

UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA

ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR DE GANDIA

Ingeniería Técnica Forestal



**UNIVERSIDAD
POLITECNICA
DE VALENCIA**



**ESCUELA POLITECNICA
SUPERIOR DE GANDIA**

**“Estudio fotográfico de la evolución de
la vegetación en la Serra de la Foradà
tras el incendio de 2009”**

TRABAJO FINAL DE CARRERA

Autor/es:
María Felú Mantecón

Director/es:
D. José Andrés Torrent Bravo

GANDIA, 2015

RESUMEN

Los incendios forestales no son un problema en sí mismos, ya que son un elemento natural de equilibrio en la naturaleza, el verdadero problema es el aumento en la recurrencia y la severidad, debido principalmente a la acción del hombre.

En julio del 2009 se produjo un incendio en el norte de Alicante, en el que se quemaron 546 has. Este proyecto estudia la evolución del monte tras el fuego: el estado del suelo, los procesos erosivos y el crecimiento y la capacidad de regeneración de la masa, mediante fotografías tomadas el mismo año del incendio y en años posteriores.

PALABRAS CLAVE

Incendio, fuego, fotografía, evolución, vegetación.

RESUM

Els incendis forestals no són un problema en si mateixos, ja que són un element natural d'equilibri a la natura, el vertader problema és l'augment en la recurrència i la severitat, degut principalment a l'acció de l'home.

Al juliol del 2009 es va produir un incendi al nord d'Alacant, al qual es van cremar 546 ha. Aquest projecte estudia l'evolució de la muntanya després del foc: l'estat del sòl, els processos erosius i el creixement i la capacitat de regeneració de la massa, mitjançant fotografies preses el mateix any de l'incendi i en anys posteriors.

PARAULES CLAU

Incendi, foc, fotografia, evolució, vegetació.

SUMMARY

Forest fires are not a problem by themselves, since they are an ecological element in nature balance, the real problem is the increase in recurrence and severity, mainly due to human activity.

In July 2009, there was a fire in northern Alicante, a total of 546 hectares were burned. This project examines the mountain evolution after this fire: soil condition, erosion processes and vegetation growth and regeneration ability, using photographs taken in the same year as the fire and in later years.

KEYWORDS

Forest fire, fire, photograph, evolution, vegetation.

ÍNDICE

1. Introducción	6
1.1. Objetivos y antecedentes	6
1.1.1. Objetivos	6
1.1.2. Antecedentes	7
1.2. Problemática de incendios	10
1.2.1. Introducción	10
1.2.2. Incendios en España	11
1.2.3. Incendios en la Comunidad Valenciana	15
1.2.4. Factores que influyen en el régimen de incendios	19
1.2.5. Causalidad de los incendios forestales	24
1.2.5.1 Motivaciones	29
1.2.5.2 Causalidad en la Comunidad Valenciana	31
1.2.6. Mecanismos de regeneración	33
1.2.7. Efectos negativos de los incendios	37
1.2.7.1 Impactos ecológicos	37
1.2.7.2 Impactos socioeconómicos	39
1.3. Estudio del medio	41
1.3.1. Delimitación geográfica	41
1.3.2. Medio abiótico	42
1.3.2.1 Climatología	42
1.3.2.2 Orografía, geología y litología	43
1.3.2.3 Hidrología	45
1.3.3. Medio biótico	47
1.3.3.1 Fauna	47
1.3.3.2 Flora	49
1.4. Incendio de la Jovada	55
2. Material y métodos	61
2.1. Transectos fotográficos	61
3. Resultados y conclusiones	71
4. Bibliografía	74

1. Introducción

1.1. Objetivos y antecedentes

1.1.1. Objetivos

En el 2009 se produjo un incendio en la comarca de La Marina Alta, perteneciente a Alicante, que afectó a 546 ha, en los términos municipales de la Vall de Gallinera y la Vall d'Alcalà. Este estudio tiene como objeto observar y estudiar la evolución de los diferentes estratos vegetales mediante imágenes aéreas y de satélite y fotografías representativas del área de estudio, a lo largo de los seis años transcurridos desde el siniestro, determinando el tipo de vegetación y el estado de sucesión en que se encuentra la zona actualmente y la capacidad de regeneración de la masa forestal.



Figura 1. Medios aéreos trabajando en la extinción del fuego en la Vall d'Alcalà. Alicante
Fuente: www.elmundo.es

Se trata de un terreno formado por antiguos bancales abandonados y pinares de pino carrasco, donde abunda el matorral arbustivo. Estos terrenos presentan una gran acumulación de combustible fino, como hojarasca y ramillas secas, y abundancia de resinas y aceites esenciales, lo que aumenta su inflamabilidad. En los montes mediterráneos, donde la frecuencia de incendios es alta, las especies se han adaptado al fuego y poseen una gran capacidad de regeneración o resiliencia, pero se debe tener en cuenta que si la recurrencia de incendios es demasiado alta este potencial de restauración se ve afectado, originando una disminución de biodiversidad, que influye negativamente en la totalidad del ecosistema.

1.1.2. Antecedentes

Los valles de Gallinera y d'Alcalà se encuentran al oeste de la comarca de La Marina Alta, en la parte más septentrional de la provincia de Alicante, en la Comunidad Valenciana. Se accede a la zona desde Alicante, a través de la N-332, tomando la CV-700 hasta la Vall de Gallinera o la CV-712 hasta la Vall d'Alcalà. Delimitan al norte con Villalonga, de la comarca de La Safor, por el este con Adsubia y la Vall d'Ebo, también de La Marina Alta, al sur con Tollos perteneciente a El Comtat y al oeste con Planes y L'Orxa, de la misma comarca.



Figuras 2 y 3. Localización geográfica de la comarca de La Marina Alta (izquierda) y los municipios de La Vall de Gallinera y La Vall d'Alcalà (derecha).

Fuente: Instituto Cartográfico Valenciano. Elaboración propia.

La Vall de Gallinera es un municipio configurado por un valle alargado por el que discurre el río Gallinera, está formado por los núcleos urbanos de Benirrama, Benialí, Benissivà, Benitaia, la Carroja, Alpatró, Llombai y Benissili, se halla a 95 km de distancia de la capital de provincia, Alicante, abarca una superficie de 53,60 km², con un censo de 609 residentes, sus coordenadas son 38°49'20" N y 0°13'20" O y se encuentra a una altitud de 293 metros sobre el nivel del mar.

En el término municipal de la Vall d'Alcalà se encuentran las pedanías de Alcalá de la Jovada y Beniaia, tiene una extensión de 22.9 km² y una población de 177 habitantes, se halla ubicado en la coordenadas 38°47'40''N y 0°15'10''O, a 80 km de distancia de Alicante y a una altura sobre el nivel del mar de 639 m.

Los primeros vestigios de ocupación humana pertenecen al Paleolítico Medio (100.000-50.000 a. C.), estas muestras fueron halladas en la Cova d'En Pardo, en Planes. También se han encontrado restos de la edad de bronce, la cultura ibérica y, en menor medida, de la época romana.

En los siglos XII y XIII debieron construirse las primeras terrazas de cultivo, ya que los musulmanes, debido a los enfrentamientos con los cristianos, se refugiaron en las zonas más altas del municipio, caracterizadas en su mayoría por suelos poco profundos y pendientes de medias a altas. Todavía quedan restos de construcciones moriscas, como el Fortí d'Almiserà, los castillos de Gallinera y d'Alcalá o la Torre de la Foradà. Después de la expulsión de los moriscos a principios del S. XVII la región se repobló principalmente con familias mallorquinas, aunque algunas aldeas quedaron abandonadas para siempre.

A mediados del S. XX se produjo en la zona un elevado éxodo rural y un importante abandono de cultivos, debido especialmente a la demanda de mano de obra en los sectores industrial y turístico del litoral valenciano. Actualmente ambos valles tienen una baja densidad de población, no alcanzando ninguno los 12 habitantes/km².

La economía se ha basado tradicionalmente en la agricultura, principalmente en el cultivo de olivos, cerezos y aceitunas, aunque también se encuentran algarrobos, naranjos o almendros; en los últimos treinta años el olivo ha sufrido un retroceso en favor del cerezo, que ha experimentado un ligero aumento. En ganadería, históricamente los principales grupos de pastoreo han sido el ovino y caprino extensivo, no obstante en la actualidad ambas cabañas han padecido una importante disminución.

Los suelos están formados fundamentalmente por calizas y margas.

El clima, al igual que en el resto de la Comunidad Valenciana es de tipo mediterráneo subhúmedo-seco, con inviernos suaves y veranos secos y calurosos y con lluvias escasas e irregulares, de marcado carácter estacional, aunque la zona posee características climáticas propias debido a la heterogeneidad de su orografía.

La temperatura media anual se halla en torno a los 15 °C.

Las precipitaciones se dan frecuentemente de manera torrencial, provocando fuertes escorrentías, lo que unido a unos suelos poco desarrollados y con un relieve muy accidentado, agrava los procesos de erosión hídrica.

1.2. Problemática de incendios

1.2.1. Introducción

En la Cuenca Mediterránea, y especialmente en la Comunidad Valenciana, existe actualmente una alta incidencia de incendios forestales, este incremento, tanto en la frecuencia como en la intensidad, entraña graves impactos sociales y ecológicos, debido a las víctimas humanas, a las pérdidas de flora, fauna y de bienes materiales y a los procesos erosivos y de degradación que conlleva.

Sin embargo, los incendios no son un problema en sí. Se trata de un proceso natural en muchos ecosistemas, que se han adaptado a ellos a lo largo del tiempo, cada uno con un régimen de incendios definido, dentro de un rango natural y sostenible; estas igniciones contribuyen de manera esencial en el funcionamiento de los diferentes hábitats naturales.

El fuego ha contribuido a modelar la estructura de los ecosistemas forestales en el tiempo, corta el ciclo de sucesión y permite que la vegetación forestal permanezca en un sitio específico. Desde un enfoque ecológico los incendios forestales son perturbaciones ejercidas sobre la naturaleza, como consecuencia se produce la pérdida de biomasa por su combustión total o parcial, ocasionando una liberación de recursos, entre los que es evidente la apertura de espacios abiertos que las plantas pueden colonizar. Estos disturbios pueden repetirse en el espacio y el tiempo alcanzando cierto equilibrio.

El régimen de incendios está determinado por varios parámetros como severidad, intensidad, extensión, frecuencia, período de recurrencia y estacionalidad y es su alteración lo que puede suponer un problema, ya que afecta a todas las especies que habitan un ecosistema y puede producir importantes variaciones en los tipos de vegetación y en su distribución espacial, comprometiendo su capacidad de supervivencia y de regeneración.

1.2.2. Incendios en España

Desde 1961, año en que inicia la serie anual de datos, se aprecia una clara tendencia creciente en lo referente al número de incendios, que empieza a disminuir a partir del 2006. Debe tenerse en cuenta que la recogida de datos ha mejorado mucho. En los primeros años, hasta mediados de los 90, algunos conatos escapaban a la contabilidad administrativa, por lo que el número total de siniestros registrados era menor que el real.

La evolución de la superficie forestal afectada crece hasta mediados de los 90, años en los que sufre un importante descenso, debido, no al menor número de siniestros, sino a las mejoras en las labores de detección y extinción de incendios. Actualmente la media de superficie quemada por siniestro es algo menor de 7 ha/incendio.

Tanto las cifras de incendios como las superficies afectadas presentan picos, vinculados normalmente a meteorología, que desestabilizan las tendencias.

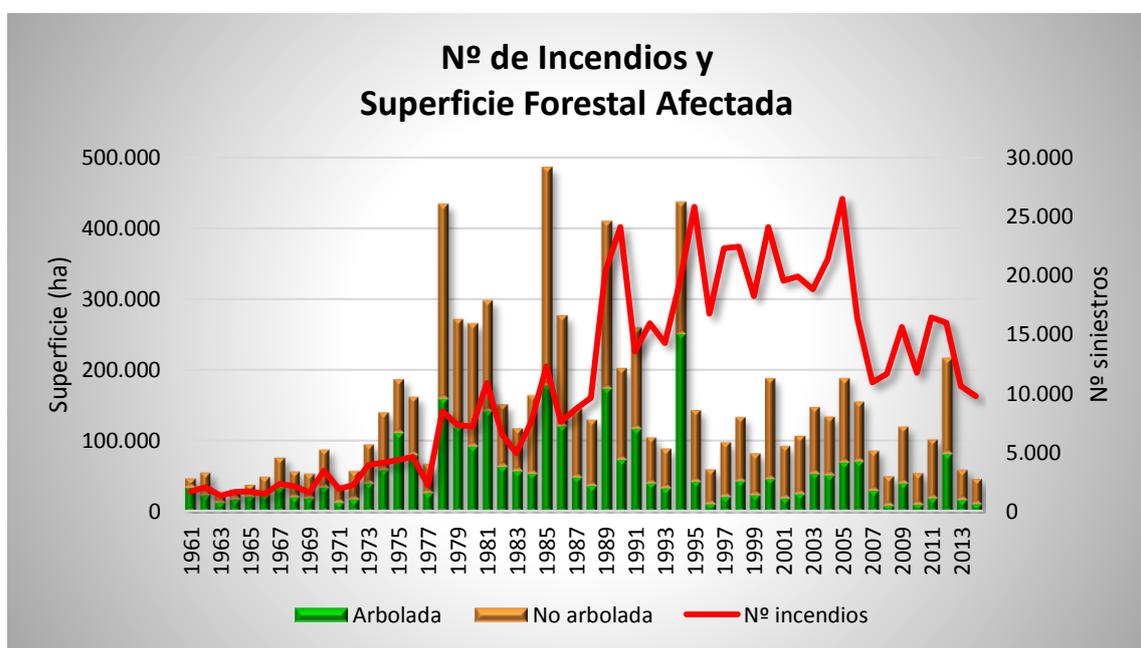


Figura 4. Evolución del número de incendios y de la superficie forestal afectada, arbolada y no arbolada. España. 1961-2014.

Fuente: MAGRAMA. Elaboración propia.

Los datos de 2013 y 2014 son provisionales y los del 2014 son hasta el 30 de noviembre.

Desde el año 2000 la media de la superficie forestal incendiada es de 122.436 ha/año, lo que supone aproximadamente un 0.45% de la superficie forestal nacional. La media de los terrenos no forestales que ardieron durante el período 2000-2012 fue de 15.178 ha/año.

Es importante destacar que, aunque a partir de los años 90 tanto el número de incendios como la superficie quemada empezaron a estabilizarse, hay una clara tendencia hacia el aumento de los grandes incendios forestales o GIF (iguales o mayores a 500 ha), por lo que unos pocos incendios contabilizan la mayor parte de la superficie calcinada.

Estos incendios no son muy frecuentes pero sus consecuencias son catastróficas en todo el ecosistema, con repercusiones muy negativas sobre la contaminación del aire, la fauna, la cubierta vegetal, el suelo, etc. Además, estos fuegos son los más difíciles de controlar, debido a su velocidad de propagación, a su virulencia, a su gran extensión, a la frecuente existencia de múltiples focos de ignición cuando son intencionados y a su capacidad de generar focos secundarios. Complican las labores de los medios de extinción y aumentan los riesgos a los que se expone dicho personal.

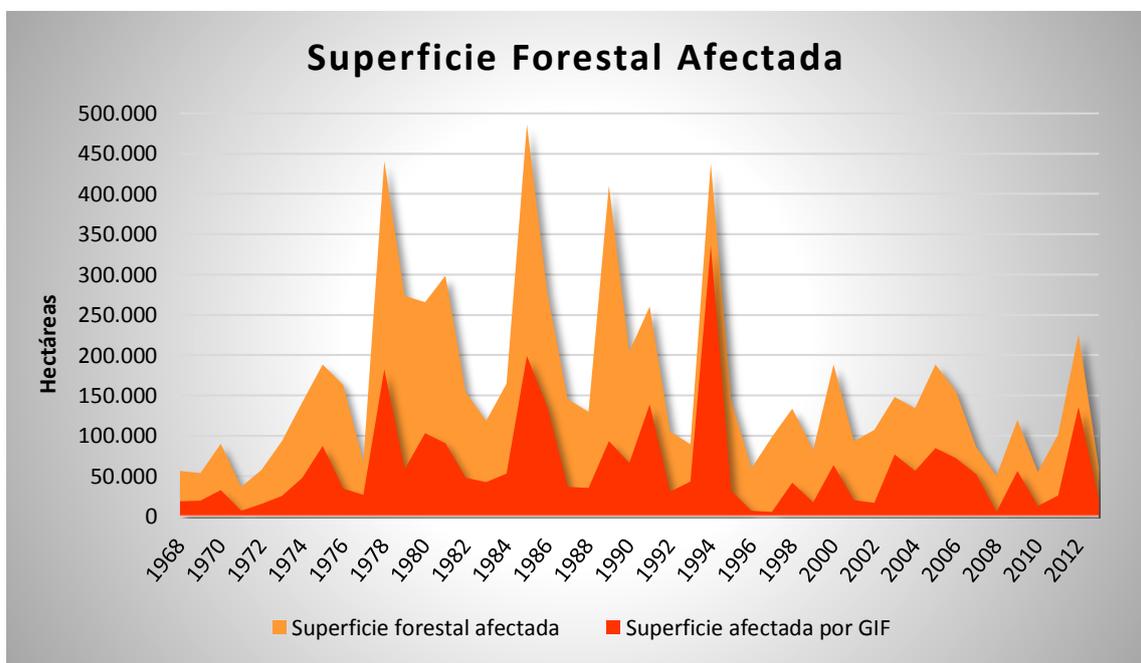


Figura 5. Evolución de la superficie forestal afectada por todos los siniestros y la afectada por grandes incendios. España, 1986-2013.

Fuente: MAGRAMA. Elaboración propia.

Los datos de 2013 provisionales.

Desde el año 2000 la media del números de grandes incendios es de 29 al año, con una superficie media de casi 50.000 ha/año, lo que supone menos del 0.2% del total de siniestros y sin embargo representa más del 40% de la superficie forestal quemada. El promedio de superficie afectada por cada gran incendio es de 1.687 ha/GIF.

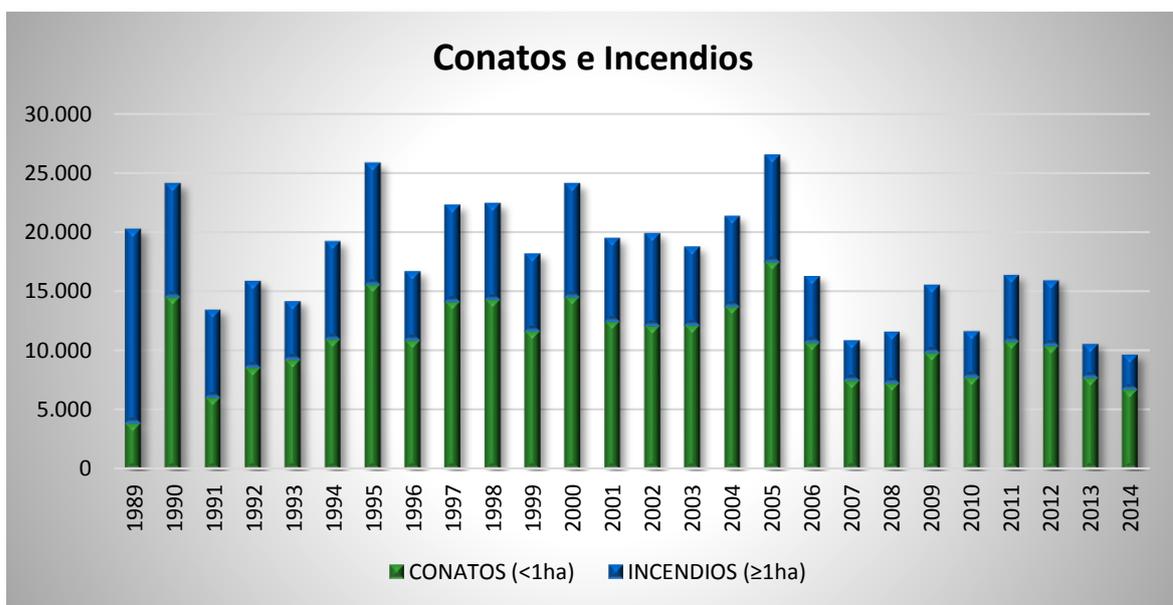


Figura 6. Evolución del número de conatos y de incendios. España, 1989-2014.
 Fuente: MAGRAMA. Elaboración propia.
 Los datos de 2013 y 2014 son provisionales y en 2014 son hasta el 30 de noviembre.

