

IF Incendios forestales

Revista Independiente de los Profesionales de la Extinción Forestal - Nº 16 - Abril 2007 - 4 € (IVA Incluido)



Wildfire2007

www.wildfire07.es

IV Conferencia Internacional sobre Incendios Forestales

1.200 profesionales de los cinco continentes se reúnen en **Sevilla** en la cumbre internacional sobre incendios forestales que por primera vez se celebra en Europa

Sevilla 13-17 Mayo de 2007
Palacio de Exposiciones y Congresos de Sevilla

Secretaría Técnica - EGMASA
con asistencia de Atril Congresos
Tfno.: 954 226 249 Fax: 954 221 657
info@wildfire07.es

www.wildfire07.es



Editorial

La prevención de riesgos laborales ¿Realidad legislativa o burocracia encubierta?

La prevención de riesgos laborales es un concepto nuevo en nuestro país, legislativamente es un hecho (LEY 31/1995, de 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales. BOE nº 269, de 10 de noviembre.) Existen servicios de prevención ajenos (art. 2 de la O.M de 37 de junio de 1997.-B.O.E del 4 de julio de 1997), existen responsables Nacionales, autonómicos, provinciales. Está constituida la figura del delegado de prevención (Punto 6 de Exposición de motivos de la LEY 31/1995, de 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales).

Como vemos existen las estructuras organizativas y los recursos presupuestarios, entonces ¿Por qué no tenemos una verdadera cultura de prevención? El punto 4 de la exposición de motivos de la propia ley dice "4-El propósito de fomentar una auténtica cultura preventiva" ¿Qué es exactamente una cultura preventiva, no es parte de una cultura ciudadana? ¿Necesitamos que la sociedad sea culta para que la auténtica prevención de riesgos laborales funcionen en los incendios forestales? Todos sabemos que en este pequeño subgrupo de trabajo que son los incendios forestales la prevención de riesgos laborales está en fase embrionaria, no se conocen muy bien los riesgos, no se conocen las demandas físicas del trabajo, las pruebas de selección no son específicas, no se puede definir perfectamente cuales son los requerimientos de formación. Con este panorama ¿Cómo nos sorprendemos que seamos uno de los sectores con mas índice de accidentes laborales del mercado de trabajo Español?

Existen diferentes organismos competentes en el "cuidado de los trabajadores": El ministerio de trabajo y asuntos sociales, la subdirección de prevención de riesgos laborales, El instituto de seguridad e higiene en el trabajo, la Comisión Nacional de seguridad y salud en el trabajo, La fundación para la prevención de riesgos laborales y las administraciones autonómicas competentes. Demasiadas administraciones para que en España haya que obligar a los trabajadores a ponerse el epi (Equipo de protección individual). ¿No estaremos fallando en el alma de la ley, es decir en la cultura de prevención? ¿Cómo se consigue inculcar esa cultura a los trabajadores que se están adaptando a una nueva forma de trabajar, una forma mas segura.

El artículo 2 de la ley dice: "...la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo, la información, la consulta, la participación equilibrada y la formación de los trabajadores en materia preventiva". ¿Conocen verdaderamente la extinción de incendios forestales, aquellos que forman en materia preventiva en nuestra profesión?

Desde esta editorial, después de habernos puesto en contacto con todas las administraciones y entes competentes en la prevención de riesgos laborales en los diferentes ámbitos, creemos que no se está avanzando en la verdadera cultura de prevención de riesgos laborales, es mas, creemos que se está argumentando una acción burocrática y estéril que a corto plazo nos seguirá dejando accidentes, muertos y poca eficacia en la extinción.

DIRECCIÓN:

Federico César Linari Melfi
Carmelo Fernández Vicente

ASESORAMIENTO JURIDICO Y FISCAL:

Navarro Perez, María Isabel

COLABORADORES:

Contreras Soro, Manolo
Chirosa Ríos, Ignacio
Del Valle, Ruperto
Díaz Márquez, Pedro A.
Erbeiti Saizar, Igor
Fernández Vicente, Pedro
Moreno Jiménez, Antonio
Rodríguez de Velasco, Juan
Rodríguez Silva, Francisco
Ruiz Verdú, Sergio
Salas Trujillo, Francisco
Sánchez Sánchez, Rosario
Sanabre Pastor, Jaime A.
Vélez Muñoz, Ricardo

DIRECTOR DE ARTE:



kikosánchez
estudio

(TEL) - 34 649 748 958 - kikosanchezestudio@gmail.com
C/ Reyes Católicos, 41 - 3º - 18001 - GRANADA

EDITA:

AIFEMA
C.I.F.: G-18614156
I.S.S.N.: 1575-572X
Deposito Legal: Gr-907-99

COLB. FOTOGRAFICOS:

Avila Alba, Juan Bautista
Lozano García, Antonio
Ortega Hurtado, Antonio M.
Pelletán, Eduardo
Ruiz Verdú, Sergio
Vidal Salazar, David
Juan de Dios Zurita

**INCENDIOS FORESTALES NO SE HACE
RESPONSABLE DE LAS OPINIONES Y CRITERIOS
EXPRESADOS POR LOS AUTORES**

TRADUCCIÓN:

INGLÉS
Labat Gronchi, Victoria

FRANCÉS
Quesada Gallego, Emilia

CAMPAÑA de EDUCACIÓN MEDIOAMBIENTAL

Con muñecos de 1 metro de alto movidos con hilos desde arriba

Las Marionetas de IRENE presentan

EL AGUA, UN TESORO SIN IGUAL



VISITE NUESTRA WEB Y HAGA SU RESERVA DE FECHA

www.lasmarionetasdeirene.com

espectaculo@lasmarionetasdeirene.com - Telf. 958 126 000 - 654 981 138

Fababú D.D.^{1*}
Grillo F.¹
García-Marco D.²
Molina-Terrén D.M.¹

1 Universidad de Lleida, Unidad de Fuegos Forestales, Avda. Rovira Roure 191, 25198 Lleida, España.

2 Equipos Presa. Unidad Operativa de Fuegos Forestales, Servicio de Medio Ambiente del Cabildo de Gran Canaria.

C/ Profesor Agustín Millares Carlo, s/n. Edificio Insular 1, Primera Planta.

35003 Las Palmas de Gran Canaria. Islas Canarias. España.

Caracterización de las Quemas prescritas en Gran Canaria

Valoración de 5 años de experiencia



RESUMEN

La ciencia forestal en materia de incendios está sufriendo grandes cambios en las últimas décadas. Paradójicamente, el fuego forestal que había sido considerado una catástrofe ecológica a evitar, actualmente se le atribuye un papel fundamental en la dinámica de muchos procesos ecológicos. A su vez, la política de supresión de incendios se ha mostrado ineficaz para atajar el problema de los Grandes Incendios Forestales (GIF) motivados por grandes acumulaciones de combustible forestal. Estos incendios escapan a cualquier servicio de extinción, dada su elevada intensidad y velocidad de propagación, poniendo en peligro la seguridad de personas, bienes y ecosistemas. Dada la imposibilidad de erradicar los incendios de nuestro paisaje, los esfuerzos se centran en evitar su comportamiento extremo. En este contexto, se enmarca la quema prescrita como herramienta de gestión del combustible. Desde el año 2002, el Servicio de Medio Ambiente del Cabildo de Gran Canaria viene realizando tratamientos mecanizados, quemas prescritas o combinaciones de ambos no solo con un objetivo de prevención de incendios sino también como mejora de pastos y restauración forestal. El total de la superficie tratada mediante quemas prescritas ascendió 166,5 ha en el periodo 2002-2006 afectando a un 0,27 % de la superficie forestal de la isla. Este hecho sitúa a Gran Canaria al frente de los territorios europeos en la gestión del fuego. En este trabajo, se pretende realizar una retrospectiva de los 5 años de experiencia en Gran Canaria recopilando toda la información previa hasta la fecha sobre las quemas prescritas realizadas, creando una base de datos y realizando un primer análisis de sus principales parámetros.

