

# CARACTERIZACIÓN DE ÁRBOLES VETERANOS Y BOSQUES MADUROS

**Enrique Arrechea Veramendi**

Gobierno de Aragón

Servicio Provincial de Desarrollo Rural y Sostenibilidad de Zaragoza

[earrechea@aragon.es](mailto:earrechea@aragon.es)



CENEAM, Valsain. 9 de abril de 2018

# **PARTES DE LA CHARLA:**

## **1ª PARTE: ARBOLES**

- ¿Qué caracteriza a un árbol viejo?
- Los árboles veteranos como ecosistemas vivos
- ¿Dónde están los árboles veteranos?
- ¿Qué amenaza a los árboles viejos?
- ¿Cómo gestionar los árboles viejos

## **2ª PARTE: BOSQUES**

- Los bosques maduros
- Caracterización de la madurez forestal
- Localización de rodales viejos
- Gestión de rodales viejos

## ÁRBOLES VIEJOS Y VETERANOS

Una definición aceptada hoy en día es la siguiente:

**Árbol Viejo** es el que reúne todas o la mayor parte de las siguientes características:

- a) Tener interés biológico, estético o cultural, debido a su avanzada edad.
- b) Estar en una etapa de desarrollo en la que el árbol se describe como viejo o extramaduro.
- c) Tener una edad cronológica elevada en relación con otros individuos de la misma especie.

Se emplea el término **veterano** para describir todos aquellos árboles que presentan características marcadas de árbol viejo, independientemente de su edad cronológica. El término **viejo** se emplea específicamente para árboles con una edad avanzada.

Las características a) y b) se basan principalmente en criterios morfológicos y de desarrollo, es decir, la fase de crecimiento, el declive y la decadencia del árbol en cuestión.

Por otra parte, la característica c), se basa en criterios demográficos, es decir, la edad del árbol respecto a la distribución de edades de los árboles de la misma especie.

Por tanto, el concepto **ARBOL VETERANO** es un concepto biológico, impreciso, pero muchas veces intuitivo.

Los árboles viejos y veteranos presentan unas características que les dan un enorme valor natural

¿Qué caracteriza a  
un árbol  
viejo/veterano?



Vamos a intentar descubrirlo por nosotros mismos señalando características en unos cuantos árboles...

**Pullizo de La Legua**  
*Quercus faginea*  
Luesia (Zaragoza)



**Pino Pindera**

*Pinus halepensis*

Villanueva de Huerva  
(Zaragoza)



**Cabeceros del Paular**  
*Populus nigra*  
Rascafría (Madrid)



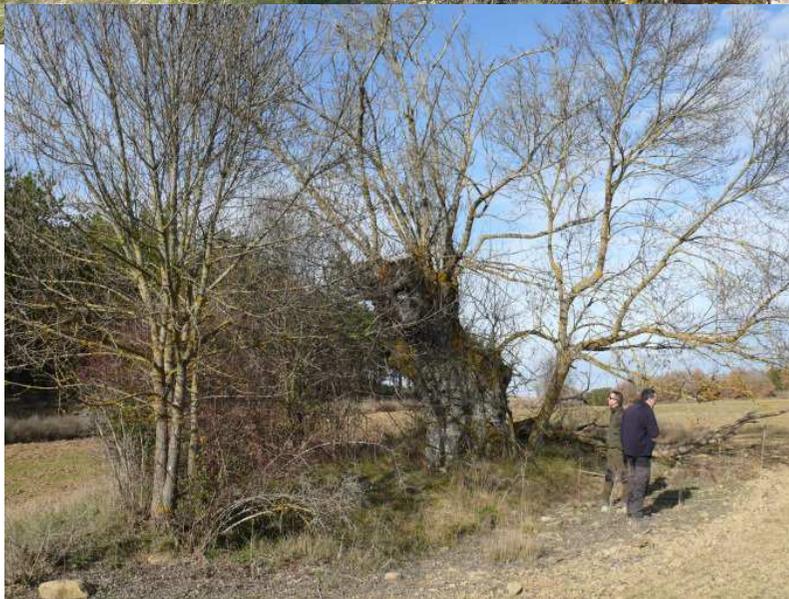
## Pinos de la Umbría de 7 Picos

*Pinus sylvestris*

Monte Valsaín (Segovia)



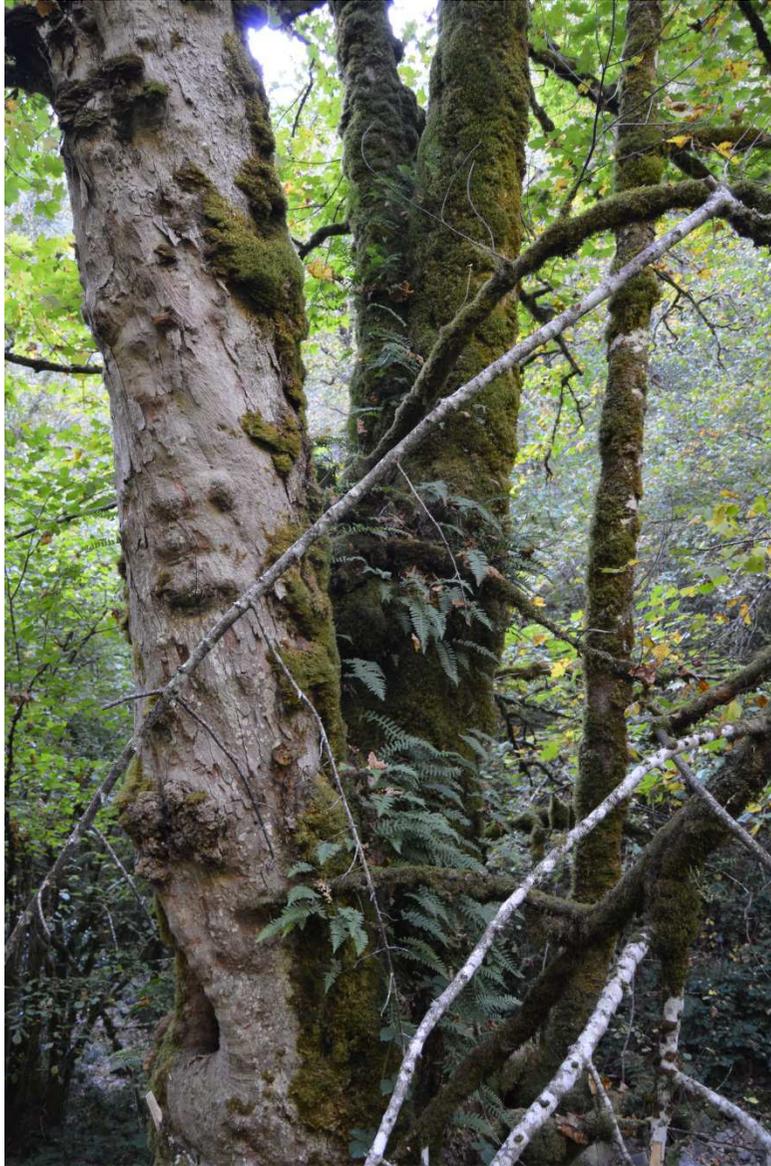
**Fragino de Roita**  
*Fraxinus angustifolia*  
Sos del Rey católico (Zaragoza)



