



Playas de Calblanque (Región de Murcia).
B. Ruiz

PRESIONES

A pesar de que la naturaleza y su buen estado son esenciales para la existencia y bienestar humano, existen numerosas presiones por parte del ser humano con gran impacto negativo sobre ésta. Sigue produciéndose la pérdida de biodiversidad y nos **enfrentamos** a la sexta gran extinción (IPBES, 2019). Se estima que un millón de especies se enfrentan a la extinción en un lapso de tiempo de décadas si las presiones se mantienen, acelerándose el ratio de extinción de especies, que ya es de entre decenas a centenares de veces mayor que en los últimos 10 millones de años (IPBES, 2019).

Según el IPBES (2019) los principales causantes directos de la pérdida de biodiversidad, por orden de relevancia, son: **el cambio de uso de la tierra y el mar, la explotación de especies, el cambio climático, la contaminación y las especies exóticas invasoras**. Estas presiones directas están causadas a su vez por presiones indirectas relacionadas con los valores y comportamientos de la sociedad, como son los modelos de producción y consumo, las dinámicas y tendencias poblacionales humanas, el comercio globalizado, o la gobernanza.

A nivel europeo, aunque disminuyen las presiones sobre los ecosistemas, sus niveles siguen siendo altos, especialmente los de ocupación de la tierra, emisiones de contaminantes atmosféricos y las cargas críticas de nitrógeno (MAES, 2020). Los impactos del cambio climático y el aumento de la presencia de especies exóticas invasoras, así como la presiones por actividades de sobrepesca y contaminación marina, también son elevados (MAES, 2020).

Respecto a los hábitats de interés comunitario, las presiones más importantes son las relacionadas con la agricultura, que impactan sobre el 56,5 % de los hábitats analizados a nivel europeo y el 70 % de los españoles. Les siguen las presiones relacionadas con la expansión del entorno urbano (44,42 % de los hábitats a nivel europeo, y el 55,47 % en España), y el desarrollo de las infraestructuras de transporte (19,72 % de los hábitats europeos y 41,70 % en España) (AEMA, 2020).

Los impactos sobre la biodiversidad frecuentemente se combinan y multiplican sus efectos. Por ejemplo, el incremento de las temperaturas abre la puerta a la expansión de nuevas especies exóticas invasoras, o los cambios del régimen de precipitaciones y temperaturas a causa del cambio climático, combinado con los usos intensivos del agua y el suelo, incrementan el riesgo de desertificación.

Cambio de uso del suelo

CAMBIOS EN LA DISTRIBUCIÓN DE GRANDES ECOSISTEMAS

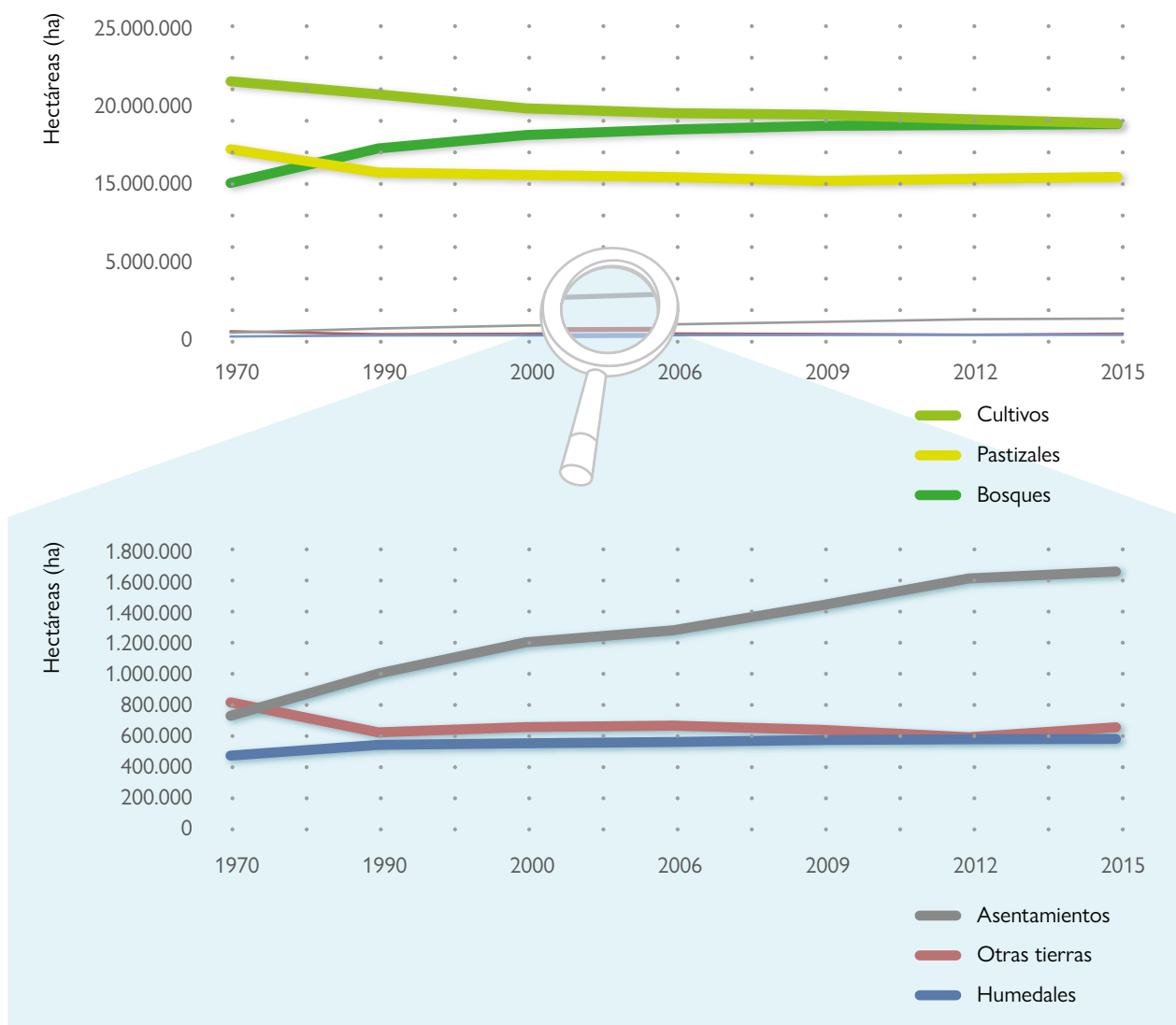
Los cambios de uso del suelo y pérdida de hábitat reflejan la transformación del suelo hacia otros usos. A nivel global, el cambio de uso del suelo más relevante es la conversión del territorio silvestre en cultivos. En España hay otros cambios de uso del suelo muy relevantes como la intensificación agraria y ganadera, o el abandono de estas actividades, la urbanización y los incendios. A nivel europeo, los cambios de uso del suelo son las presiones más relevantes sobre los hábitats y especies (AEMA, 2020).

Aunque la extensión de la mayoría de los ecosistemas europeos presenta valores bastante estables durante los últimos 10 años, las áreas urbanas han experimentado un aumento de un 3,4 % por década y los ecosistemas agrícolas, los humedales continentales, matorrales y arbustos han presentado una leve disminución. De manera general, los ecosistemas europeos que se encuentran bajo designación legal presentan en su mayoría un estado de conservación desfavorable, siendo la proporción de hábitats que alcanza un estado favorable muy baja (MAES, 2020).

En el marco del Inventario Nacional de Emisiones, se ha desarrollado en España la cartografía histórica de distribución de grandes ecosistemas con clasificación LULUCF (sector Usos de la Tierra, Cambios del Uso de la Tierra

y Selvicultura, por sus siglas en inglés) entre 1970 a 2015 a partir de información proveniente de Catastro, SIGPAC y de la foto fija del Mapa Forestal de España (estudio cada tres años de los cambios rápidos de vegetación ocurridos por causas antrópicas como incendios, talas y repoblaciones que se incorporan al MFE), con apoyo de imágenes de los satélites SENTINEL y LANDSAT. Esta cartografía histórica permite el análisis de los cambios de uso del suelo ocurridos en España durante este período.

Evolución de la superficie ocupada por grandes ecosistemas



Existe una tendencia dominante de **disminución de superficie de cultivos y aumento de la superficie boscosa**: entre 1970 y 2015, los cultivos han pasado a ocupar un 6,5 % menos de la superficie total nacional, y los bosques han aumentado en un 9 %. Además se ha producido un incremento de la superficie de asentamientos, que entre 1970 y 2015 han pasado a ocupar un 1,8 % más de la superficie terrestre nacional.

Al comparar la distribución de los grandes ecosistemas entre 2000 y 2015 **dentro y fuera de los espacios naturales protegidos y espacios Natura 2000**, se aprecia cómo estos últimos han constituido una herramienta de protección frente a los cambios de uso del suelo, estabilizando y disminuyendo estas tendencias. Es destacable cómo dentro de estos espacios protegidos hay una menor proporción de superficie alterada que ha pasado a estar urbanizada. Por otra parte, también la transición de cultivos a bosques, derivado de la tendencia predominante al abandono de cultivos, es menor dentro de la superficie de espacios protegidos.

Cambios en la distribución de grandes tipos de ecosistemas entre 2000 y 2015
dentro y fuera de espacios protegidos*

DENTRO DE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y ESPACIOS NATURA 2000

		2000					
		Bosques	Pastizales	Otras tierras	Humedales	Cultivos	Asentamientos
2015	Bosques		30,16 %	1,68 %	0,01 %	5,64 %	0,21 %
	Pastizales	22,49 %		9,91 %	0,09 %	9,96 %	0,35 %
	Otras tierras	0,78 %	3,78 %		0,03 %	1,02 %	0,27 %
	Humedales	0,26 %	0,28 %	0,03 %		0,15 %	0,05 %
	Cultivos	0,84 %	8,13 %	0,97 %	0,01 %		0,07 %
	Asentamientos	0,27 %	0,75 %	0,10 %	0,01 %	1,70 %	

FUERA DE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y ESPACIOS NATURA 2000

		2000					
		Bosques	Pastizales	Otras tierras	Humedales	Cultivos	Asentamientos
2015	Bosques		21,73 %	0,50 %	0,00 %	9,95 %	0,46 %
	Pastizales	10,57 %		2,97 %	0,00 %	17,75 %	0,78 %
	Otras tierras	0,49 %	1,40 %		0,00 %	4,32 %	0,67 %
	Humedales	0,13 %	0,18 %	0,01 %		0,22 %	0,05 %
	Cultivos	1,47 %	10,73 %	0,93 %	0,01 %		0,38 %
	Asentamientos	0,74 %	2,27 %	0,34 %	0,00 %	10,94 %	

* Cambios expresados como porcentaje respecto al total de la superficie que ha sufrido cambios de uso del suelo dentro de espacios protegidos (11.493 km²) y fuera de los mismos (36.224 km²).

En cambio, hay que tener en cuenta que las transiciones de bosque a pastizales o cultivos pueden no ser reales pues podrían estar relacionadas con los cambios de escala de la cartografía de base utilizada a lo largo de la serie temporal: el Mapa Forestal de España ha pasado de escala 1:50.000 a escala 1:25.000 en su última edición, permitiendo la identificación de claros dentro de bosques que han podido pasar a superficie de pastizal sin suponer auténticos cambios de uso del suelo.

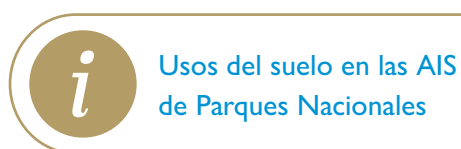
A su vez, la evaluación de la transición de pastizales a cultivos y viceversa, requeriría un análisis más detallado de la cartografía de origen para identificar los cambios genuinos.

Con futuras mejoras de esta cartografía, debería ser posible también el análisis de cambios en las tendencias dentro de estos grandes grupos de usos del suelo.

Por ejemplo, en España, dentro del uso agrario, se ha producido un aumento de la superficie de regadío, con un incremento neto de 407.442 hectáreas entre los años 2009 y 2019 (MAPA, 2019).

Por otra parte, en los 169 términos municipales que componen las áreas de **influencia socioeconómica de los Parques Nacionales (AIS)** se ha realizado el análisis de los cambios de los usos del suelo entre 2012 y 2018 utilizando la información proporcionada por la iniciativa CorineLandCover (CLC).

En el período analizado, se han detectado 85 cambios de uso del suelo en un total de 127 polígonos. Los más frecuentes han sido de tierras de labor en secano a viñedo y de terrenos regados permanentemente a viñedos. El cambio de uso del suelo que afectó a una mayor superficie fue de bosques de coníferas a zonas quemadas en el área de influencia socioeconómica del Parque Nacional de Doñana, por un incendio en 2017 que no afectó al interior del Parque Nacional.



INCENDIOS

Los incendios forestales afectan anualmente a 0,5 millones de hectáreas en los bosques europeos, sucediendo estos particularmente a los bosques de la región Mediterránea. Aunque el fuego forestal, en especial cuando es ejecutado mediante quemas prescritas, puede jugar un importante papel ecológico y aumentar la diversidad biológica de los ecosistemas, los incendios forestales incontrolados tienen importantes consecuencias negativas para el ecosistema, como la desertificación, la erosión del suelo y la pérdida de reservas de agua, dando lugar a importantes pérdidas económicas cada año (Forest Europe, 2015).

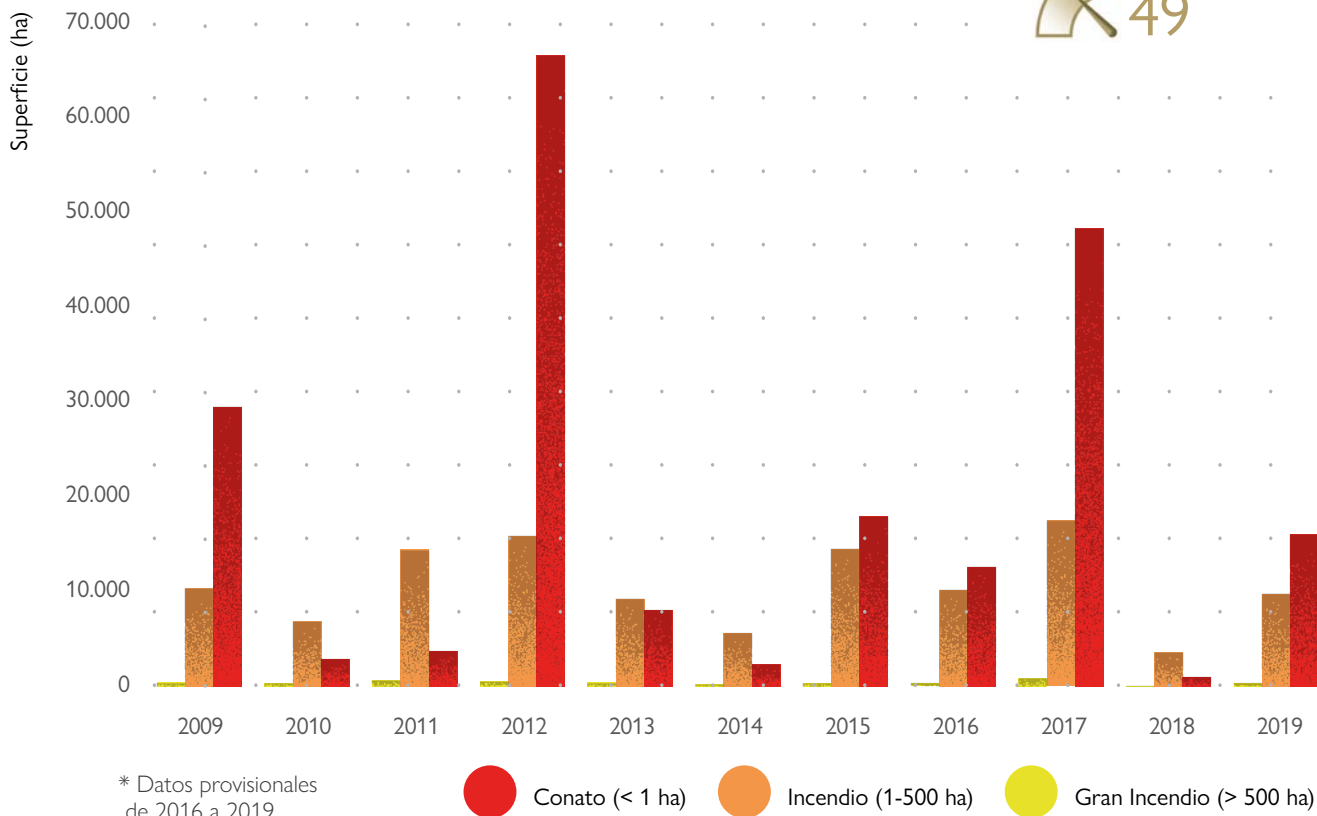
Por la recurrencia, extensión y afección, los incendios forestales constituyen el principal elemento de degradación de los ecosistemas forestales, con importantes repercusiones sobre infraestructuras, bienes y, en ocasiones, vidas humanas.

El Área de Defensa contra Incendios Forestales del MITECO coordina la recogida sistematizada de información de todos los incendios que tienen lugar en España realizada por las CCAA, para generar la Estadística General de Incendios Forestales (EGIF). La **Estadística General de Incendios Forestales** fue iniciada en 1968 y constituye la serie de datos sobre incendios forestales más completa en el ámbito internacional, por el período de tiempo así como por el volumen de datos recogidos de cada incendio. Además, basándose en los datos provisionales que las CCAA remiten periódicamente al ministerio, el Área de Defensa contra Incendios Forestales elabora y publica Avances Informativos, con el fin de dar una primera aproximación de las cifras de incendios forestales durante el año en curso, que son periódicamente difundidos a través de la página web. Hasta la fecha sólo se dispone de información completa y definitiva hasta 2015, incluido.

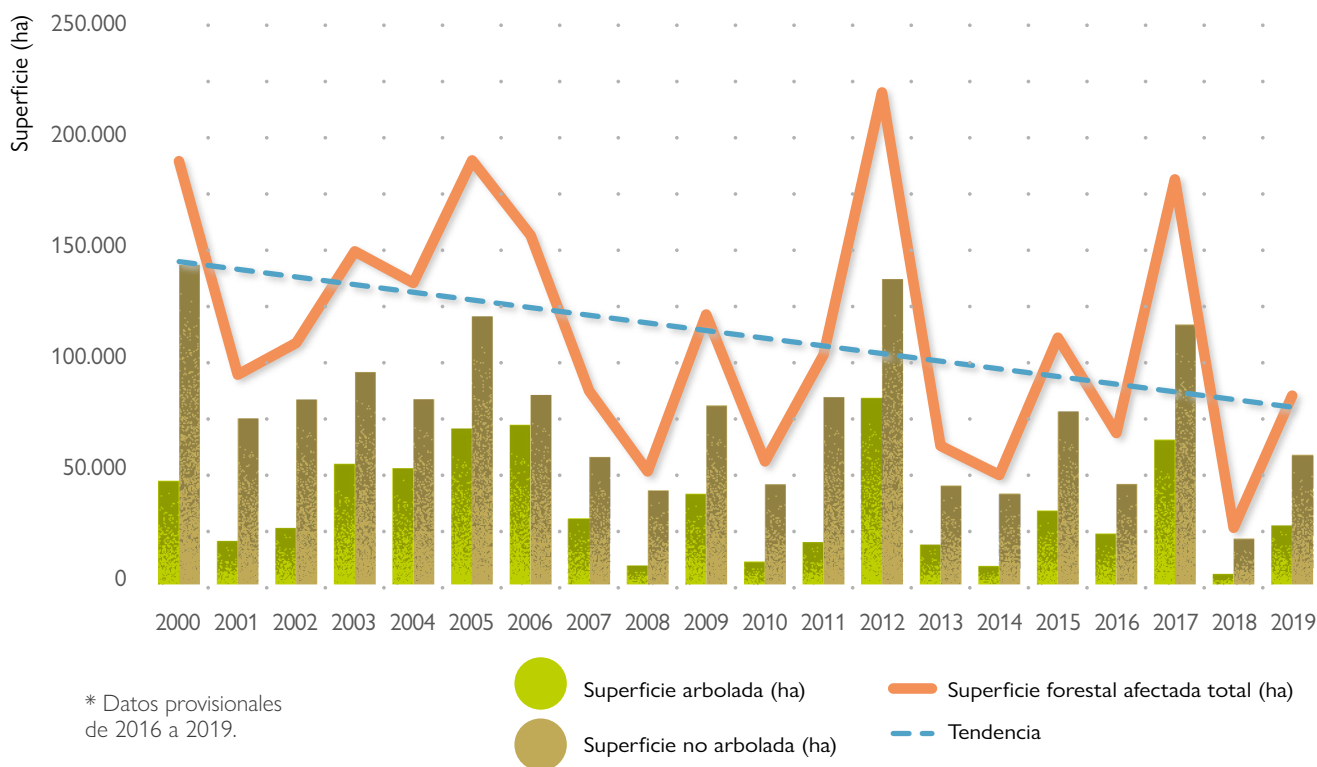
Durante el sexenio objeto de este informe se aprecia una importante variabilidad interanual relativa a la afección superficial de grandes incendios sobre masas arboladas, incluso superior a la de años anteriores a 2009. Este hecho está fuertemente asociado a la variabilidad interanual climática intrínseca a nuestro país, al ser éste uno de los principales factores desencadenantes de los incendios forestales y de su mayor o menor capacidad de propagación. Así, el año 2017 destaca sobremedida debido a las especiales circunstancias de altas temperaturas y elevados vientos que tuvieron lugar en el noroeste de la Península a consecuencia del huracán Ophelia, factor determinante en la ocurrencia de gran número de incendios y grandes incendios, que afectaron en pocos días a más de la mitad de la superficie total del año. Por el contrario un año después, en 2018, el régimen de lluvias de primavera y principios de verano permitió alcanzar las cifras de superficie más reducidas de toda la serie histórica.

