



LOS INCENDIOS FORESTALES EN LAS RESERVAS DE LA BIOSFERA ESPAÑOLAS



MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

ORGANISMO
AUTÓNOMO
PARQUES
NACIONALES



unesco

Red Española de
Reservas de la Biosfera



LOS INCENDIOS FORESTALES EN LAS RESERVAS DE LA BIOSFERA ESPAÑOLAS



ORGANISMO
AUTÓNOMO
PARQUES
NACIONALES



LOS INCENDIOS FORESTALES EN LAS RESERVAS DE LA BIOSFERA ESPAÑOLAS

Autores: Eva Marino, Pedro Ranz, Breogán Sobral, Nur Algeet (Agresta Sociedad Cooperativa)

Edita: Organismo Autónomo Parques Nacionales (OAPN). Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

Fecha: Noviembre 2023

Diseño y maquetación: Agresta Sociedad Cooperativa

Fotografías: Fototeca Centro Nacional de Educación Ambiental (CENEAM)

Fotografía de portada y contraportada: Eva Marino del Amo

ISBN: 978-84-8014-987-7

NIPO: 678-24-016-9

Índice

Antecedentes y agradecimientos	1
1 Introducción y marco del estudio	2
2 Metodología	4
2.1 Área de estudio.....	4
2.2 Agrupación según tipologías de reservas	5
2.3 Fuentes de información	9
2.3.1 Reservas de la Biosfera	9
2.3.2 Incendios forestales.....	9
2.3.3 Usos del suelo	11
2.4 Análisis geoespacial y estadístico.....	15
3 Evolución histórica de ocurrencia de incendios y superficie quemada ...	16
3.1 Ocurrencia histórica y superficie quemada en el conjunto de la RERB.....	16
3.2 Evolución de la ocurrencia según tipologías de reservas	20
3.3 Evolución de la superficie quemada según tipologías de reservas.....	31
4 Evolución histórica del uso del suelo en las reservas.....	42
4.1 Usos del suelo en el conjunto de la RERB.....	42
4.2 Usos del suelo según tipologías de reservas	42
5 Comparación del grado de afectación de los incendios según tipologías de reservas y los valores y funciones a proteger.....	52
6 Análisis del grado de correlación entre los usos del suelo y el impacto de los incendios en las reservas	56
7 Análisis de causas y estacionalidad de los incendios ocurridos dentro de las reservas	65
7.1 Causas y motivaciones	65
7.2 Estacionalidad.....	74
8 Comparativa del impacto y las causas de los incendios en las reservas según su zonificación.....	76
8.1 Comparativa de ocurrencia y superficie afectada según la zonificación	76
8.2 Comparativa de causas según la zonificación	80

9	Conclusiones.....	90
10	Bibliografía	94
	Anexo 1. Evolución histórica de incendios en cada reserva de la RERB.....	95
	AGUA - ATLÁNTICA.....	96
	AGUA - MEDITERRÁNEA	98
	MEDITERRÁNEO NORTE-INTERIOR.....	101
	MEDITERRÁNEO SUR-LITORAL.....	105
	MONTAÑA CANTÁBRICA	110
	ALTA MONTAÑA.....	119
	ISLAS - MACARONÉSICA	121
	Anexo 2. Estacionalidad de incendios según tipología de reservas.....	123

Antecedentes y agradecimientos

Esta publicación se ha realizado en el marco de un informe encargado por el Consejo de Gestores de la Red Española de Reservas de la Biosfera (RERB) para el ESTUDIO DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y LOS EFECTOS DE LOS INCENDIOS FORESTALES EN LAS RESERVAS DE LA BIOSFERA ESPAÑOLAS, promovido por el Organismo Autónomo Parques Nacionales (OAPN) del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD).

Los autores agradecen la financiación recibida por parte del OAPN para su realización, así como el apoyo, información y documentación sobre la RERB aportada desde la Secretaría del Programa Persona y Biosfera de la UNESCO en España. Queremos agradecer también a los gestores de la RERB, en especial a la Reserva de los Ancares Leoneses, su colaboración para llevar a cabo este estudio.



Foto 1 Reserva de la Biosfera Los Argüellos (OAPN / Fototeca CENEAM)

1 Introducción y marco del estudio

La finalidad de este trabajo fue evaluar el impacto de los incendios forestales en la Red de Reservas de la Biosfera Españolas (RERB), analizando la evolución histórica en los territorios declarados bajo esta figura de protección en los últimos años, su situación actual y su relación con los diferentes usos del suelo, gestión del territorio y valores a proteger.

Las reservas de la biosfera son territorios cuya finalidad es conciliar la conservación del patrimonio natural y cultural con el desarrollo socioeconómico de una manera sostenible. Estos espacios protegidos forman parte de la Red Mundial de Reservas de la Biosfera, y son un claro ejemplo de contribución a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) definidos por la Agencia 2030 de Naciones Unidas (2018), como modelos de alternativas de desarrollo de las poblaciones locales más respetuosas con la naturaleza.

Las reservas de la biosfera son declaradas por la UNESCO en el marco del Programa MaB (Man and Biosphere – Persona y Biosfera) iniciado en 1971. Las primeras reservas españolas se nombraron en 1976 (Sierra de Grazalema y Ordesa-Viñamala), siendo actualmente 53 los espacios incluidos en la RERB, lo cual convierte actualmente a España en el primer país del mundo en número de reservas de la biosfera. Estos territorios están distribuidos por 16 de las 17 comunidades autónomas, representando la mayoría de ecosistemas, paisajes y culturas existentes en España. Además, cuatro de estas reservas son transfronterizas: tres con Portugal y una intercontinental con Marruecos.

Las reservas son propuestas por cada país para su inclusión en el programa MaB de la UNESCO, y todas tienen en común que son territorios en torno a un núcleo perteneciente a un espacio natural protegido, y en las que existe un equilibrio entre conservación de la biodiversidad y uso sostenible de los recursos naturales. La coordinación del desarrollo del Programa MaB en España depende del Organismo Autónomo Parques Nacionales (OAPN), encargado del apoyo técnico y logístico en la ejecución de iniciativas, dando soporte institucional a las reservas de la biosfera españolas mediante el Comité Español MaB. La RERB también cuenta con un Consejo de Gestores, formado por representantes de cada una de las reservas, y un Consejo Científico asesor. Cada reserva cuenta con un Plan de Acción, que debe cumplir con los principios de las reservas de la biosfera definidos por la UNESCO.

Los incendios forestales son una de las principales perturbaciones de los ecosistemas desde antes de la aparición del ser humano, modelando la distribución y evolución de las especies como un factor ecológico más (Pausas y Keeley 2009). Los seres humanos han utilizado el fuego para subsistir y expandirse, y sus actividades han alterado el régimen de incendios amenazando la sostenibilidad de muchos ecosistemas (Pausas y Keeley 2009, Bowman et al. 2009). Por otro lado, el cambio climático está incrementando las condiciones meteorológicas adversas y la estación propensa a incendios, con una ocurrencia y severidad más alta de los mismos a nivel mundial (IPCC 2021).

Los incendios forestales en España son actualmente uno de los principales factores de degradación del territorio, poniendo en riesgo no solo a nuestro patrimonio natural sino a bienes y personas. Los espacios naturales protegidos no son ajenos a esta amenaza. De

acuerdo con las estadísticas para el último decenio disponibles, el 14% de los incendios ocurridos en el periodo 2006-2015 han afectado a algún tipo de área protegida en España, entre las que se incluyen las reservas de la biosfera, lo que supone el 24% de la superficie total afectada por el fuego (MAPA 2019). Sin embargo, no se dispone de un diagnóstico específico del impacto de los incendios forestales en los espacios de la RERB.



Foto 2 Reserva de la Biosfera de La Palma (Ángel Palomares Martínez / Fototeca CENEAM)

2 Metodología

A continuación, se expone la metodología empleada, incluyendo las fuentes de información disponibles para el área y periodo de estudio considerados.

2.1 Área de estudio

La Red Española de Reservas de la Biosfera incluye actualmente 53 reservas, que ocupan aproximadamente más del 12 % del total de la superficie de España.

El presente proyecto abarca las zonas terrestres de todas las reservas de la biosfera del territorio español, presentes tanto en la Península Ibérica como en las Islas Baleares e Islas Canarias, con representación en las 4 regiones biogeográficas existentes en España: alpina, atlántica, mediterránea y macaronésica (Figura 1).

En el caso de las zonas de la RERB que cubren territorios internacionales, sólo se incluyen en este estudio la superficie de las mismas situada en el territorio nacional con el fin de poder garantizar un análisis adecuado a las fuentes de datos oficiales y homogéneas sobre incendios forestales en España.



Figura 1 Localización de las reservas, tipología y zona biogeográfica (Fuente: OAPN 2022, Catálogo de Reservas de la Biosfera Españolas)

2.2 Agrupación según tipologías de reservas

Las 53 reservas existentes actualmente en la RERB se agrupan según su tipología en 6 clases:

- AGUA, como protagonista (10 reservas)
- ALTA MONTAÑA, el techo de la península (2 reservas)
- AMBIENTE MEDITERRÁNEO, de media montaña (14 reservas)
- ISLAS, gestión integrada (8 reservas)
- MONTAÑA CANTÁBRICA, tapiz verde (15 reservas)
- TRANSFRONTERIZAS, naturaleza sin fronteras (4 reservas)

Para el análisis de incendios abordado en este estudio, se vio conveniente hacer algunas modificaciones a esta agrupación original en base a los siguientes criterios:

1. Combinar algunas tipologías de la RERB con las áreas biogeográficas
2. Incluir las reservas TRANSFRONTERIZAS (donde para el estudio solo se analiza la parte española) en las tipologías más adecuadas
3. Modificar las agrupaciones que faciliten la interpretación de resultados para el diagnóstico del impacto de los incendios en las reservas

En base a los criterios anteriores, el estudio de incendios en las reservas españolas según tipologías se realizó para las siguientes 7 agrupaciones (Tabla 1):

AGUA - región atlántica

Incluye 4 reservas, resultado de combinar la tipología original de la RERB con la región biogeográfica atlántica.

AGUA - región mediterránea

Incluye 6 reservas, resultado de combinar la tipología original de la RERB con la región biogeográfica mediterránea (excepto Bardenas Reales en Navarra), incorporando además la parte española de la Reserva de la Biosfera Tajo-Tejo Internacional (tipología original TRANSFRONTERIZA)

MONTAÑA CANTÁBRICA

Incluye 16 reservas, resultado de añadir la Reserva de la Biosfera Gêres-Xurés (tipología original TRANSFRONTERIZA) al resto de tipología de montaña existente en Galicia y Cantábrico.

ALTA MONTAÑA

Incluye las 2 reservas de la tipología original de la RERB, sin modificaciones.

ISLAS - región macaronésica

Incluye las 7 reservas de la tipología original de la RERB existentes en las Islas Canarias, pertenecientes a la región biogeográfica macaronésica (se excluye de este grupo Menorca, que pertenece a región biogeográfica mediterránea).

AMBIENTE MEDITERRÁNEO - norte/interior

Incluye 8 reservas, resultado de añadir las Reservas de la Biosfera Bardenas Reales (antes en tipología original AGUA) y Meseta Ibérica al resto de reservas de Castilla y León, Madrid, Cataluña y La Rioja.

AMBIENTE MEDITERRÁNEO - sur/litoral

Incluye 10 reservas, resultado de añadir Menorca (antes en tipología original ISLAS) e Intercontinental del Mediterráneo (Andalucía, antes en TRANSFRONTERIZAS) al resto de reservas de Andalucía, Extremadura, Castilla La Mancha y Comunidad Valenciana.

En resumen, la nueva propuesta de tipologías agrupa las 53 reservas en 7 clases de la siguiente manera:

- AGUA – región atlántica (4 reservas)
- AGUA – región mediterránea (6 reservas)
- MONTAÑA CANTÁBRICA (16 reservas)
- ALTA MONTAÑA (2 reservas)
- ISLAS – región macaronésica (7 reservas)
- AMBIENTE MEDITERRÁNEO - norte/interior (8 reservas)
- AMBIENTE MEDITERRÁNEO – sur/litoral (10 reservas)



Foto 3 Reserva de la Biosfera Dehesas de Sierra Morena (J.M. Pérez de Ayala / Fototeca CENEAM)

Tabla 1 Agrupación de Reservas de la Biosfera según la nueva tipología utilizada para el estudio del impacto de los incendios forestales

Tipología Incendios	Nombre de la reserva	CC.AA.	Tipología original RERB	Región biogeográfica
AGUA - región atlántica	Terras do Miño	Galicia	AGUA	Atlántica
	Mariñas Coruñesas e Terras do Mandeo	Galicia	AGUA	Atlántica
	Río Eo, Oscos y Terras de Burón	Galicia y Asturias	AGUA	Atlántica
	Urdaibai	País Vasco	AGUA	Atlántica
AGUA - región mediterránea	Cabo de Gata-Níjar	Andalucía	AGUA	Mediterránea
	Doñana	Andalucía	AGUA	Mediterránea
	Marismas del Odiel	Andalucía	AGUA	Mediterránea
	Mancha Húmeda	Castilla La Mancha	AGUA	Mediterránea
	Terres de L'Ebre	Cataluña	AGUA	Mediterránea
	Tajo-Tejo Internacional	Extremadura	TRANSFRONTERIZAS	Mediterránea
MONTAÑA CANTÁBRICA	Las Ubiñas-La Mesa	Asturias	MONTAÑA CANTÁBRICA	Atlántica
	Muniellos	Asturias	MONTAÑA CANTÁBRICA	Atlántica
	Ponga	Asturias	MONTAÑA CANTÁBRICA	Atlántica
	Redes	Asturias	MONTAÑA CANTÁBRICA	Atlántica
	Somiedo	Asturias	MONTAÑA CANTÁBRICA	Atlántica
	Picos de Europa	Asturias, Cantabria y Castilla y León	MONTAÑA CANTÁBRICA	Atlántica
	Babia	Castilla y León	MONTAÑA CANTÁBRICA	Atlántica
	Alto Bernesga	Castilla y León	MONTAÑA CANTÁBRICA	Atlántica
	Ancares Leoneses	Castilla y León	MONTAÑA CANTÁBRICA	Atlántica-Mediterr.
	Los Argüellos	Castilla y León	MONTAÑA CANTÁBRICA	Atlántica
	Valle de Laciana	Castilla y León	MONTAÑA CANTÁBRICA	Atlántica
	Valles de Omaña y Luna	Castilla y León	MONTAÑA CANTÁBRICA	Atlántica-Mediterr.
	Área de Allariz	Galicia	MONTAÑA CANTÁBRICA	Atlántica-Mediterr.
	Transfronteriza Gerês-Xurés	Galicia	TRANSFRONTERIZAS	Atlántica-Mediterr.
	Os Ancares Lucenses y Montes de Cervantes, Navia y Becerreá	Galicia	MONTAÑA CANTÁBRICA	Atlántica
	Ribeira Sacra e Serras do Oribio e Courel	Galicia	MONTAÑA CANTÁBRICA	Atlántica-Mediterr.

Tipología Incendios	Nombre de la reserva	CC.AA.	Tipología original RERB	Región biogeográfica
ALTA MONTAÑA	Ordesa-Viñamala	Aragón	ALTA MONTAÑA	Alpina
	Sierra Nevada	Andalucía	ALTA MONTAÑA	Mediterránea
ISLAS - región macaronésica	El Hierro	Canarias	ISLAS	Macaronésica
	Fuerteventura	Canarias	ISLAS	Macaronésica
	Gran Canaria	Canarias	ISLAS	Macaronésica
	La Gomera	Canarias	ISLAS	Macaronésica
	La Palma	Canarias	ISLAS	Macaronésica
	Lanzarote	Canarias	ISLAS	Macaronésica
	Macizo de Anaga	Canarias	ISLAS	Macaronésica
MEDITERRANEO norte-interior	Meseta Ibérica	Castilla y León	TRANSFRONTERIZAS	Mediterránea
	Real Sitio de San Ildefonso - El Espinar	Castilla y León	A. MEDITERRÁNEO	Mediterránea
	Sierras de Béjar y Francia	Castilla y León	A. MEDITERRÁNEO	Mediterránea
	Montserrat	Cataluña	A. MEDITERRÁNEO	Mediterránea
	Valles de Leza, Jubera, Cidacos y Alhama	La Rioja	A. MEDITERRÁNEO	Mediterránea
	Cuencas Altas de los Ríos Manzanares, Lozoya y Guadarrama	Madrid	A. MEDITERRÁNEO	Mediterránea
	Sierra del Rincón	Madrid	A. MEDITERRÁNEO	Mediterránea
	Bardenas Reales	Navarra	AGUA	Mediterránea
MEDITERRANEO sur - litoral	Dehesas de Sierra Morena	Andalucía	A. MEDITERRÁNEO	Mediterránea
	Intercontinental del Mediterráneo	Andalucía	TRANSFRONTERIZAS	Mediterránea
	Sierra de Grazalema	Andalucía	A. MEDITERRÁNEO	Mediterránea
	Sierra de las Nieves	Andalucía	A. MEDITERRÁNEO	Mediterránea
	Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas	Andalucía	A. MEDITERRÁNEO	Mediterránea
	Menorca	Baleares	ISLAS	Mediterránea
	Alto Turia	Castilla La Mancha y C.Valenciana	A. MEDITERRÁNEO	Mediterránea
	Valle del Cabriel	Castilla La Mancha, Aragón y C.Valenciana	A. MEDITERRÁNEO	Mediterránea
	La Siberia	Extremadura	A. MEDITERRÁNEO	Mediterránea
	Monfragüe	Extremadura	A. MEDITERRÁNEO	Mediterránea

2.3 Fuentes de información

Para la elaboración del estudio se han recopilado distintas fuentes de información disponibles, incluyendo bibliografía y documentación oficial de la RERB, bases de datos de incendios a nivel nacional e información geoespacial relativa a cartografías de las reservas, incendios y usos del suelo.

2.3.1 Reservas de la Biosfera

Se realizó un primer trabajo de revisión documental básica para la caracterización de las reservas y sus distintas tipologías, como base para poder plantear un análisis diferenciado de los resultados en función de las particularidades existentes en la RERB.

Para analizar la ocurrencia de incendios y usos del suelo dentro de los límites de las reservas, se utilizó la cartografía actualizada en relación con la zonificación de cada una de las áreas incluidas en la RERB, proporcionada por la secretaria del Programa MAB del OAPN. Esta cartografía define tanto los límites de cada reserva como su delimitación interna en tres zonas diferenciadas:

- **Núcleo:** zona legalmente protegida, cuya finalidad preferente es la conservación.
- **Tampón:** zona que rodea o es adyacente al núcleo, con actividades ecológicamente compatibles con la conservación de la zona núcleo.
- **Transición:** zona exterior limitrofe, dedicada a la promoción de un desarrollo económico y humano sostenible desde los puntos de vista social, cultural y ecológico.

2.3.2 Incendios forestales

La **Estadística General de Incendios Forestales (EGIF)** del MITECO es la principal fuente de información oficial sobre los incendios forestales ocurridos en España. Contiene la información recogida en los Partes de Incendios para cada uno de los siniestros forestales que ocurren en el territorio nacional, cumplimentados por las distintas administraciones competentes a nivel autonómico. Estos datos son remitidos al Área de Defensa Contra Incendios Forestales del MITECO, donde se incorporan a la EGIF una vez revisados los datos proporcionados por cada CC.AA.

Esta base de datos fue solicitada al MITECO para la realización del presente estudio para el periodo 2005-2022. Sin embargo, en el momento de realización de este trabajo sólo estaban disponibles los datos de incendios forestales a nivel nacional hasta 2016, ya que los años sucesivos o no tenían la información completa o no estaban debidamente revisados para considerarlos como datos definitivos consolidados y oficiales. Por tanto, la información relativa a la estadística oficial de incendios EGIF presentada en este estudio se refiere a los datos disponibles para el **periodo 2005-2016**.

PARTE DE INCENDIO FORESTAL

N° de parte

DATOS GENERALES DEL INCENDIO

1. Localización:

Comunidad Autónoma Provincia

Comarca o isla Término Municipal (origen)

Entidad menor Paraje

Cuadrícula Mapa militar 1:250.000 Hoja Cuadrícula

U.T.M: Huso X Y

2. Tiempos:

	Día	Mes	Año	Hora	Minutos
2.1. Detección	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2.2. Llegada primeros medios por tierra	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2.3. Llegada primeros medios aéreos de extinción	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2.4. Llegada de la primera brigada helitransportada	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2.5. Incendio controlado	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2.6. Incendio extinguido	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

3. Detección:

3.1. Detectado por: Vigilante fijo () Cod. V. Fijo

Agente forestal Vigilante móvil Aeronave Llamada particular 112 Otros

3.2. Iniciado junto a: Carretera Pista forestal Senda Casas

Lugares con afluencia de excursionistas Vías férreas Cultivos Urbanizaciones

Vertederos Otros lugares del monte

4. Causa del incendio

Cierta Supuesta

Rayo Dias desde la tormenta

Negligencias y Causas accidentales

Quema agrícola Quema de matorral

Quema para reg. pastos Ferrocarril

Trabajos forestales Líneas eléctricas

Hogueras Motores y máquinas

Fumadores Maniobras militares

Quema de basuras Otras

Escapes de vertedero

Intencionado Motivación (sólo intencionado)

Causa desconocida Incendio reproducido

Causante: Identificado No identificado

Clase de día: Festivo Sábado Laborable víspera festivo Laborable

5. Condiciones de peligro en el inicio del incendio

5.1. Datos meteorológicos: Estación meteorológica Hora

Días desde la última lluvia Temperatura máxima °C.

Humedad relativa % Viento: Velocidad Km/h. Dirección

5.2. Modelos de combustibles en la zona de incendio:

Pastizales Matorrales Bosques Restos

5.3. Prob. Ignición % Peligro: Prealerta Alerta Alarma Alarma extrema

6. Tipo de fuego: De superficie De copas De subsuelo

La EGIF es una base de datos muy compleja con gran cantidad de información asociada, recopilada por el MITECO a partir de los datos incluidos en los Partes de Incendios por las CC.AA. Para poder analizar la información incluida en la EGIF, es necesario extraer las variables de interés para el presente estudio a un formato manejable (ej. Excel). Las variables disponibles incluyen, entre otras: localización, detección, causas, duración del siniestro, medios de extinción, tipo de propagación, superficies afectadas, etc. Para este estudio se ha seleccionado la información relativa a la fecha, localización, causas y motivación de los incendios ocurridos en la RERB. A continuación, se muestra un ejemplo de los partes de incendios que nutre de datos la EGIF (Figura 2), donde se visualiza parcialmente la información general contenida (cada parte consta de 5 páginas).

Figura 2 Ejemplo de información general (1ª página) en los Parte de Incendios que se incluyen en la EGIF del MITECO

La información espacial proporcionada por la base de datos EGIF del MITECO sólo incluye las coordenadas para la **localización del punto de inicio de los incendios forestales**. La información de los perímetros de los incendios en la EGIF se está recopilando más recientemente en los últimos años, y en el momento de realización de este estudio sólo estaba disponible para el año 2016 y de forma incompleta.

Por tanto, la fuente de información alternativa para poder analizar las superficies quemadas con datos homogéneos para todo el territorio nacional fue la base de datos de perímetros de incendios generados por el **EFFIS (European Forest Fire Information System)** del JRC (Joint Research Centre). El EFFIS elabora cartografías de las superficies quemadas anualmente en cada país a nivel de la UE a partir de datos de teledetección, utilizando durante los primeros años imágenes MODIS de la NASA y, más recientemente, imágenes Sentinel-2 de la ESA (Agencia Espacial Europea).

El producto cartográfico utilizado, denominado **“Burned area mapped using Sentinel2/ MODIS**

images”, estaba disponible en el EFFIS desde el año 2008 hasta la actualidad. Por tanto, los perímetros de incendios seleccionados para analizar las superficies quemadas abarcan el periodo 2008-2022, proporcionando los datos necesarios para hacer un análisis temporal de la evolución de los incendios en la RERB en los **15 últimos años**.

Esta información espacial permite obtener las **áreas quemadas** por incendios forestales en España que han afectado a la RERB y se han utilizado para extraer información en el periodo 2008-2022 relativa a:

- Áreas de la RERB afectadas por incendios: superficies totales quemadas, identificando separadamente las producidas por GIF (grandes incendios) del resto.
- Evolución de la superficie quemada por tipologías de reservas
- Comparativa de superficies quemadas según zonificación (núcleo, tampón, transición)

Para obtener información sobre los usos del suelo en el periodo de estudio se analizaron las fuentes de información disponibles basadas en teledetección. Finalmente, se seleccionó el producto cartográfico **CORINE Land Cover**, que proporciona información sobre usos del suelo a nivel paneuropeo. Estas cartografías están elaboradas por la European Environment Agency (EEA) en el marco del programa Copernicus de la Unión Europea.

El objetivo es la obtención de gráficas de evolución del uso del suelo en cada reserva. El ámbito temporal del trabajo se centra en los años en los que se dispone información de perímetros de incendios que, como se describió anteriormente, finalmente se limita al periodo de 2008 a 2022. Para analizar los cambios de uso del suelo en dicho periodo se utilizaron las cartografías de uso del suelo CORINE Land Cover de los años 2006, 2012 y 2018, derivadas de imágenes satelitales.

Para poder estudiar cómo evoluciona el uso del suelo en las reservas de la biosfera y la posible relación de los incendios en las mismas se realizó una reclasificación de valores para simplificar el número de categorías originales (Tabla 2). Esto permitió tener información más homogénea, evitando incoherencias entre las cartografías con los usos del suelo y garantizando así la fiabilidad de las comparaciones en los distintos años disponibles (ej. criterios distintos en la identificación de pastizal y matorral entre productos CORINE de distintos años, que se agruparon en la clase forestal no arbolado). El valor 344 correspondiente a áreas recientemente quemadas (Burnt areas) se mantuvo sin reclasificar por considerarlo relevante para los objetivos del estudio. A partir de los nuevos valores definidos para el uso del suelo, se realizó la reclasificación de cada una de las superficies delimitadas por las reservas para cada año del CORINE disponible, consiguiendo así tres cartografías para el análisis de uso del suelo en cada espacio de la RERB (Figura 3).



Figura 3. Ejemplo de serie de cartografías de uso del suelo reclasificadas a partir de los datos disponibles de CORINE Land Cover en 2006, 2012 y 2018 para la Reserva de la Biosfera Marismas del Odiel (arriba) y en la Reserva de la Biosfera Transfronteriza Geres-xúres (abajo).

Tabla 2 Reclasificación de usos del suelo de CORINE

Valor original	Descripción original del uso del suelo	Valor reclasificado
111	Artificial surfaces > Urban fabric > Continuous urban fabric	Artificial
112	Artificial surfaces > Urban fabric > Discontinuous urban fabric	Artificial
121	Artificial surfaces > Industrial, commercial, and transport units > Industrial or commercial units	Artificial
122	Artificial surfaces > Industrial, commercial, and transport units > Road and rail networks and associated land	Artificial
123	Artificial surfaces > Industrial, commercial, and transport units > Port areas	Artificial
124	Artificial surfaces > Industrial, commercial, and transport units > Airports	Artificial
131	Artificial surfaces > Mine, dump, and construction sites > Mineral extraction sites	Artificial
132	Artificial surfaces > Mine, dump, and construction sites > Dump sites	Artificial
133	Artificial surfaces > Mine, dump, and construction sites > Construction sites	Artificial
141	Artificial surfaces > Artificial, non-agricultural vegetated areas > Green urban areas	Artificial
142	Artificial surfaces > Artificial, non-agricultural vegetated areas > Sport and leisure facilities	Artificial
211	Agricultural areas > Arable land > Non-irrigated arable land	Agrícola
212	Agricultural areas > Arable land > Permanently irrigated land	Agrícola
213	Agricultural areas > Arable land > Rice fields	Agrícola
221	Agricultural areas > Permanent crops > Vineyards	Agrícola
222	Agricultural areas > Permanent crops > Fruit trees and berry plantations	Agrícola
223	Agricultural areas > Permanent crops > Olive groves	Agrícola
231	Agricultural areas > Pastures > Pastures	Agrícola
241	Agricultural areas > Heterogeneous agricultural areas > Annual crops associated with permanent crops	Agrícola
242	Agricultural areas > Heterogeneous agricultural areas > Complex cultivation patterns	Agrícola
243	Agricultural areas > Heterogeneous agricultural areas > Land principally occupied by agriculture, with significant areas of natural vegetation	Agrícola
244	Agricultural areas > Heterogeneous agricultural areas > Agro-forestry areas	Agrícola
311	Forest and semi natural areas > Forests > Broad-leaved forest	Forestal arbolado
312	Forest and semi natural areas > Forests > Coniferous forest	Forestal arbolado
313	Forest and semi natural areas > Forests > Mixed forest	Forestal arbolado
321	Forest and semi natural areas > Scrub and/or herbaceous vegetation associations > Natural grasslands	Forestal desarbolado
322	Forest and semi natural areas > Scrub and/or herbaceous vegetation associations > Moors and heathland	Forestal desarbolado
323	Forest and semi natural areas > Scrub and/or herbaceous vegetation associations > Sclerophyllous vegetation	Forestal desarbolado
324	Forest and semi natural areas > Scrub and/or herbaceous vegetation associations > Transitional woodland-shrub	Forestal desarbolado
331	Forest and semi natural areas > Open spaces with little or no vegetation > Beaches, dunes, sands	Sin vegetación
332	Forest and semi natural areas > Open spaces with little or no vegetation > Bare rocks	Sin vegetación
333	Forest and semi natural areas > Open spaces with little or no vegetation > Sparsely vegetated areas	Forestal desarbolado
334	Forest and semi natural areas > Open spaces with little or no vegetation > Burnt areas	Zona quemada

335	Forest and semi natural areas > Open spaces with little or no vegetation > Glaciers and perpetual snow	Nieve
411	Wetlands > Inland wetlands > Inland marshes	Humedal
412	Wetlands > Inland wetlands > Peat bogs	Humedal
421	Wetlands > Maritime wetlands > Salt marshes	Humedal
422	Wetlands > Maritime wetlands > Salines	Humedal
423	Wetlands > Maritime wetlands > Intertidal flats	Humedal
511	Water bodies > Inland waters > Water courses	Agua
512	Water bodies > Inland waters > Water bodies	Agua
521	Water bodies > Marine waters > Coastal lagoons	Agua
522	Water bodies > Marine waters > Estuaries	Agua
523	Water bodies > Marine waters > Sea and ocean	Agua

Foto 4 Reserva de la Biosfera Área de Allariz (OAPN / Fototeca CENEAM)

2.4 Análisis geoespacial y estadístico

La información espacial sobre límites y zonificación interior de las reservas de la RERB, superficies afectadas por incendios forestales y usos del suelo descrita en los apartados anteriores se procesó en un entorno SIG. A partir de estos datos extraídos del análisis geoespacial, se crearon bases de datos con información cuantitativa necesaria para el análisis estadístico en el periodo de estudio. Estos datos extraídos de la información geoespacial permitieron generar tablas y gráficas, y fueron analizados estadísticamente para obtener un diagnóstico del impacto de los incendios en las reservas. Los análisis incluyeron comparativas de las evoluciones de las áreas quemadas según tipologías de las reservas, causas y estacionalidad, evolución de los usos del suelo, así como las potenciales correlaciones entre ambas y los distintos niveles de protección según su zonificación.

Este estudio requiere una importante fase inicial de búsqueda y recopilación de información de distintos tipos de datos (documentación, bases de datos, información geoespacial), que abarca un amplio periodo de estudio (2008 - 2022). Inicialmente estaba previsto realizar un análisis más largo (desde 2000 hasta la actualidad), pero dada la dificultad de obtener datos homogéneos de incendios a nivel nacional, se ha modificado de acuerdo con la información disponible en un plazo razonable de realización del trabajo. No obstante, consideramos que el periodo actualmente propuesto de 15 años es suficiente recorrido temporal para tener un buen diagnóstico de la evolución de los incendios en la RERB en los últimos años.

Con relación a los datos de incendios, se ha combinado la información espacial homogénea disponible del EFFIS mediante teledetección con la caracterización detallada de los incendios incluida en la EGIF del MITECO.

Además, en función de las fuentes de datos disponibles, se realizó una correspondencia entre periodos de información relativos a usos del suelo y a los años de ocurrencia de incendios. Este aspecto es relevante para poder caracterizar en detalle la evolución de los impactos de los incendios y su potencial correlación con los usos del suelo, aspecto clave del estudio que se plantea analizar en función de los distintos niveles de protección de las reservas del RERB.

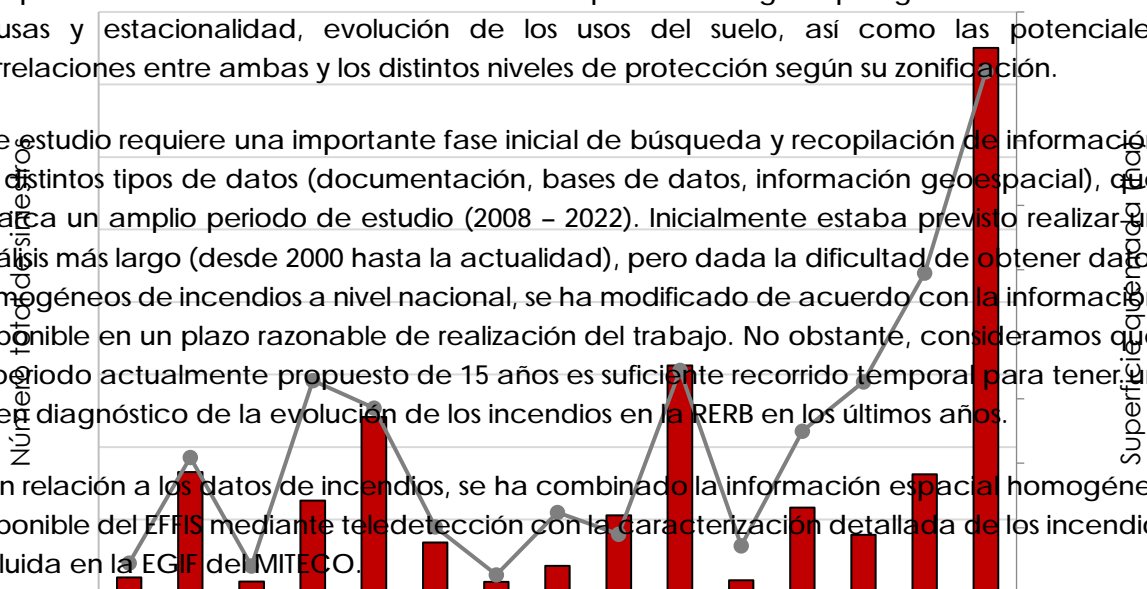


Foto 5 Reserva de la Biosfera de Doñana (J. M. Pérez de Ayala / Fototeca CENEAM)

3 Evolución histórica de la ocurrencia de incendios y superficie quemada

La información relativa a los incendios forestales y su afección a la RERB se ha extraído de dos fuentes de información distintas:

- **EGIF del MITECO:** base de datos oficial sobre incendios forestales en España, obtenidas a partir de los partes de incendios de cada CC.AA. (periodo 2005-2016)
- **Perímetros de incendios de EFFIS:** áreas quemadas en España, obtenidas a partir de teledetección (periodo 2008-2022).

En esta sección se presentan los resultados derivados del análisis geoespacial obtenido a partir de los datos del EFFIS, que aportan información de los perímetros de incendios ocurridos cada año. Se consideran tres **tipos de incendios forestales** según la superficie quemada:

- **conatos** (<1 ha)
- **incendios** (1 a 500 ha)
- **grandes incendios o GIF** (> 500 ha)

Cabe señalar que los conatos suelen estar subestimados en la fuente de datos utilizada, ya que las áreas quemadas calculadas por el EFFIS mediante técnicas de teledetección no detectan todos los pequeños incendios ocurridos. No obstante, la metodología del EFFIS permite detectar el 95% de la superficie afectada a partir de imágenes satelitales (<https://effis.jrc.ec.europa.eu/about-effis/technical-background/rapid-damage-assessment>).

3.1 Ocurrencia histórica y superficie quemada en el conjunto de la RERB

En los **últimos 15 años** ardieron un total de **250.855 ha** en los espacios incluidos dentro de la RERB, lo que supone el 3,8% de la superficie analizada, con un promedio de 16.723 ha quemadas al año en el periodo de estudio. Estas áreas quemadas fueron consecuencia de **1.576 incendios forestales ocurridos entre 2008 y 2022**, bien iniciados dentro de los espacios de la propia RERB o en terrenos adyacentes que acabaron afectando a las reservas, lo que supone una media de más de 100 incendios al año. Estas cifras medias sirven de orientación general para dimensionar la magnitud del impacto de los incendios forestales en las reservas españolas. Sin embargo, es necesario analizar la evolución a lo largo del tiempo para hacer un diagnóstico más detallado.

En el conjunto de los espacios de la RERB, la tendencia observada es de un aumento significativo del número de incendios y la superficie quemada en los últimos años (Figura 4), alcanzando en 2022 más del doble que las cifras registradas en los peores episodios anteriores incluidos en el periodo de estudio (2009, 2011-2012 y 2017), tanto a nivel de ocurrencia (número total de siniestros) como del área afectada (superficie quemada). Estos resultados

están en consonancia con la estadística general de incendios a escala nacional, en la que 2022 presenta el máximo en área quemada registrado en los últimos 25 años así como en superficie afectada por los grandes incendios forestales (GIF) ocurridos (MAPA 2019, MITECO 2023), con el verano más cálido de la historia en España y el sexto más seco desde que hay registros en 1961 (AEMET 2023).

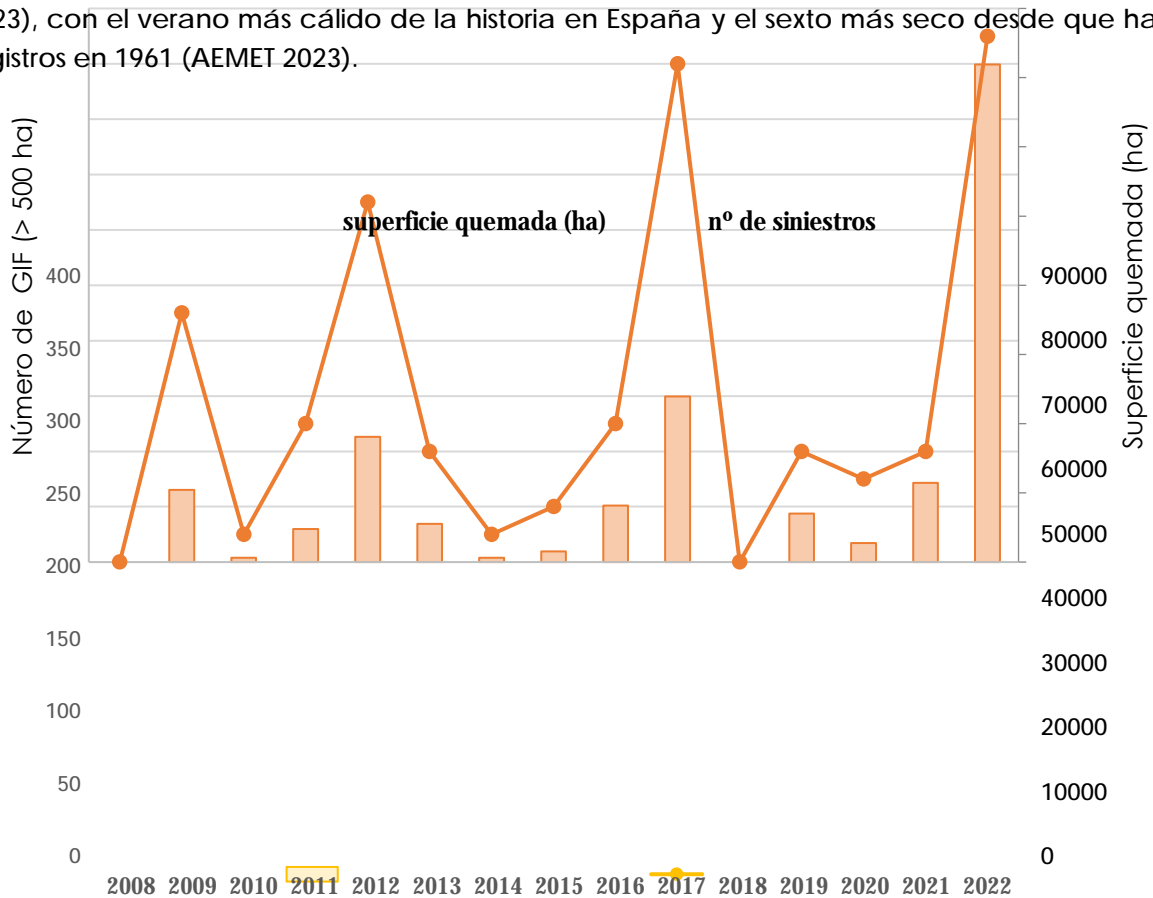


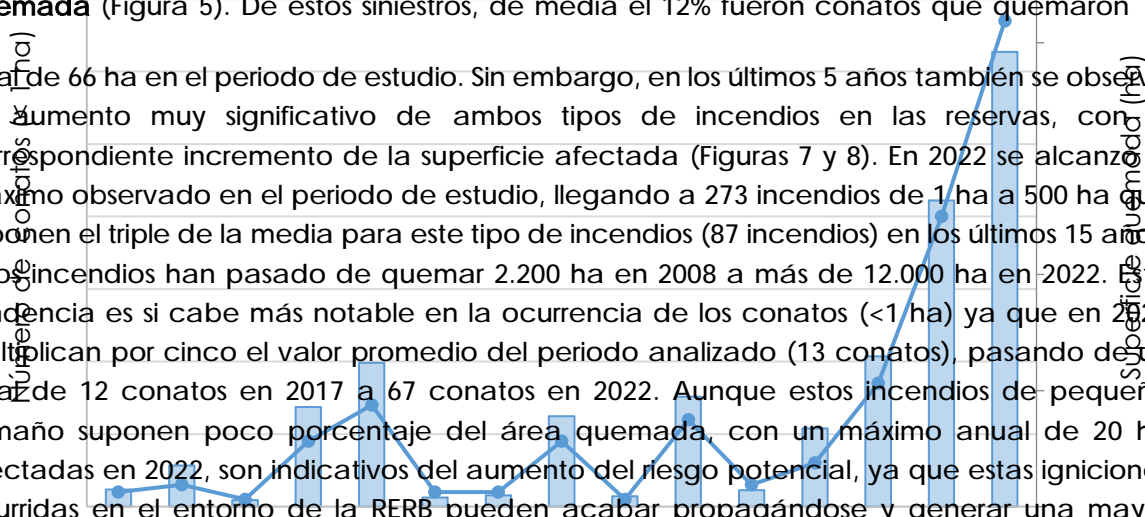
Figura 4 Evolución de la ocurrencia de incendios y la superficie quemada en el conjunto de espacios de la RERB

Analizando la evolución histórica en función del tamaño de los siniestros, igualmente se detecta un incremento generalizado, tanto en los grandes incendios forestales (GIF) como en los incendios menores de 500 ha y los conatos. Es importante destacar que el aumento es mucho más marcado en relación con el área afectada por el fuego que en la ocurrencia, en especial en el caso de los GIF.

En el conjunto de la RERB se han producido **88 grandes incendios forestales en los últimos 15 años**, lo que supone de media el **6% de los siniestros totales ocurridos**. Estos pocos GIF quemaron como valor promedio dos tercios de la superficie total afectada por el fuego en las reservas en el periodo de estudio (Figura 5). Hasta hace 5 años, los episodios con mayor número de GIF (2009, 2012, 2017) tenían asociado un incremento proporcional de la superficie quemada. Sin embargo, en 2022 se observa un incremento exponencial del área quemada por GIF en las reservas de la biosfera a pesar de tener una ocurrencia de este tipo de siniestros similar al año 2017 (Figura 6). Por tanto, la tendencia de este mayor impacto de los grandes incendios forestales va en aumento, alcanzando **en 2022 el 80% del total de la superficie quemada en la RERB (más de 70.000 ha)**, cifra similar al porcentaje observado ese año en el

conjunto del territorio español (MITECO 2023) y que supone un récord histórico desde que hay registros (MAPA 2019).

La mayoría de los siniestros ocurridos en la RERB fueron inferiores a 500 ha (94%), con 1.300 incendios y 188 conatos, aunque en promedio ambos afectaron sólo al 33% de la superficie quemada (Figura 5). De estos siniestros, de media el 12% fueron conatos que quemaron un total de 66 ha en el periodo de estudio. Sin embargo, en los últimos 5 años también se observa un aumento muy significativo de ambos tipos de incendios en las reservas, con el correspondiente incremento de la superficie afectada (Figuras 7 y 8). En 2022 se alcanzó el máximo observado en el periodo de estudio, llegando a 273 incendios de 1 ha a 500 ha que suponen el triple de la media para este tipo de incendios (87 incendios) en los últimos 15 años. Estos incendios han pasado de quemar 2.200 ha en 2008 a más de 12.000 ha en 2022. Esta tendencia es si cabe más notable en la ocurrencia de los conatos (<1 ha) ya que en 2022 multiplican por cinco el valor promedio del periodo analizado (13 conatos), pasando de un total de 12 conatos en 2017 a 67 conatos en 2022. Aunque estos incendios de pequeño tamaño suponen poco porcentaje del área quemada, con un máximo anual de 20 ha afectadas en 2022, son indicativos del aumento del riesgo potencial, ya que estas igniciones ocurridas en el entorno de la RERB pueden acabar propagándose y generar una mayor afectación a estos espacios protegidos ante las condiciones meteorológicas más desfavorables previstas en los escenarios de cambio climático (IPCC 2021).



Número de siniestros

Superficie quemada

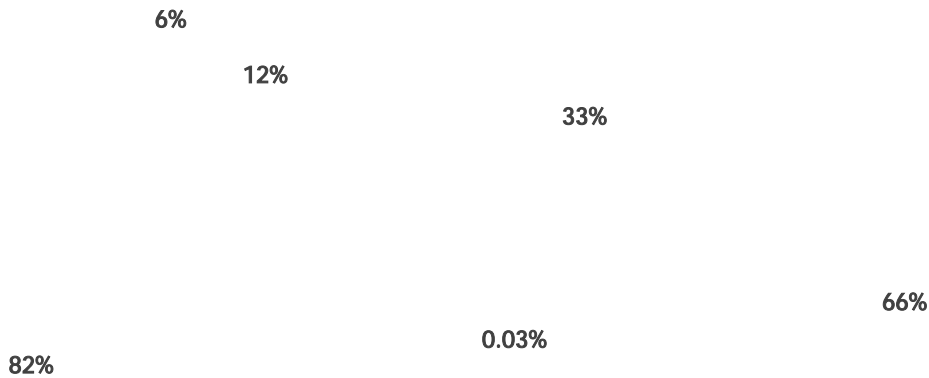


Figura 5 Valores promedio del porcentaje de ocurrencia de incendios y superficie quemada en el conjunto de espacios de la RERB en función del tamaño de los siniestros en el periodo 2008-2022

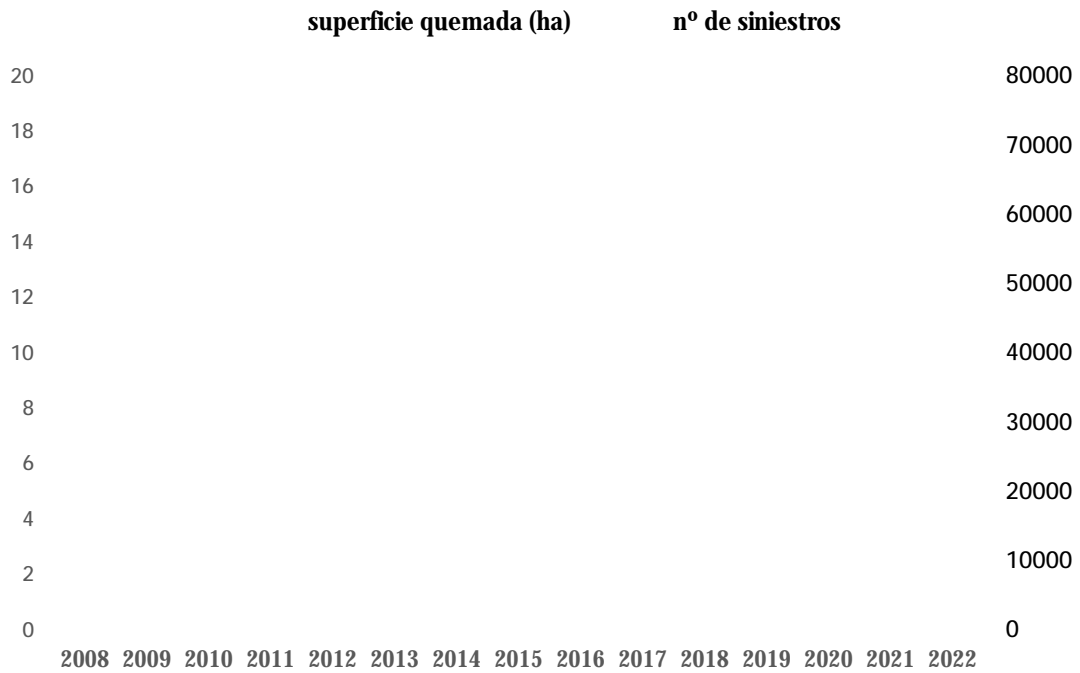


Figura 6 Evolución de la ocurrencia y superficie afectada por grandes incendios forestales (GIF) en el conjunto de espacios de la RERB

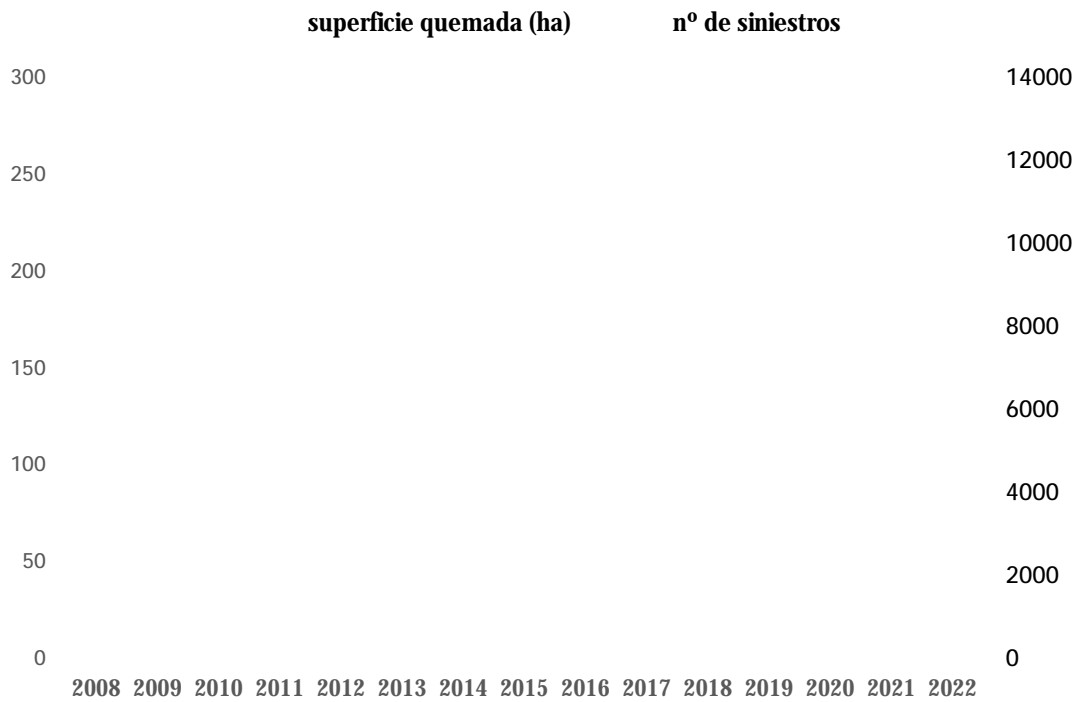


Figura 7 Evolución de la ocurrencia y superficie afectada por incendios (1 a 500 ha) en el conjunto de espacios de la RERB



Figura 8 Evolución de la ocurrencia y superficie afectada por conatos (<1 ha) en el conjunto de espacios de la RERB

3.2 Evolución de la ocurrencia según tipologías de reservas

Desde el punto de vista de la evolución de la ocurrencia de incendios, la tendencia general observada en los últimos años de un incremento en el número total de siniestros en el conjunto de la RERB (Figura 9) también está presente en la mayoría de tipologías de reservas (Figuras 10 a 15). La excepción la encontramos en las **Islas Canarias** cuyas reservas tuvieron un máximo en 2012, aunque también se observó una ocurrencia por encima del promedio del periodo de estudio en los años 2009 y 2020 (Figura 16). En esta tipología de reservas, característica de la región Macaronésica, se han registrado un total de 43 incendios en los últimos 15 años, de los cuales 15 fueron grandes incendios (GIF). No obstante, cabe señalar que hasta 2022 sólo afectaron a tres de las siete reservas incluidas en esta tipología: Gran Canaria, La Gomera y La Palma, siendo esta última la más afectada con más de la mitad de los siniestros ocurridos.

En las **tipologías Agua** se observan ciertas diferencias en los patrones de ocurrencia entre las reservas pertenecientes a la región bioclimática **Atlántica** (Figura 10) y la región **Mediterránea** (Figuras 11). El número de incendios es mayor en el caso de las reservas de Agua - Atlántica, con un total de 79 siniestros registrados entre los tres espacios protegidos de Galicia (ningún siniestro registrado en la Reserva de la Biosfera Urdaibai en el periodo analizado), siendo sólo uno de ellos mayor de 500 ha (GIF). Sin embargo, en las reservas de Agua - Mediterránea se registraron 62 incendios entre los seis espacios incluidos en esta tipología, que en total cubren

el doble de superficie protegida (más de 1.380.000 ha, frente a 663.000 ha de la región Atlántica). No obstante, conviene señalar que la incidencia de los GIF es mucho mayor en la región Mediterránea, con ocho grandes incendios registrados desde 2008 que afectaron a las Reservas de la Biosfera Doñana y Terras de l'Ebre. A nivel temporal, los años con mayor ocurrencia en las reservas de la región Atlántica fueron 2011 y 2022 (15 y 19 siniestros respectivamente) que superan el triple del promedio de incendios para esta tipología en el periodo de estudio, así como el año 2017 (10 siniestros) que duplica ese valor medio. Por el contrario, en las reservas de Agua de la región Mediterránea los peores episodios de incendios forestales se dan en los últimos años. Desde 2017 se supera el promedio del periodo, a excepción de 2018 que es uno de los años históricos con menor número de incendios de los últimos 30 años en toda España (MAPA 2019), registrando un máximo de ocurrencia en 2020 (18 siniestros) seguido de 2017. Estas diferencias se deben probablemente a las variaciones en los patrones climáticos que afectan a cada zona, con años distintos en cuanto a condiciones meteorológicas más favorables para la ocurrencia de incendios forestales.

Entre las dos tipologías de reservas de ambiente Mediterráneo (Figuras 12 y 13), los patrones de años con mayor ocurrencia son similares, registrando máximos relativos (valores por encima de la media del periodo) en 2009, 2012, 2017, 2021 y 2022, siendo este último el año de mayor número total de incendios del periodo analizado. La principal diferencia entre ambas tipologías de esta categoría es que en las reservas de la región Norte-Interior se produjeron un total de 297 incendios frente a los 109 registrados en la región Sur-Litoral. Sin embargo, las ocho reservas incluidas en la tipología Mediterráneo Norte-Interior ocupan menos de la mitad de superficie que las diez reservas de la tipología Mediterráneo Sur-Litoral, con 1.042.000 ha frente a 2.492.000 ha respectivamente. Cabe señalar que las Reservas de la Biosfera Montseny y Sierra del Rincón, en la tipología Norte-Interior, y las Reservas de la Biosfera Menorca y Sierra de Grazalema, en la tipología Sur-Litoral, no registraron ningún siniestro durante el periodo de estudio. El máximo número de siniestros ocurrió en ambos casos en 2022, con 74 siniestros en Mediterráneo Norte-Interior y 18 en Mediterráneo Sur-Litoral. Con relación a los grandes incendios, 27 del total de siniestros en el Norte-Interior fueron GIF, frente a nueve GIF ocurridos en las reservas del Sur-Litoral. Esta mayor frecuencia de incendios en el Mediterráneo Norte-Interior es debida a la alta ocurrencia en la parte española de la Reserva de la Biosfera transfronteriza Meseta Ibérica. En esta reserva se registraron el 80% del total de siniestros y el 96% de los grandes incendios en esta tipología, muy influidas por los usos tradicionales del fuego en esta zona del noroeste peninsular donde se registra la mayor incidencia de incendios de España (MAPA 2019).

