



GENERALITAT
VALENCIANA

Conselleria d'Agricultura,
Medi Ambient, Canvi Climàtic
i Desenvolupament Rural



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

DEFINICIÓ I RECOMANACIONS TÈCNIQUES EN EL DISSENY DE PUNTS ESTRATÈGICS DE GESTIÓ

“Decàleg de València” per a la defensa integrada enfront
dels incendis en la gestió del mosaic agroforestal

Javier Madrigal, Mario Romero-Vivó, Francisco
Rodríguez y Silva, editors

ISBN: 978-84-941695-4-0

#JornadasPEG
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

06.	PRESENTACIÓN DE LA "JORNADA PEG"
08.	DEFINICIÓN Y RECOMENDACIONES TÉCNICAS EN EL DISEÑO DE PUNTOS ESTRATÉGICOS DE GESTIÓN
08.	CONCEPTOS Y DEFINICIONES
10.	¿PARA QUÉ SIRVE UN PEG?
11.	LAS METODOLOGÍAS PARA EL DISEÑO PEG
15.	LIMITACIONES DE LOS SIMULADORES EN EL DISEÑO Y EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE PEGS
16.	DISEÑO DE ACTUACIONES EN LOS PEGS
17.	DECÁLOGO DE VALENCIA PARA LA DEFENSA INTEGRADA FRENTE A LOS INCENDIOS EN LA GESTIÓN DEL MOSAICO AGROFORESTAL
20.	GLOSARIO DE DEFINICIONES
44.	REFERENCIAS

DEFINICIÓ I RECOMANACIONS TÈCNIQUES EN EL DISSENY DE PUNTS ESTRATÈGICS DE GESTIÓ

“Decàleg de València” per a la defensa integrada enfront
dels incendis en la gestió del mosaic agroforestal

26.	PRESENTACIÓ " JORNADA PEG"
28.	DEFINICIÓ I RECOMANACIONS TÈCNIQUES EN EL DISSENY DE PUNTS ESTRATÈGICS DE GESTIÓ
28.	CONCEPTES I DEFINICIONS
30.	PER A QUÈ SERVEIX UN PEG?
31.	LES METODOLOGIES PER AL DISSENY DE PEG
35.	LIMITACIONS DELS SIMULADORS EN EL DISSENY I L'AVALUACIÓ DE L'EFICÀCIA DE PEG
36.	DISSENY D'ACTUACIONS EN ELS PEG
37.	DECÀLEG DE VALÈNCIA PER A LA DEFENSA INTEGRADA ENFRONT DELS IN- CENDIS EN LA GESTIÓ DEL MOSAIC AGROFORESTAL
40.	GLOSSARI DE DEFINICIONS
44.	REFERÈNCIES

CONTENIDOS

Editores:

- Javier Madrigal. INIA. Centro de Investigación Forestal. Laboratorio de incendios forestales. iuFOR. Grupo de Trabajo de Fuegos Forestales de la Sociedad Española de Ciencias Forestales.
- Mario Romero-Vivó. Servicio de Prevención de Incendios Forestales de la Generalitat Valenciana.
- Francisco Rodríguez y Silva. E.T.S.I.A.M. Universidad de Córdoba. Coordinador del Grupo de Trabajo de Fuegos Forestales de la Sociedad Española de Ciencias Forestales. Departamento de Ingeniería Forestal. Laboratorio de Incendios Forestales (LABIF-UCO).

Autores:

- Mario Romero-Vivó. Jefe de Servicio de Prevención de Incendios Forestales de la Generalitat Valenciana.
- José Luis Soriano, Miguel A. Botella, A. Cervera. Unidad técnica de análisis de incendios UT902. Generalitat Valenciana
- Raúl Quílez Moraga. Consorcio de Bomberos de Valencia
- Emma Gorgonio Bonet, Ferrán Dalmau Rovira. Medi XXI GSA.
- David Caballero Valero. Consultor.
- Asier Larrañaga. GRAF de Bombers Catalunya.
- Francisco Rodríguez y Silva. E.T.S. de Ingeniería Agronómica y de Montes de la Universidad de Córdoba.
- Javier Blanco. Tecnosylva.
- Gema Ortega Rebolo. Sociedad Aragonesa de Gestión Agroambiental (SARGA). Gobierno de Aragón.
- Rafael López del Río. Dpto. Desarrollo Rural y Sostenibilidad. Gobierno de Aragón.
- Jorge Cantón. AGRESTA S. Coop.
- Álvaro Escrig del Valle. Divalterra.
- Jaime Baeza. CEAM.
- Santiago Bateman. Área de proyectos del Grup Natura Freixe.
- Gloria Romero. Directora del Parque Natural del Desert de les Palmes, de la Generalitat Valenciana.
- Sonia Monferrer. Fundación Global Nature
- Fernando Pulido. Universidad de Extremadura

Fotografías:

- Pilar Valbuena (páginas 6 y 26)
- Servicio de Prevención de Incendios Forestales de la Generalitat Valenciana (páginas 11, 14, 15, 31, 34 y 35)

Diseño y maquetación:

Pilar Valbuena. iuFOR. Consultora internacional en gestión de la información y comunicación forestal.

Edita:

Sociedad Española de Ciencias Forestales
Generalitat Valenciana – Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural.

ISBN: 978-84-941695-4-0

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

06.	PRESENTACIÓN DE LA "JORNADA PEG"
08.	DEFINICIÓN Y RECOMENDACIONES TÉCNICAS EN EL DISEÑO DE PUNTOS ESTRATÉGICOS DE GESTIÓN
08.	CONCEPTOS Y DEFINICIONES
10.	¿PARA QUÉ SIRVE UN PEG?
11.	LAS METODOLOGÍAS PARA EL DISEÑO
15.	LIMITACIONES DE LOS SIMULADORES EN EL DISEÑO Y EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE PEGS
16.	DISEÑO DE ACTUACIONES EN LOS PEGS
17.	DECÁLOGO DE VALENCIA PARA LA DEFENSA INTEGRADA FRENTE A LOS INCENDIOS EN LA GESTIÓN DEL MOSAICO AGROFORESTAL
20.	GLOSARIO DE DEFINICIONES
44.	REFERENCIAS

PRESENTACIÓN: JORNADA “NUEVAS METODOLOGÍAS PARA EL DISEÑO DEL MOSAICO AGROFORESTAL EN LA DEFENSA INTEGRADA FRENTE A LOS INCENDIOS FORESTALES”

¿Se puede diseñar la prevención de incendios en el paisaje agroforestal mediterráneo? Esa es la pregunta que se hicieron más de 160 expertos reunidos en Valencia el 29 de enero de 2019 en la jornada titulada “Nuevas metodologías para el diseño del mosaico agroforestal en la defensa integral frente a los incendios forestales”. Esta jornada, organizada por la Generalitat Valenciana y el grupo de trabajo de Fuegos Forestales de la Sociedad Española de Ciencias Forestales (SECF), contó con la colaboración de instituciones, ponentes y asistentes de toda España. La fuerte demanda de asistencia de especialistas en planificación agroforestal, urbana y de emergencias posibilitó un constructivo debate con los ponentes en las diferentes sesiones con el objetivo de llegar a definir y consensuar las metodologías utilizadas para localizar en el territorio los denominados “Puntos Estratégicos de Gestión”

(PEGs). Este nuevo concepto surge de la necesidad de optimizar los recursos a escala de paisaje y centrar la atención en áreas y lugares de nuestros montes en las que son prioritarias las actuaciones preventivas y de restauración, sirviendo de apoyo a los operativos de extinción, dotándoles de zonas de oportunidad donde poder atajar la propagación de los incendios que muestren un comportamiento fuera de capacidad de extinción. Las innovadoras metodologías que están proponiendo por parte de grupos de investigación, administraciones autonómicas y empresas, hace imprescindible su puesta en común, labor que, por primera vez, se realizó en este evento. Esta jornada fue también un punto de encuentro entre gestores públicos y privados, consultores, empresas e investigadores que permitió la difusión de resultados, la transferencia directa e inversa, esto es, de la investigación a la gestión

¿Se puede diseñar la prevención de incendios en el paisaje agroforestal mediterráneo?



1.500
participantes

Gracias a la retransmisión online del evento. Debido al interés sobre el tema se completó rápidamente el aforo de la sala

#JornadaPEG

Más de 30.000 cuentas de twitter alcanzadas y más de 150.000 impresiones

Taller de especialistas

Un grupo de trabajo de fuegos forestales de la SECF moderó un taller de discusión

DEFINICIÓN Y RECOMENDACIONES TÉCNICAS EN EL DISEÑO DE PUNTOS ESTRATÉGICOS DE GESTIÓN

Conceptos y definiciones

¿Qué es un Punto Estratégico de Gestión? Esta es la pregunta más básica y más difícil de responder de una manera consensuada porque las diferentes metodologías empleadas parten de diferentes conceptos y definiciones. La definición de PEG más aceptada es la propuesta por Costa et al. (2011) [1]:

“Localizaciones del territorio en las cuales la modificación del combustible y/o la preparación de infraestructuras permiten al servicio de extinción ejecutar maniobras de ataque seguras para limitar la potencialidad de un Gran Incendio Forestal.”

Esta definición implica una diferencia importante respecto a las clásicas infraestructuras preventivas de defensa (líneas y áreas preventivas y fajas auxiliares, los llamados “cortafuegos” en la cultura popular) que es su carácter “proactivo” a diferencia del carácter “reactivo” intrínseco a las infraestructuras lineales o superficiales diseñadas o heredadas hasta la fecha. Por esa misma razón estas nuevas infraestructuras no sustituyen sino que se apoyan y/o son complementarias a las ya existentes en el territorio y pretenden ser áreas que permitan planificar una estrategia “a priori” (proactiva) de acuerdo con el análisis del territorio, el régimen y el tipo de incendios en la zona.

Una cuestión importante es aclarar que la denominación de “Puntos” deriva de una idea meramente geográfica y de escala, ya que, como es lógico, a escala de ejecución de obra estas localizaciones en el paisaje serán siempre áreas. De ahí que diferentes autores las denominen también Áreas o Zonas de defensa estratégicas. De igual manera, cuando se denomina “estratégico de gestión” nos referimos a que son áreas que sirven de apoyo en la estrategia de extinción (gestión) del incendio. Por tanto, al igual que las infraestructuras clásicas, son áreas fundamentalmente de apoyo a los bomberos forestales, cosa que no es incompatible con que circunstancialmente puedan actuar como infraestructuras pasivas que reduzcan la intensidad del incendio o la severidad del fuego en esas zonas. Ésta es por tanto otra diferencia importante con los llamados “cortafuegos verdes” o diseño del “paisaje en mosaico” que se plantea generalmente como una estrategia de planificación a escala de paisaje para reducir la intensidad y/o severidad de los incendios y que su presencia permite la actuación segura y eficaz de los medios de extinción y

por tanto es un apoyo indispensable para el operativo. Por tanto son dos caras de la misma moneda que las debemos compatibilizar para una correcta gestión del territorio. Así, si planteamos una recuperación de usos agrarios mediante la recuperación de bancales abandonados, el fomento de usos agroganaderos de montaña o el aumento de la selvicultura en una zona, no estamos generando PEGs pero es una gran ayuda para diseñarlos puesto que pueden suponer áreas seguras donde apoyarse para llevar a cabo la estrategia de ataque al incendio. Estos usos pueden suponer la recuperación de zonas invadidas por el monte y por tanto, si coinciden con la zona de propagación, pueden suponer, entre otras, herramientas adecuadas para el establecimiento de los PEGs. Además, un paisaje en mosaico, actuación en Rodales o Parcelas de actuación estratégica sirve para reducir la intensidad de los incendios y retrasar los fenómenos convectivos que impedirían la utilización segura de los PEGs. Por otro lado la ejecución real de actuaciones en un potencial punto estratégico no siempre es posible por motivos presupuestarios, legales (propiedad del monte) o logísticos y por tanto nunca sería un PEG, no obstante la detección de estas zonas en el territorio es una información de gran valor en la planificación de la extinción durante los incendios. Por tanto, debemos establecer unas recomendaciones técnicas para priorizar los potenciales PEGs que más importancia tienen para los recursos de extinción de incendios. Esto se debería realizar a distintas escalas: (1) evaluación cuantitativa del riesgo de incendio a escala nacional o de Comunidad Autónoma y (2) evaluación coste/beneficio de esos PEGs situados en zonas prioritarias.

De acuerdo a la encuesta realizada al panel que participó en el Taller SECF de esta jornada (62 participantes) la gran mayoría (más del 90%) está de acuerdo en que la planificación y diseño de PEGs aumentan la eficacia y eficiencia de los medios de extinción y priorizan adecuadamente los recursos económicos disponibles para gestionar el paisaje. Por tanto hay consenso en que esta herramienta es necesaria implementarla en los diferentes servicios forestales. La mayoría de los expertos/as también considera que el concepto de PEG no está bien definido o es ambiguo y necesita consensuar una definición. A la vista de esta necesidad detectada por la mayoría de asistentes y de acuerdo con las observaciones y respuestas realizadas, una definición amplia de Punto o Área Estratégico/a de Gestión sería:

“Áreas del territorio definidas y priorizadas de acuerdo a una metodología concreta que, teniendo en cuenta el riesgo de incendio, el comportamiento del fuego en la zona de estudio y la vulnerabilidad de sus valores naturales, rurales o urbanos a proteger, permita establecer y optimizar una planificación espacio-temporal de combustibles e infraestructuras que limite la potencialidad del incendio, detectando oportunidades de extinción y anticipando una estrategia de defensa eficaz y segura para grandes incendios forestales tipo para los que se ha diseñado”.

Los Puntos Estratégicos de Gestión (PEGs) son por tanto infraestructuras de extinción planificadas para hacer frente a un incendio de referencia, cuyo diseño se integra en una estrategia y tácticas predeterminadas por el sistema de extinción. Están asociados a lugares con características adecuadas para desplegar maniobras de extinción conocidas, seguras, acordadas y dimensionadas a tal efecto por el sistema de extinción.

Pueden incluir o no un conjunto de actuaciones de preparación previa: tratamientos de combustible vegetal, puntos de agua, accesos, entre otros. Estas actuaciones tienen por objetivo aumentar la probabilidad de que el frente de fuego que llegue al PEG lo haga con un comportamiento dentro de la capacidad del conjunto de maniobras posibles del sistema de extinción. Implica un compromiso con la sociedad, y es una herramienta para integrar el riesgo de GIF en la planificación territorial. El diseño y dimensionamiento del PEG está asociado a una ventana de actuación (despliegue táctico y de maniobras) para un cierto comportamiento de fuego; tiene un período de viabilidad, asociado a la estructura de los combustibles vegetales del lugar y a la recurrencia y severidad de situaciones sinópticas que desencadenan el incendio de referencia. La estrategia basada en la lógica del sistema de extinción y los límites de carga de fuego son los parámetros principales que condicionan la localización, diseño y dimensionamiento de los PEG. Su priorización implica el conocimiento del riesgo relativo en el área de estudio y una evaluación de la ventaja competitiva que dan a los medios para incendios de una dimensión adecuada en unos percentiles meteorológicos adversos.

La ejecución de PEG en el contexto de la interfaz urbano-forestal implica que determinadas zonas de las mesoescala

exterior y perimetral de pueblos o urbanizaciones podrían servir de PEG si se gestionan de acuerdo con criterios defensivos y de autoprotección. Así, en la mesoescala exterior se sugieren zonas seguras para la realización de operaciones de incendios forestales; en la mesoescala perimetral implementar equipación y accesibilidad en operaciones conjuntas urbanas y forestales; por último en el interior y microescala, el objetivo principal es reducir el efecto de pavesas y la penetrabilidad del fuego, para apoyar operaciones de ámbito más urbano (ver glosario de términos para más detalle).

El concepto de PEG es especialmente importante en la protección de zonas urbanizadas (PEG de interfaz) ya que éstas deben ser necesariamente escenarios de oportunidad para la defensa y la extinción y que éstos no secuestren más medios que los necesarios en un siniestro. En este sentido tanto el territorio circundante, el perímetro y el interior de las urbanizaciones han de constituir, en sí mismas, PEGs en los que se limite la carga de combustible, se mejore la presencia de agua en las plantas vivas, se asegure la accesibilidad, se planifiquen puntos seguros y puntos de anclaje y se disponga de agua movilizable para la extinción. Asimismo el PEG de interfaz está asociado íntimamente a la autoprotección de comunidades, especialmente en áreas rurales, y por tanto deben estar recogidos y ser desarrollados por los propietarios y municipios en sus Planes Urbanísticos (PAUs y Normas Subsidiarias). El diseño de los PEGs de interfaz ha de responder a los escenarios de incendio forestal previstos, así como a la amenaza que se espera (impacto del frente de llama, afectación por pavesas o presencia de humo) y las operaciones que se pretenden desarrollar (defensa de infraestructura y viviendas, protección de las personas en confinamiento, evacuación o extinción de incendios).