Superficie arbolada afectada respecto al tamaño de los incendios*

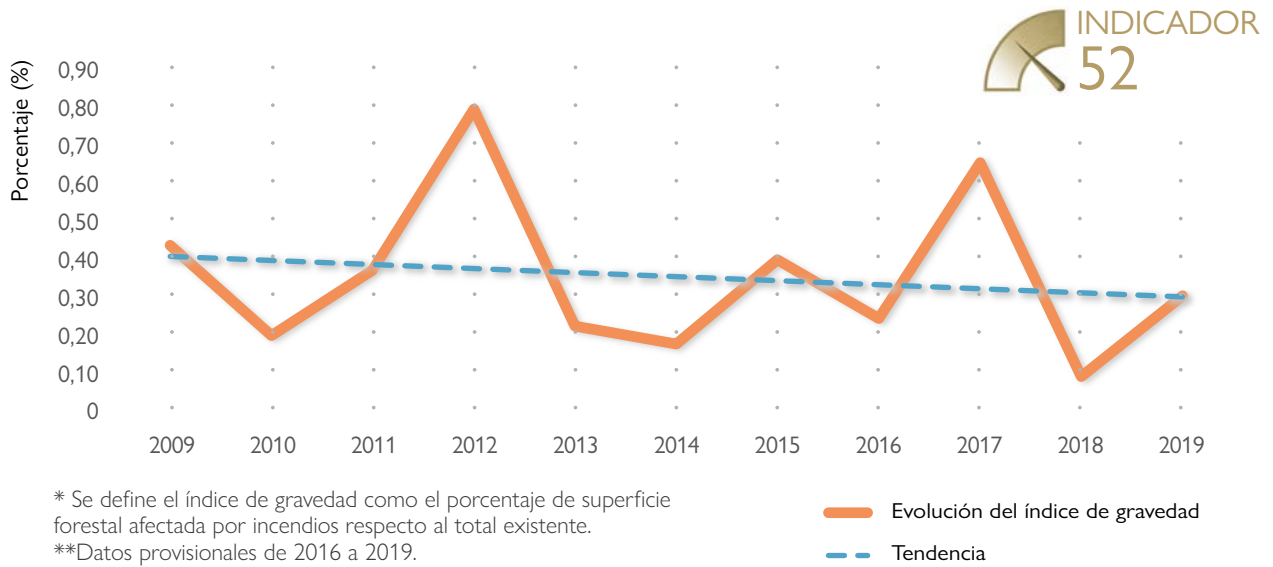
INDICADOR 49



Evolución de la superficie forestal arbolada afectada por incendios*

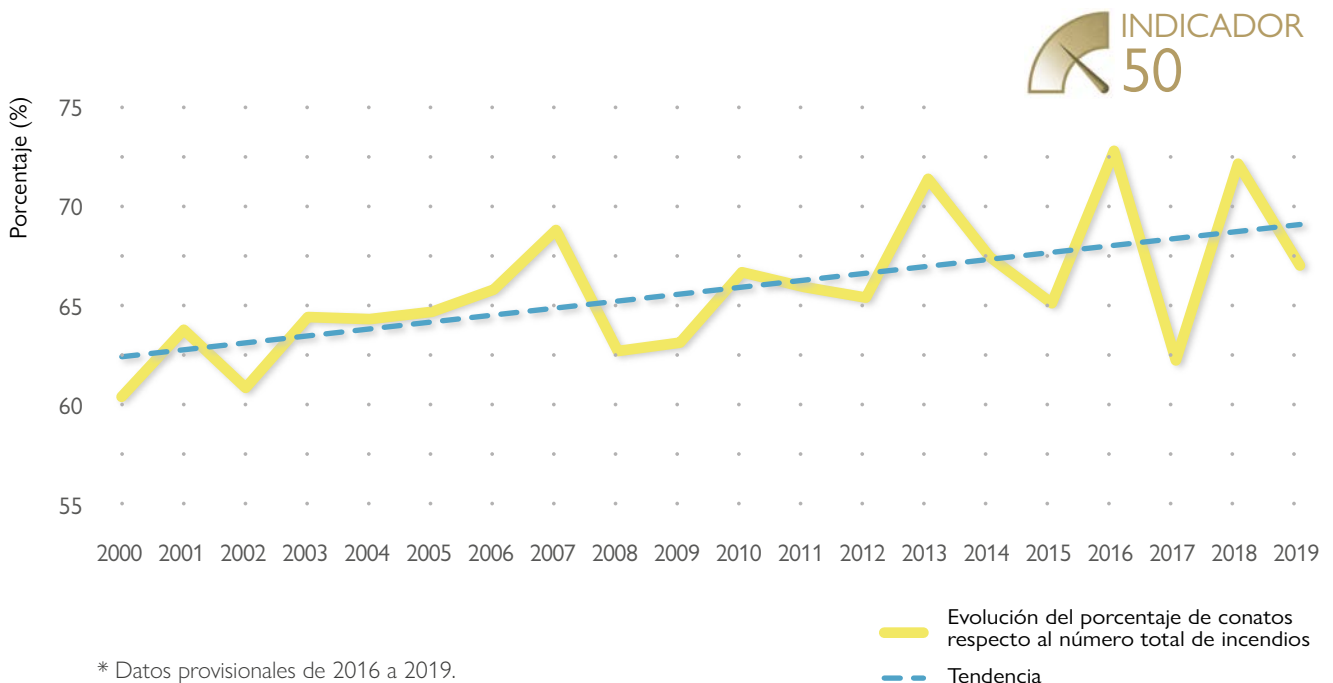


Evolución del índice de gravedad* en España**



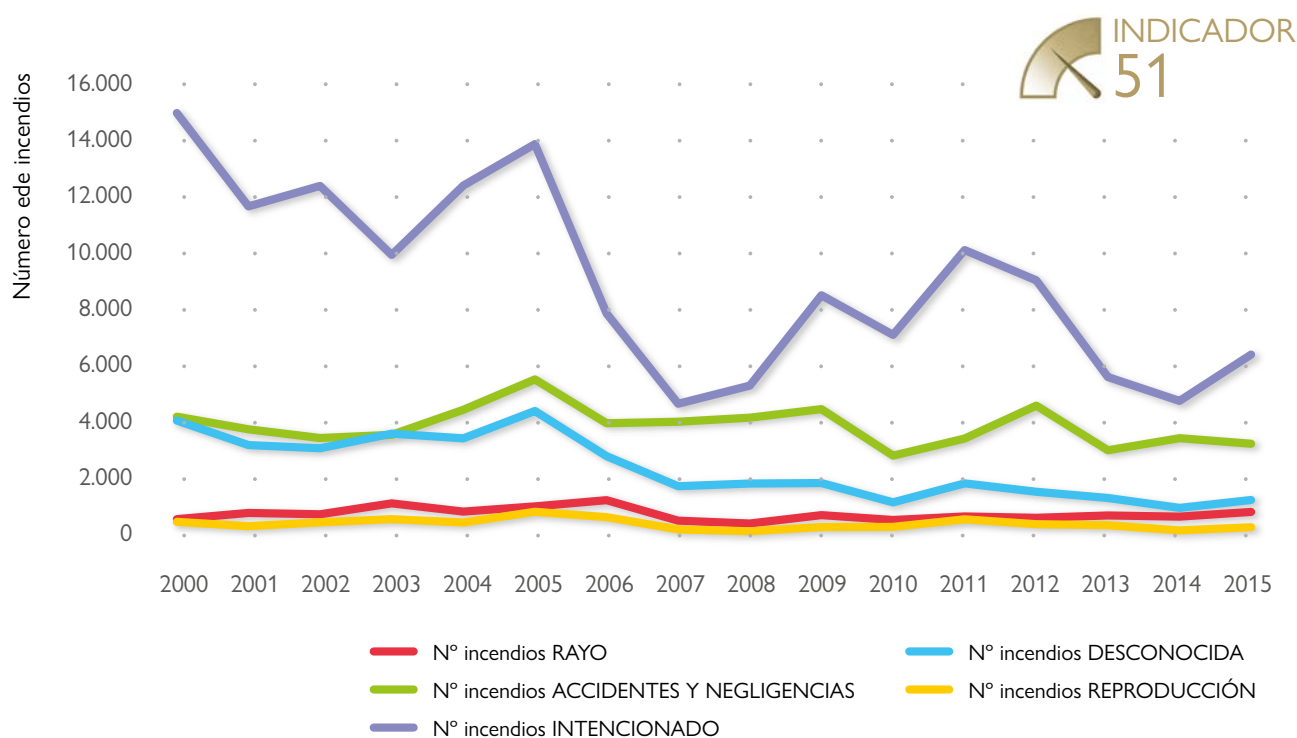
En relación con el porcentaje de superficie forestal afectada respecto al total nacional, significado mediante el indicador 52, se aprecia cómo sigue produciéndose un descenso paulatino, aunque variable, a lo largo del sexenio y con anterioridad. A este hecho contribuyen tanto la tendencia decreciente en la superficie afectada por incendios, así como a la tendencia mantenida en el incremento de superficie forestal.

Evolución del porcentaje de conatos respecto al número total de incendios



La **eficacia de la gestión forestal de incendios** sigue en constante aumento, medida como el número de conatos respecto del número total de incendios (indicador 50). Este indicador muestra y pone de manifiesto las mejoras alcanzadas en materia de organización de las operaciones de extinción en cuanto a disponibilidad de medios, planificación y capacidad de acción temprana sobre los incendios iniciados, permitiendo que un alto porcentaje de los fuegos no progresen por encima de 1 hectárea.

Número de incendios según la causa que los producen



AFECCIÓN DE INCENDIOS A ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

En la Unión Europea, el Sistema de Información de Incendios Forestales de la Comisión Europea (**EFFIS**, por sus siglas en inglés) proporciona una serie de servicios para la protección de los bosques frente a los incendios. Entre otros, se cartografían los incendios mediante imágenes satélite.

Superficie protegida y no protegida afectada por incendios registrados en EFFIS

Año	Superficie incendiada fuera de INENP (ha)	Superficie incendiada dentro de INENP (ha)	Superficie incendiada total (ha)	% de superficie incendiada dentro de INENP
2016	31.795	21.029	52.825	39,8 %
2017	79.679	51.622	131.301	39,3 %
2018	6.382	6.420	12.803	50,1 %
2019	35.985	30.446	66.430	45,8 %

INENP = Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000, Reservas de la Biosfera, Ramsar, ZEPIM, OSPAR y GEOPARQUES.

En 2018 y 2019, se observa un incremento en el porcentaje de la superficie incendiada que está sujeta a algún régimen de protección, aunque estos datos no permiten extraer conclusiones sin analizar tendencias desde años precedentes.

Entre 2016 y 2020, según la base de datos EFFIS, un total de 9 incendios afectaron a la Red de Parques Nacionales, siendo una de las principales presiones que tiene la Red. En concreto afectaron a los Parques Nacionales de El Teide, Monfragüe, Picos de Europa y Sierra de Guadarrama.

FRAGMENTACIÓN

Los cambios de uso del suelo pueden también conllevar efectos negativos indirectos por fragmentación de hábitats. La fragmentación incluye el conjunto de procesos por los cuales la pérdida de hábitats resulta en la división de superficies continuas en un mayor número de pequeñas teselas de hábitat aisladas entre ellas dentro de una matriz de territorio diferente. La fragmentación de hábitats puede ocurrir por procesos naturales, como por ejemplo por inundaciones o incendios de origen natural, pero mayoritariamente está producida en España por las actividades humanas, como por ejemplo la intensificación agraria o los incendios forestales provocados, ya sea a propósito o por descuido. También, las actuaciones de encauzamiento de cursos fluviales incrementan los efectos de las inundaciones. Algunas de las mencionadas pueden tener efectos fragmentadores temporales. Sin embargo, los canales, los embalses y sus presas, los desarrollos urbanísticos y las infraestructuras lineales de transporte seccionan progresiva y acumuladamente los medios acuáticos y terrestres multiplicando los efectos anteriores que, en conjunto, determinan una muy importante pérdida de biodiversidad.

A pesar de ello, no se dispone en España de datos globales que caractericen e informen sobre el avance del proceso. Los únicos datos disponibles corresponden a los cálculos publicados en MAGRAMA (2013) sobre la fragmentación ocasionada por la infraestructura gris (desarrollos de infraestructuras en general, incluyendo lo urbanizado). Los valores ofrecían la imagen menos fragmentada de la Europa central y occidental y heterogeneidad interna en España. Galicia, la costa cantábrica, la costa mediterránea, el valle de Alcadía y los llanos occidentales de Castilla y León enlazando con el País Vasco ofrecían los máximos valores de fragmentación, asociada a la densa red de carreteras, a su vez vinculada con el desarrollo urbano, y agrario en algunos casos.

Es imprescindible revisar estas cifras periódicamente y acompañarlas de resultados del análisis de la fragmentación en medios agrarios y de las contribuciones procedentes de las infraestructuras ligadas al agua, así como de las pérdidas por incendios forestales, además de otros cambios de uso de la tierra. También es importante evaluar las actuaciones de restauración ecológica que simultáneamente se van haciendo, con el fin último de describir y obtener el balance fragmentación vs desfragmentación en España.

En lo que respecta a las infraestructuras lineales de transporte, carreteras y vías de ferrocarril, el incremento de medidas de permeabilización de las vías para el paso de fauna ha sido fuerte desde la época en que empezaron a adoptarse, en la década de los años noventa. Principalmente, la incorporación de su obligatoriedad en la Declaración de Impacto Ambiental, que se generalizó por parte de todas o la mayor parte de las comunidades autónomas, además del Estado, fomentó una tendencia logarítmica. Y ello fue consecuencia de la actividad del Grupo de Trabajo de Fragmentación de Hábitats causada por Infraestructuras de Transporte, dependiente de la Comisión Estatal del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, con participación de los representantes técnicos de carreteras, ferrocarriles, tráfico, impacto ambiental y medio natural de las administraciones competentes. La publicación en 2006 del primer documento de prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales, actualizado y ampliado en 2015 (MAGRAMA, 2015) contribuyó decididamente a ello.

Como consecuencia de lo anterior, se puede decir que la conciencia social y profesional sobre la problemática de la fragmentación de hábitats ha aumentado notablemente, hasta el punto de ser introducida en la planificación estratégica y en los instrumentos de ordenación del territorio, adicionalmente a los más específicos de conectividad e infraestructura verde. Ello supone un cambio fundamental hacia una consideración programada, de acuerdo con las características territoriales y ecológicas, como medidas de mitigación del impacto ambiental y de reconexión ecológica.

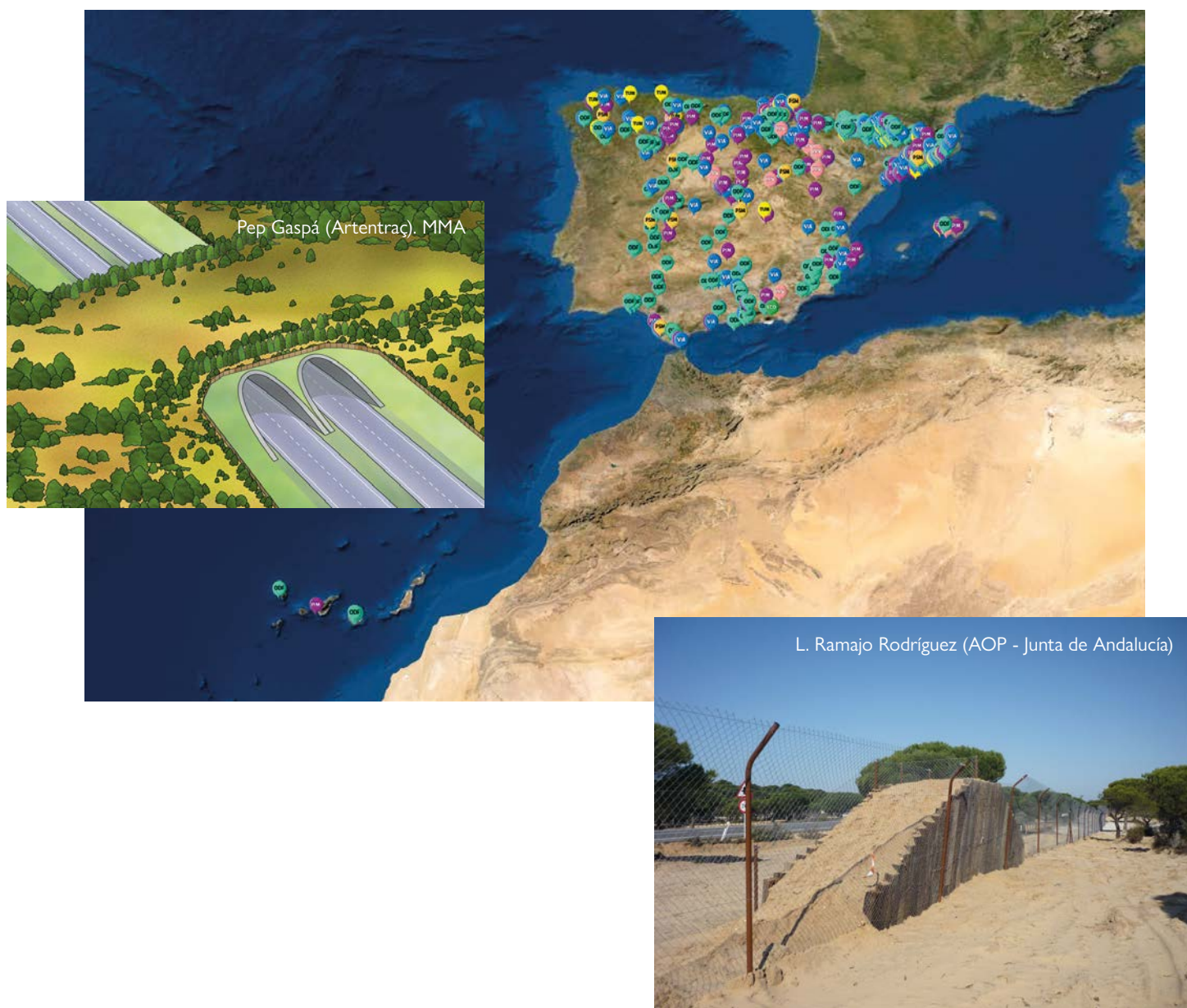
No obstante, a pesar del incremento referido en medidas correctoras construidas o instaladas en las vías y de conciencia sobre el problema, la mayor parte de ellas no cumplen los estándares recomendados por las publicaciones mencionadas y los seguimientos de efectividad de las medidas no han sido realizados con metodología científica que permitiera obtener unos resultados robustos y comparados.

Por ello, el esfuerzo ahora se centra en profundizar en los diseños que más probabilidad de reconexión de poblaciones y hábitats a ambos lados de las vías ofrezcan y en facilitar el diseño y ejecución de seguimientos de efectividad de las medidas correctoras y de evaluación ambiental de las infraestructuras correctas.

Indudablemente, a mayores dimensiones de las estructuras transversales más probabilidad de desfragmentación se produce, aunque a los animales de pequeño tamaño les baste con estructuras reducidas.

La construcción y acondicionamiento de ecoductos es sin duda la mejor práctica, como es el caso del último ecoducto construido en Cataluña, en el marco del Programa de Infraestructura Verde 2017-2021, entre otros ya construidos.

Localización de estructuras potenciales identificadas en un muestreo en España.
Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente-CEDEX, SAITEC



DESERTIFICACIÓN

La Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (UNCCD) define el proceso de desertificación como la degradación de las tierras de zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas por diversos motivos, como las variaciones climáticas o las actividades humanas. El 25 % del sur, centro y este de Europa corre un riesgo alto o muy alto de desertificación, un 75 % más que lo que estimaban estudios previos (MAES, 2020). En España este problema adquiere una enorme relevancia, siendo el país de la UE donde este riesgo es mayor (MAES, 2020). Una elevada proporción (el 74 %) de la superficie terrestre de España se incluye dentro de la categoría de zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas y el 18 % del territorio se encuentra bajo un riesgo alto o muy alto de desertificación de acuerdo con la evaluación realizada para el Programa de acción Nacional contra la Desertificación (PAND; MARM, 2008).

Una de las principales causas de degradación de los suelos en zonas áridas es la erosión. El estudio de los principales procesos de erosión que afectan al territorio convergen en el **Inventario Nacional de Erosión de Suelos (INES)**. El inventario tiene por objeto localizar, reflejar cartográficamente, cuantificar, y analizar la evolución de los fenómenos erosivos, con el fin último de delimitar con la mayor exactitud posible las áreas prioritarias de actuación en la lucha contra la erosión, así como definir y valorar las actuaciones a llevar a cabo. Esta información sirve como instrumento para la coordinación de las políticas que inciden en la conservación del suelo, así como es fundamental para el desarrollo de los planes y programas de restauración hidrológico-forestal y lucha contra la desertificación.

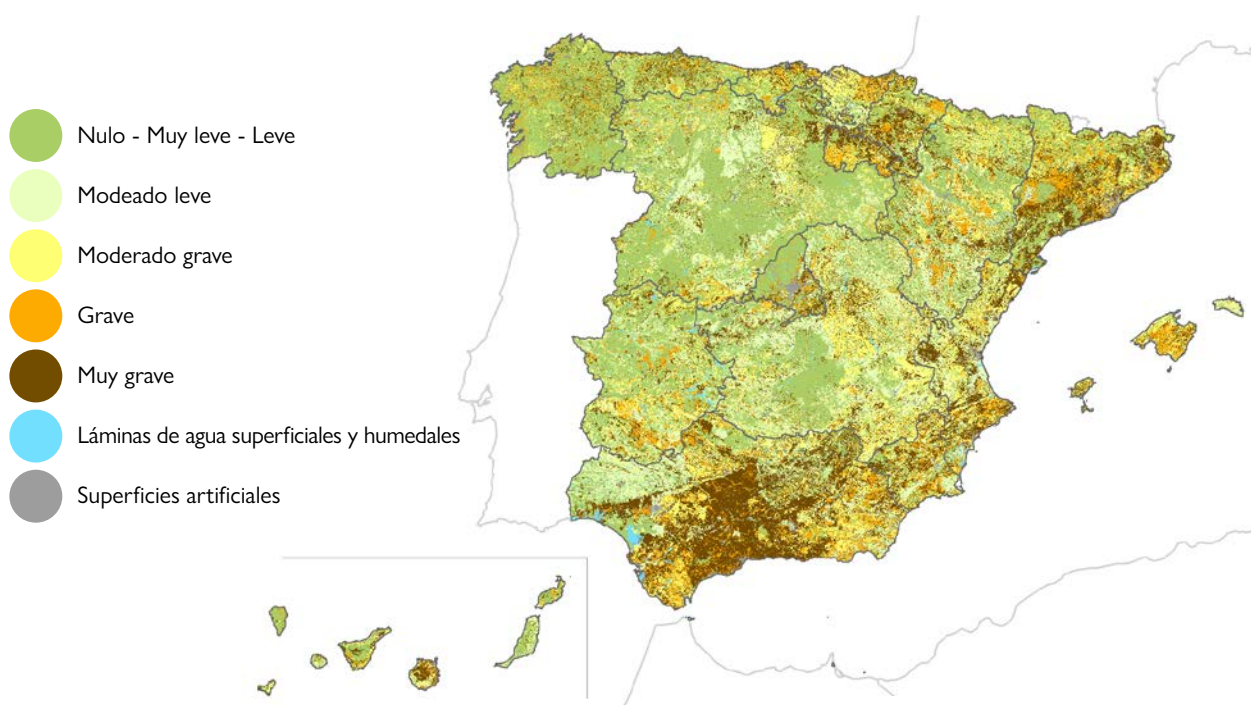
En 2019 se ha incluido la información del País Vasco quedando el mapa completo.

TOLERANCIA A LAS PÉRDIDAS DE SUELO Y CLASIFICACIÓN CUALITATIVA DE LA EROSIÓN EN FUNCIÓN DE LA FRAGILIDAD DEL SUELO

Este indicador analiza las pérdidas tolerables de suelo y trata de clasificar cualitativamente los niveles de erosión obtenidos en función de la fragilidad del suelo, definida en base a la profundidad media del horizonte orgánico superficial, estimada a su vez a partir de las observaciones en las parcelas de campo.

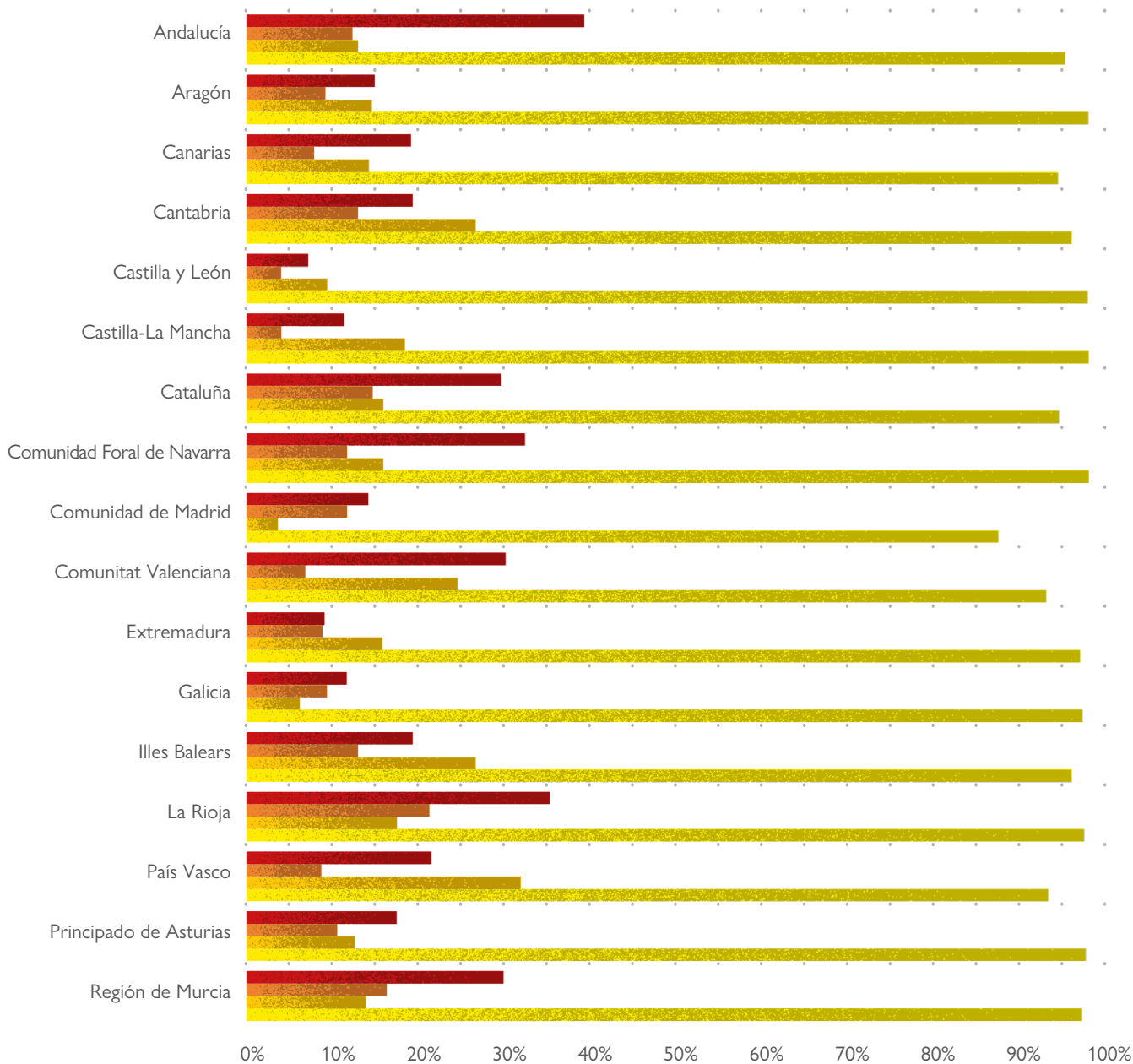
El 44 % de la superficie erosionable está sujeta a una erosión moderada-grave, grave y muy grave en función de la fragilidad del suelo.

