------|--------------------|--------------------|------------------|--------------------|
| 30           | ----             | ----               | ----               | 4.2              | 1.6                | ----               | ----             | 0.0                |
| 60           | ----             | ----               | 0.0                | 2.4              | 3.4                | ----               | ----             | ----               |
| 90           | ----             | ----               | 0.1                | 1.4              | 5.4                | 0.3                | ----             | ----               |
| 120          | ----             | ----               | 0.1                | 1.2              | 7.9                | 0.9                | ----             | ----               |
| 150          | ----             | 0.0                | 0.1                | 0.5              | 11.0               | ----               | ----             | ----               |
| 180          | ----             | 0.1                | 0.1                | 5.6              | 5.6                | 0.1                | 0.1              | ----               |
| 210          | 0.0              | 0.2                | 0.2                | 9.9              | 2.3                | 0.5                | 0.1              | ----               |
| 240          | ----             | 0.2                | 0.4                | 10.6             | 1.0                | 0.1                | ----             | ----               |
| 270          | 0.0              | 0.2                | 0.3                | 9.4              | 1.1                | 0.0                | ----             | ----               |
| 300          | 0.0              | 0.1                | 0.3                | 7.8              | 3.7                | 0.0                | 0.0              | ----               |
| <b>Total</b> | 0.0 %            | 0.8 %              | 1.7 %              | 53.1 %           | 43.0 %             | 1.9 %              | 0.2 %            | 0.0 %              |

Los resultados obtenidos tras la simulación son:

- Superficie afectada: 1.165,54 ha.
- Velocidad media de propagación: 32,2 m/min con picos de 58,8 m/min.
- Longitud media de llama de 4,41 m.
- Dirección de propagación dominante SW (53,1% de superficie quemada).

En este caso se puede observar en los mapas de simulación el efecto de los cortafuegos existentes que modifican de forma contundente la dirección de propagación del incendio. Las actuaciones deben ir en esa línea.

## 7. REALIZACIÓN DE ACTUACIONES TRAS LA SIMULACIÓN

Se han simulado 5 incendios tipo en zonas seleccionadas como críticas por diferentes cuestiones. Unos por ser zonas donde ya se han producido grandes incendios forestales, otros por ser territorios muy valiosos a proteger; unos en zonas periféricas del Parque Natural, otros con más influencia en el interior del mismo; unos en zonas más accesibles, otros con accesibilidad muy limitada; en definitiva se han seleccionado con idea de tratar todas las posibilidades que proporciona este territorio.

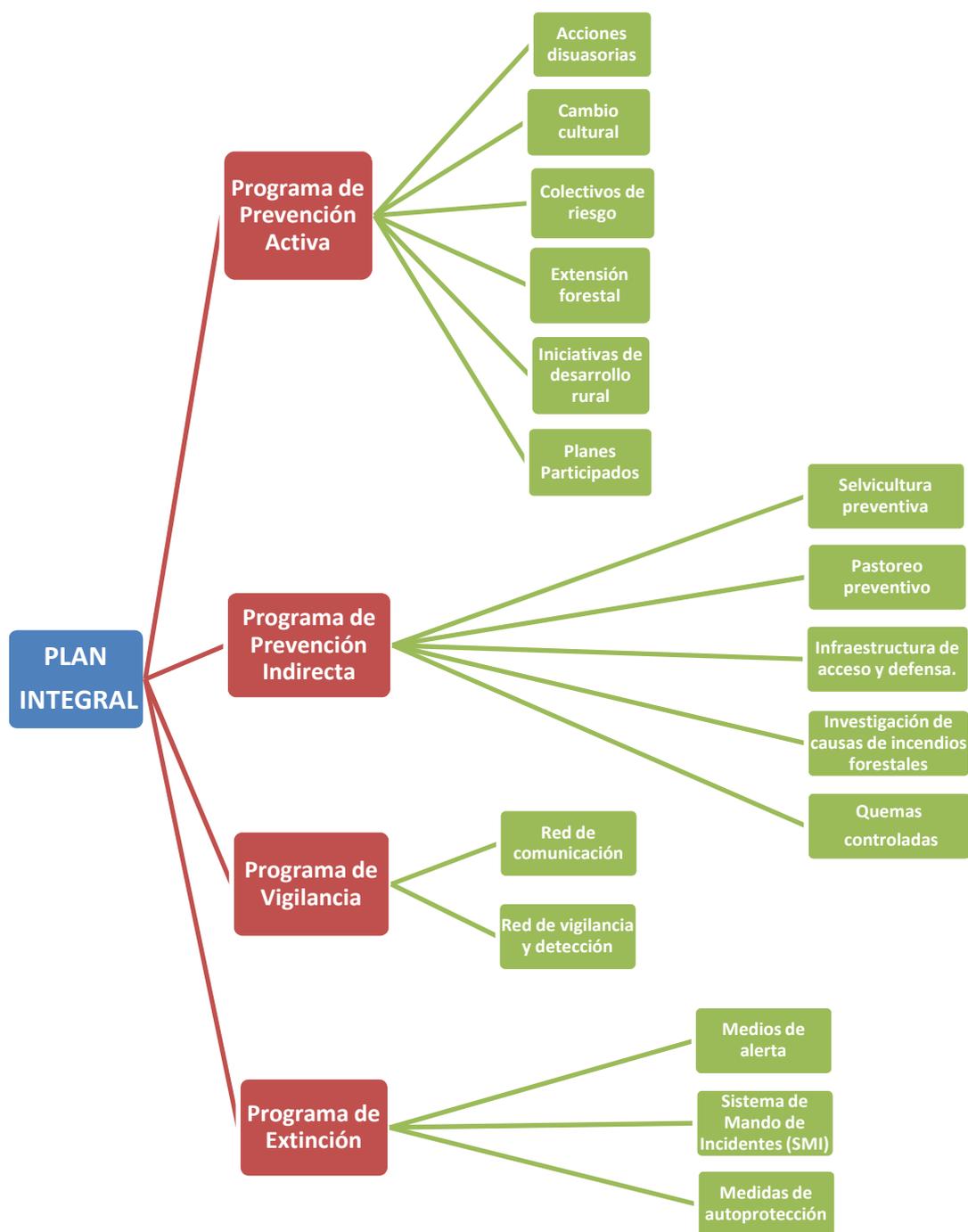
Basándonos en los resultados obtenidos con la simulación vamos a revisar las actuaciones que nos llevarían a reducir o, llegado el caso, anular las causas que hacen que esos incendios se produzcan y, caso de producirse, minimizar los daños que provocan.

Para ello vamos a estructurar el Plan Integral de Prevención y Extinción propuesto y lo hacemos escalonando las actuaciones en cuatro programas base que serán los pilares donde se sustentarán todas las acciones a emprender. Son los siguientes:

- ⇒ Programa de Prevención Activa
- ⇒ Programa de Prevención Indirecta
- ⇒ Programa de Vigilancia
- ⇒ Programa de Extinción

Todo lo propuesto se basa en lo realizado hasta ahora por los profesionales que tienen las competencias en esta materia incidiendo en las cuestiones que, por distintas razones no se han proyectado ni ejecutado hasta el momento.

En el esquema siguiente podemos ver la estructura completa del Plan Integral realizando, a continuación, el desarrollo completo de cada una de las acciones previstas.



Esquema 7.1. Estructura del Plan Integral de Prevención y Extinción.

Fuente. - Elaboración propia

## 7.1. PROGRAMA DE PREVENCIÓN ACTIVA

En la Comunidad de Castilla y León los programas de prevención se han desarrollado dentro de un programa general denominado Plan 42. Este programa se creó en el año 2002 y tuvo una vigencia de nueve años finalizando en 2011 por diferentes circunstancias pero fundamentalmente por ajustes presupuestarios.

En ese periodo se ha dejado preparado el terreno a los diferentes estamentos implicados para que continúen con una labor esencial: la prevención de incendios forestales.

Basándonos en lo realizado y en el éxito de lo logrado hasta ahora dividimos el programa integral de prevención de nuestro Parque en dos partes fundamentales: Prevención Activa y Prevención Indirecta. El ámbito de aplicación serán los 15 municipios que forman el Parque Natural.

En este apartado vamos a hacer un resumen de las acciones que forman el programa de prevención activa incidiendo en la propuesta de continuar trabajando con la población que sería uno de los principales elementos implicados a proteger.

La estadística de incendios demuestra que, bien por negligencias o bien por intencionalidad, la mano del hombre está detrás de más del 90 % de los incendios forestales en la provincia de Salamanca. Puesto que el problema es humano, la solución, consecuentemente, pasa por trabajar con y para las personas. De esta manera, el Plan de prevención centra gran parte de sus esfuerzos en evitar que el incendio se inicie (prevención activa), trabajando con herramientas de intervención social y de educación ambiental directamente con los vecinos de las zonas más afectadas por los incendios forestales.

Por tanto la prevención activa tiene dos objetivos claros: por una parte concienciar, formar y educar a la población rural en otras formas de manejo del territorio (evitando el uso del fuego descontrolado) y por otra desarrollar una gestión forestal paralela que aumente el aprecio de los habitantes de estas zonas por el monte y sus valores.

Se presentan en los siguientes apartados las líneas de actuación básicas del programa de prevención activa una vez realizado el análisis del territorio.

### **7.1.1. Acciones disuasorias**

Las acciones a realizar en la zona de estudio encaminadas a asegurar el control y la ejecución de todo lo previsto en el programa las vamos a denominar acciones disuasorias dirigidas a toda la población del territorio.

Se basan fundamentalmente en cuatro grupos de acciones:

- **Vigilancia disuasoria**, realizada por equipos de vigilancia de la Administración Autonómica en colaboración directa con grupos de la Guardia Civil quienes asegurarán, dentro de sus competencias, todo lo relacionado con el mantenimiento del orden público.
- **Acotados y pérdidas de subvenciones**, acciones encaminadas a aplicar toda la normativa que existe en la actualidad tras producirse un incendio forestal dando conocimiento a todos los grupos de que la producción de los mismos no supone únicamente daños en la vegetación y la fauna sino que implica la pérdida de todas las subvenciones y ayudas (PAC fundamentalmente) y el acotado inmediato de las zonas incendiadas tanto al pastoreo como para las actividades cinegéticas por un periodo de cinco años.

- **Desarrollo normativo**, para poder aplicar con apoyo legal todas las acciones disuasorias. Actualmente está en vigor la Ley 43/2003 de Montes de 21 de noviembre y la correspondiente, en la Comunidad Autónoma, Ley 3/2009 de Montes de Castilla y León de 6 de abril. Aporta también herramientas para suavizar, en caso necesario, las acciones disuasorias.
- **Seguimiento de los procedimientos judiciales**, abiertos tras la aplicación de la normativa específica de incendios forestales.

### 7.1.2. Cambio cultural

Esta línea de acción está vinculada directamente al objetivo de abandonar el uso del fuego como herramienta de gestión y a mostrar los incendios forestales como importantes trabas para el desarrollo económico, social y ambiental de los pueblos.

Esta acción define el trabajo a llevar a cabo con los sectores más directamente relacionados con los incendios (ganaderos, cazadores, propietarios de montes, etc.), trabajar con colectivos no relacionados directamente con el medio natural y realizar actividades de educación ambiental dirigidas a escolares y adultos.



Foto 7.1.2.1. Actividades de educación ambiental

Se contemplan tanto la formación específica impartida como medidas de gestión que van desde la información y el apoyo a la realización de quemas controladas, fomentando la implicación directa en la solicitud y ejecución de la quema de los solicitantes, justificando claramente su necesidad y sus objetivos, pasando por el fomento de los desbroces a través de subvenciones y convenios hasta el fomento de usos del monte para el control de la vegetación (aumento y/o reinstalación de cabañas ganaderas, proyectos de biomasa, uso de tierras abandonadas, etc.).

Se define así todo el trabajo desarrollado con el conjunto de la población de cada pueblo para mostrar los incendios forestales como un verdadero problema para cualquier iniciativa de desarrollo local, que pasa inevitablemente en estas zonas por favorecer y potenciar la multifuncionalidad de usos.

Este apartado contempla medidas de sensibilización, de formación y capacitación para la creación de redes y de vectores de apoyo y los programas genéricos de participación ciudadana que veremos más adelante.

### 7.1.3. Colectivos de riesgo

En este apartado vamos a hacer mención a todos los colectivos que pueden verse relacionados directa o indirectamente en las causas de los incendios forestales haciendo hincapié en que la forma de implicación pasa por la formación y capacitación en su trabajo logrando como objetivo final la profesionalización.



Foto 7.1.3.1. Colectivos de riesgo. Apicultores

Entre otros colectivos podemos incluir a los trabajadores forestales, cazadores, seteros, castañicultores, apicultores, trabajadores relacionados con el sector turístico, población en el Espacio Natural, recolectores y productores de plantas medicinales. Pero

debemos mencionar como colectivo principal implicado a los ganaderos y por ello debemos ligarlos cada vez más al medio forestal, capacitándolos para desarrollar explotaciones ganaderas viables.

El sector ganadero es uno de los más directamente relacionados con los incendios forestales, ya que una buena parte de estos tienen su origen en la utilización del fuego como herramienta de gestión orientada, en concreto, a la regeneración de pastizales para su aprovechamiento por el ganado doméstico. Pero, por otro lado, la presencia de ganado en el monte favorece el control del matorral, el mantenimiento del paisaje teselado y de la diversidad y contribuye a mantener empleo en los pueblos.

Se debe trabajar con el sector ganadero basándonos en los siguientes objetivos:

- Propiciar el necesario cambio cultural frente al uso del fuego como herramienta de gestión.
- Formarlo y profesionalizarlo para mejorar su gestión en el monte y vincularlo a la conservación del medio.
- Mantener y mejorar el sector en el medio rural. Mejorar sus condiciones económicas y sociales, de autoestima y de consideración social.
- Promocionar los productos de calidad relacionados con el aprovechamiento y conservación del monte.

Paralelo a todo esto se debe asesorar a los ganaderos en la solicitud de ayudas, principalmente para la mejora de las explotaciones en el monte, lo que permitirá poner en marcha actuaciones de desbroces que contribuyan a disminuir la incidencia de incendios en esta zona (planes silvopastorales, etc.).



Foto 7.1.3.2. Colectivos de riesgo. Ganaderos

#### 7.1.4. Extensión forestal

La experiencia de lo realizado a los colectivos agrícolas con la extensión agraria nos da la idea de realizar lo mismo con el sector forestal con la intención de lograr, al menos, los mismos resultados.

Para ello nos debemos centrar en el trabajo diario, en las zonas del Espacio Natural, incidiendo en las siguientes cuestiones:

- Conocer a la población, sus problemas, su implicación con el monte, los conflictos, los agentes que trabajan en el medio y el medio natural en sí.
- Puesta en contacto del programa para colaboraciones con administraciones locales, entidades, asociaciones, agentes de desarrollo, grupos de acción local, colegios, centros de formación del profesorado (CFIES), Centros de acción social (CEAS), etc.
- Colaboración en la investigación de causas de los incendios forestales y sobre todo en las motivaciones. Análisis de la base de datos de incendios en el ámbito local.
- Estudio sociológico (socioeconómico) a través de grupos de discusión con la población en la comarca.
- Trabajo entorno a la puesta en valor de los terrenos abandonados (replantaciones de la PAC, fundamentalmente) y al aprovechamiento ordenado de recursos como los hongos, las castañas, los pastos, la madera, las plantas medicinales, la caza e incluso el paisaje.

Y con las siguientes acciones y objetivos:

- Fomento del aprovechamiento ordenado de recursos. Puesta en valor de nuevos recursos.
- Fomento de una cultura forestal en el medio rural.

- Ayuda a la puesta en valor de terrenos abandonados.
- Apoyo técnico a propietarios forestales: particulares, entidades locales.
- Fomento del asociacionismo.
- Fomento de alternativas de gestión distintas del fuego: desbroces, quemas controladas,...
- Potenciación de ayudas y subvenciones.

### **7.1.5. Iniciativas de desarrollo rural**

Esta línea de actuación se vincula al objetivo de aumentar el aprecio de la población rural por su monte, favoreciendo alternativas económicas viables en torno al aprovechamiento y disfrute de los recursos naturales.

Haremos un repaso de las acciones a desarrollar con la población encaminadas a dar información y abrir caminos para conseguir objetivos con nuevas iniciativas de desarrollo en el ámbito rural. Estas iniciativas las agruparemos en cuatro paquetes de acciones:

- ❖ Apoyo al mantenimiento y creación de empleo vinculado con los recursos del monte: setas, plantas medicinales, ganadería extensiva, turismo activo, castañas y otros productos del medio natural.
- ❖ Divulgación "activa" de líneas de subvención dependientes de diferentes administraciones, relacionadas con el desarrollo rural, a nivel local, autonómico y estatal.
- ❖ Implicación de la población en la planificación forestal comarcal y local. Procesos de participación en la elaboración de los Planes de Ordenación de los Recursos Forestales (PORF), Planes municipales participados de prevención de incendios.

- ❖ Fomento de asociacionismo y cooperativismo, ayudando a la búsqueda de alternativas sobre productos y usos del monte, formas de gestión y nuevos mercados para sus productos, fomento de encuentros sectoriales e intersectoriales, fomento del intercambio de experiencias, creación de marcas de calidad. Actuaciones de revalorización de los productos: revitalización de ferias y jornadas gastronómicas, etc.

Es imprescindible apoyar a los sectores ya existentes vinculados directamente con el monte y los recursos naturales, para que se mantengan en el medio rural y mejoren su viabilidad económica y su calidad de vida.

### 7.1.6. Planes participados

Dado que estamos hablando de un conflicto eminentemente socioeconómico, el recurrir a la participación como metodología de trabajo implica de alguna forma poner el problema encima de la mesa para que los propios actores, sectores y agentes implicados debatan, negocien y acuerden las mejores vías para la búsqueda de soluciones.

Es un paso más en una estrategia de prevención que pone el énfasis en el protagonismo de la propia población local en la resolución de problemas y en la generación de alternativas viables.

Se crea un proceso de intercambio de ideas y de reflexión colectiva que debe estimularse, de forma que éste sea capaz más adelante de avanzar por sí mismo sin la actuación de los gestores.



Foto 7.1.6.1. Planes participados

Este tipo de trabajo con la población lleva a enfrentarse con el hecho de que se desarrolla una labor a menudo invisible o, cuando menos, poco perceptible.

En ocasiones no es fácil comprender la importancia de una labor de este tipo que se desarrolla en reuniones formales o informales, en el trabajo con asociaciones o alcaldes, ganaderos y cazadores, docentes y alumnos, y todos los sectores de la población local que ayuden a conseguir los objetivos.

Sin embargo, el trabajo que se realice irá dejando sus frutos, gracias a los cuales se generarán, en la población destinataria, nuevas ideas o perspectivas que antes no formaban parte de sus expectativas o de su concepción del monte.

El programa representa un marco que permite conjugar los instrumentos sociales con los de gestión y planificación de los recursos, buscando soluciones de manera conjunta entre los gestores y la población de las zonas con conflicto.

Nuestro punto de arranque debe ser encontrar respuestas claras a la siguiente cuestión: cómo trabajar con la población. Para ello debemos ser conocedores de su realidad, de su idiosincrasia y de su temperamento particular.

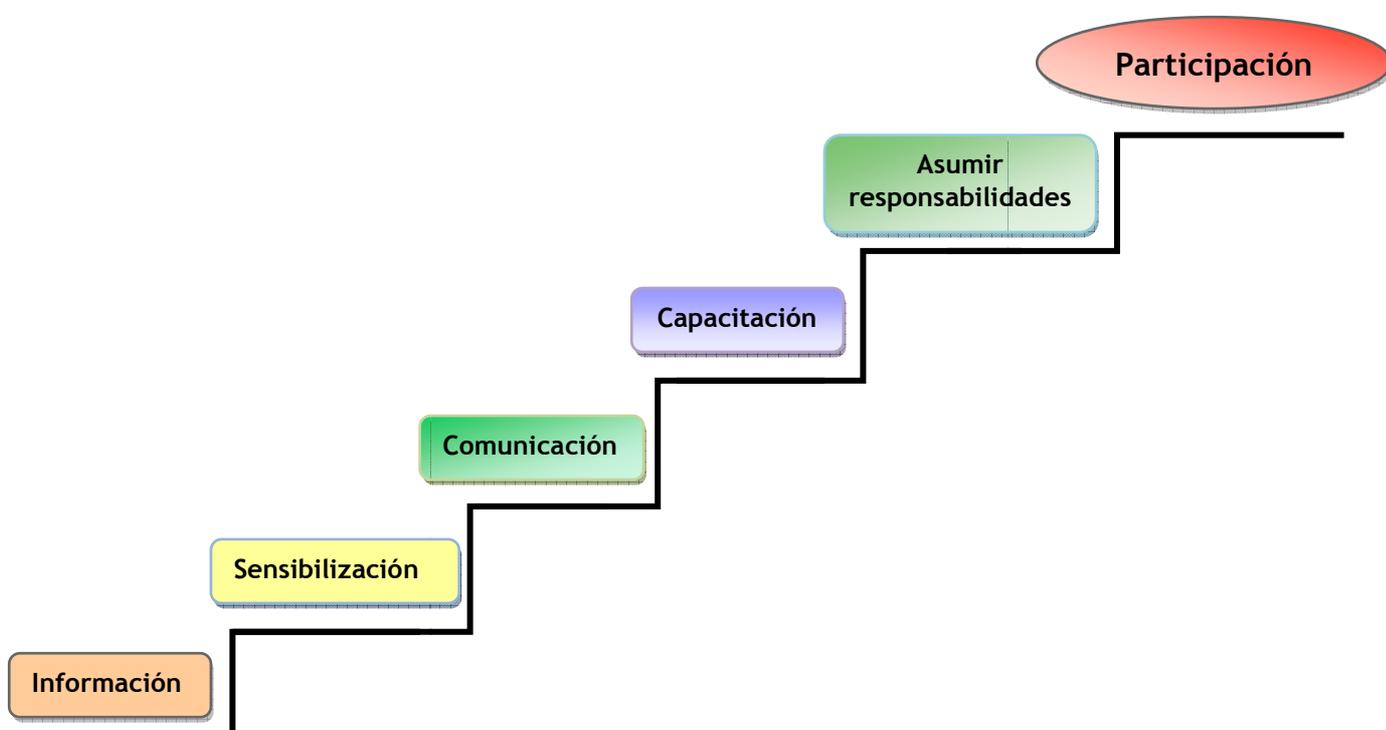
Que mejor forma que hacerlo estableciendo todos los posibles cauces para el diálogo, estimulando la implicación de los colectivos representados y su participación en la búsqueda de soluciones.



Foto 7.1.6.2.. Planes participados

Se diseñarán colectivamente nuevas soluciones y “formas de hacer” esperando conseguir de toda la población ideas y soluciones que aportarán como directos sufridores del problema de los incendios forestales.

Los escalones de la intervención social los podemos resumir en el esquema 7.1.6.1:



ESQUEMA 7.1.6.1. Escalones de intervención social. Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, el trabajo inicial se basa en dar y obtener información de la población para elaborar un plan municipal para prevenir los incendios forestales. Pero un Plan distinto a otros: un Plan redactado a partir de las propuestas, sugerencias e ideas de los vecinos del pueblo, porque si los incendios son un problema de todos, la solución también se puede diseñar entre todos. Y eso se logra con la participación. La participación de la población.

Para ello se elaborarán Planes Participados con los vecinos de los pueblos y a nivel de cada municipio, centrándonos en los más conflictivos por el número de incendios pero sobre todo por la causa de los mismos.

Se proponen Planes Municipales cuyo objetivo sea la eliminación o minimización de los incendios forestales en su territorio y, en todo caso, reducir los daños que puedan derivarse de ellos en caso de producirse.

Debemos dejar claro que no es objetivo, en ningún momento del proceso de elaboración de estos Planes, buscar culpables: lo que se persigue es identificar, entre todos, las causas -NO los causantes- y buscar las posibles soluciones.

Con la redacción de este tipo de planes propuestos se pretende aportar soluciones que surjan a partir de la iniciativa vecinal y que sean consensuadas en el seno de un proceso de participación pública en el que tomen parte vecinos, representantes de las distintas administraciones locales y supervisados por la administración regional. Es lo que se llama diagnóstico social.

No se tiene certeza cuál será el resultado de estos Planes ni de si se acabarán los incendios en la zona. Pero lo que sí que sabe es que la reflexión colectiva y el diálogo son los mejores puntos de partida para arrancar.

El desarrollo de los Planes, su dinamismo y las propuestas para evitar los incendios, dependerán, en buena medida, del interés y la voluntad de los propios vecinos.

## 7.2. PROGRAMA DE PREVENCIÓN INDIRECTA

Dentro del mencionado y, en la actualidad, finalizado Plan 42 que se ha desarrollado en Castilla y León figuraban varios objetivos que nos pueden indicar los puntos clave de los planes preventivos de defensa contra incendios forestales a desarrollar en nuestro Espacio Natural.

Ya hemos revisado las acciones que buscan que los incendios no se produzcan, es decir, las encaminadas a lograr un programa de prevención activa.

En este apartado nuestro objetivo fundamental es, una vez que los incendios se producen, que no crezcan.

La situación demográfica de la zona de estudio, como ya hemos mencionado en el desarrollo de este documento, ha llevado al abandono de los montes. Este abandono incrementa la carga de combustibles lo que da lugar a estructuras continuas de vegetación que facilitan la rápida propagación del fuego.

A esto se une la gran extensión de superficie del Parque caracterizada por la elevada proporción de superficies abandonadas, fincas sin acceso ni límites definidos. Por tanto, si añadimos la complicada orografía del terreno, el problema es cada vez mayor.

La característica común de esta zona, como la de tantas otras de Castilla y León y de la colindante Extremadura con un problema endémico de incendios, es que los montes no están siendo el soporte de actividades que generan beneficio a través de la gestión sostenible de los bosques.

Esto hace que la mayoría de la población rural considere normal la quema para obtener beneficios a través del fuego y no le importa que se queme algo que no sirve.

Una vez que hemos planteado llegar a la raíz del problema con las acciones de prevención activa debemos desarrollar una gestión forestal paralela para que el monte produzca beneficios. Es decir, lograr que el uso del bosque forme parte de la vida socioeconómica de las poblaciones rurales. Las condiciones actuales llevan a una falta de implicación de los protagonistas del sector forestal y a la falta de rentabilidad del sector para los propietarios.

Para ello planteamos los cuatro pilares básicos del programa de prevención indirecta que desarrollamos en los siguientes apartados.

### **7.2.1. Selvicultura preventiva**

La mayoría de los fuegos de la zona de estudio afectan a superficies cubiertas de matorral, bien sea en lugares desprovistos de arbolado o bajo cubierta de éste. Las acumulaciones más grandes de combustible se presentan en áreas rasas donde el matorral crece sin competencia del arbolado.

Las intervenciones selvícolas de carácter preventivo que se vienen realizando en los últimos años consisten en la reducción de biomasa por medio de desbroces, clareos, podas y trituraciones de restos.

En general la escasa intensidad selvícola ha llevado a grandes acumulaciones de combustible. En los últimos años, una buena parte de las intervenciones selvícolas se han llevado a cabo con el objetivo principal de reducir el combustible, dificultar la propagación del fuego y facilitar su extinción.

El principal limitante para llevar a cabo esa tarea es de tipo presupuestario. Las labores culturales necesarias para la reducción de combustible de los montes bajos son muy caras y no reportan beneficios directos a corto plazo.

Para la realización de esta acción debemos basarnos en la silvicultura tradicional, tanto intensiva como extensiva, realizada sobre especies autóctonas o masas de repoblación.

En todos los tratamientos silvícolas el objetivo común es reducir el riesgo de incendios forestales ya sean realizados sobre el suelo (laboreos, fertilizaciones, enmiendas, drenajes, etc.) o sobre el vuelo (clareos, claras, podas o desbroces de matorral).



FOTO 7.2.1.1. Silvicultura preventiva. Desbroce mecanizado

Todas son operaciones muy costosas que deberemos justificar con la obtención de algunas ganancias.

Nuestro objetivo por lo tanto siempre será hacer las masas forestales menos vulnerables al fuego mediante la modificación de su estructura y composición.



FOTO 7.2.1.2. Modificación de la estructura de la vegetación

En primer lugar la composición específica de las masas forestales presentes nos obliga a tener en cuenta, a la hora de programar acciones de silvicultura preventiva, todos los fundamentos ecológicos basados en la utilización de especies adaptadas al fuego conociendo su grado de inflamabilidad y su poder calorífico, manejando en lo posible el factor luz decisivo en la composición específica y en la espesura del matorral.

Todo ello nos condicionará las actuaciones previstas hasta el grado de modificar los diseños de las posibles repoblaciones a efectuar tras los incendios, con especies menos inflamables y buscando mantener y mejorar los cortafuegos naturales.



FOTO 7.2.1.3. Modificación de la estructura de la vegetación

En segundo lugar la estructura actual de la masa nos hará realizar una serie de actuaciones tendentes a buscar el equilibrio entre la disposición vertical de los diferentes estratos de la vegetación (herbáceo, arbustivo y arbóreo) rompiendo la continuidad vertical de los combustibles evitando que las llamas lleguen a las copas de los árboles. Este caso lo conseguimos con desbroces de matorral y podas de los árboles.



FOTO 7.2.1.4 Estructura vertical continua



FOTO 7.2.1.5. Estructura vertical discontinua



FOTO 7.2.1.6. Composición específica afectada por el factor luz

Las labores de selvicultura preventiva propuestas en nuestro programa se basan en las realizadas en la actualidad en lo referente a montes de Utilidad Pública. En los predios de propiedad particular la intervención está condicionada a la aportación económica de los propietarios que se ve reducida a los casos en los que se obtienen beneficios por su realización (subvenciones o productos).

## 7.2.2. Pastoreo preventivo

El pastoralismo entendido como ciencia y técnica, es una disciplina compleja que interrelaciona íntimamente a la población rural, a la cabaña ganadera y al territorio, tanto forestal como agrícola, procurando el uso racional de los recursos que garantice su aprovechamiento sostenible.

Su aportación es precisamente esta perspectiva integradora de sistemas, necesaria para la comprensión y regulación del pastoreo en los montes.

Los objetivos principales son: La integración del pastoreo en el agrobiosistema a través de la planificación, la determinación de las áreas de pastoreo y periodo concretos, las cargas y especies o razas con las que ha de realizarse el aprovechamiento silvopastoral a través de la ordenación silvopastoral, y la adecuada organización del ganado en las áreas a pastar mediante los manejos e infraestructuras adecuadas, pasando todo ello por el adecuado fomento del sector.

Los recursos naturales consumidos por el ganado no se limitan a especies herbáceas, sino que concluyen estructuras leñosas, en muy distinto grado dependiendo del tipo de ganado y de las ofertas a su alcance. Esta circunstancia dificulta la gestión ganadera en los montes y confirma el gran espectro de actuación del programa de *Gestión silvopastoral*.

La condición de conservación y mejora de los sistemas forestales inherentes a la actividad forestal, a través de la conservación de las estructuras, la biodiversidad y el cuidado de la adecuada regeneración de los elementos integrantes, debe informar y limitar cualquier actuación que se plantee.

Las características climáticas, la situación geográficamente marginal y la topografía normalmente complicada de las áreas forestales del Parque Natural son suficientes para, en general, disuadir a los ganaderos de emprender iniciativas enfocadas al manejo intensivo del ganado doméstico.

La estabulación, en estas áreas, no es ni siquiera medianamente rentable. Ello hace que las explotaciones ganaderas deban plantearse desde un punto de vista extensivo o, como mucho, semiextensivo. El problema que limitará la actividad será la posibilidad de conseguir el cierre del ciclo alimenticio anual del ganado con un mínimo coste para el ganadero y para el ecosistema silvopastoral que, en los períodos de escasez no adecuadamente gestionados, puede resultar gravemente dañado.

La mayor parte de los terrenos forestales del Parque son objeto de pastoreo más o menos intenso tanto por ganadería doméstica (vacuno, caballar, lanar en menor medida, cabrío de las más variadas razas) como ungulados silvestres cuyos censos detectan claramente variaciones al alza. Esto hace que al valorar la importancia y capacidad de acogida de dichos recursos sea cada vez más necesario tener en cuenta dichas poblaciones silvestres.

El pastoreo desorganizado puede contribuir a acelerar los procesos erosivos, destruir la estructura de los suelos forestales por pisoteo, destruir los bancos genéticos conseguidos con el esfuerzo de siglos, impedir la regeneración de las especies forestales y destruir la dinámica de los ecosistemas. De aquí que resulten de especial importancia todas aquellas medidas que contribuyan a la consecución de su ordenado aprovechamiento en términos de sostenibilidad.

El pastoreo bien organizado ayuda a la conservación de los suelos al producir tapices herbáceos capaces de retener los procesos erosivos, al mejorar su estructura con aportes de materia orgánica y, al acelerar los procesos mecánicos y químicos de formación de suelo, permite conservar ecosistemas especializados y estabilizados a lo largo de muchos años de rutinas.

Los ganaderos son siempre los últimos en abandonar los pueblos, por la necesidad de una continuada y próxima atención a su ganado. La presencia de pastoreo en el medio rural resulta fundamental en muchos casos para su protección, ya que conserva el paisaje, la arquitectura y la estructura social y cultural que los sustentan.

El descenso y envejecimiento de la población rural, cada vez más acusado en estas zonas montañosas, la disminución de las cabañas ganaderas tanto locales como trashumantes, base de la economía tradicional en muchas zonas, hacen especialmente importante un nuevo planeamiento del sector, reasignando y ordenando sus recursos de forma que sea posible el mantenimiento de un nivel poblacional suficiente.

La mayor oportunidad de futuro para los jóvenes del medio rural pasa por la integración de todos los sectores productivos (forestal, ganadería, agricultura de montaña, etc.) que se desarrollan en este medio.

Los usos pastorales suelen teselar el paisaje generando gran riqueza de situaciones y gran variedad de texturas que dan diversidad y colorido al paisaje, contribuyendo a su mejora. El cese de este tipo de usos abre paso a procesos de homogenización restando calidad a este recurso.

La creación y mantenimiento de discontinuidades especiales horizontales (estructura teselar) y verticales (control del sotobosque), base de la actuación forestal en cuestión de prevención de incendios, es una característica inherente a los montes modelados por los aprovechamientos.

Buena parte del área forestal de Batuecas-Sierra de Francia se encuentra en la actualidad poblada de matorral y matorral bajo arbolado sometida a bajos o nulos niveles de utilización. La acción reiterada del fuego, como principal herramienta tradicional utilizada por el hombre para ganar terrenos de pasto al bosque, ha propiciado en gran medida el establecimiento y mantenimiento posterior de la mayor parte de las superficies de matorral. Situaciones de degradación de los suelos han dado lugar a la instalación de formaciones leñosas muy frugales, como brezales y tojales, de escaso interés silvopastorales pero aún interesantes como protección frente a la erosión.

Los sistemas pastorales se encuentran en la actualidad en una situación de regresión productiva tanto cuantitativa como cualitativa. A partir del éxodo rural de los años sesenta, la ganadería extensiva se ha ido convirtiendo en una actividad residual, poco profesionalizada, en manos de una población envejecida y sin renovación generacional.

Las consecuencias de esta situación son apreciables en los pastaderos forestales en los que se puede apreciar el grado de abandono y desaparición.

Por todo lo expuesto se considera de vital importancia recuperar como parte fundamental del entorno de Parque Natural, el pastoreo preventivo, calificado así por su insustituible función en la prevención de incendios.

Dentro del programa de pastoreo preventivo consideramos muy valiosa la recuperación de la cabaña ganadera y de los puestos de trabajo directos o indirectos que pueda generar su actividad.

En nuestra zona de estudio de todas las formas de ganadería la que estaría más indicada a los objetivos a lograr y por tradición es la de ganado caprino y de ella vamos a hablar.

Se considerarán en exclusiva las que se desarrollan en régimen extensivo de pastores (si bien pueden existir pequeños periodos de estabulación coincidentes con periodos de carencia de forraje en el monte). Se excluyen todas aquéllas cuyo régimen de manejo sea intensivo (estabulaciones permanentes) y las explotaciones que basan su alimentación en subproductos de la agricultura (rastrojeras y barbechos) más complementación en establo.

Las necesidades alimenticias que el ganado debe satisfacer a través de los recursos pascícolas forestales (tanto en las formaciones forestales, es decir, en los pastizales, matorrales y arbolado) varían según el tipo de ganado que se maneja y el tipo de explotación.

Así, puede estimarse que los rebaños de caprino, solamente reciben una pequeña complementación diaria al regresar a los establos procedentes del pastoreo, con el fin de favorecer a aquellos animales o estados de desarrollo que así lo aconsejen.

El ganado trashumante, prácticamente desaparecido en la zona, durante el tiempo que disfruta los pastos forestales de la montaña (cinco ó seis mese al año), no reciben ningún otro aporte suplementario.

La zona del Parque Natural de Batuecas-Sierra de Francia, como ya hemos indicado abarca más de 31.000 ha disponibles para estructurar la cabaña de caprino y con un fuerte potencial forestal a proteger. Evidentemente no toda la superficie es susceptible de incluirla en este programa de prevención pero vamos a estructurarlo en unidades que permitirán hacerse una idea de cuál será la superficie final de actuación.

La cabaña ganadera de la zona se encuentra en descenso por varios motivos como son el despoblamiento rural, disminución de las subvenciones, subida de los piensos etc.

Los tratamientos selvícolas que se realizan en los montes y en especial en las áreas cortafuegos para el control del matorral, implica elevados costes y una duración efectiva muy corta. Además el ganado caprino es el más eficiente para el aprovechamiento de la vegetación leñosa.

Después de esta amplia introducción vamos a decidir la unidad base de superficie de acción que la vamos a fijar en 1.000 ha de monte para la que vamos a definir el proyecto tipo de prevención. Debemos basarnos en un sistema pensado en mejorar la calidad de vida del ganadero y para ello estructuramos la unidad de trabajo.

Los datos de esta unidad son los siguientes:

- Mantenimiento permanente de áreas cortafuegos de unas 30-50 ha cada 1.000 hectáreas de terreno forestal mediante ganado caprino.
- 500 cabezas de ganado caprino (2 por ha).



FOTO 7.2.2.1. Pastoreo preventivo

- Cerramientos ganaderos en fajas estratégicas.
- Tratamiento selvícolas completos del área cortafuegos.
- Construcción de punto de agua, abrevadero.
- Construcción de nave-aprisco
- Mejora de los accesos.



FOTO 7.2.2.2. Cortafuegos mantenido por ganado caprino

Toda la infraestructura es polivalente de manera que el cerramiento servirá para optimizar el trabajo de los pastores dejando tiempo para otras actividades; el punto de agua será utilizable por los medios de extinción en caso de incendio y las áreas cortafuegos además de servir como zona pastable tendrán su objetivo fundamental de zona protectora.



FOTO 7.2.2.3. Punto de agua



FOTO 7.2.2.4. Nave-aprisco

Resumiendo: cada unidad de trabajo son 30-50 ha por cada 1.000 ha de terreno forestal y 500 cabras trabajando. El presupuesto de cada unidad se incluye en el apartado 8 de esta memoria.

Por último, para finalizar este apartado y debido al interés que el fomento del ganado caprino representa en la prevención de incendios forestales, al desarrollo sostenible, a la conservación del bosque y al descenso notable de este tipo de ganado en estos montes, que puede incluso poner en peligro de extinción algunas razas, sería interesante que por parte de las administraciones competentes en esta materia se promovieran líneas de ayuda agroambientales de prevención de incendios forestales mediante el fomento del ganado caprino que estimulara la compra y cría de este tipo de ganado.



FOTO 7.2.2.5. Mejora de infraestructura de acceso

### 7.2.3. Infraestructuras de acceso y defensa

En este apartado vamos a revisar la estructura horizontal de la masa que nos hará realizar actuaciones tendentes en este caso a buscar el equilibrio entre la disposición horizontal de los diferentes estratos de la vegetación (herbáceo, arbustivo y arbóreo) rompiendo la continuidad horizontal de los combustibles para evitar la propagación del fuego en superficie y subterráneo. Estas actuaciones se llevarán a cabo en la red de infraestructuras de acceso (pistas, carreteras y resto de viales) como en la red de defensa (cortafuegos y áreas cortafuegos).

Los tratamientos a realizar los englobamos en tres grupos:

- **Fajas cortafuegos:** eliminación de la vegetación hasta el suelo mineral.
- **Áreas cortafuegos:** disminución del combustible mediante desbroces, podas y claras o clareos.
- **Fajas auxiliares de pista:** áreas cortafuegos a lo largo de pistas o carreteras donde se desbroza, aclara y poda.

Ya hemos incluido en esta memoria (apartado 4.5.5) una mención a los sistemas preventivos de defensa que completamos en el anexo 6 con la red actual de cortafuegos. En las cifras manejada de nuestro Parque Natural recordamos que existen 92 cortafuegos que suponen 131,35 km de protección ante los incendios



FOTO 7.2.3.1. Faja cortafuegos

que se produzcan. Sirven de apoyo por el corte horizontal de la vegetación y sirven como acceso para poder realizar el ataque directo al fuego.

En el grupo de áreas cortafuegos ya hemos definido que su anchura para las distintas situaciones presentes en este Parque son entre 25 y 50 metros a cada lado de la infraestructura, en este caso cortafuegos.

Actualmente no se han realizado apenas áreas cortafuegos sobre fajas cortafuegos por lo que disponemos de alrededor de 1.500 ha de superficie disponible para realizarlo a lo largo de los 131,35 km de cortafuegos. Es digno de mención que estamos en una zona limítrofe con zonas de alto riesgo de la provincia de Cáceres por lo tanto se hace prioritaria su ejecución en estas zonas de frontera.

En la imagen podemos apreciar un área ejecutada en las proximidades del límite con Las Hurdes.



FOTO 7.2.3.2. Área cortafuegos

El último grupo lo forman áreas cortafuegos a lo largo de pistas y carreteras que dan una protección especial al ser zonas más recorridas por los visitantes y trabajadores del monte.

Ya hemos hecho mención a sus dimensiones: Son fajas de anchura variable (25-50 metros) a ambos lados de las carreteras y pistas en la que se aclara y poda el arbolado y se desbroza el matorral.



FOTO 7.2.3.3. Faja auxiliar de pista en el acceso a la Peña de Francia desde El Casarito

#### 7.2.4. Investigación de causas de incendios forestales

Hace mas de 14 años que se inició en la provincia de Salamanca la investigación de causas de los incendios forestales dejando de lado el "sólo extinguir" pasando a intentar conocer cuál es el origen de los mismos.

Los condicionantes, tanto sociales como profesionales, que influyen para la creación de un equipo de investigación de causas (BIIF) queda resumido a continuación:

- Disminución, con altibajos importantes, de la superficie quemada, pero permanece constante el número de incendios que acontecen, lo que indica un aumento del índice de eficacia en la extinción, pero no una solución del problema ya que no se incide directamente sobre sus causas y los problemas sociales que originan los incendios forestales.
- Existencia de incendios de causa desconocida. Si desconocemos, o sólo sospechamos la causa, no podremos aplicarle una correcta solución.
- Aprobación social de la actitud del incendiario, que cuenta con el abrigo del resto de sus vecinos, ya sea por complicidad o por miedo a posibles represalias.
- Total impunidad en la actuación del incendiario. Los servicios de extinción se preocupan de sofocar los incendios y por parte de las Fuerzas de Seguridad tampoco había una línea concreta para perseguirlo, lo que acrecentaba el número de incendios.
- En el nuevo Código Penal de 1995, los incendios forestales están considerados como delito y se les incluye en la posterior Ley del Jurado. Con ello surge la necesidad de realizar informes serios, rigurosos y profesionales, con un tratamiento adecuado de los datos y de la información para que sean válidos y concluyentes ante un Tribunal.

- En la Comunidad Autónoma de Castilla y León no existía ningún equipo especializado de investigación de causas, a pesar de que existía la convicción de que es una técnica que se acabaría imponiendo. Existía la ocasión de acometer ésta labor sin condicionantes añadidos, aglutinar en ésta empresa a los colectivos con competencias en el medio forestal (Servicios Forestales y SEPRONA) y trabajar conjuntamente con ellos. El hecho de que los incendios hayan pasado a considerarse como un problema de orden público no podría sino facilitar la cooperación entre las dos instituciones.
- En determinadas ocasiones y, para aquellas motivaciones catalogadas como "no conciliables", es preciso un tratamiento policial de la información, evidencias y testigos que se escapan de la formación forestal. La estrecha colaboración con la Guardia Civil se hacía cada vez más imprescindible.



FOTO 7.2.4.1. Investigación de causas de Incendios Forestales

El objetivo propuesto y fundamental es el de *disminuir el número de incendios forestales causados por la acción del hombre*. El objetivo no es encarcelar a nadie, aunque, al menos en sus primeras fases, una disminución del número de incendios conlleva un aumento del de imputados o presuntos responsables.

La pretensión con la creación de la B.I.I.F no es actuar solamente en la vía represiva, sino ofrecer una serie de caminos y opciones alternativas tales como las quemas controladas, desbroces programados, etc., en definitiva, se debe buscar prioritariamente una conciliación de intereses.

No se pretende tanto buscar culpables como atajar de raíz las motivaciones de los incendios.

#### PROTOCOLO PARA LA CREACIÓN DE LAS BRIGADAS DE INVESTIGACIÓN DE CAUSAS DE LOS INCENDIOS FORESTALES.

El equipo estará compuesto por un Técnico Forestal que coordina al colectivo de Agentes Forestales/Medioambientales diplomados en Investigación de Causas, en estrecha colaboración con los Agentes del SEPRONA de la Guardia Civil.

Se pretende aprovechar la información y conocimientos que del medio rural tiene la Guardería Forestal con el respeto que, sobre todo en las zonas rurales, se tiene a la Guardia Civil. La figura del Técnico Coordinador (Ingeniero Forestal y del Medio Natural) es fundamental para el buen funcionamiento del equipo, debe de ser una persona experimentada, con conocimiento de la provincia (su ámbito territorial) y su problemática y con amplia experiencia en la aplicación del Método de Evidencias Físicas para la determinación de la causa de los incendios.



FOTO 7.2.4.2. Coordinación SEPRONA y STMA

Una vez resueltos los problemas burocráticos y presupuestarios propios la disponibilidad de los Técnicos Coordinadores B.I.I.F., se pueden sentar correctamente las bases y establecer los necesarios protocolos de actuación para la puesta en marcha de las Brigadas de Investigación de las Causas que originan los incendios forestales en Castilla y León, que a su vez han sido las primeras B.I.I.F. interdisciplinarias de España.

Para la creación del equipo se toma en cuenta al personal funcionario integrante del cuerpo de Agentes Forestales/Medioambientales y del SEPRONA de Salamanca, profesionales con competencias en defensa del Medio Ambiente y diplomados todos ellos en Investigación de Causas.

Se mantienen desde la creación de la B.I.I.F. una serie de reuniones periódicas y previas al inicio de la campaña con la Subdelegación del Gobierno, con la Guardia Civil y con la Fiscalía Provincial de Medio Ambiente.

Por otro lado, es imprescindible que el resto del colectivo forestal, que no se dedica a la investigación, esté convencido de la importancia de ésta. De esta convicción dependerá la obtención de mucha de la información que es necesario utilizar para el correcto desarrollo del trabajo, puesto que son los mayores conocedores del terreno, de la problemática y de las personas que utilizan o se relacionan con el medio en el que acontecen los hechos que nos ocupan.

Se informa a todo el colectivo forestal, en la provincia, de la creación de éste equipo, de su modo de trabajo y de la necesidad de su colaboración.

Actualmente con la creación de la estructura comarcal de investigación de causas, se está formando en esta materia a todos estos profesionales.



FOTO 7.2.4.3. AAMM recibiendo curso de formación en investigación de causas

Tras años de trabajo (desde el año 1999, en el cual se puso en marcha la BIIF en Salamanca), se han realizado unas 1.830 inspecciones oculares, remitiendo informes para la Fiscalía y Juzgados en más de 192 incendios, y consiguiendo actualmente determinar **la causa de todos los incendios en la provincia de Salamanca.**

Se ha obtenido información importante de cara a priorizar las quemas controladas y la aplicación de medidas de silvicultura preventiva y, lo más importante, se están dando los pasos correctos para acabar con la sensación de impunidad del incendiario con la recopilación y búsqueda de pruebas para la identificación de los supuestos causantes.

El objetivo principal, reducción del número de incendios, es un propósito que ha sido planteado desde su puesta en marcha. Se considera que el periodo ha de ser lo suficientemente amplio como para obtener resultados objetivos por encima del sesgo que conllevaría un periodo más corto y más influido por condicionantes meteorológicos y por la recurrencia cíclica de incendios con coincidencia en causa y motivación.

El esfuerzo en medios y personal que se está realizando hasta ahora está dando sus frutos y actualmente se ha pasado a desarrollar la investigación con todos los AAMM de la provincia para lo que reciben formación de carácter obligatorio(foto 7.2.4.3).

### 7.2.5. Quemadas controladas

La realización de desbroces en todas las superficies invadidas por el matorral es algo que solamente se puede aplaudir desde una posición de total desconocimiento de los principios económicos. Es, con carácter general, algo tan presupuestariamente inabordable que su sola mención causa hilaridad entre los profesionales del sector forestal.

Por parte de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente se están realizando esfuerzos importantes por desbrozar el máximo de superficie posible (Plan anuales y quinquenales de desbroces y creación de superficies aptas para el pastoreo, novedosos programas de desbroce con la colaboración y aportación económica del sector ganadero, tratamientos selvícolas preventivos de los montes de U.P, etc.). Basándonos en estos programas se han llegado a desbrozar, en épocas de normalidad presupuestaria, una media de 1.200 ha anuales en la provincia de Salamanca, la mayor parte de ellas en forma de fajas perimetrales de anchura variable para proteger las más importantes masas forestales de la provincia.

Pero esta cifra no es suficiente para satisfacer las pretensiones de algunos de los colectivos implicados, como cazadores y ganaderos, que demandan una mayor superficie de pastos frescos para el ganado y la caza. En consecuencia la realización de quemadas controladas se hace necesaria si pretendemos evitar la proliferación de incendios forestales.

Esta conclusión es una de las más importantes en el estudio minucioso de las motivaciones de los incendios investigados hasta el momento, llegando a alcanzar hasta un 75% las siguientes: *quema de matorral para regeneración del pasto para el ganado, creación de accesos y mejora de actividades cinegéticas, limpieza de fincas particulares invadidas por matorral o eliminación de la vegetación para alejar el monte de cultivos y supuestamente evitar el daño producido por ciertas especies animales como el jabalí.*



FOTO 7.2.5.1. Quema controlada realizada en Navasfrías (Salamanca)

El objetivo será siempre quemar en la época adecuada (menor daño al suelo y ecológico en general), con los medios necesarios, de una forma racional, equilibrada y organizada, consensuado con los vecinos (en su mayoría ganaderos, sociedades de cazadores y pequeños propietarios) las superficies a quemar ya que, de no hacerlo así, somos conscientes de que arderían en la época más desfavorable y con grave riesgo para las masas forestales próximas y el propio suelo.

Las quemas se realizan siempre sobre zonas pobladas de matorral (brezo, escoba y carqueixa) y con escasa pendiente, excluyendo las zonas con arbolado, y delimitando, previamente y con la ayuda de un bulldózer o de una cuadrilla especializada en manejo del fuego, la línea de control de la quema. Las quemas de rastrojos agrícolas, de restos de podas, etc. también son autorizadas por el Servicio Territorial, pero éste tipo de quema no tiene la consideración de quema controlada. Todas las quemas son supervisadas y valoradas por los Agentes Forestales y Medioambientales.



FOTO 7.2.5.2. Preparación previa a la realización de la quema (El Maíllo-Salamanca)

Como norma general, las superficies objeto de quema se situarán entre 25 y 100 ha, (dependiendo del objetivo parcial a cumplir), por quema y término municipal, ya que es preferible realizar quemas varios años en el mismo término municipal (“ciclos de quema”), que no realizar grandes quemas en un año determinado, con el impacto que ello conlleva (“quemar educando”) (Anexo 7, foto 7.1.5).

La Administración no quema de oficio. La responsabilidad en la realización de la quema es del Ayuntamiento. Él debe ser el encargado de canalizar las peticiones de los colectivos implicados de su término municipal y solicitar la autorización de quema al Servicio Territorial de Medio Ambiente. Durante la ejecución de la quema se implicará directamente a los solicitantes.



FOTO 7.2.5.3. Ganadero iniciando la quema bajo supervisión del STMA.

Una vez recibida la solicitud de quema se persona en el Ayuntamiento el Técnico Especialista de Quemas acompañado del Agente Medioambiental de la zona. Se visitan las zonas solicitadas por los vecinos, se descartan las zonas arboladas y de elevadas pendientes, y se establece un Plan de Quema Zonal, en el que se incluyen los siguientes apartados:

- Forma de realización de la quema, se hará una única quema o bien, si se trata de superficies grandes (más de 100 ha.) se establecerá un “ciclo de quemas”, a razón de una por año y término municipal (o pedanía).
- Se indican, al responsable del Ayuntamiento, las labores que debe realizar con anterioridad a la realización de la quema. Estas suelen consistir en un pase de pala en las zonas de mayor riesgo o bien para delimitar la superficie objeto de quema.

- Se indica el número mínimo de vecinos que deben acudir, el día y a la hora de comienzo de la quema, así como las herramientas que deben llevar.
- A partir de este momento el Técnico irá completando el mencionado Plan Zonal de Quema, con sus correspondientes fichas, sobre todo los datos necesarios para la realización de una correcta prescripción (temperaturas, humedades del combustible fino muerto, viento, etc., en un período no inferior a cinco días).

Una vez establecido el Plan de Quema se informa al responsable del Servicio Territorial que es quien autoriza la realización de la quema y tramita la autorización. En dicha autorización se indica claramente que la quema se realizará siguiendo las directrices del Técnico Especialista de Quemas y Agente Forestal/Medioambiental de la Zona, quienes están facultados para suspender la quema en el caso de condiciones meteorológicas adversas, insuficiencia de personal, proliferación de incendios en la provincia y ser necesario acudir a la extinción, o cambio de algunas de las condiciones establecidas en la prescripción del Plan Zonal de Quema.