En cuanto al número de conatos (<1 ha) y de incendios (≥1 ha), tomando los datos desde 1989, aunque la tendencia en los conatos es más estable, ambos presentan un leve descenso a partir de mediados de la década del 2000. La media desde el año 2000 es de 10.767 conatos al año y de 5.857 incendios.

Por lo que respecta a la distribución mensual del número de incendios y de superficie quemada, los valores más altos se producen siempre en los meses estivales, durante la época seca, aunque en los meses de marzo o abril, -coincidiendo con las vacaciones de Pascua-, también suelen presentarse máximos relativos.

En función del tipo de vegetación, la superficie no arbolada supera considerablemente a la arbolada.

Las especies arbóreas más afectadas son las coníferas, y de entre ellas, el pino rodeno (*Pinus pinaster*), y el pino carrasco (*Pinus halepensis*), En las frondosas las más perjudicadas son la encina (*Quercus ilex*) y el eucalipto (*Eucalyptus globulus*).

En lo referente a la propiedad de los terrenos forestales, los de titularidad privada son los más damnificados, aunque debe tenerse en cuenta que estos montes abarcan el 70% de la superficie forestal en España.

1.2.3. Incendios en la Comunidad Valenciana

En la Comunidad Valenciana la tendencia en los incendios es manifiestamente creciente hasta principios de los años 90, a partir de ese momento adquiere una trayectoria ligeramente descendente.

La superficie afectada decae considerablemente al mismo tiempo que el número de siniestros, exceptuando el pico del 2012, con casi 57.000 ha calcinadas.

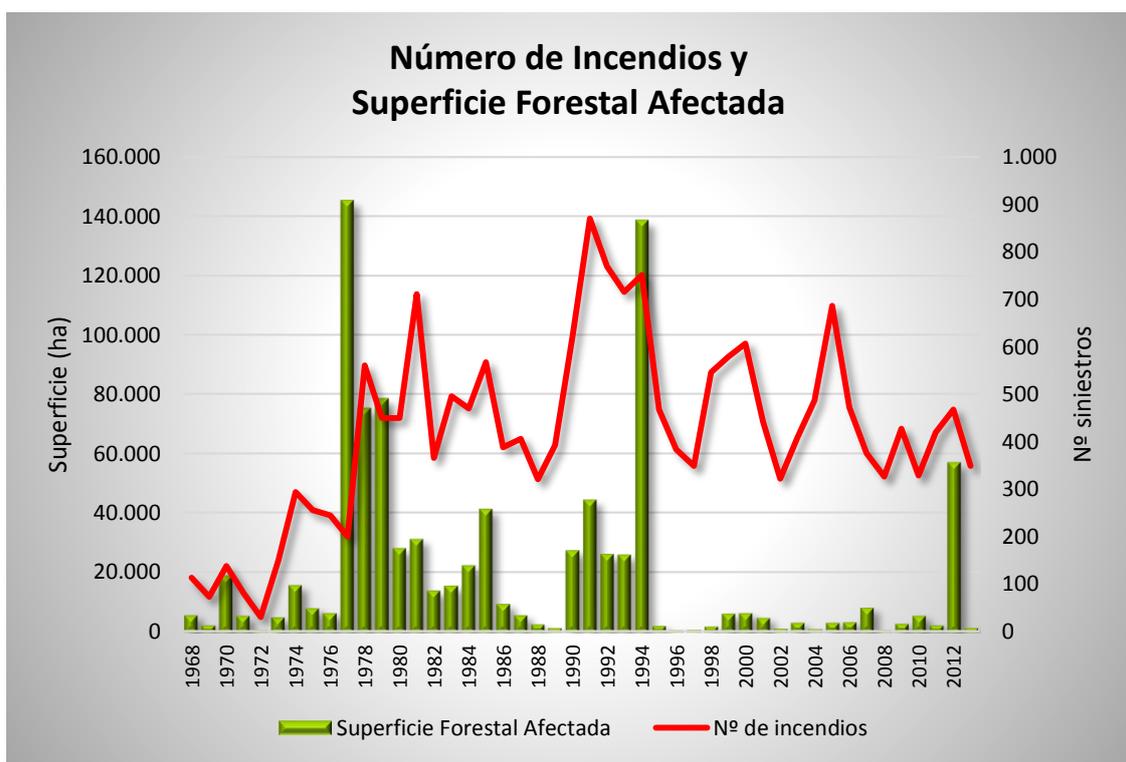


Figura 7. Evolución del número de incendios y de la superficie forestal afectada. Comunidad Valenciana, 1968-2012. Fuente: MAGRAMA. Elaboración propia.

El gráfico 7 muestra altibajos durante todo el período y en ambas variables, como consecuencia principalmente de las oscilaciones en los parámetros meteorológicos.

Respecto a los grandes incendios forestales, la superficie afectada por éstos es prácticamente igual al área quemada por todos los incendios, especialmente en los años de mayor gravedad, pese a que el promedio en el número de incendios desde 1990 es de 507 al año y el de GIF solamente de 4.

La mayoría se producen en condiciones que dificultan su extinción y favorecen su propagación, como relieves con fuertes pendientes, orientaciones de solana y vientos de poniente.

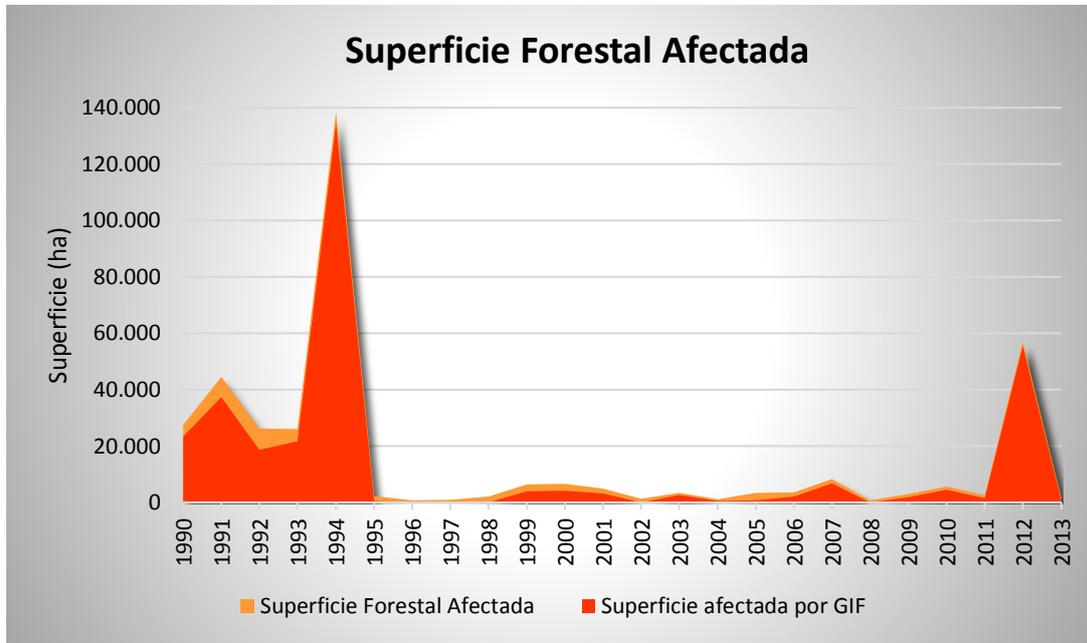


Figura 8. Evolución de la superficie forestal afectada por todos los siniestros y la afectada por grandes incendios. Comunidad Valenciana, 1990-2013.

Fuente: MAGRAMA. Elaboración propia.

Los datos de 2013 son provisionales.

En los últimos cinco años el porcentaje de la superficie afectada por grandes incendios respecto a la extensión total quemada es de casi el 70%. Este dato pone de manifiesto la gran relevancia y las consecuencias catastróficas de estos incendios.

El número de conatos se mantiene bastante estable, con una media anual de 354 desde 1990, representan más del 70% de todos los siniestros, lo que da una idea de la eficacia de los dispositivos en la lucha contra incendios, ya que la mayor parte de los fuegos son sofocados antes de recorrer una hectárea. La cifra de incendios descendió considerablemente a partir del año 2000, pasando de una media de 238 en la década de los 90 a un promedio de 92 desde el año 2000.

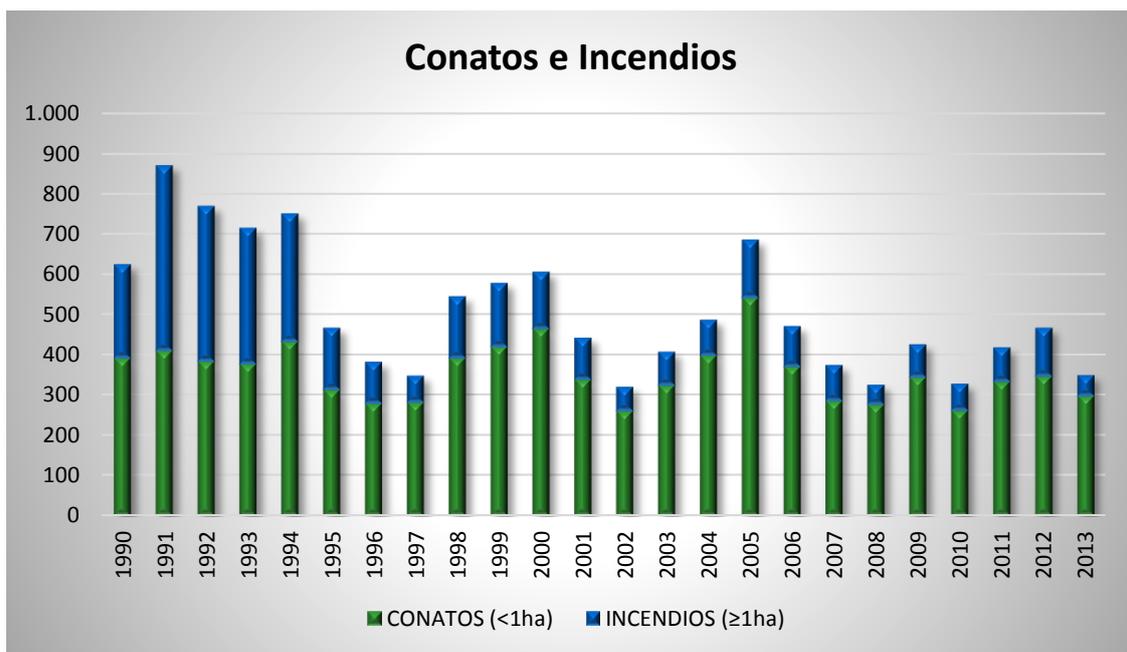


Figura 9. Evolución del número de conatos y de incendios. Comunidad Valenciana, 1990-2013.
 Fuente: MAGRAMA. Elaboración propia.
 Los datos de 2013 son provisionales.

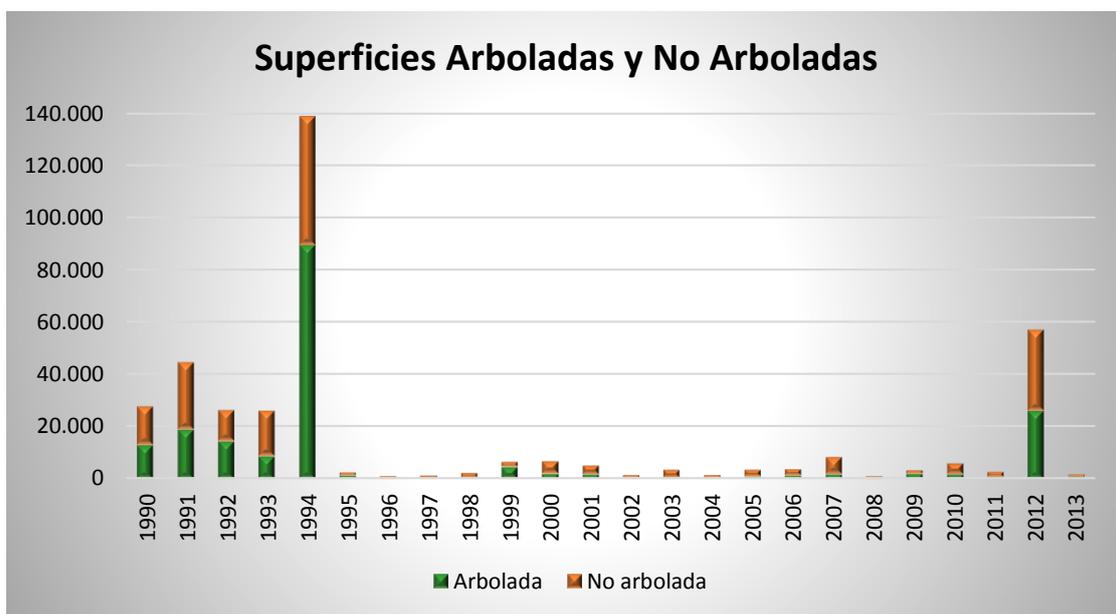


Figura 10. Evolución de la superficie forestal afectada, arbolada y no arbolada. Comunidad Valenciana, 1990-2013.
 Fuente: MAGRAMA. Elaboración propia.
 Los datos de 2013 son provisionales

Como puede verse en la figura 10 ambas superficies guardan prácticamente la misma proporción, si bien la arbolada, a diferencia de los datos nacionales, es ligeramente superior. Se produce un gran descenso a partir de 1995, salvando el pico del 2012.

Habitualmente la distribución temporal, tanto de número de incendios como de superficies afectadas, presenta un máximo en la época estival, especialmente en julio y agosto.

Las especies arbóreas más damnificadas son el pino carrasco (*Pinus halepensis*), con un porcentaje muy superior, y el pino negral (*Pinus nigra*) entre las coníferas, y la encina (*Quercus ilex*) entre las frondosas. Hay que tener en cuenta que el pino carrasco es el árbol dominante en más de 70% de la superficie arbolada autonómica.

Las superficies particulares, que representan el 55% de la superficie forestal, son las más afectadas, seguidas de los montes de utilidad pública.

1.2.4. Factores que influyen en el régimen de incendios

El fuego necesita tres elementos básicos para su existencia: oxígeno, una fuente de ignición y combustible. El oxígeno se encuentra presente en toda la atmósfera. La fuente de ignición puede ser de origen natural, como rayos, volcanes o meteoritos o puede deberse a causas antrópicas. El combustible, que en los fuegos forestales es la materia orgánica de tipo vegetal, arderá mejor cuanto menor sea su contenido en humedad.

Un incendio forestal es aquel que se extiende sin control sobre terreno forestal, afectando a vegetación que no estaba destinada a arder. Químicamente consiste en una combustión producto de la reacción entre el oxígeno atmosférico y los compuestos químicos orgánicos presentes en las plantas.

Desde la aparición del hombre en la tierra -hay indicios de la utilización del fuego ya en el paleolítico, y en la cuenca mediterránea durante el neolítico-, éste ha modificado el régimen natural de incendios, incrementándolo o disminuyéndolo, debido a los cambios en la estructura de la vegetación y los usos del suelo y al aumento en el número de igniciones.

A principios del S. XX la percepción de los incendios forestales como desastres ecológicos debido a las pérdidas forestales y naturales propició la aparición de las primeras ordenanzas en la lucha contra el fuego. Pero es a partir de la década de los sesenta cuando el número de incendios y la superficie quemada crecen de forma drástica.

Este incremento se debe a diversas causas:

- El éxodo rural debido al cambio socioeconómico que se produjo durante el S. XX. Comportó una reducción del sector agrícola en favor de los sectores de la industria, la construcción y los servicios. Esto ocasionó el abandono de las tierras de cultivos y la disminución de la actividad ganadera y de las explotaciones forestales, originando una homogeneización del paisaje y una acumulación de combustible que favorece la propagación de los incendios.

- El uso del fuego para la creación de pastos y áreas de caza o en prácticas agrícolas, como la quema de rastrojos.
- La intensificación de la presencia del hombre, tanto en zonas forestales, que están convirtiéndose en zonas de ocio, como en el campo, donde cada vez hay mayor presión turística y mayor número de residencias rurales. A esto hay que sumarle el aumento de población, principalmente en regiones mediterráneas y en verano, debido a la bonanza del clima. Todos estos factores incrementan las probabilidades de ignición, que pueden derivar en un aumento de incendios.
- El incremento de temperatura debido al calentamiento global, que disminuye la disponibilidad hídrica y eleva la frecuencia de incendios.
- La mayor concentración de CO₂ atmosférico, debido al empleo de combustibles fósiles, favorece la tasa fotosintética, lo que implica un aumento de biomasa y de inflamabilidad.
- La propagación de plantas invasoras debido a la globalización, que pueden desplazar a las nativas y modificar el comportamiento del ecosistema.
- Una incorrecta gestión medioambiental, por ejemplo, se realizan plantaciones en zonas no arboladas, en ocasiones con especies alóctonas y de crecimiento rápido, que acentúan la continuidad, inflamabilidad y cantidad del combustible, o se reduce tanto la frecuencia de incendios debido a las políticas contra incendios, que se acumula tal cantidad de combustible que puede provocar que un pequeño incendio se convierta en uno de gran extensión e intensidad.
- Una inadecuada planificación urbana, como la construcción de urbanizaciones en fases urbano-forestales, sin las debidas medidas preventivas, -separación necesaria entre las viviendas y el monte o los trabajos de limpieza de la montaña-. En las urbanizaciones existentes en los espacios forestales pueden originarse incendios urbanos, los llamados “fuegos de la interfaz urbano forestal”, debidos principalmente a descuidos o a errores en los servicios. Otra causa es la edificación de viviendas en zonas con peligro de incendios.

Todos estos factores elevan el riesgo de incendios, ya que tienen como consecuencia un aumento en la cantidad y continuidad del combustible y en el número de igniciones, y un cambio en la estructura de los ecosistemas, que puede alterar los regímenes de incendios establecidos, aumentando especialmente su frecuencia e intensidad.

En la Comunidad Valenciana a todo esto hay que añadirle unas determinadas condiciones naturales:

- Una meteorología adversa, en esta comunidad el clima se caracteriza por una marcada irregularidad. Fuertes sequías estacionales en las que las temperaturas son muy altas y la humedad relativa muy baja; presencia de vientos cálidos y secos, especialmente el poniente, que dispara el máximo de riesgo de incendios forestales; precipitaciones escasas que a veces caen de forma torrencial originando una elevada escorrentía superficial, con pérdidas de suelo y lavado de materia orgánica y nutrientes; y la existencia de tormentas secas, acompañadas de un intenso aparato eléctrico pero con muy poca precipitación, y que son la causa de un alto número de conatos debidos a rayos.
- Una orografía accidentada, con terrenos montañosos de relieves muy irregulares, que dificultan el acceso y complican las labores de extinción a la vez que aumentan las probabilidades de propagación de los incendios.
- Una vegetación, principalmente esclerófila, con gran proporción de biomasa muerta y presencia de resinas y aceites aromáticos, que aumentan la inflamabilidad del combustible.