## Arce

*Acer pseudoplatanus*

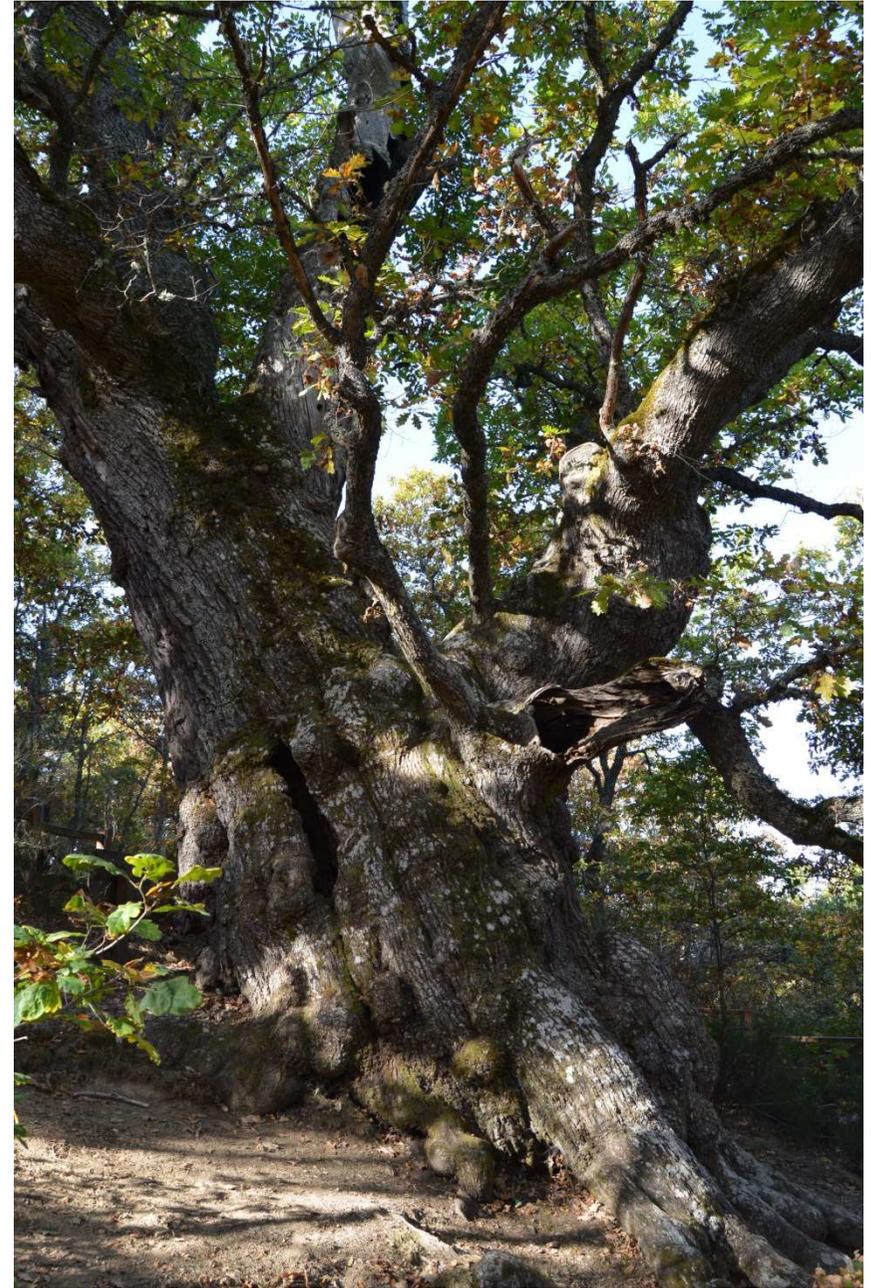
Bosque de Muniellos (Asturias)



# Roblón de Estalaya

*Quercus petraea*

Montaña Palentina (Palencia)



## Rasgos característicos de los árboles viejos (H. Read, 2000)

1. Perímetro de gran tamaño **para la especie y estación**
2. **No hay crecimiento en altura**, ni dominancia apical
3. Grandes **oquedades** presentes o formándose en el tronco.
4. Presencia de **lugares donde naturalmente se acumula agua**.
5. Cavidades con **putrificaciones**.
6. Fuste con **lesiones físicas y pérdida de corteza**.
7. **Madera muerta en la copa**.
8. **Exudaciones** de savia.
9. Presencia de **grietas protegidas de la lluvia**, en la corteza o bajo las ramas.
10. **Cuerpos fructíferos de hongos**
11. **Plantas epifitas**.
12. "Aspecto **viejo**".



## Rasgos característicos de los árboles viejos (H. Read, 2000)

- No hay crecimiento en altura, ni dominancia apical
- Grandes oquedades presentes o formándose en el tronco.
- Perímetro de gran tamaño para la especie y estación



## Rasgos característicos de los árboles viejos (H. Read, 2000)

- Presencia de lugares donde naturalmente se acumula agua.
- Cavidades con pudriciones.
- Fuste con lesiones físicas y pérdida de corteza.



## Rasgos característicos de los árboles viejos (H. Read, 2000)

- Madera muerta en la copa.
- Exudaciones de savia.
- Presencia de grietas protegidas de la lluvia, en la corteza o bajo las ramas.



## Rasgos característicos de los árboles viejos (H. Read, 2000)

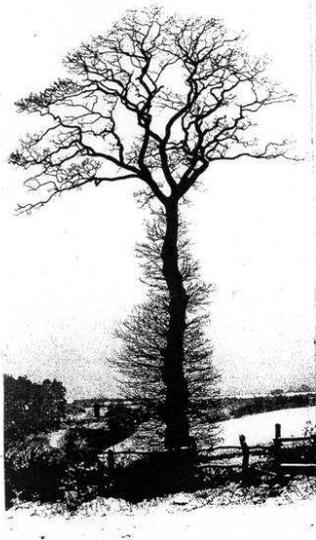
- Cuerpos fructíferos de hongos
- Plantas epifitas.
- “Aspecto viejo”.



## Algunas cosas sobre el envejecimiento:

**ATRINCHERAMIENTO:** La pérdida de la dominancia apical es un fenómeno que ocurre con la edad y no supone enfermedad, sino adaptación. Al envejecer y engrosar, resulta más difícil elevar la savia hasta zonas altas de la copa. El árbol reacciona dejando que muera esa parte alta y "reforzando" las ramas bajas, que se hacen más vigorosas.

### THE ARTHUR CLOUGH OAK



1910



1920s



c. 1950



1981



2009



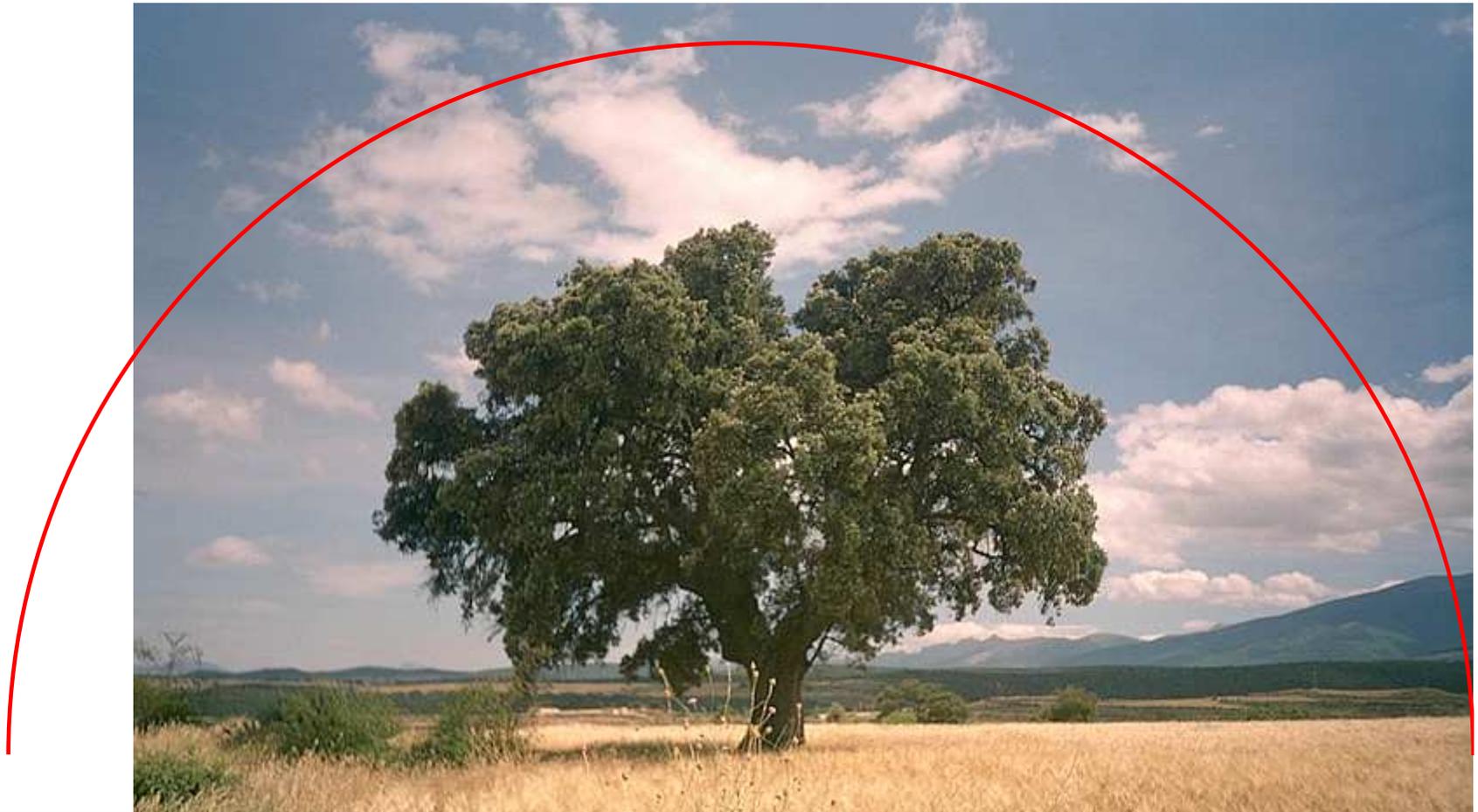
Algunas cosas sobre el envejecimiento:

