

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**



MÁSTER UNIVERSITARIO EN GESTIÓN DE DESASTRES

TRABAJO FIN DE MÁSTER CURSO 2020-2021

PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES MEDIANTE ZONIFICACIÓN Y REGULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES AGROFORESTALES EN EL MUNICIPIO DE PLANES (ALICANTE)

Lidia Espí Verdú

Febrero 2021

Tutora: **Cristina del Rocío Montiel Molina**
Filiación Tutora: **Catedrática de Universidad**

Entidad colaboradora: **Asociación de Municipios Forestales de la Comunitat Valenciana (AMUFOR)**
Tutor de la entidad colaboradora: **Fernando Pradells Monzó**

DECLARACIÓN DE NO PLAGIO

Dña. **Lidia Espí Verdú** con NIF **21692596-P**, estudiante del Máster Universitario en Gestión de Desastres de la Universidad Complutense de Madrid y la Universidad Politécnica de Madrid en el curso **2020-2021**, como autora del trabajo de fin de máster titulado '**Prevención de incendios forestales mediante zonificación y regulación de las actividades agroforestales en el municipio de Planes (Alicante)**', y presentado para la obtención del título correspondiente, cuyos tutores son: **Dra. Cristina del Rocío Montiel Molina y D. Fernando Pradells Monzó**.

DECLARO QUE:

El trabajo de fin de máster que presento está elaborado por mí y es original. No copio, ni utilizo ideas, formulaciones, citas integrales e ilustraciones de cualquier obra, artículo, memoria, o documento (en versión impresa o electrónica), sin mencionar de forma clara y estricta su origen, tanto en el cuerpo del texto como en la bibliografía. Así mismo declaro que los datos son veraces y que no he hecho uso de información no autorizada de cualquier fuente escrita de otra persona o de cualquier otra fuente.

De igual manera, soy plenamente consciente de que el hecho de no respetar estos extremos es objeto de sanciones universitarias y/o de otro orden.

En Madrid, a 8 de febrero de 2021

Fdo.:





AGRADECIMIENTOS

Para empezar, me gustaría dar las gracias a la Asociación de Municipios Forestales de la Comunitat Valenciana por haber colaborado conmigo para la realización de estas prácticas profesionales y Trabajo Final de Máster. En concreto, quiero agradecerle a mi tutor de empresa, Fernando Pradells, sus ideas, consejos y visión forestal.

A mi tutora académica, Cristina Montiel, quiero agradecerle todo el tiempo invertido en este trabajo. Sus orientaciones, correcciones y ánimos me han permitido finalizar la investigación con éxito. Es una maestra admirable de la cual me llevo un enorme aprendizaje.

Además, también quiero dar las gracias a las personas que han colaborado en esta investigación: el ADL del ayuntamiento de Planes, los técnicos forestales de la demarcación forestal de Alcoy y el bombero forestal de la zona. Gracias por toda la información facilitada, las experiencias, su voluntad y su ilusión.

Y para finalizar, el último agradecimiento va destinado a mi familia, por apoyarme en todos los caminos de mi vocación y creer tanto en mí.



ÍNDICE

RESUMEN	iv
ABSTRACT	v
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO II. MATERIALES Y MÉTODOS.....	3
2.1. Caso de estudio	3
2.2. Materiales.....	4
2.2.1. Imágenes satelitales, ortofotos y datos geoespaciales.....	4
2.2.2. Fuentes estadísticas	7
2.2.3. Fuentes documentales históricas	8
2.3. Metodología	8
2.3.1. Análisis bibliográfico	8
2.3.2. Fotointerpretación y observación de la cobertura y usos del suelo.....	9
2.3.3. Análisis de las estructuras y procesos territoriales.....	10
2.3.4. Evaluación del riesgo	11
2.3.5. Estudio de propuestas de planificación y gestión territorial	13
CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO	14
3.1. Teoría de la Resiliencia.....	14
3.2. Ciclo de la Gestión de Desastres.....	17
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	21
4.1. Análisis de estructuras y procesos territoriales (1956-2018).....	21
4.1.1. Evolución de la cobertura del suelo	21
4.1.2. Dinámica demográfica y sistema de poblamiento	26
4.1.3. Distribución de las parcelas agrícolas y evolución de los cultivos	28
4.1.4. Aprovechamientos y gestión forestal	31
4.2. Evaluación del riesgo en incendios forestales de Planes	33
4.2.1. Estudio y tipificación de los incendios forestales en Planes	34



4.2.2. Evaluación territorial del riesgo de incendios	38
4.2.3. Caracterización de los escenarios del fuego.....	39
CAPÍTULO V. PROPUESTAS DE PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN TERRITORIAL PARA MITIGAR LA VULNERABILIDAD DE LA POBLACIÓN FRENTE AL RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES Y DISCUSIÓN	45
5.1. Consideraciones generales	45
5.2. Propuestas	45
5.2.1. Recuperación del paisaje mosaico	45
5.2.2. Puesta en valor del territorio	46
5.3. Discusión final	48
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES.....	49
REFERENCIAS	51
ANEXOS	



RESUMEN



Los incendios forestales en la región mediterránea son frecuentes. No obstante, dentro del contexto de crisis climática en el que vivimos, en las últimas décadas hemos observado un cambio en los regímenes del fuego que amenaza a nuestro ecosistema. El comportamiento del fuego está altamente condicionado por el paisaje, puesto que son dos variables estrechamente relacionadas. Es por esto, que el abandono del campo y la falta de gestión forestal frente al riesgo de incendios forestales han provocado un cambio en el paisaje alterando los escenarios del fuego. El municipio de Planes está viviendo un proceso de despoblación desde el éxodo rural. Esto ha provocado un abandono del campo e, inevitablemente, un aumento del riesgo de incendios forestales en el territorio debido al aumento continuo y desordenado de las zonas forestales. Mediante la metodología aplicada de análisis geoespacial y datos cualitativos, hemos estudiado la evolución de las estructuras y procesos territoriales de tres paisajes temporales en nuestra zona de estudio. Posteriormente, hemos evaluado el riesgo de incendios forestales con el fin de caracterizar los escenarios del fuego. Este trabajo plantea la zonificación y regulación de las actividades agroforestales como una herramienta de preparación territorial y aumento de resiliencia social frente al riesgo.

Palabras clave: riesgo de incendios forestales; paisaje; abandono del campo; escenarios del fuego; análisis geoespacial; zonificación; preparación; resiliencia; Planes; Alicante; España



ABSTRACT

Wildfires are frequent in the Mediterranean region. However, within the context of the climate crisis, in recent decades we have observed a change in fire regimes that threatens our ecosystem. The behaviour of fire is highly conditioned by the landscape since these variables are closely related. For this reason, the agricultural abandonment and absence of forest management have caused a change in the landscape, altering the fire scenarios. Planes is experiencing a process of depopulation since the rural exodus. This has led to agricultural abandonment and an inevitable increase in wildfire risk in the territory due to the continuous and disorderly increase in forest areas. Using a geospatial analysis and qualitative data methodology, we have studied the evolution of the territorial structures and processes of three temporal landscapes in our study area. Subsequently, we have evaluated wildfire risk in order to characterize the fire scenarios. This paper proposes the zoning and regulation of agroforestry activities as a tool for territorial preparedness and the increase social resilience against risk.

Keywords: wildfire risk; landscape; agricultural abandonment; fire scenarios; geospatial analysis; zoning; preparedness; resilience; Planes; Alicante; Spain



CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

La pérdida de población que han sufrido los municipios rurales desde mediados del siglo XX ha generado diferentes problemáticas socioeconómicas que deben afrontarse. La consecuencia más inmediata ha sido el abandono de las actividades y de la gestión del medio rural, lo que ha provocado un cambio sustancial en el paisaje. A su vez, este paisaje mantiene una relación muy estrecha con el riesgo de incendios forestales puesto que la estructura y dinámicas del paisaje determinan en gran medida el comportamiento del fuego.

En áreas propensas a incendios forestales como la cuenca del Mediterráneo, este cambio de régimen del fuego representa un desafío social (Górriz-Mifsuda, Burnsa y Marini-Goviglia, 2019). El fuego es uno de los medios más antiguos utilizados por el ser humano para obtener energía, no obstante, la relación de las sociedades con este elemento ha cambiado. Para hablar del riesgo de incendios forestales debemos comprender su dimensión holística que integra la peligrosidad territorial con la vulnerabilidad de la sociedad. La comprensión de la relación entre el paisaje y los incendios forestales nos hará dirigir nuestras acciones para reconstruir una sociedad más resiliente a los eventos seguros futuros.

Identificar riesgos futuros y mantener datos sobre las áreas de riesgo nos permite comprender mejor nuestro territorio para poder conocer frente a qué prepararnos. Por lo tanto, la zonificación del riesgo a nivel local nos permite generar resiliencia frente a los eventos de incendios forestales. Además, mediante la gestión del paisaje y la puesta en valor del territorio se podrá aumentar la capacidad de prevención y preparación. En conclusión, la solución que buscamos es construir paisajes resilientes que equilibren los peligros, reduzcan el riesgo y puedan establecerse y mantenerse (Moore, s.f.).

En principio se puede reducir el riesgo de desastres disminuyendo la vulnerabilidad de la población y no disminuyendo la peligrosidad, ¿O tal vez se puede reducir la peligrosidad? ¿Y entonces, cómo podemos reducir la vulnerabilidad de una sociedad? ¿Cuáles han sido las dinámicas territoriales que se han dado en nuestro municipio de estudio? ¿Cómo ha sido el comportamiento de los incendios forestales? ¿Qué determinará la zonificación del riesgo? Este trabajo intentará dar respuestas a estas cuestiones.



Este Trabajo Final de Máster persigue el propósito de preparar a un municipio rural, con problemas de despoblación, abandono del campo y falta de gestión forestal frente al riesgo de incendios forestales. Por lo tanto, trataremos el riesgo de incendios forestales como un atributo territorial inherente a la estructura y dinámicas del paisaje, analizando variables concretas que permitan en última estancia prevenir el desastre o grandes incendios. Este documento puede servir como herramienta de planificación, preparación y gestión territorial a nivel local del riesgo de incendios forestales. Con esta finalidad se ha elaborado cartografía y datos analíticos, una información útil para evaluar el riesgo real.

Nuestra hipótesis inicial de trabajo plantea que la zonificación y regulación de las actividades agroforestales favorecen a la preparación frente a los siniestros y, por lo tanto, al aumento de la resiliencia de la sociedad.

Con la finalidad de verificar el argumento de esta hipótesis hemos formulado una serie de objetivos que se organizan en un objetivo principal y tres objetivos específicos, puesto que para lograr el objetivo principal habrá que lograr los objetivos específicos. El objetivo principal consiste en elaborar una herramienta de gestión y preparación territorial frente al riesgo de incendios forestales en Planes (Alicante). Para ello se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Analizar las estructuras y procesos territoriales del municipio de estudio desde el estadio preindustrial hasta la actualidad.
- Evaluar el riesgo de incendios forestales y definir una zonificación de los escenarios del fuego en el término municipal.
- Formular propuestas de planificación y gestión territorial para mitigar la vulnerabilidad de la población frente al riesgo.

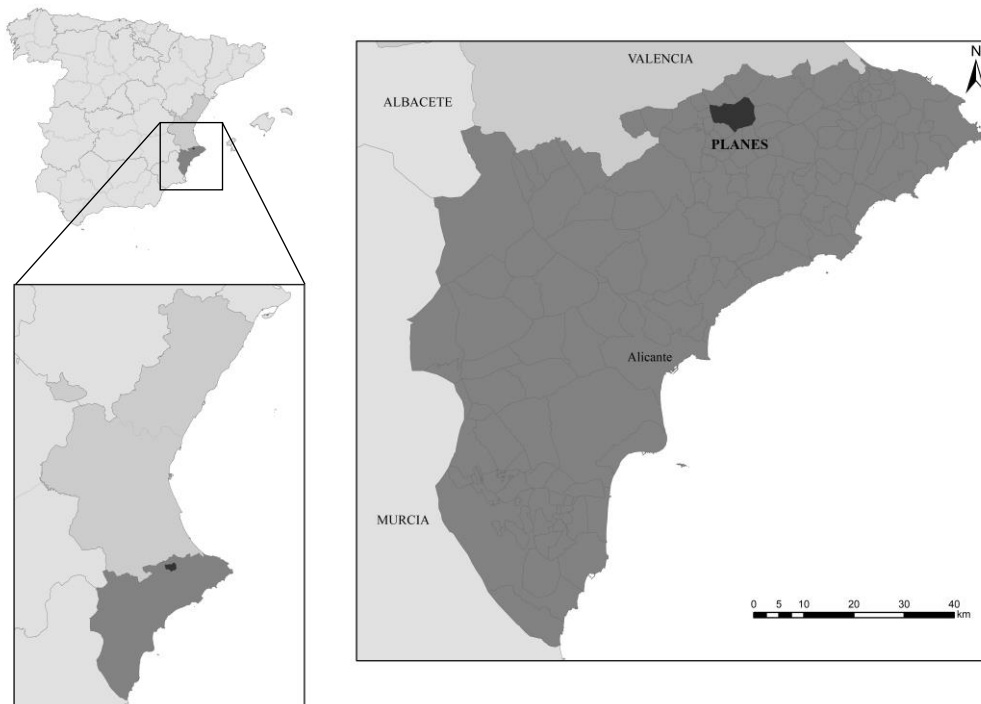


CAPÍTULO II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Caso de estudio

El municipio de estudio se localiza al norte de la provincia de Alicante, en la Comunidad Valenciana, y ocupa una superficie total de 38,9 km² (ver Mapa 1). Se encuentra situado en un valle rodeado por las Sierras de Almudaida, Zarpolar, Cantacuc y Albureca, cuyos barrancos desembocan en el río Serpis. El término municipal de la localidad está formado por cuatro núcleos urbanos: Planes, Benialfaquí, Catamarruch y Margarida. La población total asciende actualmente a los 682 habitantes (INE, 2020) después de vivir un proceso de despoblación que empezó con el éxodo rural en el siglo XX, y que hoy en día todavía sigue en tendencia decreciente con una densidad de población de 17,83 hab/km² (PEGV, 2019). Planes responde a la dinámica de espacios rurales desfavorecidos situados en la zona de montaña que vienen reduciendo la población debido a las dificultades en la estructura socioeconómica, basada en la agricultura tradicional con cultivos de baja rentabilidad y establecimientos rurales muy pequeños, que inviabilizan la generación de renta suficiente (Da Silva, Gómez y Nivaldo, 2016).

Mapa 1. Localización del municipio de Planes. Fuente: Elaboración propia.





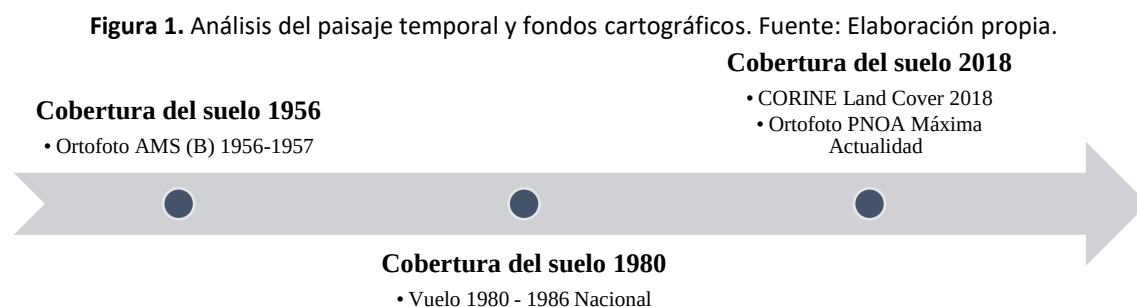
2.2. Materiales

2.2.1. Imágenes satelitales, ortofotos y datos geoespaciales

Para la investigación de los cambios de cobertura del suelo, la distribución de las parcelas agrícolas y el análisis de incendios forestales se emplean una serie de imágenes satelitales, ortofotos y datos geoespaciales que clasificaremos según el campo de estudio.

a. Cobertura del suelo

Para el análisis de la cobertura del suelo se han usado distintos fondos cartográficos correspondientes a cada escenario del paisaje concreto y delimitado para nuestro estudio. Esta relación la podemos observar en la Figura 1.



➤ Ortofoto AMS (B) 1956-1957

La ortofoto del 1956-1957 fue utilizada para obtener la cobertura del suelo de 1956 del municipio de estudio. Las imágenes aéreas AMS (B) se pueden descargar en el CNIG a modo de ortofoto, con una resolución de píxel de 0,5-1 metro, una escala de 1:32.000 y en blanco y negro. El Vuelo Americano fue realizado por la Fuerza Aérea de EE. UU. y el Ejército del Aire de España entre marzo del 1956 y septiembre del 1957. Este recurso nos permite obtener una visión del momento preindustrial y la ordenación del territorio del paisaje de origen de nuestro estudio.

➤ Vuelo 1980 - 1986 Nacional

El vuelo fotogramétrico de 1980-1986 fue utilizado para obtener la cobertura del suelo de 1980 del municipio de estudio. Las imágenes de este vuelo se pueden descargar en el CNIG, se trata de fotogramas en blanco y negro, con un tamaño de píxel de 45-75 cm (dependiendo de zonas) y a una escala 1:30.000. El análisis de la cobertura del suelo durante esta época nos permite obtener un escenario intermedio entre la época preindustrial y la época actual.



➤ **Ortofoto PNOA Máxima Actualidad**

La ortofoto de máxima actualidad del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) fue utilizada para obtener la cobertura del suelo de 2018 del municipio de estudio. Se trata de una serie de mosaicos elegidos mediante los cuales conseguido cubrir toda la superficie. Se pueden descargar en el CNIG por número de hoja, con una resolución de píxel de distinta resolución entre 25-50 cm y a una escala 1:50.000. Los mosaicos se obtuvieron entre agosto del 2017 y junio del 2018. Gracias a este recurso, y en combinación con los datos de la versión de CORINE Land Cover 2018, conseguimos una visión a escala local de la cobertura de usos del suelo en la época actual.

➤ **CORINE Land Cover**

Para la obtención de cobertura del suelo en el año 2018 hemos utilizado la información geoespacial del mapa de ocupación del suelo en España correspondiente al proyecto europeo Corine Land Cover (CLC) en su versión de 2018. En total hay cinco versiones, con una escala de referencia de 1:100.000 y una escala temporal de seis años entre cada versión, son el resultado obtenido mediante fotointerpretación asistida sobre distintas imágenes de referencia de satélite. En nuestro caso, la versión utilizada ha sido la versión del 2018, cuyas imágenes de referencia satelitales pertenecen al satélite Sentinel 2. Este proyecto se encuentra dentro del programa CORINE (Coordination of Information of the Environment), se inició en 1985 con el objetivo de conseguir datos e información sobre el estado del medio ambiente y los recursos naturales de los países miembros de la Unión Europea, y así homogeneizarlos y coordinarlos de forma conjunta.

b. Distribución de parcelas agrícolas

Para estudiar la distribución de las parcelas agrícolas en el territorio, hemos consultado los datos del Sistema de Información Geográfica de Identificación de Parcelas Agrícolas (SIGPAC) de la Comunidad Valenciana, con fecha de publicación y revisión a 02/01/2020. Se trata de una gran base de datos determinada por su formato de imagen de todas las parcelas que han declarado agricultores y ganaderos que están dentro de cualquiera de los regímenes de ayudas. Este visor facilita un emplazamiento exacto además de los datos catastrales. Puede utilizarse a distintas escalas, en nuestro caso hemos trabajado los datos vectoriales de las parcelas a nivel local, lo que nos permite identificar las características para cada unidad relacionándola con la referencia catastral determinada. Para combinar la información y poder



obtener un análisis concreto de cada parcela con sus particularidades y sus cultivos también utilizaremos la ‘Consulta y certificación de Bien Inmueble’ de la Sede Electrónica del Catastro.

c. Incendios forestales

➤ Incendios forestales 1993-2018 (2019 provisionales)

En la Comunidad Valenciana, la sección de Prevención de Incendios Forestales y Sensibilización de la Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural pone a disponibilidad mediante el ICV una capa que representa los perímetros de los incendios forestales en el territorio valenciano, cuyo objetivo es complementar la estadística oficial de los partes de incendios. Esta producción de datos geoespaciales se lleva realizando desde el año 1993, y los últimos datos han sido actualizados para el año 2019. Aunque son datos informativos, es una información muy completa tanto para la localización de siniestros pasados y su extensión como para conocer las características concretas de cada incendio. Encontraremos entre otras muchas entidades: fecha, hora de detección, paraje, medios desplegados, fecha de extinción, causa, tipo de día, estación, modelo de combustible, velocidad del viento, etc.