Para la realización de las quemas se ha creado en la provincia de Salamanca un ***equipo especializado en la realización de Quemas Controladas***. Este equipo está compuesto de una cuadrilla de 7 personas (bien entrenadas, preparadas y con los medios materiales necesarios), un capataz y un Técnico Especialista en Quemas (Ingeniero Forestal y del Medio Natural), que sirven de apoyo al colectivo de Agentes Forestales/Medioambientales y cuya misión es la realización y supervisión de todas las quemas controladas autorizadas en la provincia de Salamanca.

En la fecha seleccionada para la realización de la quema se personarán en la zona, y por parte del Servicio Territorial de Medio Ambiente, los Agentes Forestales/Medioambientales responsables, el equipo especializado al completo (cuadrilla, capataz y Técnico Especialista) y una o dos autobombas de extinción.



FOTO 7.2.5.4. Desarrollo de Quema controlada

Por parte del Ayuntamiento se presentará el responsable del mismo y varios vecinos convenientemente equipados.

Una vez comprobado que las circunstancias meteorológicas son las adecuadas para la realización de la quema, (tal y como aparecen en la prescripción del Plan Zonal de Quema), se expone al responsable del Ayuntamiento dicho Plan y



FOTO 7.2.5.5. Finalizando quema controlada

bajo qué condiciones se suspendería. Una vez notificado esto, se procederá, por parte del Técnico Especialista en Quemas, a dar unas instrucciones básicas, normas de seguridad, y correcto uso de los medios de ignición (antorcha de goteo principalmente).

Posteriormente, se realizará la distribución del personal (equipo de control, de ignición y vigilancia), cometidos y herramientas en consonancia con el Plan de Quema.

Se procederá a realizar la quema según la técnica establecida (franjas paralelas, perimetral, central, por un flanco, núcleos, fajas, etc.), observando las medidas y límites de seguridad en consonancia con la altura de llama, velocidad de propagación y la permanencia de condiciones meteorológicas adecuadas, tal y como aparecen en la prescripción del Plan Zonal de Quema.



FOTO 7.2.5.6. Quema controlada realizada por núcleos

Con posterioridad a la realización de la quema es necesario mantener una vigilancia de la zona quemada con el fin de evitar reproducciones o bien el salto de pavesas que puedan provocar la ignición fuera de la línea de control de la quema.

La época adecuada para la realización de las quemas son los meses de noviembre a febrero, con humedad ambiental y del suelo altas y temperaturas bajas, sin adentrarnos en la primavera por ser época de asentamiento y cría de gran número de especies silvestres. La hora para la realización de la quema será lo más temprana posible, siempre que el combustible vegetal arda.

En el supuesto de que las condiciones meteorológicas motivaran la aparición de incendios forestales durante los meses en los cuales está funcionando el Equipo Especializado en la realización de Quemas controladas, la cuadrilla al completo y con el Técnico al frente, se transforma en un equipo especializado en extinción de incendios forestales, preparados y formados como Cuadrilla de Intervención, con posibilidad de ser helitransportada (ELIF). El Técnico Especialista en Quemas Controladas lo habrá de ser también en extinción de incendios forestales y actuará como Técnico responsable de la ELIF durante la extinción del incendio, exactamente igual que en los meses de verano.



FOTO 7.2.5.7. ELIF en extinción

En definitiva, el equipo al completo es totalmente versátil, encargándose de la ejecución de quemas controladas y de la extinción si las circunstancias así lo requieren.

La experiencia de varios años realizando quemas nos evidencia que ha tenido repercusiones favorables en cuanto a disminución del número de incendios forestales por lo que consideramos preciso continuar con la política de quemas controladas y en las que después de varios años con el funcionamiento de la B.I.I.F. queda demostrado que las causas y motivaciones son prácticamente coincidentes.

Es conveniente reseñar que la política de quemas controladas debe de ir acompañada de un acotado al pastoreo y a la caza de las zonas incendiadas sin autorización cosa que ocurre desde la entrada en vigor de la Ley de Montes de Castilla y León.

Que los colectivos beneficiarios de las zonas quemadas, sean conscientes de que sólo podrán utilizar aquellas zonas que han ardido como consecuencia de la realización de una quema bajo control y no de un incendio.

### **7.3. PROGRAMA DE VIGILANCIA**

Este programa se materializa en una red de puestos fijos de vigilancia, repartidos por el territorio de forma estratégica, que se complementa con la coordinación y conexión permanente del Centro Provincial de Mando para Incendios Forestales con el Centro de Gestión de Emergencias del 112, de modo que una actuación del operativo puede estar provocada tanto por un aviso procedente de uno de los puestos fijos de vigilancia como por un aviso del 112. La gestión de los avisos se apoya en herramientas informáticas tales como un Sistema de Información Geográfica del territorio que se abarca así como software específico para el manejo de este tipo de emergencias.

#### **7.3.1. Dotación y distribución de la red de comunicación**

En la actualidad existe una red de comunicaciones basada en la infraestructura nacional del antiguo Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza (ICONA). Esa red disponía de tres canales analógicos en VHF (banda 80 MHz): dos en dúplex (a través de repetidor) y uno en simplex (canal directo sin repetidor) por provincia.

Es una red de uso exclusivo del Operativo de Extinción de las Junta de Castilla y León quien, en la figura de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente, tiene las competencias en incendios forestales.

Existen otras administraciones que, mediante convenios de colaboración, participan activamente en el operativo provincial. Este es el caso de la Diputación Provincial de Salamanca y de varias Entidades Locales que ponen sus medios a disposición del operativo entrando con todas las consecuencias a formar parte de él. Al ser participes directos entran en la infraestructura de comunicaciones disponiendo de autorización administrativa de uso de las mismas únicamente para labores de prevención y extinción.

La red provincial actual la forman cuatro canales (70, 84, 85 y 86) radioenlazados dos a dos (70-86 y 84-85) cubriendo la totalidad de la superficie provincial con los cuatro repetidores ubicados estratégicamente en los lugares más elevados de la provincia:

- ⇒ Canal 70: Pico Jálama (TM de El Payo)
- ⇒ Canal 86: La Plataforma (TM de Candelario)
- ⇒ Canal 85: Parque Bomberos (TM de Villares de la Reina)
- ⇒ Canal 84: Peñahorcada (TM de Cerezal de Peñahorcada)

Existe un quinto canal (71) que da cobertura a toda la provincia y funciona como canal de comunicación general. Está ubicado en la Peña de Francia a 1.726 metros de altitud en el corazón del Parque Natural "Las Batuecas-Sierra de Francia" (anexo 7, foto 7.1.18).

El centro de control técnico y operativo de la red se ubica en el CPM (Centro Provincial de Mando) ubicado en la capital de la provincia. La red está permanentemente abierta para los cinco canales que emiten en dúplex.

Como canales propios de extinción, utilizados de forma exclusiva en cada incendio forestal, están los canales identificados con los números 20 y 10. Son canales en modo simplex, es decir, frecuencias de transmisión y recepción iguales, canales directos, que no necesitan repetidor.

Los vehículos disponen de emisoras fijas (120 unidades) y los participantes del operativo disponen de equipos portátiles (190 unidades). Todos ellos codificados con cinco tonos que los identifican un segundo después de finalizar la comunicación.

A parte de los canales tierra-tierra la provincia dispone de un canal tierra-aire para uso de la Dirección Técnica de la Extinción con los medios aéreos asignados. Para esta comunicación se dispone de 20 emisoras móviles y 30 portátiles.

La propuesta que se hace desde este plan integral es la de unificar la canalización adjudicada por el Cuadro Nacional de Asignación de Frecuencias (CNAF) con todas las redes periféricas (Extremadura y Castilla y León) de forma que permita utilizar los mismos equipos con cambios básicos de frecuencias sin costo adicional de reorganización (ver presupuesto en el punto 8 de esta memoria).

Por lo elevado del costo, en previsión de no disposición presupuestaria para llevar a efecto el cambio, se desecha la propuesta de cambio de red analógica a red digital en la que se utilizarían los equipos de forma individualizada con comunicación directa entre equipo que efectúa la llamada y equipo receptor de la misma sin necesidad de pasar por todos los equipos de la red. Para ello sería necesaria una red mínima de 30 repetidores que cubrirían toda la superficie provincial. Se evitaría la identificación y codificación de cada equipo.

En incendios de mayor envergadura se activan Unidades Móviles en las que existe la posibilidad de preparar cobertura local con repetidores portátiles que aseguran la comunicación. Son unidades dotadas con todos los medios necesarios de comunicación, informática, transmisión y recepción de imágenes, toma de datos meteorológicos, etc. en un vehículo todoterreno, pudiendo acceder a la zona del incendio estableciendo el punto de coordinación y dirección de la extinción del mismo. Este punto se denomina Puesto de Mando Avanzado (PMA).

### **7.3.2. Dotación de la red de vigilancia y detección**

La actividad de vigilancia y detección de incendios se incluye dentro de la prevención, como tarea, esta última, inmediatamente anterior al combate. El descubrimiento y localización, por parte del personal de vigilancia fija, móvil u otros, del inicio de un incendio forestal en el menor tiempo posible es fundamental para lograr la extinción del mismo.

El aviso llega al Centro Provincial de Mando (CPM), donde se desencadena una serie de actividades que culminan con el combate del incendio. Para cumplir estas funciones existen puestos fijos de vigilancia y detección.

Como ya se ha hecho mención en esta memoria la vigilancia se realiza desde casetas o torres de vigilancia situadas en puntos estratégicos para la cobertura del territorio. El personal está dotado de prismáticos, alidada y equipo de radio de la red forestal para poder cumplir con sus funciones.

Actualmente todo el Parque Natural se encuentra vigilado por la mayor parte de la red provincial. Dentro del mismo Parque funcionan cuatro puestos de vigilancia fijos situados en Sierra del Castillo, Peña Carbonera, Alto del Copero y Peña de Francia. Este último es el único puesto de vigilancia y detección en la provincia de Salamanca que se encuentra en funcionamiento 24 horas al día durante la época de mayor peligro de incendios.

Tabla 7.3.2.1.- Red de puestos de vigilancia de la provincia de Salamanca

| Nº | PUESTO              | LOCALIZACIÓN                 | INICIO    | FIN       | HORARIO       |
|----|---------------------|------------------------------|-----------|-----------|---------------|
| 1  | Peña de Francia     | El Cabaco                    | 16-abr-13 | 15-oct-13 | 24 horas      |
| 2  | Pozo de los Moros   | Villarubias                  | 16-abr-13 | 15-oct-13 | 06:00 a 02:00 |
| 3  | Peña Negra          | Béjar                        | 16-jun-13 | 15-oct-13 | 06:00 a 02:00 |
| 4  | Cerezal             | Cerezal de Peñahorcada       | 16-jun-13 | 15-oct-13 | 11:00 a 21:00 |
| 5  | Paso Malo           | Lagunilla                    | 01-jul-13 | 30-sep-13 | 11:00 a 21:00 |
| 6  | Sierra del Castillo | Herguijuela de la Sierra     | 01-jul-13 | 30-sep-13 | 11:00 a 21:00 |
| 7  | Teso Las Palomas    | Garcibuey                    | 01-jul-13 | 30-sep-13 | 11:00 a 21:00 |
| 8  | Pico Cervero        | Navarredonda de la Rinconada | 01-jul-13 | 30-sep-13 | 11:00 a 21:00 |
| 9  | Peña Carbonera      | La Alberca                   | 01-jul-13 | 30-sep-13 | 11:00 a 21:00 |
| 10 | Alto El Copero      | Serradilla del Arroyo        | 01-jul-13 | 30-sep-13 | 11:00 a 21:00 |
| 11 | Baldío y Sierra     | Agallas                      | 01-jul-13 | 30-sep-13 | 11:00 a 21:00 |
| 12 | Jálama              | El Payo                      | 01-jul-13 | 30-sep-13 | 11:00 a 21:00 |
| 13 | Pozo Airón          | Ciudad Rodrigo               | 01-jul-13 | 30-sep-13 | 11:00 a 21:00 |

Fuente.- Sección de Protección de la Naturaleza. STMA Salamanca

Dentro del Plan Integral se considera completa la red de vigilancia fija y se propone la creación de puestos móviles de vigilancia que complementen la labor ejercida por los puestos fijos, cubriendo esencialmente zonas de sombra o más alejadas de las zonas de acción inmediata de los equipos de extinción, a la vez que llevan a cabo un efecto disuasorio.



FOTO 7.3.2.1. Puesto de vigilancia fijo

Además pueden servir como punto de información al visitante dando conocimiento, entre otras cosas, de las restricciones del uso recreativo de las zonas preparadas dentro del Parque en épocas de alerta meteorológica declaradas por las autoridades.

Esta función se propone que la lleven a cabo grupos de voluntarios de Protección Civil Local, dos diarios en el entorno del Parque, junto con vehículos del Servicio de gestión del propio Espacio y de la gestión del territorio (Agentes Medioambientales y Celadores). Estos equipos estarían compuestos por dos personas cada uno de forma que serían necesarios para cubrir la vigilancia seis personas y dos vehículos todo terreno.

## 7.4. PROGRAMA DE EXTINCIÓN

Este programa se traduce en la gestión, mantenimiento y entrenamiento de los diferentes medios del Operativo de Extinción de Incendios Forestales.

La Junta de Castilla y León tiene asumidas las competencias en materia de Protección Civil (Ley de Protección Civil, PLANCAL e INFOCAL), dentro de las cuales se incluyen las de prevención y extinción de incendios forestales. En concreto es la Consejería de Fomento y Medio Ambiente la que se encarga de establecer y manejar el operativo regional que realiza tal cometido. Por tanto, el operativo que se describe a continuación, aunque en principio tiene un ámbito de actuación provincial, está enmarcado en el operativo regional y como tal funciona.

### 7.4.1. Dotación y distribución de los medios de alerta

La estructura actual de extinción en Castilla y León tiene un carácter eminentemente regional, es decir, todos los medios asignados a las unidades provinciales se utilizarán en toda la Comunidad Autónoma dependiendo de la emergencia y del nivel de gravedad declarado.

Dentro de la unidad provincial se utiliza la división en comarcas forestales donde se ubican estratégicamente los medios por zonas de máximo peligro y de fácil acceso para garantizar la llegada a las emergencias en el menor tiempo posible.

El funcionamiento del operativo está basado en el trabajo de los puestos fijos de vigilancia, una parte de ellos las 24 horas del día y en cualquier caso siempre durante las horas de luz, a la par que también el Centro Provincial de Mando funciona 24 horas, siempre en coordinación con el 112.

De este modo cuando se produce un aviso se activan despachos automáticos de medios aéreos y cuadrillas helitransportadas y otros despachos ordenados y gestionados por el Jefe del Centro Provincial de Mando (Jefe de Jornada). El CPM se hace cargo de la emergencia mientras esta existe.

Vamos a hacer una revisión de la dotación de medios de extinción asignados a la provincia de Salamanca y, dentro de ella, remarcaremos los que se encuentran en el área de influencia del Parque Natural que serán de los que dependa, en gran medida, el control y extinción de los incendios que se produzcan dentro de él.

Dividimos los medios en dos bloques principales:

- Medios aéreos
- Medios terrestres

### **Medios aéreos**

La distribución en la provincia se puede observar en la tabla siguiente:

Tabla 7.4.1.1 .- Medios y bases aéreas provinciales

| CÓDIGO  | BASE                       | INICIO      | FIN       | HORARIO       |
|---------|----------------------------|-------------|-----------|---------------|
| S-1     | Helicóptero de El Bodón    | 16-jun-13   | 15-oct-13 | 10:00 a 21:30 |
| S-2     | Helicóptero de El Maíllo   | 16-jun-13   | 15-oct-13 | 10:00 a 21:30 |
| S-3     | Helicóptero de Guadramiro  | 01-jun-13   | 12-oct-13 | 10:00 a 21:30 |
| BP y BQ | Anfibios Matacán (MAGRAMA) | Todo el año |           |               |

Fuente.- Sección de Protección de la Naturaleza. STMA Salamanca

Todos los medios están disponibles para todo el territorio provincial en despacho automático y, si son necesarios, para todo el territorio regional (ver anexo nº1. Cartografía).

Además existen convenios de colaboración entre Comunidades Autónomas limítrofes, que hacen posible el uso de estos medios en Extremadura, y entre países limítrofes, que hacen posible su uso en Portugal.

La dotación personal de cada aparato se denomina Equipo de Lucha contra incendios forestales (ELIF) y las épocas de trabajo y composición son las siguientes:

Tabla 7.4.1.2. CUADRILLAS HELITRANSPORTADAS Salamanca

| CÓDIGO   | BASE       | INICIO      | FIN         | COMPOSICIÓN                  |
|----------|------------|-------------|-------------|------------------------------|
| ELIF S-1 | El Bodón   | 16-jun-2013 | 15-oct-2013 | 5 brigadistas+1 técnico+1 AM |
| ELIF S-2 | El Maíllo  | 25-mar-2013 | 25-oct-2013 | 7 brigadistas+1 técnico+1 AM |
| ELIF S-3 | Guadramiro | 1-jun-2013  | 15-oct-2013 | 6 brigadistas+1 técnico      |

Fuente.- Sección de Protección de la Naturaleza. STMA Salamanca

Los tres helicópteros dependen directamente de la Junta de Castilla y León y los dos anfibios lo hacen desde el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Estos dos aparatos han estado disponibles todo el año desde hace mas de 25 años pero por motivos de reestructuración interna de los medios estatales han dejado de operar a partir del 1 de abril de 2013 sin estar programada hasta el momento su sustitución definitiva.



FOTO 7.4.1.1. Avión anfibio CL-215



FOTO 7.4.1.2. CL-215 en descarga

El medio asignado dentro del territorio del Parque Natural es el ubicado en el Aeródromo de El Maíllo, helicóptero de transporte HT que se identifica con el código S-2. Esta base además de helipista dispone de tres pistas cruzadas de aterrizaje para aviones de carga en tierra.



FOTO 7.4.1.3. AT-01, AT-02 y S-2

Desde hace tres campañas y por reducciones presupuestarias ha dejado de operar un avión de carga en tierra (AT) que se ubicaba en El Maíllo y hacía de tándem con S-2 en todos los despachos automáticos que se generaban desde esta Base.



FOTO 7.4.1.4. Aeródromo de El Maíllo (Salamanca)

El equipo personal del helicóptero de El Maíllo se identifica con el código S-2 y está formado por siete brigadistas, un Técnico helitransportado y un Agente Forestal/Medioambiental. El aparato es del tipo biturbina Augusta Bell-212.



FOTO 7.4.1.5. ELIF S-2. El Maíllo

Los otros dos helipuertos se encuentran fuera del Parque Natural de Las Batuecas-Sierra de Francia, están situados en los TTMM de El Bodón y Guadramiro, lugares estratégicos para el combate y control de los incendios que se produzcan en los territorios protegidos de El Rebollar y Arribes del Duero, entre otros, así como en los que sean necesarios dentro del Parque de nuestro estudio. Son aparatos de menor tamaño, con ELIF más reducida, pero de muy ágil utilización. Son del tipo A-119 Koala.

### ***Medios terrestres***

Los medios terrestres en la provincia de Salamanca se fundamentan en tres tipos principales: Cuadrillas de retén, Autobombas y Retén de Maquinaria.

El primer grupo lo componen 11 cuadrillas de trabajos que, entre sus objetivos fundamentales, está el de realizar trabajos preventivos en épocas de menor peligro de incendios completando su labor en época de peligro alto con su disponibilidad para la extinción de los mismos.



FOTO 7.4.1.6. Formación en SS

Sus características fundamentales son:

- Formación en extinción de incendios.
- Formación en Seguridad y Salud Laboral
- Disponibilidad
- Horario y localización especial en época de peligro alto



FOTO 7.4.1.7. Cuadrilla en acción

Todas las cuadrillas, en caso de incendio, son de utilización provincial por lo que, en caso de emergencia, todas estarán disponibles para acudir a cualquier punto de la provincia. Pero, como todo el operativo, su función fundamental es el formar parte del

despacho contundente de medios de forma que las que acudirán en primer lugar serán las ubicadas dentro del Parque Natural.

Su composición, tipo de trabajo y ubicación en la provincia es la representada en la tabla siguiente:

Tabla 7.4.1.3.- Ubicación de las cuadrillas de retén en la campaña 2012

| CÓDIGO | CUADRILLA                                    | LOCALIZACIÓN ACTUAL                           | TIPO DE TRABAJO                  | ACCESIBILIDAD |
|--------|--|---|----------------------------------|---------------|
| R-1.5  | Casillas - Navasfrías - El Payo              | M.U.P. Nº 29 NAVASFRIAS                       | Desbroces, clareo, poda. REBOLLO | Buena         |
| R-2.5  | Peñaparda - Villasrubias - Robleda           | M.U.P. Nº 123 PEÑAPARDA                       | Desbroces, clareo, poda. REBOLLO | Media         |
| R-3.5  | Sahúgo - Martiago - Agallas                  | M.U.P. Nº 26 MARTIAGO                         | Desbroces, clareo, poda. REBOLLO | Buena         |
| R-4.5  | Serradilla del Arroyo - Serradilla del Llano | M.U.P. Nº 45 SERRADILLA DEL ARROYO            | Clareo y poda. ENCINAR           | Muy buena     |
| R-5.5  | Monsagro - La Alberca                        | M.U.P. Nº 49 LA ALBERCA                       | Poda en altura PINAR             | Buena         |
| R-6.5  | El Maíllo - El Cabaco                        | M.U.P. Nº 25 EL MAÍLLO                        | Poda selectiva PINAR             | Buena         |
| R-7.5  | Herguijuela de la Sierra                     | M.U.P. Nº 79 HERGUIJUELA DE LA S <sup>a</sup> | Poda selectiva PINAR             | Buena         |
| R-8.5  | Garcibuey - Quilamas                         | M.U.P. Nº 30- 37 TAMAMES                      | Poda a hecho PINAR               | Buena         |
| R-9.5  | Lagunilla                                    | M.U.P. Nº 125 LAGUNILLA                       | Resalveo ROBLEDAL                | Muy buena     |
| R-10.5 | Candelario                                   | M.U.P. Nº 110 BÉJAR                           | Pared de piedra                  | Buena         |
| R-11.5 | Sobradillo                                   | M.U.P. Nº 136 EL CUBO                         | Pared de piedra                  | Buena         |

Fuente.- Sección de Protección de la Naturaleza. STMA Salamanca

Dentro del Parque Natural se encuentran ubicadas las marcadas en la tabla 7.4.1.3. sobre fondo de color rojo.

Figuran las localizaciones habituales modificándose en la época estival en zonas de trabajo con menor desgaste físico de los componentes y de más rápida intervención en caso de siniestro por su accesibilidad.



FOTO 7.4.1.8. Vehículo y remolque de una cuadrilla de retén tipo

Su composición es la siguiente:

- Personal: 1 Capataz, 1 peón especializado y 7 peones
- Materiales:
  - Vehículo todoterreno y remolque portaherramientas.
  - Herramientas de extinción: extintores, batefuegos, pulaskis, McLeod, multiherramienta Gorgui.
  - Herramientas para tratamientos selvícolas: motosierra, desbrozadora.
  - EPI: Equipos de Protección Individual
  - Equipos de Radiocomunicaciones

El segundo grupo lo componen 11 autobombas generalmente ubicadas en el radio de acción de las cuadrillas de retén, de ahí su número.

En los últimos años se han ido renovando todos los camiones estando en la actualidad todos en menos de quince años de edad (falta una autobomba por sustituir que cuenta con más de veinte años de antigüedad).

Como con las cuadrillas son todas de disponibilidad provincial estando ubicadas en el Parque Natural las marcadas sobre fondo rojo en la tabla 7.4.1.4.:

Tabla 7.4.1.4.- Ubicación de las Autobombas de incendios forestales

| CÓDIGO | AUTOBOMBA                                  | INICIO    | FIN        |
|--------|--|-----------|------------|
| C-1.5  | Vitigudino                                 | 01-may-13 | 30-oct-13  |
| C-2.5  | Ciudad Rodrigo                             | 16-jun-13 | 15-oct-13  |
| C-3.5  | Navasfrías                                 | 16-jun-13 | 15-oct-13  |
| C-4.5  | Robleda                                    | 16-abr-13 | 15-oct-13  |
| C-5.5  | Serradilla del Arroyo                      | 01-abr-13 | 31-dic-13  |
| C-6.5  | La Alberca                                 | 01-may-13 | 30-oct-13  |
| C-7.5  | Herguijuela de la Sierra                   | 16-abr-13 | 15-oct-13  |
| C-8.5  | Miranda del Castañar                       | 16-jun-13 | 15-oct-13  |
| C-9.5  | Lagunilla                                  | 16-abr-13 | 15-oct-13  |
| C-10.5 | Candelario                                 | 01-abr-13 | 31-dic-13  |
| C-11.5 | Valdelosa                                  | 16-jun-13 | 15-oct-13  |
| C-17.5 | Convenio con Ayuntamiento de Martiago      | 01-jul-13 | 30-sept-13 |
| C-18.5 | Convenio con Ayuntamiento de Agallas       | 01-jul-13 | 30-sept-13 |
| C-19.5 | Convenio con Ayuntamiento de El Maillo     | 01-jul-13 | 30-sept-13 |
|        | Convenio con Diputación Prov. de Salamanca | 01-01-13  | 31-12-13   |

Fuente.- Sección de Protección de la Naturaleza. STMA Salamanca

Su composición es: un conductor y un manguerista por dotación y día estando asegurado su relevo en caso de emergencia.

También se incluyen los Convenios activos con otras administraciones que, en la actualidad, son unos de los



FOTO 7.4.1.9. Autobomba C-11.5

más atractivos de la Comunidad Autónoma por su composición y duración a lo largo del año. Concretamente el suscrito con la Diputación Provincial de Salamanca lo componen 33 autobombas disponibles incluso en los periodos de no disponibilidad de las autobombas propias.

Por último la composición de los medios terrestres se completa con un retén de maquinaria pesada fundamental para las labores directas de extinción y las de remate final para evitar las reproducciones.

Es un medio muy útil por la noche cuando los medios aéreos no pueden trabajar.

Su composición es la siguiente:

- Un bulldozer D-6 de 175 C.V. o similar.
- Góndola de 16 metros para su transporte.
- Vehículo TT señalizador con carga de combustible de la máquina
- Conductor de góndola y maquinista.



FOTO 7.4.1.10. Retén de Maquinaria pesada

Todo este operativo está al mando del Jefe de Jornada, del Director Técnico de Extinción y del Jefe de Extinción que lo utilizarán aplicando estrategias y conocimiento del terreno apoyados por



FOTO 7.4.1.10. Reten de maquinaria

Técnicos de Operaciones y de Apoyo que les aportarán conocimientos de Sistemas de Información Geográfica y predicciones meteorológicas.

La extinción de un incendio forestal siempre consiste en la actuación de los medios de extinción sobre uno o varios de los componentes del llamado "triángulo del fuego": oxígeno, calor y combustible.

Para ello el Director de Extinción decide la táctica o método de extinción adecuado en cada caso, así como la estrategia o forma de aplicarlo.



FOTO 7.4.1.11. DTE y AM

Esta decisión, que en la mayoría de los casos se debe tomar con rapidez, necesita del análisis de múltiples factores: topografía, condiciones atmosféricas, combustible, seguridad de los trabajadores...y, por supuesto, valores amenazados.

Por tanto, el trabajo de extinción en un territorio protegido, como el Parque Natural de nuestro trabajo, no puede pasar por alto los valores que motivan esa protección y, por supuesto, se ha de valorar cualquier actuación que pueda suponer un perjuicio para los mismos.

Ese razonamiento es el que ha supuesto el que no se utilicen determinadas tácticas de extinción denominadas como agresivas en algunas Comunidades Autónomas, en especial algunos trabajos con maquinaria pesada y el contrafuego. Sin embargo, desde la experiencia de muchos años de extinción en este territorio protegido, los profesionales de esta provincia son partidarios de no renunciar a ninguna técnica siempre desde el uso responsable de las mismas y del conocimiento de sus consecuencias.

Todo lo expuesto hasta ahora se puede apoyar con los resultados obtenidos en las actuaciones del operativo de extinción de incendios forestales de la Junta de Castilla y León en Salamanca (ver anexo nº 4. Análisis Estadístico) de donde se deduce que el uso de maquinaria y especialmente de la técnica de contrafuego ha posibilitado que incendios de altísima complejidad y riesgo, cuando han alcanzado dimensiones de gran incendio forestal (>500 ha) han podido ser controlados sin que ardan superficies mucho mayores como sucedía históricamente en la zona.

Ciertamente esto es así apoyado en la actuación diligente, efectiva y contundente de los medios de extinción desde los primeros momentos, perfectamente articulada en los despachos automáticos y combinados de medios aéreos y protocolos de actuación debidamente asumidos con anterioridad por todo el operativo.

#### 7.4.2. Extinción: Sistema de Mando de Incidentes

Desde el año 2000, Castilla y León ha sufrido una serie de situaciones críticas provocadas por la sucesión de grandes incendios que, añadidas a las múltiples situaciones de emergencia de pequeños y medianos incendios, hacen que se planteen nuevos sistemas de manejo de emergencias.

En este apartado se presenta una propuesta de sistema de manejo que denominaremos Sistema de Mando de Incidentes que, basado en lo utilizado por los Servicios Forestales de EEUU, son de aplicación a nuestro territorio.

En este caso utilizaremos la unidad provincial como mínima división de la estructura y dentro de ella se encuentra incluido nuestro territorio del Parque Natural de Las Batuecas-Sierra de Francia.

Haciendo un repaso de lo ocurrido en estos 12 últimos años en Castilla y León se pueden sacar conclusiones de las experiencias vividas por los profesionales forestales y lo aprendido durante el desarrollo de las labores de extinción para poder aplicarlo a las nuevas situaciones de riesgo y a la aplicación de nuevas tecnologías que nos ayuden a la consecución de nuestro objetivo: lograr la rápida y contundente extinción de los incendios sin renunciar a la seguridad de los participantes en la extinción.

En el periodo 2000-2007 en Castilla y León se produjeron los cambios más importantes en la organización con la siguiente cronología:

##### ● AÑO 2000:

- Año record en número de GIF, 22:
  - 13 en la provincia de León
  - 6 en Zamora
  - 2 en Ávila (Pedro Bernardo y Lanzahita)
  - 1 en Salamanca (Hinojosa de Duero)
- Primera vez situación histórica a escala región de simultaneidad de GIF.
- Necesidad de aprender sobre la marcha.
- Semana negra de Pedro Bernardo (Ávila) del 6 al 16 de septiembre
- 2 muertos en Oencia y 1 en Lanzahita

### ● AÑO 2001:

- Se produjeron 7 GIF; 1 en Ávila, 3 en Salamanca y 3 en Zamora
- Creación de la UAGI (Unidad de Actuación para Grandes Incendios)
- Cursos de formación para todo el Operativo (CDF)
- Apuesta por el extintor de mochila, uso de maquinaria pesada y contrafuego
- Mejora de la red de comunicaciones
- Predicciones meteorológicas y conocimiento del riesgo de incendios

### ● AÑO 2002:

- Un solo GIF en Zamora
- Un palista de Bulldozer muerto
- Accidente helicóptero de Sorribos (Le): heridos leves y graves
- Convenios de colaboración con CCAA y Portugal

### ● AÑO 2003:

- Año tranquilo hasta agosto con primavera lluviosa y los incendios típicos de marzo en el cuadrante noroeste:
  - 394 ha en Castrocontrigo
  - 104 ha en Trabádmelo
- Se producen situaciones de amontonamiento del trabajo en la primera quincena de agosto:
  - 2 GIF en Ávila
  - 2 en Burgos
  - 1 en León
  - 4 en Salamanca
  - 2 en Zamora
- Simultaneidad de incendios de más de 100 ha.

### ● AÑO 2004:

- Fuegos extemporáneos
- Organización y vertebración del funcionamiento del Operativo:
  - Jefe de Jornada
  - Técnico de Guardia (Director Técnico de Extinción)
  - Técnico de Operaciones
  - Técnico de Apoyo
  - Jefe de Extinción
- Pocos GIF (4) pero dos de ellos simultáneos en ZA. En total 3 en Zamora y 1 en Valladolid

### ● AÑO 2005:

- Puesta a prueba de la nueva organización del Operativo
- 15 GIF:
  - 5 en León
  - 7 en Zamora
  - 1 en Ávila (Casavieja)
  - 2 en Salamanca (Quilamas 18 de junio: 1.280 ha y Serradilla del Llano 1.050 ha)
- Dos muertos: uno por desprendimiento rocas y otro por muerte súbita
- UMMT Castilla y León con conexión Internet vía satélite con antena de orientación automática

● **AÑO 2006:**

- Apuesta por despachos automáticos.
- Gran simultaneidad de incendios por rayo.
- GIF extemporáneo 1 de mayo en Zamora.
- 4 GIF en Ávila a partir del 14 de agosto.
- Ayuda a Galicia del 4 al 14 de agosto.
- Dos accidentes aéreos sin heridos.

● **AÑO 2007:**

- Primavera muy lluviosa y verano fresco.
- Vegetación con alto grado de humedad.
- 2 GIF simultáneos por negligencia en Salamanca (31 de julio).
- Despacho automático, estricto y simultáneo.
- 1<sup>er</sup> ataque contundente.

A partir de 2008 se van adaptando todas las provincias a lo desarrollado en las situaciones de GIF y se traslada toda la estructura a todas las situaciones de riesgo posibles.

Las duras situaciones vividas y el análisis de los errores cometidos permitieron mejorar aspectos operativos que hoy en día se consideran obvios:

- Cursos de formación para todo el personal del Operativo.
- Mejora de la red de comunicaciones.
- Mejora de las predicciones meteorológicas y conocimiento del riesgo de incendios.
- Seguimiento de tormentas y rayos.
- Rediseño de los Centros Provinciales de Mando (CPM) y Centros Autonómicos de Mando (CAM) para evitar su colapso.
- Manejo ágil de constitución del Puesto de Mando Avanzado (PMA) y establecimiento del sistema de envío de equipos de ayuda a toda la región.
- Helicóptero de coordinación imprescindible.
- Organización y vertebración del Operativo: Jefe de Jornada, Técnico de Guardia, Técnico de Operaciones, Técnico de Apoyo y Jefe de Extinción.
- Diseño de los despachos de medios aéreos.

A pesar de las mejoras realizadas en todos los dispositivos, las situaciones vividas en el país en los últimos años (incendio de Riba de Saelices (Guadalajara), serie de incendios de Galicia, incendios de las Islas Canarias, Comunidad Catalana y Valenciana, Tabuyo y Castrocontrigo en Castilla y León...) ponen de manifiesto la necesidad de establecer un sistema de ayuda mutua, tanto entre Comunidades Autónomas como con Portugal, apoyado por un método común de trabajo que permita obtener el máximo rendimiento de todos los recursos de las diferentes administraciones.

Un sistema de manejo de emergencias es la herramienta que permite dirigir, controlar y coordinar una respuesta organizada frente a una emergencia. De esta manera, es el medio que permite aunar los esfuerzos de diferentes organismos para que trabajen unidos en un objetivo común, obteniendo la máxima eficacia.

En España se adoptó, como sistema para la extinción de incendios forestales, el modelo establecido en el Incident Command System (ICS). El ICS fue desarrollado por los servicios forestales de EEUU en la década de los 70, a partir de la situación creada por una serie de grandes incendios forestales sufridos en el sur de California.

En estos incendios, se pusieron de manifiesto una serie de problemas derivados no sólo de la complejidad del incendio en sí, sino debido a la participación en las tareas de extinción de diferentes organismos y administraciones.

Los problemas detectados fueron los siguientes:

- Carencia de terminología común.
- Escasa capacidad para expandir o contraer la estructura organizativa a requerimiento de la situación.

- Ausencia de comunicaciones estandarizadas e integradas.
- Ausencia de planes de acción.
- Inexistencia de áreas de trabajo designadas para la gestión de la emergencia.

Es evidente, que muchos de estos problemas aparecen en España en numerosas ocasiones.

A partir de este punto se gestó el ICS, que hoy en día ha sido adoptado en EEUU por todas las administraciones para la gestión de cualquier tipo de emergencia: incendios, inundaciones, atentados terroristas, terremotos, accidentes de tráfico, emergencias nucleares, etc.

El Sistema de Mando de Incidentes (SMI) propuesto para Castilla y León lo vamos a estructurar, como ya hemos dicho, a nivel provincial, adaptándolo a cualquier situación y nivel de emergencia ya sea regional, provincial o local.

Vamos a repasar cuales son los orígenes del sistema propuesto (ICS)

### ***Principios del Incident Command System.***

El ICS se basa en el cumplimiento de los siguientes principios:

⇒ **Terminología común.**

Todos los organismos participantes usan la misma terminología tanto para designar los equipos como para nombrar cada puesto de responsabilidad en la estructura.

Como ejemplo, véase los nombres usados en el ICS para cada puesto:

| Organizational Level       | Title                | Support Position |
|----------------------------|----------------------|------------------|
| Incident Command           | Incident Commander   | Deputy           |
| Command Staff              | Officer              | Assistant        |
| Section (General Staff)    | Chief                | Deputy           |
| Branch                     | Director             | Deputy           |
| Division/Group             | Supervisor           | N/A              |
| Strike Team/<br>Task Force | Leader               | N/A              |
| Unit                       | Leader               | Manager          |
| Single Resource            | Use unit designation | N/A              |

Tabla 7.4.2.1. Terminología ICS (USA). Fuente: US Forest Service

⇒ **Organización modular.**

Esto implica que la estructura de gestión se va desarrollando a medida que es necesario creando “módulos” funcionales pre-establecidos. Es decir, ante situaciones simples, el jefe de la emergencia asume todas las funciones y dirige a un conjunto de recursos.

A medida que la situación se complica se crean las unidades de gestión que sean necesarias.

⇒ **Comunicaciones integradas.**

La importancia de disponer de un sistema de comunicaciones que permita transmitir información rápidamente entre todos los implicados en obvia. Si éstas no funcionan adecuadamente la gestión de la emergencia se hace imposible.

⇒ **Mando único y unificado.**

El mando, independientemente del número de organismos y administraciones participantes, debe recaer en una sola persona, que asume la responsabilidad de toda la emergencia.

De esta manera, sin menoscabo de la autoridad de ninguno de los participantes, se trabaja en pos de objetivos comunes aportando cada uno sus recursos y capacidades.

Por otro lado, cada recurso o persona que trabaja en la emergencia sólo es supervisado por un único jefe, es decir, sólo recibe instrucciones de un superior.

⇒ **Planes de actuación definidos.**

Todas las acciones deben ser planificadas previamente y dadas a conocer a todos los participantes.

⇒ **Rango de gestión de medios manejable.**

El rango de gestión (span of control) se define como el número de recursos que un supervisor puede controlar con eficacia sin que se sature.

El ICS establece como rango adecuado que cada supervisor (jefe, líder, responsable,...) gestione entre 3 y 7 medios, estableciendo el óptimo en 5 recursos por cada responsable.

Si se supera dicho rango, el sistema se puede colapsar.

⇒ **Áreas de gestión definidas.**

Las áreas de gestión son zonas de trabajo establecidas en las cercanías de la emergencia en las que se van a desarrollar determinadas actividades.

En el caso de la extinción de incendios en España y en Castilla y León se definen fundamentalmente dos áreas de gestión: el Puesto de Mando Avanzado (PMA) y las áreas de espera.

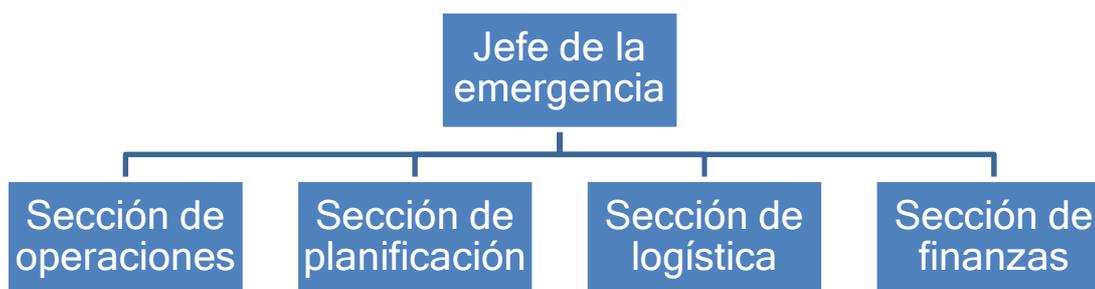
⇒ **Gestión exhaustiva de los recursos**

Para lograr la máxima eficacia unida a unas cotas de seguridad adecuada, el sistema debe permitir que todos los recursos participantes sean adecuadamente controlados para evitar tanto su infrutilización como su sobreexplotación.

⇒ **Estructura del sistema.**

Basándonos en los principios descritos, la estructura del sistema está formada por una serie de módulos pre-definidos que son activados cuando la situación lo requiere.

Esos módulos son:



ESQUEMA 7.4.2.1. Estructura base del SMEIF. Fuente: Elaboración propia

**Jefe de la emergencia:** Establece los objetivos y prioridades y tiene la responsabilidad de la emergencia.

**Sección de operaciones:** Organiza y dirige todos los medios para llevar a cabo las operaciones tácticas y lograr los objetivos establecidos.

**Sección de planificación:** Recoge y evalúa información para elaborar el plan de ataque. Controla el estatus de los medios.

**Sección de logística:** Provee todo lo necesario para cubrir las necesidades del personal y la emergencia.

**Sección de finanzas:** Controla y analiza los costes de la operación. Realiza la contabilidad y las compras.

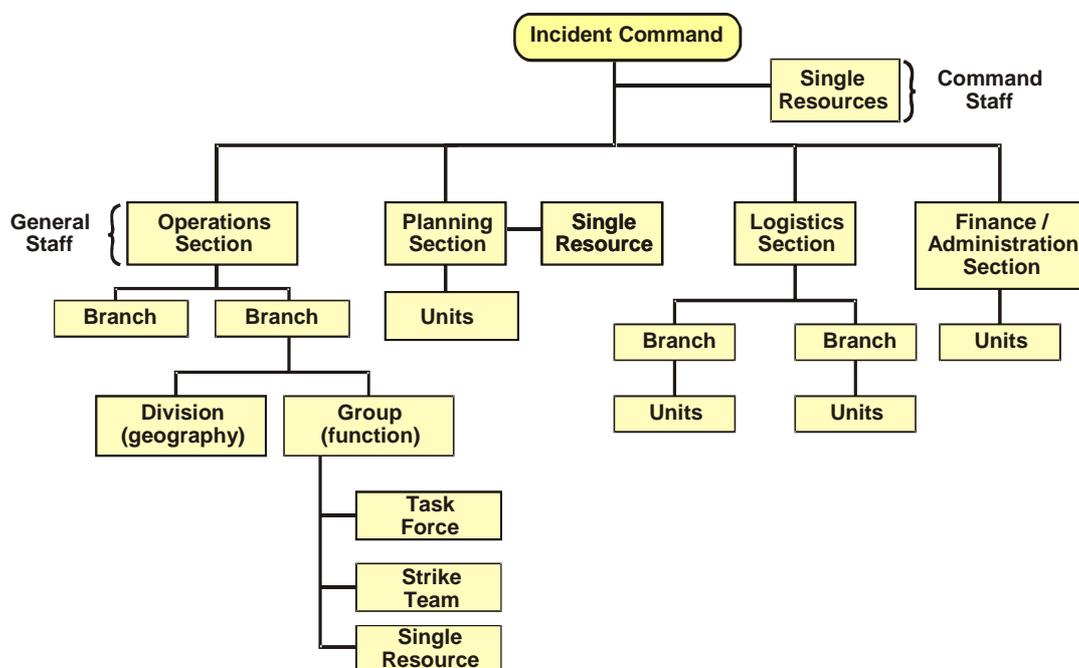
Estas secciones se crean cuando son necesarias, es decir, si en una emergencia determinada no nos hace falta una sección de logística, esta no aparecerá.

En el caso contrario, a medida que la situación se complica, cada sección puede crear subdivisiones, siempre de una manera programada.

El objetivo es mantener siempre un rango de gestión de medios adecuado, evitando que la acumulación de recursos sature el sistema.

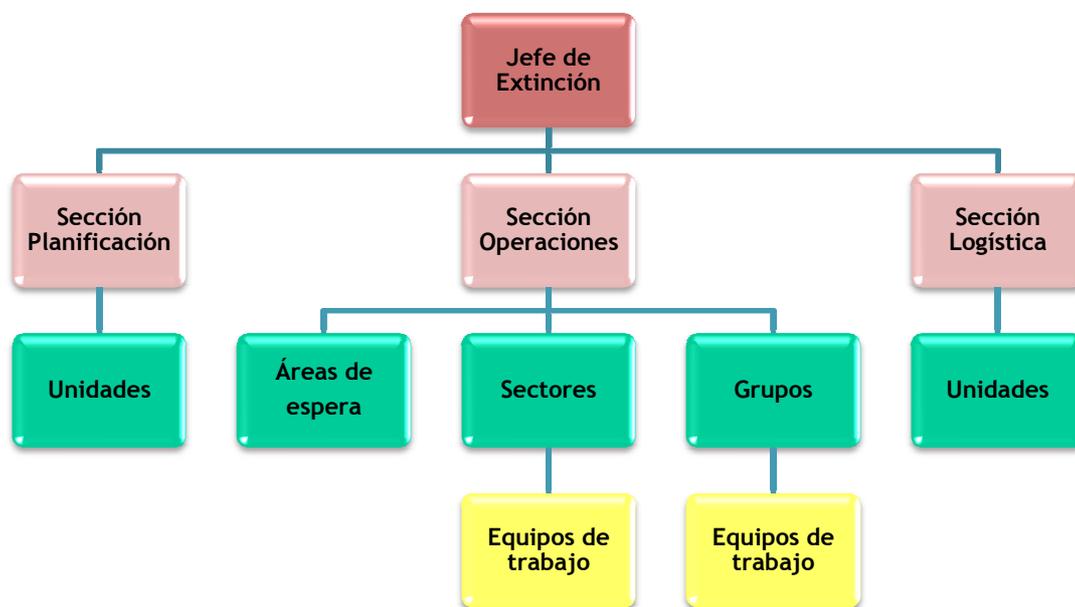
Evidentemente, en el caso de los incendios forestales, y más concretamente en nuestro caso, es la sección de operaciones la que va a tener un mayor desarrollo y la que tiene más posibilidades de colapsarse en el caso de los grandes incendios.

Las subdivisiones establecidas en el ICS, junto con su terminología son las siguientes:



Esquema 7.4.2.2. Estructura ICS. Fuente.- US Forest Service

Salvando el idioma y las diferencias en cuanto a las necesidades reales entre EE.UU. y España, la traducción a nuestro país de este esquema podría ser la siguiente:



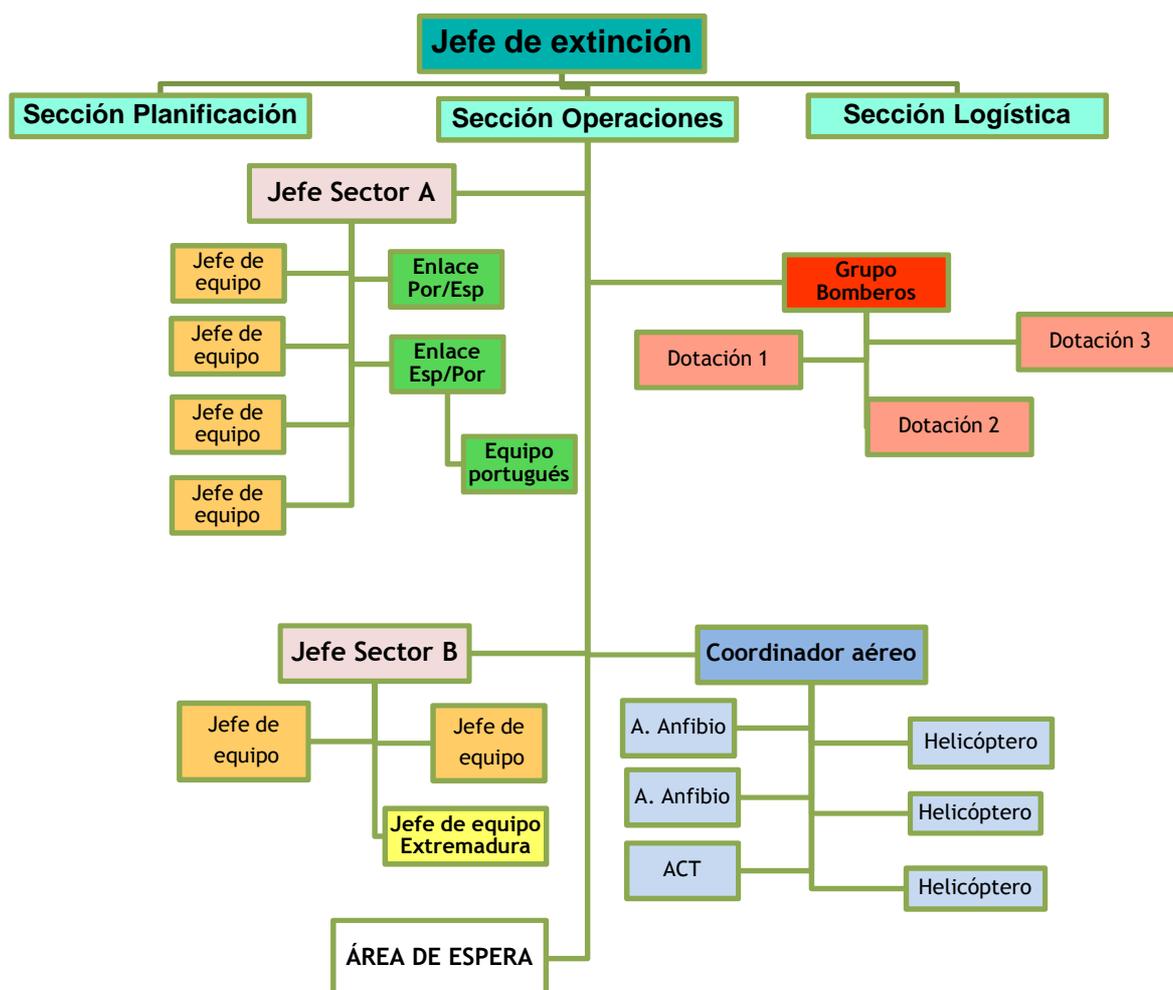
Esquema 7.4.2.2. Estructura SMI o SMEIF. Fuente.- Elaboración propia

Cabe destacar la importancia de los siguientes puntos:

1. Es imprescindible establecer el puesto de mando avanzado (PMA) siguiendo el principio de crear áreas de gestión de la emergencia, será en este lugar desde donde se localicen tanto el Jefe de extinción como los Jefes de sección. Por tanto, será este lugar en donde se tomen todas las decisiones sobre la estrategia a seguir y donde se reciba y transmita toda la información de la emergencia.
2. En línea con el punto anterior, especialmente cuando se moviliza un elevado número de recursos, es fundamental establecer áreas de espera a las que lleguen todos los recursos despachados y permanezcan a la espera de que se les asigne su zona de trabajo en el fuego.

3. Cuando el incendio alcanza cierta dimensión es necesario dividirlo en sectores para evitar que se supere el rango de gestión de medios. Se considera que cada mando no debe gestionar más de 5-7 medios para coordinarlos de forma totalmente efectiva-
4. Para evitar superar el rango de gestión o por que exista la necesidad de realizar un trabajo específico puede ser necesario crear determinados grupos (p.ej. grupo de medios aéreos dirigidos por un coordinador).

Siguiendo estos principios, un ejemplo de esta estructura para un incendio hipotético en la provincia de Salamanca, con los límites que tiene (Extremadura y Portugal), sería la siguiente:



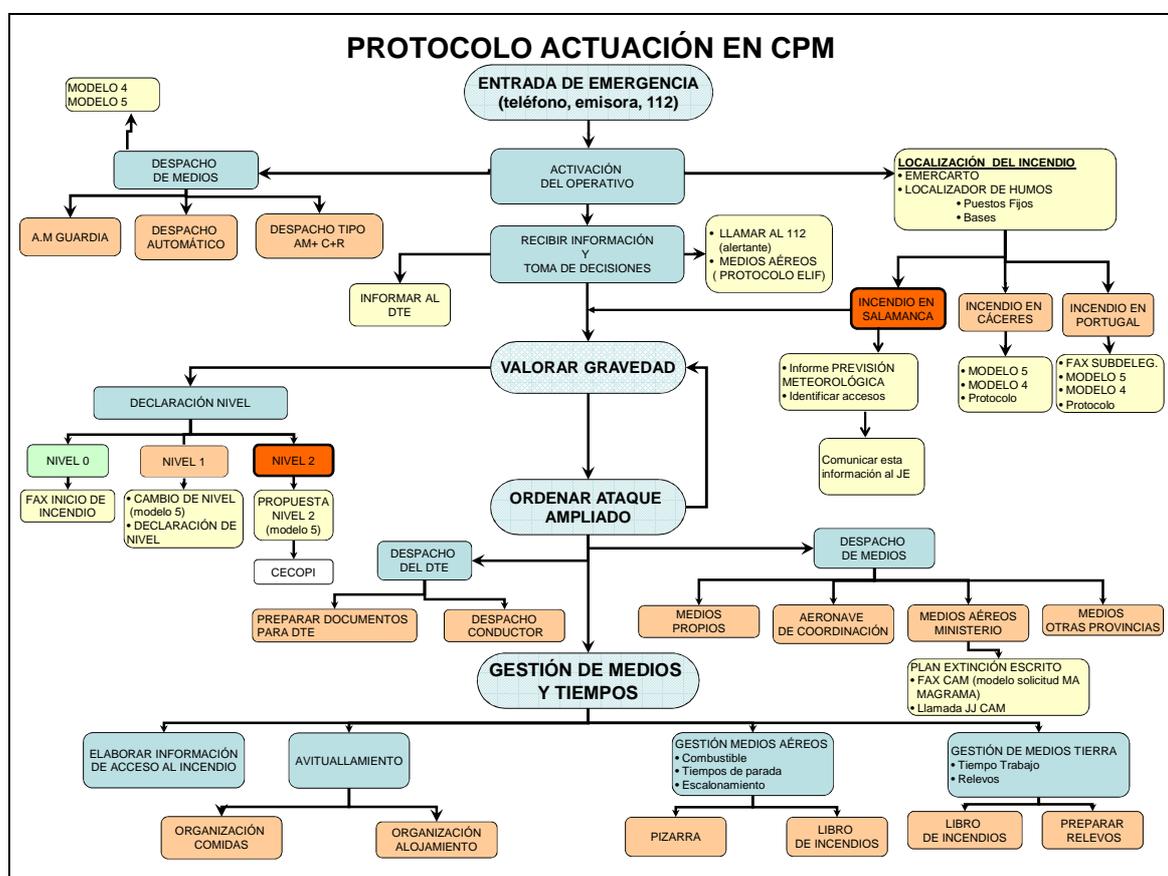
**ESQUEMA 7.4.2.3. Estructura SMEIF hipótesis IF Salamanca.** Fuente: Elaboración propia

Manteniendo el sistema podemos comprobar cómo se hace muy fácil integrar en el operativo de una provincia la ayuda venida de otra Comunidad Autónoma, siempre y cuando la ayuda enviada se haga en formato de equipo de trabajo, es decir, conjunto de recursos que van a trabajar con un objetivo táctico común y bajo las órdenes del mismo jefe. Se debe evitar que el envío de recursos se haga de forma dispersa, ya que de esta manera se pierde eficacia y se complica la integración en el trabajo.