Este **ATRINCHERAMIENTO** puede ser prematuro, debido a problemas fisiológicos generalmente relacionados con sequias o cambios en el entorno del árbol.



Algunas cosas sobre el envejecimiento:

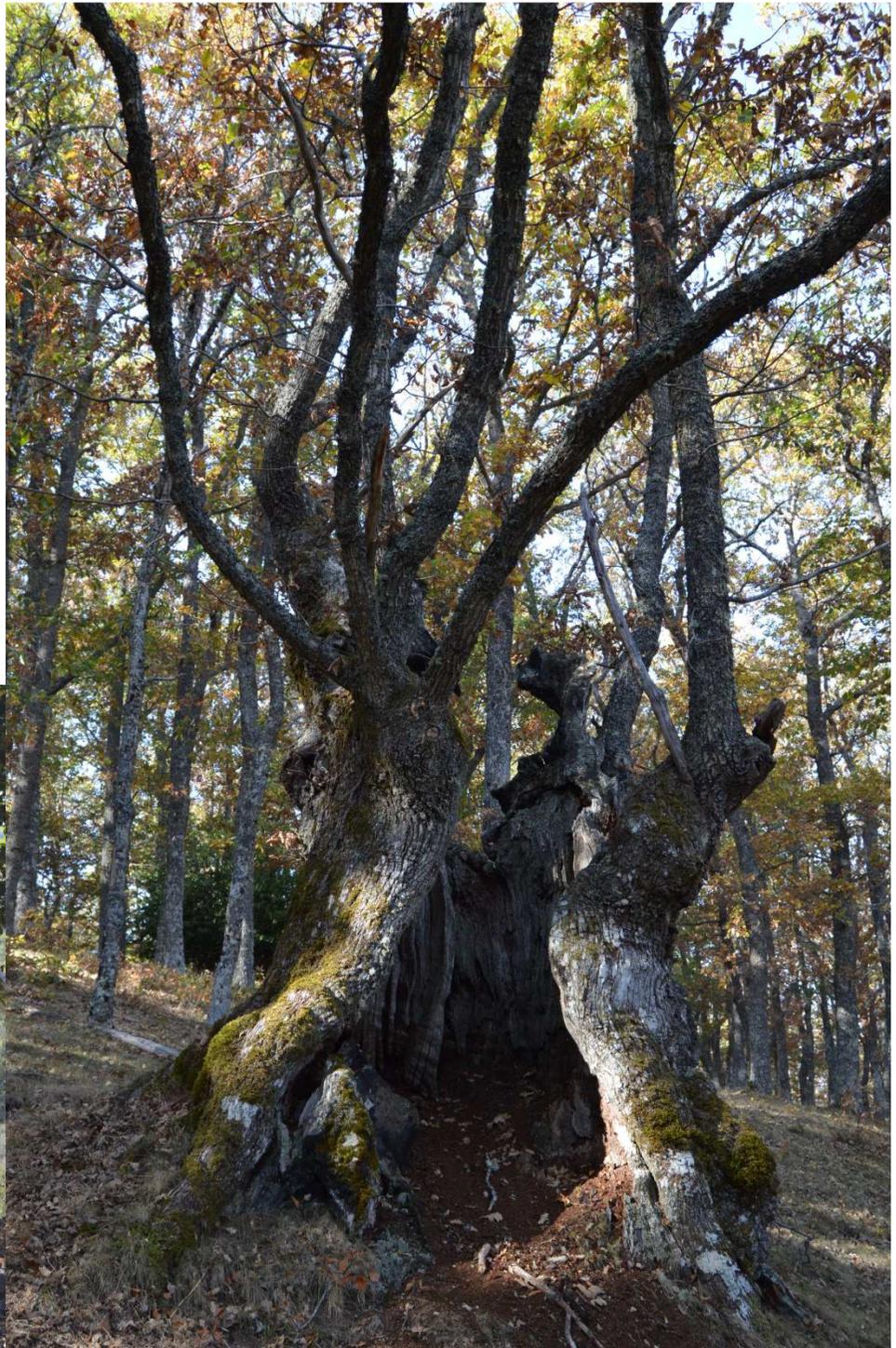
Las raíces también evolucionan con la edad. Las más profundas mueren y dominan las raíces superficiales que pueden extenderse hasta gran distancia.



**ZONA DE SEGURIDAD:** 15 x diámetro del tronco o 5m más allá del límite de la proyección de copa (el que sea mayor)

Algunas cosas sobre el envejecimiento:

Aunque el ahuecamiento del tronco limita la resistencia física del árbol, éste puede sobrevivir muchos años. En algunos casos, el tronco hueco puede ser más resistente a los empujes laterales.



## Algunas cosas sobre el envejecimiento:

La descomposición de la madera produce finalmente un humus cargado de nutrientes. En algunos árboles, este humus se almacena en el interior del tronco y, además de servir de habitat a multitud de especies animales, **sirve de alimento al propio árbol senescente**, que puede emitir **raíces aéreas interiores** para utilizarlo



Los árboles  
veteranos  
como  
ecosistemas  
vivos



Foto: Helen Read

# Seres VIVOS en los árboles viejos

- Cada árbol viejo es un universo complejo de seres vivos. En listado rápido podemos apuntar: Hongos, Plantas, Líquenes, Musgos, Invertebrados, Mamíferos, Aves, reptiles, anfibios...
- Es un ECOSISTEMA dentro de otro (el bosque) o aislado, si el árbol está en un jardín o plaza.