Distribución de las clases cualitativas de la erosión en función de la fragilidad del suelo, INES 2019

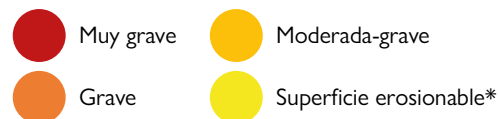


Porcentaje de las superficies según la clasificación cualitativa de la erosión en función de la fragilidad del suelo, 2019

INDICADOR
53

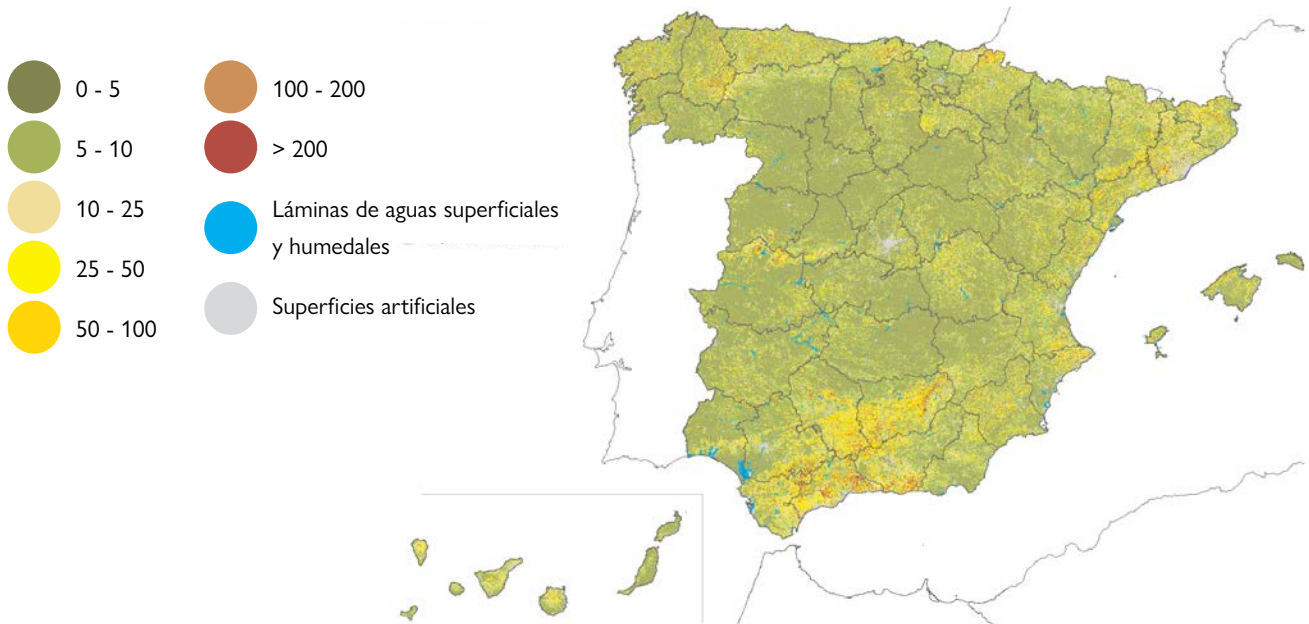


* La superficie erosionable es aquella susceptible de sufrir procesos de erosión. Este dato ha sido calculado deduciendo de la superficie geográfica las superficies artificiales, láminas de agua superficiales y humedales.



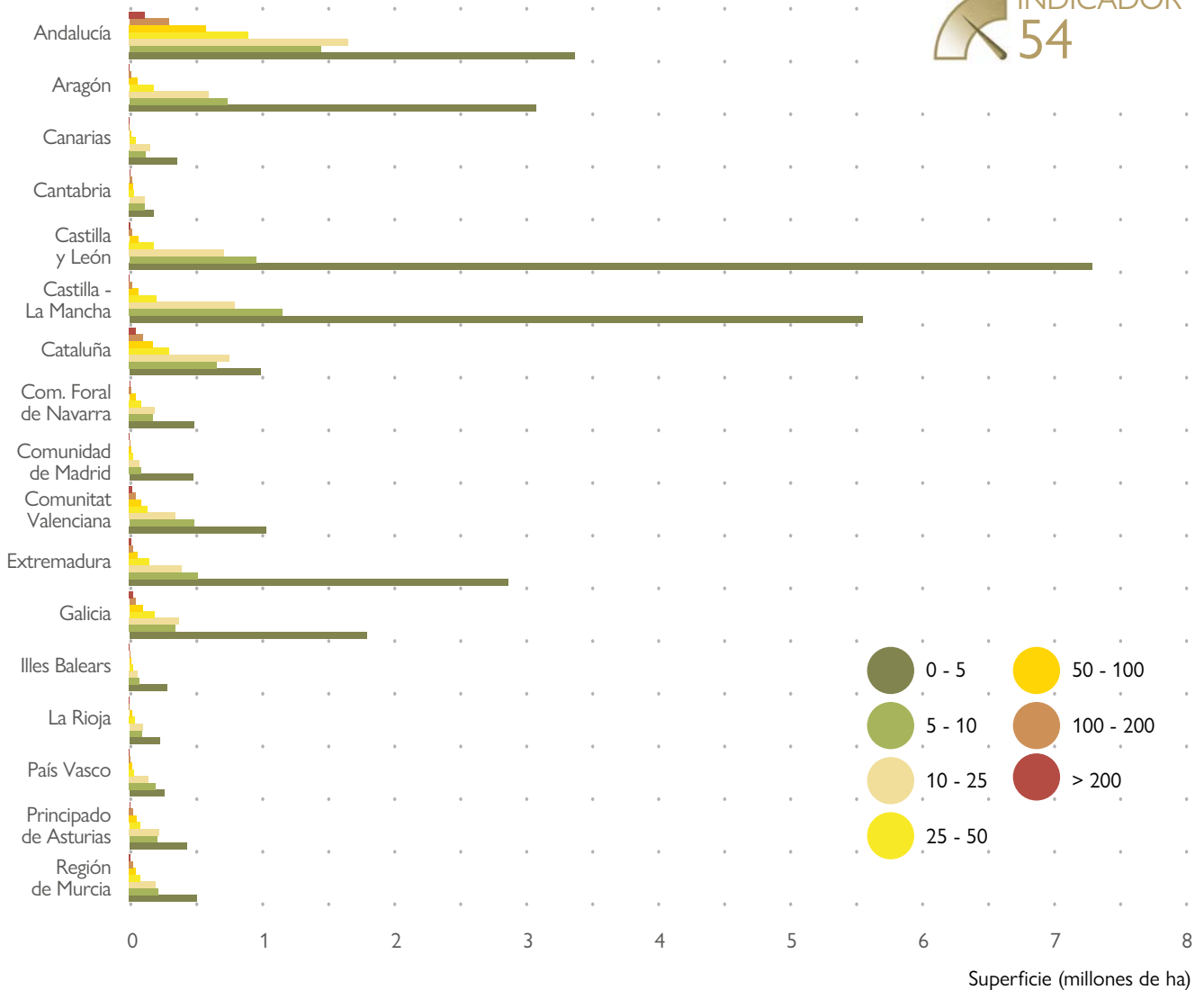
SUPERFICIE DE SUELO AFECTADA POR EROSIÓN

Distribución de la superficie de suelo afectada por erosión laminar y en regueros ($t \cdot ha^{-1} \cdot año^{-1}$), INES 2019



Pérdidas de erosión de suelo por erosión laminar y en regueros, y su superficie según niveles erosivos ($t \cdot ha^{-1} \cdot año^{-1}$), 2019

INDICADOR 54



Cambio climático

El cambio climático interactúa y acentúa el impacto de otras presiones. Constituye una de las principales amenazas para la biodiversidad y los ecosistemas. Se prevén incrementos de temperaturas a lo largo del siglo, y una gran probabilidad de incremento de fenómenos extremos tanto en intensidad como frecuencia (IPCC, 2014). Se prevé también el calentamiento y acidificación de los océanos. En el peor de los escenarios previstos y sin ulterior mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero, la temperatura superficial global media podría incrementarse en 2100 entre 3,7°C y 4,8°C comparado con niveles preindustriales. El IPCC recomienda no superar los 2°C en esa fecha para lo que serán necesarios importantes esfuerzos de mitigación.

El **Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC)** evalúa los impactos del cambio climático en España. El **PNACC-1** para los años **2006-2020** se basó en los resultados de la *Evaluación Preliminar General de los Impactos en España por el Efecto del Cambio Climático* (2005).



Desde su inicio el PNACC se ha desarrollado con sucesivos Programas de Trabajo, incorporando paulatinamente los objetivos del PNACC.

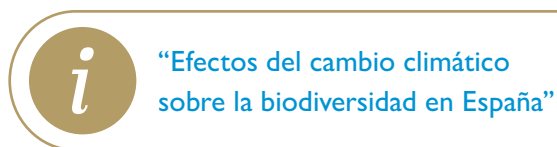
En la próxima década el **PNACC-2 (2021-2030)** será el instrumento de planificación básico para promover la acción coordinada frente a los efectos del cambio climático en España. Este PNACC define objetivos, criterios, ámbitos de trabajo y líneas de acción para fomentar la adaptación y resiliencia frente al cambio climático.

En el PNACC-2 se **prevé una disminución en los recursos hídricos, e impactos sobre la fauna y flora, y otros elementos del patrimonio natural**. Los cambios en el clima se traducen en cambios demográficos, fenológicos y de comportamiento de las especies, y afectan a las interacciones entre ellas, con gran relevancia de los desacoplamientos en los ritmos biológicos de especies interdependientes. Se prevén cambios en la distribución de especies tanto terrestres como acuáticas, un aumento del riesgo invasor de especies exóticas invasoras y el consecuente deterioro de ecosistemas. También se prevé el aumento del riesgo de incendios, del riesgo de desertificación, y de impactos sobre la salud humana (olas de calor, inundaciones, sequías, expansión de vectores transmisores de enfermedades, etc.). Además, los cambios en el clima pueden afectar a los elementos del **patrimonio geológico** a través de los procesos geodinámicos externos.

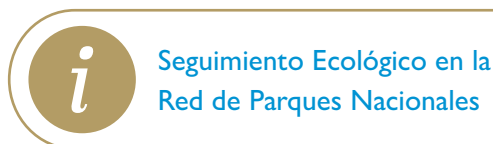
Para el **seguimiento de los impactos del cambio climático en España**, el PNACC-2 propone una serie de **indicadores** entre los que se encuentran:

- Especies silvestres amenazadas.
- Especies exóticas invasoras.
- Incidencia del cambio climático en el estado de la Red Natura 2000.
- Vitalidad de las masas forestales.
- Superficie en riesgo de desertificación.
- Uso de agua para agricultura de regadío.
- Activación de avisos por fenómenos costeros
- Daños económicos por tormentas costeras.
- Superficie afectada por grandes incendios forestales.
- Fallecimientos por incendios forestales, inundaciones y temporales costeros.

Para todo ello es necesario mejorar nuestro conocimiento sobre la vulnerabilidad y resiliencia de las especies y los hábitats frente al cambio climático, así como la capacidad de los ecosistemas para absorber emisiones. El desarrollo de modelos predictivos de distribución de especies y ecosistemas en función de la previsión de condiciones climáticas futuras contribuiría a la mejora de este conocimiento con el fin de tenerlo en cuenta en las estrategias de conservación y restauración de ecosistemas y especies especialmente sensibles a los efectos del cambio climático y en la gestión de la Red Natura 2000. En este sentido, este Ministerio promovió un estudio en 2011 con modelos para diferentes especies de fauna, que debería ser actualizado y ampliado, de tal manera que sirva de base para la adecuada gestión de estas especies.



INICIATIVAS DE SEGUIMIENTO EN LA RED DE PARQUES NACIONALES



RED DE SEGUIMIENTO DEL CAMBIO GLOBAL EN LA RED DE PARQUES NACIONALES

Los Parques Nacionales, donde prima la no intervención humana, constituyen auténticos laboratorios para el estudio de los procesos ecológicos y cómo pueden verse afectados por el cambio climático. En colaboración con la Oficina Española de Cambio Climático (OECC), la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) y la Fundación Biodiversidad (FB), se ha desarrollado una infraestructura de toma de datos meteorológicos, atmosféricos y oceanográficos para la evaluación y seguimiento de los impactos meteorológicos que se pueden producir en la Red de Parques Nacionales como consecuencia del cambio global. La Red de Parques Nacionales, está comprometida con iniciativas de investigación y seguimiento que requieren datos climáticos y/o oceanográficos que aportan la Red de Seguimiento de Cambio Global (RSCG) y otras estaciones meteorológicas del entorno de los parques. Los resultados se comienzan a relacionar con los obtenidos de otras iniciativas (productividad primaria, estado fitosanitario, etc.).

La RSCG cuenta con 33 estaciones meteorológicas terrestres en 11 parques nacionales y con 4 boyas océano-meteorológicas fondeadas en aguas de los parques nacionales marítimo-terrestres de las Islas Atlánticas de Galicia y del Archipiélago de Cabrera.

SEGUIMIENTO DE ESPECIES FORESTALES INDICADORAS

En la Red de Parques Nacionales, se lleva a cabo también el Seguimiento de especies forestales indicadoras de cambio climático, que tiene como objetivo el seguimiento de los cambios en la vegetación en 70 parcelas ligadas a la Red de seguimiento fitosanitario, mediante la medición anual de parámetros relacionados con el estado de conservación de 18 especies indicadoras, seleccionadas de forma que puedan identificarse los potenciales cambios en las comunidades y especies, atribuibles a perturbaciones climáticas en el actual contexto de cambio global.

Desde 2005 se vienen observando desviaciones periódicas de la meteorología local que en 2016 resultó puntualmente grave, basadas en una menor precipitación y el aumento de las temperaturas medias. La recurrencia de estas circunstancias, en sinergia con factores bióticos en aumento (básicamente patógenos, hemiparásitas, insectos perforadores), está derivando en un deterioro apreciable, incluso decaimiento, de algunas especies en su área de distribución actual, donde pueden no encontrar los requerimientos ecológicos necesarios para su correcto desarrollo.

Centrándonos en los aspectos fitoclimáticos, se viene constatando que los indicadores de salud valorados, son, en bastantes especies, peores en los subtipos fitoclimáticos del extremo inferior. Esta situación se viene observando en roble albar, encina, rebollo, abeto, alcornoque, madroño y sabinas, encontrándose estas tres últimas en una situación más crítica.



Informes de seguimiento completos
en la biblioteca del OAPN



SEGUIMIENTO DE LA FENOLOGÍA EN ESPECIES FORESTALES

La iniciativa de seguimiento fenológico en la Red de Parques Nacionales, comienza en 2007, y se realiza mediante la observación y registro sistemático de la aparición y desarrollo de las fases anuales de la vegetación, valorando la posible interferencia de los fenómenos bióticos y abióticos en varias especies forestales. Con esta información se intentan comprender los cambios temporales de esas en un contexto de cambio global.

Los puntos de seguimiento se ubican en tres regiones biogeográficas (eurosiberiana, mediterránea y macaronésica) representadas por los parques nacionales de *Picos de Europa* (22 puntos), *Cabañeros* (25 puntos) y *Teide* (14 puntos). Para la selección de los puntos se ha tenido en cuenta la presencia de las principales especies representativas, así como su ubicación en diversos ambientes con distintas condiciones ambientales en cuanto a altitud, orientación, composición de la masa (puras y mixtas), etc.

La evaluación se realiza sobre dos árboles de cada especie forestal (de clase dominante o codominante) representativas de las parcelas seleccionadas, con buena visibilidad de la mayor parte posible de la copa. La frecuencia de las visitas es de 15 días, entre los meses de marzo y diciembre, midiendo las siguientes fases de interés fenológico: *aparición de hoja/acícula*, *crecimiento secundario*, *floración*, *fructificación*, *decoloración*, *caída de hoja/acícula*, *número de metidas*, *renuevos*.

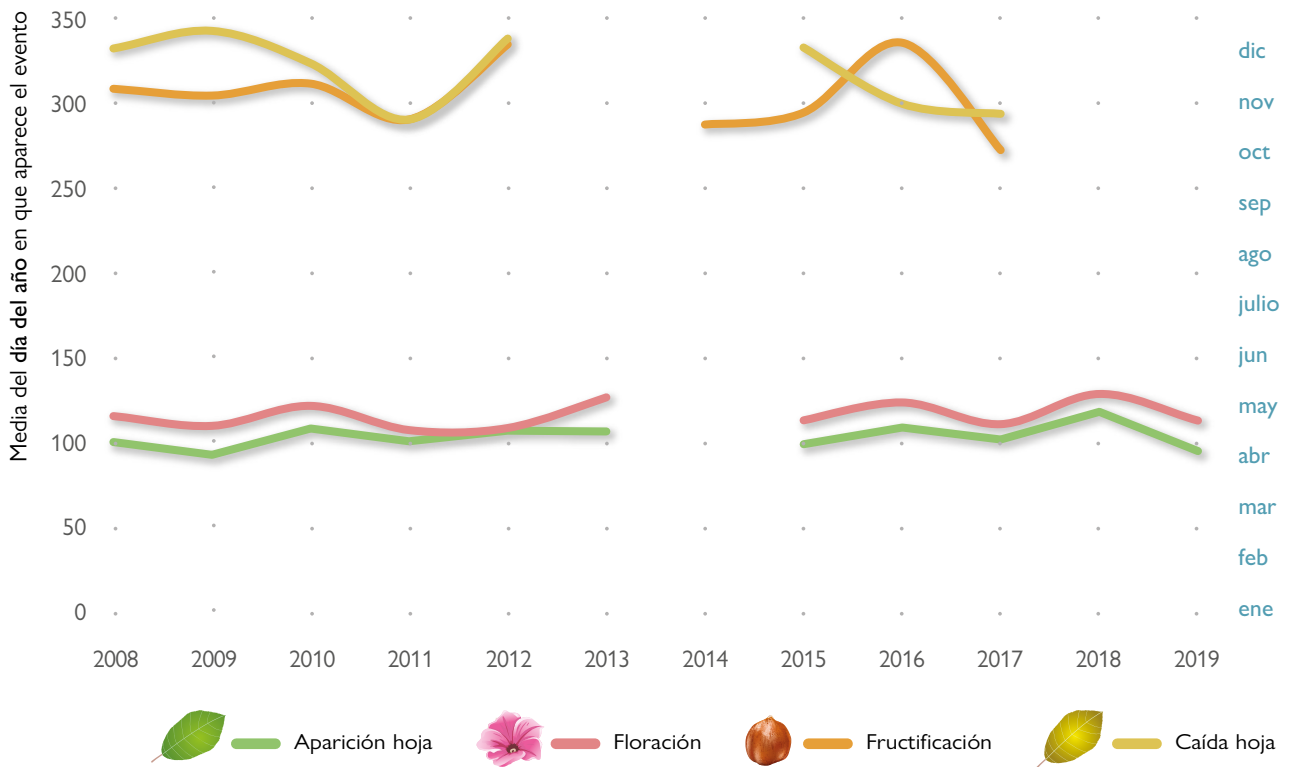
Especies objeto del seguimiento fenológico son:

- En la región Mediterránea: *Quercus ilex*, *Quercus suber*, *Quercus faginea*, *Quercus pyrenaica*, *Arbutus unedo*, *P. pinaster*, *P. pinea*, *Olea europaea* y *Fraxinus angustifolia*.
- En la región Eurosiberiana: *Q. petraea*, *Fagus sylvatica*, *Q. pyrenaica* y *Q. faginea*.
- En la región Macaronésica: *P. canariensis*, *Juniperus cedrus* y *Spartocytisus supranubius*.

Los informes de resultados anuales se publican en la web del OAPN.

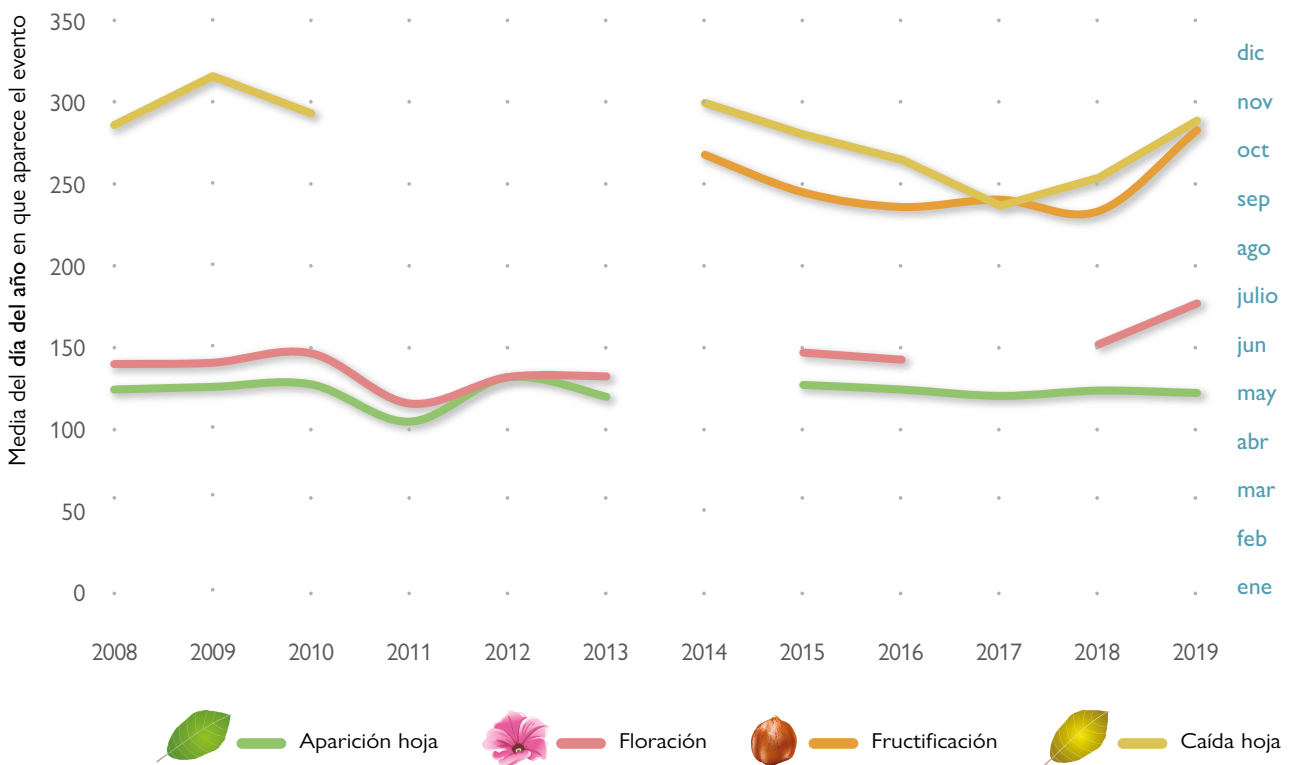
Región mediterránea: Se observa una apreciable variabilidad interanual en la cronología de las distintas fases fenológicas, que depende tanto de la acumulación de grados día, como del régimen de lluvias. En 2019 las temperaturas elevadas previas a la brotación, han propiciado un adelanto de las fases tempranas, sobre todo en los *Quercus marcescentes* (a veces de 20 días), registrándose este año los mínimos de la serie en rebollo y quejigo.

Región mediterránea. *Quercus faginea*



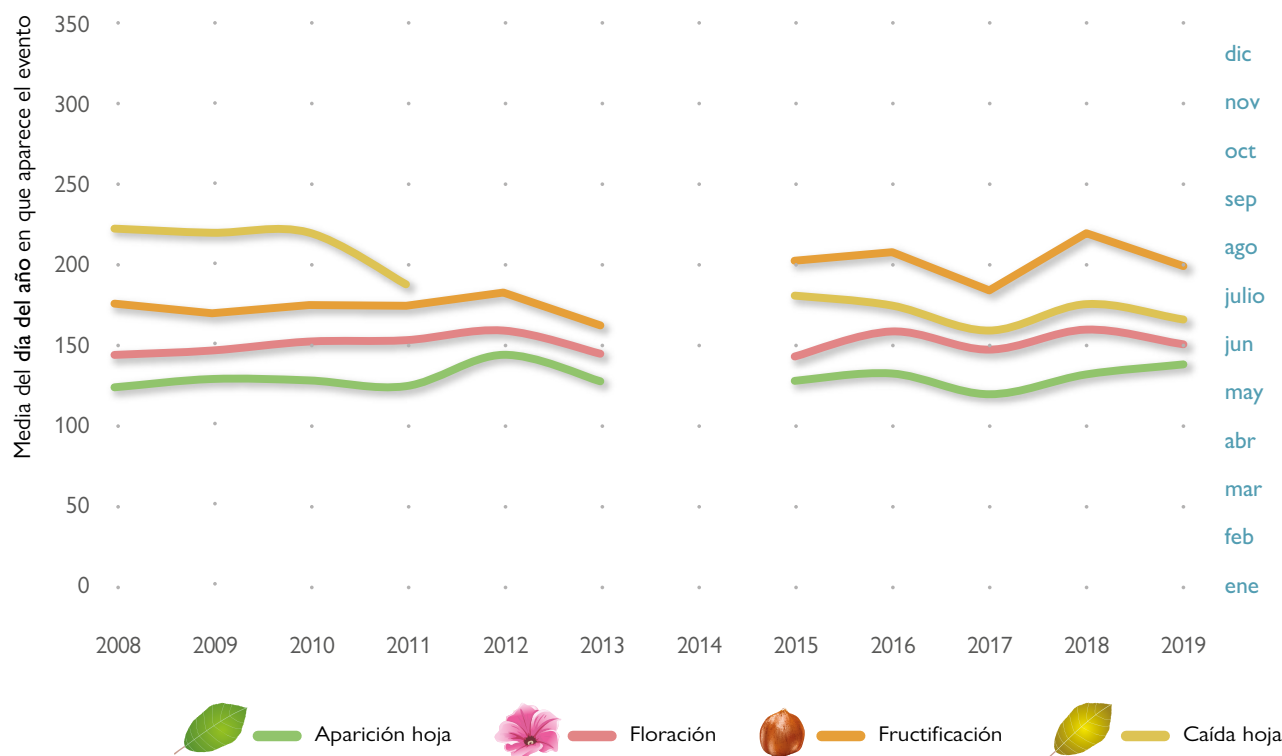
Región eurosiberiana: A diferencia de la región mediterránea, las especies en seguimiento en Picos de Europa en general han venido presentando menos variabilidad interanual. Las mayores diferencias interanuales se observan en sitios elevados y en orientaciones N-NO. La aparición de frutos maduros se retrasa en haya y roble.