ABSTRACT

The science of forestry, as it pertains to forest fires, has undergone great changes in the last few decades. Paradoxically, forest fires, which used to be considered an ecological catastrophe to be avoided at all cost, now are considered to play a fundamental role in the dynamics of many ecological processes. In this framework, the previous policies to suppress wild fires have shown ineffective in solving the problems of large fires caused by great accumulation of forest fuel. These fires are characterized by being out of reach of any kind of suppression system, due to an increased intensity and rate of spread, and danger to people, goods

and ecosystems. Facing the impossibility of eradicating the fires of our landscapes, the efforts of firefighters have been focused on avoiding their most extreme behavior. Prescribed burning fits into this context as a tool of fuel management. Since the year 2002 the "Servicio de Medio Ambiente del Cabildo de Gran Canaria" has been applying mechanical hand tools, prescribed fire, and mix of both. This has been done not only with the objective of preventing fires, but also for pasture maintenance and forest restoration. The total of the surface treated by prescribed burns was 166,6 ha in the period 2002-2006; this is, 0,27 % of the forest surface of the island. This practice puts Gran Canaria in the forefront of the European territories in regards to forest fire management. This paper is a retrospective of the last 5 years of experience in Gran Canaria, based on all previously gathered information so far on prescribed burning carried out on the island, creating a database and also making a first analysis of their main parameters.





Incendios forestales

INTRODUCCIÓN

Las quemas prescritas son una herramienta eficaz para la prevención y control de los incendios forestales. La necesidad de caracterizar dichas prácticas así como cuantificar los efectos que provocan en estructuras forestales y ecosistemas es demandado tanto por los gestores del territorio como por la sociedad en general. Cada vez mas países y centros de investigación están ejecutando quemas y haciendo seguimiento de los efectos del fuego sobre los ecosistemas forestales (PLANA 2004).

Desde el año 2002, el Servicio de Medio Ambiente del Cabildo de Gran Canaria viene realizando tratamientos mecanizados, quemas prescritas o combinaciones de ambos no solo con un objetivo de prevención de incendios sino también como mejora de pastos y restauración forestal. Era pues necesario realizar una retrospectiva de la puesta en marcha de estas prácticas. Uno de los primeros pasos a realizar ha sido construir una base de datos y realizar un primer análisis, necesidad básica para iniciar líneas de investigación



mediante estos datos y evaluar el camino seguido hasta la actualidad. Además, la publicación de estos contribuye a la tarea divulgativa necesaria para superar el desconocimiento y desconfianza previos que provocan las quemas en sus primeras etapas de implementación.

Ante esta situación y mediante el convenio de colaboración entre el Cabildo de Gran Canaria y la UFF (Unidad de Fuegos Forestales) de la Universitat de Lleida y bajo el amparo del proyecto europeo Fire Paradox (www.fireparadox.org , <http://ec.europa.eu/research/fp6/>), programa de I+D de la Unión Europea, se han planteado 3 objetivos básicos:

- Recoger, almacenar y revisar la información disponible de las quemas realizadas durante el periodo 2002-2006 por el Servicio de Medio Ambiente del Cabildo de Gran Canaria.
- Crear una base de datos para gestionar, consultar y analizar la información disponible de cada quema.
- Hacer un primer análisis de la implantación de las quemas prescritas en Gran Canaria.



Los resultados y conclusiones de este proyecto se presentaron en el plenario de Fire Paradox Meeting en Las Palmas de Gran Canaria celebrado entre los días 11 y 14 de diciembre de 2006 (GARCÍA-MARCO 2006).

ANTECEDENTES

La utilización del fuego por parte del ser humano es una práctica secular. Gran Canaria no es una excepción. Los pobladores prehispánicos basaban su economía principalmente en la ganadería, la recolección y en menor medida la agricultura con trashumancia estacional de costa a cumbre (CASTELLANO & MACIAS 2002). Conocían la existencia del fuego y se cree que lo utilizaban en las cumbres canarias, con el fin de obtener pastos con el que alimentar a sus ganados. Esto ha quedado reflejado en los estratos de microcarbón hallados en las muestras extraídas en el antiguo ecosistema lacustre de La Laguna, Tenerife. Con la llegada de los aborígenes a las islas estos estratos se incrementan y cambia el patrón regular que mostraba hasta entonces, con un punto de ruptura hace algo más de 2000 años (FERNÁNDEZ-

PALACIOS com. pers.). Los europeos implantaron un nuevo modelo de agricultura, donde las quemas controladas por parte de pastores y campesinos son una práctica habitual y extendida hasta nuestros días. No es hasta finales del siglo XX cuando se empieza a hablar en la isla de quemas prescritas, una práctica utilizada en algunas zonas del mundo desde hace unas décadas, con el objetivo de la prevención de incendios. La relación de acontecimientos relacionados con la implantación de quemas prescritas en Gran Canaria se detalla seguidamente:

- En una de las ponencias (CUIÑA 2002) realizadas dentro del marco de las III Jornadas Forestales de Gran Canaria (1994) se habla por primera vez de la posibilidad de implantar las quemas prescritas como herramienta de gestión forestal en la isla.
- En verano de 2001 los técnicos forestales Federico Grillo y Daniel García al amparo de un convenio de colaboración entre el Cabildo de Gran Canaria y la Universidad de Lleida-GRAF, evalúan la situación en campo para ver la viabilidad y posibilidades de aplicación de quemas prescritas en la isla, revisan los conocimientos y especificidades de la ecología forestal insular y realizan los primeros análisis de la vulnerabilidad de la isla frente a incendios dentro del marco de la planificación..
- Durante los años 2002 – 2003 estos dos técnicos realizarán el Plan de Prevención contra Incendios Forestales en Gran Canaria (PPIFGC) basado principalmente en la cartografía de combustibles realizada por un grupo de trabajo encabezado por ellos mismos.
- En marzo de 2002 se realizan las primeras quemas de demostración en la isla por parte de





Incendios forestales



GRAF (Bomberos Forestales de Cataluña). El informe de la aplicación de quemas prescritas en Gran Canaria y la evaluación de la situación frente a incendios forestales en la isla presentado por el GRAF es difundido a la opinión pública mediante rueda de prensa y posterior publicación en los medios orales y escritos.