La tipología Montaña Cantábrica también se encuentra situada en esta zona de alta ocurrencia de incendios forestales a nivel nacional, que también es la mayor a nivel europeo (San Miguel-Ayanz et al. 2021), con un total de 962 incendios forestales ocurridos en los últimos 15 años dentro de los 16 espacios protegidos los cuales ocupan más de 964.000 ha. De estos incendios, solo 28 (3%) fueron grandes incendios (GIF). La evolución del total de siniestros en estos espacios protegidos presenta también un fuerte crecimiento en los últimos 5 años, a pesar de tener ya de por sí una elevadísima incidencia, pasando de menos de 10 siniestros en 2008 a un máximo de 229 alcanzado en 2022, valor que triplica el promedio de ocurrencia para esta tipología de reservas en el periodo de estudio (Figura 14).

En las reservas de **Alta Montaña** se han registrado 24 incendios, todos ellos menores de 500 ha y con un mayor porcentaje de conatos en comparación con el resto de tipologías. Hay que destacar que, al menos en el periodo de estudio analizado y con las fuentes de datos utilizadas, los incendios no estaban presentes como perturbación de estos espacios protegidos hasta 2014 (Figura 15). El incremento del número de incendios en esta tipología de la RERB se debe principalmente al crecimiento exponencial de siniestros en la Reserva de la Biosfera Sierra Nevada perteneciente a la región bioclimática Mediterránea, con un máximo de ocho siniestros en 2022 (Anexo 1). Además, todos los conatos ocurrieron en la Reserva de la Biosfera Sierra Nevada. Sin embargo, en el contexto de cambio climático actual parece lógico pensar que esta tendencia acabe afectando en los próximos años a la Reserva de la Biosfera Ordesa-Viñamala. Esta reserva, situada en la región bioclimática Alpina, ha tenido hasta ahora pocos incendios. Sin embargo, ante las previsiones de peores escenarios en los Pirineos también se espera una mayor frecuencia de condiciones favorables para la ocurrencia y propagación de los incendios (Resco et al. 2021, Carnicer et al. 2022).

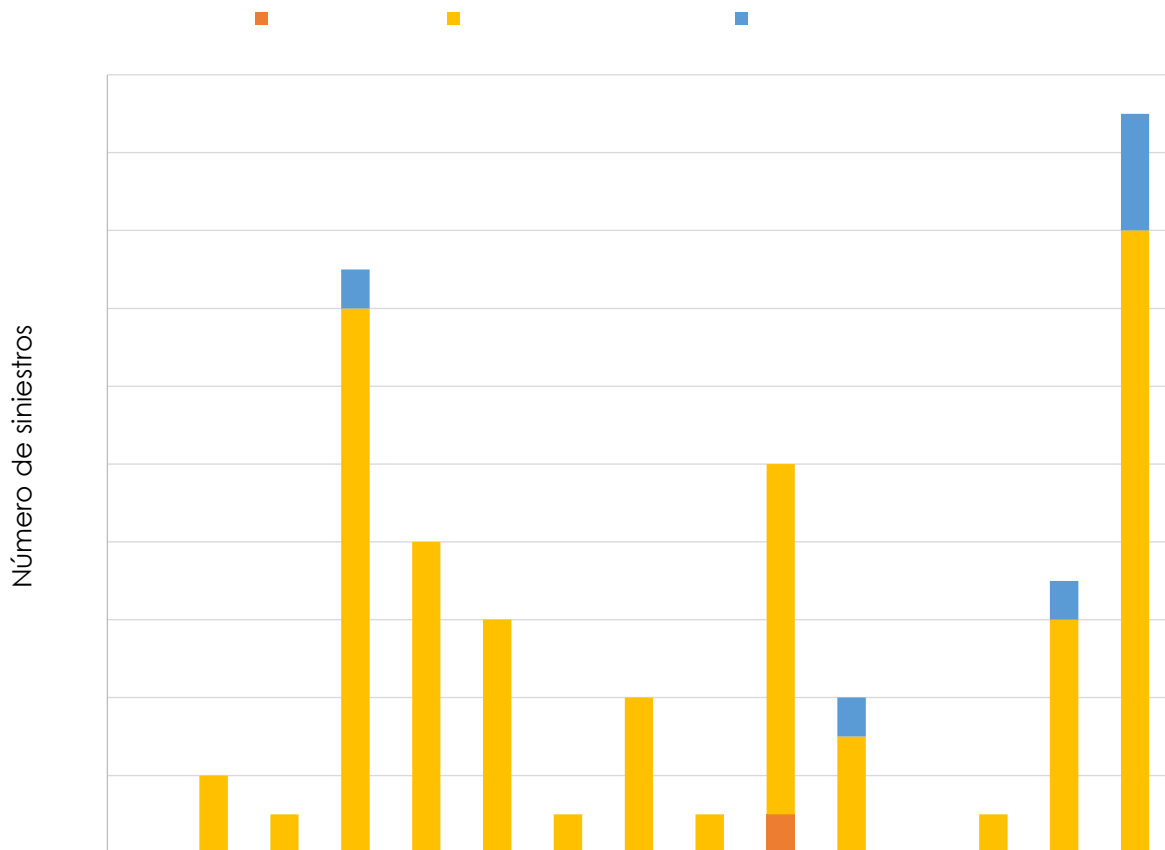


Foto 6 Reserva de la Biosfera Alto Bernesga (OAPN / Fototeca CENEAM)

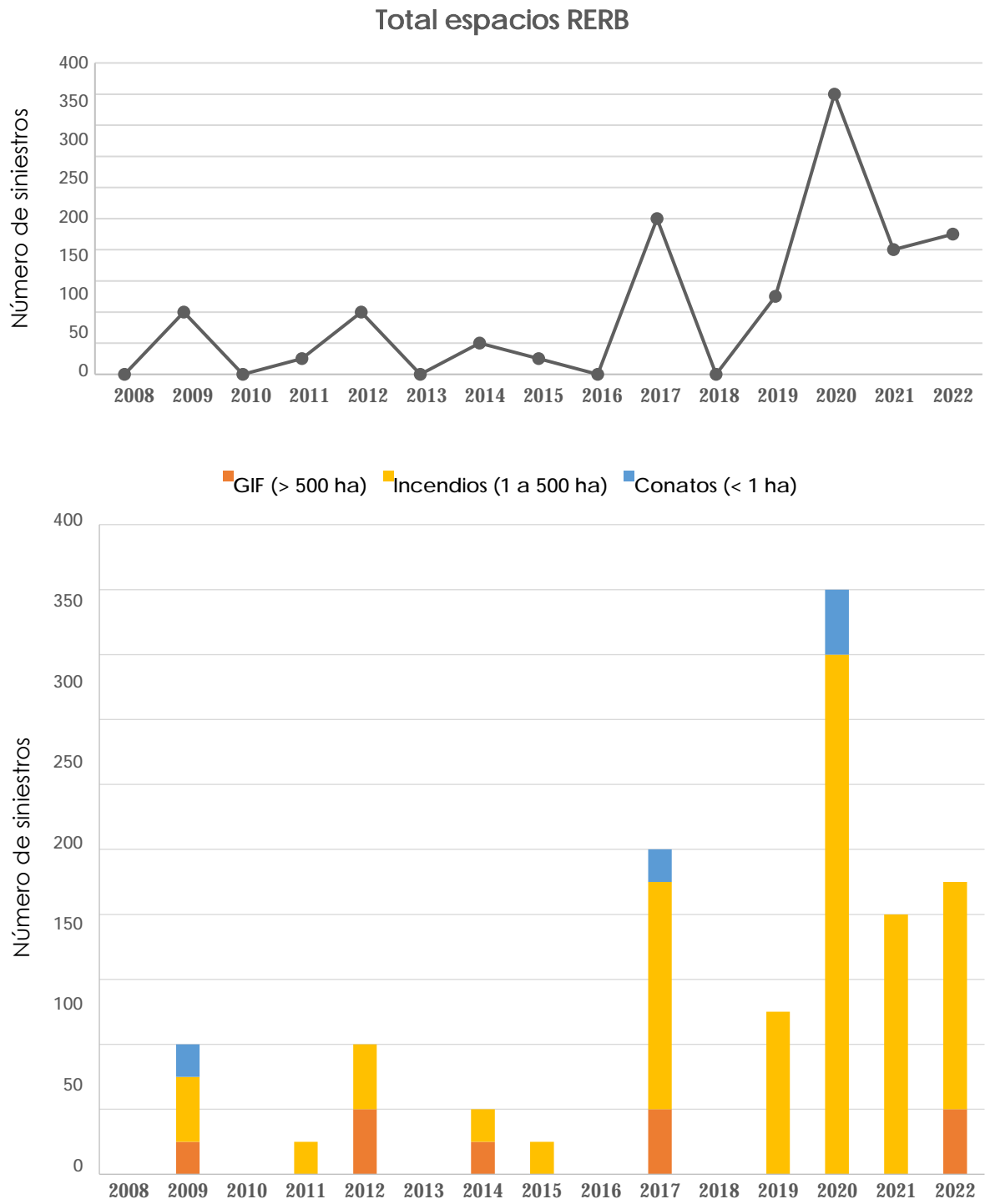
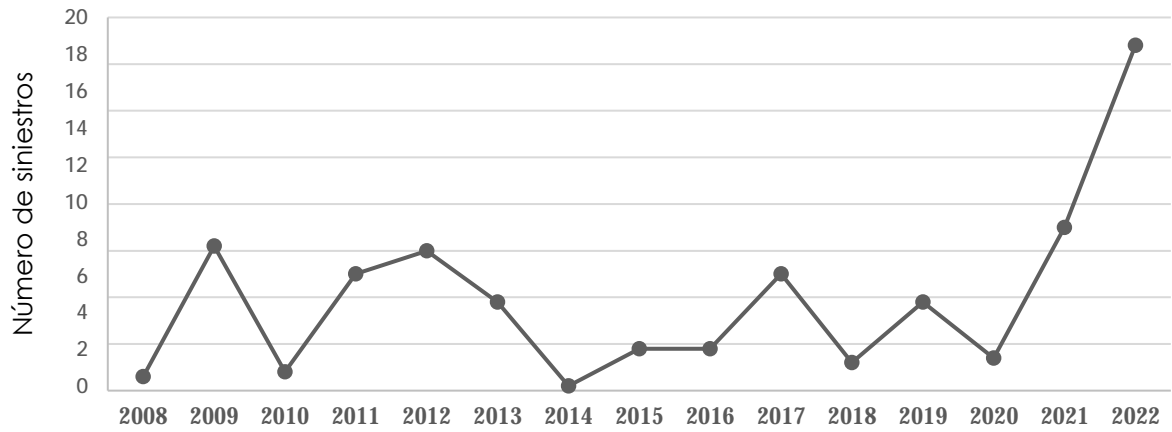


Figura 9 Evolución de la ocurrencia de incendios en el conjunto de espacios de la RERB

AGUA - ATLÁNTICA



■ GIF (> 500 ha) ■ Incendios (1 a 500 ha) ■ Conatos (< 1 ha)

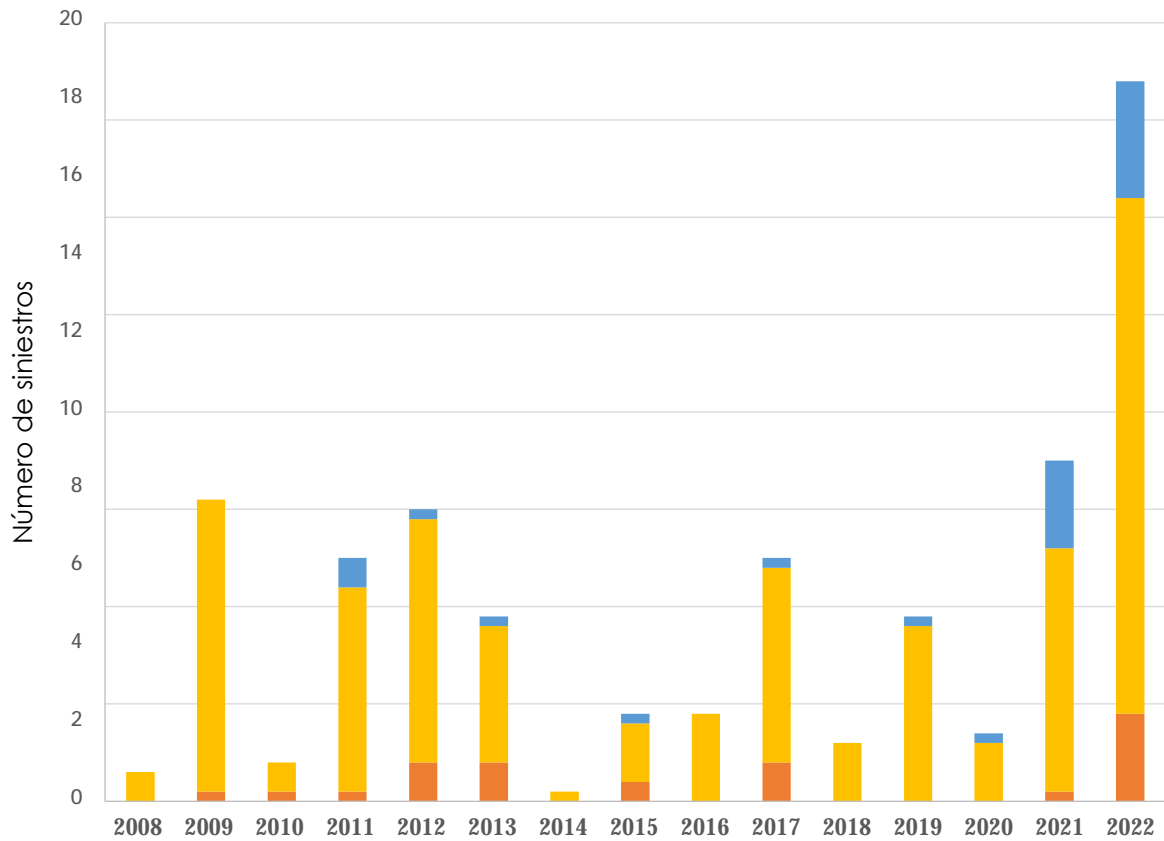


Figura 10 Evolución de la ocurrencia de incendios en las reservas de la tipología Agua dentro de la región bioclimática Atlántica

AGUA - MEDITERRÁNEA

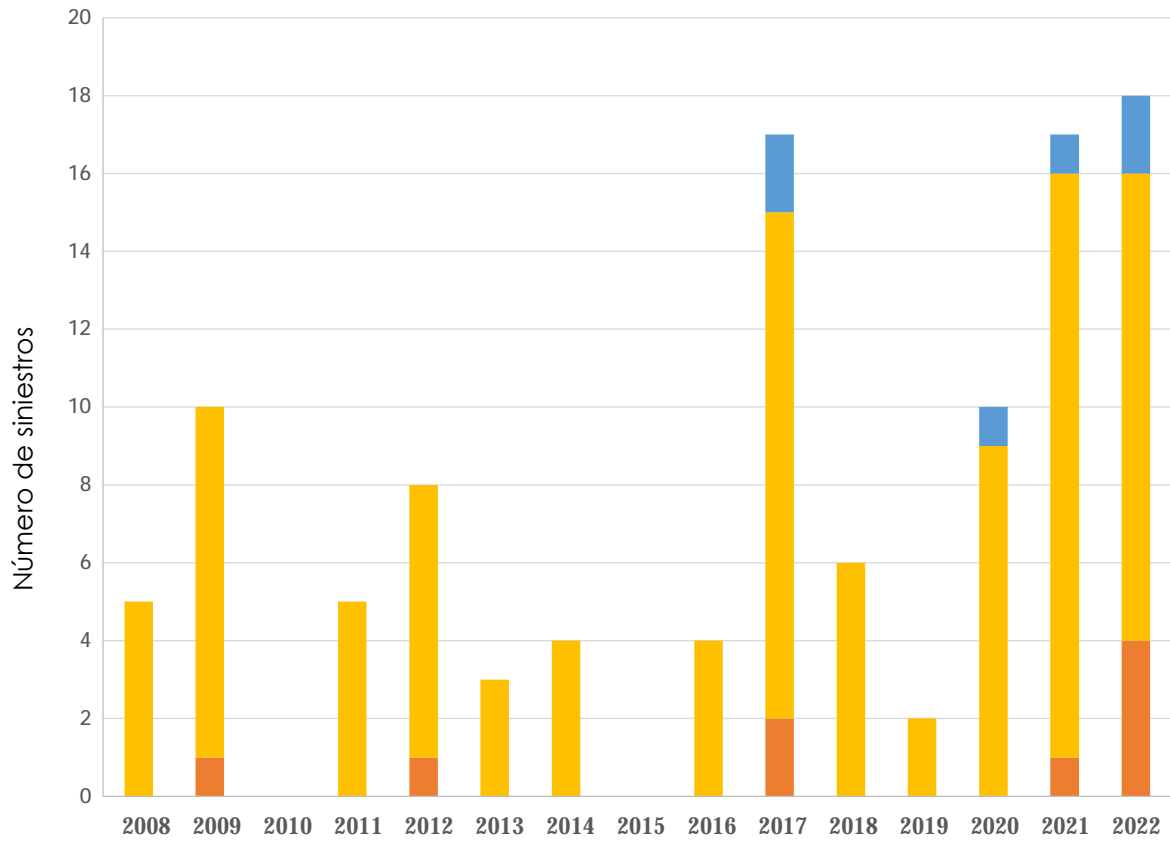
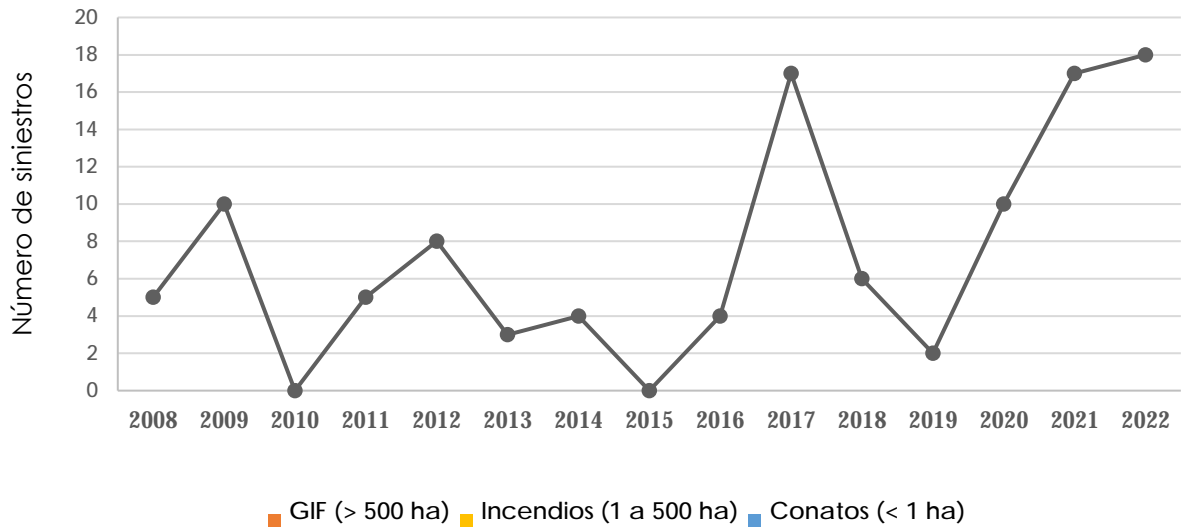


Figura 11 Evolución de la ocurrencia de incendios en las reservas de la tipología Agua dentro de la región bioclimática Mediterránea

MEDITERRÁNEO NORTE-INTERIOR

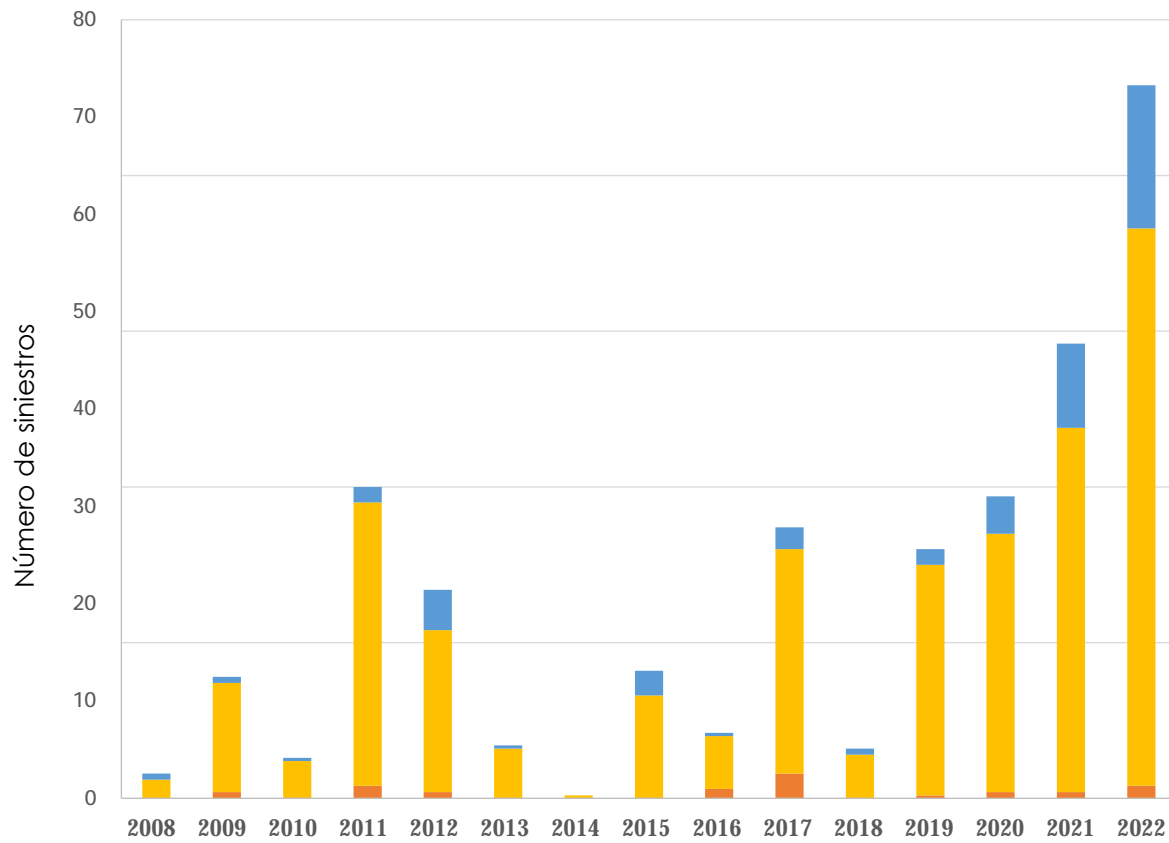
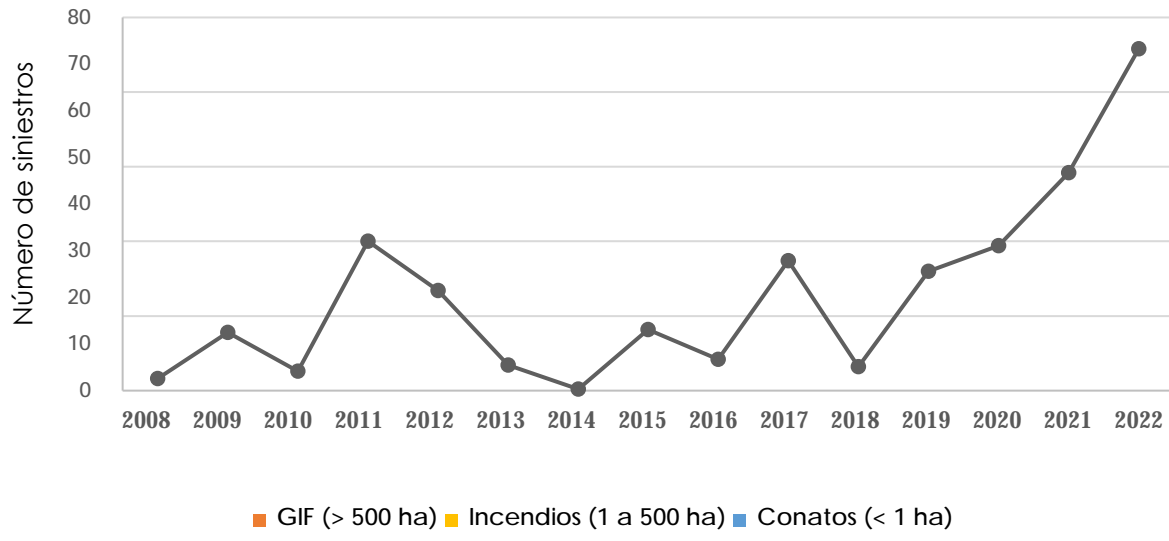


Figura 12 Evolución de la ocurrencia de incendios en las reservas de la tipología ambiente Mediterráneo Norte-Interior

MEDITERRÁNEO SUR-LITORAL

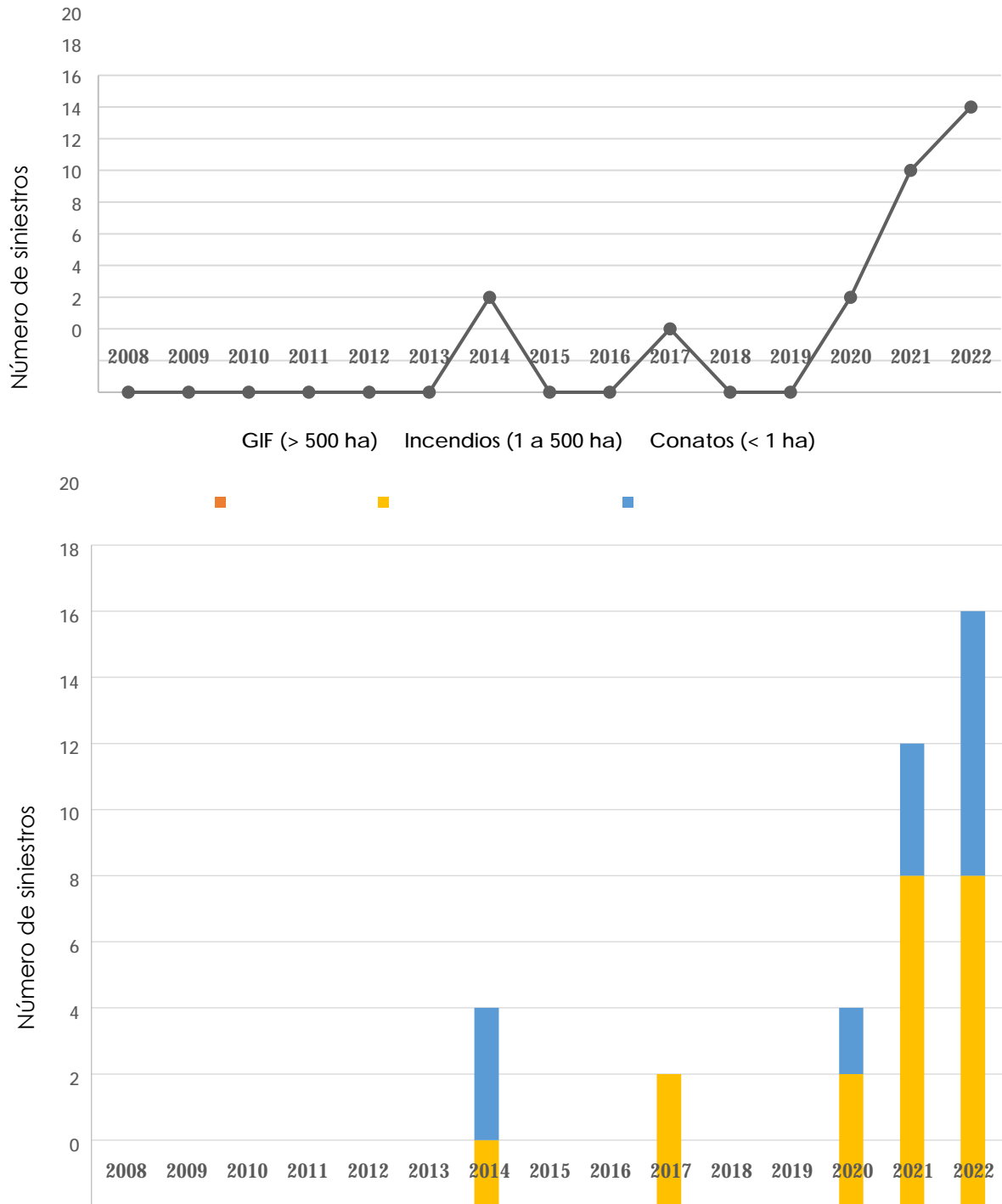


Figura 13 Evolución de la ocurrencia de incendios en las reservas de la tipología ambiente Mediterráneo Sur-Litoral

MONTAÑA CANTÁBRICA

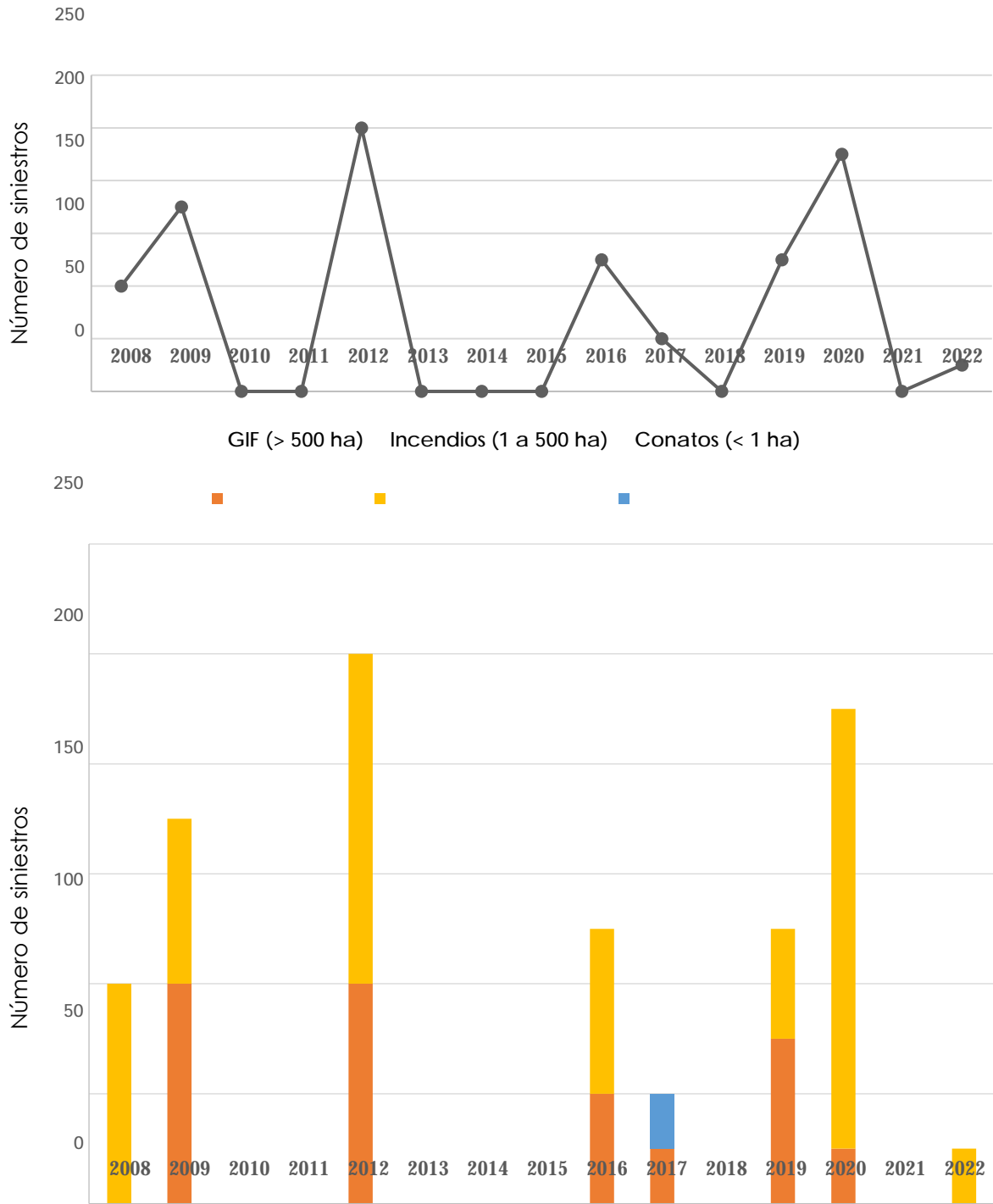


Figura 14 Evolución de la ocurrencia de incendios en las reservas de la tipología Montaña Cantábrica

ALTA MONTAÑA

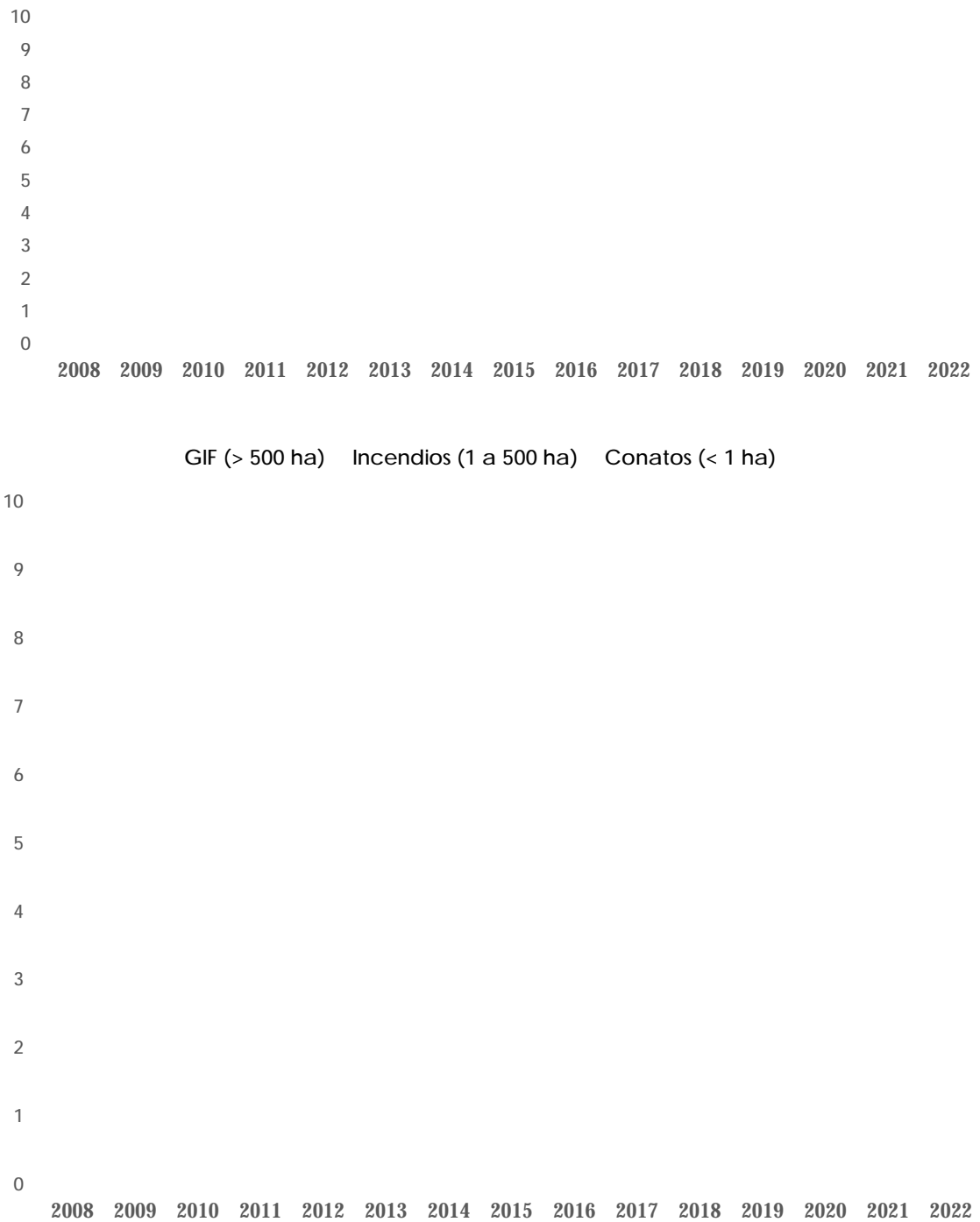


Figura 15 Evolución de la ocurrencia de incendios en las reservas de la tipología Alta Montaña

ISLAS - MACARONÉSICA

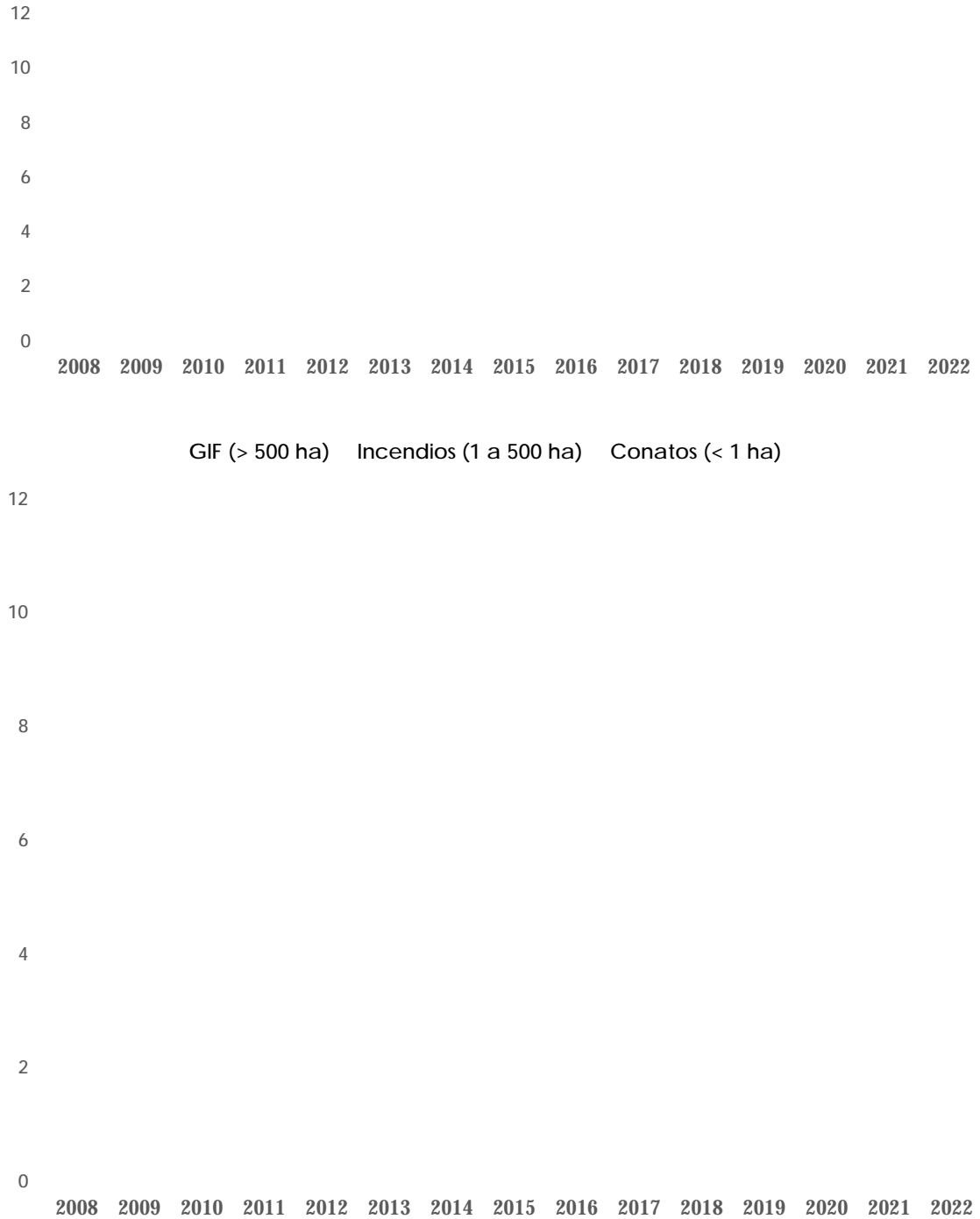


Figura 16 Evolución de la ocurrencia de incendios en las reservas canarias pertenecientes a la tipología Islas de la región Macaronésica

3.3 Evolución de la superficie quemada según tipologías de reservas

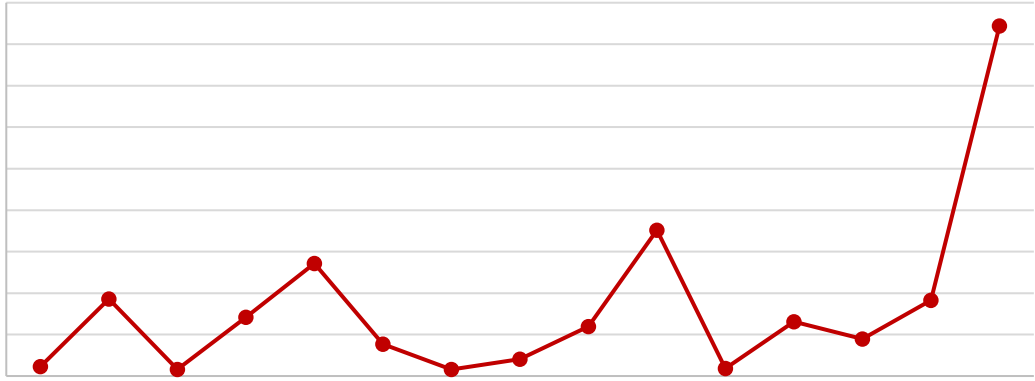
En el caso de la evolución de la superficie quemada, para el conjunto de la RERB vemos el mismo patrón de incremento para los últimos 15 años que el observado para el número de siniestros (Figura 17). Sin embargo, analizando las distintas tipologías encontramos diferencias importantes (Figuras 18 a 24). Al contrario que en el resto de reservas, en la tipología **Islas de la región Macaronésica** y la tipología **Agua**, tanto de la región **Atlántica** como **Mediterránea**,

no hay un claro incremento del total de superficie afectada a lo largo del periodo de estudio. En Canarias se registraron varios máximos relativos coincidiendo con los años de los picos de ocurrencia (2006, 2012, 2016) a excepción del año 2019 (mayor ocurrencia en 2020), quemándose anualmente entre 4.500 ha y 6.800 ha como consecuencia sobre todo de los grandes incendios (GIF) ocurridos en las islas (Figura 24). De las tres reservas afectadas, el mayor impacto se observa en la isla de La Palma, con una superficie total quemada que supera las 14.000 ha en el periodo analizado (Anexo 1).

En la tipología **Agua** de la **región Atlántica** no se observa ninguna tendencia en los 15 años analizados (Figura 18). La máxima superficie quemada fue en el año 2017 con más de 1.300 ha, debido al GIF ocurrido en la Reserva de la Biosfera Río Eo, Oscos y Terras de Burón que afectó a más de 900 ha. En 2011 también hubo un gran impacto de los incendios forestales ya que se quemaron más de 1.000 ha, pero en esa ocasión coincidiendo con un periodo de máxima ocurrencia de incendios que afectaron tanto a la Reserva de la Biosfera Río Eo, Oscos y Terras de Burón como a la Reserva de la Biosfera Terras do Miño (Anexo 1). En 2022 sin embargo, a pesar de tener la máxima ocurrencia del periodo de estudio, la superficie quemada ese año fue bastante baja (sólo 132 ha). Por el contrario, en las reservas de la tipología **Agua** que pertenecen a la **región Mediterránea** el impacto de los incendios forestales es mucho mayor que en la **región Atlántica**, en especial los GIF (Figura 19, Tabla 3). La máxima superficie quemada también ocurrió en 2017 afectando a un total de 8.100 ha, de las cuales más de 7.700 ha ardieron a consecuencia del GIF que afectó a la Reserva de la Biosfera Doñana (Anexo 1). El año 2012 también se registró un elevado impacto en esta tipología con más de 3.000 ha quemadas, de nuevo con un alto porcentaje debido a grandes incendios que en esta ocasión afectaron a la Reserva de la Biosfera Terras de l'Ebre. A diferencia de la **región Atlántica**, las reservas de la tipología **Agua** de la **región Mediterránea** también se vieron muy afectadas en 2022 con más de 2.400 ha afectadas, de las cuales 1.800 ha se quemaron de nuevo en 2 grandes incendios ocurridos en la Reserva de la Biosfera Doñana.

Sin embargo, entre las dos tipologías de **ambiente Mediterráneo** hay un patrón similar en los 15 años del periodo de estudio. En ambos casos se registró un récord histórico de superficie quemada en los últimos años, con más de 53.000 ha quemadas en 2022 en las reservas del **Mediterráneo Norte-Interior** (Figuras 20) y casi 20.000 ha quemadas entre 2021 y 2022 en las de **Mediterráneo Sur-Litoral** (Figuras 21), lo que supone respectivamente entre ocho y cuatro veces más superficie afectada por el fuego respecto a sus valores promedio de los últimos 15 años. De nuevo, la mayoría se corresponde con áreas quemadas por grandes incendios en ambas tipologías. En el caso de las reservas del Norte-Interior en las que ardieron un total de

Superficie quemada (ha)

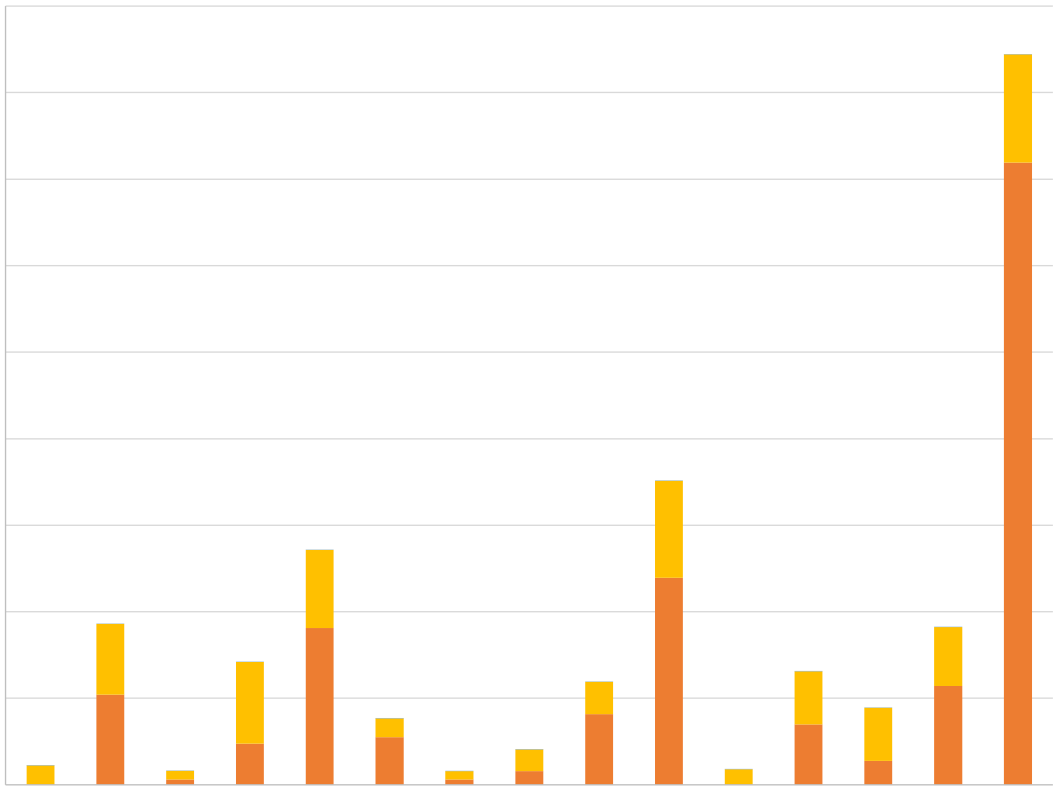


■

■

■

Superficie quemada (ha)



94.200 ha, que es la tipología de la RERB más afectada (más del 9% de su superficie, Tabla 3), el gran incremento de superficie quemada observado es consecuencia de los nuevos grandes incendios que en 2022 afectaron casi 48.000 ha en la parte española de la Reserva de la Biosfera transfronteriza Meseta Ibérica. Entre estos incendios destacan GIF de una gran magnitud, ardiendo en dos de ellos cerca de 10.000 ha, respectivamente, y otras casi 20.000 ha quemadas en un sólo siniestro dentro de esta reserva. Como se comentó anteriormente, 2022 es el peor año con relación al impacto de GIF respecto al total de superficie quemada en toda España, con un total de más de 200.000 ha afectadas en estos grandes incendios a nivel nacional según el avance de la estadística general de incendios (MITECO 2023). Por otro lado, en las reservas de ambiente Mediterráneo del Sur-Litoral se quemaron en los últimos 15 años un total de 32.000 ha, estando casi la mitad de esta superficie afectada (más de 14.000 ha) dentro de la parte española de la Reserva de la Biosfera Intercontinental del Mediterráneo como consecuencia principalmente de dos grandes incendios ocurridos en 2021 y 2022 respectivamente.

La tipología de **Montaña Cantábrica** es la segunda más afectada en superficie quemada (8%) después de la del Mediterráneo Norte-Interior (Tabla 3). En esta tipología de reservas ardieron más de 78.000 ha en el periodo de estudio, con un máximo también registrado en 2022 que alcanza casi 19.000 ha afectadas por el fuego (Figuras 22). De nuevo la mayor parte de la superficie afectada fue consecuencia de grandes incendios, que ese año quemaron más de 13.000 ha en cuatro GIF ocurridos en la Reserva de la Biosfera Ribeira Sacra e Serras do Oribio e Courel. Los incendios forestales también tuvieron un gran impacto en esta tipología en los años 2011 y 2017, quemándose un total de 10.000 y 14.000 ha respectivamente, con varios GIF que afectaron a la Reserva de la Biosfera Muniellos, la Reserva de la Biosfera Os Ancares Lucenses e Montes de Navia, Cervantes e Becerreá, la Reserva de la Biosfera Ribeira Sacra e Serras do Oribio e Courel, así como a la Reserva de la Biosfera transfronteriza Gêres-Xurés. En el año 2009 también se quemaron más de 2.600 ha en dos GIF que afectaron a las Reservas de la Biosfera Ancares Leoneses y Valles de Omaña y Luna. En el periodo de estudio analizado, las reservas con mayor superficie afectada han sido la Reserva de la Biosfera Ribeira Sacra e Serras do Oribio e Courel, con más de 24.000 ha quemadas, y la Reserva de la Biosfera transfronteriza Gêres-Xurés, donde ardieron un total de 18.700 ha. No obstante, el fuego ha afectado a todas las reservas en mayor o menor medida en numerosos incendios de distinta magnitud ocurridos en los últimos 15 años (Anexo 1) ya que, como vimos en el apartado anterior, la tipología Montaña Cantábrica está ubicada en la zona con mayor ocurrencia en España y presenta una frecuencia de incendios considerablemente más elevada que el resto de tipologías de la RERB.

En la tipología de **Alta Montaña**, que sólo incluye dos reservas, es donde hay una menor superficie quemada en los últimos 15 años (Tabla 3). De las casi 290.000 ha incluidas en estos dos espacios protegidos, en total sólo ardieron 359 ha (el 0.1% de su superficie), la mayoría (99%) en incendios de entre 1 ha y 500 ha ocurridos en la segunda mitad del periodo de estudio (Figuras 23). La elevada proporción de conatos (< 1 ha) supone por tanto un impacto residual a nivel de superficie quemada a pesar de su incremento. Sin embargo, la tendencia general es una mayor superficie quemada, hasta el momento sin ocurrencia de GIF, en especial en la Reserva de la Biosfera Sierra Nevada donde el impacto de los incendios ha sido mayor, dado que dos tercios de la superficie total quemada en esta tipología pertenecen a

esta reserva. Esto indica una mayor incidencia del fuego en la reserva de la región bioclimática Mediterránea, en comparación con la Reserva de la Biosfera Ordesa-Viñamala situada en la región bioclimática Alpina. Además, en el año 2022 el nivel de afectación supera el 60% del total de superficie quemada en Sierra Nevada en el periodo de estudio (Anexo 1).