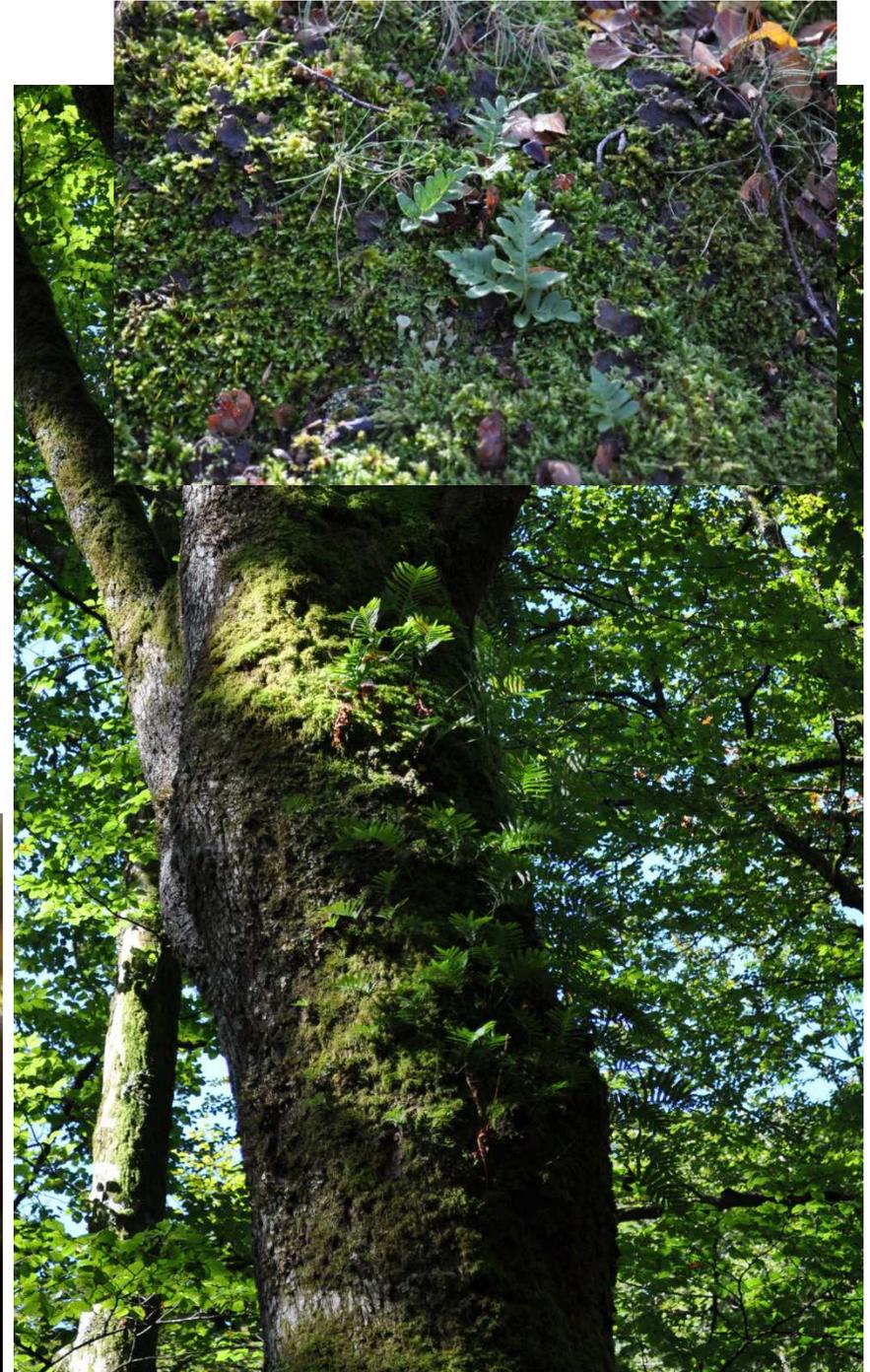
# Hongos

- Los hongos son imprescindibles en el proceso de descomposición de la madera, pero también existen especies micorrícicas imprescindibles para el ciclo de nutrientes forestal.
- Las relaciones entre ellos y los árboles son muy complejas. Hoy en día se habla incluso de redes fúngicas que interconectan los árboles del bosque



# Plantas, helechos, líquenes y musgos

- Se distribuyen principalmente sobre las cortezas agrietadas de árboles vivos o muertos, según la luz, humedad, etc.
- Forman asociaciones complejas que son a su vez habitat de comunidades animales muy específicas



También existe una flora especialista de la madera muerta



*Buxbaumia viridis* en Ordesa. Musgo catalogado “en peligro de extinción”

# Mamíferos

- Lirones, ardillas rojas, martas, principalmente buscan refugio y alimento en árboles huecos y relativamente pocos son completamente dependientes de los mismos
- Tienen especial importancia los Murciélagos, ya que hay muchas especies exclusivamente forestales que necesitan los árboles veteranos para refugio. De hecho su presencia y abundancia puede usarse como indicador de madurez del bosque



# Aves

- Muchas usan agujeros que ya existen (agateadores, búhos) y algunos hacen agujeros para alimentarse o nidificar.
- También hay muchas especies que utilizan árboles veteranos para hacer nidos, refugiarse, instalar dormitorios...



# Reptiles y anfibios

- A menudo hibernan en madera muerta
- Algunos ponen huevos en madera en descomposición o utilizan cavidades para la reproducción



# Invertebrados

Hay una GRAN variedad de invertebrados en los árboles viejos, muchos de los cuales son estrictos especialistas de este medio

La misma especie puede tener distintas necesidades de habitat como larva o adulto



# Invertebrados

- El 11% de los escarabajos saproxílicos europeos están amenazados (UICN)
- Comunidad de especies más amenazadas en Europa



*Lucanus cervus*



*Rosalia alpina*



*Pyrochroa serraticornis*

# Especies raras y amenazadas

## Osmoderma eremita

Especie **saproxílica obligada** cuyas larvas se desarrollan en la materia orgánica que se acumula en grandes cavidades de árboles viejos de gran porte, (Fagus sylvatica y diversos Quercus).

Su ciclo larvario se ha estimado de **entre tres y cuatro años**, por lo que la retirada de los grandes árboles viejos y muertos supone una amenaza para la supervivencia de la especie.

La capacidad de dispersión de la especie resulta muy limitada, ya que **los adultos vuelan tan sólo unos pocos centenares de metros** (100-300m), por lo que requieren un medio continuo que ofrezca cavidades adecuadas para su desarrollo.



# Especies raras y amenazadas

## Limoniscus violaceus

La escasa información disponible de esta especie muestra que se encuentra ligada a huecos de grandes árboles en bosques de caducifolios de ambientes húmedos. Sólo 3 localizaciones en España sobre Quercus.

Sus larvas son muy probablemente necrosaprófagas, y se cree que **se alimentan de restos de otros insectos saproxílicos** que habitan en los troncos de los árboles. Por lo tanto, para su desarrollo óptimo, a su ya escaso microhábitat habría que añadir la necesidad de que exista una comunidad bien representada de insectos en el árbol.



# Todos estos seres vivos dependen de los árboles veteranos ya que:

- Encuentran cobijo en agujeros, grietas, etc.
- Se alimentan de hojas, de yemas, de la madera muerta, del serrín, de exudaciones de savia, del cuerpo de fructificación de los hongos o incluso depredan o parasitan a especies saproxílicas.
- Ponen sus huevos en fisuras, cortezas estropeadas, madera en pudrición, bolsas de agua del tronco...