➤ Modelos de combustible

Los modelos de combustible forestal son estructuras de la vegetación tipo a las que se les presuponen un comportamiento frente al fuego conocido, permiten predecir el comportamiento del fuego definiendo, entre otros parámetros, la velocidad de propagación y la longitud de llama (AGROAMBIENT, 2019). En el año 2018 se modernizó y actualizó la cartografía de modelos de combustibles forestales para aumentar su precisión mediante la teledetección trabajando con imágenes satélite y los sensores LIDAR. El producto final ha sido el Mapa de Modelos de Combustibles de la Comunitat Valenciana de alta resolución, una capa ráster de 10x10 m² que representa 18 modelos de combustible, de los cuales 14 son forestales y 4 no forestales (zonas urbanas, zonas agrícolas, zonas de agua y suelo desnudo). La clasificación de modelos de combustible utilizada es la de Rothermel, al igual que en el resto del territorio nacional, y nos permite agrupar la vegetación en cuatro grandes grupos: pastizal, matorrales o repoblado, arbolado alto y restos. Mediante esta información podemos conocer la distribución y composición de la vegetación para facilitar la gestión forestal y prevención de incendios forestales.



➤ **Modelo Digital del Terreno MDT05**

El Modelo Digital del Terreno es una estructura numérica de datos que nos permite obtener una representación digital de la superficie terrestre. El MDT05, con paso de malla de 5 metros y cuya resolución por píxel es de 25-50 cm, es la fuente con la que vamos a trabajar para obtener el mapa de pendientes de nuestra zona de estudio y así establecer una clasificación según el nivel de pendiente para el cálculo de la propagación potencial.

2.2.2. Fuentes estadísticas

Para el estudio demográfico y el análisis del sistema de poblamiento del municipio de Planes la fuente principal consultada ha sido el Instituto Nacional de Estadística (INE). Además, se ha hecho uso de los indicadores demográficos del Portal Estadístico de la Generalitat Valenciana (PEGV). De esta manera en el catálogo del nomenclátor obtenemos las entidades de población que conforman el municipio, tanto los núcleos urbanos como los diseminados, lo que nos permite conocer el sistema de asentamiento que tiene la población en el territorio. Por otra parte, mediante los datos del padrón continuo, población de hecho y población de derecho conseguimos conocer la evolución demográfica del municipio. Para el estudio de la evolución de las superficies según grupos de cultivo y tipos de riegos también hemos consultado los datos en el PEGV.

Por último, para el análisis del comportamiento de los incendios forestales, hemos manejado el Sistema Integrado de Gestión de Incendios Forestales (SIGIF), que es una herramienta creada en el año 2002 que forma parte del Plan de Prevención de Incendios Forestales de la Comunitat Valenciana y mediante la cual se pretende dar información relacionada con la prevención de incendios forestales, así como datos relacionados con estadística, causas y cartografía entre otras cosas (SIGIF, 2021). Esta plataforma tiene distintos niveles de acceso y diferentes aplicaciones tecnológicas que se dedican a la gestión de emergencias de incendios forestales. En nuestro caso, hemos utilizado los informes de la ‘Estadística de Incendios’, cuyo período abarca del año 1968 hasta el 2015 y cuyos datos se pueden obtener recogidos a nivel municipal.



2.2.3. Fuentes documentales históricas

Mediante la visita presencial a la Sección Forestal de Alcoy, cuya demarcación comprende el término municipal de Planes, se han podido obtener los expedientes del consorcio para la repoblación del 1945 que abarcan desde la proposición del consorcio, el ‘Proyecto de consorcio entre el Patrimonio Forestal del Estado y el ayuntamiento de Planes de la provincia de Alicante’, el plano del Consorcio y el acuerdo. Esta información digitalizada de archivo municipal nos permite conocer las características de la repoblación que se realizó.

2.3. Metodología

La metodología de trabajo se dividirá en partes con el objetivo de seguir una estructura clara y ordenada. En primer lugar, se hará una lectura del material bibliográfico para asentar conceptos sobre el tema a tratar y el municipio de estudio, de esta manera se logrará obtener una base de calidad sobre la cual trabajar. En segundo lugar, se realizará la fotointerpretación de los espacios territoriales para cada época de estudio. En tercer lugar, se procederá a realizar el análisis de las estructuras y procesos territoriales para el período estudiado, lo que nos permitirá identificar los cambios de la cobertura y usos del suelo, la dinámica demográfica y el sistema de poblamiento, la distribución de las parcelas agrícolas, la evolución de los cultivos y las herramientas de gestión forestal adyacentes en el territorio. En cuarto lugar, evaluaremos el riesgo de incendios forestales de nuestro caso de estudio mediante el análisis de los datos geoespaciales y estadísticos disponibles, y la caracterización de situaciones territoriales y zonificación, todo ello será ratificado mediante el trabajo de campo. Y, en quinto lugar, a modo de discusión, trataremos acciones de creación de resiliencia y mejora de la preparación del territorio con tal de generar propuestas de planificación y gestión territorial para mitigar la vulnerabilidad de la población frente a los riesgos. Los programas de procesamiento geoespacial utilizados han sido ArcMap 10.5 y Arcgis PRO. A continuación, se hará una descripción de cada una de las fases aplicadas.

2.3.1. Análisis bibliográfico

Respecto al análisis bibliográfico, la lectura ha servido para extraer información fundamental para el trabajo, lo que nos ha permitido construir el marco teórico de nuestro estudio y organizar nuestra metodología de trabajo mediante los procedimientos investigados. Se trata de material multidisciplinar que permite abarcar el tema dentro de su complejidad



desde los distintos puntos de vista de los expertos, por lo tanto, las fuentes de los datos son diversas, y han sido enriquecidas mediante el análisis estadístico. La clasificación de temáticas para la búsqueda de información se concentra en: cambios de usos del suelo, análisis de escenarios del fuego, mitigación y preparación de incendios forestales, gestión del riesgo de desastres, construcción de resiliencia y puesta en valor del territorio. Además, hemos profundizado en la información existente para nuestro caso local de manera que pudiésemos relacionar todas las variables.

2.3.2. Fotointerpretación y observación de la cobertura y usos del suelo

La fotointerpretación es la tarea de identificar los elementos de una imagen aérea con tal de obtener la información precisada. En nuestro caso de estudio, identificamos tres escenarios temporales para obtener la información de cobertura y usos del suelo: 1956, 1980 y 2018. Con la fotointerpretación obtenemos como resultado una cartografía de la cobertura del suelo para los tres escenarios en el municipio de Planes, así como la producción de datos estadísticos para su análisis.

Para el análisis de la cobertura del suelo del término municipal de Planes en el 1956 se utiliza la imagen del Vuelo Americano Serie B 1956-1957. Puesto que no se disponía de información sobre la distribución de la ocupación del suelo para esa fecha, se realizó el proceso de fotointerpretación para obtener los datos de la cobertura del suelo, adaptándonos a las tipologías proporcionadas por el proyecto CLC para conseguir una unificación de leyendas que facilitara el trabajo posterior de comparación y análisis de cambios en el territorio. Para el análisis de la cobertura del suelo del término municipal de Planes en 1980 se utilizan varios fotogramas del Vuelo Nacional de 1980 para conseguir cubrir todo el territorio. Estos fotogramas pasaron un proceso de georreferenciación con el fin posicionarlos de forma definida en el sistema de coordenadas de estudio. Posteriormente, se realizó la tarea de la fotointerpretación para analizar la cobertura del suelo en esa fecha. Y finalmente, para el análisis de la cobertura del suelo del término de Planes en 2018 se utilizan dos fuentes de datos. Puesto que este escenario es posterior a 1990, se dispone de una cartografía de ocupación del suelo, correspondiente a la versión CORINE Land Cover 2018. Como la escala de referencia general de este proyecto es elevada para un estudio local, en base a esa cartografía se realizó una fotointerpretación, lo que nos proporciona un ajuste más preciso para nuestro estudio.



2.3.3. Análisis de las estructuras y procesos territoriales

En el análisis territorial comparado se estudian ciertas variables y su evolución en la localidad. Dentro de estas variables contamos con el estudio del cambio de la cobertura del suelo, el análisis de la dinámica demográfica y el sistema de poblamiento, el estudio de la distribución de las parcelas agrícolas, la observación de la evolución de los cultivos y el estudio de la gestión forestal en el municipio.

El estudio del cambio de la cobertura del suelo se basa en analizar por un lado los datos geoespaciales producto de la fotointerpretación para los tres paisajes temporales, y por otro lado las dinámicas forestales según su comportamiento y tendencia. Mediante la cartografía elaborada podemos obtener los datos estadísticos para las distintas clasificaciones de cobertura del suelo. Además, mediante esa misma cartografía y utilizando una serie de herramientas de geoprocésamiento para el análisis geoespacial obtenemos la nueva cartografía de dinámica forestal que se clasificará según los procesos progresivos o regresivos de los bosques (Montiel-Molina et al., 2019).

En el análisis de la dinámica demográfica y sistema de poblamiento se estudian distintos elementos. Mientras que la dinámica demográfica permite conocer la evolución de la población en el territorio y su composición según estructuras de edades y sexo, el sistema de poblamiento investiga la estructura del asentamiento humano en el territorio. Mediante el portal de INE se han descargado distintos datos sobre la población local de Planes que han sido tratados para su representación. Esto nos ha permitido en primer lugar hacer una reconstrucción de la evolución de la población en un período que abarca más de 100 años y construir una pirámide de población que se ajusta a la estructura demográfica actual del municipio. Los indicadores demográficos del Comité Económico y Social de la Comunitat Valenciana consultados en el PEGV, nos dan un agregado para entender en nivel de riesgo de despoblación que hay en el municipio. Además, mediante el nomenclátor de la población del Padrón Continuo por Unidad Poblacional del INEBase, podemos conocer el sistema de poblamiento en el término.

La distribución de las parcelas agrícolas del municipio nos permite identificar cuál es la estructura de la propiedad de la tierra. Para ello hemos trabajado los datos del SIGPAC de la Comunidad Valenciana. A partir de estos datos se ha realizado un cálculo de superficie para elaborar una nueva cartografía de distribución de las parcelas atendiendo a la superficie total, lo que nos proporciona una identificación de su reparto en el territorio con una clasificación. Además, mediante la referencia catastral hemos combinado la información de las parcelas de



más de 50 hectáreas de superficie con la información de la Sede Electrónica del Catastro con el objetivo de obtener sus características de aprovechamiento. Los datos disponibles sobre los grupos de cultivo y tipos de riego del PEGV nos permiten estudiar la evolución de las superficies de labor a nivel local desde el año 2002 hasta la actualidad. Con esto analizamos los grupos de cultivos más importantes de la localidad e identificamos su desarrollo. También hemos consultado la información sobre cultivos del municipio localizado en el Plan Local de Quemas de Planes para calcular el porcentaje de representación de cada grupo de cultivo respecto al total de superficie cultivada.

Y finalmente, para el estudio de los aprovechamientos y la gestión forestal, mediante la visita presencial a la oficina de la demarcación pertinente hemos conseguido la información necesaria para construir un marco de herramientas forestales en el territorio de estudio. Además, a partir del contacto directo con los profesionales conocimos la realidad sobre los aprovechamientos forestales de la zona.

2.3.4. Evaluación del riesgo

En el análisis de los incendios forestales en el municipio de Planes se estudian las variables de evolución, distribución y tipificación del riesgo. En primer lugar, el estudio y tipificación de los incendios forestales en Planes se basa en el análisis de la evolución de siniestros, superficies afectadas, distribución de los incendios forestales en el término municipal y la estandarización de las características de los eventos. Mediante los datos extraídos del informe del SIGIF sobre los siniestros ocurridos en el municipio entre 1968-2015, realizamos una serie de gráficos y tablas que nos permiten organizar la información y realizar un estudio de la evolución de los incendios forestales según el número de siniestros y la superficie afectada para cada año. En segundo lugar, con el objetivo de obtener una cartografía sobre la distribución de los incendios forestales, manejamos los datos descargables en el ICV sobre incendios forestales históricos. Posteriormente, realizamos una reclasificación según la superficie quemada para asignar a los fuegos de menos de 1 hectárea como conatos, a los siniestros de más de 1 hectárea y menos de 500 hectáreas como Incendios Forestales (IF), y a los siniestros de más de 500 hectáreas como Grandes Incendios Forestales (GIF). Y, en tercer lugar, para la tipificación de los incendios forestales en Planes se ha tratado la información disponible en la capa de incendios forestales. Esta información nos ha permitido realizar cálculos y representaciones concretas sobre el comportamiento de los siniestros en el municipio



de estudio, y mediante la cual hemos obtenido información sobre la estacionalidad de los incendios, la hora de detección, el tipo de día de origen y la intencionalidad.

Con el objetivo de realizar una evaluación territorial del riesgo de incendios en el territorio, analizamos las variables comunes de los incendios en Planes, estudiamos cuáles son las zonas de recurrencia en el término municipal, y observamos si existen zonas desprotegidas y con potencial de incendio. Toda esta información ha sido contrastada por una serie de jornadas de trabajo de campo que nos permiten comprender y verificar la realidad del territorio.

En el último apartado de los resultados, por un lado, para el cálculo de la propagación potencial se ha utilizado la información geoespacial de modelos de combustibles limitada para nuestro municipio de estudio. Siguiendo la metodología aplicada en Montiel-Molina y Galiana-Martín (2016), clasificaremos el nivel de combustibilidad a nuestro estudio atendiendo a dos tipologías. Por un lado, los modelos de baja combustibilidad, correspondientes a los modelos de combustible 5, 8, 9, 10, 11, 12 y 13. Y por otro lado los modelos de media y alta combustibilidad, correspondientes a los modelos de combustible 1, 2, 3, 4, 6 y 7. Posteriormente, realizamos el cálculo de pendientes para el MDT05 de nuestra zona de estudio, y se hace una reclasificación de los datos para agrupar el porcentaje de pendiente en tres clases: baja ($\leq 15\%$), moderada (16-29%), y alta ($\geq 30\%$). Finalmente, para el mapa de propagación potencial combinaremos la información de los modelos de combustible y de las pendientes, y mediante la aplicación de la matriz de decisión sobre la capacidad de propagación potencial (ver Figura 2) del trabajo de Montiel-Molina y Galiana-Martín (2016), obtendremos como resultado la cartografía de propagación potencial de incendios forestales para el municipio de estudio.

Figura 2. Matriz de decisión sobre la capacidad de propagación potencial. Fuente: Montiel-Molina y Galiana-Martín (2016).

Pendiente	Peligrosidad del combustible	
	Baja	Media/Alta
Baja	Baja	Media
Moderada	Baja	Alta
Alta	Media	Alta

Por otro lado, para la creación de una cartografía de situaciones territoriales de riesgo de IF, combinamos la información geoespacial sobre propagación potencial de incendios con el mapa de cobertura del suelo del año 2018 para el municipio de Planes. Finalmente,



terminamos con una zonificación del riesgo para la gestión proactiva. Este análisis combina el factor de propagación potencial del fuego con la vulnerabilidad del territorio atendiendo que: las zonas urbanas tienen una vulnerabilidad alta, las zonas forestales una vulnerabilidad moderada y las zonas agrícolas o superficies de agua una vulnerabilidad baja. La combinación de estas variables nos permite crear una cartografía que clasificará el territorio según su nivel de protección. Para terminar, mediante el trabajo de campo se identifica la realidad territorial conociendo el modelo de combustible y su distribución, las especies, el porcentaje de materia muerta, el nivel de accesibilidad a la zona y otros aspectos como los márgenes, cunetas o formaciones vegetales con continuidad. Esto nos permitirá recalcar las zonas forestales con mayor riesgo en el territorio.

2.3.5. Estudio de propuestas de planificación y gestión territorial

Con todo lo anterior habremos llegado a tener una visión real y estudiada sobre la relación con el paisaje y los incendios forestales en el municipio de Planes. Así mismo seremos capaces de estudiar una serie de propuestas de planificación y gestión territorial para mitigar la vulnerabilidad de la población frente al riesgo de IF, y finalmente, a modo de discusión evidenciar la posibilidad de aplicarlas en nuestro caso de estudio.



CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO

3.1. Teoría de la Resiliencia

La Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres define la resiliencia como la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de sus efectos de manera oportuna y eficaz, lo que incluye la preservación y la restauración de sus estructuras y funciones básicas (UNISDR, 2009). El término de la resiliencia es relativamente nuevo, y está de actualidad. Cuando ocurre cualquier adversidad, ya sea una inundación, un incendio, una pandemia o una guerra, se habla de generar resiliencia para reducir la vulnerabilidad de la sociedad y así disminuir el riesgo. Y es que esta idea de abordar el riesgo desde la resiliencia ha aparecido como un enfoque creíble para enfrentar los impactos cada vez más devastadores de los desastres, y los desafíos y la incertidumbre que plantea el cambio climático a través de un aumento esperado en la frecuencia y magnitud de los peligros (Aldunce et al., 2016).

No obstante, es interesante destacar la acepción de ‘resiliencia múltiple’, acuñada por Paschen y Beilin (2015), que integra dos visiones del concepto relacionadas con los ideales y principios de las ideologías en nuestra sociedad. Se trata en primer lugar, de la resiliencia vista desde la postura individual dominante en la organización social y en las actuales políticas neoliberales, que promueven la responsabilidad individual de su propia seguridad y progreso, preocupándose más del presente que del posible futuro. En segundo lugar, la resiliencia vista desde una perspectiva más colectiva y éticamente responsable, que se basa en una sociedad empática que cuida a las generaciones presentes y futuras, protegiendo a todos los seres vivos y el entorno en el que habitan. Estas ‘resiliencias múltiples’ no están aisladas, están coexistiendo en un mundo global de constante cambio cuyas políticas y decisiones (individuales y colectivas) van permutando y combinándose también. Mientras que una visión utiliza la resiliencia como una herramienta la otra visión la ve como una responsabilidad. En este sentido, la resiliencia desde una visión social y de respeto al medio ambiente es fundamental para mitigar la vulnerabilidad de toda la comunidad.

