

Hacia los territorios inteligentes frente a incendios forestales *

Towards smart territories tackling forest fires

FERNANDO PULIDO

Doctor en Ciencias Biológicas

Director del Instituto de Investigación de la Dehesa

Universidad de Extremadura (España)

nando@unex.es

ORCID: [0000-0001-5620-1918](https://orcid.org/0000-0001-5620-1918)

Recibido/Received: 23-09-2020; Aceptado/Accepted: 25-02-2021

Cómo citar/How to cite: Pulido, Fernando (2021), “Hacia los territorios inteligentes frente a incendios forestales”, *Ciudades*, nº24, pp. 65-78. DOI: <https://doi.org/10.24197/ciudades.24.2021.65-78>

Este artículo está sujeto a una licencia “[Creative Commons Atribución-No Comercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)” (CC BY-NC 4.0) / This article is under a “[Creative Commons License: Attribution-NonCommercial 4.0. International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)” (CC BY-NC 4.0)

Resumen: Ante el creciente impacto de los grandes incendios en las últimas décadas, se presenta el marco conceptual y una nueva herramienta para la planificación participativa del territorio que ayude a mitigar el problema. Se aboga por un enfoque basado en la prevención de los incendios (no sólo en la reacción que supone la extinción) apoyado en los usos del territorio capaces de extraer vegetación potencialmente combustible de forma rentable (explotaciones madereras, ganaderas, agrícolas y mixtas). Se proponen los “cortafuegos productivos” como infraestructura preventiva básica diseñada estratégicamente para evitar la propagación del fuego y capaz al mismo tiempo de dinamizar los territorios rurales despoblados que favorecen los incendios catastróficos.

Palabras clave: cortafuegos productivos, explotación preventiva, grandes incendios, prevención rentable, sistemas agroforestales.

Abstract: To face the growing impact of large wildfires in the last few decades, a conceptual framework and an operational tool for participative territorial planning allowing risk mitigation are presented. We advocate for a preventive (rather than reactive) approach relying of land uses that reduce fuel load in a cost-effective way (wood harvesting, livestock husbandry, intercropping and agroforestry). “Productive fuel breaks” are proposed as preventive infrastructures aimed at avoiding fire spread in strategic locations. In addition, these infrastructures may trigger entrepreneurship in the scarcely populated areas where large fires occur.

Keywords: agroforestry, cost-effective fire prevention, large fires, preventive farming, productive fuel breaks.

* Este trabajo es fruto del Convenio para el “Diseño de una estrategia de prevención de incendios basada en actividades agro-silvo-pastorales en las comarcas de Sierra de Gata, Las Hurdes y Sierra de San Pedro occidental” entre la Junta de Extremadura y la Universidad de Extremadura. El autor agradece asimismo las aportaciones de los investigadores, técnicos y emprendedores que en él participan.

1. INTRODUCCIÓN

La superficie afectada por grandes incendios forestales (de más de 500 hectáreas) y por los mega-incendios que queman miles de hectáreas ha aumentado en los países bajo clima mediterráneo (incluyendo zonas de Australia, Chile y Estados Unidos) en las últimas décadas, y se espera que esta tendencia continúe en el nuevo escenario climático y a pesar del incremento de las inversiones en medios de extinción (Dupuy et al., 2020; Moreira et al., 2020). El efecto de estos incendios es devastador en términos ambientales y económicos, generando en la mayoría de los casos catástrofes humanitarias. Además de escenarios climatológicos desfavorables, los grandes incendios requieren la existencia de masas de combustible forestal muy extensas y de gran continuidad horizontal y vertical, las cuales han surgido en la península Ibérica en las últimas décadas como consecuencia del abandono de las actividades agrícolas, ganaderas y forestales en las zonas rurales (Montiel & Galiana, 2017; Oliveira et al., 2017; Viedma, Urbieto & Moreno, 2018; Quintero et al., 2019). Así, es frecuente que los incendios forestales se sitúen fuera de la capacidad de extinción de los medios profesionales y que las costosas infraestructuras asociadas se vean desbordadas (Syphard, Keeley & Brennan, 2011; Castellnou et al., 2019). En general, las infraestructuras de defensa anti-incendio en el monte son distintos tipos de líneas o áreas que se limpian periódicamente de vegetación para evitar la propagación con la ayuda de los equipos de extinción durante el fuego. Para prevenir la propagación de forma pasiva sin equipos de extinción se conciben zonas de gestión del combustible forestal, pero en todos los casos la efectividad es limitada en incendios de gran tamaño (Oliveira et al., 2016). Además, el mantenimiento de estas áreas requiere la frecuente eliminación del matorral que crece en ellas por la alta disponibilidad de luz, lo cual genera costes que pueden llevar a cuestionar la racionalidad de su ejecución.