**Es decir: TODO O PARTE DE SU CICLO VITAL DEPENDE DE LOS ÁRBOLES VETERANOS**

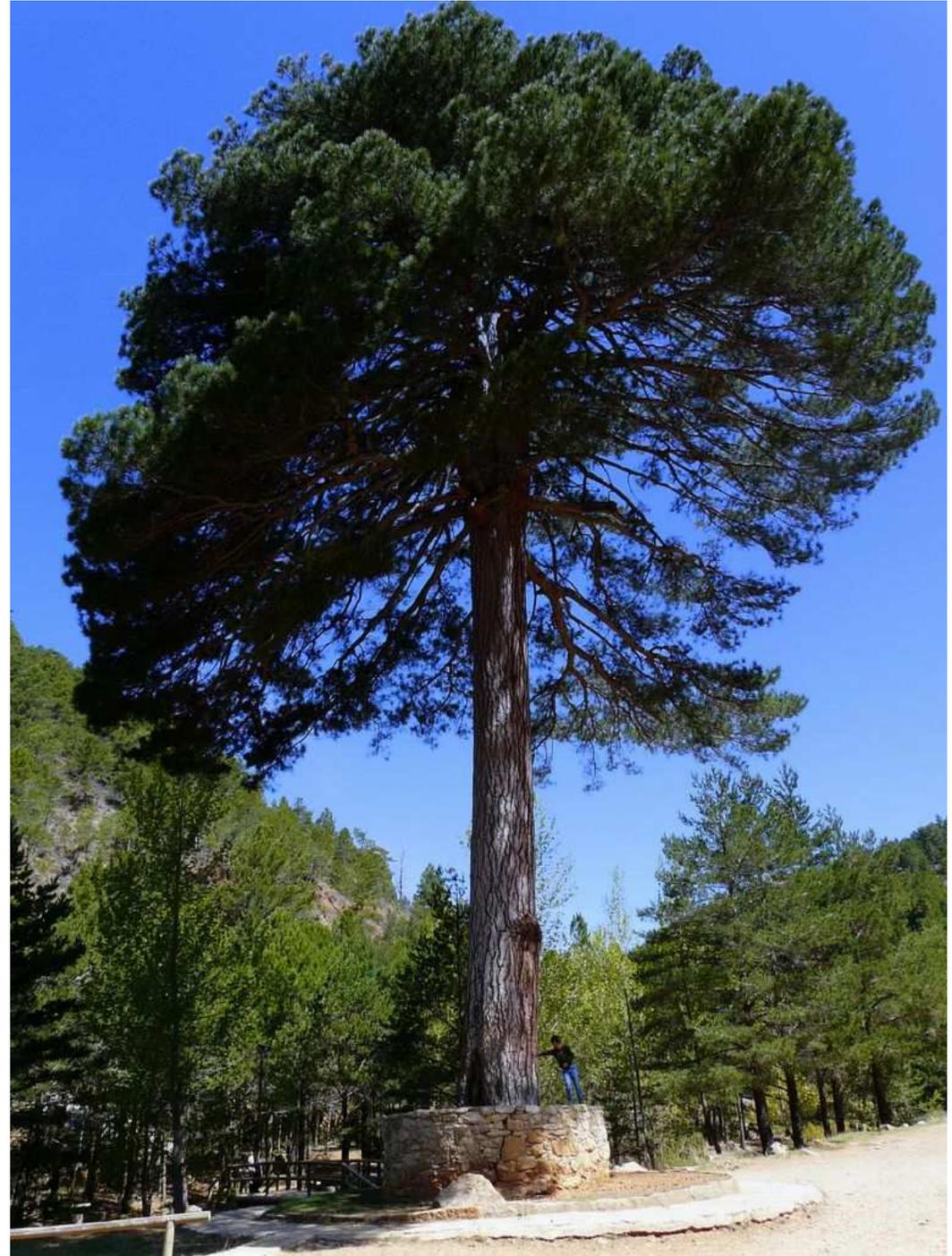


# Problemas de conservación de los seres saproxílicos

- Todas estas especies no pueden sobrevivir indefinidamente en un único árbol (algunos viven consumiéndolo)
- Muchas de estas especies tienen poca movilidad (necesitan árboles cercanos)
- Se necesitan grandes poblaciones de árboles viejos lo bastante próximos, con la máxima diversidad de microhabitats
- Puede que en la población de árboles haya una brecha generacional. Hay que pensar en las **futuras generaciones de árboles veteranos**



¿Dónde  
están los  
árboles  
veteranos?

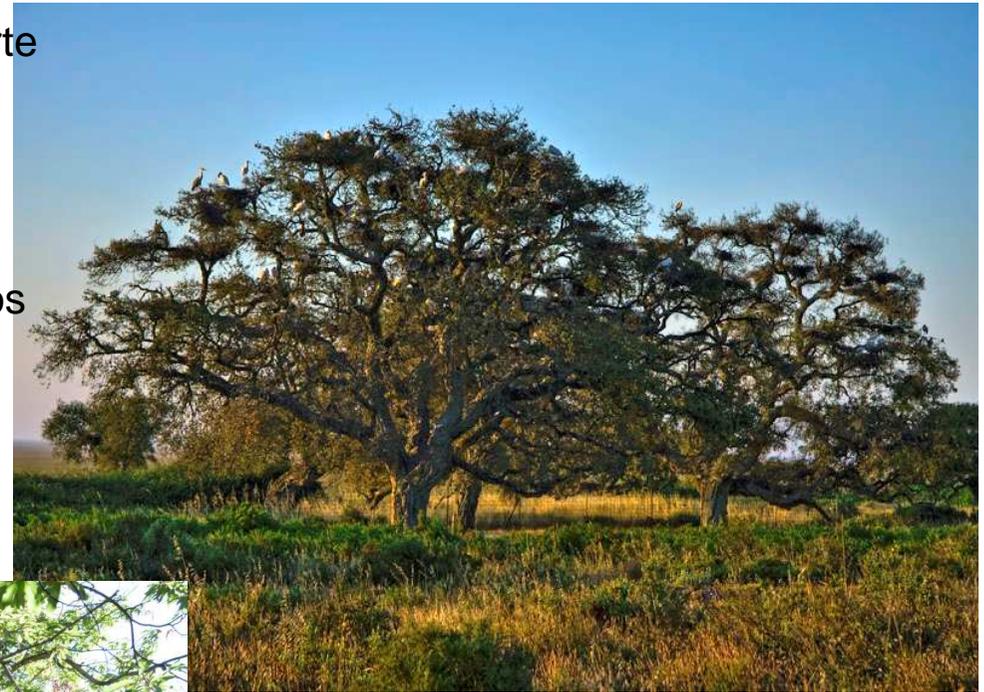


**Zonas agrícolas:** En ribazos y linderos de campos.  
Se han conservado por utilidad para el agricultor (sombra, linderos).  
Los cambios de cultivo y su intensificación han eliminado muchos o ponen en riesgo su conservación



**Dehesas ganaderas:** El árbol ha formado parte esencial de las dehesas ya que favorece el pasto al bombear nutrientes y da sombra y montanera.

El trasmochado para leñas ha favorecido la creación y mantenimiento de árboles veteranos en las dehesas.



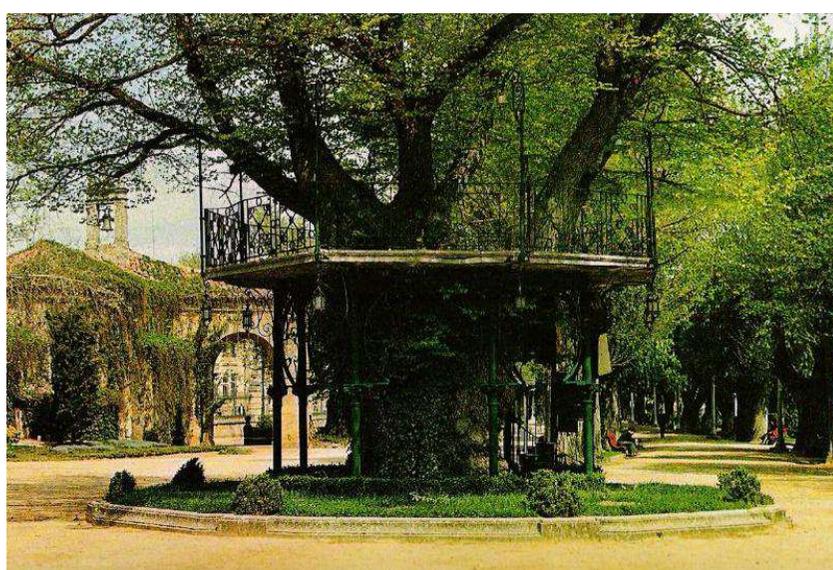
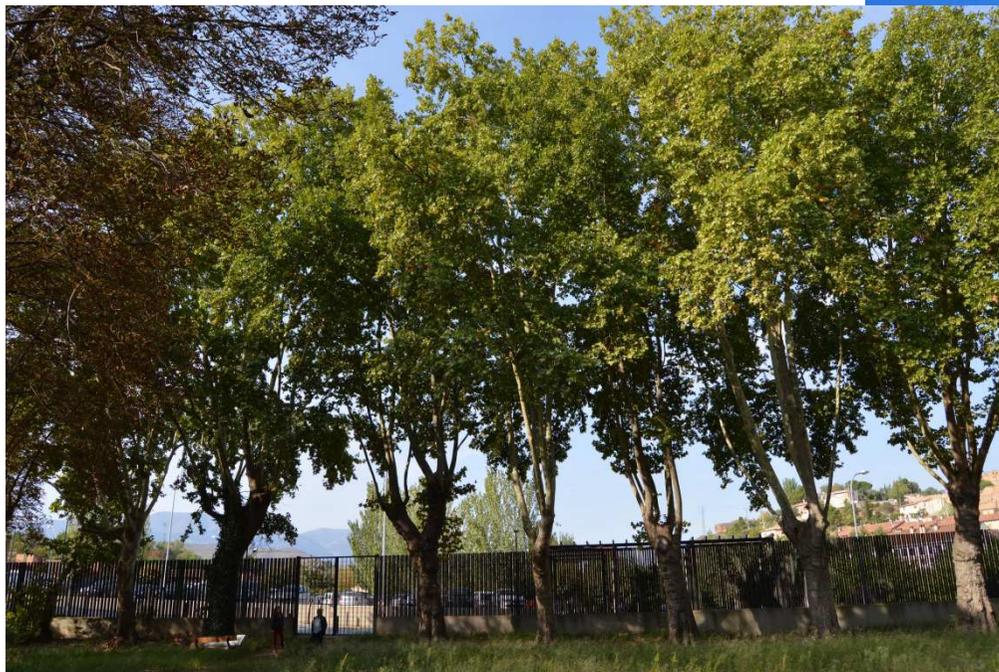
**Dehesas ganaderas abandonadas:** La falta de uso de las zonas silvopastorales ha generado un paisaje muy común en España de árboles veteranos rodeados por su propia regeneración o bosques jóvenes de especies pioneras