En el caso de los incendios forestales, la aplicación de la teoría de la resiliencia ha de partir del reconocimiento de que el fuego y el paisaje son dos variables estrechamente vinculadas, y que cuando el paisaje se modifica, ya sea por el abandono del campo, el incremento de las zonas forestales, el aumento de las zonas urbanas u otra razón, los



comportamientos del fuego también cambian¹. Según el comportamiento del fuego en el paisaje es posible identificar distintos escenarios territoriales, que se refieren a la relación dinámica entre el régimen de incendios, las variables biológicas (ecosistemas forestales y comunidades vegetales), y los aspectos socioeconómicos (usos del suelo y políticas de gestión territorial) desde un enfoque integrado y multiescalar (Montiel-Molina y Galiana-Martín, 2016). En consecuencia los cambios en el paisaje desencadenan cambios en el comportamiento del fuego, es decir que los cambios en los usos y cobertura del suelo alteran el régimen de incendios.

Los incendios naturales forman parte del medio ambiente. A medida que los ecosistemas naturales evolucionan con el fuego, hay ciertas plantas que tienen que arder como parte de su ciclo natural (Pausas, 2012). Los incendios forestales son muy comunes en las regiones áridas o semiáridas del planeta, de modo que el clima mediterráneo se caracteriza por la presencia de especies vegetales capaces de resistir al fuego, las plantas pirófilas. El pino carrasco (*Pinus halepensis*) es una planta pirófila, probablemente la más conocida por todos, pero otras especies muy típicas en nuestro territorio como el romero (*Rosmarinus officinalis*) o el enebro (*Juniperus oxycedrus*) también son buenos ejemplos. La presencia del fuego en nuestro territorio ha tenido un papel muy especial en la composición del paisaje (Montiel-Molina et al., 2019), siendo el responsable de los cambios adaptativos de ciertas especies. No obstante, hay ciertos regímenes del fuego que son perjudiciales para nuestro entorno debido a que la severidad, intensidad, estacionalidad o frecuencia se ven alterados y se rompe con la integridad del ecosistema.

El comportamiento de los incendios forestales se puede agrupar por generaciones dependiendo de su conducta. Según el trabajo de Castellnou et al. (2007) los incendios de primera generación alcanzaban grandes proporciones de territorio debido a la extensa superficie continua de combustible por el abandono rural, y por lo tanto del campo, con lo que se planteaban cortafuegos contra incendios; los incendios de segunda generación atendían a incendios cada vez más intensos y rápidos debido a la acumulación de combustible por el abandono de los cultivos y de la gestión tradicional del bosque; los incendios de tercera generación se dan en los años 90 y se caracterizan por la intensidad ya que son incendios de copas pasivos y activos, son inalcanzables para cualquier tipología de extinción; los incendios de cuarta generación son los que se propagan sobre las urbanizaciones, incendios que se

¹ “El diálogo fuego-paisaje”. Decálogo de Incendios Forestales, Fundación Pau Costa <https://www.paucostafoundation.org/decalogo-de-incendios-forestales/>



propagan por masa forestal y jardines o casas sin diferenciación. Ahora mismo ya nos encontramos con incendios de quinta y hasta sexta generación, siendo los de quinta grandes fuegos con diferentes focos, y los de sexta fuegos capaces de cambiar las condiciones meteorológicas, condicionados por el cambio climático, y técnicamente inextinguibles e impredecibles.

Antes del éxodo rural, el espacio agrario era un espacio muy valorado por la población y les permitía trabajar del campo de forma permanente, no obstante, entre los años 1950 y 1981 la población empezó a dirigirse hacia las ciudades dejando atrás al campo y los municipios rurales. Año tras año, el espacio rural ha sufrido un fuerte abandono y ha quedado en riesgo de despoblación. La carencia de los servicios públicos o la mala comunicación son algunas de las razones por las que la gente sigue marchándose de los pueblos en busca de nuevas oportunidades, y mientras la gente continúa marchándose, los valores culturales y tradicionales se van perdiendo. Actualmente, en el mundo globalizado en el que vivimos hay una fuerte desconexión entre la naturaleza y el hombre, y las tradiciones y tareas agrícolas se van perdiendo porque la mayoría de población que queda en estos espacios rurales está envejecida o no está vinculada. Esto ha producido una importante expansión de la vegetación forestal que va ocupando los campos abandonados, y es que además los ecosistemas forestales existentes no son aprovechados debido a la escasa rentabilidad que tienen en el mercado global. El aumento del combustible en el territorio sin ningún tipo de gestión ni ordenación territorial nos lleva ya a los incendios de tercera generación, y es que los cambios de los usos del suelo y cobertura del suelo están modificando los parámetros del régimen del fuego (Montiel-Molina et al., 2019).

La despoblación está muy relacionada con el aumento del riesgo en incendios forestales. Las personas que se trasladan de las zonas rurales a las urbanas en busca de oportunidades económicas pueden contribuir a un mayor riesgo de incendios forestales, ya que la forestación no planificada resultante del abandono de tierras agrícolas puede aumentar la carga de combustible en las comunidades rurales donde las prácticas tradicionales de uso de la tierra implicaban el uso del fuego. En otros lugares, el riesgo de incendio se lleva efectivamente a las comunidades establecidas. (McCaffrey et al., 2020).

En estos últimos 30 años gracias a la profesionalización de los servicios de extinción y su progresiva mejora, los incendios forestales accesibles son controlados y extinguidos de forma más eficaz. No obstante, esta conjunción de reducción de superficies quemadas por



sinistros y de aumento de las zonas forestales debido al abandono del campo ha creado, dentro de un contexto de crisis climática y de forma paradójica, un aumento del riesgo en grandes incendios forestales. Como explican Castellnou et al. (2007): “Hemos intentado eliminar el fuego del ecosistema, y solo hemos conseguido aumentar nuestra vulnerabilidad”.

Los principales conductores del cambio de los usos y cobertura del suelo en la región mediterránea de Europa para los últimos dos siglos han estado conectados con: las tendencias de las áreas forestales y agrícolas, la expansión urbana, la industrialización y transición energética, los sistemas de gestión de tierras, y la organización sociopolítica y transformación del estilo de vida (Montiel-Molina. et al., 2019). Para el estudio del cambio de paisaje es muy importante concretar que para cada escala espacial y temporal se cuenta con distintos agentes territoriales, actores individuales o instituciones, y serán distintas tanto las dinámicas de cambio como el propio cambio en el paisaje. Esto quiere decir que el paisaje de un territorio en una época preindustrial va a tener agentes y motores de cambio distintos a los del mismo territorio en la época actual, y el estudio de estos impulsores es un desafío porque forman un sistema complejo de dependencias, interacciones y circuitos de retroalimentación, y actúan en varios niveles temporales y espaciales (Kizos et al., 2018).

Los escenarios regionales de incendios se enmarcan dentro del paradigma de vivir con fuego mediante la construcción de paisajes resilientes, comunidades adaptadas y políticas proactivas para abordar los problemas de vulnerabilidad (Montiel-Molina, Karlsson y Galiana, 2019). Los paisajes más resilientes al fuego serán aquellos paisajes cuya gestión forestal y mantenimiento de los usos y cobertura del suelo tenga un mayor nivel de presencia en el territorio. Que una sociedad expuesta a incendios forestales tenga resiliencia quiere decir que tenga la capacidad resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de sus efectos frente a un evento, y esa resiliencia se puede construir. Así mismo, la reducción de vulnerabilidad implica reducir la capacidad de propagación del fuego y nuestra vulnerabilidad ante los incendios (Castellnou et al., 2007), y esto nos permitirá estar mejor preparados frente al riesgo.

3.2. Ciclo de la Gestión de Desastres

Los riesgos de desastre cada día son más importantes y aunque la eventualidad de los sucesos no está limitada a un solo tipo de sociedad se puede afirmar que el desarrollo y el riesgo de desastres están estrechamente interconectados (Thomalla et al., 2018). La vulnerabilidad de las sociedades ha aumentado y las causas de la mayor exposición varían geográficamente y a



través de gradientes socioeconómicos con el nivel de riesgo determinado por una variedad de factores sociales a gran escala, incluido el crecimiento de la población, los patrones de asentamiento cambiantes y los cambios en las prácticas de gestión de recursos naturales (McCaffrey et al., 2020).

La Gestión del Riesgo de Desastres es el proceso sistemático de utilizar directrices administrativas, organizaciones, destrezas y capacidades operativas para ejecutar políticas y fortalecer las capacidades de afrontamiento, con el fin de reducir el impacto adverso de las amenazas naturales y la posibilidad de que ocurra un desastre (UNISDR, 2009). Para entender el ciclo completo de la gestión de desastres (ver Figura 3) debemos comprender las fases que lo constituyen, antes y después del posible evento, pues es un proceso cíclico y dinámico, y aunque no ocurra el desastre en sí, es importante evaluar y mejorar nuestras decisiones y actuaciones dentro de todas las fases frente al riesgo.

Figura 3. Ciclo de la gestión de desastres. Fuente: Elaboración propia.



La fase de mitigación y prevención está constituida por todas las actuaciones que intentan evitar que suceda un evento, y si sucede que no nos dañe de la peor manera posible. Por lo tanto, en las actuaciones de prevención tendremos aquellas actuaciones que intentan evitar por completo los efectos adversos de un riesgo, logrando que se evite así un desastre; y en las actuaciones de mitigación tendremos aquellas actuaciones que pretenden reducir al mínimo esos efectos de un evento probable. La fase de preparación comprende todas aquellas



actuaciones, competencias y habilidades que nos permiten prepararnos ante el evento y responder de manera preparada y flexible, esto reducirá el impacto del evento y así mismo las consecuencias mermarán facilitando las fases posteriores. La fase de recuperación y la fase de rehabilitación comprenden actuaciones semblantes, pero el espacio temporal es distinto. Pues mientras la fase de recuperación abarca acciones a corto plazo para el restablecimiento de la actividad frecuente en el territorio, la fase de rehabilitación incluye actuaciones a largo plazo para reconstruir y mejorar los componentes afectados en el territorio. Y finalmente, la fase de evaluación es una etapa fundamental ya que nos informará de si las medidas aplicadas han sido efectivas y podremos conocer las consecuencias y las necesidades reales frente a un evento similar futuro.

Existe la oportunidad de que haya una transformación entre la relación actual del desarrollo y riesgo de desastres con el fin de que construyamos sociedades más resilientes y menos frágiles. Esta oportunidad debe considerarse y enclavarse dentro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, el Marco de Sendai y el Acuerdo de París.

Los incendios forestales son una de las causas más importantes de la perturbación de los sistemas forestales (Montiel-Molina, Karlsson y Galiana, 2019) y comprender que estamos frente a un riesgo de importante magnitud es esencial. Según Thomalla et al. (2018) una razón clave para la mayor atención a los incendios forestales es la creciente exposición humana y los impactos negativos en la salud humana, los medios de vida, y bienestar. Con cada gran incendio forestal estamos perdiendo valores ambientales, socioeconómicos, personales y materiales incuantificables.

Nos encontramos ante una necesidad de reconversión de la gestión forestal y planificación frente a incendios con el objetivo de mitigar los daños potenciales. En este contexto global, las tendencias recientes de uso y ordenación de la tierra han desestabilizado los ecosistemas forestales y las zonas rurales, lo que ha dado lugar a nuevos regímenes de incendios caracterizados por grandes incendios forestales y una creciente incertidumbre (Montiel-Molina, Karlsson y Galiana, 2019). La gestión de la incertidumbre a la hora de gestionar un desastre siempre va a ser un factor que nos acompañe, pero es clave que se reduzca esa incertidumbre, por eso hay que profundizar en los aspectos que hay alrededor de ese riesgo y cómo la población expuesta va a entender esa incertidumbre.

La caracterización del riesgo de incendios forestales a nivel local nos permite comprender los factores socioeconómicos y ambientales de un territorio relacionado con la prevención,



mitigación y preparación frente a los incendios forestales así que se confirma que el contexto local es fundamental, ya que tanto el nivel de riesgo de incendios forestales como los posibles resultados sociales pueden depender de dinámicas locales específicas, como la cultura local, la gestión de la tierra y las prácticas de construcción e historias institucionales (McCaffrey et al. (2020).

La extinción de incendios no es una solución al problema actual, y se deben crear nuevos enfoques que nos hagan reconstruir nuestra resiliencia. La anticipación en la reducción de los desastres está muy relacionada con la fase de preparación ante el desastre y es obvio pensar que relacionado con la reducción eficaz del riesgo de desastres se encuentra la capacidad de las personas, los colectivos, las instituciones y los sistemas para anticipar posibles eventos y comportamientos peligrosos, y que generen vulnerabilidad en el futuro (Niekerk y Terblanché-Greeff, 2017). Como confirman Castellnou et al. (2007) se trata de “encontrar un punto de encuentro que nos permita convivir con el paisaje, donde se pueda recuperar la cultura forestal que permita acercarnos respetuosamente pero decididamente a un paisaje extensivo, de forma que lo podamos comprender para definir unos objetivos claros y concretos de gestión”. Se trata de pasar de territorios en crisis a territorios resilientes.



CAPÍTULO IV. RESULTADOS

La comprensión de la relación entre el paisaje y los incendios forestales, y la zonificación del riesgo a nivel local nos permitirán aumentar nuestra resiliencia como sociedad frente a un evento. En la primera parte de este capítulo, realizaremos un análisis territorial comparado de las estructuras y procesos territoriales de tres paisajes temporales en nuestra zona de estudio. Y en la segunda parte, examinaremos y evaluaremos su riesgo en incendios forestales para, finalmente, establecer una zonificación para la protección del territorio.

4.1. Análisis de estructuras y procesos territoriales (1956-2018)

Para el análisis de las estructuras y procesos territoriales del término municipal de Planes hemos estudiado una serie de propiedades del entorno que nos permitirán hacer un diagnóstico territorial ajustado para entender el contexto actual del municipio. En primer lugar, nos hemos centrado en la evolución de la cobertura y usos del suelo fijando tres escenarios clave para el análisis: 1956, 1980 y 2018. En segundo lugar, hemos examinado la dinámica demográfica, y los cambios en la estructura y los procesos de poblamiento. En tercer lugar, hemos analizado la distribución y concentración de las parcelas para comprender el régimen de la tenencia de la tierra. En cuarto lugar, hemos estudiado la evolución de los cultivos en la zona, así como la existencia o no de aprovechamientos forestales. Y, en quinto lugar, se ha evaluado la gestión forestal a través de la revisión de sus instrumentos.

4.1.1. Evolución de la cobertura del suelo

El análisis de la cobertura del suelo mediante los Sistemas de Información Geográfica nos permite obtener una información muy útil sobre las estructuras territoriales y sus procesos de transformación. Además, también nos permite obtener datos y elaborar cartografía de la zona de estudio. La cobertura y los usos del suelo son términos que a menudo se utilizan erróneamente como sinónimos. Por el contrario, son dos variables distintas que informan sobre la ocupación del suelo. El IGN (2021) en sus recursos de información sobre ocupación del suelo distingue entre:

- La **cobertura del suelo** (Land Cover, LC) o categorización de la superficie terrestre en distintas unidades según sus propiedades biofísicas, como por ejemplo, superficie urbana, cultivo, arbolado forestal, etc.



- El **uso del suelo** (Land Use, LU) o caracterización del territorio de acuerdo con su dimensión funcional o su dedicación socioeconómica actual, como por ejemplo uso industrial, comercial, recreativo, etc.

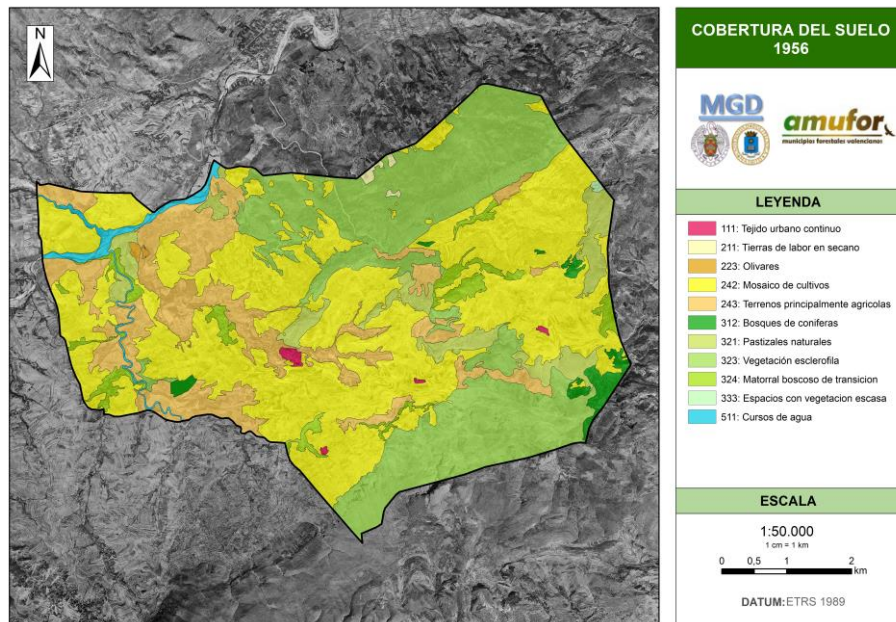
Respecto a la clasificación de la ocupación del suelo, según el proyecto de referencia de CLC nos encontramos con un total de 44 clases de ocupación del suelo (Ver ANEXO 1), que se encuentran de manera jerarquizada en tres niveles, yendo desde las clases generales (nivel 1) hasta las clases específicas (nivel 3), pasando por las clases intermedias (nivel 2).

Las cartografías obtenidas son el resultado del manejo de distintas técnicas de Sistemas de Información Geográfica para el tratamiento de los datos disponibles de nuestro caso de estudio, y nos permiten estudiar tanto las estructuras de la cobertura del suelo en 1956, 1980 y 2018 en el término de Planes como sus dinámicas territoriales. Nos hemos centrado en la cobertura del suelo de Planes entre 1956 hasta 2018 para entender el proceso evolutivo que ha dado lugar a la situación actual. En 1956, nos encontramos con un municipio en fase preindustrial y con una economía de subsistencia, mientras que en 2018 nos encontramos con un municipio rural en un momento de globalización con un sistema capitalista. Además, también se ha hecho el análisis de un paisaje-tiempo intermedio, que nos permite entender el cambio territorial en un momento crítico. Se elige 1980 como período de estudio intermedio después de un análisis prediagnóstico las dinámicas territoriales que permitió identificar el punto de inflexión en las tendencias evolutivas.

En el Mapa 2 se puede observar la cobertura del suelo en Planes el año 1956, paisaje en el que ya se contaba con los núcleos urbanos de Planes, Benialfaquí, Catamarruch y Margarida. Además, se observa que la clase general predominante de cobertura del suelo es la de zonas agrícolas, con más de 2.341 hectáreas de territorio. Este hecho no es de extrañar ya que históricamente Planes siempre ha sido un pueblo agrícola. Las zonas forestales contaban con una superficie de unas 1.486 hectáreas, y tenía un importante valor para la población ya que dependía mucho de la madera de los árboles para leña, lo que hizo que durante esa época se aumentara su consumo y fueran necesarias las repoblaciones de árboles en el territorio. Además, en este escenario podemos observar el transcurso natural del río Serpis sin ninguna construcción hidráulica.