Sin ánimo de que estas nuevas aportaciones sean dogmáticas o que no puedan verse sometidas a revisiones, este grupo de trabajo considera que incluye los conceptos que se debe tener en cuenta para la definición adecuada de PEG y amplía la definición de Costa et al. (2011), especificando algunas palabras clave que se consideran importantes para llegar a un consenso. Por tanto son infraestructuras específicas diferentes y complementarias al resto y por ello deberían tener su denominación específica y diferente a las clásicas áreas, líneas preventivas y fajas auxiliares, sin perjuicio de que algunas de ellas puedan ser también PEGs, esto es, no todas las infraestructuras son PEGs pero algunas de ellas sí pueden llegar a serlo si así lo determina la metodología propuesta.

¿Para qué sirve un PEG?: los objetivos como punto de partida de un diseño adecuado

Un proyecto de planificación de PEGs debería idealmente responder a estas preguntas: "Saber qué quiere hacer el incendio, saber qué puede hacer y saber qué quiero dejarle hacer". Por tanto los objetivos deben definirse en función de lo que "queremos dejar hacer al incendio". Este objetivo aparentemente ambicioso vuelve a incidir en el concepto de proactividad y anticipación intrínseco a la filosofía del establecimiento de PEGs en el territorio y la experiencia nos dice que la realidad ofrece muchos matices al respecto. Sobre el qué quiere hacer todavía existen muchas incertidumbres en algunos incendios, especialmente bajo atmósferas inestables. En relación a "lo que puede hacer" lo cierto es que cada vez en más ocasiones el comportamiento del fuego sorprende con respecto al esperado porque sigue siendo un proceso poco conocido. Además, un incendio pasa por muchas fases de propagación y hay que combinarlas todas. Los análisis basados en "incendios tipo" o en incendios históricos no determinan que la zona quemada de una manera determinada, sólo muestran la manera en la que un incendio se propagó en un determinado momento, con unas condiciones meteorológicas determinadas y con un dispositivo de extinción concreto que es muy diferente al actual. Por todo ello en relación a lo "que quiero dejarle hacer" quizás tendríamos que ser algo menos ambiciosos y conformarnos con "qué puedo hacer".

Los objetivos generales y específicos de los PEGs pueden ser muy diversos y depender del paisaje que estamos planificando. No obstante en la mayoría de las propuestas suelen existir los siguientes puntos en común:

- Establecer planes de extinción previos al incendio y disminuir la incertidumbre en las estrategias, tácticas y operaciones de extinción, aumentando con ello la seguridad de los equipos de extinción.
- Reducir el potencial de propagación de los incendios compartimentando o aislando zonas potencialmente afectadas por el incendio.
- Mejorar la protección de bienes y personas.
- Proteger los elementos del paisaje de alta vulnerabilidad.

El establecimiento de estos objetivos generales lleva a los objetivos específicos que podrían llegar a nivel de PEG o conjunto de PEGs y que por tanto condicionan el diseño específico de cada área estratégica, cuenca o perímetro operacional de defensa (POD, ver glosario).

La definición de objetivos ayuda también a diferenciar los PEGs de otras infraestructuras de apoyo a la extinción y prevención de incendios. De acuerdo con la descripción de los objetivos que se planteó en Larrañaga y Piqué (2009) [2] podemos diferenciar entre:

- **Tratamientos específicos de vegetación para obtener un comportamiento de fuego asequible a los medios de extinción en aquellos lugares establecidos como estratégicos en función del**

incendio tipo. Este sería el objetivo típico de un PEG tal como lo hemos definido en el apartado anterior. Estas actuaciones también se denominan en otras CCAA (p.e. Aragón) como Áreas de Defensa de ataque directo o indirecto y lugares de control potencial (PCL) en el marco conceptual de los Perímetros Operacionales de Defensa (PODs).

Frente a estas estructuras se pueden definir otro tipo de infraestructuras lineales y superficiales complementarias a los PEGs o compatibles con ellos pero con funciones específicas:

- **Creación de franjas de baja carga de combustible alrededor de bienes inmuebles en los que se concentra la actividad principal de la finca.** La dimensión y forma de las actuaciones está relacionada con el comportamiento del incendio tipo determinado. Estas actuaciones también se denominan en otras CCAA (Aragón) como "Fajas de protección de elementos importantes a proteger". En la metodología de planificación de interfaz urbano-forestal propuesta por D. Caballero se denominarían tratamientos en la mesoescala exterior, en la cual el concepto de "faja" se extendería a "áreas de transición", zonas más extensas en las que se propone además el control del agua en el suelo y su protección mediante el control de la cubierta, equilibrada con el control de la continuidad vertical y horizontal del combustible, y compensada su pérdida con riegos prescritos.
- **Creación y mantenimiento de franjas auxiliares de tamaño variable en función del comportamiento de fuego esperado en aquellas vías catalogadas de interés para la evacuación y el acceso de medios de extinción.** La determinación del grado de interés de las vías de comunicación se realiza en base a su disposición respecto al incendio tipo. Definidas de esta manera estas fajas podrían formar parte del PEG ya que se pueden convertir en las zonas seguras de evacuación del mismo. Según la metodología propuesta por Fco. Rodríguez- Silva formarían parte del perímetro operacional de defensa y en Aragón se denominan Fajas de protección para maniobras del operativo o para evacuación.
- **Determinación de tratamientos selvícolas destinados a minimizar la sensibilidad de masas que por su valor general conviene proteger.** En Aragón se denominan Rodales de Actuación estratégica con objetivo principal reducir la vulnerabilidad. Desde el punto de vista ecológico se podría asumir que serían rodales donde interesa reducir la severidad del fuego para aumentar su resiliencia y por tanto su capacidad de regeneración.

- **Determinación de tratamientos selvícolas de mejora de la masa para conseguir estructuras más resistentes a la propagación, en aquellos lugares que pueden resultar multiplicadores de la propagación, como son nudos de barrancos o laderas que por su disposición respecto a la propagación, facilitarán el lanzamiento de material incandescente a largas distancias y porque son el punto de acceso del fuego a cuencas hidrográficas completas, donde encuentran alineaciones completas que favorecen la propagación.** En Aragón se denominan Rodales de Actuación estratégica con objetivo principal incrementar la resistencia de la masa. Desde un punto de vista ecológico serían estructuras resistentes o ecosistemas que “evaden” el paso del fuego, también denominadas por algunos autores “cortafuegos verdes”.

Por tanto el/la proyectista debe tener claro la diferenciación entre PEG (estructura proactiva y de apoyo a los medios de extinción) del resto de estructuras o áreas tratadas en el territorio que pueden ser compatibles con los PEGs en función de las características del incendio, actuando como infraestructuras activas o pasivas según la estrategia determinada durante la extinción del fuego. De igual manera el mantenimiento de estructuras de baja carga que sean compatibles con recuperación de usos agroganaderos

se consideran de vital importancia para diseñar los PEGs pero no todos estos posibles cambios de usos se pueden considerar un PEG ya que no tienen por qué situarse en zonas estratégicas desde el punto de vista de la extinción de incendios. En muchos casos la recuperación de usos agroganaderos tiene más cabida en los rodales y parcelas estratégicas que tiene un objetivo pasivo y no proactivo. Si estas zonas agrarias se abandonan pasan a ser zonas de propagación.

Por otro lado se debería tener en cuenta cuestiones como la valoración y balance entre efectividad e impacto (sobre todo en interfaz urbano-forestal), criterios unificados (al menos a escala regional) diseños pensando en capacidad de extinción fundamentalmente para trabajar en flancos y gestionar zonas críticas de recepción potencial de pavesas. La utilización e implementación de nuevas tecnologías (simuladores, cortafuegos verdes, pirojardinería, redes sensoriales inalámbricas, sensores remotos satelitales o mediante uso de drones...) junto con la clásica selvicultura preventiva y la modelización de combustibles en zonas de alto valor o especialmente sensibles, son soluciones a tener en cuenta en el diseño de infraestructuras adaptadas a entornos de interfaz urbano-forestal. De igual manera la incorporación de sensibilidades sociales y la participación de actores ayuda a mejorar el éxito de estas medidas.



En las comunicaciones llevadas a cabo en esta jornada y en el taller de discusión se concluyó que existen dos "escuelas" o "metodologías tipo" para el diseño de PEGs que no son incompatibles pero que discrepan en un punto fundamental: lo imprescindible o no del uso de simuladores para la localización de PEGs. Un tercer enfoque implica las que tienen en cuenta ambas cosas en mayor o menor medida. Ésta última opción asume que las simulaciones tienen limitaciones y es el criterio del proyectista el que entra en juego, pero la totalidad del proyecto no puede basarse exclusivamente en criterio experto si queremos tener planes homologables, repetibles y con coherencia. Por tanto sería una metodología basada en la mejor ciencia disponible siempre con el criterio y conocimiento del proyectista y de las partes involucradas como los bomberos, que son usuarios finales de los mismos. Todos estos enfoques parten de una misma base que es un exhaustivo estudio del medio físico que debería incluir los siguientes puntos:

- Finalidad, marco conceptual y legislativo
- **Análisis del territorio:** Diagnóstico general de los condicionantes de la zona (meteorología, orografía detallada, combustibles superficiales y de copas, humedad de combustibles).
- Diagnóstico de las infraestructuras actuales: identificación de **Infraestructuras vulnerables** y de interfaz urbano-forestal.
- Recopilación de incendios históricos: situaciones sinópticas, **Incendios históricos severos, patrones de propagación y análisis de potenciales de incendio.** Ante las perspectivas de cambio climático y cambio de combustible es necesario también plantear hipótesis de condiciones sinópticas y potencial de propagación de **incendios que nunca han ocurrido** en el territorio de estudio pero que tienen potencial de ocurrir. Para ello se pueden usar datos de megaincendios ocurridos en otras zonas de características parecidas.
- Ecología del fuego: **identificación de estructuras resistentes y resilientes.** En muchas regiones de nuestro país el propio régimen de incendios ya nos está informando sobre los ecosistemas resilientes con lo que son una fuente de información en sí misma.
- Índices de riesgo y peligro potenciales y **áreas de priorizaciones de defensa.**
- **Valorización del territorio.**
- **Medios, accesibilidad, capacidades y dificultad de extinción y prevención.**
- Inventario/protocolos de **gestión de emergencias en incendios forestales.**
- **Análisis socioeconómico, demográfico y de riesgo poblacional.**

Estos puntos son en mayor o menor medida comunes al diseño de áreas cortafuegos u otro tipo de infraestructuras clásicas pero para diseño de PEGs algunas de estas categorías de información son imprescindibles y deben ser de alta calidad en función de la metodologías empleadas. Así, podemos diferenciar:

- **Metodologías de diseño de PEGs basadas en simulación.** Este grupo de metodologías tienen como criterio común que para la localización de PEGs en el territorio es imprescindible la simulación cartográfica mediante el uso de simuladores de propagación de incendios forestales como Flammap y Wildfire Analyst. Mediante la herramienta MTT (Minimum Travel Time) que poseen ambos simuladores, estableciendo puntos teóricos de inicio de incendio en el territorio y apoyándose en las calibraciones previas de incendios tipo en la zona o aquellas ventanas meteorológicas variables y fenológicas que muestren el peor comportamiento del fuego, se pueden obtener las áreas donde reiteradamente se detecta un paso constante de los frentes de llama (nodo de propagación, ver glosario), donde se produce un cambio a mejor del comportamiento del fuego (puntos de oportunidad, ver glosario) o a peor (punto crítico, ver glosario). Además, mediante su uso intensivo, se pueden crear mapas de probabilidad de quema a nivel autonómico y nacional con el fin de priorizar las zonas en las que ejecutar PEGs mediante la evaluación de riesgo de incendio y calcular índices operativos importantes como el índice de dificultad de extinción propuesto por Rodríguez y Silva y col. (2014) [3] que permitan análisis estratégicos en zonas de estudio amplias. Todo ello nos ayudaría a priorizar estas zonas en función de los objetivos estratégicos de cada una de ellas. Otros autores incluyen para la priorización no sólo criterios estratégicos sino ecológicos y socioeconómicos. Se utilizan simuladores pero no se determinan nodos de propagación. Se usa Flammap para calcular en cada punto el potencial del incendio tipo y con ello priorizar la realización de actuaciones así como para "validar" las actuaciones diseñadas mediante el criterio experto. El uso de simuladores implica necesariamente una base de criterio experto, pues para obtener un buen resultado de dichas simulaciones y analizarlos correctamente, es necesario dicho criterio experto. Este enfoque aglutina conocimiento científico desarrollado durante décadas en todo el mundo, aporta metodologías cuantitativas y usadas por la comunidad internacional y permite realizar análisis en territorios mucho más grandes, optimizando recursos. Por tanto la primera evaluación de nodos de propagación es teórica, el criterio experto los valida y realiza el ajuste de detalle, y este criterio experto debe ser tanto en comportamiento del fuego como en operaciones de extinción.

- **Metodologías de diseño de PEGs basadas en criterio experto.** Este grupo de metodologías llevadas a cabo fundamentalmente en Cataluña y Andalucía se basan en el establecimiento de cuencas o perímetros operacionales delimitados por la orografía, las infraestructuras existentes (cortafuegos, caminos, etc) o usos del territorio (usos agrarios, ganaderos, urbanos). El estudio de los incendios tipo en esas cuencas o perímetros y la determinación de los puntos de paso más probable de una cuenca al perímetro vecino (potenciales de incendio) aconsejará el establecimiento en esa zona de un PEG. La priorización de esas áreas o perímetros operacionales se pueden establecer con consulta pública (es la población quién decide el valor del territorio) en función de los valores a proteger o la vulnerabilidad del territorio o según la estimación socioeconómica de los valores salvados (tangibles e intangibles) para lo cual sí puede ser necesario el uso de herramientas de simulación como VISUAL-SEVEIF, el módulo de análisis de impacto de Wildfire Analyst (Ramirez et al. 2011 [4]) u otras calculadoras de incendio unidas a criterio experto.

Por tanto y aunque ambos enfoques no descartan el uso de simuladores en la fase de evaluación, las metodologías basadas en criterio experto no usarían necesariamente la simulación para la ubicación y diseño de PEGs en el territorio y las basadas en simulación es imprescindible en una primera aproximación su uso para localizar estos puntos o áreas estratégicas. De igual manera ambas metodologías demandan mayor precisión en un tipo de información que en otra para realizar un adecuado estudio del medio:

- Las metodologías basadas en simulaciones demandan información muy detallada de los combustibles forestales y de los ficheros de ajuste respecto a los incendios reales o los que se podrían producir para que las simulaciones sean los más fieles posibles a la realidad.
- Las metodologías basadas en criterio experto demandan mucha información de la caracterización exhaustiva de los incendios tipo y los incendios potenciales del territorio estudiado que permitan analizar de forma experta en cada cuenca o perímetro operacional la ubicación idónea de puntos estratégicos. De igual manera el filtrado y la priorización necesita de una fuerte base de información socioeconómica (ya sea en base a consulta pública o valoración en base a criterios econométricos).
- La tendencia actual, recogida por la mayoría de expertos participantes en la jornada, es que las metodologías deberían ser mixtas y en mayor o menor medida se debe usar tanto simulación como criterio

experto para completar el proceso de análisis. Así por ejemplo el cálculo de nodos pueden ir a detalle muy pequeño o ser coherentes con la disponibilidad de recursos para ejecutarlos, englobando áreas mayores, con lo que también es necesario una información socioeconómica detallada. De igual manera, la base de datos de incendios tipo si quiere completarse con incendios potenciales que nunca se hayan producido en el territorio será necesario realizar simulaciones y por tanto también será necesario cartografía de detalle. En la fase final de ambos enfoques siempre será necesario el criterio experto.

En ambas metodologías se demanda mayor información de la eficiencia y el coste de los medios de extinción en cada situación, así como la definición de índices de dificultad de extinción (Rodríguez y Silva 2014 [3]) basados en herramientas de simulación de incendios. Con ello se puede incorporar en la toma de decisión, la relación existente a nivel de la celda de estudio, entre el comportamiento energético que puede desarrollar la propagación del fuego en el incendio, considerando no sólo las emisiones del fuego de superficie, sino también las propagaciones de copa, eruptivas de barrancos y cañones, con la oferta de infraestructura de defensa que dispone el área en cuestión información que ayudaría a priorizar adecuadamente la ubicación de los PEGs. Por tanto son cuestiones a mejorar en la recogida y capitalización de datos de las CCAA para implementar adecuadamente los diseños y priorización de PEGs.