En este contexto, son cada vez más las voces científicas internacionales que reclaman un cambio de paradigma que apueste por incrementar las inversiones en materia de prevención, no necesariamente a costa de las dedicadas a la extinción sino más bien coordinando políticas de uso del territorio que fomenten actuaciones preventivas a través de la ganadería, el cultivo o la gestión forestal en las zonas de alto riesgo (Loepfe et al., 2010; Loepfe, Martín-Vilalta & Piñol, 2012; Damianidis et al., 2020; Moreira & Pe'er, 2018; Moreira et al., 2020). Se trataría por tanto de la creación gradual de “territorios inteligentes” donde, en caso de producirse un incendio, este no adquiera dimensiones catastróficas. En España se han propuesto recientemente los llamados Puntos Estratégicos de Gestión (PEG) como infraestructura

complementaria para facilitar la prevención y las maniobras de extinción, pero además se ha manifestado la necesidad de diseñar mosaicos agroforestales con capacidad preventiva (Madrigal, Romero-Vivó & Rodríguez y Silva, 2019). Se define el mosaico agroforestal como la “configuración heterogénea de un territorio predominantemente forestal generada por la inserción de usos agrícolas, ganaderos o forestales que modifican significativamente el modelo de combustible dificultando la propagación del fuego y/o facilitando la actuación de los medios de extinción” (Madrigal, Romero-Vivó & Rodríguez y Silva, 2019: 22). La capacidad preventiva de mosaicos no productivos, creados mediante la simple eliminación mecánica de vegetación sin aprovechamiento económico asociado (Oliveira et al., 2016; Salis et al., 2018), sugiere que los mosaicos agroforestales productivos pueden jugar un papel similar con un coste muy inferior.

2. LA HERRAMIENTA BÁSICA DEL TERRITORIO INTELIGENTE: CORTAFUEGOS PRODUCTIVOS

El marco conceptual que explica el papel de los mosaicos agroforestales frente a los incendios ha sido planteado en años recientes (Moreira & Russo, 2007; Moreira et al., 2011; Figura 1), a lo que hay que añadir los resultados de los modelos empíricos de simulación que muestran una disminución del riesgo de incendio en paisajes heterogéneos donde coexisten distintos tipos de uso (Loepfe, Martín-Vilalta & Piñol, 2012). Por último, para el sur de Europa se ha mostrado un descenso en el riesgo de incendio en territorios dominados por usos agroforestales con respecto a regiones con formaciones vegetales homogéneas de bosques o matorral (Damianidis et al., 2020).

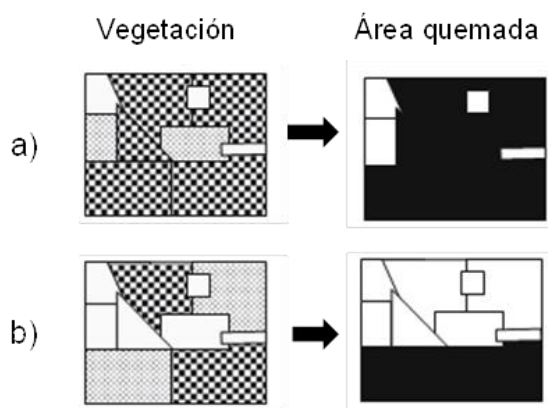


Figura 1: Esquema gráfico del efecto del mosaico agroforestal en el impacto de incendios, que se manifiesta en la diferencia en la superficie quemada entre un paisaje homogéneo (a) y un paisaje en mosaico (b). Áreas blancas: zonas cultivadas; áreas con punteado fino: matorral; áreas con punteado grueso: bosque. Fuente: Modificado de Moreira & Russo (2007).

Aquí proponemos el término “cortafuegos productivo” (en adelante, CP) como herramienta básica de actuación que designa áreas del territorio cuya explotación permanente implica bajas cargas de combustible vegetal y por tanto pueden generar barreras anti-incendio tanto de forma pasiva como mejorando la accesibilidad para la intervención de los medios de extinción. Los CP pueden generarse mediante aprovechamiento forestal, cultivo, pastoreo o combinaciones mixtas agroforestales (Bertomeu et al., 2019). Sin embargo, para optimizar su efecto protector y poder ser considerados como infraestructura preventiva han de ser planificados teniendo en cuenta el posible comportamiento del fuego. En la Figura 2 se muestra un ejemplo de la distribución óptima de cortafuegos productivos dentro de un mosaico agroforestal complementando infraestructuras ya existentes.