Tabla 3 Superficie quemada total (ha) y relativa (%) en el periodo de estudio según tipologías de reservas

Tipología	Superficie quemada (2008-2022)	
	Total (ha)	Relativa (%)
AGUA - ATLÁNTICA	3.809	0.6%
AGUA - MEDITERRÁNEA	17.413	1.4%
ISLAS - MACARONÉSICA	24.841	5.5%
MEDITERRÁNEO NORTE-INTERIOR	94.283	9.1%
MEDITERRÁNEO SUR-LITORAL	32.013	1.7%
MONTAÑA CANTÁBRICA	78.137	8.1%
ALTA MONTAÑA	359	0.1%
Total espacios RERB	250.855	3.8%

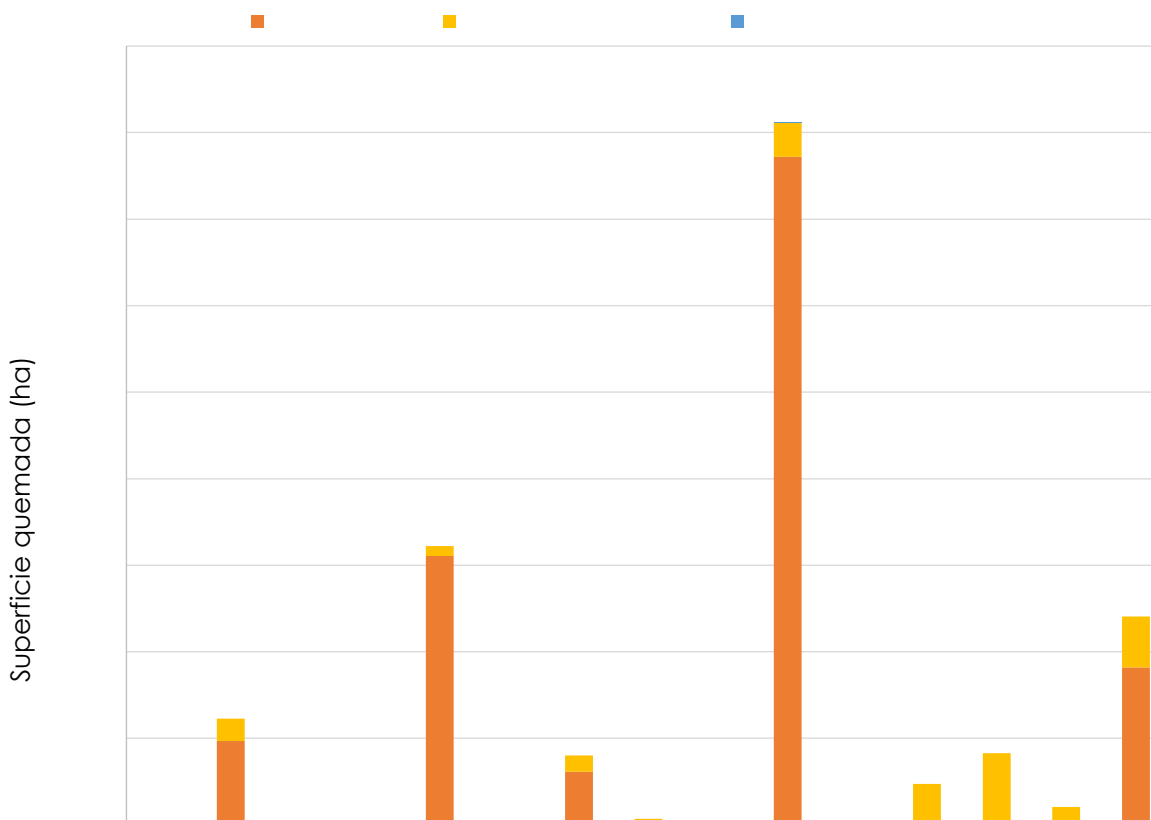


Foto 7 Reserva de la Biosfera Ordesa-Viñamala (OAPN / Fototeca CENEAM)

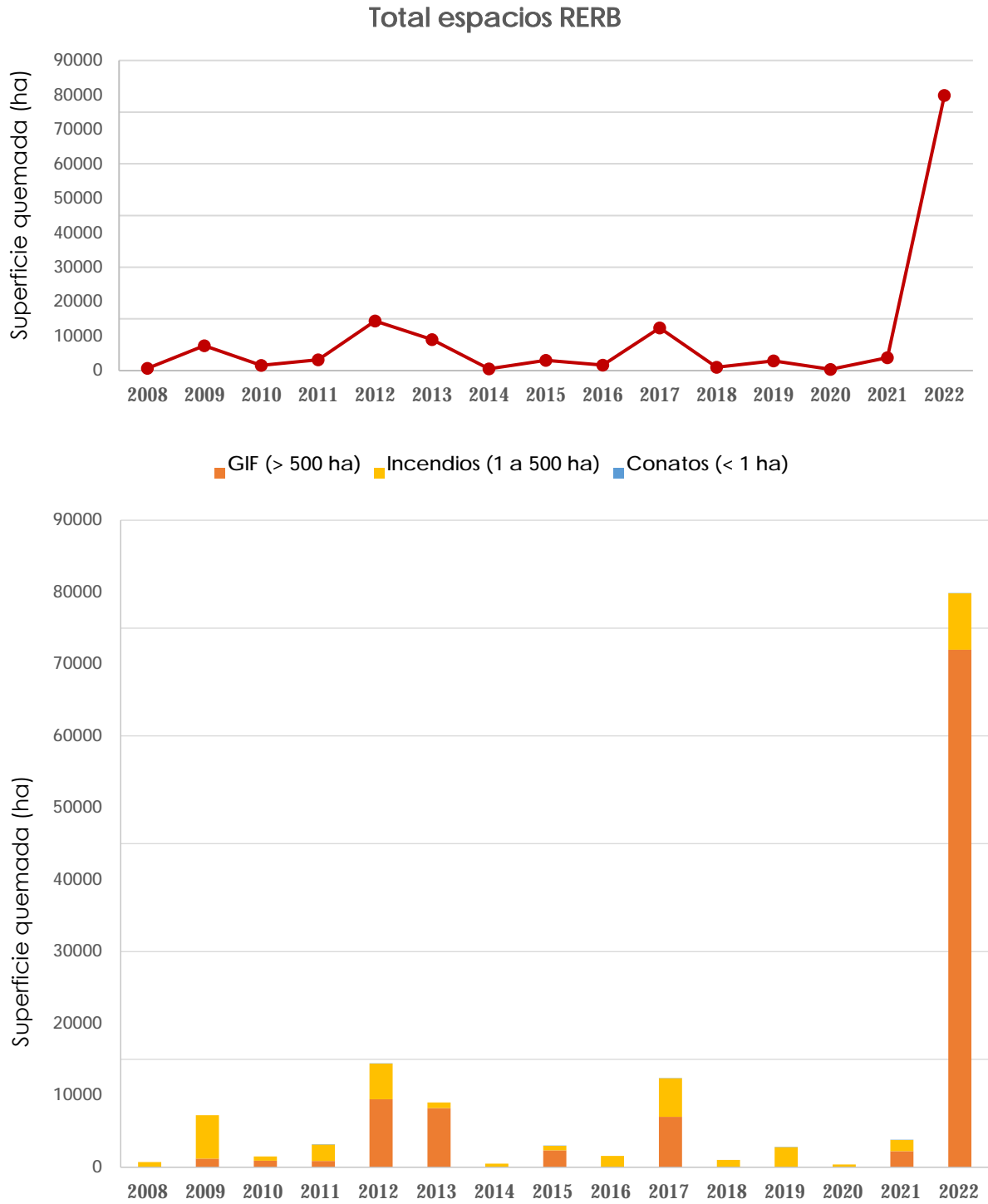


Figura 17 Evolución de la superficie quemada (ha) en el conjunto de espacios de la RERB

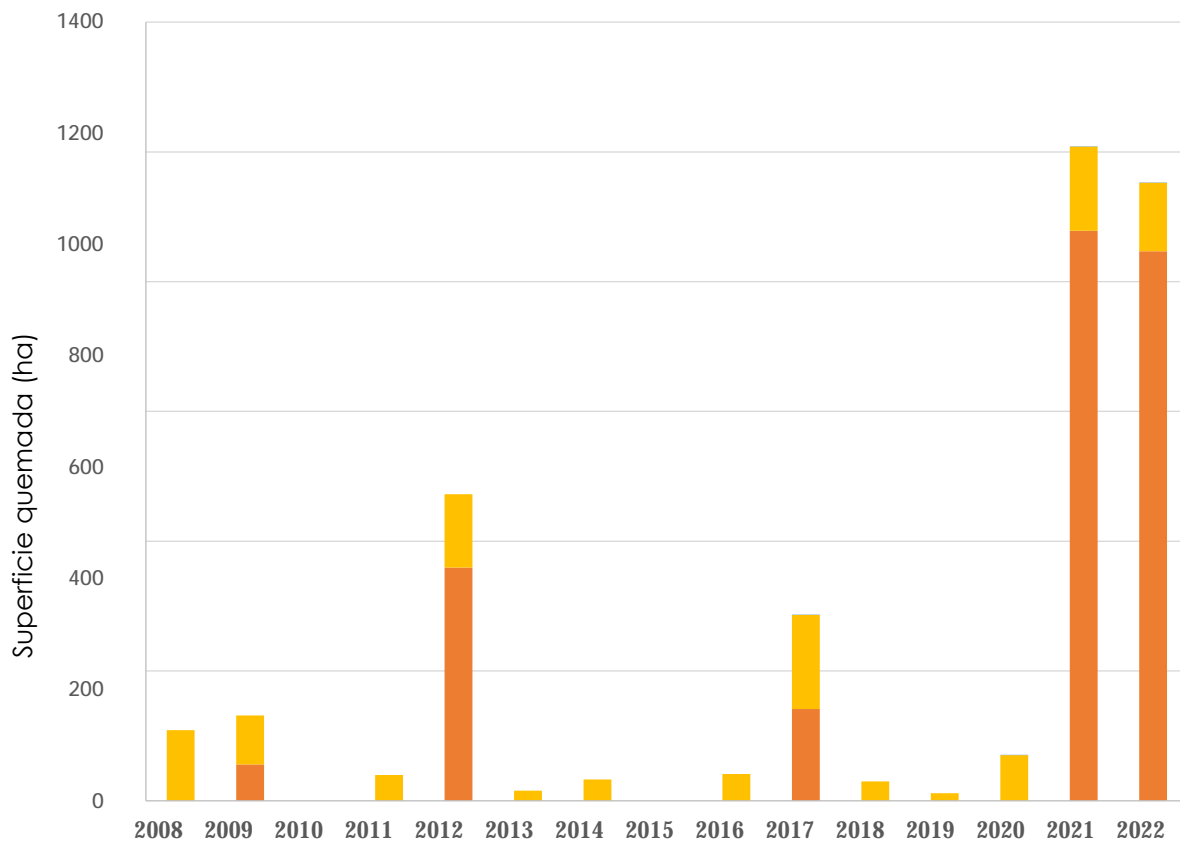
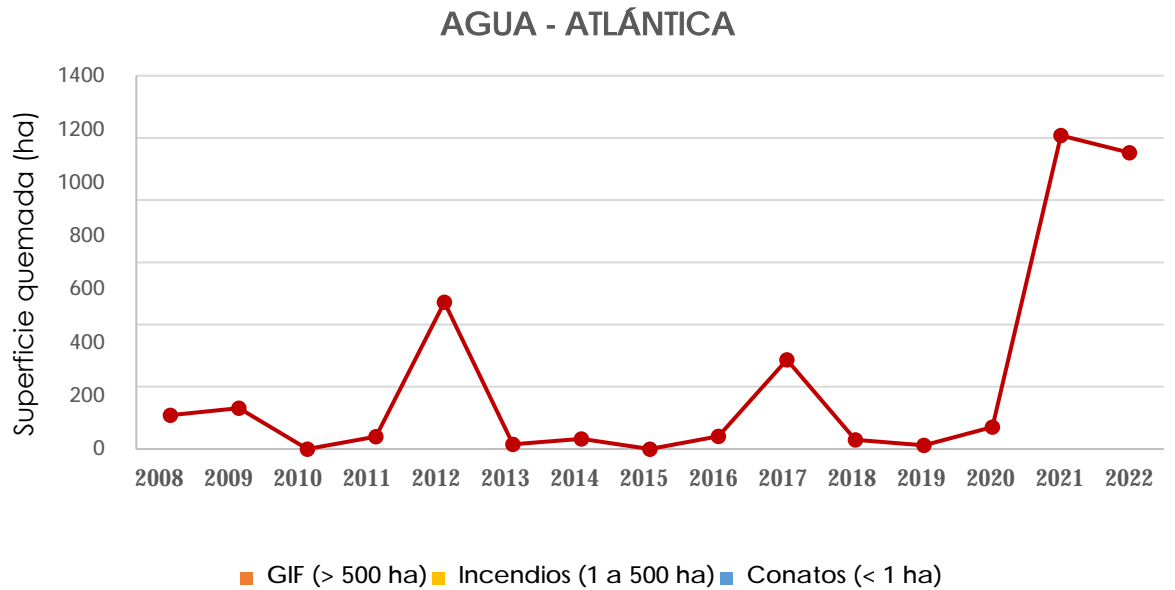


Figura 18 Evolución de la superficie quemada (ha) en las reservas de la tipología Agua dentro de la región bioclimática Atlántica

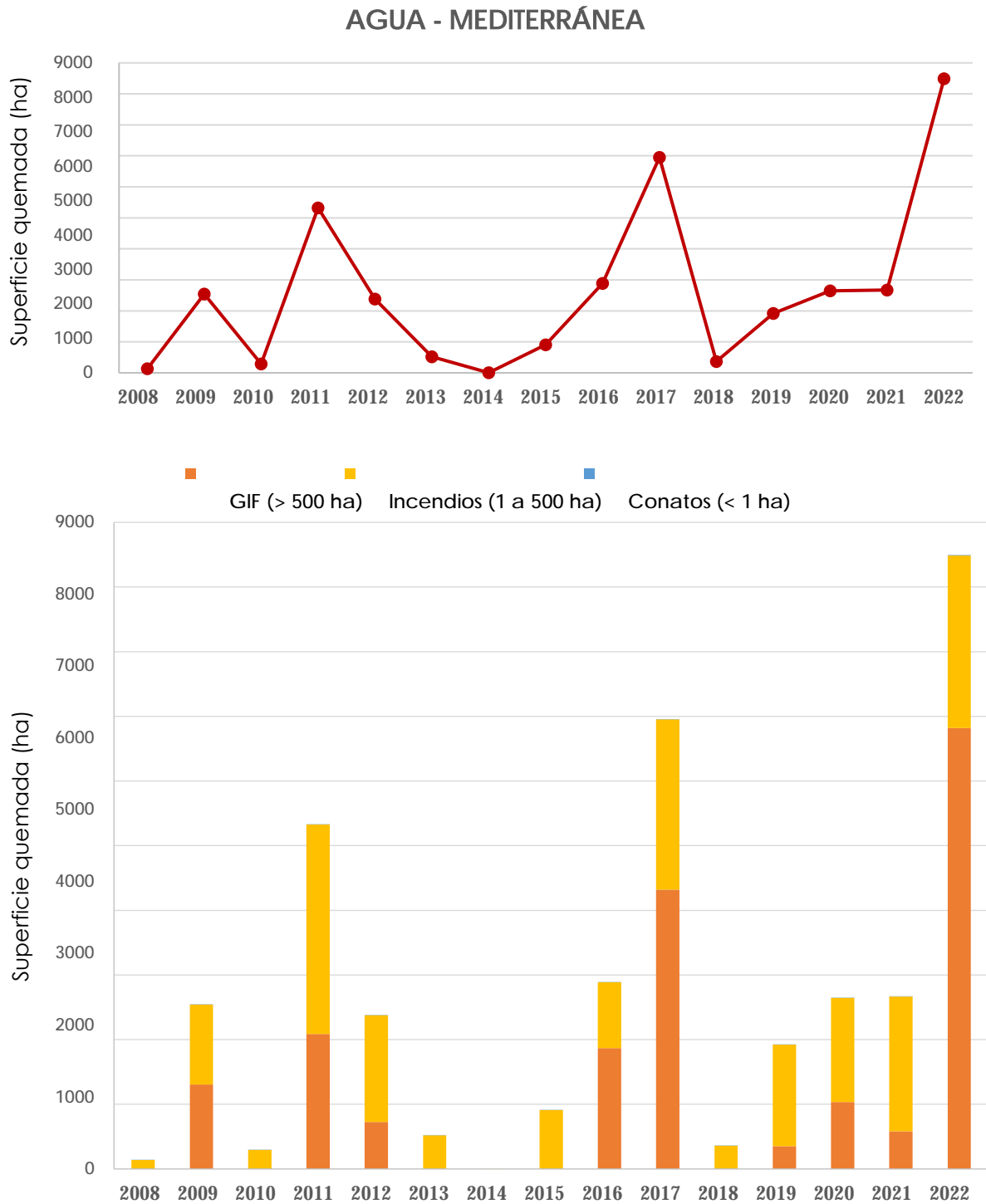


Figura 19 Evolución de la superficie quemada (ha) en las reservas de la tipología Agua dentro de la región bioclimática Mediterránea

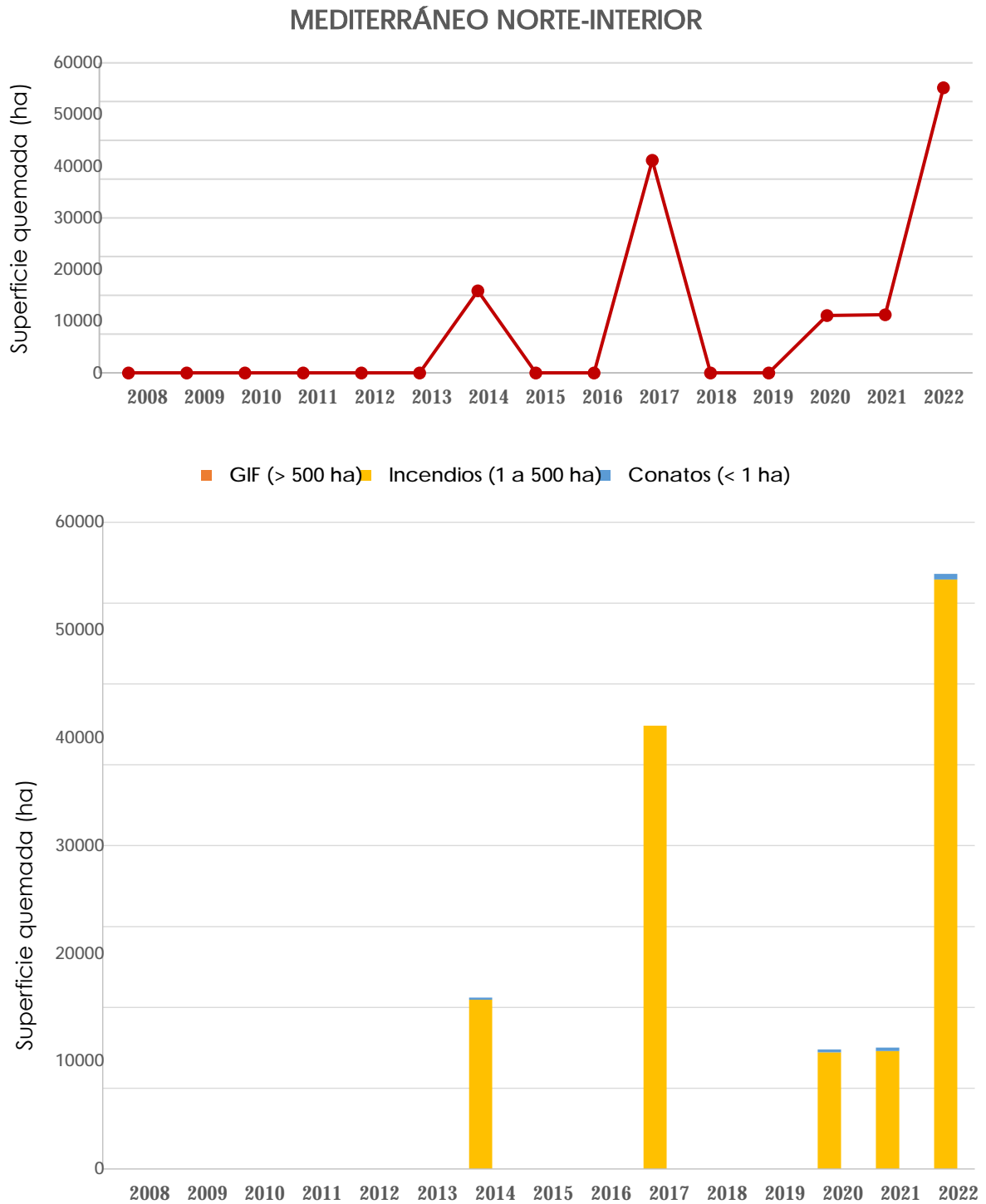


Figura 20 Evolución de la superficie quemada (ha) en las reservas de la tipología ambiente Mediterráneo Norte-Interior

MEDITERRÁNEO SUR-LITORAL

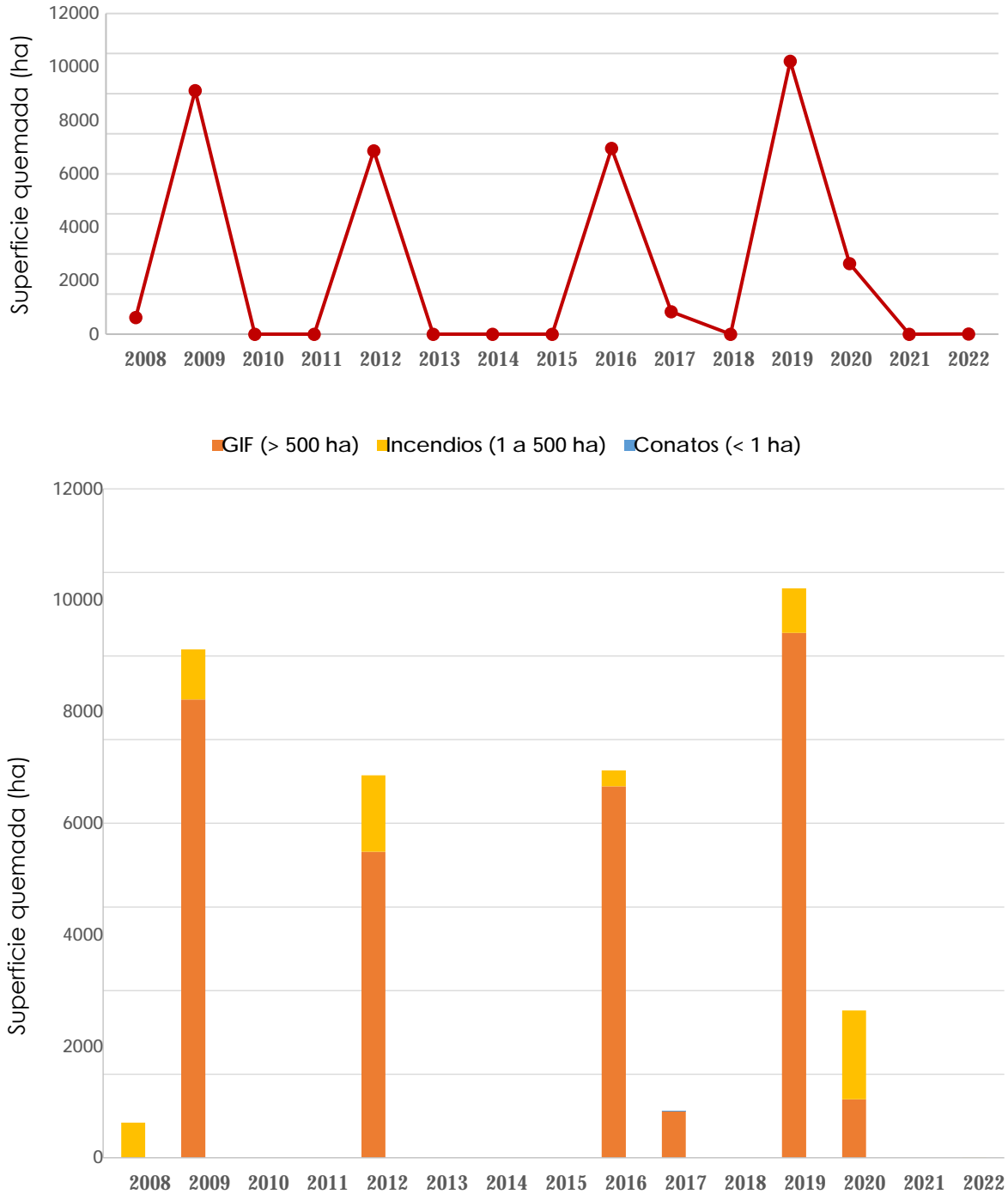


Figura 21 Evolución de la superficie quemada (ha) en las reservas de la tipología ambiente Mediterráneo Sur-Litoral

MONTAÑA CANTÁBRICA

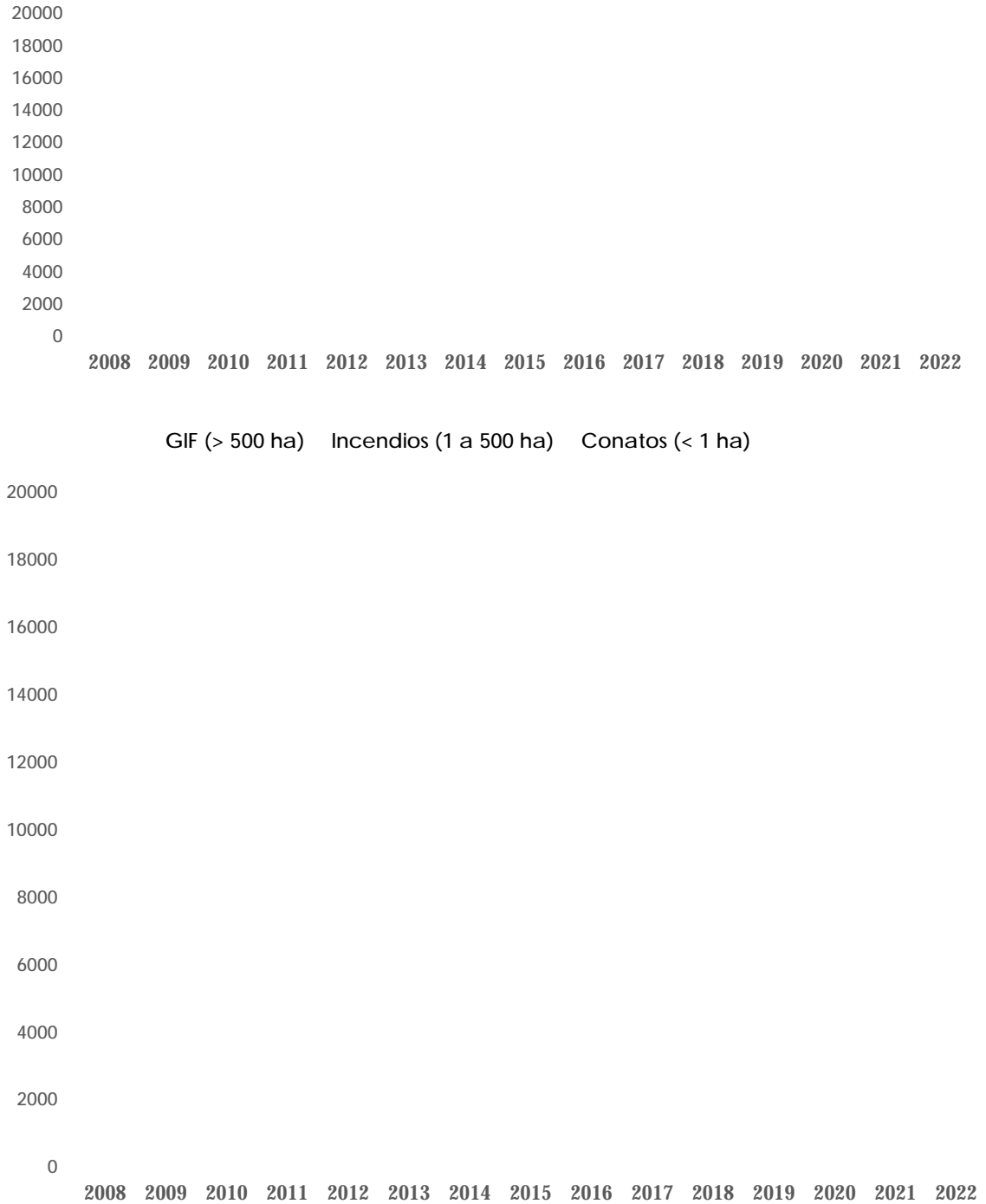


Figura 22 Evolución de la superficie quemada (ha) en las reservas de la tipología Montaña Cantábrica

ALTA MONTAÑA



GIF (> 500 ha) Incendios (1 a 500 ha) Conatos (< 1 ha)

160

140

120

100

80

60

40

20

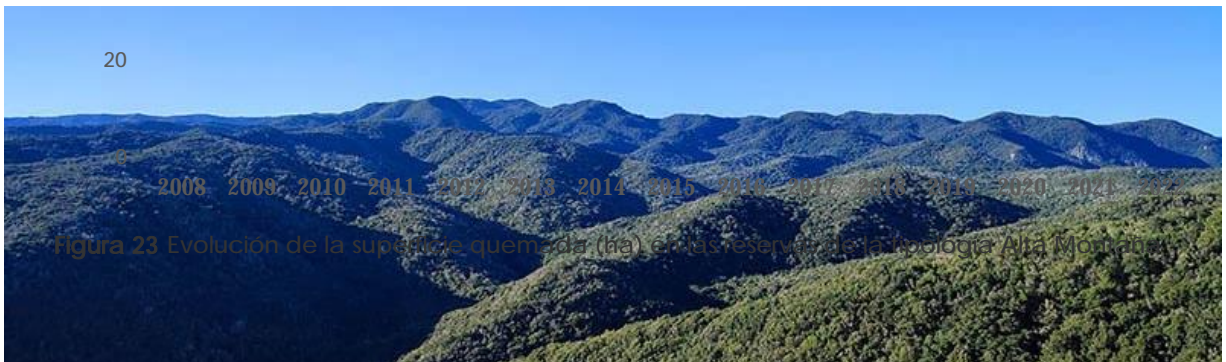


Figura 23 Evolución de la superficie quemada (ha) en las reservas de la biosfera Alta Montaña.

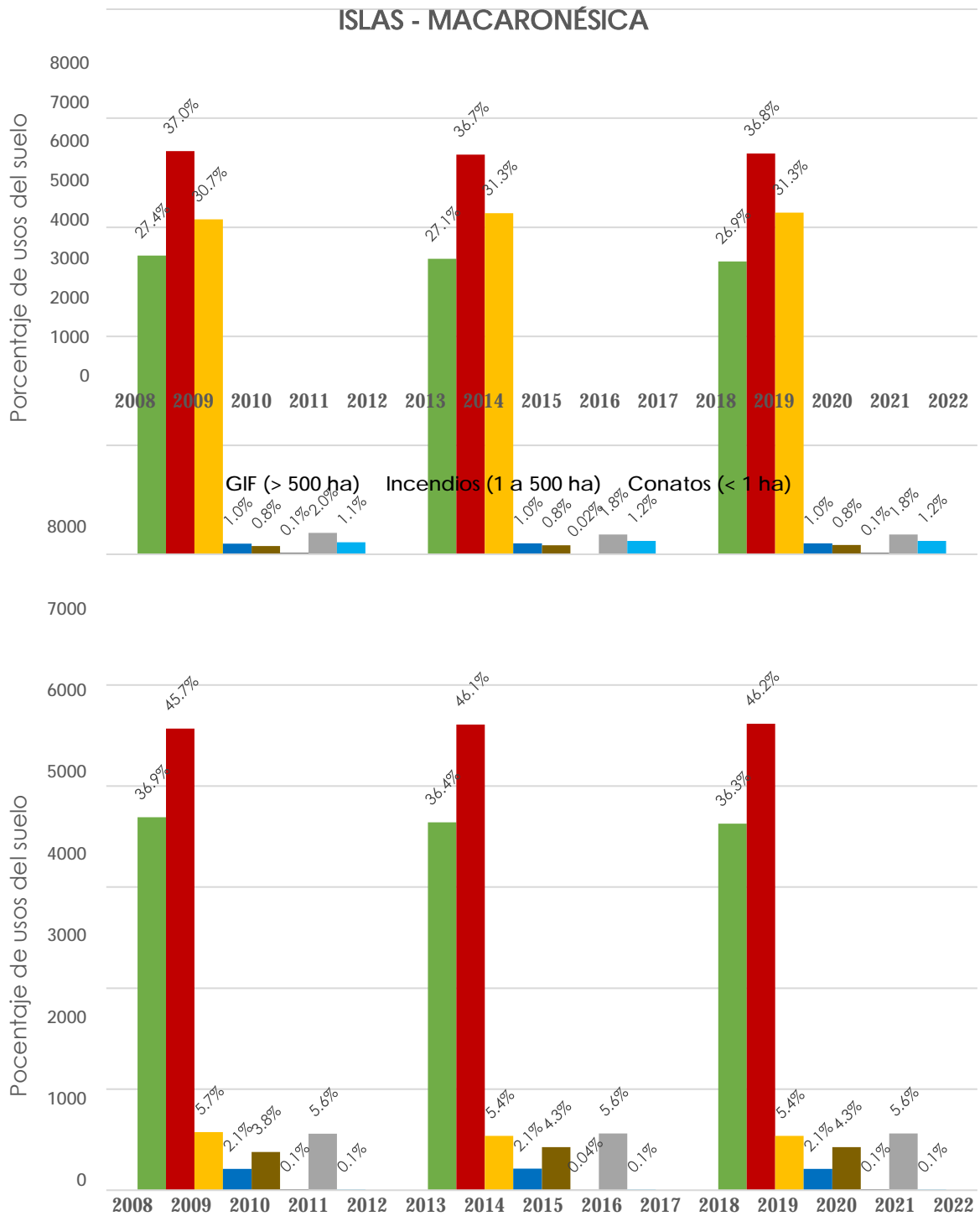


Figura 24 Evolución de la superficie quemada (ha) en las reservas canarias pertenecientes a la tipología Islas de la región Macaronésica

4 Evolución histórica del uso del suelo en las reservas

La información utilizada para analizar los cambios de uso del suelo se ha obtenido a partir de las cartografías basadas en imágenes satelitales del producto **CORINE Land Cover**, disponibles en el periodo de estudio para los años **2006, 2012 y 2018**. La evolución temporal se presenta como porcentajes de superficie de ocupación según la reclasificación de usos del suelo empleada, que distingue entre áreas forestales arboladas (bosques), desarboladas (pasto y matorral), zonas de uso agrícolas, agua (ríos, lagos, etc.), vegetación de humedales, suelos quemados, áreas sin vegetación (roquedos, dunas, etc.) y artificial (ver detalles en sección 2.3.3). Respecto a la categoría de suelo quemado, cabe señalar que sólo hace referencia a áreas recientemente quemadas en el momento de adquisición de la imagen de ese año. Por tanto, los datos aquí presentados en relación con esta categoría no son comparables a la información de perímetros quemados anualmente, derivada de los datos del EFFIS, que se ha analizado detalladamente en la sección anterior.

Los resultados del análisis temporal de usos del suelo incluyen datos globales para el conjunto de los espacios incluidos en la RERB y datos por tipologías de reservas, distinguiendo entre los usos del suelo en el total de su superficie y los existentes dentro de las zonas con mayor nivel de protección, es decir, del núcleo.

4.1 Usos del suelo en el conjunto de la RERB

El análisis histórico demuestra que, en líneas generales, en los últimos años se han producido cambios poco relevantes en las categorías de los usos del suelo analizadas. A nivel global, las **zonas forestales desarboladas** son las más abundantes en las reservas de la biosfera, ocupando el 37% de la superficie terrestre incluida en la parte española del conjunto de espacios de la RERB (Figura 25). Las áreas de **uso agrícola** también están ampliamente representadas (31%), situadas principalmente en las zonas periféricas de transición y tampón, seguidas de las zonas forestales arboladas (27%).

Considerando los usos del suelo existentes sólo dentro del ámbito de protección delimitado por el núcleo de las reservas, más del 80% corresponde a superficie forestal, de la cual aproximadamente un 36% corresponde a **bosques** y un 46% a **pastos naturales y/o matorral**.

4.2 Usos del suelo según tipologías de reservas

El análisis detallado de cada tipología de reservas muestra importantes diferencias a nivel de paisajes existentes, de acuerdo con los usos asociados a cada territorio. En las reservas de la tipología **Agua** de la **región bioclimática Atlántica** los bosques ocupan el 42% del total de las reservas, mientras que en las zonas forestales desarboladas en torno al 20% (Figura 26). Las áreas agrícolas ocupan también un porcentaje relevante de la superficie total (35%). Dentro de las zonas núcleo, el uso agrario se reduce a la mitad (17%), predominando las zonas

forestales tanto arboladas como desarboladas en proporción similar (39% respectivamente). Por el contrario, dentro de las zonas núcleo de la tipología **Agua** perteneciente a la **región Mediterránea** predominan las zonas forestales desarboladas (40%) y los humedales (26%).

Considerando el total de la superficie (núcleo, tampón y transición), ésta es la única tipología de reservas donde el uso agrícola es la principal ocupación del suelo (57%), seguida de las áreas de pasto/matorral (24%), y los bosques que en este caso sólo representan el 10% del total del territorio (Figura 27).

Los paisajes de la tipología **ambiente Mediterráneo** también son notablemente diferentes entre las reservas del **Norte-Interior** (Figura 28) y las del **Sur-Litoral** (Figura 29). Las zonas forestales desarboladas son predominantes en las reservas Mediterráneo Norte-Interior (47%), mientras que en las del Sur-Litoral los principales usos del suelo se reparten entre las zonas forestales arboladas (35%), desarboladas (33%) y agrícolas (31%). Dentro del núcleo, en las reservas del Norte-Interior los bosques alcanzan el 45%, pero las zonas forestales desarboladas siguen siendo los paisajes dominantes con casi la mitad de ocupación dentro de esta zona de mayor protección. Por el contrario, en las reservas de ambiente Mediterráneo pertenecientes a la zona Sur-Litoral los bosques son dominantes dentro del núcleo ocupando más de la mitad de la superficie protegida (53%).

En las tipologías **Montaña Cantábrica** (Figura 30) y **Alta Montaña** (Figura 31) predominan las áreas forestales tanto en el núcleo como en el total de las superficies incluidas en las reservas. En ambas tipologías los paisajes dominantes corresponden a zonas desarboladas de pastos naturales y/o matorrales de montaña. En el Cantábrico estos paisajes ocupan la mitad de la superficie dentro del núcleo de las reservas, donde los bosques también suponen un porcentaje muy importante (40%) del territorio con mayor nivel de protección. En las reservas de **Alta Montaña** los pastos naturales y/o matorrales superaran el 65% dentro del núcleo, correspondiendo a los paisajes desarbolados característicos de zonas de mayor altitud situados por encima de los pisos de vegetación arbolados, los cuales suponen el 27%.

En las reservas de las **Islas Canarias** también predominan los paisajes desarbolados, los cuales ocupan el 56% del total de la superficie de las reservas y casi la mitad dentro de los límites del ámbito de protección de las zonas núcleo. En esta tipología destaca la mayor proporción de suelo sin vegetación, que alcanza el 25% dentro del núcleo, porcentaje similar al ocupado por los bosques en el conjunto de este tipo de reservas (Figura 32).

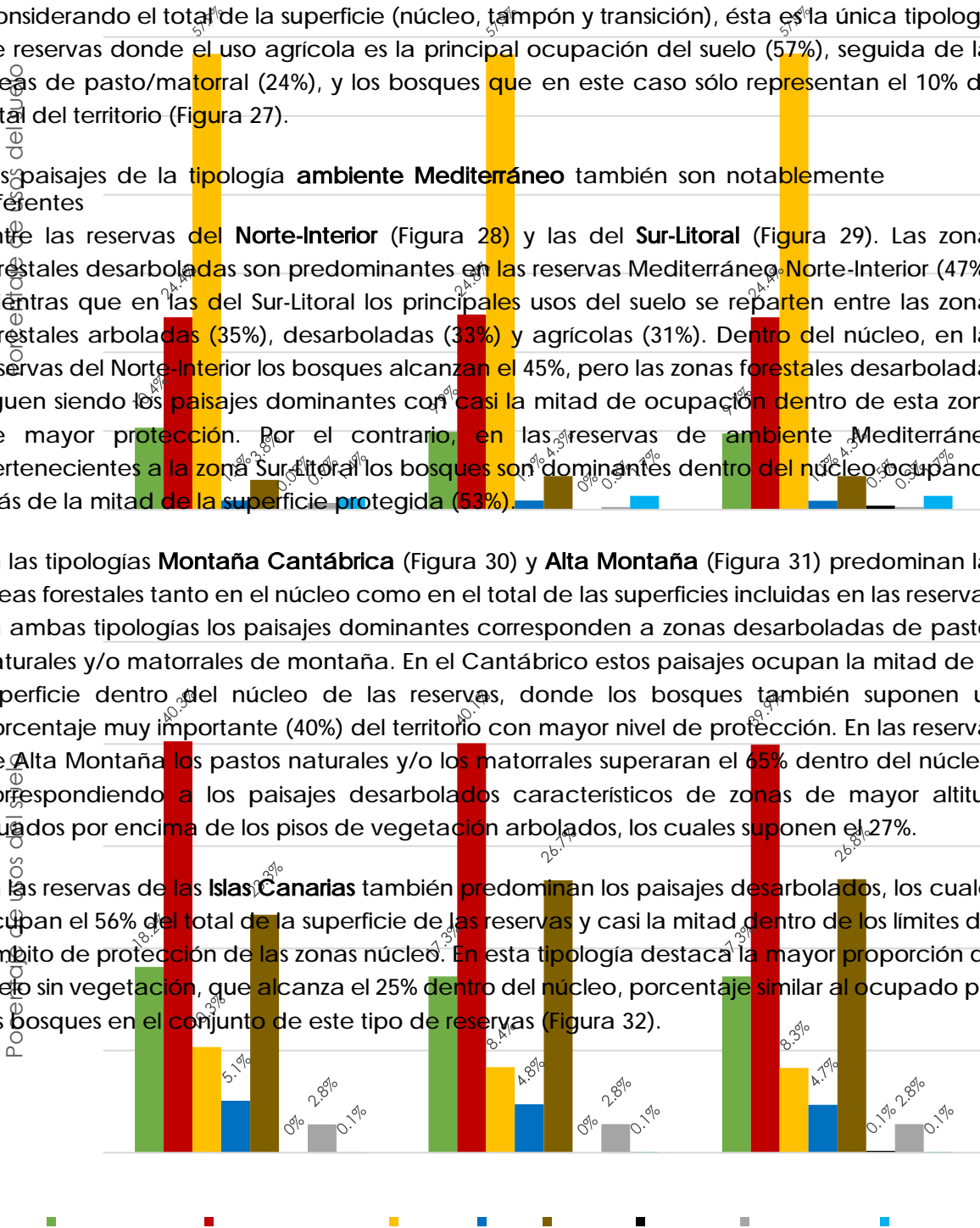
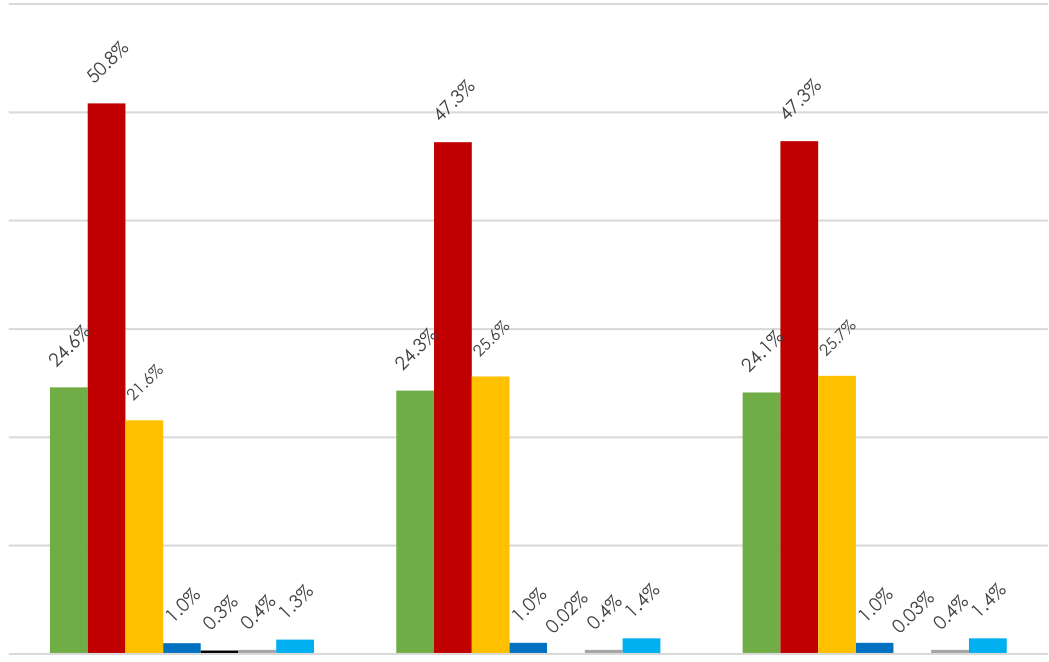
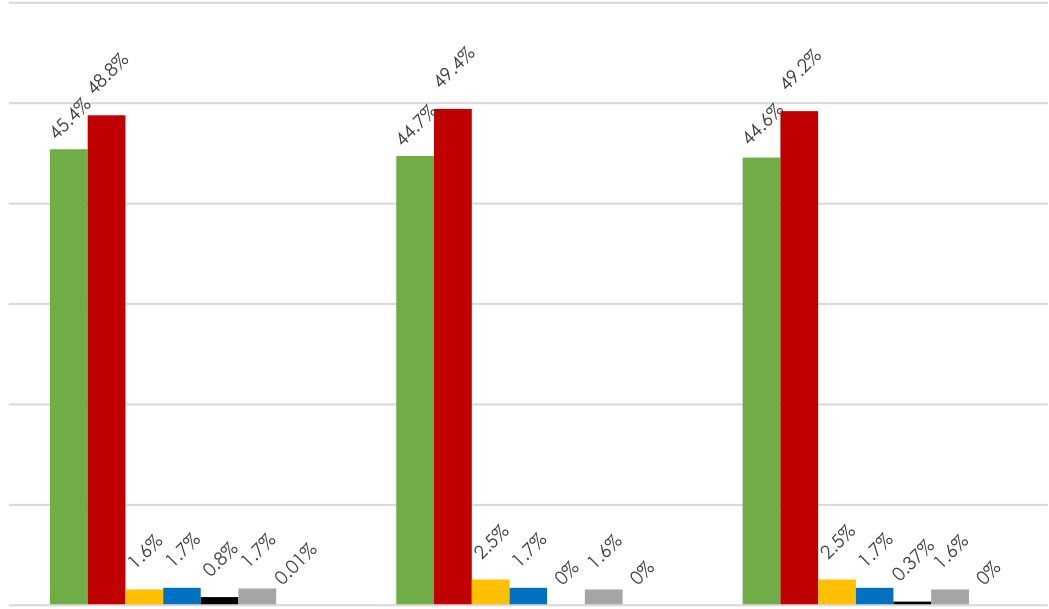


Foto 8 Reserva de la Biosfera La Gomera (José G. Aguilar Darias / Fototeca CENEAM)

Porcentaje de usos del suelo



Pocentaje de usos del suelo



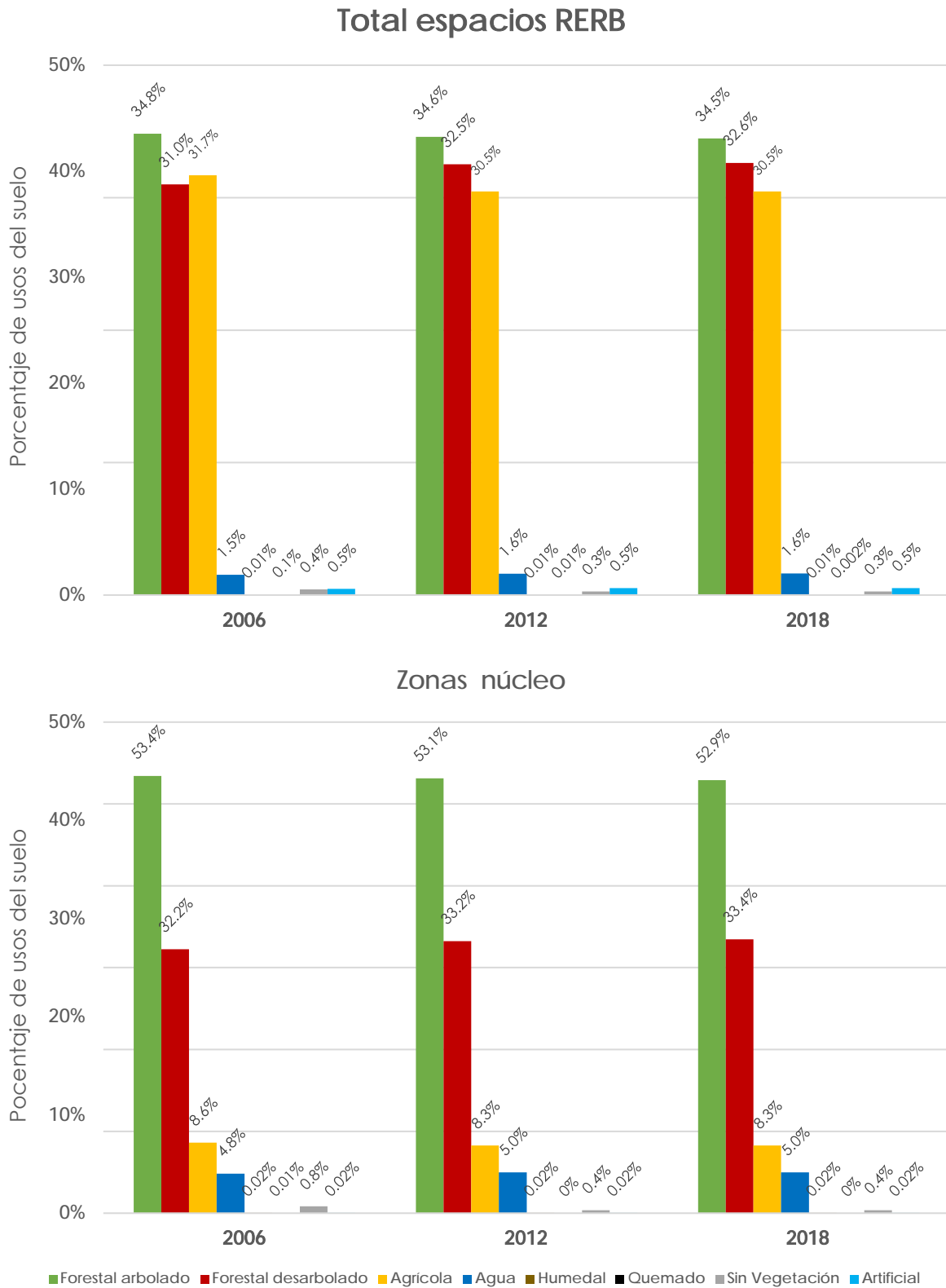


Figura 25 Evolución de los usos del suelo en el conjunto de espacios de la RERB, en el total de la superficie (arriba) y sólo dentro del núcleo (abajo)

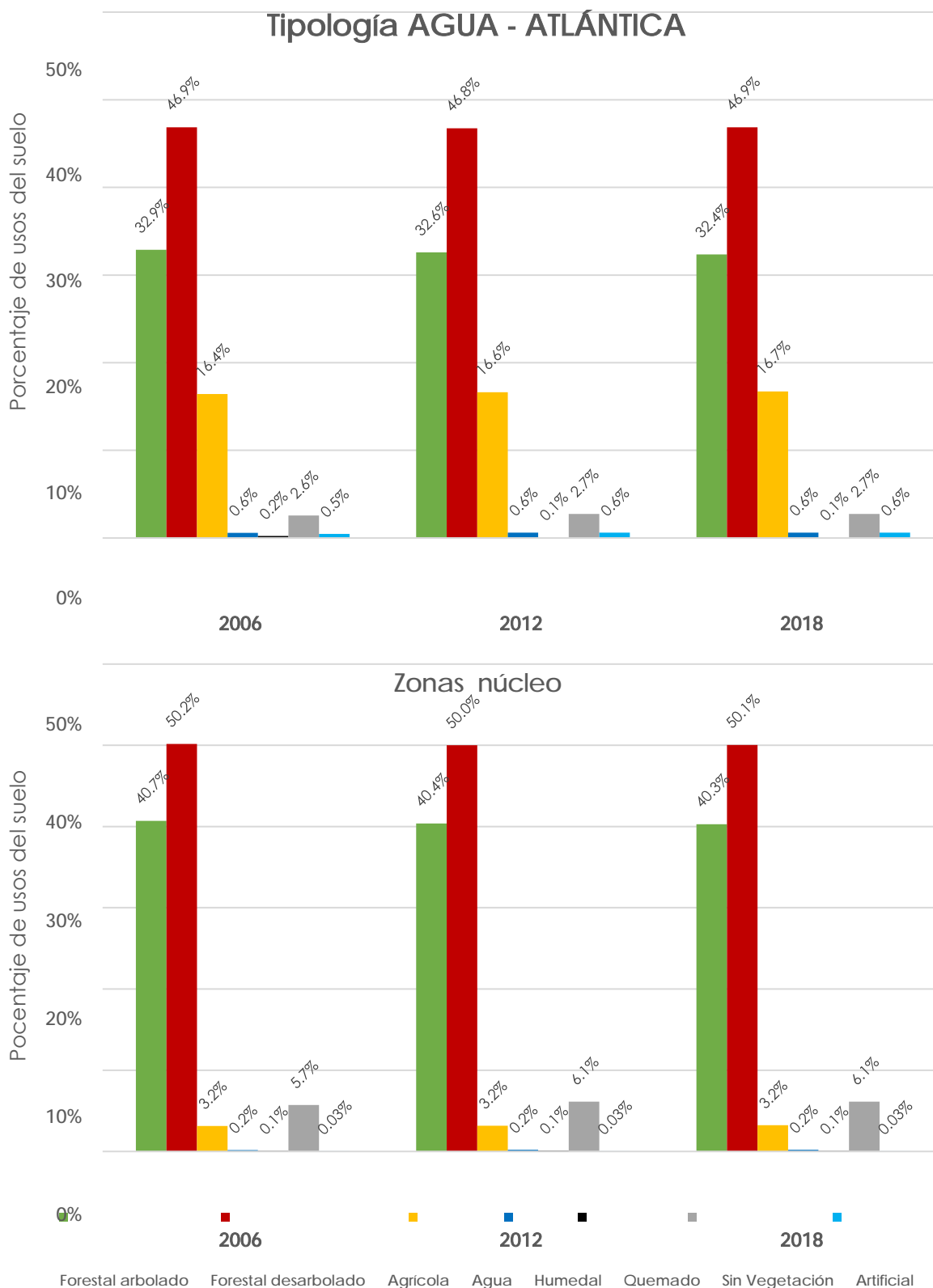
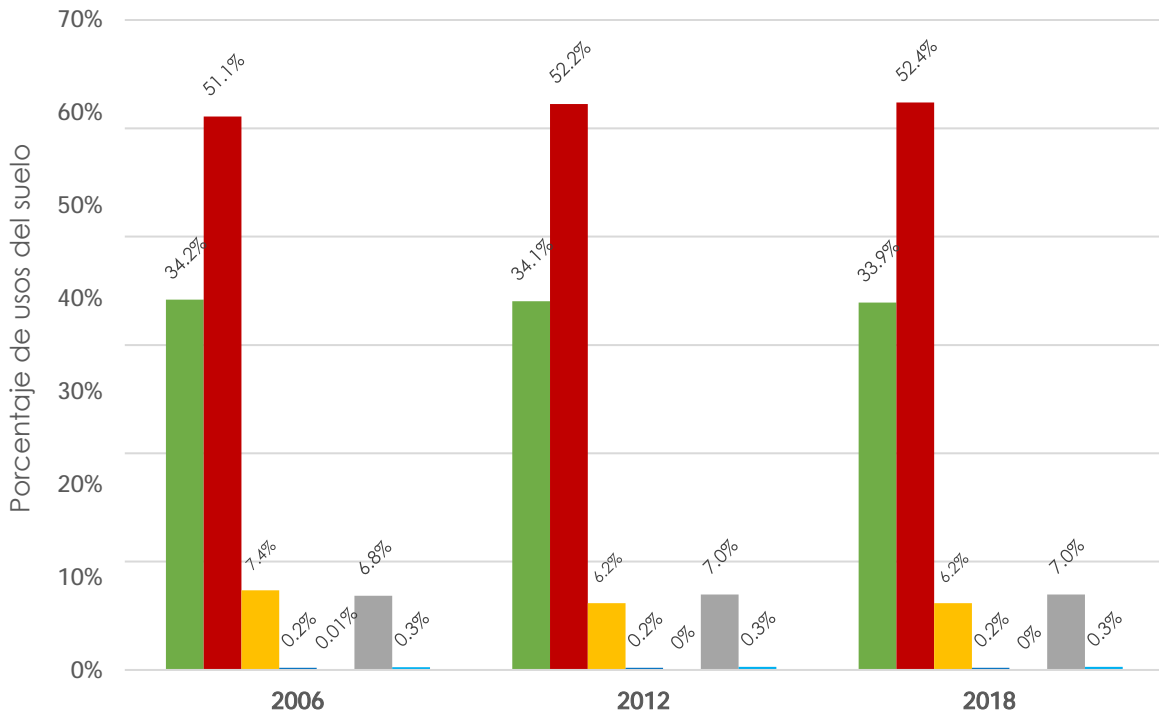


Figura 26 Evolución de los usos del suelo en las reservas de la tipología Agua dentro de la región bioclimática Atlántica, en el total de la superficie (arriba) y sólo dentro del núcleo (abajo)

Tipología AGUA - MEDITERRÁNEA



Zonas núcleo

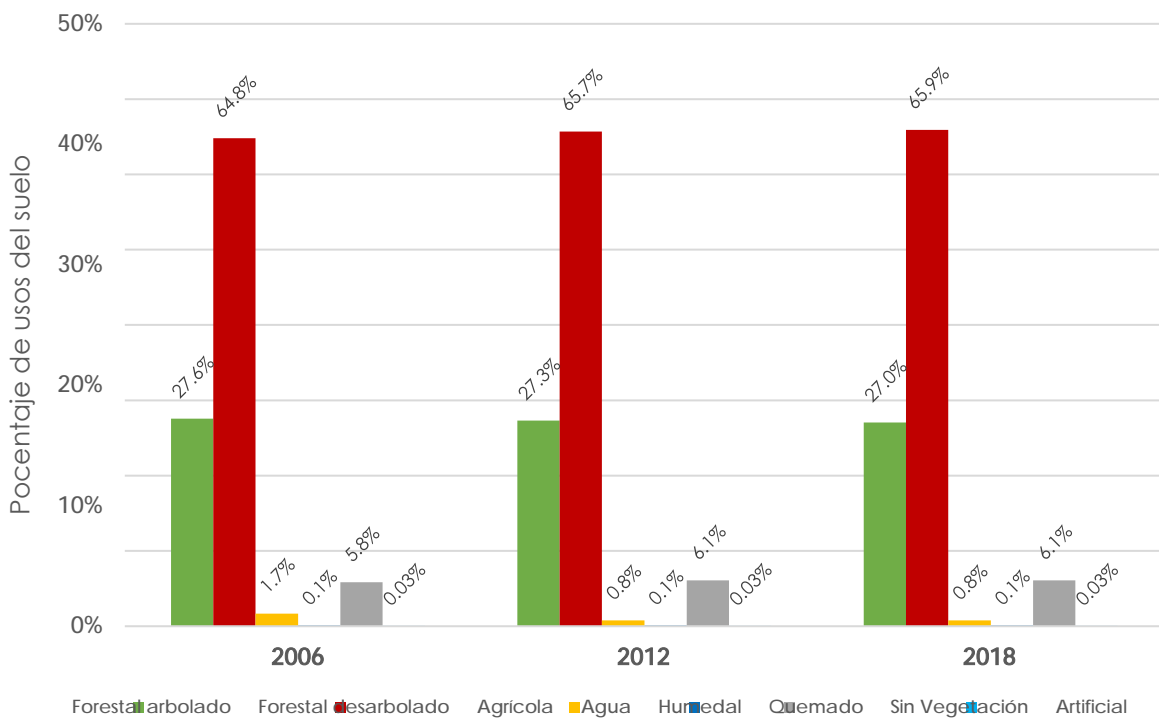


Figura 27 Evolución de los usos del suelo en las reservas de la tipología Agua dentro de la región bioclimática Mediterránea, en el total de la superficie (arriba) y sólo dentro del núcleo (abajo)

