

**BIORREGIÓN
MEDITERRÁNEA**

**9540 PINARES MEDITERRÁNEOS DE
PINOS MESOGEANOS ENDÉMICOS**



MANUAL DE GESTIÓN DEL HABITAT: FICHA DE MANEJO Y CONSERVACION

DICIEMBRE, 2011

1. DATOS GENERALES DEL HÁBITAT:

CÓDIGO HÁBITAT	DESCRIPCIÓN
9530	9540 Pinares mediterráneos de pinos mesogeanos endémicos. <input type="checkbox"/> Prioritario
BIORREGION	MED

Códigos LHA:

- 42.821 Pinares de rodeno (*Pinus pinaster*) de la Península Ibérica
- 42.83 Pinares de pino piñonero (*Pinus pinea*)
- 42.8412* Pinares de pino carrasco (*Pinus halepensis*), con sotobosque de coscoja (*Quercus coccifera*), de las tierras mediterráneas
- 42.8413* Pinares de pino carrasco (*Pinus halepensis*), con sotobosque de maquias o sardas de encinar o de carrascal
- 42.8415* Pinares de pino carrasco (*Pinus halepensis*), con sotobosque de matorrales calcícolas, de las áreas interiores
- 42.8416* Pinares de pino carrasco (*Pinus halepensis*), con sotobosque de matorrales silicícolas, de tierra baja
- 42.B4* Pinares mixtos de pino carrasco (*Pinus halepensis*) y pino negral (*Pinus nigra* subsp. *salzmannii*)

Descripción del hábitat:

Son bosques dominados por pinos de las especies *Pinus pinaster*, *P. pinea* o *P. halepensis*. Se incluyen, además de los pinares naturales, las antiguas repoblaciones realizadas dentro del área natural de cada especie si el cortejo florístico es similar al de los primeros. Es decir, quedan excluidos los pinares sin sotobosque, a menudo procedentes de repoblaciones, y las repoblaciones jóvenes.

Estos pinares son propios del clima mediterráneo y en muchas zonas de Aragón suponen la etapa más madura de la vegetación, especialmente en el centro semiárido de la Depresión del Ebro (pinares de *Pinus halepensis*).

El pino carrasco (*Pinus halepensis*) es propio de climas cálidos y secos de la mitad oriental peninsular y de Baleares, casi siempre en sustratos básicos y por debajo de 800 m de altitud. Forma bosques en situaciones de extrema sequía, ya sea por razones climáticas (Valle del Ebro), o por la naturaleza del suelo (margas, arcillas, laderas rocosas e incluso yesos), con *Quercus coccifera*, *Juniperus oxycedrus*, *Rosmarinus officinalis*, *Phillyrea angustifolia*, etc.

El pino resinero o rodeno (*Pinus pinaster*) prospera en arenales y roquedos más o menos ácidos de casi toda la Península, siendo más raros en el nordeste y suroeste. En el interior crece de 700 a 1.700 m de altitud, con *Calluna vulgaris*, *Cistus ladanifer*, *C. laurifolius*, *Halimium viscosum*, etc. En Aragón son especialmente famosos y valiosos los pinares de *Pinus pinaster* sobre areniscas en la sierra de Albarracín.

El pino piñonero (*Pinus pinea*) forma pinares naturales o cultivados en muchas zonas de la Península, casi siempre en cotas bajas, aunque puede llegar a los 1.000 m de altitud. El sotobosque lleva arbustos de suelos más o menos arenosos o algo termófilos.

Especies típicas

Para consultar un listado de especies típicas, ver la ficha 9540 de BEPCTHICE.

2.- INVENTARIO: SUPERFICIES Y DISTRIBUCIÓN.

Los datos disponibles de la superficie de este hábitat en España son los siguientes (Fte. BEPCTHICE).

Región Biogeográfica	Superficie ocupada por el tipo de hábitat (ha)	Superficie incluida en LIC	
		ha	%
Alpina	—	—	—
Atlántica	—	—	—
Macaronésica	—	—	—
Mediterránea	14.012,22	9.193,52	65,61
TOTAL	14.012,22	9.193,52	65,61

No poseemos datos de la distribución ni de la superficie real de este hábitat en Aragón. Pero está incluido en la leyenda del Mapa de Hábitat de Aragón.