Las características del combustible explican en gran parte la presencia y el comportamiento de los incendios en las regiones mediterráneas.

Es habitual en muchos hábitats mediterráneos que este aumento en la frecuencia de los incendios implique la aparición de extensas áreas calcinadas y conectadas entre sí, causando una disminución en la heterogeneidad y la biodiversidad, lo que a su vez puede contribuir a la aparición de nuevos grandes incendios, ya que facilita su propagación.

La principal consecuencia de toda esta suma de factores, tanto antrópicos como naturales, es un auge en la frecuencia e intensidad de los incendios y una distribución desigual en cuanto a la extensión, ya que, aunque la mayoría son sofocados rápidamente, unos pocos escapan al control de los medios de extinción generando enormes áreas quemadas. Se establece también un patrón de incendios en el espacio y el tiempo, concentrándose en terrenos con características apropiadas para los mismos, como lugares con frecuente afluencia humana, con acumulación de combustible y condiciones topográficas (zonas de montaña) y meteorológicas adecuadas (escasez de lluvias, altas temperaturas y fuertes vientos) y en épocas propicias, como años secos o en verano. En los últimos decenios, aunque ha aumentado el número de siniestros, se observa una relación directa entre los grandes incendios y los años con bajas precipitaciones estivales, siendo en estos años cuando se quema una mayor superficie.



Figura 11. Relación entre la superficie quemada por grandes incendios y los años con escasas precipitaciones estivales. Comunidad Valenciana. 1997-2011.

Fuente: INE y MAGRAMA. Elaboración propia.

En el gráfico 11 puede verse la relación existente en la Comunidad Valenciana entre precipitaciones en verano -junio, julio y agosto- y superficie afectada por grandes

incendios. En los años más secos el área quemada suele aumentar, y en los años con más lluvias estivales tiende a disminuir.

Sintetizando puede decirse que el origen de este desequilibrio en los regímenes de incendios se debe principalmente a tres causas: cambios de usos del suelo (presumiblemente el más importante), aumento de la población y cambio climático. La socioeconomía permite explicar la mayor parte de estas transformaciones, en particular las dos primeras, pero también la última, ya que la principal causa del calentamiento global es el aumento antrópico de la emisión de gases invernadero a la atmósfera.

1.2.5. Causalidad de los incendios forestales

La mayor parte de los incendios producidos a nivel nacional desde 1968 -en la Base de Datos Nacional de Incendios Forestales (EGIF) la causalidad empieza a registrarse dicho año- son de origen antrópico, ya sean intencionados o negligencias.

Los incendios intencionados pueden deberse a causas deliberadas como remodelaciones urbanísticas, conductas incendiarias y creación o mantenimiento de pastos y áreas de caza o pueden ser provocados por quemas agrarias, sin autorización y en períodos de alto riesgo de incendio en las que el responsable descuida el fuego que termina propagándose por el monte.

Las negligencias engloban los siniestros iniciados a partir de usos autorizados del fuego para quemas agrícolas o de pastos, los procedentes de accidentes en trabajos forestales y en actividades recreativas, industriales o de transporte y los derivados por quemas de basuras, escapes de vertederos, fumadores u hogueras.

Las causas naturales, principalmente por rayos, rara vez sobrepasan el 10%, a excepción de la Comunidad Valenciana, en la que superan el 20% del total de los incendios. Los más peligrosos se dan en verano, en las llamadas “tormentas secas”, cuando la vegetación se encuentra con un menor contenido en humedad.

Los incendios reproducidos son aquellos que una vez controlados y prácticamente extinguidos vuelven a reavivarse. No empezaron a registrarse hasta 1998.

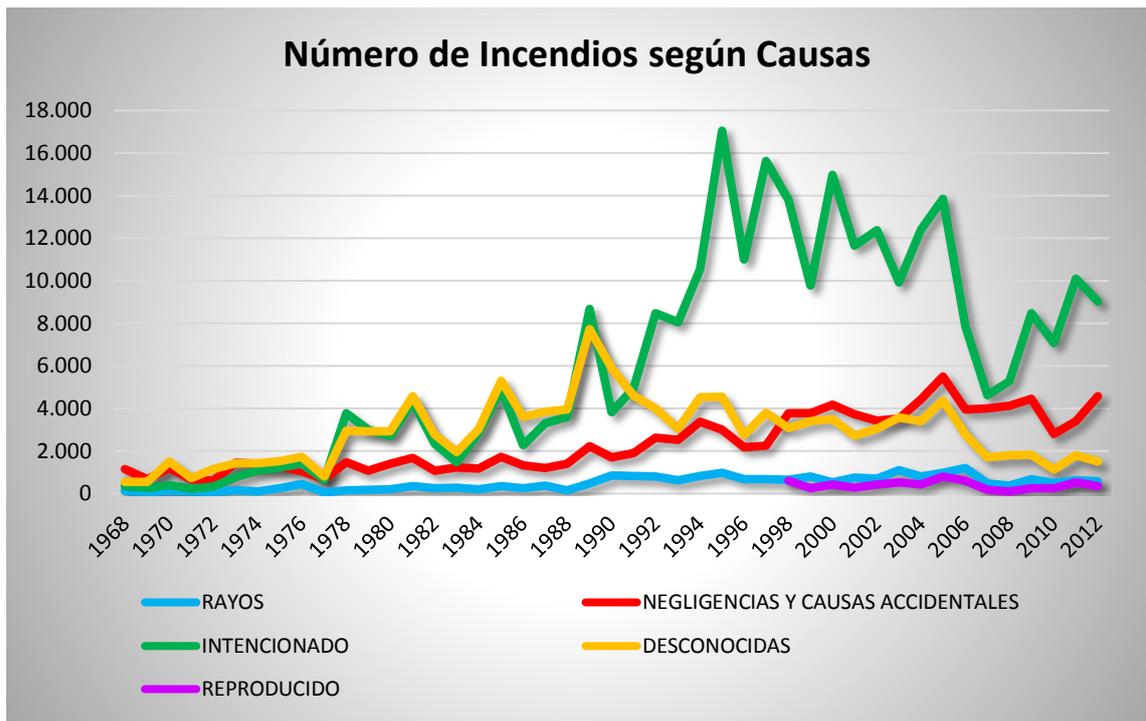


Figura 12. Evolución de la causalidad en el número de incendios. España, 1968-2012.
Fuente: MAGRAMA. Elaboración propia.

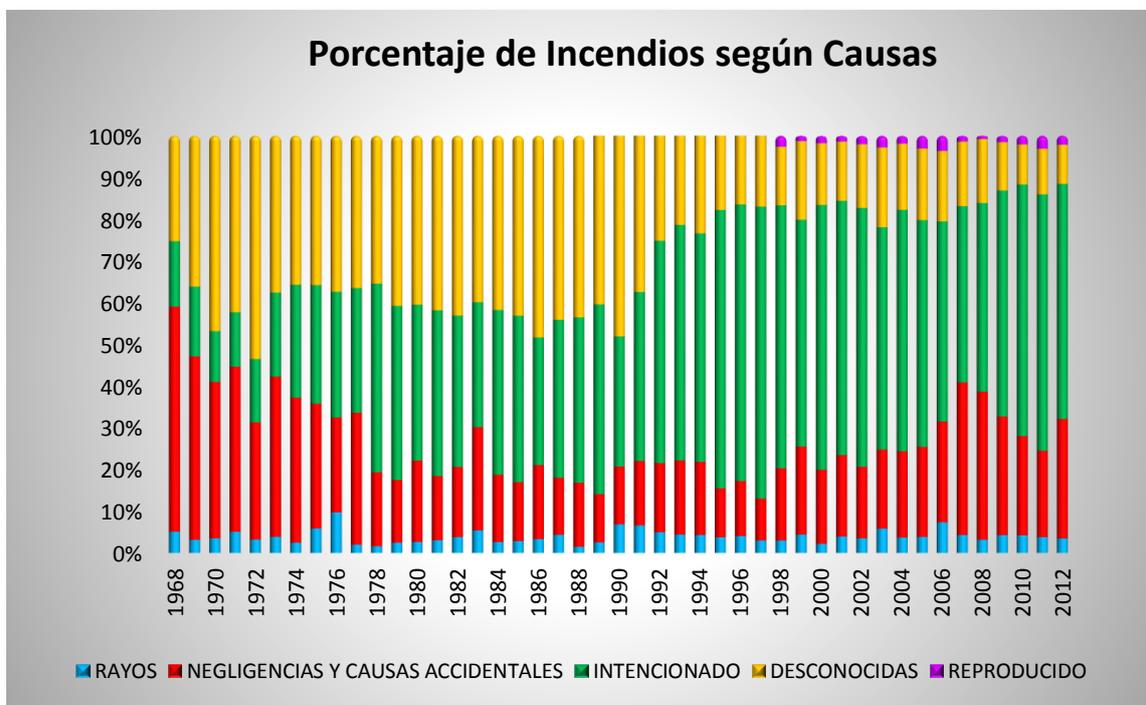


Figura 13. Evolución del porcentaje del número de incendios según causas. España, 1968-2012.
Fuente: MAGRAMA. Elaboración propia.

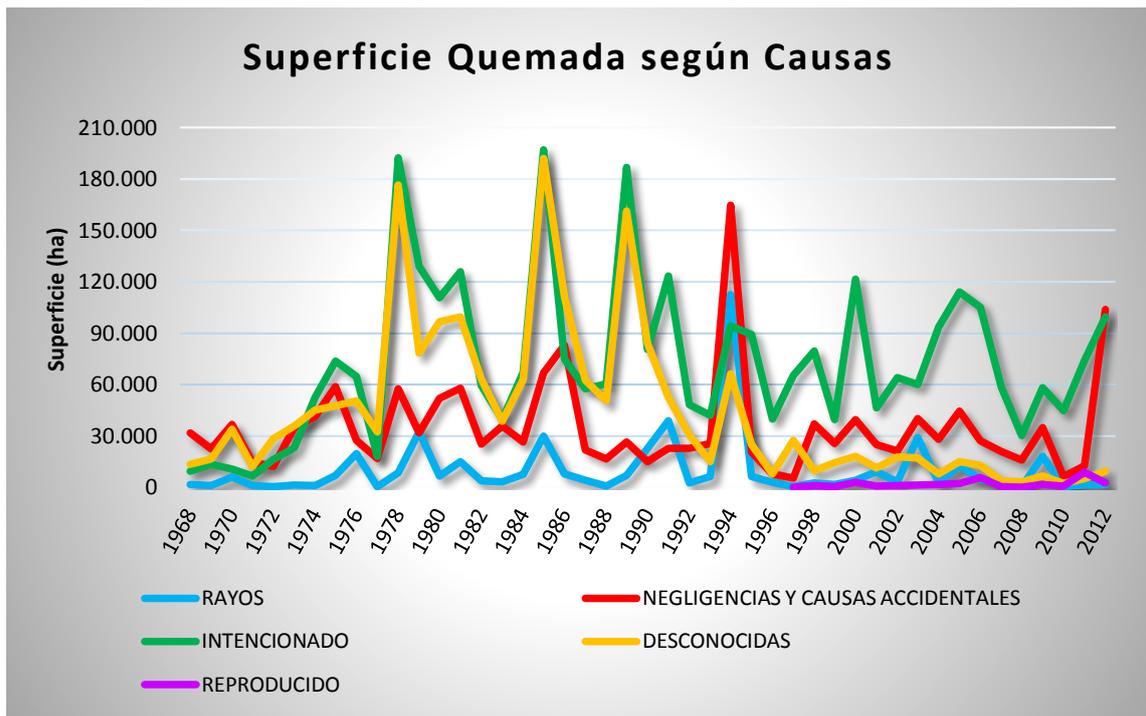


Figura 14. Evolución de la causalidad en la superficie afectada. España, 1968-2012.
Fuente: MAGRAMA. Elaboración propia.

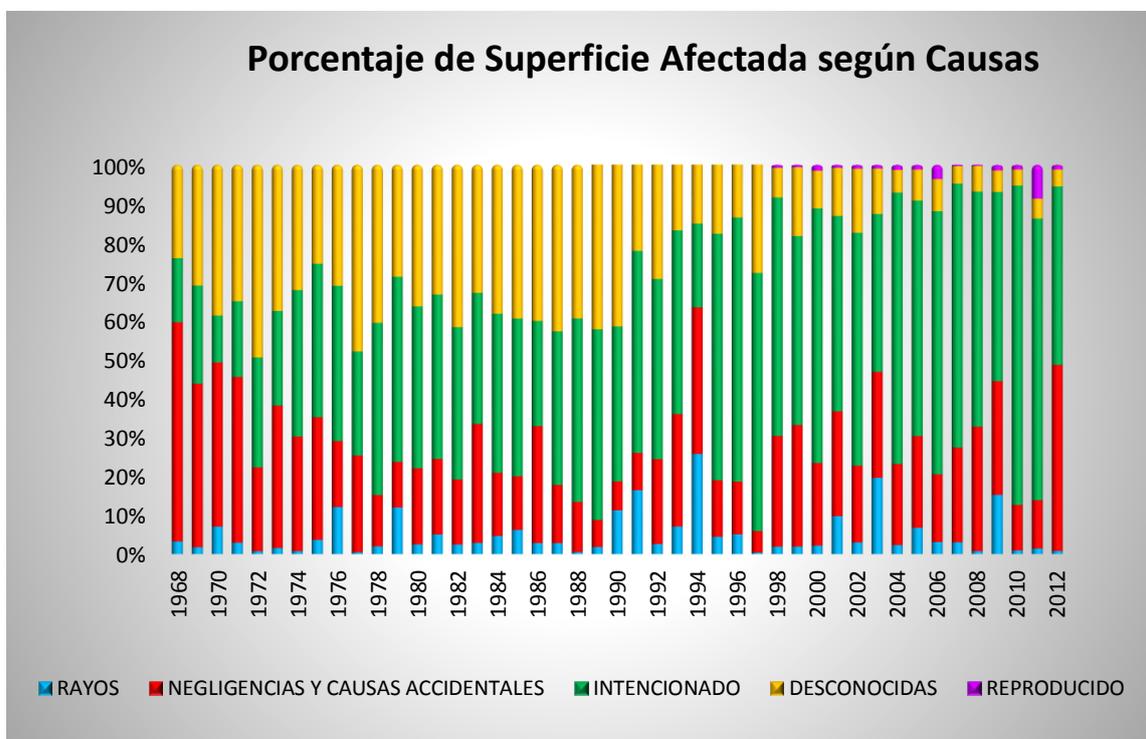


Figura 15. Evolución del porcentaje de superficie afectada según causas. España, 1968-2012.
Fuente: MAGRAMA. Elaboración propia.

En los gráficos –figuras 12 a 15-, puede verse que tanto los siniestros provocados por rayos como las reproducciones de incendios anteriores, representan unas cifras relativamente bajas, en torno a un 5 y un 2% respectivamente, tanto en número como en superficie.

La tasa de intencionalidad aumentó notablemente a mediados de los 90, sin embargo la superficie afectada desciende, aunque en la actualidad estos incendios representan el mayor porcentaje tanto en número como en extensión.

Las negligencias y accidentes tienen una tendencia ligeramente creciente en número mientras que el área incendiada se mantiene constante, exceptuando un pico en 1994, cuando se quemaron casi 165.000 ha.

Desde finales de los 90 el porcentaje de siniestros de procedencia desconocida, tanto en número como en superficie se ha reducido considerablemente, debido a las mejoras en la investigación de las causas.

Las negligencias y las causas accidentales se subdividen a su vez en otras categorías.

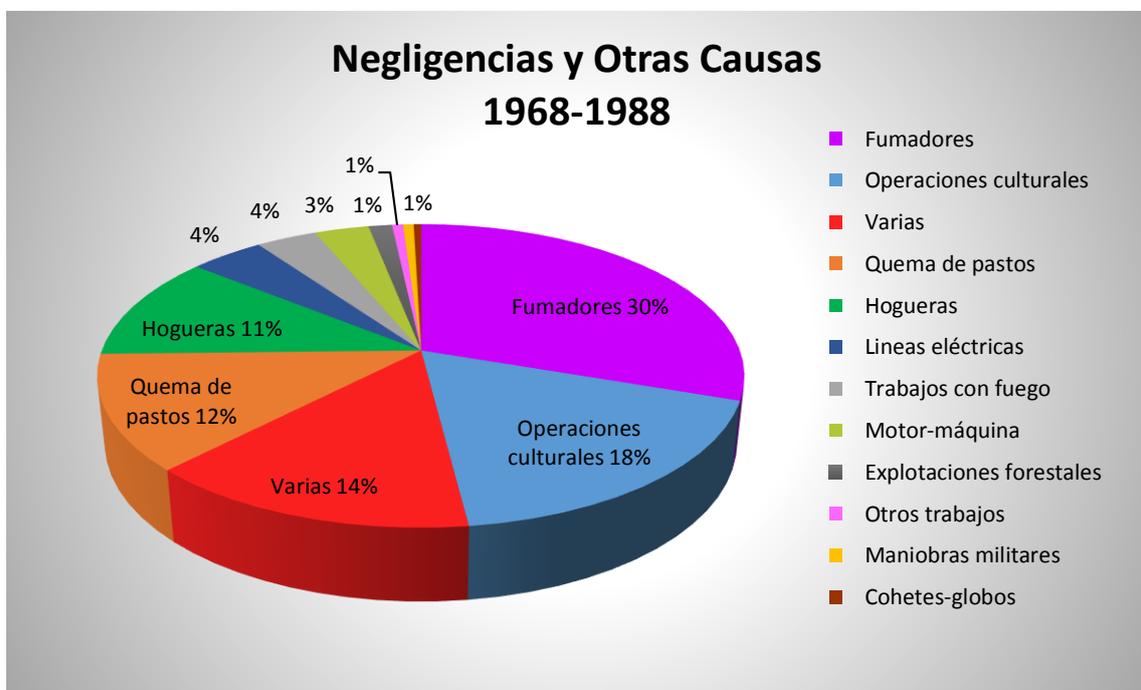


Figura 16. Promedio del porcentaje de Negligencias y Otras Causas. España, período 1968-1988. Fuente: MAGRAMA. Elaboración propia.

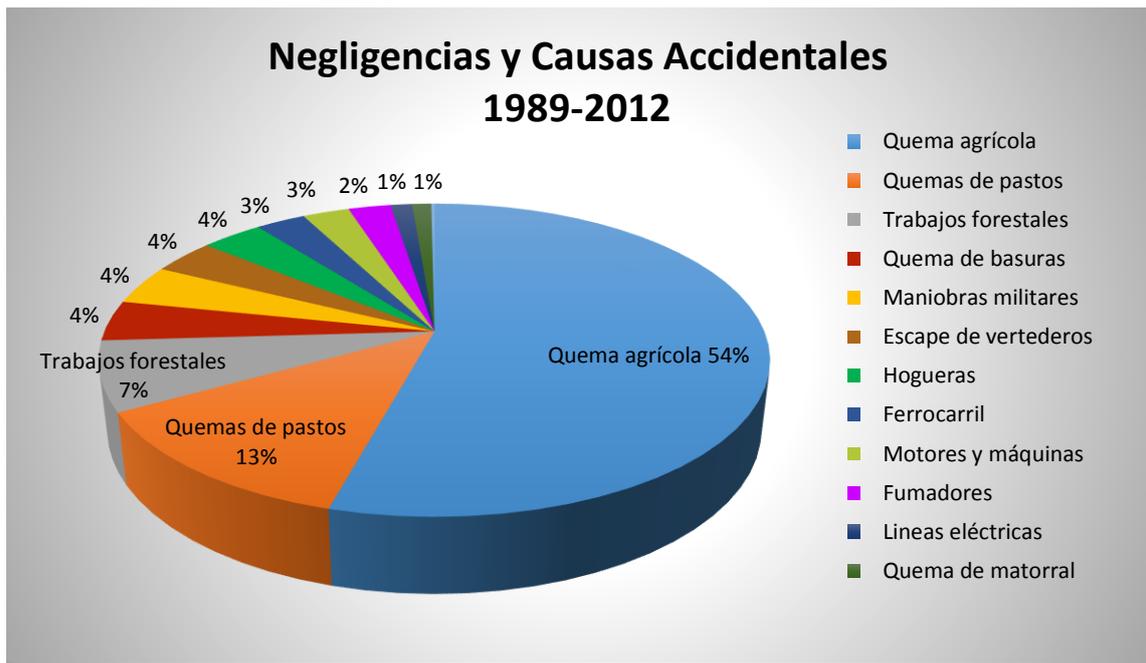


Figura 17. Promedio del porcentaje de Negligencias y Causas Accidentales. España, período 1989-2012.
Fuente: MAGRAMA. Elaboración propia.