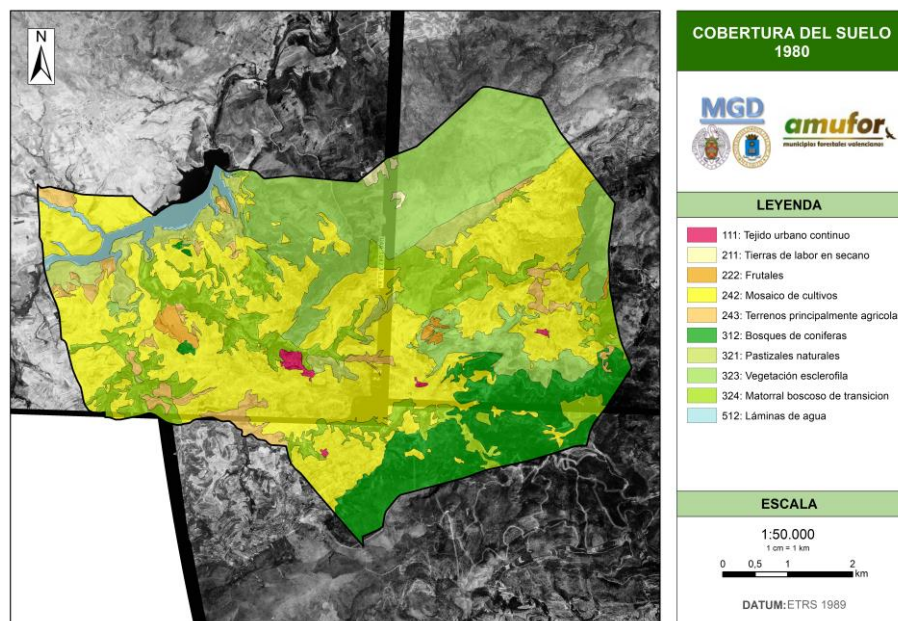


Mapa 2. Cobertura del suelo del término de Planes en el año 1956. Fuente: Elaboración propia.



La selección de un escenario temporal intermedio que nos proporcionará información de esa transformación territorial entre la época preindustrial y la actualidad es muy importante para comprender cuál fue el punto de inflexión en el cual el término municipal de Planes cambió (ver Mapa 3).

Mapa 3. Cobertura del suelo del término de Planes en el año 1980. Fuente: Elaboración propia.

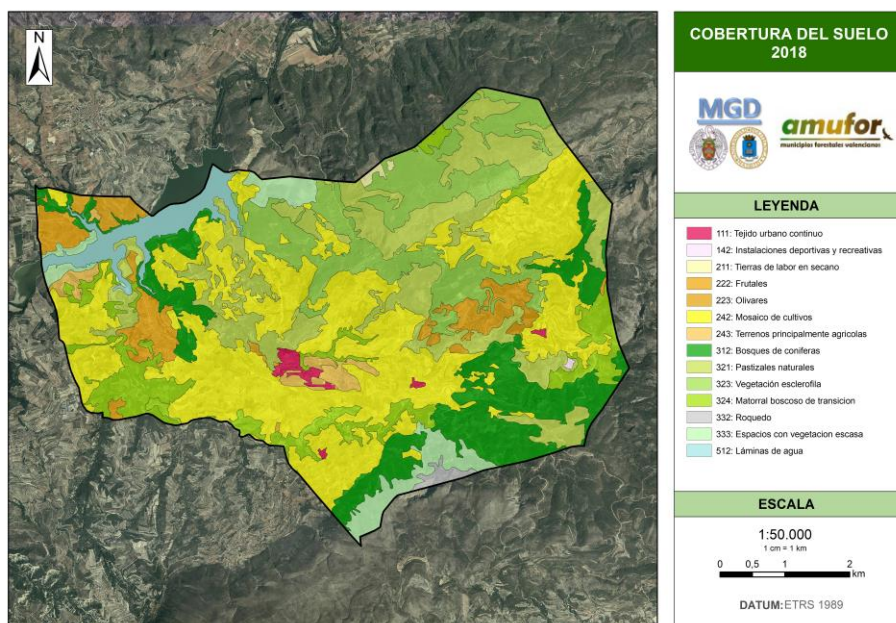




En el año 1980, la cobertura del suelo predominante en Planes ya cambia, pasando a ser la clase más abundante la de las zonas forestales con algo más de 2.026 hectáreas frente a las zonas agrícolas con alrededor de 1.763 hectáreas. Además, cabe destacar una pequeña expansión de las superficies artificiales por el crecimiento de los núcleos urbanos y, sobre todo, la existencia del Embalse de Beniarrés, una construcción hidráulica que se construyó en 1958 en el lecho del río Serpis, cuya presa se encuentra en la localidad de Beniarrés y cuyo uso es principalmente de riego. Esta construcción alteró mucho el paisaje en este territorio, así como sus cultivos ya que al facilitarse el riego se benefició a la diversificación de éstos.

Según los datos más actuales obtenidos para el término municipal de Planes, en 2018 (ver Mapa 4) tanto las superficies artificiales como las superficies de agua aumentaron debido por una parte a construcciones deportivas y almacenes, y por otra parte al proceso erosivo natural generado por el embalse de Beniarrés. Además, el aumento de las zonas forestales hasta más de 2.109 hectáreas en detrimento de la disminución de zonas agrícolas con 1.624 hectáreas pone en manifiesto el cambio con tendencia evolutiva que encontramos en este municipio.

Mapa 4. Mapa de la cobertura del suelo de Planes en el año 2018. Fuente: Elaboración propia.

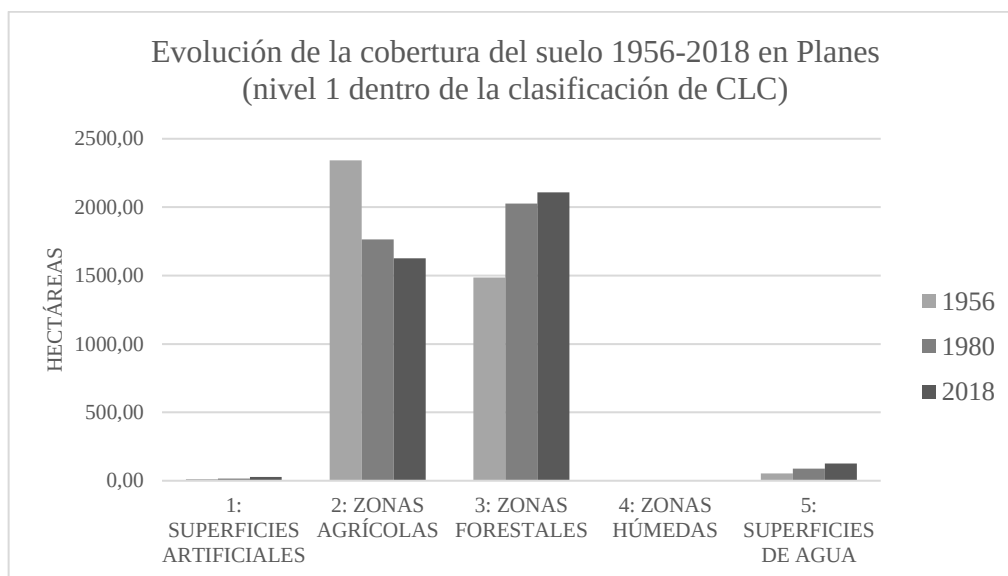


Si analizamos la evolución de la cobertura del suelo para el término municipal de Planes entre 1956 hasta 2018 (ver figura 4), se destaca la disminución de las zonas agrícolas de un 24,68% para 1956-1980, y de un 7,84% para 1980-2018, y el aumento de las zonas forestales de un 36,28% para 1956-1980, y de un 4,10% para 1980-2018. Estas tendencias respaldan nuestra hipótesis preliminar que defiende que en el término municipal de Planes las zonas



forestales han aumentado en gran parte debido al abandono del campo generado por la despoblación, envejecimiento de la población y desconexión del campo. Además, otro cambio territorial importante, debido a la construcción del embalse de Beniarrés que se encuentra también dentro del territorio de Planes, ha sido el aumento de la superficie de agua de un 40,56% para 1956-2018, y de un 30,54% para 1980-2018. Las superficies artificiales también han aumentado con un 31,83% para 1956-1980, y con un 46% para 1980-2018.

Figura 4. Evolución de la cobertura del suelo de Planes 1956-2018. Fuente: Elaboración propia.



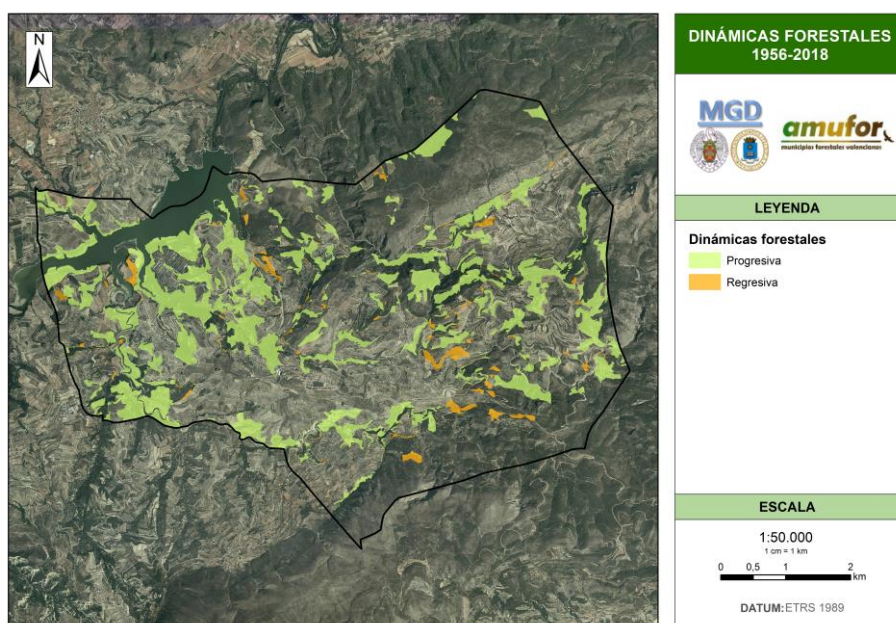
Examinando la evolución de las clases de cobertura del suelo de manera más específica mediante las clasificaciones de nivel 3 nos encontramos con ciertas tendencias. Dentro de la clase general superficies artificiales de nivel 1, las clases específicas de nivel 3 que han aumentado su superficie son: el tejido urbano continuo y las instalaciones deportivas y recreativas. Dentro de la clase general zonas agrícolas de nivel 1, las clases específicas de nivel 3 que han aumentado su superficie son: las tierras de labor en secano, los frutales y los olivares. Las clases específicas que han visto disminuida su superficie han sido: el mosaico de cultivos y los terrenos principalmente agrícolas pero con importantes espacios de vegetación natural. Dentro de la clase general zonas forestales de nivel 1, las clases específicas de nivel 3 que han aumentado su superficie son: los bosques de coníferas y los pastizales. También aparecen nuevas clases como el roquedo y los espacios con vegetación escasa que probablemente sean producto de las distintas metodologías utilizadas. Sin embargo, la vegetación esclerófila sí que se ha visto menguada. Dentro de la clase general superficies de agua de nivel 1, las clases específicas han variado puesto que mientras en 1956 contábamos con cursos de agua naturales, en 1980 y 2018 ya contábamos con láminas de agua determinadas por el embalse de Beniarrés.



No encontramos zonas húmedas en este territorio. En el ANEXO 2 se puede observar un análisis a nivel específico para observar detalladamente este análisis.

Respecto al análisis de las dinámicas forestales para nuestro caso de estudio, se ha hecho un estudio del comportamiento desde 1956 hasta 2018 obteniendo dos tipos de dinámicas forestales: los procesos progresivos o regresivos de bosques (Montiel-Molina et al., 2019). Por un lado, tenemos la dinámica regresiva forestal, es decir zonas forestales que se han convertido en zonas agrícolas, y suman un total de 55,73 hectáreas. Y, por otro lado, tenemos la dinámica progresiva forestal, es decir zonas agrícolas que se han convertido en zonas forestales, y suman un total de 693,48 hectáreas. Observamos que la tendencia predominante ha sido la expansión de las zonas forestales frente a las zonas agrícolas, y esto nos permite afirmar que actualmente el municipio de Planes tiene una carga de biocombustibles mucho mayor que hace medio siglo.

Mapa 5. Dinámicas forestales en Planes de 1956 a 2018. Fuente: Elaboración propia.



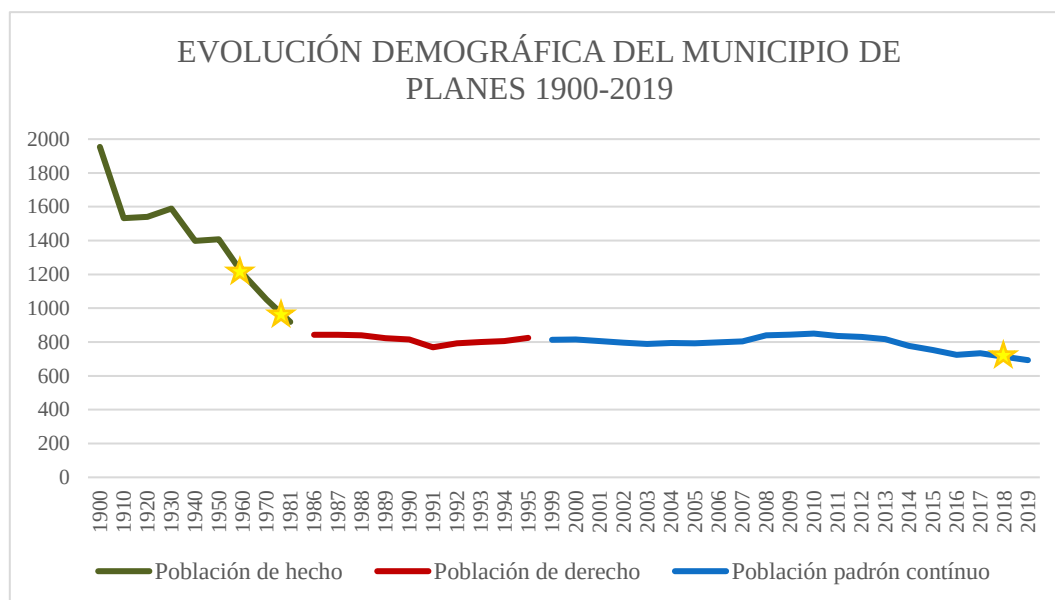
4.1.2. Dinámica demográfica y sistema de poblamiento

Para el estudio de la evolución de la población en el municipio de Planes encontramos distinguidos tres tipos de datos: la población de hecho, la población de derecho y el padrón continuo de población. La población de hecho se refiere al número total de personas que pernoctaron en el municipio en la fecha de referencia del Censo, mientras que la población de derecho se refiere al número de personas que oficialmente tenían su residencia en el municipio en la fecha de referencia. El padrón continuo de población es un registro anual que se emite el 1 de enero de cada año y que contiene información de la población de cada municipio. En la



Figura 5 podemos observar la evolución demográfica del municipio, lo que nos permite hacer una reconstrucción lo más ajustada posible de la población de Planes entre 1900 y 2019 con tres tipos de variables.

Figura 5. Evolución demográfica de Planes 1900-2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE.



Si analizamos la evolución de la población de hecho en Planes entre 1900 y 1991, nos damos cuenta de que se sigue una tendencia decreciente muy evidente: Planes perdió más de la mitad de población entre esas fechas. En 1900 la población de hecho ascendía a 1654 personas, y en 1991 a 742 personas. Si nos fijamos en el gráfico, observamos un fuerte descenso en 1910, donde se pierden alrededor de 421 personas en 10 años. Para los siguientes períodos la evolución decreciente es más atenuada aunque continuó con la misma tendencia. Respecto a la evolución de la población de derecho en Planes con los datos disponibles para su estudio entre 1986 y 1995, observamos también un decrecimiento. Desde 1986 hasta 1990 la tendencia negativa fue moderada, no obstante, en 1991 hay un pico de descenso a destacar es y que posiblemente fue producto de un contexto y tendencia que favoreció al éxodo de los vecinos. A partir del 1991 la población volvió a aumentar exponencialmente y el número de habitantes se recuperó poco a poco. Finalmente, centrándonos en la evolución de población según el padrón continuo de población, durante los últimos 20 años el municipio de Planes y sus pedanías han perdido alrededor de 120 vecinos. Este proceso se ha visto acelerado sobre todo en los últimos 10 años, y en la actualidad la localidad se encuentra con riesgo de despoblación muy alto.



Planes es un municipio rural cuya población total actualmente asciende a 682 habitantes (INE, 2020). Esta localidad ha vivido un proceso de despoblación que comenzó en el siglo XX con el éxodo rural hacia las ciudades y que hoy en día todavía perdura. Para el cálculo del riesgo de despoblación se han analizado seis indicadores demográficos (PEGV, 2019): la densidad de población (17,83 hab/km²), el crecimiento demográfico de los últimos 10 años (-14,76%), la tasa de crecimiento vegetativo de los últimos 10 años (-21,93%), el índice de envejecimiento (445,28%), el índice de dependencia (71,53%) y la tasa migratoria de los últimos 10 años (-8,08%). Que el municipio de Planes tenga un riesgo muy alto de despoblación quiere decir que estos seis indicadores cumplen los requisitos establecidos simultáneamente. Los datos son preocupantes, podemos observar la pirámide de población que muestra la distribución por grupos de edad de los habitantes diferenciados en hombres y mujeres (Ver ANEXO 3). Si observamos la composición, nos encontramos con una estructura de pirámide regresiva. La base es más estrecha que la zona central y las edades ancianas. Su saldo vegetativo es negativo, con lo cual se producen más muertes que nacimientos, no hay relevo generacional. Los grupos de edad con mayor número de población van desde los 55 años hasta los 74 años, la población está envejecida y su evolución tiende a decrecer.

El sistema de poblamiento y la organización espacial en el territorio son también factores clave para el diagnóstico socio-espacial de un municipio. En el término municipal podemos encontrarnos con dos tipos de poblamiento: concentrado y diseminado. En el poblamiento concentrado contamos con la población agrupada en un núcleo residencial central, es el caso de las localidades de Planes, Margarida, Benialfaquí y Catamarruch, y es la distribución de la población más común en el término municipal. No obstante, también contamos con pequeñas unidades familiares que se encuentran de forma distribuida en el territorio y que corresponde al poblamiento disperso, son las localidades de Planes y Margarida las únicas que cuentan con este tipo de asentamientos correspondientes a unidades de explotación familiar independientes.

4.1.3. Distribución de las parcelas agrícolas y evolución de los cultivos

Para estudiar la distribución de la distribución de las parcelas agrícolas, hemos consultado los datos del SIGPAC. Se puede distinguir entre dos unidades de estudio: las parcelas y los recintos. La parcela es la unidad más grande, y dentro de ella se encuentran los recintos, que son superficies que agrupan un mismo uso agrícola. Como resultado obtenemos que para cada parcela tendremos uno o más recintos.