En el caso de las colaboraciones hispano-portuguesas, se debe tener en cuenta que no sólo no tenemos un sistema de comunicaciones común sino que además existe el problema del idioma, por lo que es aconsejable establecer un doble enlace tal y como se ve en el esquema.

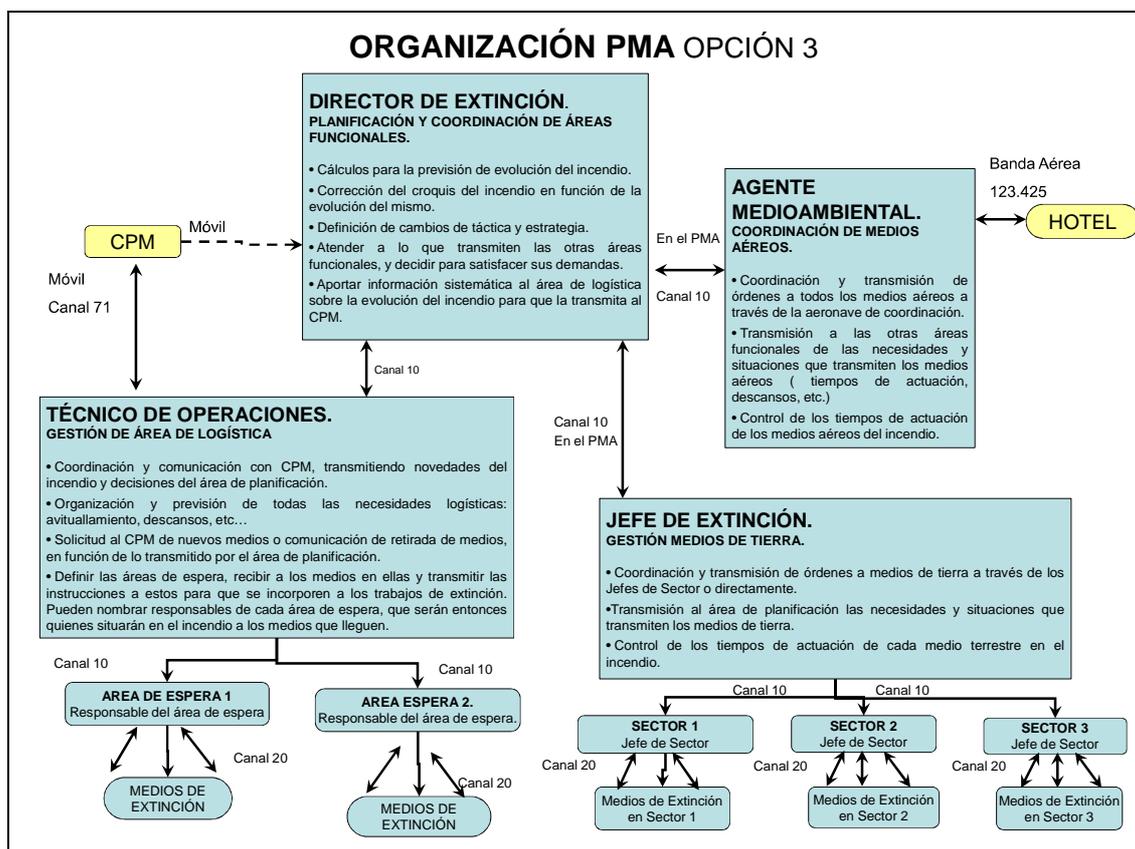
Combinando todo lo visto hasta ahora hacemos una estructura de los dos elementos principales a nivel provincial; Centro Provincial de Mando (CPM) y Puesto de Mando Avanzado (PMA).

Los esquemas y protocolos propuestos serían; para el CPM:



Alumno: Ignacio Juárez Relaño  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado de Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Y para el PMA utilizamos la opción más completa en la que se incluyen todas las figuras posibles en la estructura de mando del operativo de extinción, asignándole a cada una su protocolo de funcionamiento:



En resumen, aunque el sistema de manejo de emergencias es conocido desde hace mucho tiempo, su aplicación en los incendios forestales se realiza de forma muy desigual.

El SMEIF o actualmente denominado SMI sería el nexo de unión que facilitaría la ayuda transfronteriza, intercomunitaria, regional o provincial a la hora de trabajar unidos en la extinción de grandes incendios prioritariamente, sin olvidar el resto de emergencias, dentro del marco de los convenios de colaboración que en los últimos años se vienen firmando.

### 7.4.3. Medidas de autoprotección. Confinamiento y desalojo

Si observamos el resultado de la simulación del incendio tipo nº 1 sobre ortofoto PNOA 2011 vemos que el fuego rodea el casco urbano de La Rebollosa (Entidad Local Menor de Herguijuela de la Sierra). Lo mismo ocurre con el incendio tipo nº 2 en La Alberca y con el incendio tipo nº 3 en San Martín del Castañar.

Esto nos obliga a tomar todas las medidas de seguridad posibles, en primer lugar, tendentes a controlar el fuego antes de que afecte a terrenos urbanos y evitar en lo posible el riesgo al que se ve sometida la población; y ,en segundo lugar, caso de que el incendio afecte a terrenos urbanos o urbanizados, tener preparados todos los protocolos de confinamiento y desalojo.

En primer lugar, las actuaciones en las zonas urbanizadas consisten en la apertura de una franja de protección en las zonas de interfase urbano-forestal, con la finalidad de reducir el riesgo de que un incendio forestal afecte a las personas y a sus bienes.

Esta medida viene impuesta por la legislación de Protección Civil aunque en la mayor parte de las poblaciones no se ejecuta por tener un costo elevado para las arcas municipales excepto si están rodeadas de montes de Utilidad Pública que entonces son ejecutadas por la administración forestal.

Se propone la apertura de una franja de protección de 25 m de anchura en las zonas del perímetro de las zonas urbanas en contacto con masas forestales.

En la siguiente tabla se puede apreciar la superficie a cubrir por esta medida por casco urbano de cada término municipal del área de estudio. En total son 38.082 m y una superficie total de actuación de 95,21 ha.

| POBLACIÓN                                     | PERIMETRO (m) | SUPERFICIE DE ACTUACIÓN (ha) |
|---|---------------|------------------------------|
| Alberca, La                                   | 5.634         | 14,09                        |
| Cabaco, El                                    | 1.343         | 3,36                         |
| Cepeda  | 3.537         | 8,84                         |
| Herguijuela de la Sierra (incluido Rebollosa) | 3.054         | 7,64                         |
| Madroñal                                      | 1.210         | 3,03                         |
| Maillo, El                                    | 3.261         | 8,15                         |
| Miranda del Castañar                          | 4.046         | 10,12                        |
| Mogarraz                                      | 1.894         | 4,74                         |
| Monforte de la Sierra                         | 825           | 2,06                         |
| Monsagro                                      | 1.396         | 3,49                         |
| Nava de Francia (incluido El Casarito)        | 2.733         | 6,83                         |
| San Martín del Castañar                       | 1.553         | 3,88                         |
| Serradilla del Arroyo (incluido Guadapero)    | 2.909         | 7,27                         |
| Sotoserrano                                   | 3.202         | 8,01                         |
| Villanueva del Conde                          | 1.485         | 3,71                         |
| <b>TOTAL</b>                                  | <b>38.082</b> | <b>95,21</b>                 |

Tabla 7.4.3.1.- Perímetros de cascos urbanos del EN. Fuente: SYGPAC y Elaboración propia

En segundo lugar consideramos las medidas de autoprotección. Hasta ahora dentro de las medidas de protección que se recogen en el Plan de Emergencia contra incendios forestales de Castilla y León (INFOCAL) se encuentra la del desalojo de las zonas urbanas y zonas habitadas cuando se ven amenazadas por la cercanía de un incendio.

Esta medida se está tomando en todas las emergencias de nivel de gravedad 2 con zonas urbanas cercanas y es una de las medidas que nos hace llegar a ese nivel.

El desalojo implica un despliegue importante de medios ajenos a la propia extinción del incendio y provoca situaciones de riesgo causadas por el movimiento de muchos vehículos, a veces de gran tamaño (autocares), en pequeñas poblaciones que disponen de accesos restringidos que no están preparadas para ello.

Generalmente son situaciones que ocurren en la época estival en las que las poblaciones aumentan considerablemente y que se complican en el momento que se desalojan personas de edad avanzada y niños.



FOTO 7.4.3.1. Desalojo

La búsqueda de centros de acogida, preparación del avituallamiento necesario para asegurar su alimentación, control sanitario para situaciones de riesgo, etc. complica sobremanera la ejecución con éxito de esta medida, por otro lado, obligatoria con la población.

Por este motivo se están desarrollando técnicas y protocolos para evitar esta circunstancia que reduzca tiempos de ejecución y riesgos entre la población, asegurando la recogida en sus viviendas y con sus propios medios de mantenimiento. Estas medidas son las denominadas de confinamiento.

El confinar una población dentro de los cascos urbanos significa que los medios de extinción se siguen dedicando plenamente a la ejecución de su trabajo quedando en manos de Protección Civil y de las autoridades locales el asegurar que a todos los habitantes les llegan las medidas de actuación y de seguridad para protegerles dentro de sus viviendas.



FOTO 7.4.3.2. Confinamiento

Con todo, la presencia de núcleos habitados en zonas de interfase, es decir, integrados en zonas con abundancia de vegetación arbolada como es nuestro caso, deben ser objeto de especial atención en la prevención de la lucha contra los incendios, debido a que las pérdidas en caso de siniestro pueden ser en muchos casos irreversibles, además de existir un riesgo claro para las personas que habitan en ellos.

Así se manifiesta en el INFOCAL, previendo la posibilidad de redactar planes de autoprotección en este tipo núcleos que tienen un riesgo elevado de sufrir un siniestro de imprevisibles consecuencias.

En resumen, se propone la elaboración de protocolos de autoprotección de carácter municipal que se incluyan en lo que denominaremos Planes de Actuación de Ámbito Local para Emergencias Frente a Incendios Forestales.

De esta manera, los planes de autoprotección deben definir las posibles actuaciones de prevención, tanto activa como pasiva, además de proponer un protocolo de organización para el primer ataque del fuego en los núcleos urbanos y su posible evacuación.

En resumen, los objetivos que deben cubrir estos planes son los siguientes:

- Analizar en detalle el peligro frente a incendios forestales del núcleo urbano.
- Analizar las causas de los incendios dentro y en los perímetros de dichos núcleos.
- Analizar los recursos endógenos de los pueblos para la prevención y la extinción.

- Nombrar un Jefe de Autoprotección y definir sus funciones.
- Organizar, en los núcleos urbanos, la emergencia frente a los incendios hasta la llegada del Operativo de Extinción.
- Reducir al máximo el riesgo de propagación del fuego con fajas de protección minimizando los posibles daños de un hipotético fuego en el núcleo habitado.
- Involucrar a la población en la defensa de su patrimonio.
- Promover campañas de prevención activa y sensibilización frente al problema de los incendios forestales.
- Proponer actuaciones de mejora en prevención, vigilancia y extinción dentro del casco urbano.

El Plan se integrará dentro de los de ámbito superior, en este caso dentro del propio INFOCAL, que rige para el ámbito de la Comunidad de Castilla y León.

## 8.- PRESUPUESTO

Vistas las obras y servicios necesarios para cumplir con lo programado en el Plan Integral de prevención y extinción de incendios forestales en el Parque Natural "Las Batuecas-Sierra de Francia" vamos a hacer una revisión de los costes de cada una de las partidas propuestas.

Se incluyen en el Plan las actuaciones llevadas a cabo hasta ahora y se incide, en este apartado, en los presupuestos actualizados de las siguientes partidas:

- ⇒ Mantenimiento de la red de cortafuegos.
- ⇒ Creación de áreas cortafuegos.
- ⇒ Pastoreo preventivo.
- ⇒ Equipo móvil de vigilancia.
- ⇒ Operativo de extinción.
- ⇒ Red de comunicaciones.
- ⇒ Prevención activa y Prevención indirecta.

### 8.1. Mantenimiento de la red de Cortafuegos.

Partimos de la base de que la actual red de cortafuegos es correcta y no vemos necesaria su ampliación pero si su mantenimiento que, tras las revisiones de lo realizado en los últimos años, se comprueba que debe hacerse en periodos de cuatro años. Todo ello teniendo como premisa fundamental el cumplimiento del PORN del Espacio Natural.

En la actualidad se utilizan 6 tipos diferentes de presupuestos por hectárea dependiendo de las limitaciones de ejecución en función de la vegetación preexistente, accesibilidad al lugar de trabajo, pendiente y pedregosidad.

En nuestra zona de trabajo y después de realizada la descripción del terreno, ubicación de los cortafuegos y estudiada la vegetación existente podemos concluir que todos los cortafuegos son del tipo 5 donde las limitaciones son calificadas como muy altas.

Los precios propuestos son precios de partida para mantenimiento de cortafuegos ya creados. Aplicando lo recomendado en el Plan de Ordenación de los recursos naturales (PORN) del Espacio Natural no planteamos la posibilidad de ejecutar nuevos cortafuegos considerando la red actual como correcta programando, en casos muy concretos, la ampliación de anchuras de alguno de ellos fundamentada en la complicación de control del fuego en zonas de pendiente muy pronunciada y en la no existencia de arbolado..

En el cuadro 8.1.1. se presentan los 6 precios unitarios tipo para las unidades y descripción de los trabajos propuestos con el rendimiento por horas de ejecución de cada uno de ellos.

La unidad seleccionada es la hectárea tipo 5 (foto 8.1.1) que nos define limitaciones a la ejecución muy altas en función de la vegetación preexistente, accesibilidad, pendiente y pedregosidad el terreno, con 5 horas de rendimiento por ha y un precio unitario de 290,75 €/ha. y utilizamos este precio medio en toda la red.

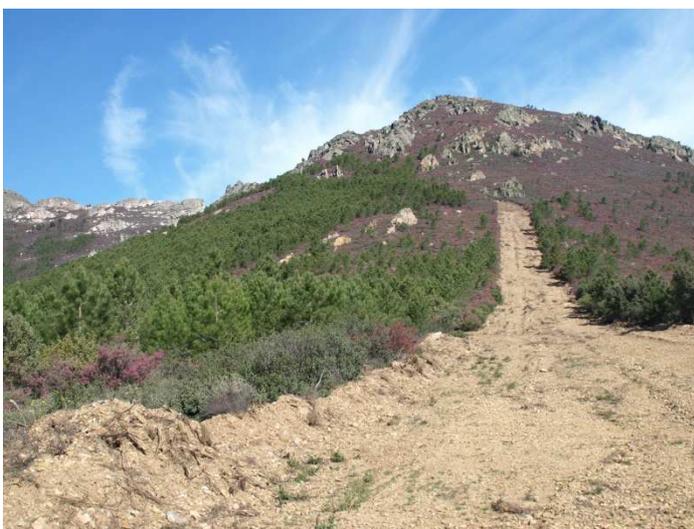


FOTO 8.1.1. Cortafuegos tipo 5

**Cuadro 8.1.1.** Precios unitarios mantenimiento de cortafuegos. Fuente Elaboración propia

**PRECIOS UNITARIOS**

| UNIDAD    | DESCRIPCIÓN  | Rendimiento horas | €        |
|-----------|--|-------------------|----------|
| ha tipo 1 | Limitaciones a la ejecución muy bajas: en función de la vegetación preexistente, Accesibilidad, Pendiente y Pedregosidad.                  | 3                 | 174,45 € |
| ha tipo 2 | Limitaciones a la ejecución bajas: en función de la vegetación preexistente, Accesibilidad, Pendiente y Pedregosidad.                      | 3,5               | 203,53 € |
| ha tipo 3 | Limitaciones a la ejecución medias: en función de la vegetación preexistente, Accesibilidad, Pendiente y Pedregosidad.                     | 4                 | 232,60 € |
| ha tipo 4 | Limitaciones a la ejecución altas: en función de la vegetación preexistente, Accesibilidad, Pendiente y Pedregosidad.                      | 4,5               | 261,68 € |
| ha tipo 5 | Limitaciones a la ejecución muy altas: en función de la vegetación preexistente, Accesibilidad, Pendiente y Pedregosidad.                  | 5                 | 290,75 € |
| ha tipo 6 | Limitaciones a la ejecución excepcionalmente muy altas: en función de la vegetación preexistente, Accesibilidad, Pendiente y Pedregosidad. | 5,5               | 319,83 € |

En la totalidad del Espacio Natural la defensa está constituida por una red de 92 cortafuegos con una longitud de 131,35 km y con 186,83 ha de superficie.

En el cuadro 8.1.2. figura el presupuesto total de la obra de mantenimiento y conservación de la red de cortafuegos en la totalidad del Espacio Natural.

**Cuadro 8.1.2.** Presupuesto total mantenimiento de cortafuegos. Fuente Elaboración propia

| Unidades de obra | Precio unitario | Ejecución Material | 16% Gastos Generales | 6% Beneficio Industrial | Subtotal  | 21% IVA   | PRESUPUESTO TOTAL |
|------------------|-----------------|--------------------|----------------------|-------------------------|-----------|-----------|-------------------|
| 186,83           | 290,75          | 54.320,82          | 8.691,33             | 3.259,25                | 66.271,40 | 13.916,99 | 80.188,39 €       |

Estos trabajos se realizan cada cuatro años que es el periodo de tiempo que necesitan para ser limpiados de nuevo y mantener intacto el objetivo de protección para el que han sido diseñados.

Dividiremos la superficie de la red en cuatro partes para poder hacer un reparto equitativo de coste y adaptar lo más posible la ejecución de esta obra a la disponibilidad presupuestaria dando como resultado final un presupuesto anual.

Repartiendo en cuatro anualidades el presupuesto total de mantenimiento de la red de cortafuegos asciende a la cantidad de ***veinte mil cuarenta y siete euros con diez céntimos (20.047,10 €)*** por año.

## **8.2. Áreas cortafuegos**

Como ya hemos dicho en la memoria de este Plan las áreas cortafuegos son fajas de anchura variable (25-50 metros) a ambos lados de las carreteras, pistas o cortafuegos en la que se aclara y poda el arbolado y se desbroza el matorral.

Las áreas de la red de cortafuegos la forman 1.314 ha y el resto hasta 1.500 ha son de la red de viales del Parque.

Los trabajos consistirán en desbroces manuales y poda monopódica con distintas intensidades y grados de dificultad tanto en frondosas como resinosas y con distintas limitaciones a la ejecución (Anexo 7, fotos 7.1.6, 7.1.8, 7.1.12, 7.1.13 y 7.1.14).

Los precios unitarios a aplicar según los distintos tipos de dificultad, intensidad y limitaciones se presentan en el cuadro 8.2.1.

**Cuadro 8.2.1. Áreas cortafuego. Precios unitarios.** Fuente Elaboración propia

| Código | Concepto   | Unidad | precio   | Precio en letra   |
|--------|--|--------|----------|---|
| 1 DM   | Desbroce manual de intensidad entre 51-75 por ciento, con dificultad de desbroce media y limitaciones a la ejecución medias; Clareo/Clara/Corta de frondosas en estado de desarrollo de latizal bajo, cortando entre 251-500 pies/ha, con limitaciones a la ejecución medias; Poda monopódica de 0-2,5 m de recorrido, podando entre 251-500 pies/ha, con dificultad de poda media y limitaciones a la ejecución medias. | ha     | 1.850,51 | MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS       |
| 2 DM   | Desbroce manual de intensidad entre 26- 50 por ciento, con dificultad de desbroce baja y sin limitaciones a la ejecución; Clareo/Clara/Corta de frondosas en estado de desarrollo de latizal alto, cortando entre 251-500 pies/ha, sin limitaciones a la ejecución; Poda monopódica de 0-2,5 m de recorrido, podando entre 251- 500 pies/ha, con dificultad de poda media y sin limitaciones a la ejecución.             | ha     | 1.154,29 | MIL CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS      |
| 3 DM   | Desbroce manual de intensidad entre 51-75 por ciento, con dificultad de desbroce baja y limitaciones a la ejecución medias; Clareo/Clara/Corta de frondosas en estado de desarrollo de latizal bajo, cortando entre 251-500 pies/ha, con limitaciones a la ejecución medias; Poda monopódica de 0-2,5 m de recorrido, podando entre 251-500 pies/ha, con dificultad de poda media y limitaciones a la ejecución medias   | ha     | 1.599,79 | MIL QUINIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS |
| 4 DM   | Desbroce manual de intensidad entre 51-75 por ciento, con dificultad de desbroce baja y sin limitaciones a la ejecución; Clareo/Clara/Corta de coníferas en estado de desarrollo de latizal bajo, cortando entre 501-1000 pies/ha, sin limitaciones a la ejecución; Poda monopódica de 0-2,5 m de recorrido, podando entre 501-1000 pies/ha, con dificultad de poda media y sin limitaciones a la ejecución              | ha     | 1.506,25 | MIL QUINIENTOS SEIS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS                |
| 5 DM   | Desbroce manual de intensidad entre 26-50 por ciento, con dificultad de desbroce baja y sin limitaciones a la ejecución; Clareo/Clara/Corta de coníferas en estado de desarrollo de latizal alto, cortando entre 100-250 pies/ha, sin limitaciones a la ejecución; Poda monopódica de 0-2,5 m de recorrido, podando entre 100-250 pies/ha, con dificultad de poda media y sin limitaciones a la ejecución                | ha     | 878,25   | OCHOCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS         |

En el siguiente cuadro hacemos una distribución de superficie de trabajo de áreas cortafuegos por los distintos tipos de dificultad, intensidad y limitaciones de ejecución.

**Cuadro 8.2.2.** Distribución de áreas cortafuegos y trabajos a realizar. Fuente Elaboración propia

| Código             | Superficie (ha) | %<br>S/1.314 | Precio unitario | Total EM            |
|--------------------|-----------------|--------------|-----------------|---------------------|
| 1 DM               | 262,80          | 20           | 1.850,51        | 486.314,03          |
| 2 DM               | 131,40          | 10           | 1.154,29        | 151.673,71          |
| 3 DM               | 197,10          | 15           | 1.599,79        | 315.318,61          |
| 4 DM               | 328,50          | 25           | 1.506,25        | 494.803,13          |
| 5 DM               | 394,20          | 30           | 878,25          | 346.206,15          |
| Red de cortafuegos | 1.314,00        |              |                 | 1.794.315,63        |
| Red viales         | 186,00          |              | 878,25          | 163.354,50          |
| <b>TOTAL</b>       | <b>1.500,00</b> |              |                 | <b>1.957.670,13</b> |

El presupuesto total de la partida áreas cortafuegos se refleja en el cuadro 8.2.3.

**Cuadro 8.2.3.** Presupuesto total áreas cortafuegos. Fuente Elaboración propia

| Unidades de obra | Ejecución Material | 16% Gastos Generales | 6% Beneficio Industrial | Subtotal     | 21% IVA    | PRESUPUESTO TOTAL |
|------------------|--------------------|----------------------|-------------------------|--------------|------------|-------------------|
| 1.500,00         | 1.957.670,13       | 313.227,22           | 117.460,21              | 2.388.355,56 | 501.554,67 | 2.889.910,23 €    |

Manteniendo la misma cadencia en el tiempo que en el caso de fajas cortafuegos se realizarán los trabajos cada cuatro años que es el periodo de tiempo que necesitan para ser desbrozados de nuevo y mantener intacto el objetivo de protección para el que han sido diseñadas.

Dividiremos la superficie de la red de áreas cortafuegos en cuatro partes para poder hacer un reparto equitativo del coste y adaptar lo más posible la ejecución de esta obra a la disponibilidad presupuestaria dando como resultado final un presupuesto anual.

Repartiendo en cuatro anualidades el presupuesto total de mantenimiento de la red de áreas cortafuegos asciende a la cantidad de **setecientos veintidós mil cuatrocientos setenta y siete euros con cincuenta y seis céntimos (722.477,56€)** por año.

### **8.3. Pastoreo preventivo**

En el punto 7.2.2 de esta memoria se analiza en profundidad la unidad de pastoreo preventivo dentro del programa de prevención indirecta. Se explica en qué consiste y las unidades de obra.

Para comprender el presupuesto resumimos brevemente las partidas del proyecto que cubre al menos 30 ha de desbroce por cada 1.000 ha de acción.

- Cerramientos ganaderos en fajas estratégicas.
- Tratamiento selvícolas completos del área cortafuegos.
- Construcción de punto de agua, abrevadero.
- Construcción de nave-aprisco.
- Mejora de los accesos.

En el cuadro 8.3.1. definimos los precios unitarios aproximados de este proyecto de ejecución por conceptos

**Cuadro 8.3.1.** Precio unitario de proyecto de pastoreo preventivo. Fuente Elaboración propia

| CONCEPTO   | PRECIO UNITARIO  |
|--|------------------|
| Cerramiento ganadero.                                    | 10.000 €         |
| Tratamiento selvícola completo semimecanizado en 30 has. | 37.000 €         |
| Construcción de punto de agua (800 m <sup>3</sup> ).     | 2.000 €          |
| Construcción de nave aprisco (200 cabezas).              | 57.000 €         |
| Mejora de accesos (1 km.).                               | 3.000 €          |
| <b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>                          | <b>109.000 €</b> |

Proponemos la ejecución de un sólo proyecto para comprobar resultados, disponibilidad ganadera y viabilidad en el Espacio Natural. El presupuesto total de la partida de pastoreo preventivo se refleja en el cuadro 8.3.2.

**Cuadro 8.3.2.** Presupuesto total unidad de actuación de Pastoreo Preventivo

Fuente Elaboración propia

| Unidades de obra | Ejecución Material | 16% Gastos Generales | 6% Beneficio Industrial | Subtotal   | 21% IVA   | PRESUPUESTO TOTAL |
|------------------|--------------------|----------------------|-------------------------|------------|-----------|-------------------|
| 1                | 109.000,00         | 17.440,00            | 6.540,00                | 132.980,00 | 27.925,80 | 160.905,80 €      |

El presupuesto total del proyecto de pastoreo preventivo asciende a la cantidad de *ciento sesenta mil novecientos cinco euros con ochenta céntimos (160.905,80€)* por unidad de acción.

#### 8.4. Equipo móvil de vigilancia.

Para completar la red de vigilancia existente dentro del presente Plan se propone la creación de un equipo de vigilancia móvil con personal de la zona objeto de protección.

En el punto 7.3.2 (Dotación de la red de vigilancia y detección) se hace mención a completar la red de vigilancia fija existente con la propuesta de un equipo móvil que cubra esencialmente las zonas de sombra o más alejadas de las zonas de acción inmediata de los equipos de extinción y a la vez lleven a cabo un efecto disuasorio e informativo.

Este equipo estará compuesto por dos personas al día y un vehículo todo terreno durante la época de peligro alto de incendios forestales que como norma general cubre el periodo comprendido entre el 1 de julio y el 30 de septiembre (92 días).

Para cubrir todo el territorio se necesitarán dos equipos móviles por día y un total de tres personas por equipo para poder cumplir con los descansos reglamentarios.

Teniendo en cuenta estas premisas en el cuadro 8.4.1. definimos los precios unitarios del día de vigilancia del equipo móvil

**Cuadro 8.4.1.** Precio unitario del equipo de vigilancia móvil. Fuente Elaboración propia

| CONCEPTO   | PRECIO día      |
|--|-----------------|
| Equipo personal compuesto por dos vigilantes dotados de su EPI correspondiente y herramienta de vigilancia (rama general SS) | 221,76          |
| Vehículo TT dotado de emisora, teléfono móvil y herramienta básica de extinción  | 58,57           |
| <b>TOTAL</b>   | <b>280,33 €</b> |

Considerando que la época de peligro alto de incendios forestales definida por la normativa vigente es la comprendida entre el 1 de julio y el 30 de septiembre (92 días) el costo total de esta partida se refleja en el cuadro 8.4.2.

**Cuadro 8.4.2.** Presupuesto total de la vigilancia móvil. Fuente Elaboración propia

| Ud. de obra | Días | Precio unitario | Ejecución Material | 16% Gastos Generales | 6% Beneficio Industrial | Subtotal  | 21% IVA  | PRESUPUESTO TOTAL |
|-------------|------|-----------------|--------------------|----------------------|-------------------------|-----------|----------|-------------------|
| 2           | 92   | 280,33          | 25.790,36          | 4.126,46             | 1.547,42                | 31.464,24 | 6.607,49 | 38.071.73 €       |

El presupuesto total de los dos equipos completos de vigilancia móvil asciende a la cantidad de **treinta y ocho mil setenta y un euros con setenta y tres céntimos (38.071,73 €)** por temporada de peligro alto.

## 8.5. Operativo de Extinción

Se considera que el actual operativo de extinción está completo y equilibrado en cuanto a medios terrestres se refiere estando desequilibrado en los medios aéreos debido a las bajas producidas por los ajustes presupuestarios realizados en los últimos años.

Si tenemos en cuenta la efectividad máxima obtenida por la experiencia de lo realizado en los últimos años consideramos necesaria la recuperación del equipo que formaban el helicóptero de extinción ubicado en el Parque (S-2 en el aeródromo de El Maíllo) y el Avión de Carga en Tierra (ACT) identificado con el código AT-01.

Los resultados obtenidos en la extinción por el tándem S-2 y AT-01 ha sido espectacular justificando en todo momento su inversión.



FOTO 8.5.1. Equipo completo del aeródromo de El Maíllo en 2.009

La rapidez en el despegue del AT-01 y su velocidad de crucero hacían posible la llegada en primer lugar al incendio incipiente cortando la cabeza del mismo y reduciendo su intensidad hasta la incorporación inmediata del S-2 con su equipo personal (9 personas) y su capacidad de aportar agua con su helibalde que conseguían que en el 90% de sus intervenciones los incendios no superaran las 3 ha.

Estas cifras avalan la reducción importante de gastos de extinción y justifican la fuerte inversión inicial pero que en cifras globales suponen un ahorro muy elevado.

Ya se ha hecho mención en esta memoria de la infraestructura existente en las instalaciones del aeródromo de El Maíllo que permiten la operatividad de estos aparatos de forma inmediata.

El AT-01 es un avión del tipo Air Tractor 802 monoturbina con capacidad para 3.800 litros de agua con posibilidad de tirar espumógeno o retardante amónico según fuera necesario.

El costo de recuperación del equipo AT-01 por campaña asciende a la cantidad de **doscientos treinta mil euros (230.000 €)** incluyendo tripulación (piloto y mecánico), combustible y 150 horas de vuelo que es la cifra calculada como óptima para cubrir con creces todas las necesidades operativas de una campaña compleja. Valga como referencia que en ninguna campaña se ha superado esa cifra. Las horas no voladas pasan a la siguiente campaña.

Se insiste que el resto del operativo de extinción está en cifras equilibradas y justificadas por los resultados obtenidos en su labor.

## 8.6. Red de Comunicaciones

Como ya se ha indicado en esta memoria (apartado 7.3.1) la propuesta que se hace desde este plan integral es la de unificar la canalización adjudicada por el Cuadro Nacional de Asignación de Frecuencias (CNAF) con todas las redes periféricas (Extremadura y Castilla y León) de forma que permita utilizar los mismos equipos con cambios básicos de frecuencias sin costo adicional de reorganización. Es decir, sólo se producirían los gastos anuales de mantenimiento que ya están programados.

Por lo elevado del costo, en previsión de no disposición presupuestaria para llevar a efecto el cambio, se desecha la propuesta de cambio de red analógica a red digital en la que se utilizarían los equipos de forma individualizada con comunicación directa entre equipo que efectúa la llamada y equipo receptor de la misma sin necesidad de pasar por todos los equipos de la red.

Para ello sería necesaria una red mínima de 30 repetidores que cubrirían toda la superficie provincial. Se evitaría la identificación y codificación de cada equipo.

Vamos a ver de forma resumida la comparativa de costo de cada posibilidad con cifras globales.

En el cuadro 8.6.1. vemos los precios unitarios (IVA incluido) por equipo y tipo de red necesarios para cubrir la totalidad de la red provincial.

**Cuadro 8.6.1.** Precio unitarios red de comunicaciones. Fuente Elaboración propia

| Tipo de red | Canalización frecuencias | Nº de equipos (móviles y portátiles) | Precio unitario (móviles y portátiles) | Nº de repetidores | Precio unitario (repetidores) |
|-------------|--------------------------|--------------------------------------|--|-------------------|-------------------------------|
| Analógica   | 25 MHz                   | 310                                  | 40                                     | 5                 | 100                           |
| Analógica   | 12,5 MHz                 | 310                                  | 300                                    | 5                 | 2.500                         |
| Digital     | 12,5 MHz                 | 310                                  | 600                                    | 30                | 30.000                        |

En el cuadro 8.6.2. se observa la comparativa de costos entre las tres posibilidades que hay de adaptación de la Red donde se puede ver, en el presupuesto total, que lo que figura con coste más bajo es lo existente en la actualidad donde los equipos están ya adquiridos y solo se refleja el presupuesto de adaptación.

**Cuadro 8.6.2.** Comparativa costos de la red de comunicaciones. Fuente Elaboración propia

| Tipo de red | Nº de equipos<br>(móviles y portátiles) | Nº de repetidores | Canalización de frecuencias | Presupuesto TOTAL de adaptación |
|-------------|---|-------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| Analógica   | 310                                     | 5                 | 25 MHz                      | 12.900 €                        |
| Analógica   | 310                                     | 5                 | 12,5 MHz                    | 105.500 €                       |
| Digital     | 310                                     | 30                | 12,5 MHz                    | 1.086.000 €                     |

Lo elevado del coste de adaptar la red actual al tipo digital hace plantearse la posibilidad de solicitar el mantenimiento de la red analógica aunque se tenga que adaptar la canalización de frecuencias a lo utilizado por todos los usuarios.

Todo lo revisado es referido a la red provincial completa ya que no se justifica reducirlo a la red que trabaja dentro del Espacio Natural por no ser divisible.

Se incluye este presupuesto como informativo pero no se va a tener en cuenta en el presupuesto general del Plan.

### **8.7. Prevención activa y Prevención indirecta.**

Se incluye esta partida como de especial desarrollo ya que se considera esencial para conseguir el objetivo fundamental de este Plan que es que los incendios forestales no se produzcan.

Para ello vamos a tener en cuenta las acciones que llevan aparejado un costo y no mencionaremos las que se desarrollan por los equipos de la administración dedicados a ello.

Se propone la realización de tres planes participados con la población a lo largo de cada año, 10 quemas controladas en la totalidad de la superficie del Espacio y un programa de investigación de causas de los incendios forestales que se produzcan.

Suponemos los precios unitarios de periodos anuales de ejecución tomando como referencia los precios aplicados en proyectos similares del Plan 42 .

En el cuadro 8.7.1. vemos las unidades de obra y precios unitarios referidos a la prevención de incendios a desarrollar en el Parque.

**Cuadro 8.7.1.** Precios unitarios de prevención de incendios. Fuente Elaboración propia

| Unidad de obra          | Nº Uds. | Precio unitario | Presupuesto TOTAL |
|-------------------------|---------|-----------------|-------------------|
| Plan participado        | 3       | 12.000          | 36.000            |
| Quemas controladas      | 10      | 2.000           | 20.000            |
| Investigación de causas | 1       | 18.000          | 18.000            |

El costo total de la partida de prevención activa y prevención indirecta incluidos en este apartado lo vemos reflejado en el cuadro 8.7.2.

**Cuadro 8.7.2.** Presupuesto total de la prevención. Fuente Elaboración propia

| Ud. de obra              | Ejecución Material | 16% Gastos Generales | 6% Beneficio Industrial | Subtotal  | 21% IVA  | PRESUPUESTO TOTAL   |
|--------------------------|--------------------|----------------------|-------------------------|-----------|----------|---------------------|
| Planes participados      | 36.000,00          | 5.760,00             | 2.160,00                | 43.920,00 | 9.223,20 | 53.143,20           |
| Quemas controladas       | 20.000,00          | 3.200,00             | 1.200,00                | 24.400,00 | 5.124,00 | 29.524,00           |
| Investigación de causas  | 18.000,00          | 2.880,00             | 1.080,00                | 21.960,00 | 4.611,60 | 26.571,60           |
| <b>PRESUPUESTO TOTAL</b> |                    |                      |                         |           |          | <b>109.238,80 €</b> |

Asciende el presupuesto de prevención a la cantidad de ***ciento nueve mil doscientos treinta y ocho euros con ochenta céntimos (109.238,80 €)***.

### 8.8. Presupuesto General del Plan Integral

Una vez revisadas y presupuestadas todas las partidas incluidas en el Plan Integral para la prevención y extinción de incendios forestales en el Parque Natural "Las Batuecas-Sierra de Francia" las refundimos todas en el presupuesto general.

Lo vemos reflejado en el cuadro 8.7.3. y lo tenemos en cuenta como presupuesto general anual ya que ha sido referido a ese periodo de tiempo. Es un presupuesto indicativo que se abordaría con más detalle en proyectos concretos y específicos de la ejecución de las actuaciones propuestas.

**Cuadro 8.7.3.** Presupuesto General anual del Plan Integral. Fuente Elaboración propia

| <b>PARTIDAS</b>                  | <b>PRESUPUESTO TOTAL</b> |
|----------------------------------|--------------------------|
| Mantenimiento Red de Cortafuegos | 20.047,10                |
| Creación áreas Cortafuegos       | 722.477,56               |
| Pastoreo Preventivo              | 160.905,80               |
| Equipos Móviles de Vigilancia    | 38.071,73                |
| Operativo extra de extinción     | 230.000,00               |
| Prevención Activa e Indirecta    | 109.238,80               |
| <b>PRESUPUESTO GENERAL</b>       | <b>1.280.740,99</b>      |

El presupuesto general anual del Plan Integral asciende a la cantidad de **UN MILLÓN DOSCIENTOS OCHENTA MIL SETECIENTOS CUARENTA EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (1.280.740,99 €)**.

## 9. CONCLUSIONES

Las conclusiones del presente Plan se han ido indicando a lo largo de cada apartado de la memoria y sus anejos. No obstante en el presente apartado se señalarán las conclusiones que se han considerado más importantes y fundamentales para la definición del Plan Integral.

Se desarrollan en el mismo orden en que se han ido proponiendo a lo largo del trabajo.

Son las siguientes:

1. Tras realizar los cálculos con los distintos parámetros estudiados el resultado del análisis del riesgo pone de manifiesto que la mayor parte de la superficie del Parque Natural presenta un riesgo **alto**.
2. El resultado del análisis del peligro estructural total de incendios nos da como resultado que 23.485,18 ha, es decir, el 73,85% de la superficie total del Parque están en peligro potencial **alto** (34,49%) y **muy alto** (39,36%).
3. Revisando los resultados obtenidos al realizar las simulaciones de incendios tipo se ha observado la variación tan importante que se produce entre simulación y realidad. Cambia de forma radical con un parámetro en concreto: la velocidad del viento. Por esa razón se ha decidido utilizar un propagador que nos permita introducir este campo manualmente. Con ello nos acercamos prácticamente a la realidad.

4. Todos los simuladores adolecen de no tener en cuenta la acción de los medios de extinción por lo que los resultados que se obtienen se producen con el libre movimiento del fuego.

Actualmente se están haciendo complejas bases de datos en las que se incluye la interacción del Operativo de Extinción en el desarrollo del incendio dando como resultado simulaciones más útiles para los profesionales. Proyectos como SEILAF, que es un sistema de optimización táctica diseñado para el entrenamiento, la simulación y la investigación de la lucha contra incendios forestales en un mundo inmersivo virtual en 3D, modelos como el canadiense LEOPARDS (Level Of Protection Analysis System) o el australiano SOAR (Suppression Optimization in Allocation of Resources) tratan de dar respuesta a la óptima gestión de los recursos.

5. Vistos los resultados obtenidos en las simulaciones podemos afirmar que los tratamientos selvícolas preventivos desarrollados hasta ahora están siendo correctos debiendo completarse con las áreas cortafuegos propuestas para potenciar la contundencia del primer ataque o ataque inicial al incendio donde las condiciones son más favorables.
6. La mejor planificación de la prevención permite proponer unas actuaciones estratégicas tanto a nivel comarcal como dentro del perímetro de los incendios simulados.
7. Esta mejor planificación implica una disminución del gasto tanto para la realización de las actuaciones preventivas, ya que se realizan trabajos puntuales donde teóricamente el incendio va a crear mayores dificultades, como en el momento de la extinción, al generar nuevas zonas que crean oportunidades de extinción donde antes no existían.

8. La novedosa aplicación de la simulación de incendios forestales en Castilla y León, ha demostrado ser una herramienta eficaz para la Planificación de Actuaciones frente a los incendios forestales.
9. La prevención activa a ejecutar tiene dos objetivos claros: por una parte concienciar, formar y educar a la población rural en otras formas de manejo del territorio (evitando el uso del fuego descontrolado) y por otra desarrollar una gestión forestal paralela que aumente el aprecio de los habitantes de estas zonas por el monte y sus valores.
10. Establecer líneas de actuación que se vinculan al objetivo de aumentar el aprecio de la población rural por su monte, favoreciendo alternativas económicas viables en torno al aprovechamiento y disfrute de los recursos naturales.
11. Es imprescindible apoyar a los sectores ya existentes vinculados directamente con el monte y los recursos naturales, para que se mantengan en el medio rural y mejoren su viabilidad económica y su calidad de vida.
12. Se proponen Planes Participados Municipales cuyo objetivo sea la eliminación o minimización de los incendios forestales en su territorio y, en todo caso, reducir los daños que puedan derivarse de ellos en caso de producirse. El desarrollo de los Planes, su dinamismo y las propuestas para evitar los incendios, dependerán, en buena medida, del interés y la voluntad de los propios vecinos
13. Las labores de selvicultura preventiva propuestas en el Plan se basan en las realizadas en la actualidad en lo referente a montes de Utilidad Pública. En los predios de propiedad particular la intervención está condicionada a la aportación económica de los propietarios que se ve reducida a los casos en los que se obtienen beneficios por su realización (subvenciones o productos).

14. Debido al interés que el fomento del ganado caprino representa en la prevención de incendios forestales, al desarrollo sostenible , a la conservación del bosque y al descenso notable de este tipo de ganado en estos montes, que puede incluso poner en peligro de extinción algunas razas, sería interesante que por parte de las administraciones competentes en esta materia se promovieran líneas de ayuda agroambientales de prevención de incendios forestales mediante el fomento del ganado caprino que estimulara la compra y cría de este tipo de ganado.
  
15. La estructura horizontal de la masa que nos encontramos en el Parque Natural hará realizar actuaciones tendentes a buscar el equilibrio entre la disposición horizontal de los diferentes estratos de la vegetación (herbáceo, arbustivo y arbóreo) rompiendo la continuidad horizontal de los combustibles para evitar la propagación del fuego en superficie y subterráneo. Estas actuaciones se llevarán a cabo en la red de infraestructuras de acceso (pistas, carreteras y resto de viales) como en la red de defensa (cortafuegos y áreas cortafuegos).
  
16. Se propone el mantenimiento de la Brigada de Investigación de Incendios Forestales (BIIF) para no actuar solamente en la vía represiva, sino ofrecer una serie de caminos y opciones alternativas tales como las quemas controladas, desbroces programados, etc., en definitiva, se debe buscar prioritariamente una conciliación de intereses.
  
17. Se plantea la realización de quemas controladas por un equipo completo que es totalmente versátil, encargándose de la ejecución de las quemas controladas y de la extinción si las circunstancias así lo requieren.

18. Respecto a la red de comunicaciones, la propuesta que se hace desde este Plan Integral es la de unificar la canalización adjudicada por el Cuadro Nacional de Asignación de Frecuencias (CNAF) con todas las redes periféricas (Extremadura y Castilla y León) de forma que permita utilizar los mismos equipos con cambios básicos de frecuencias sin costo adicional de reorganización.
19. Dentro del Plan Integral se considera completa la red de vigilancia fija y se propone la creación de puestos móviles de vigilancia que complementen la labor ejercida por los puestos fijos, cubriendo esencialmente zonas de sombra o más alejadas de las zonas de acción inmediata de los equipos de extinción, a la vez que llevan a cabo un efecto disuasorio.
20. Los Sistemas de Manejo de Emergencias son conocidos desde hace mucho tiempo, su aplicación en los incendios forestales se realiza de forma muy desigual. El SMEIF propuesto, también denominado SMI, sería el nexo de unión que facilitaría la ayuda transfronteriza, intercomunitaria, regional o provincial a la hora de trabajar unidos en la extinción de grandes incendios prioritariamente, sin olvidar el resto de emergencias, dentro del marco de los convenios de colaboración que en los últimos años se vienen firmando.
21. Se considera que el actual operativo de extinción está completo y equilibrado en cuanto a medios terrestres se refiere estando desequilibrado en los medios aéreos debido a las bajas producidas por los ajustes presupuestarios realizados en los últimos años.

Si tenemos en cuenta la efectividad máxima obtenida por la experiencia de lo realizado en los últimos años consideramos necesaria la recuperación del equipo que formaban el helicóptero de extinción ubicado en el Parque (S-2 en el aeródromo de El Maíllo) y el Avión de Carga en Tierra (ACT) identificado con el código AT-01.

22. Obligación de tomar todas las medidas de seguridad posibles tendentes a controlar el fuego antes de que afecte a terrenos urbanos y evitar en lo posible el riesgo al que se ve sometida la población. Caso de que el incendio afecte a terrenos urbanos o urbanizados, hemos de tener preparados todos los protocolos de confinamiento y desalojo.
  
23. Se propone la elaboración de protocolos de autoprotección de carácter municipal que se incluyan en lo que denominaremos Planes de Actuación de Ámbito Local para Emergencias Frente a Incendios Forestales.

## **CONCLUSIÓN FINAL**

El Plan Integral contemplará la ejecución de aquellas acciones a llevar a cabo durante el mismo. Este horizonte temporal tiene una amplitud de 4 años periodo tras el que deben completarse todas las acciones propuestas.

Al fin de este horizonte temporal, deberá realizarse una revisión del Plan Integral y elaborar las correcciones necesarias para cumplir los objetivos previstos hasta completar todo lo propuesto y concluir.

La eficacia del Plan será difícil de evaluación a partir de la evolución del número de incendios y de la superficie afectada, puesto que ninguno de los dos valores, ni el horizonte temporal del plan (4 años) son lo suficientemente elevados.

No obstante, el informe de revisión anual deberá fijarse en el cambio de comportamiento de los incendios al propagarse a aquellas áreas en las que se han ejecutado tratamientos selvícolas preventivos en masa, o en las áreas cortafuegos.

El técnico que evalúe la eficacia deberá conocer el comportamiento que adquirieron los incendios al propagarse hacia las áreas cortafuegos, para dictar si fueron eficaces, ya sea por auto-extinción del incendio o porque sirvieron de apoyo a los medios de extinción.

Un aspecto muy importante es la accesibilidad de los medios a las áreas cortafuegos y la transitabilidad o movilidad de los vehículos todo-terreno por las mismas. En cuanto a los puntos de agua, se deberá hacer especial mención a su tamaño, dictando si el volumen de agua que albergan fue suficiente para acometer las labores de extinción de los incendios para los que se utilizó. No menos importante será la accesibilidad a los mismos, tanto de medios aéreos como de medios terrestres.

Mediante el seguimiento y control de la ejecución del Plan Integral se pretende evaluar la eficacia de las medidas propuestas con objeto de llevar a cabo una corrección y mejora continua del mismo.

Por consiguiente este Plan debe ser dinámico y no estático debiendo sufrir aquellas modificaciones que se consideren oportunas previa evaluación del mismo.

En definitiva, se trata de conseguir un plan dinámico que sufra actualizaciones y mejoras de forma continua.

Para ello se redactará anualmente un informe que evalúe la ejecución del mismo. Este informe deberá hacer referencia tanto a la cantidad y calidad de la ejecución como a la eficacia de las medidas propuestas.

Las estructuras preventivas que integran el Plan Especial, son aquellas consideradas prioritarias. El criterio de prioridad debe estar apoyado, en el daño potencial de aquellos bienes y formaciones que protege (vulnerabilidad), como en la probabilidad de ocurrencia de incendio forestal (riesgo).

Se ha considerado siempre prioritaria la defensa de la población humana frente a la defensa del medio natural.

Por último y como colofón a este Plan una frase que define correctamente nuestro objetivo:

***"El incendio que mejor se apaga es el que no se produce".***

## 11. BIBLIOGRAFÍA

A continuación se hace referencia a toda la bibliografía consultada (no referida en el desarrollo de la memoria) para la elaboración del Plan Integral.

Aguirre, F. et al, 2001: **Manual de formación de incendios forestales para cuadrillas**, Ed. Gobierno de Aragón, Zaragoza, 335 pp.

Arnaldos, J. et al., 2004: **Manual de ingeniería básica para la prevención y extinción de incendios forestales**, Ed. Mundi-Prensa, Madrid, 414 pp.

Chuvieco, E. Martín, M.P.,(Coords) 1998: **Incendios forestales** , Serie Geográfica, Nº 7. Universidad Alcala.(Madrid) Serv. publicaciones, 156 pp.

Carlos Abrego Aguilar, F. Javier Romera López, Regina de la Rosa Calancha, Domingo Villalba Indurria. **SEILAF: OPTIMIZACIÓN TÁCTICA**. Cuarto Simposio Internacional Sobre Planificación, Políticas, y Economía de Incendios Forestales: Cambio Climático e Incendios Forestales, 5-11 de noviembre del 2012, Ciudad de México, México.

Castellano Jiménez, E. et al. 2007. **Construcción de curvas de demanda de recursos contra incendios forestales mediante la aplicación de una herramienta de simulación**. Congreso Wildfire'07 Sevilla.

Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Dirección General del Medio Natural, (1994). **Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN). Espacio Natural Las Batuecas-Sierra de Francia. Tomo I: Inventario. Tomo II: Directrices, Zonificación y Normativa**. Junta de Castilla y León. Valladolid.

Consejería de Medio Ambiente. Dirección General del Medio Natural. CESEFOR. (2011). **Inventario de Vías Forestales de la Comarca Forestal de La Alberca (SA-5)**. STII. Junta de Castilla y León.

Diosdado, A. y Del Moral, I., 1996: **Cuatro años de teatro. Campañas rurales de prevención de incendios forestales**, Ed. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid, 251 pp.

Elvira, L. y Hernando, C., 1989: **Inflamabilidad y energía de las especies de sotobosque**, Ed. INIA, Madrid, 99 pp.

FAO, 2001: **Reunión de la FAO sobre políticas públicas que afectan a los incendios forestales**, FAO, Roma, 400 pp.

FECSA, 1996: **El fuego y el bosque en Cataluña**, Ed. Serres, Barcelona, 127 pp.

Felicísimo, A., 1994. **Modelos digitales del terreno. Introducción y Aplicaciones en las Ciencias Ambientales**. Pentalfa Ediciones, Oviedo.

Font Tullot, I. 2000. **Climatología en España y Portugal (2ª ed)**. Ediciones Universidad de Salamanca. Salamanca. 422 pp.

González, M. et al, 2003: **Manual para cuadrillas de prevención y extinción de incendios forestales**, Junta de Castilla y León, 66 pp.

Grandas, J.A. et al. 2007. **Soluciones tácticas en incendios simultáneos**. Congreso Wildfire'07 Sevilla.

Grillo Delgado, F.; Castellnou Ribau, M.; Molina Terren, D.; Martinez Lopez, E.; Díaz Fababú, D. 2008. **Análisis del incendio forestal: Planificación de la extinción**. Aifema. Granada. 138 pp.

ICONA (1991). **Mapa Forestal de España. Hoja 4-5. Salamanca.** Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación.

Lobo Cortés, E.; 2002. **Estudio y cartografía del riesgo de erosión hídrica en la subcuenca del río Francia (Salamanca) mediante técnicas de teledetección y SIG.** Trabajo Fin de Carrera. E.T.S. de Ingenierías Agrarias. Sección Ingeniería de Montes. Universidad de Valladolid. Campus Palencia.

Madariaga, J.I., 2001: **La protección del medio ambiente frente al delito de incendios forestales,** Ed. Dykinson, Madrid, 319 pp.

Madariaga, J.I., 2004: **La protección penal frente a los incendios forestales en España,** Ed. Dykinson, Madrid, 235 pp.

Martín Vide, J.; Olcina Cantos, J. 2001. **Climas y tiempos de España.** Alianza Editorial. Historia y Geografía. Madrid. 258 pp.

Martínez-Casasnovas, J.A., 1999. **Modelos Digitales del Terreno: Estructuras de datos y aplicaciones en el análisis de formas del terreno y en Edafología.** Quaderns MACS núm.25.1ªedición Junio 1999. Paperkit Editorial. Lleida. DL L-783-199.

Martínez, E. et al., 1997: **Manual del contrafuego,** Tragsa, Madrid, 52 pp.