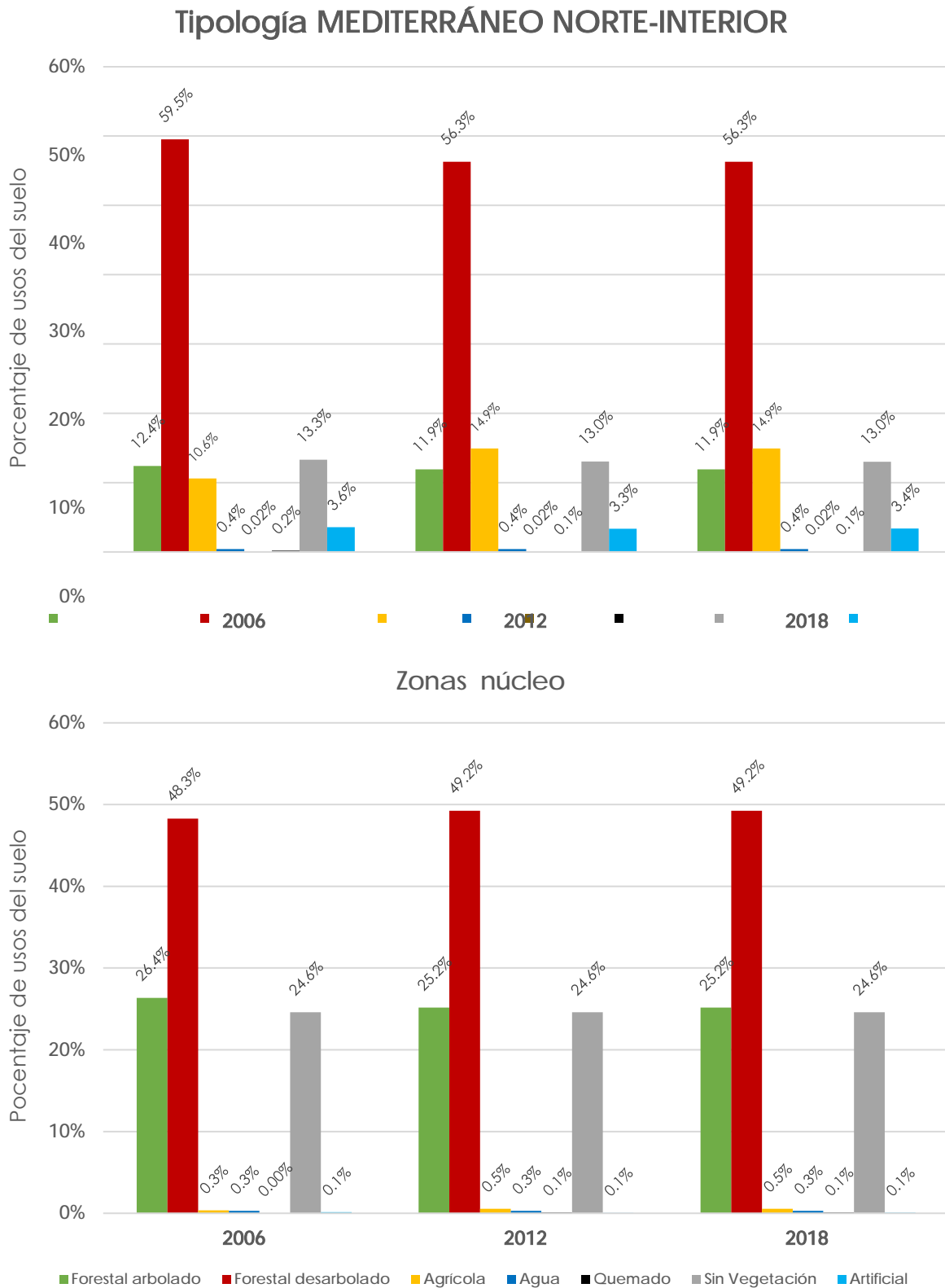


Figura 28 Evolución de los usos del suelo en las reservas de la tipología ambiente Mediterráneo Norte-Interior, en el total de la superficie (arriba) y sólo dentro del núcleo (abajo)

Tipología MEDITERRÁNEO SUR-LITORAL

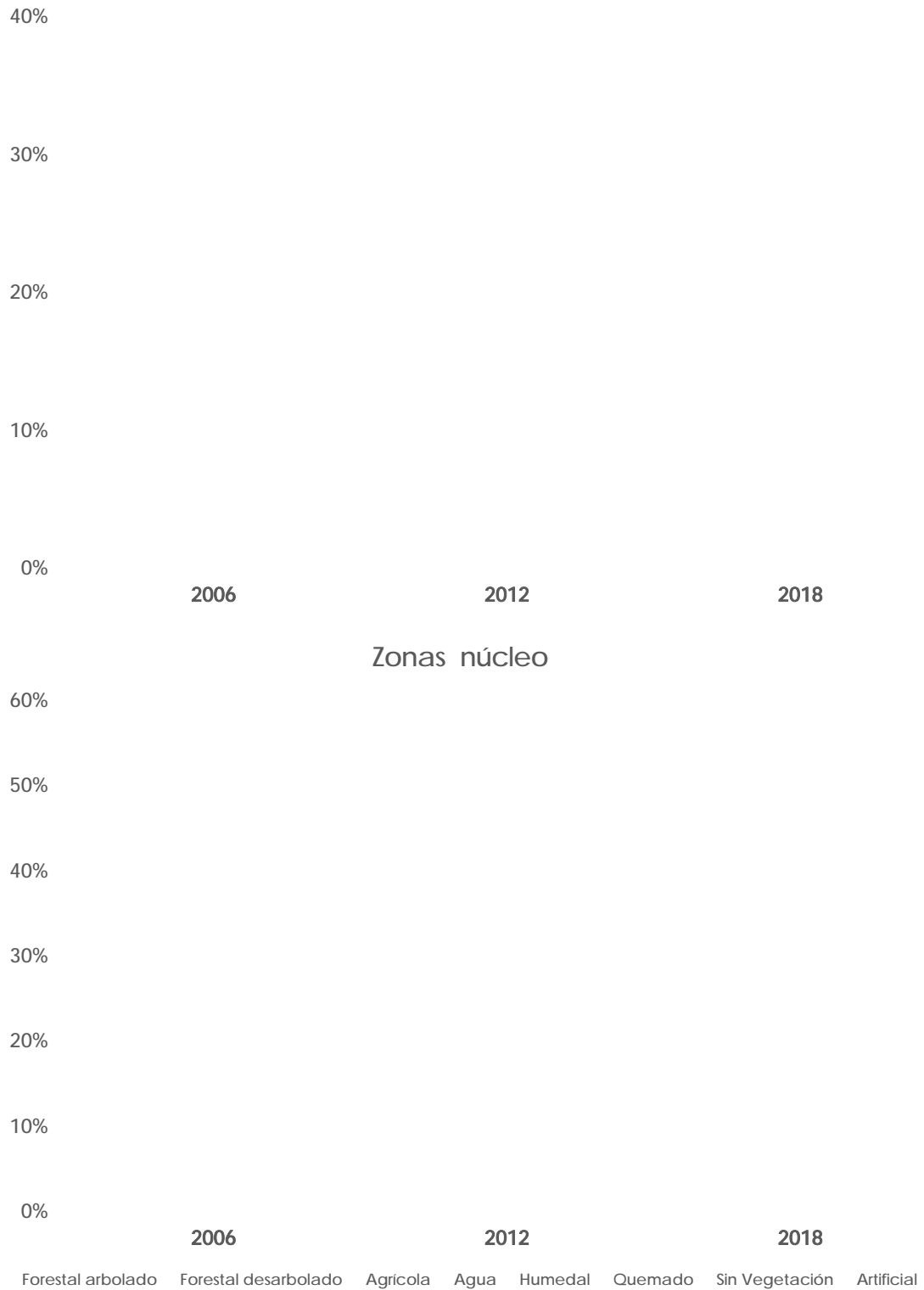


Figura 29 Evolución de los usos del suelo en las reservas de la tipología ambiente Mediterráneo Sur-Litoral, en el total de la superficie (arriba) y sólo dentro del núcleo (abajo)

Tipología MONTAÑA CANTÁBRICA

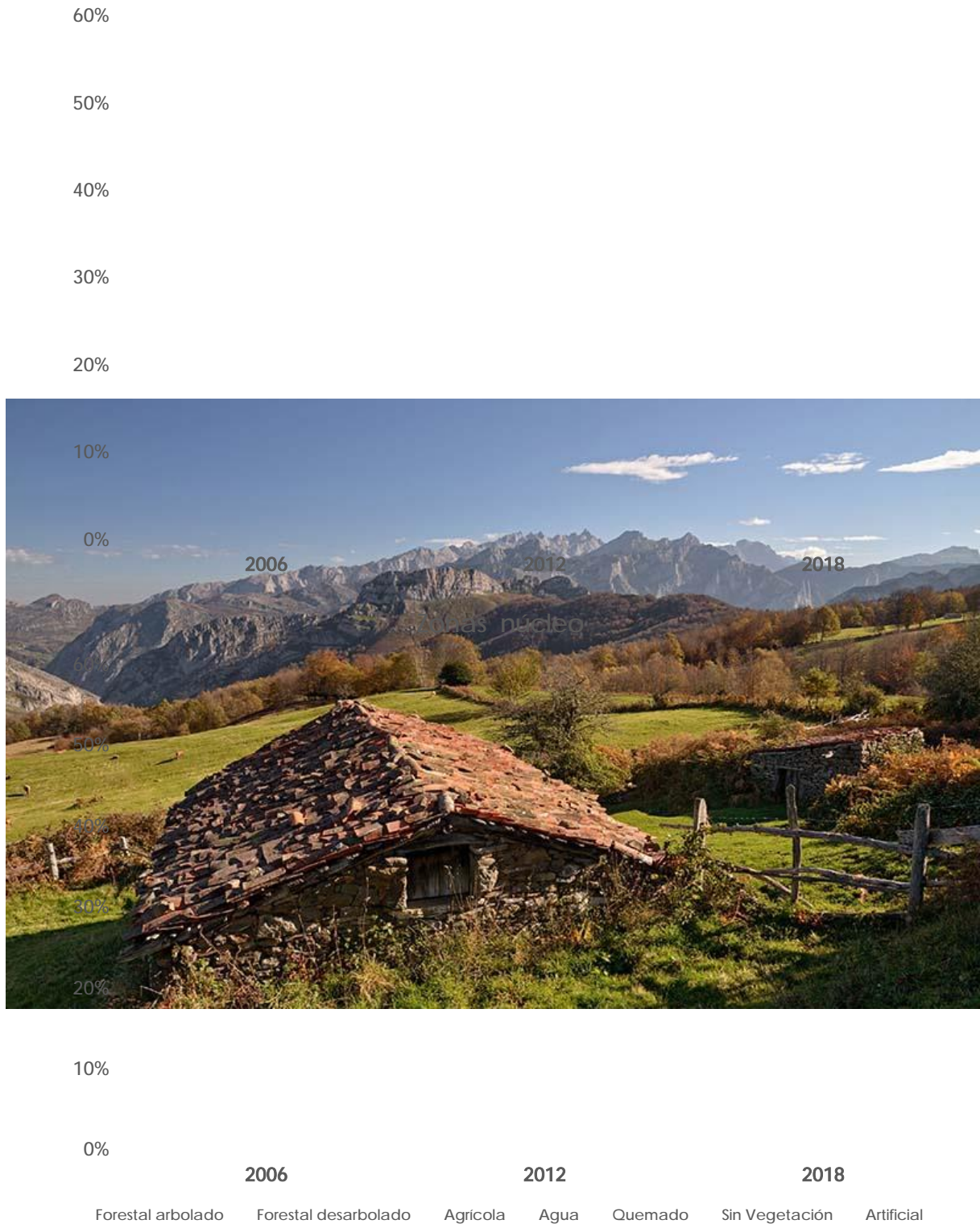
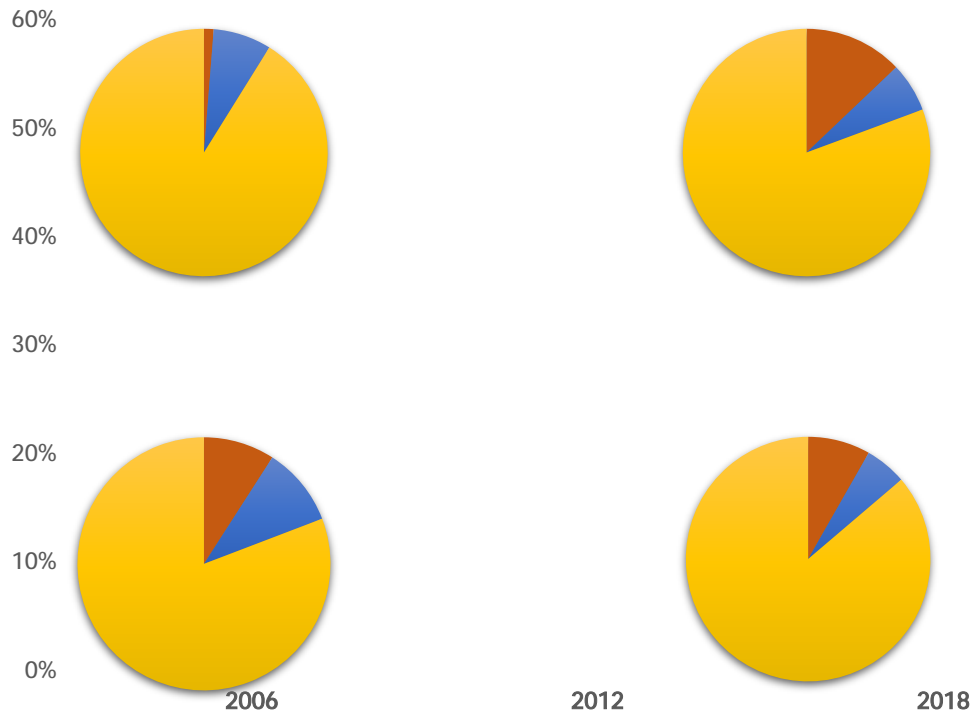


Figura 30 Evolución de los usos del suelo en las reservas de la tipología Montaña Cantábrica, en el total de la superficie (arriba) y sólo dentro del núcleo (abajo)

Tipología ALTA MONTAÑA



Zonas núcleo

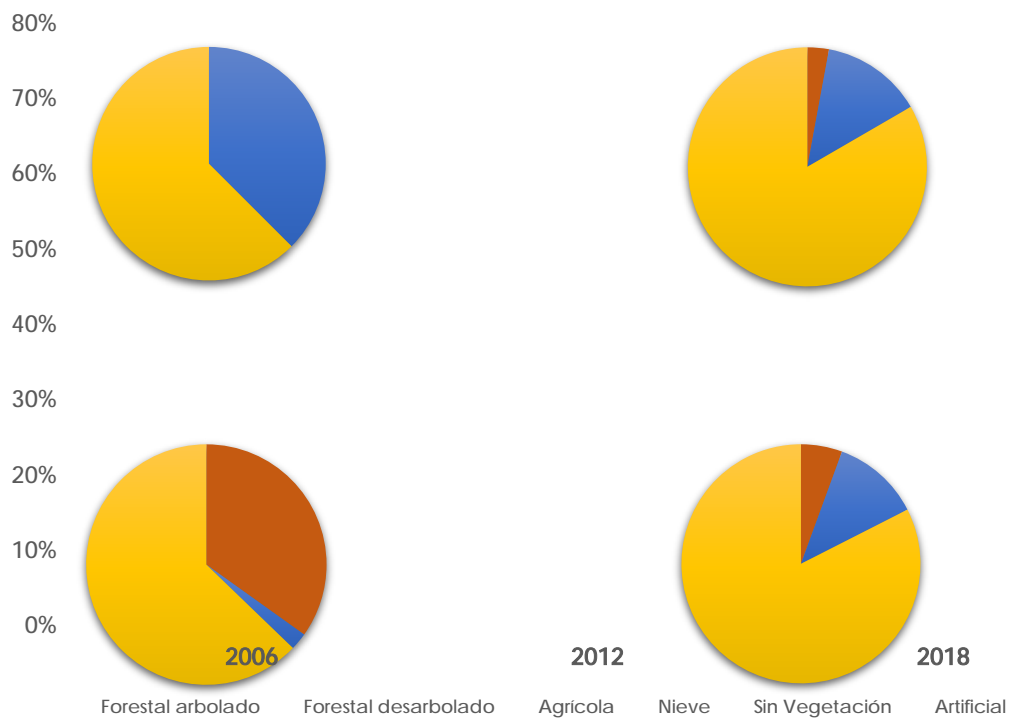


Figura 31 Evolución de los usos del suelo en las reservas de la tipología Alta Montaña, en el total de la superficie (arriba) y sólo dentro del núcleo (abajo)

5 Comparación del grado de afectación de los incendios según tipologías de reservas y los valores y funciones a proteger

Tanto a nivel del **número de siniestros** (Figura 33) como de superficie quemada (Figura 34), se observan diferencias relevantes entre las distintas tipologías de reservas en el periodo de estudio (2008-2022). Por ejemplo, en las reservas de Alta Montaña no se detectaron GIF en los últimos años pero sí la mayor proporción del número de conatos (38%, el triple que en el promedio de la RERB), aunque la superficie afectada por éstos sigue siendo poco relevante (< 1% del total quemado en la tipología Alta Montaña). Salvando la consideración de la potencial subestimación de los conatos con los datos del EFFIS previamente mencionada en la metodología, las siguientes tipologías con mayor porcentaje de estos pequeños siniestros fueron las reservas de la Montaña Cantábrica (14%) seguida de Mediterráneo Norte-Interior (10%). El promedio del número de estos siniestros en el conjunto de las RERB es similar (12%), pero estos resultados están muy sesgados por el mayor número total de siniestros ocurridos en España en la zona noroeste asociados a los usos tradicionales del fuego por la población rural (MAPA 2019), y que además supone uno de los más altos de Europa a nivel de ocurrencia de incendios (San Miguel et al. 2021). Esta mayor proporción de conatos también se observa comparando las reservas de la tipología Agua entre las dos regiones bioclimáticas consideradas, con un porcentaje ligeramente mayor en las reservas de la región Atlántica (8 %) respecto las de la región Mediterránea (6%). Respecto a las reservas de la región Mediterránea, se observan un porcentaje doble de conatos en la zona Norte-Interior (12 %) respecto a la Sur-Litoral (6 %), pero no se observan diferencias en la proporción de GIF ocurridos entre ambas tipologías de reservas (8 % y 9 %).

En las Islas Canarias la proporción de conatos es muy pequeña (2 %), sin embargo, destacan por tener el mayor porcentaje de GIF de todas las tipologías (35 %), muy superior al promedio del conjunto de la RERB (6 %). En el resto de regiones bioclimáticas, la mayor proporción de GIF se observa en las reservas de la región Mediterránea, dentro de las cuales destaca la tipología Agua (12 %) en comparación con las del Norte-Interior (8 %) y Sur-Litoral (9 %).

En el caso de la **superficie quemada**, se excluyen de las figuras los conatos (incendios < 1 ha) ya que estos suponen en todos los casos menos del 0.1 % del total tanto a nivel global en RERB como en las distintas tipologías de reservas analizadas, excepto en las reservas de Alta Montaña en las que suponen un 1% del total de siniestros. En el conjunto de la RERB, los GIF suponen como valor promedio dos tercios de la superficie quemada (66 %) en el total de las reservas. No obstante, analizando las distintas tipologías de agrupación de las reservas se observan grandes diferencias que conviene destacar (Figura 34).

Las reservas con un mayor impacto de GIF son las de las Islas Canarias (85 %) seguida de la tipología Agua-Mediterránea (82 %). Como vimos anteriormente, estas dos tipologías son también las que tienen un mayor porcentaje de GIF a nivel de número de siniestros, aunque en proporción el área quemada por estos grandes incendios es mucho mayor en las reservas

peninsulares: el 35 % de los GIF ocurridos en Canarias quemaron el 85 % de la superficie, mientras que en las reservas del tipo Agua-Mediterránea se quemó una proporción de superficie similar (82 %) pero con un número de siniestros mucho menor (12 %). En el resto de reservas de la tipología Mediterránea también se observa un gran impacto de los GIF, con proporción similar en la región Norte-Interior (74 %) y Sur-Litoral (71 %) al igual que ocurría con el porcentaje de número de GIF (8 % y 9 %, respectivamente). Respecto a la región bioclimática Atlántica, la tipología de Montaña Cantábrica es la más afectada a nivel de porcentaje de superficie quemada ya que aproximadamente la mitad es consecuencia de los GIF (49 %), frente al menor impacto en las reservas de la tipología Agua-Atlántica (24 %). No obstante, esta comparación es relativa al considerar el número de siniestros ya que, aunque en ambos casos el porcentaje del número de GIF es pequeño (1 % a 3 %), en la Montaña Cantábrica se quemó el doble de superficie pero con una proporción tres veces mayor de estos grandes incendios.

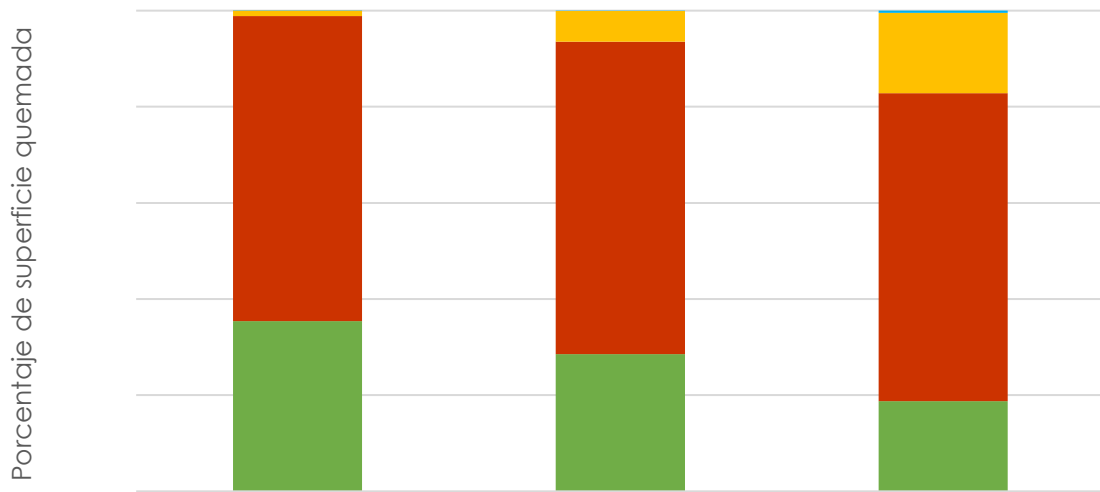
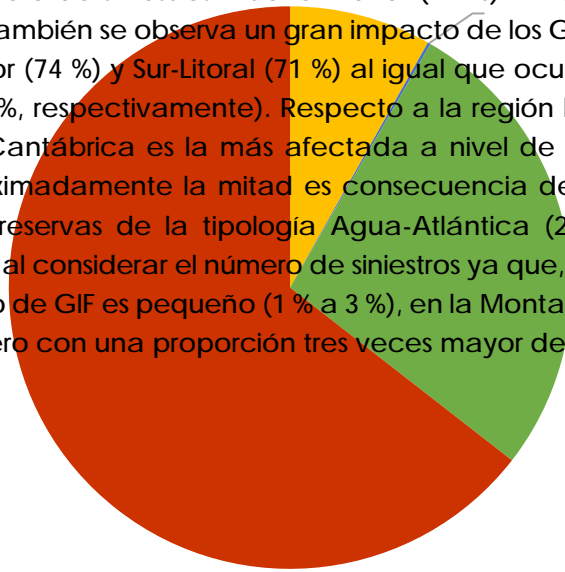


Foto 9 Reserva de la Biosfera Ponga (Alejandro Badia / Fototeca CENEAM)

■ ■ ■ ■

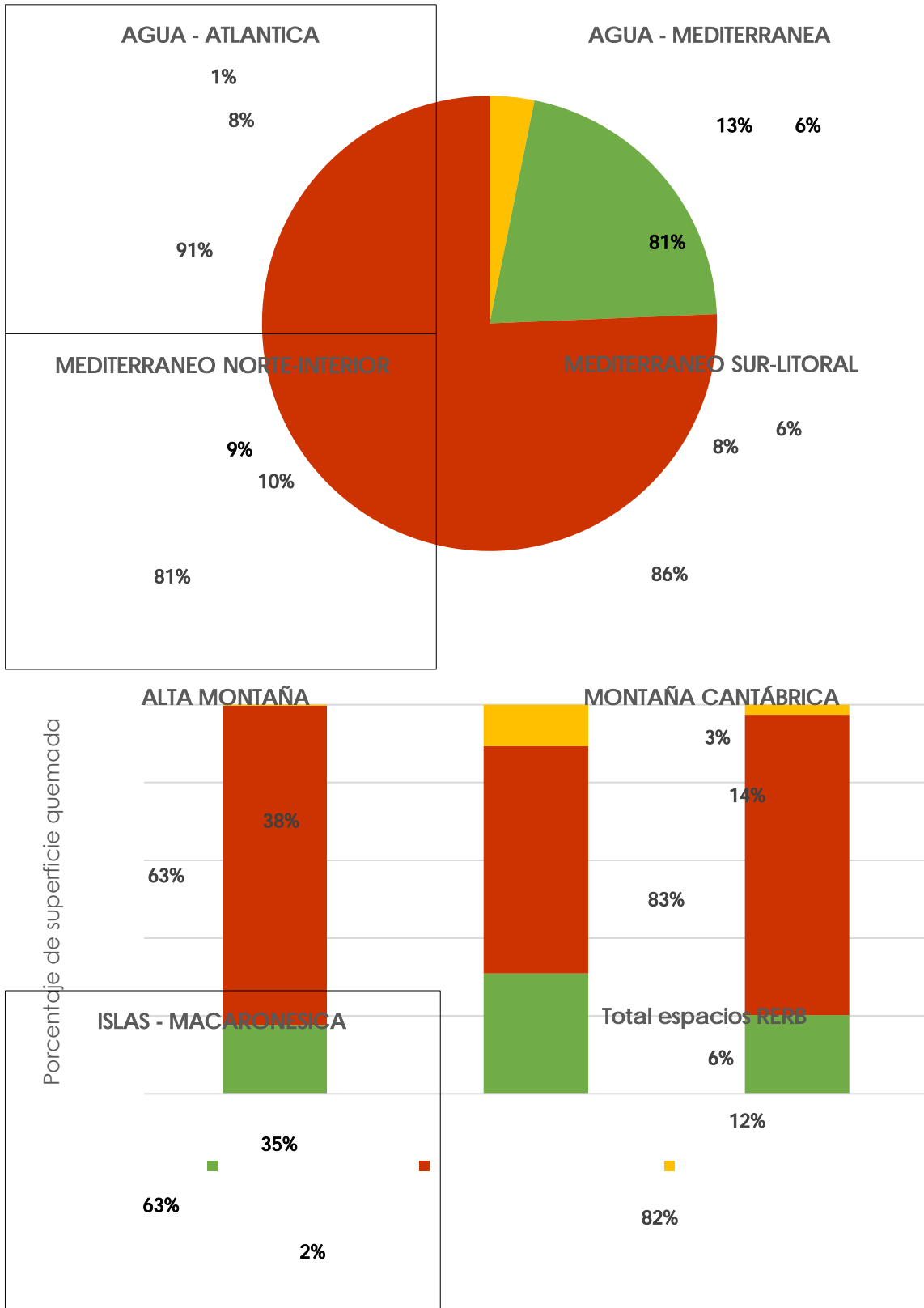


Figura 33 Porcentaje de número de siniestros según tipo de incendio

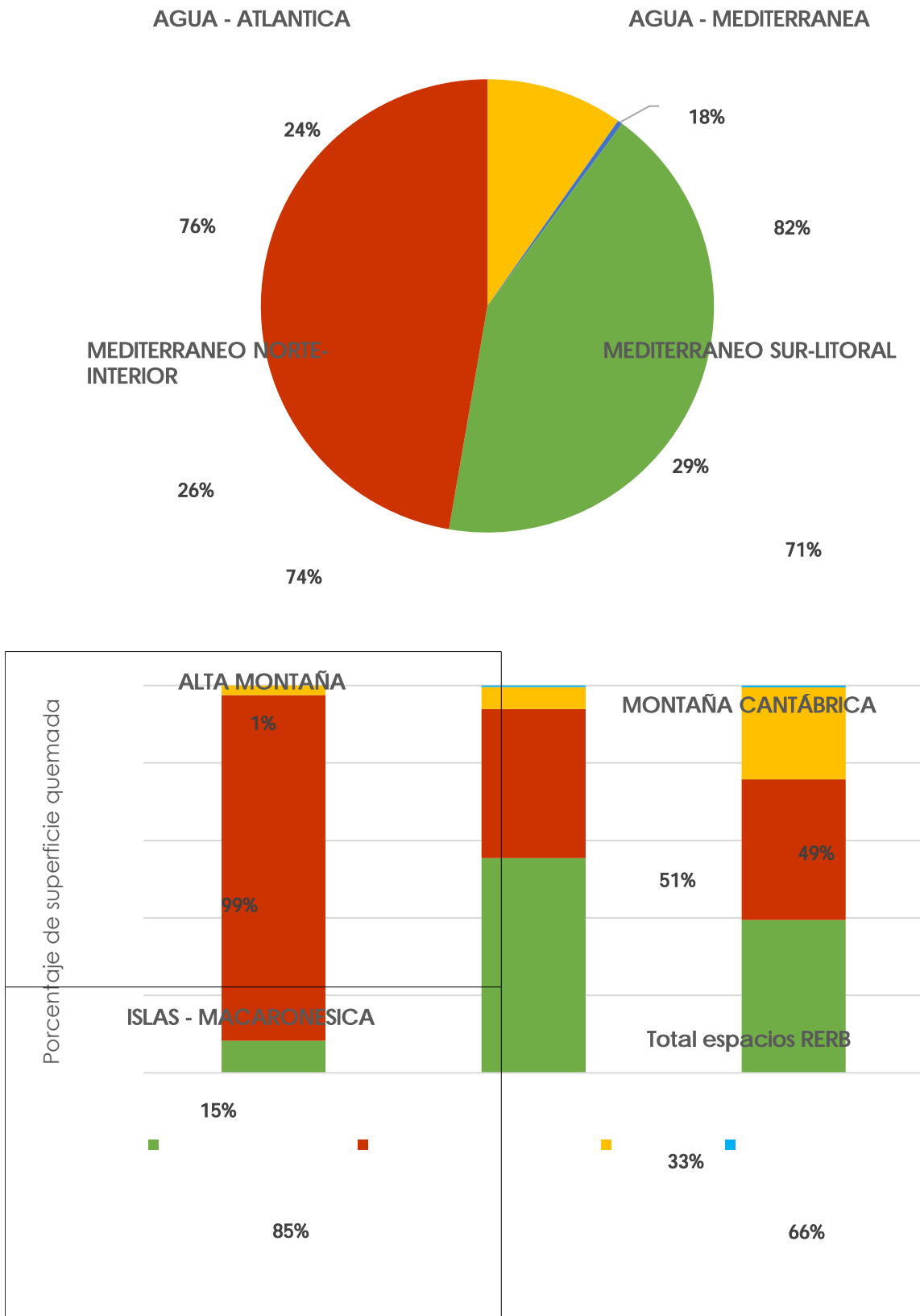


Figura 34 Porcentaje de superficie quemada según tipo de incendio (los conatos suponen < 0.1% en la mayoría de tipologías, excepto en Alta Montaña).

6 Análisis del grado de correlación entre los usos del suelo y el impacto de los incendios en las reservas

Para estudiar el grado de correlación entre los diferentes tipos de paisajes existentes en las reservas y los incendios ocurridos, se ha utilizado la información de los perímetros quemados derivados de los datos del EFFIS (sección 3.2).

En el conjunto de la RERB, el mayor impacto de los incendios se observa en los terrenos **forestales desarbolados**, que representan dos tercios de la superficie total quemada (Figura 35). Las zonas **forestales arboladas** afectadas por el fuego suponen en promedio el 27% de la superficie quemada en las reservas, mientras que el resto corresponde sobre todo a **zonas agrícolas** (8%). Diferenciando según el nivel de protección dentro de los espacios, encontramos una mayor afección a las zonas arboladas dentro de los núcleos de las reservas (35%). Sin embargo, no se observan diferencias entre los niveles de protección en relación con las superficies forestales desarboladas afectadas, las cuales presentan un nivel de impacto del fuego similar independientemente de la zonificación (núcleo, tampón, transición).

No obstante, estos resultados difieren notablemente cuando se analizan en detalle las diferentes tipologías de reservas (Figuras 36 a 42). El mayor impacto en masas arboladas se observa en las Islas Canarias, con algo más de la mitad de superficie quemada. Este resultado contrasta con el análisis del uso del suelo realizado, donde los bosques en esta tipología representan el menor porcentaje de ocupación del suelo observado en las reservas, a excepción de la tipología Agua de la región Mediterránea (ver sección 4.2). El porcentaje de arbolado afectado por el fuego alcanza el 75% del total de la superficie quemada dentro del núcleo en estas reservas canarias, mientras que en las zonas de tampón y transición la mitad de la superficie afectada corresponde a vegetación desarbolada.

Las áreas forestales arboladas de las reservas de ambiente Mediterráneo Sur-Litoral y las de tipología Agua de la región Mediterránea también son las más afectadas por el fuego en comparación con las áreas desarboladas y otros usos del suelo. No obstante, en estas reservas las masas arboladas con mayor afección se encuentran en las zonas de tampón. En estas dos tipologías, Mediterráneo Sur-Litoral y Agua de la región Mediterránea, el impacto del fuego en el arbolado dentro del núcleo es 26% y 8%, respectivamente, siendo las áreas desarboladas las más afectadas por los incendios.

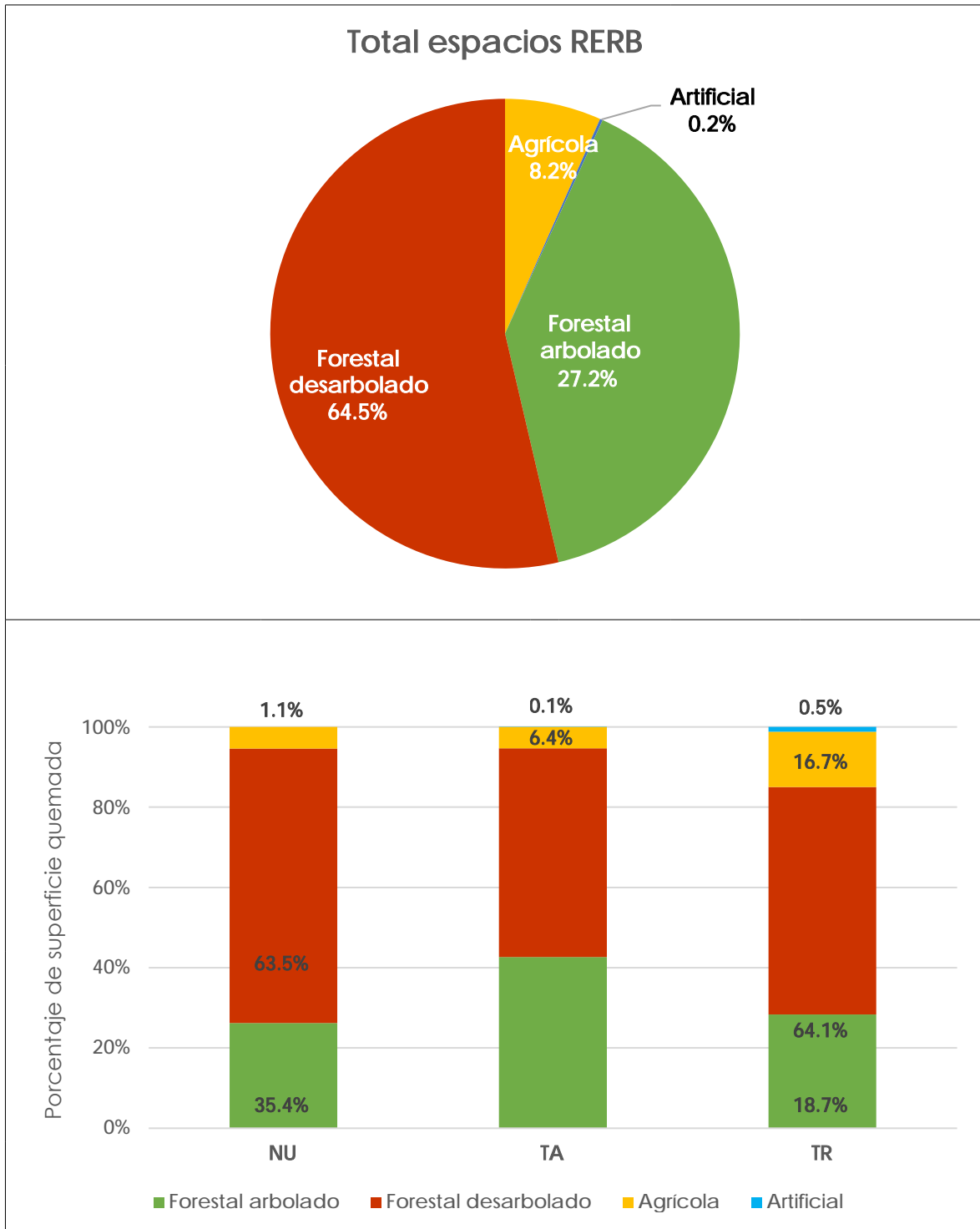


Figura 35 Superficie quemada en función del uso del suelo (arriba) y el nivel de protección (abajo) en el conjunto de espacios incluidos en la RERB

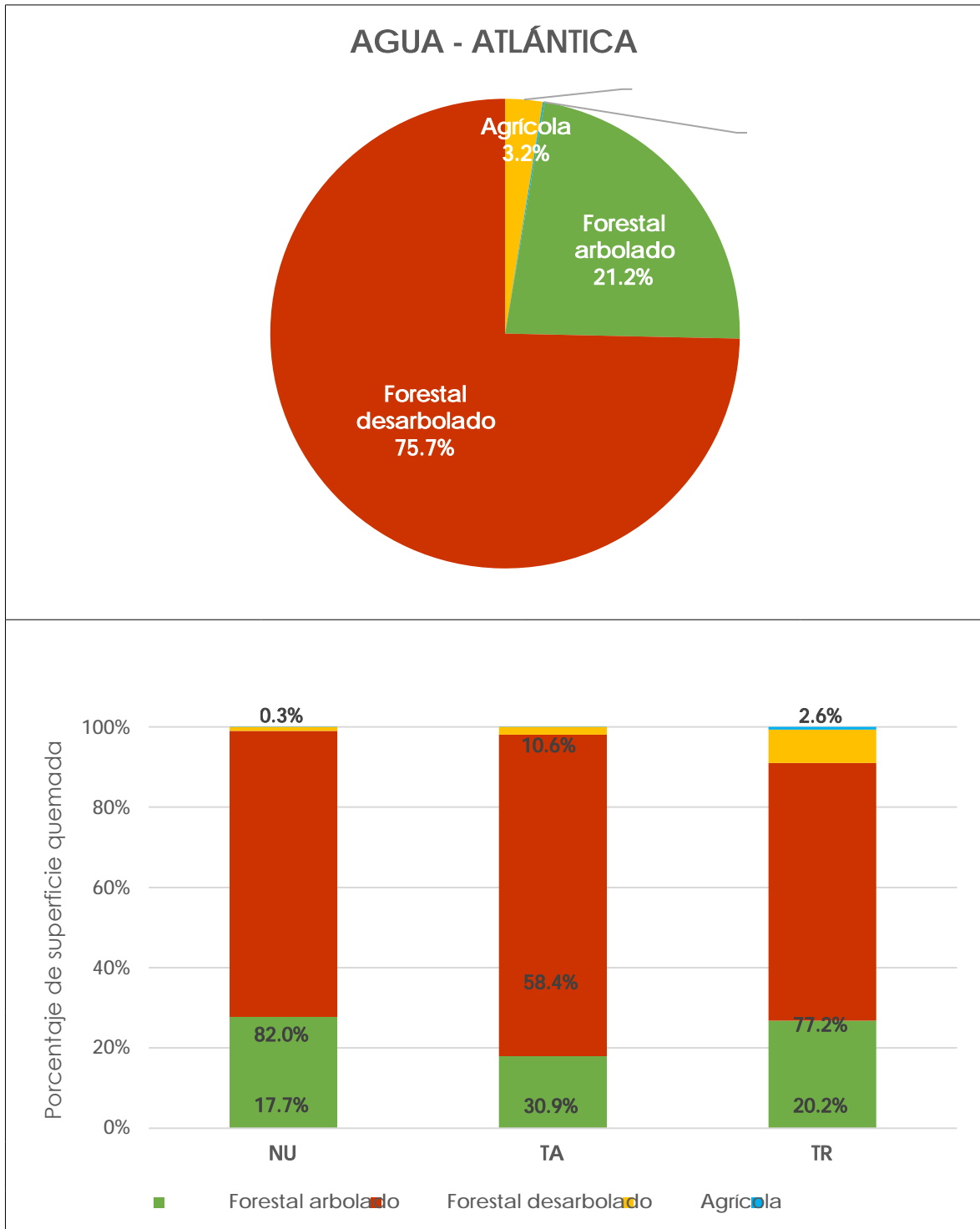


Figura 36 Superficie quemada en función del uso del suelo (arriba) y el nivel de protección (abajo) en las reservas Agua región bioclimática Atlántica

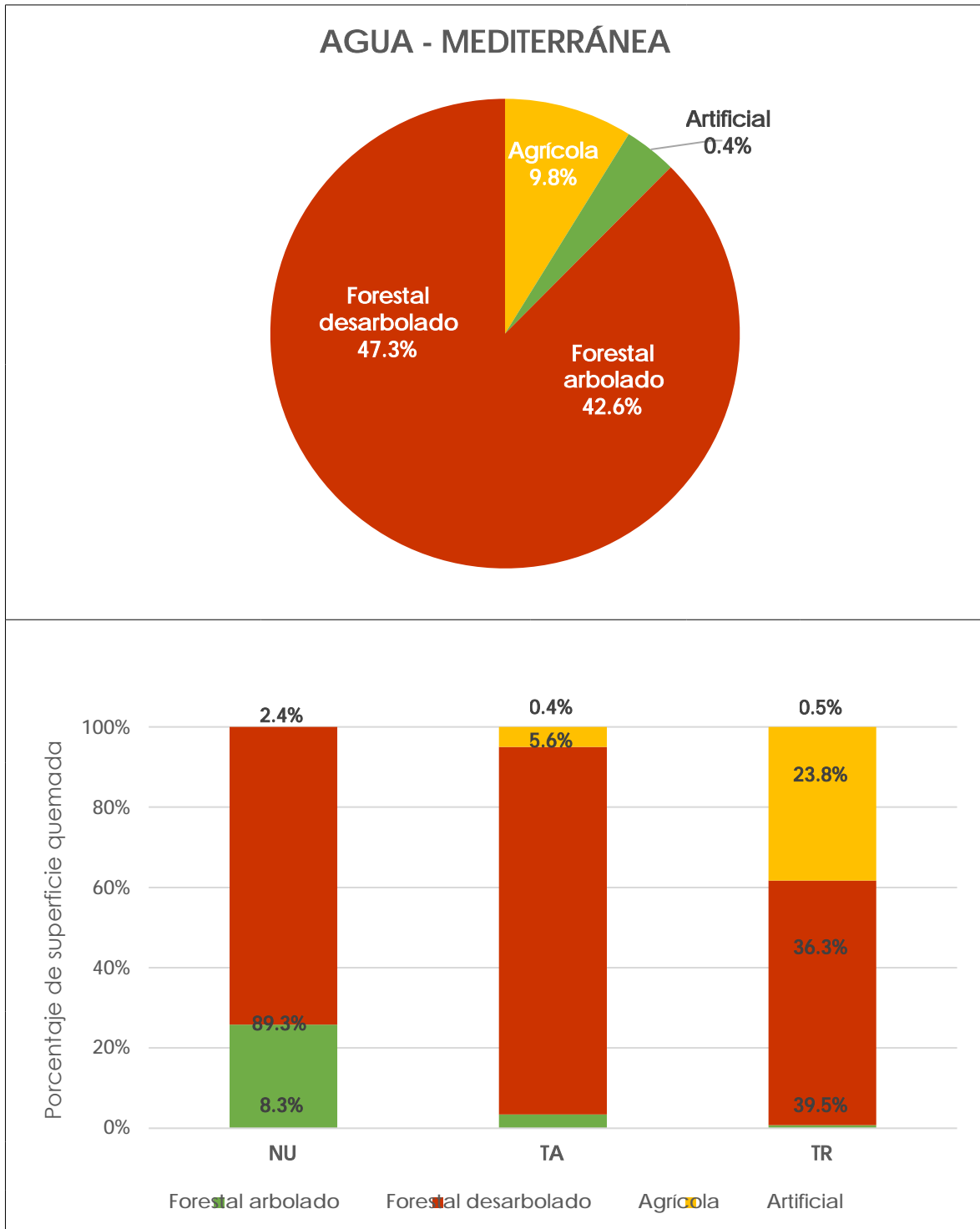


Figura 37 Superficie quemada en función del uso del suelo (arriba) y el nivel de protección (abajo) en las reservas Agua región bioclimática Mediterránea

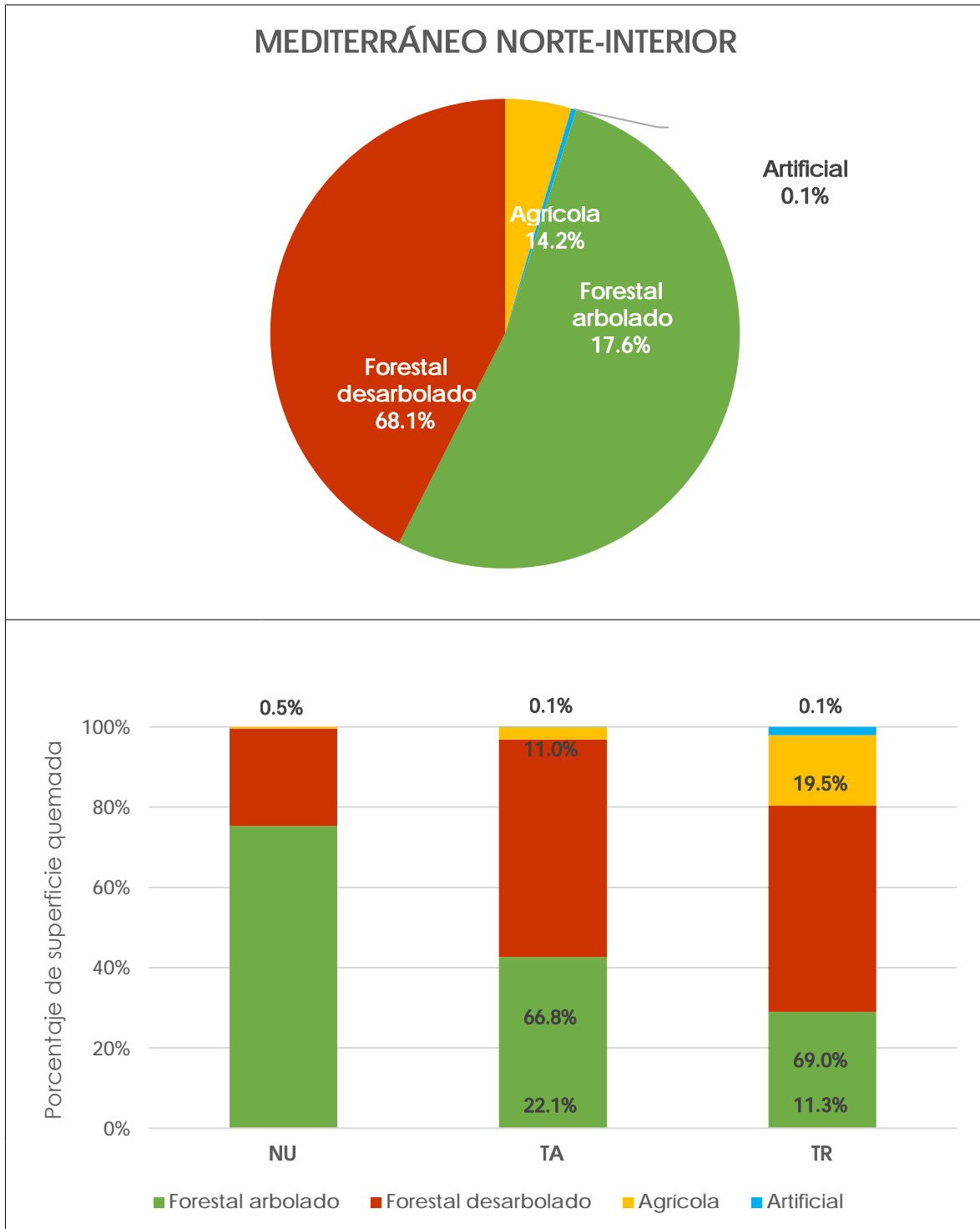


Figura 38 Superficie quemada en función del uso del suelo (arriba) y el nivel de protección (abajo) en las reservas de ambiente Mediterráneo Norte-Interior

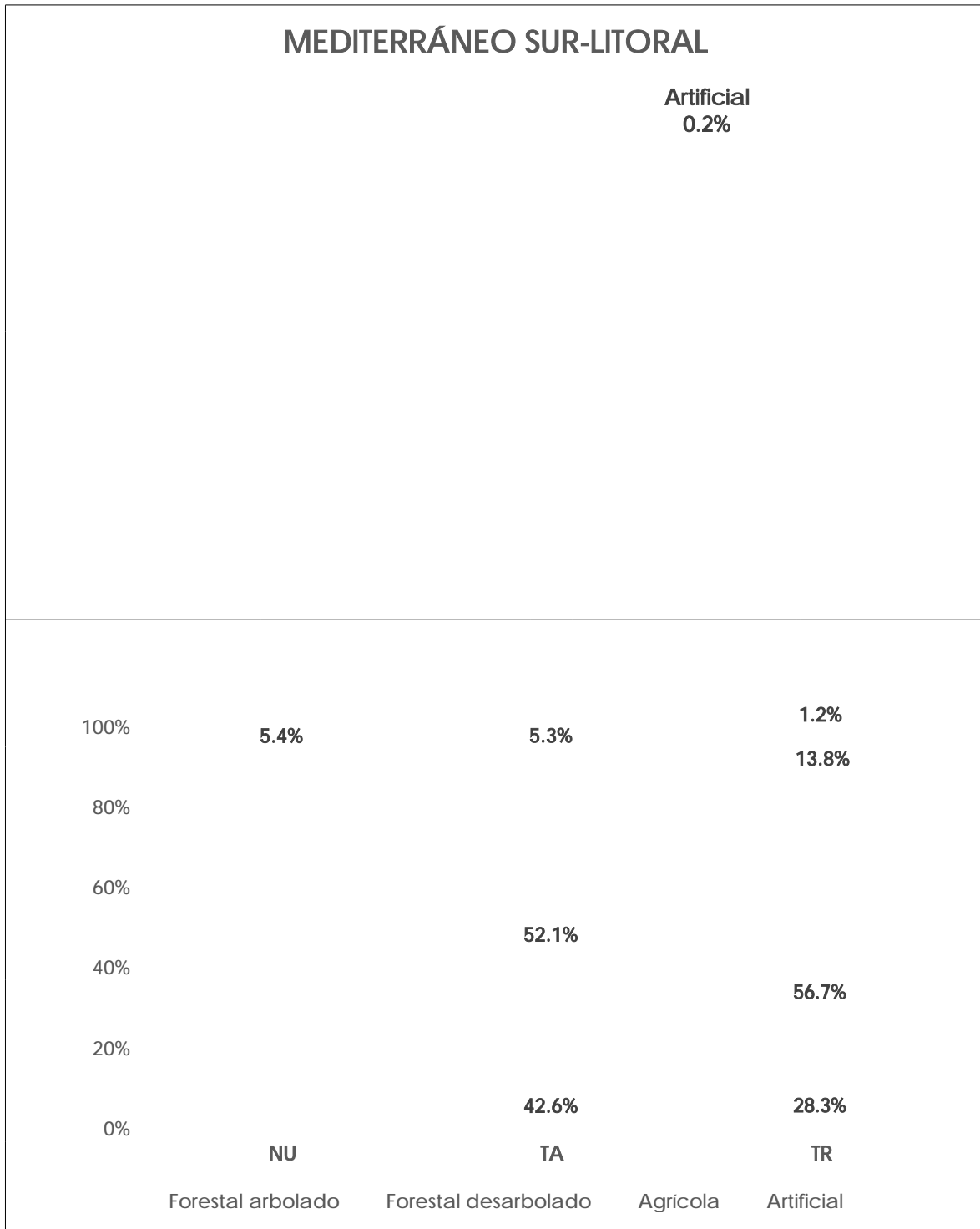


Figura 39 Superficie quemada en función del uso del suelo (arriba) y el nivel de protección (abajo) en las reservas de ambiente Mediterráneo Sur-Litoral

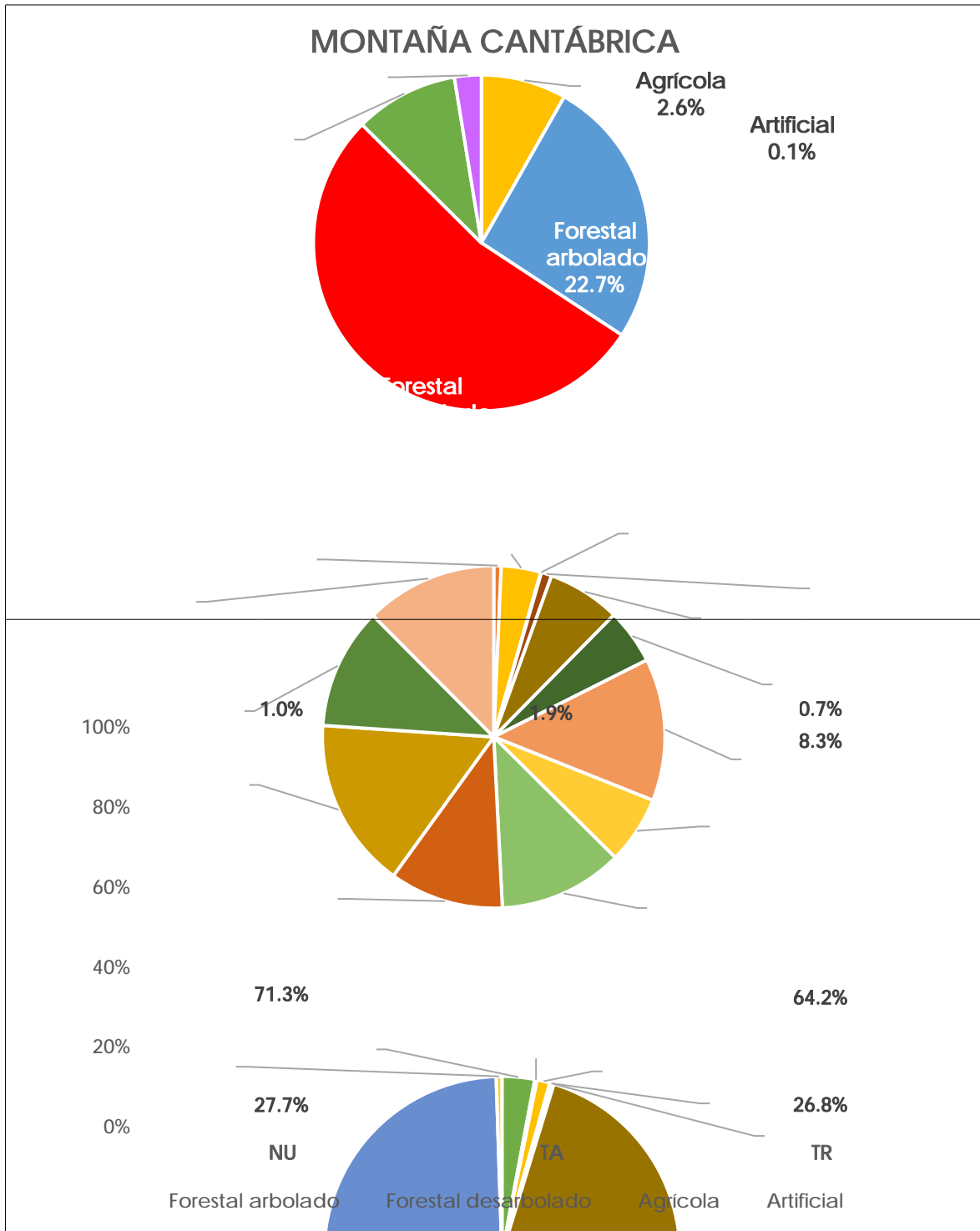


Figura 40 Superficie quemada en función del uso del suelo (arriba) y el nivel de protección (abajo) en las reservas Montaña Cantábrica