Fijándonos en los datos de distribución por superficie de las parcelas agrícolas en el término municipal de Planes del año 2020 (Ver ANEXO 4), hay un total de 4.386 parcelas cubriendo una superficie de 4.896,85 ha, que van desde la más pequeña con 0,000711 hectáreas hasta la más grande con 480,69261 hectáreas. No obstante, la media de las parcelas es de 1,12 hectáreas, lo que significaría que en este municipio lo que predomina es el minifundio, es decir las pequeñas explotaciones agrarias. Esta característica es muy común en el territorio valenciano, la estructura de la propiedad de la tierra en la agricultura valenciana ha tendido siempre al minifundismo, cosa que ha dificultado la rentabilidad de la agricultura valenciana frente a lo global. Si analizamos la distribución de las parcelas del término municipal podemos observar que las grandes parcelas coinciden con las zonas forestales (las cuales son en su mayoría propiedad del ayuntamiento de tipo consorciado y no han tenido ningún aprovechamiento) y con las parcelas del embalse de Beniarrés. Por lo general las parcelas agrícolas del territorio se encuentran entre las 0-5 hectáreas.

También es importante conocer dentro de la distribución de las parcelas si hay parcelas con más de 50 hectáreas de superficie, y si es así, cuál es el total de la superficie que ocupan, donde se sitúan y cuál es su actividad productiva, de esta manera podemos conocer la realidad de los posibles aprovechamientos (Ver ANEXO 5). Analizando el territorio, nos encontramos con un total de ocho parcelas con una superficie mayor a 50 hectáreas dentro del municipio de Planes, las superficies de las cuales van desde la más pequeña con 53,35 hectáreas hasta la más grande con 479,29 hectáreas. La superficie total que ocupan estas grandes parcelas es de 1.030,82 hectáreas, representando un 21,05% respecto al total de la superficie de las parcelas agrícolas para el municipio.

Por lo tanto, concluimos que la unidad predominante de las parcelas declaradas por los agricultores es el minifundio. Esta característica no es especial para el territorio de Planes, puesto que según los datos de la superficie agrícola media por explotación la Comunidad Valenciana es la segunda autonomía con mayor predominio del minifundismo, tan solo por detrás de Canarias (Cuenca, 2017). En el litoral mediterráneo la estructura de la propiedad se ha caracterizado por ser, casi en su totalidad, un minifundio, que con cuidadosas técnicas culturales, aún con bajo índice de mecanización, ha sostenido una agricultura próspera de carácter familiar, a tiempo total o parcial, que ha tenido viabilidad con la venta de productos a comerciantes mayoristas o comercializando a través de cooperativas (Fernández-Zamudio, Caballero y De Miguel, 2017).



La despoblación, el envejecimiento de la población y el inexistente relevo generacional han provocado que las labores del campo se estén abandonando al mismo ritmo que decrece el número de población. Planes y sus pedanías, históricamente han sido productores de cultivos en secano como olivo y almendro, también vid, aunque es un cultivo que se ha ido perdiendo poco a poco. No obstante, en este municipio es importante destacar el cultivo tradicional de la cereza, que se ha ido expandiendo debido a las condiciones óptimas de la situación geográfica para esta producción, la disponibilidad de agua para el riego y su rentabilidad en el mercado. Disponen de una capacidad de producción grande, llegan a los principales mercados nacionales y europeos, y ya disponen junto con otros municipios de la zona de la Denominación Geográfica Protegida: «Cerezas de la Montaña de Alicante». Esta producción agrícola supone la actividad agraria más importante de la localidad, puesto que constituye activos de trabajo y permite a ciertos agricultores dedicarse al campo a tiempo completo. No obstante, esa no es la realidad de la mayor parte de los agricultores del municipio, para los cuales la agricultura supone un trabajo parcial o complementario a otro trabajo principal, muchas veces se trata de agricultura familiar.

La evolución respecto a la superficie de cultivos en Planes de 2002 hasta 2019 ha variado ligeramente y por lo general las superficies han disminuido para casi todos los cultivos. No obstante, cabe destacar la evolución de dos cultivos: los frutales no cítricos, en nuestro caso son cerezos, y el olivar. Estos cultivos han evolucionado en paralelo reflejando una singularidad en su evolución puesto que cuando la superficie del olivar ha decrecido la superficie de los frutales ha aumentado, y al revés.

Analizando la información sobre los cultivos del municipio que se encuentra dentro del Plan Local de Quemas de Planes del término municipal de Planes (ver ANEXO 6), sobre todo podemos observar que los tres cultivos predominantes en el territorio respecto al total de superficie cultivada son: el olivar para aceite con un 56,77%, el cerezo y guindo con un 34,65%, y con una diferencia muy grande, el almendro con un 3,70%. Además, este último cultivo está amenazado por la *Xylella Fastidiosa*, una bacteria fitopatógena que afecta a estos cultivos, y para el cual la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica de la Generalitat Valenciana ha definido un Plan de Contingencia Valenciano. Esta situación está produciendo un fuerte impacto económico, social, cultural e incluso paisajístico en el territorio.



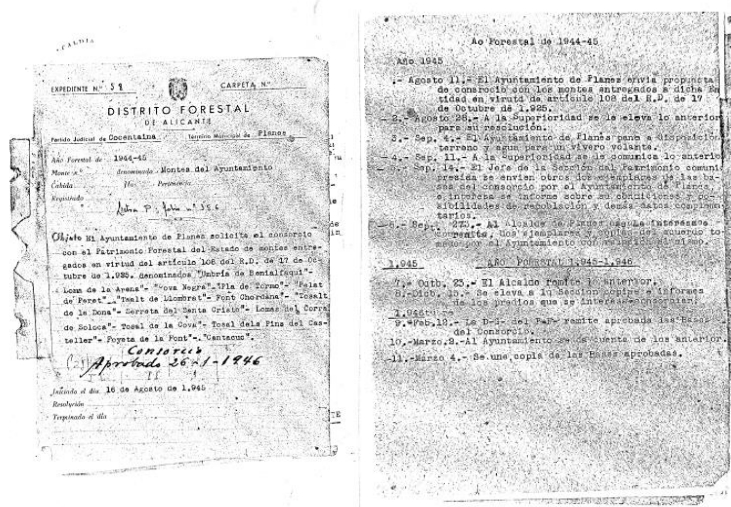
4.1.4. Aprovechamientos y gestión forestal

Dentro de la extensión del término municipal se encuentra el monte “LOMA DE LA ARENA Y OTROS”, cuyo código de monte es “AL3009”. Este monte corresponde al tipo de ‘Montes con consorcio de repoblación y gestión’, y por lo tanto la pertenencia es del ayuntamiento. La superficie geométrica del monte suma un total de 761,47 hectáreas y pertenece a la demarcación forestal de Alcoy.

El uso de la madera como combustible fue durante muchos siglos muy importante. A principios del siglo pasado, debido al gran uso que se hacía de este material por su abundancia y accesibilidad, además de por su fácil manipulación, se explotó tanto que en algunos lugares el arbolado empezaba a escasear. Entonces, como en aquella época era muy importante disponer de la masa forestal debido a su potencial combustible, se empezaron a expandir los consorcios entre los ayuntamientos y el Patrimonio Forestal del Estado para iniciar una serie de repoblaciones forestales en los territorios que lo demandasen. Por este motivo, el ayuntamiento de Planes solicitó el consorcio con el Patrimonio Forestal del Estado de montes entregados en virtud del artículo 108 del R.D. de 17 de octubre de 1925 “Umbría de Benialfaquí”, “Loma de la Arena”, “Cova Negra”, “Pla de Tormo”, “Pelat de Peret”, “Tsalt de Llombrat”, “Font Chordana”, “Tosalt de la Dona”, “Serreta del Santa Cristo”, “Lomas del Corral de Soloca”, “Tosal de la Cova”, “Todal dels Pins del Casteller”, “Foyeta de la Font”, y “Cantacuc” (Ver Figura 6). Este consorcio fue aprobado el día 26-01-1946.

Figura 6. Expediente del Consorcio para la repoblación de 265 ha del monte ‘Cova Negra y otros’.

Fuente: Archivo municipal de Planes.





Este monte consorciado ahora agrupado y llamado “Cova Negra y otros”, realmente nunca ha tenido un aprovechamiento forestal definido, no existen expedientes de aprovechamientos disponibles, pero mediante las entrevistas realizadas a los agentes territoriales se ha conocido los únicos aprovechamientos que se han realizado en los montes del término municipal de Planes, han sido unos aprovechamientos apícolas puntuales que dejaron de hacerse alrededor de los años 90. La rentabilidad de ciertas explotaciones en estos montes es muy baja debido la orografía con fuertes pendientes y un suelo predominantemente de tipo arcilloso-calcisol. Por eso, las repoblaciones del siglo pasado han crecido y actualmente forman masas arbóreas muy frondosas que no se han explotado nunca. Respecto a las transformaciones en los espacios forestales del municipio, en la Sección Forestal de la demarcación de Alcoy, nos informan que lo único que se ha hecho han sido tareas de mantenimiento y prevención de incendios forestales. Tampoco hay constancia de transformaciones agrícolas autorizadas.

La gestión forestal juega un papel muy importante en nuestro territorio porque permite gestionar de forma sostenible la existencia de nuestros bosques. Son muchos los instrumentos de gestión forestal que hay en nuestra región, con distintas escalas territoriales y objetivos. Concretamente, en el término municipal de Planes los instrumentos de ordenación, legislación y gestión en materia de riesgo de incendios forestales son:

- **Plan Local de Quemados del término municipal de Planes (Alicante):** instrumento de planificación de escala local aprobado el 28/11/2020.
- **Plan Local de Prevención de Incendios Forestales del término municipal de Planes (Alicante):** se encuentra en proceso de aprobación por la Generalitat Valenciana.
- **Plan de Prevención de Incendios Forestales de la Demarcación Forestal de Alcoy:** año de redacción 2009, actualización 2013.

Aspectos territoriales a tener en cuenta dentro del término municipal de Planes y que le atribuyen características especiales a nivel ambiental, paisajístico y cultural, y por supuesto limitaciones y efectos a tener en cuenta en la gestión del territorio:

1. **Plan de Acción Territorial Forestal de la Comunitat Valenciana [DOCV7019 08/05/2013]:** cuyo objetivo principal es “definir el modelo forestal de la Comunitat Valenciana, basado en su integración con el desarrollo rural, en la gestión sostenible, la multifuncionalidad de los montes y la conservación de la diversidad biológica y paisajística”.



2. **Dentro de la ampliación de la Red de Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) de la Comunitat Valenciana [DOCV6031 06/06/2009]:** Algunas zonas del término municipal de Planes pertenecen a la ZEPA discontinua de las **Montañas de la Marina**, que se extiende en un total de 49 municipios de las provincias de Alicante y Valencia, con el objetivo de conservar ciertas especies de aves presentes en la zona de especial importancia.
3. **Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) incorporados a la Red Natura [DOCV7262 28/04/2014]:** Zonas del término municipal de Planes que pertenece al LIC de **Valls de la Marina**, que se extiende hasta por un total de 21 municipios de la provincia de Alicante.
4. **Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Parc Natural del Marjal de Pego-Oliva [DOGV 33200 24/12/2004]:** en el término municipal de Planes se encuentran zonas pertenecientes a este parque natural y por lo tanto dentro de su plan de ordenación de los recursos naturales y sus efectos.
5. **Paisaje Protegido del Serpis [DOCV5492 18/04/2007]:** Planes cuenta con zonas incluidas dentro del río Serpis y su entorno, cuya superficie abarca unas 10.000 hectáreas totales y destaca por ser un espacio singular con valores paisajísticos, culturales y ecológicos muy importantes para el territorio. En algunos tramos la acción erosiva ha producido modificaciones en el territorio como en el caso del embalse de Beniarrés, también enclavado en la zona norte del término.

4.2. Evaluación del riesgo en incendios forestales de Planes

Los incendios forestales forman parte del medio ambiente a medida que los ecosistemas naturales evolucionan con el fuego, hay especies vegetales que incluso tienen que arder para seguir su ciclo. El fuego es un factor ecológico, y en el territorio mediterráneo muchas plantas han adquirido una serie de estrategias adaptativas que hacen que puedan persistir en un escenario de incendios recurrentes (Pausas, 2012). No obstante, aunque en un principio el fuego es un fenómeno natural, su causalidad, ocurrencia y magnitud han cambiado, provocando un aumento del riesgo en grandes incendios forestales donde la peligrosidad del evento y la vulnerabilidad de la población son clave. Nos encontramos con la llamada “paradoja de la extinción”, y es que la combinación del abandono del campo y de los pastos, junto con el éxito preliminar de la política contra el fuego que ha conseguido reducir la superficie quemada de



los siniestros, han conseguido como resultado un aumento de las superficies forestales, o lo que es lo mismo, una expansión del combustible potencial (Montiel y Herrero, 2010; San Miguel et al., 2017).

Para la evaluación del riesgo de incendios forestales en Planes, el análisis de los registros estadísticos será la principal fuente de datos para el estudio del comportamiento del fuego y la tipificación de los incendios. En primer lugar, analizaremos la evolución de los siniestros en el municipio, y realizaremos una clasificación según su tamaño y patrón de propagación. En segundo lugar, evaluaremos el riesgo desde la perspectiva territorial mediante el análisis de los incendios ocurridos, y la estimación de las zonas de recurrencia y las zonas desprotegidas. Por último, procederemos a la caracterización de los escenarios del fuego.

4.2.1. Estudio y tipificación de los incendios forestales en Planes

Para el estudio de la ocurrencia de los incendios forestales hemos partido del concepto de régimen del fuego, considerando en especial la presencia espacio-temporal del fuego en el territorio, y sus consecuencias y efectos sobre el paisaje. El régimen de incendios viene determinado por tres factores principales: meteorología, combustible y fuente de ignición. La combinación cambiante de estas variables condiciona la frecuencia, la afección, la recurrencia o severidad del evento (MAPA, 2019). Los factores meteorológicos principalmente determinarán el porcentaje de humedad que tendrá la vegetación, y por lo tanto condicionará su combustión. Además, hay que tener en cuenta los modelos de combustibles por su componente vegetal y su distribución en nuestro territorio. Respecto a las fuentes de ignición, debemos recordar que, aunque hay causas naturales como los rayos que pueden provocar incendios forestales, nos encontramos en una región donde el 95% de los incendios forestales son antropogénicos².

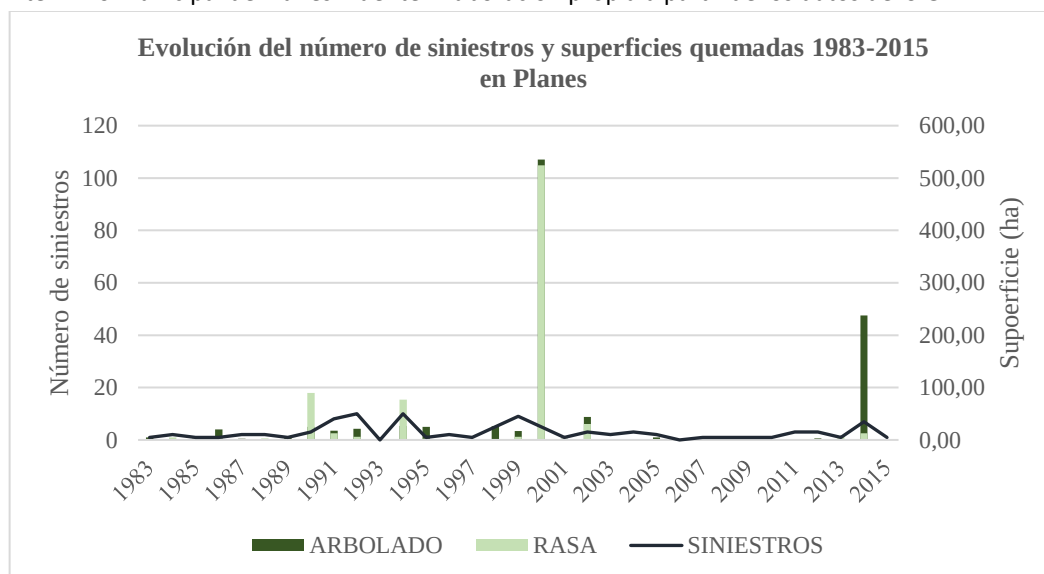
Gracias al SIGIF hemos podido acceder al informe sobre los siniestros ocurridos entre el período 1968-2015 en el término municipal de Planes. Según dicho informe, hasta el año 1983 no se registraron incendios en el municipio. No obstante, la falta de registros probablemente se deba a que hasta los años 80 sobre todo se recogía información de los incendios forestales ocurridos en repoblaciones o terrenos de intervención pública, y no fue hasta los años 90 cuando se inició una recogida sistemática de los datos (MAPA, 2019).

² <http://www.redruralnacional.es/-/-que-sabemos-de-los-incendios-forestales-en-espana->



La evolución de los siniestros entre 1983-2015 en el municipio muestra una tendencia variable (ver Figura 7). Mientras que en los años 80 el número de siniestros y la superficie afectada fueron bastante estables y sin mucha propagación, en los años 90 la evolución de los datos presenta mayor inestabilidad y hay varios picos por incendios. A principios del siglo XXI se produce un gran incendio forestal que afecta a una superficie de 623 hectáreas, y en los años posteriores se estabiliza la situación con pequeños incendios forestales o conatos. Finalmente, a partir del año 2010 encontramos cierta inestabilidad con un mayor número de incidentes y superficie afectada. Vemos que en los últimos años disminuye el número de incendios forestales y aumenta el número de conatos, aunque un solo gran incendio forestal basta para sobrepasar ampliamente el valor medio de la superficie quemada en todo el período estudiado.

Figura 7. Evolución del número de siniestros y superficie quemada para el período 1983-2015 en el término municipal de Planes. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del SIGIF.



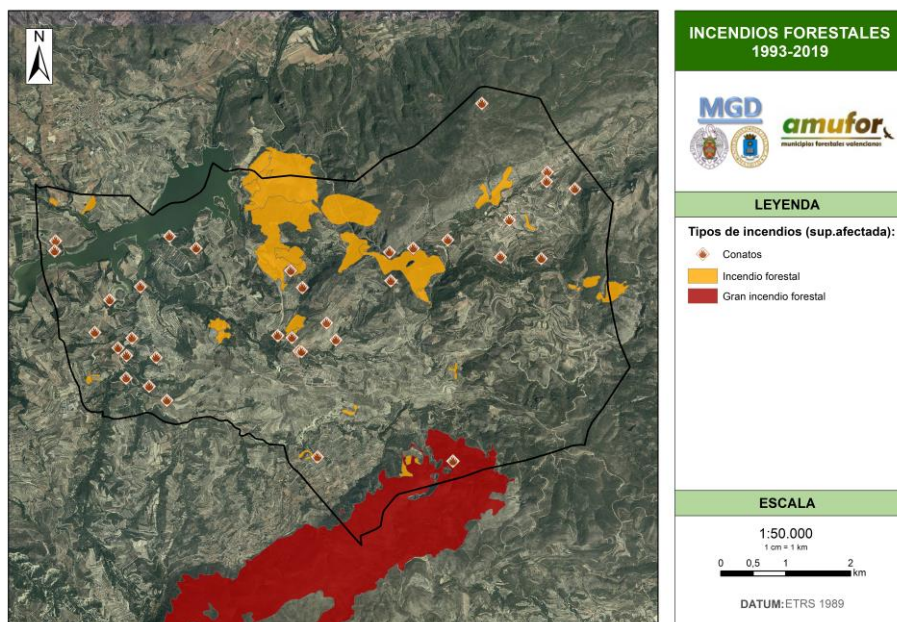
Los 94 siniestros ocurridos entre el período 1983-2015 en Planes, cuya superficie afectada suma un total de 997,33 hectáreas, tienen una superficie media quemada por incendio forestal de 14,8 hectáreas. Estos incendios se clasifican de esta manera: 1 GIF, 41 IF y 52 conatos. Prácticamente cada año se produce como mínimo un siniestro, exceptuando los años 1993 y 2006 en los que no hubo ningún incendio. Los años en los que más incendios hubo fueron el 1992 y el 1994, con 10 siniestros cada uno. No obstante, el año que más superficie se quemó fue en el año 2000, y es que, aunque hubo un total de 5 siniestros, fue tan solo uno de ellos el que afectó a un total de 623 hectáreas de superficie quemada. Este gran incendio forestal se inició en Benialfaquí, pedanía de Planes, y afectó también a los municipios vecinos de



Benimasot, Balones, Almudaina, Millena y Benillup. Para observar el número de siniestros y superficies afectadas en hectáreas para cada año ver ANEXO 7.