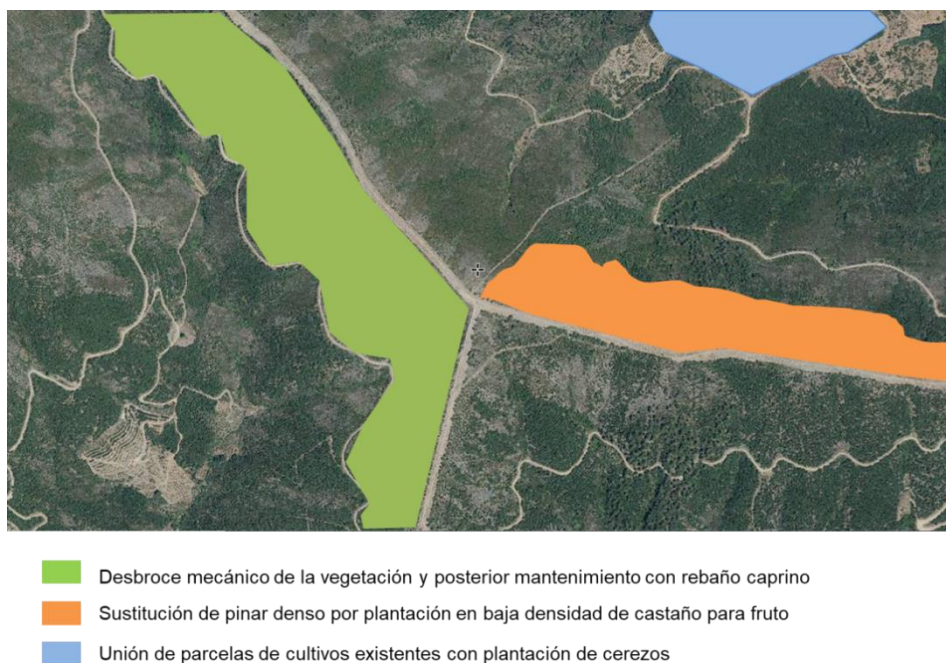


Figura 2: Diseño de un hipotético mosaico inteligente en un territorio forestal continuo con alto riesgo de incendio. Las tres áreas coloreadas corresponden a cortafuegos productivos de nueva creación que aprovechan estructuras preexistentes para optimizar el efecto de barrera frente a la propagación de incendios. Fuente: Elaboración propia.

A pesar de la aparente sencillez de este enfoque, su ejecución en la práctica está limitada por la falta de conexión entre políticas forestales, ganaderas y agrícolas, que se diseñan al margen de cualquier estrategia de planificación territorial y desvinculadas de las necesidades de la prevención de incendios (Montiel, 2013; Moreira & Pe'er, 2018). Por ello, la materialización real

depende de la disposición de los gestores locales del territorio (agricultores, ganaderos, selvicultores), actores que además son clave para reducir los costes futuros de mantenimiento gracias al uso rentable de los CP. Por tanto, para la ejecución de estas infraestructuras es necesario un conocimiento previo del tejido social involucrado y del balance de costes y beneficios públicos y privados que acarrea la implantación (Suyanto et al., 2005). Una clara ventaja de los CP es que pueden ser generados mediante múltiples tipos de actividades productivas que comporten la reducción de la carga de combustible, como por ejemplo el cultivo de herbáceas o leñosas, el pastoreo con distintas especies, la producción de madera o biomasa asociada a las claras forestales o la resinación. Además, los actores locales involucrados que puedan obtener rentas privadas o públicas adicionales por el mantenimiento de los CP pueden actuar también como vigilantes permanentes de unas infraestructuras cuya destrucción por los incendios les perjudica directamente. Por último, es evidente que la superficie susceptible de ser incluida en los CP es mucho mayor y genera menos costes de mantenimiento que las infraestructuras convencionales, todo lo cual los convierte potencialmente en una herramienta de gran interés ambiental y socioeconómico.

3. LOS TERRITORIOS INTELIGENTES EN LA PRÁCTICA: LA EXPERIENCIA DEL PROYECTO “MOSAICO”

Aunque en los últimos años se han desarrollado experiencias para la reducción del riesgo de incendio mediante actividades productivas desde los sectores ganadero (Varela et al., 2018), agrícola¹ o forestal², un intento explícito de integrar a todos los sectores para mitigar el riesgo con actuaciones productivas concretas se concibe en el noroeste de Cáceres tras el gran incendio de la Sierra de Gata de 2015 (Figura 3).