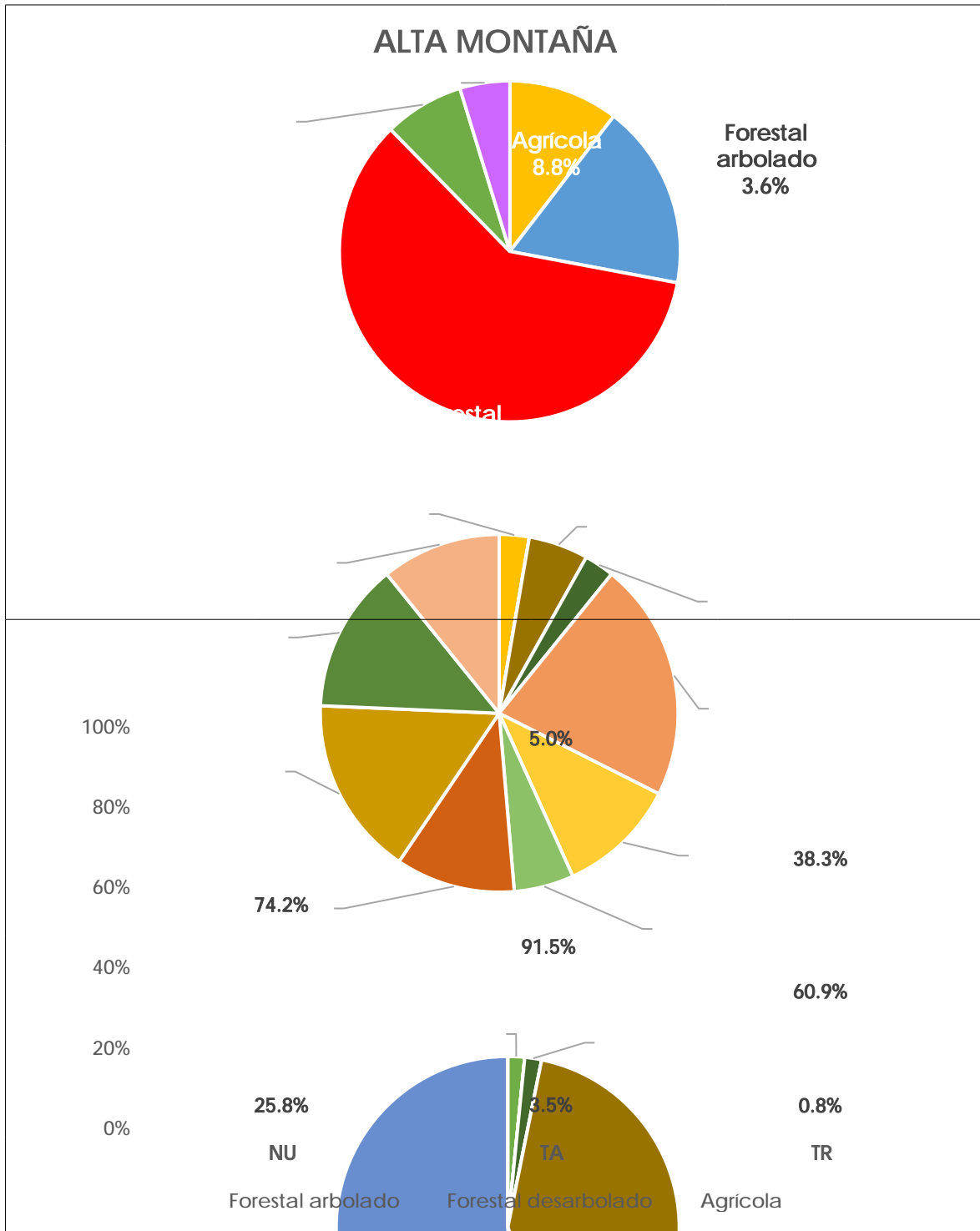


Figura 41 Superficie quemada en función del uso del suelo (arriba) y el nivel de protección (abajo) en las reservas de Alta Montaña

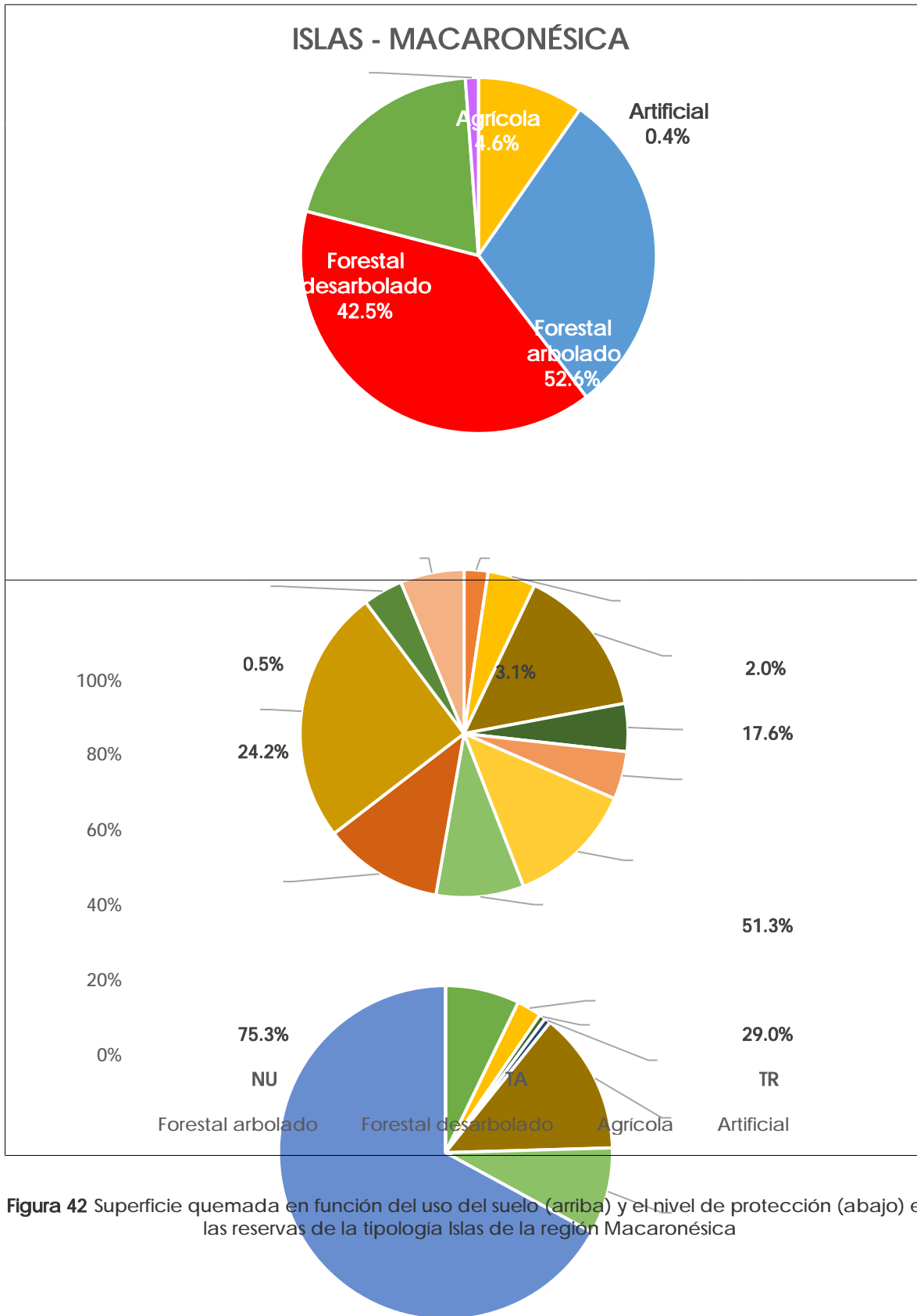


Figura 42 Superficie quemada en función del uso del suelo (arriba) y el nivel de protección (abajo) en las reservas de la tipología Islas de la región Macaronésica

7 Análisis de causas y estacionalidad de los incendios ocurridos dentro de las reservas

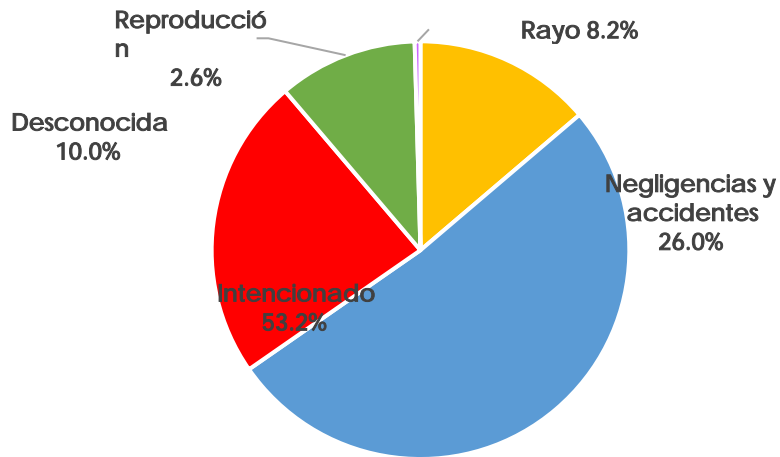
El análisis de la causalidad y estacionalidad presentado en este apartado deriva de la información oficial disponible hasta la fecha en la Estadística General de Incendios Forestales (EGIF) del MITECO descrita anteriormente en la metodología (sección 2.3.2.). Incorpora, por tanto, todos los incendios registrados por las Comunidades Autónomas en el periodo 2005-2016 (últimos 12 años con datos consolidados). Cabe señalar que la ocurrencia total de siniestros obtenidos de esta fuente de información y presentado en el análisis de estacionalidad (sección 7.2) no es coincidente con la utilizada para el análisis de ocurrencia y superficie quemada derivada de los perímetros de incendios del EFFIS (2008-2022), no solo por los diferentes periodos de información disponibles sino por la subestimación del número de conatos (< 1 ha) en los datos del EFFIS, que sin embargo sí se registran en los datos más detallados de la EGIF.

7.1 Causas y motivaciones

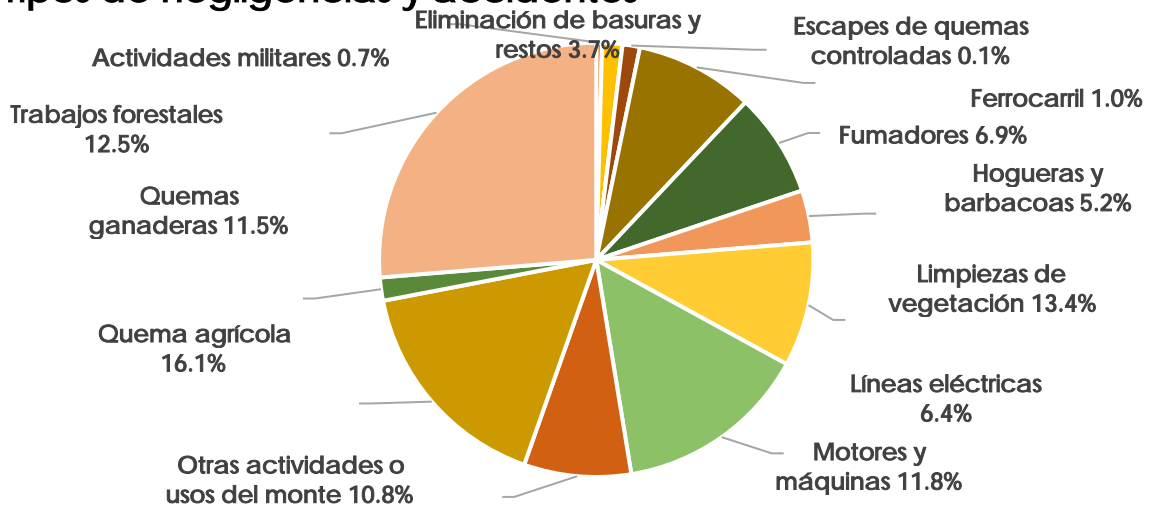
La mayoría de los incendios originados dentro del conjunto de los espacios incluidos en la RERB son de **origen humano** (Figura 43). Más de la mitad son intencionados (53%), seguido de las negligencias y accidentes (26%). Estos porcentajes son muy similares a los observados en el total de siniestros ocurridos en España (MAPA 2019). Por el contrario, los incendios de origen natural, que en este caso son aquellos ocasionados por los rayos (no hay registros de incendios naturales de origen volcánico en el periodo de estudio según la EGIF), suponen el 8%. Este porcentaje de incendios producidos por rayo en las reservas de la biosfera duplica la media nacional, pero es similar al observado en el conjunto de espacios naturales protegidos (MITECO 2022). En general, la proporción de siniestros de origen desconocido (10%) y los derivados de reproducción de fuegos previos (2,6%) es muy similar al promedio observado para el conjunto de incendios forestales en España, tanto a nivel global como del resto de espacios naturales protegidos. Respecto a las causas de origen humano, en la Figura 43 se detallan tanto los tipos de **negligencias y accidentes**, como las motivaciones de los incendios **intencionados**. Las prácticas tradicionales son la motivación más importante (58%) en los incendios intencionados, de las cuales la gran mayoría (62%) están relacionadas con fuegos descontrolados originados para la regeneración de pastos para el ganado. Por otro lado, las quemas agrícolas (16%) o ganaderas (11%), las limpiezas de vegetación (13%), los trabajos forestales (12%) y el uso de maquinaria (12%) se encuentran entre las principales causas accidentales responsables de incendios ocurridos en la RERB.

Sin embargo, analizando la causalidad a nivel de tipologías de reservas, existen algunas diferencias que conviene tener en cuenta a la hora de orientar las acciones preventivas y de sensibilización a la sociedad (Figuras 44 a 50).

Total espacios RERB



Tipos de negligencias y accidentes



Motivaciones de los incendios intencionados

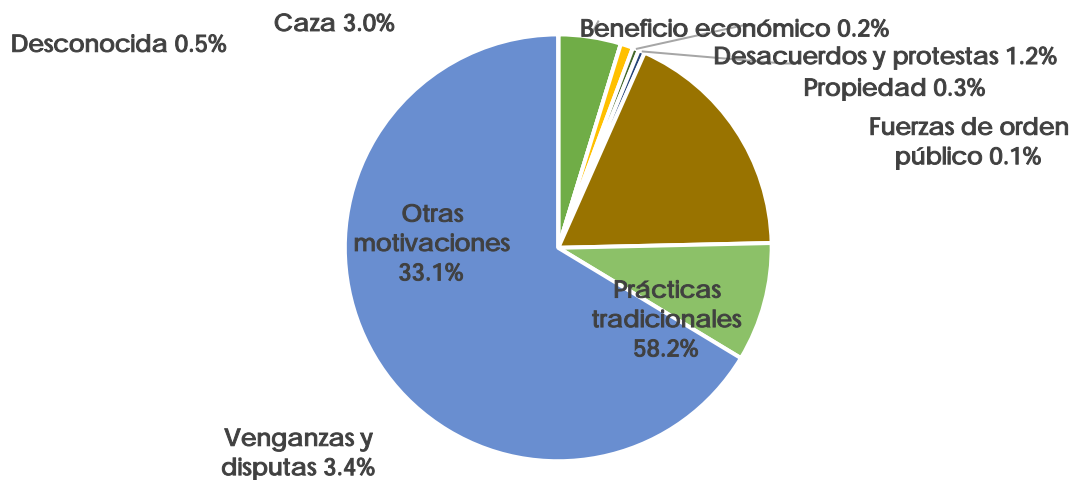
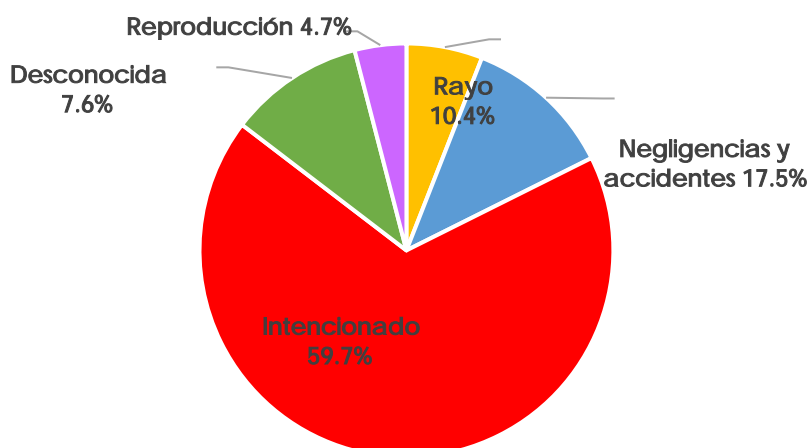
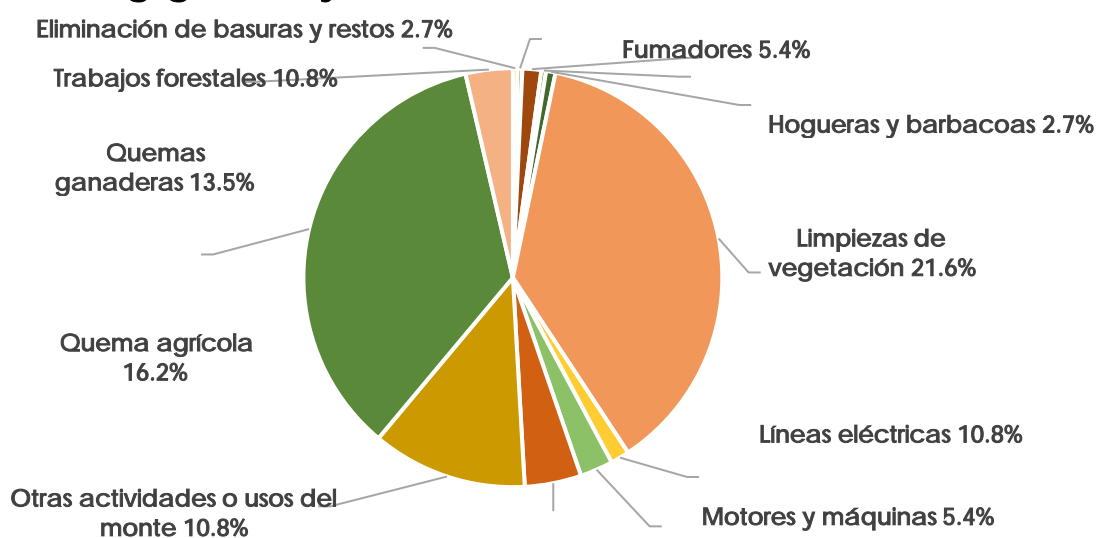


Figura 43 Causas de los incendios originados dentro de los espacios de la RERB

AGUA - ATLÁNTICA



Tipos de negligencias y accidentes



Motivaciones de los incendios intencionados

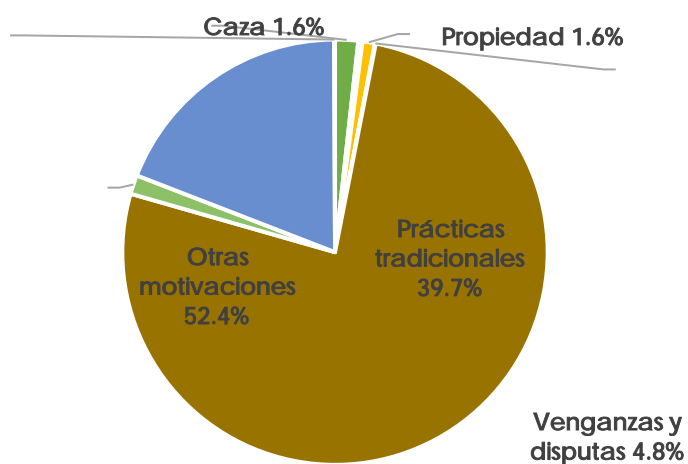
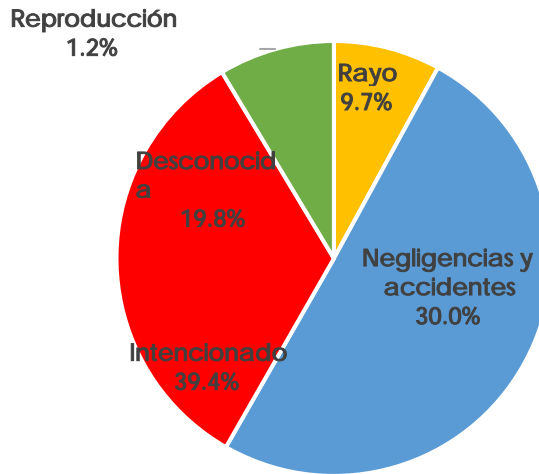
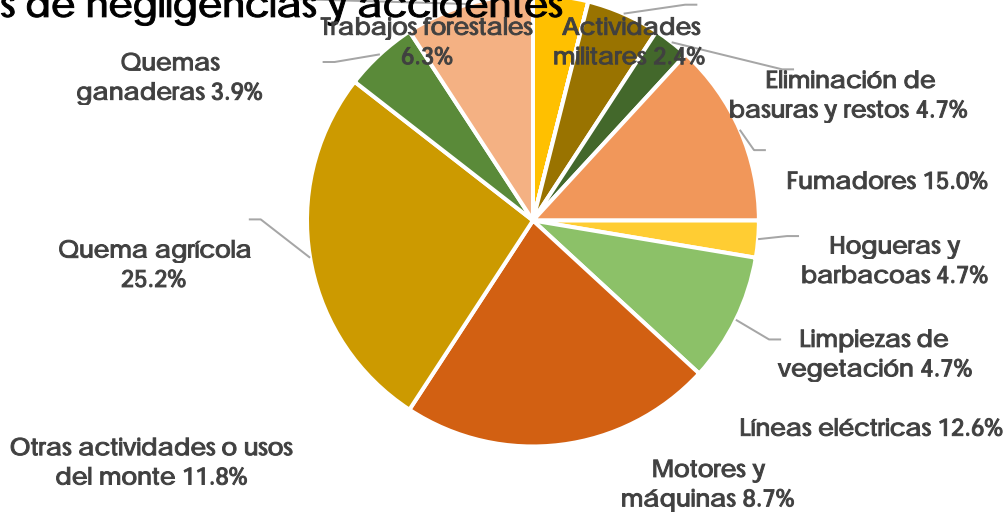


Figura 44 Causas de los incendios originados dentro de las reservas de la tipología Agua - región bioclimática Atlántica

AGUA - MEDITERRÁNEA



Tipos de negligencias y accidentes



Motivaciones de los incendios intencionados

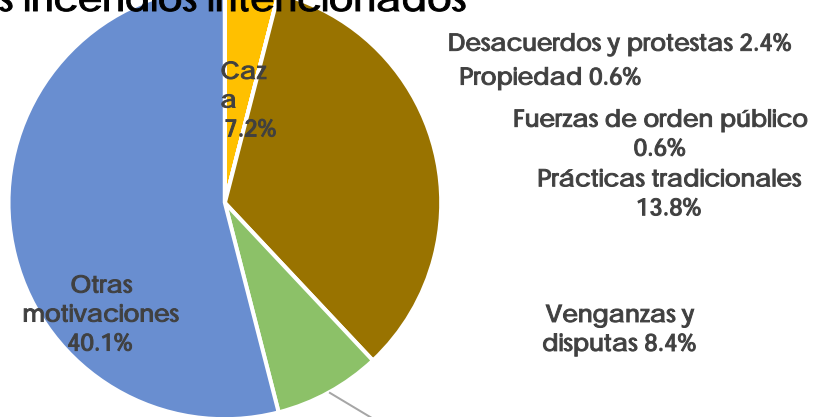
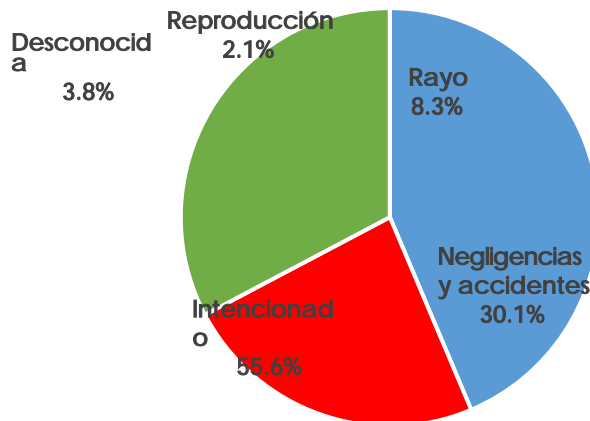
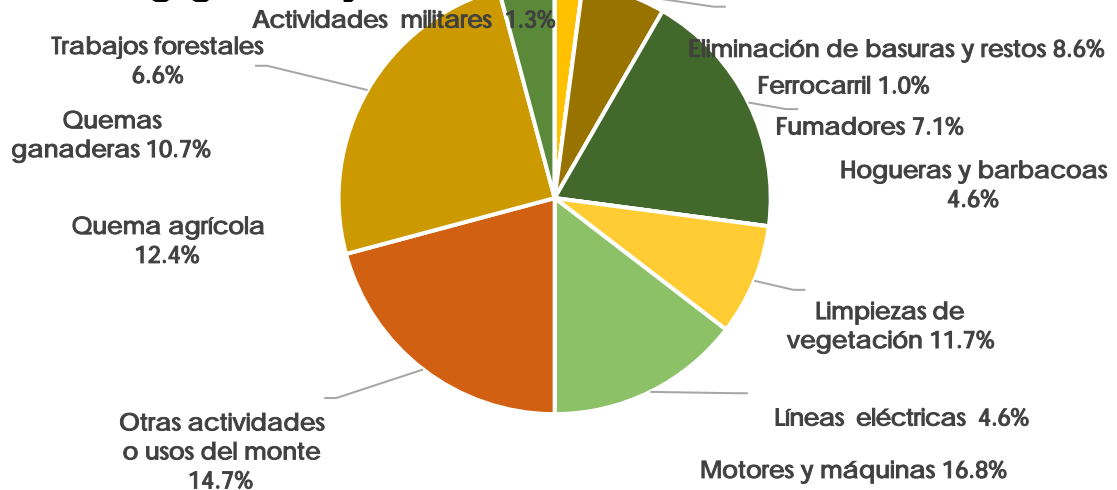


Figura 45 Causas de los incendios originados dentro de las reservas de la tipología Agua - región bioclimática Mediterránea

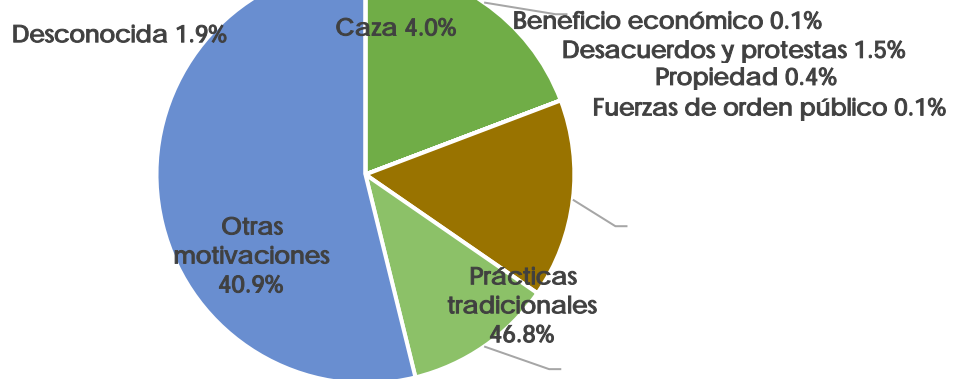
MEDITERRÁNEO NORTE-INTERIOR



Tipos de negligencias y accidentes



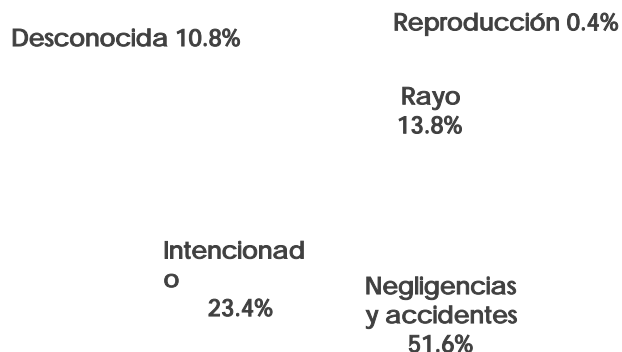
Motivaciones de los incendios intencionados



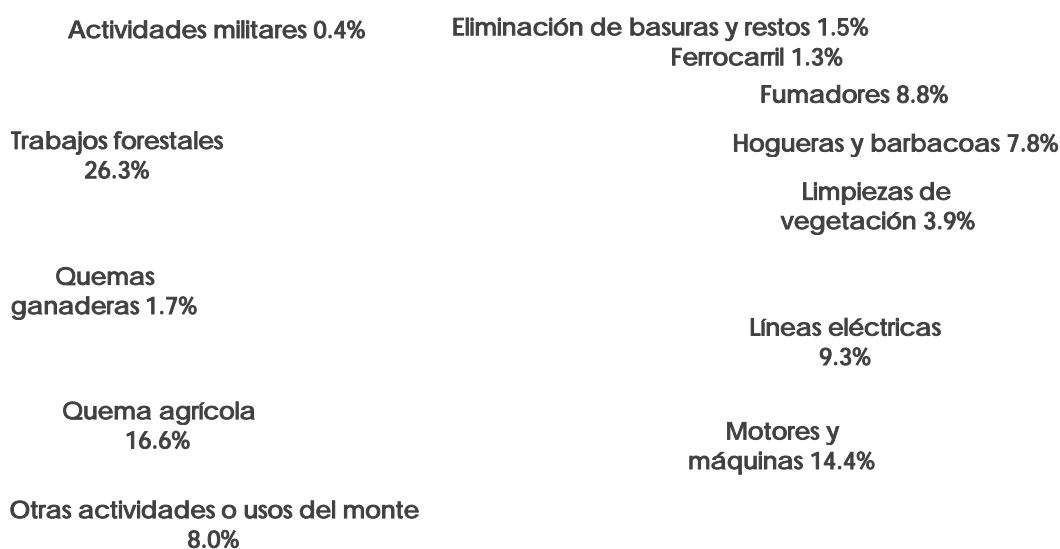
Venganzas y disputas 4.3%

Figura 46 Causas de los incendios originados dentro de las reservas de la tipología ambiente Mediterráneo Norte-Interior

MEDITERRÁNEO SUR-LITORAL



Tipos de negligencias y accidentes



Motivaciones de los incendios intencionados

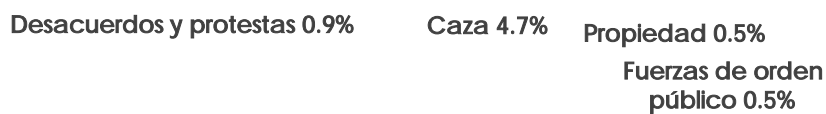


Figura 47 Causas de los incendios originados dentro de las reservas de la tipología ambiente Mediterráneo Sur-Litoral

MONTAÑA CANTÁBRICA

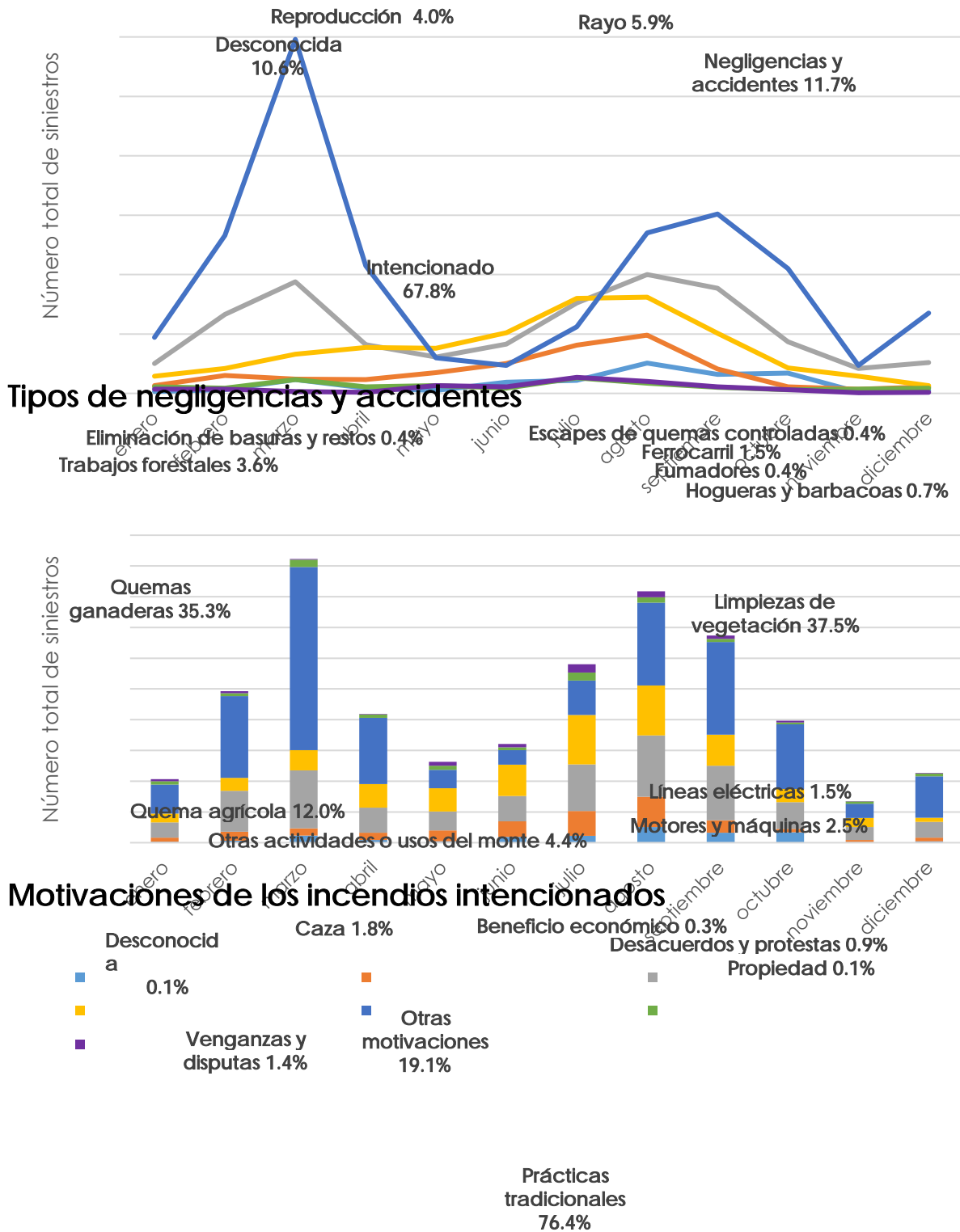
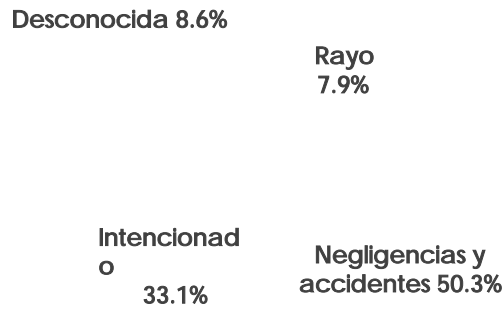
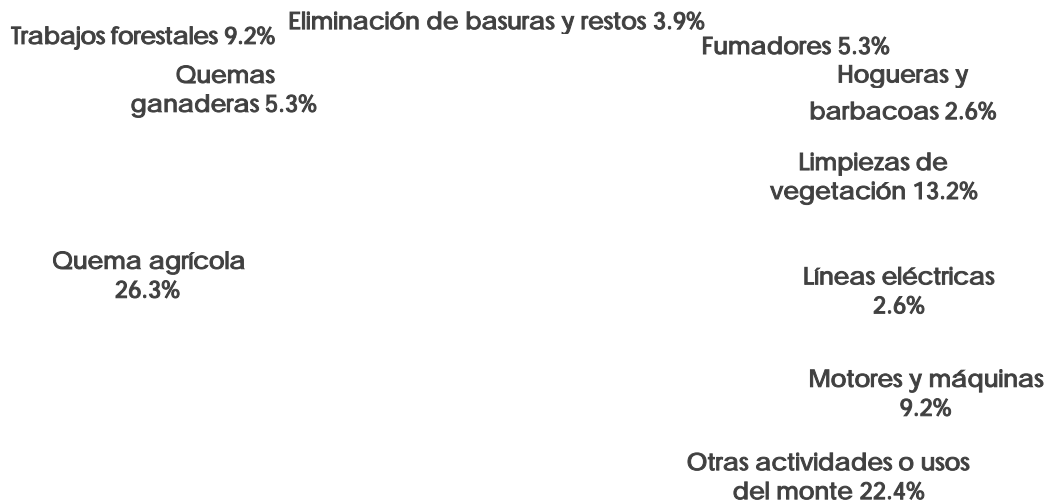


Figura 48 Causas de los incendios originados dentro de las reservas de la tipología Montaña Cantábrica

ALTA MONTAÑA



Tipos de negligencias y accidentes



Motivaciones de los incendios intencionados



Figura 49 Causas de los incendios originados dentro de las reservas de la tipología Alta Montaña

ISLAS - MACARONÉSICA

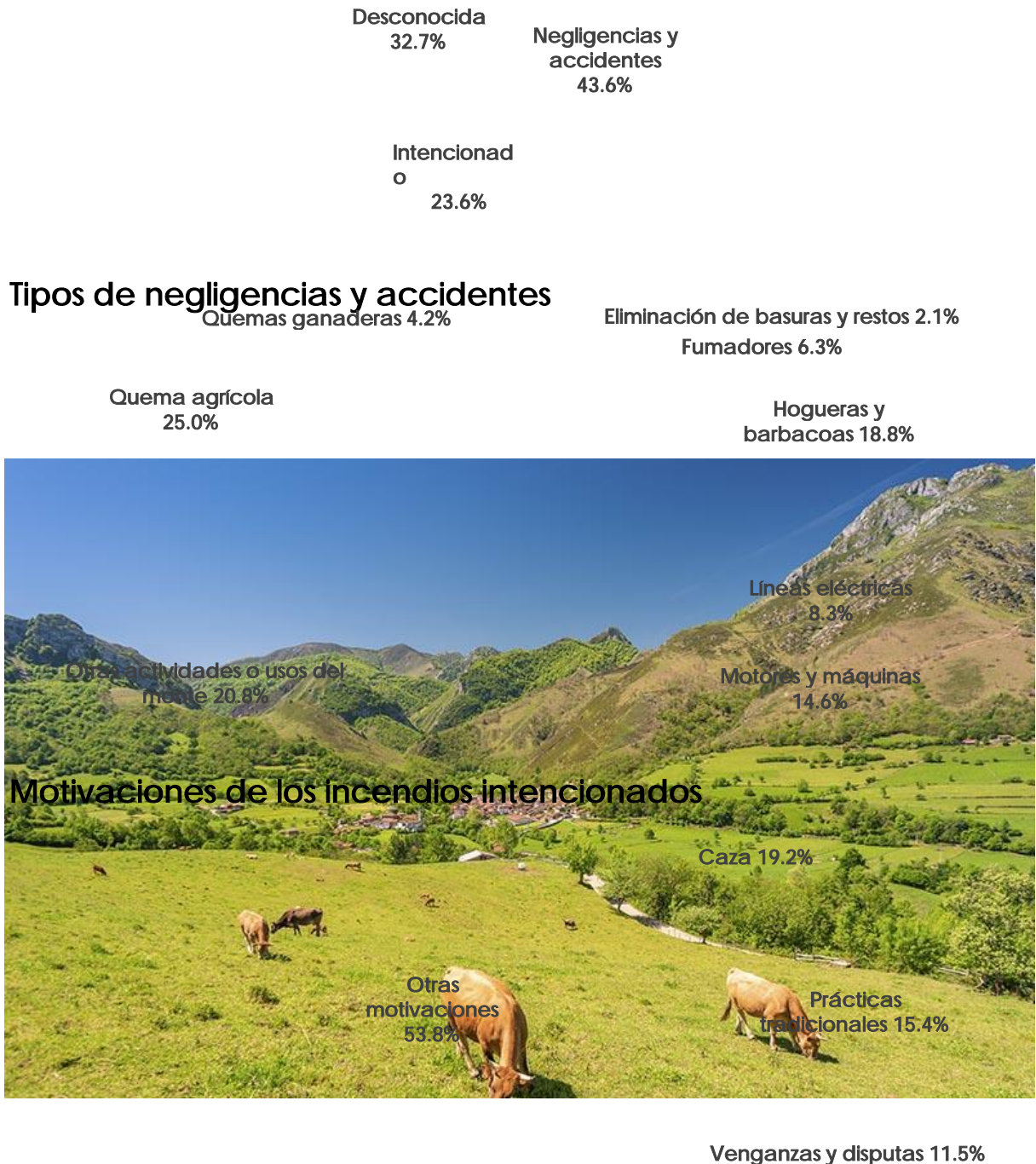


Figura 50 Causas de los incendios originados dentro de las reservas de la tipología Islas – región bioclimática Macaronésica

7.2 Estacionalidad

La estacionalidad de los incendios forestales originados dentro del conjunto de los espacios de la RERB tiene una **distribución bimodal** con dos máximos, uno absoluto en el mes de marzo y otro relativo en agosto (Figura 51).

El máximo observado en marzo coincide con el pico de ocurrencia en **primavera** característico de la tipología Montaña Cantábrica, que es la que mayor número de siniestros presenta en el conjunto de la RERB. Estos incendios están asociados a negligencias y malas prácticas del uso tradicional del fuego como herramienta para la gestión de la vegetación con fines generalmente pastorales (ver Figura 48 en la sección anterior 7.1). En las reservas de ambiente Mediterráneo Norte-Interior y Alta Montaña también se observa este patrón temporal bimodal, en la que también se producen muchos incendios negligentes o intencionados por quemas agrícolas o ganaderas descontroladas en primavera.

Por otro lado, el máximo de agosto está relacionado con el mayor riesgo de incendios debido al aumento de las temperaturas durante el **verano** y la sequía estival que incrementan la inflamabilidad de la vegetación en esta época. El patrón de máxima ocurrencia en agosto es común al resto de tipologías, excepto en las reservas de Canarias donde se produce en el mes de julio (Anexo 2). No obstante, las condiciones actuales de cambio climático están alargando el tradicional periodo de máximo riesgo en la mayor parte del territorio nacional, y en los últimos años están ocurriendo episodios de incendios incluso bien entrado el otoño (AEMET 2023).

Esta distribución temporal bimodal es bastante similar a la observada a nivel nacional (MAPA 2019). Sin embargo, en el caso de los territorios incluidos en la RERB, el peso de la mayor ocurrencia en las reservas de la Montaña Cantábrica es incluso mayor que el aumento del riesgo de incendios por las condiciones de mayor temperatura y sequedad propias del verano en la mayor parte de España. Estos incendios del noroeste se producen en condiciones favorables para la propagación del fuego, que a diferencia de otras regiones bioclimáticas en las que el verano es la época de mayor riesgo, suelen producirse también entre finales del invierno y principios de primavera por causas de origen antrópico. La distribución mensual detallada para cada tipología de reservas de la RERB se puede consultar en el Anexo 2.

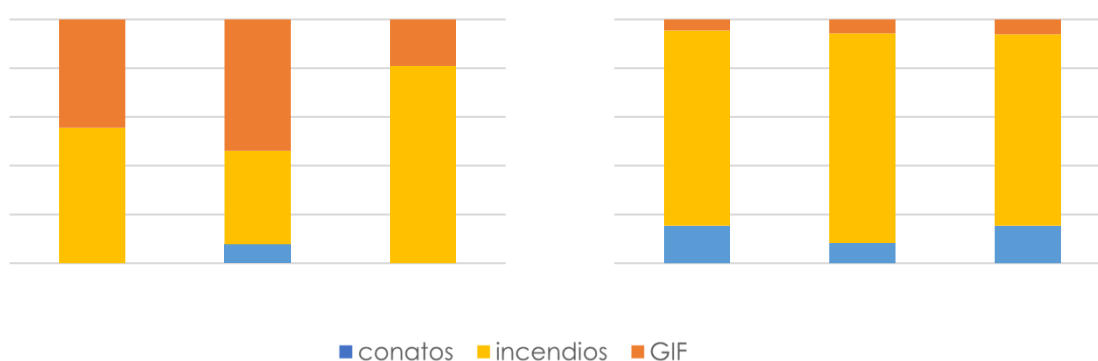


Foto 10 Reserva de la Biosfera Bardenas Reales (B. Ruíz Franco / IEPNB / Fototeca CENEAM)



Figura 51 Distribución mensual de incendios por tipología de reservas (arriba) y acumulada en el conjunto de espacios RERB (abajo) según los datos oficiales EGIF disponibles (2005-2016)

8 Comparativa del impacto y las causas de los incendios en las reservas según su zonificación

En esta sección se realiza un análisis comparativo del impacto de los incendios y sus causas entre las distintas zonas que compone una reserva. Dentro de la zonificación de una reserva, la zona **núcleo** corresponde a un espacio protegido, mientras que en las zonas **tampón** y **transición** se observa un incremento progresivo de la actividad humana. En el caso de la ocurrencia y superficie quemada, se tiene en especial consideración el impacto de los grandes incendios forestales (GIF), debido al comportamiento extremo y gran extensión que suponen un mayor riesgo potencial para la conservación de los recursos y valores protegidos incluidos en las reservas de la biosfera.

8.1 Comparativa de ocurrencia y superficie afectada según la zonificación

A nivel global, para el **conjunto de espacios de la RERB** no se observan grandes diferencias entre la ocurrencia de incendios (Figura 52) o la superficie quemada (Figura 53) según la zona de la reserva. Los GIF suponen de media entre el 4% (núcleo) y el 6% (tampón y transición) de todos los incendios ocurridos en las distintas zonas delimitadas por las reservas en los últimos 15 años, afectando entre el 62% y el 69% de la superficie. Sin embargo, existen grandes diferencias entre las distintas tipologías que se detallan a continuación.

En las reservas del tipo **Agua** de la **región Atlántica** se observa que los GIF solo afectaron a las zonas de núcleo a pesar de tener el máximo nivel de protección, representando el 9% del total de siniestros ocurridos y el 79% de la superficie quemada en dicha zona. Sin embargo, los grandes incendios forestales afectaron a todas las zonas en las reservas de la tipología **Agua** de la **región bioclimática Mediterránea**. En este caso conviene señalar que, en proporción, los GIF tienen el doble de ocurrencia en la zona de tampón (19%) que en el núcleo o la zona de transición (10%, respectivamente). Respecto a la superficie quemada, las zonas del núcleo y tampón fueron las más afectada por GIF, con un 81% y 90% respectivamente de la superficie quemada en cada una de estas zonas.

En la tipología de **ambiente Mediterráneo**, los GIF ocurridos en las reservas del **Norte-Interior** solo afectaron a las zonas de transición y tampón. En estas zonas se observa casi el doble de ocurrencia en las áreas de transición (12%) comparativamente con las de tampón (7%), aunque el impacto fue similar en ambas, con un 75% del total de superficie quemada producida por estos incendios de comportamiento extremo. Por el contrario, los grandes incendios afectaron al 60% de la superficie quemada dentro del núcleo en las reservas de ambiente Mediterráneo **Sur-Litoral**. En esta tipología los GIF tuvieron un mayor impacto en la zona de tampón, con un 13% del total de siniestros que afectaron casi al 80% de la superficie quemada en esta zona.



En las reservas de la **Montaña Cantábrica** no hay diferencias a nivel de ocurrencia de grandes incendios entre las diferentes zonas, que suponen un 3% del total de siniestros. Sin embargo, la superficie quemada dentro del núcleo resultó más afecta por los GIF (61%) comparativamente al resto de zonas de estas reservas (42%).

En la tipología de **Alta Montaña** no se registraron grandes incendios en el periodo de estudio analizado. Respecto a los incendios < 500 ha, se observa una mayor proporción del número de conatos en las zonas de núcleo y transición que suponen el 50% del total de incendios ocurridos. No obstante, aunque siguen suponiendo una pequeña proporción de la superficie quemada en estas reservas, la zona de transición es donde proporcionalmente tienen un mayor impacto (6%).

En cuanto a las reservas de la **Islas Canarias**, la ocurrencia de los grandes incendios tiene un impacto considerablemente mayor en las zonas de núcleo (44%) y tampón (54%) que en las zonas de transición (19%). Esta mayor proporción de GIF se traduce también en una mayor superficie quemada por estos siniestros, que suponen el 90% del área afectada tanto en la zona de mayor protección (núcleo) como en su zona periférica (tampón).

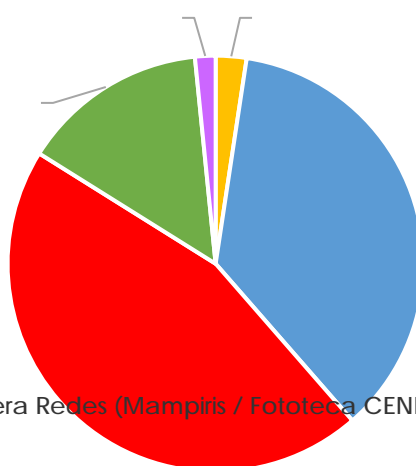
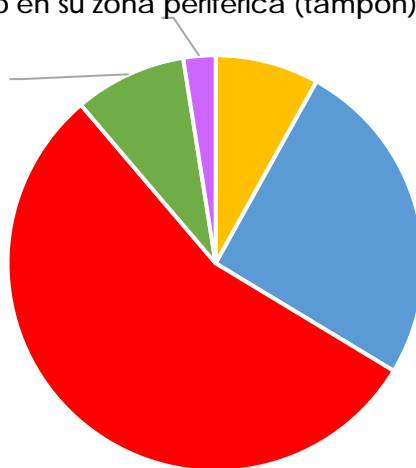
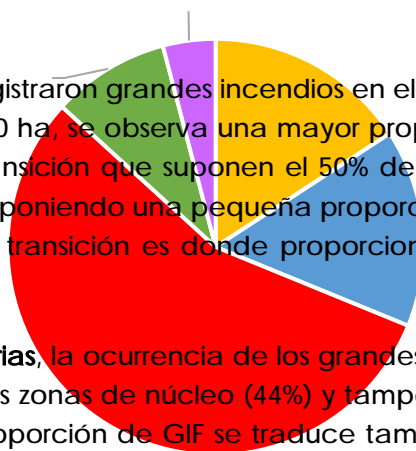


Foto 11 Reserva de la Biosfera Redes (Mampiris / Fototeca CENEAM)

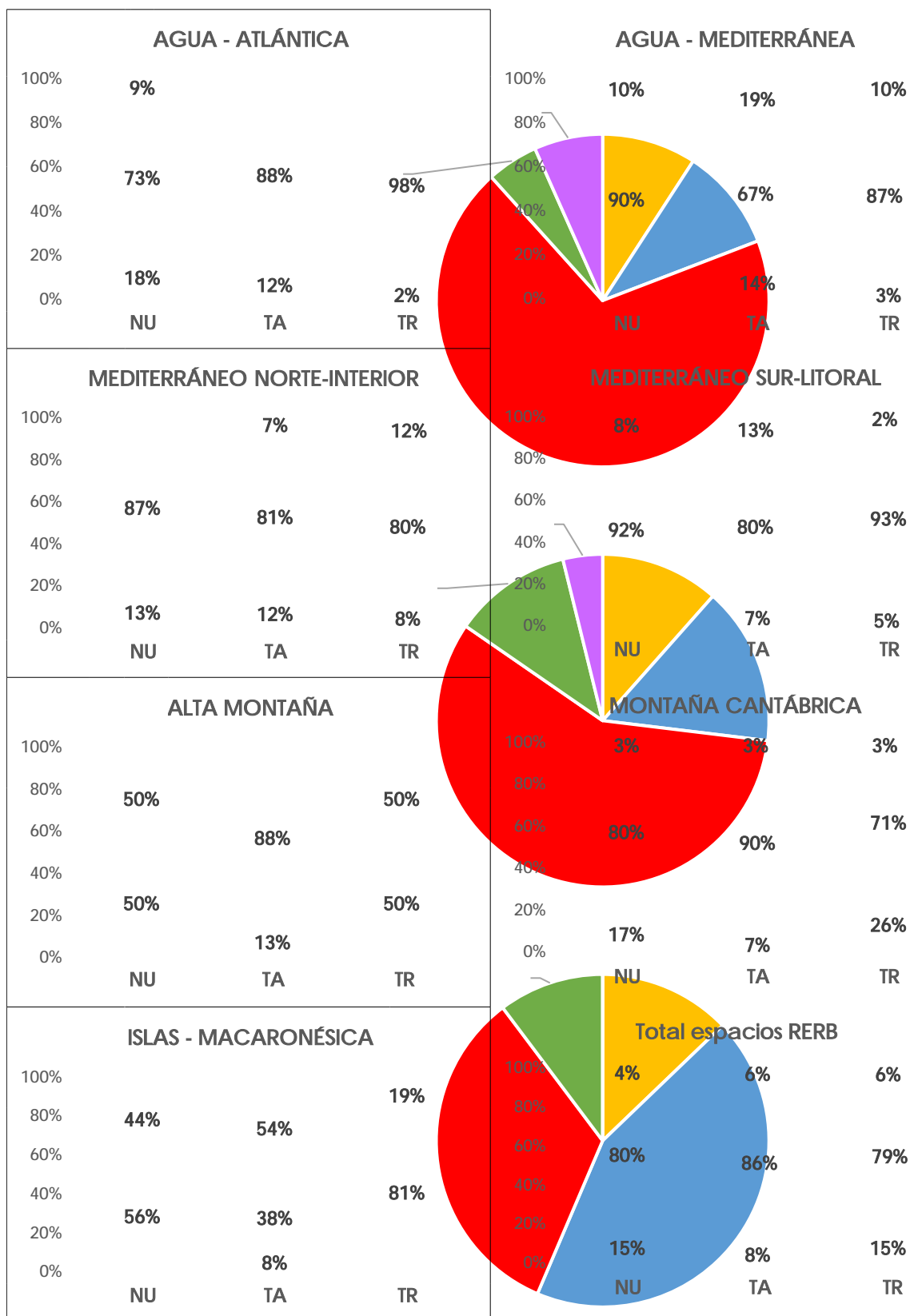


Figura 52 Porcentaje de número de siniestros según tipo de incendio y zona de la reserva: núcleo (NU), tampón (TA) o transición (TR).

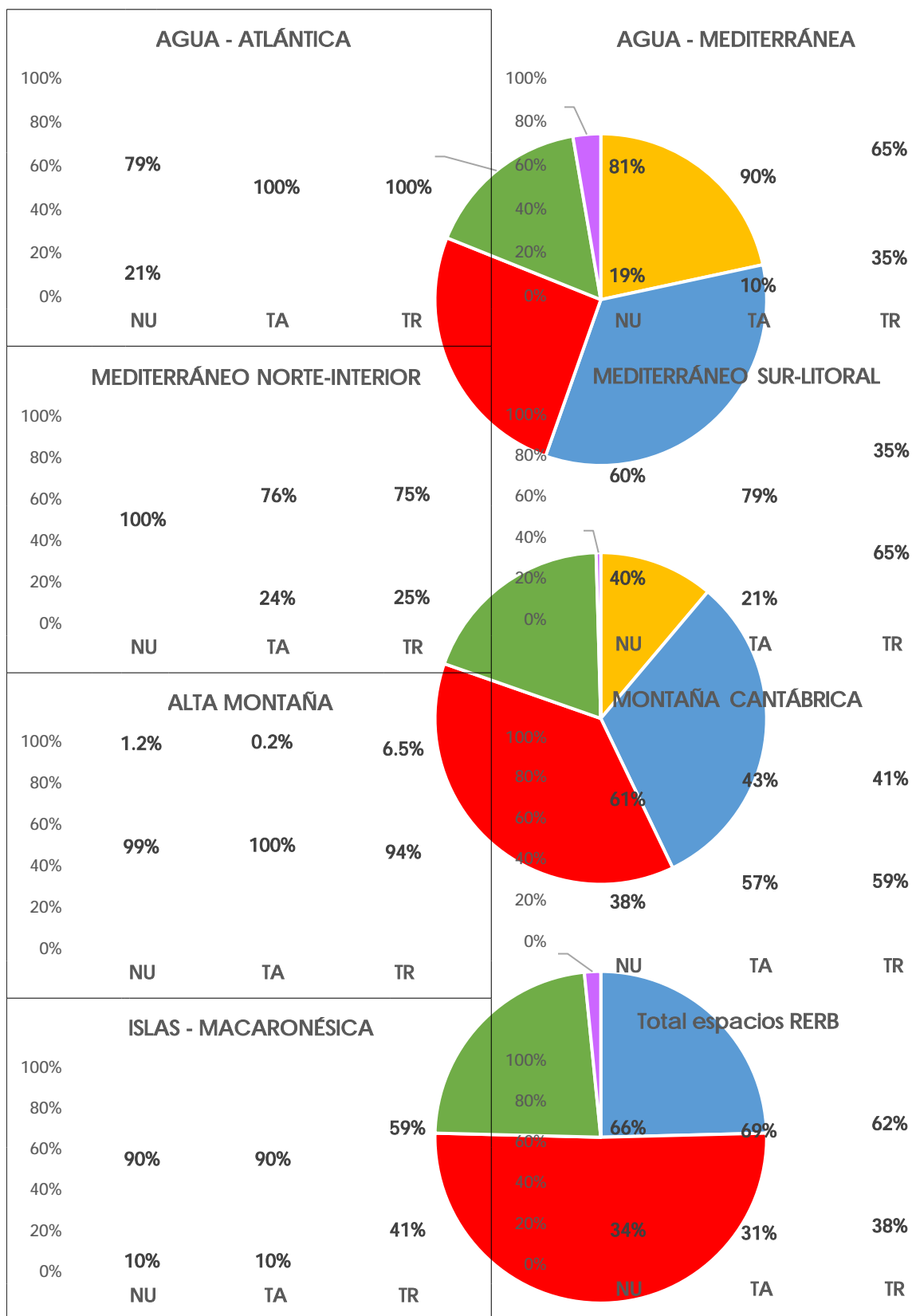


Figura 53 Porcentaje de superficie quemada según tipo de incendio y zona de la reserva: núcleo (NU), tampón (TA) o transición (TR). Los conatos suponen < 0.1% (excepto en Alta Montaña).