Con objeto de contextualizar el problema de los incendios forestales en el municipio de Planes, se ha elaborado por un lado una cartografía sobre la distribución y magnitud de los incendios forestales históricos, y por otro lado una caracterización y tipificación de los incendios gracias a la información detallada y recogida para cada siniestro. Hemos representado la distribución espacial de los registros de incendios forestales para el período 1994-2019 según las superficies afectadas por conatos, incendios forestales y grandes incendios forestales (Ver Mapa 6) para valorar los datos relativos a la evolución anual de los incendios forestales en el municipio.

Mapa 6. Distribución de los incendios forestales en Planes, 1994-2019. Fuente: Elaboración propia.



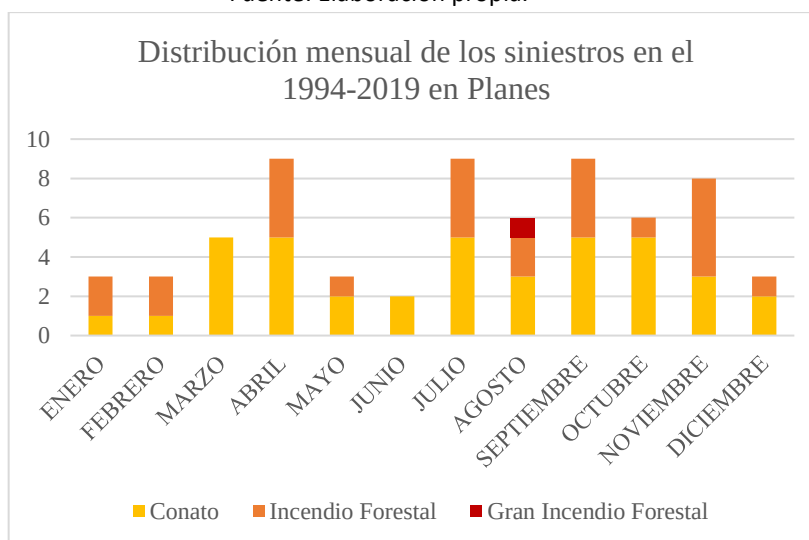
Los incendios forestales en el término municipal de Planes en el período de 1994-2019 se han localizado en distintos puntos del territorio. En la parte sur podemos observar lo que fue el GIF de Benialfaquí del año 2000, las zonas quemadas dentro de Planes se encuentran en la ‘Serra de Benialfaquí’ y ‘Cova Negra’. Al norte del término municipal, las superficies afectadas por incendios forestales se encuentran en ‘Solloca’, ‘Tormos’ y la ‘Serra del Cantalar’ por un lado, el ‘Mas de l’Almadec’ por otro lado, y también ‘el Barranc de l’Encantada’. Al noroeste nos encontramos con algunos incendios forestales en la zona del Embalse de Beniarrés, además conforme vamos recorriendo la parte oeste, en las zonas agrícolas se han producido bastantes conatos, la mayoría debido a quemas agrícolas descontroladas. Hacia el este, hay varias zonas



de ‘el Peregrí’ afectadas por incendios forestales, y si subimos al nordeste, ‘els Llombos’ también se han visto afectados por siniestros. Es importante resaltar los siniestros producidos en los barrancos de alrededor del núcleo urbano de Planes.

Respecto a la estacionalidad de los incendios forestales en Planes (Figura 8), los meses con mayor número de incendios por orden son julio, septiembre y abril. En los meses de verano nos encontramos con una vegetación con menor porcentaje de humedad relativa y por lo tanto un poder de combustión mayor, por lo tanto, no es de extrañar la concentración de siniestros. Además, cabe destacar que agosto, aunque no sea el mes con mayor número de incendios forestales, sí que es el mes con más superficie quemada. El mes de abril coincide con la temporada de quemas agrícolas en el territorio y, por lo tanto, aunque se presentan incendios no representan una superficie quemada elevada.

Figura 8. Estacionalidad por meses de los incendios forestales en Planes para el período 1994-2019.
Fuente: Elaboración propia.



Por lo que respecta a la hora de detección de los siniestros para el período estudiado, se reparte de la siguiente manera: un 47,0% de los incendios se detectaron por la tarde (12:00-19:00h.); un 36,4% de los incendios se detectaron por la noche (19:00-00:00h.); un 13,6% de los incendios se detectaron por la mañana (6:00-12:00h.); y un 3,0% de los incendios se detectaron por la madrugada (00:00-6:00h.). Y respecto al tipo de día que se producen estos siniestros, un 57,6% de las veces se produjeron en día laborable, un 21,2% en día festivo, un 15,2% en sábado, un 1,5% en laborable víspera de festivo, y no tenemos datos para un 4,5% de los datos.

La intencionalidad de los siniestros apunta a la causa que provocó el siniestro. En el municipio de Planes un 47% de los incendios han sido debido a negligencias y causas



accidentales, en esta clase entran las quemas agrícolas, trabajos forestales, motores y máquinas, quema de basura, fumadores, hogueras u otras negligencias que debido a descuidos o imprudencias produjeron un incendio. Por otra parte, un 44% de los incendios fueron de origen intencionado por motivos de vandalismo, disputas o aprovechamientos forestales. Los siniestros por causas desconocidas solo representan un 6%, y tan solo un 3% de los incendios son provocados por rayos.

4.2.2. Evaluación territorial del riesgo de incendios

El combustible, el calor y el oxígeno son los componentes esenciales para que se encienda cualquier fuego, y eliminar uno de estos tres evitará que ocurra un incendio. Los factores clave para la propagación de los incendios son: la carga de combustible y su humedad, la velocidad del viento, la temperatura y humedad del ambiente, la pendiente del paisaje y la fuente de ignición.

Los incendios forestales en el municipio de Planes según el vector principal de propagación son, incendios de viento combinados con la orografía³. La velocidad del viento determinará la velocidad de propagación, ya que tiene la capacidad de aumentar la cantidad de oxígeno necesaria para que los incendios forestales progresen. Además, es importante destacar que los incendios arden mucho más rápido cuesta arriba que cuesta abajo como se suele imaginar: la pendiente de las laderas es clave, así como su orientación, y Planes tiene un relieve bastante accidentado por las sierras. De momento no ha tenido lugar ningún incendio de convección, el incendio más importante fue el del año 2000 y llegó a las copas, pero el resto han sido incendios de superficie.

La recurrencia de incendios forestales es un aspecto muy importante que analizar debido a que acentúa la erosión y degradación de los ecosistemas forestales. Mediante el análisis de las zonas de recurrencia de incendios forestales, y en combinación con el trabajo de campo realizado, ha sido posible identificar las superficies afectadas más de una vez por incendios forestales. La zona más afectada por incendios forestales dentro del término se encuentra al centro-norte del municipio, en la zona de ‘Solloca’ y ‘la Cova de la Vila’ (Ver Figura 9). Se trata de sectores muy degradados por la recurrencia de incendios forestales continuados y cuya calidad del suelo se ha visto afectada por estos fuegos, además cabe destacar que en esta zona hay yacimientos arqueológicos catalogados por la Conselleria de Cultura que carecen de cierta

³ Información recogida mediante la entrevista al bombero forestal de la zona.



importancia cultural en el municipio. Actualmente nos encontramos con unos montes bastante erosionados, con matorrales degradados en convivencia con material muerto debido a la reincidencia de incendios forestales en esta zona.

Figura 9. Vista panorámica del monte de Solloca. Fuente: Elaboración propia.



En la zona suroeste del término municipal de Planes, limitando con el municipio de Almudaina, nos encontramos una zona de barrancos con mucha vegetación que nunca se ha quemado. Esta zona ha presenciado una dinámica forestal progresiva y el riesgo de incendio forestal es muy alto. No obstante, nos encontramos con un espacio vacío de puntos de agua de carga y sin áreas de influencia que lo cubran, y aunque el embalse de Beniarrés se encuentra más o menos próximo sería importante mejorar la protección.

4.2.3. Caracterización de los escenarios del fuego

Las dinámicas del paisaje están estrechamente vinculadas con el comportamiento del fuego, y también a la inversa, puesto que la evolución y el impacto de un incendio forestal influyen en la cobertura del suelo. La falta de estudio profundo sobre la influencia del paisaje en los regímenes de incendios frente al amplio estudio del fuego como factor moldeador del paisaje (Montiel-Molina et al., 2019) da lugar a un déficit de conocimiento sobre el comportamiento del fuego que aconseja prestar especial atención al tema.

Como apuntan Montiel-Molina y Galiana-Martin (2016) el concepto de generación de incendios forestales, por lo tanto, surge de un modelo de comportamiento del fuego que muestra la progresión hacia el predominio de grandes incendios forestales, y caracterizar los escenarios del fuego nos proporcionará una herramienta de gestión capaz de aumentar la resiliencia frente a estos eventos seguros. El estudio a escala local de los escenarios del fuego nos permite obtener una herramienta de gestión y preparación frente a los incendios forestales



potenciales en nuestro territorio. Entre sus principales aplicaciones destacan su utilidad para integrar aspectos del riesgo de incendios forestales en las políticas de planificación espacial y para adoptar medidas de preparación dentro de la gestión integrada de incendios, ya que proporcionan un marco espacial preciso y apropiado para la ordenación del territorio y la tierra para la reducción del peligro de incendios (Montiel et al., 2019).

El municipio de Planes tiene una densidad de población muy baja y un modelo de asentamiento rural concentrado en un municipio principal y sus tres pedanías en forma de núcleos urbanos. Se ha perdido población, se ha disminuido el mosaico de cultivos a favor de la homogeneización del paisaje y han aumentado las zonas forestales debido al abandono del campo. Según el análisis anterior, podemos afirmar que en Planes nos encontramos todavía nos encontramos con incendios forestales convencionales de 3ª generación de incendios.

a. Estudio de la propagación potencial de los incendios forestales

Para que un incendio tenga lugar la vegetación debe tener un cierto nivel de humedad relativa, cuanto más seca esté más inflamable será. También la estructura y composición son clave; que haya vegetación muerta alrededor de la viva va a provocar más probabilidades de combustión, así como la continuidad de la estructura y su nivel de horizontalidad o verticalidad. Si nos encontramos con una carga de combustible compactada, con mucho material muerto y sin espacio entre los árboles y matorrales, nos encontraremos con un modelo de combustible idóneo para la propagación del fuego. Para analizar esto, Rothermel (1972) establece 13 modelos de combustible dependiendo de cómo se distribuye la biomasa y dependiendo de si el principal medio de propagación del fuego afecta a pastizales, matorrales o repoblados, arbolado alto o los restos.

En el término municipal de Planes, la vegetación se caracteriza sobre todo por la degradación que ha sufrido como consecuencia de los incendios forestales de la zona, puesto que nos encontramos con una amplia superficie de vegetación de matorral mediterráneo en estado de regeneración. Además, la orografía del municipio presenta una densa red de barrancos con especies de vegetación de ribera y otras especies arbustivas y arbóreas. Los modelos de combustible predominantes en el territorio de Planes son de tipo matorral, y son por orden el 5, 7 y 6. El modelo de combustible 5 es un tipo de matorral denso de más de 0,6 metros de altura, y con acumulación de hojarasca y herbáceas. El modelo de combustible 7 es un tipo de matorral también denso pero de mayor altura, entre 1,2-2 metros, y con



características muy inflamables debido a la especie o a matorral muerto. Y el modelo de combustible 6 es un tipo de matorral dentro de 0,6-1,2 metros de altura. También contamos con la presencia del modelo de combustible 8, aunque en poca cantidad, con un arbolado más ordenado.

Por otro lado, como hemos comentado anteriormente, nos encontramos con un relieve bastante accidentada debido a las sierras y barrancos que articulan el territorio. La pendiente media de la zona de estudio es de más de 30%, son zonas abruptas que tienen un factor de peligrosidad alto debido a que la radiación y convección que genera el fuego precalienta la fuente de combustible. Esto se hace más fácilmente hacia arriba que hacia abajo, y por eso los incendios arden mucho más rápido cuesta arriba que cuesta abajo.

Siguiendo la combinación a través de la matriz de decisión (Montiel y Galiana-Martín, 2016) obtenemos una relación entre la peligrosidad del combustible y la pendiente que da como resultado la capacidad de propagación forestal en caso de incendio (Ver ANEXO 8). De esta manera obtenemos tres tipos de propagación: propagación baja, propagación media y propagación alta. Esta distribución de la propagación nos permite centrarnos en todas las zonas del territorio y analizar su paisaje.

b. Situaciones territoriales de riesgo de incendio forestal

Mediante la integración de la cobertura del suelo y sus dinámicas, y la propagación potencial de los incendios forestales atendiendo a las variables de modelo de combustible y pendiente, hemos obtenido un estudio de situaciones territoriales de riesgo de incendio forestal (Ver Mapa 7). Por ejemplo, no es lo mismo un incendio iniciado en una zona de poca pendiente con vegetación de baja combustión, que un incendio desencadenado en una zona de mucha pendiente con vegetación altamente combustible.

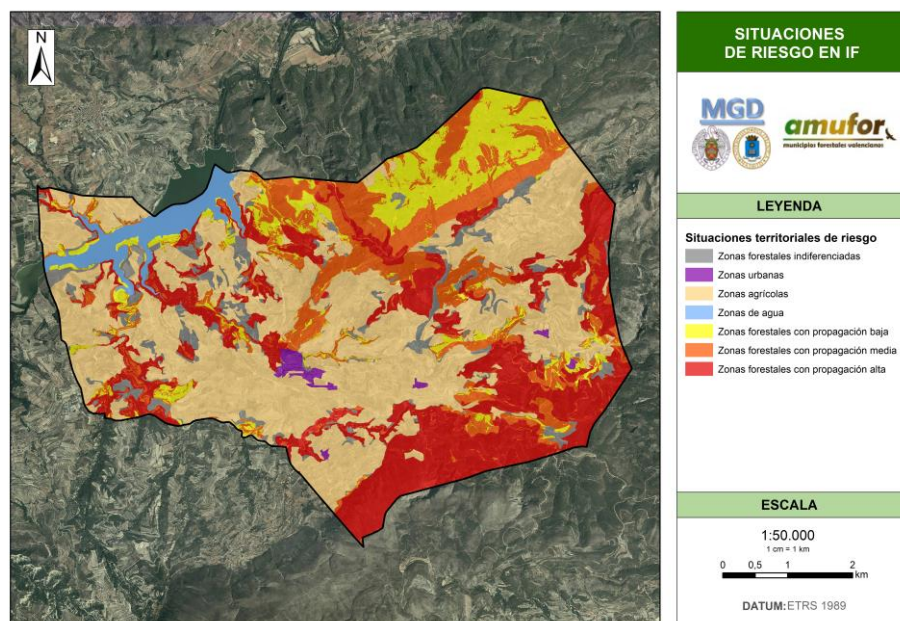
Finalmente logramos conseguir siete clases de situaciones territoriales de riesgo según el tipo de superficies y el factor de propagación de incendios forestales en el municipio de Planes:

1. **Zonas forestales indiferenciadas:** corresponden a nuevas zonas forestales que han nacido de nuestro estudio sobre la dinámica forestal y corresponden superficies de dinámica forestal progresiva. No obstante, la escala local del trabajo cruzada con los datos regionales de modelos de combustible hace que la matriz de estudio aplicada no pueda tipificar estas áreas.
2. **Zonas urbanas:** corresponden a tejido urbano continuo e infraestructuras grises.



3. **Zonas agrícolas:** corresponden a frutales, olivares, mosaicos de cultivo y terrenos principalmente agrícolas, pero con importantes espacios de vegetación natural.
4. **Zonas de agua:** corresponden a superficies de agua.
5. **Zonas forestales con propagación potencial de IF baja:** corresponden a zonas forestales cuyo modelo de combustible y nivel de pendiente originan una propagación baja.
6. **Zonas forestales con propagación potencial de IF media:** corresponden a zonas forestales cuyo modelo de combustible y nivel de pendiente originan una propagación media.
7. **Zonas forestales con propagación potencial de IF alta:** corresponden a zonas forestales cuyo modelo de combustible y nivel de pendiente originan una propagación alta.

Mapa 7. Situaciones territoriales de riesgo. Fuente: Elaboración propia.



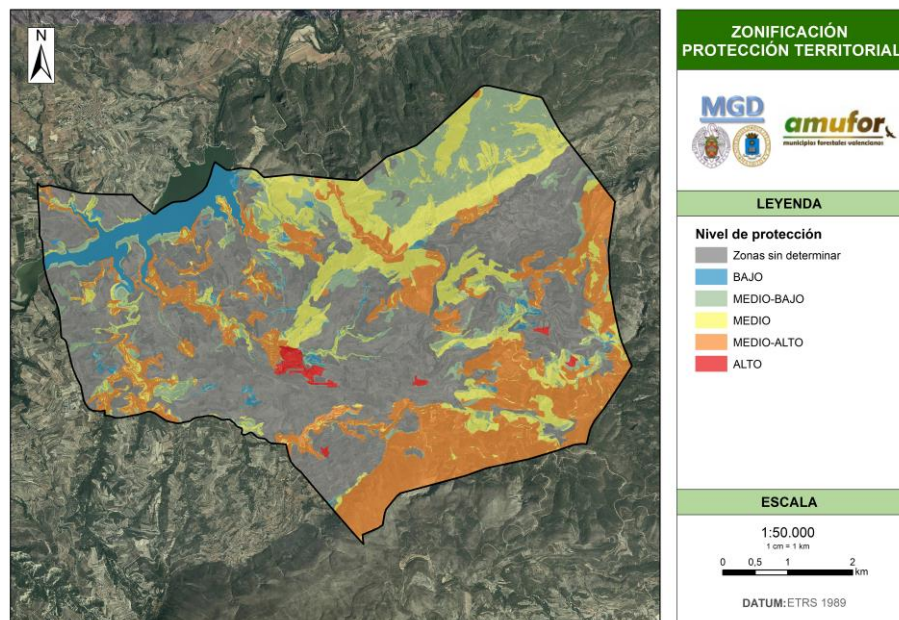


c. Zonificación de la protección para la gestión proactiva

A partir de las situaciones territoriales de riesgo y el modelo de propagación de incendios obtenidos, se ha llevado a cabo el reconocimiento exhaustivo del término municipal a través de una serie de jornadas de trabajo de campo con un bombero forestal de la zona⁴, que han permitido determinar el grado de vulnerabilidad de la población e identificar las oportunidades territoriales para diseñar una estrategia proactiva de gestión del riesgo de incendios, basada en la preparación de la población y en la gestión del territorio.