Región eurosiberiana. *Fagus sylvatica*



Región macaronésica: En la zona de seguimiento, la vegetación es dependiente de la climatología extrema, más que de otras variables. En los pinares se observa que la floración está ausente en parcelas con decaimiento reiterado por daños abióticos, o bien se adelanta 60 días sobre la media, en la solana, alcanzando mínimos históricos. En la retama, se retrasa hasta 50 días la aparición de la hoja en algunas localizaciones.

Región macaronésica. Retama del Teide



SEGUIMIENTO DE LA FENOLOGÍA DE AVES EN LA RED DE PARQUES NACIONALES

En junio de 2015, el OAPN firmó un Convenio con SEO/BirdLife para incentivar el seguimiento fenológico de aves en la Red de Parques Nacionales, a través de formación específica en cada uno de los parques. La finalidad de esta iniciativa es que el personal de cada parque pueda obtener datos del momento de presencia y ausencia de especies migradoras y analizar las tendencias a lo largo del tiempo. De esta forma se podrán conocer las variaciones interanuales de acontecimientos fenológicos en cada parque nacional y las diferencias entre parques.

La iniciativa está conectada con el programa “Aves y Clima” de SEO/BirdLife, en el que ya participan 6 parques nacionales, y que facilitaría la plataforma para el almacenaje de los datos y su posterior análisis. La página web del proyecto es <https://www.seguimientodeaves.org/klima/>. El hecho de que sea concordante con una iniciativa más amplia ya existente para todo el territorio nacional y que utiliza esta misma metodología, añade valor a su aplicación en el ámbito de la Red de Parques Nacionales.

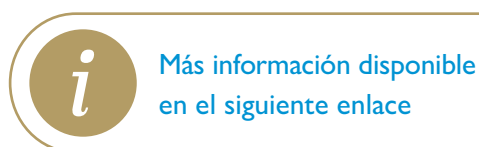
A nivel europeo los niveles de contaminantes siguen siendo altos (MAES, 2020) a pesar de que se ha avanzado en la reducción de la contaminación del agua y del aire en los últimos años, y se han introducido políticas para reducir los residuos de plástico y para fomentar la adaptación al cambio climático y la economía circular (SOER, 2020). Es imprescindible continuar con la monitorización de los contaminantes y el seguimiento de sus efectos en el medio natural, además de seguir trabajando en su prevención y disminución.

CONTAMINACIÓN DEL AIRE

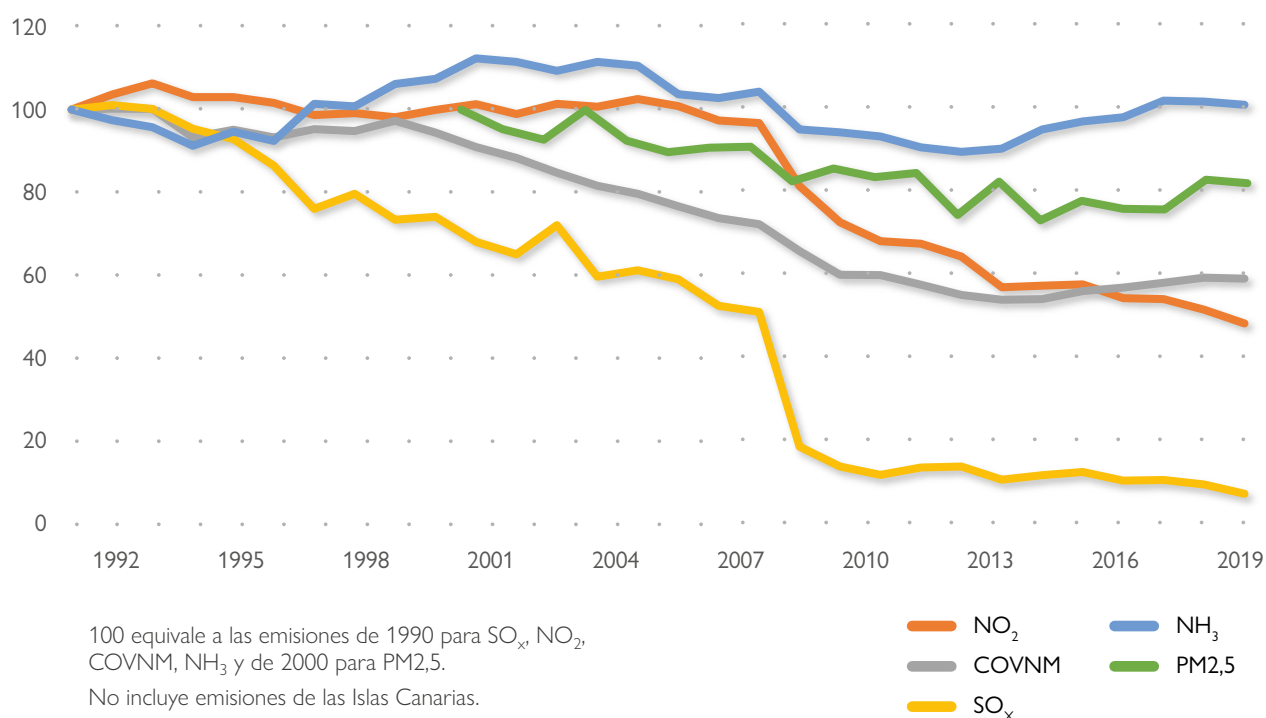
El **Inventario Nacional Emisiones de Contaminantes Atmosféricos** proporciona la información requerida en el Convenio de Ginebra contra la Contaminación Atmosférica Transfronteriza a Larga Distancia, incluida la información para el Protocolo de Gotemburgo, relativo a la reducción de la acidificación, de la eutrofización y del ozono en la troposfera, y de la Directiva (UE) 2016/2284 relativa a la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos (Directiva de Techos Nacionales de Emisión), entre otras.

La Directiva (UE) 2016/2284, traspuesta en el Real Decreto 818/2018, establece compromisos de reducción de emisiones para alcanzar niveles de calidad del aire que no supongan efectos negativos significativos en la salud humana y el medio ambiente. Se han establecido compromisos nacionales de reducción de emisiones desde el año 2020 hasta 2029, y compromisos adicionales a partir del año 2030, para el dióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x), compuestos orgánicos volátiles no metálicos (COVNM), amoníaco (NH₃) y partículas finas PM_{2,5}.

Desde el año 2010, y en aplicación de la anterior Directiva de Techos Nacionales de Emisión (Directiva 2001/81/CE), las emisiones de todos los contaminantes se encuentran por debajo del límite de emisión, con excepción de las de NH₃. En el año 2020, según las medidas adicionales para reducir la contaminación atmosférica incluidas el Programa de Control de la Contaminación Atmosférica elaborado por España en cumplimiento de la Directiva (UE) 2016/2284.



Evolución de las emisiones nacionales de contaminantes atmosféricos



Niveles de cumplimiento (%) desde 2010 respecto a los techos nacionales de emisión (Directiva 2001/81/CE)

	Techo (kt)	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
NO_x	847	90 %	90 %	87 %	90 %	91 %	91 %	86 %	85 %	82 %	76 %
COVNM	662	93 %	90 %	86 %	84 %	84 %	87 %	88 %	90 %	92 %	92 %
SO_x	746	33 %	37 %	38 %	29 %	32 %	35 %	29 %	29 %	26 %	20 %
NH_3	353	123 %	120 %	119 %	120 %	126 %	128 %	130 %	135 %	134 %	133 %

Fuente: Inventario Nacional de Emisiones a la Atmósfera de Contaminantes Atmosféricos. Edición 2020 (Serie 1990-2019). Datos facilitados mediante petición expresa por la Subdirección General de Aire Limpio y Sostenibilidad Industrial de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental (MITECO).

Según el artículo 9 de la **Directiva (UE) 2016/2284** “Los Estados miembros garantizarán el seguimiento de los efectos negativos de la contaminación atmosférica en los ecosistemas, basándose en una red de lugares de seguimiento que sea representativa de sus hábitats de agua dulce, naturales y semi-naturales y tipos de ecosistemas forestales, adoptando un planteamiento eficiente en términos de costes y basado en los riesgos.

A tal fin, los Estados miembros se coordinarán con otros programas de seguimiento creados en virtud de la legislación de la Unión, incluida la Directiva 2008/50/CE, la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo y la Directiva 92/43/CEE del Consejo y, en su caso, el Convenio LRTAP y, cuando sea indicado, utilizarán los datos recabados con arreglo a esos programas.”

España ha presentado una **red de seguimiento** que en la actualidad integra 45 estaciones cuyos datos proceden de los distintos programas de monitorización como el ICP Forests (Nivel II) y el ICP Integrated Monitoring así como datos de la Directiva Marco de Aguas, y se incluirá también la evaluación de impacto por ozono en los ecosistemas.

CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Autores: Isaura Rábago (isaura.rabago@ciemat.es), Héctor García (hector.garcia@ciemat.es),
Unidad de Modelización y Ecotoxicología de la Contaminación Atmosférica, CIEMAT.

La contaminación atmosférica supone una presión para los ecosistemas y la biodiversidad, no solo por la toxicidad directa en los organismos debido a elevadas concentraciones (o niveles) de contaminantes en el aire (ozono, amoníaco, óxidos de nitrógeno), sino también por su impacto indirecto al alterar los ciclos biogeoquímicos de los ecosistemas ya sea por depósito (o carga) de contaminantes acidificantes (compuestos de azufre y nitrógeno) o eutrofizantes (nitrógeno). Esta presión en ecosistemas sensibles puede generar cambios en la composición y estructura de las comunidades vegetales, pérdida de biodiversidad y degradación de los servicios ecosistémicos.

En los años 70, el problema de la lluvia ácida puso en evidencia que la contaminación atmosférica podía generar impactos lejos de sus fuentes de emisión, lo que supuso el punto de partida para establecer un marco internacional para el control de las emisiones de contaminantes a la atmósfera, que se materializó en la Convención del Aire (CLRTAP, 1979) de las Naciones Unidas (ONU-CEPE). Este marco de cooperación intergubernamental facilitó el establecimiento de acuerdos internacionales de reducción de emisiones en cantidades iguales para todos los países con el fin último de proteger al ser humano y su medio ambiente de los efectos de la contaminación atmosférica. Gracias a la cooperación internacional en procesos consultivos, investigación y monitorización se pudo determinar que el grado de impacto variaba dependiendo de la capacidad propia de cada ecosistema para amortiguar el efecto, acidificante o eutrofizante, del depósito de contaminantes o de concentraciones elevadas de ozono. Debido a esto, en los años 90 la Convención del Aire comenzó a aplicar una nueva metodología directamente orientada a la prevención de efectos, y basada en cargas/niveles críticas, con el fin de reducir principalmente las emisiones que afectarían a aquellas zonas en donde hubiera riesgo de impacto por exceso de depósito o elevadas concentraciones de ozono.

Una carga crítica se define como la cantidad de depósito de uno o más contaminantes por debajo de la cual no se esperan efectos adversos sobre elementos sensibles de un ecosistema, de acuerdo al conocimiento actual. Los valores de cargas críticas, por tanto, cuantifican en cierto modo la sensibilidad de los ecosistemas a la acidificación y eutrofización. Combinadas con datos georreferenciados de depósito de contaminantes y de ocupación de hábitats naturales, es posible identificar aquellas áreas y tipos de hábitat en los que se produce un exceso de depósito sobre el umbral de protección ambiental que suponen las cargas críticas. Así, esta metodología de exceso sobre cargas críticas permite identificar las zonas sometidas a presión por contaminación atmosférica y con riesgo de impacto si persiste la situación. En la actualidad, las cargas críticas se estiman de acuerdo a modelos aprobados por la comunidad científica internacional, con el fin de poder aplicarlos a extensas regiones para la evaluación de riesgos de escenarios de emisión de contaminantes a la atmósfera (CLRTAP, 2004).

De acuerdo con los resultados de esta metodología, a pesar de que se ha reducido las emisiones de óxidos de azufre (SO_x) en un 62 % en la UE en los últimos 20 años (EEA, 2020), las emisiones de 2017 causan un depósito atmosférico en Europa por el que todavía un 5,5 % de sus ecosistemas se encuentra en riesgo de acidificación (Figura 1). En el caso de España, tan sólo un 2 % de su superficie peninsular tiene depósitos de contaminantes acidificantes que superan los valores de cargas críticas. En contraste, tal y como se observa en la Figura 2, el riesgo de impacto por depósito de nitrógeno está extendido por la mayor parte del territorio europeo. Un 63 % del área evaluada de los ecosistemas europeos están sometidos a riesgos de eutrofización, con distintos rangos de superación de las cargas críticas y, por tanto, de presión. En España, cerca del 34 % de la superficie peninsular presenta excesos altos sobre las cargas críticas, indicando una fuerte presión por contaminación atmosférica y un alto riesgo de eutrofización para aquellos ecosistemas localizados en estas zonas.

Figura 1: Exceso de carga crítica de acidificación en el año 2017 (EMEP,2020)

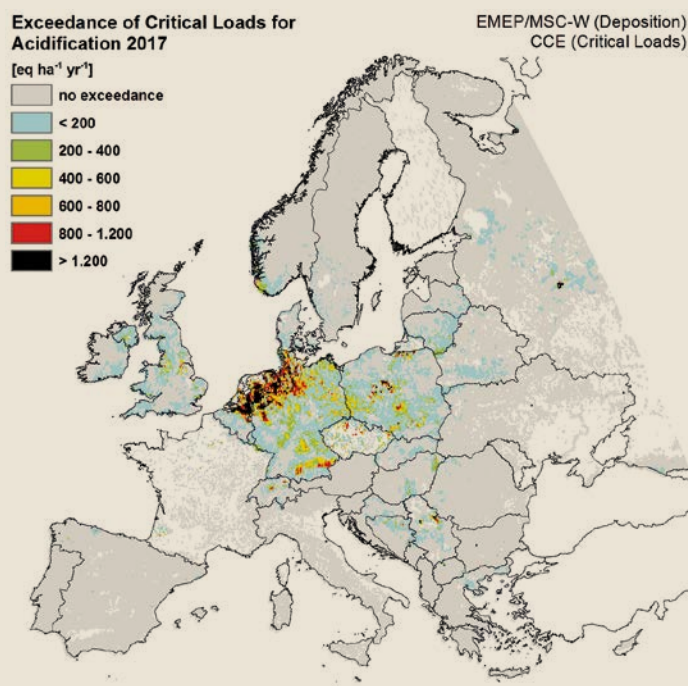
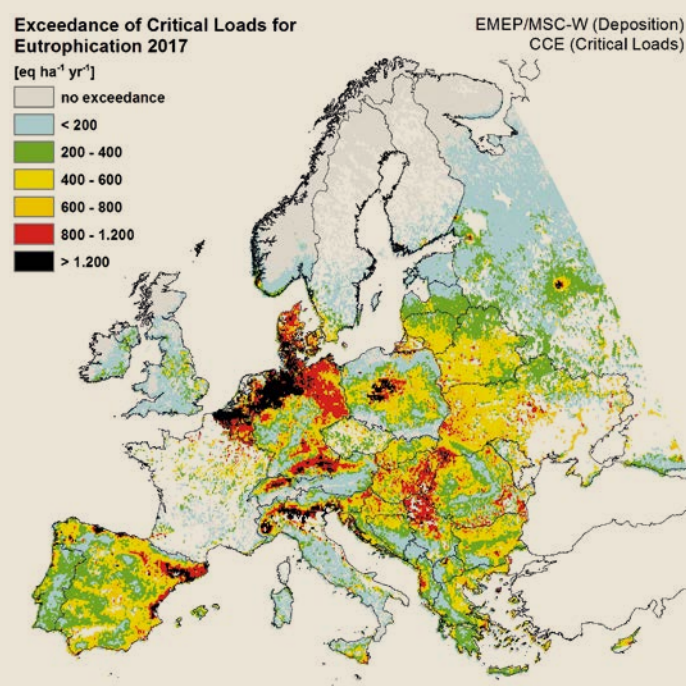


Figura 2: Exceso de carga crítica de eutrofización en el año 2017 (EMEP, 2020)



Desde el segundo protocolo de azufre de la Convención del Aire (1992), en el que por primera vez se incluye el criterio de cargas críticas, hasta la actualidad, con varios marcos normativos en dónde citan su aplicación para la evaluación de impactos en ecosistemas, las cargas críticas han demostrado ser indicadores científicamente válidos para cuantificar la sensibilidad de los ecosistemas a la acidificación o eutrofización; y los excesos sobre las cargas críticas una herramienta útil para la toma de decisiones y aplicación de medidas, ya que identifican y localizan aquellas áreas y ecosistemas amenazados por la contaminación atmosférica, anticipándose a los impactos que pudieran producirse si este exceso se mantuviera en el tiempo.

La Directiva (UE) 2016/2284 de techos nacionales de emisión indica en su preámbulo que para contribuir a la protección de los ecosistemas, los depósitos de contaminantes atmosféricos deberán estar por debajo de sus cargas y niveles críticos. Pero el criterio de niveles y cargas críticas, y los excesos sobre las mismas, comienza a incluirse en otros marcos normativos como aquellos más directamente relacionados con la conservación de la biodiversidad. Así, con el objetivo de dar respuesta a la obligaciones marcadas por la Directiva Hábitats, en las metodologías elaboradas por el MITECO para el seguimiento del estado de conservación de los tipos de hábitat, se incluyen las cargas y niveles críticos como procedimiento para estimar el grado de impacto de la contaminación atmosférica (Chacón-Labela et al., 2019).

Referencias

Chacón-Labela J, Pescador D S, Escudero A, Lloret F, Àvila A, Brotons L, Castillejo J M, Duane A, Gallardo B, Herrero A, Hódar J A, Nicolau J M, Oliet J A & Roldán M. 2019. Descripción de procedimientos para estimar las presiones y amenazas que afectan al estado de conservación de los tipos de hábitat de bosque y matorral. Serie "Metodologías para el seguimiento del estado de conservación de los tipos de hábitat". Ministerio para la Transición Ecológica. Madrid. 258 pp.

CLRTAP. Manual on Methodologies and Criteria for Modelling and Mapping Critical Loads and Levels and Air Pollution Effects, Risks and Trends. Umweltbundesamt, Berlin.

EEA. The European environment — state and outlook 2020, EEA 2019. ISBN 978-92-9480-090-9

EMEP. Transboundary particulate matter, photo-oxidants, acidifying and eutrophying components. EMEP Status Report 1/2020. The Norwegian Meteorological Institute, Oslo, Norway, 2020.

CONTAMINACIÓN DE AGUAS CONTINENTALES POR NITRATOS

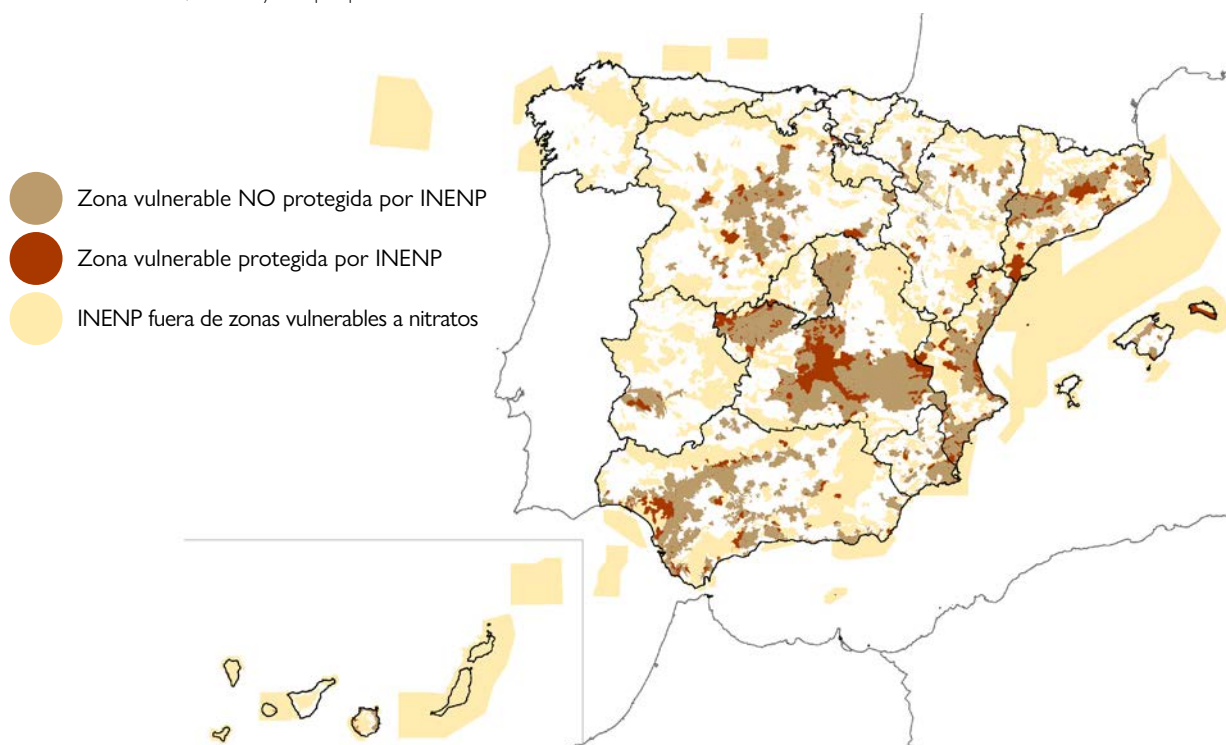
La contaminación de las aguas continentales por nitratos es un grave impacto por el riesgo de eutrofización que supone, siendo una alteración total de la composición y estructura de las comunidades biológicas de estos sistemas. Lugares clave para la conservación de la biodiversidad, tanto a nivel nacional como internacional, como el Parque Nacional de Doñana, Parque Nacional de las Tablas de Daimiel, la Albufera de Valencia o el Mar Menor se ven amenazados por la contaminación por nitratos procedente de la agricultura, y desde el MITECO se hace un seguimiento de estos riesgos, en cumplimiento con el artículo 3.2 de la Directiva 91/676/CE, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias. En esta cartografía se recogen las zonas vulnerables a nitratos de origen agrícola, considerando como tal las superficies cuya escorrentía fluye hacia aguas potencialmente afectadas, y las superficies del terreno que contribuyen a la contaminación.

En el período 2016 a 2019, el 21 % de las zonas vulnerables por nitratos se corresponde con superficie protegida. De esta superficie, el 50,6 % se corresponde con Zonas Especiales para la Protección de las Aves, siendo estas zonas de las más vulnerables a este tipo de contaminación.

Zonas vulnerables a contaminación por nitratos (2016-2019) dentro y fuera de espacios protegidos

	Superficie vulnerable por nitratos (ha)	
	2012-2015	2016-2019
Superficie protegida *	1.717.291,62	2.316.148,22
Superficie no protegida	6.346.891,95	8.735.300,10
Total	8.064.183,57	11.051.448,32

* Superficie protegida por Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000, Reservas de la Biosfera, Ramsar, ZEPIM, OSPAR y Geoparques.



Fuentes: Zonas vulnerables a contaminación por nitratos (Informe cuatrienio 2016-2019. Dir 91/676/CEE, <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/zonas-vulnerables.aspx>) y Distribución de la superficie protegida en España a diciembre 2020 (Inventario Español de Espacios Protegidos). INENP = Superficie protegida por Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000, Reservas de la Biosfera, Ramsar, ZEPIM, OSPAR y GEOPARQUES.