- Ese mismo verano se realizan las primeras quemas para formación del personal del Cabildo en San José del Álamo y Osorio y en octubre se crea la Unidad Fuegos Forestales (UFF). A partir de ese momento, los Equipos PRESA, personal del Servicio de Medio Ambiente especializado en la utilización del fuego prescrito y en incendios forestales, se encargarán de la realización de las quemas prescritas en el territorio grancanario.
- En las IX Jornadas Forestales de Gran Canaria de noviembre de 2002 se realiza una ponencia sobre el PPIFGC y otra sobre quemas prescritas y un Encuentro de Especialistas donde se aboga por su uso, con los matices de más investigación científica y técnica para la óptima implantación de las quemas en las islas.

- En la primavera de 2003 se presenta el PPIFGC (GARCÍA-MARCO & GRILLO 2003) conjuntamente con los Planes Anuales de Quemadas.
- En mayo de 2004 se completa la UFF, llamada a partir de ahora UOFF (Unidad Operativa de Fuegos Forestales) con 36 operarios especialistas de los Equipos PRESA.
- En la primavera de 2005 en el marco de las I Jornadas sobre Incendios Forestales de Canarias, celebradas en el Auditorio de Tenerife, se realizan tres ponencias ligadas al PPIFGC, dos de ellas en la aplicación de las quemas prescritas: El Plan General de Quemadas y Planes de Corta; y Análisis y planificación de los incendios desde la prevención.
- En octubre de 2005 se exponen dos comunicaciones en el Congreso Forestal Español celebrado en Zaragoza: Naturalización de las masas de *Pinus canariensis* mediante fuego prescrito (ARÉVALO & al.) y Establecimiento de rodales resistentes al paso del fuego con el empleo del fuego prescrito (MOLINA-TERRÉN & al. 2005).
- En noviembre de 2005 se realiza en el marco de las XII Jornadas Forestales de Gran Canaria un encuentro de especialistas bajo el título "Manejo del fuego y territorio: Quemadas prescritas". En sus conclusiones se reconoció el papel de las quemadas como herramienta de gestión ambiental eficaz. Asimismo, se pusieron de manifiesto las carencias lógicas, propias de las primeras etapas de implantación de esta novedosa técnica en las islas como el desconocimiento de los efectos en los ecosistemas, la planificación, los costes ambientales, la prevención de riesgos laborales y la información a la sociedad.
- Durante todo el año 2006 se realizan varias comunicaciones en diferentes congresos y jornadas sobre las quemadas prescritas en Gran Canaria: IV Jornadas Forestales de la Macaronesia en la Palma, Universidad de verano de La Palma, Seminario de Evaluación del Impacto Ambiental en La Laguna, V International Conference On Forest Fire Research en Portugal, Jornadas Internacionales de Ecología y Gestión de Fuegos Forestales en Lleida,...
- Finalmente, entre los días 11 al 14 de diciembre de 2006 se celebró en Las Palmas de Gran Canaria el Fire Paradox Meeting, encuentro europeo de profesionales e investigadores que abogan por el uso del fuego técnico tanto en la prevención como en la extinción. Representantes de otros países participaron también en el



encuentro (Argentina, EEUU, Sudáfrica,...) así como técnicos de Gran Canaria, Tenerife y El Hierro. Como anfitriona, Gran Canaria tuvo un destacado papel, exponiendo el trabajo realizado mediante quemas prescritas durante estos últimos 5 años, consolidando una vez más dichas prácticas y poniendo fin a la primera etapa de implantación.

TIPOLOGÍA DE QUEMAS

Los 5 primeros años de experiencia con quemas realizadas por el Servicio de Medio Ambiente del Cabildo de Gran Canaria se han caracterizado por la gran variedad de objetivos y fines que se han buscado, a pesar de tener la gestión del combustible como elemento base en la planificación de las quemas. Los objetivos buscados fueron 4: restauración forestal, mejora de pastos, prevención de incendios e investigación. Dentro de los primeros tres objetivos, las quemas realizadas se clasificaron en 6 tipos, dos por objetivo:

1. Restauración forestal

- Previo repoblaciones (PR): La actividad repobladora realizada por Servicio de Medio Ambiente del Cabildo de Gran Canaria necesita de terrenos abiertos para la facilitar dichas labores así como condiciones idóneas para el establecimiento de las plántulas. Mediante las quemas prescritas se consiguieron estos objetivos facilitando el acceso del personal y proporcionando mejores condiciones a las nuevas especies al eliminarles competencia y logrando un aporte de nutrientes extra que pretende simular la regeneración que se da en la naturaleza después de un incendio.
- Ayuda a repoblaciones (AR): Ante el evidente

estancamiento de muchas de las repoblaciones jóvenes debido a la competencia ejercida por especies que espontáneamente acompañan a la plantación desde el inicio, es necesario una liberación de dicha competencia (disponibilidad de nutrientes, de luz, de agua,...) para así acelerar la dinámica sucesional de la vegetación. Un ejemplo claro es la competencia realizada por los helechos (*Pteridium aquilinum*) en las zonas repobladas con especies de laurisilva (fayas, brezos, madroños, laureles,...) o el retamar de cumbre en los pinares jóvenes de repoblación artificial.

2. Mejora de pastos

- Mantenimiento de pastos (MP): El paulatino despoblamiento de las zonas rurales y el consiguiente abandono de las actividades tradicionales ha llevado a que muchas de las zonas anteriormente productoras de pasto para la ganadería se vieran actualmente colonizadas por especies arbustivas. La prohibición de la práctica secular de quema de pastos realizada por los pastores contribuyó a este hecho. Con las quemas prescritas se pretende recuperar esta actividad ancestral y proveer de pastos a los rebaños aun presentes en la isla.
- Dehesas (DH): Muchos pinares de pino canario presentan de forma natural o artificial formaciones poco densas que han sido aprovechadas tradicionalmente con un objetivo silvopascícola. El empleo del fuego técnico devuelve a esta formación su estructura característica facilitando así el carácter multifuncional del pinar.

3. Prevención de incendios forestales

- Áreas de baja carga (BC): Ante la ineficacia de las infraestructuras clásicas (cortafuegos, fajas auxiliares al borde de carreteras,...) se buscan estructuras forestales en que el fuego propague dentro de capacidad de extinción y en las que se pueda detener el avance del incendio. En segundo lugar también se pretende reducir el comportamiento extremo de los incendios y sus efectos (carreras fuertes, focos secundarios,...) y consecuencias (accidentes, daños,...). En estas zonas se elimina parte de la carga de combustible y se crean discontinuidades verticales y horizontales que dificultan el avance del fuego.
- Defensa de infraestructuras (DI): Se trata de



Incendios forestales



parcelas colindantes a alguna infraestructura a preservar. Con la ayuda de las quemas prescritas se consiguen estructuras forestales que garantizan un comportamiento del fuego que no comprometa la seguridad de los medios de extinción y que defiendan dicha infraestructura y a sus habitantes.

4. Investigación

- Parcelas de investigación (PI): Gracias a convenios de investigación suscritos con diferentes universidades, desde el año 2006 se vienen ejecutando quemas con el fin de cuantificar los efectos ecológicos que dichas prácticas tienen en los ecosistemas insulares.