Región Biogeográfica	Superficie de distribución del tipo de hábitat (ha)	Superficie real ocupada por el tipo de hábitat (ha)	Superficie incluida en LIC	
			ha	%
Mediterránea Aragón	—	—	—	—

Este hábitat se ha incluido dentro de las formaciones de pinares mesogeanos que tienen como especies dominantes al pino carrasco (*Pinus halepensis*), pino de rodeno (*Pinus pinaster*) o pino piñonero (*Pinus pinea*).

Distribución por espacios (un total de 0 ZEC):

Superficies en los ZEC	Valores			
	ZEC	Suma de Área de distribución	Suma de Área de ocupación real	%
Total general	—	—	—	—

No podemos realizar el análisis del estado de conservación puesto que no poseemos datos de este hábitat.

2.1. Actualización del inventario.

CNTRYES <i>(Datos que figuran en el formulario CNTRYES)</i>	Superficie (% de superficie en ZEC)	—
	Representatividad Excelente (A) – Buena (B) – Significativa (C) – No significativa (D)	—

	<p>Superficie relativa % sobre el conjunto del hábitat en la región Mediterránea ≤ 100% (A) – ≤ 15% (B) – ≤ 2% (C)</p>	—
	<p>Estado de conservación Índice de naturalidad Excelente (A) – Buena (B) – Normal (C)</p>	—
	<p>Evaluación global Excelente (A) – Buena (B) – Significativa (C)</p>	—
ACTUALIZACIÓN	Este hábitat no se cartografió por lo que no se disponen en la actualidad de datos	
CALIDAD DATOS	Deficiente Comentarios: sigue pendiente de actualización el mapa de hábitat de Aragón, actualmente se están realizando trabajos de cartografía.	
METODOLOGIA		
RAZONES		

3.- ANÁLISIS DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN:

Como paso previo para valorar el estado de conservación del hábitat **9540** en la bioregión mediterránea, es necesario identificar los elementos indicadores que nos permitan realizar una categorización de su estado de conservación y así establecer los criterios necesarios para ello.

Hay que tener en cuenta las diferentes morfologías o estructuras que se pueden presentar en este tipo de bosques a la hora de establecer los patrones iniciales de comparación. Por ello se hace del todo necesaria la toma de datos en campo identificando las diferentes tipologías de bosque y la caracterización de cada uno de ellos.

3.1. Criterios de evaluación

Atributo	factor (o variable)	método (procedimiento de medición)	Tendencia deseable	Nivel seguimiento
Propiedades físicas	área, perímetro, forma	Mapas de estado de la masa forestal ("Stock maps")	Mantenimiento o aumento de la superficie y la conectividad. Evitar fragmentación	1
	Estructura del suelo	catas	Suelo bien formado	3
Composición	Patrón de dominancia de especies	Mapas de estado de la masa forestal ("Stock maps")	Dominancia de pinos autóctonos	1
	Composición, riqueza y diversidad de especies	Inventarios de vegetación en parcelas temporales	Máxima diversidad	2
Estructura	Patrón de distribución de tipos estructurales y estados sucesionales	Mapas de estado de la masa forestal ("Stock maps"). Determinación directa en el campo de 16 combinaciones posibles de tipo estructural y estado sucesional. Aplicación en "stock maps".	Tipo estructural alto y estado sucesional maduro	1

	Madera muerta	Presencia/ausencia; nº troncos (>1m largo y 20 cm diámetro) caídos muertos/Ha; m3 de madera muerta desglosada	Aumento de la cantidad de madera muerta	1,2y3
	Estructura horizontal (cobertura)	Cobertura en parcelas	Máxima cobertura	2
	Estructura vertical	Inventarios de vegetación por estratos, estimación del % de cobertura de los estratos	Estructura compleja	2
	Clases de edad	Seguimiento individualizado en parcelas permanentes: nº de pies por Ha según su clase diamétrica	Clases de edad bien distribuidas, estructura equilibrada	3
	Área basimétrica (m ² /Ha)	Medición de diámetros de árboles en parcelas	El área basal es estable o está aumentando, y no es menor que el área basal de referencia favorable	3
Dinámica	Regeneración	Observación cualitativa (nada, poca, mucha); inventarios de vegetación; seguimiento individualizado en parcelas permanentes	Abundancia de plántulas y juveniles	1,2y3
	Espacios abiertos (Aparición y desaparición, extensión)	Mapas de estado de la masa forestal ("Stock maps")	Equilibrio entre la aparición de claros y la desaparición por crecimiento de los árboles	1
	Incendios	Tasa anual de incendios (nº incendios / nº de años considerados)	El número de incendios es estable o está disminuyendo, respecto al valor de referencia favorable	1

Talas	Tasa media anual de talas	La cantidad de talas es estable o se esta reduciendo respecto al valor de referencia (media de talas existente hasta 1990)	1
-------	---------------------------	--	---

En sombreado: Criterios específicos obtenidos de BEPCTHICE. Resto de criterios: genéricos para bosques.