Martínez, E. et al., 2001: **Manual de quemas controladas,** Ed. Mundi-Prensa, 175 pp.

Miller, C.L. Y Laframme, R.A., 1958. **The digital terrain model - theory an application.** Photogrammetric Engineering, 24: 433-442.

Morales, J.I., 2004: **Prevención de riesgos en el trabajo forestal. Seguridad en incendios forestales**, Ed. Tecnos, Madrid. 427 pp.

Pérez Bujarrabal, E. et al., 2000: **Manual de incendios forestales para voluntarios**; Ed. Gobierno Aragón, Zaragoza, 121 pp.

Porrero, M.A., 2001: **Incendios Forestales. Investigación de causas**, Ed. Mundi-Prensa, Madrid, 158 pp.

Rodríguez y Silva, F. 2007. **Coste y eficiencia en las operaciones de extinción de incendios forestales, fundamentos y herramientas para su estudio y análisis**. Congreso Wildfire'07 Sevilla.

Rodríguez Trejo, D.A., 1996: **Incendios forestales**, Ed. Mundi-Prensa, México, 630 pp.

Salas, F. et al, 2004: **Plan INFOCA**, Junta de Andalucía, 353 pp.

Service, USDA Forest (1977). **"Symposium on the environmental consequences of fire and fuel management in mediterranean ecosystems"**. Palo Alto (Californie, USA), 498 pp.

Terradas, J. (Coord.), 1996: **Ecología del foc**, Ed. Proa, Barcelona, 270 pp.

Vega, J.A. y Vélez R. (Coord.), 2000: **Actas de la reunión sobre quemas prescritas, Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales**, Madrid, 283 pp.

Vega, J.A. (Coord), 2001: **Manual de quemas prescritas para matogueiras de Galicia**, Ed. Xunta de Galicia, 230 pp.

Vélez, R. (Coord.), 2000: **La defensa contra incendios forestales. Fundamentos y experiencias**, Ed. McGraw-Hill, Madrid, 1360 pp.

Weibel, R. Y Heller, M., 1991. **Digital terrain modelling**. En: Geographical Information Systems. Principles and applications. Volume 1: Principles. Maguire, D.J., Goodchild, M.F. and Rhind, D., 1991. Longman Scientific & Technical, Essex, pp.269-297.

Zevenbergen, L.W. Y Thorne, C.R., 1987. **Quantitative analysis of land surface topography**. Earth Surface Processes and Landforms, 12:47-56.

### **Paginas de consulta:**

<http://www.magrama.es>

<http://www.jcyl.es>



---

**Universidad de Valladolid**  
**Campus de Palencia**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado de Ingeniero Forestal y del Medio Natural**

**ANEJOS**

**Plan Integral para la prevención y extinción  
de Incendios Forestales en el Parque Natural  
"Las Batuecas-Sierra de Francia" en la  
provincia de Salamanca.**

## **ANEXO N°1. CARTOGRAFÍA**

## Anexo 1. CARTOGRAFÍA

Se incluyen en este anexo la cartografía realizada en el Sistema de Referencia ETRS89 y proyección UTM Huso 30, según la siguiente relación de planos:

- **Plano nº 1.** - Localización. Escala: 1:100.000.
  - **Plano nº 2.** - Red de pistas forestales. Escala: 1:100.000.
  - **Plano nº 3.** - Montes de U.P. Escala 1:100.000.
  - **Plano nº 4.** - Infraestructura contra incendios forestales. Escala 1:100.000.
  - **Plano nº 5.** - Medios de Vigilancia y Extinción de I.F. Escala 1:100.000.
  - **Plano nº 6.** - Despachos automáticos de medios aéreos. Escala 1:550.000.
  - **Plano nº 7.** - Puntos de inicio de I.F. (2007-2012). Escala 1:100.000.
  - **Plano nº 8.** - Perímetros de I.F. (2007-2012). Escala 1:100.000.
  - **Plano nº 9.** - Simulaciones de Incendios Forestales. Escala 1:100.000.
- La fuente utilizada en todos ellos es la Consejería de Fomento y Medio Ambiente.
- En el Plano nº 1 se utilizó como cartografía básica los planos del IGN a escala 1:50.000.
- En el plano nº 4 se utilizó como cartografía básica la ortofotografía PNOA 2007.

## ANEXO Nº 2.- NORMATIVA

## **Anexo 2.- NORMATIVA**

Para situar el marco legal y reglamentario de las distintas actuaciones del Plan Integral cabe señalar las siguientes normas:

- **Ley 2/1985, de 21 de enero, sobre Protección Civil.**
- **Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases de Régimen Local.**
- **Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.**
- **Ley 43/2003 de 21 de noviembre, de Montes y su modificación Ley 10/2006, de 28 de abril.**
- **Real Decreto-Ley 11/2005, de 22 de julio, por el que se aprueban medidas urgentes en materia de incendios forestales.**
- **Real Decreto 875/1988, de 29 de julio, por el que se regula la compensación de gastos derivados de la extinción de incendios forestales.**
- **Real Decreto 407/1992, de 24 de abril, por el que se aprueba la Norma Básica de Protección Civil.**
- **Real Decreto 1997/1995 de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.**

- **Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio**, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.
- **Real Decreto 556/2011**, para el desarrollo del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad.
- **Real Decreto 1097/2011 de 22 de julio** por el que se aprueba el Protocolo de intervención de la Unidad Militar de Emergencias.

Además cabe señalar la siguiente normativa Autonómica, Estatal y Europea:

### ***Castilla y León:***

- **Orden FYM/478/2012, de 22 de junio**, por la que se fija la época de peligro alto de incendios forestales en la Comunidad de Castilla y León, se establecen normas sobre el uso del fuego y se fijan medidas preventivas para la lucha contra los incendios forestales. (BOCyL 27-06-2012).
- **Orden FYM/335/2012, de 3 de mayo**, por la que se determina el riesgo potencial, el número de guardias y el régimen de exenciones para el personal que ha de participar en el Operativo de Lucha contra Incendios Forestales de Castilla y León. (BOCyL 18-05-2012).
- **Ley 8/91, de 10 de mayo**, de Espacios Naturales de la Comunidad de Castilla y León.

- **la Ley 8/2000, de 11 de julio**, por la que se aprueba la declaración de Parque Natural Las Batuecas-S<sup>a</sup> de Francia.
  
- **Decreto 141/1998, de 16 de julio**, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Parque Natural Las Batuecas-S<sup>a</sup> de Francia.
  
- **Decreto 108/2007, de 8 de noviembre**, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del área de Miranda del Castañar.
  
- **Decreto 109/2007, de 8 de noviembre**, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de San Martín del Castañar.
  
- **Ley 16/2008, de 18 de diciembre**, por la que se aprueba la inclusión de San Martín del Castañar en el Parque Natural Las Batuecas-S de Francia.

### ***Estatal***

- **Orden de 2 de abril de 1993** por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros que aprueba la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales.
  
- **Real Decreto 407/1992, de 24 de abril**, por el que se aprueba la Norma Básica de Protección Civil.

## *Europea*

- **Reglamento (CE) No 2121/2004** de la Comisión de 13 de diciembre de 2004 que modifica el Reglamento (CE) no 1727/1999 por el que se establecen determinadas disposiciones de aplicación del Reglamento (CEE) no 2158/92 del Consejo, relativo a la protección de los bosques comunitarios contra los incendios, y el Reglamento (CE) no 2278/1999, por el que se establecen determinadas disposiciones de aplicación del Reglamento (CEE) no 3528/86 del Consejo relativo a la protección de los bosques en la Comunidad contra la contaminación atmosférica.
  
- **Reglamento (CE) Nº 1485/2001** del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de junio de 2001 por el que se modifica el Reglamento (CEE) en 2158/92 del Consejo relativo a la protección de los bosques comunitarios contra los incendios (DOCE núm. L 196, de 20 de julio de 2001).
  
- **Reglamento (CE) n.º 1727/1999**, de la Comisión, de 28 de julio de 1999, por el que se establecen determinadas disposiciones de aplicación del Reglamento (CEE) n.º 2158/92, del Consejo, relativo a la protección de los bosques comunitarios contra los incendios (DOCE núm. L 203, de 3 de agosto de 1999).

## **ANEXO Nº3. LISTADO DE ESPECIES DE FLORA Y FAUNA**

## ANEXO 3. LISTADO DE ESPECIES DE FLORA Y FAUNA

En este anexo se aportan las tablas correspondientes a flora, dividida en hábitats y especies, y fauna, esta última dividida en dos partes: fauna silvestre y especies cinegéticas.

En ellas se enumeran y citan todas las especies de relevancia e interés presentes en el Espacio Natural de "Las Batuecas-Sierra de Francia" haciendo mención a los distintos endemismos de la zona.

### **Flora**

En este apartado vamos a hacer una primera división de las formaciones vegetales (hábitats) incluyendo en cada una de ellas las especies más representativas presentes en el Parque (a parte de las ya mencionadas en el apartado 4.3.1 de la Memoria). Los hábitats se mencionarán con el nombre técnico especificado en el PORN y en la ficha correspondiente al LIC. todo ello lo incluimos en la tabla 3.1.

**Tabla 3.1.-** Listado de hábitats y especies vegetales correspondientes

| HABITAT                  | ESPECIE   |
|--------------------------|---|
| ROBLEDALES               | <i>Quercus pyrenaica</i>                        |
|                          | <i>Quercus robur</i>                            |
| ECHINOSPARTIUM           | <i>Echinopartium Ibericum ssp.pulviniformis</i> |
| PINARES DE NEGRAL        | <i>Pinus pinaster</i>                           |
| BREZALES SECOS           | <i>Erica umbelleta</i>                          |
|                          | <i>Erica aragonensis</i>                        |
|                          | <i>Erica cinerea</i>                            |
|                          | <i>Erica andevalensis</i>                       |
| PASTIZALES ANUALES SECOS | <i>Brachypodium distachyum</i>                  |
|                          | <i>Brachypodium retusum</i>                     |
| ENCINARES                | <i>Quercus ilex</i>                             |
|                          | <i>Quercus rotundifolia</i>                     |

| HABITAT                   | ESPECIE  |
|---------------------------|--|
| CASTAÑARES                | <i>Castanea sativa</i>                           |
| ALCORNOCALLES             | <i>Quercus suber</i>                             |
|                           | <i>Quercus faginea</i>                           |
| RETAMARES CALIDOS         | <i>Lygos sphaerocarpa</i>                        |
|                           | <i>Lygos monosperma</i>                          |
|                           | <i>Lygos raetam ssp. gussonei</i>                |
|                           | <i>Genista cinerea ssp. espiciosa</i>            |
|                           | <i>Genista valentina</i>                         |
|                           | <i>Genista spartioides ssp. retamoides</i>       |
|                           | <i>Genista spartioides ssp. pseudoretamoides</i> |
|                           | <i>Genista haenseleri</i>                        |
|                           | <i>Genista ramossisima</i>                       |
|                           | <i>Genista ephedroides</i>                       |
|                           | <i>Genista dorycnifolia</i>                      |
|                           | <i>Cytissus aeolicus</i>                         |
| TUBERAS DE RHYNCHOSPORION | <i>Rhynchospora alba</i>                         |
|                           | <i>Rhynchospora fusca</i>                        |
|                           | <i>Drosera intermedia</i>                        |
|                           | <i>Drosera rotundifolia</i>                      |
|                           | <i>Lyconpodeilla inundata</i>                    |
| MEGAFORBIOS               | <i>Glechoma hederacea</i>                        |
|                           | <i>Epilobium hirsutum</i>                        |
|                           | <i>Senecio fluviatilis</i>                       |
|                           | <i>Filipendula ulmaria</i>                       |
|                           | <i>Angelica archangelica</i>                     |
|                           | <i>Petasites hybridus</i>                        |
|                           | <i>Cirsium oleraceum</i>                         |
|                           | <i>Chaerophyllum hirsutum</i>                    |
|                           | <i>Aegopodium podagraria</i>                     |
|                           | <i>Alliaria petiolata</i>                        |
|                           | <i>Geranium robertianum</i>                      |
|                           | <i>Silene dioica</i>                             |
|                           | <i>Lamium album</i>                              |
|                           | <i>Lysimachia punctata</i>                       |
|                           | <i>Lythrum salicaria</i>                         |
|                           | <i>Aconitum lycoctunum</i>                       |
| <i>Aconitum napellus</i>  |  |

| HABITAT                   | ESPECIE                                    |
|---------------------------|--|
| MEGAFORBIOS               | <i>Geranium sylvaticum</i>                 |
|                           | <i>Trollius europaeus</i>                  |
|                           | <i>Adenostyles alliariae</i>               |
|                           | <i>Peucedanum ostruthium</i>               |
|                           | <i>Cicerbita alpina</i>                    |
|                           | <i>Digitalis grandiflora</i>               |
|                           | <i>Calamagrostis arundinacea</i>           |
| PRADOS DE SIEGA           | <i>Arrhenatheum elatius</i>                |
|                           | <i>Trisetum flavescens ssp. flavescens</i> |
|                           | <i>Pimpinella major</i>                    |
|                           | <i>Centaurean jacea</i>                    |
|                           | <i>Crepis biennis</i>                      |
|                           | <i>Knautia arvensis</i>                    |
|                           | <i>Tragopogon pratensis</i>                |
|                           | <i>Daucus carota</i>                       |
|                           | <i>Leucanthemon vulgare</i>                |
|                           | <i>Alopecurus pratensis</i>                |
|                           | <i>Sanguisorba officinales</i>             |
|                           | <i>Campanual patula</i>                    |
|                           | <i>Leontodon hispidus</i>                  |
|                           | <i>Leontodon nudicalis</i>                 |
|                           | <i>Linum bienne</i>                        |
|                           | <i>Oenanthe pimpinelloides</i>             |
|                           | <i>Rhinantus lanceolatus</i>               |
| <i>Malva moschata</i>     |  |
| <i>Serapias cordigera</i> |  |
| ALISEDAS                  | <i>Alnus glutinosa</i>                     |
|                           | <i>Alnus incanae</i>                       |
|                           | <i>Fraxinus excelsior</i>                  |
|                           | <i>Populus nigra</i>                       |
|                           | <i>Salix alba</i>                          |
|                           | <i>Salix fragilis</i>                      |
|                           | <i>Betula pubescens</i>                    |
|                           | <i>Ulmus glabra</i>                        |
|                           | <i>Angelica sylvestris</i>                 |
|                           | <i>Cardamine amara</i>                     |
|                           | <i>Cardamine pratensis</i>                 |
|                           | <i>Carex acutiformis</i>                   |
| <i>Carex pendula</i>      |  |

| HABITAT                            | ESPECIE                                   |
|------------------------------------|---|
| ALISEDAS                           | <i>Carex remota</i>                       |
|                                    | <i>Carex stringosa</i>                    |
|                                    | <i>Carex sylvatica</i>                    |
|                                    | <i>Cirsium oleraceum</i>                  |
|                                    | <i>Equisetum temetela</i>                 |
|                                    | <i>Equisetum ssp. filipendula ulmaria</i> |
|                                    | <i>Geranium sylvaticum</i>                |
|                                    | <i>Geum rivale</i>                        |
|                                    | <i>Lycopus europaeus</i>                  |
|                                    | <i>Lisymachia nemorum</i>                 |
|                                    | <i>Rumex sanguineus</i>                   |
|                                    | <i>Stellaria nemorum</i>                  |
|                                    | <i>Urtica dioica</i>                      |
|                                    | VEGETACIÓN ROQUEDOS                       |
| <i>Saxifraga orogredensis</i>      |   |
| <i>Murbeckiella boryl</i>          |   |
| <i>Chelianthion hispanicae</i>     |   |
| PRADOS HÚMEDOS DE MOLINIA CAERULEA | <i>Viola persiciflora,</i>                |
|                                    | <i>Viola palustres</i>                    |
|                                    | <i>Galium uliginosum</i>                  |
|                                    | <i>Crepis paludosa</i>                    |
|                                    | <i>Lusula multiflora</i>                  |
|                                    | <i>Juncus conglomeratus</i>               |
|                                    | <i>Ophioglossum vulgatum</i>              |
|                                    | <i>Inula británica</i>                    |
|                                    | <i>Lotus uliginosus</i>                   |
|                                    | <i>Dianthus deltoides</i>                 |
|                                    | <i>Potentilla erecta</i>                  |
|                                    | <i>Potentilla anglica</i>                 |
| <i>Carex pallescens</i>            |   |
| ERICA TETRALIX                     | <i>Centaurea uliginosa</i>                |
|                                    | <i>Erica ciliaris</i>                     |
|                                    | <i>Erica macklana</i>                     |
|                                    | <i>Erica tetralix</i>                     |
|                                    | <i>Euphorbia polygaliphilla</i>           |
|                                    | <i>Genista anglica</i>                    |
| <i>Genista carpetana</i>           |   |

| HABITAT                                      | ESPECIE  |
|--|--|
| ERICA TETRALIX                               | <i>Genista micratha</i>                          |
|  | <i>Sphagnum ssp. ulex minor var. lusitanicus</i> |
|  |  |
| BOSQUES GALERIA DE SALIX ALBA Y POPULUS ALBA | <i>Salix alba</i>                                |
|  | <i>Populus alba</i>                              |
| TURBERAS "MIREs"                             | <i>Eriophorum gracile</i>                        |
|  | <i>Carex chordorriza</i>                         |
|  | <i>Carex lasiocarpa</i>                          |
|  | <i>Carex diantra</i>                             |
|  | <i>Carex rostrata</i>                            |
|  | <i>Carex limosa</i>                              |
|  | <i>Scheuchzeria palustres</i>                    |
|  | <i>Hammarbya paludosa</i>                        |
|  | <i>Liparis loeselli</i>                          |
|  | <i>Rhynchospora alba</i>                         |
|  | <i>Rhynchospora fusca</i>                        |
|  | <i>Menyanthes trifoliata</i>                     |
|  | <i>Epilobium palustre</i>                        |
|  | <i>Pedicularis palustre</i>                      |
|  | <i>Sphagnum ssp. papillosum</i>                  |
|  | <i>Sphagnum ssp. angustifolium</i>               |
|  | <i>Sphagnum ssp. subsecundum</i>                 |
|  | <i>Sphagnum ssp. fimbriatum</i>                  |
|  | <i>Sphagnum ssp. riparium</i>                    |
|  | <i>Sphagnum ssp. cuspidatum</i>                  |
| <i>Calliergon giganteum</i>                  |  |
| <i>Drepanocladus revolvens</i>               |  |
| <i>Escorpidium scorpioides</i>               |  |
| <i>Campylium estellatum</i>                  |  |
| <i>Aneura pinguis</i>                        |  |
| PIORNALES DE ALTURA                          | <i>Cytissus purgans</i>                          |
| ENEBRALES                                    | <i>Juniperus oxycedrus</i>                       |
|  | <i>Juniperus phoenicea</i>                       |
|  | <i>Juniperus foetidissima</i>                    |

## Fauna

En este apartado vamos a considerar especialmente las especies señaladas en el PORN y en las fichas LIC (a parte de las ya mencionadas en el apartado 4.3.2 de la Memoria). Se han añadido algunas por su especial interés para la conservación como son el Conejo, el Lobo Ibérico, el Águila Imperial Ibérica y el Águila Perdicera. Estas últimas por haber desaparecido recientemente y ser necesarias para restablecer el equilibrio, al igual que ocurre con el Lince Ibérico.

Todas estas especies, que mencionamos en la Tabla 3.2, se utilizan como indicadores del estado general de la naturaleza de la zona y están protegidas por el PORN por ser las más escasas.

**Tabla 3.2.** - Especies de fauna silvestre del EN Batuecas-Sierra de Francia

|                             | NOMBRE CIENTÍFICO              | NOMBRE COMÚN  |
|-----------------------------|--------------------------------|---|
| INVERTEBRADOS               | <i>Cerambyx cerdo</i>          | Escarabajo longicorne                               |
|                             | <i>Lucanus cervus</i>          | Ciervo volante                                      |
|                             | <i>Euphydias aurinia</i>       | Mariposa ondas rojas                                |
|                             | <i>Coenagrion mercuriales</i>  | Caballito diablo azul                               |
|                             | <i>Coenagrion caerulescens</i> | Caballito diablo azul muy marcado y metálico        |
|                             | <i>Macromia splendens</i>      | Libélula  |
|                             | <i>Oxygastra curtisi</i>       | Libélula  |
|                             | <i>Gomphus gaslinii</i>        | Libélula (Diseño Amarillo negro)                    |
|                             | <i>Onycogomphus uncatulus</i>  | Libélula ( Diseño amarillo - negro con ojos grises) |
|                             | <i>Matispa styriaca</i>        | Pequeña mantis con alas                             |
|                             | <i>Mirmeleon fromicarius</i>   | Hormiga león  |
|                             | <i>Nustera distigma</i>        | Escarabajo cerambicido rojo con dos puntos negros   |
|                             | <i>Saturnia pyri</i>           | Pavón nocturno                                      |
|                             | <i>Proserpinus proserpina</i>  | Esfinge mediterránea ( mariposa colibrí)            |
|                             | <i>Epymirma ravoucii</i>       | Hormiga esclavizadora                               |
|                             | <i>Hirudo medicinalis</i>      | Sanguijuela   |
|                             | <i>Procambarus clarkii</i>     | Cangrejo rojo americano                             |
| <i>Geomalucus maculosus</i> | Babosa moteada                 |   |
| ANFIBIOS                    | <i>Emys orbicularis</i>        | Galápago europeo                                    |
|                             | <i>Mauremys leprosa</i>        | Galápago leproso                                    |
|                             | <i>Lacerta schreiberi</i>      | Lagarto verdinegro                                  |
| REPTILES                    | <i>Discoglossus galganoi</i>   | Sapillo meridional                                  |
|                             | <i>Trachemys scripta</i>       | Galápago de Florida                                 |

|                             | NOMBRE CIENTÍFICO                   | NOMBRE COMÚN                    |
|-----------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|
| AVES                        | <i>Scolopax rusticola</i>           | Becada                          |
|                             | <i>Aquila heliaca</i>               | Águila Imperial                 |
|                             | <i>Hieraaetus fasciatus</i>         | Águila perdicera                |
|                             | <i>Phoenicurus phoenicurus</i>      | Colirrojo real                  |
|                             | <i>Turdus torquatus</i>             | Mirlo Capiblanco                |
|                             | <i>Emberiza hortelana</i>           | Escribano hortelano             |
|                             | <i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>       | Chova piquirroja                |
|                             | <i>Monticola saxatilis</i>          | Roquero rojo                    |
|                             | <i>Monticola solitarius</i>         | Roquero solitario               |
|                             | <i>Oenanthe leuctra</i>             | Collalba negra                  |
|                             | <i>Alcedo atthis</i>                | Martín pescador                 |
|                             | <i>Anthus campestres</i>            | Bisbita Campestre               |
|                             | <i>Sylvia undata</i>                | Curruca rabilarga               |
|                             | <i>Galerida theklae</i>             | Cogujada montesina              |
|                             | <i>Hirundo dáurica</i>              | Golondrina dáurica              |
|                             | <i>Coracias garrutus</i>            | Carraca                         |
|                             | <i>Caprimulgus europaeus</i>        | Chotacabras pardo               |
|                             | <i>Dendrocops minor</i>             | Pito menor                      |
|                             | <i>Calandrella brachydactyla</i>    | Terrera                         |
|                             | <i>Ciconia nigra</i>                | Cigüeña negra                   |
|                             | <i>Charadrius morinellus</i>        | Chorlito chico                  |
|                             | <i>Burhinus oedicephalus</i>        | Alcaraván                       |
|                             | <i>Gyps fulvus</i>                  | Buitre leonado                  |
|                             | <i>Aegypius monachus</i>            | Buitre negro                    |
|                             | <i>Ciconia ciconia</i>              | Cigüeña blanca                  |
|                             | <i>Elanus caeruleus</i>             | Elanio azul                     |
|                             | <i>Bubo bubo</i>                    | Búho real                       |
|                             | <i>Neophyrion pernopterus</i>       | Alimoche                        |
|                             | <i>Falco subbuteo</i>               | Alcotán                         |
|                             | <i>Circus pygargus</i>              | Aguilucho cenizo                |
|                             | <i>Milvus milvu</i>                 | Milano Real                     |
|                             | <i>Accipiter nissus</i>             | Gavilán                         |
|                             | <i>Pernis apivorus</i>              | Halcón abejero                  |
| <i>Falco peregrinus</i>     | Halcón peregrino                    |                                 |
| <i>Circaetus gallicus</i>   | Águila cuabrerera                   |                                 |
| <i>Aquila chrysaetos</i>    | Águila real                         |                                 |
| <i>Hieraaetus pennatus</i>  | Aguililla calzada                   |                                 |
| FAUNA PISCÍCOLA             | <i>Rutilus alburnoides</i>          | Bermejuela                      |
|                             | <i>Rutilus lemmingil</i>            | Bermejuela pardilla             |
|                             | <i>Rutilus arcasil</i>              | Bermejuela sarda                |
|                             | <i>Chondrostom a polylepis</i>      | Boga                            |
|                             | <i>Cobitis taenia</i>               | Lamprehuela colmilleja          |
| MAMÍFEROS                   | <i>Galemys pyreniacus</i>           | Desmán del pirineo              |
|                             | <i>Lynx pardina</i>                 | Lince Ibérico                   |
|                             | <i>Miniopterus schreibersi</i>      | Murciélago de cueva             |
|                             | <i>Rhinolophus ferrum equinum</i>   | Murciélago grande de herradura  |
|                             | <i>Rhinolophus hipposideros</i>     | Murciélago pequeño de herradura |
|                             | <i>Lutra lutra</i>                  | Nutria                          |
|                             | <i>Capra pyrenaica ssp victoria</i> | Cabra montés                    |
|                             | <i>Cryctolagus cuniculus</i>        | Conejo de monte                 |
| <i>Canis lupus sigantus</i> | Lobo ibérico                        |                                 |

## Especies cinegéticas

En la Tabla 3.3 se relacionan las especies cinegéticas más significativas existentes en la zona objeto de estudio, indicándose su nombre científico y común, su carácter (S: sedentaria o estante, E: estival, I: invernal, P: de paso, A: accidental u ocasional), y si están incluidas como especies cazables en el *Plan Cinegético de la Reserva Regional de Caza de Las Batuecas (R)* y/o en los *Planes Cinegéticos de los Cotos Privados de Caza (C)*.

**Tabla 3.3.** - Especies de especies cinegéticas del EN Batuecas-Sierra de Francia

| Espece                           | Nombre Común              | Carácter | Incluida en Plan Cinegético |
|----------------------------------|---------------------------|----------|-----------------------------|
| <b>Caza Menor</b>                |                           |          |                             |
| <i>Anas platyrhynchos</i>        | Ánade azulón              | S        | C                           |
| <i>Vanellus vanellus</i>         | Avefría europea           | I        | -                           |
| <i>Gallinago gallinago</i>       | Agachadiza común          | I        | -                           |
| <i>Alectoris rufa</i>            | Perdiz roja               | S        | C, R                        |
| <i>Scolopax rusticola</i>        | Becada                    | I        | C, R                        |
| <i>Coturnix coturnix</i>         | Codorniz                  | E        | C                           |
| <i>Columba palumbus</i>          | Paloma torcaz             | S, I     | C                           |
| <i>Columba livia</i>             | Paloma bravía o doméstica | S        | -                           |
| <i>Columba oenas</i>             | Paloma zurita             | S        | C                           |
| <i>Streptopelia turtur</i>       | Tortola común             | E        | C                           |
| <i>Turdus philomenus</i>         | Zorzal común              | S        | C                           |
| <i>Turdus viscivorus</i>         | Zorzal charlo             | S        | -                           |
| <i>Turdus iliacus</i>            | Zorzal alirrojo           | I        | C                           |
| <i>Sturnus unicolor</i>          | Estornino negro           | S        | -                           |
| <i>Pica pica</i>                 | Urraca                    | S        | -                           |
| <i>Corvus corone</i>             | Corneja negra             | S        | -                           |
| <i>Corvus monedula</i>           | Grajilla                  | S        | -                           |
| <i>Lepus granatensis</i>         | Liebre                    | S        | C                           |
| <i>Oryctolagus cuniculus</i>     | Conejo                    | S        | C                           |
| <i>Vulpes vulpes</i>             | Zorro rojo                | S        | C                           |
| <b>Caza Mayor</b>                |                           |          |                             |
| <i>Capra pyrenaica victoriae</i> | Cabra montés              | S        | R                           |
| <i>Capreolus capreolus</i>       | Corzo                     | S        | C, R                        |
| <i>Cervus elaphus</i>            | Ciervo                    | S        | -                           |
| <i>Sus scrofa</i>                | Jabalí                    | S        | C, R                        |
| <i>Canis lupus</i>               | Lobo                      | S        | -                           |

En cuanto a las especies cinegéticas, mencionar el caso especial del ciervo, que aunque no está incluida en el Plan Cinegético de *la Reserva Regional de Caza de "Las Batuecas"*, está en franca expansión por la zona sur de la Reserva y, por parte de los gestores de la misma, se está realizando un descaste de sus efectivos para mantener controladas sus poblaciones.

# **ANEXO 4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE INCENDIOS FORESTALES OCURRIDOS EN EL ESPACIO NATURAL "LAS BATUECAS-SIERRA DE FRANCIA"**

# ÍNDICE

---

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>   | <b>3</b>  |
| <b>2. RESULTADOS DEL ANÁLISIS .....</b>  | <b>10</b> |
| 2.1. Evolución General.....  | 11        |
| 2.2. Evolución de los IF y tipo de vegetación afectada .....                   | 12        |
| 2.3. Evolución de los IF por término municipal según causas.....               | 15        |
| 2.4. Distribución de los IF por meses según caudas .....                       | 18        |
| 2.5. Distribución del nº de IF y vegetación afectada por meses.....            | 20        |
| 2.6. Grandes Incendios Forestales (GIF).....                                   | 22        |
| 2.7. Distribución de los incendios por causas y horas de detección .....       | 23        |
| 2.8. Evolución de los IF según probabilidad de ignición y lugares de comienzo. | 26        |
| 2.9. Distribución de los IF según causas y lugares de comienzo .....           | 30        |
| 2.10. Distribución de los IF según dirección del viento .....                  | 35        |
| 2.11. Horas de control y extinción de IF .....                                 | 38        |

## **Anexo 4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE INCENDIOS FORESTALES OCURRIDOS EN EL ESPACIO NATURAL "LAS BATUECAS-SIERRA DE FRANCIA"**

### **1. INTRODUCCIÓN**

La estadística es una herramienta importante en la planificación de la lucha contra los incendios forestales. La información para realizar esta estadística proviene de los partes de incendios generados tras la extinción del fuego. Estos partes se encuentran en formato digital desde el año 1968 y son cumplimentados sobre un modelo común por los responsables de la Administración Autonómica tras los informes que se obtienen de los Agentes Forestales/Medioambientales.

El parte es la base de todo el sistema del cual resulta la estadística ya que recoge información muy variada: el lugar donde se inicia el incendio, los municipios que recorren, su superficie, el tipo de vegetación afectada, la titularidad de los terrenos, las causas que produjeron el incendio, los medios de extinción que participaron en él, etc. Posteriormente toda esta información es introducida en la base de datos informatizada de la provincia, SINFO (Seguimiento de Incendios Forestales a nivel regional) y EGIF (Estadística General de Incendios Forestales a nivel nacional), y pasará a formar parte de la estadística regional, nacional y de la Unión Europea (Rey y Ruiz, 2002).

En la provincia de Salamanca se dispone de datos fiables sobre incendios forestales desde el año 1968, si bien es a partir del año 1983 cuando los datos recogidos son más completos.

Con los resultados del análisis de la estadística del Espacio Natural queremos lograr varios objetivos:

- ⇒ Integrar la información procedente de la base de datos y la de la experiencia del personal que trabaja en la prevención y extinción de los incendios forestales en la provincia de Salamanca.
- ⇒ Identificar las principales variables que caracterizan los incendios en el área del Parque Natural.
- ⇒ Analizar su evolución en el tiempo, su diagnóstico en el momento actual y su previsión futura, de cara a la mejora en la efectividad en prevención y extinción.
- ⇒ Fijar las variables que mejor contribuyan a predecir las situaciones más desfavorables para distribución de medios en espacio y tiempo.
- ⇒ Sacar las conclusiones necesarias para realizar, junto con otras variables englobadas en el estudio del riesgo y del peligro potencial de incendios, la elección de los puntos más complejos para realizar la simulación de incendios tipo.

Los datos utilizados en este análisis han sido proporcionados por el Servicio Territorial de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León en Salamanca, pertenecientes a la Consejería de Fomento y Medio Ambiente.

Los datos disponibles se corresponden al periodo 1983-2012 y están referidos a nivel municipal, por lo que el análisis se podrá realizar de una forma exhaustiva a este nivel territorial y al de la totalidad del Espacio Natural.

La fiabilidad de los datos es, generalmente, mayor a medida que transcurren los años, sobre todo en lo referente a las causas que producen los incendios, ya que se utilizan más y mejores medios para conocer el origen de los incendios y las técnicas de investigación han mejorado mucho en los últimos años.

La base de datos con la que se ha trabajado está constituida por diferentes campos resumidos en los considerados como principales:

- Nombre del paraje, hoja, cuadrícula y huso en el que se encuentra la zona del incendio.
- Fechas y horas correspondientes a la detección del incendio, llegada de los primeros medios terrestres, llegada de los primeros medios aéreos, momento en el que el incendio está controlado y momento en el que el incendio está extinguido.
- Causa del incendio, el causante, motivación y el tipo de día en el que se produce el incendio.
- Datos referentes a la climatología (temperatura, humedad relativa, días desde la última lluvia, velocidad y dirección del viento y la hora de iniciarse el incendio.
- Probabilidad de ignición e índice de peligro en el momento de inicio del incendio.
- Medios de extinción utilizados en el incendio: medios humanos, medios terrestres y medios aéreos.
- Tipo de fuego y métodos de ataque empleados.

- Tipo de propiedad a la que pertenece el área quemada, total de superficie forestal afectada y de superficie no forestal afectada por el fuego.
- Descripción de las masas afectadas.
- Datos meteorológicos de la AEMET (Agencia Estatal de Meteorología).

No incluimos datos de valoración de daños y perjuicios por ser los más incompletos, sobre todo los correspondientes al periodo 1983-2002 y no ser representativos para la elección de los puntos de simulación.

Los resultados obtenidos en el análisis de los datos han sido contrastados con la experiencia de personal responsable de incendios forestales de la provincia de Salamanca.

En la siguiente imagen se presenta un Modelo de Parte de Incendio Forestal utilizado por las Administraciones Autonómicas para recopilar todos los datos necesarios para la estadística nacional (EGIF). Es un modelo de parte común para toda España.



**Junta de Castilla y León**  
 Consejería de Medio Ambiente  
 Dirección General del Medio Natural

## PARTE DE INCENDIO FORESTAL

Nº de parte

### DATOS GENERALES DEL INCENDIO

#### 1. Localización:

Comunidad Autónoma  Provincia

Comarca o isla  Término Municipal (origen)

Entidad menor  Paraje

Cuadrícula Mapa militar 1:250.000  Hoja  Cuadrícula

U.T.M.: Huso  X  Y

#### 2. Tiempos:

|   | Día                  | Mes                  | Año                  | Hora                 | Minutos              |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 2.1. Detección                                      | <input type="text"/> |
| 2.2. Llegada primeros medios por tierra             | <input type="text"/> |
| 2.3. Llegada primeros medios aéreos de extinción    | <input type="text"/> |
| 2.4. Llegada de la primera brigada helitransportada | <input type="text"/> |
| 2.5. Incendio controlado                            | <input type="text"/> |
| 2.6. Incendio extinguido                            | <input type="text"/> |

#### 3. Detección:

3.1. Detectado por: Vigilante fijo  (  ) Cod. V. Fijo

Agente forestal  Vigilante móvil  Aeronave  Llamada particular  112  Otros

3.2. Iniciado junto a: Carretera  Pista forestal  Senda  Casas

Lugares con afluencia de excursionistas  Vías férreas  Cultivos  Urbanizaciones

Vertederos  Otros lugares del monte

#### 4. Causa del incendio

Cierta  Supuesta

Rayo  Días desde la tormenta

**Negligencias y Causas accidentales**

Quema agrícola  Quema de matorral

Quema para pastos  Ferrocarril

Trabajos forestales  Líneas eléctricas

Hogueras  Motores y máquinas

Fumadores  Maniobras militares

Quema de basuras  Otras

Escapes de vertedero

**Intencionado**  Motivación (sólo intencionado)

**Causa desconocida**  **Incendio reproducido**

Causante:  Identificado  No identificado

Clase de día: Festivo  Sábado  Laborable víspera festivo  Laborable

#### 5. Condiciones de peligro en el inicio del incendio

5.1. Datos meteorológicos: Estación  Hora

Días desde la última lluvia  Temperatura máxima  °C.

Humedad relativa  % Viento: Velocidad  Km/h. Dirección

5.2. Modelos de combustibles en la zona de incendio:

Pastizales  Matorrales  Bosques  Restos

5.3. Prob. Ignición  % Peligro: Prealerta  Alerta  Alarma  Alarma extrema

#### 6. Tipo de fuego:

De superficie  De copas  De subsuelo

Codificar las casillas sombreadas según la clave

Rellenar los datos a mano

**7. Medios utilizados en la extinción:**

7.1. Transporte de personal terrestre: Vehículos  Helicópteros  .....

Distancia aproximada a pie (metros) .....

7.2. Personal:

|   | Núm. de personas  |
|---|---|
| Técnicos .....                                  | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| Agentes forestales .....                        | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| Combatientes de cuadrillas y brigadas .....     | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| Bomberos profesionales .....                    | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| Voluntariado organizado .....                   | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| Otro Personal civil .....                       | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| Guardia Civil, Policía Autonómica y otras ..... | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| Fuerzas del Ejército .....                      | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |

7.3. Medios pesados: Auobombas  Bulldozer  Tractores agrícolas  Otros

7.4. Medios aéreos:

|  | Núm.  | Brigadas transportadas                            | Descargas   |
|--|---|---|---|
| Aviones anfíbios   | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |   | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| Aviones de carga en tierra   | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |   | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| Helicópteros de extinción (depósito ventral)   | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| Helicópteros para transporte de cuadrillas (con o sin helibalde)   | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| Aeronave coordinación  | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |   |   |
| Retardantes: Amónicos <input type="radio"/> Espumantes <input type="radio"/> Viscosantes <input type="radio"/> ..... |   |   | <input type="checkbox"/>                          |

**8. Técnicas de extinción:**

8.1. Ataque directo  Ataque indirecto  .....

8.2. Ataque indirecto: Apertura de cortafuego o líneas de defensa  Contrafuego  .....

**9. Pérdidas:**

9.1. Víctimas ..... Muertos  Heridos

9.2. Superficies afectadas por el fuego:

9.2.1. Superficie forestal (Hectáreas)

|                                      | Arbolada  | No Arbolada   |
|--------------------------------------|---|---|
| Montes Utilidad Pública .....        | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| Montes del Estado - CCAA .....       | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| Montes en Consorcio / Convenio ..... | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| Montes Públicos no Catalogados ..... | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| Montes particulares .....            | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| <b>TOTALES</b> .....                 | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |

9.2.2. Superficie no forestal (Hectáreas) .....

9.3. Efectos ambientales: Estimación de impacto global .....

9.3.1. Superficie arbolada autorregenerable: 60-100%  30-59%  <30%

9.3.2. Efecto en la vida silvestre: Inapreciable  Pasajero  Permanente

9.3.3. Riesgo de erosión: Bajo  Moderado  Alto

9.3.4. Alteración del paisaje y valores recreativos: Inapreciable  Pasajera  Permanente

9.3.5. Efecto en la economía local: Inapreciable  Pasajero  Permanente

9.4. Incidencias de Protección Civil:

Cortes de carreteras  Cortes de líneas férreas  Cortes de suministro eléctrico

Cortes de teléfono  Desalojo de viviendas  Daños en viviendas o naves industriales

9.5. ¿Afectó a Espacio Natural Protegido? Si  No

9.6. ¿Afectó a Reforestación de Tierras Agrarias? Si  No

**10. Nº de parte asociado:**

Comunidad Autónoma   Provincia   Nº de parte

**DATOS PARTICULARES DEL MONTE**

1. Comarca .....

2. Término municipal .....

3. Situación legal del monte .....

De Utilidad Pública  Del Estado - CCAA  En consorcio / convenio

Montes públicos no catalogados  De particulares vecinales  De particulares no vecinales

4. Núm. de Identificación: .....

Propietario .....

**5. Superficies afectadas por el fuego**

5.1. Monte arbolado:

Superficies cubiertas por especies arbóreas productoras de madera comercial, leña, resina, corcho o frutos forestales, con fracción de cabida de cubierta (FCC) mayor o igual al 20 %

**Sin aprovechamiento comercial**

**Con aprovechamiento comercial**

Especie .....

| Estado masa | Edad años            | Superficie ha        | FCC %                |
|-------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| R           | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| MB          | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| MB-L        | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |

| Estado masa | Edad años            | Superficie ha        | FCC %                |
|-------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| L-F         | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| F           | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| F           | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |

Especie .....

| Estado masa | Edad años            | Superficie ha        | FCC %                |
|-------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| R           | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| MB          | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| MB-L        | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |

| Estado masa | Edad años            | Superficie ha        | FCC %                |
|-------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| L-F         | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| F           | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| F           | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |

Especie .....

| Estado masa | Edad años            | Superficie ha        | FCC %                |
|-------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| R           | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| MB          | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| MB-L        | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |

| Estado masa | Edad años            | Superficie ha        | FCC %                |
|-------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| L-F         | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| F           | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| F           | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |

Total monte arbolado .....

5.2. Monte no arbolado:

5.2.1. Leñoso:

5.2.1.1. Monte abierto (FCC <20%) .....

5.2.1.2. Matorral y monte bajo .....

5.2.2. Herbáceo:

5.2.2.1. Dehesas .....

5.2.2.2. Pastizales .....

5.2.2.3. Zonas húmedas .....

5.3. Superficies no forestales (agrícolas, urbanizadas) .....

**6. Factores para cálculo de pérdidas en productos maderables o repoblaciones:**

|   | Especie                                     | Especie                                     | Especie                                     |
|---|---|---|---|
| Ve = Vol. maderable con aprovechamiento comercial dañado por el fuego de L-F (m³) .....     | <input type="text"/>                        | <input type="text"/>                        | <input type="text"/>                        |
| V'e = Vol. maderable que se puede aprovechar del Latizal-Fustal (m³) .....                  | <input type="text"/>                        | <input type="text"/>                        | <input type="text"/>                        |
| Vm = Vol. maderable con aprovechamiento comercial dañado por el fuego del Fustal (m³) ..... | <input type="text"/>                        | <input type="text"/>                        | <input type="text"/>                        |
| V'm = Vol. maderable dañado por el fuego que se puede aprovechar del Fustal (m³) .....      | <input type="text"/>                        | <input type="text"/>                        | <input type="text"/>                        |
| Pe = Precio medio del m³ de madera Latizal-Fustal (euros) .....                             | <input type="text"/> , <input type="text"/> | <input type="text"/> , <input type="text"/> | <input type="text"/> , <input type="text"/> |
| P'e = Precio medio del m³ de madera quemada de Latizal-Fustal (euros) .....                 | <input type="text"/> , <input type="text"/> | <input type="text"/> , <input type="text"/> | <input type="text"/> , <input type="text"/> |
| Pm = Precio medio del m³ de madera en pie con corteza del Fustal (euros) .....              | <input type="text"/> , <input type="text"/> | <input type="text"/> , <input type="text"/> | <input type="text"/> , <input type="text"/> |
| P'm = Precio medio del m³ de madera dañado por el fuego del Fustal (euros) .....            | <input type="text"/> , <input type="text"/> | <input type="text"/> , <input type="text"/> | <input type="text"/> , <input type="text"/> |

**7. Pérdidas en otros aprovechamientos:**

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| Tpro = Tipo de producto (corcho, resinas, frutos y setas) ..... | <input type="text"/>                        | <input type="text"/>                        | <input type="text"/>                        |
| Sx = Superficie afectada (ha) .....                             | <input type="text"/> , <input type="text"/> | <input type="text"/> , <input type="text"/> | <input type="text"/> , <input type="text"/> |
| TR = Tipo de renta (leña, pastos, caza) .....                   | <input type="text"/>                        | <input type="text"/>                        | <input type="text"/>                        |
| SR = Superficie afectada (ha) .....                             | <input type="text"/> , <input type="text"/> | <input type="text"/> , <input type="text"/> | <input type="text"/> , <input type="text"/> |

**8. Valoración de pérdidas (euros):**

|  | Daños                | Perjuicios           | Total                |
|--|----------------------|----------------------|----------------------|
| En masas sin aprovechamiento comercial .....           | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| En masas con aprovechamiento comercial .....           | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| En otros productos: en aprovechamiento de corcho ..... |                      |                      | <input type="text"/> |
| en aprovechamiento de resinas .....                    |                      |                      | <input type="text"/> |
| en aprovechamiento de frutos y setas .....             |                      |                      | <input type="text"/> |
| en aprovechamiento de leñas .....                      |                      |                      | <input type="text"/> |
| en aprovechamiento de pastos .....                     |                      |                      | <input type="text"/> |
| en aprovechamiento de caza .....                       |                      |                      | <input type="text"/> |
| Otras pérdidas forestales .....                        |                      |                      | <input type="text"/> |
| <b>TOTAL DE PÉRDIDAS</b> .....                         |                      |                      | <input type="text"/> |
| <b>GASTOS DE EXTINCIÓN</b> .....                       |                      |                      | <input type="text"/> |

**DATOS DE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS**

Id. ENP

Nombre: \_\_\_\_\_

Figuras integradas en el ENP:

Parque Nacional  Parque Natural  Red Natura 2000 (LICs y ZEPAs)   
 Humedades RAMSAR  Otros ENP

Superficie afectada por el fuego en el ENP:

Arbolada: ,  No arbolada leñosa: ,  No forestal: ,   
 No arbolada herbácea: ,

**9. Observaciones:**

---



---



---



---

## 2. RESULTADOS DEL ANÁLISIS

### 2.1. Evolución General.

Observando los datos del cuadro 4.2.1.1. vemos que el nº total de incendios ocurridos en el periodo 1983-2012 es de 843 de los que 428 (50,77%) fueron conatos, es decir, incendios de menos de 1 ha de superficie afectada. Una primera conclusión que podemos hacer es que si extraemos los datos de conatos en el periodo más actual (2005-2012) el porcentaje de conatos aumenta a un 75,11% lo que nos hace valorar la mejora de los medios de extinción y de los planes de prevención utilizados.

Cuadro 4.2.1.1.- Datos Generales. E.N.P. Batuecas-S<sup>a</sup> de Francia

| Periodo: 01/01/1983 - 31/12/2012                             | TOTAL           |
|--|-----------------|
| <b>Número de siniestros:</b>                                 | <b>843</b>      |
| Número de Conatos (< 1 hectárea)                             | 428             |
| Número de Incendios (>= 1 hectárea)                          | 415             |
| <b>Clasificación del número de siniestros:</b>               |                 |
| Nº de Siniestros que afectaron solo a Superficie No Arbolada | 559             |
| Nº de Grandes Incendios (>= 500 hectáreas)                   | 2               |
| Nº de Siniestros con Incidencias de Protección Civil         | 5               |
| <b>Superficies en hectáreas:</b>                             |                 |
| <b>Forestal:</b>   |                 |
| Vegetación Leñosa (= arbolada + no arbolada):                | 8.415,07        |
| Arbolada:  | 5.471,92        |
| No Arbolada:   | 2.943,15        |
| Vegetación Herbácea:   | 395,43          |
| <b>Total Forestal:</b>                                       | <b>8.810,50</b> |
| <b>Otras Superficies No Forestales</b>                       | <b>285,32</b>   |
| <b>Periodo: 01/01/2005 - 31/12/2012</b>                      | <b>TOTAL</b>    |
| <b>Número de siniestros:</b>                                 | <b>233</b>      |
| Número de Conatos (< 1 hectárea)                             | 178             |
| Número de Incendios (>= 1 hectárea)                          | 58              |

Fuente: STMA Salamanca. Elaboración propia

## 2.2. Evolución de los incendios forestales y tipo de vegetación afectada

La superficie forestal afectada en los 843 incendios del periodo fue de 8.810,50 ha de la que 5.471,92 ha corresponde a superficie arbolada, 2.943,15 ha a matorral y 395,43 ha a herbáceas (gráfico 4.2.2.1).

Los peores registros corresponden a 1986 y 1988 campañas en las que acontecieron los 2 GIF sufridos en el ENP en los últimos 30 años.

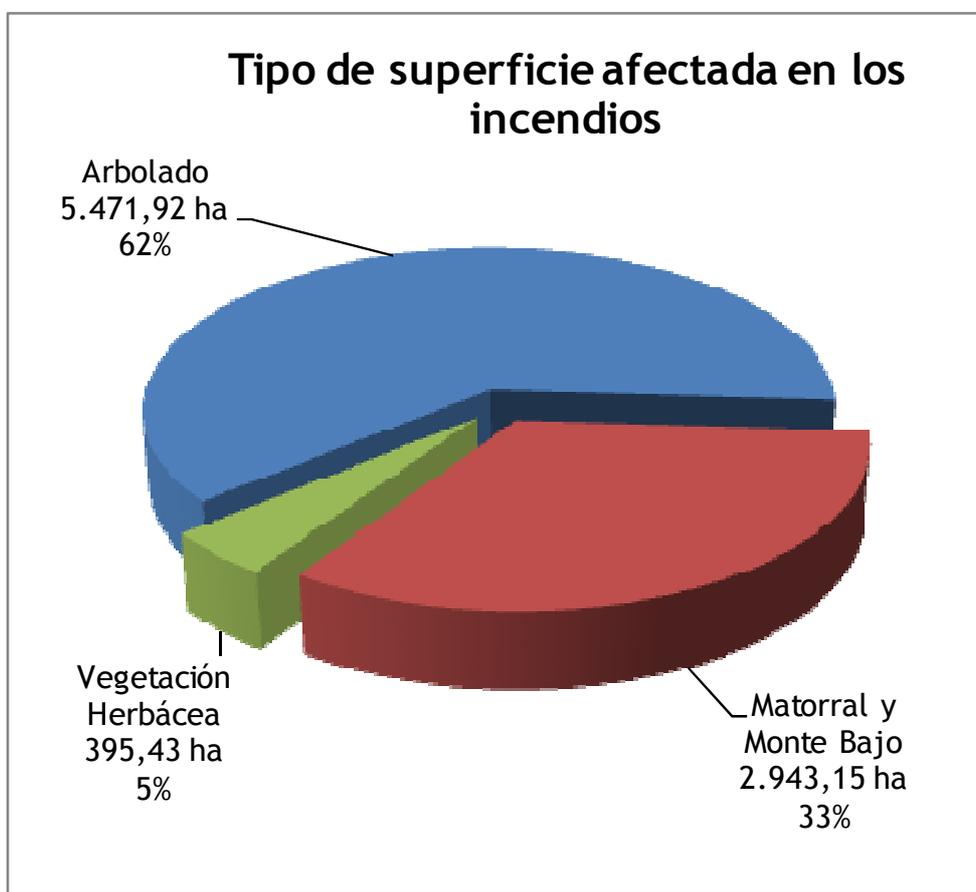


Gráfico 4.2.2.1.- Tipo de superficie afectada en los incendios.