A diferencia de otras regiones con más extensión forestal, en Gran Canaria se optó por tratar gran parte de la superficie forestal, y no centrarse exclusivamente en compartimentar el territorio mediante actuaciones lineales (cortafuegos,...). Se partió de la base que esas infraestructuras finalmente serían insuficientes ante un comportamiento extremo, motivado por la no actuación y progresiva acumulación de biomasa. Con esta política se cumplen dos objetivos (el de prevención de incendios y el de mejora de la masa forestal) en una sola actuación. En Cataluña, por ejemplo se optó por hacer quemas en Parcelas Estratégicas (MARTÍNEZ & LARRAÑAGA 2004) donde la localización, tamaño y forma de dichas parcelas se establecen estudiando las pautas de propagación del incendio de diseño esperado para un territorio dado (CASTELLNOU 2000). Estos tratamientos de los denominados puntos críticos buscan optimizar el ratio superficie tratada/superficie protegida. Esta tipología de objetivo de quema se tiene previs-

to instalar en Gran Canaria una vez establecida la tipología de incendios de la isla.

LOCALIZACIÓN DE QUEMAS

La localización de las quemas quedó reflejada en el Plan de Prevención de Incendios en Gran Canaria (GARCÍA & GRILLO 2003) a partir del mapa de combustibles de la isla realizado por dichos autores. En este plan se evaluaron las variables más características de comportamiento de fuego con una resolución de 30 m mediante el programa informático FlamMap™ (FINNEY 1999) que estudia de forma estática el comportamiento del fuego.

Se analizó la longitud de llama, la actividad de fuego en copas y la velocidad de propagación bajo tres escenarios: la situación en el 2002, la evolución futura del territorio sin actuaciones y finalmente una vez realizados los trabajos preventivos. Los resultados de los tres escenarios se muestran a continuación mediante los mapas de longitud de llama (Figura 1).

Los resultados obtenidos mediante este proceso son valores objetivos del comportamiento del fuego, que permitieron evaluar la capacidad de actuación de los medios de extinción en cada punto, determinar la vulnerabilidad del territorio frente incendios forestales y una base sólida para planificar las actuaciones de prevención.

Para llegar al último escenario, se propusieron actuaciones que en mayor medida modifican las estructuras de vegetación y suponen un cambio de modelo de combustible. Asimismo se priorizó la actuación sobre las áreas más vulnerables (zonas pobladas y zonas de alta calidad ambiental). La superficie planificada en estas actuaciones fue de 3568 ha (Figura 2).

Para una mejor localización de las zonas candidatas para realizar los tratamientos preventivos lo ideal sería simular mediante programas informáticos de comportamiento dinámico del fuego como Farsite™ (FINNEY 1998). Este programa nos permite encontrar los patrones de propagación de los incendios forestales bajo condiciones sinópticas determinadas. Estos patrones definen lo que se denominan incendios de diseño (CASTELLNOU 2000). Basándose en estos incendios de diseño se puede hacer una correcta disposición de las actuaciones sobre la vegetación en las principales vías de propagación, puntos que tendrán mayor incidencia en la reducción del perímetro final.

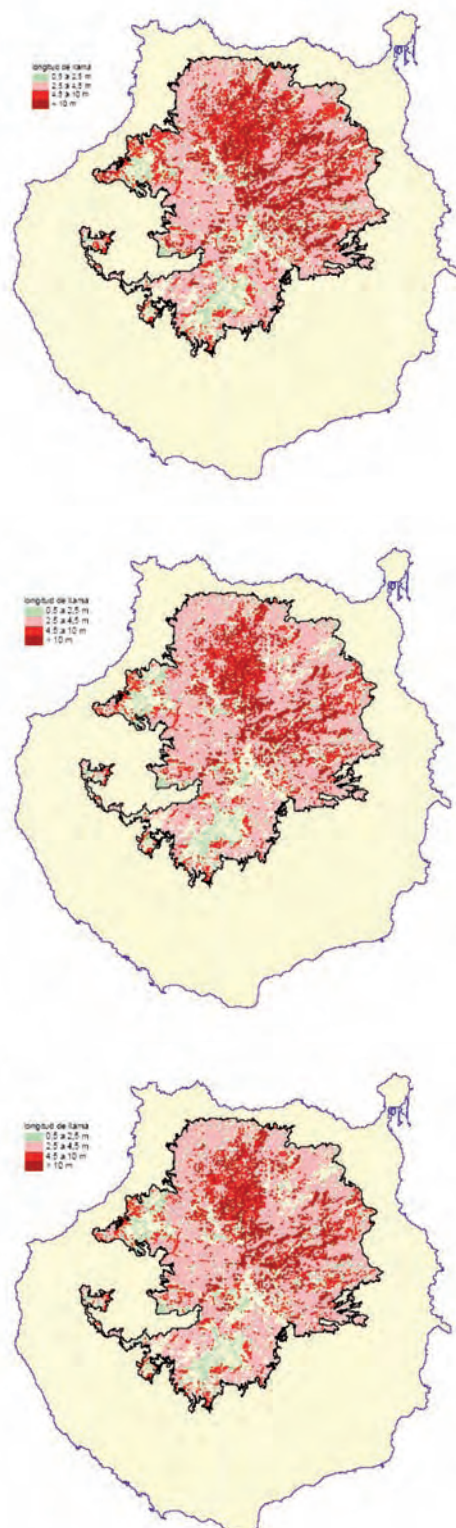


Figura 1. Mapas de las diferentes longitudes de llama en los diferentes escenarios: Situación actual (1), futuro sin actuaciones (2) y después de las actuaciones (3). En verde y rosado las áreas dentro de capacidad de extinción. En rojo las áreas fuera de capacidad de extinción (GARCÍA-MARCO & GRILLO 2003).

Para poder definir los incendios de diseño es necesaria además una base de datos de incendios históricos, de sus perímetros y otras características, y sobre todo, unas series meteorológicas completas, inexistentes en Gran Canaria. Esto impide hoy en día la determinación de los incendios de diseño y en consecuencia la localización de las parcelas a tratar.

MÉTODO

La base de datos

Durante el período objeto de estudio los datos recogidos en campo eran introducidos en una base de datos Excel® quedando almacenados los principales parámetros de la quema. A medida que pasaron los primeros años se vio que esta base de datos era claramente insuficiente por diferentes motivos.

Primeramente era necesario para el Servicio de Medio Ambiente, ejecutor de las quemas, conocer y cuantificar los efectos y objetivos de las mismas. Por otra parte, había que informar a la sociedad de estas prácticas para superar el desconocimiento y desconfianza previos debido a los escandalosos primeros efectos visuales que genera el fuego. En tercer lugar, desde el año 2003, el Cabildo de Gran Canaria se convierte en la primera administración del Estado Español en re-

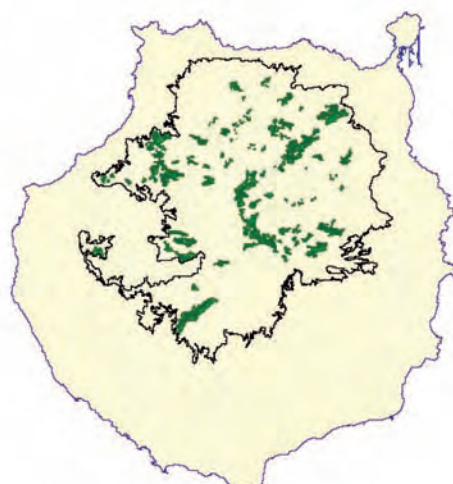


Figura 2: Zonas propuestas para actuaciones extensivas de prevención de incendios forestales, en color verde (GARCÍA-MARCO & GRILLO 2003).