En las figuras 16 y 17, que representan la distribución porcentual de las negligencias y otras causas, destaca la disminución de siniestros causados por fumadores y hogueras, debido, en parte, al aumento de la concienciación ciudadana. En la actualidad los usos tradicionales del fuego representan casi un 70%. Las quemas agrícolas, antes incluidas en operaciones culturales, se han agravado considerablemente, aumentando más de un 30%, aunque es posible que muchas de las que antes se catalogaban como varias, es decir, sin especificar, pertenecieran a esta categoría. Las quemas de pastos permanecen prácticamente iguales.

1.2.5.1 Motivaciones

Los incendios intencionados pueden tener varias motivaciones.



Figura 18. Promedio de las motivaciones de Incendios Forestales Intencionados. España, período 1990-2012.

Fuente: MAGRAMA. Elaboración propia.



Figura 19. Promedio de la superficie quemada según las distintas motivaciones en los Incendios Forestales Intencionados. España, período 1990-2012.

Fuente: MAGRAMA. Elaboración propia

Lo más destacado en los gráficos 18 y 19 es la alta proporción de motivaciones sin determinar, tanto en número de incendios como en superficie afectada. Al igual que en las negligencias un alto porcentaje se debe a las prácticas agrícolas y de pastos. Destaca, que, aunque el número de incendios causados por la quema de matorrales y restos de cosechas es un 3% más alto que los provocados para la regeneración de pastos, el área quemada es un 13% inferior.

La tabla completa de las motivaciones aparece más abajo, figura 20. En los gráficos anteriores no aparecen todas, ya que en algunas los porcentajes no alcanzan el 0.4%.

Motivaciones	
0	No determinada
1	Campesinos para eliminar matorral y residuos agrícolas
2	Pastores y ganaderos para regenerar el pasto
3	Venganzas
4	Ahuyentar animales (jabalíes, lobos)
5	Cazadores para facilitar la caza
6	Contra el acotamiento de la caza
7	Disensiones en cuanto a la titularidad de los montes públicos o privados
8	Represalias al reducirse las inversiones públicas en los montes
9	Obtener salarios en la extinción de los mismos o en la restauración
10	Pirómanos
11	Bajar el precio de la madera
12	Modificación del uso del suelo
13	Grupos políticos para crear malestar social
14	Animadversión contra repoblaciones forestales
15	Delincuentes... para distraer a la Guardia Civil o la Policía
16	Rechazo a la creación o existencia de espacios naturales protegidos
17	Ritos pseudoreligiosos y satanismo
18	Contemplar las labores de extinción
19	Vandalismo
20	Favorecer la producción de productos del monte
21	Forzar resoluciones de consorcios o convenios
22	Resentimiento por expropiaciones
23	Venganzas por multas impuestas
99	Otras motivaciones

Figura 20. Tabla completa de las motivaciones de Incendios Forestales Intencionados.
Fuente: MAGRAMA.

1.2.5.2 Causalidad en la Comunidad Valenciana

En la Comunidad Valenciana las causas de los incendios forestales difieren un poco de la causalidad a nivel nacional.

Los fuegos provocados por las descargas eléctricas durante las tormentas adquieren mayor importancia, con un promedio de casi el 15% y del más del 20% desde el año 2000, esto se debe a la falta de humedad y a las prolongadas sequías en los montes valencianos.

La proporción de siniestros debidos a causas desconocidas desaparece casi completamente a partir del año 1995, debido a las mejoras en investigación. Este descenso implica principalmente un aumento en el porcentaje de los intencionados, las negligencias y los originados por la caída de rayos, ya que, una vez establecida la causa, la gran mayoría ha pasado a formar parte de alguna de estas categorías.

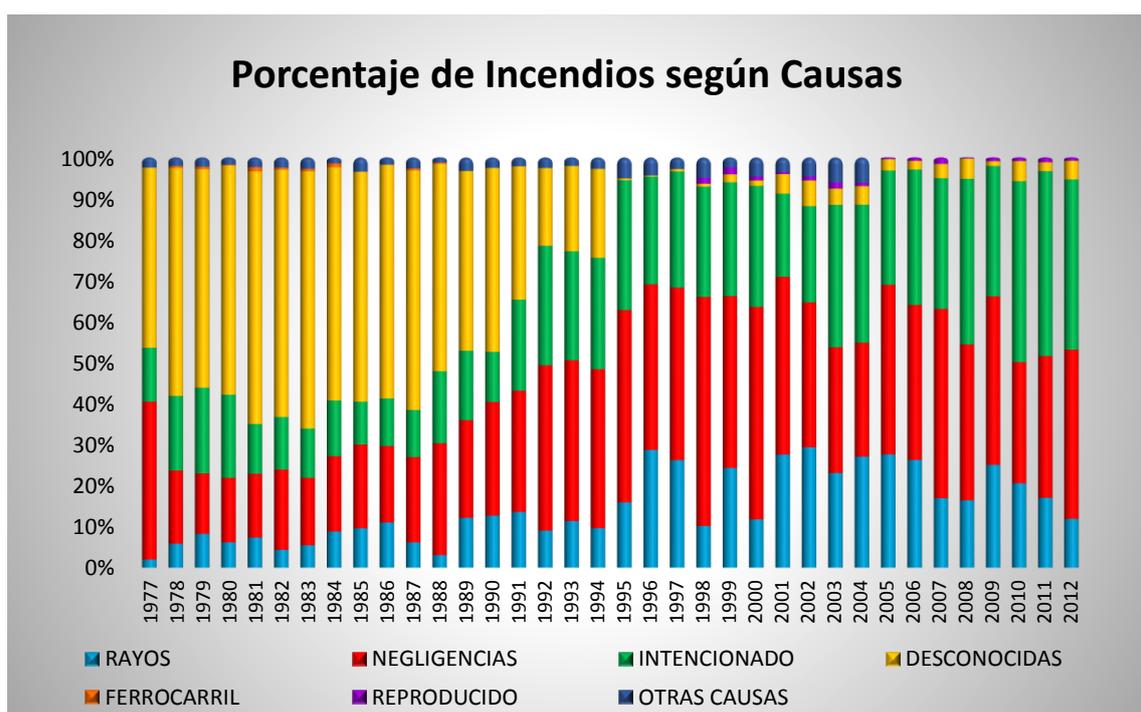


Figura 21. Evolución del porcentaje de incendios según causas. Comunidad Valenciana, 1977-2012.

Fuente: MAGRAMA. Elaboración propia.

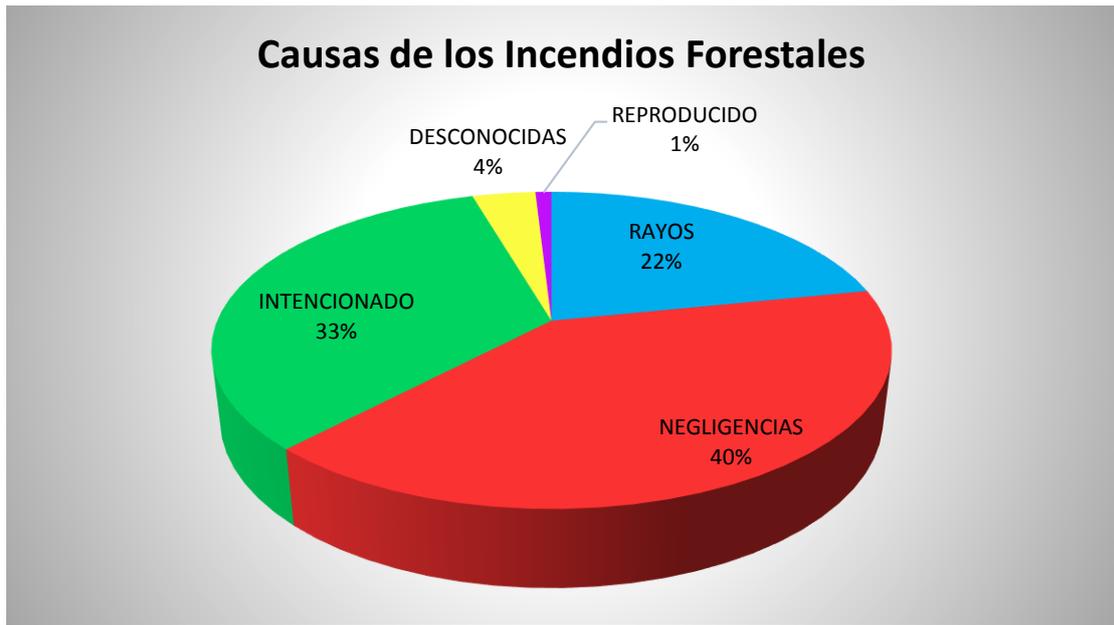


Figura 22. Promedio de las causas de Incendios Forestales. Comunidad Valenciana, período 2000-2012.
Fuente: MAGRAMA. Elaboración propia.

En el gráfico 22 destacan las negligencias y los incendios intencionados como las principales causas de fuegos forestales, los dos procedentes de actividades humanas, y que representan más de 70% de los siniestros en los últimos años. La quema agrícola es la principal causa en ambos casos, aunque también tienen relevancia el vandalismo, los pirómanos o las venganzas entre los intencionados; y fumadores, motores y máquinas o líneas eléctricas entre los accidentales.

1.2.6. Mecanismos de regeneración

Las comunidades vegetales mediterráneas poseen históricamente una gran capacidad de persistencia frente al fuego, esta eficacia a la hora de sobrevivir y reproducirse puede considerarse como una adaptación a la elevada frecuencia de perturbaciones de estas zonas.

En estos ecosistemas se da un proceso denominado autosucesión, es decir, las especies preexistentes se restablecen inmediatamente después del fuego.

Su elevada resiliencia -rápida capacidad de recuperación tras un disturbio-, se debe principalmente a que las especies de estos entornos han adquirido dos estrategias evolutivas como respuesta al fuego, la facultad de rebrotar después de haberse quemado -persistencia del individuo-, propia de las plantas rebrotadoras (llamadas rebrotadoras obligadas), o la de germinar a partir de semillas -persistencia de la población-, propia de las germinadoras (germinadoras o reclutadoras obligadas), después de un incendio.

Existen también especies que pueden rebrotar y germinar tras el fuego, denominadas rebrotadoras facultativas y finalmente hay un cuarto grupo, las germinadoras colonizadoras, que no poseen ninguno de estos rasgos, ni sus individuos ni sus semillas resisten el fuego y se eliminan temporalmente después de un incendio, su presencia depende de su capacidad de colonización a partir de la dispersión de semillas procedentes de zonas cercanas no afectadas por el fuego.

Además de estas cuatro grandes estrategias existen otras dos que también deben tenerse en cuenta; aquellas especies que no se hallaban en la comunidad antes del incendio y que posteriormente hallan condiciones propicias para su establecimiento y las de colonización lenta, que, al no tener capacidad de persistencia ni de colonización, tardarán mucho tiempo en reaparecer en la zona afectada.

Las **rebrotadoras** poseen unas yemas, normalmente latentes, que resisten las altas temperaturas gracias a estructuras vegetales que las protegen y son capaces de diferenciarse y regenerar la parte aérea de la planta tras el fuego.

Tipos de rebrote en función de la localización de las yemas:

- Epicórmico: las yemas se ubican en el tronco o las ramas de los árboles y están protegidas por cortezas gruesas, como el alcornoque (*Quercus suber*).
- De cepa o lignotubérculo (tubérculos basales lignificados): se sitúan en un órgano especializado que se encuentra entre el tronco y la raíz, lo presentan los brezos (*Erica sp.*) o el madroño (*Arbutus unedo*).
- A partir de órganos subterráneos como raíz, bulbos o rizomas: las yemas están resguardadas en el suelo. Ejemplos: coscoja (*Quercus coccifera*), torvisco (*Daphne gnidium*) o enebro (*Juniperus Oxycedrus*), este último no siempre rebrota.
- Mediante yemas localizadas y preservadas en las bases foliares de la planta, como en el palmito (*Chamaerops humilis*).

Estas especies, desde sus primeros estadios de desarrollo, acumulan sustancias de reserva como el almidón, lo que provoca que, en condiciones postfuego, presenten un rápido crecimiento debido a que poseen un sistema radicular bien formado, normalmente la parte subterránea sobrevive al fuego y rápidamente aparecen nuevos tallos u hojas procedentes de las yemas adventicias.

En las **germinadoras** sí muere el individuo tras el incendio, pero las poblaciones se restablecen debido al banco de semillas. Estas plantas producen gran cantidad de semillas pequeñas y con cubiertas duras, pero la mayoría no germina y se acumula en un banco de semillas en la copa o en el suelo, donde al estar protegidas resisten el elevado calor del fuego, y posteriormente se produce una germinación masiva. De esta manera las poblaciones son capaces de restablecerse rápidamente, aprovechando los espacios abiertos creados por los incendios, y beneficiadas por las nuevas condiciones de disponibilidad de nutrientes, luz y agua.

Ejemplos de plantas germinadoras mediterráneas son el romero (*Rosmarinus officinalis*), la aliaga (*Ulex parviflorus*) o la jara (*Cistus sp.*).

El fuego es capaz de estimular el reclutamiento por medio de varios métodos: el calor puede romper la latencia de las semillas o abrir los conos seróticos dispersando las semillas, y los productos químicos resultantes de la combustión pueden inducir a la germinación de las semillas o al crecimiento de las plántulas.

El caso especial de las semillas acumuladas en bancos aéreos se denomina serotinia. Las semillas quedan protegidas del fuego en unas piñas muy lignificadas (conos seróticos), éstas se mantienen cerradas durante muchos años y el paso del fuego provoca su apertura y una rápida y abundante liberación de semillas, que además poseen una mayor proporción de viabilidad respecto a las diseminadas sin fuego, asegurando una repoblación natural al año siguiente del incendio.

Los pinos carrasco y rodeno (*Pinus halepensis* y *Pinus pinaster*) y el ciprés (*Cupressus sempervirens*) son ejemplares seróticos de la cuenca mediterránea.

Otros rasgos característicos de zonas con alta recurrencia de incendios son las gruesas cortezas, la inflamabilidad o la precocidad en la fructificación. Las cortezas gruesas dificultan la penetración del calor hacia el cambium y protegen las yemas epicórmicas; y las plantas de gran inflamabilidad generan espacios abiertos a su alrededor tras el fuego, propiciando la eliminación de la competencia y un mayor reclutamiento. En general las germinadoras son más inflamables que las rebrotadoras.

Aunque inicialmente el rebrote tenga cierta ventaja competitiva frente a la germinación debido a las sustancias de reserva almacenadas, normalmente con el tiempo llegan a coexistir en micrositios diferentes, las rebrotadoras tienden a ocupar los suelos más fértiles o húmedos y las germinadoras los más secos o pobres.

En la Comunidad Valenciana, como en todos los ecosistemas mediterráneos, predominan los incendios de copa, que afectan a toda la parte aérea de la planta, y de elevada

intensidad, por lo que los principales mecanismos de regeneración son la germinación y el rebrote.

Tras el fuego los recursos disponibles se incrementan, debido a la fertilización por las cenizas, la apertura de claros con mayor disponibilidad de luz o la eliminación de la competencia por el agua o los nutrientes. Inicialmente esto favorece a las especies oportunistas (las dotadas de mejores mecanismos biológicos de regeneración y las herbáceas) pero posteriormente las preexistentes desplazan a éstas convirtiéndose de nuevo en las dominantes. Una alta recurrencia de incendios favorece que las especies mejor adaptadas se conviertan en dominantes y que la vegetación sea cada vez más pirófitas.

1.2.7. Efectos negativos de los incendios

El aumento de la recurrencia, intensidad y tamaño de los incendios forestales, debido a la actuación humana y al calentamiento global, provoca la devastación de millones de hectáreas a nivel mundial, ocasionando graves impactos económicos, sociales, ecológicos y humanos. Sólo en la península ibérica el fuego arrasa una superficie de más de 120.000 ha anuales.

El fuego destruye la vegetación, provoca cambios en el paisaje, el suelo y en los procesos hidrológicos y geomorfológicos, y afecta a la fauna y a la calidad del agua y de la atmósfera.

1.2.7.1 Impactos ecológicos

En un primer momento la fertilidad del suelo aumenta después de un incendio debido al recubrimiento de las cenizas, pero estos nutrientes son eliminados rápidamente por el viento o las lluvias.

El fuego provoca la devastación de la cubierta vegetal, que retrocede hacia estados menos maduros y más fácilmente inflamables.

Al quedar los suelos desprotegidos se potencian los procesos erosivos. Se produce un descenso de la infiltración y una pérdida de materia orgánica por lixiviación, con la consecuente disminución de la fertilidad. La reducción de la permeabilidad del suelo afecta al ciclo hidrológico y agrava los riesgos por escorrentía superficial, especialmente con precipitaciones torrenciales y en zonas de elevada pendiente.

Las propiedades físicas del suelo también se ven alteradas por las pérdidas de materia orgánica y el cambio en la estructura y tamaño de los agregados.

El agua de lluvia, al ser arrastrada por suelos sin vegetación y poco permeables acarrea todo tipo de materiales y nutrientes, causando su eutrofización y enturbiamiento y puede terminar colmatando o contaminado los cauces o lechos de agua.

Las condiciones microclimáticas varían debido al incremento de la evaporación, de la iluminación directa y de la desecación por viento. Estos factores, unidos a la acumulación de combustible (mayor espacio disponible y menor competencia) y a una mayor proporción de especies pirófitas tienen como consecuencia el aumento de la probabilidad de nuevos episodios en el mismo área.

Tras el fuego proliferan insectos y hongos xilófagos sobre la madera muerta o quemada, perjudicando a la vegetación superviviente, que es más susceptible a su ataque.

Todos estos factores pueden comprometer la regeneración de la masa forestal, sobre todo si la frecuencia de incendios es alta, y causar un empobrecimiento de la biodiversidad, que puede a su vez elevar el riesgo de incendios.

El régimen de incendios es un factor limitante de la vegetación existente de cada región, que está adaptada a él, pero si este régimen se altera, ya sea por un aumento o un descenso, la capacidad de regeneración y la resiliencia de estas plantas pueden resentirse, por ejemplo, produciendo pocas semillas e inmaduras o rebrotes débiles que tienen menos posibilidades de sobrevivir a sequías o enfermedades. Estas circunstancias pueden provocar una disminución de la biodiversidad, que al favorecer la continuidad del combustible, aumenta las probabilidades de incendio, especialmente de los grandes incendios.

La población animal se reduce notablemente. La fauna de movilidad reducida, como invertebrados o pequeños vertebrados, es la más afectada, ya que muere directamente por el fuego o el humo, al no poder escapar. Las especies de mayor movilidad, como aves y otros animales mayores huyen a zonas cercanas, e irán recolonizando el área quemada a medida que ésta se regenere. Otros efectos indirectos son la destrucción de hábitats, alimento y lugares de nidificación o de refugio. La desaparición de invertebrados, polinizadores y descomponedores, tan importantes en la cadena alimentaria, afecta en gran medida a la recuperación de la zona. Si la recurrencia de incendios es elevada las especies menos adaptadas acabarán abandonando definitivamente la zona, con la consiguiente disminución de biodiversidad.