En este manual gestión no podemos establecer el grado de conservación inicial en cuanto a la superficie que ocupan y el grado de conservación, ya que no existe información sobre este hábitat, pero si disponemos de información, como la ficha de del BEPCTHICE y los datos aportados por Cataluña en su página Web

- http://www15.gencat.net/mediamb_habitats/AppPHP/cat/el_medi/habitats/habitats_idhic.php?id=9540#

Estado de conservación: Problemática y diagnóstico.

Como ya se ha mencionado en la descripción del hábitat se trata de pinares de carácter mediterráneo, entre los que se pueden distinguir varios tipos dependiendo de la especie de pino que domine el dosel y en ellos se incluyen aquellas repoblaciones realizadas con estas especies y que ya se han naturalizado y han asumido su cortejo florístico, por lo que se excluyen aquellos pinares inmaduros o en explotación o aquellos que no han desarrollado un sotobosque estructurado.

Estas masas en Aragón tienen su representación en las formaciones del Valle del Ebro para el pino carrasco. Existen pocas masas naturales, pero las que existen presentan una gran naturalidad y estructuración como son los Pinares de Valmadrid o en los Vedados de Zuera o de Fraga, donde podemos encontrar ejemplares vigorosos y de un magnifico porte que se entremezclan con carrascas y coscojas. Estas formaciones de pinares del Valle del Ebro aparecen entre los 400 y los 800 m sobre sustratos constituidos por calizas margosas y yesos, cuyas condiciones limitantes determinan la estructura aclarada de su sotobosque, formado por especies bastante termófilas. En estos pinares con coscoja es frecuente la presencia de ejemplares dispersos de *Juniperus phoenicea*, *Juniperus oxycedrus* y *Juniperus sabina*. En las umbrías de las zonas más elevadas, como en los montes de Zuera, la encina empieza a predominar, constituyéndose formaciones mixtas en las que la carrasca suele aparecer como

elemento arbustivo, pero han quedado relegadas a las laderas más umbrosas de las muelas o sierras de la depresión del Ebro donde encuentran refugio a sotavento del omnipresente Cierzo que deseca los llanos del valle y ventea con rabia los tozales y cabezos que presentan las condiciones idóneas para la instalación de parques eólicos o repetidores de telecomunicaciones.

Las masas de pino carrasco que se han mantenido en el valle del Ebro, como se ha mencionado, se instalan sobre laderas pronunciadas y sierras pedregosas con escasos suelos que debido a esa pendiente o escasez de suelo no han podido ser puestos en cultivo o no han sido explotables para pastos, o bien proceden de repoblaciones destinadas a evitar la erosión. Pero no solo la agricultura o la ganadería han puesto en jaque a estos pinares, sino que infraestructuras lineales como carreteras o líneas de trenes de alta velocidad también han supuesto una fragmentación de los mismos.

La aridez, las elevadas temperaturas, los fuertes vientos y el hecho de tratarse de un bosque mediterráneo hacen que los incendios sean una amenaza constante que casi todos los años se presenta devorando en ocasiones enormes extensiones de pinar como en el incendio del 2008 donde se quemaron más de 2.200 ha de monte en los montes de Zuera.

Respecto a las masas de pino de rodeno (*Pinus pinaster*) las principales extensiones se localizan en la Sierra de Albarracín formado parte del paisaje de Rodeno, piedra que da nombre al pino que se trata de areniscas rojas características de este sector del Sistema Ibérico que constituyen paisajes llamativos, abruptos, formados por grandes bloques entre los que crecen los pinares. Estas masas se han aprovechado hasta hace poco tiempo para la obtención de la resina para la fabricación de la trementina o su aprovechamiento como madera. En la actualidad la mayoría de los pinares se encuentran dentro del espacio protegido "Paisaje protegido de los Pinares de Rodeno" y su gestión está regulada por el PRUG de dicho ENP.