Incendios forestales

cibir la Certificación Forestal FSC. Esa distinción conlleva que todas las actividades realizadas en los montes gestionados por dicho organismo requieran de un seguimiento monitorizado por la entidad certificadora. Por último, cabe destacar la necesidad de tener recogidos, almacenados y homogenizados todos esos datos para dado el momento, disponer de ellos y poder llevar a cabo proyectos futuros (investigaciones, memorias de actuación, seguimientos, ordenación de tratamientos...)

Es por todo esto que desde el año 2005 los datos quedan recogidos en una nueva base de datos integrada en el SIGAF® (MARTÍNEZ MONTEDEOCA 2006), Sistema de Información Geográfica de Actuaciones Forestales, utilizada por el Cabildo de Gran Canaria para registrar todas las actuaciones acometidas en ecosistemas forestales de la isla.

En esta nueva base de datos se almacenan los principales parámetros ya recogidos en la base de datos anterior aunque de una forma mucho más exhaustiva. Además se valoran los recursos utilizados, los datos meteorológicos mucho más pormenorizados, el comportamiento del fuego observado y la técnica de conducción de la quema.

Pero si hay algunos puntos clave que diferencian estas dos bases de datos, estos son:

- Recogida de mayor número de datos ecológicos (inventarios florísticos, coberturas de vegetación...)
- Ficha de seguimiento temporal. Se recogen y vinculan documentos (fotografías, inventarios...) de posteriores visitas a las parcelas de quema.
- Georeferenciación. Las parcelas de quema quedan localizadas en el mapa topográfico de la isla (Figura 3 y 4).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Superficie ejecutada por años

Durante el periodo 2002-2006 se ejecutaron 103 quemas prescritas abarcando un total de 166,6 hectáreas que se gestionaron mediante fuego de baja intensidad. Por tanto, la media anual oscila alrededor de las 36,3 ha.

Este hecho sitúa a Gran Canaria al frente de los territorios europeos en la gestión del fuego. A modo de comparativa, en Gran Canaria se gestionó

Figura 3: Formulario de entrada de datos de las quemas ejecutadas de la Base de Datos del SIGAF®

Figura 4: Formulario de entrada de datos de las quemas ejecutadas de la Base de Datos del SIGAF®

en 5 años el 0,27% de la superficie forestal insular mientras que en Cataluña, territorio en que las quemas prescritas hace algunos años que están ya fuertemente implantadas, realizaron 490 ha en los primeros 6 años de uso de estas prácticas, lo que supone un 0,025% de su superficie forestal (LARRAÑAGA & al. 2005).

Los dos primeros años (2002-2003) fueron de implantación de las quemas y de formación del personal por lo que la superficie tratada, tal como era de esperar, no fue muy extensa. En el 2004, ya en pleno rendimiento se alcanzó la máxima superficie ejecutada anual del intervalo de estudio. Esa tendencia al alza se vio frenada en 2005 debido a problemas internos que afectaron a la operatividad del Servicio y a la entrada en vigor del Real Decreto Ley 11/2005, de 22 de julio, por el que se aprobaban medidas urgentes en materia de incendios forestales. En dicho RDL, motiva-

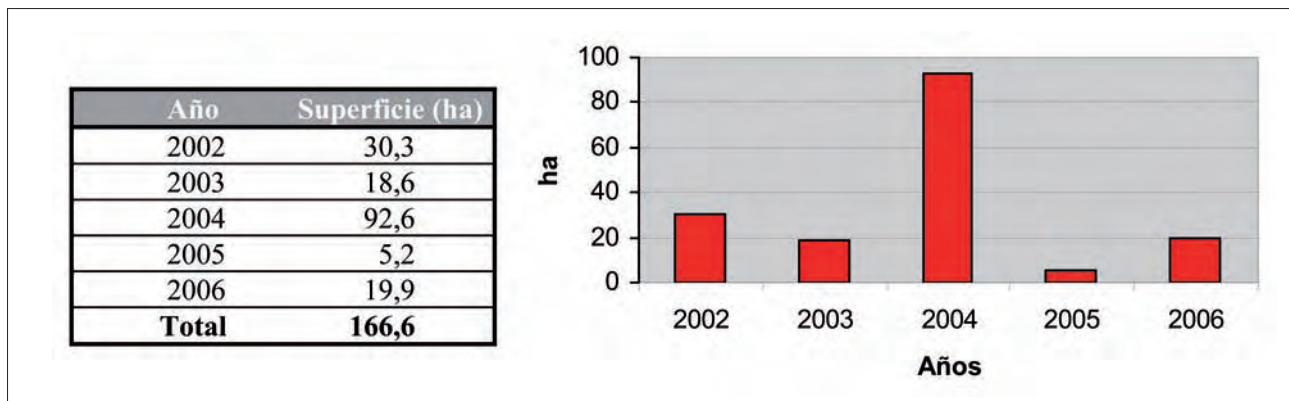


Tabla 1 y Figura 5: Superficie (ha) ejecutada mediante quemas prescritas durante el período 2002-2006 en Gran Canaria.

do por las fatales consecuencias del incendio de Guadalajara, se prohibía encender fuego en todo tipo de espacios abiertos, y en particular la quema de rastrojos, de pastos permanentes y de restos de poda. Por dicho motivo las quemas prescritas tuvieron que ser pospuestas hasta el 1 de noviembre de 2005, fecha de expiración de la vigencia de dicho RDL. Por último, en el 2006 se recupera la tendencia de los primeros años aunque mermada por una primavera excesivamente lluviosa (Tabla 1 y Figura 5).

Cabe destacar la importancia relativa que tienen estos datos a nivel de gestión real del paisaje. Si en una primera visión nos puede parecer que la superficie gestionada en estos años mediante quemas prescritas es considerable solo hace falta compararlo con la superficie afectada por el incendio ocurrido en Moriscos entre el 21 y 22 de julio de 2005. En tan solo dos días este incendio "gestionó", mayoritariamente en alta intensidad, la misma superficie que la realizada mediante quemas prescritas durante los últimos 4 años. Claro está que con consecuencias más negativas para propiedades y seguridad de las personas.

SUPERFICIE EJECUTADA SEGÚN TIPOLOGÍAS

Dentro de las diferentes tipologías de quema, las pertenecientes al objetivo de Prevención de Incendios (Área de Baja Carga -BC- y Defensa de Infraestructuras -DI-) son las que presentan mayor número hectáreas ejecutadas (69,9 ha). Seguidamente encontramos el objetivo de Mejora de Pastos (53,5 ha) que incluye las tipologías de Mantenimiento de Pastos (MP) y Dehesas aunque con muchas menos quemas. Esto es debido a que son más fácilmente ejecutables tal como se pondrá de relieve en el apartado siguiente. Cabe resaltar la

importancia de la superficie de quemas en Parcelas de Investigación (PI), que vienen realizándose únicamente desde el 2006, por lo que representa una tipología claramente con tendencia al alza (Figura 6).