Surge así el proyecto Mosaico³, financiado por la Junta de Extremadura y ejecutado por la Universidad de Extremadura en el periodo 2016-2021, para el desarrollo de una estrategia oficial de prevención participativa mediante iniciativas agroforestales en la Sierra de Gata, Las Hurdes y Sierra de San Pedro occidental (Cáceres). Este territorio comprende unas 300.000 hectáreas repartidas en 34 municipios. De manera paralela a la mejora por la administración de la red de infraestructuras convencionales (cortafuegos y planes periurbanos de prevención), el proyecto viene apoyando todas las iniciativas locales compatibles con la reducción de la superficie ocupada por masas de vegetación no gestionadas (y no protegidas por la legislación ambiental) con posibilidad de propagar el fuego.

¹ <https://fundacionglobalnature.org/proyectos/cortafuegos-verdes/> (fecha de referencia: 21-09-2020).

² <https://www.incendioszero.org/> (fecha de referencia: 21-09-2020).

³ <http://mosaicoeextremadura.es> (fecha de referencia: 21-09-2020)



Figura 3: Vista parcial de la zona incendiada en la Sierra de Gata en 2015 (municipio de Acebo) mostrando el deterioro ambiental y el riesgo de contaminación y colmatación del embalse del Prado de las Monjas. Fuente: Proyecto Mosaico.

Para la captación de iniciativas se desarrolló una primera fase en la que se ofrecieron charlas informativas en todos los municipios y se recogían in situ las propuestas de los participantes. Además, se puso a disposición de la población un portal web para recibir las propuestas de los emprendedores (profesionales, asociaciones, empresas y Ayuntamientos). En una segunda fase se ofrecieron a los emprendedores jornadas temáticas y cursos de formación sobre aspectos técnicos relevantes para mejorar la viabilidad de sus proyectos. Las iniciativas recibidas se seleccionaron inicialmente cuando su ejecución potencial contribuía a la reducción de la vegetación combustible mediante cultivo, pastoreo o aprovechamiento forestal. Una vez aceptada, los técnicos del proyecto (con formación agronómica, veterinaria y forestal) comenzaban un proceso de asesoramiento y apoyo técnico hasta la consolidación (o eventual desistimiento) de la propuesta. Hasta la fecha se han atendido 229 iniciativas (25% forestales, 26% agrícolas, 32% ganaderas y 17% mixtas). El estado de ejecución actual depende del tiempo transcurrido desde la propuesta, pero en todos los tipos de iniciativas el porcentaje de casos desistidos es mayor que el de los ejecutados. La excepción la constituyen las iniciativas “globales”, que abarcan diferentes productos en grandes superficies que además cuentan con fondos adicionales de Ayuntamientos o asociaciones de propietarios. La mayoría de las iniciativas, no obstante, se encuentran abiertas y con potencial para consolidarse (Figura 4).

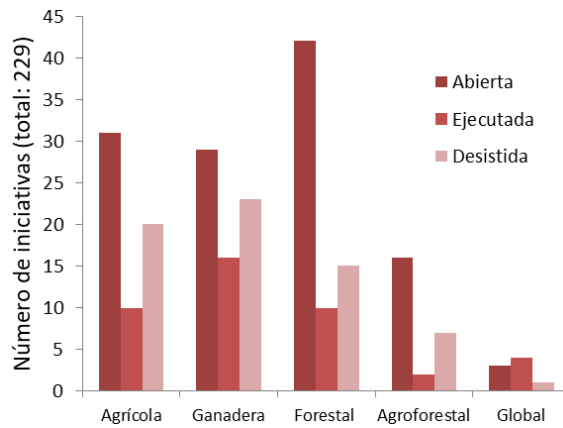


Figura 4: Estado en septiembre de 2020 de las iniciativas gestionadas por el proyecto Mosaico desde enero de 2017 según su orientación productiva. La categoría “Global” se refiere a grandes explotaciones que incluyen todas las orientaciones. La categoría “Abierta” incluye iniciativas en marcha que aún requieren asesoramiento; la categoría “Ejecutada” se refiere a las ya consolidadas; y la categoría “Desistida” a las que se han visto interrumpidas definitivamente. Fuente: Elaboración propia.