Para la determinación de la zonificación de la protección se han combinado los aspectos físicos con los sociales. Para los aspectos físicos hemos tenido en cuenta el factor de propagación de IF anteriormente calculado, y hemos calificado la vulnerabilidad del territorio atendiendo a que las zonas con población van a ser las más vulnerables, seguidas de las zonas forestales que necesitarán una mayor protección y finalizando con las zonas agrícolas que presentarán la menor fragilidad dentro de este sistema. Mediante esta integración se obtiene la cartografía de zonificación del riesgo para la gestión proactiva de los incendios forestales (Ver Mapa 8).

Mapa 8. Zonificación del nivel de protección territorial frente al riesgo. Fuente: Elaboración propia.



⁴ Alfonso Vercher, bombero forestal del Parque de Bomberos de Planes.



Estas zonas las podemos clasificar en seis grupos:

- 1- **Zonas sin determinar:** aquellas zonas de las que no hemos podido obtener el análisis de propagación potencial, en su mayoría son zonas agrícolas.
- 2- **Nivel alto:** son los núcleos urbanos y las infraestructuras grises, tienen una vulnerabilidad alta y su protección es primordial.
- 3- **Nivel medio-alto:** son zonas con un nivel de vulnerabilidad alto y de propagación media o viceversa. Barrancos o montes que están próximos a los núcleos de población y zonas de ocio.
- 4- **Nivel medio:** son zonas con una vulnerabilidad media y una propagación potencial también media.
- 5- **Nivel medio-bajo:** son zonas con un nivel de vulnerabilidad bajo y de propagación potencial media o viceversa.
- 6- **Nivel bajo:** son zonas con baja vulnerabilidad y propagación potencial cuya protección no es de especial interés.

Finalmente, hacemos hincapié en ciertas zonas forestales con un nivel alto de riesgo que deben tenerse en consideración a la hora de la gestión proactiva de los incendios forestales en Planes. En primer lugar, en ‘el Barranc Fondo’, cuya expansión de superficie se ha ido incrementando por el abandono de los campos y cuya disposición territorial llega a desembocar en el núcleo urbano de Planes, concretamente en la zona del polígono que la conforma una fábrica de madera ahora cerrada. En segundo lugar, en ‘el Barranc de l’Encantada’, un paraje protegido natural con mucha afluencia de personas debido al potencial turístico, ha habido bastante recurrencia de incendios forestales por lo que hay mucha vegetación muerta, matorrales y especies boscosas de alta combustibilidad. En tercer lugar, la zona de ‘la Peña del Peregrí’, muy próxima al núcleo urbano de Margarida, hay recurrencia de incendios forestales, pero no de gran extensión, y además nos encontramos con un aumento de superficie forestal en detrimento de las superficies agrícolas por el abandono del campo. Y, en cuarto lugar, toda la superficie forestal de la ‘Serra de Cantacuc, Cova Negra y Serra de Benialfaquí’, presenta un riesgo de incendio forestal muy alto. En el año 2000 hubo un GIF, pero la regeneración es muy rápida, hay un manto de pino joven junto al pino viejo de la ladera de umbría que no se quemó, además de las repoblaciones del año 1992 cuyo crecimiento es muy rápido.



CAPÍTULO V. PROPUESTAS DE PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN TERRITORIAL PARA MITIGAR LA VULNERABILIDAD DE LA POBLACIÓN FRENTE AL RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES Y DISCUSIÓN

5.1.Consideraciones generales

La importancia de elegir la escala para el análisis del paisaje es fundamental puesto que los resultados dependen directamente de ella. El enfoque local del trabajo permite obtener una visión más ajustada de la realidad del territorio de estudio, por lo tanto, las acciones preventivas y de preparación podrán estar más orientadas. No obstante, la aplicación de la metodología de los escenarios del fuego a esta escala nos ha sacado a relucir los inconvenientes de trabajar con distintos niveles de escala. Los datos geoespaciales sobre los modelos de combustible tienen una escala superior a la local y por lo tanto no se ajusta tanto a nuestro análisis. Sin embargo, los resultados obtenidos son válidos y establecen un método a seguir para trabajos próximos mediante estas pautas para poder explorar la zonificación de sus territorios. Entre las principales aplicaciones de los escenarios del fuego, destaca su utilidad para integrar aspectos del riesgo de incendios forestales en las políticas de planificación espacial y para definir medidas de preparación dentro de la gestión integrada de incendios, ya que proporcionan un marco espacial preciso y apropiado para la planificación y la gestión de la tierra para la reducción del riesgo de incendios (Montiel-Molina, Karlsson y Galiana, 2019).

5.2. Propuestas

5.2.1. Recuperación del paisaje mosaico

La realidad actual de los espacios rurales se ve perjudicada por la globalización, que está acelerando su abandono. El análisis de cobertura del suelo en el municipio de Planes ha puesto de manifiesto la pérdida del carácter mosaico del paisaje del territorio y su tendencia a la homogeneización. Se ha analizado y contrastado que las zonas forestales se han expandido en detrimento a las zonas agrícolas, y en las zonas donde había pastos ahora hay matorral o incluso bosques de frondosas. Estos cambios en el territorio son un motivo del aumento del riesgo en incendios forestales en este territorio, puesto que la cantidad y configuración de los combustibles en el territorio son un factor clave para caracterizar la peligrosidad del riesgo. El modelo de generaciones de incendios forestales, desarrollado en el marco de la gestión de incendios en las regiones climáticas del Mediterráneo, describe y explica la aparición y



transformación de grandes incendios forestales en relación con la dinámica del paisaje (Montiel-Molina, Karlsson y Galiana, 2019).

El término municipal de Planes en la época preindustrial configuraba un paisaje heterogéneo con una cobertura del suelo variada en relación con la sociedad agrícola. No obstante, en la actualidad nos encontramos con un paisaje cada vez más pobre en biodiversidad y con tendencia a la estandarización. El incremento de biocombustible, el abandono del campo y la disminución de población en el territorio también ha provocado un aumento del riesgo de incendios forestales en la zona, cuya población ha acentuado su vulnerabilidad.

El paisaje en mosaico, propio de la zona del Mediterráneo y, caracterizado por su biodiversidad, se ha podido mantener gracias a la ganadería extensiva, la práctica de la agricultura y los aprovechamientos forestales. No obstante, el abandono de pastos juntamente con el abandono del campo es una realidad en el territorio. Por lo tanto, la recuperación de este tipo de mosaico es un mecanismo de recuperación de la resiliencia del paisaje. La Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural concede ayudas al pastoreo orientado a la prevención de incendios, puesto que se ha reconocido que el pastoreo extensivo ayuda al mantenimiento de la heterogeneidad del paisaje. Incluso localidades próximas a Planes han empezado a aplicar estas acciones. Las cremas prescritas también son una buena opción de prevención de incendios.

5.2.2. Puesta en valor del territorio

La evaluación de la dinámica social asociada a la incidencia de incendios es de suma importancia para comprender las circunstancias locales de las personas y territorios afectados, vinculada a su capacidad para adoptar estrategias adecuadas de mitigación y adaptación (Oliveira et al., 2017). Nuestro estudio territorial permite asentar las bases para conocer la realidad del municipio vinculada al riesgo en incendios forestales. Para aumentar la eficiencia, las medidas de prevención y mitigación deben adecuarse a las necesidades y capacidades de la población y el territorio, de acuerdo con el contexto social específico de las comunidades afectadas (Oliveira et al., 2017). La población de Planes lleva décadas en retroceso y está caracterizada por el envejecimiento y el inexistente relevo generacional, que en su mayoría se ha desvinculado de su territorio. La gestión integral del territorio para la revalorización de los recursos endógenos de la zona es una herramienta de puesta en valor del territorio que permitirá reconstruir la resiliencia de la población frente a los riesgos.



Como se afirma en McCaffrey et al. (2020), los estudios han demostrado que los esfuerzos que toman en cuenta activamente el conocimiento y la experiencia local tienen más probabilidades de ser efectivos, ya que pueden abordar mejor las consideraciones locales que pueden dar forma a la amenaza y sus resultados. De esta manera, proponemos gestionar las iniciativas desde la gobernanza y participación local. Un ejemplo de buenas prácticas que gestionan el territorio frente a los IF son las Agrupaciones de Defensa Forestal (ADF) de Cataluña. Las ADF son entidades sin ánimo de lucro, formadas por propietarios forestales, ayuntamientos, voluntarios y entidades municipales adheridas según convenio que tienen como finalidad la prevención y la lucha contra los incendios forestales. Estas agrupaciones se regularon a partir del año 1986 como consecuencia del programa ‘Foc Verd’ elaborado por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Generalitat de Catalunya con posterioridad de la primera gran ola de incendios forestales que se produjeron en el país (Departamento de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Generalitat de Catalunya, 2021). Entre las actividades de las ADF se encuentran la elaboración de programas de vigilancia y prevención de IF, la colaboración activa en medidas de prevención con otros organismos competentes en la materia de lucha contra incendios forestales, la realización de campañas de divulgación, la sensibilización de la población rural y urbana y la ejecución de planes de prevención, creación y mantenimiento de infraestructuras, red de caminos y puntos de agua, a la vez que dan apoyo a la extinción de incendios.

En el caso concreto de Planes, identificamos dos agentes territoriales con el potencial de gestionar actividades agroforestales para la prevención de incendios: la Asociación de Municipios Forestales de la Comunitat Valenciana (AMUFOR) y la Plataforma Salvem l’Encantà. Por un lado, AMUFOR es una asociación de nivel autonómico que trabaja con la localidad de Planes y proporciona a sus socios un servicio de asistencia y asesoramiento técnico para que los municipios puedan ser partícipes de la planificación y gestión sostenible de sus recursos forestales locales (AMUFOR, 2021). Por otro lado, la Plataforma Salvem l’Encantà es una organización local creada en el verano del 2020 con el objetivo de defender y proteger el paraje natural del Barranc de l’Encantada. Tras aumentar el turismo en este paraje natural de Planes, cuya capacidad de carga se vio excedida, un grupo de vecinos del municipio decidió crear esta plataforma para organizar actividades y acciones. El riesgo de contagio de covid-19 dentro de la situación de emergencia de la pandemia de coronavirus, el riesgo de incendios forestales, el riesgo de desprendimientos y el riesgo de contaminación de las aguas, fueron los



motivos principales por los que la acción local se puso en marcha para obtener de alguna forma una protección o declaración de protección de este entorno. La participación de estas dos asociaciones en el territorio local suma un agregado de gobernanza.

5.3. Discusión final

Las acciones clave en la mitigación y prevención del riesgo de incendios forestales pueden centrarse tanto en elementos estructurales como no estructurales. Los esfuerzos de mitigación estructural para modificar el medio ambiente pueden incluir actividades de gestión de la tierra para reducir los combustibles y aumentar la resiliencia del paisaje. Los elementos no estructurales tienden a centrarse en las formas de cambiar el comportamiento (McCaffrey et al., 2020). Por lo tanto, consideramos que las acciones relacionadas con la recuperación del paisaje en mosaico, así como lo son las quemas prescritas o pastoreo orientado a la prevención de incendios, son buenas iniciativas estructurales frente al riesgo de incendios forestales. Por otro lado, la puesta en valor del territorio mediante la gestión integral del territorio es una buena iniciativa no estructural que permitirá reconstruir la resiliencia social.

Concluimos, por un lado, que estas acciones permitirán disminuir el riesgo en incendios forestales de nuestro municipio de estudio, y, por otro lado, que cumplen con los objetivos de la Estrategia Territorial Valenciana, en concreto con el objetivo 05 de mejorar las condiciones de vida del sistema rural y el objetivo 25 de desarrollar fórmulas innovadoras de gobernanza territorial.



CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES

Aceptando la presencia del fuego en nuestros territorios y su vínculo con el paisaje, entendemos que el comportamiento de los incendios forestales está estrechamente ligado con la configuración del territorio. Los incendios forestales forman parte de nuestro entorno y son muy comunes en las regiones mediterráneas, esto le ha otorgado una posición determinante en la composición del paisaje, no obstante, en los últimos años hemos observado ciertos regímenes del fuego que rompen con la integridad del ecosistema.

Nuestra hipótesis inicial de trabajo proponía que la zonificación y regulación de las actividades agroforestales favorecen a la preparación frente a los siniestros y, por lo tanto, al aumento de la resiliencia de la sociedad. Con lo cual, el objetivo principal del trabajo era elaborar una herramienta de gestión y preparación territorial frente a incendios forestales. Todos los objetivos marcados se han cumplido gracias a la metodología aplicada. En primer lugar, hemos hecho un análisis completo de los cambios en las estructuras y procesos territoriales del municipio de estudio. En segundo lugar, hemos evaluado el riesgo de incendios forestales hasta alcanzar una zonificación de los escenarios del fuego para el municipio. Y, en tercer lugar, a modo de discusión, hemos cuestionado una serie de propuestas de planificación y gestión territorial para mitigar la vulnerabilidad de la población frente al riesgo.

La Teoría de la Resiliencia nos permite partir del vínculo entre el paisaje y el riesgo de incendios forestales, aceptando que las dinámicas del paisaje determinan el comportamiento del fuego. Según este comportamiento del fuego en el paisaje nos encontraremos frente a una serie de escenarios territoriales distintos, aceptando los incendios como eventos seguros en el territorio a los que debemos estar preparados. Se trata de recuperar nuestra resiliencia mediante una gestión proactiva del riesgo. Esa gestión puede ser tomada desde la visión de la Gestión del Riesgo de Desastres con el fin de reducir el impacto de los incendios forestales y la posibilidad de que ocurra un desastre. Por lo tanto, el estudio local del riesgo de incendios forestales nos ha permitido entender los factores territoriales concretos para trabajar la prevención y preparación frente a los eventos futuros.

Planes es un municipio rural con problemas de despoblación, lo cual tiene ciertas consecuencias en el territorio, y es que la estructura demográfica y su sistema de poblamiento son factores clave para comprender la disposición de la cobertura del suelo. Durante la investigación, se confirma un cambio territorial, que se constituye en un aumento de las zonas



forestales frente a una disminución de las zonas agrícolas. Con una estructura de explotaciones minifundista, en Planes la evolución de los cultivos ha evolucionado ligeramente de manera descendente, al igual que su demografía.

Analizando la evolución de los incendios forestales en el municipio, hemos identificado que en los últimos años disminuye el número de incendios forestales y aumenta el número de conatos, pero un solo GIF es suficiente para superar ampliamente el valor medio de la superficie quemada de todo el período estudiado. Así mismo, con la caracterización de los escenarios del fuego y la concluyente zonificación del riesgo, hemos elaborado una herramienta de gestión y preparación frente a los incendios forestales potenciales en el territorio, que nos permite reconocer las zonas de protección para la gestión proactiva.

Si reflexionamos sobre los resultados, el análisis de las estructuras y procesos territoriales vinculado con la evaluación del riesgo de incendios forestales en Planes nos ha permitido caracterizar el riesgo real y establecer una herramienta de gestión y preparación territorial frente a los incendios forestales. Además, para un estudio aplicado, lanzamos unas propuestas de planificación y gestión territorial para mitigar la vulnerabilidad de la población frente al riesgo de incendios forestales: la recuperación del paisaje mosaico y la puesta en valor del territorio. Estas propuestas nos permiten crear un paisaje resiliente, con una población preparada y una gestión proactiva del riesgo.

Con esta investigación, lanzamos ciertas pautas a seguir para el estudio local de los escenarios del fuego con el objetivo de zonificar la protección del territorio. La importancia de preparar a la población y al territorio frente al riesgo reside en generar actuaciones que permitan disminuir su vulnerabilidad para que los daños sean los menores posibles y no se produzca ningún desastre.

Para finalizar, insistimos en la necesidad de aplicar herramientas de planificación y gestión territorial innovadoras que consigan convertir a los territorios en crisis en territorios resilientes.



REFERENCIAS

AGROAMBIENT. (2019). *Mapa de modelos de combustible de la Comunitat Valenciana* 2019. *Direcció General de Prevenció d'Incendis Forestals*.http://www.agroambient.gva.es/documents/20551003/169091884/02_Mapade+modelos+de+combustibles/e1ae7632-c1c0-4f59-93f8-fa1f31a66bdd

Aldunce, P., Beilin, R., Handmer, J. y Howden, M. (2016). Stakeholder participation in building resilience to disasters in a changing climate, *Environmental Hazards*, 15(1), pp.58-73. <https://dx.doi.org/10.1080/17477891.2015.1134427>

Castellnou, M., Nebot, E. y Miralles, M. (2007). El papel del fuego en la gestión del paisaje. En: IV International Wildfire Fire Conference 2007, Sevilla, Spain. Thematic Session N°1.

Cuenca, J. (2017). *La Comunitat Valenciana es la autonomía más minifundista tras Canarias. Levante.* <https://www.levante-emv.com/economia/2017/12/16/comunitat-valenciana-autonomia-minifundista-canarias-12092435.html>

Da Silva, C., Gómez, J.D. y Nivaldo, A. (2016). Políticas de desarrollo rural en la provincia de Alicante (España). *Mundo Agrario*, 17(36), e034.

Departamento de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Generalitat de Catalunya. (2021). *Agrupaciones de defensa forestal.* http://agricultura.gencat.cat/es/ambits/medi-natural/dar_prevenccio_incendis_nou/dar_agrupacions_defensa_forestal/

Fernández-Zamudio, M.A., Caballero, P. y De Miguel, M.D. (2017). *Propuestas ante la necesaria evolución del minifundio*. Trabajo realizado dentro del Proyecto AGL 2002-04251-C03-01, del Ministerio de Ciencia y Tecnología y los Fondos FEDER. Recuperado de: https://www.cegea.upv.es/files/2017/11/Fdez-Zamudio_Caballero_De-Miguel-2.pdf

Górriz-Mifsud, E., Burns, M. y Marini-Govigli, V. (2019). Civil society engaged in wildfires: Mediterranean forest fire volunteer groupings. *Forest Policy and Economics*, Elsevier, vol. 102(C), pages 119-129.



Instituto Geográfico Nacional y Centro nacional de Información Geográfica. (2020). *Ocupación del suelo*. Agencia Europea del Medio Ambiente. <https://www.ign.es/web/resources/docs/IGNCnig/OBS-Ocupacion-Suelo.pdf>

Kizos, T., Verburg, P.H., Bürgi, M., Gounàridis, D., Plieninger, T., Bieling, C. y Balatsos, T. (2018). From concepts to practice: combining different approaches to understand driver of landscape change. *Ecology and Society*, 23(1), 25. <https://doi.org/10.5751/ES-09910-230125>

Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación [MAPA]. (2019). *Los Incendios Forestales en España. Decenio 2006-2015*. https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/estadisticas/incendios-decenio-2006-2015_tcm30-511095.pdf

McCaffrey, S., McGee, T. K., Coughlan, M. y Tedim, F. (2020). Understanding wildfire mitigation and preparedness in the context of extreme wildfires and disasters: Social science contributions to understanding human response to wildfire. En Tedim, F., Leone, V. y McGee, T. K. (Ed.), *Extreme Wildfire Events and Disasters* (pp. 155-174). ISBN 9780128157213. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815721-3.00008-4>

Montiel-Molina, C. y Galiana-Martín, L. (2016). Fire Scenarios in Spain: A Territorial Approach to Proactive Fire Management in the Context of Global Change. *Forests*, 7(11), 273. <https://doi.org/10.3390/f7110273>

Montiel-Molina, C. y Herrero, G. (2010). Overview of policies and practices related to fire ignitions. En Sande-Silva, J., Rego, F., Fernandes, P., Rigolot, E. (Ed.), *Towards Integrated Fire Management- Outcomes of the European Project Fire Paradox*, European Forest Institute, Joensuu (pp. 35-46).