Otra de las áreas donde se desarrollan este tipo de pinares son las sierras de materiales paleozoicos ácidos del Sistema Ibérico entre las provincias de Zaragoza y Teruel. Muchos de estos pinares se trata de reforestaciones y plantaciones para la explotación forestal pero que debido a la escasa rentabilidad de la madera actualmente han sido abandonados como explotación o en muchos casos se trata de pinares jóvenes que no han alcanzado el turno de corta. Estos períodos o turnos de corta pueden ser variables dependiendo del uso que se vaya a dar a la madera, pero para obtener pies de calidad se dan turnos de 70 a 90 años. Sin embargo, la longevidad de esta especie se considera que ronda los 200 – 300 años. Muchas de las plantaciones o zonas con pino de rodeno han sido también reforestadas con otras especies como el pino royo (*Pinus sylvestris*).

La amenaza que existe sobre estas masas de pino de rodeno es principalmente el altísimo riesgo de incendio que poseen por tratarse de montes repoblados, descuidados o que han sufrido un abandono y se ha acumulado mucha rama muerta en la base o el suelo, que

sumado a la alta inflamabilidad de la resina convierte a estos pinares en auténticos polvorines en épocas de sequía. Además esta amenaza se ve potenciada por la presencia del hombre en dichos bosques en busca de setas o por la apertura de pistas forestales y la circulación de vehículos todoterrenos por éstas.

Además de la apertura de pistas la construcción de carreteras, instalación de parques eólicos o repetidores y antenas de telecomunicaciones suponen un riesgo considerable y una fragmentación del paisaje.

Otros factores que en menor medida afectan sobre la renovación de estos pinares son los daños provocados por la presencia de ungulados silvestres que eliminan plantones y causan daños en los fustes de ejemplares jóvenes. Vinculado a la presencia de la fauna silvestre está la caza con la consiguiente presencia de gente en el monte que incrementa el riesgo de incendio o provoca daños sobre renuevos.

Otra actividad muy localizada y que posee cierta regulación es la escalada que se realiza en los rodenos de Albarracín que en los últimos años ha alcanzado una fama internacional que se ha traducido en una masificación en algunos sectores con lo que ello conlleva de riesgo de incendios, apertura de caminos, vertido de basuras, residuos orgánicos o eliminación de renuevos de pinos y vegetación acompañante.

En algunas zonas donde esta especie prospera dentro del Sistema Ibérico, además de las amenazas mencionadas, hay que sumarle los aprovechamientos extractivos y minero que se hacen de losas de piedra ornamental.

Respecto a los bosques o rodales de pino piñonero (*Pinus pinea*), en Aragón son puramente anecdóticas y están principalmente ligadas a repoblaciones realizadas en las cercanías de algunos pueblos (como los de colonización de Monegros) y otras zonas del sector oriental del Sistema Ibérico en Teruel pero se considera como una especie alóctona en Aragón.

Actividades vs factores de conservación:

Código	Categoría	Criterios de evaluación
Agricultura y actividades forestales		
100	Cultivo	Eliminación del hábitat
101	Modificación de las prácticas de cultivo	Eliminación del hábitat
140	Pastoreo	Eliminación de renuevos
150	Concentración parcelaria	Eliminación del hábitat
160	Actividad forestal en general	Eliminación de estructura de edad
161	Plantaciones forestales	Eliminación de estructura de edad
162	Plantaciones artificiales	Eliminación de estructura

		de edad
163	Reforestaciones	Eliminación de estructura de edad
164	Huroneo	Eliminación de estructura de edad
165	Limpiezas de matorral	Eliminación de estructura de edad
166	Eliminación de árboles muertos o deteriorados	Eliminación de madera muerta
167	Tala de la masa forestal sin replantación	Eliminación de estructura de edad
170	Ganadería	Eliminación de renovos
180	Quema	Eliminación del hábitat
Pesca, caza y captura/recolección		
290	Otras actividades de caza, pesa y recolección	Eliminación de renovos
Minería y actividades extractivas		
330	Minas	Eliminación del hábitat
331	Minas a cielo abierto	Eliminación del hábitat
Urbanización, industrialización y actividades similares		
403	Urbanización dispersa	Eliminación del hábitat
409	Otras modalidades de urbanización	Eliminación del hábitat
420	Vertederos	Eliminación del hábitat
423	Vertederos de materiales inertes	Eliminación del hábitat
430	Estructuras agrarias	Eliminación del hábitat
490	Otros tipos de actuaciones urbanas, industriales y similares	Eliminación del hábitat
Transportes y comunicaciones		
500	Redes de comunicaciones	Eliminación del hábitat (fragmentación)
501	Sendas, pistas y carriles para bicicletas	Eliminación del hábitat (fragmentación)
502	Carreteras y autopistas	Eliminación del hábitat (fragmentación)
503	Líneas ferroviarias, trenes de alta velocidad	Eliminación del hábitat (fragmentación)
510	Transporte de energía	Eliminación del hábitat (fragmentación)
511	Tendidos eléctricos	Eliminación del hábitat (fragmentación)
Ocio y turismo (algunas actividades se incluyen en otros apartados)		
600	Deportes e instalaciones para el ocio	Eliminación del hábitat
608	Camping y caravanas	Eliminación del hábitat
620	Deportes y actividades de ocio al aire libre	Eliminación de renovos
622	Senderos peatonales, hípica y vehículos no motorizados	Eliminación de renovos
623	Vehículos motorizados	Eliminación del hábitat (fragmentación)
624	Montañismo, escalada y espeleología	Eliminación de renovos