Fuente: STMA Salamanca. Elaboración propia

Cuadro 4.2.2.1.- Evolución de los incendios forestales y tipo de vegetación afectada. Fuente: STMA Salamanca. Elaboración propia

| Año            | Número de Siniestros |            |            | Vegetación Leñosa (hectáreas) |                   |                 |                 |                 | Vegetación Herbácea (hectáreas) |               |               | Vegetación Forestal (hectáreas) |
|----------------|----------------------|------------|------------|-------------------------------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|---------------|---------------|---------------------------------|
|                |                      |            |            | Monte Arbolado                | Monte No Arbolado |                 | Total Leñoso    | Dehesas         | Pastizales                      | Total         |               |                                 |
|                | Conatos              | Incendios  | Total      |                               | M. Abierto        | Mat. y M. Bajo  |                 |                 |                                 |               | Total         |                                 |
| 1983           | 2                    | 22         | 24         | 58,20                         | 0,00              | 37,80           | 37,80           | 96,00           | 29,00                           | 10,00         | 39,00         | 135,00                          |
| 1984           | 9                    | 19         | 28         | 150,40                        | 0,00              | 171,30          | 171,30          | 321,70          | 13,80                           | 19,30         | 33,10         | 354,80                          |
| 1985           | 11                   | 38         | 49         | 370,20                        | 0,00              | 504,00          | 504,00          | 874,20          | 16,00                           | 18,50         | 34,50         | 908,70                          |
| 1986           | 6                    | 29         | 35         | 2.144,30                      | 0,00              | 351,30          | 351,30          | 2.495,60        | 4,10                            | 13,50         | 17,60         | 2.513,20                        |
| 1987           | 13                   | 8          | 21         | 31,00                         | 0,00              | 12,00           | 12,00           | 43,00           | 8,50                            | 0,00          | 8,50          | 51,50                           |
| 1988           | 7                    | 13         | 20         | 1.345,80                      | 0,00              | 596,60          | 596,60          | 1.942,40        | 0,00                            | 6,00          | 6,00          | 1.948,40                        |
| 1989           | 12                   | 21         | 33         | 281,10                        | 0,00              | 95,00           | 95,00           | 376,10          | 0,00                            | 2,50          | 2,50          | 378,60                          |
| 1990           | 12                   | 20         | 32         | 25,30                         | 0,00              | 129,10          | 129,10          | 154,40          | 0,00                            | 39,90         | 39,90         | 194,30                          |
| 1991           | 9                    | 19         | 28         | 147,60                        | 0,00              | 123,40          | 123,40          | 271,00          | 0,00                            | 8,90          | 8,90          | 279,90                          |
| 1992           | 16                   | 27         | 43         | 273,30                        | 0,00              | 304,20          | 304,20          | 577,50          | 0,50                            | 4,10          | 4,60          | 582,10                          |
| 1993           | 25                   | 11         | 36         | 27,10                         | 0,00              | 14,00           | 14,00           | 41,10           | 0,00                            | 3,90          | 3,90          | 45,00                           |
| 1994           | 16                   | 11         | 27         | 10,40                         | 0,00              | 28,20           | 28,20           | 38,60           | 0,00                            | 12,80         | 12,80         | 51,40                           |
| 1995           | 19                   | 16         | 35         | 69,70                         | 0,00              | 45,60           | 45,60           | 115,30          | 0,00                            | 25,50         | 25,50         | 140,80                          |
| 1996           | 22                   | 11         | 33         | 4,60                          | 0,00              | 16,90           | 16,90           | 21,50           | 5,00                            | 6,10          | 11,10         | 32,60                           |
| 1997           | 19                   | 25         | 44         | 13,60                         | 0,00              | 61,70           | 61,70           | 75,30           | 0,10                            | 6,30          | 6,40          | 81,70                           |
| 1998           | 12                   | 17         | 29         | 21,75                         | 0,00              | 27,50           | 27,50           | 49,25           | 1,05                            | 5,90          | 6,95          | 56,20                           |
| 1999           | 8                    | 15         | 23         | 118,16                        | 0,00              | 24,10           | 24,10           | 142,26          | 0,00                            | 27,05         | 27,05         | 169,31                          |
| 2000           | 6                    | 10         | 16         | 3,30                          | 0,00              | 15,84           | 15,84           | 19,14           | 0,00                            | 26,00         | 26,00         | 45,14                           |
| 2001           | 5                    | 3          | 8          | 4,04                          | 0,00              | 1,05            | 1,05            | 5,09            | 0,00                            | 0,06          | 0,06          | 5,15                            |
| 2002           | 6                    | 9          | 15         | 11,70                         | 0,00              | 25,07           | 25,07           | 36,77           | 0,35                            | 2,44          | 2,79          | 39,56                           |
| 2003           | 11                   | 9          | 20         | 124,79                        | 0,00              | 117,70          | 117,70          | 242,49          | 6,97                            | 5,79          | 12,76         | 255,25                          |
| 2004           | 7                    | 4          | 11         | 0,00                          | 0,00              | 5,36            | 5,36            | 5,36            | 2,00                            | 2,86          | 4,86          | 10,22                           |
| 2005           | 39                   | 21         | 60         | 124,29                        | 34,15             | 83,77           | 117,92          | 242,21          | 0,00                            | 33,38         | 33,38         | 275,59                          |
| 2006           | 21                   | 1          | 22         | 0,86                          | 0,01              | 3,98            | 3,99            | 4,85            | 0,00                            | 1,15          | 1,15          | 6,00                            |
| 2007           | 19                   | 2          | 21         | 1,45                          | 0,16              | 12,02           | 12,18           | 13,63           | 0,00                            | 0,25          | 0,25          | 13,88                           |
| 2008           | 13                   | 5          | 18         | 0,13                          | 4,80              | 13,53           | 18,33           | 18,46           | 3,16                            | 1,46          | 4,62          | 23,08                           |
| 2009           | 20                   | 9          | 29         | 67,97                         | 14,62             | 19,14           | 33,76           | 101,73          | 0,22                            | 1,14          | 1,36          | 103,09                          |
| 2010           | 19                   | 8          | 27         | 0,35                          | 1,41              | 16,34           | 17,75           | 18,10           | 0,00                            | 6,57          | 6,57          | 24,67                           |
| 2011           | 16                   | 6          | 22         | 35,43                         | 0,35              | 12,17           | 12,52           | 47,95           | 0,00                            | 10,34         | 10,34         | 58,29                           |
| 2012           | 28                   | 6          | 34         | 5,10                          | 0,00              | 18,98           | 18,98           | 24,08           | 0,00                            | 0,00          | 2,99          | 27,07                           |
| <b>TOTALES</b> | <b>428</b>           | <b>415</b> | <b>843</b> | <b>5.471,92</b>               | <b>55,50</b>      | <b>2.887,65</b> | <b>2.943,15</b> | <b>8.415,07</b> | <b>90,75</b>                    | <b>301,69</b> | <b>395,43</b> | <b>8.810,50</b>                 |

Alumno: Ignacio Juárez Relano  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado de Ingeniería Forestal y del Medio Natural

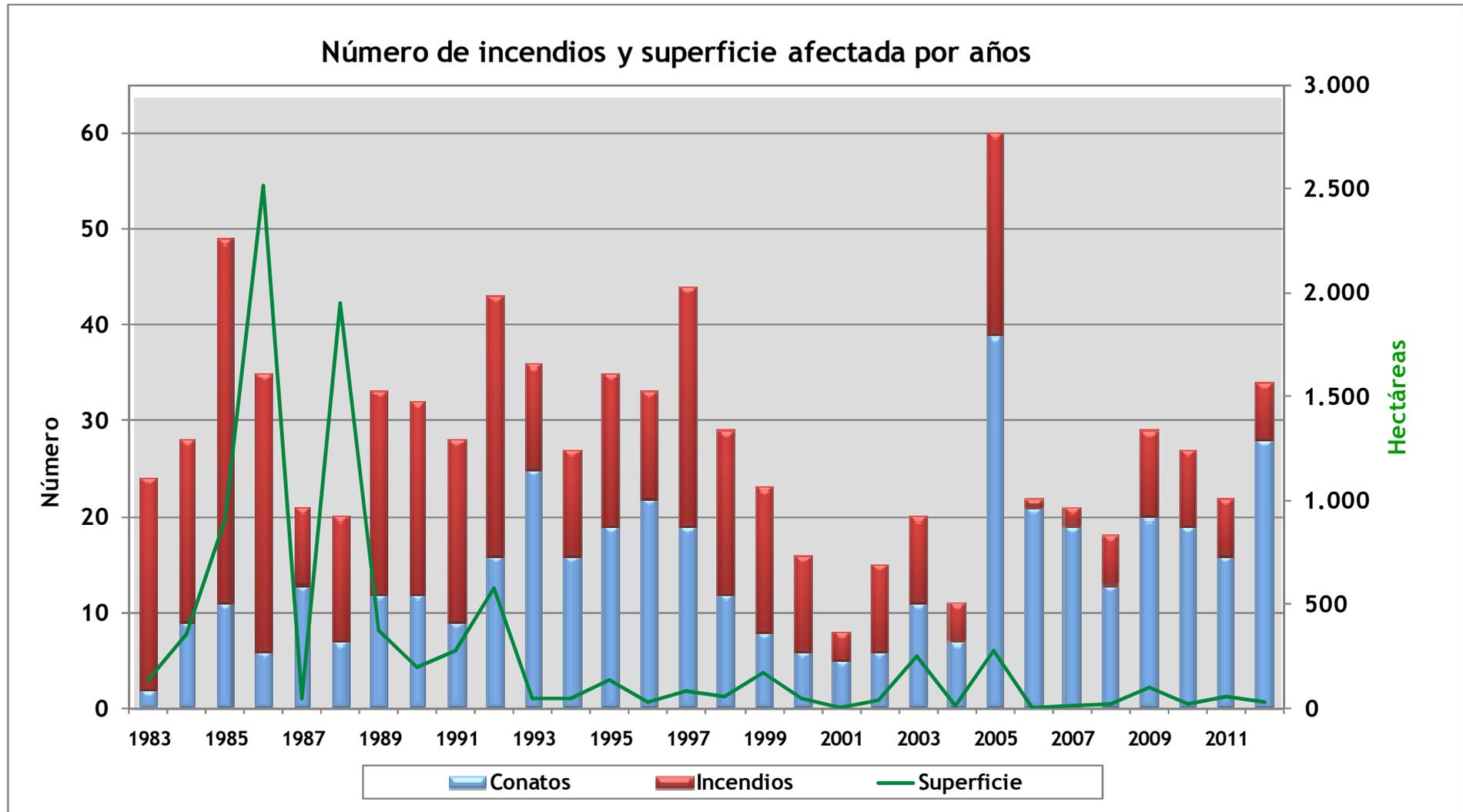


Gráfico 4.2.2.2.- N° de incendios y superficie afectada por años. Fuente: STMA Salamanca. Elaboración propia

### 2.3. Evolución de los incendios forestales por Término Municipal según causas.

Utilizamos la unidad administrativa del TM que en el caso de este espacio lo componen 15 unidades. La Alberca es el más afectado por el nº de siniestros ocurridos (117) siendo Monforte de la Sierra (18) el que menos registros tiene.

La causa más común es el incendio intencionado por causa conocida (302) aunque se elevaría su nº debido a las causas desconocidas (179) ya que muchas son intencionadas y lo que se desconoce es el motivo de la intencionalidad.

Muy de cerca están los producidos por negligencia y causa accidental (293) lo que hace plantearse un plan de prevención exhaustivo con la población.

Cuadro 4.2.3.1.- Incendios forestales por TM según causas

| Término Municipal        | Número de Siniestros |                                |              |                   |                      | Total      |
|--------------------------|----------------------|--------------------------------|--------------|-------------------|----------------------|------------|
|                          | Rayo                 | Negligencias y C. Accidentales | Intencionado | Causa Desconocida | Incendio Reproducido |            |
| ALBERCA LA               | 6                    | 53                             | 30           | 27                | 1                    | 117        |
| CABACO EL                | 8                    | 28                             | 11           | 16                | 0                    | 63         |
| CEPEDA                   | 0                    | 25                             | 37           | 18                | 0                    | 80         |
| HERGUIJUELA DE LA SIERRA | 7                    | 17                             | 27           | 12                | 0                    | 63         |
| MADROÑAL                 | 0                    | 9                              | 9            | 2                 | 0                    | 20         |
| MAILLO EL                | 10                   | 23                             | 19           | 8                 | 0                    | 60         |
| MIRANDA DEL CASTAÑAR     | 2                    | 21                             | 27           | 24                | 1                    | 75         |
| MOGARRAZ                 | 0                    | 13                             | 11           | 9                 | 0                    | 33         |
| MONFORTE DE LA SIERRA    | 3                    | 5                              | 9            | 1                 | 0                    | 18         |
| MONSAGRO                 | 8                    | 15                             | 25           | 17                | 0                    | 65         |
| NAVA DE FRANCIA          | 2                    | 16                             | 1            | 7                 | 0                    | 26         |
| S MARTIN DEL CASTAÑAR    | 2                    | 18                             | 6            | 3                 | 0                    | 29         |
| SERRADILLA DEL ARROYO    | 4                    | 17                             | 51           | 10                | 2                    | 84         |
| SOTOSERRANO              | 11                   | 22                             | 22           | 13                | 0                    | 68         |
| VILLANUEVA DEL CONDE     | 2                    | 11                             | 17           | 12                | 0                    | 42         |
| <b>TOTALES</b>           | <b>65</b>            | <b>293</b>                     | <b>302</b>   | <b>179</b>        | <b>4</b>             | <b>843</b> |

Fuente: STMA Salamanca. Elaboración propia

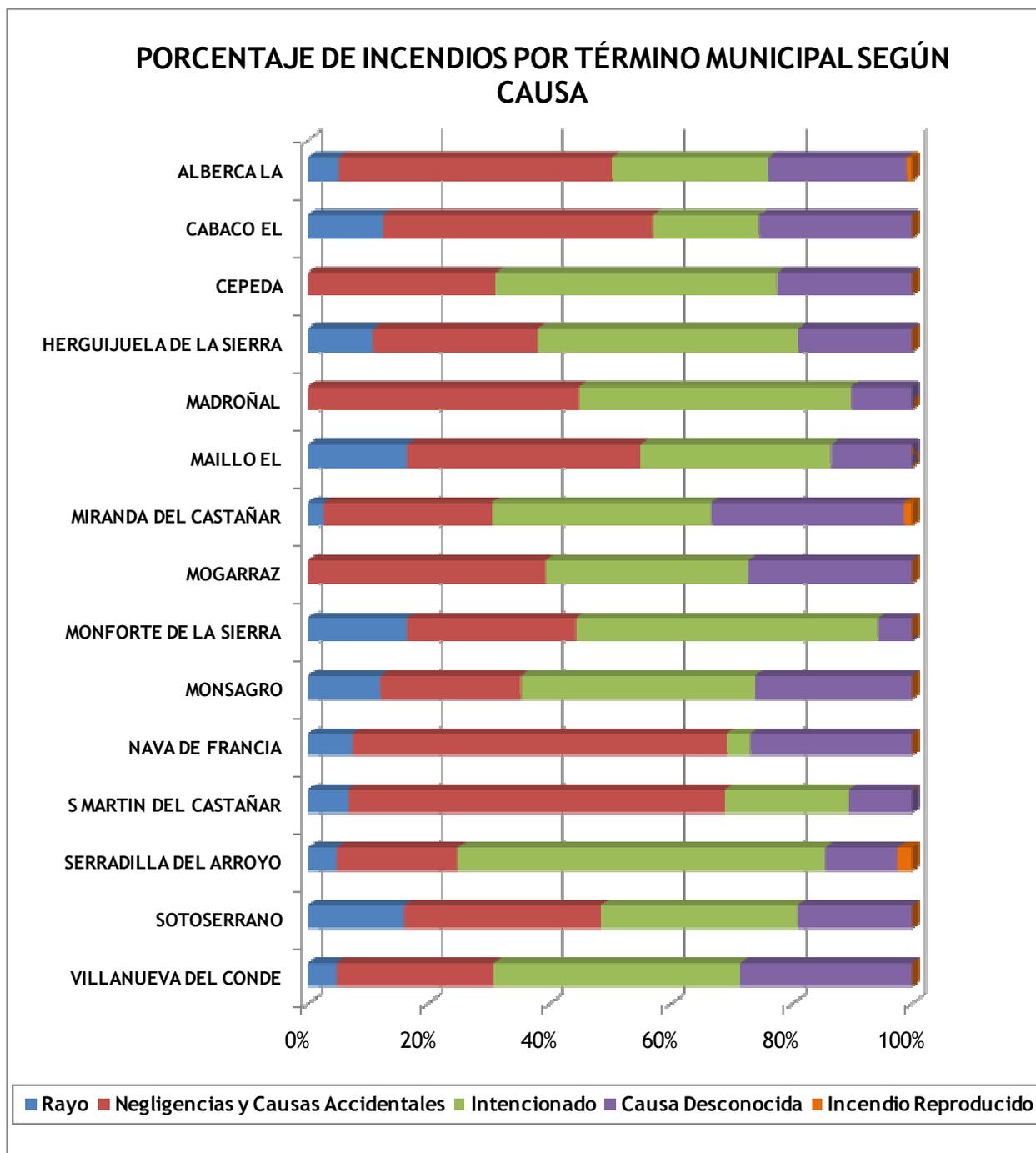


Gráfico 4.2.3.1.- Porcentaje de incendios por TM según causa.

Fuente: STMA Salamanca. Elaboración propia

Cuadro 4.2.3.2.- Incendios y superficie forestal afectada según causas

| CAUSAS  | Número de incendios | Superficies (ha)  |                 |                     |                 |
|---|---------------------|-------------------|-----------------|---------------------|-----------------|
|   |                     | Vegetación Leñosa |                 | Vegetación herbácea | Forestal total  |
|   |                     | Arbolada          | No Arbolada     |                     |                 |
| <b>RAYO</b>                                     | <b>65</b>           | <b>123,02</b>     | <b>122,17</b>   | <b>15,26</b>        | <b>260,45</b>   |
| <b>NEGLIGENCIAS Y CAUSAS ACCIDENTALES</b>       |                     |                   |                 |                     |                 |
| Quema agrícola                                  | 53                  | 1.409,56          | 625,81          | 10,74               | 2.046,11        |
| Quema para regeneración de pastos               | 85                  | 206,40            | 381,62          | 62,58               | 650,60          |
| Trabajos forestales                             | 13                  | 58,43             | 0,52            | 2,25                | 61,20           |
| Hogueras  | 13                  | 11,10             | 23,78           | 3,17                | 38,05           |
| Fumadores                                       | 25                  | 2,70              | 11,41           | 31,54               | 45,65           |
| Quema de basuras                                | 28                  | 3,20              | 7,66            | 4,56                | 15,42           |
| Escape de vertedero                             | 6                   | 0,00              | 8,71            | 0,28                | 8,99            |
| Quema de matorral                               | 10                  | 0,56              | 7,02            | 7,41                | 14,99           |
| Ferrocarril                                     | 0                   | 0,00              | 0,00            | 0,00                | 0,00            |
| Líneas eléctricas                               | 3                   | 5,00              | 5,10            | 0,37                | 10,47           |
| Motores y máquinas                              | 11                  | 11,80             | 20,19           | 6,27                | 38,26           |
| Maniobras militares                             | 0                   | 0,00              | 0,00            | 0,00                | 0,00            |
| Otras   | 46                  | 79,42             | 72,46           | 13,37               | 165,25          |
| <b>TOTAL NEGLIGENCIAS Y CAUSAS ACCIDENTALES</b> | <b>293</b>          | <b>1.788,17</b>   | <b>1.164,28</b> | <b>142,54</b>       | <b>3.094,99</b> |
| <b>INTENCIONADO</b>                             | <b>302</b>          | <b>3.200,47</b>   | <b>1.393,35</b> | <b>131,51</b>       | <b>4.725,33</b> |
| <b>DESCONOCIDA</b>                              | <b>179</b>          | <b>359,26</b>     | <b>261,13</b>   | <b>104,89</b>       | <b>725,28</b>   |
| <b>REPRODUCCIÓN</b>                             | <b>4</b>            | <b>1,00</b>       | <b>2,22</b>     | <b>1,23</b>         | <b>4,45</b>     |
| <b>TOTALES</b>                                  | <b>843</b>          | <b>5.471,92</b>   | <b>2.943,15</b> | <b>395,43</b>       | <b>8.810,50</b> |

Fuente: STMA Salamanca. Elaboración propia

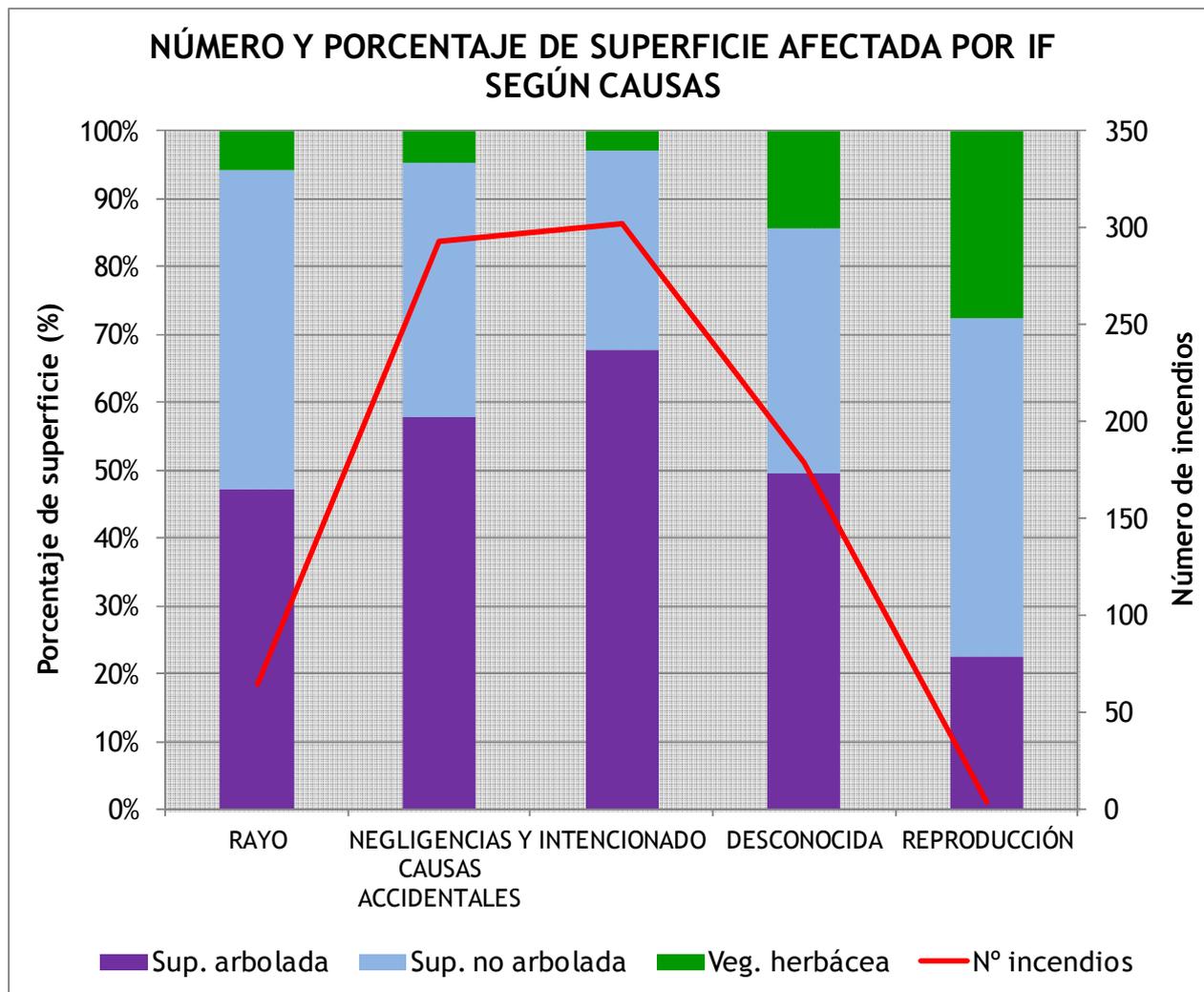


Gráfico 4.2.3.2.- N° y porcentaje de superficie afectada por IF según causas.

Fuente: STMA Salamanca. Elaboración propia

#### 2.4. Distribución de los IF por meses según causas.

En este apartado se puede apreciar que el mes más complejo es el mes de agosto como periodo que acumula variables que condicionan la aparición de incendios como son falta de lluvia y las temperaturas más elevadas. Esto hace pensar que la intencionalidad se produce más en este periodo ya que es una forma de aumentar la posibilidad de conseguir sus objetivos.

Es de destacar que el mes de marzo con 144 siniestros es el segundo periodo más alto de ocurrencia de incendios. Coincide con la época de quemas agroganaderas lo que nos indica que no se toman las medidas necesarias para evitar estas negligencias.

Cuadro 4.2.4.1.- Distribución de los IF por meses según causas.

| CAUSA   | Ene       | Feb       | Mar        | Abr       | May       | Jun       | Jul       | Ago        | Sep        | Oct       | Nov       | Dic       | Total      |
|---|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| RAYO  | 0         | 0         | 0          | 1         | 2         | 6         | 22        | 21         | 13         | 0         | 0         | 0         | 65         |
| <b>NEGLIGENCIAS Y CAUSAS ACCIDENTALES</b>       |           |           |            |           |           |           |           |            |            |           |           |           |            |
| Quema agrícola                                  | 5         | 10        | 19         | 3         | 2         | 2         | 0         | 4          | 3          | 5         | 0         | 0         | 53         |
| Quema para reg. Pastos                          | 4         | 7         | 20         | 4         | 2         | 1         | 8         | 9          | 19         | 7         | 4         | 0         | 85         |
| Trabajos forestales                             | 0         | 1         | 2          | 0         | 0         | 1         | 3         | 2          | 2          | 1         | 1         | 0         | 13         |
| Hogueras  | 0         | 1         | 2          | 0         | 1         | 2         | 1         | 2          | 2          | 0         | 0         | 2         | 13         |
| Fumadores                                       | 0         | 1         | 4          | 0         | 0         | 0         | 7         | 9          | 3          | 1         | 0         | 0         | 25         |
| Quema de basuras                                | 0         | 1         | 3          | 2         | 0         | 0         | 4         | 8          | 5          | 3         | 2         | 0         | 28         |
| Escape de vertedero                             | 0         | 1         | 0          | 1         | 0         | 0         | 1         | 1          | 0          | 1         | 1         | 0         | 6          |
| Quema de matorral                               | 0         | 3         | 2          | 0         | 1         | 0         | 0         | 1          | 0          | 1         | 2         | 0         | 10         |
| Ferrocarril                                     | 0         | 0         | 0          | 0         | 0         | 0         | 0         | 0          | 0          | 0         | 0         | 0         | 0          |
| Líneas eléctricas                               | 0         | 1         | 0          | 0         | 0         | 0         | 1         | 0          | 1          | 0         | 0         | 0         | 3          |
| Motores y máquinas                              | 0         | 0         | 0          | 0         | 0         | 0         | 6         | 5          | 0          | 0         | 0         | 0         | 11         |
| Maniobras militares                             | 0         | 0         | 0          | 0         | 0         | 0         | 0         | 0          | 0          | 0         | 0         | 0         | 0          |
| Otras   | 0         | 5         | 10         | 6         | 1         | 1         | 4         | 4          | 6          | 6         | 1         | 2         | 46         |
| <b>TOTAL NEGLIGENCIAS Y CAUSAS ACCIDENTALES</b> | <b>9</b>  | <b>31</b> | <b>62</b>  | <b>16</b> | <b>7</b>  | <b>7</b>  | <b>35</b> | <b>45</b>  | <b>41</b>  | <b>25</b> | <b>11</b> | <b>4</b>  | <b>293</b> |
| <b>INTENCIONADO</b>                             | <b>17</b> | <b>26</b> | <b>39</b>  | <b>13</b> | <b>13</b> | <b>4</b>  | <b>24</b> | <b>78</b>  | <b>59</b>  | <b>21</b> | <b>4</b>  | <b>4</b>  | <b>302</b> |
| <b>DESCONOCIDA</b>                              | <b>2</b>  | <b>18</b> | <b>42</b>  | <b>15</b> | <b>6</b>  | <b>6</b>  | <b>16</b> | <b>42</b>  | <b>20</b>  | <b>10</b> | <b>0</b>  | <b>2</b>  | <b>179</b> |
| <b>REPRODUCCIÓN</b>                             | <b>0</b>  | <b>1</b>  | <b>1</b>   | <b>0</b>  | <b>0</b>  | <b>1</b>  | <b>0</b>  | <b>1</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>  | <b>0</b>  | <b>0</b>  | <b>4</b>   |
| <b>TOTALES</b>                                  | <b>28</b> | <b>76</b> | <b>144</b> | <b>45</b> | <b>28</b> | <b>24</b> | <b>97</b> | <b>187</b> | <b>133</b> | <b>56</b> | <b>15</b> | <b>10</b> | <b>843</b> |

Fuente: STMA Salamanca. Elaboración propia

## 2.5. Distribución del nº de incendios y vegetación afectada por meses.

En este apartado se confirma que el periodo del año en el que más superficie se ve afectada por los incendios es el estival (julio a septiembre) coincidiendo con los periodos de máxima sequía, mínimas precipitaciones, máximas temperaturas y humedades relativas más bajas.

En esas condiciones es mucho más complicado tener éxito en las labores de extinción y por esa razón es la época donde más aumentan los medios disponibles en el operativo.

El mes de octubre se incluye en este apartado como uno de los más complicados en la extinción ya que coincide en los años en que se retrasa el inicio del periodo de lluvias de otoño que, en algunos casos, no aparece hasta el mes de diciembre.

Cuadro 4.2.5.1.- Número de Incendios Forestales por meses y vegetación afectada. Fuente: STMA Salamanca. Elaboración propia

| MES            | Número de Siniestros |            |                  | Superficies       |               |                       |                 |                     |               |               |                 |                   |
|----------------|----------------------|------------|------------------|-------------------|---------------|-----------------------|-----------------|---------------------|---------------|---------------|-----------------|-------------------|
|                | Conatos              | Incendios  | Total Siniestros | Vegetación Leñosa |               |                       |                 | Vegetación Herbácea |               |               | Total Forestal  | Total no Forestal |
|                | < 1 ha               | >= 1 ha    |                  | Arbolada          | Monte Abierto | Matorral y Monte Bajo | Total           | Dehesas             | Pastos        | Total         |                 |                   |
| Enero          | 16                   | 12         | 28               | 10,50             | 0,00          | 35,54                 | 46,04           | 0,00                | 1,71          | 1,86          | 47,90           | 0,03              |
| Febrero        | 28                   | 48         | 76               | 277,11            | 1,25          | 222,37                | 500,73          | 3,20                | 6,52          | 11,42         | 512,15          | 1,20              |
| Marzo          | 59                   | 85         | 144              | 268,34            | 2,94          | 165,58                | 436,86          | 0,15                | 22,98         | 23,17         | 460,03          | 5,78              |
| Abril          | 24                   | 21         | 45               | 90,19             | 4,00          | 100,79                | 194,98          | 15,37               | 24,04         | 39,41         | 234,39          | 0,21              |
| Mayo           | 12                   | 16         | 28               | 252,61            | 0,00          | 87,69                 | 340,30          | 0,00                | 0,13          | 0,13          | 340,43          | 0,00              |
| Junio          | 16                   | 8          | 24               | 19,46             | 0,08          | 20,12                 | 39,66           | 0,00                | 1,00          | 1,00          | 40,66           | 0,15              |
| Julio          | 63                   | 34         | 97               | 1.793,92          | 30,46         | 364,88                | 2.189,26        | 5,50                | 20,00         | 25,65         | 2.214,91        | 3,20              |
| Agosto         | 109                  | 78         | 187              | 1.128,62          | 12,10         | 545,88                | 1.686,60        | 23,30               | 128,56        | 152,08        | 1.838,68        | 128,29            |
| Septiembre     | 67                   | 66         | 133              | 245,99            | 2,36          | 681,71                | 930,06          | 28,07               | 71,72         | 99,86         | 1.029,92        | 0,22              |
| Octubre        | 24                   | 32         | 56               | 1.370,68          | 1,20          | 631,37                | 2.003,25        | 12,00               | 22,25         | 34,91         | 2.038,16        | 144,74            |
| Noviembre      | 9                    | 6          | 15               | 1,00              | 1,11          | 7,79                  | 9,90            | 3,16                | 1,08          | 4,24          | 14,14           | 0,00              |
| Diciembre      | 1                    | 9          | 10               | 13,50             | 0,00          | 23,93                 | 37,43           | 0,00                | 1,70          | 1,70          | 39,13           | 1,50              |
| <b>TOTALES</b> | <b>428</b>           | <b>415</b> | <b>843</b>       | <b>5.471,92</b>   | <b>55,50</b>  | <b>2.887,65</b>       | <b>8.415,07</b> | <b>90,75</b>        | <b>301,69</b> | <b>395,43</b> | <b>8.810,50</b> | <b>285,32</b>     |

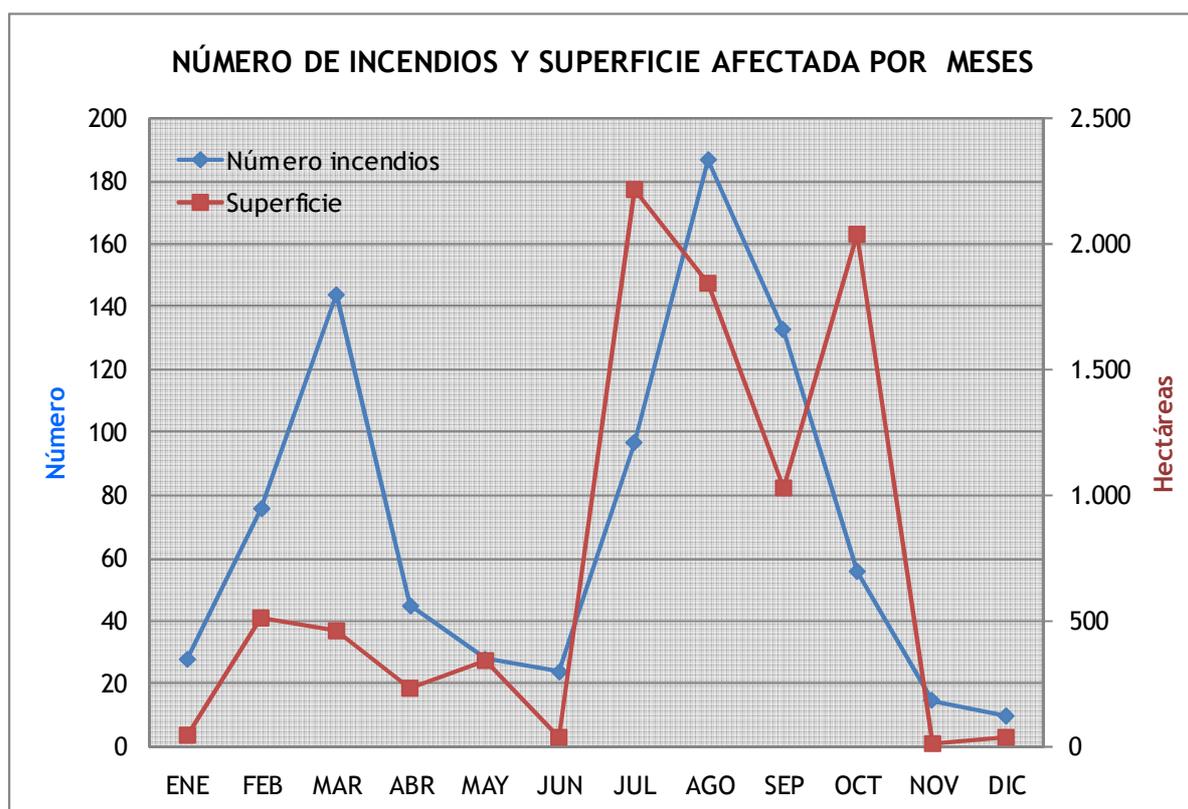


Gráfico 4.2.5.1.- N° de incendios y superficie afectada por meses.

Fuente: STMA Salamanca. Elaboración propia

## 2.6. Grandes incendios forestales (GIF)

Esta es una zona que, por su orografía y su mosaico de especies vegetales, es muy propensa a sufrir grandes incendios forestales. Si añadimos a esto la circunstancia de la colindancia con dos zonas como son Serradilla del Llano y los términos municipales de las Hurdes cacereñas, zonas muy castigadas por el fuego, hacen de este territorio uno de los más complejos a la hora de defenderlo contra la acción del fuego y de que esos incendios se transformen en GIF.

Aún así en los últimos 30 años solo se han producido dos GIF que hayan afectado a superficie del Espacio Natural de los cuales uno tiene su inicio en la provincia de Cáceres.

De la superficie afectada en los mismos puede apreciarse que el 77% corresponde a superficie arbolada lo que corrobora lo dicho anteriormente: son zonas propensas a sufrir incendios y que los daños por ellos producidos se concentren en superficie arbolada que es la gran mayoría del territorio del Parque.

**Cuadro 4.2.6.1.- Incendios con superficie igual o mayor a 500 ha**

| Fecha de Inicio | Término Municipal de Origen | Superficies       |               |                     |                 |                   | Causa                              |
|-----------------|-----------------------------|-------------------|---------------|---------------------|-----------------|-------------------|------------------------------------|
|                 |                             | Vegetación Leñosa |               | Vegetación Herbácea | Total Forestal  | Total no Forestal |                                    |
|                 |                             | Arbolada          | No Arbolada   |                     |                 |                   |                                    |
| 21/07/1986      | HERGUIJUELA DE LA SIERRA    | 1.568,00          | 288,00        | 0,00                | 1.856,00        | 0,00              | Intencionado (Iniciado en Cáceres) |
| 08/10/1988      | MONSAGRO                    | 1.282,00          | 565,00        | 0,00                | 1.847,00        | 0,00              | Quema agrícola                     |
|                 | <b>TOTAL.....</b>           | <b>2.850,00</b>   | <b>853,00</b> | <b>0,00</b>         | <b>3.703,00</b> | <b>0,00</b>       |                                    |

Fuente: STMA Salamanca. Elaboración propia

## 2.7. Distribución de los incendios por causas y hora de detección

Las principales causas en las que estamos centrando este estudio estadístico son las siguientes: Incendio intencionado, producido por negligencia y causas accidentales, causado por rayo, incendio causado por reproducción e incendio producido por causas desconocidas.

Observando los datos del cuadro 4.2.7.1. podemos sacar varias conclusiones que nos ayudarán a tomar decisiones fundamentales en la elaboración del Plan Integral tanto en lo referente a prevención como en el desarrollo de las propuestas para el operativo de extinción.

De los datos siguientes:

- ⇒ El 77,94% de los incendios se produce entre las 12:00 y las 20:00 de los que el 65,36% se produce entre las 13:00 y las 19:00.
- ⇒ El 100% de las reproducciones se produce entre las 15:00 y las 16:00.
- ⇒ El 69,87% de los incendios intencionados se produce entre las 12:00 y las 20:00, franja horaria totalmente diferente al punto máximo de negligencias y accidentes.
- ⇒ Prácticamente el 90% (89,42%) de las negligencias y causas accidentales se produce entre las 11:00 y las 20:00
- ⇒ Aunque las tormentas se producen a lo largo de todo el día el 64,62% de los incendios provocados por rayo se producen entre las 15:00 y las 20:00 franja horaria de más temperatura que provoca la aparición de fuego tras la combustión lenta después de la caída de los mismos.

Sacamos las conclusiones siguientes:

1. El máximo operativo de extinción se tendrá disponible entre las 12:00 y las 20:00, concentrando la vigilancia en las horas de luz y dejando reducido a puntos de observación general las horas nocturnas.
2. La vigilancia de orden público y disuasoria se concentrará entre las 12:00 y las 20:00, intentando trabajar con la población relacionada con las causas de intencionalidad.
3. Las reproducciones de incendios forestales ya controlados es mínima (4 reproducciones en los últimos 30 años) y se producen en las horas centrales del día. El 100% entre las 15:00 y las 16:00. Esto obliga a que en esas horas no deben concentrarse horas de descanso (almuerzo) ni de relevos en las cuadrillas ni autobombas.
4. La vigilancia, tras producirse tormentas, se desarrollarán entre las 15:00 y las 20:00, periodo en el que se producen el 64,62% de los siniestros por rayo. Esa vigilancia consistirá en la revisión con medios aéreos para localizar lo más rápido posible los puntos de caída de rayos.

Cuadro 4.2.7.1.- Nº de incendios por causas y horas de detección. Fuente: STMA Salamanca. Elaboración propia

| Hora de Detección | Rayo      |               | Negligencias y Causas Accidentales |               | Intencionado |               | Desconocida |               | Reproducción |               | TOTALES    |               |
|-------------------|-----------|---------------|------------------------------------|---------------|--------------|---------------|-------------|---------------|--------------|---------------|------------|---------------|
|                   | Núm.      | %             | Núm.                               | %             | Núm.         | %             | Núm.        | %             | Núm.         | %             | Núm.       | %             |
| 0                 | 4         | 6,15          | 1                                  | 0,34          | 5            | 1,66          | 2           | 1,12          | 0            | 0,00          | 12         | 1,42          |
| 1                 | 1         | 1,54          | 0                                  | 0,00          | 5            | 1,66          | 0           | 0,00          | 0            | 0,00          | 6          | 0,71          |
| 2                 | 1         | 1,54          | 0                                  | 0,00          | 0            | 0,00          | 0           | 0,00          | 0            | 0,00          | 1          | 0,12          |
| 3                 | 0         | 0,00          | 2                                  | 0,68          | 1            | 0,33          | 1           | 0,56          | 0            | 0,00          | 4          | 0,47          |
| 4                 | 1         | 1,54          | 1                                  | 0,34          | 4            | 1,32          | 1           | 0,56          | 0            | 0,00          | 7          | 0,83          |
| 5                 | 0         | 0,00          | 1                                  | 0,34          | 3            | 0,99          | 2           | 1,12          | 0            | 0,00          | 6          | 0,71          |
| 6                 | 0         | 0,00          | 0                                  | 0,00          | 3            | 0,99          | 1           | 0,56          | 0            | 0,00          | 4          | 0,47          |
| 7                 | 1         | 1,54          | 0                                  | 0,00          | 1            | 0,33          | 2           | 1,12          | 0            | 0,00          | 4          | 0,47          |
| 8                 | 1         | 1,54          | 2                                  | 0,68          | 3            | 0,99          | 2           | 1,12          | 0            | 0,00          | 8          | 0,95          |
| 9                 | 1         | 1,54          | 2                                  | 0,68          | 5            | 1,66          | 1           | 0,56          | 0            | 0,00          | 9          | 1,07          |
| 10                | 2         | 3,08          | 6                                  | 2,05          | 6            | 1,99          | 5           | 2,79          | 0            | 0,00          | 19         | 2,25          |
| 11                | 1         | 1,54          | 17                                 | 5,80          | 11           | 3,64          | 9           | 5,03          | 0            | 0,00          | 38         | 4,51          |
| 12                | 0         | 0,00          | 19                                 | 6,48          | 21           | 6,95          | 14          | 7,82          | 0            | 0,00          | 54         | 6,41          |
| 13                | 0         | 0,00          | 36                                 | 12,29         | 20           | 6,62          | 19          | 10,61         | 0            | 0,00          | 75         | 8,90          |
| 14                | 0         | 0,00          | 32                                 | 10,92         | 24           | 7,95          | 15          | 8,38          | 0            | 0,00          | 71         | 8,42          |
| 15                | 6         | 9,23          | 36                                 | 12,29         | 22           | 7,28          | 22          | 12,29         | 3            | 75,00         | 89         | 10,56         |
| 16                | 7         | 10,77         | 34                                 | 11,60         | 41           | 13,58         | 21          | 11,73         | 1            | 25,00         | 104        | 12,34         |
| 17                | 7         | 10,77         | 28                                 | 9,56          | 26           | 8,61          | 16          | 8,94          | 0            | 0,00          | 77         | 9,13          |
| 18                | 7         | 10,77         | 16                                 | 5,46          | 23           | 7,62          | 11          | 6,15          | 0            | 0,00          | 57         | 6,76          |
| 19                | 6         | 9,23          | 24                                 | 8,19          | 34           | 11,26         | 14          | 7,82          | 0            | 0,00          | 78         | 9,25          |
| 20                | 9         | 13,85         | 20                                 | 6,83          | 15           | 4,97          | 8           | 4,47          | 0            | 0,00          | 52         | 6,17          |
| 21                | 2         | 3,08          | 13                                 | 4,44          | 11           | 3,64          | 6           | 3,35          | 0            | 0,00          | 32         | 3,80          |
| 22                | 3         | 4,62          | 1                                  | 0,34          | 9            | 2,98          | 6           | 3,35          | 0            | 0,00          | 19         | 2,25          |
| 23                | 5         | 7,69          | 2                                  | 0,68          | 9            | 2,98          | 1           | 0,56          | 0            | 0,00          | 17         | 2,02          |
| <b>TOTALES</b>    | <b>65</b> | <b>100,00</b> | <b>293</b>                         | <b>100,00</b> | <b>302</b>   | <b>100,00</b> | <b>179</b>  | <b>100,00</b> | <b>4</b>     | <b>100,00</b> | <b>843</b> | <b>100,00</b> |

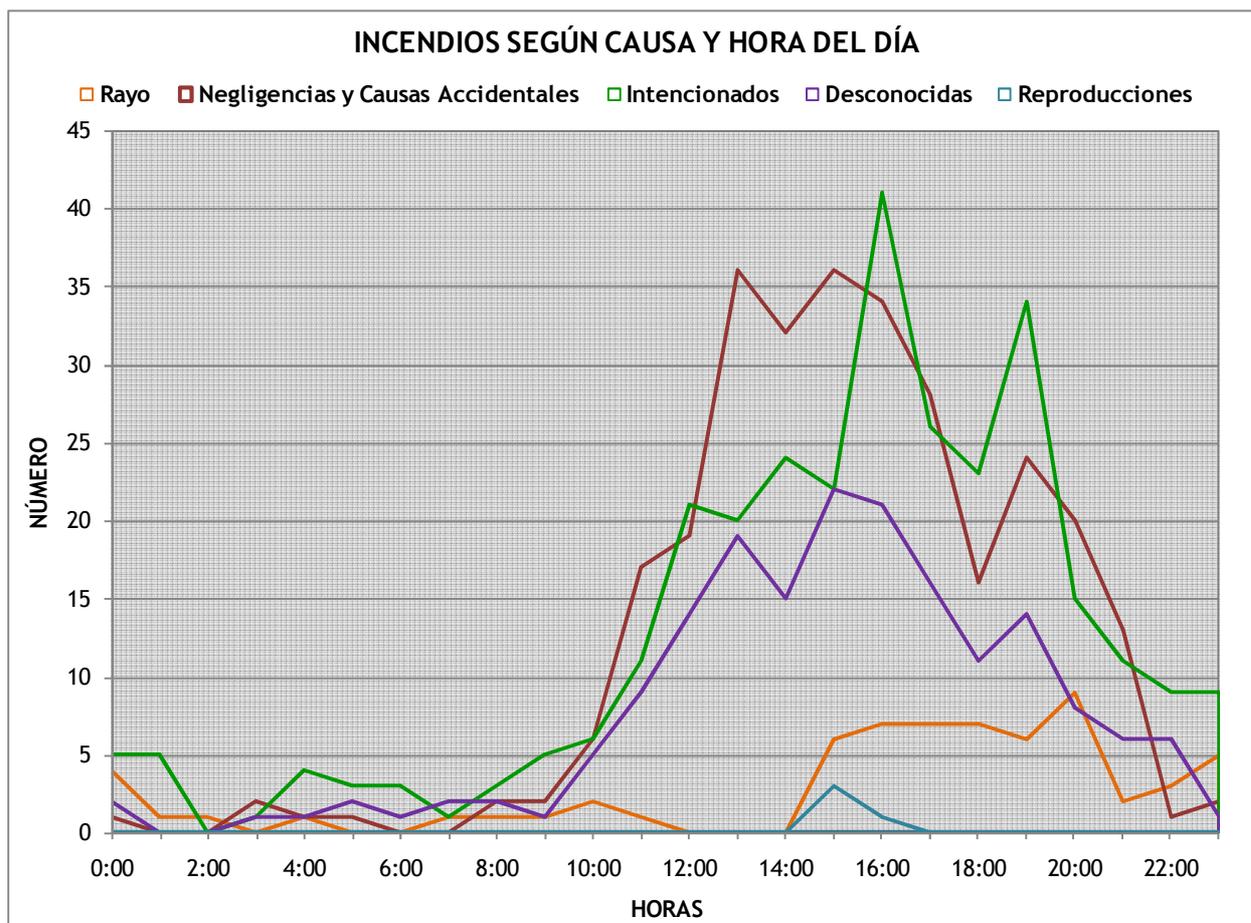


Gráfico 4.2.7.1.- Incendios según causa y hora del día. Fuente: STMA Salamanca. Elaboración propia

## 2.8. Evolución de los incendios según probabilidad de ignición e índice de peligro.

La probabilidad de ignición es una expresión porcentual que indica la probabilidad de que una pavesa o brasa al caer sobre combustible fino muerto lo haga arder. Para obtenerla se calcula primero la humedad básica del combustible fino muerto, en base a la temperatura, la humedad relativa, la hora del día y la época del año. Una vez obtenido este dato y con la temperatura ambiente se calcula la probabilidad de ignición.

El peligro de incendio es una medida de la probabilidad de que ocurra un incendio forestal y se basa en la temperatura, la humedad relativa, la dirección y la velocidad del viento y la sequedad de los combustibles (Vélez 2000, Veigas et al. 2000). Los índices de peligro están basados en el clima, pero dado que las personas pueden producir incendios en cualquier momento del año, es posible que se tengan incendios incluso en situaciones en las que el índice de peligro no sea alto.

Teniendo en cuenta todo esto y revisando los datos obtenidos en la revisión de la estadística de los últimos 30 años en nuestra zona de trabajo, Parque Natural de las Batuecas-Sierra de Francia, (ver cuadro 4.2.8.1.), relacionando ambos factores, probabilidad de ignición e índice de peligro, podemos extraer las siguientes conclusiones:

- No disponemos de una serie de datos estadísticamente significativa antes del año 1998 por lo que no hay datos fiables de 427 incendios que corresponden al mayor porcentaje de superficie quemada (4.944,76 ha). A partir de ese año se dispone de la totalidad de los índices de peligro y probabilidad de ignición (416 incendios y 2.009,74 ha).
- La máxima probabilidad de ignición con alarma extrema sólo se ha dado en una ocasión en todo el periodo, sólo se han quemado 40 ha de superficie forestal y corresponde a un 0,24% del total estudiado.
- Cruzando los dos parámetros resulta que el mayor número de incendios (89) que corresponde al 21,39% del total se produce con índices de peligro correspondientes a la franja 51-60% y con situaciones de alerta (32,24%) y alarma (33,62%).

- La mayor superficie forestal se ha quemado con probabilidad de ignición muy baja (11-20%) que corresponde a 418,46 ha y con probabilidad de ignición elevada (71-80%) que corresponde a 485,04 ha. Este dato confirma que se tienen casi los mismos incendios y se quema superficie equivalente en situaciones de peligro elevado como bajo dado que las personas pueden provocar incendios en cualquier época del año.
- La superficie media más alta quemada por incendio (14,27 ha) se corresponde con la probabilidad de ignición del 71-80%.
- El mayor número de incendios se produce en situaciones de prealerta (147) y alerta (152), aunque el reparto entre las tres situaciones es muy parecido (alarma 116 registros).

Cuadro 4.2.8.1.- Nº de incendios según probabilidad de ignición e índice de peligro. Fuente: STMA Salamanca. Elaboración propia

| Probabilidad de Ignición | ÍNDICE DE PELIGRO |               |            |               |            |               |                |               |            |               | Superficie Forestal | Superficie Media |
|--------------------------|-------------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|----------------|---------------|------------|---------------|---------------------|------------------|
|                          | Prealerta         |               | Alerta     |               | Alarma     |               | Alarma Extrema |               | Total      |               |                     |                  |
|                          | Núm.              | %             | Núm.       | %             | Núm.       | %             | Núm.           | %             | Núm.       | %             |                     |                  |
| 1-10 %                   | 15                | 10,20         | 4          | 2,63          | 0          | 0,00          | 0              | 0,00          | 19         | 4,57          | 168,95              | 8,89             |
| 11-20 %                  | 30                | 20,41         | 12         | 7,89          | 0          | 0,00          | 0              | 0,00          | 42         | 10,10         | 418,46              | 9,96             |
| 21-30 %                  | 42                | 28,57         | 16         | 10,53         | 2          | 1,72          | 0              | 0,00          | 60         | 14,42         | 184,37              | 3,07             |
| 31-40 %                  | 28                | 19,05         | 27         | 17,76         | 1          | 0,86          | 0              | 0,00          | 56         | 13,46         | 169,60              | 3,03             |
| 41-50 %                  | 30                | 20,41         | 24         | 15,79         | 12         | 10,34         | 0              | 0,00          | 66         | 15,87         | 176,95              | 2,68             |
| 51-60 %                  | 1                 | 0,68          | 49         | 32,24         | 39         | 33,62         | 0              | 0,00          | 89         | 21,39         | 139,52              | 1,57             |
| 61-70 %                  | 1                 | 0,68          | 10         | 6,58          | 30         | 25,86         | 0              | 0,00          | 41         | 9,86          | 212,53              | 5,18             |
| 71-80 %                  | 0                 | 0,00          | 9          | 5,92          | 25         | 21,55         | 0              | 0,00          | 34         | 8,17          | 485,04              | 14,27            |
| 81-90 %                  | 0                 | 0,00          | 1          | 0,66          | 7          | 6,03          | 0              | 0,00          | 8          | 1,92          | 14,32               | 1,79             |
| 91-100 %                 | 0                 | 0,00          | 0          | 0,00          | 0          | 0,00          | 1              | 100,00        | 1          | 0,24          | 40,00               | 40,00            |
| <b>SUBTOTAL</b>          | <b>147</b>        | <b>100,00</b> | <b>152</b> | <b>100,00</b> | <b>116</b> | <b>100,00</b> | <b>1</b>       | <b>100,00</b> | <b>416</b> | <b>100,00</b> | <b>2.009,74</b>     | <b>4,83</b>      |
| <b>Sin datos</b>         |                   |               |            |               |            |               |                |               | <b>427</b> |               | <b>4.944,76</b>     |                  |
| <b>TOTALES</b>           | <b>147</b>        |               | <b>152</b> |               | <b>116</b> |               | <b>1</b>       |               | <b>843</b> |               | <b>6.954,50</b>     | <b>8,25</b>      |

## 2.9. Distribución de incendios según causas y lugares de comienzo

El conocimiento de los lugares de comienzo de los incendios forestales unido a la causalidad de los mismos es de mucha utilidad a la hora de decidir el programa de prevención: los trabajos selvícolas de mantenimiento de los montes, la creación de áreas cortafuegos, el mantenimiento de la red de viales y pistas forestales, la regulación del acceso a los montes en determinadas épocas, el uso social de los montes y la regulación y control del uso del fuego a lo largo del año.

La revisión del **cuadro 4.2.9.1.** nos proporciona los siguientes datos de interés:

- El 21,23% de los incendios forestales se producen por causas desconocidas dato elevado que obliga a plantearse la investigación de los orígenes y motivaciones de los mismos.

Desde el año 2004 se produce la creación de las Brigadas de Investigación de causas de incendios forestales (BIIF) que logran conocer la totalidad de las causas de los incendios. Su labor ha dado como resultado el reparto de ese porcentaje entre causa intencionada y por negligencia o accidente fundamentalmente.

- Mas del 90% (778) de los incendios tienen un origen antrópico (intencionado, negligencias causas accidentales, reproducciones y desconocidos)
- El 35,82% (302) de los incendios se produce por diferentes motivos de intencionalidad. De ellos, 183 tuvieron su inicio junto a infraestructuras de acceso y movilidad en los terrenos forestales.
- El 34,76% (293) de los incendios es causado por negligencias y accidentes. Urge tomar medidas para evitar los 85 incendios para regeneración de pastos, los 53 producidos por quemas agrícolas y los 10 por quemas de matorral (programa de quemas controladas y control del uso del fuego para estas labores).