SUPERFICIE MEDIA EN FUNCIÓN DE LA TIPOLOGÍA DE QUEMA

La variabilidad de la superficie media en función de cada tipología es considerable. Aunque el tamaño medio del conjunto de parcelas ronda las 1,6 ha, las quemas de Mejora de Pastos (DH y MP) destacan visiblemente con medias que rondan las 7 ha. La causa de estas diferencias radica en la facilidad de ejecución, debido a los modelos de combustibles. Efectivamente, mientras en quemas en pastizales las llamas propagan rápidamente, y la longitud de llama (generalmente baja) no influye demasiado, en modelos de combustible de matorral y bajo arbolado hay que controlar minuciosamente el patrón de propagación para evitar efectos no buscados (antorcheos, pavesas, socarrado de copas,...). Similar comportamiento a las

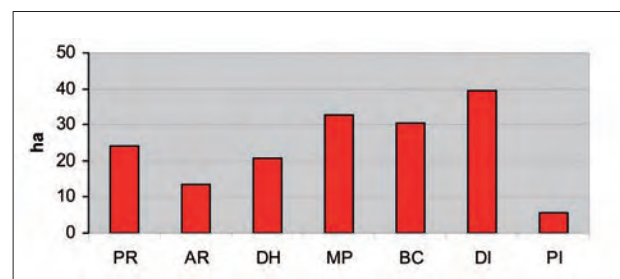


Figura 6: Superficie (ha) ejecutada mediante quemas prescritas según tipología durante el período 2002-2006 en Gran Canaria. PR: Previo a repoblaciones. AR: Ayuda a repoblaciones. DH: Dehesas. MP: Mantenimiento de pastos. BC: Áreas de baja carga. DI: Defensa de Infraestructuras. PI: Parcelas de investigación.



Incendios forestales

quemadas de Mejora de pastos presenta la tipología de Previo a Repoblaciones (PR) con quemadas generalmente en terrenos ralos, sin arbolado. En cambio las demás tipologías necesitan de mayor esfuerzo y control, afectando consecuentemente a la superficie de las parcelas: Ayuda a repoblaciones (AR) hay que ir protegiendo cada uno de los individuos repoblados y mientras que las parcelas de Prevención de Incendios (BC y DI) y de Investigación (PI), son finalmente las que menor superficie media tienen, debido a la dificultad que entraña la quema de gran cantidad de restos de corta bajo arbolado.

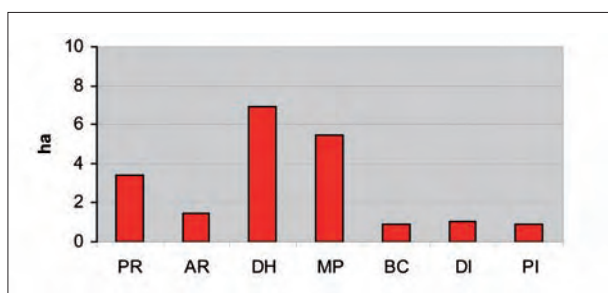


Figura 7: Superficie media por parcela (ha) ejecutada mediante quemadas prescritas según objetivos durante el período 2002-2006 en Gran Canaria. PR: Previo a repoblaciones. AR: Ayuda a repoblaciones. DH: Dehesas. MP: Mantenimiento de pastos. BC: Áreas de baja carga. DI: Defensa de Infraestructuras. PI: Parcelas de investigación.

TAMAÑO DE LAS PARCELAS DE QUEMA

Aun siendo 1,6 ha la superficie media de la parcela de quema, la mayoría de quemadas son inferiores a 1 ha. Las superiores a 5 ha son muy poco comunes correspondiendo mayoritariamente al objetivo de Mejora de Pastos, tal como hemos comentado anteriormente.

La quema de mayor superficie en el periodo estudiado fue en Bascamao (Municipio de Guía) con una superficie ejecutada de 17 ha.

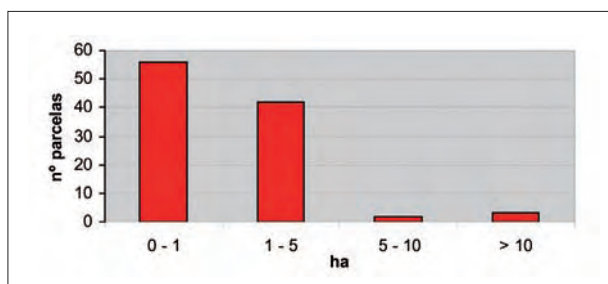
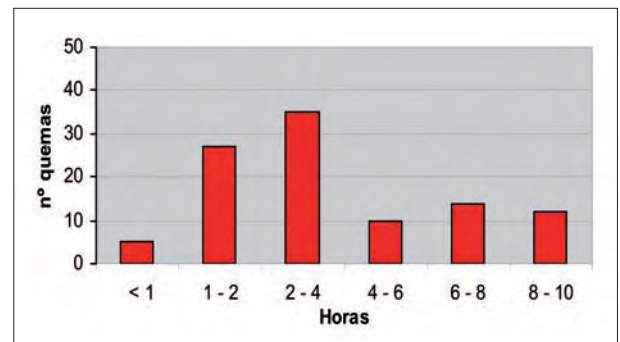


Figura 8: Número de parcelas ejecutadas mediante quemadas prescritas según tamaño (ha) durante el período 2002-2006 en Gran Canaria.

DURACIÓN DE LAS QUEMAS

El Tiempo medio de ejecución de quema está cercano a las 4:30 horas. En el extremo inferior encontramos las quemadas con una duración inferior a 30 minutos que pertenecen a quemadas de formación y a las quemadas suspendidas por condiciones meteorológicas fuera de ventana de prescripción. La duración máxima de una quema ha sido de 9:30 horas.



REALIZACIÓN DE LAS QUEMAS A LO LARGO DEL AÑO.

Debido a las peculiares características climáticas de Gran Canaria y de Canarias en general, las quemadas prescritas se pueden realizar a lo largo del año. Distinguimos 4 zonas diferenciadas por climatología y época favorable de aplicación de quemadas:

Zona	Época favorable
Costa y medianía baja norte	Todo el año
Medianía norte	Verano y otoño
Cumbre	Otoño, invierno y primavera
Sur	Invierno y primavera

Tabla 2: Época técnicamente adecuada para la ejecución de quemadas según zonas en Gran Canaria (elaboración: F. Grillo).

Aunque sea la primavera la mejor época para la ejecución de quemadas, son los meses de otoño (sobre todo octubre) donde se vienen concentrando mayoritariamente las quemadas a lo largo del año. En cambio en el mes de febrero aun no se ha realizado ninguna quema debido a las elevadas humedades en ese mes y previas. La ejecución de estos tratamientos en verano, aun siendo una estación técnicamente adecuada, quedó paralizada a partir de 2005 durante los meses de julio, agosto y septiembre. Las razones que llevaron a esa decisión fueron de índole social, por la alarma que causa el fuego en verano y logísticas, ya que el operativo se encuentra en plena cam-



paña. Estas restricciones juntamente con el puntual RDL 11/2005 comentado anteriormente redujeron considerablemente la superficie a tratar con estas prácticas.