CONSUMO DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS

Los productos fitosanitarios, tales como insecticidas, herbicidas o fungicidas, pueden afectar negativamente a la biodiversidad y a los servicios ecosistémicos que proveen algunas especies como el de la polinización de cultivos.

El Real Decreto 1311/2012 establece el marco de acción para un uso sostenible de los productos fitosanitarios mediante la reducción de los riesgos y los efectos del uso de los productos fitosanitarios en la salud humana y el medio ambiente. Dicha normativa promueve la aplicación y el desarrollo reglamentario de ciertos preceptos relativos a la comercialización, la utilización y el uso racional y sostenible de los productos fitosanitarios, establecidos por la Ley 43/2002, de 20 de noviembre, de sanidad vegetal. El Real Decreto traspone a la normativa nacional la Directiva 2009/128/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, del 21 de octubre de 2009, por la que se establece un marco de actuación comunitario para conseguir un uso sostenible de los plaguicidas. En aplicación de esta Directiva, se desarrolla también de forma periódica el Plan de Acción Nacional para el Uso Sostenible de Productos Fitosanitarios (PAN) y se publican los **indicadores de riesgo armonizado**, que tienen como objetivo medir los progresos alcanzados para la reducción del uso de plaguicidas químicos peligrosos conforme a las indicaciones metodológicas del Reglamento (CE) n° 1185/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de noviembre de 2009, y a la información sobre sustancias activas mencionadas en el Reglamento (CE) n° 1107/2009.

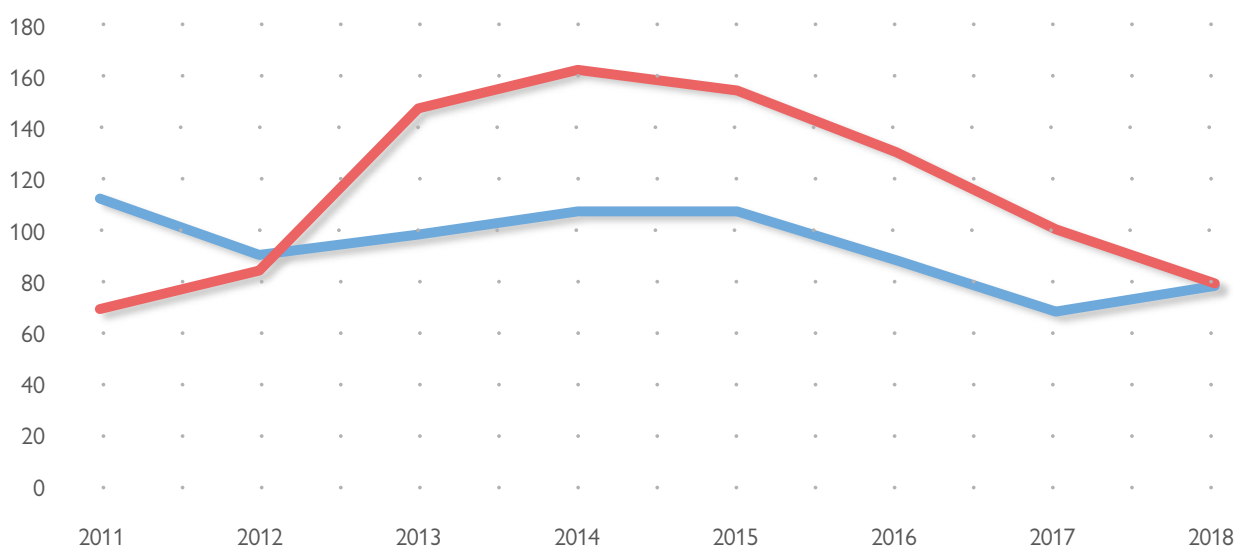
En la actualidad, se utilizan los indicadores sobre la comercialización de productos fitosanitarios (HRI 1, basado en peligros acorde a las cantidades de sustancias activas comercializadas) y el número de autorizaciones concedidas en circunstancias especiales (HRI 2).



Uso sostenible de productos fitosanitarios (PAN e indicadores de riesgo armonizado)



Evolución de los indicadores de riesgo armonizado HRI 1 y HRI 2, respecto a la línea de base del 100, equivalente a la media para el periodo 2011-2013



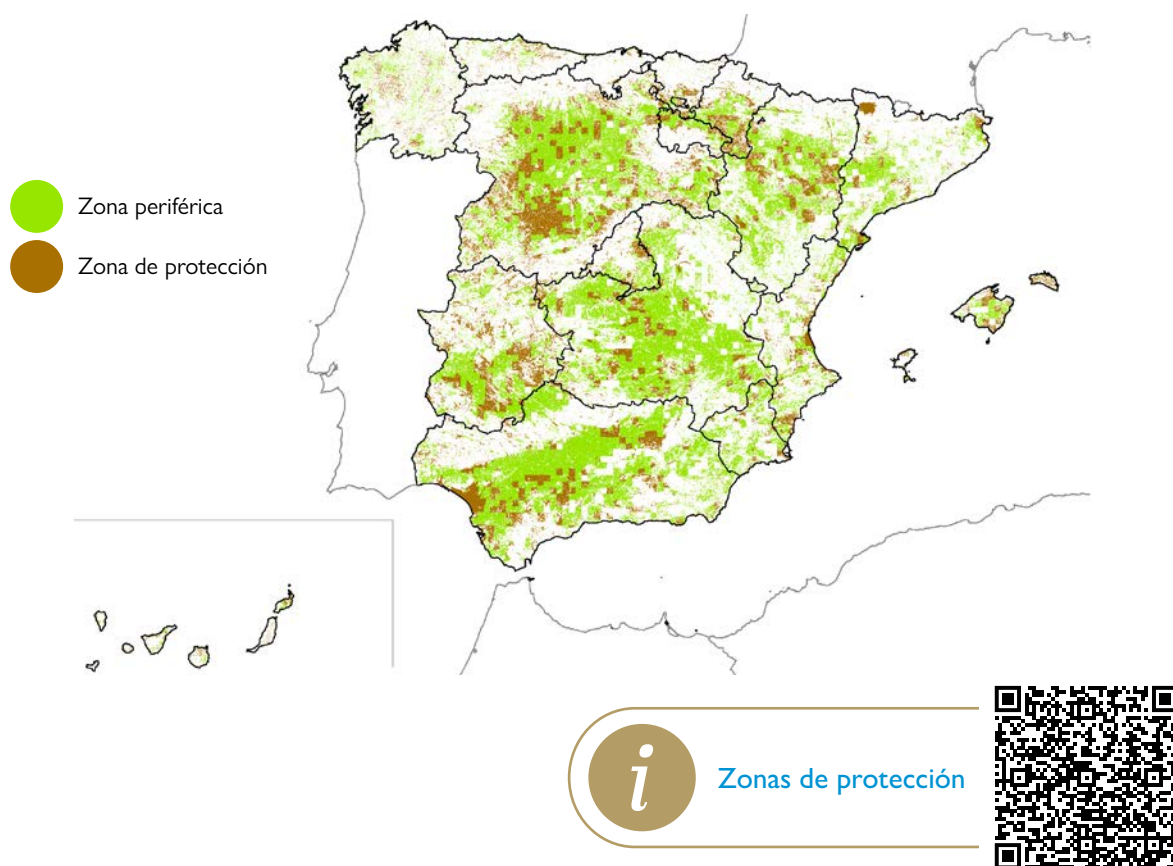
Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2020. <https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/uso-sostenible-de-productos-fitosanitarios/>

— HRI1
— HRI2

Los objetivos de reducción del uso de plaguicidas químicos peligrosos se engloban dentro de las políticas verdes de la UE. En concreto, las Estrategias de la Granja a la Mesa (COM, 2020 381 final) y de Biodiversidad a 2030 de Comisión Europea (COM, 2020 380 final), fijan el objetivo de reducción del uso y riesgo de productos fitosanitarios químicos en un 50 % para el año 2030.

Entre los objetivos del Real Decreto 1311/2012, se pretende reducir el riesgo para plantas y animales derivado del uso de productos fitosanitarios en las zonas de mayor interés (artículo 34). La medida 7.4 del PAN (2013-2017) establecía la necesidad de identificar las zonas de protección declaradas en el marco de Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas. En base a esto, se han identificado **zonas de protección** debido a su especial vulnerabilidad por estar en ellas presentes las especies más amenazadas, tanto de flora como de fauna. Para definir estas zonas se ha considerado la presencia de especies protegidas en zonas agrícolas, la Red Natura 2000 y la presencia de masas de agua. El resultado ha sido una cartografía con tres grandes categorías: zonas no agrícolas, zonas periféricas (agrícolas con bajo riesgo) y zonas de protección (agrícolas con alto riesgo).

Zonas de protección frente al uso de productos fitosanitarios



La medida 7.4 d el PAN 2013-2017 tiene continuidad en el PAN 2018-2022, con su medida 8 “Reducir el riesgo derivado de la utilización de productos fitosanitarios en zonas específicas”. Esta medida va más allá y hace hincapié en la necesidad de verificar el grado de eficacia de las recomendaciones hechas para la consecución del objetivo final de garantizar que la conservación de las especies amenazadas no se vea comprometida por el uso de los productos fitosanitarios. Para ello se seleccionarán diferentes bioindicadores y se propone el establecimiento de un protocolo para el seguimiento y control de las tendencias de las poblaciones de ciertas especies propias de medios agrarios (himenópteros polinizadores de flores, lepidópteros y aves). Las medidas para la reducción del riesgo derivado del uso de productos fitosanitarios para los polinizadores se incluyen también en la Estrategia Nacional para la Conservación de los Polinizadores.

Daños forestales

REDES DE DAÑOS FORESTALES

A nivel nacional y europeo, los ecosistemas sobre los que se ha venido haciendo un seguimiento más prolongado y exhaustivo son los ecosistemas forestales, mediante las Redes de Daños Forestales que evalúan el grado de afección de varias presiones conjuntamente (daños abióticos, bióticos y contaminación).

Los daños forestales reportados en 2015 afectan a 3,8 millones de hectáreas de bosque europeo (UE-28). Los agentes meteorológicos naturales como las tormentas, viento o nieve afectan al 1,2 % de la superficie forestal; los insectos y enfermedades a un 1.1 %; los daños por fauna silvestre y pastoreo representan el 1,0 % seguido en menor medida por las afecciones por operaciones forestales e incendios (Forest Europe 2020).

En España, las Redes de Daños Forestales Nivel I y II aportan información sobre el estado de salud y vitalidad de los bosques, sobre el impacto de la contaminación y el cambio climático en las principales formaciones arbóreas españolas, así como sobre la relación entre los diferentes factores de estrés que actúan sobre el ecosistema forestal y el balance hídrico y de nutrientes. Esta información aporta datos básicos para conocer las amenazas que se ciernen sobre la naturaleza y las necesidades para su defensa, conservación y adecuada gestión de los bosques.



Hombres trabajando para el Inventario Forestal Nacional.
R. Vallejo Bombín

REDES DE DAÑOS FORESTALES NIVEL I Y II

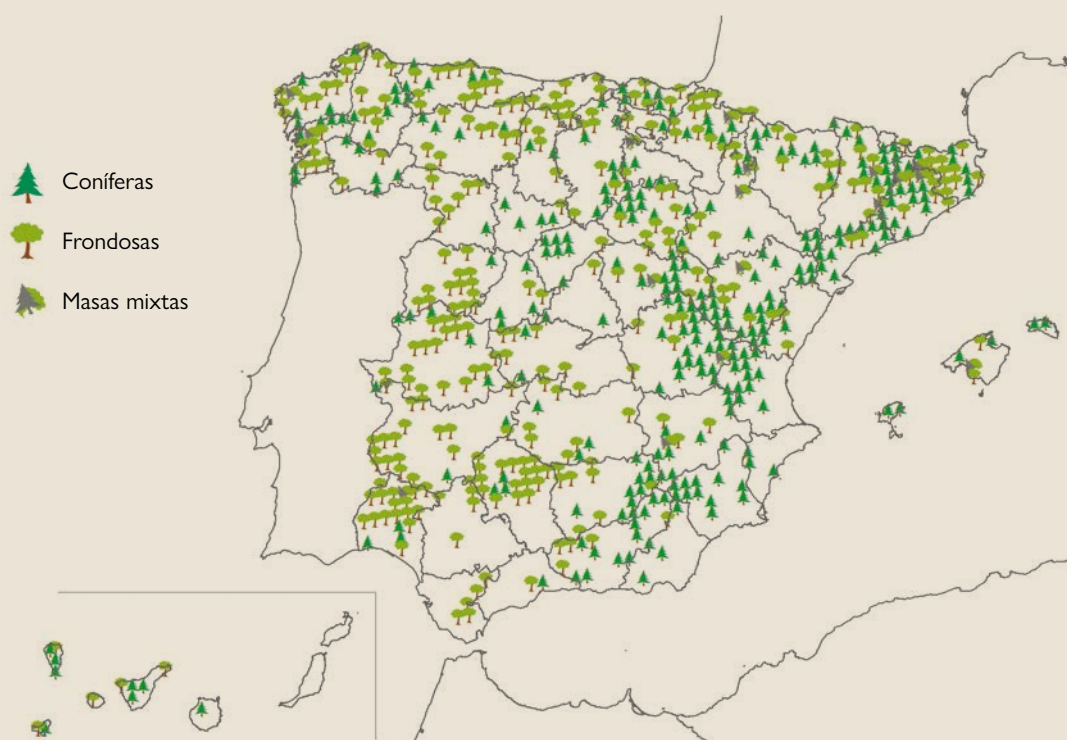
Las Redes de Daños Forestales recogen, por una parte, la información obtenida de un balance periódico sobre la variación del estado de los bosques tanto en el espacio como en el tiempo (mediante la denominada Red de Nivel I) y, por otra, el resultado del análisis de las relaciones entre el estado de vitalidad de los ecosistemas forestales y los factores de estrés mediante un seguimiento intensivo y continuo de los ecosistemas forestales (mediante la Red de Nivel II).

En 2020 se finalizó el primer ciclo de muestreo análogo al IFN y se trabajó con información procedente de las redes autonómicas, para estudiar la compatibilidad de los datos entre dichas redes y la red nacional. La Red se muestrea anualmente y cada año se publican en la web los resultados correspondiente a la campaña del año anterior.

Red I: Base de datos integrada con CCAA

La Red de Nivel I cuenta con 620 parcelas. Con el objeto de poder contar con una mayor cantidad de datos que nos ayuden a tener una visión más rica y completa sobre el estado de nuestros montes, es necesario tener en consideración la información que aportan las Redes de Seguimientos de Daños autonómicas. Desde el Ministerio, se anima a las comunidades autónomas, que financian tales seguimientos con sus propios presupuestos, a que empleen para los mismos la metodología de ICP- Forests, que es la que se emplea en los muestreos nacionales, siempre teniendo en cuenta sus propias necesidades de información. Durante el año 2019 se comenzó un estudio para evaluar la posibilidad de explotación conjunta de los datos de las redes de seguimiento de daños, tanto nacionales y autonómicas. Se estima que, entre todas las redes de seguimiento activas, se podrían superar las 2.000 parcelas en España, lo que posibilitaría la operación estadística de extrapolar los resultados de los muestreos al conjunto de la superficie forestal española, cosa que ahora es demasiado aventurada con las 620 parcelas de la Red nacional.

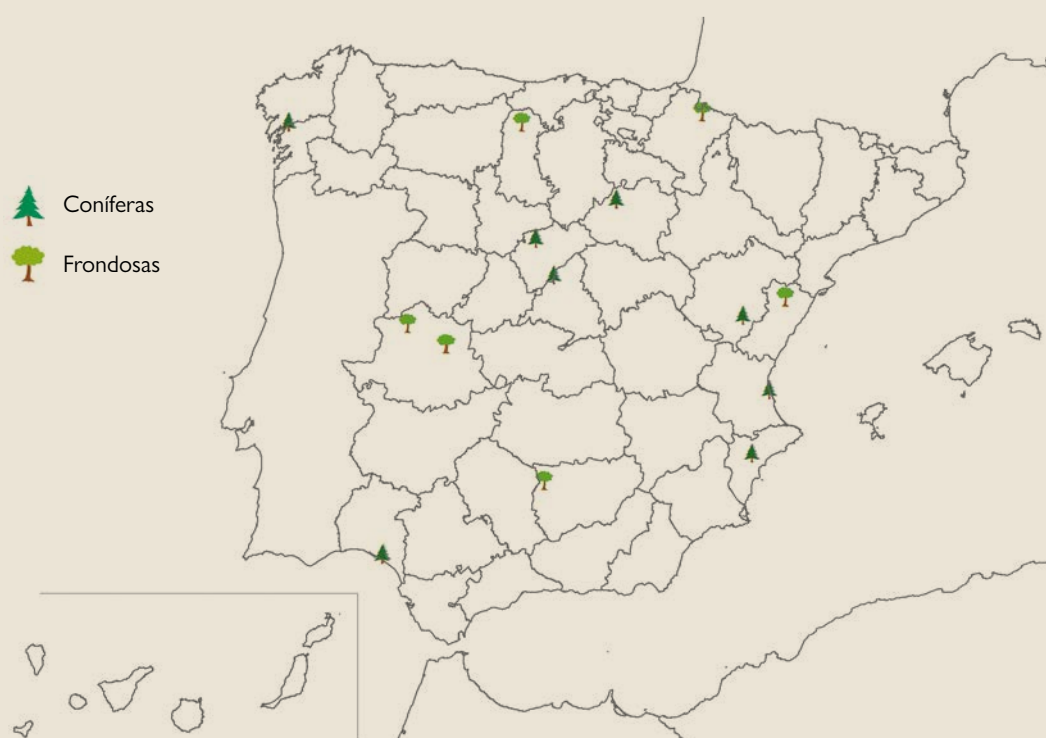
Red de seguimiento a gran escala del estado de los bosques de España. Red de Nivel I



Red II: Inclusión de las parcelas de Nivel II en la Directiva de Techos Nacionales de Emisión

En el año 2019, se envió a la Comisión Europea el primer informe quinquenal del *Sistema de seguimiento de los efectos de la contaminación atmosférica*, establecido por de la Directiva 2016/2284 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de diciembre de 2016, relativa a la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos, en su artículo 9. Según el mismo, los estados miembros garantizarán el seguimiento de los efectos negativos de la contaminación atmosférica en los ecosistemas, basándose en una red de lugares de seguimiento que sea representativa de sus hábitats de agua dulce, naturales y semi-naturales y tipos de ecosistemas forestales. El seguimiento de éstos últimos está garantizado gracias a las parcelas de la Red de Nivel II, que fueron seleccionadas para formar parte de dicho sistema.

Red de seguimiento intensivo del estado de los bosques en España. Red de Nivel II



i

Más información de los informes de resultados de la Red I y de las bases de datos asociadas en este enlace



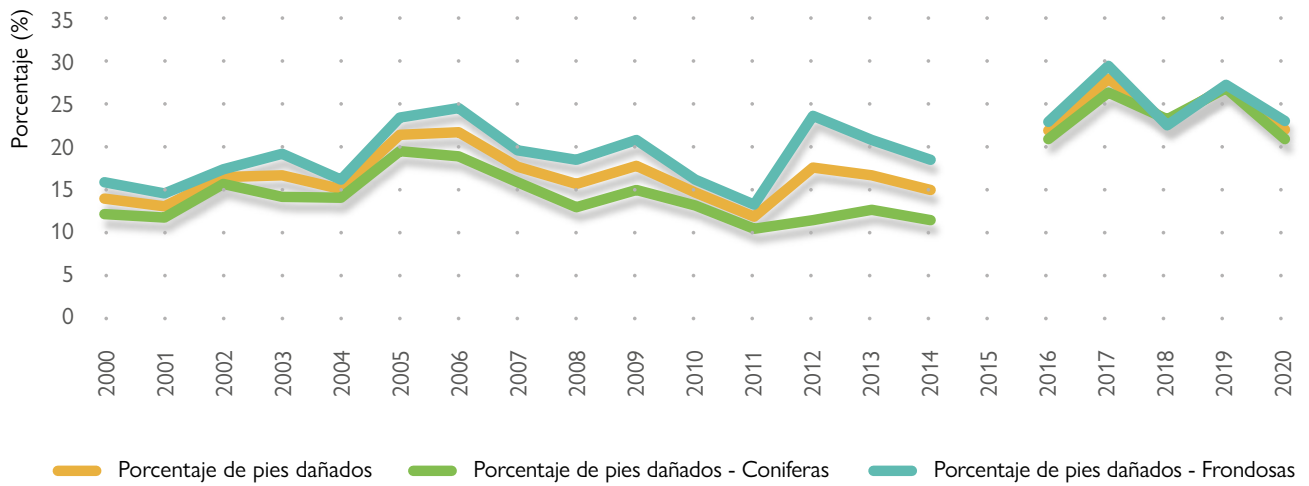
En cuanto a la Red II, en la actualidad cuenta con 14 parcelas instrumentadas, donde se llevan a cabo gran cantidad de observaciones y toma de muestras para análisis.

i

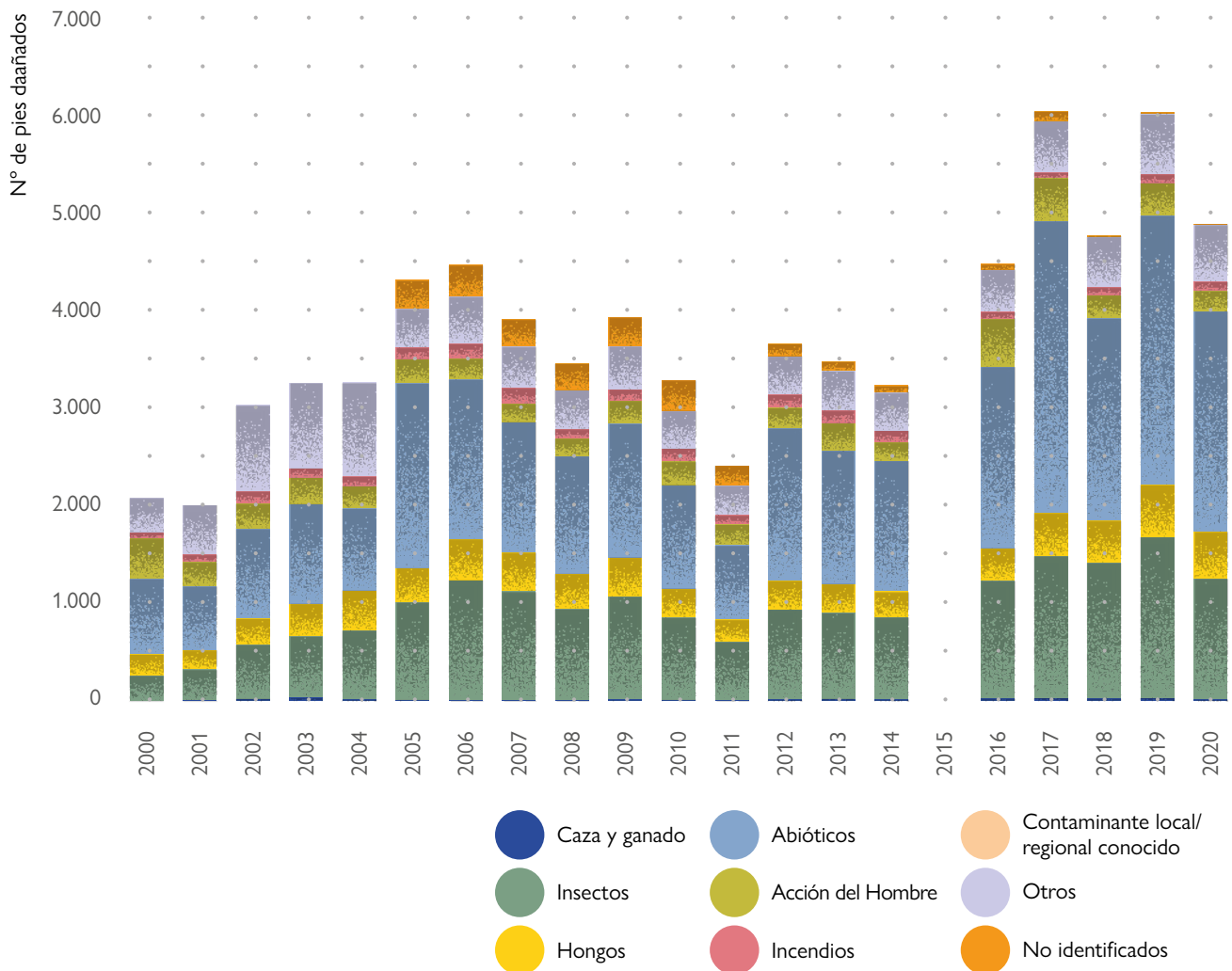
Más información de los informes de resultados de la Red II en este enlace



Evolución de los pies dañados (coníferas y frondosas) en la Red Nivel I



Evolución del número de pies dañados por tipo de daño (Red Nivel I)



Como resultado del seguimiento de la red, se detecta una tendencia creciente en el porcentaje de pies dañados, con niveles especialmente altos en los últimos años. **Disminuye el porcentaje de árboles sanos**, tanto para frondosas como para coníferas, aunque en este último grupo el deterioro es más acusado.