Montiel-Molina, C., Karlsruen, O. y Galiana-Martín, L. (2019). Regional fire scenarios in Spain: Linking landscape dynamics and fire regime for wildfire risk management. *Journal of Environmental Management*, 233, pp.427-439. <https://doi.org/10.1016/j.jenwman.2018.12.066>

Montiel-Molina, C., Vilar, L., Romão-Sequeira, C., Karlsson, O., Galiana-Martín, L., Madrazo-García de Lomana, G. y Palacios-Estremera, M. T. (2019). Have Historical Land Use/Land Cover Changes Triggered a Fire Regime Shift in Central Spain?. *Fire*, 2(3), 44. <https://doi.org/10.3390/fire2030044>



Moore, P.F. (s.f.). Damaging Wildfires – Rinse and Repeat or Risk Reduction and Resilience?.

Niekerk, D.V. y Terblanché-Greeff, A. (2017) Anticipatory Disaster Risk Reduction. In: Poli R. (eds) Handbook of Anticipation. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-31737-3_90-1

Oliveira, S., Zêzere, J., Vale, M. y Pereira, J. (2017). Assessing the social context of wildfire-affected areas. The case of mainland Portugal. Applied Geography. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apgeog.2017.09.004>

Paschen, J. A. y Beilin, R. (2015). Resilience multiple – Sounding a call for responsible practice. *Dialogues in Human Geography*, 6(1), 41-44. <https://doi.org/10.1177/2043820615624070>

Pausas, J. (2012). Incendios forestales: una visión desde la Ecología. Madrid: CSIC/Libros de la Catarata.

San Miguel, J., Chuvieco, E., Handmer, J., Moffat, A., Montiel-Molina, C., Sandahi, L. y Viegas, D. (2017). Climatological risk: wildfires. En Poljansek, K., Martín-Ferrer, M., De Groeve y Clark, T. (Ed.), Science for disaster risk management 2017: knowing better and losing less. EUR 28034 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2017, ISBN 978-92-79-60678-6, doi:10.2788/688605, JRC102482, pp. 294-305.

Thomalla, F., Boyland, M., Johnson, K., Ensor, J., Tuhkanen, H., Gerger-Swartling, Å., Han, G., Forrester, J. y Wahl, D. (2018). Transforming Development and Disaster Risk. *Sustainability*, 10(5), 1458. <https://doi.org/10.3390/su10051458>

UNISDR. (2009). Terminología sobre Reducción del Riesgo de Desastres. Ginebra (Suiza): Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas (UNISDR). Recuperado de: https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf



ANEXOS

ANEXO 1: Codificación correspondiente para la clasificación de cobertura del suelo CLC.

Fuente: Elaboración propia a partir del proyecto CORINE Land Cover.

NIVEL 1		NIVEL 2		NIVEL 3	
1	SUPERFICIES ARTIFICIALES	1.1	Zonas urbanas	111	Tejido urbano continuo
				112	Tejido urbano discontinuo
		1.2	Zonas industriales, comerciales y de transporte	121	Zonas industriales o comerciales
				122	Redes viarias, ferroviarias y terrenos asociados
				123	Zonas portuarias
				124	Aeropuertos
		1.3	Zonas de extracción minera, vertederos y de construcción	131	Zonas de extracción minera
				132	Escombreras y vertederos
		1.4	Zonas verdes artificiales, no agrícolas	133	Zonas en construcción
				141	Zonas verdes urbanas
2	ZONAS AGRÍCOLAS	2.1	Tierras de labor	142	Instalaciones deportivas y recreativas
				211	Tierras de labor en secano
				212	Terrenos regados permanentemente
		2.2	Cultivos permanentes	213	Arrozales
				221	Viñedos
				222	Frutales
				223	Olivares
		2.3	Prados y praderas	231	Prados y praderas
		2.4	Zonas agrícolas heterogéneas	241	Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes
				242	Mosaico de cultivos
243	Terrenos principalmente agrícolas, pero con importantes espacios de vegetación natural y semi-natural				
244	Sistemas agroforestales				
3	ZONAS FORESTALES CON VEGETACIÓN NATURAL Y ESPACIOS ABIERTOS	3.1	Bosques	311	Bosques de frondosas
				312	Bosques de coníferas
				313	Bosque mixto
		3.2	Espacios de vegetación arbustiva y o herbácea	321	Pastizales naturales
				322	Landas y matorrales mesófilos
				323	Matorrales esclerófilos
				324	Matorral boscoso de transición
		3.3	Espacios abiertos con poca o sin vegetación	331	Playas, dunas y arenales
				332	Roquedo
				333	Espacios con vegetación escasa
334	Zonas quemadas				
335	Glaciares y nieves permanentes				
4	ZONAS HÚMEDAS	4.1	Zonas húmedas continentales	411	Humedales y zonas pantanosas
				412	Turberas y prados turbosos
		4.2	Zonas húmedas litorales	421	Marismas
				422	Salinas
				423	Zonas llanas intermareales
5	SUPERFICIES DE AGUA	5.1	Aguas continentales	511	Cursos de agua
				512	Láminas de agua
		5.2	Aguas marinas	521	Lagunas costeras
				522	Estuarios
				523	Mares y océanos

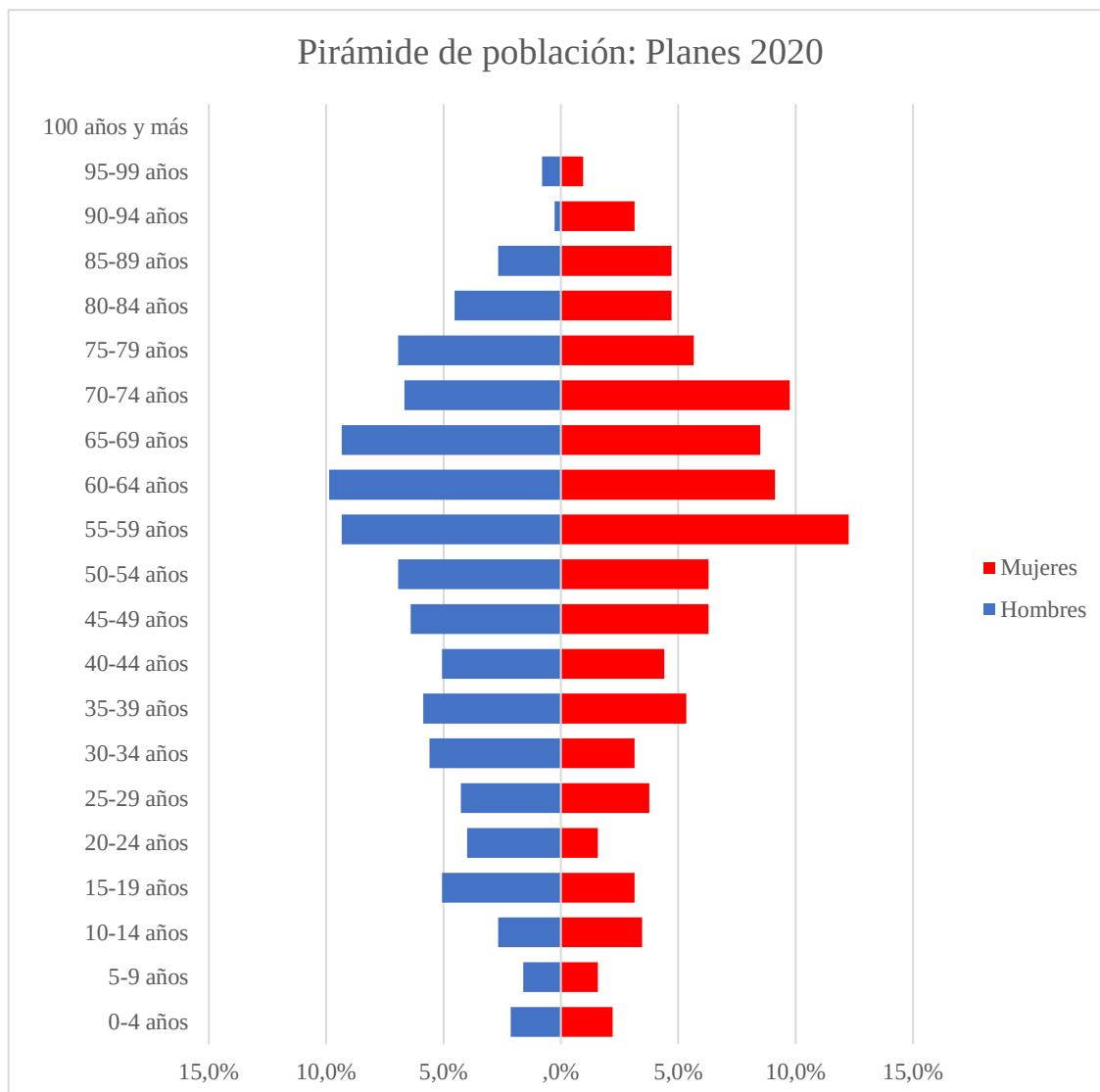


ANEXO 2: Análisis de las superficies distribuidas según los grupos de cobertura del suelo en Planes 1956-2018 (hectáreas). Fuente: Elaboración propia.

NIVEL 1	1956	1980	2018	NIVEL 3	1956	1980	2018
1: SUPERFICIES ARTIFICIALES	10,30	15,11	27,98	111: Tejido urbano continuo	10,30	15,11	26,22
				142: Instalaciones deportivas y recreativas	0,00	0,00	1,76
2: ZONAS AGRÍCOLAS	2341,12	1763,27	1624,97	211: Tierras de labor en secano	8,55	11,95	7,37
				222: Frutales	0,00	31,82	102,69
				223: Olivares	4,72	0,00	123,69
				242: Mosaico de cultivos	1748,17	1585,30	1332,31
				243: Terrenos principalmente agrícolas, pero con importantes espacios de vegetación natural	579,69	134,19	58,90
3: ZONAS FORESTALES	1486,75	2026,09	2109,16	312: Bosques de coníferas	56,03	431,94	484,41
				321: Pastizales naturales	209,98	174,61	646,14
				323: Vegetación esclerófila	1093,19	901,45	504,67
				324: Matorral boscoso de transición	124,94	518,08	303,31
				332: Roquedo	0,00	0,00	17,67
				333: Espacios con vegetación escasa	2,60	0,00	152,95
5: SUPERFICIES DE AGUA	52,30	87,99	126,67	511: Cursos de agua	52,30	0,00	0,00
				512: Láminas de agua	0,00	87,99	126,67

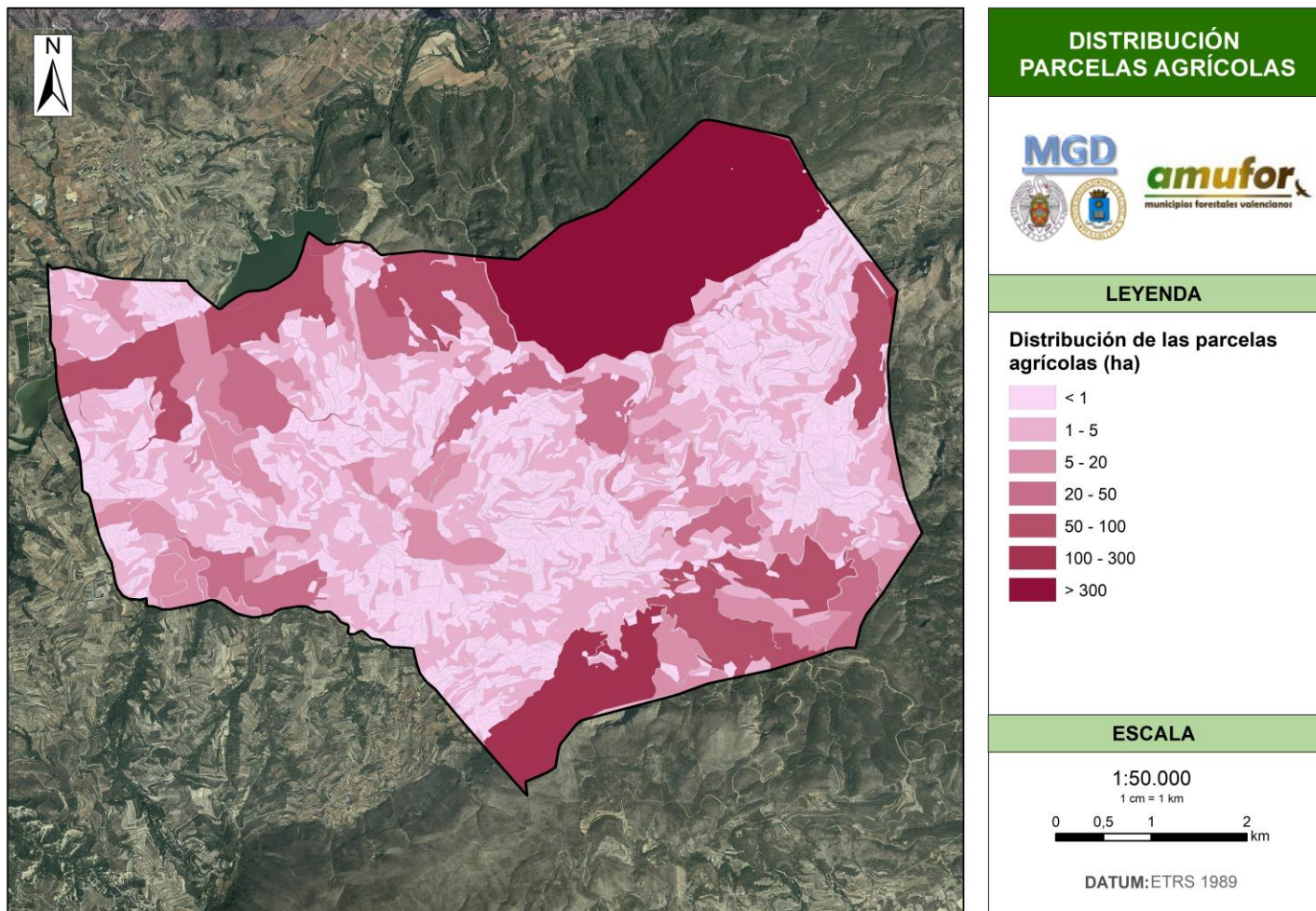


ANEXO 3: Pirámide de población de Planes del año 2020. Estructura por edad y sexo. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE.





ANEXO 4: Distribución de las parcelas agrícolas según su superficie. Fuente: Elaboración propia.





ANEXO 5: Parcelas de más de 50 hectáreas y aprovechamiento. Fuente: Elaboración propia.

FOTO	PARCELA	NUM. REFERENCIA CATASTRAL	CULTIVO/APROVECHAMIENTO	INTENSIDAD PRODUCTIVA	SUPERFICIE M2
	44	03106A005000440000YK	MM Pinar maderable	2	1.521.238
	17	03106A005000170000YJ	MM Pinar maderable	2	863.904
			I- Improductivo	0	229
	22	03106A005000220000YS	MM Pinar maderable	2	533.528
	27	03106A002000270000YS	MT Matorral	0	471.531
			MM Pinar maderable	2	101.345
			I- Improductivo	0	437
	1	03106A001000010000YQ	E- Pastos	0	41.221
			I- Improductivo	0	609
			MT Matorral	0	752.275
			I- Improductivo	0	35.448
			MT Matorral	0	1.130.362
			AM Almendro seco	2	5.122
			AM Almendro seco	2	33.214
			O- Olivos seco	2	14.665
			C- Labor o Labradío seco	2	8.246
			MT Matorral	0	2.551.825
			C- Labor o Labradío seco	2	118.587
			E- Pastos	0	58.377
			AM Almendro seco	2	56.660
			MT Matorral	0	2.637
	11	03106A015000110000YX	MT Matorral	0	905.853
			I- Improductivo	0	413
	9007	03106A014090070000YB	HC Hidrografía construida (embalse,canal.)	0	655.672
	9001	03106A011090010000YD	HC Hidrografía construida (embalse,canal.)	0	715.294



ANEXO 6: Distribución de los cultivos del término municipal de Planes, 2020. Fuente: Elaboración propia a partir del Plan Local de Quemas del término municipal de Planes.

GRUPO DE CULTIVO	CULTIVO	SECANO (ha)	REGADÍO (ha)	SUPERFICIE CULTIVADA (ha)	%
CEREALES PARA GRANO	CEBADA	2	0	2	0,17
CEREALES PARA GRANO	AVENA	0	3	3	0,25
CULTIVOS FORRAJEROS	OTROS FORRAJES VARIOS	0	1	1	0,08
FRUTALES	MANZANO	3	0	3	0,25
FRUTALES	PERAL	2	0	2	0,17
FRUTALES	ALBARICOQUERO	3	0	3	0,25
FRUTALES	CEREZO Y GUINDO	367	45	412	34,65
FRUTALES	MELOCOTONERO	13	0	13	1,09
FRUTALES	CIRUELO	5	5	10	0,84
FRUTALES	ALMENDRO	44	0	44	3,70
FRUTALES	NOGAL	2	0	2	0,17
HORTALIZAS	SANDÍA	0	1	1	0,08
HORTALIZAS	TOMATE	0	2	2	0,17
HORTALIZAS	CEBOLLA	0	2	2	0,17
HORTALIZAS	HABA VERDE	0	1	1	0,08
OLIVAR	OLIVAR ACEITUNA DE MESA	4	0	4	0,34
OLIVAR	OLIVAR ACEITE	664	11	675	56,77
TUBÉRCULOS CONSUMO HUMANO	PATATA MEDIA ESTACIÓN	0	1	1	0,08
VIÑEDO	UVA TRANSF. CULTIVO ÚNICO	8	0	8	0,67



ANEXO 7: Número de siniestros y superficies afectadas en hectáreas 1983-2015. Fuente:
Elaboración propia a partir de los datos del SIGIF.

AÑO	SINIESTROS	ARBOLADO	RASA	TOTAL
1983	1	1	2	3
1984	2	0	4,5	4,5
1985	1	0,5	0	0,5
1986	1	4	3	7
1987	2	0,5	2	2,5
1988	2	0	3	3
1989	1	1	2	3
1990	3	5	89,5	94,5
1991	8	3,5	12,5	16
1992	10	4,3	5,9	10,2
1993	0	0	0	0
1994	10	5,4	77,1	82,5
1995	1	5	2,5	7,5
1996	2	0	0,5	0,5
1997	1	0	0,2	0,2
1998	5	5,2	1,5	6,7
1999	9	3,42	6,15	9,57
2000	5	107	524,52	631,52
2001	1	0,5	0	0,5
2002	3	8,75	30,75	39,5
2003	2	0	0,8	0,8
2004	3	0	0,36	0,36
2005	2	1	0,1	1,1
2006	0	0	0	0
2007	1	0	3	3
2008	1	0,3	0	0,3
2009	1	0	0,1	0,1
2010	1	0	0,03	0,03
2011	3	0,35	0,3	0,65
2012	3	0,6	0,15	0,75
2013	1	0	7	7
2014	7	47,51	12,89	60,4
2015	1	0	0,15	0,15
TOTAL	94	204,83	792,5	997,33



ANEXO 8: Mapa de la propagación potencial de incendios forestales. Fuente: Elaboración propia.