Cabe citar en este apartado que la legislación actual solo permite la realización de quemas diurnas, lo que restringe las posibles ventanas de actuación. Esto impide, por ejemplo, la ejecución en verano en la zona de Cumbre aun teniendo condiciones favorables.

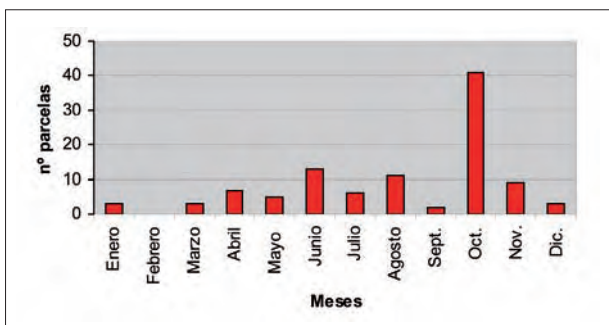


Figura 10: Número de parcelas ejecutada mediante quemas prescritas según meses durante el período 2002-2006 en Gran Canaria.

SUPERFICIE EJECUTADA SEGÚN MUNICIPIOS

Existen grandes diferencias en la superficie tratada entre unos municipios y otros. Cinco municipios (Las Palmas, Guía, Teror, Moya y Vega de San Mateo) concentran la gran mayoría de la superficie ejecutada en quemas. El municipio con mayor superficie fue paradójicamente Las Palmas debido a que la zona de San José del Álamo (34 ha) fue de las más intensamente tratadas debido a la presencia de zonas de pastos, al igual que Guía y Moya. Teror, en cambio, debe la elevada extensión a las quemas de formación que se realizaron en la finca de Osorio. Otro municipio con gran extensión tratada es Vega de San Mateo, término municipal eminentemente forestal, con zonas como Pico de la Gorra y Las Mesas de Ana López donde existe una gran masa arbolada con gran riesgo de incendios alrededor de infraestructuras (áreas recreativas, antenas...) (Figura 11)

SUPERFICIE SEGÚN MODELOS DE COMBUSTIBLE

Uno de los principales parámetros que rige las pautas de propagación de los incendios forestales son las estructuras espaciales de la vegetación. Podría pensarse en un primer momento que estas

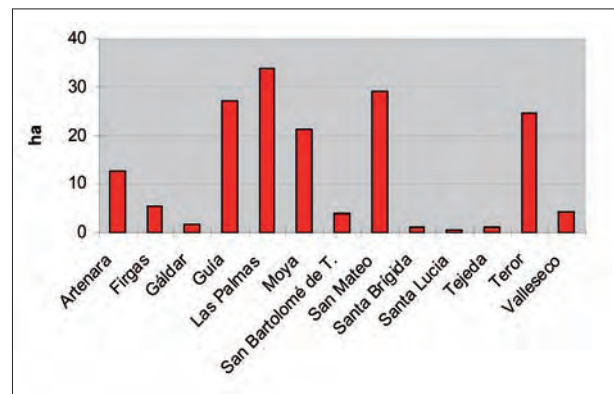


Figura 11: Superficie (ha) ejecutada mediante quemas prescritas según municipios durante el período 2002-2006 en Gran Canaria.

se podrían asimilar a diferentes comunidades vegetales (matorrales, pinares, monteverde,...) pero las diferencias estructurales dentro de las mismas provocan comportamientos del fuego muy diferentes aun siendo la misma comunidad.

Es por ello que hablamos de modelos de combustible. La asignación de modelos de combustible a las estructuras de vegetación de Gran Canaria objeto de quemas prescritas, se ha hecho siguiendo la metodología de GARCÍA & GRILLO (2003) que toma como base la caracterización de modelos de combustible de ROTHERMEL (1972), (1983) y la adaptación de esta por ICONA (1987).

Para Gran Canaria se determinaron 13 modelos de combustible. Reunidos en 4 grandes grupos: Pastizales, Matorrales, Bosques (hojarasca bajo arbolado) y Restos selvícolas.

- Grupo de Pastizales: se realizaron un total de 46 quemas que ocuparon una superficie de 75,7 ha. No hay que confundir con el objetivo de Mejora de Pastos sino a combustibles herbáceos.
- Grupo de Matorrales: se realizaron un total de 20 quemas (29,9 ha). En uno de los modelos más problemático en incendios forestales, el modelo 4, se ejecutaron 8 quemas (7,23 ha).
- Grupo Bosques: Realizadas 10 quemas con una superficie total de 33,7 ha básicamente en el modelo 9 (pinocha bajo arbolado).
- Grupo de Restos Selvícolas: En este grupo se realizaron las 27 quemas (27,3 ha) de cambio de estructura; 9 se ejecutaron sobre modelos 11 (9,78 ha) y 8 sobre modelos 12 (9ha).



Incendios forestales

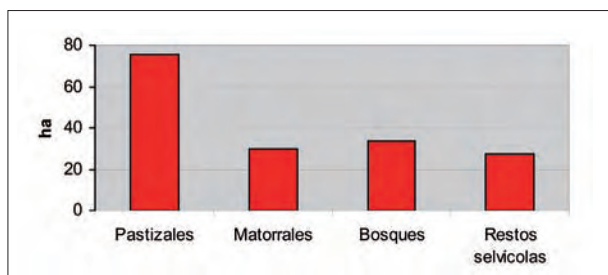


Figura 12: Número de parcelas ejecutadas mediante quemas prescritas según agrupaciones de modelos de combustible durante el período 2002-2006 en Gran Canaria.