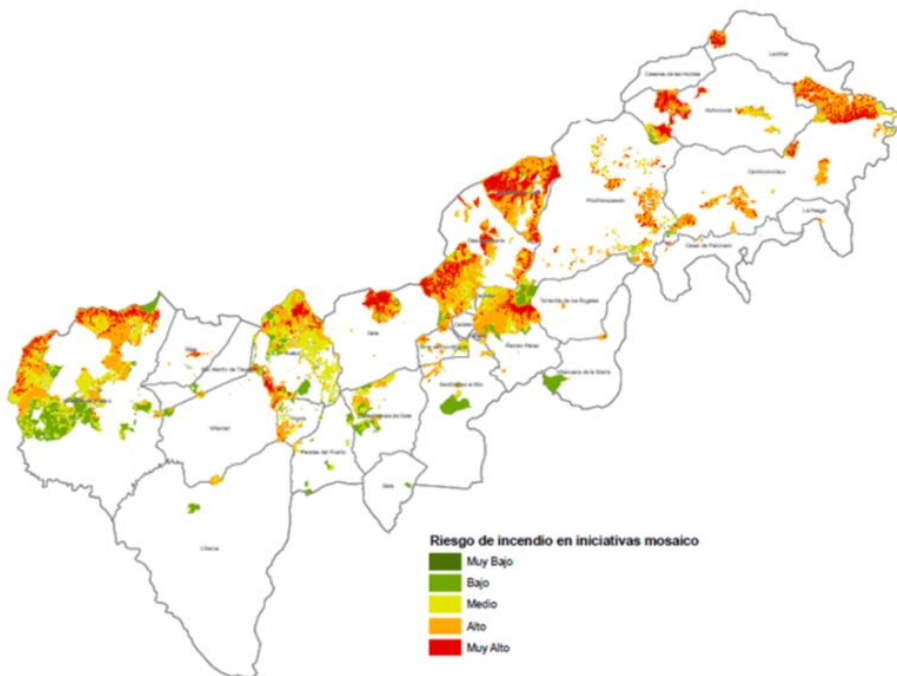


Figura 5: Superficie ocupada por las iniciativas del proyecto Mosaico (2017) en Sierra de Gata y Las Hurdes, coloreadas en función del riesgo de incendio estimado, que principalmente es función de la topografía y el volumen de vegetación combustible acumulada. Fuente: Elaboración propia.

Del análisis cuantitativo de los resultados obtenidos tras cuatro años de trabajo se concluye que: (1) el porcentaje de ejecución efectiva de las iniciativas aumenta con la formación de los emprendedores, que mejora su capacidad de diseñar planes de negocio y culminar los largos procesos administrativos; (2) el impacto territorial de las iniciativas es mayor si se promueven por Ayuntamientos o asociaciones de propietarios con terrenos disponibles y mayor capacidad financiera; (3) la distribución espacial del riesgo de incendio estimado se ve modificada por la plena ejecución de las iniciativas; (4) la efectividad del proceso mejoraría concentrando las actuaciones en zonas estratégicas frente a la propagación de los incendios. No obstante, como muestra la Figura 5, la mayoría de las iniciativas en el arranque del proyecto (2017) se situaban en sectores con elevado riesgo de incendio, especialmente las ganaderas en zonas forestales con elevada pendiente.

4. OBSTÁCULOS EN EL CAMINO DE LA PREVENCIÓN PRODUCTIVA DE LOS INCENDIOS

Las iniciativas para la reducción del riesgo de incendio a través de la actividad productiva reabren el viejo debate que enfrenta las políticas reactivas de extinción y las alternativas proactivas de prevención. Siendo llamativo que la inmensa mayoría de los fondos públicos se destinen a la extinción, no es menos sorprendente que los dedicados a la prevención se dirijan exclusivamente a la gestión forestal sin considerar el resto de los usos del territorio con capacidad preventiva, principalmente la ganadería y la agricultura minifundista de montaña. Claramente, el bosque no nos deja ver el conjunto del territorio como la combinación de teselas y usos interrelacionados que pueden beneficiarse recíprocamente. Cuando se examina el terreno recién incendiado es frecuente comprobar cómo la actividad persistente de ganaderos o agricultores genera barreras a la propagación del fuego al evitar la acumulación de combustible (Figura 6). Sin embargo, los costes evitados por estas actividades no son de momento reconocidos en las políticas territoriales, por lo que en general no existen medidas públicas de pago por tales servicios. Es más, ni siquiera existe un protocolo de investigación post-incendio que visualice el papel de las explotaciones agrarias con capacidad preventiva.