La actividad biológica del suelo, imprescindible en la cadena trófica, disminuye como consecuencia de la muerte de bacterias y hongos debido a las altas temperaturas, afectando gravemente a la flora y fauna de resto del ecosistema.

Los incendios son una importante fuente de emisión de carbono a la atmósfera (el carbono almacenado en los tejidos leñosos se libera en forma de CO₂ y otros gases invernadero), el humo puede reducir la actividad fotosintética y ser nocivo para el hombre y los animales.

Por último, el paisaje -un factor difícil de cuantificar-, también se ve alterado, los usos culturales, recreativos, ecológicos (protección de cuencas y biodiversidad) o productivos (madera, setas...) del monte, así como los valores estéticos como la belleza del entorno, resultan afectados como resultado de estas perturbaciones.

1.2.7.2 Impactos socioeconómicos

El impacto más importante de los incendios forestales son las víctimas humanas (tanto fallecidos como heridos), ya sean personal de extinción, voluntarios o ciudadanos ajenos al dispositivo contra incendios.

La causa principal de las muertes es el atrapamiento, principalmente en los grandes siniestros. Sólo entre los años 2000 y 2012 han perdido la vida 88 personas en España. Cabe señalar que los incendios son cada vez más virulentos y que en torno al 80% son provocados por el hombre, ya sean intencionados o negligencias.

Otras consecuencias sociales y económicas originadas por los incendios forestales son:

- Daños materiales: destrucción de viviendas, industrias, coches...
- Daños en infraestructuras: carreteras o líneas férreas cortadas e interrupción del servicio eléctrico o telefónico.

- Pérdidas de bienes y servicios forestales: aprovechamientos como madera y sus derivados, resinas, corcho, frutos, setas, pastos, etc. o las relacionadas con la caza, el ocio y el turismo.
- Gastos relacionados con la prevención, la extinción y la posterior regeneración. Desde el año 2000 hasta el 2012 los gastos de extinción han supuesto un coste medio de más de 11 millones de euros anuales en nuestro país.

La estimación total del impacto de estos siniestros es una tarea muy compleja, dado que muchos de los valores afectados son difíciles de cuantificar, en particular los costes ambientales.

Las pérdidas económicas directas estimadas en el período 2000-2012 son de casi 83 millones de euros anuales.

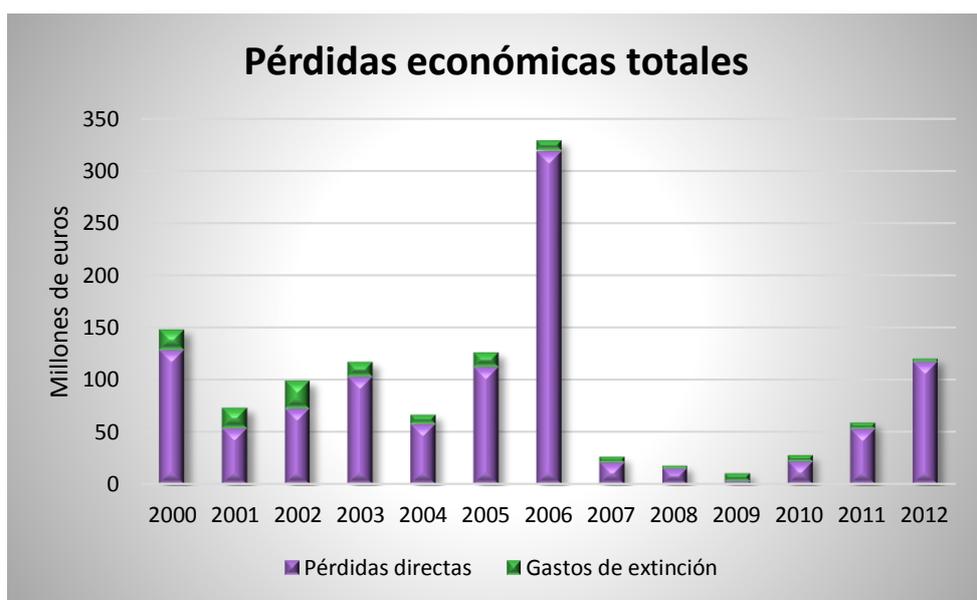


Figura 23. Evolución de las pérdidas económicas totales (directas y gastos de extinción). España, período 2000-2012. Fuente: MAGRAMA. Elaboración propia.

Los incendios forestales, dada la relevancia adquirida en las últimas décadas y debido al aumento de su virulencia, suponen unos de los problemas ambientales más graves de nuestro país, con severas consecuencias ecológicas para los ecosistemas, como la destrucción de la biodiversidad, el incremento de la desertificación o la contaminación hídrica o ambiental. Además suponen un gran desembolso económico anual, tanto por las pérdidas directas originadas por el fuego como por los gastos posteriores.

1.3. Estudio del medio

1.3.1. Delimitación geográfica

Los valles de Gallinera y Alcalà, ambos pertenecientes a La Marina Alta, están situados en un enclave natural de gran valor paisajístico y ecológico.

Se encuentran en la zona noroeste de la comarca, al norte de la provincia de Alicante.

Se trata de una región completamente rodeada por montañas. Delimita al norte con las Sierras de Almirante y de la Safor, al oeste con las Sierra de l'Albureca y de Cantacuc, al este con las sierras Negra y de la Carrasca y al sur con las sierras de la Almudaina y d'Alfaro, además ambos municipios están separados por la Sierra Foradada.

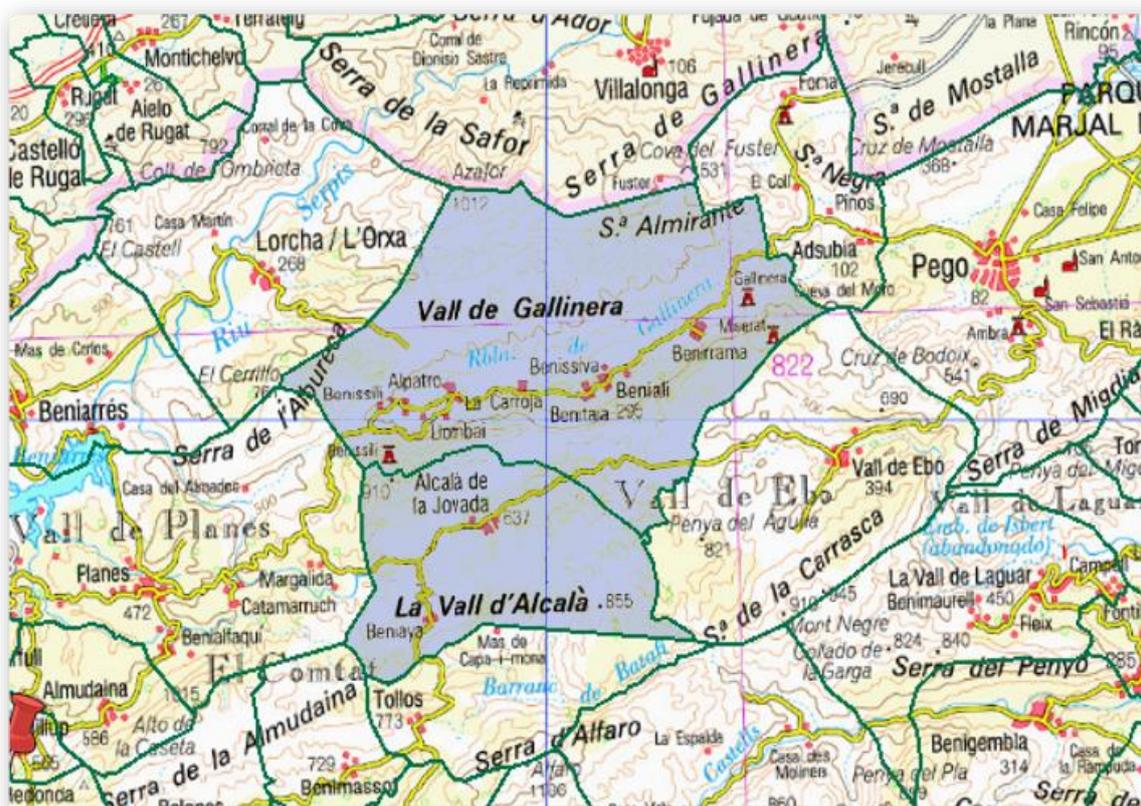


Figura 24. Mapa cartográfico de los valles de Gallinera y Alcalà.

Fuente: Confederación Hidrográfica del Júcar.

Se trata de una de las zonas de Alicante más asoladas por el fuego, con un elevado riesgo potencial de incendios forestales debido a sus características físicas y climáticas, -altitud, cercanía al mar, difícil acceso, existencia de espacios forestales y agrícolas muy cercanos, escasa demografía, etc.-.

1.3.2. Medio abiótico

1.3.2.1 Climatología

El clima, como ya se ha dicho con anterioridad, es mediterráneo, de tipo subhúmedo-seco y perteneciente al piso bioclimático mesotérmico, según la clasificación de Thornthwaite.

La temperatura media anual se sitúa en torno a los 15-16 °C, siendo la primera quincena de agosto la más cálida, con unos 23 °C y enero el mes más frío con una media de 8 °C.

La zona posee una pluviosidad media muy superior a la provincial, con un promedio de 750 mm anuales. Los máximos se dan en noviembre, en pocos días pero a menudo de manera torrencial y los mínimos en julio y agosto, con una fuerte sequía.

Las lluvias torrenciales se producen al ponerse en contacto las masas de aire frío del norte de Europa con las aguas cálidas del Mediterráneo.

La sequedad veraniega se debe al anticiclón subtropical de las Azores, que produce un descenso de aire desde las partes altas de la atmósfera inhibiendo la formación de nubes y la lluvia.

Los vientos suelen ser de componente oeste (poniente) en los meses fríos; y del este (levante) en primavera y verano. Los vientos de poniente son importantes en lo referente a los incendios ya que al descender al litoral sufren un aumento de temperatura (1 °C por cada 100 m) y una disminución de humedad debido al efecto Foehn, si este proceso se da en verano origina fuertes olas de calor que, unidas a la velocidad del viento, incrementan drásticamente el riesgo potencial de incendios.

1.3.2.2 Orografía, geología y litología

La zona se localiza en el sector prebético externo, perteneciente al sistema Bético. De orientación SO-NE, está formada por sucesivos plegamientos simples, con alternancia de montañas calcáreas y valles de sustrato margoso, profundos y estrechos y de laderas escarpadas. Entre ambos valles se encuentra la Sierra de la Foradada.

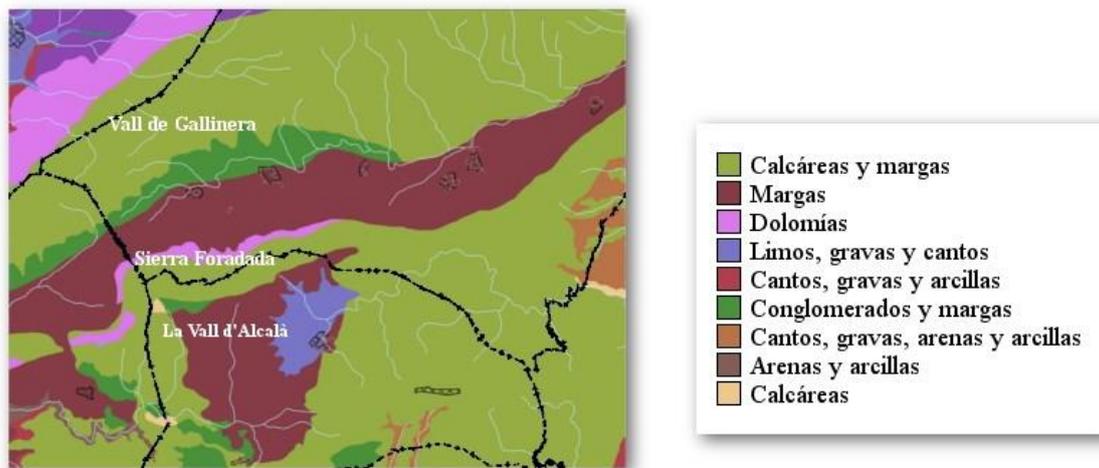


Figura 25. Litografía de los valles de Gallinera y Alcalà.
Fuente: Instituto Cartográfico Valenciano. Elaboración propia.

Existen diferencias notables entre solanas y umbrías debido a las distintas litologías.

En las umbrías predominan los cabalgamientos de calizas sobre margas, las margas son sustratos ricos en cal, de consistencia blanda pero compacta e impermeable. En esta vertiente se desarrolla una escasa vegetación rupícola. Debido a las elevadas pendientes y a la erosión hídrica se producen desprendimientos que favorecen la formación de coluviones de ladera con vegetación arbórea, normalmente pino carrasco. A media ladera se encuentran las “margas del Tap”, en esta zona se ha abancalado el terreno para reducir las pérdidas erosivas del suelo y aprovechar mejor el agua de lluvia, permitiendo así las labores agrícolas.

Las solanas se asientan sobre materiales calizos; se caracterizan por la incisión de abundantes barrancos en forma de V, con suelos muy poco desarrollados, superficiales y muy pedregosos, de elevadas pendientes y fuertes procesos erosivos, por lo que presentan una vegetación muy escasa, constituida generalmente por matorral alto y bajo. En las

zonas más bajas, con menor desnivel y suelos formados por cantos de calizas y arcillas, existen además árboles dispersos.

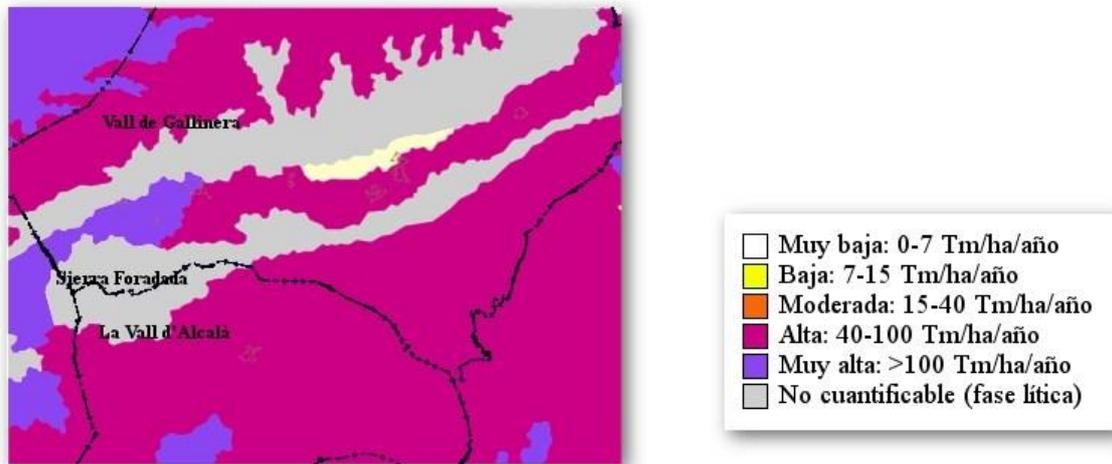


Figura 26. Riesgo de erosión actual en los valles de Gallinera y Alcalá.
Fuente: Instituto Cartográfico Valenciano. Elaboración propia.

Como puede verse en el mapa (figura 26), prácticamente toda la región –exceptuando las zonas en fase lítica, que no pueden erosionarse más-, posee unos valores de pérdidas de suelo altas o muy altas, debido principalmente a las elevadas pendientes y al poco desarrollo de los suelos.

Las llanuras aluviales situadas en el centro de los valles están constituidas por materiales fluviales como cantos, gravas, arenas, limos y arcillas, los suelos están poco evolucionados por la juventud de sus materiales. La mayor parte de estos terrenos son o han sido cultivos arbóreos.

1.3.2.3 Hidrología

La zona se encuentra situada, desde el punto de vista administrativo, en la Demarcación Hidrográfica del Júcar.



Figura 27. Red hidrográfica de los valles de Gallinera y Alcalá.
Fuente: Instituto Cartográfico Valenciano. Elaboración propia.

Ambos valles están recorridos por ramblas de carácter torrencial, con caudales exiguos la mayor parte del año. Las frecuentes lluvias torrenciales producen crecidas en los ríos que pueden llegar a provocar su desbordamiento, con los consiguientes problemas en las localidades cercanas.

Los ríos discurren principalmente por terrenos permeables calcáreos, contribuyendo a la recarga de los acuíferos.

La Vall de Gallinera está recorrida por el río o rambla de Gallinera. Nace en el extremo occidental del municipio, donde recoge las aguas de los barrancos de las Sierras de Almirante y Foradada, continua en dirección NE atravesando todo el valle, cruza Adsubia y entra en la provincia de Valencia por el término municipal de Oliva, donde desemboca

en el mar Mediterráneo, en la zona de Aigua Blanca. Tiene un recorrido aproximado de 30 km.

El río Girona, -llamado Alcalà en este tramo-, tiene unos 38.5 km de curso. Su cabecera está situada en el barranco de Fontblanca, cerca de Alcalà de la Jovada, en la Vall d'Alcalà. Continúa por las proximidades de la Sierra de la Carrasca en la Vall d'Ebo, recibiendo aportaciones de agua de pequeños manantiales, entra en el barranco del Infierno, donde la mayor parte del caudal se infiltra en las calizas, atraviesa el embalse de Isbert, actualmente en desuso, y tras recorrer varios pueblos de La Marina Alta, desemboca en el Mediterráneo en el municipio de Els Poblets, entre Denia y el Verger, en una zona conocida como punta de la Almadraba.

Ambos ríos poseen cursos de agua discontinuos, sujetos al régimen pluviométrico, que en esta zona es de marcado carácter torrencial. Poseen un alto coeficiente de escorrentía superficial, debido principalmente a las pendientes elevadas y a los suelos pobres y poco evolucionados, en los que se establece una escasa vegetación, incapaz de frenar los caudales punta.

1.3.3. Medio biótico

1.3.3.1 Fauna

El área de estudio posee una gran riqueza faunística debido a la diversidad de ecosistemas existentes, aunque, debido a la caza furtiva, las transformaciones agrarias, los incendios y la degradación de la vegetación, ésta ha ido decreciendo con el tiempo.

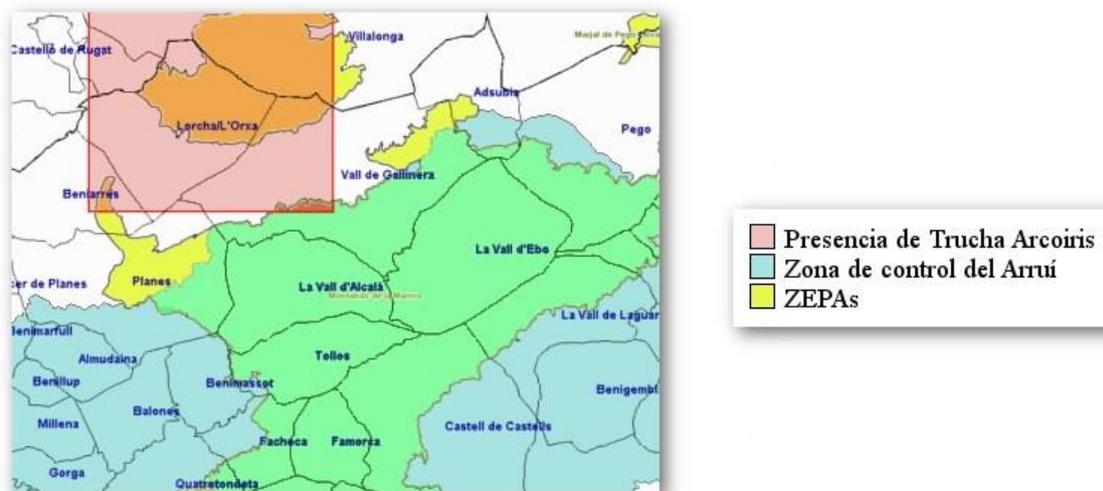


Figura 28. Mapa de la biodiversidad y los espacios de caza. Las áreas verdes y anaranjadas son el resultado de la superposición de diferentes zonas.