- Aunque se han reducido de forma sustancial en los últimos años hay que controlar la presencia de fumadores en los montes; 25 incendios se han producido en los últimos 30 años por esta causa.
- El 7,71% (65) de los incendios se produce en el desarrollo de las tormentas y por la acción de los rayos.
- En la revisión de las cifras totales vemos que la cifra más elevada, 518 incendios, tienen su origen junto a sendas u otros lugares dentro del monte (áreas recreativas, cursos de agua, áreas de repoblación, viveros, zonas de aprovechamientos apícolas, etc.).
- 154 incendios se inician desde las carreteras y 64 lo hacen junto a pistas forestales.
- Cifra muy baja es la de incendios provocados por negligencia en la realización de trabajos forestales (1,54%) y la de reproducción de incendios ya controlados (0,47%) pero al ser causados por la negligencia de los profesionales del sector necesita una toma drástica de medidas para evitarlos.
- Al no existir infraestructuras de ferrocarril ni campos de maniobras militares no hay inicio de incendios por esas causas.

Cuadro 4.2.9.1.- Nº de incendios por causas y lugares de comienzo. Fuente: STMA Salamanca. Elaboración propia

| CAUSA                                     | Lugar de comienzo |                |       |           |                |              |          |                |           |               | Totales |       |
|---|-------------------|----------------|-------|-----------|----------------|--------------|----------|----------------|-----------|---------------|---------|-------|
|   | Carretera         | Pista forestal | Senda | Edificios | Excursionistas | Vías férreas | Cultivos | Urbanizaciones | Basureros | Otros Lugares | Núm.    | %     |
|   | RAYO              | 1              | 4     | 10        | 0              | 0            | 0        | 0              | 0         | 0             | 50      | 65    |
| NEGLIGENCIAS Y CAUSAS ACCIDENTALES        |                   |                |       |           |                |              |          |                |           |               |         |       |
| Quema agrícola                            | 2                 | 1              | 5     | 1         | 0              | 0            | 33       | 0              | 0         | 11            | 53      | 6,29  |
| Quema para reg. Pastos                    | 18                | 3              | 18    | 0         | 0              | 0            | 2        | 0              | 0         | 44            | 85      | 10,08 |
| Trabajos forestales                       | 2                 | 2              | 3     | 0         | 0              | 0            | 0        | 0              | 0         | 6             | 13      | 1,54  |
| Hogueras                                  | 1                 | 0              | 2     | 3         | 3              | 0            | 2        | 0              | 0         | 2             | 13      | 1,54  |
| Fumadores                                 | 14                | 1              | 5     | 0         | 2              | 0            | 0        | 0              | 0         | 3             | 25      | 2,97  |
| Quema de basuras                          | 6                 | 2              | 1     | 3         | 0              | 0            | 1        | 0              | 4         | 11            | 28      | 3,32  |
| Escape de vertedero                       | 0                 | 0              | 0     | 0         | 0              | 0            | 0        | 0              | 6         | 0             | 6       | 0,71  |
| Quema de matorral                         | 2                 | 3              | 1     | 0         | 0              | 0            | 1        | 1              | 0         | 2             | 10      | 1,19  |
| Ferrocarril                               | 0                 | 0              | 0     | 0         | 0              | 0            | 0        | 0              | 0         | 0             | 0       | 0,00  |
| Líneas eléctricas                         | 1                 | 0              | 0     | 0         | 0              | 0            | 0        | 0              | 0         | 2             | 3       | 0,36  |
| Motores y máquinas                        | 3                 | 2              | 1     | 2         | 0              | 0            | 0        | 0              | 0         | 3             | 11      | 1,30  |
| Maniobras militares                       | 0                 | 0              | 0     | 0         | 0              | 0            | 0        | 0              | 0         | 0             | 0       | 0,00  |
| Otras                                     | 4                 | 5              | 14    | 1         | 1              | 0            | 3        | 0              | 0         | 18            | 46      | 5,46  |
| TOTAL: NEGLIGENCIAS Y CAUSAS ACCIDENTALES | 53                | 19             | 50    | 10        | 6              | 0            | 42       | 1              | 10        | 102           | 293     | 34,76 |
| INTENCIONADO                              | 70                | 32             | 81    | 5         | 4              | 0            | 17       | 1              | 2         | 90            | 302     | 35,82 |
| DESCONOCIDA                               | 29                | 7              | 73    | 2         | 2              | 0            | 4        | 1              | 0         | 61            | 179     | 21,23 |
| REPRODUCCIÓN                              | 1                 | 2              | 0     | 0         | 0              | 0            | 0        | 0              | 0         | 1             | 4       | 0,47  |
| TOTALES                                   | 154               | 64             | 214   | 17        | 12             | 0            | 63       | 3              | 12        | 304           | 843     | 100   |

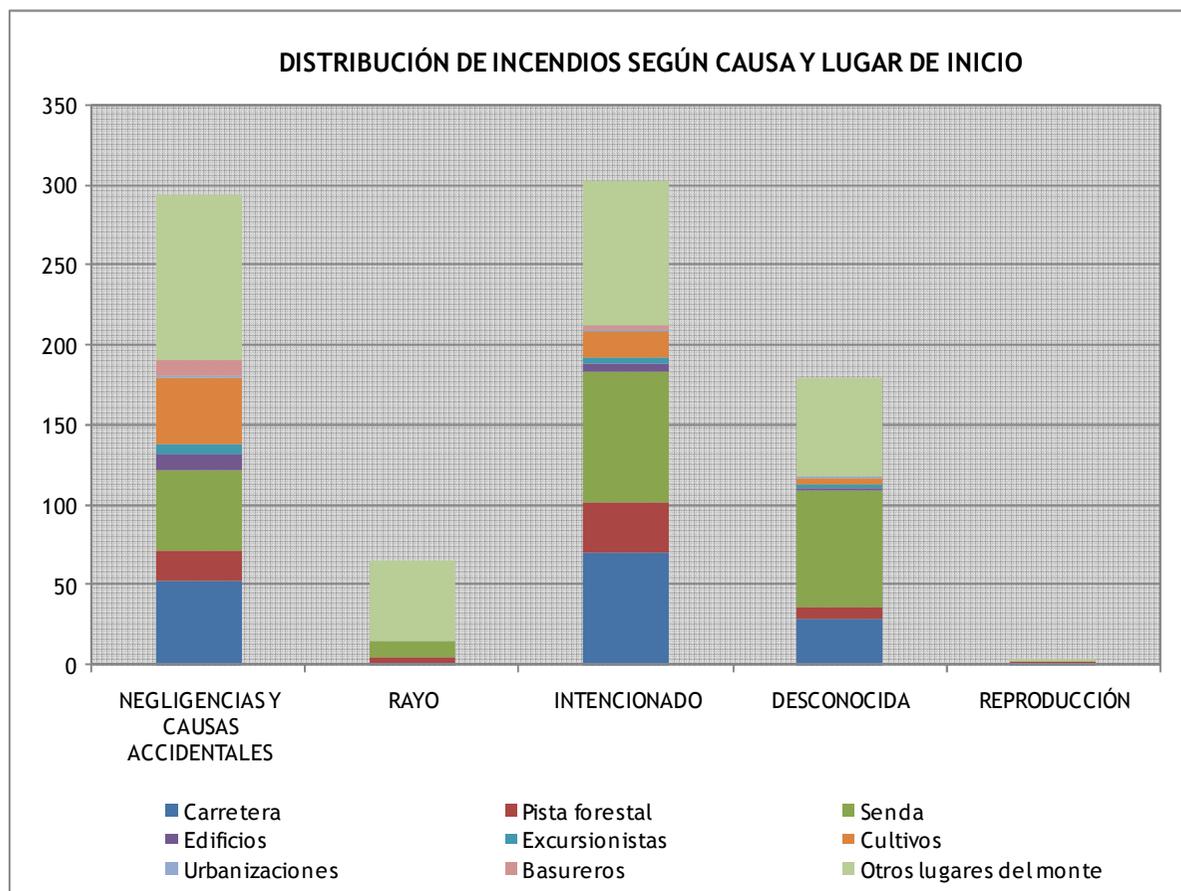
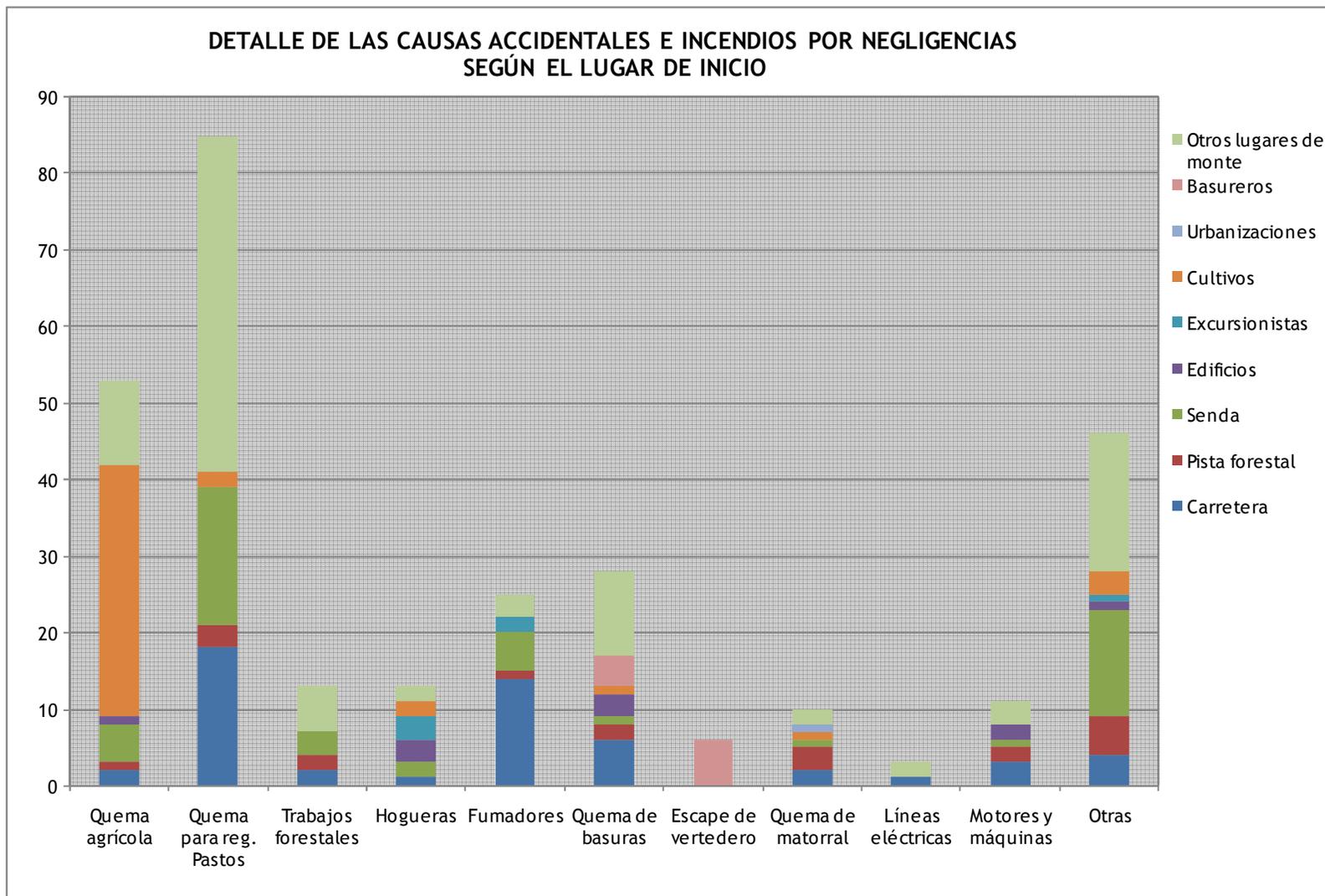


Gráfico 4.2.9.1.- Distribución de incendios según el lugar de inicio. Fuente: STMA Salamanca. Elaboración propia



**Gráfico 4.2.9.2.-** Distribución de incendios según el lugar de inicio. Detalle de causas accidentales y negligencias. Fuente: STMA Salamanca. Elaboración propia

## 2.10. Distribución de los incendios según dirección del viento

En este apartado vamos a ver la distribución de los incendios dependiendo de la dirección del viento. Es un dato de mucha utilidad a la hora de programar las acciones de defensa en previsión de lo que puede acontecer siempre basándonos en las predicciones meteorológicas a corto y medio plazo.

Conocer la predicción del viento dominante nos permite hacer una programación de la extinción en los primeros momentos, al activar el primer ataque. Incluso antes de la llegada de los primeros medios al incendio. Es una variable de predicción muy fiable.

Por el contrario, el viento local es una de las variables que peor se predicen ya que se basan en el cálculo de la media del viento en superficies muy grandes de forma que no tiene en cuenta orografía ni accidentes geográficos locales. Por tanto los datos estadísticos de lo que ya ha ocurrido nos sirven para suplir con cierta garantía la fiabilidad de la predicción.

Es un dato que se basa en el porcentaje de incendios ocurridos en sectores de 45° de dirección del viento y esta viene definida por la procedencia del mismo.

Revisando los datos obtenidos (ver cuadro 4.2.10.1) podemos hacer las siguientes afirmaciones:

- ⇒ No existen datos de 239 incendios correspondientes a los registros de los 10 primeros años del periodo. Consideramos el 100% a los 604 registros restantes.
- ⇒ Los incendios más graves se producen con vientos cálidos de procedencia del SW. No son los más numerosos pero cuando se producen existe una mayor probabilidad de que se transformen en grandes incendios.

- ⇒ El mayor nº de incendios (167) se produce con vientos de procedencia S igualmente desecantes y cálidos. Suelen ir acompañados de temperaturas elevadas y humedades relativas bajas. Total coincidencia con periodos de movimiento de masas de aire continental sahariana.
- ⇒ Las dos afirmaciones anteriores producen el 70,10% de los incendios del periodo.
- ⇒ Cabe destacar que los incendios producidos con vientos N (112), incluso siendo más numerosos, queman menos superficie que los de procedencia E (68).

Cuadro 4.2.10.1.- Distribución de IF según dirección del viento

| Dirección del Viento | Siniestros |               | Superficie Arbolada |            | Superficie No Arbolada |            | Superficie Forestal |            |
|----------------------|------------|---------------|---------------------|------------|------------------------|------------|---------------------|------------|
|                      | Núm.       | %             | Sup. (ha)           | %          | Sup. (ha)              | %          | Sup. (ha)           | %          |
| 337,6 - 22,5 N       | 112        | 18,54         | 55,45               | 2,20       | 120,22                 | 7,24       | 175,67              | 4,20       |
| 22,6 - 67,5 NE       | 57         | 9,44          | 41,86               | 1,66       | 92,64                  | 5,58       | 134,50              | 3,22       |
| 67,6 - 112,5 E       | 68         | 11,26         | 199,36              | 7,92       | 294,19                 | 17,72      | 493,55              | 11,81      |
| 112,6 - 157,5 SE     | 41         | 6,79          | 28,21               | 1,12       | 94,90                  | 5,72       | 123,11              | 2,95       |
| 157,6 - 202,5 S      | 167        | 27,65         | 327,27              | 12,99      | 469,40                 | 28,27      | 796,67              | 19,06      |
| 202,6 - 247,5 SW     | 60         | 9,93          | 1.744,37            | 69,26      | 388,63                 | 23,41      | 2.133,00            | 51,04      |
| 247,6 - 292,5 W      | 64         | 10,60         | 63,29               | 2,51       | 76,21                  | 4,59       | 139,50              | 3,34       |
| 292,6 - 337,5 NW     | 35         | 5,79          | 58,79               | 2,33       | 124,00                 | 7,47       | 182,79              | 4,37       |
| <b>SUBTOTAL</b>      | <b>604</b> |               | <b>2.518,60</b>     |            | <b>1.660,19</b>        |            | <b>4.178,79</b>     |            |
| Sin datos            | 239        |               | 2.953,32            |            | 1.678,39               |            | 4.631,71            |            |
| <b>TOTALES</b>       | <b>843</b> | <b>100,00</b> | <b>5.471,92</b>     | <b>100</b> | <b>3.338,58</b>        | <b>100</b> | <b>8.810,50</b>     | <b>100</b> |

Fuente: STMA Salamanca. Elaboración propia

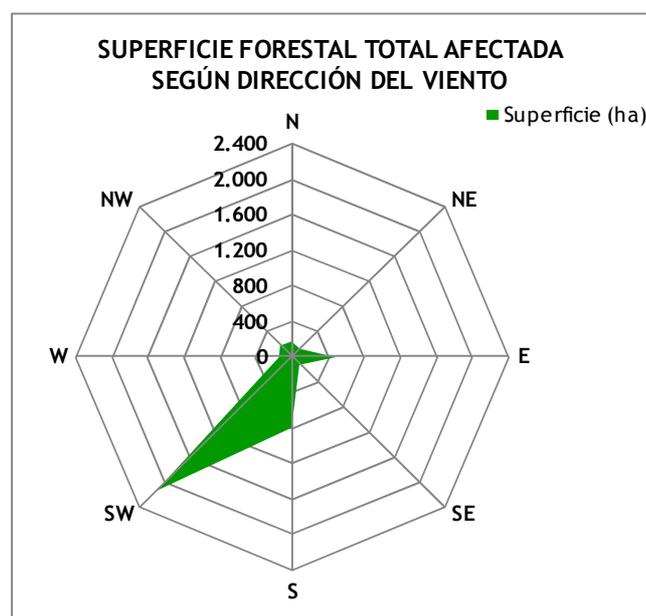
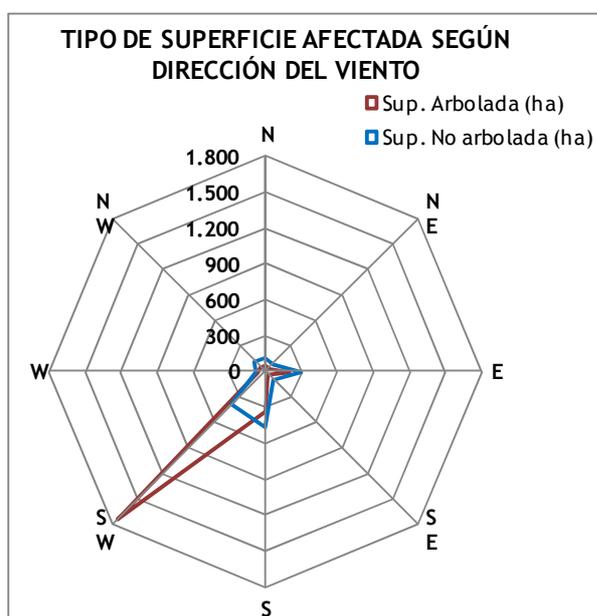
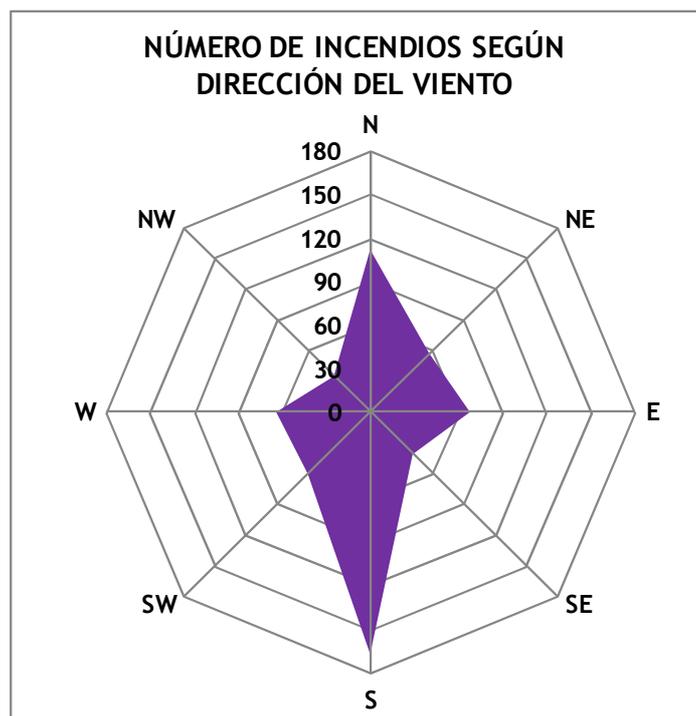


Grafico 4.2.10.2.- Nº de IF, Tipo de superficie y superficie total afectada según dirección del viento. Fuente: STMA Salamanca. Elaboración propia

## 2.11. HORAS DE CONTROL Y EXTINCIÓN

Por último, en este apartado, vamos a comprobar el resultado de la actuación los medios de extinción, si está proporcionado su número con los objetivos logrados y si está justificada la inversión que se produce en su despliegue con los resultados obtenidos.

Para ello definimos como incendio controlado es aquel que se ha conseguido aislar y detener su propagación y en el que el perímetro ha quedado establecido definitivamente, está anclado y asegurado. El incendio puede mostrar actividad y humos en su interior, pero los trabajos se han completado en todo el perímetro y se considera que no hay posibilidad de rebrotes.

Hablamos de incendio extinguido cuando éste no muestra signos de actividad en ninguna de sus partes, situación en la cual ya no existen materiales en ignición en el perímetro o dentro del incendio ni es posible la reproducción del mismo.

Técnicamente un incendio se da por totalmente extinguido cuando no queda ningún medio de extinción para el control y vigilancia del mismo considerando que es imposible su reproducción.

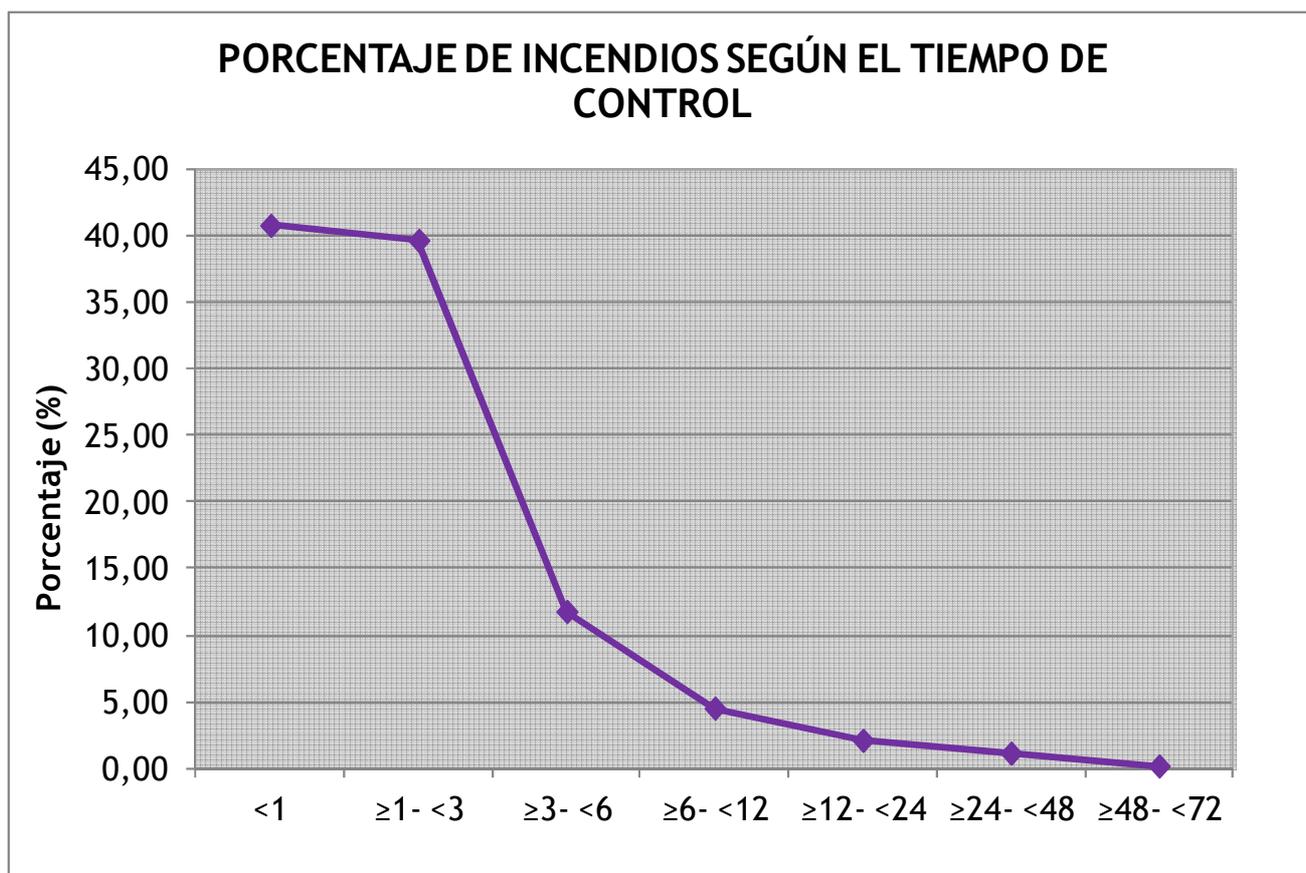
**Cuadro 4.2.11.1.- Número y superficie afectada por IF según hora de control**

| Duración del Siniestro hasta su control | Siniestros |       | Superficies     |                 |                 |                |
|---|------------|-------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|
|   | Número     | %     | Arbolada        | No Arbolada     | Forestal        | Forestal Media |
| Sin datos                               | 223        |       | 4.414,40        | 2.000,06        | 6.414,46        | 28,76          |
| <1                                      | 253        | 40,81 | 13,11           | 93,33           | 106,44          | 0,42           |
| ≥ 1 - < 3                               | 246        | 39,68 | 97,79           | 349,48          | 447,27          | 1,82           |
| ≥ 3 - < 6                               | 73         | 11,77 | 192,67          | 217,29          | 409,96          | 5,62           |
| ≥ 6 - < 12                              | 28         | 4,52  | 398,25          | 336,56          | 734,81          | 26,24          |
| ≥ 12 - < 24                             | 13         | 2,10  | 164,40          | 109,50          | 273,90          | 21,07          |
| ≥ 24 - < 48                             | 6          | 0,97  | 161,30          | 192,36          | 353,66          | 58,94          |
| ≥ 48 - < 72                             | 1          | 0,16  | 30,00           | 40,00           | 70,00           | 70,00          |
| ≥ 72 - < 96                             | 0          | 0,00  | 0,00            | 0,00            | 0,00            | 0,00           |
| ≥96                                     | 0          | 0,00  | 0,00            | 0,00            | 0,00            | 0,00           |
| <b>TOTALES</b>                          | <b>843</b> |       | <b>5.471,92</b> | <b>3.338,58</b> | <b>8.810,50</b> |                |

Fuente: STMA Salamanca. Elaboración propia

Observando el cuadro 4.2.11.1. y teniendo en cuenta los 620 incendios de los que se dispone de datos referentes a horas de control podemos hacer las siguientes consideraciones:

1. El 80,49% de los incendios son controlados en menos de tres horas y de ellos la mitad lo están en menos de 1 hora.
2. La superficie media forestal quemada por incendio en ese tramo horario está entre 0,42 y 1,48 ha
3. Los dos grandes incendios fueron controlados entre 24 y 48 horas y suponen el 0,32% de los incendios.



**Gráfico 4.2.11.1.-** % de incendios según tiempo de control. Fuente: STMA Salamanca. Elaboración propia

Cuadro 4.2.11.2.- Número y superficie afectada por IF según tiempo de extinción

| Duración del Siniestro hasta su extinción | Siniestros |       | Superficies     |                 |                 |                |
|---|------------|-------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|
|   | Número     | %     | Arbolada        | No Arbolada     | Forestal        | Forestal Media |
| Sin datos                                 | 0          | 0,00  | 0,00            | 0,00            | 0,00            | 0,00           |
| <1  | 89         | 10,56 | 0,56            | 28,62           | 29,18           | 0,33           |
| ≥ 1 - < 3                                 | 357        | 42,35 | 71,88           | 266,00          | 337,88          | 0,95           |
| ≥ 3 - < 6                                 | 207        | 24,56 | 266,79          | 377,96          | 644,75          | 3,11           |
| ≥ 6 - < 12                                | 87         | 10,32 | 573,64          | 559,54          | 1.133,18        | 13,03          |
| ≥ 12 - < 24                               | 62         | 7,35  | 866,65          | 493,62          | 1.360,27        | 21,94          |
| ≥ 24 - < 48                               | 34         | 4,03  | 628,10          | 600,48          | 1.228,58        | 36,13          |
| ≥ 48 - < 72                               | 7          | 0,83  | 3.064,30        | 1.012,36        | 4.076,66        | 582,38         |
| ≥ 72 - < 96                               | 0          | 0,00  | 0,00            | 0,00            | 0,00            | 0,00           |
| ≥96                                       | 0          | 0,00  | 0,00            | 0,00            | 0,00            | 0,00           |
| <b>TOTALES</b>                            | <b>843</b> |       | <b>5.471,92</b> | <b>3.338,58</b> | <b>8.810,50</b> |                |

Fuente: STMA Salamanca. Elaboración propia

Observando el cuadro 4.2.11.2. y teniendo en cuenta que en este caso disponemos de datos de los 843 incendios ocurridos en los últimos 30 años vemos los datos referentes a duración de los siniestros hasta su total extinción y podemos hacer las siguientes consideraciones:

1. El 52,90% de los incendios son extinguidos en menos de tres horas y de ellos el 20% lo están en menos de 1 hora.
2. La superficie media forestal quemada por incendio en ese tramo horario está entre 0,33 y 0,95 ha
3. Los dos grandes incendios (GIF) fueron extinguidos entre 48 y 72 horas y suponen el 0,24% de los incendios.
4. Es decir, el 0,24% de los incendios ocurridos en el periodo quemaron cerca del 50% de la superficie forestal afectada en todo el periodo.

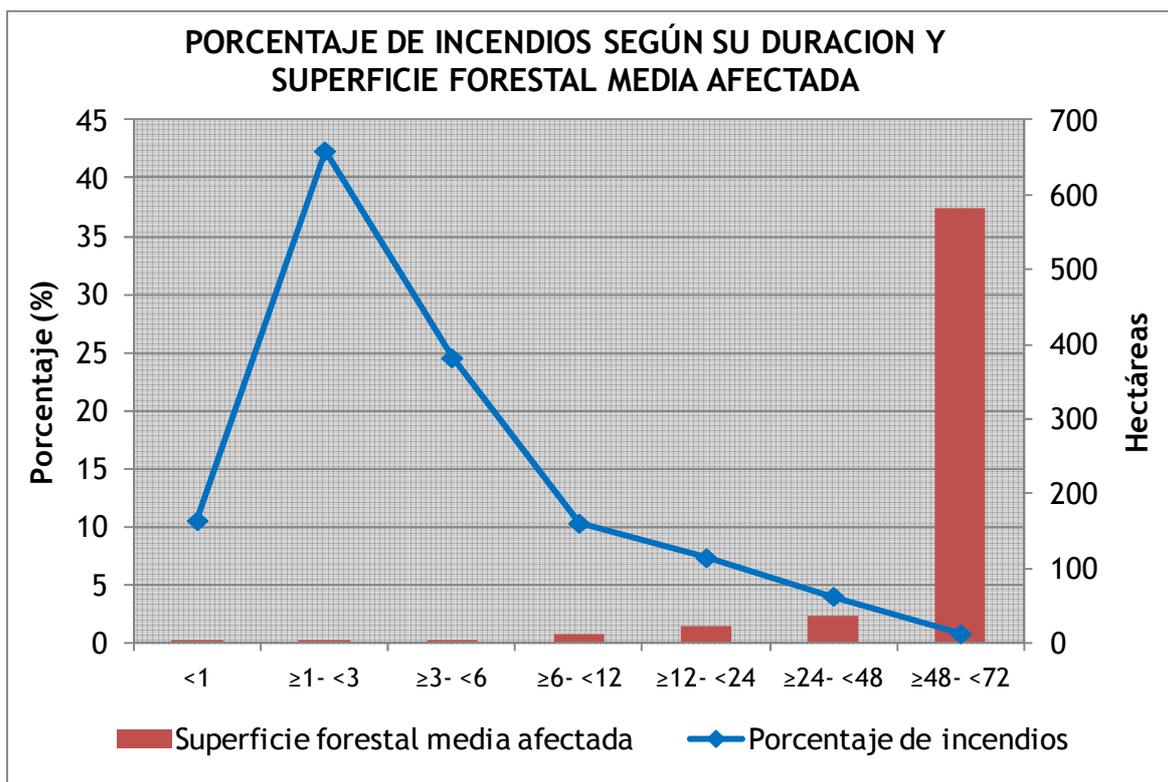


Gráfico 4.2.11.2.- % de IF según duración y superficie forestal media afectada

Fuente: STMA Salamanca. Elaboración propia

Estas consideraciones las vemos reflejadas en el gráfico 4.2.11.2. en el que la línea de tendencia nos indica claramente la efectividad de los medios de extinción logrando el mayor éxito en las tres primeras horas de ataque alargando entre 3 y 6 horas las labores de extinción de prácticamente el 90% de los incendios.

Por último, para finalizar con el análisis de la estadística, vamos a hacer una revisión de los datos de tiempos de control y extinción de los incendios de los últimos 20 años (1993-2012), periodo seleccionado por tener datos de la totalidad de los registros.

| Tiempo de control (Horas) | 1993      | 1994      | 1995      | 1996      | 1997      | 1998      | 1999      | 2000      | 2001     | 2002      | 2003      | 2004      | 2005      | 2006      | 2007      | 2008      | 2009      | 2010      | 2011      | 2012      |
|---------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <1                        | 19        | 11        | 13        | 12        | 12        | 8         | 5         | 4         | 5        | 6         | 8         | 4         | 23        | 14        | 12        | 1         | 18        | 13        | 15        | 17        |
| ≥ 1 - < 3                 | 10        | 10        | 16        | 15        | 23        | 12        | 9         | 11        | 2        | 7         | 10        | 6         | 26        | 8         | 7         | 10        | 7         | 12        | 7         | 15        |
| ≥ 3 - < 6                 | 6         | 4         | 3         | 5         | 6         | 7         | 6         | 1         | 1        | 0         | 0         | 1         | 9         | 0         | 2         | 6         | 4         | 2         | 0         | 2         |
| ≥ 6 - < 12                | 0         | 2         | 2         | 1         | 2         | 2         | 3         | 0         | 0        | 2         | 1         | 0         | 2         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |
| ≥ 12 - < 24               | 0         | 0         | 1         | 0         | 1         | 0         | 0         | 0         | 0        | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 1         | 0         | 0         | 0         | 0         |
| ≥ 24 - < 48               | 1         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0        | 0         | 1         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |
| <b>TOTALES</b>            | <b>36</b> | <b>27</b> | <b>35</b> | <b>33</b> | <b>44</b> | <b>29</b> | <b>23</b> | <b>16</b> | <b>8</b> | <b>15</b> | <b>20</b> | <b>11</b> | <b>60</b> | <b>22</b> | <b>21</b> | <b>18</b> | <b>29</b> | <b>27</b> | <b>22</b> | <b>34</b> |

| Duración del incendio (Horas) | 1993      | 1994      | 1995      | 1996      | 1997      | 1998      | 1999      | 2000      | 2001     | 2002      | 2003      | 2004      | 2005      | 2006      | 2007      | 2008      | 2009      | 2010      | 2011      | 2012      |
|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <1                            | 5         | 4         | 6         | 4         | 6         | 2         | 1         | 1         | 5        | 1         | 1         | 1         | 7         | 5         | 5         | 3         | 6         | 5         | 3         | 7         |
| ≥ 1 - < 3                     | 18        | 10        | 13        | 11        | 16        | 7         | 10        | 6         | 1        | 10        | 8         | 7         | 34        | 10        | 4         | 10        | 13        | 13        | 11        | 18        |
| ≥ 3 - < 6                     | 7         | 8         | 8         | 9         | 15        | 12        | 5         | 8         | 0        | 1         | 6         | 2         | 10        | 6         | 6         | 3         | 5         | 6         | 4         | 7         |
| ≥ 6 - < 12                    | 3         | 3         | 3         | 4         | 2         | 6         | 3         | 1         | 1        | 1         | 1         | 0         | 5         | 0         | 2         | 2         | 0         | 1         | 2         | 1         |
| ≥ 12 - < 24                   | 1         | 2         | 4         | 4         | 4         | 2         | 2         | 0         | 1        | 0         | 1         | 1         | 3         | 0         | 4         | 0         | 2         | 2         | 1         | 1         |
| ≥ 24 - < 48                   | 2         | 0         | 1         | 1         | 1         | 0         | 1         | 0         | 0        | 2         | 2         | 0         | 0         | 1         | 0         | 0         | 3         | 0         | 1         | 0         |
| ≥ 48 - < 72                   | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 1         | 0         | 0        | 0         | 1         | 0         | 1         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |
| <b>TOTALES</b>                | <b>36</b> | <b>27</b> | <b>35</b> | <b>33</b> | <b>44</b> | <b>29</b> | <b>23</b> | <b>16</b> | <b>8</b> | <b>15</b> | <b>20</b> | <b>11</b> | <b>60</b> | <b>22</b> | <b>21</b> | <b>18</b> | <b>29</b> | <b>27</b> | <b>22</b> | <b>34</b> |

Cuadro 4.2.11.3.- Número de IF en los últimos 20 años por tiempos de control y de extinción. Fuente: STMA Salamanca. Elaboración propia

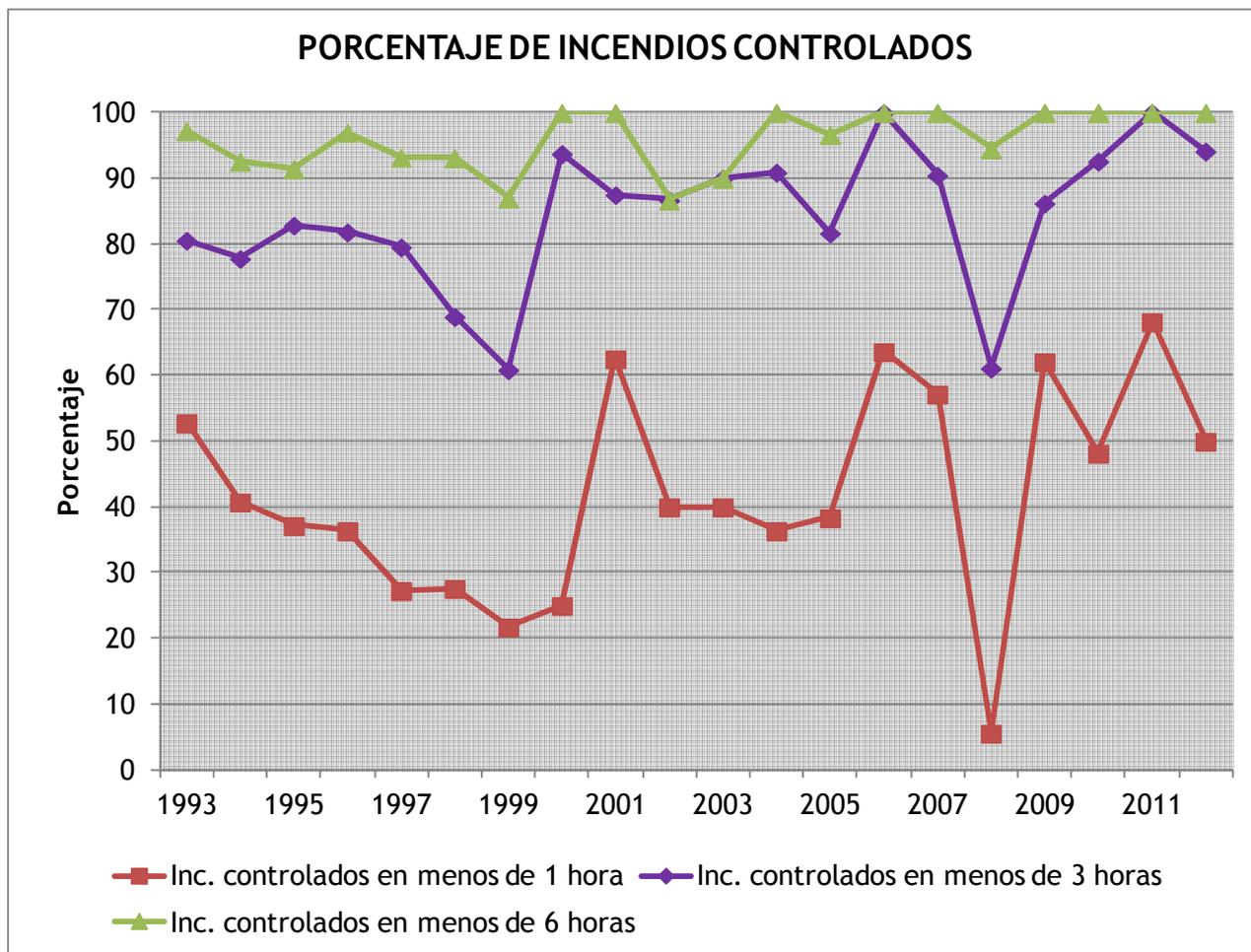


Gráfico 4.2.11.3.- % de IF controlados en menos de 1, 3 y 6 horas.

Fuente: STMA Salamanca. Elaboración propia

Después de conseguir recopilar los datos que figuran en las tablas del cuadro 4.2.11.3 vemos los resultados reflejados en el gráfico 4.2.11.3. En el podemos observar que prácticamente en todas las campañas los incendios están controlados en menos de 6 horas. Este dato puede y debe mejorarse ya que en la primera fase de control está el éxito final de reducir la superficie quemada.

Si observamos la línea de representación de los incendios controlados en menos de 3 horas vemos la evolución positiva de los últimos años llegando a controles del 94 % de los incendios en menos de ese tiempo y del 50% en menos de 1 hora.

La tendencia en todos los casos es muy positiva.

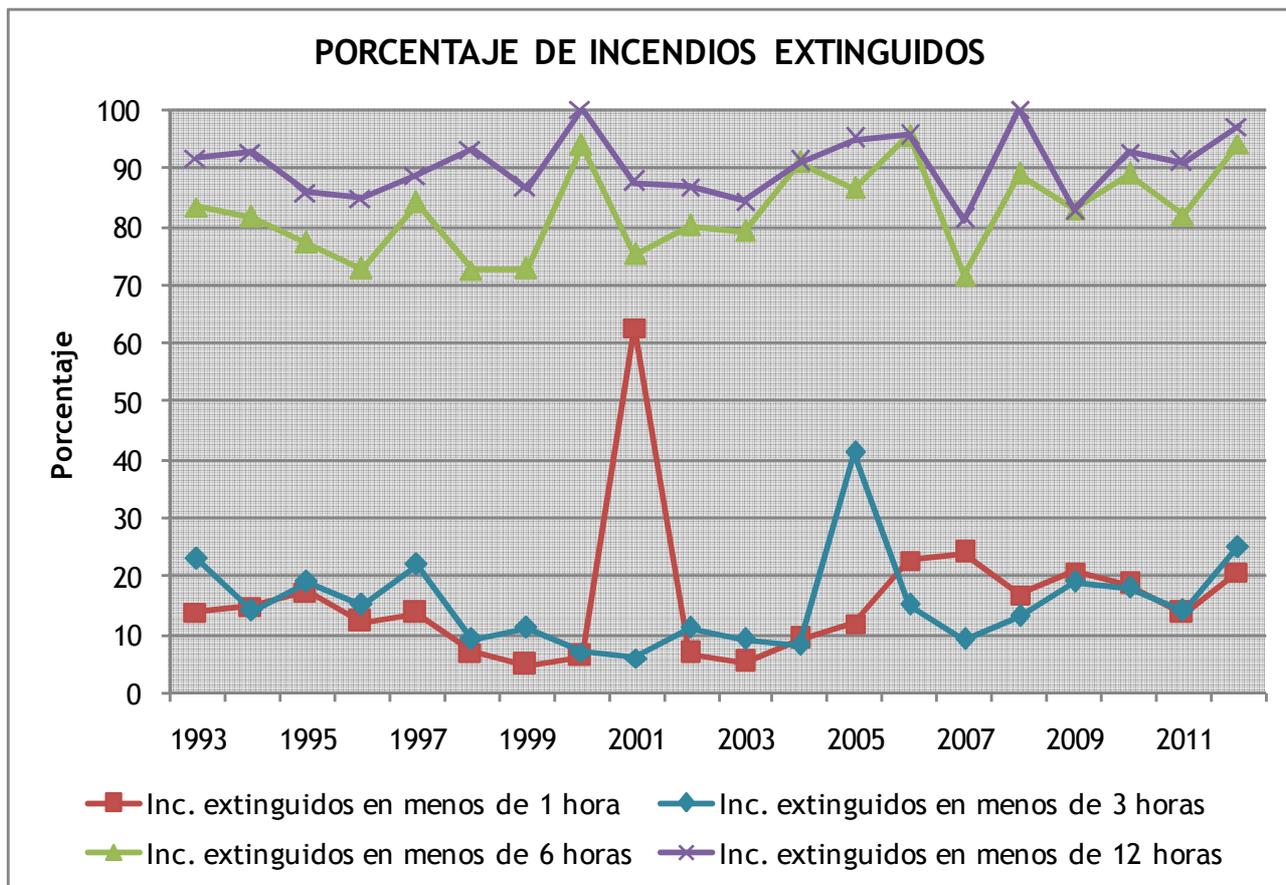


Gráfico 4.2.11.4.- % de IF extinguidos en menos de 1, 3, 6 y 12 horas.

Fuente: STMA Salamanca. Elaboración propia

Observando los resultados obtenidos en el gráfico 4.2.11.4. refiriéndonos al tiempo dedicado a lograr la extinción de los incendios vemos que entre el 80 y el 90% de los incendios han sido extinguidos entre 6 y 12 horas.

En este caso bajan mucho los porcentajes de éxito entre 1 y 3 horas rondando los resultados entre el 15 y el 25% de los incendios.

Evidentemente hay que tener en cuenta que la diferencia tan amplia entre control y extinción es debida al tiempo dedicado a las labores de remate realizadas entre el control y la extinción total de los incendios. De ahí que la tendencia aún siendo positiva es mucho menor en el caso de tiempos de extinción que en el caso de los tiempos de control.

## **ANEXO Nº 5. MODELOS DE COMBUSTIBLE DEL ESPACIO NATURAL**

# ÍNDICE

---

|  |          |
|--|----------|
| <b>1. ANTECEDENTES .....</b>   | <b>3</b> |
| <b>2. OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN.....</b>  | <b>4</b> |
| <b>Mapa Forestal de España (MFE).....</b>  | <b>4</b> |
| <b>Parcelas del Inventario Forestal Nacional (IFN3) .....</b>                              | <b>4</b> |
| <b>Cartografía de Matorrales (MFE AD) (E1:50.000) de Castilla y León .....</b>             | <b>5</b> |
| <b>Mapa de Modelos de combustible de Castilla y León (versión 1990 basada MFE200).....</b> | <b>5</b> |
| <b>Cartografía del SIOSE .....</b>   | <b>5</b> |

## Anexo 5. MODELOS DE COMBUSTIBLE DEL ESPACIO NATURAL

### 1. ANTECEDENTES

Los modelos de combustibles clasifican los diferentes sistemas vegetales en base a su comportamiento frente al fuego de cara a poder planificar la acción preventiva o de extinción de una manera más eficaz.

El concepto de tipo de combustible aparece en Estados Unidos en los años 30, aunque es en los años 70 cuando Rothermel, Anderson, Albini, Brown, Andrews y otros desarrollan los 13 modelos de combustible cuya utilización, con pequeñas adaptaciones, se ha extendido de forma más amplia.

En España, la adaptación de los modelos de combustible de Rothermel correspondió al ICONA (Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza) durante la década de los 80.

La acción preventiva y de extinción de incendios de las diferentes Administraciones precisa del conocimiento de la combustibilidad del territorio, para lo que se elaboran Mapas de Modelos de Combustible. En Castilla y León, el mapa que rige en la actualidad data de principios de 1990, y se realizó en base al Mapa Forestal de España E 1:200.000.

El lapso de tiempo transcurrido (más de 20 años) aconsejó acometer una actualización del mapa de Modelos de Combustible, ya que su utilización en las aplicaciones de simulación junto con otras variables que determinan el avance del fuego es continua durante la campaña de incendios y de vital importancia para organizar la extinción.

Por lo tanto, y en base a la información disponible actualmente, en especial la actualización a 2009 del 3º Mapa Forestal de España, se decidió realizar la revisión del Mapa de Modelos de Combustible de Castilla y León por parte de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente.

## 2. OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN

Se ha obtenido información de las siguientes fuentes y siguiendo el proceso de recopilación de datos a nivel nacional, regional y local, considerando el Parque Natural en la escala local.

- **Mapa Forestal de España (MFE).**

Es la cartografía actualizada para todo el territorio estatal, elaborada por la Dirección General de Desarrollo Rural y Política Forestal (MAGRAMA), con fecha de referencia 2009, que incluye los principales cambios de uso del suelo producidos por incendios, talas, deforestaciones, repoblaciones y forestaciones de la PAC, ocurridos en España en el periodo transcurrido desde que se elaboró el Mapa Forestal de España (2002-2003 en Castilla y León) y el año 2009.

En su consecución sigue un modelo conceptual de usos de suelo jerarquizados, desarrollados en clases forestales, cuyos datos resultantes se estructuran en información cartográfica con geometría de polígonos y base de datos alfanumérica asociada.

En su elaboración se utilizó una metodología basada en la fotointerpretación sobre ortofoto de alta resolución, usando como cartografía base el Mapa Forestal de España con integración de la cartografía SIGPAC 2009 en las zonas no forestales. La cartografía ha sido proporcionada por el banco de datos de la naturaleza del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

- **Parcelas del Inventario Forestal Nacional (IFN3)**

El Inventario Forestal Nacional es un proyecto dependiente del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente destinado al conocimiento estadístico de los montes españoles, basado en una red de puntos de muestreo sobre la superficie forestal arbolada a nivel provincial.

De la colección de datos disponibles en cada punto de muestreo se han estimado necesarias las mediciones efectuadas sobre el matorral y el modelo de combustible estimado en cada punto.

Las mediciones efectuadas sobre el matorral consisten en la identificación de las especies más abundantes, la estimación de su fracción de cabida cubierta de forma individual (cabe señalar que la suma de las fracciones de cabida cubierta de las especies de matorral de una parcela pueden sumar más de 100) y de su altura media.

- **Cartografía de Matorrales (MFE AD) (E1:50.000) de Castilla y León**

Cartografía realizada por la Escuela Politécnica de Madrid, en la que se asigna a cada recinto forestal desarbolado del MFE50, las especies arbustivas principales presentes. Proporcionada por el servicio cartográfico (SIGMENA) de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León.

- **Mapa de Modelos de combustible de Castilla y León (versión 1990 basada MFE200)**

Cartografía realizada por el Ministerio de Medio Ambiente en base al Mapa Forestal Nacional E 1:200.000.

- **Cartografía del SIOSE**

Es el Sistema de Información sobre la Ocupación del Suelo de España elaborado entre la Administración General del Estado y las Comunidades Autónomas. El SIOSE asigna a cada polígono la cobertura o coberturas que contiene asignando además un porcentaje de ocupación. La escala es 1:25.000.

El resultado de este trabajo es un MDT con el tipo de vegetación presente en el Espacio Natural que se puede observar en el siguiente mapa.

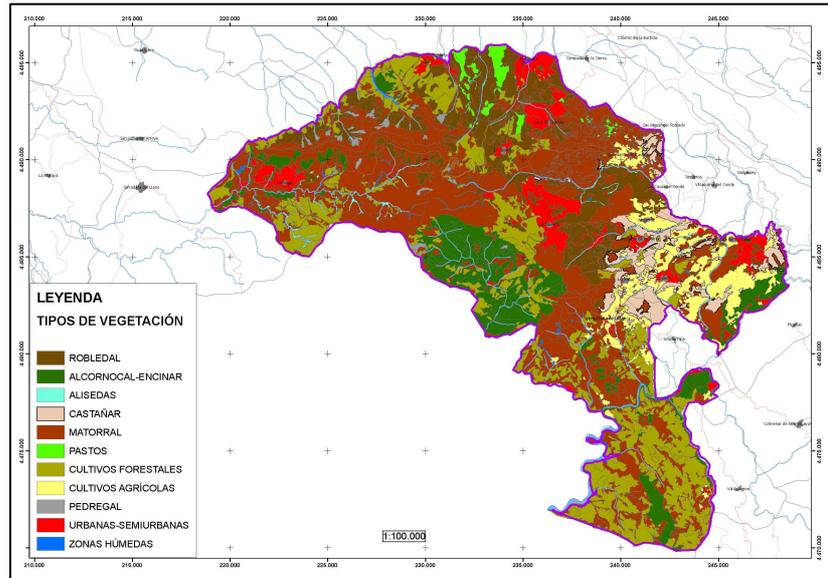


FIGURA 5.2.1. Mapa de los tipos de vegetación del EN.