Además de la carencia anterior, la experiencia del proyecto Mosaico apunta a una problemática específica de las zonas con alto riesgo de incendio, en las que un síndrome legislativo perverso dificulta la actividad productiva en la que podría sustentarse la verdadera política de prevención, aquella que reconoce el papel de los actores y la gobernanza locales. En primer lugar, la Ley 43/2003 de Montes de ámbito estatal restringe el cambio del uso forestal a otros usos (urbanos o agrícolas). Lo que, desde una óptica estricta de conservación en zonas con tendencia a la ocupación urbana del bosque, puede parecer acertado se convierte en una gran limitación que impide la recuperación o creación de

cultivos con clara función preventiva y dinamizadora de la economía local en áreas deprimidas. En segundo lugar, la legislación regional dicta que los terrenos agrícolas abandonados pasen a considerarse forestales (con prohibición del cultivo) si en ellos crecen ejemplares arbóreos de cierto tamaño, y ello bajo una dinámica actual de expansión natural del bosque a razón del 0,5-1% anual en España (Varela et al., 2020). En tercer lugar, a las limitaciones anteriores se suelen añadir las derivadas de la pertenencia de las explotaciones a áreas protegidas, lo que reduce aún más las opciones de cultivo y acaba favoreciendo la continuidad de las masas forestales. Todo ello, unido al bajo número de emprendedores agrarios en las zonas de riesgo y los largos periodos de tramitación administrativa, reduce drásticamente la capacidad de la población local para recuperar el mosaico agroforestal.



Figura 6: Ejemplo del papel cortafuegos ejercido por olivares extensivos y de la comercialización (con sello Mosaico) del aceite de oliva virgen producido en ellos. Fuente: Proyecto Mosaico.

5. ¿SE PUEDE DISEÑAR UN TERRITORIO INTELIGENTE?

Las infraestructuras y los recursos humanos para la prevención y extinción se ven claramente desbordados en los grandes incendios, hecho que se acentuará en el futuro con la tendencia al abandono rural y el incremento de la aridez (Viedma, Urbietta & Moreno, 2018). El conocimiento disponible sobre los patrones de propagación del fuego sobre diferentes tipos de formaciones vegetales y orografías permite hoy anticipar cuáles son las zonas estratégicas en que el fuego puede detenerse de manera activa (con medios de extinción) o pasiva (por la ausencia de suficiente combustible). En el primer caso hablamos de Puntos Estratégicos de Gestión (en adelante, PEG) (Madrigal, Romero-Vivó

& Rodríguez y Silva, 2019) que facilitan las maniobras de extinción y para ello deben estar desprovistas de vegetación y ser accesibles. En el segundo caso bastaría con que tengan una baja carga de combustible, lo que puede conseguirse mediante cultivo, pastoreo o aclarado del bosque en explotaciones preventivas o CP. Los PEG pueden ayudar a la extinción, pero un territorio inteligente debe además incluir los CP por múltiples razones.

La primera es que el tamaño del incendio, el coste de la extinción y el impacto posterior se reducen con la proporción de terreno libre de combustible. Por otra parte, cuanto mayor sea la proporción de áreas estratégicas que se dedican a la producción, menores serán los costes de mantenimiento del dispositivo en su conjunto. Además, las áreas productivas pueden tener carácter disuasorio y ejercer vigilancia frente a actores malintencionados al estar custodiadas por los gestores de los terrenos. Por último, el reconocimiento del valor preventivo de los CP automáticamente promueve alianzas público-privadas que implican a la población local en la custodia del territorio y generan nuevos esquemas de gobernanza con responsabilidad compartida.

La asunción de los CP como herramienta imprescindible debe estar apoyada por políticas de acompañamiento expresamente concebidas para impulsar el papel preventivo, para lo cual existen mecanismos aprovechables en la nueva Política Agrícola Común (en adelante, PAC). Además, el reconocimiento formal de estas infraestructuras podría incluirse en los decretos autonómicos que regulan los planes de prevención de incendios.

6. LOS TERRITORIOS INTELIGENTES COMO OPORTUNIDAD

El desarrollo gradual de esta forma de prevención puede verse favorecido generando un escenario normativo y de incentivos que permita a todos los sectores productivos realizar la contribución que les corresponde. Asimismo, se verá entorpecido bajo la visión tradicional que considera los incendios como un área de competencia exclusiva de los gestores forestales o, peor aún, de los dispositivos de extinción. Ello supone renunciar al uso pleno del enorme potencial de prevención a bajo coste ligado a los actores locales del territorio, y que se sustenta en la superficie potencialmente aprovechable por agricultores, ganaderos y selvicultores sin necesidad de inversiones públicas como las que se realizan en las infraestructuras convencionales. Implica además que se deja pasar la oportunidad de dinamizar las áreas rurales afectadas mediante el negocio de la prevención en detrimento del negocio de la extinción.