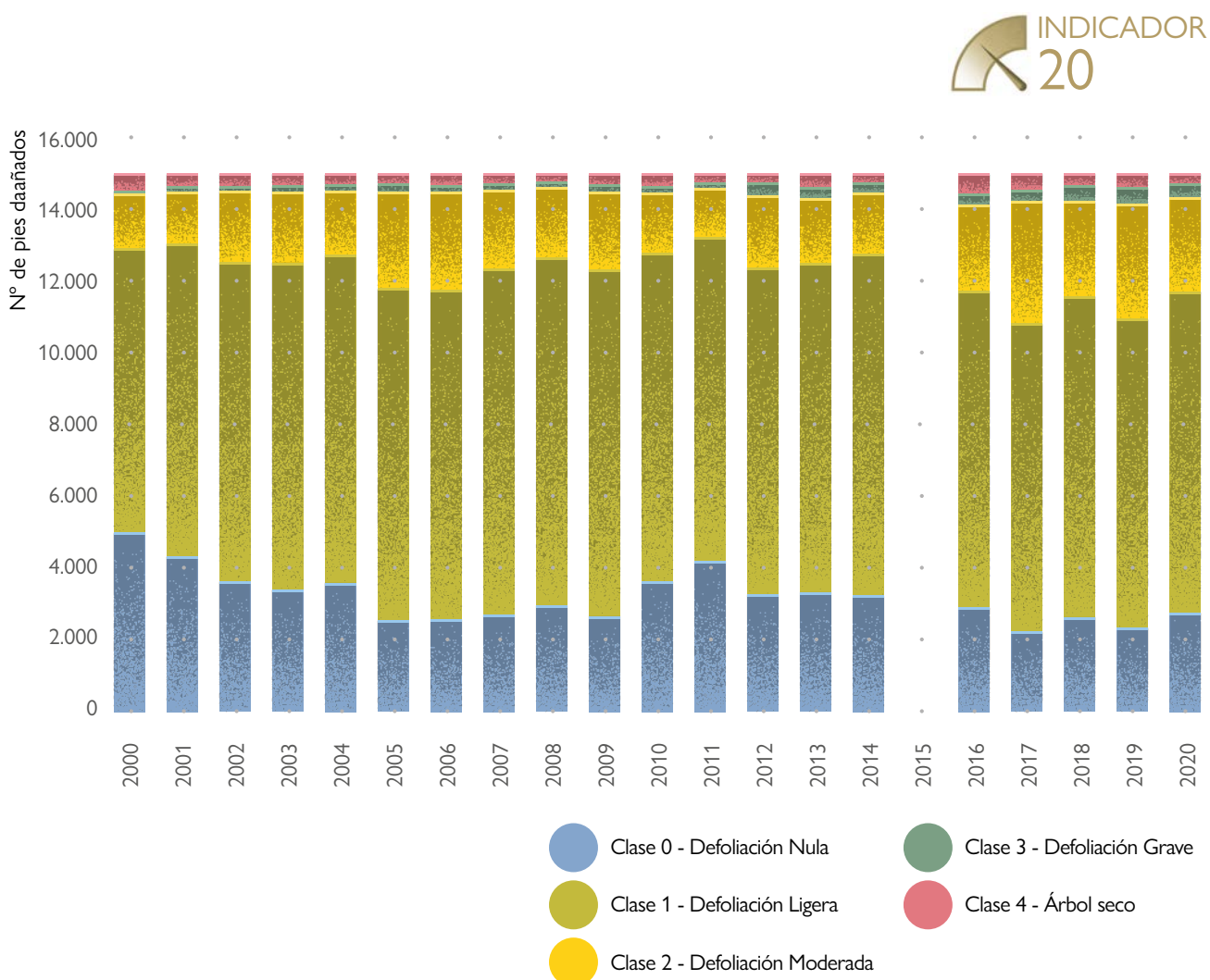
En cuanto a los daños observados en árboles debilitados, se observa que los daños asociados con causas abióticas son mayoritarios, principalmente los daños atribuidos a **sequía**.

PIES DAÑADOS POR GRADO DE DEFOLIACIÓN

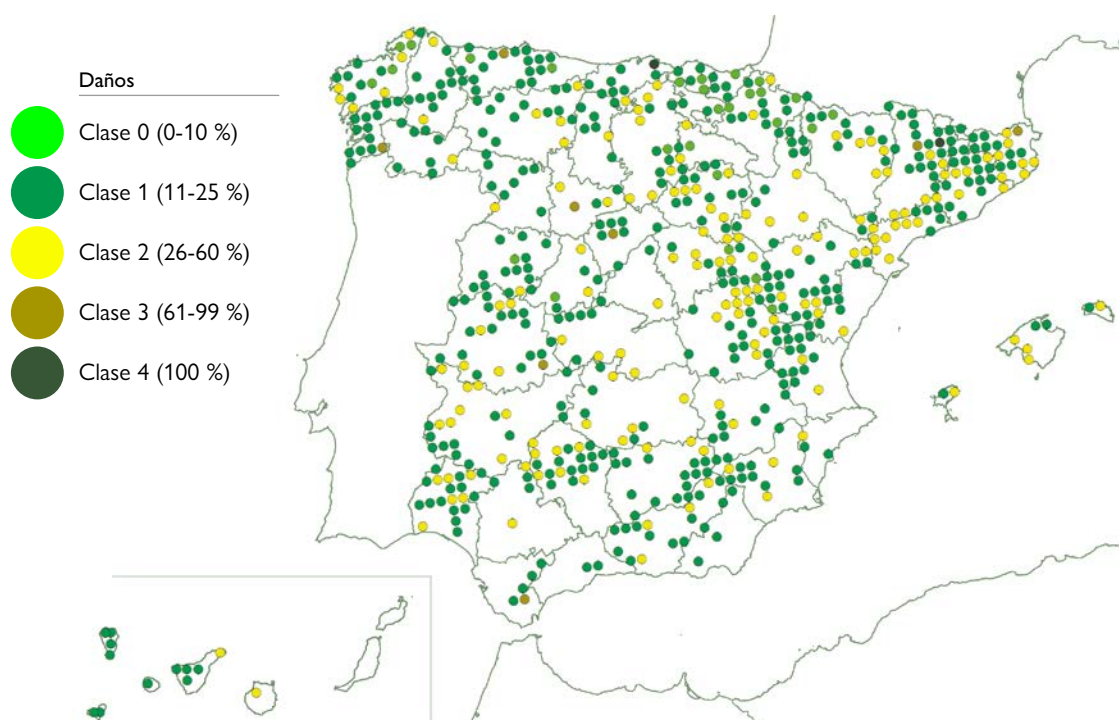
Los resultados de los muestreos del año 2020 muestran que el 78,1 % de los árboles estudiados presentaban un aspecto saludable y corresponden a los grados "0" y "1" de defoliación aparente respecto a un árbol con su copa completa, con porcentajes que varían entre 0 % y 25 % de pérdida de volumen foliar. El 20,0 % de los pies pertenecen a la categoría de árboles dañados, clases "2" y "3", que indican defoliaciones superiores al 25 %. Estos valores suponen una mejoría respecto al último muestreo, ya que aumenta la clase de árbol sin daño (clases 0+1) en 5 puntos porcentuales respecto a 2019.

Cabe destacar que, si bien los resultados de defoliación son claramente más favorables que en la campaña anterior, los valores representan un mejoría más discreta si lo comparamos con la media del último quinquenio.

Evolución del número de pies dañados por grado de defoliación (Red Nivel I)



Distribución geográfica de la defoliación media, Red de Nivel I, 2020



Porcentajes de defoliación en España y Europa (IDF España, 2019 y 2020; ICP-Forests 2019)

	2019		2020
	España	Europa	España
Nº de puntos de observación	620	5.798	620
Nº de coníferas evaluadas	7.368	52.046	7.324
Nº de frondosas evaluadas	7.512	51.785	7.556
Total	14.880	103.831	14.880
DEFOLIACIÓN EN CONÍFERAS %			
0 al 10 % de la copa	14,9	26,0	17,7
11 al 25 % de la copa	58,4	47,4	61,5
>25 %	26,7	26,6	20,8
DEFOLIACIÓN EN FRONDOSAS %			
0 al 10 % de la copa	16,3	27,4	19,2
11 al 25 % de la copa	56,6	42,3	57,9
>25 %	27,1	30,3	22,9
DEFOLIACIÓN EN EL TOTAL DEL ARBOLADO %			
0 al 10 % de la copa	15,6	26,7	18,4
11 al 25 % de la copa	57,5	44,9	59,7
>25 %	26,9	28,4	21,9

Fuente datos: 2020 *Technical Report of ICP Forests* (Tablas 6-4) Anexo.

SEGUIMIENTO DEL ESTADO FITOSANITARIO DE LAS MASAS FORESTALES EN LOS PARQUES NACIONALES

Paralelamente, desde 1986 se desarrolla en la Red de Parques Nacionales, un seguimiento equivalente, siguiendo la metodología de la Red Europea de Daños en los Bosques de Nivel I, que desde entonces ha evaluado de manera continua la salud de las masas que albergan los parques nacionales mediante el seguimiento de indicadores tales como defoliación, decoloración y presencia de agentes nocivos. Los resultados del seguimiento hecho por esta Red, permiten replicar los indicadores 20 y 48 en el ámbito de los Parques Nacionales.

Los trabajos se llevan a cabo anualmente entre verano y otoño, en los 13 parques nacionales que cuentan con representación de masas forestales (todos, salvo Timanfaya y Tablas de Daimiel), contándose un total de 192 parcelas de seguimiento en toda la Red, además de 41 parcelas en Centros del OAPN lo que deriva en más de 6.000 árboles muestreados, siendo las formaciones más representadas las de *Pinus pinea*, *Pinus sylvestris* y *Quercus ilex*. Los informes de resultados anuales se remiten a los parques nacionales y su resumen se publica en la web de la Red.

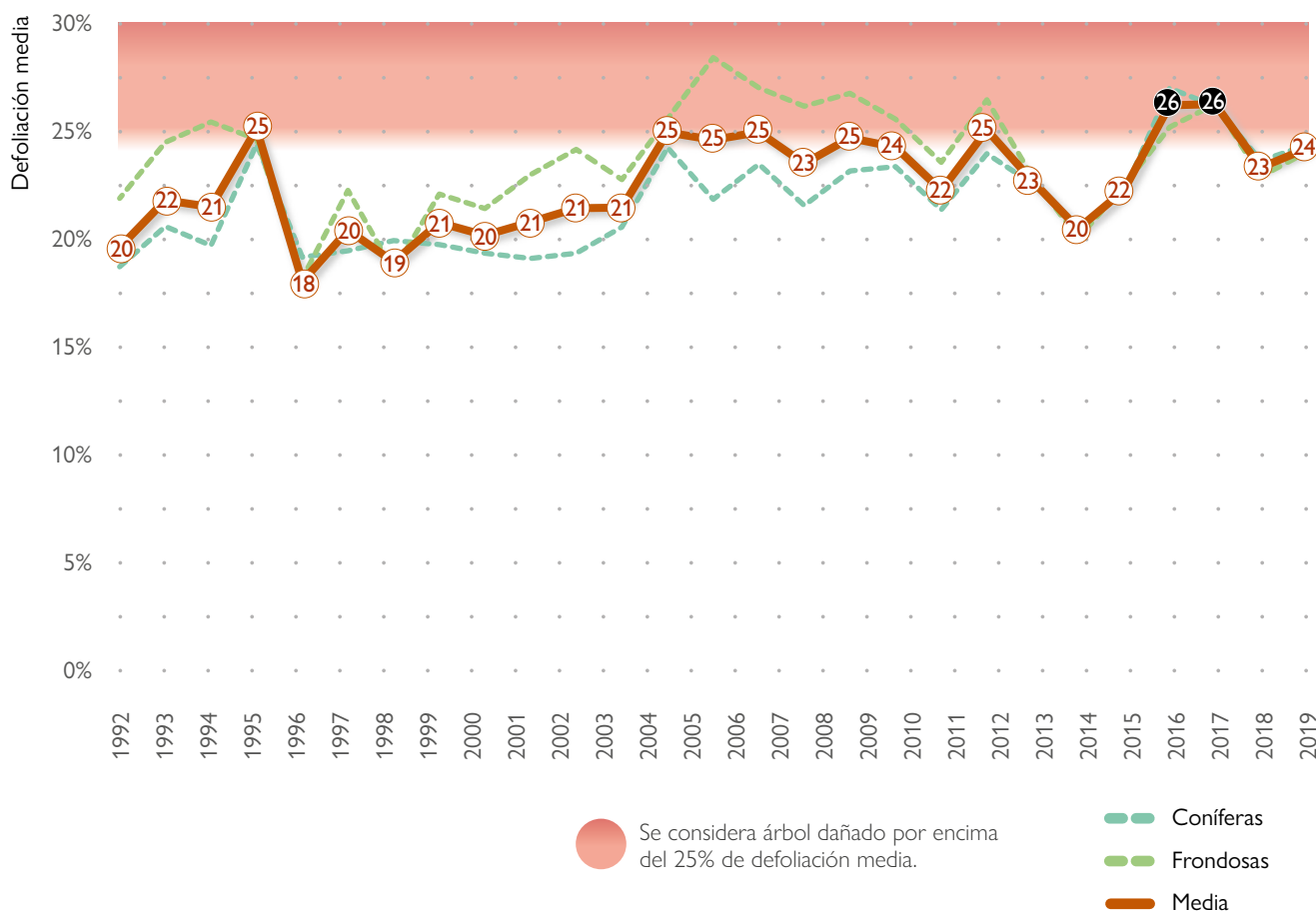


Informes de resultados anuales



La **Defoliación media** (DM) general de la muestra se ha situado en 2019 en un **24 %**.

Evolución de la Defoliación Media (1992-2019), tanto para coníferas como para frondosas, en la Red de daños forestales en Parques Nacionales

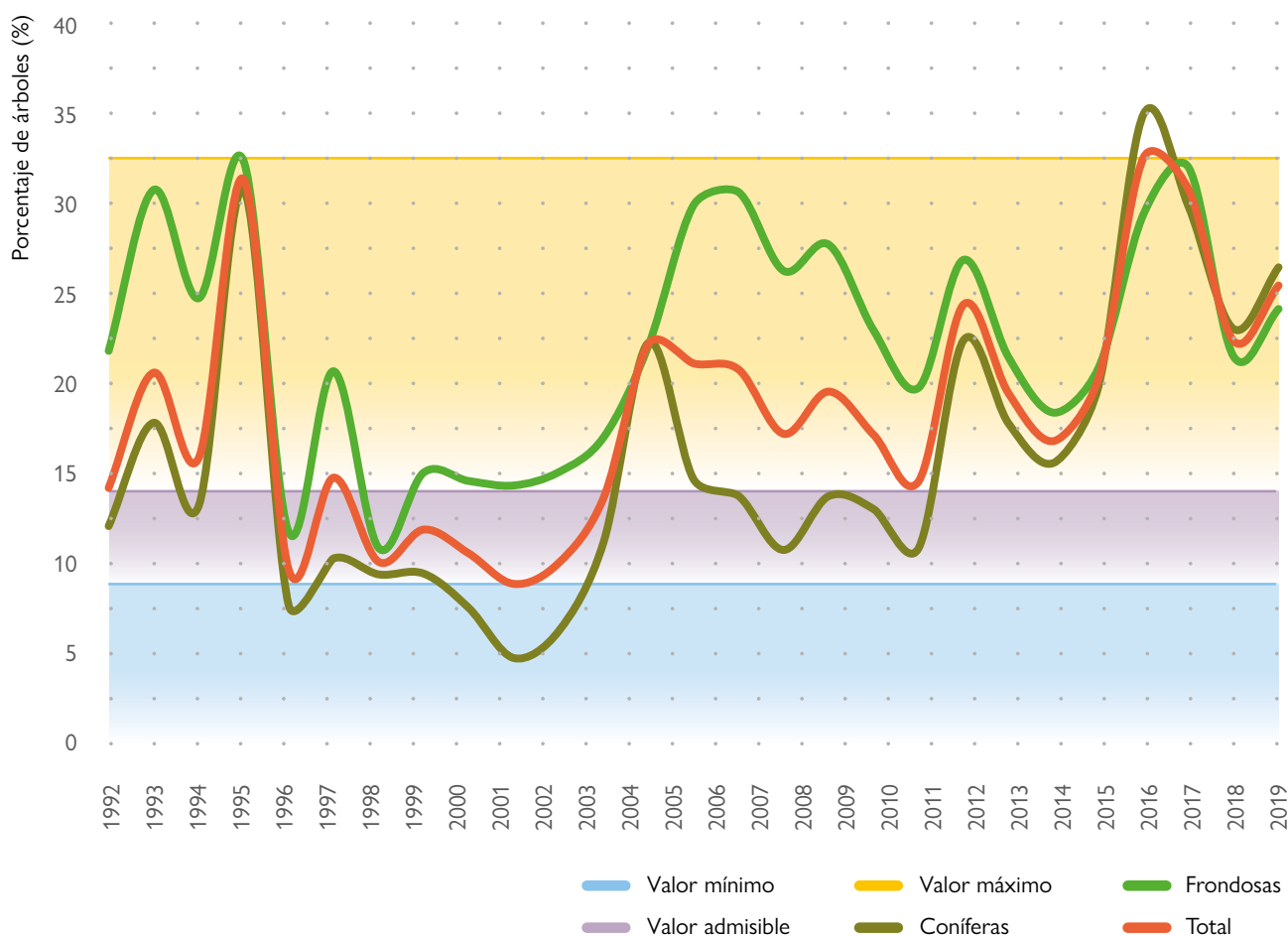


Por especies, en 2019 la mayoría de las especies manifiestan pocos cambios con respecto a años anteriores, a excepción de la faya (*Morella faya*) que presenta una significativa mejoría, con un descenso de un 13 % de la defoliación media, aunque sigue presentando una alta tasa de mortalidad. Otra serie de especies presentan un incremento notable de la defoliación con respecto al año anterior: en la región mediterránea el pino carrasco (*Pinus halepensis*) por la irrupción de patógenos foliares en su área de distribución balear, el madroño (*Arbutus unedo*) y el pino laricio (*Pinus nigra*), por problemas de decaimiento en algunas áreas y cíclicas infestaciones de procesionaria del pino. En la región eurosiberiana, el roble albar (*Quercus petraea*), a causa de los importantes daños abióticos invernales sufridos en 2019.

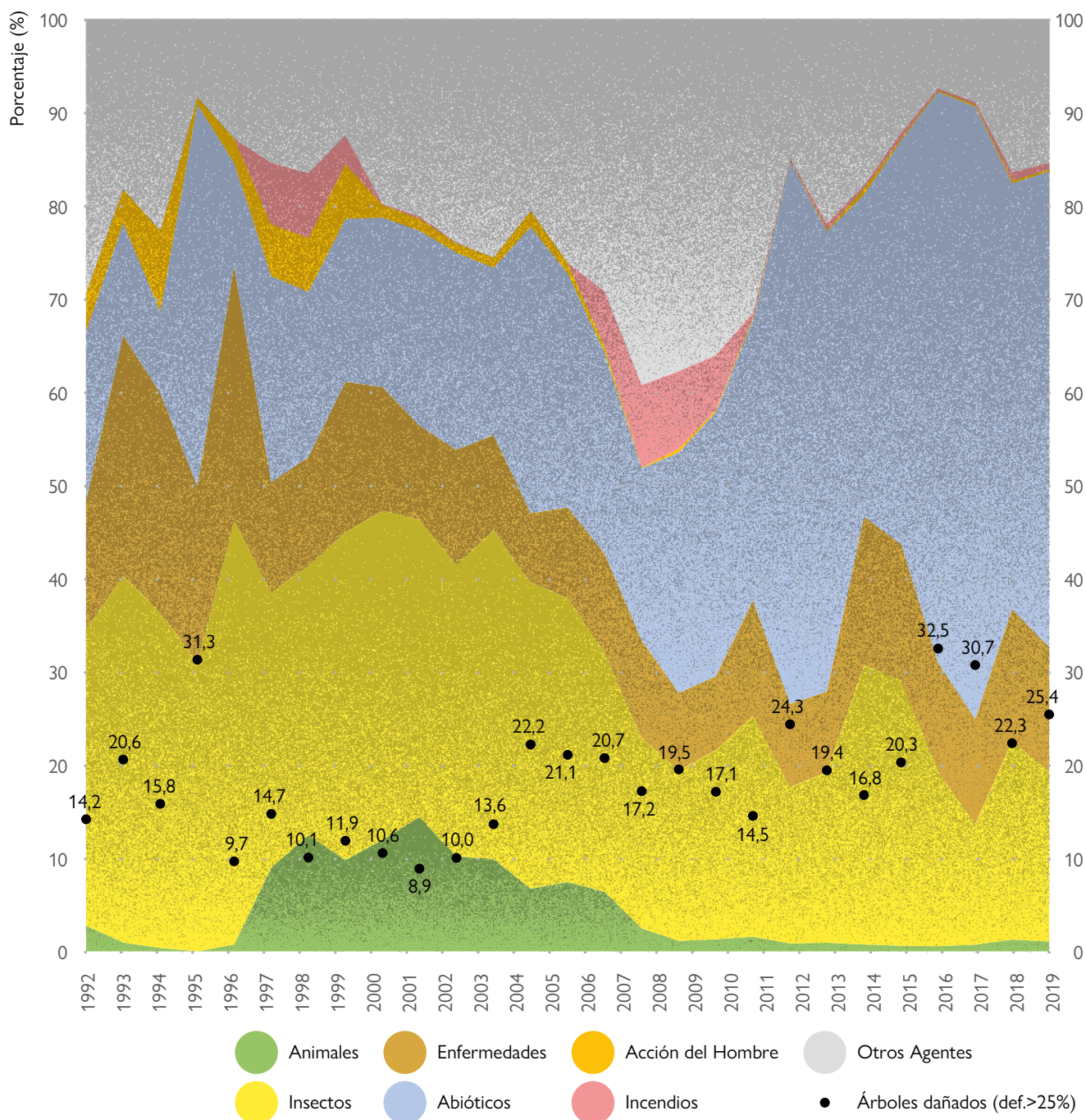
Las especies que presentan **peor estado de vitalidad**, con una defoliación media (DM) superior al 40 % de la copa, unidos a un porcentaje muy elevado de muestra dañada (que en alguna especie llega al 80 % de la muestra), son el **acebo** (*Ilex aquifolium*) (DM 44 %), el **nogal** (*Juglans regia*) (DM 42 %) y el **madroño** (*Arbutus unedo*) (DM 42 %). Se destaca el caso de la **retama del Teide** (*Spartocytisus supranubius*), por presentar un constante mal estado, y la **sabina** (*Juniperus phoenicea*) con un desarrollo muy desfavorable.

Por clases de daños, en 2019 se observa que el **25 %** de la muestra se encuentra dentro de la categoría de **arbolado dañado** (Defoliación > 25 % de la copa), un 1,8 % de la muestra se encuentra gravemente dañado (Defoliación > 60 % de la copa) y la tasa de mortalidad es de un 0,8 % de la muestra.

Evolución del porcentaje de arbolado dañado (defoliación media superior al 25 %) (1992-2019).
Red de daños forestales en Parques Nacionales



Evolución del porcentaje de pies dañados por tipo de daño (1992-2019).
Red de Daños Forestales en Parques Nacionales



Sobreexplotación de especies y comercio ilegal

Las actividades ilegales con impactos directos en la naturaleza son una de las principales amenazas a nivel global (IPBES, 2019). Incluye la extracción no reportada, no regulada, e ilegal de especies silvestres, como es el tráfico ilegal de especies, o la caza y pesca furtiva.

Respecto a esto último, sigue pendiente de implantación el **Registro español de infractores de caza y pesca** dentro del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad.

Por otra parte, la sobreexplotación se define como la extracción de especies de la naturaleza a tasas superiores de las que las poblaciones silvestres pueden recuperarse (IPBES, 2019). Para evitar que la explotación de recursos tenga un impacto negativo es fundamental el establecimiento de umbrales seguros de explotación, y el cumplimiento de esos límites.

En los ecosistemas marinos la explotación directa de recursos supone el mayor impacto, entre otros por la sobrepesca (IPBES, 2019). También se está estudiando el impacto de las capturas accidentales sobre las especies protegidas.

PESCA Y CAPTURA ACCIDENTAL DE ESPECIES

La Política Común de Pesca, Reglamento 1380/2013, instauró como objetivo la explotación de los recursos a nivel de mortalidad que permitiría el rendimiento máximo a largo plazo (Frms) para 2015 y a más tardar 2020. Esto ya se ha alcanzado para los recursos de aguas atlánticas. En 2020 la mayoría de los totales admisibles de captura (TAC) se han fijado con ese criterio de sostenibilidad. Según la propia Comisión Europea en 2020 más del 99 % de los desembarques previstos en el mar Báltico, el mar del Norte y el Atlántico gestionados exclusivamente por la UE proviene de pesquerías gestionadas de forma sostenible.