Fuente: Elaboración propia

Usando esta información sobre formaciones vegetales del Espacio Natural e introduciendo la capa correspondiente a los modelos de combustible presentes se ha obtenido el siguiente mapa

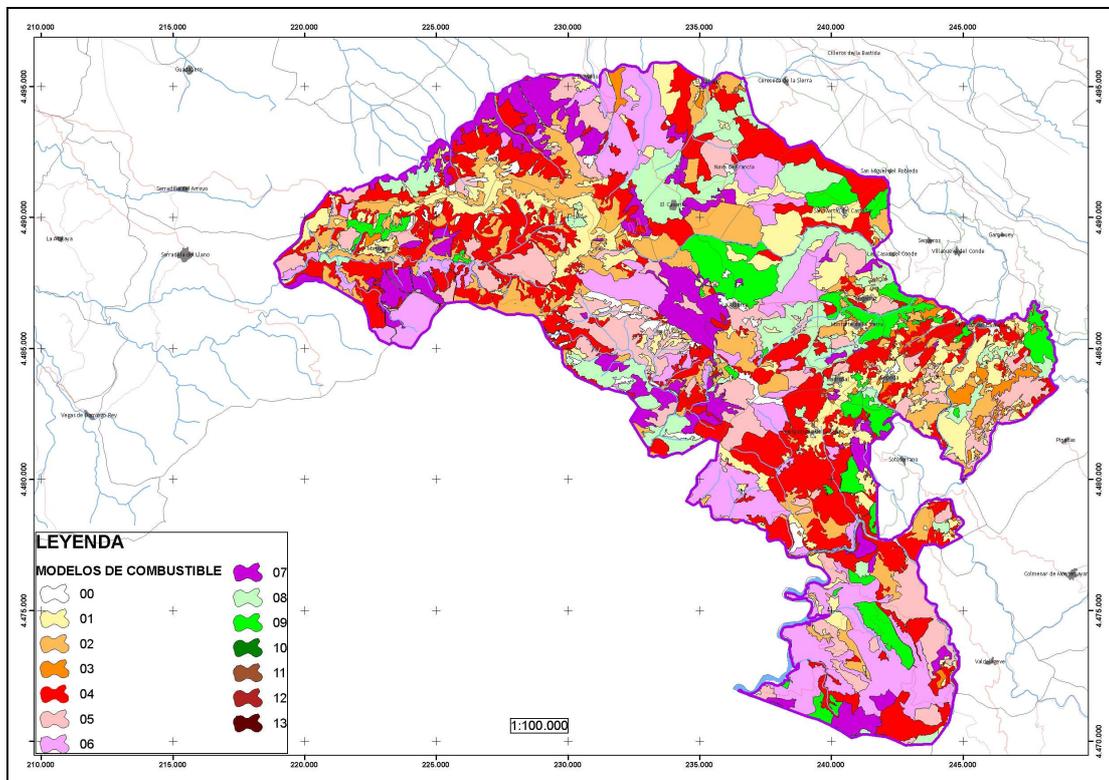


FIGURA 5.2.2. Mapa de modelos de combustible presentes en el EN. Fuente: Elaboración propia

TABLA 5.2.1. Descripción de los modelos de combustible utilizados. Fuente: Elaboración propia

| MODELOS DE COMBUSTIBLE                    |        |   |
|---|--------|---|
| GRUPO                                     | MODELO | DESCRIPCION   |
| Pastos                                    | 1      | Pasto fino seco y bajo, que recubre completamente el suelo. El matorral o el arbolado cubren menos de 1/3 de la superficie. El fuego se propaga rápidamente por el pasto seco.  |
|   | 2      | Pastizal con presencia de matorral o arbolado claro que cubren entre 1/3 y 2/3 de la superficie. El combustible está formado por el pasto seco, la hojarasca y ramillas caídas de la vegetación leñosa. El fuego corre rápidamente por el pasto seco.   |
|   | 3      | Pastizal espeso y alto ( $\geq 1$ m.). Es el modelo típico de las sabanas. Los campos de cereales son representativos de este modelo. Los incendios son los más rápidos y de mayor intensidad.  |
| Matorral                                  | 4      | Matorral o arbolado muy denso de unos 2 m. de altura. Continuidad horizontal y vertical del combustible. Abundancia de combustible leñoso muerto (ramas) sobre plantas vivas. El fuego se propaga rápidamente sobre las copas del matorral con gran intensidad y llamas grandes. La humedad del combustible vivo tiene gran influencia en el comportamiento del fuego.  |
|   | 5      | Matorral denso pero bajo, de altura no superior a 0,6 m. Cargas ligeras de hojarasca del mismo matorral, que contribuye a propagar el fuego con vientos flojos. Fuegos de intensidad moderada.  |
|   | 6      | Matorral más viejo que en el modelo 5, con alturas entre 0,6 y 1,2 m. Los combustibles vivos son más escasos y dispersos. El conjunto es más inflamable que el modelo 5. El fuego se propaga a través del matorral con vientos de moderados a fuertes.  |
|   | 7      | Matorral inflamable de 0,6 a 2,0 m de altura que propaga el fuego bajo el arbolado. El incendio se desarrolla con contenidos más altos en humedad del combustible muerto que en los otros modelos debido a la naturaleza más inflamable de los combustibles vivos.  |
| Hojarasca bajo arbolado                   | 8      | Hojarasca en bosque denso de coníferas ó frondosas, La hojarasca forma una capa compacta al estar formada por acículas cortas (5 cm o menos) o por hojas planas no muy grandes. Los fuegos son de poca intensidad, con llamas cortas y velocidades de avance bajas. Solamente en condiciones meteorológicas desfavorables (altas temperaturas, bajas humedades relativas y vientos fuertes) este modelo puede volverse peligroso. |
|   | 9      | Hojarasca en bosque denso de coníferas ó frondosas, que se diferencia del modelo 8 en que forma una capa esponjada poco compacta, con mucho aire interpuesto. Está formada por acículas largas, como en masas de <i>Pinus pinaster</i> , o por hojas grandes y rizadas como las de <i>Quercus pyrenaica</i> , <i>Castanea sativa</i> , etc. Los fuegos son más rápidos y con llamas más largas que en el modelo 8.                |
|   | 10     | Restos leñosos originados naturalmente, incluyendo leña gruesa caída como consecuencia de vendavales, plagas intensas, o excesiva madurez de la masa, con presencia de vegetación herbácea y matorral que crece entre los restos leñosos.   |
| Restos de corta y operacion es selvícolas | 11     | Restos ligeros ( $\emptyset < 7,5$ cm.) recientes, de tratamientos selvícolas o de aprovechamientos, formando una capa poco compacta de escasa altura (alrededor de 30 cm.). La hojarasca y el matorral presentes ayudarán a la propagación del fuego. Los incendios tendrán intensidades altas y pueden generar pavesas.   |
|   | 12     | Restos más pesados que en el modelo 11, formando una capa continua de mayor altura (hasta 60 cm.). Más de la mitad de las hojas están aún adheridas a las ramas sin haberse secado completamente. No hay combustibles vivos que influyan en el fuego. Los incendios tendrán intensidades altas y pueden generar pavesas.  |
|   | 13     | Grandes acumulaciones de restos gruesos ( $\emptyset < 7,5$ cm) y pesados, cubriendo todo el suelo.   |

A continuación vemos un ejemplo fotográfico de cada modelo de combustible representados con imágenes del propio Parque Natural "Las Batuecas-Sierra de Francia", identificando el término municipal donde se encuentran.

**Pastos:**

**Modelo 1**  
**(TM de El Maíllo)**



**Modelo 2**  
**(TM de Cepeda)**



**Modelo 3**  
(TM de Guadapero)



---

***Matorral:***

**Modelo 4**  
(TM de Herguijuela de la Sierra)



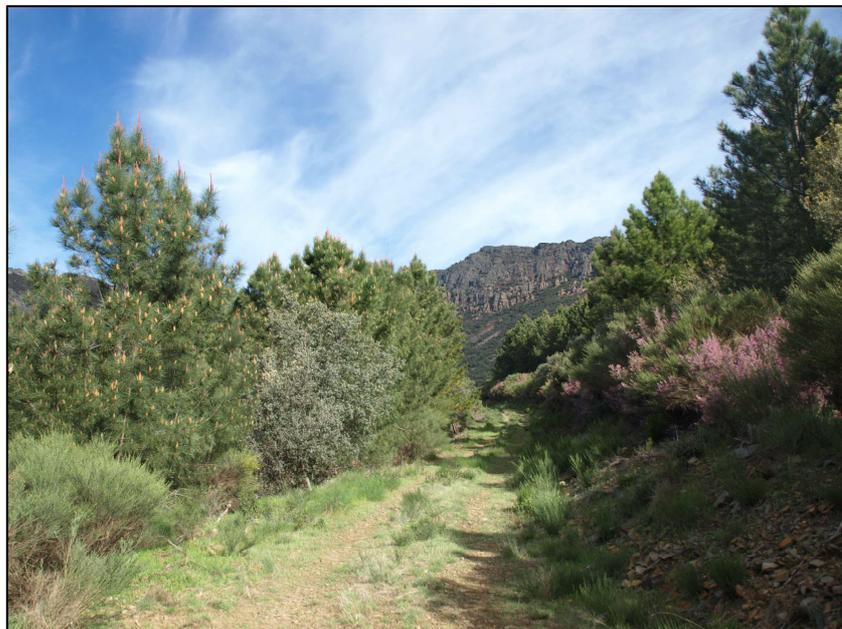
**Modelo 5**  
(TM de Serradilla del A.)



**Modelo 6**  
(TM de Serradilla del A.)



**Modelo 7**  
(TM de Herguijuela de la Sierra)



---

***Hojarasca bajo arbolado:***

**Modelo 8**  
(TM de Herguijuela de la Sierra)



**Modelo 9**  
**(TM de Herguijuela de la Sierra)**



**Modelo 10**  
**(TM El Cabaco)**



***Restos de corta y operaciones selvícolas:***

**Modelo 11**  
**(TM de Sotoserrano)**



**Modelo 12**  
**(TM de Herguijuela de la Sierra)**



**Modelo 13**  
**(TM de La Alberca)**



## **ANEXO Nº6. INFRAESTRUCTURAS DE DEFENSA**

## ÍNDICE

---

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| 6.1. RED DE PUNTOS DE AGUA ..... | 3 |
| 6.2. RED DE CORTAFUEGOS .....    | 7 |

## **Anexo 6. INFRAESTRUCTURAS DE DEFENSA.**

### **6.1. Red puntos de agua**

Se muestran en la Tabla 6.1.1. la red de puntos de agua que están presenten en el área del Parque Natural Las Batuecas-Sierra de Francia, indicando la tipología de punto de agua, si es utilizado habitualmente para la carga de los medios terrestres o aéreos de extinción, así como las coordenadas UTM de cada uno de ellos.

Los hidrantes que se indican son los pertenecientes a la red de agua de los municipios limítrofes y son utilizados normalmente por los medios de extinción urbanos y forestales.

**Tabla 6.1.1.- Red de puntos de agua situados en el EN Batuecas-Sierra de Francia**

| DENOMINACION                       | TERMINO MUNICIPAL | X      | Y       | VOLUMEN            | HELICOPTERO | ANFIBIOS | AUTOBOMBA | OBSERVACIONES                     | X_GEOG         | Y_GEOG         |
|------------------------------------|-------------------|--------|---------|--------------------|-------------|----------|-----------|-----------------------------------|----------------|----------------|
| MONSAGRO                           | MONSAGRO          | 222932 | 4488913 | 3,0 x 1,0<br>x 1,0 | NO          | NO       | SI        |                                   | -6,26981003310 | 40,50468703570 |
| BALSA<br>DEPOSITO DE<br>AGUA       | MONSAGRO          | 223165 | 4489169 |                    | SI          | NO       | SI        |                                   | -6,26717646179 | 40,50706729380 |
| FUENTE LA FRIA                     | MONSAGRO          | 223899 | 4489503 |                    | NO          | NO       | SI        |                                   | -6,25867292075 | 40,51031588590 |
| ARRO DE LAS<br>PERDICES            | MONSAGRO          | 225573 | 4489519 | 2,5 x 2,1<br>x 1,1 | NO          | NO       | SI        |                                   | -6,23895286067 | 40,51101507410 |
| TESO DEL MORO                      | MONSAGRO          | 226085 | 4487241 | 2,5 x 2,1<br>x 1,1 | NO          | NO       | SI        |                                   | -6,23193436639 | 40,49069473350 |
| DEPOSITO DE<br>LOS TRES<br>MOLINOS | EL MAILLO         | 227276 | 4494760 | 6,0 x 6,0<br>x 2,0 | SI          | NO       | SI        |                                   | -6,22114362275 | 40,55871707440 |
| FUENTE DEL<br>TIO LECHUZA          | EL MAILLO         | 229192 | 4494675 |                    | NO          | NO       | SI        |                                   | -6,19851128120 | 40,55858111290 |
| AGADON CHICO                       | MONSAGRO          | 229260 | 4487467 | 2,5 x 2,1<br>x 1,1 | NO          | NO       | SI        |                                   | -6,19462557779 | 40,49376865340 |
| FUENTE DEL<br>MUNDO                | EL MAILLO         | 229910 | 4494130 | 2 x 1.50 x<br>1.30 | NO          | NO       | SI        |                                   | -6,18981069041 | 40,55391331910 |
| LAS ERAS                           | EL MAILLO         | 230327 | 4494796 |                    | SI          | NO       | SI        |                                   | -6,18517737622 | 40,56003977660 |
| REPRESA DE<br>DATAS DEL<br>BARCO   | EL MAILLO         | 231579 | 4493736 |                    | NO          | NO       | SI        |                                   | -6,16996106370 | 40,55091171890 |
| EL ROBLEDO                         | EL CABACO         | 232533 | 4491905 |                    | SI          | NO       | NO        | No dispone de<br>acceso por pista | -6,15793648541 | 40,53475014750 |
| CHARCA LAS<br>PEDREGUERAS          | EL CABACO         | 232708 | 4492373 |                    | SI          | NO       | NO        | No dispone de<br>acceso por pista | -6,15607104906 | 40,53901632800 |
| TOMA DEL<br>AGUA                   | EL CABACO         | 232926 | 4490688 |                    | NO          | NO       | SI        | HIDRANTE                          | -6,15278942379 | 40,52392969160 |
| CHARCA LOS<br>CALVARRINES          | EL CABACO         | 233206 | 4492510 |                    | NO          | NO       | SI        |                                   | -6,15025714553 | 40,54040911580 |

Plan Integral para la prevención y extinción de Incendios Forestales en el Parque Natural "Las Batuecas-Sierra de Francia" en la provincia de Salamanca.

ANEXO Nº6. INFRAESTRUCTURAS DE DEFENSA

| DENOMINACION               | TERMINO MUNICIPAL        | X      | Y       | VOLUMEN            | HELICOPTERO | ANFIBIOS | AUTOBOMBA | OBSERVACIONES | X_GEOG         | Y_GEOG         |
|----------------------------|--------------------------|--------|---------|--------------------|-------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------------|
| MINAS DEL ORO              | EL CABACO                | 233886 | 4493511 | Calado >1.5        | SI          | NO       | SI        |               | -6,14266066409 | 40,54963198750 |
| DEPOSITO                   | EL CABACO                | 234637 | 4495612 |                    | NO          | NO       | SI        |               | -6,13468683230 | 40,56877208150 |
| LA REBOLLOSA               | HERGUIJUELA DE LA SIERRA | 237597 | 4477536 |                    | SI          | NO       | SI        |               | -6,09228838464 | 40,40710828050 |
| LAS ESPOSAS                | HERGUIJUELA DE LA SIERRA | 238335 | 4481183 | 19,1 x (6,9 - 4,5) | NO          | NO       | SI        |               | -6,08510378652 | 40,44014877750 |
| PANTANO DE GABRIEL Y GALÁN | SOTOSERRANO              | 238404 | 4473413 |                    | SI          | SI       | SI        |               | -6,08109869337 | 40,37027143120 |
| PORTILLEJO                 | HERGUIJUELA DE LA SIERRA | 239011 | 4482091 | 23,5 x 16,5 x 1,0  | SI          | NO       | NO        |               | -6,07751747171 | 40,44852949190 |
| CABALORIA (RUINAS)         | HERGUIJUELA DE LA SIERRA | 239050 | 4477146 |                    | SI          | NO       | SI        |               | -6,07502918932 | 40,40405633450 |
| REGATO LOS ALISOS          | SOTOSERRANO              | 240238 | 4472733 |                    | NO          | NO       | SI        |               | -6,05925021747 | 40,36472714080 |
| EL BOCINO                  | MOGARRAZ                 | 240352 | 4487006 | 10,0 x 5,0 x 2,0   | NO          | NO       | NO        |               | -6,06373744015 | 40,49316470480 |
| LOS MALVANES               | MOGARRAZ                 | 240606 | 4487040 | 1,0 x 6,0 x 2,0    | NO          | NO       | SI        |               | -6,06075832279 | 40,49354994650 |
| FUENTE DEL PARLO           | HERGUIJUELA DE LA SIERRA | 240932 | 4477652 |                    | SI          | NO       | SI        |               | -6,05308772971 | 40,40919580310 |
| DEPOSITO                   | SOTOSERRANO              | 241085 | 4475972 | 6,0 x 2,0 x 1,5    | NO          | NO       | SI        |               | -6,05060397595 | 40,39412959000 |
| LA FERRERIA                | HERGUIJUELA DE LA SIERRA | 241255 | 4478311 |                    | SI          | NO       | SI        |               | -6,04955426248 | 40,41522475630 |
| LOS GALLEGOS               | SOTOSERRANO              | 242797 | 4473973 | 3,0 x 2,4 x 0,7    | NO          | NO       | NO        |               | -6,02965294159 | 40,37667567750 |
| BARRERAS BLANCAS           | SOTOSERRANO              | 242965 | 4472664 | 4,20 x 3,30 x 1,20 | NO          | NO       | SI        |               | -6,02714912156 | 40,36495098880 |
| TOMA DEL AGUA              | LA ALBERCA               | 232264 | 4487297 |                    | SI          | NO       | SI        | PUNTO DE AGUA | -6,15915472848 | 40,49320939000 |

Plan Integral para la prevención y extinción de Incendios Forestales en el Parque Natural "Las Batuecas-Sierra de Francia" en la provincia de Salamanca.

ANEXO Nº6. INFRAESTRUCTURAS DE DEFENSA

| DENOMINACION        | TERMINO MUNICIPAL             | X      | Y       | VOLUMEN | HELICOPTERO | ANFIBIOS | AUTOBOMBA | OBSERVACIONES              | X_GEOG         | Y_GEOG         |
|---------------------|-------------------------------|--------|---------|---------|-------------|----------|-----------|----------------------------|----------------|----------------|
| FABRICA             | LA ALBERCA                    | 235131 | 4488538 |         | NO          | NO       | SI        | HIDRANTE<br>FABRICA FERMIN | -6,12589775118 | 40,50529348890 |
| CHARCA NUEVA        | EL MAILLO                     | 230939 | 4494779 |         | SI          | NO       | SI        | CAMION/<br>HELICOPTERO     | -6,17795238430 | 40,56008619730 |
| SALIDA<br>REBOLLOSA | HERGUIJUELA<br>DE LA SIERRA   | 238955 | 4481285 |         | NO          | NO       | SI        | HIDRANTE                   | -6,07784587934 | 40,44126248730 |
| PISTA MOLINO<br>RIO | HERGUIJUELA<br>DE LA SIERRA   | 238765 | 4478789 |         | SI          | NO       | SI        |                            | -6,07905712388 | 40,41874898900 |
| TOMA DEL<br>AGUA    | SAN MARTIN<br>DEL<br>CASTAÑAR | 241593 | 4490480 |         | NO          | NO       | SI        | PUNTO DE AGUA<br>NUEVO     | -6,05052810495 | 40,52480191250 |
| PARTICULAR          | CEPEDA                        | 242554 | 4484329 |         | SI          | NO       | SI        | FUENTE y<br>CHARCA         | -6,03669529432 | 40,46976622590 |
| PISTA<br>SERRADILLA | MONSAGRO                      | 220483 | 4488804 |         | SI          | NO       | SI        |                            | -6,29862298349 | 40,50288936740 |
| PISTA               | MONSAGRO                      | 224751 | 4485894 |         | SI          | NO       | SI        |                            | -6,24706640182 | 40,47813442110 |
| FUENTE AGUILA       | MONSAGRO                      | 224677 | 4486063 |         | NO          | NO       | SI        |                            | -6,24800331603 | 40,47962969880 |
| CASCO URBANO        | LA ALBERCA                    | 236073 | 4486681 |         | NO          | NO       | SI        | HIDRANTE                   | -6,11402478562 | 40,48889332990 |
| CASCO URBANO        | LA ALBERCA                    | 238351 | 4483466 |         | NO          | NO       | SI        | HIDRANTE                   | -6,08585577600 | 40,46068696540 |
| CASCO URBANO        | LA ALBERCA                    | 236328 | 4487213 |         | NO          | NO       | SI        | HIDRANTE                   | -6,11123193290 | 40,49375970720 |
| CASCO URBANO        | LA ALBERCA                    | 236886 | 4486106 |         | NO          | NO       | SI        | HIDRANTE                   | -6,10420733869 | 40,48397747810 |
| CASCO URBANO        | MOGARRAZ                      | 241221 | 4486976 |         | NO          | NO       | SI        | HIDRANTE                   | -6,05348444195 | 40,49316135700 |
| DEPOSITO            | MOGARRAZ                      | 241514 | 4486926 |         | NO          | NO       | SI        | HIDRANTE                   | -6,05000662384 | 40,49280606070 |
| PISTA               | SAN MARTIN<br>DEL<br>CASTAÑAR | 241654 | 4490651 |         | NO          | NO       | SI        |                            | -6,04987557889 | 40,52636444050 |
| EL VAO              | MONSAGRO                      | 227108 | 4486823 |         | SI          | NO       | SI        |                            | -6,21969551489 | 40,48726940430 |

## 6.2. Red cortafuegos

Se muestran en la Tabla 6.2.2. la red de cortafuegos que están presentes en el área del Parque Natural Las Batuecas-Sierra de Francia, indicando la ubicación, tipo, orientación, anchura, longitud y superficie. Asimismo se incluye pendiente, transitabilidad, tipo de vegetación y pedregosidad.

Por último y teniendo en cuenta todos estos parámetros se indica el tipo de maquinaria necesaria para realizar las labores de mantenimiento.

Plan Integral para la prevención y extinción de Incendios Forestales en el Parque Natural "Las Batuecas-Sierra de Francia" en la provincia de Salamanca.

ANEXO Nº6. INFRAESTRUCTURAS DE DEFENSA

Tabla 6.2.2.- Red de cortafuegos situados en el EN Batuecas-Sierra de Francia

| TERMINO MUNICIPAL        | NOMBRE                | NOMBRE 1          | MONTE DE U.P. Nº | TIPO             | ORIENTACIÓN | ANCHURA EFECTIVA (m) | LONGITUD EFECTIVA (m) | SUPERFICIE (ha) | UBICACION          | TERRENO   | PENDIENTE MAXIMA | PENDIENTE MEDIA | TRANSITABILIDAD | EPOCA   | TIPO DE VEGETACION | EROSION | PEDREGOSIDAD | REALIZACION DE TRABAJO CON |
|--------------------------|-----------------------|-------------------|------------------|------------------|-------------|----------------------|-----------------------|-----------------|--------------------|-----------|------------------|-----------------|-----------------|---------|--------------------|---------|--------------|----------------------------|
| LA ALBERCA               | CONEJOS               | LOS BREZALES      | 49               | Maxima Pendiente | N           | 12                   | 1.370                 | 1,64            | Interno a un monte | Rocoso    | 30               | 27              | No Transitabile | Siempre | Herbaceas          | Baja    | Media        | Bulldozer Total            |
| LA ALBERCA               | EL PORTILLO           | LOS BREZALES      | 49               | Maxima Pendiente | NE          | 10                   | 2.620                 | 2,62            | Perimetral         | Rocoso    | 6                | 0               | Autobomba       | Siempre | Matorral           | Baja    | Alta         | Bulldozer Total            |
| SOTOSERRANO              | EL GUARDIA-COMEDERO   | PROCOMUNES        |                  | Ladera           | SW          | 12                   | 1.300                 | 1,56            | Interno a un monte | Arcilloso | 25               | 15              | Todo Terreno    | Siempre | Matorral           | Media   | Alta         | Bulldozer Total            |
| SOTOSERRANO              | C. LIMITE CON CACERES | GRANADILLA        | 113              | Maxima Pendiente | E           | 12                   | 2.300                 | 2,76            | Otros              | Arcilloso | 30               | 20              | Todo Terreno    | Siempre | Matorral           | Alta    | Alta         | Bulldozer Total            |
| EL MAILLO                | LIMITE CABACO         | SIERRA DE FRANCIA | 25               | Maxima Pendiente | NE          | 15                   | 1.800                 | 2,70            | Limite municipal   | Arcilloso | 18               | 12              | Autobomba       | Siempre | Matorral           | Baja    | Media        | Bulldozer Total            |
| HERGUIJUELA DE LA SIERRA | LA ZAMARRA            | LA SIERRA         | 79               | Maxima Pendiente | N           | 15                   | 1.590                 | 2,39            | Interno a un monte | Transito  | 30               | 15              | Gondola         | Siempre | Arbolado           | Media   | Baja         | Bulldozer Total            |
| HERGUIJUELA DE LA SIERRA | VEGA VALIENTE         | LA SIERRA         | 79               | Maxima Pendiente | N           | 10                   | 970                   | 0,97            | Interno a un monte | Transito  | 35               | 25              | Turismo         | Siempre | Herbaceas          | Media   | Baja         | Bulldozer Total            |
| HERGUIJUELA DE LA SIERRA | CERRA INOCENCIO       | LA SIERRA         | 79               | Maxima Pendiente | N           | 15                   | 850                   | 1,28            | Interno a un monte | Transito  | 35               | 30              | Todo Terreno    | Verano  | Herbaceas          | Media   | Baja         | Bulldozer Total            |
| HERGUIJUELA DE LA SIERRA | LINDE SOTO            | LA SIERRA         | 79               | Maxima Pendiente | N           | 10                   | 1.610                 | 1,61            | Interno a un monte | Transito  | 25               | 15              | Autobomba       | Verano  | Matorral           | Media   | Baja         | Bulldozer Total            |
| HERGUIJUELA DE LA SIERRA | MACHACADORA           | LA SIERRA         | 79               | Maxima Pendiente | N           | 10                   | 900                   | 0,90            | Interno a un monte | Otros     | 40               | 40              | No Transitabile | Siempre | Herbaceas          | Alta    | Baja         | Bulldozer Total            |
| HERGUIJUELA DE LA SIERRA | ZORRO                 | LA SIERRA         | 79               | Maxima Pendiente | N           | 10                   | 600                   | 0,60            | Interno a un monte | Otros     | 40               | 40              | No Transitabile | Siempre | Arbolado           | Alta    | Baja         | Bulldozer Total            |
| HERGUIJUELA DE LA SIERRA | PALANCAR              | LA SIERRA         | 79               | Maxima Pendiente | SE          | 10                   | 600                   | 0,60            | Interno a un monte | Otros     | 350              | 20              | Autobomba       | Siempre | Herbaceas          | Baja    | Baja         | Bulldozer Total            |
| HERGUIJUELA DE LA SIERRA | REGATO GRANDE         | LA SIERRA         | 79               | Curva de Nivel   | E           | 10                   | 460                   | 0,46            | Interno a un monte | Rocoso    | 35               | 25              | Todo Terreno    | Siempre | Herbaceas          | Baja    | Alta         | Bulldozer Total            |
| HERGUIJUELA DE LA SIERRA | LOMO RAPADO           | LA SIERRA         | 79               | Maxima Pendiente | N           | 10                   | 760                   | 0,76            | Interno a un monte | Rocoso    | 45               | 45              | No Transitabile | Siempre | Herbaceas          | Alta    | Alta         | Bulldozer Total            |
| HERGUIJUELA DE LA SIERRA | COLMENAREJOS          | LA SIERRA         | 79               | Maxima Pendiente | N           | 10                   | 830                   | 0,83            | Interno a un monte | Rocoso    | 45               | 45              | No Transitabile | Siempre | Herbaceas          | Alta    | Alta         | Bulldozer Total            |
| HERGUIJUELA DE LA SIERRA | REGATO CHICO          | LA SIERRA         | 79               | Curva de Nivel   | E           | 10                   | 270                   | 0,27            | Interno a un monte | Otros     | 35               | 20              | Turismo         | Siempre | Herbaceas          | Baja    | Baja         | Bulldozer Total            |
| HERGUIJUELA DE LA SIERRA | CULO LA SILLA         | LA SIERRA         | 79               | Maxima Pendiente | E           | 10                   | 610                   | 0,61            | Interno a un monte | Otros     | 35               | 30              | Todo Terreno    | Siempre | Matorral           | Media   | Baja         | Bulldozer Total            |
| HERGUIJUELA DE LA SIERRA | FUENTE ROBLE          | LA SIERRA         | 79               | Curva de Nivel   | N           | 15                   | 1.000                 | 1,50            | Interno a un monte | Rocoso    | 30               | 30              | No Transitabile | Siempre | Herbaceas          | Media   | Baja         | Bulldozer Total            |
| HERGUIJUELA DE LA SIERRA | PUERTO                | LA SIERRA         | 79               | Curva de Nivel   | N           | 10                   | 500                   | 0,50            | Interno a un monte | Rocoso    | 35               | 25              | No Transitabile | Siempre | Herbaceas          | Baja    | Baja         | Bulldozer Total            |

Alumno: Ignacio Juárez Relaño  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado de Ingeniería Forestal y del Medio Natural

**Plan Integral para la prevención y extinción de Incendios Forestales en el Parque Natural  
"Las Batuecas-Sierra de Francia" en la provincia de Salamanca.**

**ANEXO Nº6. INFRAESTRUCTURAS DE DEFENSA**

| TERMINO MUNICIPAL        | NOMBRE             | NOMBRE 1             | MONTE DE U.P. Nº | TIPO             | ORIENTACIÓN | ANCHURA EFECTIVA (m) | LONGITUD EFECTIVA (m) | SUPERFICIE (ha) | UBICACION          | TERRENO   | PENDIENTE MAXIMA | PENDIENTE MEDIA | TRANSITABILIDAD | EPOCA   | TIPO DE VEGETACION | EROSION | PEDREGOSIDAD | REALIZACION DE TRABAJO CON |
|--------------------------|--------------------|----------------------|------------------|------------------|-------------|----------------------|-----------------------|-----------------|--------------------|-----------|------------------|-----------------|-----------------|---------|--------------------|---------|--------------|----------------------------|
| HERGUIJUELA DE LA SIERRA | COTORRON           | LA SIERRA            | 79               | Curva de Nivel   | E           | 10                   | 500                   | 0,50            | Interno a un monte | Rocoso    | 35               | 30              | No Transitabile | Siempre | Herbaceas          | Media   | Baja         | Bulldozer Total            |
| HERGUIJUELA DE LA SIERRA | MACHIAL            | LA SIERRA            | 79               | Maxima Pendiente | S           | 10                   | 1.050                 | 1,05            | Interno a un monte | Transito  | 35               | 25              | Autobomba       | Siempre | Herbaceas          | Media   | Baja         | Bulldozer Total            |
| HERGUIJUELA DE LA SIERRA | COTORRA            | LA SIERRA            | 79               | Maxima Pendiente | SW          | 10                   | 2.100                 | 2,10            | Interno a un monte | Rocoso    | 50               | 30              | Todo Terreno    | Siempre | Herbaceas          | Media   | Baja         | Bulldozer Total            |
| HERGUIJUELA DE LA SIERRA | MACHIAL            | LA SIERRA            | 79               | Maxima Pendiente | N           | 10                   | 450                   | 0,45            | Perimetral         | Arcilloso | 25               | 20              | No Transitabile | Siempre | Herbaceas          | Baja    | Baja         | Bulldozer Total            |
| HERGUIJUELA DE LA SIERRA | CANCHERONA         | LA SIERRA            | 79               | Maxima Pendiente | N           | 10                   | 1.400                 | 1,40            | Interno a un monte | Arcilloso | 40               | 25              | Autobomba       | Verano  | Herbaceas          | Media   | Baja         | Bulldozer Total            |
| MONSAGRO                 | RAIGALEJO Nº5      | LA DEHESA            | 28               | Maxima Pendiente | N           | 16                   | 1.350                 | 2,16            | Interno a un monte | Arenoso   | 25               | 18              | Todo Terreno    | Siempre | Matorral           | Alta    | Media        | Bulldozer Total            |
| MONSAGRO                 | LOS CHORRUELOS Nº6 | LA DEHESA            | 28               | Maxima Pendiente | N           | 16                   | 1.400                 | 2,24            | Interno a un monte | Arenoso   | 25               | 18              | Todo Terreno    | Siempre | Matorral           | Media   | Media        | Bulldozer Total            |
| MONSAGRO                 | ARROCEREZO Nº9     | LA DEHESA            | 28               | Maxima Pendiente | W           | 16                   | 1.100                 | 1,76            | Interno a un monte | Arenoso   | 15               | 10              | Autobomba       | Siempre | Matorral           | Baja    | Baja         | Bulldozer Total            |
| SERRADILLA DEL ARROYO    | PALANCA            | EL GUIINDO           | 41               | Maxima Pendiente | S           | 12                   | 190                   | 0,23            | Interno a un monte | Arenoso   | 0                | 0               | Autobomba       | Siempre | Matorral           | Media   | Baja         | Bulldozer Total            |
| SERRADILLA DEL ARROYO    | PEÑASCAL           | EL GUIINDO           | -                | Maxima Pendiente | SW          | 12                   | 450                   | 0,54            | Interno a un monte | Arenoso   | 0                | 0               | Autobomba       | Siempre | Matorral           | Media   | Media        | Bulldozer Total            |
| MIRANDA DEL CASTAÑAR     | CONDADO            | CASTAÑAR             | 115              | Maxima Pendiente | E           | 10                   | 1.120                 | 1,12            | Interno a un monte | Arenoso   | 0                | 0               | Autobomba       | Siempre | Matorral           | Media   | Media        | Bulldozer Total            |
| SOTOSERRANO              | MAJADA VERANO      | LAS PITANILLAS       | 121              | Maxima Pendiente | S           | 8                    | 1.100                 | 0,88            | Limite municipal   | Arcilloso | 34               | 22              | Autobomba       | Siempre | Matorral           | Media   | Media        | Bulldozer Total            |
| SOTOSERRANO              | ALTO MARUGAN       | LAS PITANILLAS       | 121              | Maxima Pendiente | S           | 6                    | 2.300                 | 1,38            | Limite municipal   | Arcilloso | 42               | 17              | Todo Terreno    | Siempre | Matorral           | Media   | Baja         | Bulldozer Total            |
| SOTOSERRANO              | LA CABRERA         | MATA DE LOS MARTIRES | 12               | Maxima Pendiente | N           | 16                   | 3.500                 | 5,60            | Interno a un monte | Arenoso   | 35               | 16              | Todo Terreno    | Siempre | Matorral           | Media   | Media        | Bulldozer Total            |
| MONSAGRO                 | Nº 2               | LA DEHESA            | 28               | Maxima Pendiente | N           | 16                   | 1.045                 | 1,67            | Interno a un monte | Arenoso   | 20               | 0               | Todo Terreno    | Siempre | Arbolado           | Media   | Media        | Bulldozer Total            |
| HERGUIJUELA DE LA SIERRA | LLANO DE LA BRAGA  | LA SIERRA            | 79               | Maxima Pendiente | SE          | 10                   | 1.350                 | 1,35            | Interno a un monte | Rocoso    | 50               | 45              | No Transitabile | Siempre | Herbaceas          | Alta    | Baja         | Bulldozer Total            |
| HERGUIJUELA DE LA SIERRA | PICO CANANEO       | LA SIERRA            | 79               | Curva de Nivel   | E           | 10                   | 710                   | 0,71            | Limite municipal   | Transito  | 7                | 3               | Autobomba       | Verano  | Herbaceas          | Baja    | Baja         | Bulldozer Total            |
| HERGUIJUELA DE LA SIERRA | MOJONERA           | LA SIERRA            | 79               | Maxima Pendiente | N           | 10                   | 920                   | 0,92            | Limite municipal   | Transito  | 30               | 20              | Turismo         | Siempre | Herbaceas          | Media   | Baja         | Bulldozer Total            |
| HERGUIJUELA DE LA SIERRA | MACHIALES          | LA SIERRA            | 79               | Maxima Pendiente | N           | 10                   | 300                   | 0,30            | Interno a un monte | Arcilloso | 35               | 35              | No Transitabile | Siempre | Herbaceas          | Media   | Baja         | Bulldozer Total            |
| MONSAGRO                 | SUBIDA PEÑA        | LA DEHESA            | 28               | Maxima Pendiente | N           | 16                   | 650                   | 1,04            | Interno a un monte | Arenoso   | 8                | 4               | Turismo         | Siempre | Matorral           | Baja    | Baja         | Bulldozer Total            |

Alumno: Ignacio Juárez Relaño  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado de Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Plan Integral para la prevención y extinción de Incendios Forestales en el Parque Natural "Las Batuecas-Sierra de Francia" en la provincia de Salamanca.

ANEXO Nº6. INFRAESTRUCTURAS DE DEFENSA

| TERMINO MUNICIPAL     | NOMBRE                 | NOMBRE1               | MONTE DE U.P. Nº | TIPO             | ORIENTACIÓN | ANCHURA EFECTIVA (m) | LONGITUD EFECTIVA (m) | SUPERFICIE (ha) | UBICACION          | TERRENO  | PENDIENTE MAXIMA | PENDIENTE MEDIA | TRANSITABILIDAD | EPOCA   | TIPO DE VEGETACION | EROSION | PEDREGOSIDAD | REALIZACION DE TRABAJO CON |
|-----------------------|------------------------|-----------------------|------------------|------------------|-------------|----------------------|-----------------------|-----------------|--------------------|----------|------------------|-----------------|-----------------|---------|--------------------|---------|--------------|----------------------------|
| MONSAGRO              | MINGORRO Nº3           | LA DEHESA             | 28               | Maxima Pendiente | E           | 16                   | 1.940                 | 3,10            | Interno a un monte | Arenoso  | 25               | 18              | Todo Terreno    | Siempre | Matorral           | Altaa   | Baja         | Bulldozer Total            |
| MONSAGRO              | MELONAL Nº4            | LA DEHESA             | 28               | Maxima Pendiente | N           | 16                   | 1.800                 | 2,88            | Interno a un monte | Arenoso  | 25               | 18              | Todo Terreno    | Siempre | Matorral           | Media   | Media        | Bulldozer Total            |
| MONSAGRO              | LA QUEMA-LIMITE Nº10   | LA DEHESA             | 28               | Maxima Pendiente | W           | 30                   | 3.000                 | 9,00            | Limite municipal   | Arenoso  | 25               | 3               | Gondola         | Siempre | Herbaceas          | Alta    | Media        | Bulldozer Parcial          |
| MONSAGRO              | Nº12                   | LA DEHESA             | 28               | Maxima Pendiente | E           | 16                   | 1.300                 | 2,08            | Interno a un monte | Arenoso  | 0                | 0               | Gondola         | Siempre | Herbaceas          | Baja    | Media        | Bulldozer Parcial          |
| MONSAGRO              | Nº11                   | LA DEHESA             | 28               | Maxima Pendiente | E           | 16                   | 950                   | 1,52            | Limite municipal   | Arenoso  | 8                | 2               | Gondola         | Siempre | Herbaceas          | Baja    | Baja         | Bulldozer Parcial          |
| MONSAGRO              | Nº13                   | LA DEHESA             | 28               | Maxima Pendiente | N           | 16                   | 1.300                 | 2,08            | Interno a un monte | Arenoso  | 5                | 5               | Autobomba       | Siempre | Matorral           | Baja    | Media        | Mototralla Total           |
| MONSAGRO              | TESO GORDO Nº14        | LA DEHESA             | 28               | Maxima Pendiente | E           | 16                   | 900                   | 1,44            | Interno a un monte | Arenoso  | 10               | 5               | Autobomba       | Siempre | Herbaceas          | Baja    | Media        | Tractor Agrícola Total     |
| MONSAGRO              | TRES RAYAS Nº15        | LA DEHESA             | 28               | Maxima Pendiente | N           | 16                   | 5.500                 | 8,80            | Perimetral         | Arenoso  | 10               | 0               | Autobomba       | Siempre | Matorral           | Baja    | Baja         | Bulldozer Parcial          |
| MONSAGRO              | EL ROSTRO Nº16         | LA DEHESA             | 28               | Maxima Pendiente | E           | 16                   | 1.400                 | 2,24            | Perimetral         | Arenoso  | 20               | 15              | Todo Terreno    | Siempre | Matorral           | Media   | Baja         | Bulldozer Total            |
| MONSAGRO              | HORNO AGUILA Nº7       | LA DEHESA             | 28               | Maxima Pendiente | N           | 16                   | 3.700                 | 5,92            | Interno a un monte | Arenoso  | 15               | 10              | Todo Terreno    | Siempre | Matorral           | Media   | Baja         | Bulldozer Total            |
| MONSAGRO              | CALOITOS               | LA DEHESA             | 28               | Maxima Pendiente | N           | 16                   | 1.000                 | 1,60            | Interno a un monte | Arenoso  | 15               | 10              | Autobomba       | Siempre | Matorral           | Media   | Baja         | Bulldozer Total            |
| EL MAILLO             | LIMITE GUIINDO MORESNA | ASOMADA ASPERA        | 23               | Maxima Pendiente | NE          | 22                   | 6.650                 | 14,63           | Limite municipal   | Rocoso   | 40               | 15              | Todo Terreno    | Siempre | Matorral           | Media   | Baja         | Bulldozer Total            |
| EL MAILLO             | ALCORQUINES            | ASOMADA ASPERA        | 23               | Maxima Pendiente | NO          | 21                   | 2.750                 | 5,78            | Interno a un monte | Rocoso   | 25               | 18              | Autobomba       | Siempre | Matorral           | Media   | Alta         | Bulldozer Total            |
| EL MAILLO             | BRAMAERO               | SIERRA DE FRANCIA     | 25               | Maxima Pendiente | E           | 17                   | 1.000                 | 1,70            | Interno a un monte | Rocoso   | 35               | 20              | Todo Terreno    | Siempre | Matorral           | Media   | Alta         | Bulldozer Total            |
| EL MAILLO             | ASOMADA ASPERA         | SIERRA DE FRANCIA     | 25               | Maxima Pendiente | E           | 24                   | 2.400                 | 5,76            | Interno a un monte | Rocoso   | 25               | 18              | Autobomba       | Siempre | Matorral           | Alta    | Alta         | Bulldozer Total            |
| EL MAILLO             | DEPOSITOS              | SIERRA DE FRNACIA     | 25               | Curva de Nivel   | N           | 12                   | 1.800                 | 2,16            | Perimetral         | Transito | 12               | 4               | Autobomba       | Siempre | Matorral           | Baja    | Baja         | Bulldozer Total            |
| EL MAILLO             | FUENTE TIO LECHUGA     | SIERRA DE FRANCIA     | 25               | Maxima Pendiente | N           | 18                   | 1.000                 | 1,80            | Perimetral         | Rocoso   | 22               | 15              | Autobomba       | Siempre | Matorral           | Baja    | Media        | Bulldozer Total            |
| EL MAILLO             | COTA 1000 METROS       | SIERRA DE FRANCIA     | 25               | Maxima Pendiente | N           | 15                   | 4.400                 | 6,60            | Interno a un monte | Rocoso   | 0                | 0               | Autobomba       | Siempre | Matorral           | Baja    | Baja         | Bulldozer Total            |
| EL MAILLO             | REPETIDOR              | SIERRA DE FRANCIA     | 25               | Maxima Pendiente | N           | 20                   | 900                   | 1,80            | Interno a un monte | Rocoso   | 18               | 15              | Turismo         | Siempre | Matorral           | Media   | Media        | Bulldozer Total            |
| MONFORTE DE LA SIERRA | EL PICO DE LA SIERRA   | SIERRA DE LOS CUARTOS | 86               | Ladera           | NE          | 20                   | 2.164                 | 4,33            | Limite municipal   | Arenoso  | 35               | 25              | Todo Terreno    | Verano  | Arbolado           | Media   | Alta         | Bulldozer Parcial          |

Alumno: Ignacio Juárez Relaño  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado de Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Plan Integral para la prevención y extinción de Incendios Forestales en el Parque Natural "Las Batuecas-Sierra de Francia" en la provincia de Salamanca.

ANEXO Nº6. INFRAESTRUCTURAS DE DEFENSA

| TERMINO MUNICIPAL    | NOMBRE                    | NOMBRE1                         | MONTE DE U.P. Nº | TIPO             | ORIENTACIÓN | ANCHURA EFECTIVA (m) | LONGITUD EFECTIVA (m) | SUPERFICIE (ha) | UBICACION          | TERRENO   | PENDIENTE MAXIMA | PENDIENTE MEDIA | TRANSITABILIDAD | EPOCA   | TIPO DE VEGETACION | EROSION | PEDREGOSIDAD | REALIZACION DE TRABAJO CON |
|----------------------|---------------------------|---------------------------------|------------------|------------------|-------------|----------------------|-----------------------|-----------------|--------------------|-----------|------------------|-----------------|-----------------|---------|--------------------|---------|--------------|----------------------------|
| VILLANUEVA DEL CONDE | LOS LLANOS                | NUDOPERRO                       | 102              | Ladera           | NE          | 20                   | 1.870                 | 3,74            | Limite municipal   | Arcilloso | 30               | 10              | Todo Terreno    | Verano  | Arbolado           | Media   | Baja         | Bulldozer Total            |
| EL CABACO            | MOJON ALTO                | SANTUARIO DE LA PEDA DE FRANCIA | 109              | Ladera           | NE          | 8                    | 3.200                 | 2,56            | Limite municipal   | Transito  | 0                | 5               | Todo Terreno    | Siempre | Matorral           | Baja    | Baja         | Bulldozer Total            |
| EL CABACO            | MOJON ALTO                | SANTUARIO DE LA PEDA DE FRANCIA | 109              | Maxima Pendiente | SE          | 8                    | 840                   | 0,67            | Interno a un monte | Transito  | 15               | 0               | No Transitabile | Siempre | Matorral           | Media   | Baja         | Bulldozer Total            |
| SOTOSERRANO          | EL PARDO                  | PROCOMUNES                      | -                | Maxima Pendiente | N           | 11                   | 1.000                 | 1,10            | Interno a un monte | Arcilloso | 30               | 25              | Todo Terreno    | Siempre | Matorral           | Alta    | Baja         | Bulldozer Total            |
| SOTOSERRANO          | DEL ROMERAL               | PROCOMUNES                      | -                | Ladera           | E           | 12                   | 500                   | 0,60            | Interno a un monte | Arcilloso | 30               | 20              | No Transitabile | Siempre | Matorral           | Media   | Media        | Bulldozer Total            |
| SOTOSERRANO          | CORTA DOS PISTAS          | PROCOMUNES                      | -                | Maxima Pendiente | W           | 12                   | 900                   | 1,08            | Interno a un monte | Arcilloso | 30               | 20              | Todo Terreno    | Siempre | Matorral           | Media   | Media        | Bulldozer Total            |
| SOTOSERRANO          | PORTERA COMEDERO          | PROCOMUNES                      | -                | Ladera           | W           | 12                   | 400                   | 0,48            | Interno a un monte | Arcilloso | 30               | 25              | Todo Terreno    | Siempre | Matorral           | Media   | Baja         | Bulldozer Total            |
| SOTOSERRANO          | NAVALPERAL                | PROCOMUNES                      | -                | Maxima Pendiente | NE          | 12                   | 1.850                 | 2,22            | Interno a un monte | Arcilloso | 40               | 20              | Todo Terreno    | Siempre | Matorral           | Media   | Baja         | Bulldozer Total            |
| SOTOSERRANO          | LOS GALLEGOS              | PROCOMUNES                      | -                | Maxima Pendiente | E           | 12                   | 1.600                 | 1,92            | Interno a un monte | Arcilloso | 35               | 25              | No Transitabile | Siempre | Matorral           | Media   | Baja         | Bulldozer Total            |
| SOTOSERRANO          | PORTERA EL HORNILLO       | ARCA Y BUITRERA                 | 113              | Ladera           | SW          | 12                   | 1.900                 | 2,28            | Interno a un monte | Arcilloso | 0                | 0               | Todo Terreno    | Verano  | Matorral           | Media   | Baja         | Bulldozer Parcial          |
| SOTOSERRANO          | DIVISORIA ARCA PROCOMUNES | ARCA Y BUITRERA                 | 113              | Maxima Pendiente | N           | 20                   | 1.500                 | 3,00            | Perimetral         | Arcilloso | 35               | 25              | Todo Terreno    | Verano  | Matorral           | Alta    | Baja         | Bulldozer Total            |
| SOTOSERRANO          | DE EUCALIPTOS             | ARCA Y BUITRERA                 | 113              | Maxima Pendiente | SE          | 12                   | 800                   | 0,96            | Interno a un monte | Arcilloso | 40               | 30              | No Transitabile | Siempre | Matorral           | Alta    | Alta         | Bulldozer Total            |
| SOTOSERRANO          | LARICIOS BARRERAS BLANCAS | ARCA Y BUITRERA                 | 113              | Maxima Pendiente | SW          | 14                   | 950                   | 1,33            | Interno a un monte | Arcilloso | 30               | 20              | Todo Terreno    | Siempre | Matorral           | Media   | Alta         | Bulldozer Total            |
| SOTOSERRANO          | POR ENCIMA CASA CANDIDA   | ARCA Y BUITRERA                 | 113              | Maxima Pendiente | W           | 12                   | 1.400                 | 1,68            | Interno a un monte | Arcilloso | 35               | 25              | No Transitabile | Siempre | Matorral           | Alta    | Alta         | Bulldozer Total            |
| SOTOSERRANO          | BARRERAS BLANCAS          | ARCA Y BUITRERA                 | 113              | Maxima Pendiente | SE          | 20                   | 200                   | 0,40            | Perimetral         | Arcilloso | 30               | 30              | No Transitabile | Siempre | Matorral           | Alta    | Baja         | Bulldozer Total            |
| SOTOSERRANO          | DEL ROBLEO                | ARCA Y BUITRERA                 | 113              | Ladera           | N           | 12                   | 450                   | 0,54            | Interno a un monte | Arcilloso | 15               | 5               | Turismo         | Siempre | Matorral           | Baja    | Media        | Mototraila Total           |
| SOTOSERRANO          | DEL ROBLEO                | ARCA Y BUITRERA                 | 113              | Maxima Pendiente | E           | 12                   | 1.700                 | 2,04            | Interno a un monte | Arcilloso | 15               | 10              | Camion          | Siempre | Matorral           | Baja    | Baja         | Bulldozer Total            |
| SOTOSERRANO          | LOS CHORROS               | PROCOMUNES                      | 0                | Maxima Pendiente | NO          | 12                   | 1.300                 | 1,56            | Interno a un monte | Arcilloso | 40               | 30              | No Transitabile | Siempre | Matorral           |         | Media        | Bulldozer Total            |
| SOTOSERRANO          | PARALELOS MARTINHEBRÉN    | PROCOMUNES                      | 0                | Maxima Pendiente | W           | 12                   | 800                   | 0,96            | Interno a un monte | Arcilloso | 30               | 25              | No Transitabile | Siempre | Matorral           | Alta    | Alta         | Bulldozer Total            |

Alumno: Ignacio Juárez Relaño  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado de Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Plan Integral para la prevención y extinción de Incendios Forestales en el Parque Natural "Las Batuecas-Sierra de Francia" en la provincia de Salamanca.

ANEXO Nº6. INFRAESTRUCTURAS DE DEFENSA

| TERMINO MUNICIPAL | NOMBRE                 | NOMBRE1      | MONTE DE U.P. Nº | TIPO             | ORIENTACIÓN | ANCHURA EFECTIVA (m) | LONGITUD EFECTIVA (m) | SUPERFICIE (ha) | UBICACION          | TERRENO   | PENDIENTE MAXIMA | PENDIENTE MEDIA | TRANSITABILIDAD | EPOCA   | TIPO DE VEGETACION | EROSION | PEDREGOSIDAD | REALIZACION DE TRABAJO CON |
|-------------------|------------------------|--------------|------------------|------------------|-------------|----------------------|-----------------------|-----------------|--------------------|-----------|------------------|-----------------|-----------------|---------|--------------------|---------|--------------|----------------------------|
| SOTOSERRANO       | PARALELOS MARTINHEBRÉN | PROCOMUNES   | 0                | Maxima Pendiente | W           | 12                   | 700                   | 0,84            | Interno a un monte | Arcilloso | 35               | 25              | No Transitabile | Siempre | Matorral           | Alta    | Media        | Bulldozer Total            |
| SOTOSERRANO       | FINCAS VALDELAGEVE     | PROCOMUNES   | 0                | Curva de Nivel   | N           | 12                   | 900                   | 1,08            | Interno a un monte | Arcilloso | 40               | 25              | No Transitabile | Siempre | Matorral           | Alta    | Baja         | Bulldozer Total            |
| LA ALBERCA        | PUERTO DE MONSAGRO     | LOS BREZALES | 49               | Maxima Pendiente | NE          | 3                    | 432                   | 0,13            | Limite municipal   | Arenoso   | 18               | 15              | No Transitabile | Siempre | Herbaceas          | Media   | Media        | Bulldozer Total            |
| LA ALBERCA        | BAJONDO BARILLETA      | LOS BREZALES | 49               | Curva de Nivel   | NO          | 10                   | 2.550                 | 2,55            | Perimetral         | Rocoso    | 85               | 2               | Autobomba       | Siempre | Matorral           | Baja    | Media        | Bulldozer Total            |
| LA ALBERCA        | ROALBERCA              | LOS BREZALES | 49               | Ladera           | E           | 12                   | 1.490                 | 1,79            | Interno a un monte | Arenoso   | 10               | 3               | Autobomba       | Siempre | Matorral           | Media   | Baja         | Bulldozer Total            |
| LA ALBERCA        | CARBONERA              | LOS BREZALES | 49               | Maxima Pendiente | N           | 12                   | 1.170                 | 1,40            | Interno a un monte | Arenoso   | 28               | 24              | No Transitabile | Siempre | Herbaceas          | Alta    | Media        | Bulldozer Total            |
| LA ALBERCA        | LA ORCONERA            | LOS BREZALES | 49               | Maxima Pendiente | NE          | 12                   | 889                   | 1,07            | Interno a un monte | Rocoso    | 22               | 0               | Autobomba       | Siempre | Herbaceas          | Media   | Media        | Bulldozer Total            |
| LA ALBERCA        | COMEDERO BUITRES       | LOS BREZALES | 49               | Maxima Pendiente | SE          | 12                   | 1.190                 | 1,43            | Interno a un monte | Rocoso    | 30               | 18              | Todo Terreno    | Siempre | Herbaceas          | Alta    | Media        | Bulldozer Total            |
| LA ALBERCA        | LOS CABRILES           | LOS BREZALES | 49               | Maxima Pendiente | SE          | 12                   | 987                   | 1,18            | Interno a un monte | Rocoso    | 26               | 0               | Autobomba       | Siempre | Herbaceas          | Alta    | Media        | Bulldozer Total            |
| LA ALBERCA        | LOS CABRILES ROALBERCA | LOS BREZALES | 49               | Curva de Nivel   | N           | 10                   | 3.000                 | 3,00            | Perimetral         | Rocoso    | 10               | 3               | Autobomba       | Siempre | Matorral           | Baja    | Media        | Bulldozer Total            |
| LA ALBERCA        | LOS ROCITOS            | LOS BREZALES | 49               | Maxima Pendiente | N           | 12                   | 2.440                 | 2,93            | Interno a un monte | Arenoso   | 10               | 5               | Autobomba       | Siempre | Matorral           | Baja    | Media        | Bulldozer Total            |
| LA ALBERCA        | MAJAILLAS              | LOS BREZALES | 49               | Ladera           | NE          | 12                   | 911                   | 1,09            | Interno a un monte | Rocoso    | 5                | 2               | Autobomba       | Siempre | Herbaceas          | Baja    | Baja         | Bulldozer Total            |
| LA ALBERCA        | CALBARIO               | LOS BREZALES | 49               | Ladera           | NE          | 12                   | 1.460                 | 1,75            | Interno a un monte | Rocoso    | 0                | 0               | Gondola         | Siempre | Herbaceas          | Baja    | Baja         | Bulldozer Total            |
| LA ALBERCA        | DEPOSITOS              | LOS BREZALES | 49               | Curva de Nivel   | NE          | 10                   | 290                   | 0,29            | Perimetral         | Rocoso    | 5                | 3               | Todo Terreno    | Siempre | Herbaceas          | Baja    | Baja         | Bulldozer Total            |

Alumno: Ignacio Juárez Relaño  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado de Ingeniería Forestal y del Medio Natural

# **ANEXO Nº7. ICONOGRAFÍA Y TERMINOLOGÍA SOBRE IF**

## 7.1. ICONOGRAFÍA



**Foto 7.1.1.**  
**Cortafuegos**



**Foto 7.1.2.**  
**Selvicultura preventiva  
junto a pista forestal**



**Foto 7.1.3. Bulldózer D-6 realizando limpieza de cortafuegos.  
Monte 23 U.P. (El Maíllo)**



**Foto 7.1.4.  
Cortafuegos realizado  
con D-6 en pendiente  
superior al 45% sin  
área cortafuegos.**

**Monte 79 UP Herguijuela de la Sierra**



**Foto 7.1.5. Quema controlada con zona perimetral de apoyo**



**Foto 7.1.6. Eliminación de continuidad de combustible mediante poda.**



**Foto 7.1.7. Estructura teselar del monte por diferentes cultivos**



**Foto 7.1.8. Zona de actuación: antes y después del tratamiento selvícola**



**Foto 7.1.9. Barbacoas dentro del EN que no cumplen normativa**



**Foto 7.1.10. Barbacoa dentro del EN que cumple normativa**



**Foto 7.1.11. Fajas auxiliares de pista y líneas eléctricas**



**Foto 7.1.12. Poda sobre pinar sin eliminación de restos**



Foto 7.1.13. Realización de desbroce mecanizado en pinar



Foto 7.1.14. Desbroce mecanizado sobre robledal



**Foto 7.1.15. Extracción de madera con caballerías**



**Foto 7.1.16. Punto de agua Monte 23 U.P. TM El Maíllo**



**Foto 7.1.17. Punto de agua Monte 79 U.P. TM Herguijuela de la Sierra**



**Foto 7.1.18. Ubicación del repetidor en la Peña de Francia. TM El Cabaco**

## 7.2. TERMINOLOGÍA SOBRE INCENDIOS FORESTALES

**AA:** avión anfibio.

**ACT:** Avión de carga en tierra.

**Altura de llama:** Distancia vertical entre el vértice superior de la llama y la superficie del combustible sin quemar o el suelo.