Existe consenso en afirmar que las CCAA que decidan abordar una inversión en diseño y ejecución de PEGs deben tener previsto la implementación de un sistema adecuado de capitalización de las operaciones de extinción de incendios y gestión de emergencias para evaluar adecuadamente la ubicación y el diseño de dichos PEGs así como planes de defensa preestablecidos. La práctica de lecciones aprendidas documentadas lo mejor posible es la única herramienta que permitirá al criterio experto diseñar nuevas PEGs o re-dimensionar las existentes. La tecnología de monitorización de unidades permitiría recopilar datos de forma sistemática. Muchas CCAA ya monitorizan cuántas descargas han hecho los medios aéreos, cuántas horas ha trabajado cada unidad, en qué zona y con qué técnica. Este parámetro permitiría hacer un análisis coste - beneficio para las operaciones. Sería fundamental hacerlo también para evaluar la eficacia y eficiencia de los PEGs.

Es de destacar también las diferencias entre CCAA cuyos servicios de extinción son ajenos o no a la gestión forestal. En aquellas CCAA en las que los servicios de emergencias que planifican los PEGs no pueden ejecutarlos, deben realizar una revisión anual de los tratamientos llevados a cabo en la zona y valorar si la estrategia prevista para ese PEG es factible o no según el tipo de incendio esperado. Este ejercicio puede estar más centralizado en CCAA con organismos de planificación y ejecución en la misma Consejería pero obliga igualmente a realizar un seguimiento intensivo por parte de los medios de extinción para conocer la situación de cada PEG.

Por todo ello y debido a la especial relevancia de estas zonas para la seguridad del personal de extinción, el diseño final de los PEGs debe ser especialmente cuidadoso y fiel a lo previsto, así como su seguimiento para su mantenimiento adecuado. De igual manera se reclama la participación activa del personal experto en operaciones de combate y conocedor de la zona (bomberos forestales, agentes forestales, técnicos forestales, etc), no sólo en la localización y priorización sino en el diseño final de PEGs. Por tanto los proyectos de diseño de PEGs deberían incluir una fase de localización en campo de las zonas pre-seleccionadas en gabinete y una fase de consulta a expertos para determinar la ubicación y diseño definitivo del PEG.

De acuerdo con las metodologías descritas, un proyecto de diseño de PEGs debería especificar explícitamente:

- **Descripción de metodología:** descripción exhaustiva de la metodología, y la justificación de las decisiones tomadas para su confección y de los resultados de la misma. Explotación de datos espaciales. Análisis Estadístico: cálculo de variables y estructura interna de las mismas. Diagnóstico: Identificación de variables, factores críticos y prioridades.
- **Criterios usados para definición de PEGs:** determinación de puntos de inicio de generación de incendios simulados, nodos de propagación (simulación), criterios de selección de puntos críticos, selección de PEGs como punto crítico/punto de oportunidad. Zonificación, propuestas de localización y diseño de los PEG en función de sus características y necesidades a cubrir. Sistemas basados en criterio de expertos para establecimiento de cuencas, perímetros operacionales de defensa o áreas de defensa.
- **Criterios para priorización de áreas de actuación:** a) efectividad como elemento estratégico b) costes de oportunidad (en base a accesibilidad y costes de apertura y mantenimiento) c) valor del área protegida y vulnerabilidad d) Otros.



Limitaciones de los simuladores en el diseño y evaluación de la eficacia de PEGs

Uno de los temas más controvertidos en el colectivo especialista en el diseño de PEG es la fiabilidad de los simuladores de incendios disponibles para la localización y diseño o, en su caso, la evaluación en gabinete de la ubicación final del PEG. Existen dudas en el uso de los simuladores más utilizados (Flammap, Wildfire Analyst) por disponer del algoritmo MTT, de si realizan una simulación adecuada precisamente en las situaciones extremas que estamos intentando reproducir en el territorio para ubicar los PEGs. De igual forma hay expertos que consideran que existen dudas en las predicciones de los saltos de fuego en condiciones de atmósfera inestable o fuegos convectivos y que por tanto algunas simulaciones podrían subestimar el dimensionamiento de algunos PEGs o podrían seleccionar ubicaciones idóneas en el papel pero comprometidas o de alto peligro para los combatientes en la realidad. A pesar de ello se considera una herramienta imprescindible en la toma de decisiones y cuyas salidas deben ser correctamente interpretadas por un experto en comportamiento del fuego.

Los resultados a escala de paisaje de simulación de incendios reales suelen ser razonablemente buenas y muy útiles para dimensionar el potencial del gran incendio tipo o incluso de un incendio que nunca se haya producido en el territorio de estudio. De igual forma la labor de calibración de incendios simulados con incendios reales en situaciones extremas se recomienda de vital importancia para conocer las limitaciones de estos simuladores detectadas sobre todo para casos singulares y escalas de ejecución de obra, precisamente en las áreas donde se diseñan estos PEGs. De hecho, se ha demostrado que los modelos operacionales (Wildfire Analyst) son capaces de predecir incendios extremos (Tubbs fire, Cortes de Pallás). El simulador Visual-SEVEIF está siendo implementado campaña tras campaña con factores de corrección para situaciones concretas como la presencia de barrancos y orografía complicada, fuego de copas, saltos de fuego y evaluación del peligro potencial como indicativo del balance energético, facilidad de ignición y efectos dinámicos de las propagaciones.

La valoración del impacto económico del fuego en los recursos tangibles e intangibles, determinada mediante Visual-SEVEIF de forma simultánea con la simulación de la propagación, proporciona una importante ayuda para conocer el alcance de las consecuencias potenciales de las propagaciones y en consecuencia ayuda en la toma de decisión para la identificación espacial de los PEGs. De nuevo la capitalización de la experiencia es imprescindible para calibrar la incertidumbre conocida que generan los simuladores en condiciones de comportamiento extremo del fuego.



Diseño de actuaciones en los PEGs

Una de las cuestiones importantes objeto de debate es si los proyectos de diseño de PEGs deben incluir el diseño del área de actuación en sí, esto es, todas aquellas actuaciones necesarias para adecuar el PEG a los objetivos previstos. Existe bastante consenso en que esto debe ser así porque para el cumplimiento adecuado de objetivos del área tratada suele consistir en un conjunto de medidas que no siempre es exclusivamente el tratamiento del combustible. De igual manera el dimensionamiento de cada PEG es particular por las condiciones que se vienen comentando: orografía, presencia de otras infraestructuras, vías de escape, presencia de puntos de agua, presencia de usos agroganaderos, etc. No obstante un PEG por sí mismo no es nada, es la red de PEGs establecidos unidos por sus áreas cortafuegos los que proporcionan opciones e incrementan la seguridad de las operaciones. Por todas estas razones los proyectos de diseño de PEGs deben incluir para cada PEG al menos la siguiente información:

- **Planificación espacio-temporal de infraestructuras de defensa y selvicultura para prevenir la propagación entre zonas:** cambios de modelos de combustible, transformación de usos de la zona, etc.
- Planificación espacio-temporal de la estructura y composición de la vegetación, dimensionamiento de la actuación basada en el análisis de los incendios tipo o de simulaciones.
- **Definición del tipo de tratamiento y del método** (pastoreo, quema, desbroce mecanizado...) **a emplear**, periodicidad e intensidad recomendada.
- **Definición del tipo de actuación concreta a realizar en el PEG por parte del operativo de extinción:** quema de ensanche, contrafuego, trabajo con maquinaria, etc. Los planes de extinción preestablecidos se realizan a posteriori a la adecuación y en base a las limitaciones del operativo, y por tanto, deben ser implementados por expertos en operaciones de extinción, no por la persona que diseñe los PEGs.

Para ello se pueden proponer los sistemas clásicos de control de la carga de combustible que idealmente deberían tender a ser una combinación de los mismos en el espacio y en el tiempo.

- * **Quemas prescritas:** uso del fuego técnico para mantenimiento y mejora de eficiencia de PEGs. Se considera que esta técnica es especialmente interesante porque se puede aprovechar con un doble objetivo: (1) formar al personal en el manejo del fuego y en la actuación específica en ese PEG para las maniobras de extinción y evacuación en caso de incendio (quemadas de ensanche, contrafuegos, vías de escape) y (2) Control de la carga de combustible en el PEG de acuerdo a los objetivos previstos.
- * **Tratamientos selvícolas** (desbroces, cortas de madera). Deben ser específicos para el PEG de acuerdo a los objetivos estratégicos previstos. Por tanto debería primar el objetivo preventivo frente al ecológico en cuanto a la planificación de clareos, claras y desbroces, siempre asumiendo la sostenibilidad del sistema forestal tratado. En algunos casos habrá que hacer "sacrificios" en determinadas formaciones que no son compatibles con modelos de combustible eficaces y seguros para realizar maniobras de extinción
- * **Fomento de usos agrarios:** pastoreo/áreas agroganaderas, recuperación de agricultura de montaña y bancales. Si estas

estrategias ya se están llevando a cabo a escala paisaje es necesario coordinar esfuerzos con las organizaciones que lo promueven para que confluyan intereses en la gestión de los PEGs siempre que sea posible para optimizar recursos e implicar a todos los actores en la prevención de incendios. Es altamente recomendable iniciar programas de mantenimiento de PEGs que combinen técnicas, sobre todo selvicultura+pastoreo, quemadas prescritas+pastoreo, recuperación de usos agrícolas+pastoreo. El pastoreo controlado/dirigido en áreas concretas de actuación es una técnica que ha mostrado su alta eficacia para el mantenimiento de infraestructuras clásicas de defensa, con lo que es altamente recomendable para el mantenimiento intensivo de PEGs.

- * **Posible fomento del cambio de especies o favorecer a especies poco combustibles:** "cortafuegos verdes". Este tipo de estructuras incluyen los bosques de galería, vaguadas húmedas con vegetación de ribera, bosques maduros con estructuras poco combustibles y zonas agroganaderas (áreas agrarias o ganaderas teóricamente poco combustibles y de baja carga). Estas medidas están más encaminadas a infraestructuras pasivas que a PEGs pero pueden resultar de alto interés en casos concretos para determinar la localización o apoyar al diseño de PEGs. En general estas áreas se comportan muy bien para frenar el fuego de baja-media intensidad (flancos) pero poco eficaces para incendios de alta intensidad (cabeza).
- * **En las áreas de mesoescala interior y microescala se están mostrando muy eficaces las zonas irrigadas** (p.e. por goteo) aprovechando las zonas de Interfaz Urbano forestal (IUF) como fuente de suministro. Por tanto se propone generar zonas irrigadas en los perímetros de impacto que lo permitan, o al menos, definir esa posibilidad para los territorios en los que sea viable.
 - **Seguimiento y viabilidad económica.** La planificación espacio-temporal en gabinete puede no aplicarse en campo a medio y largo plazo. Por tanto y como se ha comentado en apartados anteriores es imprescindible que los proyectos incluyan la viabilidad económica del mantenimiento del PEG y su plan de seguimiento así como posibles medidas correctoras o planes de contingencia, advertencias o recomendaciones en caso de falta de ejecución o mantenimiento.
 - **Proceso de participación social y comunicación:** De forma transversal, el proyecto debería incluir la participación y consenso de los agentes implicados en el territorio. Este punto que en otro tipo de proyectos puede ser recomendable, en los proyectos de diseño de PEGs son imprescindibles para la correcta priorización de los mismos. Ello implica que se debe contemplar:
 1. **Comunicación y consulta interna** (agentes forestales, bomberos forestales y urbanos) sobre ubicación, objetivos y uso prioritario de PEGs.
 2. **Comunicación y consulta externa** (resto de actores que puedan estar involucrados en el mantenimiento de PEGs).
 3. **Comunicación pública:** difusión de los objetivos y utilidad de PEGs entre los actores implicados y consulta pública sobre priorización de zonas vulnerables. Para ello pueden ser necesarias técnicas económicas como la valoración ambiental mediante el análisis de la percepción subjetiva del valor de los recursos.

RECOMENDACIONES PARA LA GESTIÓN Y LA INVESTIGACIÓN: “DECÁLOGO DE VALENCIA PARA LA DEFENSA INTEGRADA FRENTE A LOS INCENDIOS EN LA GESTIÓN DEL MOSAICO AGROFORESTAL”

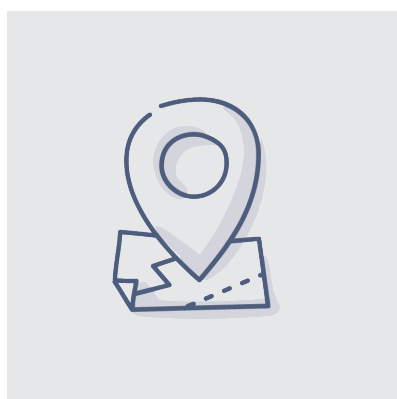
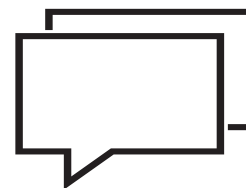
1. Los Puntos Estratégicos de Gestión (PEGs) deben formar un paisaje reticulado y compartimentado para una defensa eficaz frente a los incendios forestales que permita áreas seguras para el trabajo de los medios de extinción.
2. El trabajo técnico con criterio experto debe ser la base de un diseño adecuado de PEGs.
3. Definir los objetivos a alcanzar con la planificación para lograr eficacia y diseñar actuaciones que puedan cumplir esos objetivos plenamente es la base fundamental de un proyecto de PEGs.
4. Los simuladores de predicción del comportamiento del fuego, constituyen una herramienta contrastada y representan una ayuda en la toma de decisión en el diseño de PEGs.
5. El diseño de PEGs en el entorno de áreas urbanas (interfaz urbano forestal) necesita un análisis específico ya que debe tener en cuenta las edificaciones y el efecto del humo en la toma de decisiones de evacuación o confinamiento.
6. Es imprescindible la generación de bases de datos de incendios históricos con el mayor detalle posible que ayuden al análisis con criterio experto en el diseño de PEGs.
7. La priorización de PEGs es una de las cuestiones más importantes a definir en cada proyecto de ejecución.
8. La coordinación entre servicios forestales, agrarios, urbanos y de emergencias permitirían un mantenimiento óptimo de los PEGs para conseguir el paisaje en mosaico.
9. Es necesario implementar protocolos de capitalización de experiencia que permitan la evaluación adecuada de la eficacia de los PEGs
10. Los proyectos deben incluir procesos de participación social y comunicación, que permitan conseguir el máximo consenso y colaboración de los agentes implicados en el territorio.