**Arboledas de trasmochos:** En uso o abandonados, los viejos trasmochos de haya, roble o los chopos cabeceros tienen todas las características de árboles veteranos



## Parques públicos y Privados

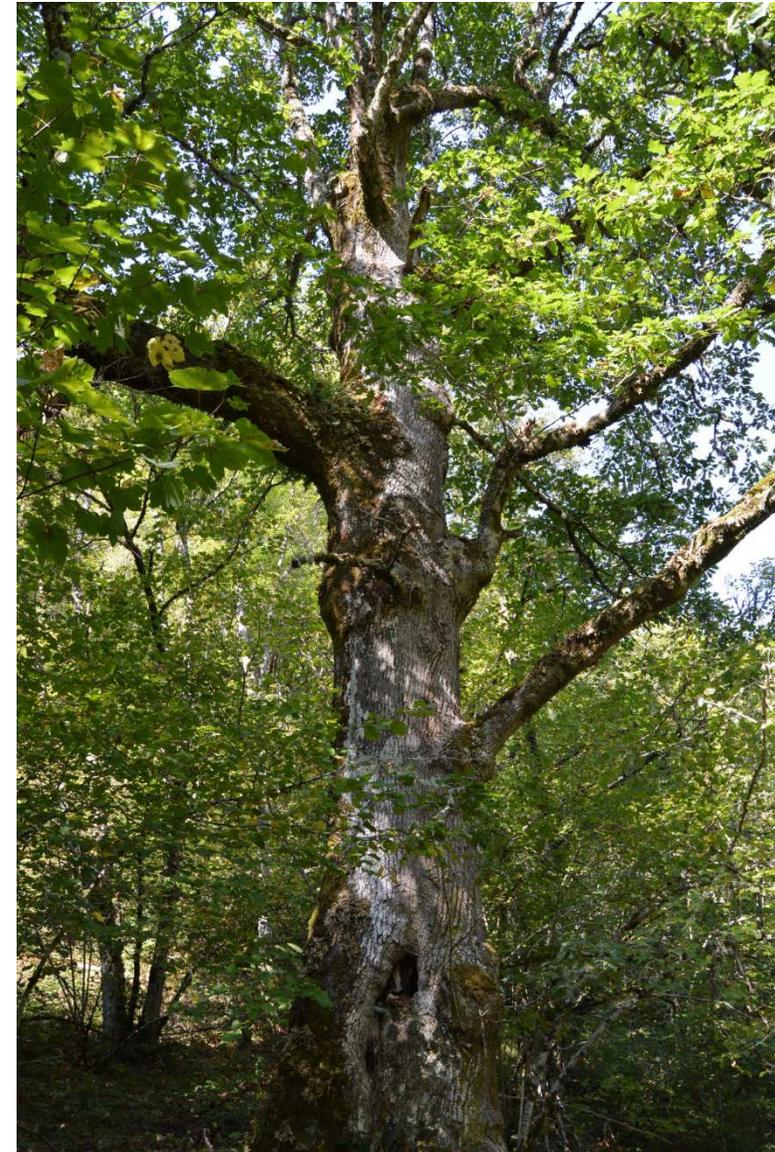


**Calles y plazas:**



**Bosques naturales:** Aunque parezca mentira, en nuestra península, es difícil encontrarlos en bosques.

La regularización y la corta de extramaduros por miedo a plagas y enfermedades los hacen muy escasos, salvo en bosques que provienen de usos silvopastorales abandonados.



**¡¡¡Replantaciones!!!:** En algunas ocasiones, la repoblación forestal ha respetado los pocos árboles preexistentes



¿Qué  
amenaza a  
los árboles  
viejos?



**Tala:** Evidentemente es lo peor que le puede pasar a un árbol...  
Los árboles veteranos no tienen madera o está muy deteriorada, por lo que se cortan porque:

- se consideran un riesgo para personas o cosas;
- por que se piensa que son una fuente de plagas y enfermedades o,
- simplemente, porque molestan.



**Daños en la copa:** Los más habituales están acusados por obras o construcciones, podas inadecuadas o fenómenos meteorológicos. Las roturas de fustes o grandes ramas pueden ser fatales para el árbol a medio plazo.



**Daños a la raíz:** Como generalmente “nos olvidamos” de la raíz, son muy habituales y sus efectos se manifiestan casi siempre unos años después de la lesión, por lo que muchas veces se olvida la causa.

- Obras, zanjas, caminos
- Laboreo y cambios de cultivo
- Compactación
- **Fertilización y riego**



**Daños al tronco:** Suele tratarse de actos vandálicos o actos intencionados para debilitar al árbol. También pueden producir daños las obras y una presión ganadera excesiva



**Competencia en masas forestales:** Los árboles veteranos compiten mal con otros árboles más jóvenes ya que tienen dificultades para crecer en altura. Las plantaciones o regenerados a su alrededor los superan fácilmente, impidiendo la llegada de la luz a la parte baja de su copa (que es la más vital), debilitándolos y causando su muerte.



¿Cómo  
gestionar los  
árboles  
viejos?



En general, el mejor consejo para la gestión de este tipo de árboles es: **NO HACER NADA.** Que nada cambie, nada modifique, nada altere las circunstancias vitales del árbol.



Lo más importante es caracterizar el árbol, anotar sus características y condiciones vitales, su estado sanitario y de vigor y los posibles riesgos y amenazas

¿Cuándo tendremos que actuar?:

-Cuando haya riesgo para las personas o las cosas

-Cuando haya riesgo para la supervivencia del árbol

NOMBRE DEL ÁRBOL: \_\_\_\_\_  
 ESPECIE: \_\_\_\_\_

MUNICIPIO: \_\_\_\_\_  
 PARCELA CATASTRAL: \_\_\_\_\_  
 COORDENADAS UTM: \_\_\_\_\_

TIPO DE PROPIEDAD: \_\_\_\_\_  
 MUP: \_\_\_ / Consorcio: \_\_\_ / Otras Públicas: \_\_\_ / Privada: \_\_\_

TIPO DE TERRENO DONDE ESTA UBICADO EL ÁRBOL:  
 Cultivo agrícola: \_\_\_ / Dehesa ganadera en uso: \_\_\_ / Dehesa abandonada: \_\_\_  
 Bosque natural: \_\_\_ / Repoblación forestal: \_\_\_ / Soto fluvial: \_\_\_  
 Parque público: \_\_\_ / Jardín privado: \_\_\_ / Plaza o calle: \_\_\_ / Plantación lineal: \_\_\_  
 Otros (especificar): \_\_\_\_\_

PERÍMETRO DEL TRONCO A 1,3m: \_\_\_\_\_ (en cm.)