Además de la aportación en materia preventiva, la figura de los CP extendida a todas las áreas con alto riesgo de incendio puede ser un gran revulsivo para el desarrollo local (Figura 7). Idealmente, una vez dotada de un marco legal, la figura podría ser solicitada desde los Ayuntamientos interesados para ser implantada en los municipios con diferentes tipos de apoyo (normativo, logístico, económico) por parte de las administraciones regionales. Podría

también impulsarse desde colectivos agrarios (cooperativas, asociaciones de productores y transformadores) con el apoyo público de instrumentos específicos de la PAC. Existe, además, un gran potencial para la comercialización de productos certificados por su valor preventivo procedentes de áreas productivas, tales como carnes o lácteos de caprino u ovino, frutos, aceites, esencias, resinas, biomasa y un largo etcétera. La implantación de este sistema de apoyo a los CP, por último, generaría una elevada demanda de servicios hasta ahora inexistentes a empresas especializadas en el sector agroforestal, propiciando una nueva línea de negocio cuyo desarrollo conduciría a la creación de empleo dentro y fuera de las comarcas involucradas.



Figura 7: Vistas de un cortafuegos productivo plantado con castaños y generador de empleo en el municipio de Villasbuenas de Gata (Cáceres). Fuente: Greenpeace.

BIBLIOGRAFÍA

- Bertomeu, Manuel; Corbacho, Javier; Pulido, Fernando; Navalpotro, Javier; Palomo, Gonzalo; Giménez, Juan Carlos & Moreno, Gerardo (2019), “Assessing vulnerability to wildfire of an agroforestry landscape mosaic”, en *IV World Congress on Agroforestry*, Montpellier. Disponible en: https://collaboratif.cirad.fr/alfresco/s/d/workspace/SpacesStore/d81fafa5-1a4d-4f24-9cc7-346c47d59a70/L14.P.05_BERTOMEU%20Manuel.pdf (fecha de referencia: 21-09-2020).
- Castellnou, Marc; Prat-Guitart, Nuria; Arilla, Etel; Larrañaga, Asier; Nebot, Edgar; Castellarnau, Xavier; Vendrell, Jordi; Pallas, Josep; Herrera, Joan; Monturiol, Marc; Cespedes, José; Pagés, Jordi; Gallardo, Claudi & Miralles, Marta (2019), “Empowering strategic decision-making for wildfire management: avoiding the fear trap and creating a resilient landscape”, *Fire Ecology*, vol. 15, nº31, pp. 1-17. DOI: <https://doi.org/10.1186/s42408-019-0048-6>
- Damianidis, Christos; Santiago-Freijanes, José Javier; den Herder, Michael; Burgess, Paul; Mosquera-Losada, María Rosa; Graves, Anil; Papadopoulos, Andreas; Pisanelli, Andrea; Camilli, Francisca; Rois, Mercedes; Kay, Sonja; Palma, Joao & Pantera, Anastasia (2020), “Agroforestry as a sustainable land use option to reduce wildfires risk in European Mediterranean areas”, *Agroforestry Systems*. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10457-020-00482-w>
- Dupuy, Jean Luc; Fargeon, Helene; Martin-St.Paul, Nicolás; Pimont, Francois; Ruffault, Juien; Guijarro, Mercedes; Hernando, Carmen; Madrigal, Javier & Fernandes, Paulo (2020), “Climate change impact on future wildfire danger and activity in southern Europe: a review”, *Annals of Forest Science*, vol. 77, nº35, pp. 1-49. DOI: <https://doi.org/10.20944/preprints201910.0200.v1>
- Loepfe, Lasee; Martinez-Vilalta, Jordi; Oliveres, Jordi; Piñol, Josep & Lloret, Francisco (2010), “Feedbacks between fuel reduction and landscape homogenisation determine fire regimes in three Mediterranean areas”, *Forest Ecology and Management*, vol. 259, nº12, pp. 2.366-2.374. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2010.03.009>
- Loepfe, Lasee; Martinez-Vilalta, Jordi & Piñol, Joan (2012), “Management alternatives to offset climate change effects on Mediterranean fire regimes in NE Spain”, *Climatic Change*, vol. 115, nº3-4, pp. 693-707. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10584-012-0488-3>
- Madrigal, Javier; Romero-Vivó, Mario & Rodríguez y Silva, Francisco (2019), *Definición y recomendaciones técnicas en el diseño de Puntos Estratégicos de Gestión. “Decálogo de Valencia” para la defensa integrada frente a los incendios en la gestión del mosaico agroforestal*, Valencia, Sociedad Española de Ciencias Forestales. Disponible en: <http://www.agroambient.gva.es/documents/162905929/164277177/Dec%20C3%A1logo+Valencia+Jornada+PEG/510265c0-fd5e-48b6-bba2-d3038264a134> (fecha de referencia: 21-09-2020)