El presente decálogo se puede detallar punto por punto en las siguientes conclusiones extendidas:

1. Los nodos de propagación y posterior ejecución de PEGs están unidos mediante fajas auxiliares o áreas cortafuegos a las infraestructuras clásicas de prevención de incendios, lo que constituye una reticulación del territorio que permite optimizar los recursos, ser más eficaces y aumentar la seguridad de los medios de extinción. Los nodos sirven para centrar en el territorio las zonas de actuación, a partir de ahí el proceso de diseño debe usar criterio experto: valores a defender, presencia de riesgo poblacional, limitaciones presupuestarias, definición de superficie sacrificable, etc. Por tanto hay que reclasificar las infraestructuras clásicas de incendios forestales según los objetivos propuestos. Cabe diferenciar entre nodos de propagación y PEG. No todos los PEG están ubicados en un nodo (por ejemplo pueden existir PEGs ubicados en zonas de interfaz urbano-forestal), pero todos los nodos podrían ser potencialmente un PEG, aunque hay que priorizar si es necesario alguna actuación en dicho nodo (en función de la reticulación del territorio, dificultad de acceso, vías de escape, etc.). Por otra parte, si los nodos están unidos por fajas o cortafuegos y se les asocia una maniobra de extinción, dichas infraestructuras se pueden considerar también PEGs.
2. El uso de nuevas tecnologías de información geográfica, sensores remotos y simuladores de incendios forestales son un apoyo a la localización de los PEG, pero el trabajo técnico con criterio experto es fundamental para la localización y diseño de los PEG: hay que seguir "diseñando a mano". Por tanto existen desarrollos de herramientas para automatizar la valoración de la eficacia a escala de rodal y evaluar el coste de ejecución de trabajos selvícolas en los mismos, de forma que permitan determinar y priorizar cuáles son los más adecuados. Sin embargo, de momento no se ha pretendido desarrollar una herramienta que automatice la decisión final, siendo necesaria el criterio experto del técnico para la integración de otras cuestiones de la gestión forestal.
3. Con bajos presupuestos destinados a la redacción de proyectos de diseño de PEGs se pueden conseguir trabajos de calidad siempre que se cuente con buenas herramientas y buenos datos, pero es imprescindible personal cualificado en gestión forestal y comportamiento del fuego, y si apostamos por la implementación de los PEGs en la defensa contra los incendios forestales es obligatorio disponer de mayor plazo de ejecución (tiempo = presupuesto disponible) para su correcto diseño. Es fundamental hacer la reflexión de cuáles son los objetivos a alcanzar con la planificación para lograr el éxito y diseñar actuaciones que puedan cumplir esos objetivos plenamente. Esto que es común a cualquier proyecto de ejecución de obra, es especialmente crítico en el diseño de PEGs puesto que la definición de objetivos muy eficientes y seguros para el operativo, puede determinar la localización, filtrado, priorización y dimensionamiento de los mismos.
4. Los simuladores que integran las ecuaciones clásicas de propagación a nivel de macizo aportan unos resultados muy buenos, sin embargo esta calidad de los resultados se puede ver mermada a microescala o cuando se intentan simular comportamientos extremos del fuego. No obstante si se dispone de una información detallada de datos de entrada los simuladores pueden ofrecer salidas muy cercanas a la realidad incluso en situaciones extremas.
5. La interfaz urbano-forestal como caso particular de elemento a proteger de alta vulnerabilidad o, al menos, de alta prioridad en caso de incendio, puesto que implica confinamientos/evacuaciones o tomas de decisiones difíciles desde el punto de vista operativo, social e incluso político, necesita un análisis específico en la mesoescala y la microescala al margen del diseño de PEGs en la macroescala. No obstante en la evaluación de la exposición y la capacidad de autoprotección de las zonas urbanas influirá decisivamente la gestión en la macroescala que rodea al área de interfaz. Es en ésta última escala donde el diseño de PEGs debe tener en cuenta en su dimensionamiento conceptos desarrollados en la gestión de interfaz como los análisis de escalas imbricadas, fases de afectación (pre-impacto, impacto, permeabilidad y latencia), funciones de riesgo o posibilidades que ofrece las métricas del índice WUIX de fricción-continuidad en la interfaz. El diseño de PEGs de interfaz intenta solventar este aspecto: si el fuego llega que lo haga en condiciones de menor intensidad. En estas condiciones en ocasiones se pueden convertir las zonas de IUF de zonas de amenaza a zonas de oportunidad mediante la combinación de diversos métodos perimetrales e interiores. Los confinamientos en IUF van a estar muy condicionados por la presencia de humo. Hoy por hoy no incorporamos ningún modelo, ni tan siquiera una asesoría experta, de las zonas de influencia de humo en posibles escenarios de incendio. Además, el humo se "despega" del suelo, con lo que es más difícil ligarlo a factores geográficos como el combustible o la pendiente.

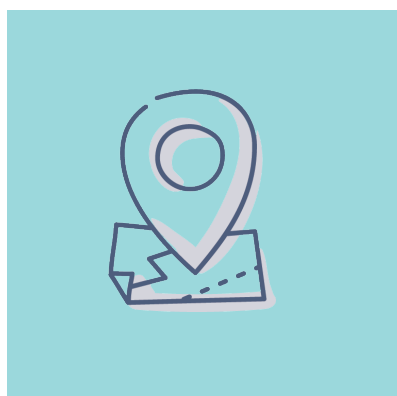
6. Se considera prioritario un desarrollo del estudio de incendios históricos en la zona de trabajo que permita clasificar y categorizar convenientemente los incendios tipo, tipificar las condiciones sinópticas medias y extremas y ajustar los comportamientos reales a los simulados. Para esta labor existen desarrollos innovadores basados en supercomputación que asisten al diseñador en la toma de decisiones. No obstante es imprescindible seguir incluyendo innovaciones en los simuladores como herramientas de generación de saltos de fuego y focos secundarios, fuegos de copa y aceleraciones de frentes de fuego por efectos topográficos. La capitalización de experiencia con datos obtenidos en incendios reales está ayudando a mejorar estas herramientas en simuladores como VISUAL-SEVEIF.
7. Es necesario seguir desarrollando sistemas para priorizar adecuadamente los PEGs. No obstante existen herramientas novedosas como la priorización y optimización de Perímetros Operacionales (PODs) en función de la dificultad de extinción, criterios económicos y de productividad operacional así como aquellos basados en “grafos” de probabilidad de paso de fuego entre polígonos basada en análisis de incendios tipo. En éste último caso la toma de decisiones durante las operaciones de extinción (“qué dejamos hacer al incendio”) podría depender del “bien común” si previamente está consensuado el valor social de los medios a proteger así como la vulnerabilidad del territorio y las infraestructuras.
8. Se considera muy recomendables la coordinación de los servicios de prevención y extinción de incendios forestales, así como servicios de gestión forestal y agraria que pueden mejorar sistemas como el fomento de pago por servicios ambientales, sinergia entre servicios (actividad cinegética, pastoral, gestión de flora y fauna, gestión forestal) que genere paisaje en mosaico que contribuya al fomento de la biodiversidad, al mismo tiempo que ésta contribuye al mantenimiento de PEGs o áreas de baja carga.
9. Todas las metodologías existentes para localización, priorización y dimensionamiento de PEGs exigen de un estudio exhaustivo del territorio, con especial importancia de los modelos de combustible, las condiciones sinópticas locales especialmente en el caso de meteorología extrema, los incendios históricos categorizados en incendios tipo y de la capitalización de la experiencia en extinción de incendios, que incluye las propias operaciones de extinción, gestión de la emergencia, lecciones aprendidas en accidentes o evacuaciones y en definitiva en la eficacia real de las operaciones de extinción apoyadas en PEGs. Hay que avanzar en este sentido y simular incendios que no hayan sucedido en ese territorio pero que pudiesen suceder. Por tanto se recomienda a todas las administraciones que si consideran prioritario el impulso del diseño del paisaje en mosaico que incluya la presencia de PEGs, es imprescindible tener implementado un protocolo de monitorización y almacenamiento de la información necesaria para capitalizar la experiencia, así como una mejora de la cartografía base de trabajo, sobre todo de los modelos de combustible y la caracterización de meteorología local. Para la caracterización de las condiciones sinópticas durante eventos extremos como los producidos en incendios convectivos se están usando en algunas CCAA los radiosondeos. Mejorar en la interacción de expertos en meteorología con expertos en comportamiento del fuego ayudará a entender fenómenos no predichos por los modelos de simulación, reduciendo la incertidumbre en la toma de decisiones durante las operaciones de extinción. Estos avances también ayudan a implementar sistemas de manejo de humos que hasta la fecha son inexistentes o poco usados en España.
10. Los proyectos deben incluir procesos de participación social y comunicación, que permitan conseguir el máximo consenso y colaboración de los agentes implicados en el territorio. Este aspecto es imprescindible para la correcta priorización y diseño de los PEG. Ello implica que se debe contemplar:
 1. Comunicación y consulta interna (agentes forestales, bomberos forestales y urbanos) sobre ubicación, objetivos y uso prioritario de PEGs
 2. Comunicación y consulta externa (resto de actores que puedan estar involucrados en el mantenimiento de PEGs)
 3. Comunicación pública: difusión de los objetivos y utilidad de PEGs entre los actores implicados y consulta pública sobre priorización de zonas vulnerables. Para ello pueden ser necesarias técnicas económicas como la valoración ambiental mediante el análisis de la percepción subjetiva del valor de los recursos.

GLOSARIO DE DEFINICIONES



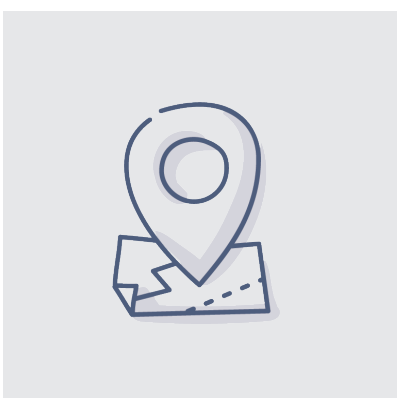
Nodos de Propagación

Aquellos lugares donde se acumulan los minimun travel time (carreras de flujo, trayectorias de fuego) sobre el territorio, para diferentes escenarios meteorológicos de incendio, desde diferentes puntos de inicio. A partir de los Nodos de Propagación, y seleccionadas las zonas de mayor interés a la hora de confinar los grandes incendios, se han de diseñar actuaciones en materia de prevención de incendios que traten de confinar el desarrollo de los grandes incendios, bajo los parámetros de comportamiento del fuego, y que provean de áreas de seguridad a las unidades intervinientes en su control.



Puntos Críticos

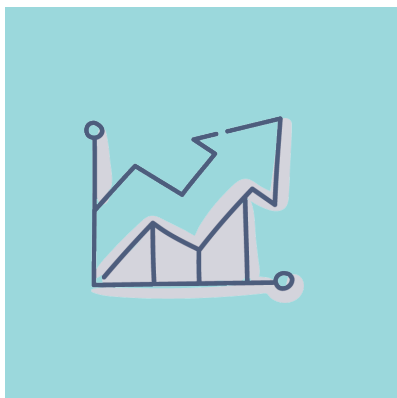
Punto/área/zona identificado sobre el terreno en el que, cuando es alcanzado por el frente de fuego, se produce un cambio de comportamiento a peor, provocado por un cambio de alineación, un modelo de combustible diferente o por otros factores. Se consideran también puntos críticos aquellas zonas sobre el terreno en las que cuando el frente de llamas ingresa se acelera su propagación y se multiplica la superficie afectada por el fuego.



Puntos de Oportunidad

Punto/área/zona identificado sobre el terreno en el que, cuando es alcanzado por el frente de fuego, se produce un cambio de comportamiento a mejor, provocado por un cambio de alineación, un modelo de combustible diferente u otros factores. Este cambio de alineación puede posibilitar que el frente de fuego pase a estar dentro de capacidad de extinción ofreciendo una oportunidad para ejecutar maniobras de extinción con mayor seguridad que permitan limitar el avance del frente de fuego.

Referencia: Quílez Moraga R. 2017. Prevención de megaincendios forestales mediante el diseño de planes de operaciones de extinción basados en nodos de propagación. Tesis Doctoral. Universidad de León. 265 pp. [disponible online <http://hdl.handle.net/10612/5737>]



SDI/IDEX

SDI: Acrónimo en inglés, de la denominación “Suppression Difficulty Index”. La versión en español es IDEX, “Índice de Dificultad de Extinción”: Índice que relaciona el comportamiento energético de la propagación del fuego en un determinado pixel, polígono o área previamente definida, con las oportunidades que ofrece el territorio para la realización de las operaciones de extinción, permitiendo evaluar el grado de dificultad que las acciones de extinción representan en dicho escenario. El comportamiento del fuego se obtiene mediante una armonización matemática de los resultados obtenidos en el calor por unidad de área y la longitud de llama, ambas variables representadas por valores de pesos de importancia obtenidos en una tabla escalada de 1 a 10. La evaluación de las oportunidades que presenta el territorio es determinada mediante el cálculo de cinco índices que incorporan información en relación con la accesibilidad, movilidad, penetrabilidad, apertura de líneas de defensa y eficacia de los medios aéreos, todos ellos de igual modo escalado la graduación de sus valores de 1 a 10.

Referencia: Rodríguez y Silva F., Molina J.R., González-Cabán A., 2014. A methodology for determining operational priorities for prevention and suppression of wildland fires. International Journal of Wildland Fire 23, 544-554. <http://dx.doi.org/10.1071/WF13063>



POD

POD: Acrónimo en inglés de la denominación “Potential Wildfire Operational Delineations”. Su versión en español es, “Perímetros Operacionales para el Control y Extinción de Incendios Forestales (se emplea el mismo acrónimo que la denominación en inglés): Unidades de superficie definidas en el paisaje forestal, cuyo contorno conforma un perímetro que sirve de límite a un territorio en el que el fuego se manifiesta en su propagación espacial, de una forma diferenciada frente a propagaciones en unidades superficiales (POD) vecinas, presenta de igual modo diferencias en el cambio neto en el valor de los recursos, así como en las estrategias operacionales de extinción. En función de lo anterior, se desprende que las actuaciones de defensa pueden ser diferenciadas y dependientes de las prioridades en la gestión del paisaje forestal en dicho recinto. En la línea perimetral que define el contorno, se pueden encontrar o definir espacios con oportunidades manifiestas para el control de la propagación del fuego (en inglés “Potential Control Locations” (PCL)). Cada POD, puede ser asimilado conceptualmente a la idea de “cuenca de fuego”, siguiendo la similitud de la cuenca hidrográfica en relación con la escorrentía, pero invirtiendo el movimiento.

Referencias:

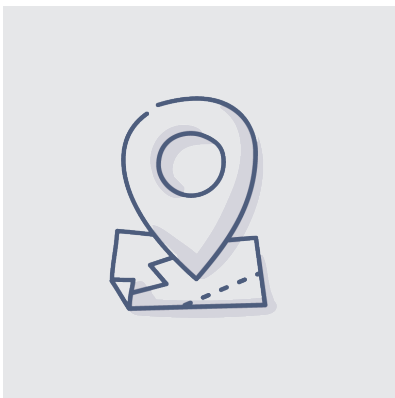
- O'Connor C.D., Thompson M., Rodríguez y Silva Fco. 2016. Getting Ahead of the Wildfire Problem: Quantifying and Mapping Management Challenges and Opportunities. *Geosciences* 2016, 6, 35; doi:10.3390/geosciences6030035
- Matthew P. Thompson, Phil Bowden, April Brough, Joe H. Scott, Julie Gilbertson-Day, Alan Taylor, Jennifer Anderson, and Jessica R. Haas. 2016. Application of Wildfire Risk Assessment Results to Wildfire Response Planning in the Southern Sierra Nevada, California, USA. *Forests* 2016, 7, 64; doi:10.3390/f7030064.



Mosaico agroforestal

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.

Referencia: Proyecto Mosaico-Extremadura
<https://www.mosaicoextremadura.es/es/home/>



Macroescala de interfaz

Ámbito espacial y escala de análisis referida al paisaje en la que se insertan las urbanizaciones, poblaciones o áreas de diseminado. Abarca varios kilómetros y la escala de trabajo de referencia es 1:25.000. Esta escala está habitualmente relacionada con los análisis y gestión del territorio asociados a los planes municipales de prevención y de emergencia por incendio forestal.



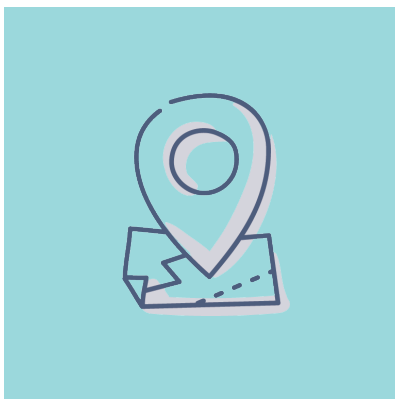
Mesoescala de interfaz

Ámbito espacial y escala de análisis referida a una urbanización, población o área de diseminado. Típicamente se abarca unos cuantos cientos de metros (p.e. de 1 a 4 Km²) y la escala de trabajo de referencia es de 1:10.000 a 1:5.000. En una urbanización se diferencian la mesoescala exterior, que son los terrenos circundantes inmediatos, la mesoescala perimetral, que es el contorno inmediato al límite de la urbanización y el primer anillo de parcelas, y la mesoescala interior, que es el tejido mixto urbano-vegetación conformado por las parcelas, las viviendas y los viarios.



Mesoescala de transición

Terrenos que rodean una urbanización o población en los que existe control de la carga y continuidad del combustible, mejora de la accesibilidad y presencia de agua para la extinción de manera que el incendio, al llegar, reduce notablemente su actividad y queda dentro de capacidad de extinción, ofreciendo oportunidades para su control y para la defensa del núcleo urbano. Es sinónimo de PEG-IUF y también sinónimo de mesoescala exterior de interfaz. El término “transición” alude al cambio de régimen de comportamiento del fuego en esta zona a llamas de menor intensidad lineal.



Microescala de interfaz

Ámbito espacial y escala de análisis que se refiere a una edificación y su entorno inmediato que, habitualmente, corresponde a una parcela en una urbanización, abarcando unas cuantas decenas de metros. La escala de referencia es de mucho detalle, de 1:5.000 a 1:1.000. La microescala es el dominio del propietario y está estrechamente relacionada con el concepto de área defendible (Defensible Space DS) y zona de ignición de viviendas (Home Ignition Zone HIZ). El término microescala también es aplicable a instalaciones e infraestructuras críticas.