8.2 Comparativa de causas según la zonificación

Para el **conjunto de los espacios de la RERB** (Figura 54), destaca la mayor proporción de incendios de origen natural dentro de las zonas protegidas delimitadas por el núcleo (16%), que supone el doble en comparación con el valor promedio del observado para el total de las superficies de las reservas (ver Figura 43 en la sección 7.1). No obstante, los incendios intencionados siguen siendo similares en el núcleo (55%) respecto al promedio general (53%). Entre las distintas zonificaciones, destaca un mayor porcentaje de incendios producidos por negligencias y accidentes en la zona de transición (36%) respecto al núcleo y su zona periférica de tampón, que supera el valor promedio en el conjunto de las reservas de la biosfera (26%). No obstante, el análisis de causalidad de los incendios forestales ocurridos en los espacios RERB según su zonificación es muy variable en función de las distintas tipologías de reservas.

En las reservas **Agua de la región Atlántica** la proporción de incendios de origen humano es similar independiente de la zona (Figura 55). Sin embargo, se observa un incremento de la proporción de incendios intencionados en el núcleo (69%) respecto a las negligencias o accidentes (10%). Por el contrario, en la tipología **Agua de la región Mediterránea** (Figura 56) sólo el 25% de los incendios que afectaron al núcleo fueron intencionados, con un 33% derivados de negligencias o accidentes. En las zonas exteriores al núcleo los incendios de origen humano suponen el 75% del total, de las cuales la mitad de los ocurridos en las zonas de transición fueron intencionados.

En las reservas de **ambiente Mediterráneo** destaca el elevado número de siniestros producidos por rayos en las zonas del núcleo, tanto en la tipología Norte-Interior (Figura 57) como en la de Sur-Litoral (Figura 58). En el caso de las reservas del **Mediterráneo Norte-Interior** se observa un porcentaje de incendios intencionados en la zona de tampón por encima de la media de la RERB (59%), mientras que la mayoría de los siniestros ocurridos en las reservas **Mediterráneo Sur-Litoral** producidos fuera del núcleo fueron consecuencia de negligencias o accidentes.

Respecto a las reservas de **Montaña Cantábrica** (Figura 59), el mayor porcentaje de incendios intencionados observado a nivel general en comparación con el resto de tipologías afecta a todas las zonas. No obstante, se observa una mayor proporción tanto en el núcleo (67%) como en la zona de tampón (70%) respecto a la zona de transición (59%). Hay que destacar también una mayor proporción de incendios producidos por rayos dentro de las áreas del núcleo (10%) respecto al resto de zonas.

En las reservas de **Alta Montaña** (Figura 60) también se produce una mayor proporción de incendios producidos por rayos en el núcleo (25%), aunque la mayoría de los incendios en esta zona siguen siendo intencionados (37%). Este porcentaje de incendios intencionados es similar en las zonas de tampón (30%) y de transición (36%). Sin embargo, la principal causa de los incendios ocurridos fuera del núcleo se debe a negligencias o accidentes (52%).

En cuanto a las reservas de las **Islas Canarias**, destaca el elevado número de incendios de causas desconocidas, en especial dentro del núcleo (46%). Respecto a los incendios de causa conocida, todos son de origen humano, con una proporción de incendios intencionados similar entre las diferentes zonas. Fuera del núcleo, la mayoría de los incendios se producen por negligencias o accidentes (Figura 61).

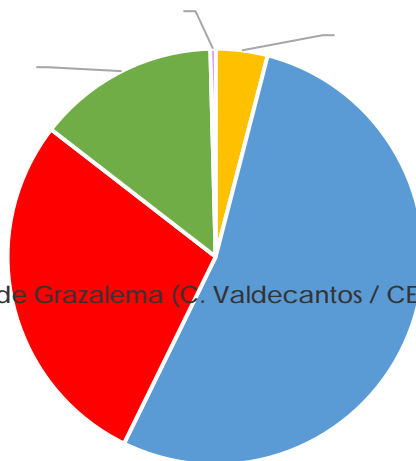
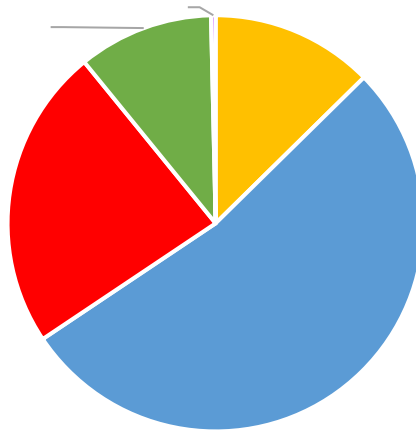
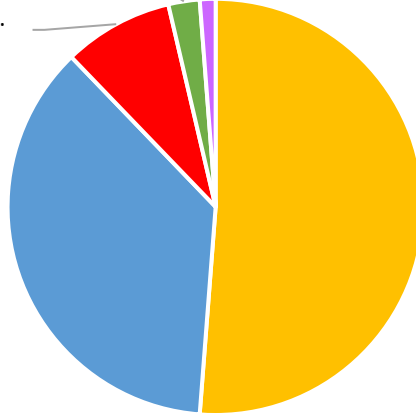
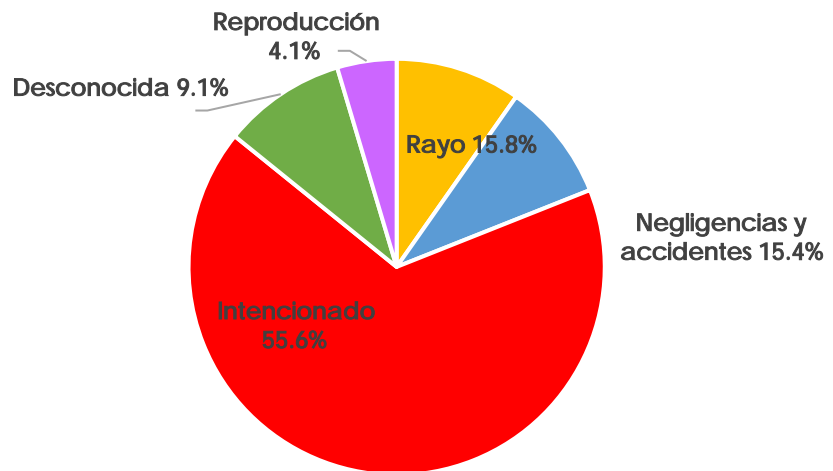


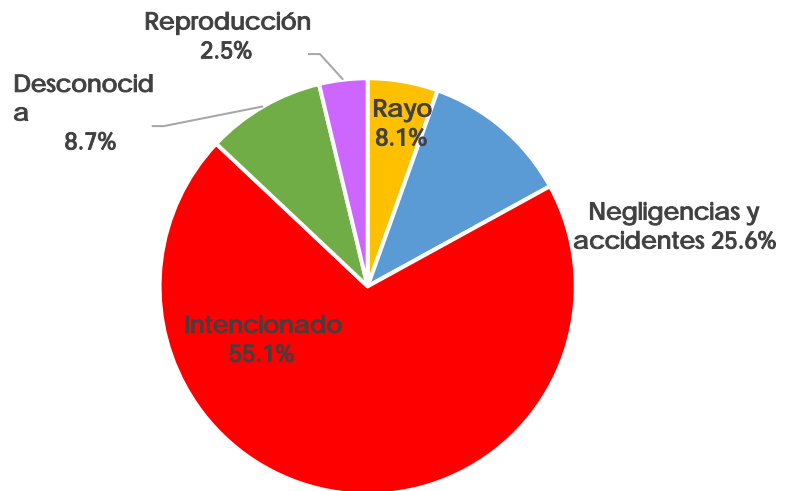
Foto 12 Reserva de la Biosfera Sierra de Grazalema (C. Valdecantos / CENEAM - MMA)

Total espacios RERB

Núcleo



Tampón



Transición

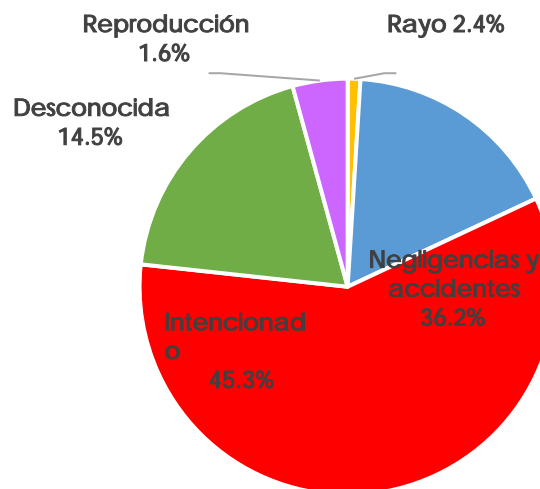
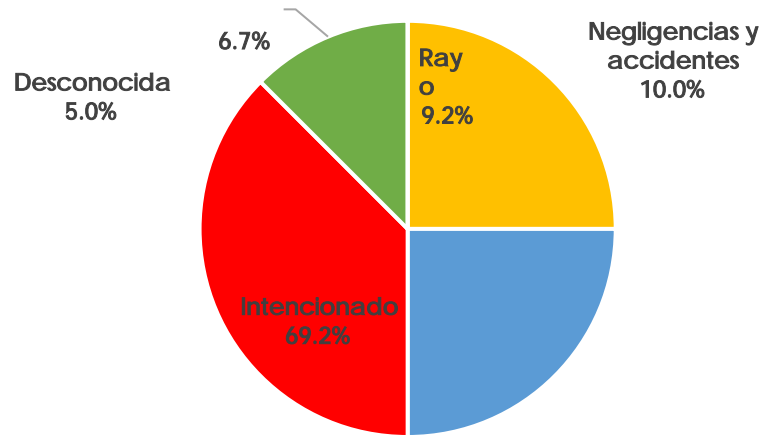


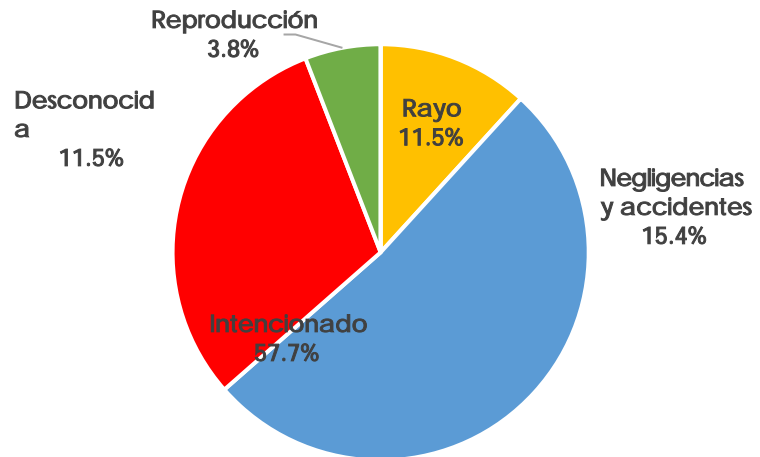
Figura 54 Causas de los incendios originados dentro de los espacios del conjunto de la RERB según la zonificación

AGUA - ATLÁNTICA

Núcleo
Reproducción



Tampón



Transición

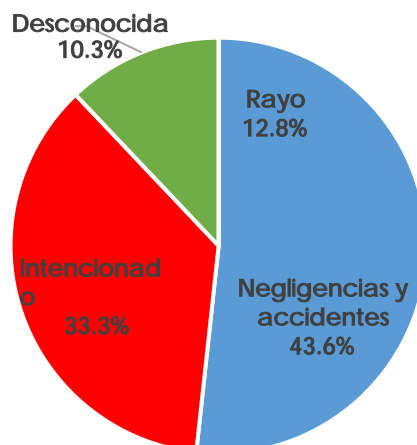
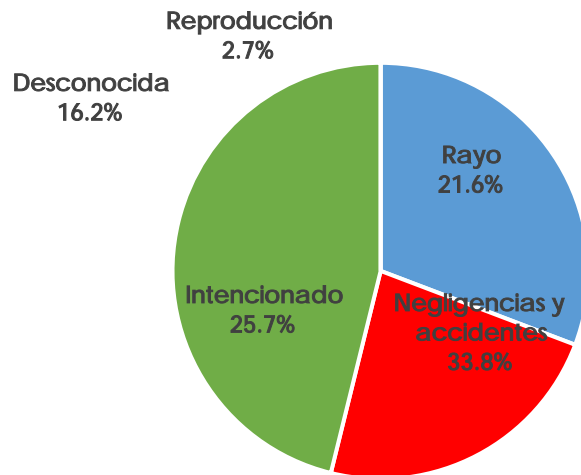


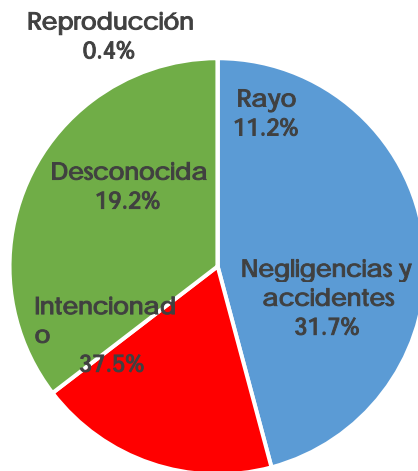
Figura 55 Causas de los incendios originados dentro de las reservas de la tipología Agua - región bioclimática Atlántica según la zonificación

AGUA - MEDITERRÁNEA

Núcleo



Tampón



Transición

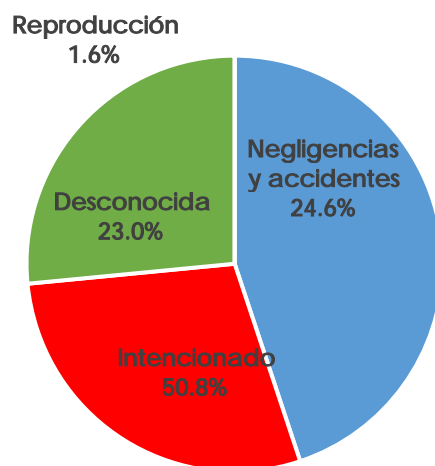


Figura 56 Causas de los incendios originados dentro de las reservas de la tipología Agua - región bioclimática Mediterránea según la zonificación

MEDITERRÁNEO NORTE-INTERIOR

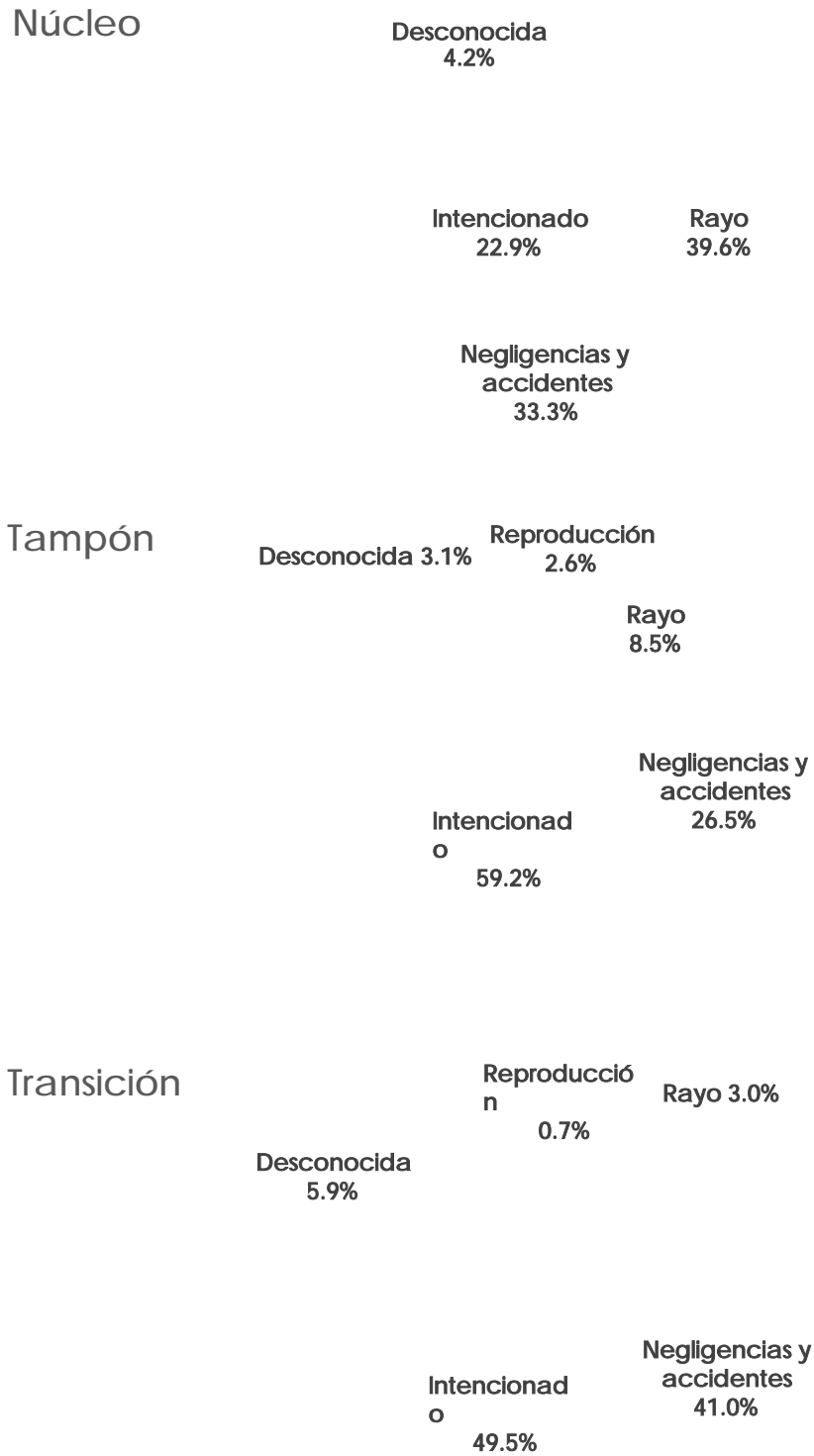


Figura 57 Causas de los incendios originados dentro de las reservas de la tipología ambiente Mediterráneo Norte-Interior según la zonificación

MEDITERRÁNEO SUR-LITORAL

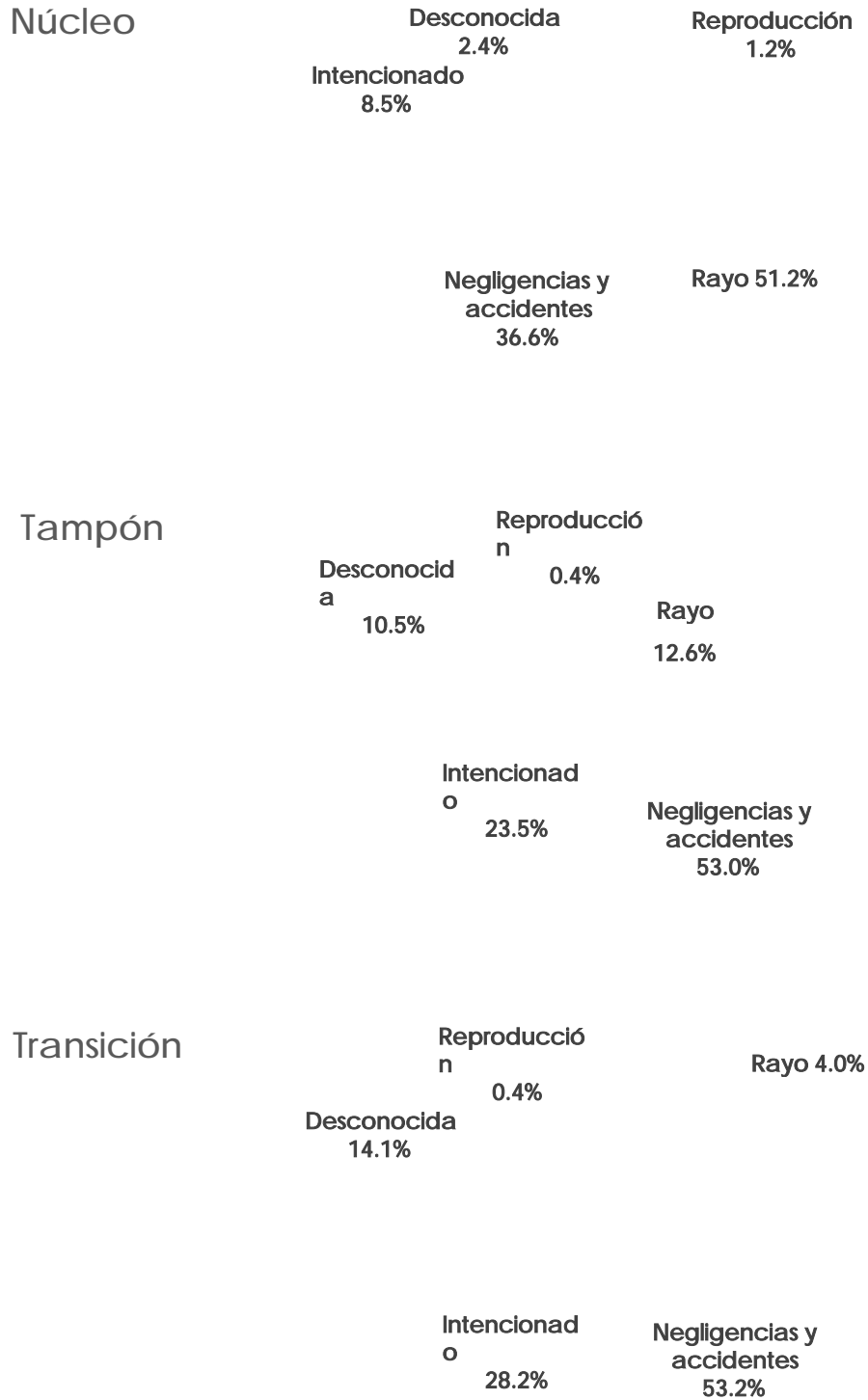


Figura 58 Causas de los incendios originados dentro de las reservas de la tipología ambiente Mediterráneo Sur-Litoral según la zonificación



MONTAÑA CANTÁBRICA

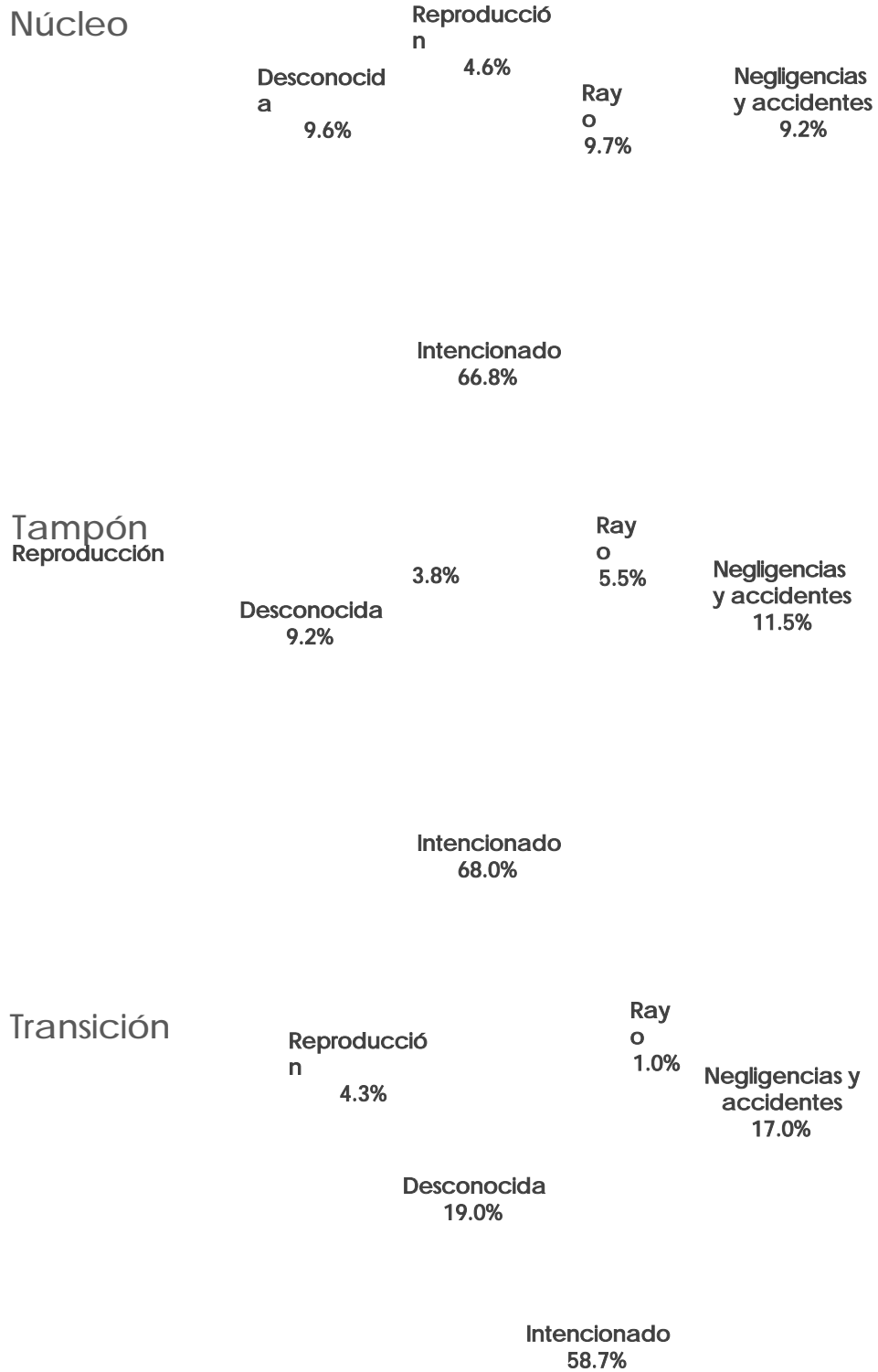


Figura 59 Causas de los incendios originados dentro de las reservas de la tipología Montaña Cantábrica según la zonificación

ALTA MONTAÑA

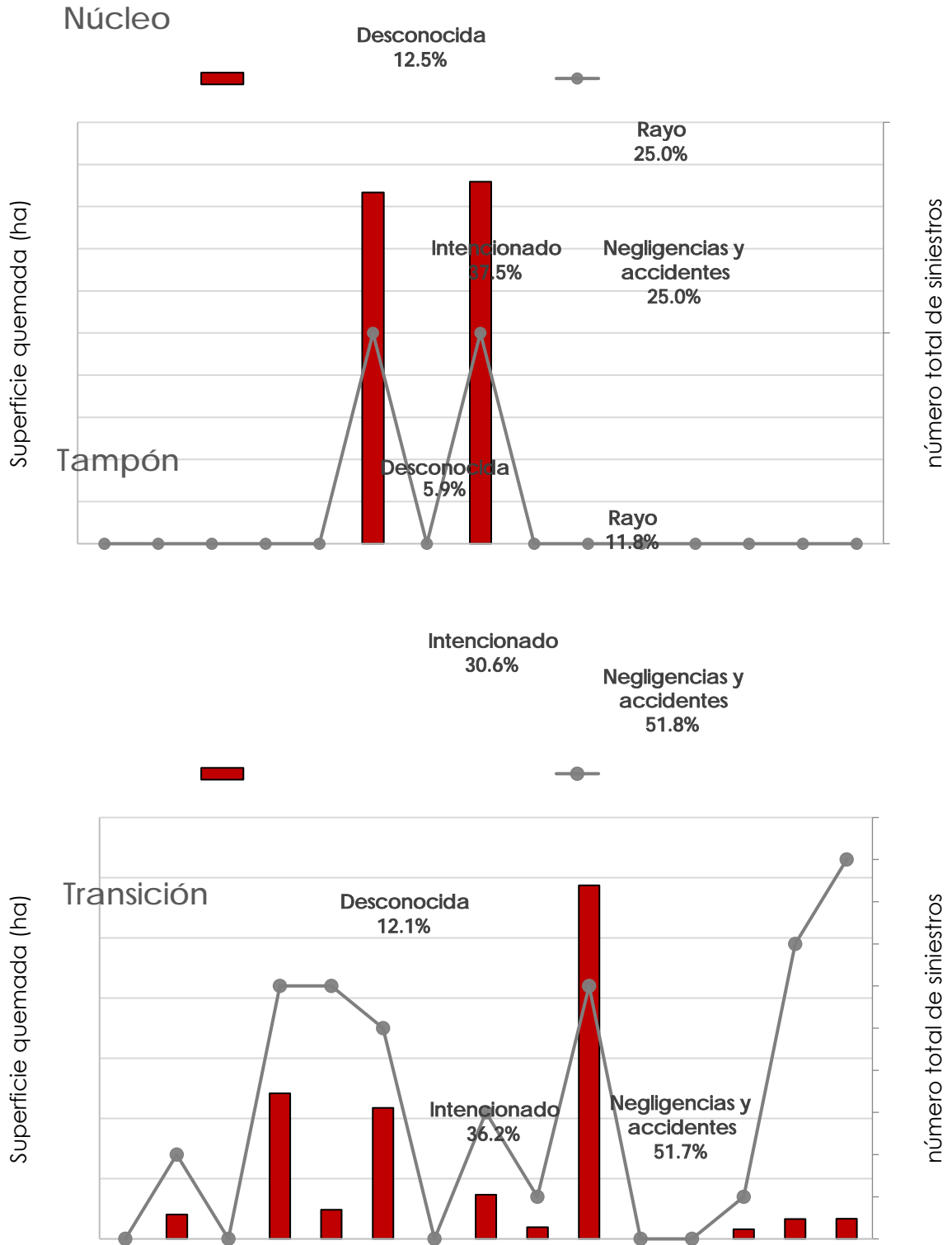


Figura 60 Causas de los incendios originados dentro de las reservas de la tipología Alta Montaña según la zonificación

ISLAS - MACARONÉSICA

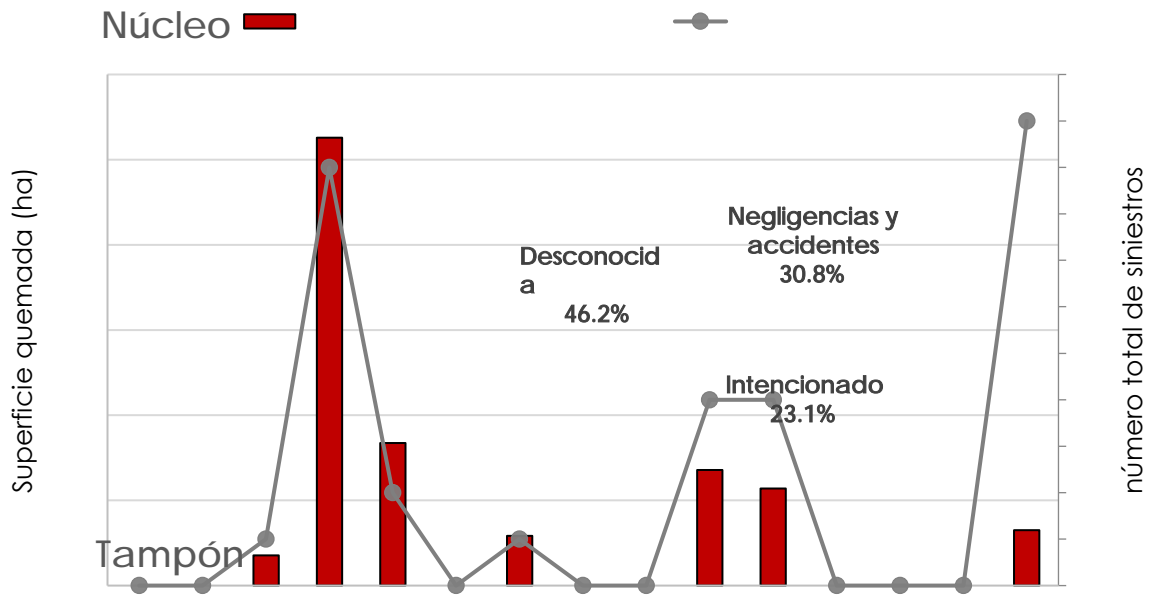


Figura 61 Causas de los incendios originados dentro de las reservas de la tipología Islas – región bioclimática Macaronésica según la zonificación

9 Conclusiones

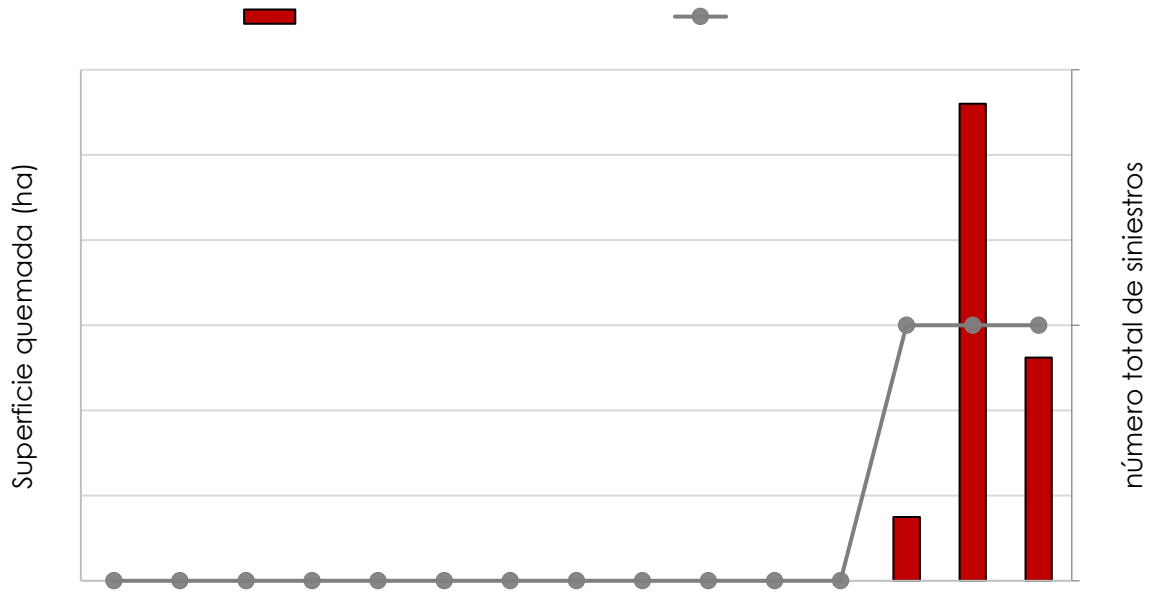
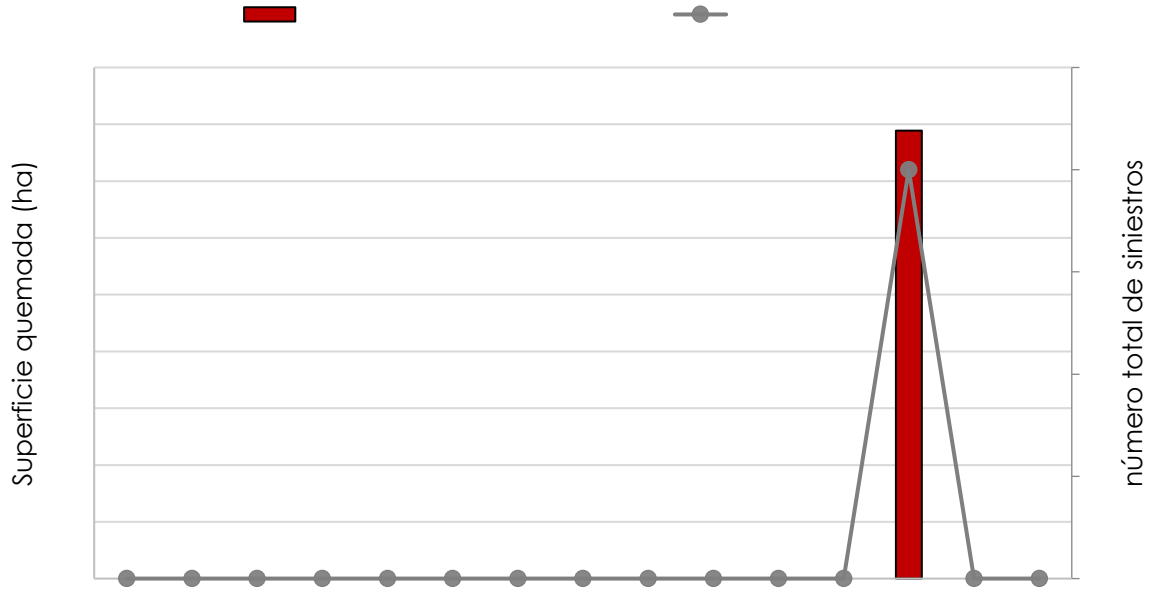
Este estudio es el primer análisis sobre el **impacto de los incendios forestales** que han afectado a los espacios incluidos en la **Red Española de Reservas de la Biosfera**. Los resultados presentados proporcionan un diagnóstico específico para esta importante figura de protección del patrimonio natural y cultural de nuestro país, incluida en el Programa MaB de la UNESCO, aportando información que no estaba disponible hasta la fecha.

En los últimos 15 años se observa un incremento del impacto de los incendios forestales en el conjunto de la RERB, tanto a nivel de ocurrencia (número total de siniestros) como del área afectada por el fuego (superficie quemada). El análisis histórico indica un **incremento generalizado del número total de siniestros**, tanto de grandes incendios forestales (GIF) como de incendios menores de 500 ha y de conatos (< 1 ha). Es importante destacar que el aumento observado es mucho más notable en relación con el área afectada por el fuego que en la ocurrencia (número de siniestros), en especial en el caso de los GIF. En promedio, **los GIF suponen el 6% del total** de los incendios ocurridos en la RERB. Sin embargo, estos pocos incendios de comportamiento extremo quemaron de media **dos tercios de la superficie afectada por el fuego en las reservas** en el periodo de estudio (2008-2022). Esta tendencia de

un mayor impacto de los grandes incendios forestales va en aumento en los últimos años, alcanzando el **80% del total de la superficie quemada en los espacios de la RERB en 2022 (más de 70.000 ha)**. Este elevado porcentaje de superficie afectada por GIF en las reservas de la biosfera es similar al observado en el conjunto del territorio español para ese mismo año (MITECO 2023), y supone un récord histórico desde que hay registros (MAPA 2019).

En el periodo de estudio analizado, no se observaron diferencias relevantes en la ocurrencia o superficie quemada en relación con modificaciones del paisaje derivadas de cambios de los usos del suelo. Tampoco se observan a nivel global grandes diferencias entre la ocurrencia de incendios o la superficie quemada según la zonificación de las reservas para el conjunto de la RERB. Por tanto, el aumento del impacto de los incendios en las reservas de la biosfera parece deberse al incremento de las condiciones meteorológicas adversas como consecuencia del cambio climático. Estos **cambios en la ocurrencia y superficie quemada** implican modificaciones del **régimen histórico de incendios** en las reservas que pueden poner en riesgo los valores y recursos naturales que se pretenden proteger.

Las principales causas de los incendios originados dentro del conjunto de los espacios de la RERB son de **origen humano**, de los cuales algo más de la mitad fueron **intencionados** (52%) y una cuarta parte producidos por **negligencias y accidentes** (26%). Los incendios de origen natural, ocasionados por rayos, suponen menos de la décima parte del total de siniestros (8%). Estos porcentajes de causalidad de incendios forestales son muy similares a los promedios observados en España (MAPA 2019), a excepción de los incendios producidos por rayos que en las reservas de la biosfera duplican la media nacional. Sin embargo, el porcentaje de incendios por rayo en la RERB es similar al observado en el conjunto de espacios naturales protegidos (MITECO 2022). Destaca la mayor proporción de incendios de origen natural dentro de las zonas protegidas delimitadas por el núcleo, que duplica el promedio observado en el conjunto de las reservas de la biosfera.



Estos resultados generales sobre el impacto de los incendios forestales en los espacios de la RERB sirven como referencia para un **diagnóstico global**. No obstante, existen diferencias muy importantes entre las **tipologías de reservas**, observando distintos resultados a nivel de frecuencia, superficie quemada, causalidad y estacionalidad, que se presentan detalladamente en los distintos apartados y los anexos de este informe. A modo de resumen, a continuación se exponen algunas de las principales características diferenciadoras que existen entre tipologías.

Las reservas del tipo **Agua de la región bioclimática Atlántica** presentan un aumento del número total de siniestros, con un máximo en 2022, aunque la máxima superficie afectada ocurrió en 2017 debido a un gran incendio forestal. Conviene destacar que, a pesar de que la proporción de superficie afectada por GIF es menor que en el promedio de la RERB, el único gran incendio forestal ocurrido en el periodo de estudio afectó a la zona núcleo. La mayor frecuencia de incendios se observa en verano (agosto), aunque en marzo también existe un pico de ocurrencia. El 60% son incendios intencionados, relacionados principalmente con prácticas tradicionales y otras motivaciones.

En las reservas del tipo **Agua de la región bioclimática Mediterránea** los episodios con mayor número de incendios han ocurrido en los últimos años del periodo de estudio. La incidencia de los GIF es mucho mayor que en las reservas de esta tipología de la región Atlántica y que en el promedio de la RERB, con ocho grandes incendios registrados que quemaron más del 80% del total de la superficie afectada. Estos GIF tienen un mayor impacto en las zonas núcleo, donde la proporción de superficie afectada por estos incendios de comportamiento extremo es mayor que en las zonas tampón o transición. En cuanto a la estacionalidad, la mayoría de los siniestros ocurren en verano, con un máximo en agosto seguido del mes de julio. El 40% son intencionados y el 30% debidos a negligencias o accidentes principalmente asociados a quemas agrícolas, aunque también destacan los ocasionados por fumadores (porcentaje muy por encima de la media). El porcentaje de incendios de causa desconocida también es relevante, siendo casi el doble del promedio de la RERB.

Las reservas de la tipología **ambiente Mediterráneo Norte-Interior** también presentan un incremento del número de incendios, con un máximo histórico de superficie quemada en 2022. También se observa una mayor proporción de GIF en estas reservas respecto al promedio de la RERB, siendo responsables de casi el 75% del total de la superficie quemada. Sin embargo, en este caso los GIF ocurridos tuvieron un mayor impacto en las zonas de tampón y transición. La estacionalidad es bimodal, con dos máximos de ocurrencia similares en primavera (marzo) y verano (agosto). En relación con la causalidad, la mayoría son intencionados (55%), estando relacionados con prácticas tradicionales y otras motivaciones. Entre las negligencias y accidentes (30%), conviene destacar los ocasionados por quemas agrícolas o ganaderas, así como los derivados del uso de maquinaria.

En las reservas de la tipología **ambiente Mediterráneo Sur-Litoral** se observa, al igual que en las del Norte-Interior, una mayor ocurrencia y superficie en los últimos años, con máximos históricos de área quemada en 2021 y 2022. Los grandes incendios forestales también suponen un mayor porcentaje que en la media de la RERB, siendo responsables de más del 70% de la superficie quemada. En este caso, las zonas más afectadas por GIF en estas reservas fueron las del

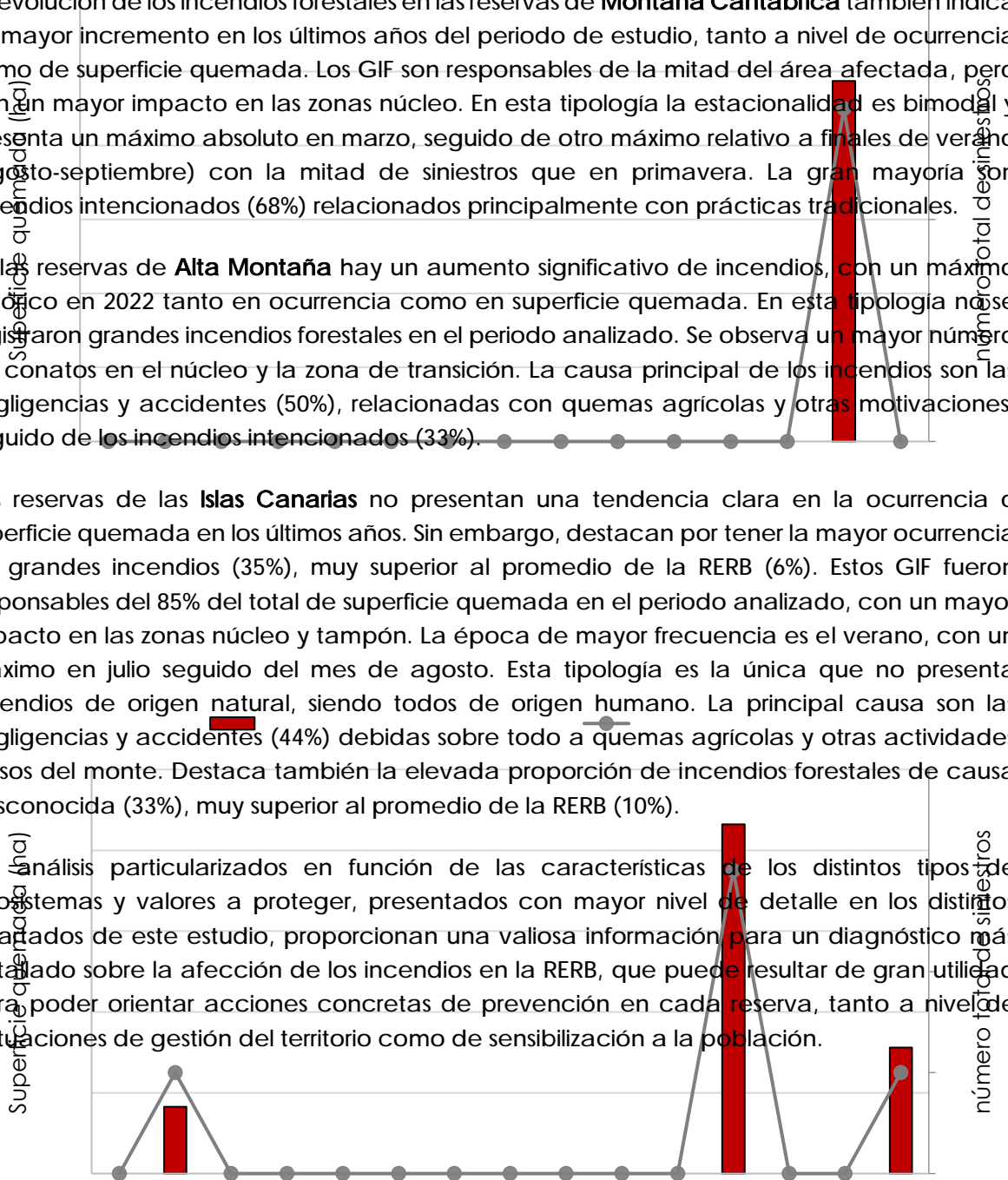
núcleo y tampón. El verano (julio-agosto) es el periodo de máxima ocurrencia. Esta tipología es la que presenta un mayor porcentaje de incendios de origen natural, ocasionados por rayos (casi un 14%, frente al 8% del promedio de la RERB). No obstante, la principal causa sigue siendo de origen humano por negligencias y accidentes (52%), entre las que destacan los ocasionados por trabajos forestales y por quemas agrícolas.

La evolución de los incendios forestales en las reservas de **Montaña Cantábrica** también indica un mayor incremento en los últimos años del periodo de estudio, tanto a nivel de ocurrencia como de superficie quemada. Los GIF son responsables de la mitad del área afectada, pero con un mayor impacto en las zonas núcleo. En esta tipología la estacionalidad es bimodal y presenta un máximo absoluto en marzo, seguido de otro máximo relativo a finales de verano (agosto-septiembre) con la mitad de siniestros que en primavera. La gran mayoría son incendios intencionados (68%) relacionados principalmente con prácticas tradicionales.

En las reservas de **Alta Montaña** hay un aumento significativo de incendios, con un máximo histórico en 2022 tanto en ocurrencia como en superficie quemada. En esta tipología no se registraron grandes incendios forestales en el periodo analizado. Se observa un mayor número de conatos en el núcleo y la zona de transición. La causa principal de los incendios son las negligencias y accidentes (50%), relacionadas con quemas agrícolas y otras motivaciones, seguido de los incendios intencionados (33%).

Las reservas de las **Islas Canarias** no presentan una tendencia clara en la ocurrencia o superficie quemada en los últimos años. Sin embargo, destacan por tener la mayor ocurrencia de grandes incendios (35%), muy superior al promedio de la RERB (6%). Estos GIF fueron responsables del 85% del total de superficie quemada en el periodo analizado, con un mayor impacto en las zonas núcleo y tampón. La época de mayor frecuencia es el verano, con un máximo en julio seguido del mes de agosto. Esta tipología es la única que no presenta incendios de origen natural, siendo todos de origen humano. La principal causa son las negligencias y accidentes (44%) debidas sobre todo a quemas agrícolas y otras actividades y usos del monte. Destaca también la elevada proporción de incendios forestales de causa desconocida (33%), muy superior al promedio de la RERB (10%).

Los análisis particularizados en función de las características de los distintos tipos de ecosistemas y valores a proteger, presentados con mayor nivel de detalle en los distintos apartados de este estudio, proporcionan una valiosa información para un diagnóstico más detallado sobre la afección de los incendios en la RERB, que puede resultar de gran utilidad para poder orientar acciones concretas de prevención en cada reserva, tanto a nivel de actuaciones de gestión del territorio como de sensibilización a la población.



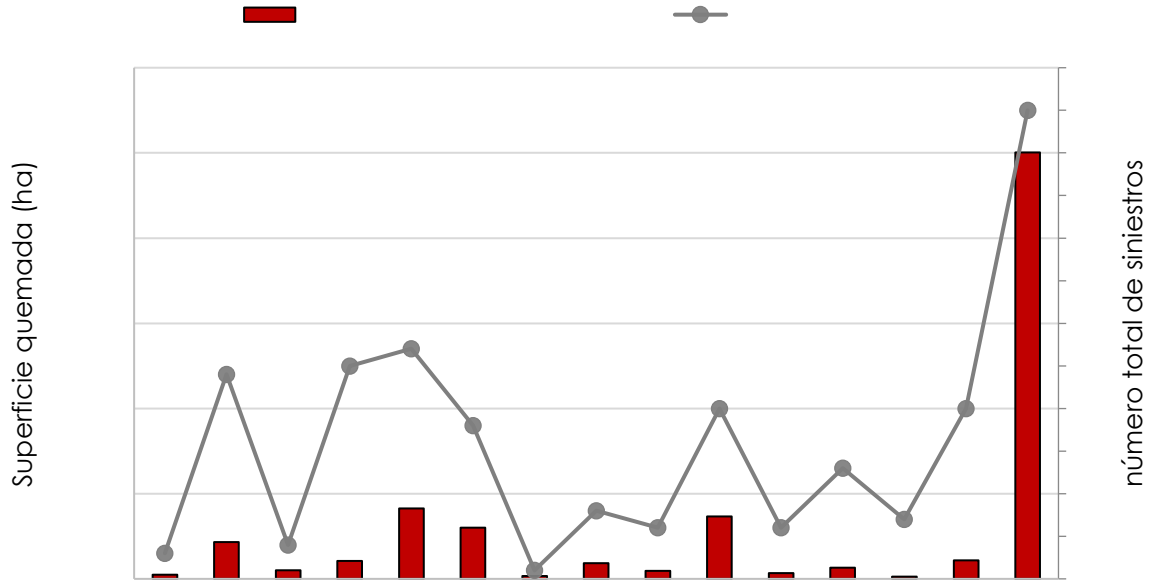
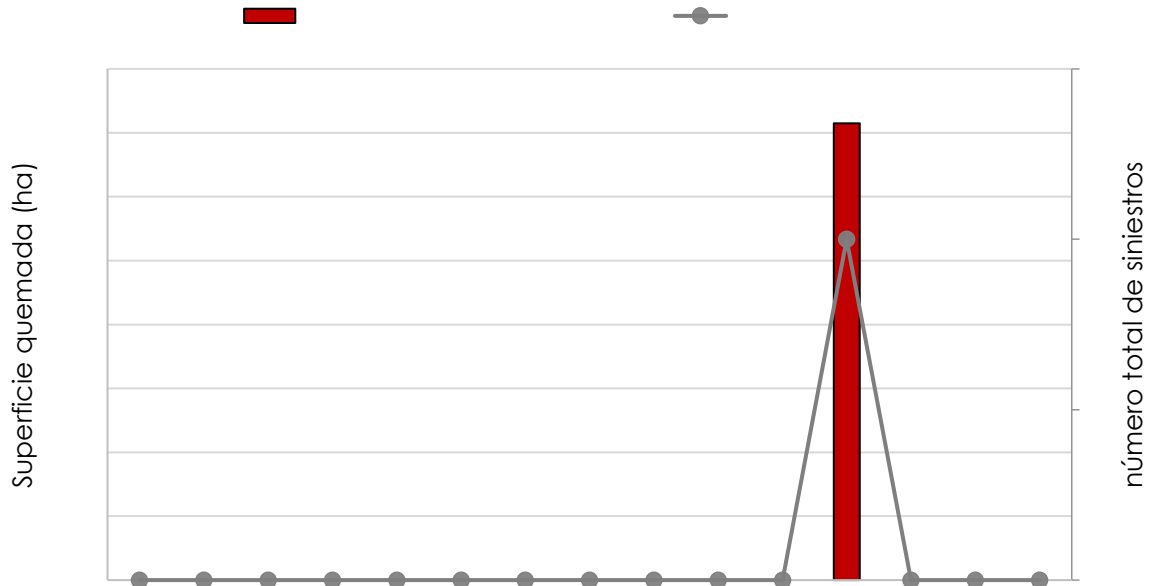


Foto 13 Reserva de la Biosfera Valles del Leza, Jubera, Cidacos y Alhama (OAPN / Fototeca CENEAM)



10 Bibliografía

AEMET, 2023. Informe sobre el estado del clima de España 2022. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, Agencia Estatal de Meteorología, Madrid.

Bowman D, Balch JK, Artaxo P, Bond WJ, Carlson JM, Cochrane MA, D'Antonio CM, DeFries RS, Doyle JC, Harrison SP, Johnston FH, Keeley JE, Krawchuk MA, Kull CA, Marston JB, Moritz MA, Prentice IC, Roos CI, Scott AC, Swetnam TW, van der Werf GR, Pyne SJ. 2009. Fire in the Earth system. *Science* 324:481-484.

Canicer J, Alegria A, Giannakopoulos C, Di Giuseppe F, Karali A, Koutsias N, Lionello P, Parrington M, Vitolo C. 2022. Global warming is shifting the relationships between fire weather and realized fire-induced CO2 emissions in Europe. *Scientific Reports* 12:10365.

IPCC 2021. *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the 6th Assessment Report*, Cambridge University Press.

MAPA 2019. *Los incendios forestales en España. Decenio 2006-2015*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid.