Contaminación y otros impactos/actividades humanas		
710	Molestias por ruido	Molestias a los elementos del hábitat
720	Pisoteo, sobreutilización	Eliminación de renuevos
Procesos naturales (bióticos y abióticos)		
900	Erosión	Eliminación del hábitat
940	Catástrofes naturales	Eliminación del hábitat
948	Incendio (natural)	Eliminación del hábitat
949	Otras catástrofes naturales	Eliminación del hábitat

Enfoque de conservación - objetivos: Priorización de espacios.

Para la conservación de este hábitat establecemos los siguientes objetivos, de cara a priorizar las labores que se deben de llevar a cabo para mejorar el estado de conservación del hábitat y las especies que a él están ligadas y favorecer los procesos ecológicos que se ven alterados por las actividades que generan afecciones a este ecosistema.

1. Mejorar el conocimiento de este hábitat haciendo una clasificación de las tipologías de las parcelas de este hábitat para establecer las medidas de gestión adecuadas a cada una de ellas.
2. Ampliar la superficie de este hábitat dentro de los espacios Red Natura para asegurar su conservación.
3. Conservar las formaciones de este hábitat sin intervenciones, eliminando o evitando daños sobre él provocados por actividades humanas y favoreciendo procesos naturales de recuperación en las zonas degradadas.
4. Eliminar o reducir las perturbaciones procedentes de la actividad antrópica (ganadería, explotación forestal, etc.).
5. Conservar la estructura de edad de los bosques de pinos carrascos (*Pinus halepensis*) y de rodeno (*P. pinaster*) y el mantenimiento de la madera muerta como parte de esta estructura.
6. Mantener usos ganaderos compatibles con un buen estado de conservación del hábitat.
7. Favorecer y potenciar los elementos de interés para fauna vinculada a los bosques.
8. Eliminar aquellas barreras artificiales que fragmenten o limiten el desarrollo natural del bosque y que en la actualidad no tengan utilización o existan alternativas menos agresivas para este hábitat.

9. Eliminar la competencia de otras especies que han sido favorecidas en el área potencial por su interés maderero (ejemplo: *Pinus sylvestris* o *Pinus nigra* subsp. *nigra*).

Como paso previo a la aplicación de estos objetivos y de las medidas de gestión que se proponen es del todo indispensable la elaboración de una cartografía del hábitat, en la que se identifiquen aquellos espacios LIC que más importancia tienen para la conservación de este hábitat. Estos espacios serían prioritarios para la conservación de este hábitat en la región mediterránea, por lo que la puesta en marcha de medidas de gestión que asegurasen su conservación debería iniciarse o realizar un mayor esfuerzo en estos espacios.

Mientras no exista la cartografía de hábitats actualizada en la que se contemple la presencia de este hábitat se propone el uso de la cartografía forestal para identificar las formaciones donde se apliquen las siguientes medidas.

Medidas de gestión:

La conservación de los pinares mesogeanos mediterráneos, **9540** “Pinares mediterráneos de pinos mesogeanos endémicos” debe preservar su extensión, así como los procesos y la dinámica que regeneran estos bosques y mantienen su biodiversidad.