Por lo que se refiere a las aguas del Mediterráneo el plazo para alcanzar Frms ha sido ampliado hasta 2025 mediante el Reglamento (UE) 2019/1022 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de junio de 2019, por el que se establece un plan plurianual para la pesca demersal en el Mediterráneo occidental y por el que se modifica el Reglamento (UE) n.º 508/2014. En estas aguas, todavía hay una mayoría de stocks evaluados que están fuera de los parámetros de sostenibilidad. El plan pretende restaurarlos antes de la fecha propuesta mediante la instauración de un régimen de esfuerzo que ya se ha puesto en marcha en 2020 y que se está combinando con otra serie de objetivos como la mejora de medidas técnicas.

La tabla siguiente recoge la evolución de las biomazas en los últimos años de los principales stocks pesqueros capturados por la flota española en aguas nacionales que presentan una evaluación analítica o en la que se calculan índices de abundancia. Se indica cuál ha sido el incremento o decremento de las mismas desde el año inicial 2010 hasta el final en la evaluación (normalmente 2019 o 2020) y la situación respecto a la explotación sostenible.

Situación de los recursos pesqueros en aguas españolas, evolución 2010-2020

	Especie	Stock	Variación biomasa	Explotación Frms
Atlántico	MERLUZA (<i>Merluccius merluccius</i>)	HKE8C9A	-16 %	Explotación sostenible
	RAPE BLANCO (<i>Lophius piscatorius</i>)	ANF/8C3411	92 %	Explotación sostenible
	RAPE NEGRO (<i>Lophuis budegasa</i>)	ANF/8C3411	73 %	Explotación sostenible
	GALLO (<i>Lepidorombus wifagonis</i>)	LEZ/8C3411	243 %	Explotación sostenible
	GALLO MANCHAS (<i>Lepidorombus boscii</i>)	LEZ/8C3411	54 %	Explotación sostenible
	ANCHOA (<i>Engraulis encrasicolus</i>)	ANE/9/3411	385 %	Explotación sostenible
	ANCHOA (<i>Engraulis encrasicolus</i>)	ANE/08	200 %	Explotación sostenible
	SARDINA (<i>Sardina pilchardus</i>)	IBERICA	39 %	Explotación sostenible
	SARDINA (<i>Sardina pilchardus</i>)	FRANCESA	-33 %	Explotación no sostenible
	JUREL (<i>Trachurus trachurus</i>) CIEM 2-14	JAX/8C	-33 %	Explotación sostenible
JUREL (<i>Trachurus trachurus</i>) CIEM 9	JAX/09	192 %	Explotación sostenible	



	Especie	Stock	Variación biomasa	Explotación Frms
Atlántico	BACALADILLA (<i>Micromesistius potassou</i>)	WHB/8C3411	59 %	
	CABALLA (<i>Scomber scombrus</i>)	MAC/8C3411	20 %	
	PINTARROJA (<i>Scyliorhinus canicula</i>)		68 %	
	RAYA PINTADA (<i>Raja montagui</i>) CIEM 9	SRX/89-C	143 %	
	RAYA PINTADA (<i>Raja montagui</i>) CIEM 8	SRX/89-C	42 %	
	RAYA DE CLAVOS (<i>Raja clavata</i>) CIEM 9	SRX/89-C	121 %	
	RAYA DE CLAVOS (<i>Raja clavata</i>) CIEM 8	SRX/89-C	121 %	
	RAYA BOCA ROSA (<i>Raja brachyura</i>) CIEM 9	SRX/89-C	140 %	
	RAYA SANTIAGUESA (<i>Leucoraja naevus</i>) CIEM 8C	SRX/89-C	75 %	
	RAYA SANTIAGUESA (<i>Leucoraja naevus</i>) CIEM 9	SRX/89-C	264 %	
	ATÚN ROJO (<i>Thunnus thynnus</i>)	BFT/AE45WM	190 %	
	ATÚN BLANCO (<i>Thunnus alalunga</i>) Atlántico	ALB/AN05N	22 %	
	ATÚN PATUDO (<i>Thunnus obesus</i>)	BET/ATLANT	3 %	
	PEZ ESPADA (<i>Xiphias gladius</i>) Atlántico norte	SWO/AN05N	8 %	
Mediterráneo	MERLUZA (<i>Merluccius merluccius</i>)	GSA 1,2,5,6,7	-49 %	
	GAMBA (<i>Parapenaeus longirostris</i>)	GSA 1,2,5,6,7	269 %	
	SALMONETE FANGO (<i>Mullus barbatus</i>)	GSA 1	-24 %	
	SALMONETE ROCA (<i>Mullus surmuletus</i>)	GSA 5	205 %	
	SALMONETE FANGO (<i>Mullus barbatus</i>)	GSA 6	40 %	
	CIGALA (<i>Nephrops norvegicus</i>)	GSA 5	-3 %	
	CIGALA (<i>Nephrops norvegicus</i>)	GSA 6	-28 %	
	GAMBA ROJA (<i>Aristeus</i> spp.)	GSA 1	-37 %	
	GAMBA ROJA (<i>Aristeus</i> spp.)	GSA 5	29 %	
	GAMBA ROJA (<i>Aristeus</i> spp.)	GSA 6,7	-21 %	
	ATÚN BLANCO (<i>Thunnus alalunga</i>) Mediterráneo		-18 %	
	PEZ ESPADA (<i>Xiphias gladius</i>) Mediterráneo	SWO/MED	-28 %	

Aguas Alántico: Informes ICES. / Aguas Mediterráneo: Informe STECF 20-09 - West MED demersals stock assessments. / Especies migratorias: Informes ICCAT.

- Incremento calculado en función de biomasa
- Incremento calculado en función de índice abundancia
- Pescado a Fmsy
- Sobrepesca
- En plan de recuperación

Otro potencial impacto de la actividad pesquera y que se encuentra en fase de estudio podría ser la **captura accidental de especies** protegidas. Tanto la propia flota pesquera como las Administraciones Gestoras y científicas, están trabajando en la obtención de información y en el establecimiento de medidas, muchas ya en vigor, para minimizar posibles riesgos.

TRÁFICO ILEGAL DE ESPECIES

Para abordar el tráfico ilegal de especies silvestres, el Consejo de Ministros del 16 de febrero de 2018 aprobó el **Plan de Acción español contra el tráfico ilegal y el furtivismo internacional de especies silvestres (Plan TIFIES)**, publicado en el BOE nº 87. España ha sido el primer país europeo en trasponer este plan de la UE al contexto nacional.

El objetivo central del Plan TIFIES es prevenir el tráfico ilegal y el furtivismo atacando sus causas en origen, implicando a las administraciones públicas y a la sociedad civil, tanto a nivel nacional como internacional.



El tráfico ilegal de vida silvestre, y el furtivismo y la tala ilegal asociadas, constituyen una de las actividades ilícitas más lucrativas a nivel mundial, estimándose que se trata de un negocio ilegal que mueve en el mercado negro entre 10.000 y 23.000 millones de dólares al año. Se trata de una actividad que pone en grave peligro a la biodiversidad global, la estabilidad socioeconómica de los países de origen, y la salud pública mundial, pues está relacionada con el aumento de la aparición de zoonosis, como la que ha causado la pandemia mundial actual. El tráfico de vida silvestre afecta a un gran número de especies protegidas, desde elefantes a corales, pasando por grandes simios o mánidos, así como a cantidad de especies de plantas protegidas, como árboles tropicales, cactus u orquídeas. Las medidas que el Plan TIFIES recoge se basan en tres prioridades: 1) Prevenir el tráfico ilegal y el furtivismo internacional de especies silvestres y atacar sus causas de origen, implicando a las administraciones públicas y a la sociedad civil, 2) Aplicar y hacer cumplir más efectivamente las normas existentes, y combatir con más eficacia las actividades ilegales relacionadas con esta materia y 3) Reforzar la asociación mundial de países de origen, consumo y tránsito contra el tráfico ilegal y furtivismo internacional de especies silvestres. Cada una de estas prioridades incluyen cuatro objetivos, que a su vez se desglosan en medidas y actuaciones. En total el plan desarrolla 26 medidas que implican la competencia de distintos ministerios.

El año 2019 supuso el despegue del Plan TIFIES, y entre las medidas desarrolladas desde entonces por parte del MITECO cabe destacar a nivel nacional, entre otras, la mejora de la capacitación de los agentes del SEPRONA mediante la impartición de formación especializada en la prevención del tráfico de vida silvestre, el desarrollo de operaciones conjuntas con el SEPRONA contra el tráfico de especies y la puesta a punto, en colaboración con instituciones científicas, de tecnologías que permiten identificar y prevenir el comercio ilegal de marfil o de maderas. A nivel internacional, las actuaciones que el MITECO lleva a cabo en el marco del Plan TIFIES se agrupan en el denominado Programa Ecoguardas, que consiste en la impartición de formación a los guardas ambientales en distintos países de África e Iberoamérica y mejora de las condiciones en las que desarrollan su trabajo, para aumentar su eficacia en la detección y prevención del furtivismo y tala ilegal en origen.

MUERTES ACCIDENTALES

Para atajar las muertes accidentales de la fauna causadas por las infraestructuras humanas, en 2020 el MITECO ha promovido el **plan SAFE (Stop Atropellos de Fauna Española)**, que será desarrollado por la Estación Biológica de Doñana (EBD-CSIC) de la mano con las principales sociedades científicas del país que trabajan con grupos de fauna afectados. Este proyecto se enmarca en el Grupo de Trabajo de Fragmentación de Hábitats por Infraestructuras de Transporte, y pretende estimar la mortalidad de la fauna en carreteras, uno de los mayores impactos de estas infraestructuras, con una metodología homogénea y el uso de ciencia ciudadana. Cuenta ya con la colaboración de la Asociación Herpetológica Española (AHE), la Sociedad Española de Ornitología (SEO/BirdLife) y la Sociedad Española para la Conservación y el Estudio de los Mamíferos (SECEM), coordinadas por la EBD-CSIC. La metodología consiste en el recorrido por parte de voluntarios de forma mensual de un tramo de carretera invariable, a pie o en bicicleta cuando sea posible, o en coche para detectar atropellos de animales de mayor porte en zonas de

difícil tránsito a pie o en bicicleta. Esta información se registrará mediante una aplicación móvil, y será almacenada en repositorios de acceso libre.



Accidentes con víctimas con animales implicados



Año	Lesividad de los accidentes con víctimas con animales implicados (nº de accidentes)			Accidentes con víctimas en carretera (nº)	Porcentaje de accidentes con víctimas con animales implicados respecto al total de accidentes con víctimas en carretera (%)
	Mortales	Con heridos graves	Con heridos leves		
2006	17	120	510	38.247	1,69 %
2007	11	90	478	38.060	1,52 %
2008	8	79	466	33.021	1,67 %
2009	9	92	520	30.387	2,04 %
2010	13	52	483	28.819	1,90 %
2011	9	54	540	26.483	2,28 %
2012	10	64	626	26.233	2,67 %
2013	6	38	713	27.366	2,77 %
2014	4	59	626	25.598	2,69 %
2015	7	39	448	24.529	2,01 %
2016	10	51	470	25.738	2,06 %
2017*	4	48	502	26.526	2,09 %

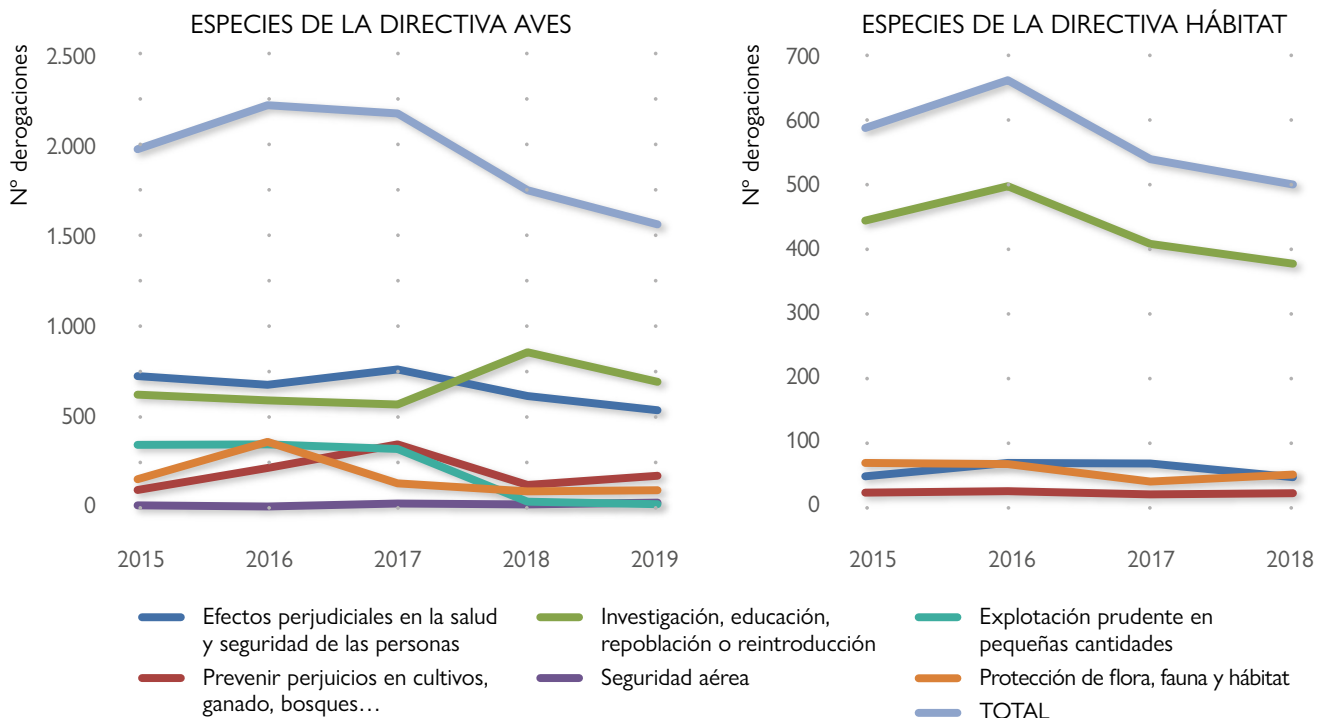
* Datos actualizados por la fuente hasta 2017.

Datos proporcionados por la Dirección General de Tráfico. Ministerio del Interior.

EXCEPCIONES AL RÉGIMEN DE PROTECCIÓN GENERAL

La Ley 42/2007, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, en su artículo 61 del capítulo I, relativo a la conservación *in situ* de la biodiversidad autóctona silvestre, establece una serie de excepciones a las prohibiciones establecidas en dicho capítulo que pueden ser adoptadas previa autorización administrativa de la comunidad autónoma o la Administración General del Estado en el ámbito de sus competencias, en los casos en los que no exista otra solución satisfactoria, y sin que ello suponga un perjuicio en el mantenimiento en un estado de conservación favorable de las poblaciones en su área de distribución natural y concurren diferentes circunstancias. Entre estas circunstancias se encuentra la ocurrencia de perjuicios importantes a los cultivos, el ganado, los bosques, la pesca y la calidad de las aguas, y otras formas de propiedad, así como por razones imperiosas de carácter público de primer orden.

Número de derogaciones concedidas según el artículo 61 de la Ley 42/2007 en el último sexenio
clasificadas por sus motivos



En 2018 y 2019 todas las comunidades autónomas competentes en la materia mantuvieron su compromiso de no conceder ninguna autorización excepcional de captura en el medio natural de aves fringílicas para dar así cumplimiento a la Directiva de Aves. Gracias a esto, la Comisión comunicó a España en 2019 la suspensión del procedimiento de infracción que se había abierto por esta cuestión.

Las CCAA han dejado de autorizar también la caza de la tórtola europea (*Streptopelia turtur*) a raíz de que la Comisión Europea instara a España, mediante una carta de emplazamiento, a reforzar la protección de la tórtola, tal como exige la legislación de la UE en materia de protección de las aves silvestres. La especie figura como especie vulnerable tanto en la lista roja mundial como en la lista roja europea. En las últimas décadas presenta un importante declive poblacional.

Por otra parte, la Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación, ha elaborado el **Catálogo de medidas de protección de la agricultura y la ganadería: Interacciones con la fauna silvestre**. Este catálogo contiene medidas preventivas que deben ser tenidas en cuenta a la hora de evaluar la aplicación de soluciones alternativas adecuadas para la prevención de perjuicios importantes por parte de especies protegidas a los cultivos o al ganado. Dicho catálogo consta de una serie de fichas donde se identifican y describen los tipos de interacciones entre explotaciones y especies silvestres, y expone de forma detallada y práctica la metodología recomendada, las prescripciones técnicas y épocas de aplicación. Así como la eficacia, los costes aproximados en la aplicación de la metodología, y referencias científicas en las que se basan las medidas propuestas. El catálogo es ampliado a medida que se desarrollan nuevos estudios y se publica nueva información en la materia.



Catálogo de medidas de protección de la agricultura y la ganadería: Interacciones con la fauna silvestre



Entre las especies de fauna silvestre y los recursos a proteger recogidos en las fichas del catálogo se encuentran el del abejaruco europeo (*Merops apiastes*), expuesto a continuación, y su interacción con los colmenares; el lobo ibérico (*Canis lupus*) y el águila real (*Aquila chrysaetos*), con el ganado bovino y caprino respectivamente, o el caso del calamón común (*Porphyrio porphyrio*) y su interacción con los arrozales.

ACTIVIDAD DEL ABEJARUCO *MEROPS APIASTER* Y EVALUACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS DE SU IMPACTO SOBRE APROVECHAMIENTOS APÍCOLAS EN EXTREMADURA



Abejaruco europeo (*Merops apiaster*).
R. Gómez Calmaestra (MITECO).

Para facilitar la disminución del conflicto entre fauna silvestre y el aprovechamiento apícola, y motivado por la preocupación creciente de las diferentes organizaciones de apicultores debida a la depredación por parte del abejaruco europeo (*Merops apiaster*) sobre la abeja melífera (*Apis mellifera*) en la cuenca mediterránea, se llevó a cabo este estudio, mediante el cual fueron monitorizados 58 colmenares de la región de Extremadura entre 2013 y 2015 (Moreno-Opo et al., 2018).

En la región de Extremadura el abejaruco europeo se encuentra distribuido ampliamente, estimándose una población reproductora de 1,3 millones de individuos, a los que se suman individuos de

otras regiones de Europa Occidental que paran en los colmenares extremeños durante el período de migración, en los meses de agosto y septiembre. Su alimentación está basada fundamentalmente en la ingesta de insectos de mediano y gran tamaño, estimándose que cada abejaruco es capaz de ingerir aproximadamente entre 575 y 2.090 abejas anualmente, lo que representa el 42 % de su dieta.

En España, la región de Extremadura cuenta con 471.350 colmenas, las cuales representan el 19,2 % de las colmenas presentes en nuestro país y el 3,4 % de las presentes en toda Europa. Produciendo anualmente 6.450 toneladas de miel, siendo el tercer mayor productor en España (detrás de las comunidades autónomas de Andalucía y Comunitat Valenciana), así como el primer productor de cera y polen de abeja.

En los colmenares objeto de estudio fueron aplicadas diferentes medidas preventivas y disuasorias, como la instalación de sombreado sobre el colmenar, para evitar la depredación de las abejas en el entorno inmediato a las colmenas, el uso de señuelos de especies depredadoras de abejarucos como el búho real (*Bubo bubo*) y el ratonero (*Buteo* sp.), y la instalación de estructuras de posado que provocan descargas eléctricas menores cuando el ave se posa sobre ellas.

Mediante el estudio se observó que la presencia del abejaruco europeo influye de manera negativa en la actividad de las abejas, siendo menor la cantidad de recursos presentes en sus colmenas (miel, polen y crías) cuanto mayor es la abundancia de esta ave. Sin embargo, los efectos se vieron disminuidos mediante la instalación de mallas de sombreado, permitiendo la reducción del nivel de depredación de las abejas, además de favorecer la atenuación de las temperaturas interior de las colmenas, recomendándose la implementación de esta técnica en colmenares que permanecen en el mismo lugar durante el período de presencia del abejaruco.

Para facilitar a los apicultores la instalación de medidas como las anteriormente mencionadas existen diferentes mecanismos como los programas de financiación de medidas agroambientales desde la PAC de la Unión Europea (FEADER y FEAGA), así como la promoción y mejora de seguros para mitigar daños causados en los colmenares. Con este propósito ha sido establecida una línea de seguros de explotaciones de apicultura desde el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.



Peritación de colmena.
R. Moreno-Opo Díaz-Meco (MITECO).



Catálogo de medidas de protección
de la agricultura y la ganadería:
Interacciones con la fauna silvestre



Especies exóticas invasoras

Las especies exóticas invasoras (EEI) son especies que han sido expandidas por el ser humano, deliberada o accidentalmente, fuera de su rango de distribución natural. En estos espacios, y por diversos motivos como la ausencia de depredadores o de factores limitantes, prosperan hasta el punto de desplazar a especies nativas, alterar la estructura de los ecosistemas, o las redes tróficas entre otros impactos. Desde un punto de vista antrópico, las EEI suponen consecuencias negativas potenciales sobre los servicios de los ecosistemas, la salud humana y la economía. A nivel europeo, el objetivo 5 de la Estrategia de Biodiversidad 2020 requiere que para 2020 las EEI estén identificadas, las especies prioritarias estén controladas o erradicadas, y las puertas de entrada de nuevas EEI estén gestionadas de forma que se prevengan nuevas entradas.

La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, creó, en su artículo 64, el **Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras**, en el que se han de incluir todas aquellas especies y subespecies exóticas invasoras que constituyan, de hecho, o puedan llegar a constituir una amenaza grave para las especies autóctonas, los hábitats o los ecosistemas, la agronomía, o para los recursos económicos asociados al uso del patrimonio natural.

Con la aprobación del Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras se definieron los taxones integrantes de dicho Catálogo. Los catálogos son instrumentos dinámicos, susceptibles de cambio y actualización al mejor conocimiento disponible. El Real Decreto 630/2013 establece en su artículo 5 los procedimientos para la inclusión o exclusión de taxones, cuya aprobación final requiere orden ministerial publicada en el Boletín Oficial del Estado.

Asimismo, la Sentencia del Tribunal Supremo 637/2016 ha supuesto la inclusión en el Catálogo de diferentes taxones que previamente habían sido eliminados del mismo. Por su parte, la Ley 7/2018, de 20 de julio, de modificación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, ha venido a modificar diversas cuestiones referidas a la regulación de las especies exóticas invasoras en cuanto a su caza y pesca, dotando además a la Comisión Estatal para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad de atribuciones para, en casos excepcionales, suspender el procedimiento de inclusión de nuevas especies en el Catálogo o promover la descatalogación.

El Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras es una herramienta dinámica susceptible de modificación permanente. El artículo 5 del Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, determina el procedimiento de inclusión o exclusión de especies en este catálogo. Básicamente, se requiere una solicitud justificada (según modelo de argumentación científica que se incluye al final de la página), una memoria técnica con un análisis de riesgo, dictamen del Comité Científico (disposición adicional décima del Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto) y, tras informe del Comité de Flora y Fauna Silvestres, será la Comisión Estatal para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad quien debe decidir si se modifica o no el catálogo.



[Enlace para proponer catalogación de exóticas invasoras](#)



La primera modificación del Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras ha tenido lugar a través del Real Decreto 216/2019, de 29 de marzo, por el que se aprueba la lista de especies exóticas invasoras preocupantes para la región ultraperiférica de las islas Canarias y por el que se modifica el Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.