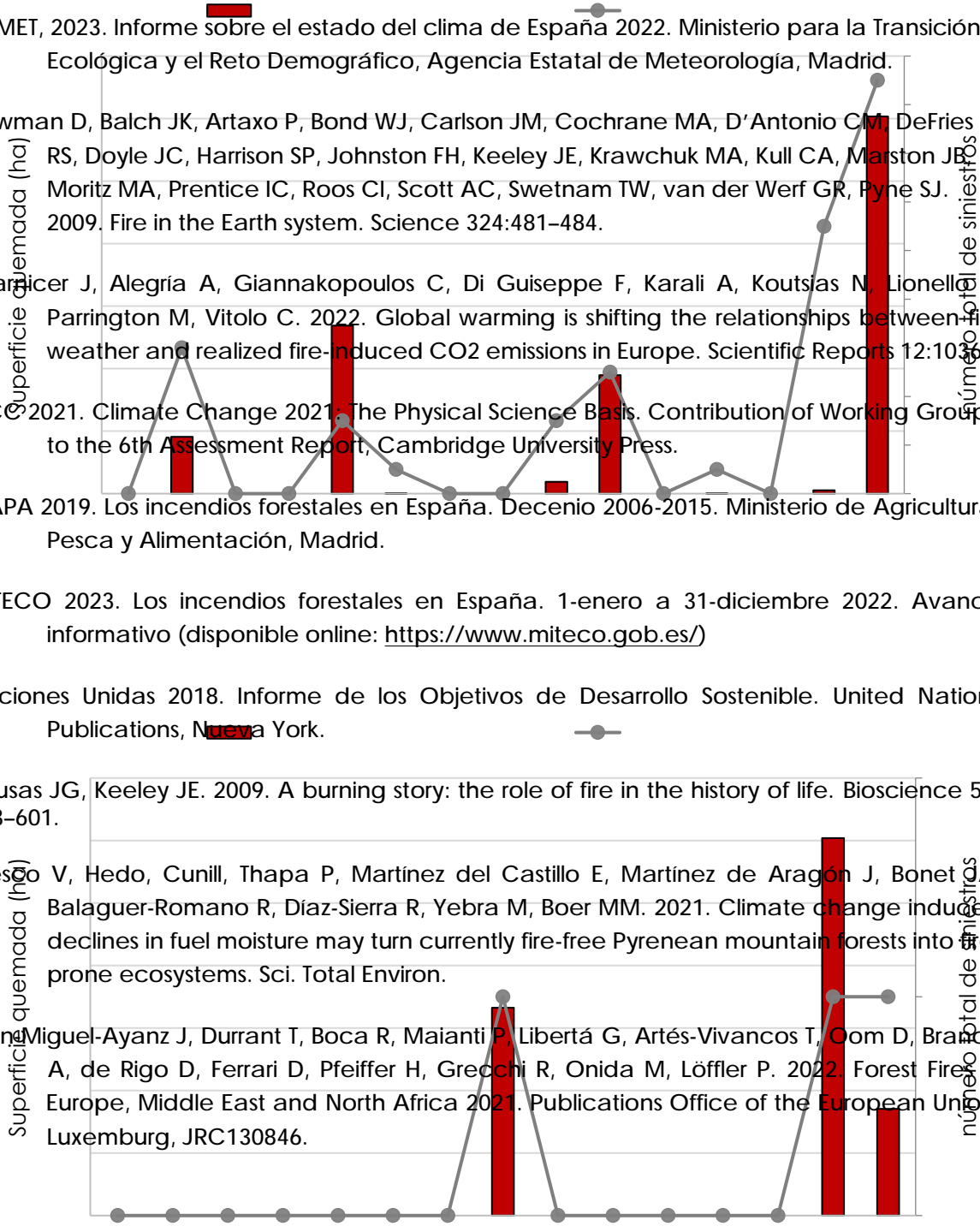
MITECO 2023. *Los incendios forestales en España. 1-enero a 31-diciembre 2022. Avance informativo* (disponible online: <https://www.miteco.gob.es/>)

Naciones Unidas 2018. *Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. United Nations Publications, Nueva York.

Pausas JG, Keeley JE. 2009. A burning story: the role of fire in the history of life. *Bioscience* 59, 593-601.

Resco V, Hedo, Cunill, Thapa P, Martínez del Castillo E, Martínez de Aragón J, Bonet JA, Balaguer-Romano R, Díaz-Sierra R, Yebra M, Boer MM. 2021. Climate change induced declines in fuel moisture may turn currently fire-free Pyrenean mountain forests into fire-prone ecosystems. *Sci. Total Environ.*

Sanz Miguel-Ayanz J, Durrant T, Boca R, Maianti P, Libertá G, Artés-Vivancos T, Oom D, Branco A, de Rigo D, Ferrari D, Pfeiffer H, Grecchi R, Onida M, Löffler P. 2022. *Forest Fire in Europe, Middle East and North Africa 2021*. Publications Office of the European Union, Luxemburg, JRC130846.





AGUA - ATLÁNTICA

Mariñas Coruñesas e Terras do Mandeo

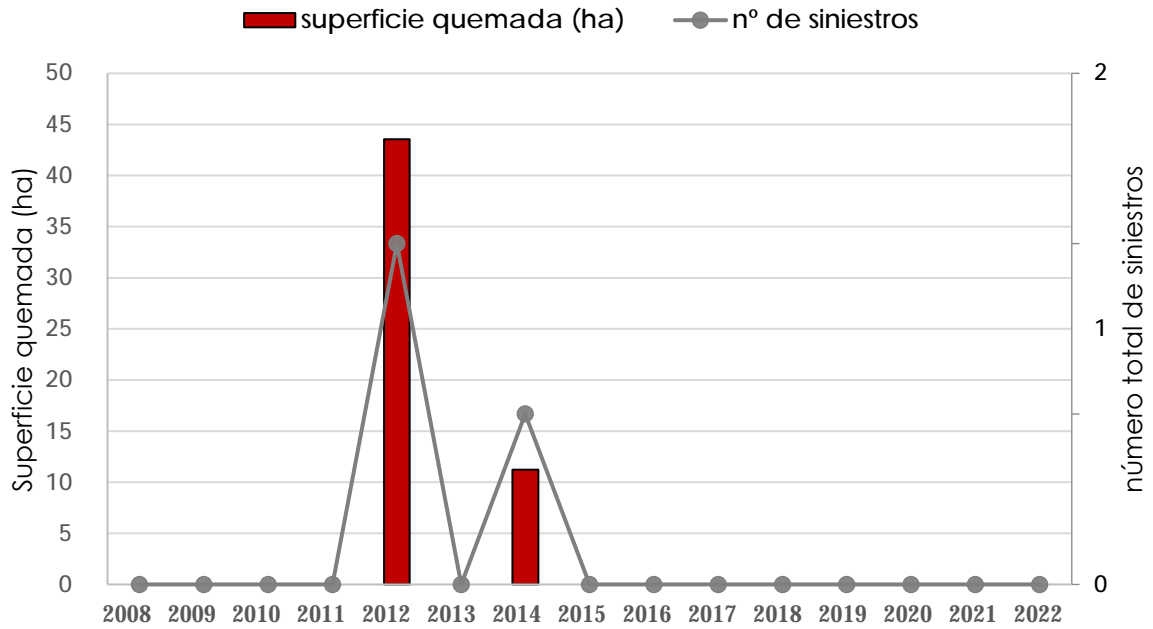


Figura 62 Evolución de la ocurrencia de incendios y la superficie quemada en la Reserva de la Biosfera Mariñas Coruñesas e Terras do Mandeo

Río Eo, Ocos y Terras de Burón

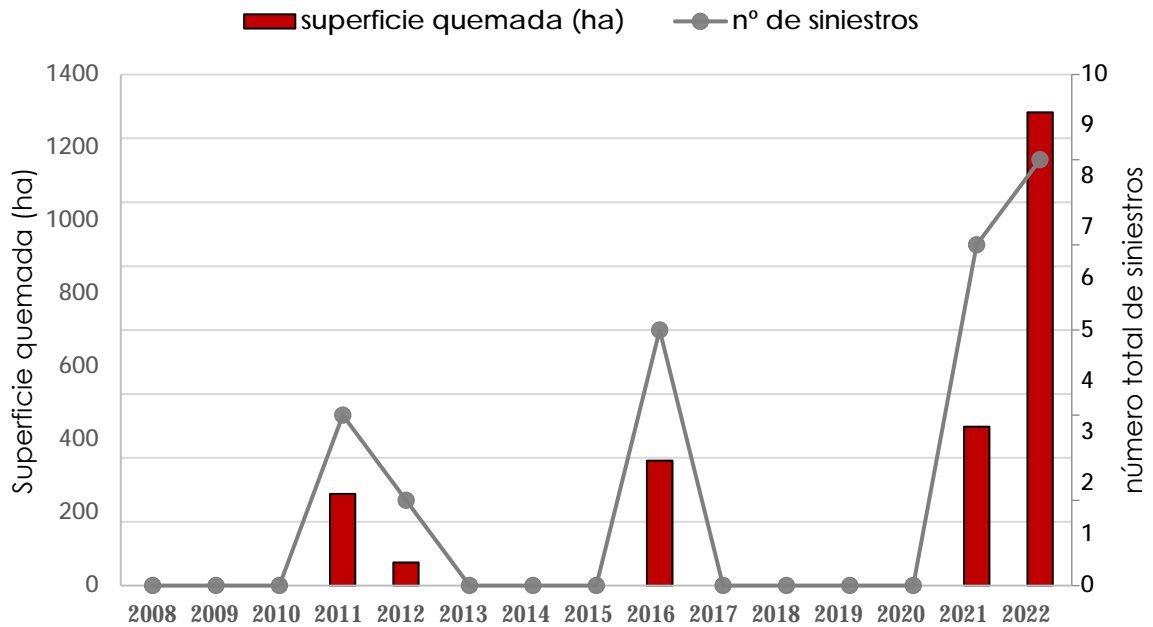


Figura 63 Evolución de la ocurrencia de incendios y la superficie quemada en la Reserva de la Biosfera Río Eo, Ocos y Terras de Burón

Terras do Miño

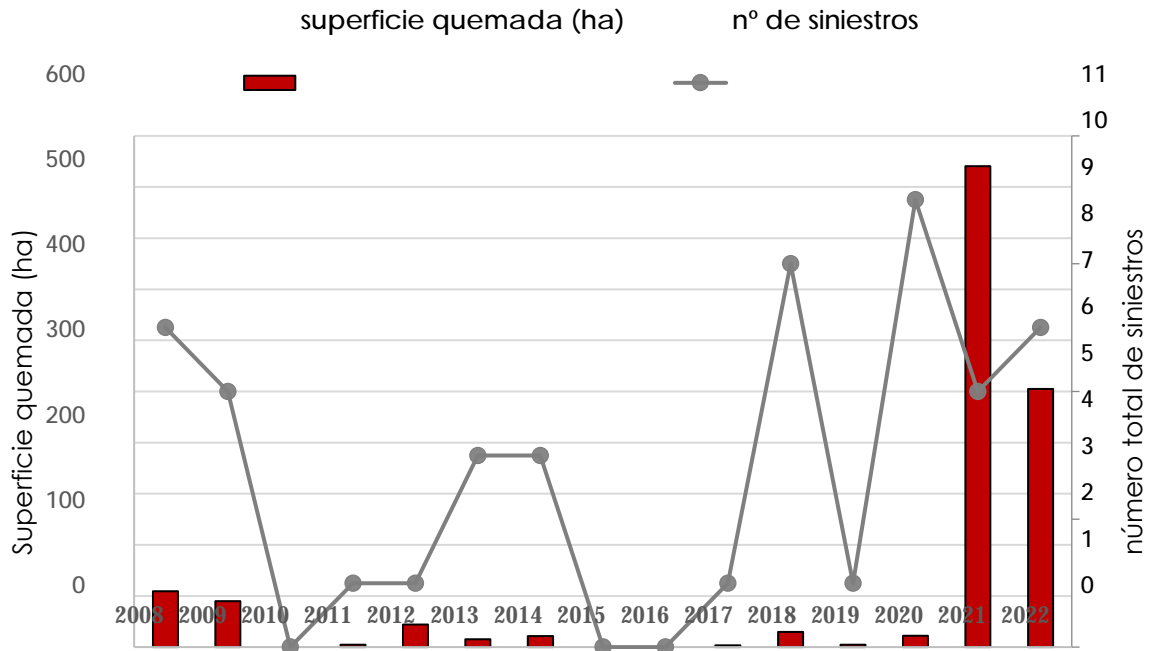


Figura 64 Evolución de la ocurrencia de incendios y la superficie quemada en la Reserva de la Biosfera Terras do Miño

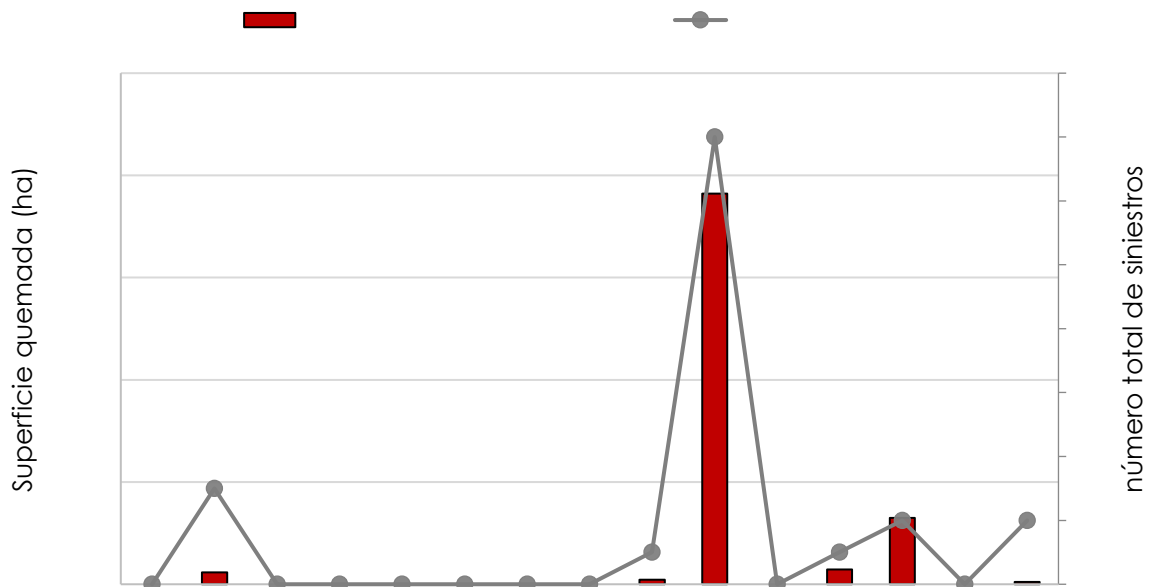


Foto 14 Reserva de la Biosfera Terras do Miño (OAPN / Fototeca CENEAM)

AGUA - MEDITERRÁNEA

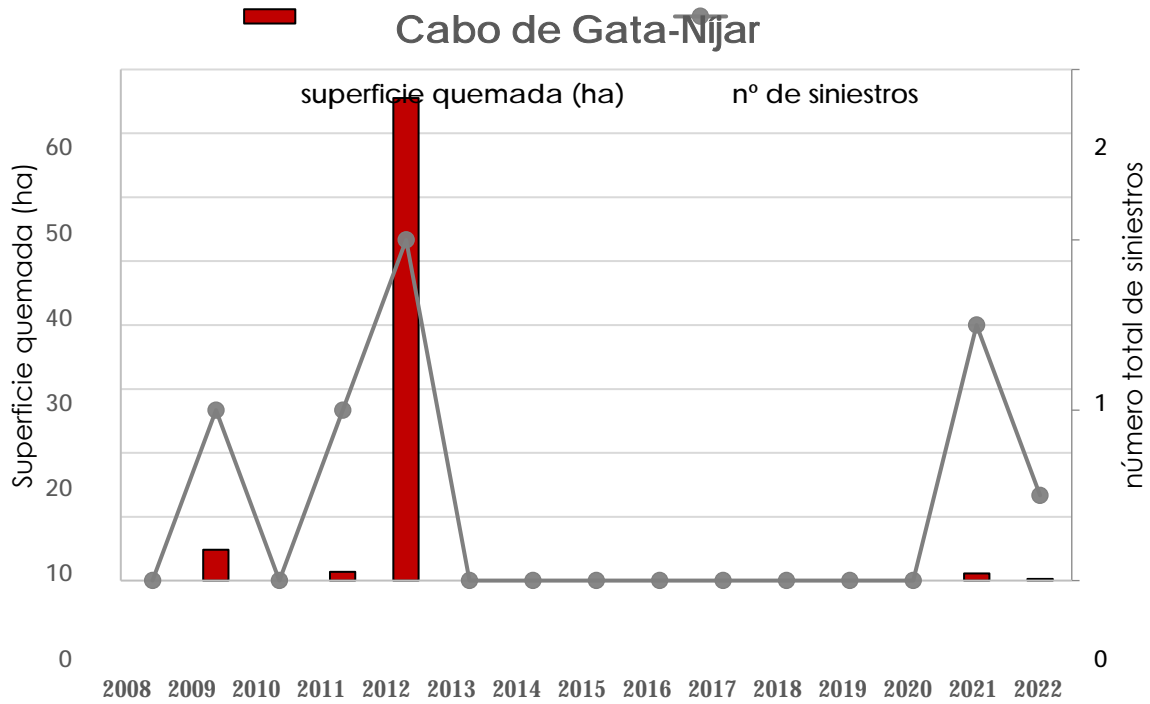


Figura 65 Evolución de la ocurrencia de incendios y la superficie quemada en la Reserva de la Biosfera Cabo de Gata-Níjar

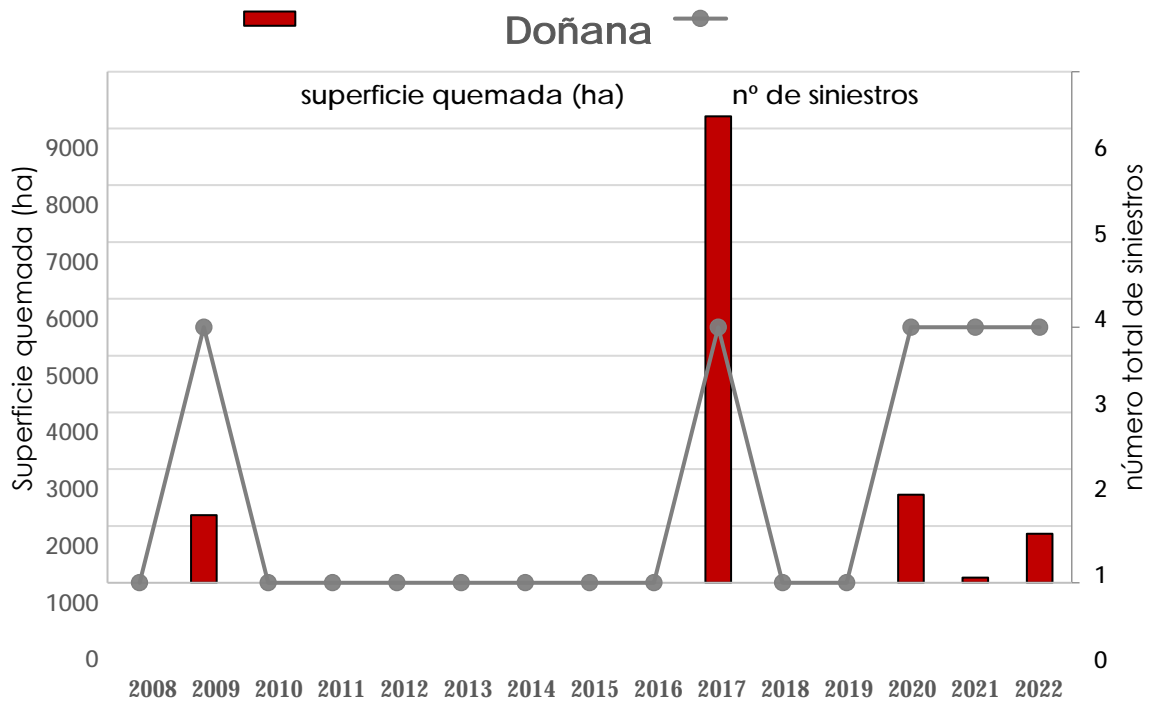


Figura 66 Evolución de la ocurrencia de incendios y la superficie quemada en la Reserva de la Biosfera de Doñana

La Mancha Húmeda

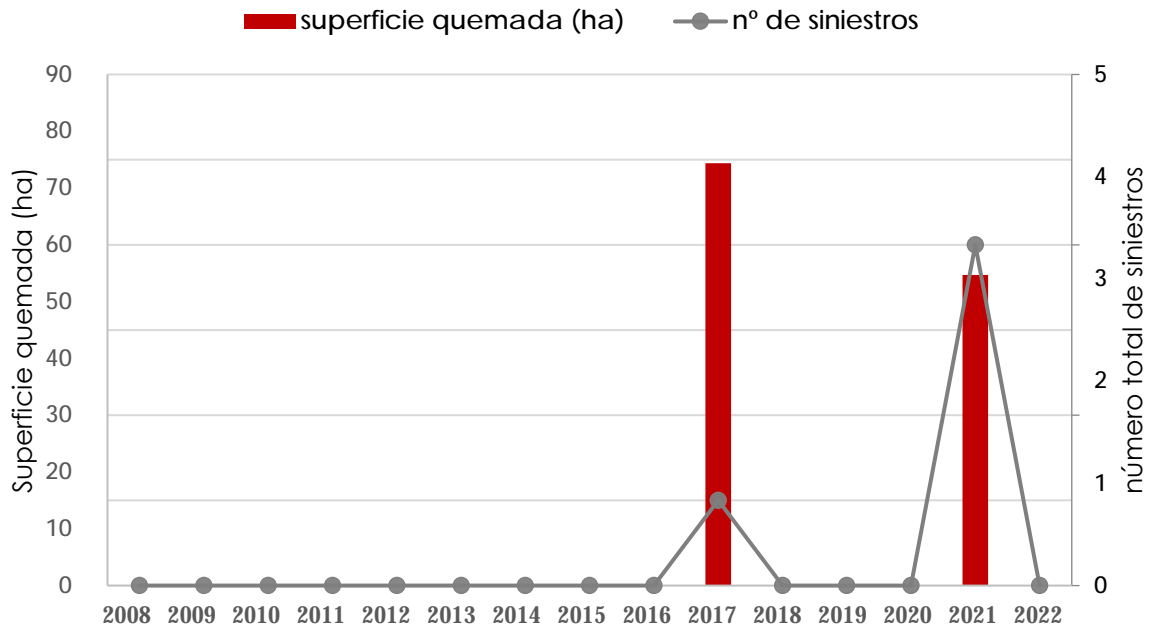


Figura 67 Evolución de la ocurrencia de incendios y la superficie quemada en la Reserva de la Biosfera de La Mancha Húmeda

Marismas del Odiel

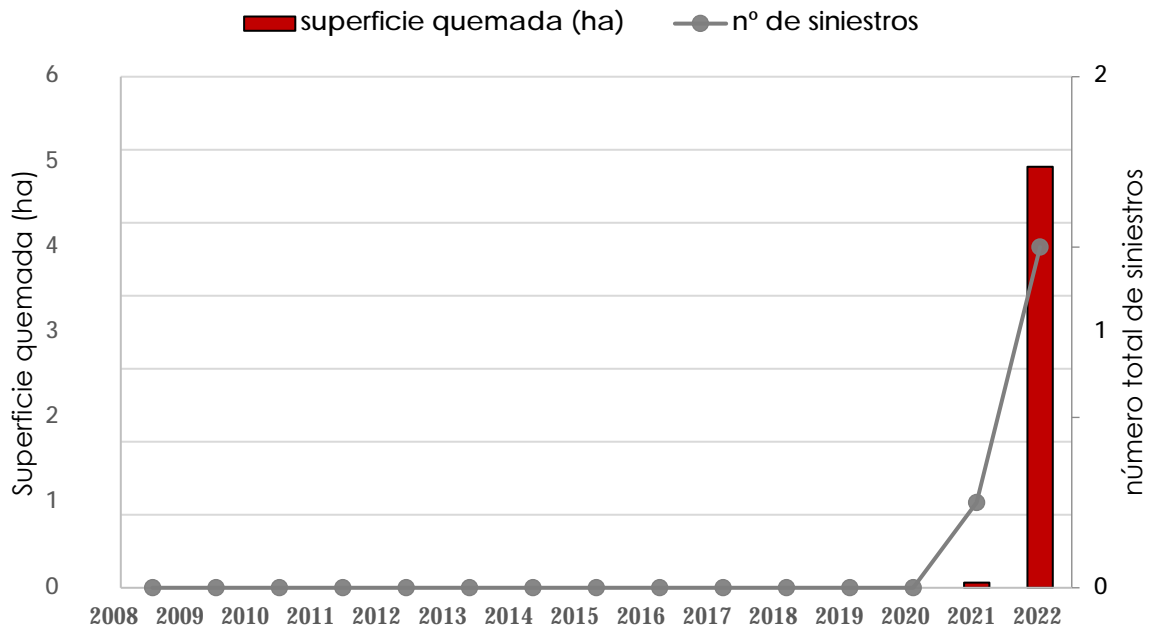


Figura 68 Evolución de la ocurrencia de incendios y la superficie quemada en la Reserva de la Biosfera Marismas del Odiel

Tajo-Tejo Internacional



Figura 69 Evolución de la ocurrencia de incendios y la superficie quemada en la Reserva de la Biosfera Tajo-Tejo Internacional.



Figura 70 Evolución de la ocurrencia de incendios y la superficie quemada en la Reserva de la Biosfera Terras de l'Ebre

MEDITERRÁNEO NORTE-INTERIOR

Bardenas Reales

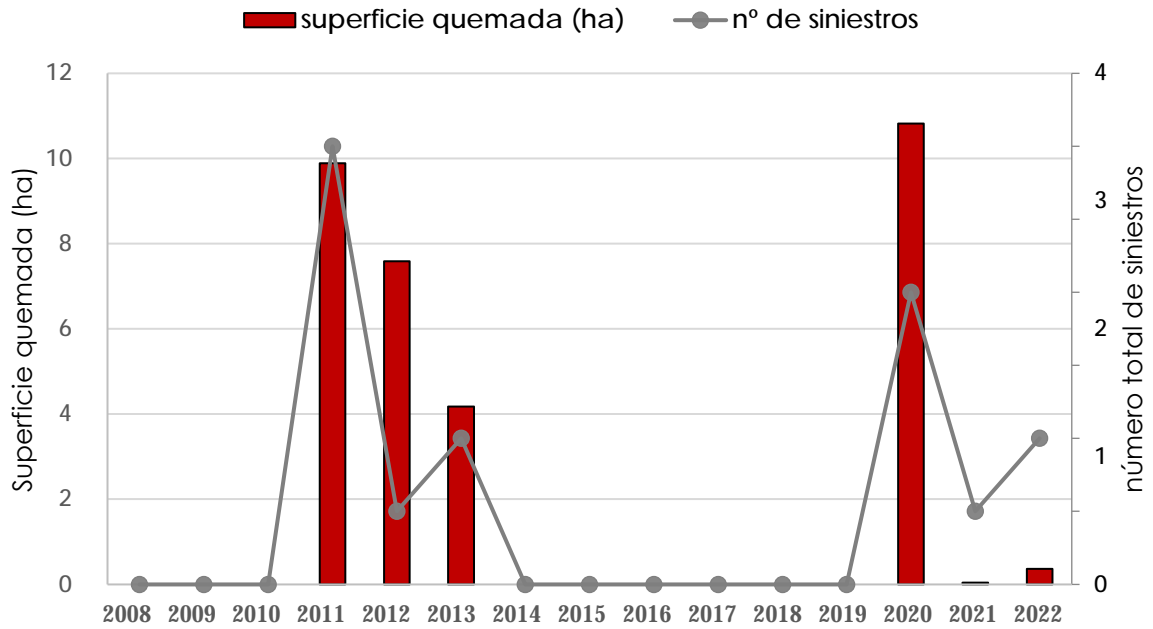


Figura 71 Evolución de la ocurrencia de incendios y la superficie quemada en la Reserva de la Biosfera Bardenas Reales

Cuencas Altas de los Ríos Manzanares, Lozoya y Guadarrama

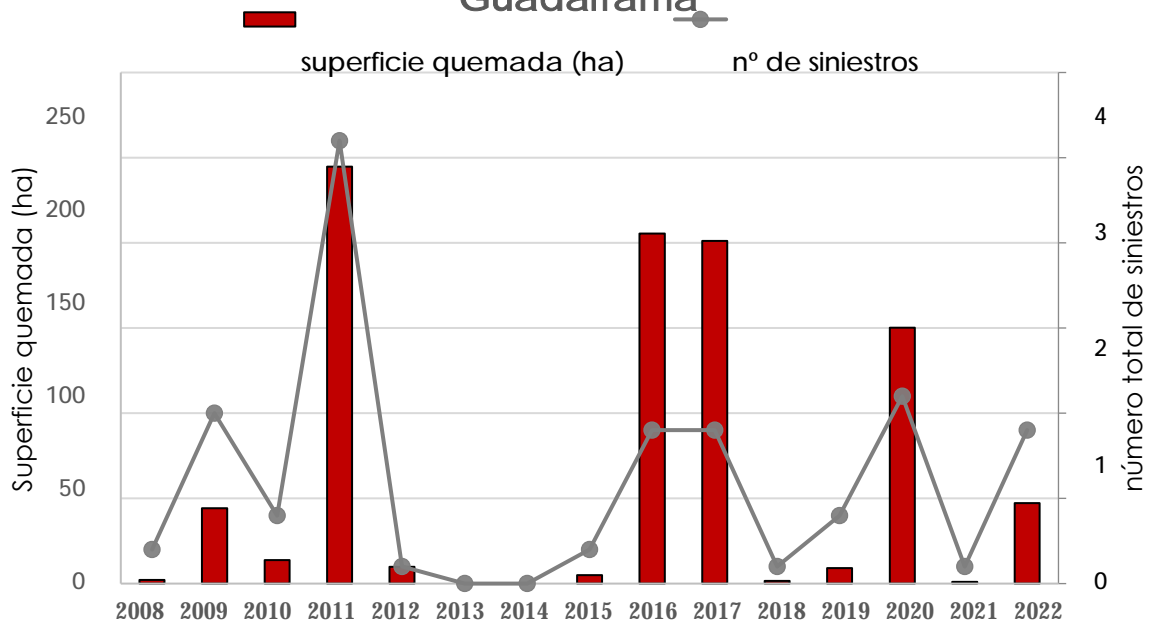


Figura 72 Evolución de la ocurrencia de incendios y la superficie quemada en la Reserva de la Biosfera Cuencas Altas de los Ríos Manzanares, Lozoya y Guadarrama

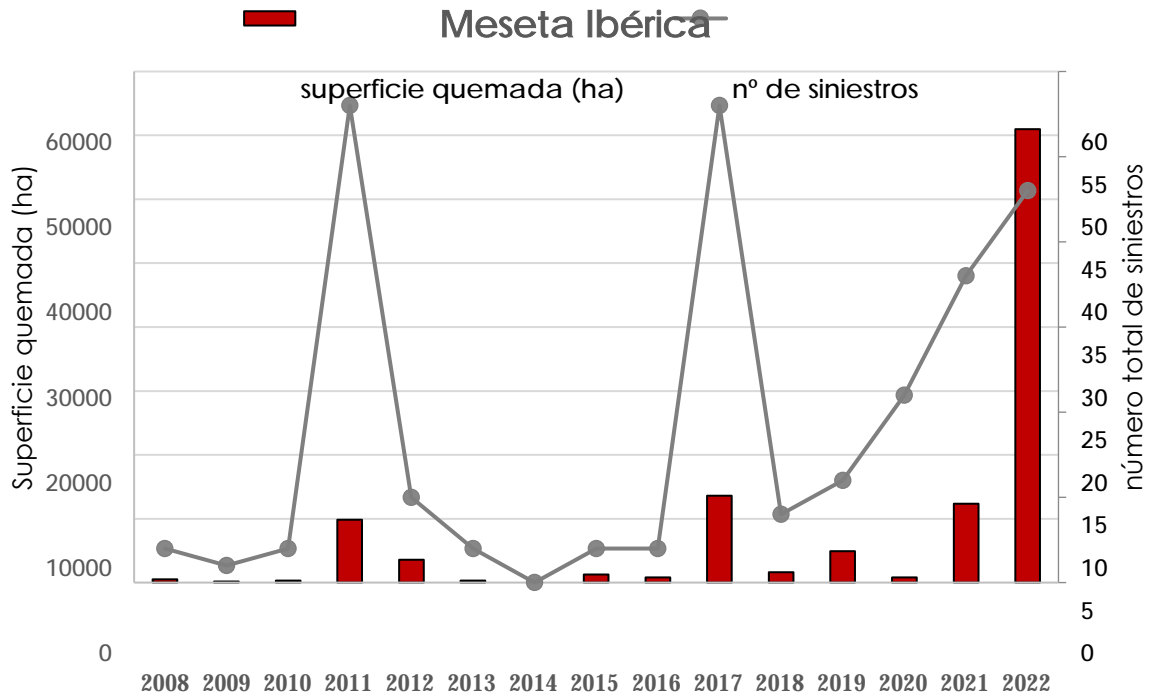


Figura 73 Evolución de la ocurrencia de incendios y la superficie quemada en la Reserva de la Biosfera Meseta Ibérica

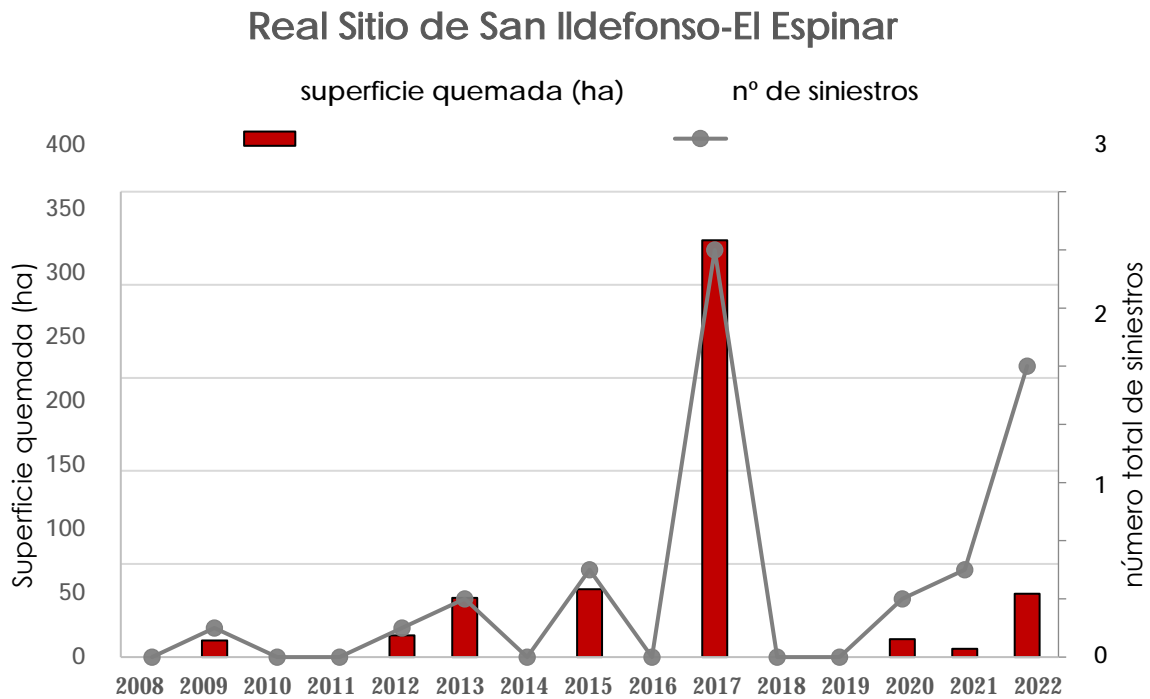


Figura 74 Evolución de la ocurrencia de incendios y la superficie quemada en la Reserva de la Biosfera Real Sitio de San Ildefonso-El Espinar

Sierras de Béjar y Francia

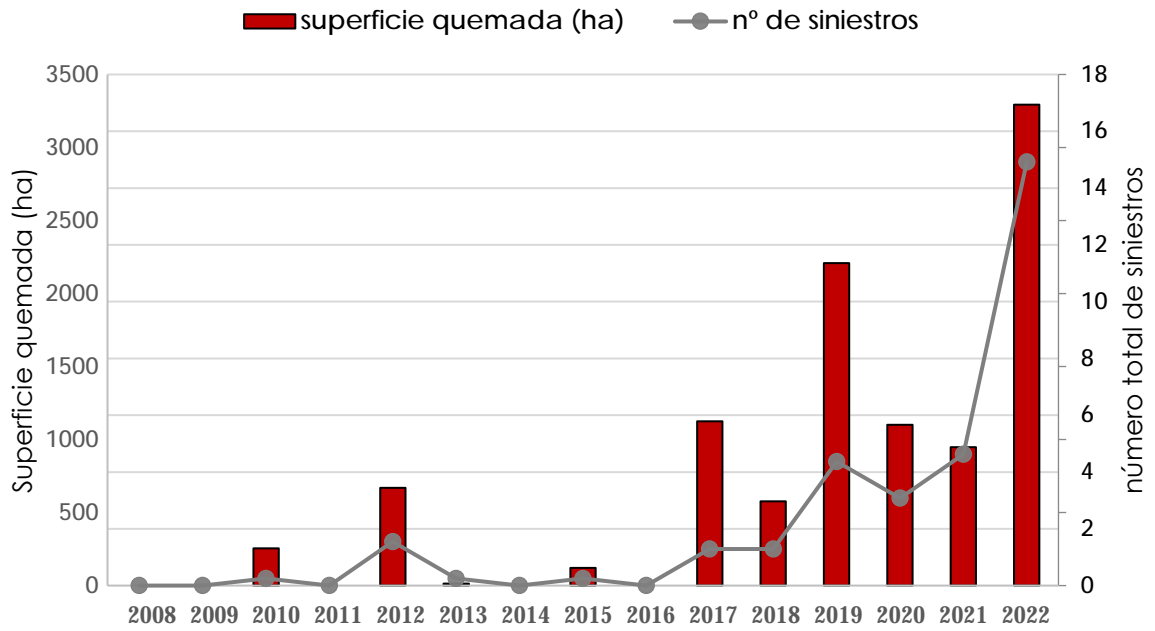


Figura 75 Evolución de la ocurrencia de incendios y la superficie quemada en la Reserva de la Biosfera Sierras de Béjar y Francia

Valles de Leza, Jubera, Cidacos y Alhama

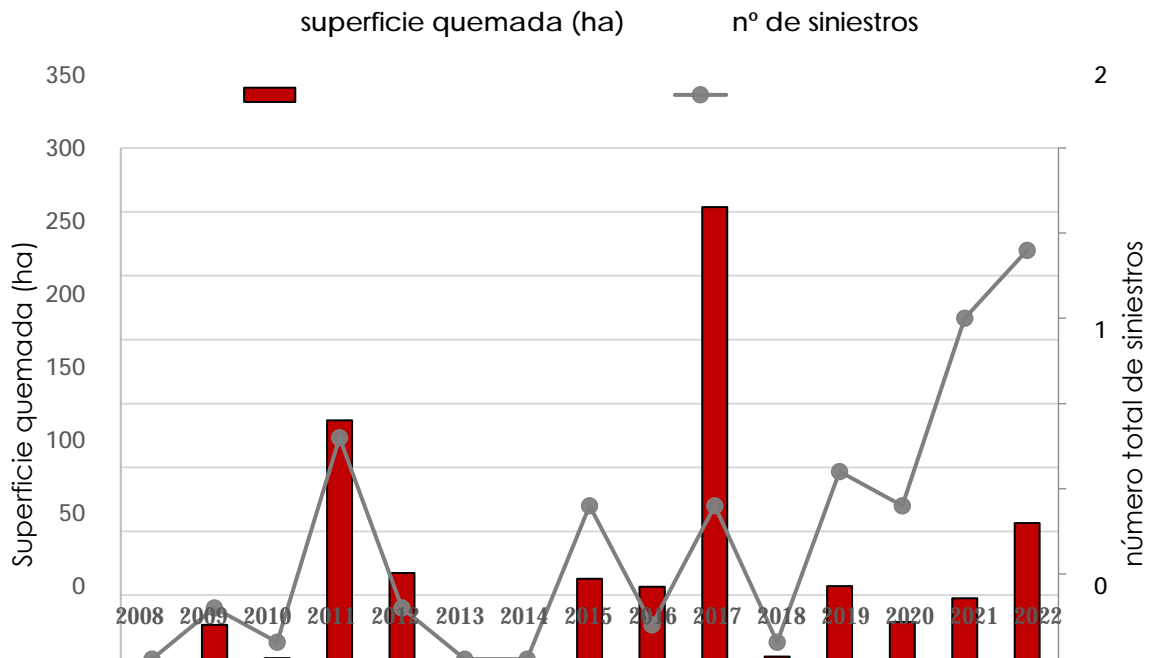


Figura 76 Evolución de la ocurrencia de incendios y la superficie quemada en la Reserva de la Biosfera Valles de Leza, Jubera, Cidacos y Alhama

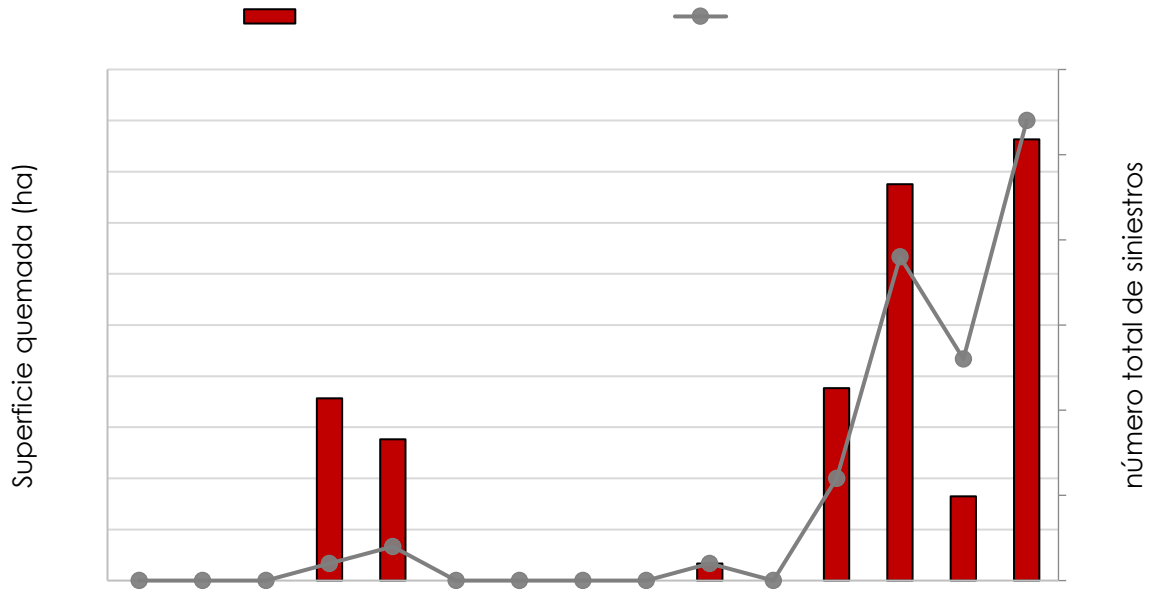
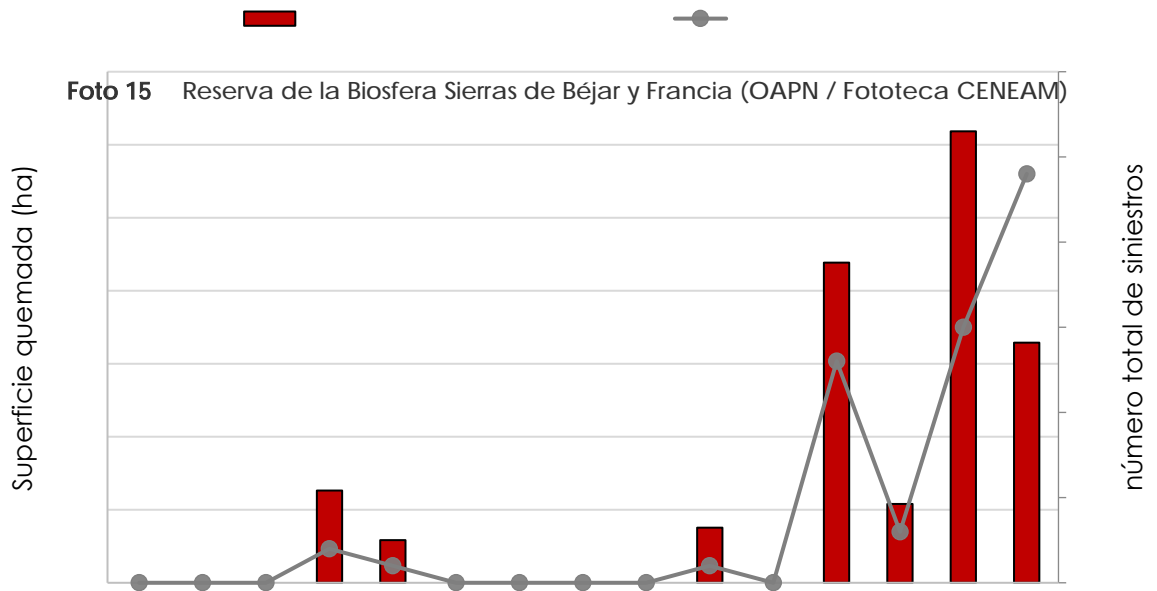


Foto 15 Reserva de la Biosfera Sierras de Béjar y Francia (OAPN / Fototeca CENEAM)



MEDITERRÁNEO SUR-LITORAL

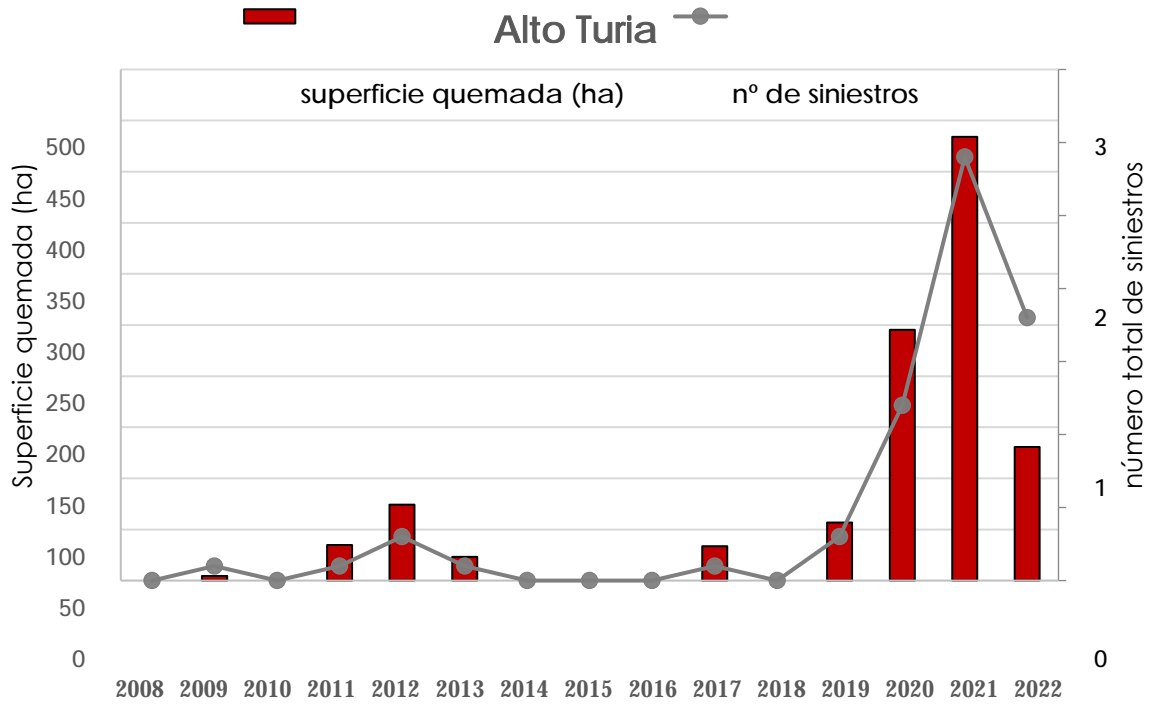


Figura 77 Evolución de la ocurrencia de incendios y la superficie quemada en la Reserva de la Biosfera Alto Turia

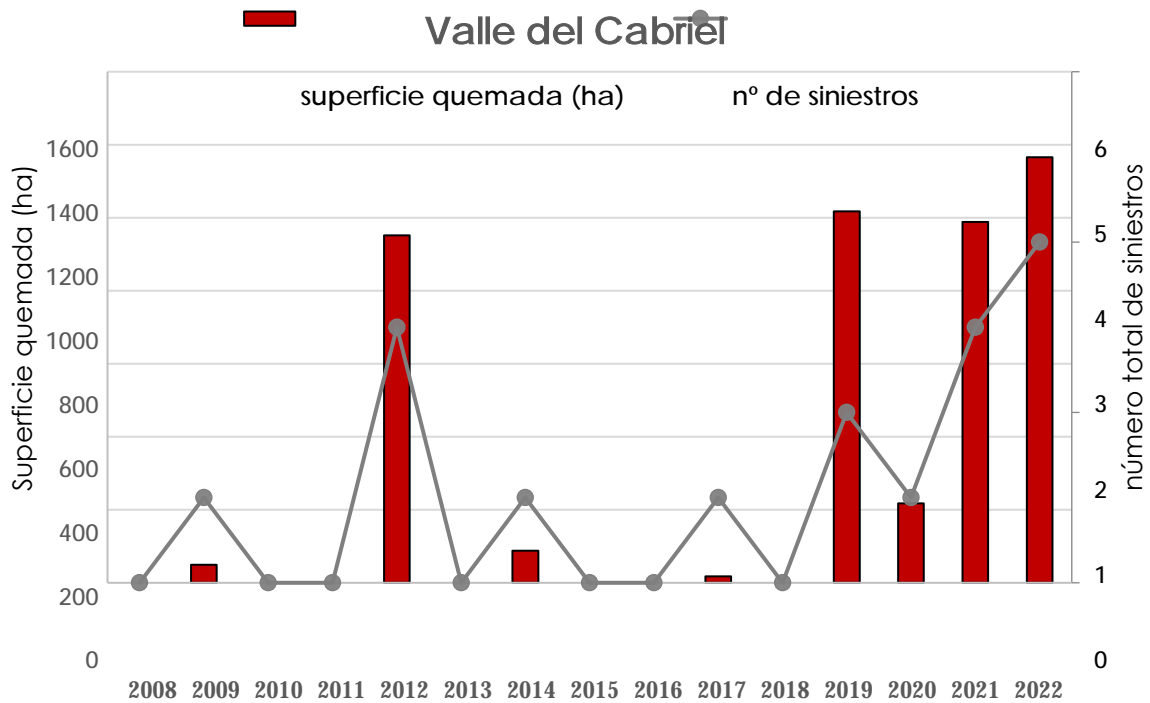


Figura 78 Evolución de la ocurrencia de incendios y la superficie quemada en la Reserva de la Biosfera Valle del Cabriel

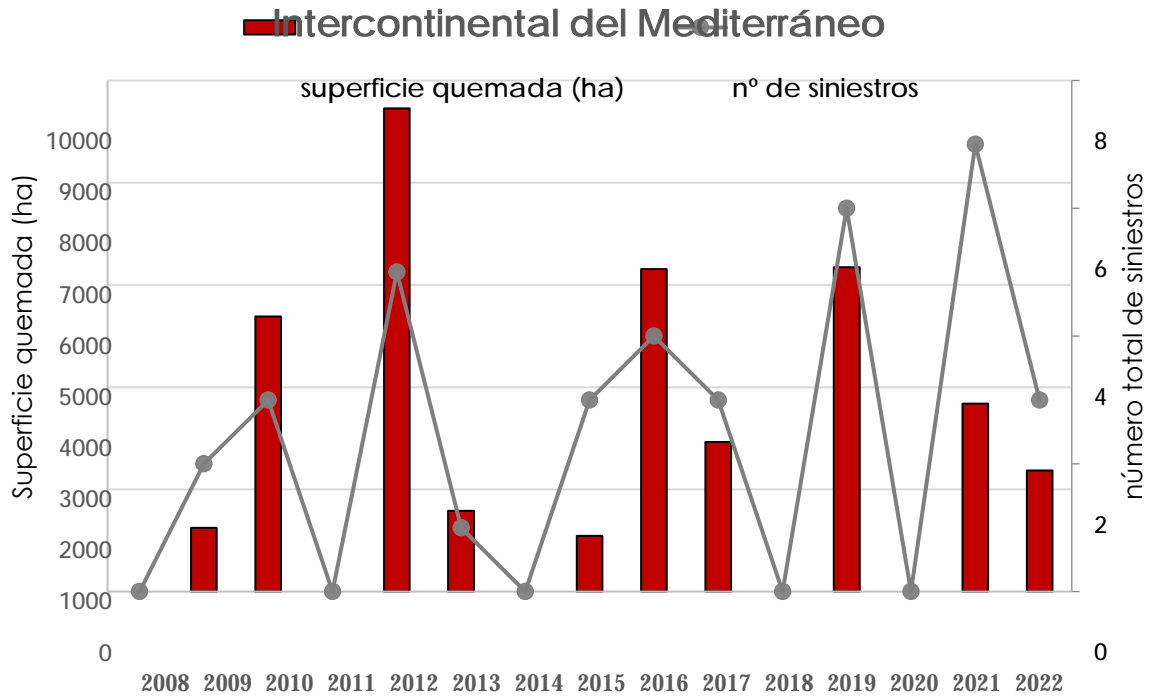


Figura 79 Evolución de la ocurrencia de incendios y la superficie quemada en la Reserva de la Biosfera transfronteriza Intercontinental del Mediterráneo

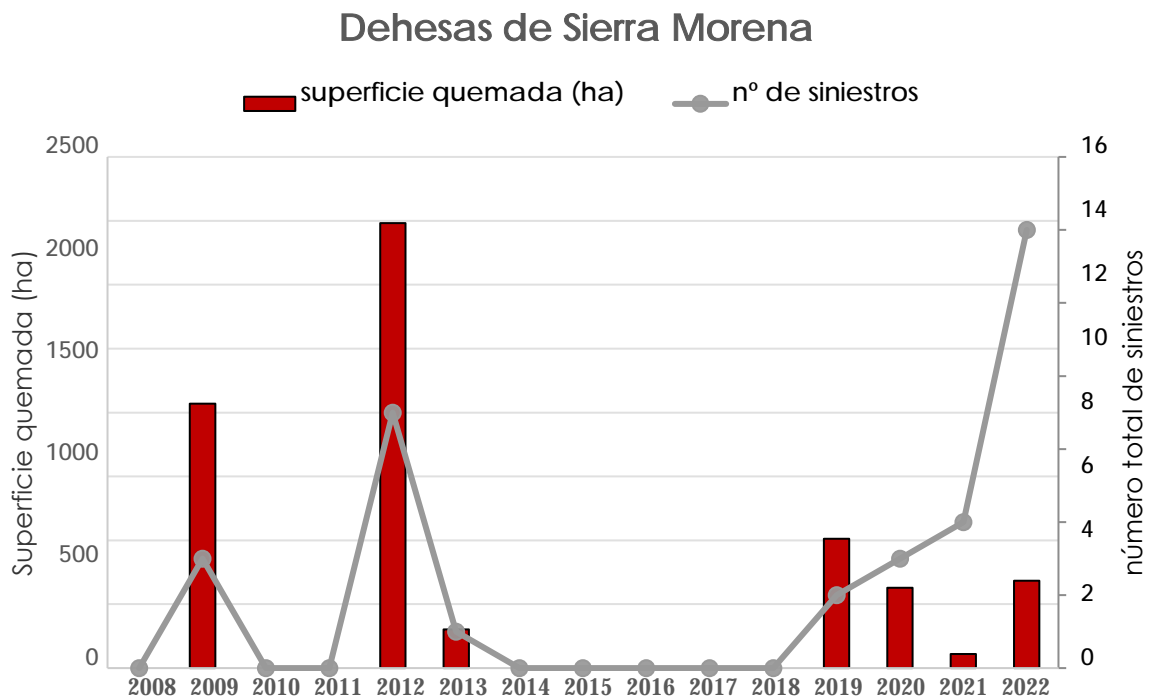


Figura 80 Evolución de la ocurrencia de incendios y la superficie quemada en la Reserva de la Biosfera Dehesas de Sierra Morena