Fuente: Instituto Cartográfico Valenciano. Elaboración propia.

En el mapa se diferencian varias regiones de interés faunístico:

En la parte noroeste de la zona de estudio habita la especie alóctona trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*).

Existe en la parte sur una amplia zona de control poblacional del arruí (*Ammotragus lervia*), especie cinegética introducida y considerada invasora, ya que puede alterar el hábitat de otros ungulados, en particular de la cabra montés.

En las partes meridionales se localiza la zona ZEPA (Zona de Especial Protección para las Aves) de Las Montañas de la Marina, de más de 43.000 ha de extensión. En ella residen importantes poblaciones de rapaces como el águila real (*Aquila chrysaetos*), la

culebrera europea (*Circaetus gallicus*), el aguililla calzada (*Hieraaetus pennatus*), el águila-azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*), el halcón peregrino (*Falco peregrinus*) o el búho real (*Bubo bubo*). También albergan otras aves como el chotacabras gris (*Caprimulgus europaeus*), la terrera común (*Calandrella brachydactyla*), la cogujada montesina (*Galerida theklae*), la totovía (*Lullula arborea*), la collalba negra (*Oenanthe leucura*), la curruca rabilarga (*Sylvia undata*) o la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*).

En los valles coexisten otras aves como el mirlo (*Turdus merula*), el jilguero (*Carduelis carduelis*), el gorrión (*Passer domesticus*), el carbonero común (*Parus major*), el verderón común (*Carduelis chloris*) o la lavandera blanca (*Motacilla alba*). Encontramos también perdices, codornices, palomas, tórtolas, pollas de agua, cucos, golondrinas, petirrojos, tordos, etc. y córvidos como el grajo, la urraca o el cuervo.

Entre los mamíferos hallamos conejos (*Oryctolagus cuniculus*), liebres (*Lepus europaeus*) y jabalíes (*Sus scrofa*) como valoradas especies cinegéticas, así como comadreas (*Mustela nivalis*), zorros (*Vulpes vulpes*), jinetas (*Genetta genetta*) o tejones (*Meles meles*).

Destacan reptiles como los lagartos, las lagartijas, las culebras y las víboras.

Y por último entre los anfibios son muy comunes las ranas y los sapos.

1.3.3.2 *Flora*

La Comunidad Valenciana tiene, según el Tercer Inventario Forestal realizado en el 2006, una superficie total de 2.325.452 ha, de las cuales el 54%, es decir 1.255.338 ha, son terrenos forestales, y representan casi un 5% de la superficie forestal nacional. Actualmente esta superficie está aumentando debido al abandono de cultivos agrícolas y a su posterior colonización por vegetación forestal.

En Alicante el suelo de uso forestal ocupa 250.320 ha, un 43% de la superficie provincial. El 53% de este suelo es monte arbolado.

La comarca de La Marina Alta posee una superficie de 75 ha, la mitad de estos terrenos son forestales.

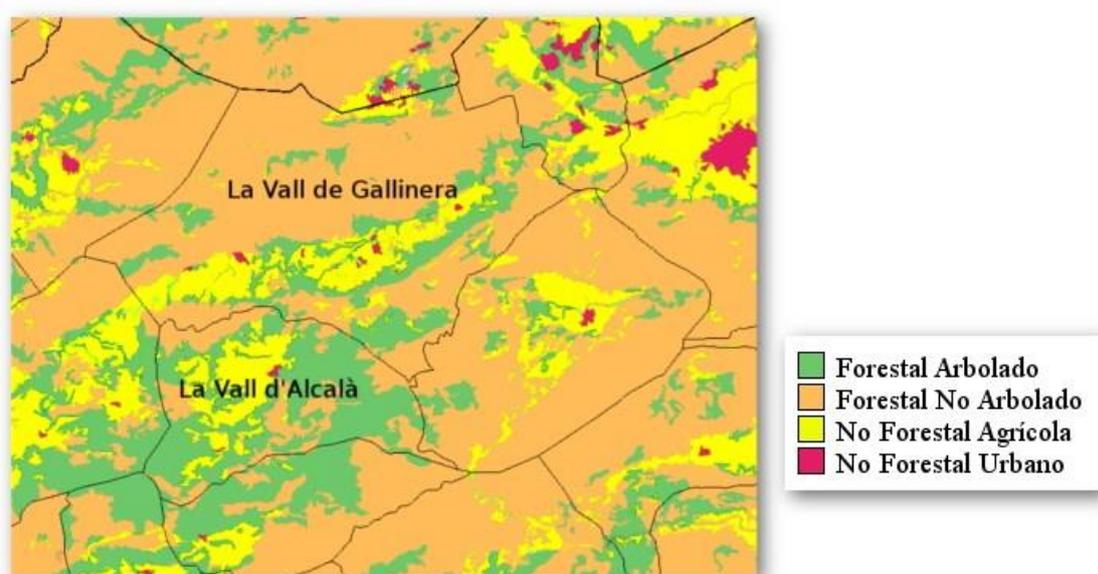


Figura 29. Mapa de los suelos forestales y no forestales.
Fuente: Instituto Cartográfico Valenciano. Elaboración propia.

Como puede verse en el mapa 29 el suelo es principalmente de uso forestal y mayoritariamente no arbolado, a excepción de las zonas agrícolas y de las construcciones humanas. Las agrupaciones vegetales más comunes son el matorral y el pastizal, aunque también encontramos vegetación de ribera y bosques, ya sean de origen natural o artificial.

El área de estudio pertenece, como toda la Comunidad Valenciana, a la Región Biogeográfica Mediterránea, y dentro de ella a la Provincia Catalano-Valenciano-Provenzal, Sector Setabense, Subsector Alcoyano-Diánico, esta subregión se caracteriza por una sucesión de valles y sierras de suelos calizos.

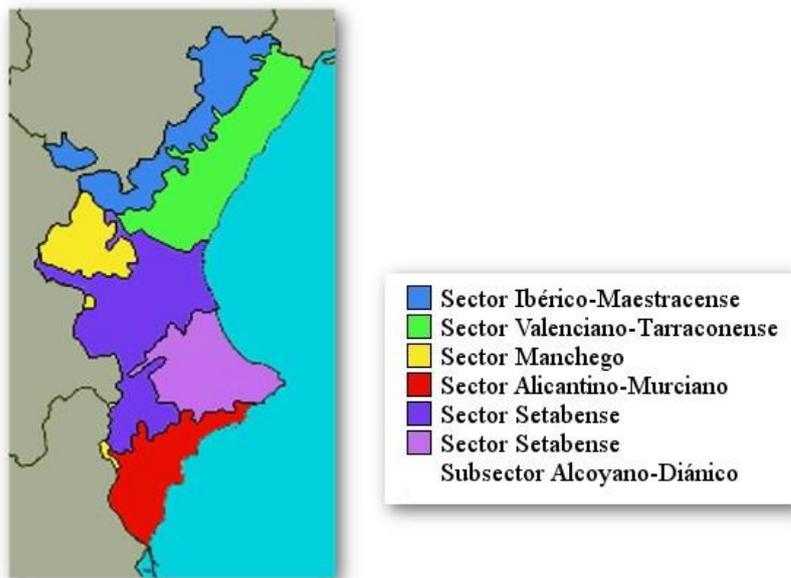


Figura 30. Mapa de las regiones biogeográficas de la Comunidad Valenciana.

Fuente:<http://carricola.es/sites/carricola.portalesmunicipales.es/files/presentacion-lluis-serra.pdf>.

Elaboración propia.

Toda la vegetación de la región mediterránea tiene como rasgo principal su carácter perennifolio, debido a la adaptación de las plantas a las sequías estivales, mediante mecanismos para reducir la evapotranspiración y alcanzar la humedad del suelo.

La vegetación potencial corresponde a la carrasca (*Quercus ilex subsp. ballota* (Desf.) Samp.) y pertenece a la serie *Rubio longifoliae-Quercetum rotundifoliae*, formada por carrascales termófilos valencianos y desarrollada en los pisos bioclimáticos termo y mesomediterráneo inferior.

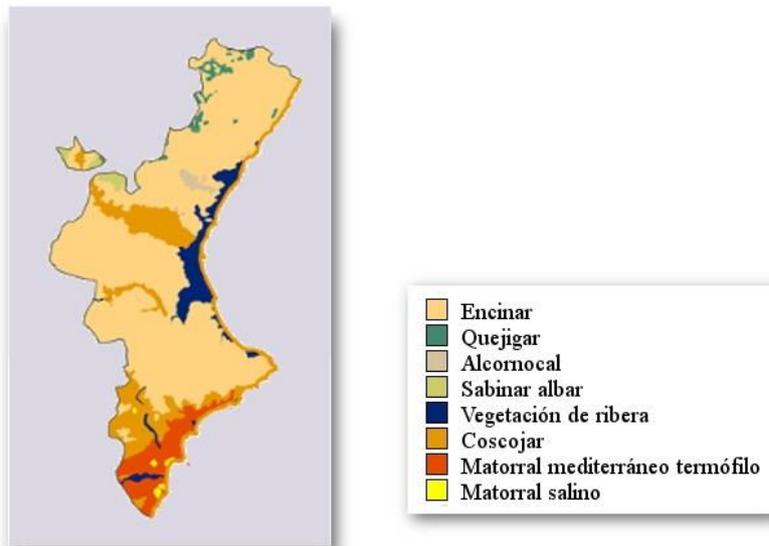


Figura 31. Mapa de la vegetación potencial de la Comunidad Valenciana.

Fuente: Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio. Universidad de Zaragoza. Elaboración propia.

Debido a la fuerte acción antrópica y a perturbaciones como incendios, la comunidad climática ha sufrido un fuerte retroceso, dejando paso a series menos maduras como matorrales de romero y brezos, pastizales y pinares de pino carrasco.

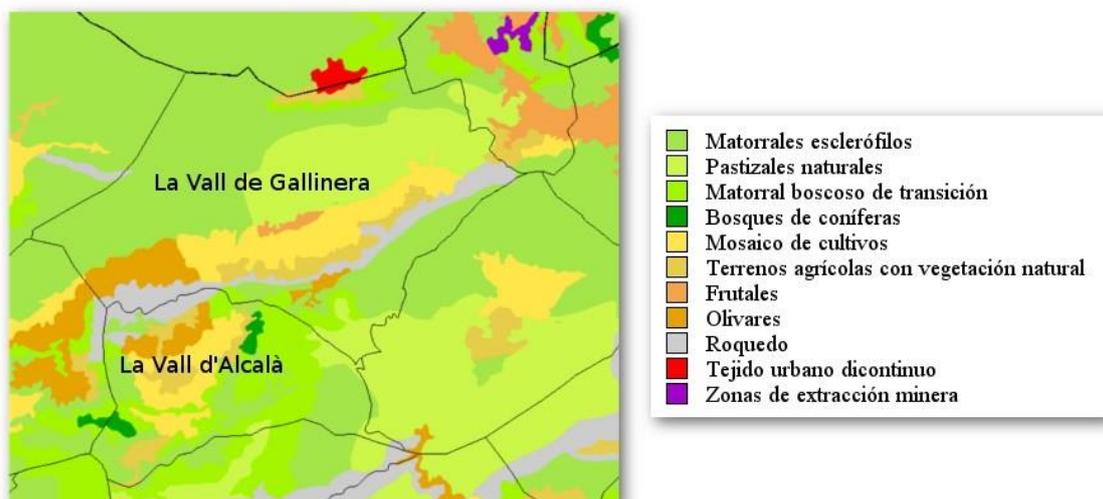


Figura 32. Mapa de la ocupación del suelo. CORINE 2006.

Fuente: Instituto Cartográfico Valenciano. Elaboración propia.

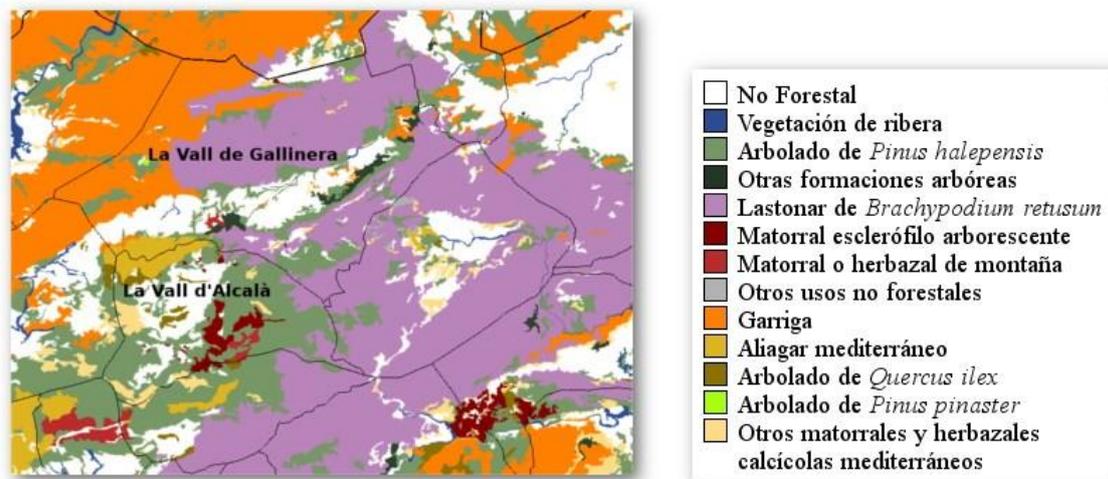


Figura 33. Mapa de los ecosistemas forestales. Tipo y estructura de la vegetación.

Fuente: Instituto Cartográfico Valenciano. Elaboración propia.

Unos pocos carrascales subsisten en zonas de umbría que no se han visto afectadas por el fuego o la mano del hombre; en estos terrenos también podemos encontrar abundantes enebros (*Juniperus oxycedrus* L.) y algunos pinos rodenos (*Pinus pinaster* Ait.).

En los terrenos correspondientes a carrascales degradados encontramos pinares naturales de pino carrasco (*Pinus halepensis* Miller) alternando con garriga, donde abunda el lentisco (*Pistacia lentiscus* L.), el romero (*Rosmarinus officinalis* L.), el tomillo (*Thymus vulgaris* L.), la ajedrea (*Satureja montana* L.), la retama (*Retama sphaerocarpa* L.), el espliego (*Lavandula angustifolia* Mill.), la aliaga (*Ulex parviflorus* Pourr.), las jaras (*Cistus* sp.), el lastón (*Brachypodium retusum* (Pers.) Beauv.), el rabo de gato (*Sideritis tragoriganum* Lag.) o el brezo (*Erica multiflora* L.).

En los barrancos y en zonas con media sombra aparecen adelfas (*Nerium oleander* L.), zarzas (*Rubus ulmifolius* Schott), hiedras (*Hedera hélix* L.), escaramujos (*Rosa canina* L.), cañas (*Arundo donax* L.), juncos (*Scirpus holoschoenus* L.), zarzaparrillas (*Smilax aspera* L.), cola de caballo (*Equisetum ramosissimum* Desf.), vinagrillo (*Oxalis pes-caprae* L.), mentastro (*Mentha suaveolens* Ehrh.) o culantrillo de pozo (*Adiantum capillus-veneris* L.).

En antiguos campos de cultivo persisten algunos árboles leñosos cultivados como el olivo (*Olea europea* L.), el almendro (*Prunus dulcis* (Mill.) D.A. Webb) o el cerezo (*Prunus avium* L.) o silvestres como el olivillo (*Phillyrea angustifolia* L.). En estos terrenos y en las cunetas también brotan multitud de plantas; la uña de gato (*Sedum sediforme* (Jacq.) Pau), el hinojo (*Foeniculum vulgare* Mill.), la amapola (*Papaver rhoeas* L.), las cerrajas (*Sonchus olearceus* L. y *S. asper* (L.) Hill), la esparraguera silvestre (*Asparagus acutifolius* L.), el cardo corredor (*Eryngium campestre* L.), la ruda (*Ruta montana* (L.) L.), la alfalfa (*Medicago sativa* L.), la lechetrezna (*Euphorbia* sp.), la chumbera (*Opuntia maxima* Miller), la lechuga silvestre (*Lactuca serriola* L.), la achicoria (*Cichorium intybus* L.), la pita (*Agave americana* L.) o la zanahoria silvestre (*Daucus carota* L. subsp. *carota*).

Además hay varios pinares de repoblación de pino carrasco en la parte sur de la Vall de Gallinera y al este de la Vall d'Alcalà.

Toda la Vall d'Alcalà y la mitad sureste de la Vall de Gallinera pertenecen a la zona LIC (Lugares de Interés Comunitario) “Valls de la Marina”, que con un superficie de 16.06 ha, posee importantes comunidades vegetales en barrancos y ramblas, matorrales, pastizales y en pendientes rocosas.

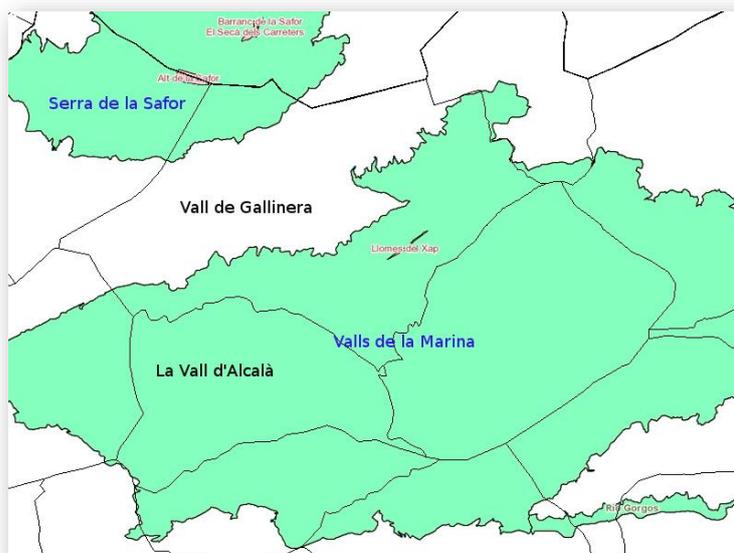


Figura 34. Zonas LIC y microreservas.
Fuente: Instituto Cartográfico Valenciano. Elaboración propia.

Existe una microreserva de flora al sureste de la Vall de Gallinera, en la umbría o llano de Alcalá, denominada Llomes del Xap, de 4.45 ha, cuyas especies prioritarias son la arenaria (*Arenaria valentina* Boiss.), el guisante silvestre (*Lathyrus tremolsianus* Pau), la bracara (*Centaurea segariensis* Figuerola & al.) y el teucro amarillo (*Teucrium flavum* L. *subsp glaucum* (Jord. & Fourr.) Ronninger).

1.4. Incendio de la Jovada

El miércoles 22 de julio del 2009 tuvo lugar un incendio en la zona de la Sierra de la Foradada, situada entre los municipios de la Vall de Gallinera y la Vall d'Alcalà.

La causa del incendio fue una negligencia; supuestamente se debió a la quema de unos sacos vacíos de material de construcción, cuyo fuego no fue bien controlado y se propagó a los matorrales cercanos.