CONTINGUTS

Editors:

- Javier Madrigal. INIA. Centre d'Investigació Forestal. Laboratori d'incendis forestals. iuFOR. Grup de Treball de Focs Forestals de la Societat Espanyola de Ciències Forestals.
- Mario Romero-Vivó. Servei de Prevenció d'Incendis Forestals de la Generalitat Valenciana.
- Francisco Rodríguez y Silva. ETSIAM Universitat de Còrdova. Departament d'Enginyeria Forestal. Laboratori d'Incendis Forestals (LABIF-UCO). Coordinador del Grup de Treball de Focs Forestals de la Societat Espanyola de Ciències Forestals.

Autors:

- Mario Romero-Vivó. Cap de Servei de Prevenció d'Incendis Forestals de la Generalitat Valenciana.
- José Luis Soriano, Miguel A. Botella, Agustín Cervera. Unitat tècnica d'anàlisi d'incendis UT902. Generalitat Valenciana
- Raúl Quílez Moraga. Consorci de Bombers de València
- Emma Gorgonio Bonet, Ferran Dalmau Rovira. Medi XXI GSA.
- David Caballero Valero. Consultor.
- Asier Larrañaga. GRAF de Bombers Catalunya.
- Francisco Rodríguez i Silva. ETS d'Enginyeria Agronòmica i de Forests de la Universitat de Còrdova.
- Javier Blanco. Tecnosylva.
- Gema Ortega Rebolo. Societat Aragonesa de Gestió Agroambiental (GERGA).
- Govern d'Aragó.
- Rafael López del Riu. Departament de Desenvolupament Rural i Sostenibilitat. Govern d'Aragó.
- Jorge Cantón. AGRESTA S. Coop.
- Álvaro Escrig del Valle. Divalterra.
- Jaime Baeza. CEAM.
- Santiago Batemán. Àrea de projectes del Grup Natura Freixe.
- Gloria Romero. Directora del Parc Natural del Desert de les Palmes – Generalitat Valenciana
- Sonia Monferrer. Fundació Global Nature
- Fernando Pulido. Universitat d'Extremadura

Fotografías:

- Pilar Valbuena (pàgines 6 y 26)
- Servicio de Prevención de Incendios Forestales de la Generalitat Valenciana (pàgines 11, 14, 15, 31, 34 y 35)

Disseny i maquetació:

Pilar Valbuena. iuFOR. Consultora internacional en gestió de la informació y comunicació forestal.

Edita:

Societat Espanyola de Ciències Forestals.
Generalitat Valenciana – Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient, Canvi Climàtic i Desenvolupament Rural

ISBN: 978-84-941695-4-0

DEFINICIÓ I RECOMANACIONS TÈCNIQUES EN EL DISSENY DE PUNTS ESTRATÈGICS DE GESTIÓ

“Decàleg de València” per a la defensa integrada enfront dels incendis en la gestió del mosaic agroforestal

26.	PRESENTACIÓ " JORNADA PEG"
28.	DEFINICIÓ I RECOMANACIONS TÈCNIQUES EN EL DISSENY DE PUNTS ESTRATÈGICS DE GESTIÓ
28.	CONCEPTES I DEFINICIONS
30.	PER A QUÈ SERVEIX UN PEG?
31.	LES METODOLOGIES PER AL DISSENY DE PEG
35.	LIMITACIONS DELS SIMULADORS EN EL DISSENY I L'AVALUACIÓ DE L'EFICÀCIA DE PEG
36.	DISSENY D'ACTUACIONS EN ELS PEG
37.	DECÀLEG DE VALÈNCIA PER A LA DEFENSA INTEGRADA ENFRONT DELS INCENDIS EN LA GESTIÓ DEL MOSAIC AGROFORESTAL
40.	GLOSSARI DE DEFINICIONS
44.	REFERÈNCIES

PRESENTACIÓ: JORNADA “NOVES METODOLOGIES PER AL DISSENY DEL MOSAIC AGROFORESTAL EN LA DEFENSA INTEGRADA ENFRONT DELS INCENDIS FORESTALS”

Es pot dissenyar la prevenció d'incendis en el paisatge agroforestal mediterrani? Aqueixa és la pregunta que es van fer més de 160 experts reunits a València el 29 de gener de 2019 en la jornada titulada “Noves metodologies per al disseny del mosaic agroforestal en la defensa integral enfront dels incendis forestals”. Aquesta jornada, organitzada per la Generalitat Valenciana i el grup de treball de Focs Forestals de la Societat Espanyola de Ciències Forestals (SECF), va comptar amb la col·laboració d'institucions, ponents i assistents de tota Espanya. La forta demanda d'assistència d'especialistes en planificació agroforestal, urbana i d'emergències va possibilitar un constructiu debat amb els ponents en les diferents sessions amb l'objectiu d'arribar a definir i consensuar les metodologies utilitzades per a localitzar en el territori els denominats “Punts Estratègics de Gestió”

(PEG). Aquest nou concepte sorgeix de la necessitat d'optimitzar els recursos a escala de paisatge i centrar l'atenció en àrees i llocs de les nostres muntanyes en les quals són prioritàries les actuacions preventives i de restauració, que servisquen de suport als operatius d'extinció, i els doten amb zones d'oportunitat on poder interrompre la propagació dels incendis que mostren un comportament fora de la capacitat d'extinció. Les innovadores metodologies que estan proposant per part de grups d'investigació, administracions autonòmiques i empreses, fa imprescindible la seua posada en comú, labor que, per primera vegada, es va realitzar en aquest esdeveniment. Aquesta jornada va ser també un punt de trobada entre gestors públics i privats, consultors, empreses i investigadors que va permetre la difusió de resultats, la transferència directa i inversa, això és, de la investigació a la gestió i

Es pot dissenyar la prevenció d'incendis en el paisatge agroforestal mediterrani?



1.500
participants

Gràcies a la retransmissió online de l'esdeveniment. A causa de l'interès sobre el tema es va completar ràpidament l'aforament de la sala.

#JornadaPEG

Més de 30.000 comptes de Twitter aconseguides i més de 150.000 impressions.

Taller d'especialistes

Un grup de treball de focs forestals de la SECF va moderar un taller de discussió.

“ACORD DE VALÈNCIA” PER A LA DEFINICIÓ I RECOMANACIONS TÈCNIQUES EN EL DISSENY DE PUNTS ESTRATÈGICS DE GESTIÓ

Conceptes i definicions

Què és un punt estratègic de gestió? Aquesta és la pregunta més bàsica i més difícil de respondre d'una manera consensuada perquè les diferents metodologies emprades parteixen de diferents conceptes i definicions. La definició de PEG més acceptada és la proposta per Costa et al. (2011) [1]:

“Localitzacions del territori en les quals la modificació del combustible i/o la preparació d'infraestructures permeten al servei d'extinció executar maniobres d'atac segures per a limitar la potencialitat d'un gran incendi forestal”.

Aquesta definició implica una diferència important respecte de les clàssiques infraestructures preventives de defensa (línies i àrees preventives i faixes auxiliars, els anomenats “tallafocs” en la cultura popular) que és el seu caràcter “proactiu” a diferència del caràcter “reactiu” intrínsec a les infraestructures lineals o superficials dissenyades o heretades fins hui. Per aqueixa mateixa raó aquestes noves infraestructures no substitueixen sinó que es donen suport i/o són complementàries a les ja existents en el territori i pretenen ser àrees que permeten planificar una estratègia “a priori” (proactiva) d'acord amb l'anàlisi del territori, el règim i el tipus d'incendis en la zona.

Una qüestió important és aclarir que la denominació de “Punts” deriva d'una idea merament geogràfica i d'escala, ja que, com és lògic, a escala d'execució d'obra aquestes localitzacions en el paisatge seran sempre àrees. Per aquest motiu diferents autors les denominen també Àrees o Zones de defensa estratègiques. D'igual manera, quan es denomina “estratègic de gestió” ens referim al fet que són àrees que serveixen de suport en l'estratègia d'extinció (gestió) de l'incendi. Per tant, igual que les infraestructures clàssiques, són àrees fonamentalment de suport als bombers forestals, cosa que no és incompatible que circumstancialment puguen actuar com a infraestructures passives que reduïsquen la intensitat de l'incendi o la severitat del foc en aqueixes zones. Aquesta és per tant una altra diferència important amb els anomenats “tallafocs verds” o disseny del “paisatge en mosaic” que es planteja generalment com una estratègia de planificació a escala de paisatge per a reduir la intensitat i/o severitat dels incendis

i que la seua presència permet l'actuació segura i eficaç dels mitjans d'extinció i per tant és un suport indispensable per a l'operatiu. Per tant són dues cares de la mateixa moneda que les hem de compatibilitzar per a una correcta gestió del territori. Així, si plantejem una recuperació d'usos agraris mitjançant la recuperació de bancals abandonats, el foment d'usos agroramaders de muntanya o l'augment de la silvicultura en una zona, no estem generant PEG però és una gran ajuda per a dissenyar-los posat que poden suposar àrees segures on donar-se suport per a dur a terme l'estratègia d'atac a l'incendi. Aquests usos poden suposar la recuperació de zones envaïdes per la muntanya i per tant, si coincideixen amb la zona de propagació, poden suposar, entre d'altres, eines adequades per a l'establiment dels PEG. A més, un paisatge en mosaic, actuació en rodals o parcel·les d'actuació estratègica serveix per a reduir la intensitat dels incendis i retardar els fenòmens convectius que impedirien la utilització segura dels PEG. D'altra banda l'execució real d'actuacions en un potencial punt estratègic no sempre és possible per motius pressupostaris, legals (propietat de la muntanya) o logístics i per tant mai seria un PEG; no obstant això la detecció d'aquestes zones en el territori és una informació de gran valor en la planificació de l'extinció durant els incendis. Per tant, hem d'establir unes recomanacions tècniques per a prioritzar els potencials PEG que més importància tenen per als recursos d'extinció d'incendis. Això s'hauria de realitzar a diferents escales: (1) avaluació quantitativa del risc d'incendi a escala nacional o de Comunitat Autònoma i (2) avaluació cost/benefici d'aqueixos PEG situats en zones prioritàries.

D'acord amb l'enquesta realitzada al panell que va participar en el Taller SECF d'aquesta jornada (62 participants) la gran majoria (més del 90%) està d'acord que la planificació i disseny de PEG augmenten l'eficàcia i eficiència dels mitjans d'extinció i prioritzen adequadament els recursos econòmics disponibles per a gestionar el paisatge. Per tant hi ha consens en què aquesta eina és necessària implementar-la en els diferents serveis forestals. La majoria dels experts també considera que el concepte de PEG no està ben definit o és ambigu i necessita consensuar una definició. A la vista d'aquesta necessitat detectada per la majoria d'assistents i d'acord amb les observacions i respostes realitzades, una definició àmplia de Punt o Àrea Estratègica de Gestió seria:

“Àrees del territori definides i prioritzades d'acord amb una metodologia concreta que, tenint en compte el risc d'incendi, el comportament del foc en la zona d'estudi i la vulnerabilitat dels seus valors naturals, rurals o urbans a protegir, permeta establir i optimitzar una planificació espaciotemporal de combustibles i infraestructures que limite la potencialitat de l'incendi, detectant oportunitats d'extinció i anticipant una estratègia de defensa eficaç i segura per a grans incendis forestals tipus per als quals s'ha dissenyat”.

Els Punts Estratègics de Gestió (PEG) són per tant infraestructures d'extinció planificades per a fer front a un incendi de referència, amb un disseny que s'integra en una estratègia i unes tàctiques predeterminades pel sistema d'extinció. Estan associats a llocs amb característiques adequades per a desplegar maniobres d'extinció conegudes, segures, acordades i dimensionades a aquest efecte pel sistema d'extinció. Poden incloure o no un conjunt d'actuacions de preparació prèvia: tractaments de combustible vegetal, punts d'aigua, accessos, entre d'altres. Aquestes actuacions tenen per objectiu augmentar la probabilitat que el front de foc que arribe al PEG ho faça amb un comportament dins de la capacitat del conjunt de maniobres possibles del sistema d'extinció. Implica un compromís amb la societat, i és una eina per a integrar el risc de GIF en la planificació territorial. El disseny i dimensionament del PEG està associat a una finestra d'actuació (desplegament tàctic i de maniobres) per a un cert comportament de foc; té un període de viabilitat, associat a l'estructura dels combustibles vegetals del lloc i a la recurrència i severitat de situacions sinòptiques que desencadenen l'incendi de referència. L'estratègia basada en la lògica del sistema d'extinció i els límits de càrrega de foc són els paràmetres principals que condicionen la localització, disseny i dimensionament dels PEG. La seua priorització implica el coneixement del risc relatiu en l'àrea d'estudi i una avaluació de l'avantatge competitiu que donen als mitjans per a incendis d'una dimensió adequada en uns percentils meteorològics adversos.

L'execució de PEG en el context de la interfície urbana-forestal implica que determinades zones de les mesoescala exterior i perimetral de pobles o urbanitzacions podrien servir de PEG si es gestionaren d'acord amb criteris defensius i d'autoprotecció. Així, en la mesoescala

exterior se suggereixen zones segures per a la realització d'operacions d'incendis forestals; en la mesoescala perimetral implementar equipament i accessibilitat en operacions conjuntes urbanes i forestals; finalment a l'interior i microescala, l'objectiu principal és reduir l'efecte de cendres i la penetrabilitat del foc, per a donar suport a operacions d'àmbit més urbà (vegeu glossari de termes per a més detall).

El concepte de PEG és especialment important en la protecció de zones urbanitzades (PEG d'interfície), ja que aquestes han de ser necessàriament escenaris d'oportunitat per a la defensa i l'extinció i que aquests no segresten més mitjans que els necessaris en un sinistre. En aquest sentit tant el territori circumdant, el perímetre i l'interior de les urbanitzacions han de constituir, en si mateixes, un PEG, on es limite la càrrega de combustible, es millore la presència d'aigua en les plantes vives, s'assegure l'accessibilitat, es planifiquen punts segurs i punts d'ancoratge i es dispose d'aigua mobilitzable per a l'extinció. Així mateix el PEG d'interfície està associat íntimament a l'autoprotecció de comunitats, especialment en àrees rurals, i per tant han d'estar recollits i ser desenvolupats pels propietaris i municipis en els seus Plans Urbanístics (PAU i Normes Subsidiàries). El disseny dels PEG d'interfície ha de respondre als escenaris d'incendi forestal previstos, així com a l'amenaça que s'espera (impacte del front de flama, afectació per cendres o presència de fum) i les operacions que es pretenen desenvolupar (defensa d'infraestructura i habitatges, protecció de les persones en confinament, evacuació o extinció d'incendis).

Sense ànim que aquestes noves aportacions siguen dogmàtiques o que no puguin vegeu's sotmeses a revisions, aquest grup de treball considera que inclou els conceptes que s'ha de tindre en compte per a la definició adequada de PEG i amplia la definició de Costa et al. (2011), especificant algunes paraules clau que es consideren importants per a arribar a un consens. Per tant són infraestructures específiques diferents i complementàries a la resta i per això haurien de tindre la seua denominació específica i diferent de les clàssiques àrees, línies preventives i faixes auxiliars, sense perjudici que algunes d'aquestes puguin ser també PEG, això és, no totes les infraestructures són PEG però algunes d'elles sí que poden arribar a ser-ho si així ho determina la metodologia proposada.

Per a què serveix un PEG?: els objectius com a punt de partida d'un disseny adequat

Un projecte de planificació de PEG, idealment, hauria de respondre a aquestes preguntes: "Saber què vol fer l'incendi, saber què pot fer i saber què vull deixar-li fer". Per tant els objectius han de definir-se en funció del que "volem deixar fer a l'incendi". Aquest objectiu aparentment ambiciós torna a incidir en el concepte de proactivitat i anticipació intrínsec a la filosofia de l'establiment de PEG en el territori i l'experiència ens diu que la realitat ofereix molts matisos sobre aquest tema. Sobre què vol fer encara existeixen moltes incerteses en alguns incendis, especialment sota atmosferes inestables. En relació a "allò que pot fer", la veritat és que cada vegada en més ocasions el comportament del foc sorprèn respecte del que hom esperava perquè continua sent un procés poc conegut. A més, un incendi passa per moltes fases de propagació i cal combinar-les totes. Les anàlisis basades en "incendis tipus" o en incendis històrics no determinen pas que la zona creme d'una manera determinada, només mostren la manera en la qual un incendi es va propagar en un determinat moment, amb unes condicions meteorològiques determinades i amb un dispositiu d'extinció concret que és molt diferent de l'actual. Per tot això en relació al "que vull deixar-li fer" potser hauríem de ser una mica menys ambiciosos i conformar-nos amb "allò que puc fer".