CONCLUSIONES

- Las quemas prescritas se han convertido en una herramienta eficaz de gestión de los combustibles y cambio de estructuras forestales reduciendo el comportamiento extremo de los incendios forestales.
- A priori, las quemas son más efectivas que otros tratamientos de prevención de incendios como desbroces mecánicos ya que eliminan mejor el combustible, sobretodo el fino, principal implicado en la propagación de incendios.
- Durante el periodo 2002-2006 se ejecutaron 103 quemas prescritas abarcando un total de 166,6 hectáreas que se gestionaron mediante fuego técnico. Este hecho sitúa a Gran Canaria al frente de los territorios europeos en la gestión del fuego.
- Existe una gran diferencia entre la superficie planificada y la ejecutada. La progresión ascendente de superficie tratada anualmente se vio frenada en 2005 debido a factores de diversa índole. En 2006 volvió a recuperar la tendencia y se espera que en el 2007 el ritmo de realización de tratamientos y quemas se aproxime al adecuado en las superficies gestionadas directamente por el Cabildo. No así en los montes de propiedad particular.
- La dificultad administrativa que hubo que superar para adaptar la administración a esta nueva técnica parece estar en vías de solución. En algunos casos, como en montes particulares en los que la administración era la promotora, se llegaban a solicitar hasta 12 tramites entre solicitudes, proyectos, estudios, autorizaciones, declaraciones de impacto, informes y licencias. En cambio, el problema persiste en superficies particulares donde el Cabildo puede gestionar de forma subsidiaria según la nueva ley de montes del 2003.
- La profesionalización del personal de extinción se ha visto notablemente favorecida con el aprendizaje en el manejo del fuego. La creación de los equipos PRESA, dotó al dispositivo contra incendios de personal cada vez más especializado y eficaz frente a los incendios. Eso conllevó la reducción del tamaño del dispositivo con menor cantidad de unidades, repercutiendo a su vez en los costes de organización, contrataciones, logística y seguridad. Ejemplos de dicho avance son los éxitos en extinción, como el caso de Las Mesas de Ana López o los incendios de Cazadores, Ariñez y Moriscos, con contrafuegos que redujeron la superficie ostensiblemente.
- La realización de prácticas de quemas conjuntas con otros organismos está favoreciendo la formación y coordinación entre agencias.
- Las quemas prescritas permiten una importante reducción de costes en comparación con otras prácticas selvícolas como la eliminación manual o con desbroces. Si sumamos la formación del personal estas resultan aún más rentables.
- Las quemas de mejora de pastos tienen el valor añadido de extensión forestal y conciliación de intereses entre pastores, cazadores y administración.
- No parece que dichas prácticas tengan un impacto ecológico negativo. Al contrario. Parece ser que la reintroducción del fuego a un ecosistema adaptado a éste puede estar beneficiándole en muchos aspectos. Con el fin de cuantificar dichos efectos ecológicos en los ecosistemas grancanarios, desde 2005 se están llevando a cabo investigaciones multidisciplinares y quemas en parcelas de investigación desde el 2006.
- Desde el punto de vista laboral, las quemas prescritas quedaron incluidas dentro del Plan Prevención de Riesgos Laborales dirigido al Operativo de Extinción de Incendios Forestales que está realizando el Cabildo desde el año 2006.
- La aceptación social a la implantación de esta nueva técnica ha sido, en general, buena. Tras la realización de encuentros de especialistas con varios de los sectores implicados y la implementación de un plan de información antes de actuar sobre el territorio, en la actualidad se está organizando un plan de educación ambiental sobre dichas prácticas con el fin de generalizar la información a toda la sociedad. La publicación de este trabajo contribuye también, en menor grado, a ese fin.



AGRADECIMIENTOS

Este proyecto se ha podido realizar en parte con el soporte del Cabildo de Gran Canaria y del proyecto Europeo Fire Paradox (www.fireparadox.org, <http://ec.europa.eu/research/fp6/>).

REFERENCIAS

- ARÉVALO J.R., MOLINA-TERRÉN D., NARANJO A., GARCÍA-MARCO D., GRILLO F., VELÁZQUEZ-PADRÓN C., 2005. Naturalización de las masas de *Pinus canariensis* mediante fuego prescrito. Libro de Resúmenes del Congreso Forestal Español. Zaragoza.
- CASTELLANO J.M. & MACIAS F.J., 2002. Historia de Canarias. Quinta edición. Centro de la Cultura Popular Canaria. DL: BI-252/2002, 28, 29 pp.
- CASTELLNOU M., 2000. Medidas políticas de prevención de incendios forestales. In: Congreso Iberico Fogos Forestais. Livro de Actas. ESA Castelo Branco. 17-19 Dezembro. 23-21 pp.
- CUIÑA P. 2002., Manejo del fuego como herramienta selvícola. Posibilidades en las masas de Pino Canario. In Actas de las Jornadas forestales de Gran Canaria 1994 - 2001. Cabildo de Gran Canaria. Las Palmas de GC.
- FINNEY M.A., 1998. FARSITE: Fire Area Simulator - model development and evaluation. USDA For. Serv. Res. Pap. RMRS-RP-4. 47p
- FINNEY M.A., 1999. FlamMap. USDA For. Serv. Rocky Mountain Research - Missoula Fire Lab.
- GARCÍA-MARCO D., 2006. Forest Fires Issues in Gran Canaria: prescribed fire and suppression fires. Fire Paradox Meeting. Las Palmas de Gran Canaria. 11 y 14 de diciembre de 2006.
- GARCÍA-MARCO D. & GRILLO F., 2003. Plan de Prevención de Incendios de Gran Canaria. Cabildo de Gran Canaria. Las Palmas de GC.
- ICONA, 1987. Clave fotográfica y para la identificación de modelos de combustible. MAPA. ICONA. Madrid.
- LARRAÑAGA A., GALÁN M. & PELLISA O., 2005. Discusión sobre el análisis de costos de las quemas prescritas en los ámbitos de pre-extinción y gestión forestal. Valoración de 6 años de experiencia en Cataluña. II Conferencia internacional sobre estrategias de prevención de incendios en el sur de Europa. Barcelona.
- NEBOT E., 2005. Seguimiento de la investigación asociada a las quemas prescritas de Bombers de Catalunya. II Conferencia internacional sobre estrategias de prevención de incendios en el sur de Europa. Barcelona.
- MARTÍNEZ E. & LARRAÑAGA A., 2004. Programa de gestión de cremes prescritas a Catalunya. In: PLANA E. (Ed.) Incendis forestals, dimensió socioambiental, gestió del risc i ecologia del foc. Zarza ALINFO XCT2001-00061. Solsona, DL: L-501/2004, 144 pp.
- MARTÍNEZ MONTESDEOCA Y., 2006. Proyecto SIGAF: Metodología de registro de la información en el Sistema de Información Geográfica de Actuaciones Forestales (SIGAF). Sin publicar.
- MOLINA-TERRÉN D.M., GRILLO F., FABABÚ D.D., 2006. Mesas (May 11th, 2002) wildland fire (Spain) of and the effect of the wise use of fire (both prescribed burning and suppression fires) in its control. (<http://www.fireparadox.org>).
- MOLINA-TERRÉN D.M., GRILLO F., GARCÍA-MARCO D. 2006. Uso del fuego prescrito para la creación de rodales cortafuegos: estudio del caso "Las Mesas de Ana López", Vega de San Mateo, Gran Canaria, España. Invest Agrar: Sist Recur For (2006) 15(3), 271-276, Madrid.
- MOLINA-TERRÉN D.M., GRILLO F., GARCÍA-MARCO D., FABABÚ D.D., VELÁZQUEZ-PADRÓN C., 2005. Establecimiento de rodales resistentes al paso del fuego con el empleo del fuego prescrito. Libro de Resúmenes del Congreso Forestal Español. Zaragoza.
- MOLINA-TERRÉN D.M., MARTÍNEZ-LÓPEZ E.R., GARCÍA-MARCO D., 2006. Farsite simulations for cost-efficient wildland fire planning: case studies in Spain. V International Conference on Forest Fire Research, D. X. Viegas (Ed.)
- PLANA E., 2004. Incendis forestals, dimensió socioambiental, gestió del risc i ecologia del foc. Zarza ALINFO XCT2001-00061. Solsona, DL: L-501/2004, 144 pp.
- ROTHERMEL R.C., 1972. A mathematical model for predicting fire spread in wildland fuels. USDA Forest Service, Research Paper INT-115. Ogden, UT, USA. 40 pp.
- ROTHERMEL R.C., 1983. How to predict the spread and intensity of forest and range fires. USDA Forest Service, General Technical report INT-143. Ogden, UT, USA.