Para ello se recomienda:

- 1.1. Realizar estudios de la ecología de este hábitat y establecer una cartografía de calidad en la que se identifiquen las tipologías de este hábitat, así como de los elementos de su biocenosis.
- 1.2. Integrar los conocimientos sobre la dinámica (regeneración, mortalidad) en la gestión del bosque para determinar las causas de posibles procesos de decaimiento.
- 1.3. Potenciar y estimular la investigación de estos sistemas forestales mediante la integración de aproximaciones ecológicas y silvícolas usando diseños experimentales, estudios retrospectivos (paleoecología, dendroecología) y seguimientos a largo plazo.
- 1.4. Facilitar la colaboración entre gestores, conservadores e investigadores, así como la difusión de experiencias e investigaciones mediante todos los medios disponibles (congresos, charlas, revistas, internet, jornadas de investigación de los parques nacionales y naturales, etc.).
- 2.1. Elaborar propuestas de ampliación o creación de espacios LIC que incorporen áreas ocupadas por este hábitat que en la actualidad quedan fuera de la RN2000.

-
- 3.1. Establecer la obligatoriedad de realizar estudios de impacto ambiental a cualquier proyecto o iniciativa que pudiera afectar de alguna manera a este hábitat o a alguno de sus procesos ecológicos.
 - 3.2. Establecer medidas compensatorias para evitar la pérdida de renta de los municipios que tienen en la explotación forestal una fuente de ingresos y en cuyo plan de explotación forestal de sus montes vean limitada o excluida la extracción de madera para mejorar el estado de conservación de este tipo de bosques.
 - 3.3. Preservar zonas o bosques de protección sin intervención para su conservación integral, seguimiento e investigación.
 - 4.1. Realizar una gestión forestal integrada y sostenible que considere no sólo la extracción de madera y otros productos (setas), sino el respeto a otras especies forestales acompañantes tanto arbóreas como del sotobosque, la preservación de hábitat específicos como tocones, árboles muertos en pie, zonas sin intervención, etc. Favorecer la heterogeneidad estructural debe ser uno de los objetivos en la gestión forestal de estos bosques, ya que además de potenciar la biodiversidad, es un impedimento a la rápida propagación de los incendios.
 - 4.2. Proteger la regeneración de una excesiva presión por parte de herbívoros como ungulados domésticos, especialmente en poblaciones relictas con dificultades de reclutamiento. Establecer protocolos de pastoreo con estudios de capacidad de carga del medio para realizar un aprovechamiento correcto de estas formaciones sin provocar afecciones sobre los procesos ecológicos de estas formaciones y su biocenosis.
 - 5.1. Aplicar técnicas de gestión que emulen el régimen de perturbaciones naturales en cuanto a apertura de claras necesarias para la regeneración y el establecimiento de plántulas en aquellas zonas donde se considere favorable para el desarrollo y estructuración del hábitat.
 - 5.2. Fomentar el uso de ganado de équidos para las labores de desbroce de las zonas dominadas por monte bajo y un sotobosque denso siguiendo la definición del protocolo de pastoreo y la capacidad según el punto 4.2. Aumentar la carga de ungulados salvajes o domésticos allí donde sea insuficiente y disminuirla donde sea excesiva, buscando puntos de equilibrio entre los beneficios ecológicos y económicos que aportan los herbívoros y sus impactos negativos sobre el suelo y la vegetación.
 - 6.1. Establecer protocolos de pastoreo que contemplen el estudio de la carga ganadera, para permitir una tasa de renovación adecuada, estableciendo parcelas de exclusión de ganadería si fuera necesario.

-
- 7.1. Favorecer la presencia y conservación de ejemplares extramaduros, de cara a favorecer la fauna.
 - 8.1. Cierre de pistas o eliminación de infraestructuras obsoletas no utilizables o cuya función está suplida por otras cuya afección sea menor a la actual.
 - 9.1. Favorecer los procesos de expansión de estas formaciones eliminando posibles competidores en masas mixtas con otros pinos procedentes de repoblaciones (*Pinus sylvestris* y *P. nigra* subsp. *nigra*), mediante la tala selectiva de estas especies, favoreciendo la presencia y dominio del pino carrasco o de Rodeno en aquellas zonas donde sea predominante.