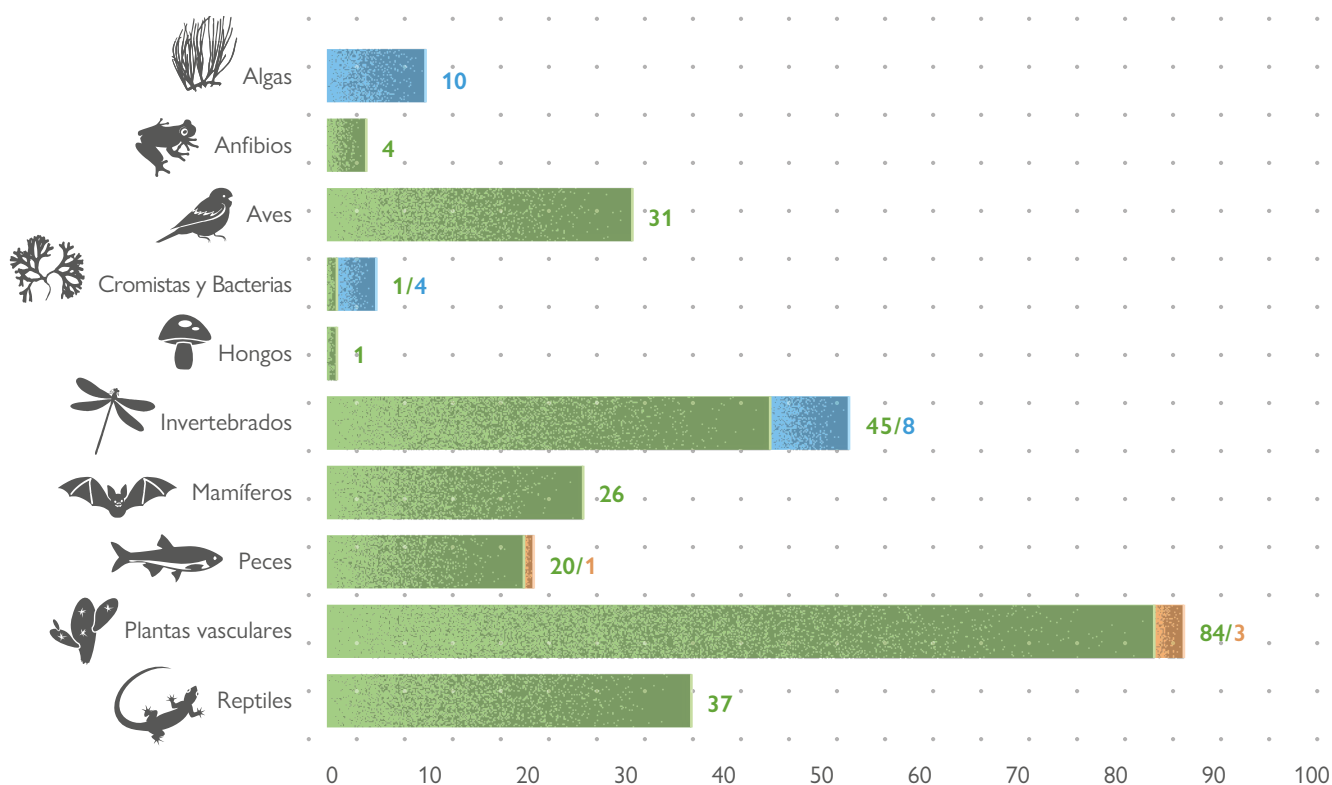
En dicha norma se ha modificado el Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto mediante su disposición final primera. De este modo, se han incluido cuatro nuevas especies de fauna y se ha ampliado el ámbito de aplicación de dos taxones vegetales a Canarias.

Por otra parte, en relación a animales de compañía, animales de compañía exóticos o domésticos y animales silvestres en parques zoológicos, se ha modificado la disposición transitoria cuarta del Real Decreto 630/2013 para ampliar, a dos años, el plazo en el que se deberá informar sobre la posesión de ejemplares de especies incluidas en el catálogo a las autoridades competentes. El nuevo plazo -hasta el 1 de enero de 2022- posibilitará a los poseedores de ejemplares catalogados adquiridos con anterioridad a su incorporación en el catálogo (es decir, antes del 2 de agosto de 2013 o del 29 de marzo de 2019, según la especie) para que puedan declarar su posesión a las CCAA competentes, en caso de que deseen conservarlos.

Por la Orden TED/1126/2020, de 20 de noviembre, se modifica nuevamente el Real Decreto 630/2013 y se incorporan *Rugulopteryx okamurae*, *Acacia melanoxylon* y *Reticulitermes flavipes* al Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras, incluyéndose además una precisión taxonómica del género *Cylindropuntia*.

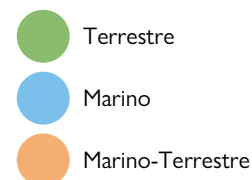
Número de especies* exóticas invasoras por grupo taxonómico, 2020

INDICADOR
46



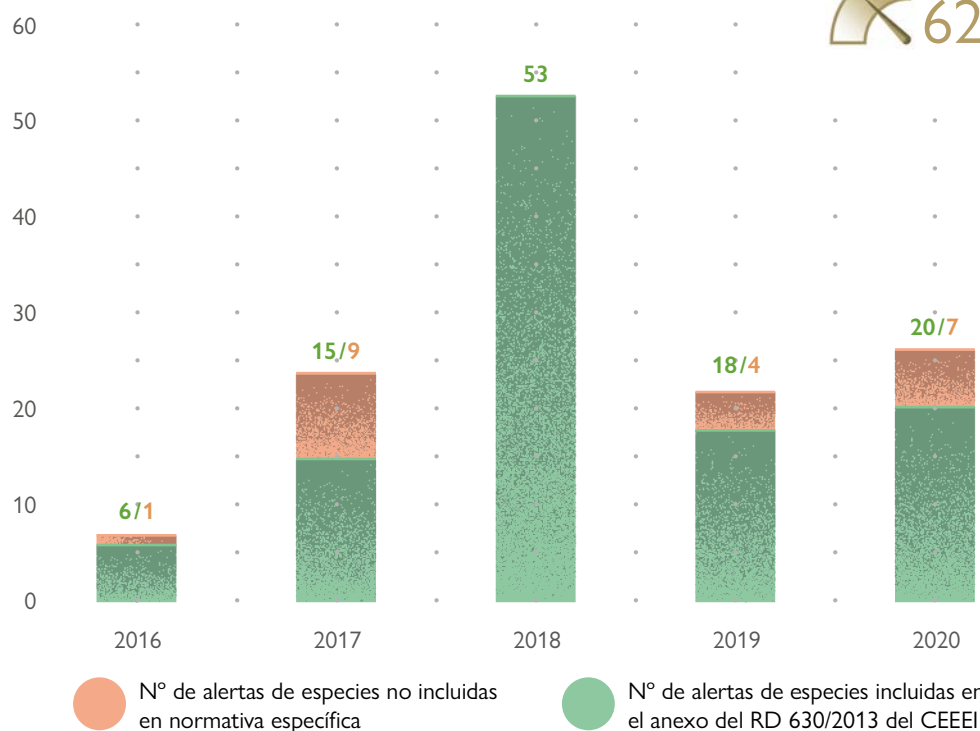
* El número mostrado en la gráfica corresponde con las especies registradas en Eidos, provenientes del RD 630/2013 actualizado a diciembre de 2020. Por ejemplo para el registro del RD 630/2013 "Azolla spp." se han contabilizado todas las especies exóticas del género Azolla que se encuentren en Eidos.

** Además, se incluyen en este cómputo dos subespecies y una variedad (*Callosiurus prevostii rafflesii*, *Vespa velutina nigrithorax* y *Sus scrofa* var. *domestica* raza vietnamita).



Alertas en la Red nacional de alerta temprana

INDICADOR
62



	2019			2020		
	Nº de alertas de especies incluidas en el anexo del RD 630/2013 del CEEI	Nº de alertas de especies incluidas en el Reglamento de la UE	Nº de alertas de especies no incluidas en normativa específica	Nº de alertas de especies incluidas en el anexo del RD 630/2013 del CEEI	Nº de alertas de especies incluidas en el Reglamento de la UE	Nº de alertas de especies no incluidas en normativa específica
Andalucía	1	1				1
Aragón	1		1	1		1
Canarias						
Cantabria						
Castilla y León	4			2		
Castilla-La Mancha	1			4	1	
Cataluña	3	2		3	2	1
Ciudad de Ceuta						
Ciudad de Melilla						
Comunidad Foral de Navarra						
Comunidad de Madrid	2	1	1	3	2	1
Comunitat Valenciana						1
Extremadura	4	3		4	2	1
Galicia						1



	2019			2020		
	Nº de alertas de especies incluidas en el anexo del RD 630/2013 del CEEEI	Nº de alertas de especies incluidas en el Reglamento de la UE	Nº de alertas de especies no incluidas en normativa específica	Nº de alertas de especies incluidas en el anexo del RD 630/2013 del CEEEI	Nº de alertas de especies incluidas en el Reglamento de la UE	Nº de alertas de especies no incluidas en normativa específica
Illes Balears						
La Rioja			2	2	1	
País Vasco	1	1				
Principado de Asturias	1			1		
Región de Murcia						
Total	18	8	4	20	8	7

Se cuenta dos veces una alerta que ha sido dada para una misma especie en dos localidades distintas.

La Red Nacional de alerta temprana informa sobre la aparición y detección temprana de la introducción o presencia de especies exóticas invasoras. En el último sexenio han ido en aumento el número de alertas recibidas por presencia de especies exóticas invasoras.

En el año 2019 se han enviado a la Red de Alerta para la vigilancia de especies exóticas invasoras un total de 22 alertas, 8 de ellas se refieren a especies incluidas tanto en el CEEEI como en el listado de especies preocupantes para la UE, 18 están relacionadas con especies incluidas en el anexo del RD 630/2013 del CEEEI, mientras que otras 4 alertas apuntan a nuevos invasores, no incluidos en la normativa específica en vigor, pero sí en el listado del nuevo Real Decreto por el que se regula el procedimiento administrativo para la autorización previa de importación de especies alóctonas (RD 570/2020, de 16 de junio). En el año 2020, aumenta el número de **alertas recibidas a 27**, de las cuales 6 aún no incluidas en la normativa.

Hay que destacar que aproximadamente la mitad de las alertas recibidas en 2019 corresponde a especies acuáticas, entre las cuales *Eichhornia crassipes*, *Ludwigia peploides*, *Myriophyllum aquaticum*, *Alternanthera philoxeroides*, *Pseudorasbora parva* (incluidas tanto en el anexo del RD 630/2013 del CEEEI, como en el listado de especies preocupantes para la UE). Entre las terrestres destacan la avispa asiática con más alertas en los últimos dos años, sobre todo en Castilla y León y la polilla del boj, nuevo invasor, en Aragón y La Rioja.

Por otra parte, se ha finalizado el desarrollo de la **aplicación de ciencia ciudadana Invasores** ideada como una herramienta de alerta temprana de la presencia de especies exóticas **en la Red de Parques Nacionales**, operativa desde el 15 de junio de 2019.

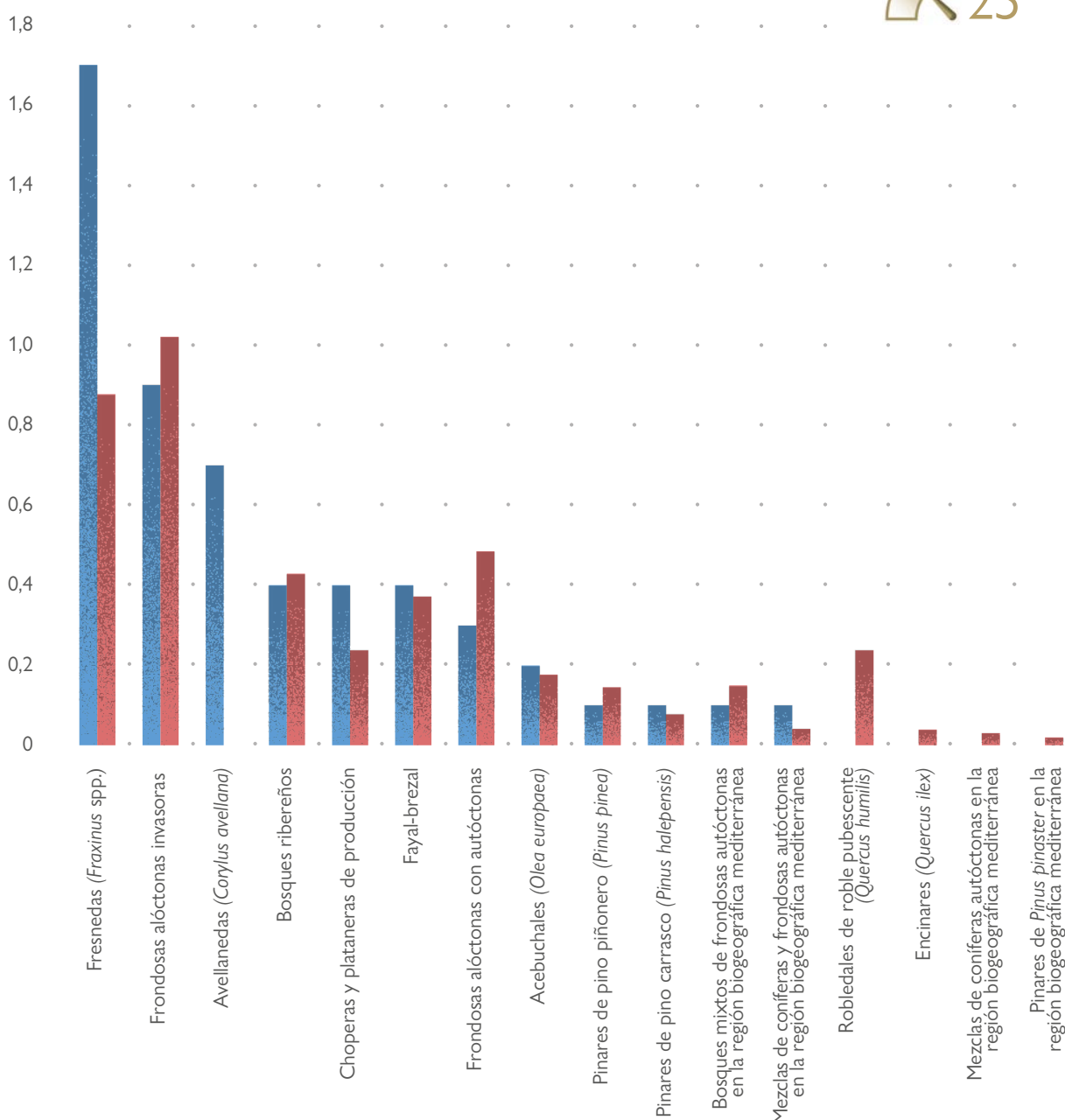


La aplicación está basada en Natusfera y funciona tanto en el área protegida como en su entorno. Va dirigida a un público amplio de usuarios, desde el personal de los propios parques, a los visitantes ocasionales, colectivos como ONGs ambientalistas, grupos excursionistas, entidades científicas o naturalistas usuarias de los parques.... En caso de encontrarse con una especie sospechosa de pertenecer al colectivo de especies no nativas y de carácter invasor, basta tomar una foto con el dispositivo y la aplicación abierta y subirla a la red. Las nuevas citas se incorporan al proyecto de cada parque, siendo filtradas posteriormente por validadores, personas o entidades designadas por cada parque nacional para confirmar o desmentir la asignación taxonómica y su carácter invasor.

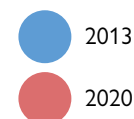
ESPECIES ARBÓREAS INVASORAS POR FORMACIÓN ARBOLADA (IFN)

A través del Inventario Forestal Nacional, se hace también un seguimiento de la vulnerabilidad de las formaciones arboladas a ser invadidas por especies arbóreas exóticas incluidas como invasores en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras. Se presentan aquí los ejemplos para dos especies arbóreas invasoras: *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle y *Acacia dealbata* Link. El indicador se calcula para cada formación arbolada y especie invasora como el porcentaje de parcelas de la formación en las que hay presencia de dicha especie con respecto al total de parcelas en la formación.

Evolución de la vulnerabilidad de las formaciones arboladas a ser invadidas por *Ailanthus altissima* (2013-2020)

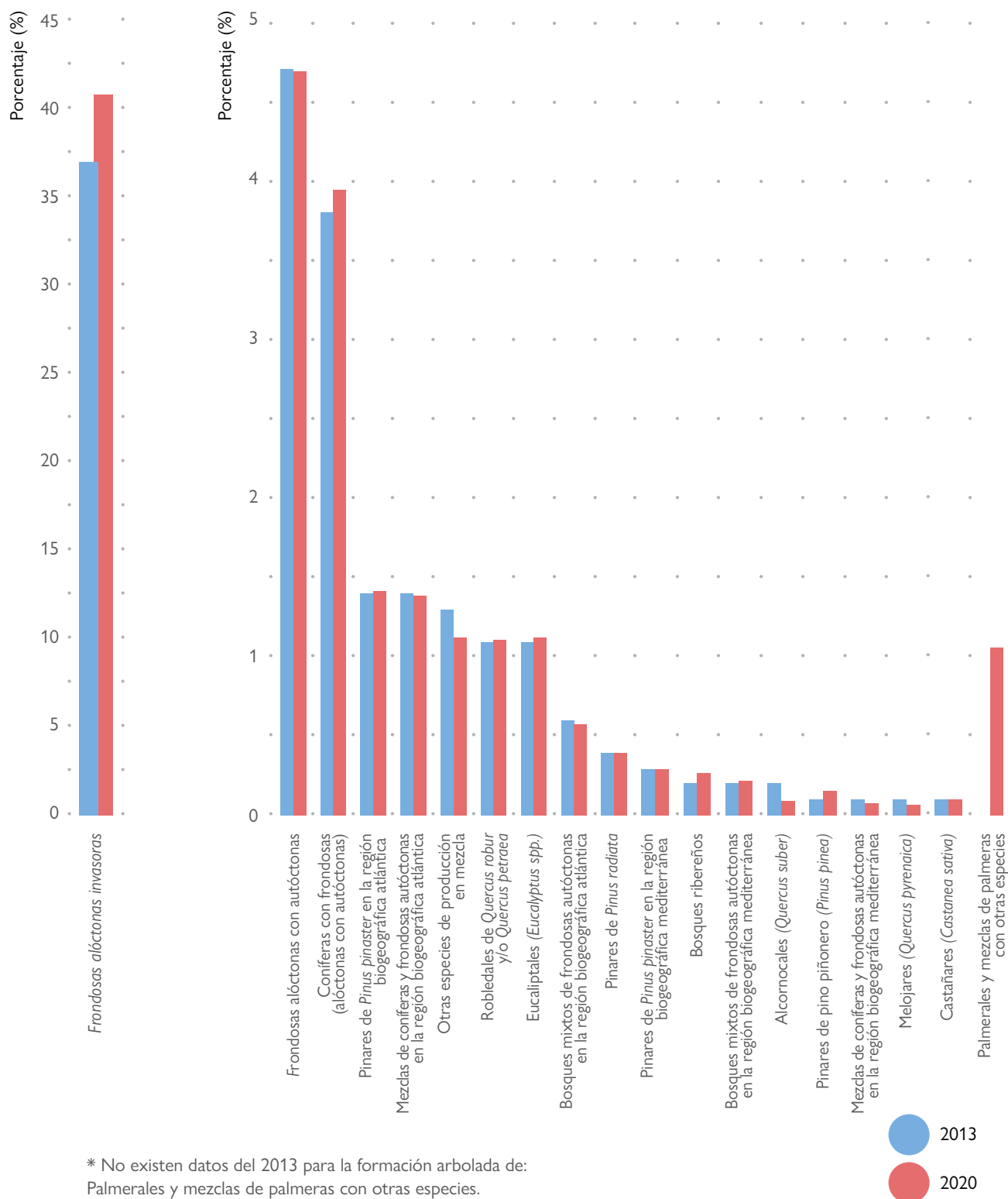


No existen datos del 2013 para las formaciones arboladas de: Robledales e roble pubescente, Encinares, Mezclas de coníferas autóctonas en la región biogeográfica mediterránea y Pinares de *Pinus pinaster* en la región biogeográfica mediterránea.



Los resultados muestran que las formaciones de origen natural más susceptibles de ser invadidas por *Ailanthus altissima* son formaciones con mayor humedad de suelo como las fresnedas (0,88 %), los bosques ribereños (0,44 %) y el fayal-brezal (0,37 %). Dentro de las formaciones de origen artificial, las formaciones de frondosas autóctonas con autóctonas (0,49 %) son las que presentan un mayor riesgo de invasión de esta especie.

Evolución de la vulnerabilidad de las formaciones arboladas a ser invadidas por *Acacia dealbata* (2013-2020)



Acacia dealbata (Tabla 6) está mucho más extendida que la especie anterior, apareciendo con frecuencia sobre todo en formaciones de origen artificial como las frondosas alóctonas con autóctonas (4,69 %), coníferas con frondosas -alóctonas con autóctonas- (3,94 %) o pinares de *Pinus pinaster* en la región biogeográfica atlántica (1,41 %). Esta especie, llega a dominar en algunas zonas y tiene entidad suficiente ya como para dar forma a su propia formación arbolada la formación de frondosas alóctonas invasoras.

Presiones en el medio marino

En lo que respecta al medio marino, las presiones antropogénicas a evaluar y monitorizar en las estrategias marinas están enumeradas en el anexo III de la Directiva 2008/56/UE (**Directiva marco sobre la estrategia marina**). Los programas de seguimiento de segundo ciclo abordan las más importantes, entre ellas las perturbaciones físicas y pérdidas físicas del fondo marino, así como los aportes de nutrientes y de materia orgánica o de basuras. Asimismo, se analizan las principales actividades humanas que se desarrollan en el medio marino, entre ellas la pesca y la acuicultura cuyo impacto se ha mencionado en el capítulo correspondiente, la extracción de minerales, sal e hidrocarburos, infraestructuras costeras y mar adentro, transporte marítimo, turismo, etc. Este análisis pretende incorporar el aspecto de la importancia económica del medio marino como parte a considerar dentro de la evaluación del medio marino, puesto que el enfoque ecosistémico exige tener en cuenta al ser humano y su interacción con el medio como parte del ecosistema.

Por otro lado, el seguimiento y evaluación de los descriptores de presión permitirán conocer las tendencias en las presiones que los afectan. Estos descriptores son:

- Especies exóticas invasoras, que permite analizar si los vectores de introducción de nuevas especies alóctonas están bajo control, si el ritmo de introducción de especies se ve reducido o aumentado;
- Especies comerciales, que permite conocer el estado de los stocks pesqueros;
- Eutrofización y contaminación, contaminación en el pescado y basuras marinas, que aportan información sobre los efectos de los aportes de materia orgánica, contaminantes y basuras que generan las actividades humanas;
- Ruido submarino, que permite conocer si aumenta o disminuye el aporte de sonido antropogénico en nuestros mares, así como los efectos de éste sobre las especies más vulnerables;
- El criterio de captura accidental del descriptor de biodiversidad, que tiene por objeto analizar la incidencia de la captura accidental sobre diferentes grupos de especies (aves, tortugas, reptiles, peces).

La importancia de las diferentes presiones varía en función de la demarcación marina de que se trate, tal como se puede comprobar en los documentos de la evaluación del segundo ciclo. Por ejemplo, el impacto de la pesca sobre los stocks pesqueros actualmente es mayor en el Mediterráneo que en el resto de regiones, mientras que parece estar reduciéndose en el Atlántico. Otros posibles impactos de la pesca, como el bycatch, tienen también bastante incidencia sobre determinadas especies como el cormorán moñudo, la pardela balear, la marsopa o el delfín común. En Canarias, las presiones antropogénicas más significativas para poblaciones de especies de aves y cetáceos parecen estar más relacionadas con la navegación (colisiones con cachalotes) y con la presencia antropogénica y la introducción de depredadores (ratas y gatos en colonias de aves). Las presiones que impactan sobre los hábitats marinos y las especies que de éstos dependen son muy diversas, desde las perturbaciones físicas debidas al fondeo de embarcaciones o infraestructuras, hasta alteraciones debidas a la contaminación, eutrofización o basuras marinas, así como introducción de ruido submarino.

Los cetáceos son un grupo de mamíferos marinos que vienen sufriendo un declive continuo en sus poblaciones, debido a múltiples amenazas. Muchas de las presiones resultan en muertes accidentales que se monitorizan mediante el seguimiento continuo de varamientos. Desde 2012 hasta la fecha, los varamientos de cetáceos en las costas

cantábricas han alcanzado una media de 289 individuos con un mínimo en 2015 de 128 individuos y un máximo en 2019 de 474 individuos. De ellos, aproximadamente un 60 % son varamientos de delfín común (*Delphinus delphis*).

Es necesario continuar con el seguimiento para conocer en primer lugar el estado de las poblaciones, además de poder establecer tendencias en estas presiones y comprobar los efectos de las medidas adoptadas para su reducción.

Dentro de los **programas de seguimiento** del estado del medio marino en nuestro país se incluye un control de las **basuras marinas** como resultado de la integración de España en proyecto europeo INDICIT II “Implementación del indicador sobre el impacto de la basura en tortugas marinas y biota en el marco de las Convenciones Regionales Marinas (RSC – OSPAR/Barcelona) y la Directiva marco para la estrategia Marina”. Este seguimiento se realiza tanto en las playas como en la columna de agua y los fondos marinos, así como de basuras ingeridas por algunas especies marinas indicadoras o de enmalle/enredo de organismos vivos en basuras marinas. También se incluyen subprogramas específicos sobre microplásticos en playas, en aguas superficiales y en sedimentos marinos.

En 2018 se hicieron 102 campañas de muestreo en las 26 playas del *Programa de Seguimiento de Basuras Marinas en Playas*, con una abundancia media de 366 objetos por campaña. La mayor parte de las basuras de origen conocido están relacionadas con las actividades turísticas (26 %), el transporte marítimo o navegación (14 %), o procede de las redes de saneamiento (7 %), resultando mucho más escaso el impacto de los residuos procedentes de las actividades pesqueras (3 %) o la agricultura (la última, únicamente identificada en lugares concretos). La basura de origen desconocido o que se corresponde con más de una fuente resulta ser mayoritaria (50 %).



Programas de seguimiento del segundo ciclo de estrategias marinas