FORMA DEL ÁRBOL:  
 Pie franco: \_\_\_ / Trasmucho: \_\_\_ / Trasmucho abandonado: \_\_\_ / Cepa: \_\_\_

POSICIÓN:  
 Erguido: \_\_\_ / Inclinado: \_\_\_ / Roto: \_\_\_ / Descalzado: \_\_\_ / Tumbado o caído: \_\_\_  
 Otra: \_\_\_\_\_

VIVO: \_\_\_ / MUERTO: \_\_\_

CARACTERÍSTICAS DE SENESENCIA:  
 Perímetro de gran tamaño para la especie y estación: \_\_\_ / "Aspecto viejo": \_\_\_  
 Tronco hueco: \_\_\_ / Grandes oquedades: \_\_\_ / Lugares donde se acumula agua: \_\_\_  
 Cavidades con pudriciones: \_\_\_ / Cuerpos fructíferos de hongos: \_\_\_  
 Pudrición parda: \_\_\_ / Pudrición blanca: \_\_\_ / Humus de madera: \_\_\_  
 Fuste con lesiones físicas: \_\_\_ / Pérdida de corteza: \_\_\_ / Ramas gruesas rotas: \_\_\_  
 Exudaciones de savia: \_\_\_ / Grietas protegidas de la lluvia: \_\_\_

SERES VIVOS ASOCIADOS:  
 Plantas epífitas: \_\_\_ ¿sps?: \_\_\_\_\_  
 Helechos: \_\_\_  
 Líquenes: \_\_\_  
 Musgos: \_\_\_  
 Nidos de pájaros: \_\_\_ ¿sps?: \_\_\_\_\_  
 Refugio de murciélagos: \_\_\_\_\_  
 Agujeros de entrada/salida de insectos: \_\_\_\_\_

HUECOS:  
 Nº aproximado de huecos de más de 5 cm. en fuste y ramas: \_\_\_\_\_

MADERA MUERTA:  
 Madera muerta gruesa (> 15 cm) en el fuste o ramas: \_\_\_\_\_  
 Madera muerta gruesa (> 15 cm) en el suelo: \_\_\_\_\_

CALIDAD DEL HABITAT DONDE ESTA EL ÁRBOL  
 Muy buena: \_\_\_ / Buena: \_\_\_ / Regular: \_\_\_ / Mala: \_\_\_\_\_

VALOR PAISAJÍSTICO DEL ÁRBOL:  
 Muy alto: \_\_\_ / Alto: \_\_\_ / Moderado: \_\_\_ / Bajo: \_\_\_ / Ninguno: \_\_\_\_\_

FACTORES DE AMENAZA (Indicar grado de amenaza: Muy alto, alto, moderado, bajo)  
 Sombra de árboles vecinos: \_\_\_ (\_\_\_\_\_)  
 Competencia de árboles jóvenes: \_\_\_ (\_\_\_\_\_)  
 Presión ganadera excesiva: \_\_\_ (\_\_\_\_\_)  
 Presión de visitantes: \_\_\_ (\_\_\_\_\_)  
 Vandalismo: \_\_\_ (\_\_\_\_\_)  
 Compactación del suelo próximo: \_\_\_ (\_\_\_\_\_)  
 Laboreo del suelo próximo: \_\_\_ (\_\_\_\_\_)  
 Proximidad de infraestructuras viarias: \_\_\_ (\_\_\_\_\_)  
 Proximidad de líneas eléctricas: \_\_\_ (\_\_\_\_\_)  
 Otros: \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)  
 ¿Existe riesgo para las personas? \_\_\_ (\_\_\_\_\_)  
 ¿Existe riesgo para infraestructuras? \_\_\_ (\_\_\_\_\_)

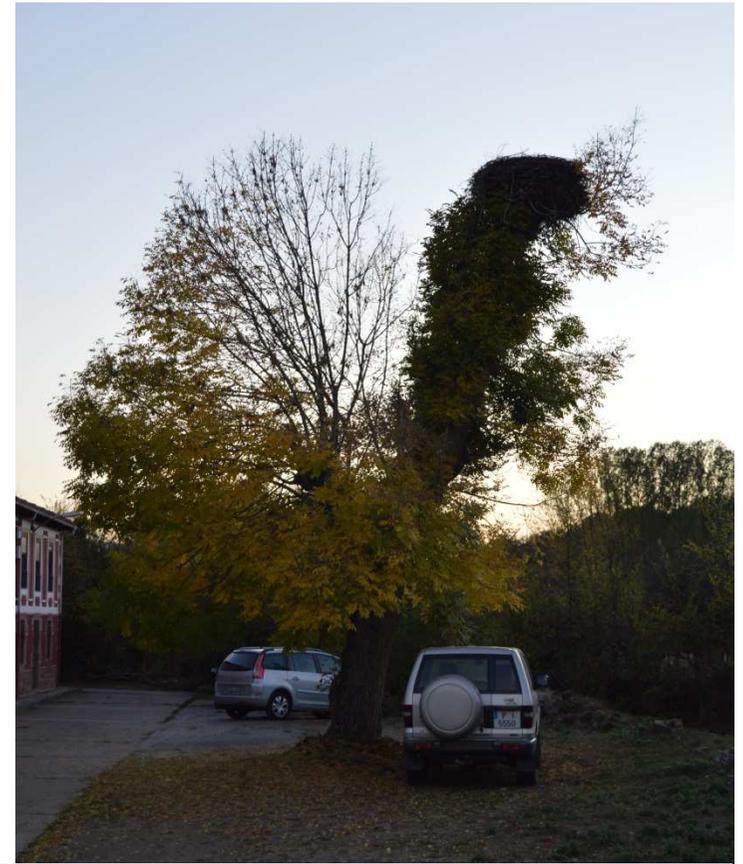
PROPUESTA DE GESTIÓN: \_\_\_\_\_

FOTOGRAFÍAS

Vista general	Vista del fuste
	Detalles

FECHA DE LA VISITA: \_\_\_\_\_  
 AUTOR DE LA FICHA: \_\_\_\_\_

En el caso de que se prevea un riesgo para las personas, la mejor solución es mover el objetivo o evitar el acceso mediante vallados



Si el que corre peligro es el propio árbol, debemos planificar los trabajos cuidadosamente y no buscar soluciones rápidas.

Un árbol viejo sigue un reloj distinto al nuestro. Lo que a nosotros nos parece urgente para salvarlo, puede suponer un grave daño para él



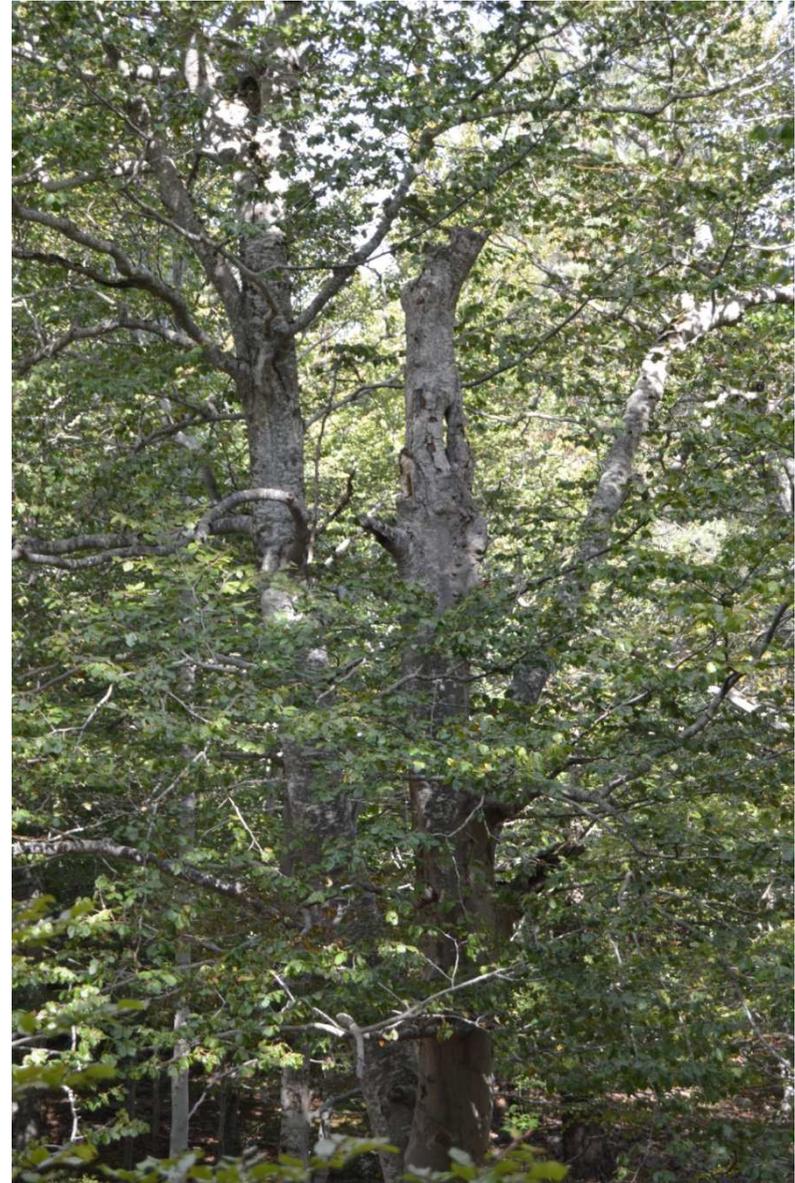
**Es importante gestionar el suelo:** Los riesgos para los árboles provienen en muchos casos de un uso inadecuado del suelo que genera daños en las raíces.