En las labores de extinción participaron 7 aviones air tractor, 8 helicópteros, 9 brigadas rurales de emergencia, 55 bomberos y casi un centenar de efectivos (71 pertenecientes a la UME, además de agentes medioambientales, Policía de la Generalitat, Guardia Civil y técnicos de emergencias). Estos trabajos fueron complicados debido al fuerte viento de poniente, que llegó a alcanzar los 60 km/h; a las altas temperaturas, próximas a 40 °C; a la escasa humedad y a la compleja orografía de la zona. El día 23 el fuego se dio por controlado.



Figura 35. Foto del incendio de La Vall de Gallinera del 2009.

Fuente: <http://creaespais.blogspot.com.es/2012/03/el-incendio-de-la-vall-de-la-gallinera.html>.

El fuego se inició sobre las 14:30 h, en Els Coletos, en la Vall d'Alcalà y se propagó hacia el norte hasta la Vall de Gallinera, extendiéndose por la Sierra de la Foradada, hasta el Castillo de Benissili por el oeste y llegando hasta la zona de El Passet por el este, pasando por el Peñal Gros y la Peña Foradà. Alcanzó aproximadamente 6 km de longitud y un área de 5.46 km².

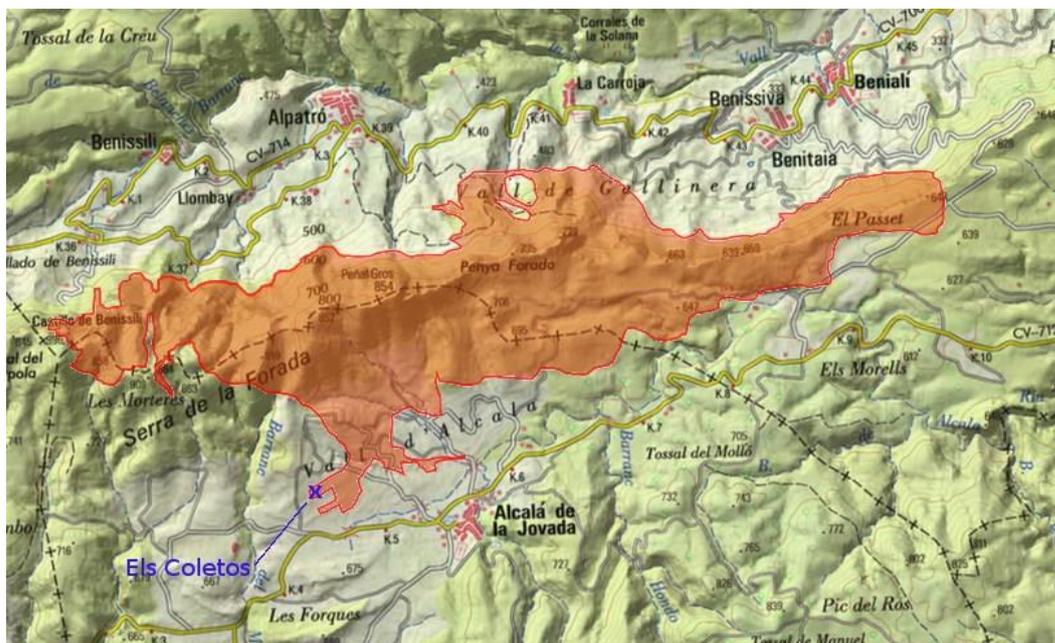


Figura 36. Incendio del 2009 en los Valles de Gallinera y Alcalà.

Fuente: Instituto Cartográfico Valenciano (Mapa Topográfico Nacional IGN) y Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente. Elaboración propia.

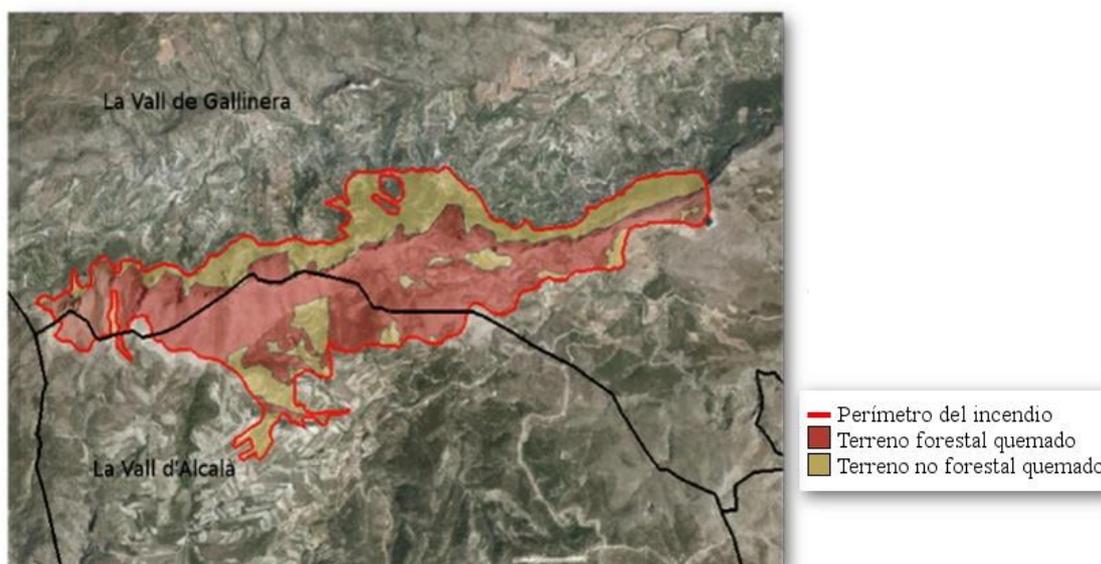


Figura 37. Perímetro del incendio. Superficies forestales y no forestales quemadas.

Fuente: Instituto Cartográfico Valenciano y Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente. Elaboración propia.

Afectó principalmente a zonas de pinar de pino carrasco y a bancales de olivos. Quedaron calcinadas 546 ha; 201 ha de superficie no forestal (la mayor parte campos abandonados y plantaciones de olivos y cerezos) y 345 ha de terrenos forestales (76 ha de superficie arbolada, 260 ha de vegetación leñosa no arbolada y 9 ha de vegetación herbácea).

Todo el incendio forma parte de la zona LIC: Valls de la Marina, de la que se ha hablado en el apartado anterior.

Según el PATFOR (Plan de Acción Territorial Forestal de la Comunidad Valenciana), la zona tiene un riesgo de incendios (probabilidad de ocurrencia) mayoritariamente medio o alto, -La Marina Alta es una de las zonas de mayor riesgo de toda la Comunidad Valenciana-; una peligrosidad (facilidad de ignición, velocidad de propagación y dificultad de extinción) principalmente grave y una vulnerabilidad (susceptibilidad a sufrir daños por efecto de un incendio forestal, implica la incapacidad de resistencia y recuperación tras el disturbio) entre media y muy alta. Figura 38.

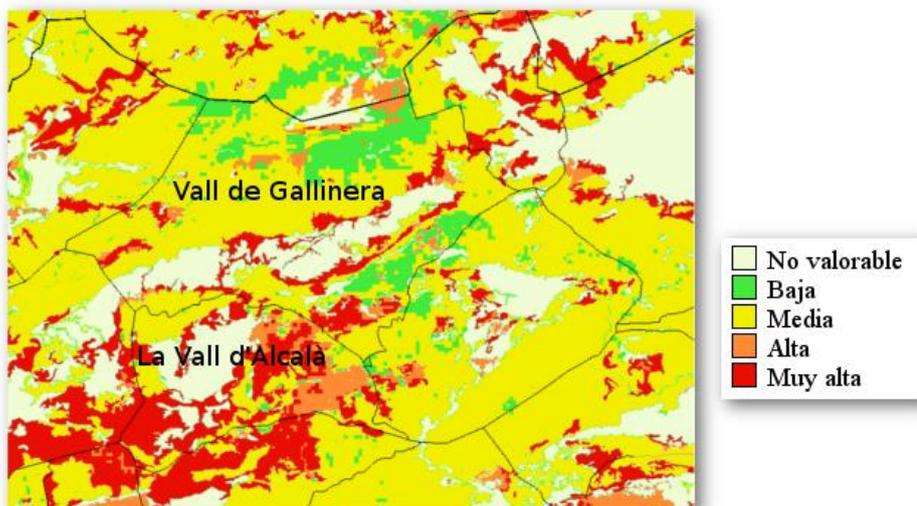
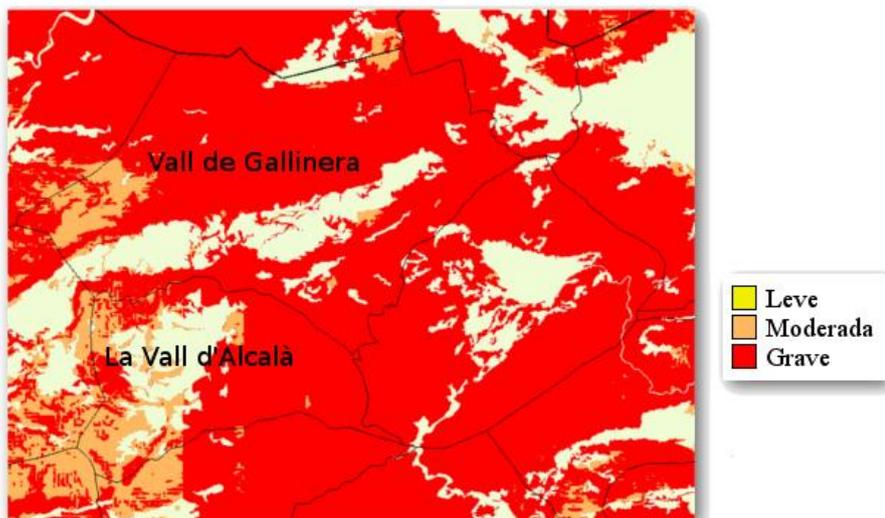
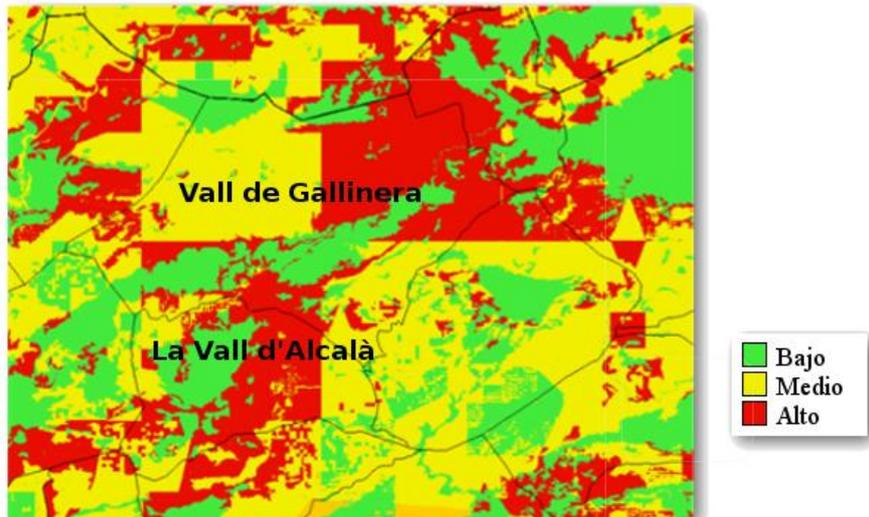


Figura 38. Mapas (de arriba abajo) de Riesgo de Incendios, Peligrosidad y Vulnerabilidad frente incendios forestales. Fuente: Instituto Cartográfico Valenciano. PATFOR. Elaboración propia.

Entre 1990 y 2010 ha habido 140 incendios en los valles de Gallinera y Alcalà y se han quemado más de 5.000 ha de terrenos forestales.

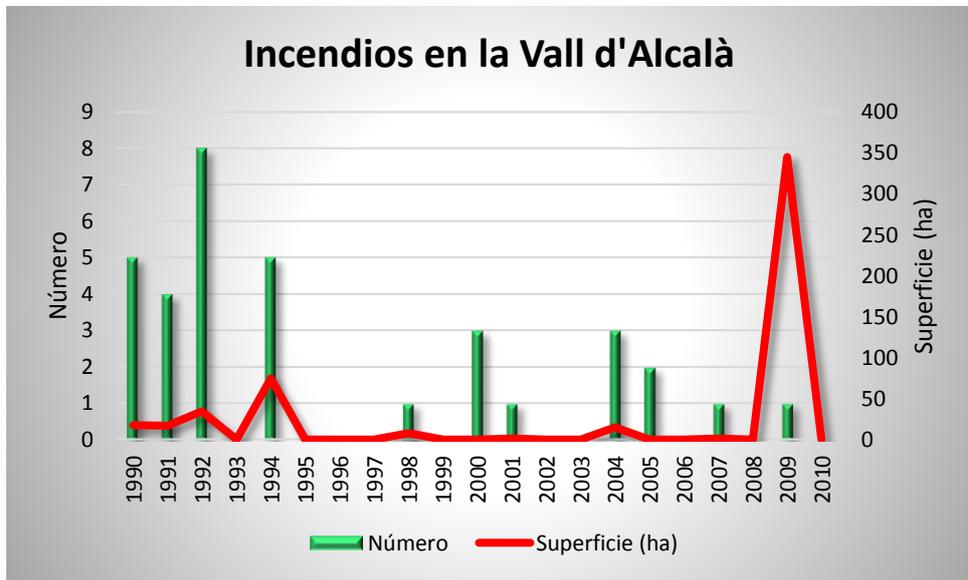


Figura 39. Número de incendios y superficie afectada en la Vall d'Alcalà. 1990-2010.
Fuente: Diputación de Alicante. Elaboración propia.

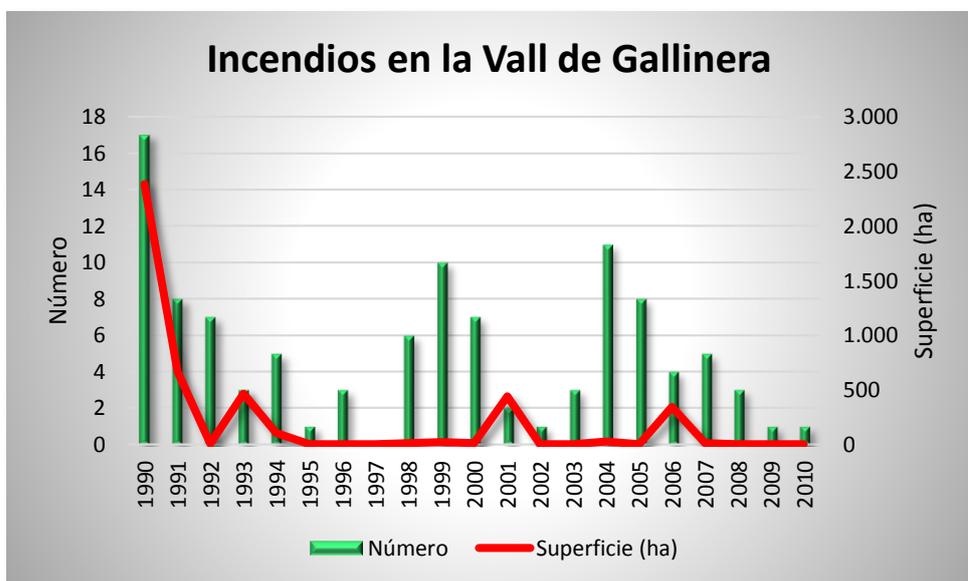


Figura 40. Número de incendios y superficie afectada en la Vall de Gallinera. 1990-2010.
Fuente: Diputación de Alicante. Elaboración propia.

En los gráficos puede verse que el número de incendios tiende a disminuir pero no tanto la superficie afectada.

En general la Comunidad Valenciana tiene un índice de riesgo bajo y un alto índice de gravedad, es decir, la frecuencia de incendios no es excesiva pero la superficie afectada por estos sí.

Prácticamente toda la zona estudio se encuentra, igual que el resto de la provincia de Alicante, en riesgo de desertificación. Figura 41.

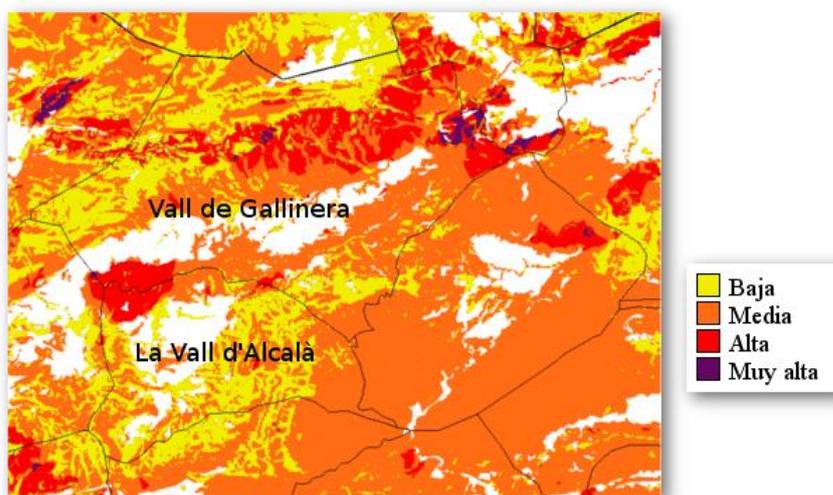


Figura 41. Mapa de Riesgo de Desertificación en suelo forestal.
Fuente: Instituto Cartográfico Valenciano. PATFOR. Elaboración propia.

Las causas son diversas: suelos poco desarrollados, sequías, abandono de tierras, falta de cuidados del monte, inflamabilidad de la vegetación, procesos erosivos de las lluvias torrenciales... Todos estos factores provocan que una pequeña ignición pueda propagarse rápidamente convirtiéndose en un incendio, con lo que aumenta la recurrencia de incendios que a su vez incrementa el riesgo de desertificación.

2. Material y métodos

2.1. Transectos fotográficos

Se trata de ocho fichas con fotografías representativas del incendio. En ellas se aprecia la evolución de la vegetación a través de los años y los procesos erosivos derivados del fuego.

El itinerario recorrido para realizarlas, de 3.7 km, empieza en Alcalá de la Jovada, enfrente de la piscina municipal, en la Avenida del País Valencià, continua por la calle Calvario y la calle del Molí hasta coger un camino que enlaza con la CV-712, toma después el Camí de l'Adzuvieta, dejando a la derecha el Poblado Morisco (El Despoblat de l'Adzuvieta), se adentra por el Camí Vell de Gallinera, un poco más adelante toma el Camí Vell d'Alcalà, al llegar al Corral de Vicent el Salauero se incorpora a un camino no asfaltado hasta llegar a una pequeña senda que conduce a la Peña de la Foradada.