Els objectius generals i específics dels PEG poden ser molt diversos i dependre del paisatge que estem planificant. No obstant això en la majoria de les propostes solen existir els següents punts en comú:

- Establir plans d'extinció previs a l'incendi i disminuir la incertesa en les estratègies, tàctiques i operacions d'extinció, amb la qual cosa augmentaria la seguretat dels equips d'extinció.
- Reduir el potencial de propagació dels incendis compartimentant o aïllant zones potencialment afectades per l'incendi.
- Millorar la protecció de bens i persones.
- Protegir els elements del paisatge d'alta vulnerabilitat.

L'establiment d'aquests objectius generals porta als objectius específics que podrien arribar a escala de PEG o conjunt de PEG i que per tant condicionen el disseny específic de cada àrea estratègica, conca o perímetre operacional de defensa (POD, vegeu el glossari).

La definició d'objectius ajuda també a diferenciar els PEG d'altres infraestructures de suport a l'extinció i prevenció d'incendis. D'acord amb la descripció dels objectius que es va plantejar en Larrañaga i Piqué (2009) [2] podem

diferenciar entre:

- **Tractaments específics de vegetació per a obtenir un comportament de foc assequible als mitjans d'extinció en aquells llocs establits com a estratègics en funció de l'incendi tipus.** Aquest seria l'objectiu típic d'un PEG tal com l'hem definit en l'apartat anterior. Aquestes actuacions també es denominen en altres comunitats autònomes (p. ex. Aragó) com a Àrees de Defensa d'atac directe o indirecte i llocs de control potencial (PCL) en el marc conceptual dels Perímetres Operacionals de Defensa (POD).

Enfront d'aquestes estructures es poden definir un altre tipus d'infraestructures lineals i superficials complementàries als PEG o compatibles amb ells però amb funcions específiques:

- **Creació de franjas de baixa carga de Creació de franges de baixa càrrega de combustible al voltant de béns immobles en els quals es concentra l'activitat principal de la finca.** La dimensió i forma de les actuacions està relacionada amb el comportament de l'incendi tipus determinat. Aquestes actuacions també es denominen en altres comunitats autònomes (Aragó) com a Faixes "de protecció d'elements importants a protegir". En la metodologia de planificació d'interfície urbana-forestal proposta per D. Caballero, es denominarien tractaments en la mesoescala exterior, en la qual el concepte de "faixa" s'estendria a "àrees de transició", zones més extenses en les quals es proposa a més el control de l'aigua en el sòl i la seua protecció mitjançant el control de la coberta coberta, equilibrada amb el control de la continuïtat vertical i horitzontal del combustible, i compensada la seua pèrdua amb regs prescrits.
- **Creació i manteniment de franges auxiliars de grandària variable en funció del comportament de foc esperat en aquelles vies catalogades d'interés per a l'evacuació i l'accés de mitjans d'extinció.** Creació i manteniment de franges auxiliars de grandària variable en funció del comportament de foc esperat en aquelles vies catalogades d'interés per a l'evacuació i l'accés de mitjans d'extinció.
- **Determinació de tractaments silvícoles destinats a minimitzar la sensibilitat de masses que pel seu valor general convé protegir.** A Aragó es denominen Rodals d'actuació estratègica amb objectiu principal reduir la vulnerabilitat. Des del punt de vista ecològic es podria assumir que serien rodals on interessa reduir la severitat del foc per a augmentar la seua resiliència i per tant la seua capacitat de regeneració.

- **Determinació de tractaments silvícoles de millora de la massa per a aconseguir estructures més resistents a la propagació, en aquells llocs que poden resultar multiplicadors de la propagació, com són nus de barrancs o vessants que per la seua disposició respecte a la propagació, facilitaran el llançament de material incandescent a llargues distàncies i perquè són el punt d'accés del foc a conques hidrogràfiques completes, on troben alineacions completes que afavoreixen la propagació.** A Aragó es denominen Rodals d'actuació estratègica amb objectiu principal incrementar la resistència de la massa. Des d'un punt de vista ecològic serien estructures resistents o ecosistemes que "evadeixen" el pas del foc, també denominades per alguns autors "tallafocs verds".

Per tant el projectista ha de tindre clar la diferenciació entre PEG (estructura proactiva i de suport als mitjans d'extinció) de la resta d'estructures o àrees tractades en el territori que poden ser compatibles amb els PEG en funció de les característiques de l'incendi, actuant com a infraestructures actives o passives segons l'estratègia determinada durant l'extinció del foc. D'igual manera el manteniment d'estructures de baixa càrrega que siguen compatibles amb recuperació d'usos agroramaders es consideren de vital

importància per a dissenyar els PEG però no tots aquests possibles canvis d'usos es poden considerar un PEG, ja que no tenen per què situar-se en zones estratègiques des del punt de vista de l'extinció d'incendis. En molts casos la recuperació d'usos agroramaders té més cabuda en els rodals i parcel·les estratègiques que té un objectiu passiu i no proactiu. Si aquestes zones agràries s'abandonen passen a ser zones de propagació.

D'altra banda s'hauria de tindre en compte qüestions com la valoració i balanç entre efectivitat i impacte (sobretot en interfície urbana-forestal), criteris unificats (almenys a escala regional) dissenys pensant en capacitat d'extinció fonamentalment per a treballar en flancs i gestionar zones crítiques de recepció potencial de cendres. La utilització i implementació de noves tecnologies (simuladors, tallafocs verds, pirojardineria, xarxes sensorials sense fils, sensors remots satel·litals o mitjançant ús de drons...), juntament amb la clàssica silvicultura preventiva i la modelització de combustibles en zones d'alt valor o especialment sensibles, són solucions a tenir en compte en el disseny d'infraestructures adaptades a entorns d'interfície urbana-forestal. D'igual manera la incorporació de sensibilitats socials i la participació d'actors ajuda a millorar l'èxit d'aquestes mesures.



En les comunicacions dutes a terme en aquesta jornada i en el taller de discussió es va concloure que existeixen dues “escoles” o “metodologies tipus” per al disseny de PEG que no són incompatibles però que discrepen en un punt fonamental: si és imprescindible o no l'ús de simuladors per a la localització de PEG. Un tercer enfocament implica les que tenen en compte totes dues coses en major o menor mesura. Aquesta última opció assumeix que les simulacions tenen limitacions i és el criteri del projectista el que entra en joc, però la totalitat del projecte no pot basar-se exclusivament en criteri expert si volem tindre plans homologables, repetibles i amb coherència. Per tant seria una metodologia basada en la millor ciència disponible sempre amb el criteri i el coneixement del projectista i de les parts involucrades com els bombers, que són usuaris finals d'aquests. Tots aquests enfocaments parteixen d'una mateixa base que és un exhaustiu estudi del medi físic que hauria d'incloure els següents punts:

- Finalitat, marc conceptual i legislatiu
- **Anàlisi del territori:** Diagnòstic general dels condicionants de la zona (meteorologia, orografia detallada, combustibles superficials i de copes, humitat de combustibles).
- Diagnòstic de les infraestructures actuals: identificació d'**Infraestructures vulnerables** i d'interfície urbana-forestal.
- Recopilació d'**incendis històrics**: situacions sinòptiques, Incendis històrics severs, **patrons de propagació i anàlisi de potencials d'incendi**. Davant les perspectives de canvi climàtic i canvi de combustible és necessari també plantejar hipòtesis de condicions sinòptiques i potencial de propagació d'incendis **que mai han ocorregut** en el territori d'estudi però que tenen potencial d'ocórrer-hi. Per a això es poden usar dades de megaincendis esdevinguts en altres zones de característiques semblants.
- Ecologia del foc: **identificació d'estructures resistents i resilients**. En moltes regions del nostre país el mateix règim d'incendis ja ens està informant sobre els ecosistemes resilents amb el que són una font d'informació en si mateixa.
- Índexs de risc i perille potencials i **àrees de prioritzacions de defensa**.
- **Valorització del territori**.
- **Mitjans, accessibilitat, capacitats i dificultat d'extinció i prevenció**.
- Inventari/protocols de **gestió d'emergències en incendis forestals**.
- **Anàlisi socioeconòmica, demogràfic i de risc poblacional**.

Aquests punts són en major o menor mesura comuns al disseny d'àrees tallafocs o un altre tipus d'infraestructures clàssiques però per a disseny de PEG algunes d'aquestes categories d'informació són imprescindibles i han de ser d'alta qualitat en funció de la metodologies emprades. Així, podem diferenciar:

- **Metodologies de disseny de PEG basades en simulació.** Aquest grup de metodologies tenen com a criteri comú que per a la localització de PEG en el territori és imprescindible la simulació cartogràfica mitjançant l'ús de simuladors de propagació d'incendis forestals com Flammap i Wildfire Analyst. Mitjançant l'eina MTT (Minimum Travel Time) que posseeixen tots dos simuladors, establint punts teòrics d'inici d'incendi en el territori i recolzant-se en els calibratges previs d'incendis tipus en la zona o aquelles finestres meteorològiques variables i fenològiques que mostren el pitjor comportament del foc, es poden obtenir les àrees on reiteradament es detecta un pas constant dels fronts de flama (node de propagació, vegeu glossari), on es produeix un canvi a millor del comportament del foc (punts d'oportunitat, vegeu glossari) o a pitjor (punt crític, vegeu glossari). A més, mitjançant el seu ús intensiu, es poden crear mapes de probabilitat de crema en l'àmbit autonòmic i nacional amb la finalitat de prioritzar les zones en les quals executar PEG mitjançant l'avaluació de risc d'incendi i calcular índexs operatius importants com l'índex de dificultat d'extinció proposat per Rodriguez y Silva i col. (2014) [3] que permeten anàlisis estratègiques en zones d'estudi àmplies. Tot això ens ajudaria a prioritzar aquestes zones en funció dels objectius estratègics de cadascuna d'elles. Uns altres autors inclouen per a la prioritziació no solament criteris estratègics sinó ecològics i socioeconòmics. S'utilitzen simuladors però no es determinen nodes de propagació. S'usa Flammap per a calcular en cada punt el potencial de l'incendi tipus i amb això prioritzar la realització d'actuacions així com per a validar les actuacions dissenyades mitjançant el criteri expert. L'ús de simuladors implica necessàriament una base de criteri expert, ja que per a obtenir bons resultats d'aquestes simulacions i analitzar-los correctament, és necessari aquest criteri expert. Aquest enfocament aglutina coneixement científic desenvolupat durant dècades a tot el món, aporta metodologies quantitatives i usades per la comunitat internacional i permet realitzar anàlisi en territoris molt més grans, optimitzant recursos. Per tant la primera avaluació de nodes de propagació és teòrica, el criteri expert els valida i realitza l'ajust de detall, i aquest criteri expert ha de ser tant en comportament del foc com en operacions d'extinció.

- **Metodologies de disseny de PEG basades en criteri expert.** Aquest grup de metodologies dutes a terme fonamentalment a Catalunya i Andalusia es basen en l'establiment de conques o perímetres operacions delimitats per l'orografia, les infraestructures existents (tallafocs, camins, etc.), o usos del territori (usos agraris, ramaders, urbans). L'estudi dels incendis tipus en aqueixes conques o perímetres i la determinació dels punts de pas més probable d'una conca al perímetre veí (potencials d'incendi) aconsellarà l'establiment en aqueixa zona d'un PEG. La prioritització d'aqueixes àrees o perímetres operacionals es poden establir amb consulta pública (és la població qui decideix el valor del territori) en funció dels valors a protegir o la vulnerabilitat del territori o segons l'estimació socioeconòmica dels valors salvats (tangibles i intangibles) per a això sí que pot ser necessari l'ús d'eines de simulació com a VISUAL-SEVEIF, el mòdul d'anàlisi d'impacte de Wildfire Analyst (Ramírez et al. 2011 [4]) o altres calculadores d'incendi unides a criteri expert..

Per tant, i encara que tots dos enfocaments no descarten l'ús de simuladors en la fase d'avaluació, les metodologies basades en criteri expert no usarien necessàriament la simulació per a la ubicació i disseny de PEG en el territori i en les basades en simulació és imprescindible en una primera aproximació que s'usen per a localitzar aquests punts o àrees estratègiques. D'igual manera totes dues metodologies demanden major precisió en un tipus d'informació que en una altra per a realitzar un adequat estudi del medi:

- Les metodologies basades en simulacions demanden informació molt detallada dels combustibles forestals i dels fitxers d'ajust respecte als incendis reals o els que es podrien produir perquè les simulacions siguin tan fidels com es pugui a la realitat.
- Les metodologies basades en criteri expert demanden molta informació de la caracterització exhaustiva dels incendis tipus i els incendis potencials del territori estudiat que permeten analitzar de forma experta en cada conca o perímetre operacional la ubicació idònia de punts estratègics. D'igual manera el filtratge i la prioritització necessita una forta base d'informació socioeconòmica (ja siga sobre la base de consulta pública o valoració sobre la base de criteris econòmics).
- La tendència actual, recollida per la majoria d'experts participants en la jornada, és que les metodologies haurien de ser mixtes i en major o menor mesura s'ha d'usar tant la simulació com el criteri expert per a completar el procés d'anàlisi. Així per exemple, el càlcul de nodes poden ser a detall molt xicotet o ser coherents amb la disponibilitat de recursos per a executar-los, englobant àrees majors, amb la qual cosa

també cal una informació socioeconòmica detallada. D'igual manera, la base de dades d'incendis tipus si vol completar-se amb incendis potencials que mai s'hagen produït en el territori caldrà fer simulacions i per tant també caldrà cartografia de detall. En la fase final de tots dos enfocaments sempre serà necessari el criteri expert.

En totes dues metodologies es demana una major informació de l'eficiència i el cost dels mitjans d'extinció en cada situació, així com la definició d'índexs de dificultat d'extinció (Rodríguez i Silva 2014 [3]) basats en eines de simulació d'incendis. Amb això es pot incorporar en la presa de decisió, la relació existent en l'àmbit de cel·la d'estudi, entre el comportament energètic que pot desenvolupar la propagació del foc en l'incendi, considerant no solament les emissions del foc de superfície, sinó també les propagacions de copa, eruptives de barrancs i canons, amb l'oferta d'infraestructura de defensa que disposa l'àrea en qüestió informació que ajudaria a prioritzar adequadament la ubicació dels PEG. Per tant són qüestions a millorar en la recollida i capitalització de dades de les comunitats autònomes per a implementar adequadament els dissenys i prioritització de PEG.

Existeix consens a afirmar que les comunitats autònomes que decidisquen abordar una inversió en disseny i execució de PEG han d'haver dissenyat la implementació d'un sistema adequat de capitalització de les operacions d'extinció d'incendis i gestió d'emergències per a avaluar adequadament la ubicació i el disseny de les PEG, així com plans de defensa preestablits. La pràctica de lliçons apreses documentades tan bé com siga possible és l'única eina que permetrà al criteri expert dissenyar noves PEG o redimensionar les existents. La tecnologia de monitoratge d'unitats permetria recopilar dades de forma sistemàtica. Moltes comunitats autònomes ja monitoren quantes descàrregues han fet els mitjans aeris, quantes hores ha treballat cada unitat, en quina zona i amb quina tècnica. Aquest paràmetre permetria fer una anàlisi cost-benefici per a les operacions. Seria fonamental fer-ho també per a avaluar l'eficàcia i eficiència dels PEG.

Cal destacar també les diferències entre comunitats autònomes els serveis de les quals d'extinció són aliens o no a la gestió forestal. En aquelles comunitats autònomes en les quals els serveis d'emergències que planifiquen els PEG no poden executar-los, han de realitzar una revisió anual dels tractaments duts a terme en la zona i valorar si l'estratègia prevista per a aqueix PEG és factible o no segons el tipus d'incendi esperat. Aquest exercici pot estar més centralitzat en comunitats autònomes amb organismes de planificació i execució en la mateixa Conselleria però obliga igualment a realitzar un seguiment intensiu per part dels mitjans d'extinció per a conèixer la situació de cada PEG.

Cal destacar també les diferències entre comunitats autònomes els serveis de les quals d'extinció són aliens o no a la gestió forestal. En aquelles comunitats autònomes en les quals els serveis d'emergències que planifiquen els PEG no poden executar-los, han de realitzar una revisió anual dels tractaments duts a terme en la zona i valorar si l'estratègia prevista per a aqueix PEG és factible o no segons el tipus d'incendi esperat. Aquest exercici pot estar més centralitzat en comunitats autònomes amb organismes de planificació i execució en la mateixa Conselleria però obliga igualment a realitzar un seguiment intensiu per part dels mitjans d'extinció per a conèixer la situació de cada PEG.