**Área cortafuegos:** Superficie en la que se disminuye la densidad de vegetación con la finalidad de disminuir la intensidad del fuego.

**CAM:** Centro Autonómico de Mando

**Combustibilidad:** Mayor o menor facilidad con la cual arde la vegetación.

**Combustible vegetal:** la biomasa vegetal con capacidad de combustión en caso de incendio de vegetación. Se expresa como carga de combustible o cantidad de combustible forestal por unidad de superficie en kg/m<sup>2</sup>.

**Conato:** Es un incendio de menos de 1 hectárea.

**Confinamiento:** Enclavamiento del perímetro del fuego en unos límites controlables por los medios de extinción.

**Continuidad horizontal de los combustibles:** cuando los estratos inferiores (matorral, regeneración de arbolado y pastizal) se encuentran muy próximos formando una cubierta vegetal continua capaz de sostener la propagación del fuego.

**Continuidad vertical de los combustibles:** cuando los estratos inferiores (matorral, regeneración de arbolado y pastizal) se encuentran muy próximos a los estratos superiores (arbolado) formando una cubierta vegetal continua capaz de sostener la propagación del fuego.

**Contrafuego:** Maniobra de extinción que se realiza con fuego técnico con la finalidad de eliminar y/o desplazar el oxígeno, verticalizar una columna y conseguir que los focos secundarios caigan en zona quemada parando el avance del frente principal del incendio.

**Convección:** Mecanismo de transmisión de calor que consiste en el transporte de calor por el aire que, al recibirlo desde el foco calorífico, se expande, disminuyendo su densidad, lo que provoca su ascensión.

**CPM:** Centro Provincial de Mando.

**Faja cortafuego:** Es una faja de anchura fija en la que se elimina la vegetación hasta descubrir el suelo mineral.

**Foco secundario:** Incendio secundario generado por la emisión de pavesas del incendio principal.

**Fuego técnico (o prescrito):** ignición controlada, dirigida y realizada por personas miembros de los servicios de prevención y extinción de incendios de la Comunidad Autónoma en base a unas condiciones meteorológicas definidas y un análisis de comportamiento de incendio preestablecidas.

**Gestión de puntos críticos:** gestión de la vegetación en puntos estratégicos del territorio para crear puntos de baja actividad de fuego en caso de incendio y a partir de los cuales el Mando el Operativo puede organizar operaciones de confinamiento, contención y extinción.

**GIF (grandes incendios forestales):** Incendios que afectan a una superficie mayor de 500 ha (clasificación estadística oficial).

**HE:** Helicóptero de extinción. Dispone de helibalde o depósito ventral.

**HT:** Helicóptero de transporte de cuadrillas. Dispone de helibalde o depósito ventral.

**Inflamabilidad:** Facilidad de la materia vegetal para inflamarse, es decir, para producir llamas bajo la acción de un foco de calor.

**Intensidad de línea de fuego:** Velocidad de liberación de energía por unidad de longitud del frente de llamas. La intensidad depende de la carga de combustible consumido y de la velocidad de propagación.

**Línea de defensa:** Faja que se construye, a una distancia calculada de los frentes de llamas, en la cual se corta, roza y extrae el combustible, y si es necesario se raspa o cava hasta el suelo mineral.

**Longitud de llama:** Distancia entre el vértice superior de la llama y el punto de origen en la superficie del combustible. Se relaciona con la velocidad de viento, pendiente y combustibles finos que la producen.

**Lucha integral contra los incendios forestales:** Método de lucha contra incendios que, teniendo en cuenta los factores sociales y del medio rural donde se desarrollan, combina e interrelaciona las labores de prevención, extinción e investigación con el objetivo de disminuir el número de incendios forestales y el daño por ellos causado.

**Pavesas:** material vegetal incandescente que se eleva por efecto de las corrientes térmicas de aire generadas por el propio incendio.

**Plan de quema de gestión:** proyecto técnico que recoge las condiciones de ejecución de la quema de gestión para conseguir los objetivos fijados.

**PMA:** Puesto de mando avanzado.

**Prevención activa de incendios de vegetación:** conjunto de actuaciones efectuadas por los servicios de prevención y extinción de incendios de la Comunidad Autónoma sobre el territorio destinadas a evitar o minimizar con carácter previo los incendios o su extensión y facilitar la capacidad de respuesta rápida, segura y contundente cuando se producen.

**Quema de ensanche:** Maniobra de extinción que se realiza con fuego técnico con la finalidad de eliminar el combustible forestal en una área potencial de ser quemada de forma descontrolada por el avance de un incendio de vegetación.

**Quema de gestión de combustible vegetal:** Tipo de fuego técnico. Combustión controlada de materia vegetal dirigida por personal especializado del Operativo de Extinción de Incendios de la Comunidad Autónoma con la finalidad de conseguir que, en caso de que se declare un incendio, su comportamiento esté dentro de la capacidad de extinción de los servicios de prevención y extinción de incendios de la Comunidad Autónoma.

**Régimen de incendios:** Patrón espacial y temporal de las características y efectos de los incendios. Se describe con el intervalo de recurrencia entre incendios, el tamaño, la estación y las características del fuego.

**Selvicultura preventiva:** Conjunto de reglas que se incluye dentro de la selvicultura (gestión forestal) general, con la finalidad de conseguir estructuras de masa (tipos de bosques) con menor grado de combustibilidad, es decir, con mayor resistencia a la propagación del fuego.

**SMEIF:** Sistema de manejo de emergencias de Incendios Forestales.

**SMI:** Sistema de mando de incidentes.

**Terreno forestal arbolado:** Terreno poblado con especies forestales arbóreas con una fracción de cabida cubierta (sombra de las copas) igual o superior al 20% (o al 5% según la clasificación).

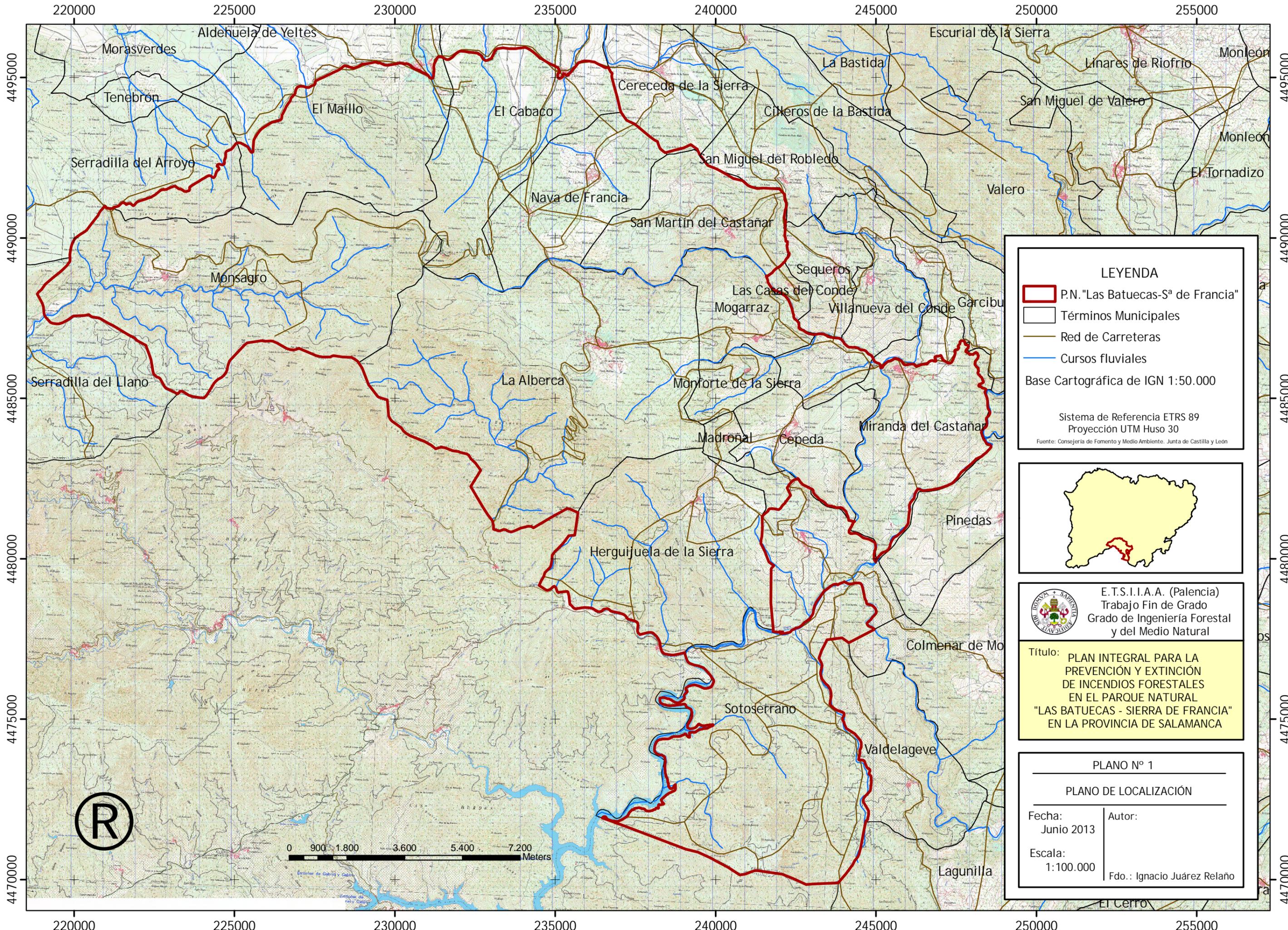
**Terreno forestal desarbolado:** Terreno poblado por especies de matorral y/o pastizal natural con presencia o no de árboles forestales, pero en todo caso con la fracción de cabida cubierta por éstos inferior al 20% (según la clasificación del MAGRAMA).

**Vegetación:** Estructuras arboladas, arbustivas o herbáceas de origen natural o antrópico en terrenos forestales, agrícolas o urbanos.

**Velocidad de propagación:** Es la que tiene el frente de llamas expresada en m/min o Km/h.

**Ventana de condiciones de quema de gestión:** listado de variables (meteorológicas, de comportamiento del fuego o de humedad de combustibles) que determina unos valores mínimos, máximos i/o deseables desde el inicio hasta el final de la quema de gestión, así como los condicionantes ecológicos, biológicos y medioambientales de la ejecución que, a su vez, pueden limitar la época de realización.

**Ventana de prescripción marco:** Ídem que anterior pero se tienen en cuenta los días anteriores y posteriores de la quema de gestión.

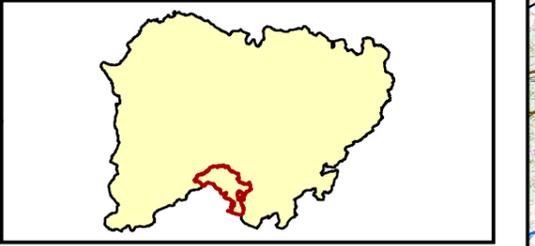


**LEYENDA**

- P.N. "Las Batuecas-Sª de Francia"
- Términos Municipales
- Red de Carreteras
- Cursos fluviales

Base Cartográfica de IGN 1:50.000

Sistema de Referencia ETRS 89  
Proyección UTM Huso 30  
Fuente: Consejería de Fomento y Medio Ambiente, Junta de Castilla y León

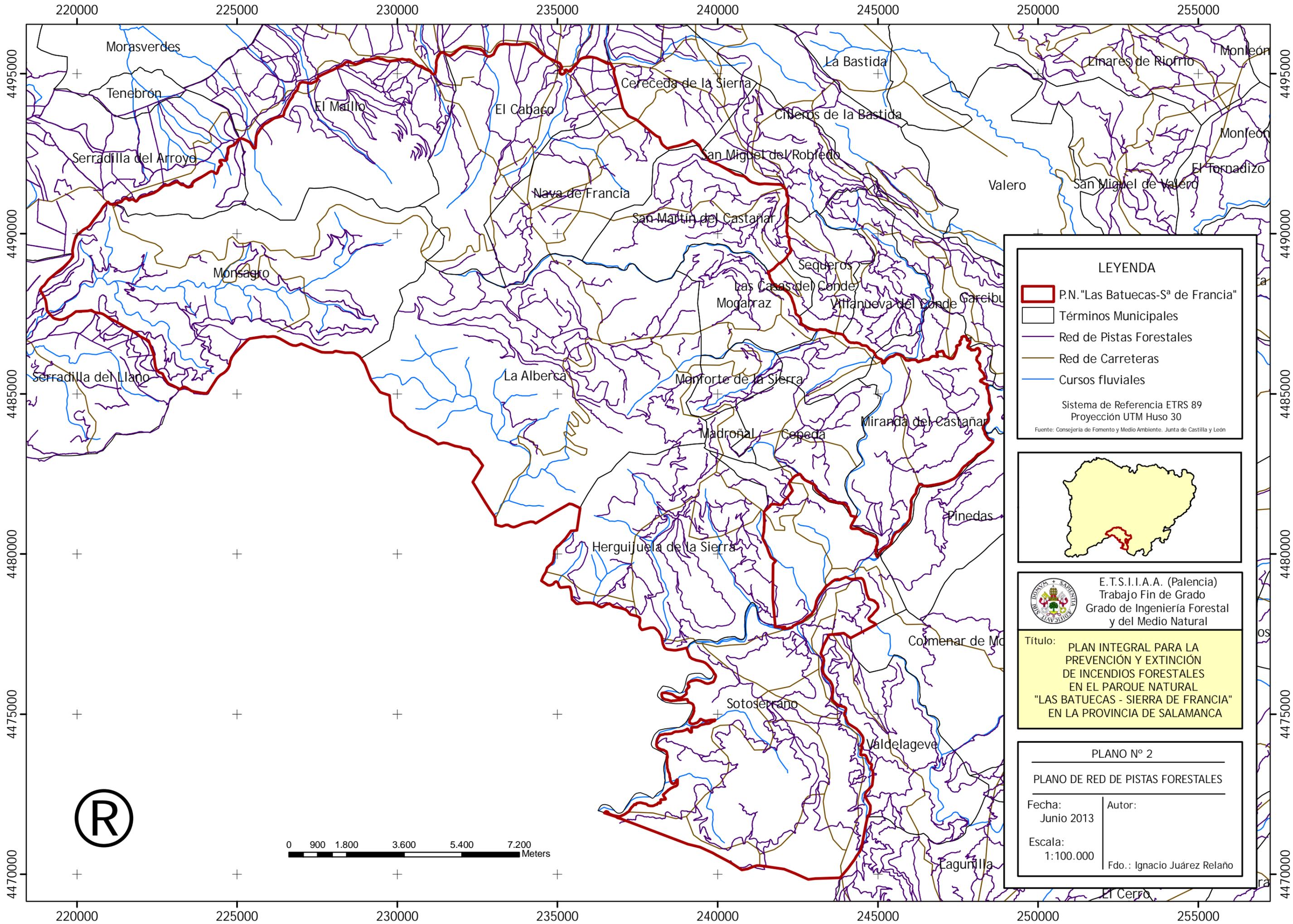


E.T.S.I.I.A.A. (Palencia)  
Trabajo Fin de Grado  
Grado de Ingeniería Forestal  
y del Medio Natural

**Título:** PLAN INTEGRAL PARA LA  
PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN  
DE INCENDIOS FORESTALES  
EN EL PARQUE NATURAL  
"LAS BATUECAS - SIERRA DE FRANCIA"  
EN LA PROVINCIA DE SALAMANCA

**PLANO Nº 1**  
**PLANO DE LOCALIZACIÓN**

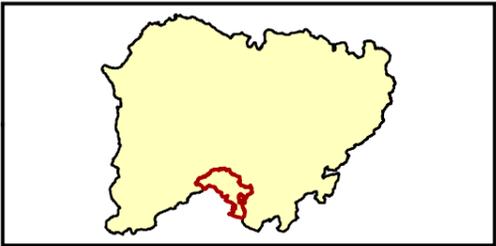
|                      |                             |
|----------------------|-----------------------------|
| Fecha:<br>Junio 2013 | Autor:                      |
| Escala:<br>1:100.000 | Fdo.: Ignacio Juárez Relaño |



**LEYENDA**

- P.N. "Las Batuecas-Sª de Francia"
- Términos Municipales
- Red de Pistas Forestales
- Red de Carreteras
- Cursos fluviales

Sistema de Referencia ETRS 89  
Proyección UTM Huso 30  
Fuente: Consejería de Fomento y Medio Ambiente. Junta de Castilla y León



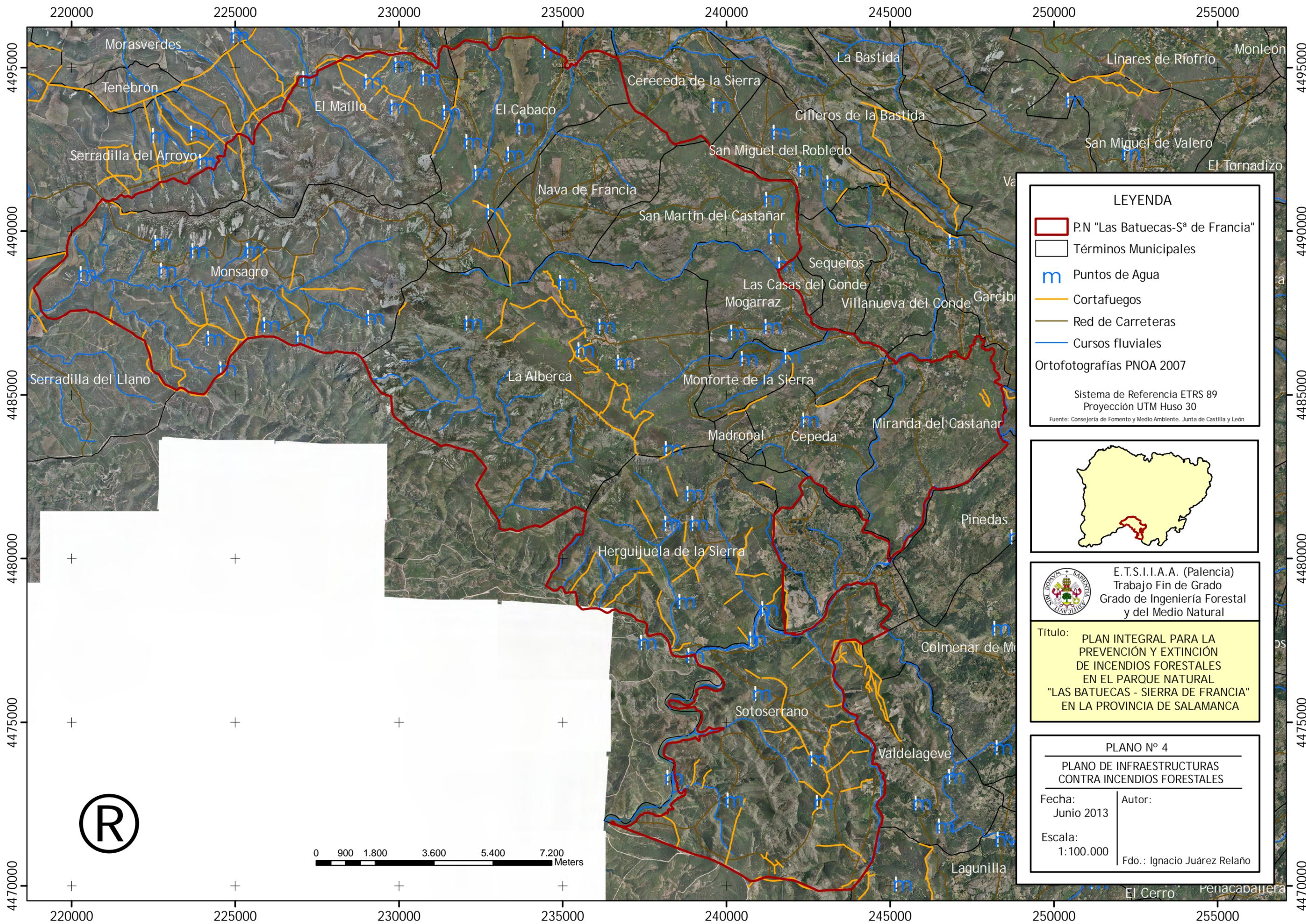
E.T.S.I.I.A.A. (Palencia)  
Trabajo Fin de Grado  
Grado de Ingeniería Forestal  
y del Medio Natural

**Título:** PLAN INTEGRAL PARA LA  
PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN  
DE INCENDIOS FORESTALES  
EN EL PARQUE NATURAL  
"LAS BATUECAS - SIERRA DE FRANCIA"  
EN LA PROVINCIA DE SALAMANCA

**PLANO Nº 2**  
**PLANO DE RED DE PISTAS FORESTALES**

|                      |                             |
|----------------------|-----------------------------|
| Fecha:<br>Junio 2013 | Autor:                      |
| Escala:<br>1:100.000 | Fdo.: Ignacio Juárez Relaño |





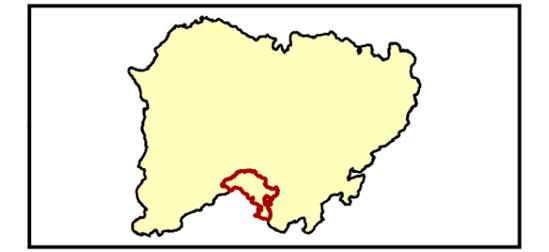
**LEYENDA**

- P.N "Las Batuecas-Sª de Francia"
- Términos Municipales
- Puntos de Agua
- Cortafuegos
- Red de Carreteras
- Cursos fluviales

Ortofotografías PNOA 2007

Sistema de Referencia ETRS 89  
Proyección UTM Huso 30

Fuente: Consejería de Fomento y Medio Ambiente. Junta de Castilla y León



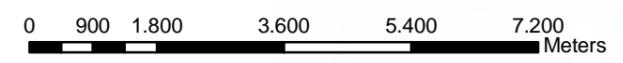
E.T.S.I.I.A.A. (Palencia)  
Trabajo Fin de Grado  
Grado de Ingeniería Forestal  
y del Medio Natural

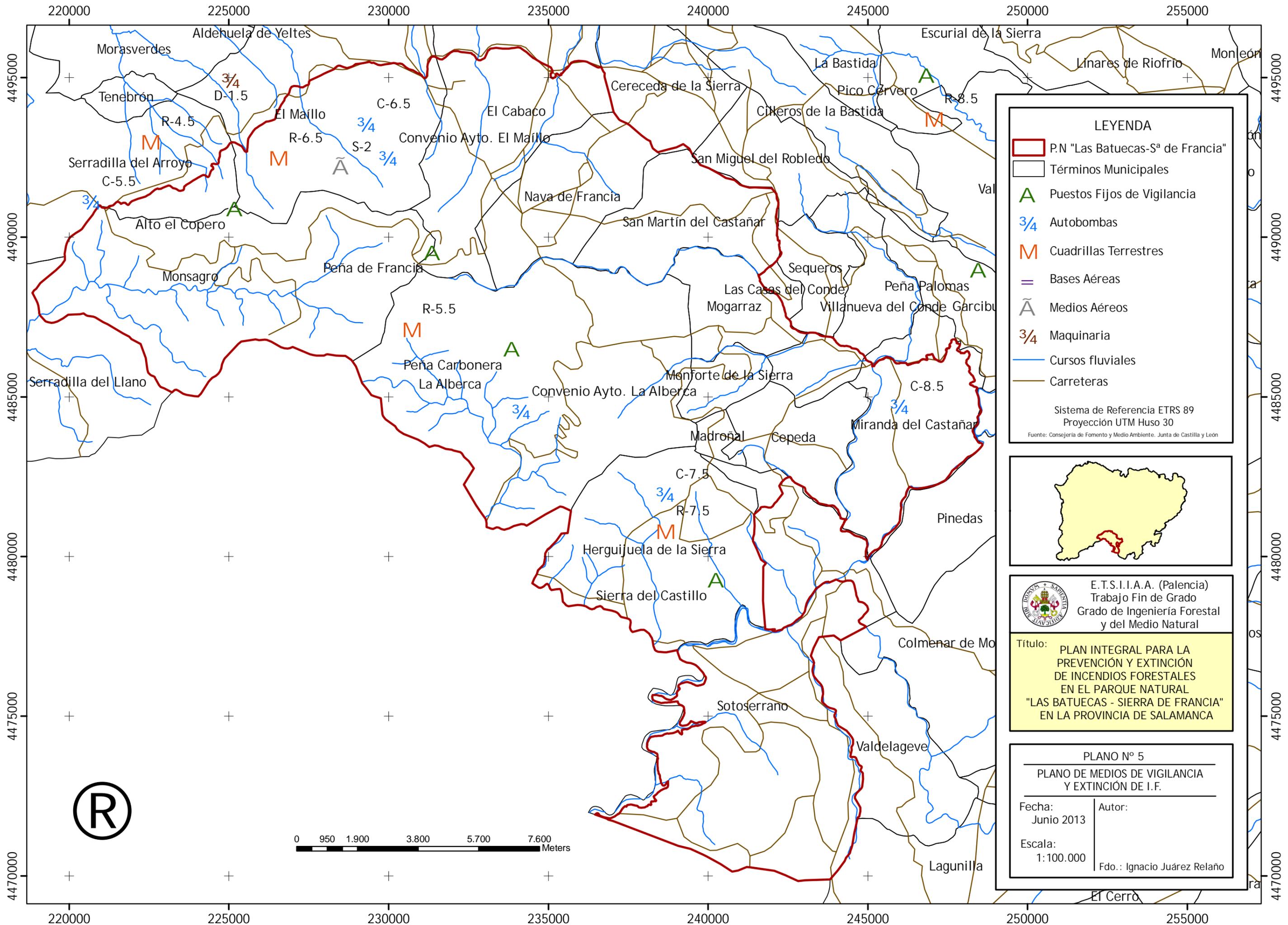
**Título:** PLAN INTEGRAL PARA LA PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES EN EL PARQUE NATURAL "LAS BATUECAS - SIERRA DE FRANCIA" EN LA PROVINCIA DE SALAMANCA

**PLANO Nº 4**

**PLANO DE INFRAESTRUCTURAS CONTRA INCENDIOS FORESTALES**

|                      |                             |
|----------------------|-----------------------------|
| Fecha:<br>Junio 2013 | Autor:                      |
| Escala:<br>1:100.000 | Fdo.: Ignacio Juárez Relano |

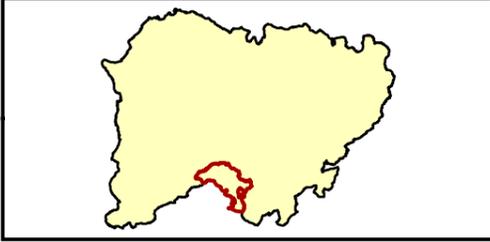




**LEYENDA**

- P.N "Las Batuecas-Sª de Francia"
- Términos Municipales
- Puestos Fijos de Vigilancia
- Autobombas
- Cuadrillas Terrestres
- Bases Aéreas
- Medios Aéreos
- Maquinaria
- Cursos fluviales
- Carreteras

Sistema de Referencia ETRS 89  
Proyección UTM Huso 30  
Fuente: Consejería de Fomento y Medio Ambiente. Junta de Castilla y León

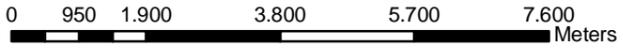


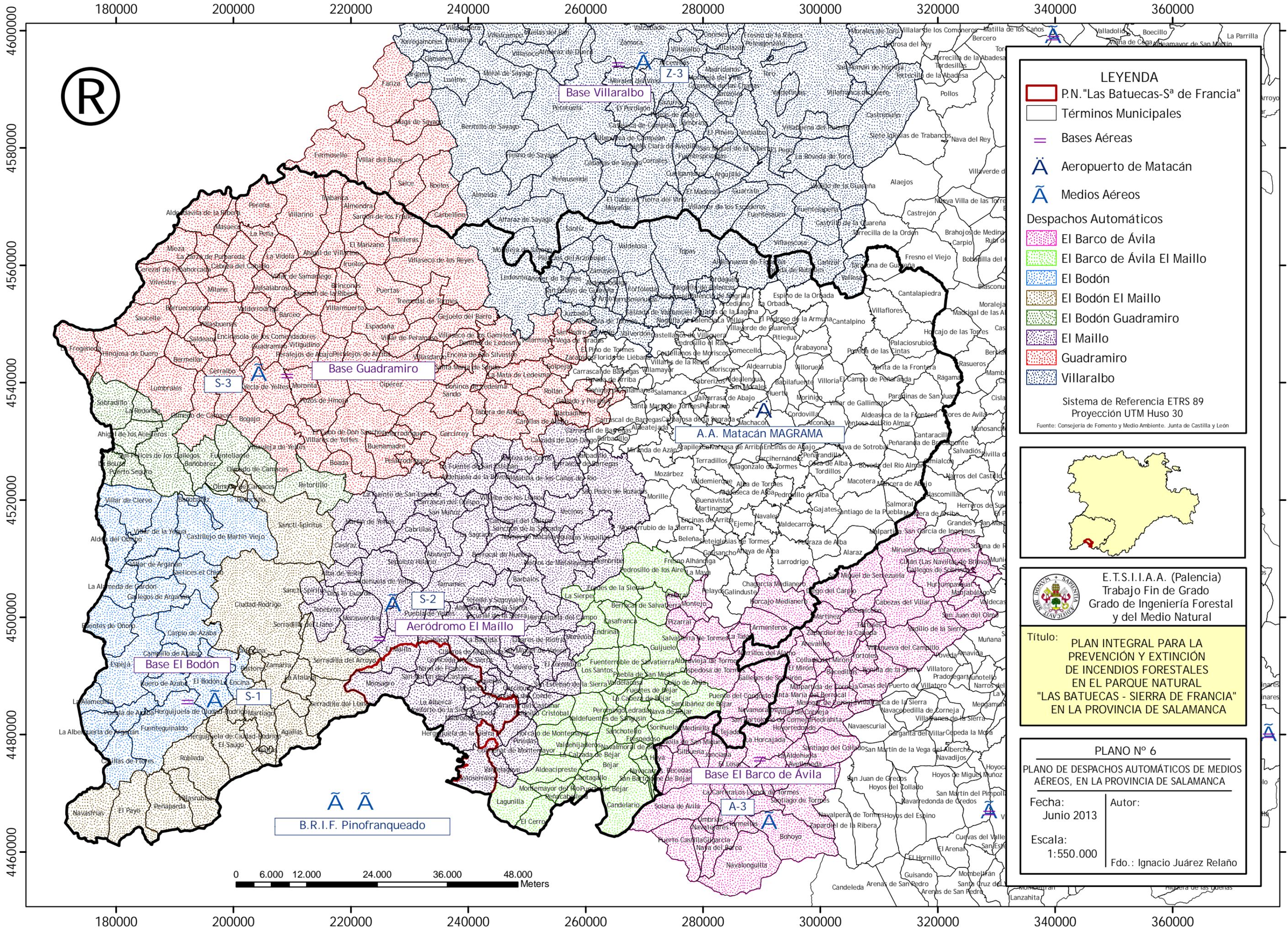
E.T.S.I.I.A.A. (Palencia)  
Trabajo Fin de Grado  
Grado de Ingeniería Forestal  
y del Medio Natural

**Título:** PLAN INTEGRAL PARA LA  
PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN  
DE INCENDIOS FORESTALES  
EN EL PARQUE NATURAL  
"LAS BATUECAS - SIERRA DE FRANCIA"  
EN LA PROVINCIA DE SALAMANCA

**PLANO Nº 5**  
**PLANO DE MEDIOS DE VIGILANCIA  
Y EXTINCIÓN DE I.F.**

|                      |                             |
|----------------------|-----------------------------|
| Fecha:<br>Junio 2013 | Autor:                      |
| Escala:<br>1:100.000 | Fdo.: Ignacio Juárez Relañó |





**LEYENDA**

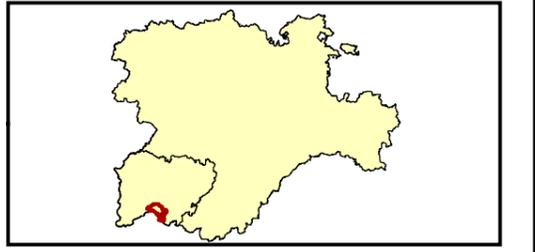
- P.N. "Las Batuecas-Sª de Francia"
- Términos Municipales
- Bases Aéreas
- Ä Aeropuerto de Matacán
- Ã Medios Aéreos

**Despachos Automáticos**

- El Barco de Ávila
- El Barco de Ávila El Maillo
- El Bodón
- El Bodón El Maillo
- El Bodón Guadramiro
- El Maillo
- Guadramiro
- Villaralbo

Sistema de Referencia ETRS 89  
Proyección UTM Huso 30

Fuente: Consejería de Fomento y Medio Ambiente. Junta de Castilla y León

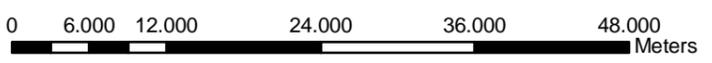


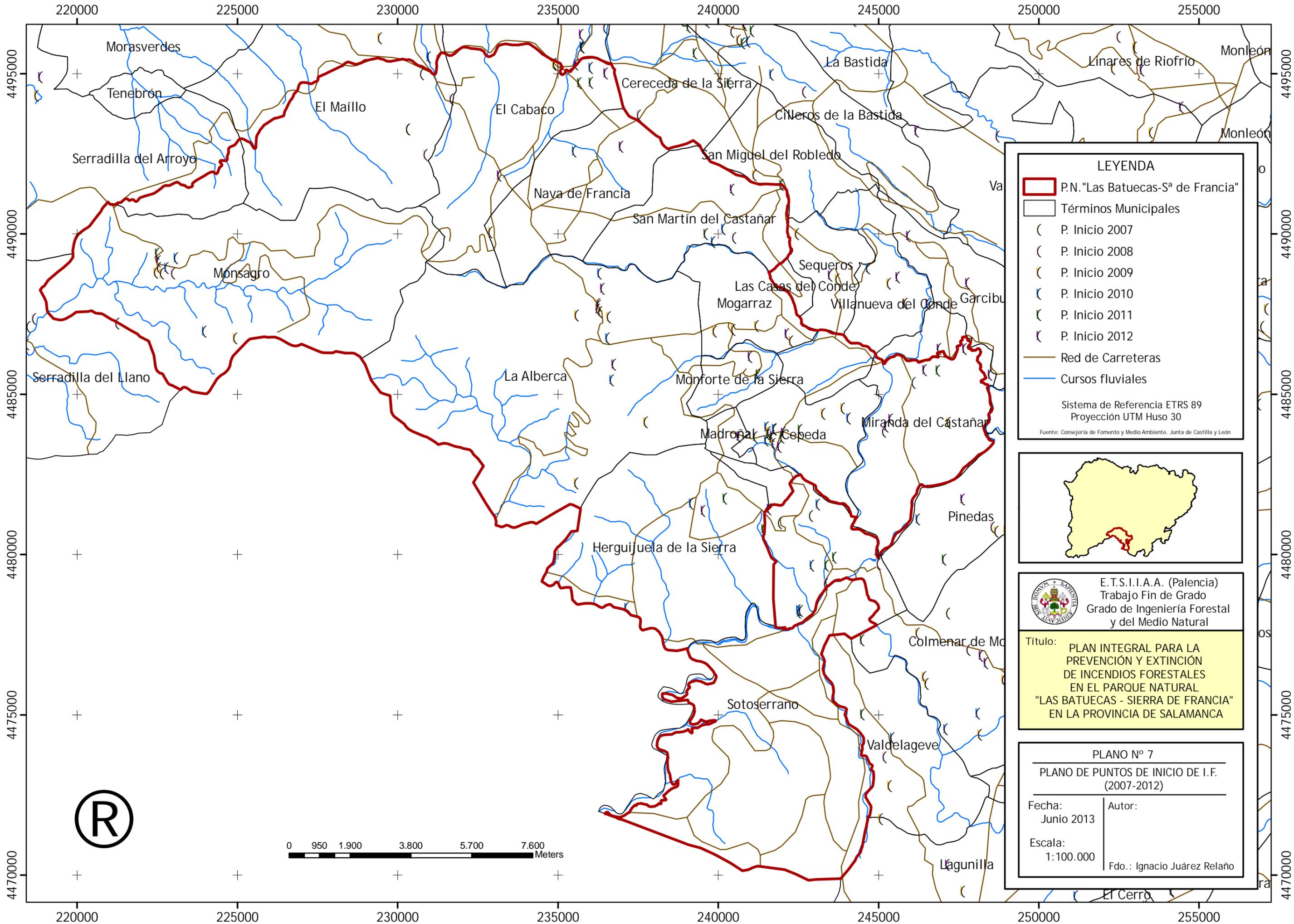
E.T.S.I.I.A. (Palencia)  
Trabajo Fin de Grado  
Grado de Ingeniería Forestal  
y del Medio Natural

**Título:** PLAN INTEGRAL PARA LA  
PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN  
DE INCENDIOS FORESTALES  
EN EL PARQUE NATURAL  
"LAS BATUECAS - SIERRA DE FRANCIA"  
EN LA PROVINCIA DE SALAMANCA

**PLANO Nº 6**  
PLANO DE DESPACHOS AUTOMÁTICOS DE MEDIOS  
AÉREOS, EN LA PROVINCIA DE SALAMANCA

|                      |                             |
|----------------------|-----------------------------|
| Fecha:<br>Junio 2013 | Autor:                      |
| Escala:<br>1:550.000 | Fdo.: Ignacio Juárez Relayo |



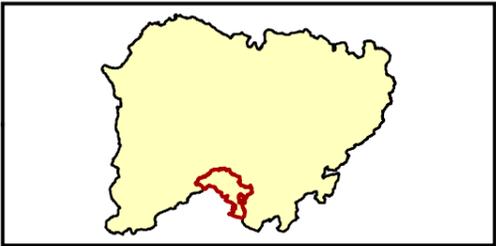


**LEYENDA**

- P.N. "Las Batuecas-S<sup>a</sup> de Francia"
- Términos Municipales
- P. Inicio 2007
- P. Inicio 2008
- P. Inicio 2009
- P. Inicio 2010
- P. Inicio 2011
- P. Inicio 2012
- Red de Carreteras
- Cursos fluviales

Sistema de Referencia ETRS 89  
Proyección UTM Huso 30

Fuente: Consejería de Fomento y Medio Ambiente, Junta de Castilla y León

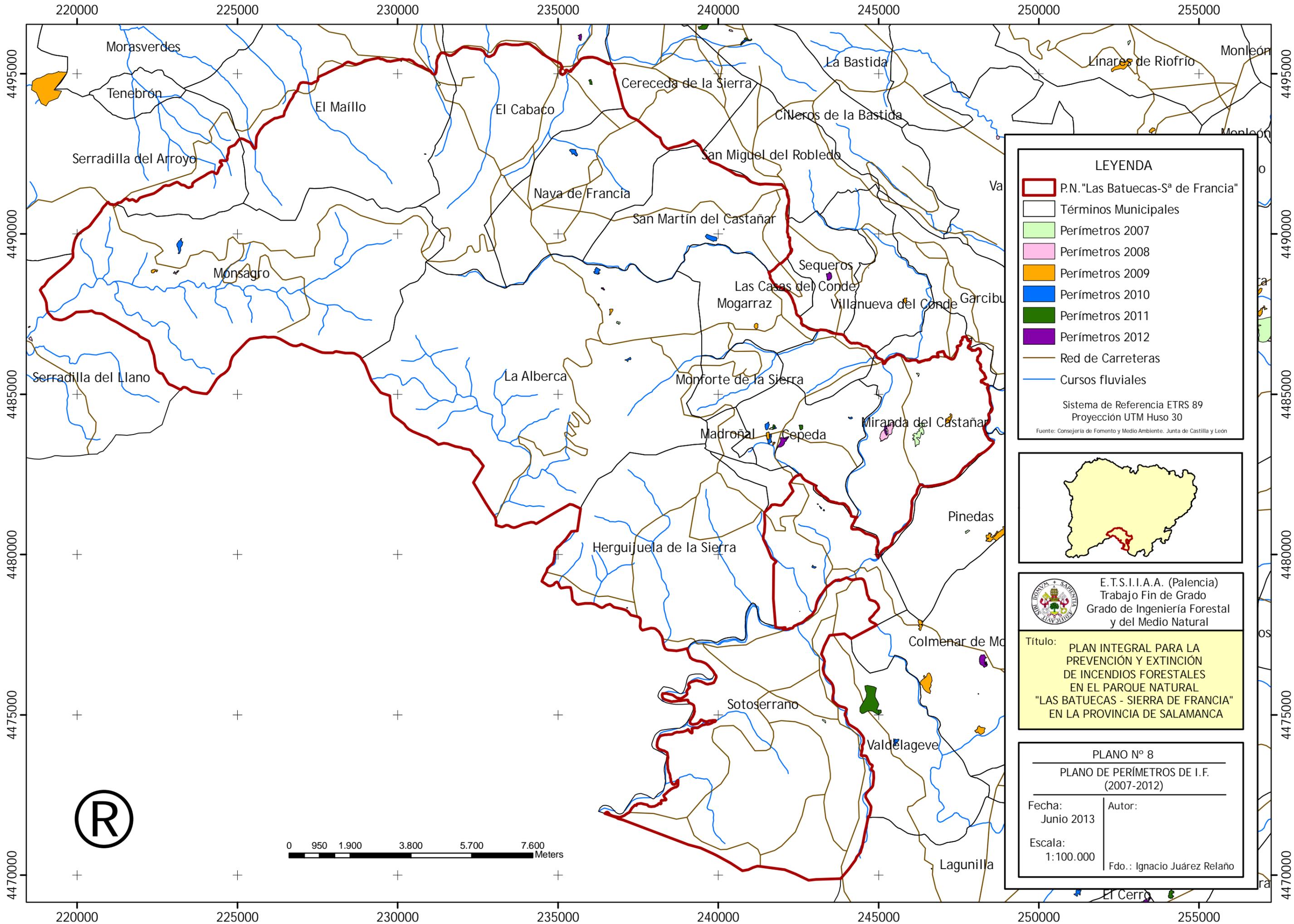


E.T.S.I.I.A.A. (Palencia)  
Trabajo Fin de Grado  
Grado de Ingeniería Forestal  
y del Medio Natural

**Título:** PLAN INTEGRAL PARA LA  
PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN  
DE INCENDIOS FORESTALES  
EN EL PARQUE NATURAL  
"LAS BATUECAS - SIERRA DE FRANCIA"  
EN LA PROVINCIA DE SALAMANCA

**PLANO Nº 7**  
PLANO DE PUNTOS DE INICIO DE I.F.  
(2007-2012)

|                      |                             |
|----------------------|-----------------------------|
| Fecha:<br>Junio 2013 | Autor:                      |
| Escala:<br>1:100.000 | Fdo.: Ignacio Juárez Relaño |

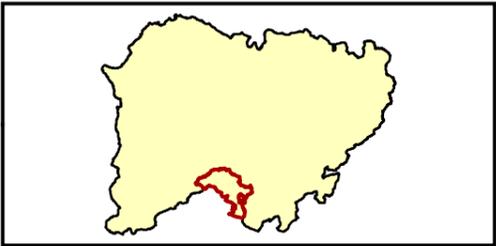


**LEYENDA**

- P.N. "Las Batuecas-S<sup>a</sup> de Francia"
- Términos Municipales
- Perímetros 2007
- Perímetros 2008
- Perímetros 2009
- Perímetros 2010
- Perímetros 2011
- Perímetros 2012
- Red de Carreteras
- Cursos fluviales

Sistema de Referencia ETRS 89  
Proyección UTM Huso 30

Fuente: Consejería de Fomento y Medio Ambiente. Junta de Castilla y León

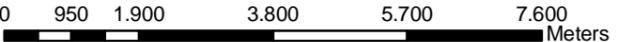


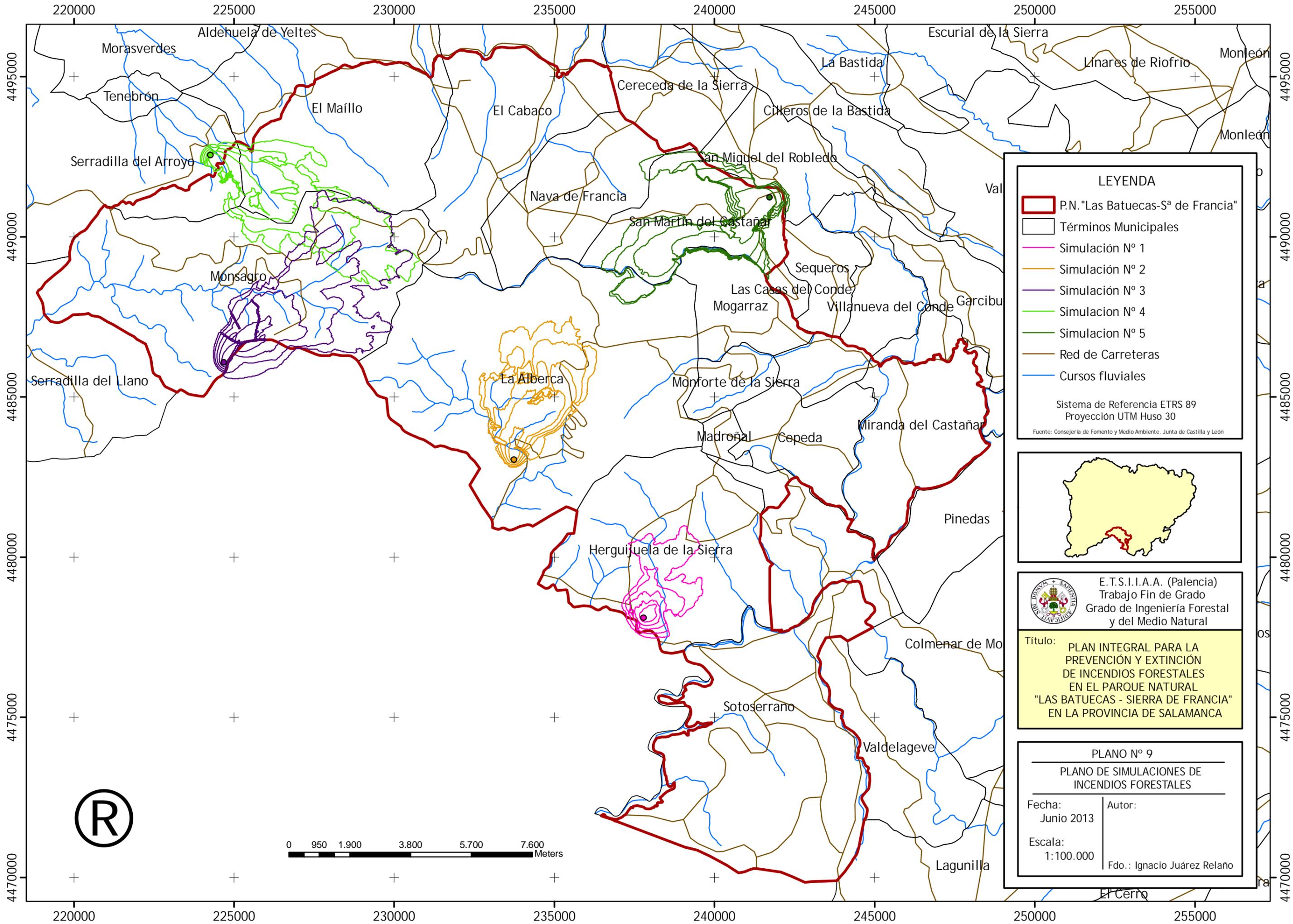
E.T.S.I.I.A.A. (Palencia)  
Trabajo Fin de Grado  
Grado de Ingeniería Forestal  
y del Medio Natural

Título: **PLAN INTEGRAL PARA LA PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES EN EL PARQUE NATURAL "LAS BATUECAS - SIERRA DE FRANCIA" EN LA PROVINCIA DE SALAMANCA**

**PLANO Nº 8**  
**PLANO DE PERÍMETROS DE I.F. (2007-2012)**

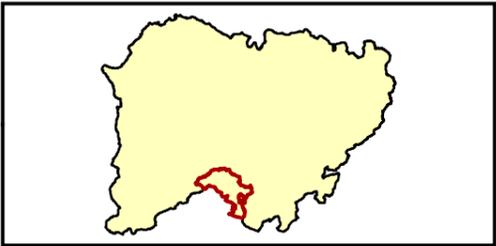
|                      |                             |
|----------------------|-----------------------------|
| Fecha:<br>Junio 2013 | Autor:                      |
| Escala:<br>1:100.000 | Fdo.: Ignacio Juárez Relaño |





**LEYENDA**

- P.N. "Las Batuecas-Sª de Francia"
  - Términos Municipales
  - Simulación Nº 1
  - Simulación Nº 2
  - Simulación Nº 3
  - Simulación Nº 4
  - Simulación Nº 5
  - Red de Carreteras
  - Cursos fluviales
- Sistema de Referencia ETRS 89  
Proyección UTM Huso 30
- Fuente: Consejería de Fomento y Medio Ambiente, Junta de Castilla y León



E.T.S.I.I.A.A. (Palencia)  
 Trabajo Fin de Grado  
 Grado de Ingeniería Forestal  
 y del Medio Natural

**Título:** PLAN INTEGRAL PARA LA  
 PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN  
 DE INCENDIOS FORESTALES  
 EN EL PARQUE NATURAL  
 "LAS BATUECAS - SIERRA DE FRANCIA"  
 EN LA PROVINCIA DE SALAMANCA

**PLANO Nº 9**

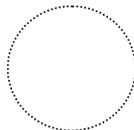
**PLANO DE SIMULACIONES DE  
INCENDIOS FORESTALES**

|                      |                             |
|----------------------|-----------------------------|
| Fecha:<br>Junio 2013 | Autor:                      |
| Escala:<br>1:100.000 | Fdo.: Ignacio Juárez Relaño |

**TÍTULO:**

Plan Integral para la prevención y extinción de Incendios Forestales en el Parque Natural "Las Batuecas-Sierra de Francia" en la provincia de Salamanca.

E.T.S.  
INGENIERÍAS  
AGRARIAS



**Universidad de Valladolid**  
Campus de Palencia

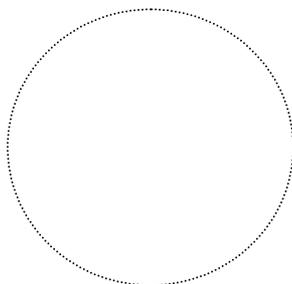
**TITULACIÓN:** Grado de Ingeniería Forestal y del Medio Natural

**ESPECIALIDAD:**

**ALUMNO:** Ignacio Juárez Relaño

**TUTOR:** Pablo Martín Pinto

**FECHA:** Junio 2013





**Universidad de Valladolid**  
Campus de Palencia

**E.T.S.I.I.A.A.**

PROYECTO / TRABAJO  
FIN DE  
CARRERA

**TÍTULO:** Plan Integral para la prevención y extinción de Incendios Forestales en el Parque Natural "Las Batuecas-Sierra de Francia" en la provincia de Salamanca.

**ALUMNO:** Ignacio Juárez Relaño

**JUNIO 2013**