- Montiel, Cristina (2013), “Comparative assessment of wildland fire legislation and policies in the European Union: Towards a Fire Framework Directive”, *Forest Policy and Economics*, vol. 29, pp 1-6. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2012.11.006>
- Montiel, Cristina & Galiana, Luis (2016), “Fire scenarios in Spain: a territorial approach to proactive fire management in the context of global change”, *Forests*, vol. 7, n°11, pp. 1-17. DOI: <https://doi.org/10.3390/f7110273>
- Moreira, Francisco & Pe'er, Guy (2018), “Agricultural policy can reduce wildfires”, *Science*, vol. 359, n°6379, pp. 1.001. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.aat1359>
- Moreira, Francisco & Russo, Danilo (2007), “Modelling the impact of agricultural abandonment and wildfires on vertebrate diversity in Mediterranean Europe”, *Landscape ecology*, vol. 22, n°10, pp. 1.461-1.476. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10980-007-9125-3>
- Moreira, Francisco; Viedma, Olga; Arianoutsou, Margatrita; Curt, Thomas; Koutsias, Nikos; Rigolot, Eric; Barbati, A.; Corona, Permaria; Xanthopoulos, Gavriil; Mouillot, Florent & Bilgili, Ertrugul (2011), “Landscape–wildfire interactions in southern Europe: implications for landscape management”, *Journal of Environmental Management*, vol. 92, n°10, pp. 2.389-2.402. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2011.06.028>
- Moreira, Francisco; Ascoli, Davide; Safford, Hugh; Adams, Mark; Moreno, José Manuel; Pereira, José; ... & Fernandes, Paulo (2020), “Wildfire management in Mediterranean-type regions: paradigm change needed”, *Environmental Research Letters*, vol. 15, n°1, pp. 1-6. DOI: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab541e>
- Oliveira, Tiago; Barros, Ana; Ager, Alan & Fernandes, Paulo (2016), “Assessing the effect of a fuel break network to reduce burnt area and wildfire risk transmission”, *International Journal of Wildland Fire*, vol. 25, n°6, pp. 619-632. DOI: <https://doi.org/10.1071/WF15146>
- Oliveira, Tiago; Guiomar, Nuno; Baptista, Fernando; Pereira, Jose & Claro, Joao (2017), “Is Portugal’s forest transition going up in smoke?”, *Land Use Policy*, vol. 66, pp. 214-226. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.04.046>
- Quintero, Natalia; Viedma, Olga; Urbieto, Itziar & Moreno, José Manuel (2019), “Assessing Landscape Fire Hazard by Multitemporal Automatic Classification of Landsat Time Series Using the Google Earth Engine in West-Central Spain”, *Forests*, vol. 10, n°6, pp. 1-30. DOI: <https://doi.org/10.3390/f10060518>
- Salis, Michele, Del Giudice, Liliana; Arca, Bachisio; Ager, Alan; Alcasena-Urdiroz, Fermín; Lozano, Olga; Bacciu, Valentina; Spano, Donatella & Duce, Pierpaolo (2018), “Modeling the effects of different fuel treatment mosaics on wildfire spread and behavior in a Mediterranean agro-pastoral area”, *Journal of Environmental*

Management, vol. 212, pp. 490-505. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.02.020>

- Suyanto, S.; Permana, Rizki; Khususiyah, Noviana & Joshi, Laxman (2005), “Land tenure, agroforestry adoption, and reduction of fire hazard in a forest zone: A case study from Lampung, Sumatra, Indonesia”, *Agroforestry Systems*, vol. 65, n°1, pp. 1-11. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10457-004-1413-1>
- Syphard, Alexandra; Keeley, John & Brennan, Teresa (2011), “Comparing the role of fuel breaks across southern California national forests”, *Forest Ecology and Management*, vol. 261, n°11, pp. 2.038-2.048. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2011.02.030>
- Varela, Elsa; Górriz-Mifsud, Elena; Ruiz-Mirazo, Jabier & López-i-Gelats, Feliu (2018), “Payment for targeted grazing: integrating local shepherds into wildfire prevention”, *Forests*, vol. 9, n°8, pp. 1-19. DOI: <https://doi.org/10.3390/f9080464>
- Varela, Elsa; Pulido, Fernando; Moreno, Gerardo & Zavala, Miguel Ángel (2020), “Targeted policy proposals for managing spontaneous forest expansion in the Mediterranean”, *Journal of Applied Ecology*, vol. 57, n°12, pp. 2.373-2.380. DOI: <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13779>
- Viedma, Olga; Urbietta, Itziar & Moreno, José Manuel (2018), “Wildfires and the role of their drivers are changing over time in a large rural area of west-central Spain”, *Scientific reports*, vol. 8, n°1, pp. 1-13. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-018-36134-4>