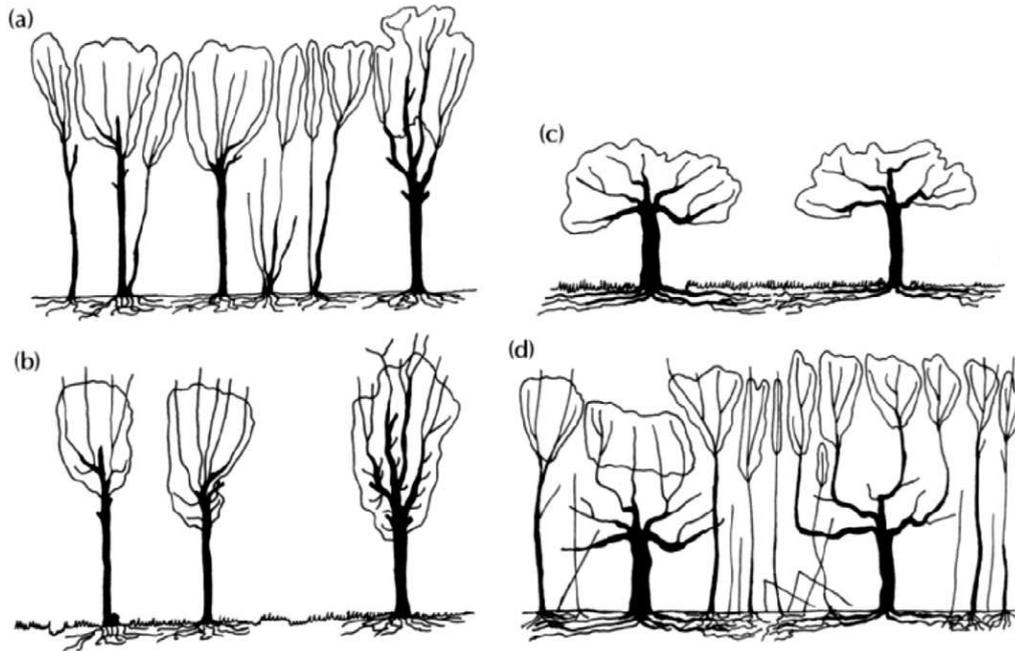
Protocolo de seguimiento

Nivel 1

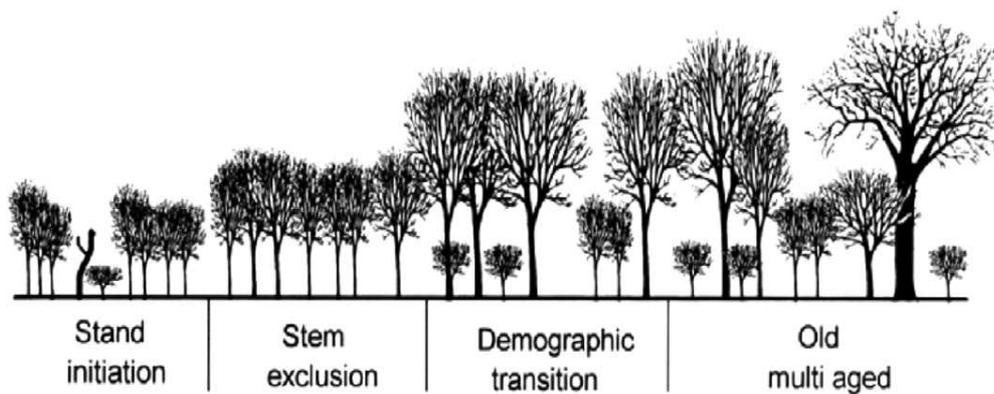
La evaluación y seguimiento de nivel 1 consiste en delimitar bien la ocupación espacial del hábitat y obtener valores de variables cualitativas o semi-cuantitativas mediante una prospección extensiva. Se puede realizar por personal bien entrenado pero no necesariamente especializado en biología. Si la formación es inaccesible, se puede realizar desde lejos, con prismáticos.

- a) Delimitación del área ocupada. Cada 5 – 10 años, cuando se disponga de nueva ortofotografía, se deben de **rehacer los mapas de hábitat** a nivel de LIC.
- b) Realización de **mapas de estado de la masa forestal** (“Stock maps”). Mediante un recorrido rápido en el que se lleguen a visualizar los límites del bosque, se trata de comprobar sobre el terreno los límites de la masa forestal cartografiados y **dibujar límites** internos con claros suficientemente importantes como para ser cartografiados. Hay que trabajar a una escala detallada, por ejemplo 1:5000. Interesa afinar aún más y **diferenciar unidades homogéneas** en cuanto a la dominancia de la (s) especies que definen el hábitat, estado sucesional, morfología de la masa, etc.