Per tot això i a causa de l'especial rellevància d'aquestes zones per a la seguretat del personal d'extinció, el disseny final dels PEG ha de ser especialment acurat i fidel al que es preveu, així com el seu seguiment per al seu manteniment adequat. D'igual manera es reclama la participació activa del personal expert en operacions de combat i coneixedor de la zona (bombers forestals, agents forestals, tècnics forestals, etc.), no solament en la localització i prioritització, sinó també en el disseny final de PEG. Per tant **els projectes de disseny de PEG haurien d'incloure una fase de localització en camp de les zones preseleccionades en gabinet i una fase de consulta a experts per a determinar la ubicació i disseny definitiu del PEG.**

D'acord amb les metodologies descrites, un projecte de disseny de PEG hauria d'especificar explícitament:

- **Descripció de metodologia:** descripció exhaustiva de la metodologia, i la justificació de les decisions preses per a la seua confecció i dels resultats d'aquesta. Explotació de dades espacials. Anàlisi estadística: càlcul de variables i estructura interna d'aquestes. Diagnòstic: Identificació de variables, factors crítics i prioritats.
- **Criteris usats per a definició de PEG:** determinació de punts d'inici de generació d'incendis simulats, nodes de propagació (simulació), criteris de selecció de punts crítics, selecció de PEG com a punt crític/punt d'oportunitat. Zonificació, propostes de localització i disseny dels PEG en funció de les seues característiques i necessitats a cobrir. Sistemes basats en criteri d'experts per a establiment de conques, perímetres operacionals de defensa o àrees de defensa.
- **Criteris per a prioritització d'àrees d'actuació:** a) efectivitat com a element estratègic b) costos d'oportunitat (sobre la base d'accessibilitat i costos d'obertura i manteniment) c) valor de l'àrea protegida i vulnerabilitat d) D'altres.



Limitacions dels simuladors en el disseny i l'avaluació de l'eficàcia de PEG

Un dels temes més controvertits en el col·lectiu especialista en el disseny de PEG és la fiabilitat dels simuladors d'incendis disponibles per a la localització i disseny o, si escau, l'avaluació en gabinet de la ubicació final del PEG. Existeixen dubtes en l'ús dels simuladors més utilitzats (Flammap, Wildfire Analyst), per disposar de l'algorisme MTT, de si fan una simulació adequada precisament en les situacions extremes que estem intentant reproduir en el territori per a situar els PEG. D'igual forma hi ha experts que consideren que existeixen dubtes en les prediccions dels salts de foc en condicions d'atmosfera inestable o focs convectius i que per tant algunes simulacions podrien subestimar el dimensionament d'alguns PEG o podrien seleccionar ubicacions idònies en el paper però compromeses o d'alt perill per als combatents en la realitat. Malgrat això es considera una eina imprescindible en la presa de decisions i les eixides de la qual han de ser correctament interpretades per un expert en comportament del foc.

Els resultats a escala de paisatge de simulació d'incendis reals sol ser raonablement bones i molt útils per a dimensionar el potencial del gran incendi tipus o fins i tot d'un incendi que mai s'haja produït en el territori d'estudi. D'igual forma la labor de calibratge d'incendis simulats amb incendis reals en situacions extremes es recomana de vital importància per a conèixer les limitacions d'aquests simuladors detectades sobretot per a casos singulars i escales d'execució d'obra, precisament en les àrees on es dissenyen aquests PEG. De fet, s'ha demostrat que els models operacionals (Wildfire Analyst) són capaços de predir incendis extrems (Tubbs fire, Cortes de Pallás). El simulador Visual-SEVEIF està sent implementat campanya rere campanya amb factors de correcció per a situacions concretes com la presència de barrancs i orografia complicada, foc de copes, salts de foc i avaluació del perill potencial com a indicatiu del balanç energètic, facilitat d'ignició i efectes dinàmics de les propagacions.

La valoració de l'impacte econòmic del foc en els recursos tangibles i intangibles, determinada mitjançant Visual-SEVEIF de forma simultània amb la simulació de la propagació, proporciona una important ajuda per a conèixer l'abast de les conseqüències potencials de les propagacions i en conseqüència ajuda en la presa de decisió per a la identificació espacial dels PEG. De nou la capitalització de l'experiència és imprescindible per a calibrar la incertesa coneguda que generen els simuladors en condicions de comportament extrem del foc.



Disseny d'actuacions en els PEG

Una de les qüestions importants objecte de debat és si els projectes de disseny de PEG han d'incloure el disseny de l'àrea d'actuació en totes aquelles actuacions necessàries per a adequar el PEG als objectius previstos. Existeix bastant consens en què això ha de ser així perquè per al compliment adequat d'objectius de l'àrea tractada sol consistir en un conjunt de mesures que no sempre és exclusivament el tractament del combustible. D'igual manera el dimensionament de cada PEG és particular per les condicions que es comenten: orografia, presència d'altres infraestructures, vies de fuga, presència de punts d'aigua, presència d'usos agroramaders, etc. No obstant això un PEG per si mateix no és pas res, és la xarxa de PEG establits units per les seues àrees tallafocs els que proporcionen opcions i incrementen la seguretat de les operacions. Per totes aquestes raons els projectes de disseny de PEG han d'incloure per a cada PEG almenys la següent informació:

- **Planificació espaciotemporal d'infraestructures de defensa i silvicultura per a prevenir la propagació entre zones:** canvis de models de combustible, transformació d'usos de la zona, etc.
- **Planificació espaciotemporal de l'estructura i composició de la vegetació, dimensionament de l'actuació basada en l'anàlisi dels incendis tipus o de simulacions.**
- **Definició del tipus de tractament i del mètode** (pasturatge, crema, desbrossament mecanitzat...), a emprar, periodicitat i intensitat recomanada.
- **Definició del tipus d'actuació concreta a realitzar en el PEG per part de l'operatiu d'extinció:** crema d'eixample, contrafoc, treball amb maquinària, etc. Els plans d'extinció preestablerts es realitzen a posteriori a l'adequació i sobre la base de les limitacions de l'operatiu, i per tant, han de ser implementats per experts en operacions d'extinció, no per la persona que dissenya els PEG.

Per a això es poden proposar els sistemes clàssics de control de la càrrega de combustible que idealment haurien de tendir a ser una combinació d'aquests en l'espai i en el temps.

- * **Cremes prescrites:** ús del foc tècnic per a manteniment i millora d'eficiència de PEG. Es considera que aquesta tècnica és especialment interessant perquè es pot aprofitar amb un doble objectiu: (1) formar al personal en el maneig del foc i en l'actuació específica en aqueix PEG per a les maniobres d'extinció i evacuació en cas d'incendi (cremes d'eixample, contrafocs, vies de fuga) i (2) control de la càrrega de combustible en el PEG d'acord amb els objectius perseguits.
- * **Tractaments silvícoles** (desbrossaments, tales de fusta). Han de ser específics per al PEG d'acord amb els objectius estratègics fixats. Per tant hauria de prevaldre l'objectiu preventiu enfront de l'ecològic quant a la planificació d'aclarides i desbrossaments, sempre assumint la sostenibilitat del sistema forestal tractat. En alguns casos caldrà fer "sacrificis" en determinades formacions que no són compatibles amb models de combustible eficaços i assegurances per a realitzar maniobres d'extinció.
- * **Foment d'usos agraris:** pastures, àrees agroramaders, recuperació d'agricultura de muntanya i bancals. Si aquestes estratègies ja s'estan duent a terme a escala paisatge, és necessari coordinar esforços amb les organitzacions que ho promouen

perquè confluïsquen interessos en la gestió dels PEG sempre que siga possible per a optimitzar recursos i implicar tots els actors en la prevenció d'incendis. És altament recomanable iniciar programes de manteniment de PEG que combinen tècniques, sobretot silvicultura+pasturatge, cremes prescrites+pasturatge, recuperació d'usos agrícoles+pasturatge. El pasturatge controlat/dirigit en àrees concretes d'actuació és una tècnica que ha mostrat la seua alta eficàcia per al manteniment d'infraestructures clàssiques de defensa, perquè són altament recomanables per al manteniment intensiu de PEG.

- * **Possible foment del canvi d'espècies o afavorir a espècies poc combustibles:** "tallafocs verds". Aquest tipus d'estructures inclouen els boscos de galeria, tàlvegs humits amb vegetació de ribera, boscos madurs amb estructures poc combustibles i zones agroramaderes (àrees agràries o ramaderes teòricament poc combustibles i de baixa càrrega). Aquestes mesures estan més encaminades a infraestructures passives que a PEG però poden resultar d'alt interès en casos concrets per a determinar la localització o donar suport al disseny de PEG. En general aquestes àrees es comporten molt bé per a frenar el foc de baixa-mitja intensitat (flancs) però poc eficaços per a incendis d'alta intensitat (gens).
- * **En les àrees de mesoescala interior i microescala s'estan mostrant molt eficaços les zones irrigades** (p. ex. per degoteig) aprofitant les zones d'interfície urbana forestal (IUF) com a font de subministrament. Per tant es proposa generar zones irrigades en els perímetres d'impacte que ho permeten, o almenys, definir aqueixa possibilitat per als territoris en els quals siga viable.
- **Seguiment i viabilitat econòmica.** La planificació espaciotemporal en gabinet pot no aplicar-se en camp a mitjà i llarg termini. Per tant, i tal com s'ha comentat en apartats anteriors, és imprescindible que els projectes incloguen la viabilitat econòmica del manteniment del PEG i el seu pla de seguiment així com possibles mesures correctores o plans de contingència, advertiments o recomanacions en cas de falta d'execució o manteniment.
- **Procés de participació social i comunicació:** De forma transversal, el projecte hauria d'incloure la participació i el consens dels agents implicats en el territori. Aquest punt que en un altre tipus de projectes pot ser recomanable, en els projectes de disseny de PEG són imprescindibles per a la prioritització correcta d'aquests. Això implica que s'ha de contemplar:
 1. **Comunicació i consulta interna** (agents forestals, bombers forestals i urbans) sobre ubicació, objectius i ús prioritari de PEG.
 2. **Comunicació i consulta externa** (resta d'actors que puguen estar involucrats en el manteniment de PEG).
 3. **Comunicació pública:** difusió dels objectius i utilitat de PEG entre els actors implicats i consulta pública sobre prioritització de zones vulnerables. Per a això poden ser necessàries tècniques econòmiques com la valoració ambiental mitjançant l'anàlisi de la percepció subjectiva del valor dels recursos.

RECOMANACIONS PER A LA GESTIÓ I LA INVESTIGACIÓ: “DECÀLEG DE VALÈNCIA PER A LA DEFENSA INTEGRADA ENFRONT DELS INCENDIS EN LA GESTIÓ DEL MOSAIC AGROFORESTAL”

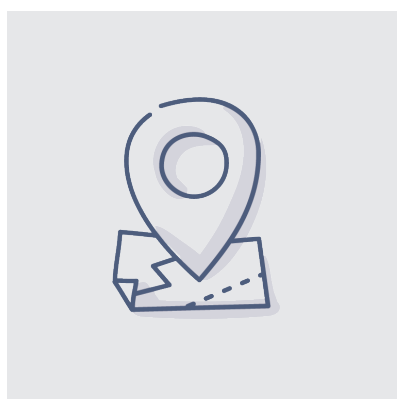
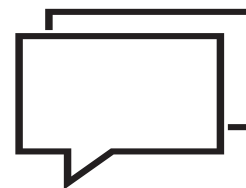
1. Els Punts Estratègics de Gestió (PEGs) han de formar un paisatge reticulat i compartimentat per a la defensa eficaç front als incendis forestals que permeta àrees segures per al treball dels mitjans d'extinció
2. El treball tècnic amb criteri expert déu ser la base d'un disseny adequat de PEGs
3. Definir los objetivos a obtenir amb la planificació per a aconseguir eficàcia i dissenyar actuacions que puguen complir aquests objectius plenament és la base fonamental d'un projecte de PEGs
4. Els simuladors de predicció del comportament del foc, constitueixen una ferramenta contrastada i representen una ajuda en la presa de decisions al disseny de PEGs
5. El disseny de PEGs a l'entorn d'àrees urbanes (interfície urbà forestal) necessita una anàlisi específica ja que ha de tenir en compte les edificacions i l'efecte del fum en la presa de decisions d'evacuació o confinament
6. És imprescindible la generació de bases de dades d'incendis històrics amb el major detall possible que ajuden a l'anàlisi amb criteri expert en el disseny de PEGs
7. La prioritització de PEGs és una de les qüestions més importants a definir en cada projecte d'execució
8. La coordinació entre serveis forestals, agraris, urbans i d'emergències permetrien un manteniment òptim dels PEGs per a aconseguir el paisatge en mosaic
9. És necessari implementar protocols de capitalització d'experiència que permeten l'avaluació adequada de l'eficàcia dels PEGs
10. Els projectes han d'incloure processos de participació social i comunicació, que permeten aconseguir el màxim consens i col·laboració dels agents implicats en el territori

El present decàleg es pot detallar fil per randa en les següents conclusions esteses:

1. Els nodes de propagació i de posterior execució de PEG estan units mitjançant faixes auxiliars o àrees tallafocs a les infraestructures clàssiques de prevenció d'incendis, la qual cosa constitueix una reticulació del territori que permet optimitzar els recursos, ser més eficaços i augmentar la seguretat dels mitjans d'extinció. Els nodes serveixen per a centrar en el territori les zones d'actuació, a partir d'ací el procés de disseny ha d'usar criteri expert: valors a defensar, presència de risc poblacional, limitacions pressupostàries, definició de superfície sacrificable, etc. Per tant, cal reclassificar les infraestructures clàssiques d'incendis forestals segons els objectius proposats. Els PEG o àrees de defensa i altres zones d'oportunitat han de formar un paisatge reticulat i compartimentat. Cal diferenciar entre nodes de propagació i PEG. No tots els PEG estan situats en un node (per exemple poden existir PEG situats en zones d'interfície urbana-forestal), però tots els nodes podrien ser potencialment un PEG, encara que cal prioritzar si és necessari alguna actuació en aquest node (en funció de la reticulació del territori, dificultat d'accés, vies de fuga, etc.). D'altra banda, si els nodes estan units per faixes o tallafocs i se'ls associa una maniobra d'extinció, aquestes infraestructures es poden considerar també PEG.
2. L'ús de noves tecnologies d'informació geogràfica, sensors remots i simuladors d'incendis forestals són un suport a la localització dels PEG, però el treball tècnic amb criteri expert és fonamental per a la localització i disseny dels PEG: cal continuar "dissenyant a mà". Per tant existeixen desenvolupaments d'eines per a automatitzar la valoració de l'eficàcia a escala de rodal i avaluar el cost d'execució de treballs silvícoles en aquests, de manera que permeten determinar i prioritzar quins són els més adequats. No obstant això, de moment no s'ha pretès desenvolupar una eina que automatitze la decisió final, sent necessària el criteri expert del tècnic per a la integració d'altres qüestions de la gestió forestal.
3. Amb baixos pressupostos destinats a la redacció de projectes de disseny de PEG es poden aconseguir treballs de qualitat sempre que es compte amb bones eines i bones dades, però és imprescindible personal qualificat en gestió forestal i comportament del foc, i si apostem per la implementació dels PEG en la defensa contra els incendis forestals és obligatori disposar de major termini d'execució (temps = pressuposat disponible) per al seu correcte disseny. És fonamental fer la reflexió de quins són els objectius a aconseguir amb la planificació per a aconseguir l'èxit i dissenyar actuacions que puguin complir aqueixos objectius plenament. Això que és comú a qualsevol projecte d'execució d'obra, és especialment crític en el disseny de PEG, ja que la definició d'objectius molt eficients i assegurances per a l'operatiu pot determinar la localització, el filtrat, la prioritització i el dimensionament d'aquests.
4. Els simuladors que integren les equacions clàssiques de propagació a escala de massís aporten uns resultats molt bons, no obstant això aquesta qualitat dels resultats es pot veure minvada a microescala o quan s'intenten simular comportaments extrems del foc. No obstant això si es disposa d'una informació detallada de dades d'entrada els simuladors poden oferir eixides molt pròximes a la realitat fins i tot en situacions extremes.
5. La interfície urbana-forestal com a cas particular d'element a protegir d'alta vulnerabilitat o, almenys, d'alta prioritat en cas d'incendi, ja que implica confinaments/evacuacions o preses de decisions difícils des del punt de vista operatiu, social i fins i tot polític, necessita una anàlisi específica en la mesoescala i la microescala al marge del disseny de PEG en la macroescala. No obstant això en l'avaluació de l'exposició i la capacitat d'autoprotecció de les zones urbanes influirà decisivament la gestió en la macroescala que envolta l'àrea d'interfície. És en aquesta última escala on el disseny de PEG ha de tindre en compte en el seu dimensionament conceptes desenvolupats en la gestió d'interfície com les anàlisis d'escalas imbricades, fases d'afectació (preimpacte, impacte, permeabilitat i latència), funcions de risc o possibilitats que ofereix les mètriques de l'índex WUIX de fricció-continuitat en la interfície. El disseny de PEG d'interfície intenta solucionar aquest aspecte: si el foc arriba que ho faça en condicions de menor intensitat. En aquestes condicions a vegades es poden convertir les zones de IUF de zones d'amenaça a zones d'oportunitat mitjançant la combinació de diversos mètodes perimetrals i interiors. Els confinaments en IUF estaran molt condicionats per la presència de fum. Ara com ara no incorporem cap model, ni tan sols una assessoria experta, de les zones d'influència de fum en possibles escenaris d'incendi. A més, el fum es "enlaira" del sòl, amb el que és més difícil lligar-lo a factors geogràfics com el combustible o el pendent.