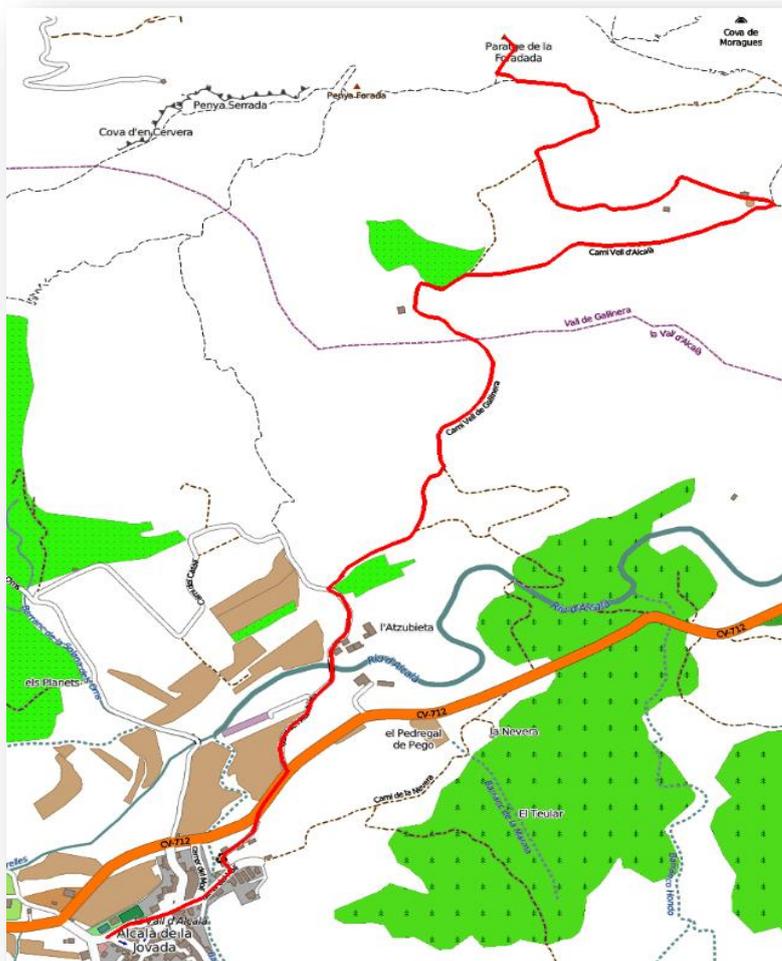


Figura 42. Itinerario de la toma de fotografías.

Fuente: StreetDir.com. Elaboración propia.

FICHA nº 1



Descripción: Vista de la Sierra Foradada, desde Alcalà de la Jovada, en La Vall d'Alcalà.

Localización: Av. del País Valencià, Alcalà de la Jovada (La Vall d'Alcalà).

Coordenadas:

Lat.: 38°47'39''N

Long.: 0°15'13''O

Altitud: 667m

Orientación: N30°W

FICHA nº 2



Descripción: Vista de la Sierra Foradada.

Localización: Camí Vell de Gallinera (La Vall de Gallinera).

Coordenadas:

Lat.: 38°48'23''N

Long.: 0°14'44''O

Altitud: 713m

Orientación: N69°W

FICHA nº 3



Descripción: Evolución de la vegetación tras el incendio.

Localización: Camí Vell de Gallinera (La Vall de Gallinera).

Coordenadas:

Lat.: 38°48'26''N

Long.: 0°14'45''O

Altitud: 710m

Orientación: N43°E

FICHA nº 4



Descripción: Evolución de la vegetación en unos bancales.

Localización: Camí Vell d'Alcalà (Vall de Gallinera).

Coordenadas:

Lat.: 38°48'27''N

Long.: 0°14'43''O

Altitud: 719m

Orientación: N35°W

FICHA n° 5



Descripción: Estado de los caminos.

Localización: Camí vell d'Alcalà (Vall de Gallinera).

Coordenadas:

Lat.: 38°48'29"N

Long.: 0°14'31"O

Altitud: 674m

Orientación: N90°W

FICHA nº 6



Descripción: Evolución del estrato herbáceo.

Localización: Camino hacia la Peña Foradà (Vall de Gallinera).

Coordenadas:

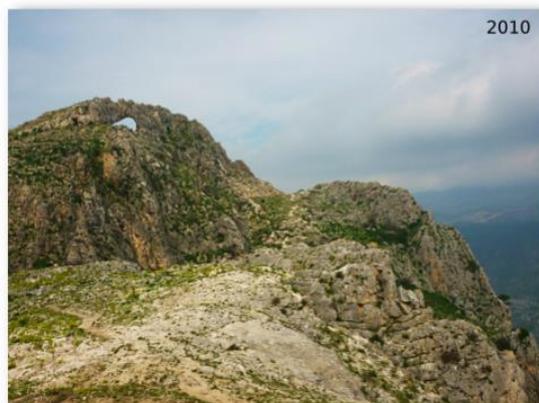
Lat.: 38°48'33''N

Long.: 0°14'23''O

Altitud: 720m

Orientación: S20°W

FICHA nº 7



Descripción: Vista de la Peña Foradà.

Localización: Senda hacia la Peña Foradà (Vall de Gallinera).

Coordenadas:

Lat.: 38°48'38"N

Long.: 0°14'32"O

Altitud: 734m

Orientación: N26°W

Foto 2012: <http://www.elgatho.com/2013/01/dic-12-castillo-de-la-costurera.html>

FICHA nº 8



Descripción: Vista del Penyal Gros.

Localización: Senda hacia la Peña Foradada (Vall de Gallinera).

Coordenadas:

Lat.: 38°48'38"N

Long.: 0°14'32"O

Altitud: 734m

Orientación: N54°W

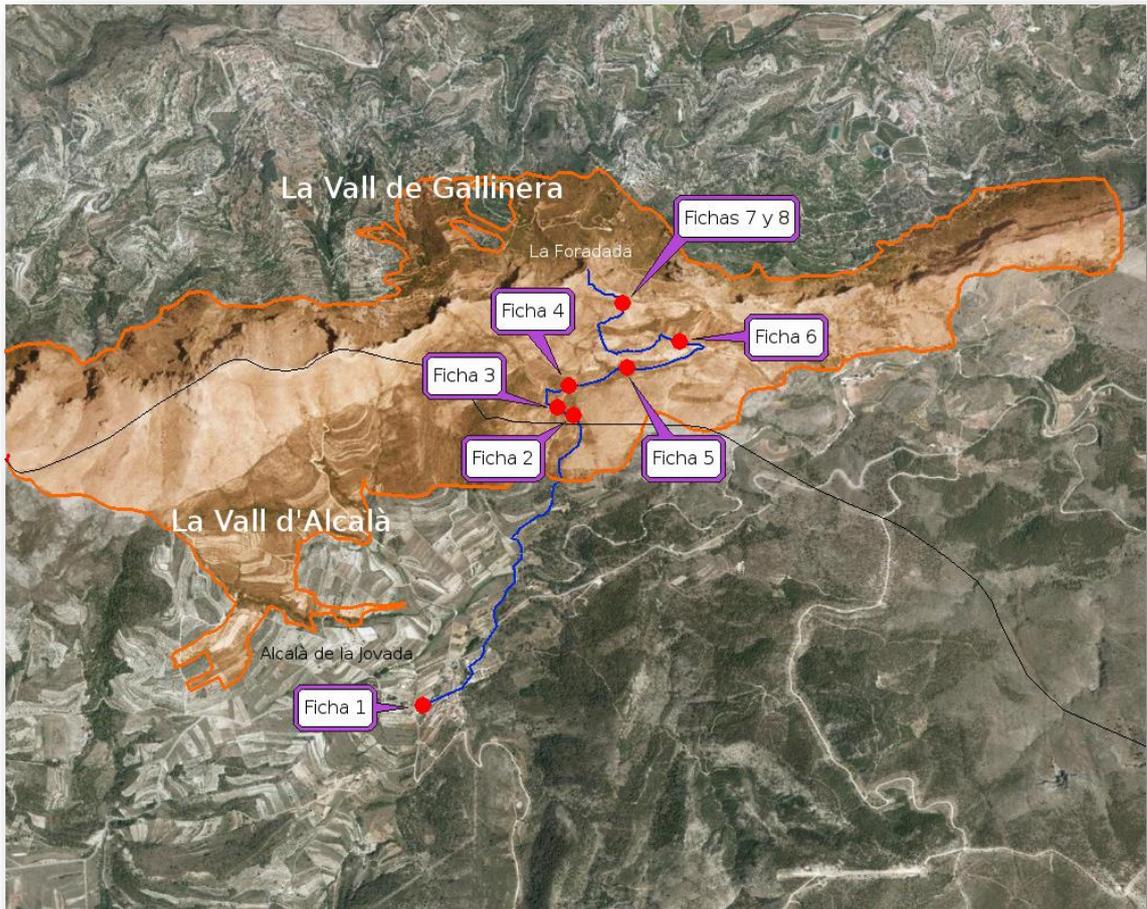


Figura 43. Ubicaciones aproximadas de las fotografías.

Fuente: Instituto Cartográfico Valenciano y Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente.
Elaboración propia.

3. Resultados y conclusiones

La vegetación potencial de la zona corresponde a la carrasca (*Quercus ilex rotundifolia*) acompañada de árboles como algarrobos (*Ceratonia siliqua*), coscojas (*Quercus coccifera*) y acebuches (*Olea europea var. sylvestris*), aunque debido a los incendios, la presencia del hombre y el abandono de los cultivos, ésta ha degradado hasta una etapa menos madura de transición, donde domina el pino carrasco (*Pinus halepensis*), que se ha expandido por antiguas zonas agrícolas y se ha visto favorecido por las repoblaciones, y con presencia de palmitos (*Chamaerops humilis*) y lentiscos (*Pistacia lentiscus*).

Actualmente, y a causa del incendio del 2009, el monte se encuentra en una etapa intermedia de sucesión, en la que abundan los matorrales esclerófilos como aliagas (*Ulex parviflorus*), brezos (*Erica multiflora*), jaras (*Cistus albidus*), romeros (*Rosmarinus officinalis*), tomillos (*Thymus vulgaris*) o manzanillas amargas (*Santolina chamaecyparissus subsp. squarrosa*). Subsisten unos cuantos olivos cultivados (*Olea europaea*) y que resistieron el incendio; hay unos pocos pinos carrascos (*Pinus halepensis*), aislados y de corta edad, con una altura menor de 1.5 m; pequeñas coscojas (*Quercus coccifera*) y unos pocos terebintos (*Pistacia terebintus*) y aladiernos (*Rhamnus alaternus*).

Durante el recorrido encontramos también zarzas (*Rubus ulmifolius*), escaramujos (*Rosa canina*), puerro silvestre (*Allium ampeloprasum*), asteriscos (*Asteriscus spinosa*), gordolobo (*Verbascum thapsus subsp. montanum*), cardo corredor (*Erygium campestre*), achicoria (*Chicorium intybus*), espino albar (*Crataegus monogyna*), cañaheja (*Ferula communis*) y cañaheja de sierra (*Ferulago ternatifolia*), hinojo (*Foeniculum vulgare*), hierba del curry (*Helichrysum stoechas*), hierba de mil flores (*Centranthus lecoqii*), hipérico (*Hypericum perforatum*), rabo de gato (*Sideritis dianica*), uña de gato (*Sedum sediforme*), esparraguera silvestre (*Asparagus acutifolius*), euforbias (*Euphorbia sp.*), escobilla morisca (*Scabiosa atropurpurea*), candilera (*Phomis lychnitis*)...

Toda esta flora está adaptada al estrés hídrico, a las altas temperaturas y a una elevada recurrencia de incendios, con mecanismos de regeneración como el rebrote, la serotinia o una copiosa germinación post incendio. Además, otros factores como la formación y acumulación de abundante combustible, hojas pequeñas y coriáceas o la presencia de

resinas y aceites aromáticos, la hacen altamente inflamable, favoreciendo la ignición y la propagación de los incendios.

Como puede apreciarse en las fotos de los diferentes años la cubierta vegetal se está recuperando con relativa rapidez; en los cinco primeros años posteriores a un incendio la vegetación se desarrolla de una forma muy activa, pasado este tiempo el crecimiento se ralentiza.

Una consecuencia inmediata de los incendios forestales es la disminución de la infiltración y el incremento de la escorrentía y los procesos erosivos. Estas montañas tienen una pendiente promedio en torno a un 10%, lo que supone una erosionabilidad media.

En los años 2009 y 2010 se observan cárcavas en los caminos provocados por la erosión hídrica, estos daños en el terreno pueden provocar, además de las pérdidas de suelo; el empobrecimiento de la calidad de las aguas y la eutrofización y colmatación de los embalses.

A partir de 2011 puede apreciarse como estas zanjas van desapareciendo gracias a la reaparición de la cubierta vegetal, que actúa como capa protectora y aumenta la capacidad de absorción y retención de agua.

En el presente, los pinos quemados, que resistieron varios años en pie, ya se han caído, y solamente quedan algunos tocones calcinados.

Además de todos los daños ambientales y económicos producidos por un incendio, debe tenerse en cuenta que la zona de la Sierra Foradada es un coto de caza y una ruta para excursionistas, por lo que entre los daños colaterales se encuentra también la disminución de la actividad comercial en restaurantes, bares y casas rurales cercanos, que se vieron perjudicados por el fuego al disminuir la oferta gastronómica y vacacional a causa del estado del monte tras el siniestro.

En términos generales puede decirse que las montañas se están recuperando con normalidad, aunque debido al tipo de vegetación y a los pocos cuidados del monte, si se produce otro incendio es muy probable que se propague rápidamente y vuelva a ocupar una gran extensión de terreno, como el ocurrido en mayo de este año en la Vall d'Ebo, en el que ardieron más de 1.700 ha de terrenos forestales.

4. Bibliografía

- AGUILÓ ALONSO, M et al. (2004). *Guía para la elaboración de estudios del medio físico*. Madrid. Ministerio de Medio Ambiente.
- BODI, M. B., CERDÀ, A., MATAIX-SOLERA, J., DOERR, S. H. (2012). *Efectos de los incendios forestales en la vegetación y el suelo en la cuenca mediterránea: revisión bibliográfica*. Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles. Nº 58. (2012). Pp33-55.
- CARDIL FORRADELLAS, A. (2013). *Víctimas en incendios forestales en España en el período 1980-2010*. Sociedad Española de Ciencias Forestales. Universidad de Lleida.
- COSTA, M. (1982). *Pisos bioclimáticos y series de vegetación en el área valenciana*. Cuaderno de geografía, 31 (1982). Pp. 129-142.
- DE VILLOTA, I., GOY, J. L., ZAZO, C. (1996). *La Vall de Gallinera, (Alicante): un recurso geológico paisajístico*. Geogaceta, 19 (1996). Pp. 2333-235.
- DUGUY PEDRA, B. (2003). *Interacción de la historia de usos del suelo y el fuego en condiciones mediterráneas. Respuesta de los ecosistemas y estructura del paisaje*. Departamento de Ecología. Universidad de Alicante. (2003).
- FERRÁNDIZ DAUDER, J. F. y PÉREZ DOMINGO, A. B. (2014). *Estudio del paisaje del pan general de la Vall de Gallinera*. Urbanistas Ingenieros S.A.
- FERRÁNDIZ DAUDER, J. F. y PÉREZ DOMINGO, A. B. (2014). *Estudio de paisaje del plan general de la Vall de Gallinera*. Urbanistas Ingenieros S.A.
- FLORES GARNICA, J. G. (2011). *Impacto ambiental de incendios forestales*. Ed. Mundi-Prensa.
- GAVILÁN ESPEJO, C. (2012). *Las causas de los incendios forestales en España 2001-2010: evolución territorial a través del análisis de diversos indicadores de prevención y extinción*. Proyecto Fin de Carrera. Universidad Politécnica de Madrid. Escuela Superior de ingenieros de Montes.

- GUARDIA JIMÉNEZ, N. (2000). *Los incendios forestales y la gestión forestal sostenible*. Ed. Real Sociedad Económica de Amigos del País Valencia. (2000) pp. 61, 62.
- HERNÁNDEZ RAMOS, W. (2014). *Factores de vulnerabilidad ante los incendios forestales en las provincias de Alicante y Valencia*. Universidad de Alicante. Investigaciones Geográficas. 62, 2014 (143-161).
- LLORET, F. (2004). *Ecología del bosque mediterráneo en un mundo cambiante*. Ministerio de Medio Ambiente. Ed. Egraf. S.A., pp. 101-126.
- MARTÍNEZ PARDO, M. (2012). *Dinámica vegetal de un matorral mediterráneo tras eliminación de competencia e introducción de especies. Efectos a medio plazo*. Trabajo Final de Carrera. Universidad Politécnica de Valencia. Escuela Politécnica Superior de Gandia.
- MATARREDONA COLL, E. (1996). *Los incendios forestales. Un riesgo candente en «La Montaña» alicantina*. Universidad de Alicante. Investigaciones geográficas, núm. 16 (1996), pp.157-170.
- NASI, R., DENNIS, R., MEIJAARD, E., APPLGATE, G. Y MOORE, P. *Los incendios forestales y la diversidad biológica*. Revista Unasylya 209, Vol. 53 (2002) pp. 36-40.
- NAVARRETE, R., OBERHUBER, T., REINA, J. (2007). *Incendios Forestales: Manual Práctico*. Ed. Ecologistas en Acción.
- PAUSAS, J. G. (2011). *Incendios necesarios. El fuego en los ecosistemas mediterráneos: ahora y siempre*. Revista Metode, num 70.
- PAUSAS, J. G. (2012). *Incendios forestales: una visión desde la ecología*. Ed. Catarata-CSIC.
- REY VAN DEN BERCKEN, E. y RUIZ PÉREZ, I. (2005). *Seminario de restauración de áreas afectadas por grandes incendios. El caso particular del Teleno*. Centro para la Defensa contra el Fuego. Junta de Castilla y León.

- SUÁREZ TORRES, J. (2000). *La prevención de incendios forestales en la Comunidad Valenciana*. Ed. Real Sociedad Económica de Amigos del País Valencia. (2000) pp. 49, 50.
- VALLEJO, V. R., ALLOZA, J. A. (2004). Avances en el estudio de la gestión del monte Mediterráneo. Ed. Fundación CEAM (2004), pp. 47-64.

Webs relacionadas:

- <<http://www.avamet.org/>> (15 de enero de 2015).
- <<https://earth.google.es/>> (29 de mayo de 2015).
- <<http://noticias.lainformacion.com>> (3 de enero de 2015).
- <<http://www.dip-alicante.es/documentacion>> (08 de febrero de 2015).
- <<http://www.elmundo.es>> (3 de enero de 2015).
- <<http://www.ign.es/>> (20 de abril de 2015).
- <<http://www.ine.es/>> (05 de febrero de 2015).
- <<http://www.ive.es/>> (31 de enero de 2015).
- <<http://www.lavalldalcala.es>> (15 de enero de 2015).
- <<http://www.levante-emv.com>> (3 de enero de 2015).
- <<http://www.magrama.gob.es>> *Los incendios forestales en España, años 1968-2014* (5 de febrero de 2015).
- <<http://www.streetdir.com>> (29 de mayo de 2015).
- <<http://www.valldegallinera.es>> (15 de enero de 2015).
- *Efectos de los incendios forestales (II)*. (2007).
<http://infoincendios.blogspot.com.es/2007_05_13_archive.html> (29 de enero de 2015).
- *Hidrografía: el riu Girona*. (2007). Plataforma ciudadana “Riu Girona”.

- <<http://riuadagirona.blogspot.com.es/2007/10/hidrografa-el-riu-girona.html>> (22 de abril de 2015).
- *Incendios forestales, ¿Qué perdemos?* (2010).
<<http://www.greenpeace.org/espana/Global/espana/report/other/incendios-forestales-que-per.pdf>> (15 de marzo de 2015).
 - Plan INFOCA. La Restauración de las Áreas Incendiadas. Cap. 17. Pp. 306-317.
<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/web/Bloques_Tematicos/Patrimonio_Natural._Uso_Y_Gestion/Montes/Incendios_Forestales/plan_infoca/Cap17_restauracion_areas_incendiadas.pdf> (13 de junio de 2015).
 - RAMÓN, A. Líneas de investigación del CREA F sobre incendios. 2012.
<<http://blog.creaf.cat/es/noticias/lineas-investigacion-incendios>> (28 de enero de 2015).
 - SERRA LALIGA, LL. El valor de la flora en las comarcas centrales valencianas (la Diània o el territorio Alcoyano-diánico).
<<http://carricola.es/sites/carricola.portalesmunicipales.es/files/presentacion-lluis-serra.pdf>> (02 de mayo de 2015).
 - Visor web de Cartografía de la CITMA.
<http://cartoweb.cma.gva.es/visor/index.html?temas=Web_Forestal&capasids=11&capastoc=8,11> (26 de mayo de 2015).