Sierra de Las Nieves

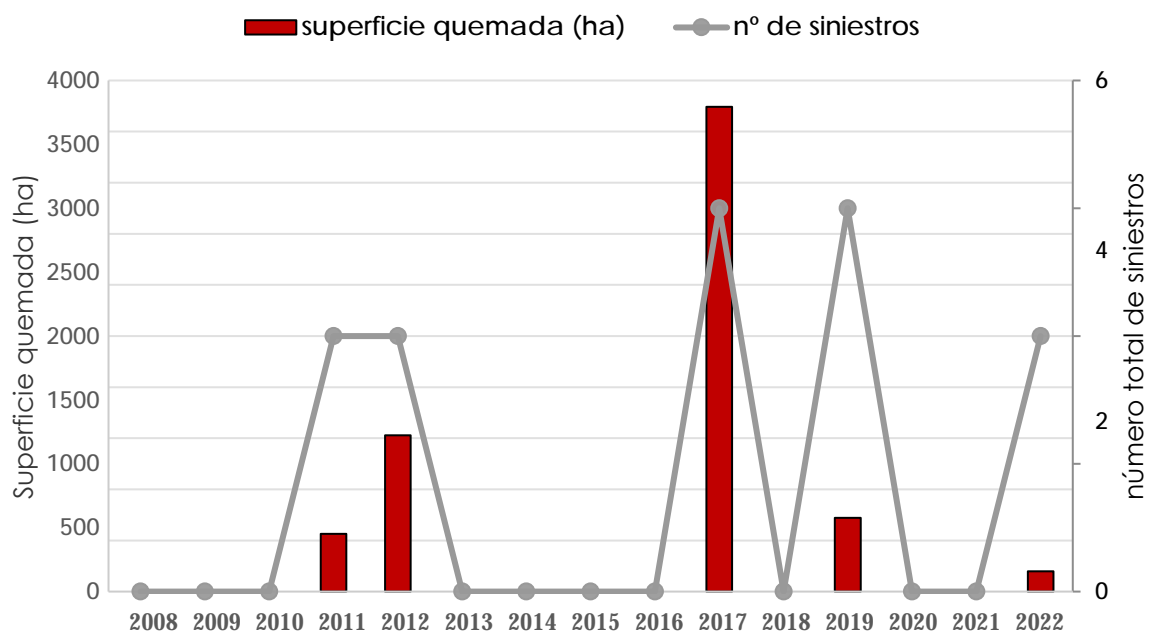


Figura 81 Evolución de la ocurrencia de incendios y la superficie quemada en la Reserva de la Biosfera Sierra de Las Nieves

Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas

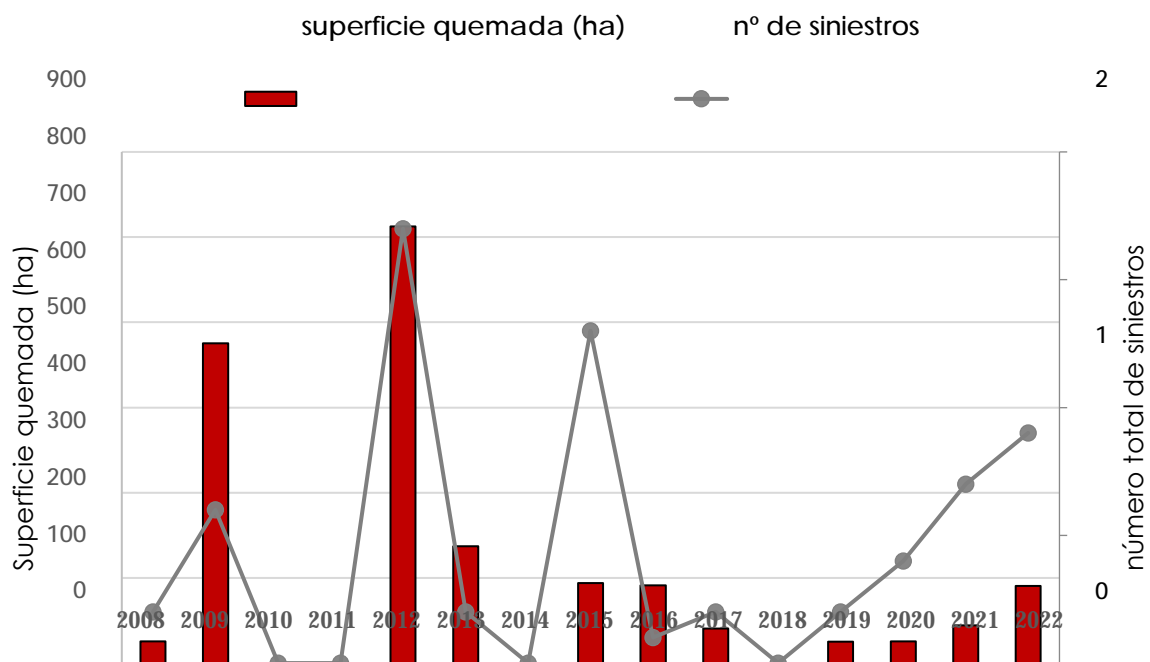


Figura 82 Evolución de la ocurrencia de incendios y la superficie quemada en la Reserva de la Biosfera Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas

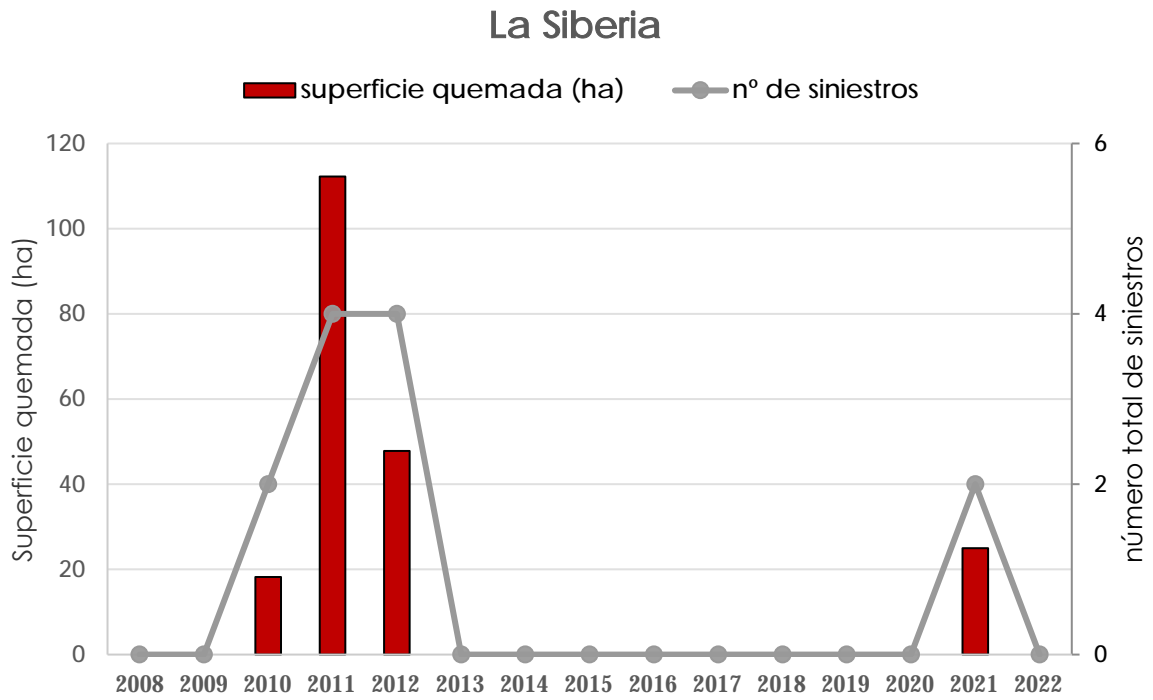


Figura 83 Evolución de la ocurrencia de incendios y la superficie quemada en la Reserva de la Biosfera La Siberia

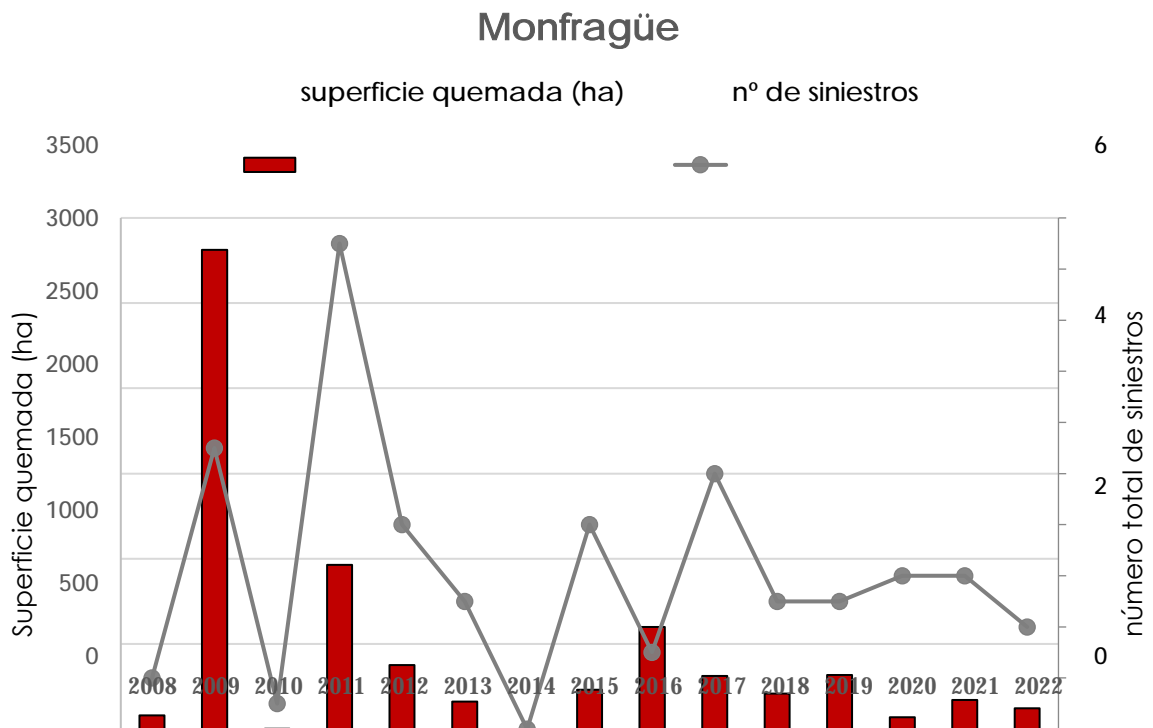


Figura 84 Evolución de la ocurrencia de incendios y la superficie quemada en la Reserva de la Biosfera de Monfragüe



Foto 16 Reserva de la Biosfera Monfragüe (OAPN / Fototeca CENEAM)

MONTAÑA CANTÁBRICA

Área de Allariz

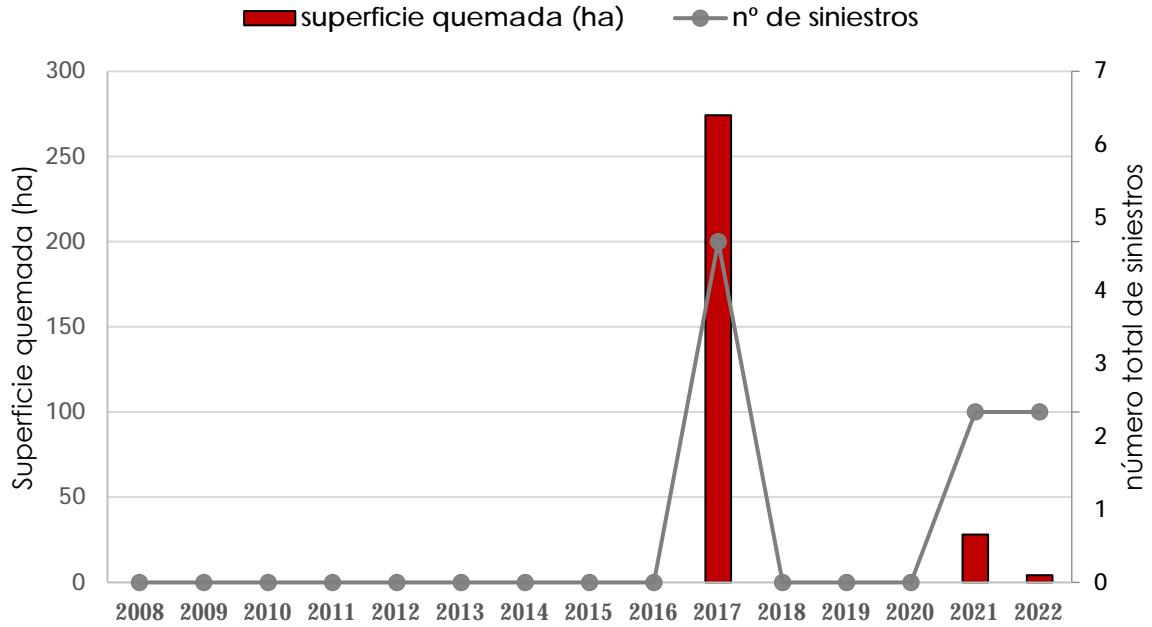


Figura 85 Evolución de la ocurrencia de incendios y la superficie quemada en la Reserva de la Biosfera Área de Allariz

Gêres-Xurés

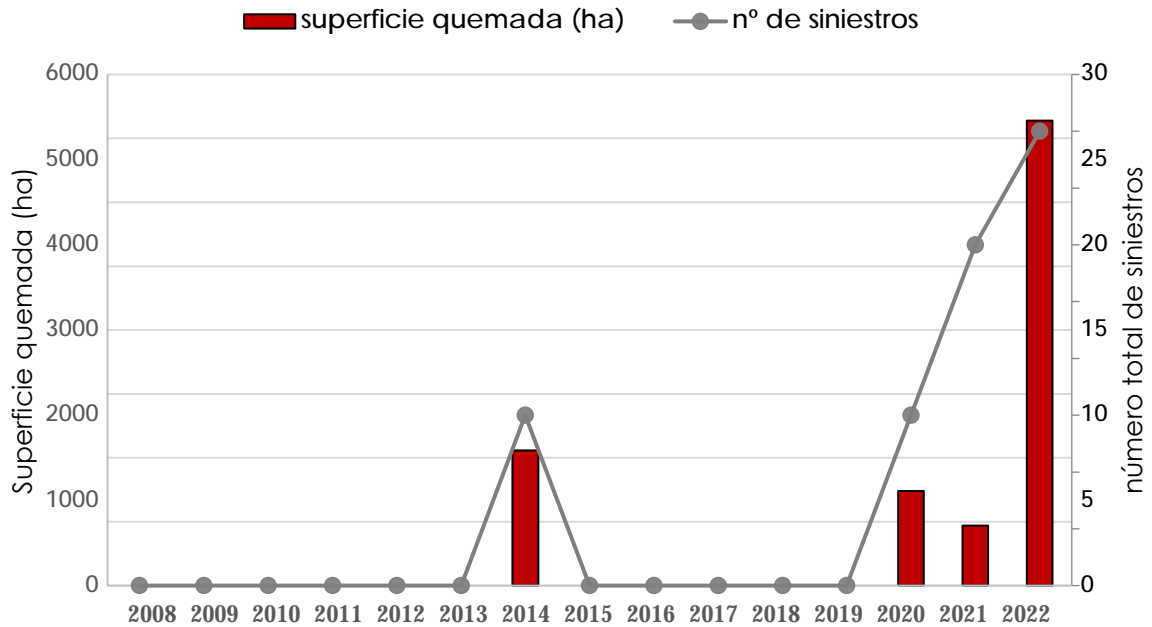


Figura 86 Evolución de la ocurrencia de incendios y la superficie quemada en la Reserva de la Biosfera Transfronteriza Gêres-Xurés

Ribeira Sacra e Serras do Oribio e Courel



Os Ancares Lucenses e Montes de Navia, Cervantes e Becerreá

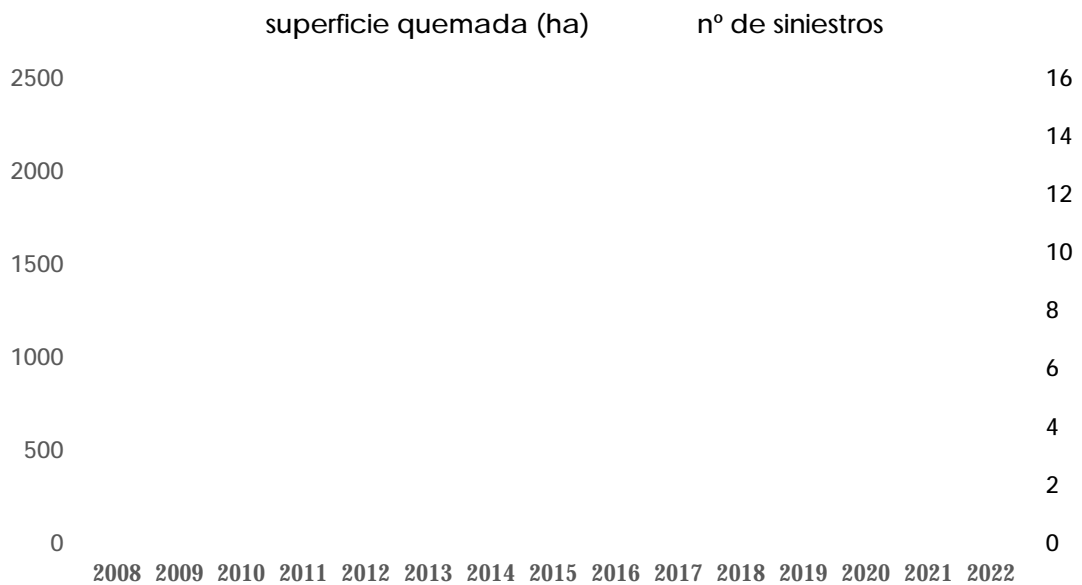


Figura 88 Evolución de la ocurrencia de incendios y la superficie quemada en la Reserva de la Biosfera Os Ancares Lucenses e Montes de Navia, Cervantes e Becerreá

Las Ubiñas-La Mesa

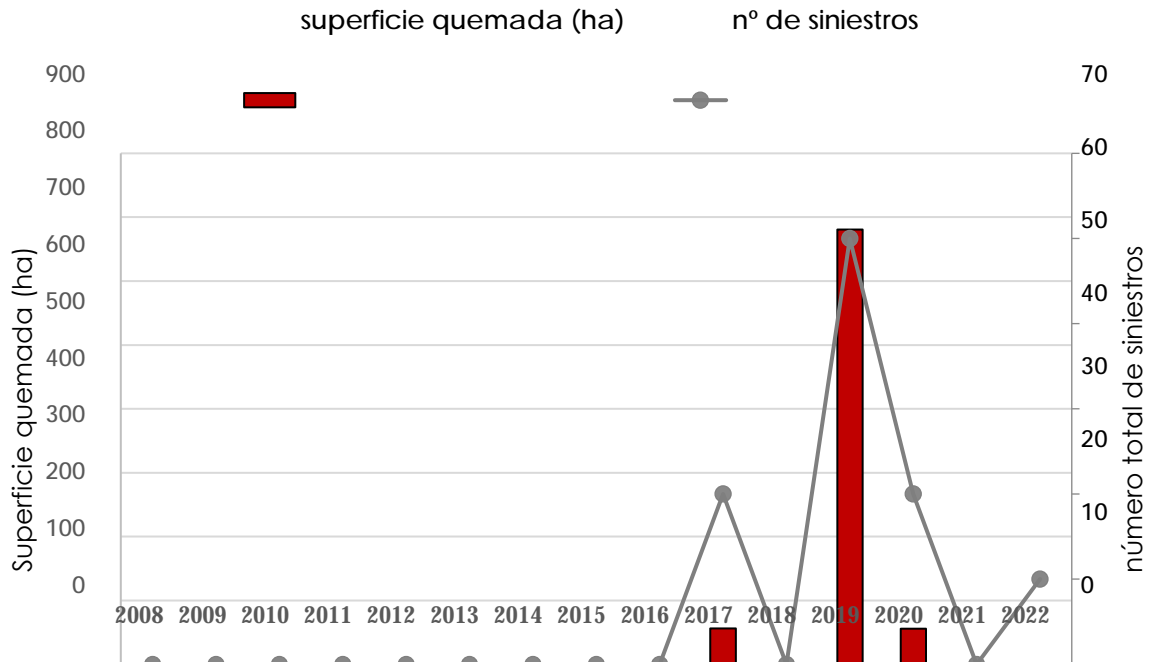


Figura 89 Evolución de la ocurrencia de incendios y la superficie quemada en la Reserva de la Biosfera Las Ubiñas-La Mesa

Muniellos

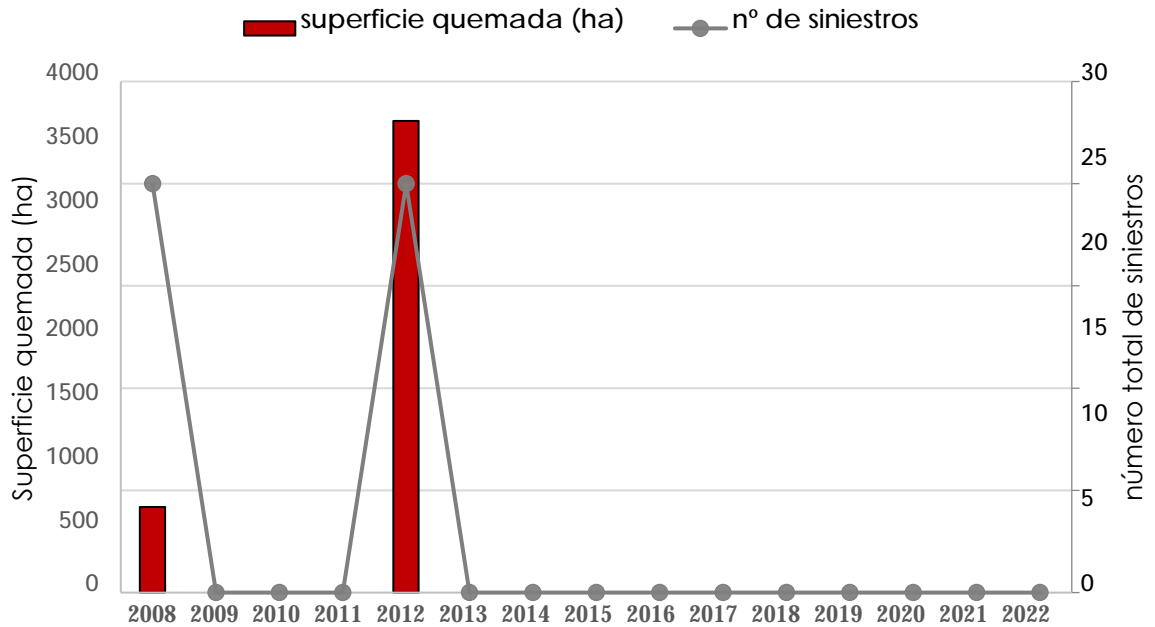


Figura 90 Evolución de la ocurrencia de incendios y la superficie quemada en la Reserva de la Biosfera de Muniellos

Somiedo

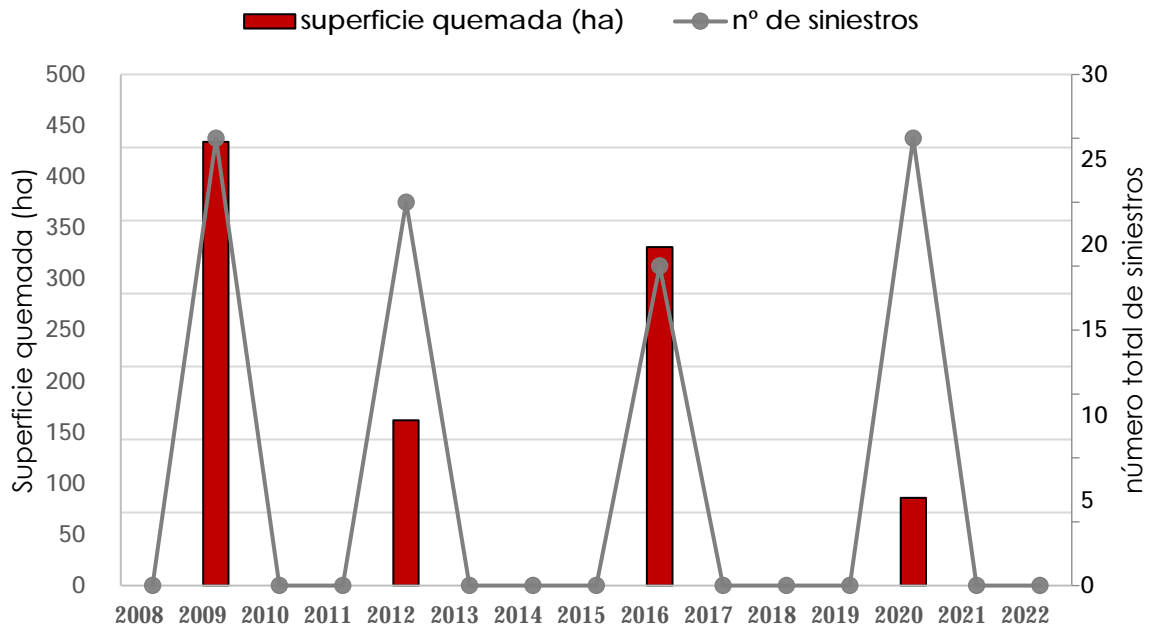


Figura 91 Evolución de la ocurrencia de incendios y la superficie quemada en la Reserva de la Biosfera Somiedo

Ponga



Figura 92 Evolución de la ocurrencia de incendios y la superficie quemada en la Reserva de la Biosfera Ponga

Redes

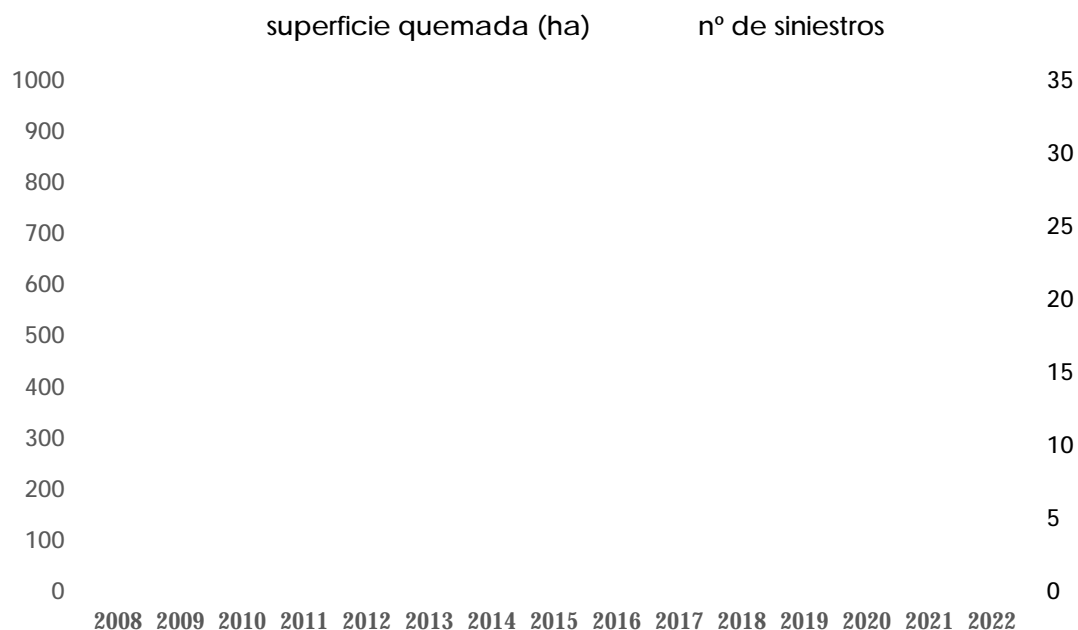


Figura 93 Evolución de la ocurrencia de incendios y la superficie quemada en la Reserva de la Biosfera Redes

Picos de Europa

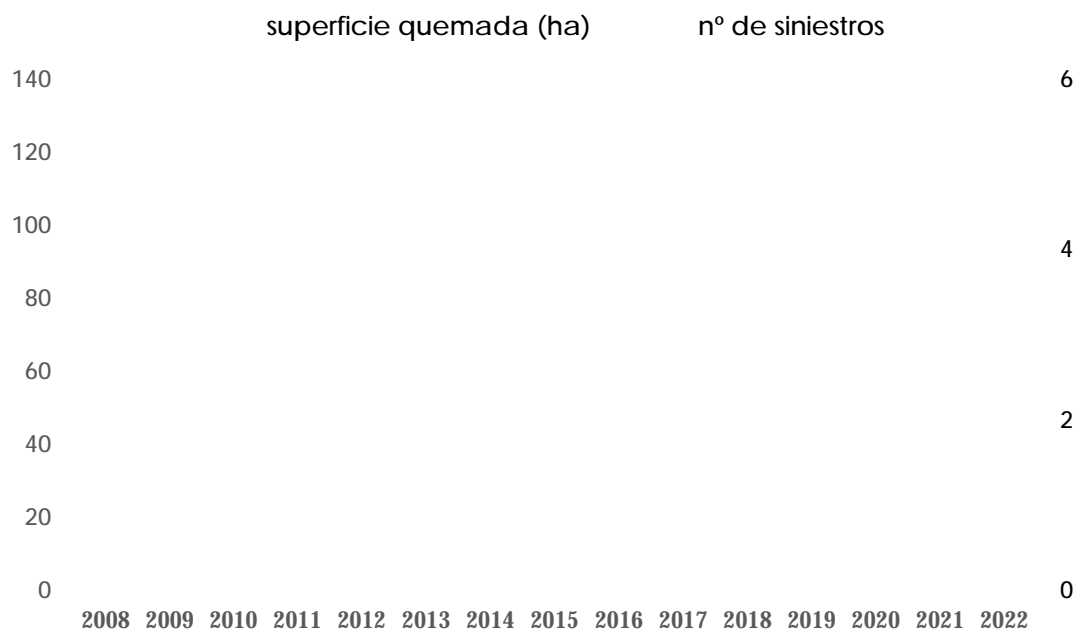


Figura 94 Evolución de la ocurrencia de incendios y la superficie quemada en la Reserva de la Biosfera Picos de Europa

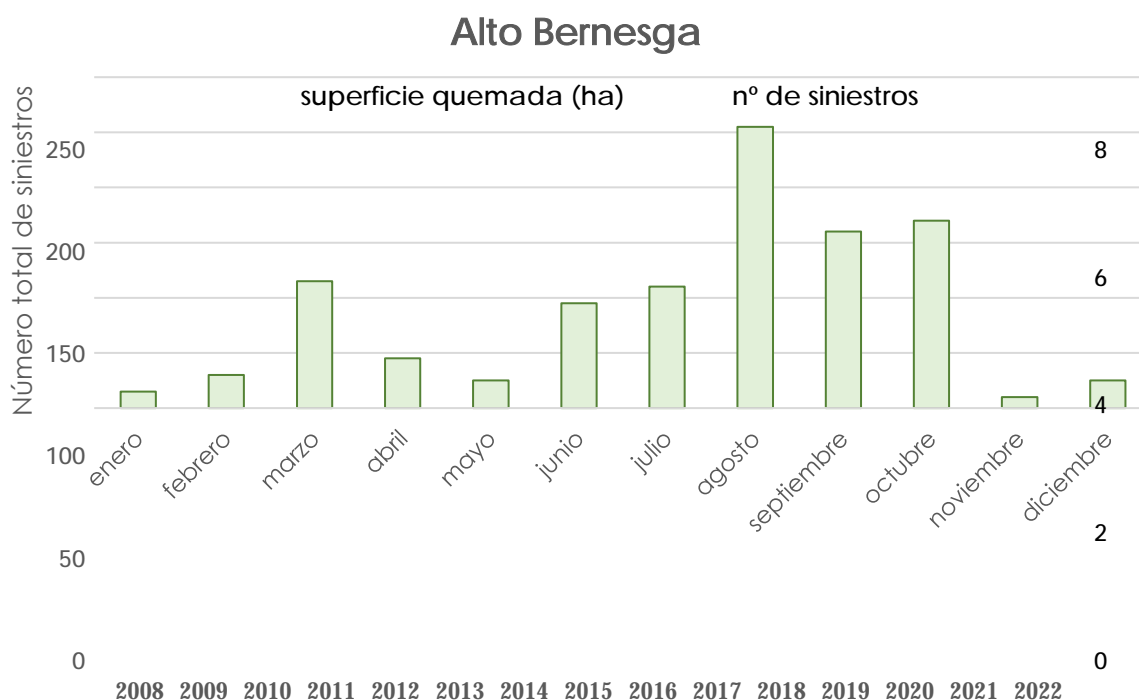


Figura 95 Evolución de la ocurrencia de incendios y la superficie quemada en la Reserva de la Biosfera Alto Bernesga

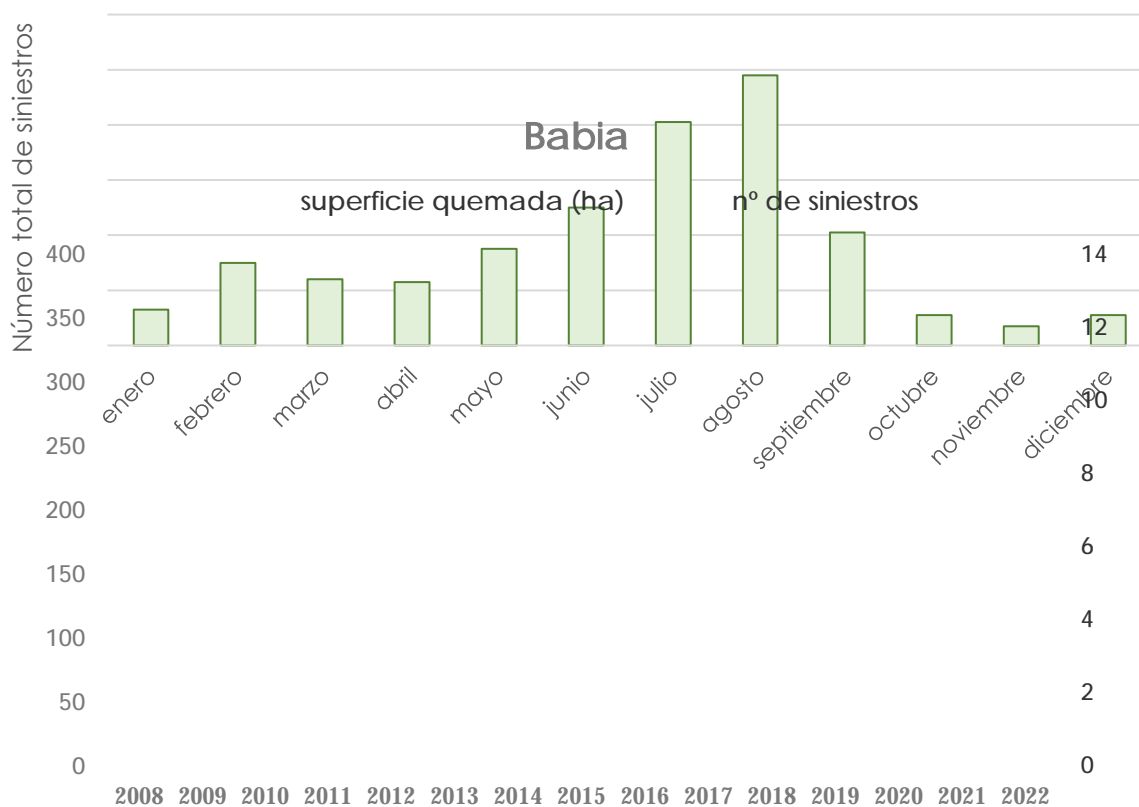


Figura 96 Evolución de la ocurrencia de incendios y la superficie quemada en la Reserva de la Biosfera Babia

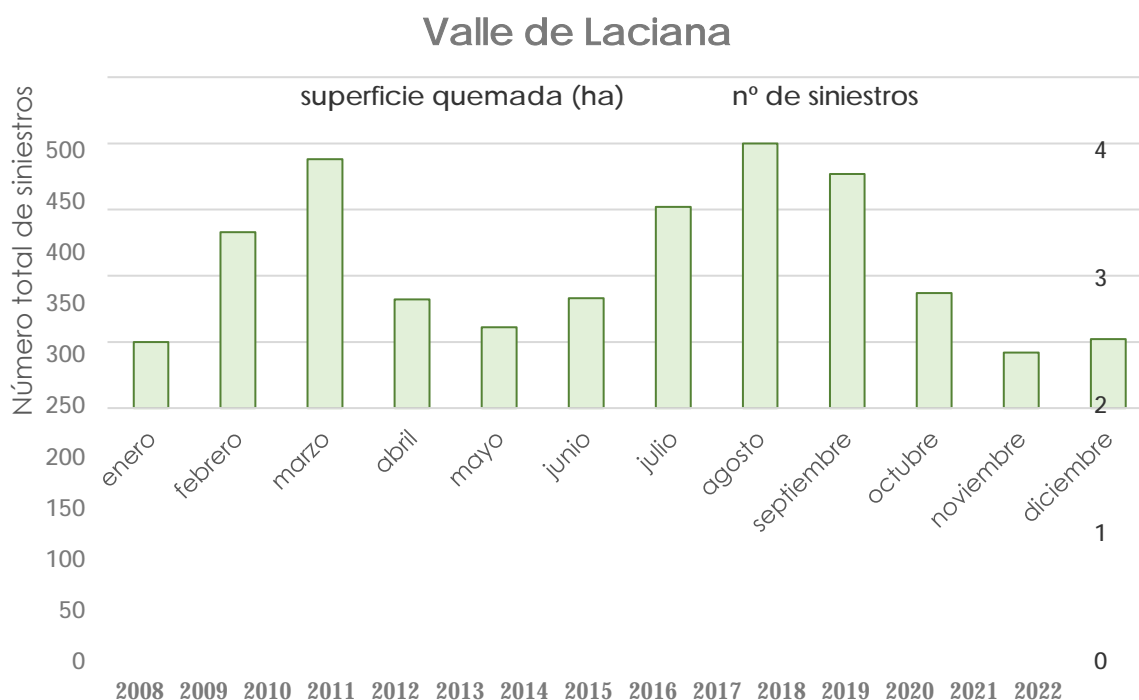


Figura 97 Evolución de la ocurrencia de incendios y la superficie quemada en la Reserva de la Biosfera Valle de Laciana

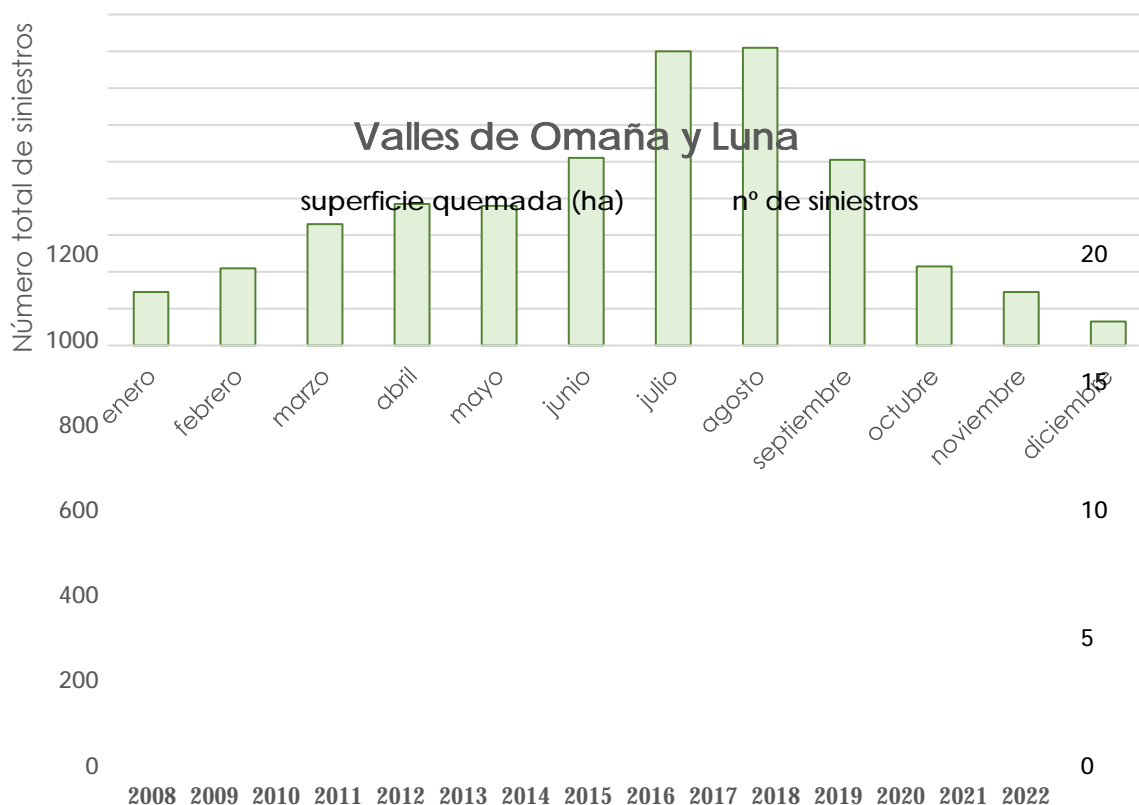


Figura 98 Evolución de la ocurrencia de incendios y la superficie quemada en la Reserva de la Biosfera Valles de Omaña y Luna

Los Argüellos

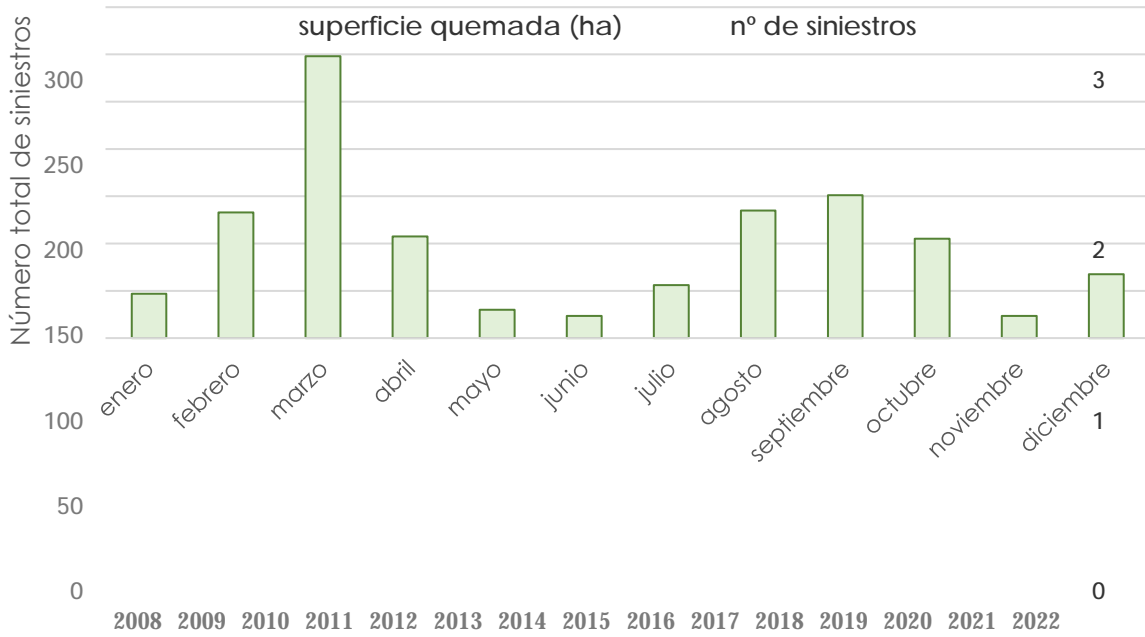


Figura 99 Evolución de la ocurrencia de incendios y la superficie quemada en la Reserva de la Biosfera Los Argüellos

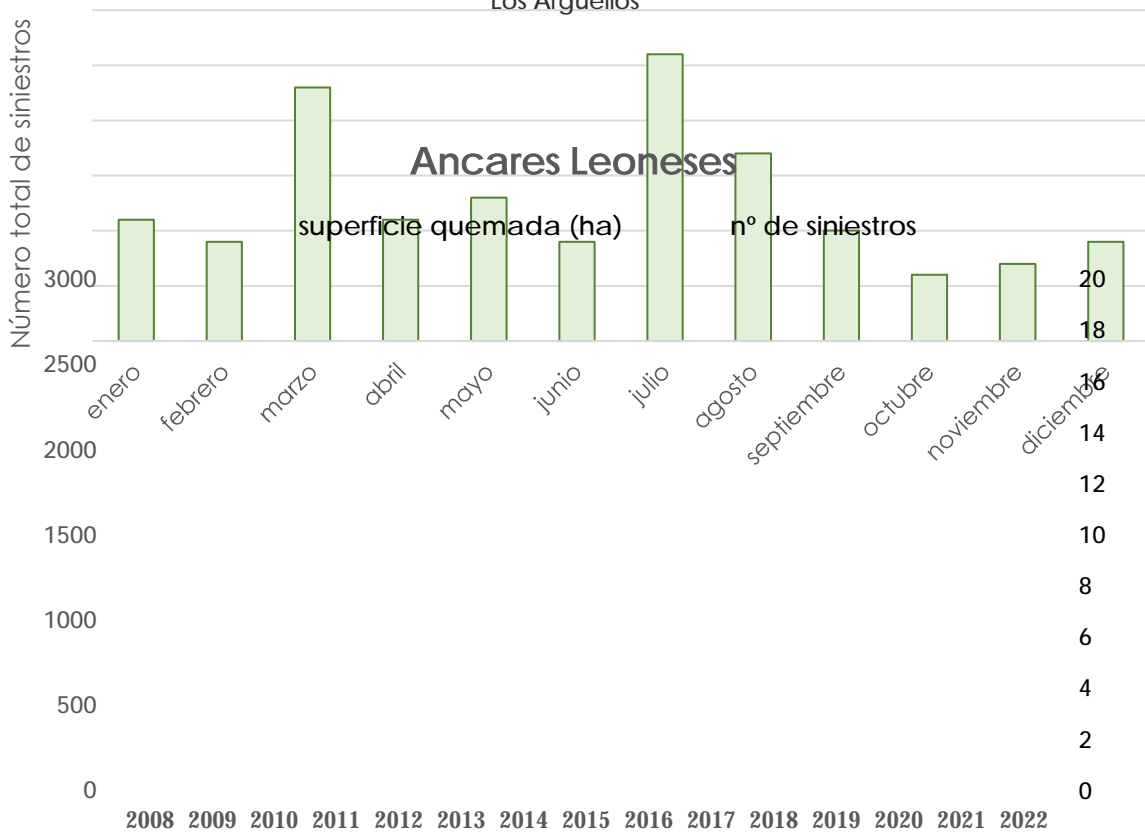


Figura 100 Evolución de la ocurrencia de incendios y la superficie quemada en la Reserva de la Biosfera Ancares Leoneses

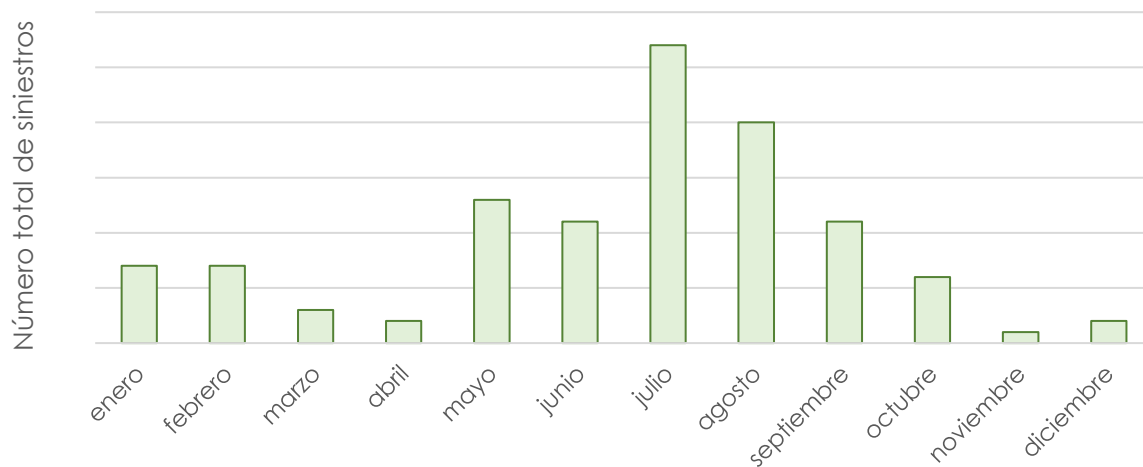


Foto 17 Reserva de la Biosfera Ancares Leoneses (Susana Abad / OAPN)

ALTA MONTAÑA

Ordesa-Viñamala

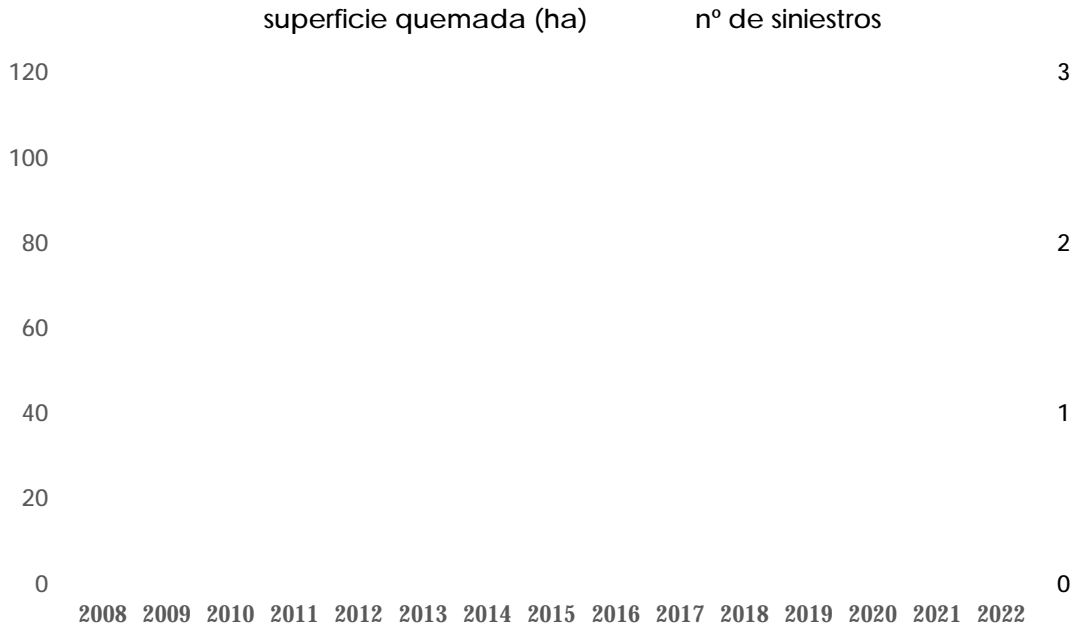


Figura 101 Evolución de la ocurrencia de incendios y la superficie quemada en la Reserva de la Biosfera Ordesa-Viñamala

Sierra Nevada

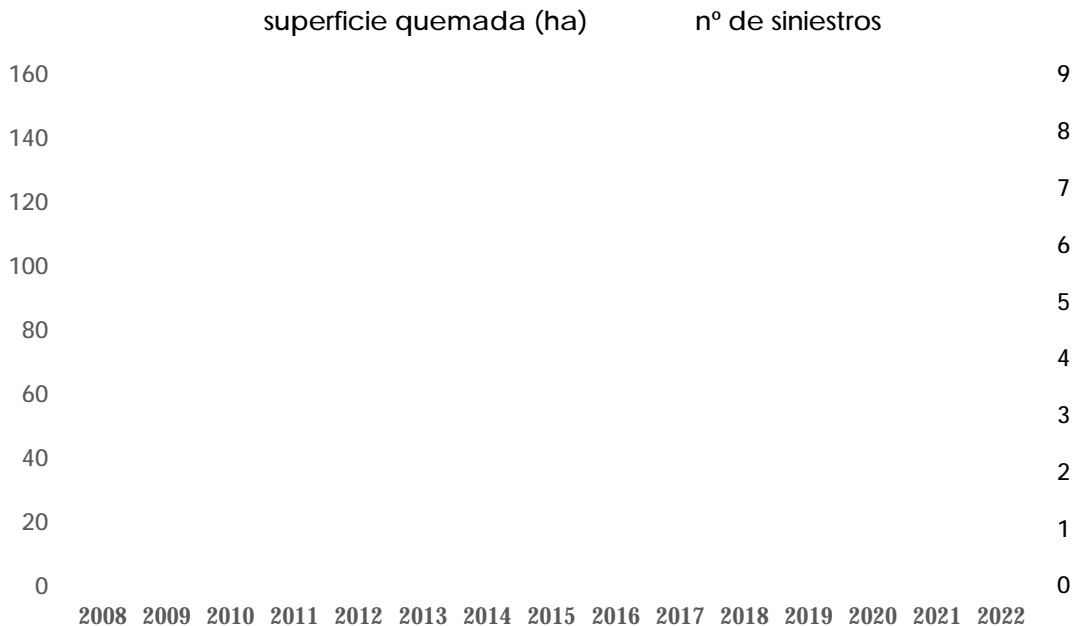


Figura 102 Evolución de la ocurrencia de incendios y la superficie quemada en la Reserva de la Biosfera Sierra Nevada

Foto 18 Reserva de la Biosfera Sierra Nevada (José Miguel Barea Azcón / Fototeca CENEAM)

ISLAS - MACARONÉSICA

Gran Canaria



Figura 103 Evolución de la ocurrencia de incendios y la superficie quemada en la Reserva de la Biosfera de Gran Canaria

La Gomera



Figura 104 Evolución de la ocurrencia de incendios y la superficie quemada en la Reserva de la Biosfera de La Gomera



La Palma

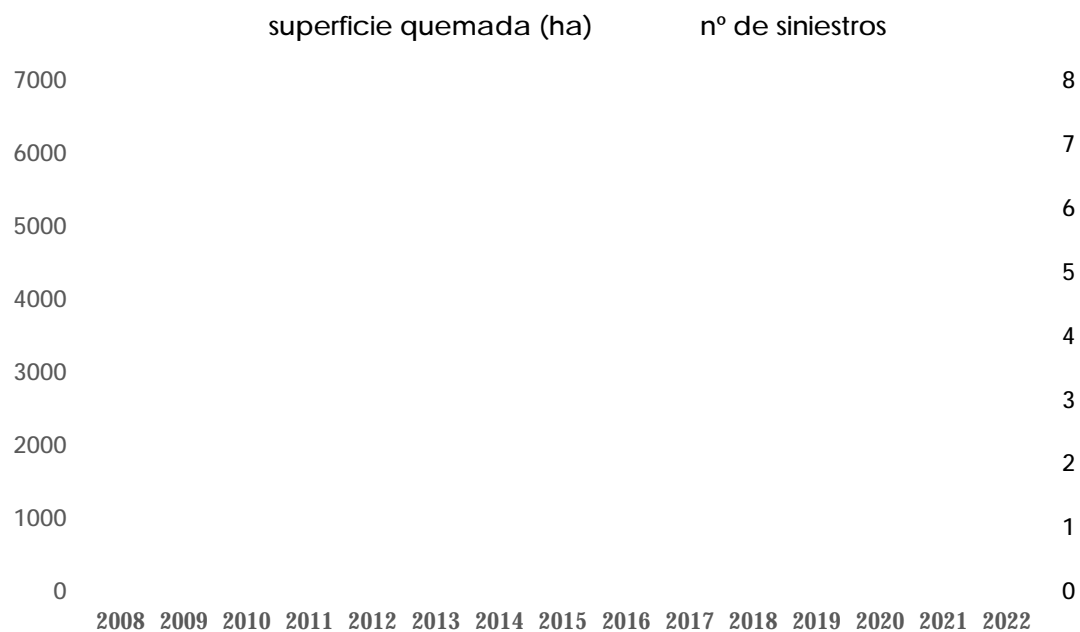


Figura 105 Evolución de la ocurrencia de incendios y la superficie quemada en la Reserva de la Biosfera de La Palma

Foto 19 Reserva de la Biosfera Gran Canaria (OAPN / Fototeca CENEAM)

Anexo 2. Estacionalidad de incendios según tipología de reservas de la RERB

AGUA - ATLÁNTICA

60
50
40
30
20
10
0

Figura 107 Distribución mensual de los incendios en las reservas de la tipología Agua región bioclimática Atlántica

AGUA - MEDITERRÁNEA

120
100
80
60
40
20
0

Figura 108 Distribución mensual de los incendios en las reservas de la tipología Agua región bioclimática Mediterránea

MEDITERRÁNEO NORTE-INTERIOR

250
200
150
100
50
0

Figura 109 Distribución mensual de los incendios en las reservas de la tipología ambiente Mediterráneo Norte-Interior

MEDITERRÁNEO SUR-LITORAL

180
160
140
120
100
80
60
40
20
0

Figura 110 Distribución mensual de los incendios en las reservas de la tipología ambiente Mediterráneo Sur-Litoral

MONTAÑA CANTÁBRICA

700
600
500
400
300
200
100
0

Figura 111 Distribución mensual de los incendios en las reservas de la tipología Montaña Cantábrica

ALTA MONTAÑA

30
25
20
15
10
5
0

Figura 112 Distribución mensual de los incendios en las reservas de la tipología Alta Montaña

ISLAS - MACARONÉSICA

30
25
20
15
10
5
0

Figura 113 Distribución mensual de los incendios en las reservas de la tipología Islas de la región Macaronésica