Patrones visuales para diferenciar estados sucesionales y tipos estructurales (copiado de BEPCTHICE):



Tipos estructurales: a) *coppice*; b) secundario; c) adherado; d) alto



Estados sucesionales. De izquierda a derecha: iniciación, exclusión, transición y maduro.

- c) Evaluar el **nivel de defoliación** de árboles. Al mismo tiempo que la elaboración o corrección de los mapas, consistirá en elegir una serie de árboles dentro del hábitat y observar su defoliación, así como la presencia de parásitos o líquenes, indicadores del vigor del árbol.

- d) Se anotará la presencia o ausencia de **madera muerta** a la vez que se realiza el recorrido, en puntos distribuidos por la formación. Pueden ser los mismos puntos en los que se realizan las observaciones de defoliación.
- e) En estos mismos puntos, se anotará el **grado de regeneración** en tres niveles: nada, poca o mucha.
- f) **Anotar las superficies que han sido afectadas por incendios, la fecha del último incendio y si se incendia repetidamente, la periodicidad de los incendios recurrentes.**
- g) **Detectar talas, determinar fecha de la última tala y tipo de tala (aclareo, matarrasa...).** En el caso de ser un bosque aprovechado madereramente, conocer el turno de corta.

Nivel 2

La evaluación y seguimiento de nivel 2 consiste en la toma de datos semicuantitativos en parcelas temporales, básicamente de composición florística y estructura. Se deben realizar por personal experto en el reconocimiento de especies vegetales.

- a) Se decidirá el esfuerzo de muestreo (número de parcelas) según el tamaño y variabilidad interna del hábitat. Se estratificará el muestreo según las unidades diferenciadas en los mapas de estado de la formación.
- b) Con una cinta métrica, se realizará un cuadrado de 15x15 m y se tomará la posición del punto central de la parcela con GPS.
- c) Se realizará un **listado de las especies** presentes en cada estrato, diferenciando el estrato arbóreo (< de 3 m de altura), el arbustivo (entre 0,5 y 3 m) y el herbáceo (< 0,5 m incluyendo leñosas). Se estimará el porcentaje de cobertura de cada estrato, incluida la cobertura de **suelo desnudo**.
- d) Se asignará a cada especie un valor de **abundancia-dominancia**, según la escala de Braun-Blanquet.
- e) Se anotarán el número de **troncos o ramas muertos** dentro de la parcela, diferenciando los caídos y los que estén en pie.
- f) Se anotará el número de pies de árboles definitivos del hábitat afectados por **defoliación** en diferentes clases.
- g) Se realizará una **fotografía** de la parcela antes de recoger la cinta métrica.

Nivel 3

La evaluación y seguimiento de nivel 3 requiere la instalación de parcelas fijas representativas de la variabilidad interna del hábitat, y se miden dentro de ellas variables cuantitativas, además de realizar los inventarios al igual que en el nivel 2. Está indicado sobre todo para establecer estaciones de referencia. La obtención de datos y su análisis es un proceso costoso, y requiere de un diseño elaborado por expertos en estudios ecológicos y la participación en el trabajo de campo de varias personas.

- a) Decidir el tamaño y número de las parcelas es difícil. En general, parece indicado que sean parcelas grandes, que recojan la variabilidad, gradientes y procesos a escala de hábitat.
- b) Instalación de las parcelas: deben marcarse de forma permanente, asegurando la durabilidad de las estacas. Se debe realizar un **mapa de la parcela**, ubicando en él cada individuo de *Pinus spp.*. Para esto puede ser útil establecer un sistema de coordenadas basado en la cinta métrica. Se tomarán varias **fotografías de la parcela**, al menos una desde cada vértice.
- c) En cada árbol se medirá su **tamaño** (altura, diámetro, tamaño de la copa), estatus competitivo (dominante, codominante, suprimido), **edad**, **capacidad reproductiva** (estima anual de la producción de frutos) y su grado de **defoliación** según siluetas estandarizadas del sistema de seguimiento europeo de sanidad forestal.
- d) Se establecerán subparcelas en las que cuantificar la abundancia de plántulas o juveniles (**regeneración**) de las especies arbóreas.
- e) También se mapearán los fragmentos de **madera muerta**, en pie o caídos, y se medirá su longitud y perímetro para obtener el volumen.
- f) Se tomarán muestras de **suelo** (varias en cada parcela, localizadas según el croquis) para realizar análisis físico-químicos.
- g) **Se medirá el diámetro de los árboles dentro de cada parcela**