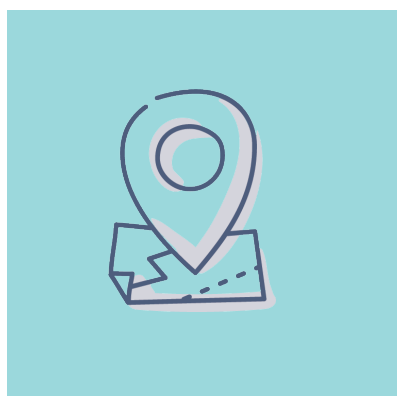
6. Es considera prioritari un desenvolupament de l'estudi d'incendis històrics en la zona de treball que permeta classificar i categoritzar convenientment els incendis tipus, tipificar les condicions sinòptiques mitjanes i extremes i ajustar els comportaments reals als simulats. Per a aquesta labor existeixen desenvolupaments innovadors basats en supercomputació que assisteixen al dissenyador en la presa de decisions. No obstant això és imprescindible continuar incloent innovacions en els simuladors com a eines de generació de salts de foc i focus secundaris, focs de copa i acceleracions de fronts de foc per efectes topogràfics. La capitalització d'experiència amb dades obtingudes en incendis reals està ajudant a millorar aquestes eines en simuladors com a VISUAL-SEVEIF.
7. És necessari continuar desenvolupant sistemes per a prioritzar adequadament els PEG. No obstant això existeixen eines noves com la prioritització i optimització de Perímetres Operacionals (PODs) en funció de la dificultat d'extinció, criteris econòmics i de productivitat operacional així com aquells basats en "grafs" de probabilitat de pas de foc entre polígons basada en anàlisis d'incendis tipus. En aquest últim cas la presa de decisions durant les operacions d'extinció ("què deixem fer a l'incendi") podria dependre del "bé comú" si prèviament està consensuat el valor social dels mitjans a protegir així com la vulnerabilitat del territori i les infraestructures.
8. Es considera molt recomanables la coordinació dels serveis de prevenció i extinció d'incendis forestals, així com serveis de gestió forestal i agrària que poden millorar sistemes com el foment de pagament per serveis ambientals, sinergia entre serveis (activitat cinegètica, pastoral, gestió de flora i fauna, gestió forestal) que genere paisatge en mosaic que contribuïska al foment de la biodiversitat, al mateix temps que aquesta contribueix al manteniment de PEG o àrees de baixa càrrega.
9. Totes les metodologies existents per a localització, prioritització i dimensionament de PEG exigeixen d'un estudi exhaustiu del territori, amb especial importància dels models de combustible, les condicions sinòptiques locals especialment en el cas de meteorologia extrema, els incendis històrics categoritzats en incendis tipus i de la capitalització de l'experiència en extinció d'incendis, que inclou les operacions d'extinció, gestió de l'emergència, lliçons apreses en accidents o evacuacions i en definitiva en l'eficàcia real de les operacions d'extinció que descansen en PEG. Cal avançar en aquest sentit i simular incendis que no hagen succeït en aqueix territori però que pogueren succeir. Per tant es recomana a totes les administracions que si consideren prioritari l'impuls del disseny del paisatge en mosaic que incloga la presència de PEG, és imprescindible haver implementat un protocol de monitoratge i emmagatzematge de la informació necessària per a capitalitzar l'experiència, així com una millora de la cartografia base de treball, sobretot dels models de combustible i la caracterització de meteorologia local. Per a la caracterització de les condicions sinòptiques durant esdeveniments extrems com els produïts en incendis convectius s'estan usant en algunes comunitats autònomes els radiosondatges. Millorar en la interacció d'experts en meteorologia amb experts en comportament del foc ajudarà a entendre fenòmens no predits pels models de simulació, reduint la incertesa en la presa de decisions durant les operacions d'extinció. Aquests avanços també ajuden a implementar sistemes de maneig de fums que fins hui són inexistents o poc usats a Espanya.
10. Els projectes han d'incloure processos de participació social i comunicació, que permeten aconseguir el màxim consens i col·laboració dels agents implicats en el territori. Aquest aspecte és imprescindible per a la correcta prioritització i disseny dels PEG. Açò implica que s'ha de contemplar
 1. Comunicació i consulta interna (agents forestals, bombers forestals i urbans) sobre ubicació, objectius i ús prioritari de PEGs
 2. Comunicació i consulta externa (resta d'actors que puguen estar involucrats en el manteniment de PEGs)
 3. Comunicació pública: difusió dels objectius i utilitat de PEGs entre els actors implicats i consulta pública sobre prioritització de zones vulnerables. Per a açò poden ser necessàries tècniques econòmiques com la valoració ambiental mitjançant l'anàlisi de la percepció subjectiva del valor dels recursos.

GLOSSARI DE DEFINICIONS



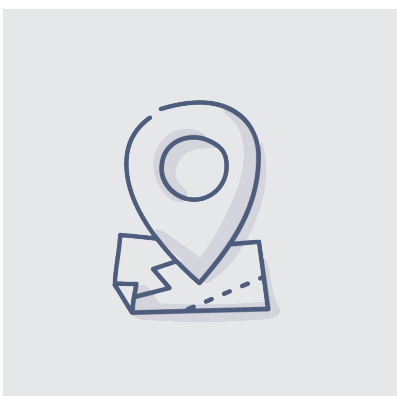
Nodes de propagació

Aquells llocs on s'acumulen els mínim travel estafe (carreres de flux, trajectòries de foc) sobre el territori, per a diferents escenaris meteorològics d'incendi, des de diferents punts d'inici. A partir dels Nodes de Propagació, i seleccionades les zones de major interès a l'hora de confinar els grans incendis, s'han de dissenyar actuacions en matèria de prevenció d'incendis que tracten de confinar el desenvolupament dels grans incendis, sota els paràmetres de comportament del foc, i que proveïsquen d'àrees de seguretat a les unitats intervinents en el seu control.



Punts crítics

Punt/àrea/zona identificat sobre el terreny en el qual, quan és aconseguit pel front de foc, es produeix un canvi de comportament a pitjor, provocat per un canvi d'alineació, un model de combustible diferent o per altres factors. Es consideren també punts crítics aquelles zones sobre el terreny en les quals quan el front de flames ingressa s'accelera la seua propagació i es multiplica la superfície afectada pel foc.



Punts d'oportunitat

Punt/àrea/zona identificat sobre el terreny en el qual, quan és aconseguit pel front de foc, es produeix un canvi de comportament a millor, provocat per un canvi d'alineació, un model de combustible diferent o altres factors. Aquest canvi d'alineació pot possibilitar que el front de foc passe a estar dins de capacitat d'extinció oferint una oportunitat per a executar manobres d'extinció amb major seguretat que permeten limitar l'avanç del front de foc.

Referència: Quílez Moraga R. 2017. Prevención de megaincendios forestales mediante el diseño de planes de operaciones de extinción basados en nodos de propagación. Tesis Doctoral. Universidad de León. 265 pp. [disponible online <http://hdl.handle.net/10612/5737>]



SDI/IDEX

SDI: Acrònim en anglès, de la denominació «Suppression Difficulty Index». La versió en valencià és IDEX, «Índex de Dificultat d'Extinció»: Índex que relaciona el comportament energètic de la propagació del foc en un determinat píxel, polígon o àrea prèviament definida, amb les oportunitats que ofereix el territori per a la realització de les operacions d'extinció, permetent avaluar el grau de dificultat que les accions d'extinció representen en aquest escenari. El comportament del foc s'obté mitjançant una harmonització matemàtica dels resultats obtinguts en la calor per unitat d'àrea i la longitud de flama, ambdues variables representades per valors de pesos d'importància obtinguts en una taula escalada d'1 a 10. L'avaluació de les oportunitats que presenta el territori és determinada mitjançant el càlcul de cinc índexs que incorporen informació en relació amb l'accessibilitat, mobilitat, penetrabilitat, obertura de línies de defensa i eficàcia dels mitjans aeris, tots ells d'igual manera escalada la graduació dels seus valors d'1 a 10.

Referència: Rodríguez y Silva F., Molina J.R., González-Cabán A., 2014. A methodology for determining operational priorities for prevention and suppression of wildland fires. International Journal of Wildland Fire 23, 544-554. <http://dx.doi.org/10.1071/WF13063>



POD

POD: Acrònim en anglès de la denominació «Potential Wildfire Operational Delineations». La seua versió en valencià és, «Perímetros Operacionals per al Control i Extinció d'Incendis Forestals» (s'empra el mateix acrònim que la denominació en anglès): Unitats de superfície definides en el paisatge forestal, el contorn del qual conforma un perímetre que serveix de límit a un territori en el qual el foc es manifesta en la seua propagació espacial, d'una forma diferenciada enfront de propagacions en unitats superficials (POD) veïnes, presenta d'igual manera diferències en el canvi net en el valor dels recursos, així com en les estratègies operacionals d'extinció. En funció de l'anterior, es desprèn que les actuacions de defensa poden ser diferenciades i dependents de les prioritats en la gestió del paisatge forestal en aquest recinte. En la línia perimetral que defineix el contorn, es poden trobar o definir espais amb oportunitats manifestes per al control de la propagació del foc (en anglès «Potential Control Locations» (PCL)). Cada POD, pot ser assimilat conceptualment a la idea de «conca de foc», seguint la similitud de la conca hidrogràfica en relació amb l'escorrentia, però invertint el moviment.

Referències:

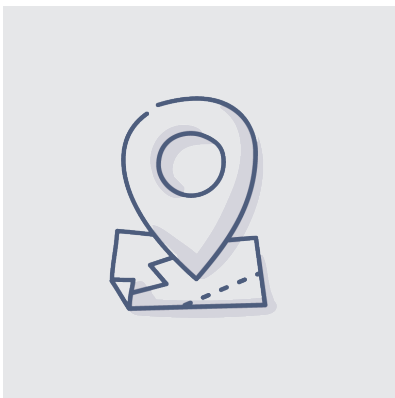
- *O'Connor C.D., Thompson M., Rodríguez y Silva Fco. 2016. Getting Ahead of the Wildfire Problem: Quantifying and Mapping Management Challenges and Opportunities. Geosciences 2016, 6, 35; doi:10.3390/geosciences6030035*
- *Matthew P. Thompson, Phil Bowden, April Brough, Joe H. Scott, Julie Gilbertson-Day, Alan Taylor, Jennifer Anderson, and Jessica R. Haas. 2016. Application of Wildfire Risk Assessment Results to Wildfire Response Planning in the Southern Sierra Nevada, California, USA. Forests 2016, 7, 64; doi:10.3390/f7030064.*



Mosaic agroforestal

Configuració heterogènia d'un territori predominantment forestal generada per la inserció d'usos agrícoles, ramaders o forestals que modifiquen significativament el model de combustible dificultant la propagació del foc i/o facilitant l'actuació dels mitjans d'extinció.

Referència: Proyecto Mosaico-Extremadura
<https://www.mosaicoextremadura.es/es/home/>



Macroescala d'interfície urbana-forestal

Àmbit espacial i escala d'anàlisi referida al paisatge en la qual s'insereixen les urbanitzacions, poblacions o àrees de disseminat. Abasta diversos quilòmetres i l'escala de treball de referència és 1:25.000. Aquesta escala està habitualment relacionada amb les anàlisis i gestió del territori associats als plans municipals de prevenció i d'emergència per incendi forestal.



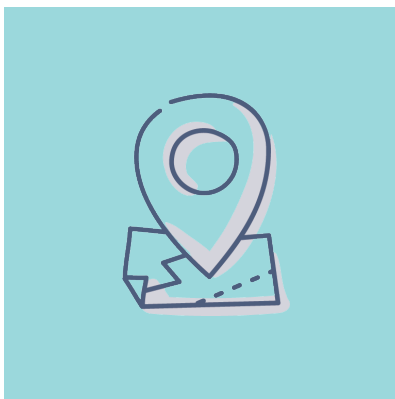
Mesoescala d'interfície urbana-forestal

Àmbit espacial i escala d'anàlisi referida a una urbanització, població o àrea de disseminat. Típicament s'abasta uns quants centenars de metres (p.i. d'1 a 4 Km²) i l'escala de treball de referència és d'1:10.000 a 1:5.000. En una urbanització es diferencien la mesoescala exterior, que són els terrenys circumdants immediats, la mesoescala perimetral, que és el contorn immediat al límit de la urbanització i el primer anell de parcel·les, i la mesoescala interior, que és el teixit mixt urbà-vegetació conformat per les parcel·les, els habitatges i els viaris.



Mesoescala de transició

Terrenys que envolten una urbanització o població en els quals existeix control de la càrrega i continuïtat del combustible, millora de l'accessibilitat i presència d'aigua per a l'extinció de manera que l'incendi, en arribar, redueix notablement la seua activitat i queda dins de capacitat d'extinció, oferint oportunitats per al seu control i per a la defensa del nucli urbà. És sinònim de PEG-IUF i també sinònim de mesoescala exterior d'interfície. El terme «transició» al·ludeix al canvi de règim de comportament del foc en aquesta zona a flames de menor intensitat lineal.



Microescala d'interfície urbana-forestal

Àmbit espacial i escala d'anàlisi que es refereix a una edificació i el seu entorn immediat que, habitualment, correspon a una parcel·la en una urbanització, abastant unes quantes desenes de metres. L'escala de referència és de molt detall, d'1:5.000 a 1:1.000. La microescala és el domini del propietari i està estretament relacionada amb el concepte d'àrea defensable (Defensible Space DS) i zona d'ignició d'habitatges (Home Ignition Zone HIZ). El terme microescala també és aplicable a instal·lacions i infraestructures crítiques.



REFERENCIAS CITADAS

(p.o. aparición en el texto)

REFERÈNCIES CITADES

(per ordre d'aparició en el text)

[1] COSTA P, CASTELLNOU M, MIRALLES M, KRAUS D. 2011. La prevención de los Grandes Incendios Forestales adaptada a los Incendios Tipo. FireParadox, EFI, GRAF – Bombers de la Generalitat de Catalunya. Disponible online http://www.fefr.org/files/attachments/publicacions/guia-prevencion-gif_es.pdf

[2] LARRAÑAGA OTXOA A., PIQUÉ NICOLAU M. 2009. Integración del análisis de las perturbaciones en la planificación forestal. Caso de los incendios forestales. 5º Congreso Forestal Español. Vitoria-Gasteiz. REF. 5CFE01-559. Accesible online [http://secforestales.org/publicaciones/index.php/congresos_forestales/article/view/17219/17054]

[3] RODRÍGUEZ Y SILVA F., MOLINA MARTÍNEZ J.R., GONZÁLEZ-CABÁN A. 2014. A methodology for determining operational priorities for prevention and suppression of wildland fires. Int J Wildland Fire 23(4) 544-554 <https://doi.org/10.1071/WF13063>

[4] RAMÍREZ J. MONEDERO S., BACKLEY D. 2011. New approaches in fire simulations analysis with Wildfire Analyst. The 5th International Wildland Fire Conference Sun City, South Africa 9–13 May 2011. Disponible online https://www.researchgate.net/profile/Joaquin_Ramirez2/publication/272819948_New_approaches_in_fire_simulations_analysis_with_Wildfire_Analyst/links/54efa7080cf2432ba656e873/New-approaches-in-fire-simulations-analysis-with-Wildfire-Analyst.pdf

Las ponencias de la jornada están disponibles en la web de la SECF:
<http://secforestales.org/grupos/fuegos-forestales>

Y los videos de las sesiones en el canal Youtube de la SECF:
<http://bit.ly/JornadaPEG>

Les ponències de la jornada estan disponibles en la web de la SECF:
<http://secforestales.org/grupos/fuegos-forestales>

I els vídeos de les sessions en el canal Youtube de la SECF:
<http://bit.ly/JornadaPEG>