Si se hacen análisis someros estas amenazas pueden quedar desapercibidas, culpando a plagas o enfermedades de situaciones que se deben, simplemente, a problemas fisiológicos causados por las dificultades que han de superar las raíces de los árboles para realizar su trabajo.

Por otra parte, la posibilidad de realizar trabajos en el suelo bajo el árbol y su entorno dependen en gran medida de la propiedad del terreno.



**Arboles veteranos en la gestión forestal:** En el proceso de Ordenación de los montes pueden aparecer árboles veteranos. En este caso deben considerarse **OBJETOS DE CONSERVACIÓN** e incluir en el Plan Especial las actuaciones o restricciones necesarias para su conservación.



**Gestión de la competencia:** En el ámbito forestal podemos encontrarnos con frecuencia con el problema de la competencia de copas de los árboles veteranos con otro arbolado joven procedente de la regeneración natural o de repoblación. Podemos realizar tratamientos selvícolas dirigidos a liberar de forma paulatina a los árboles viejos y favorecer su supervivencia.



**Gestión de la copa:** la poda de los árboles veteranos debe ser una solución a tomar en pocas ocasiones y siempre realizada por expertos tras un detallado análisis de su efectividad y efectos positivos sobre el árbol y teniendo en cuenta la relación coste/beneficio. En ningún caso se decidirán podas “*para quitar una rama muerta*” o para “*evitar que avance la pudrición*”.



# https://vetree.eu/es

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying "https://vetree.eu/es/page/10/". The page title is "Vetree - Veteran Tree Ne". The browser's address bar shows "Es seguro" and the URL. Below the address bar, there are icons for "Aplicaciones", "Correo Electrónico de", and "Visor SigPac V 3.3".

The website content includes a navigation menu on the left with the following items: Inicio, El proyecto, Socios, Material de formacion, e-learning, Mentoring for trainers, Seminario Internacional, Enlaces de interes, and Calendario.

The main content area is titled "VETree" and contains the following text:

Bienvenidos a la página web del proyecto VETree.

VETree es el acrónimo de 'Vocational Education and Training on Veteran Trees' (Formación a nivel profesional acerca de la gestión de árboles viejos), un proyecto europeo creado por cinco organizaciones, que empezó en noviembre de 2012 y finalizará en octubre de 2014.

El objetivo del proyecto es crear un programa de formación de calidad, a nivel europeo, en la gestión de árboles viejos. El programa de formación incluirá tanto material básico como avanzado, herramientas de formación y tutorías online, videos,...

Si deseas más información, ponte en contacto con el coordinador del proyecto, Inverde, o con alguno de los socios.

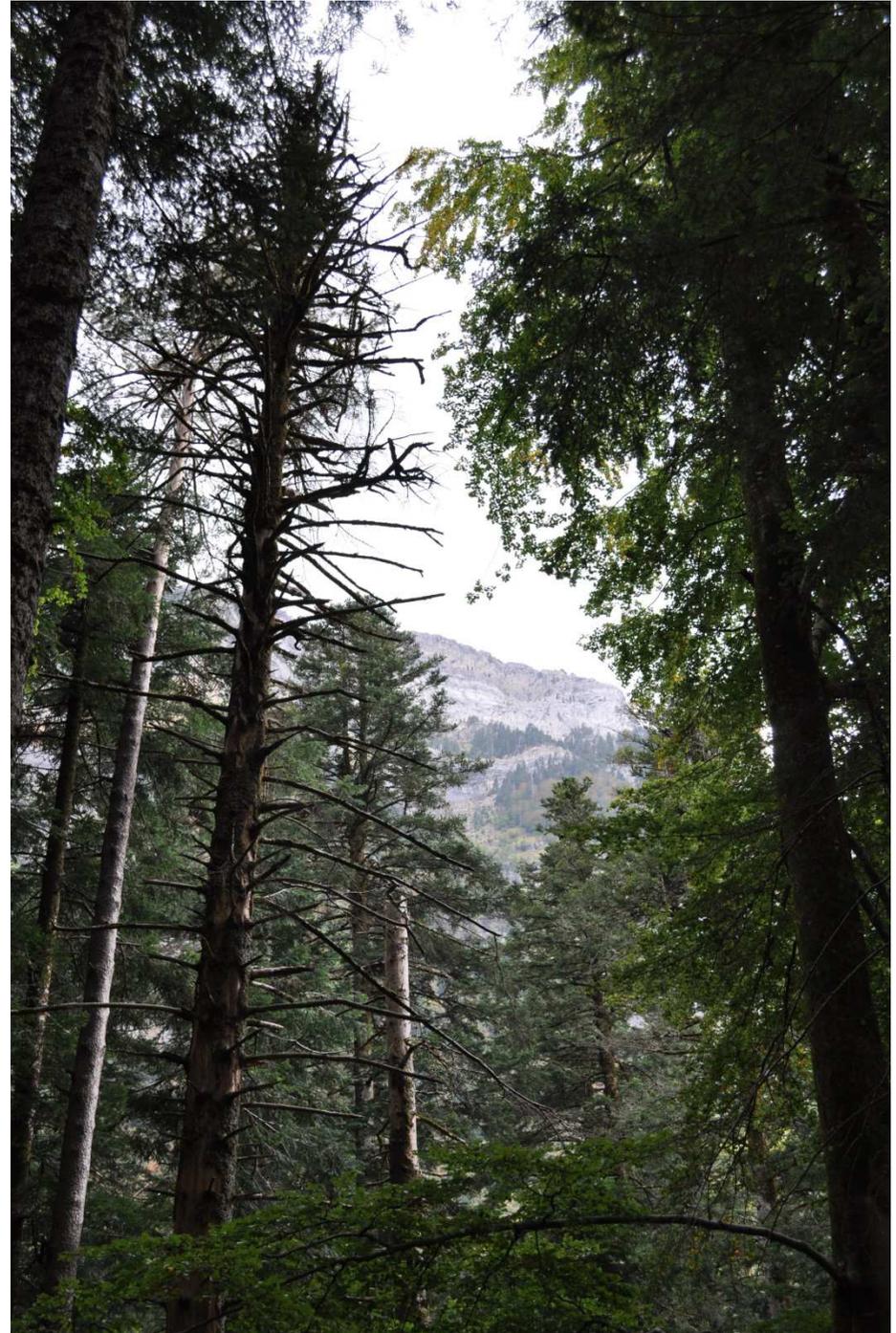
Below the text is a large photograph of a massive, ancient tree with a thick trunk and dense green foliage, situated in a grassy field with a wooden fence in the background.

On the right side of the page, there is a calendar for "APRIL 2018" and a "NEWS" section. The news section contains the following updates:

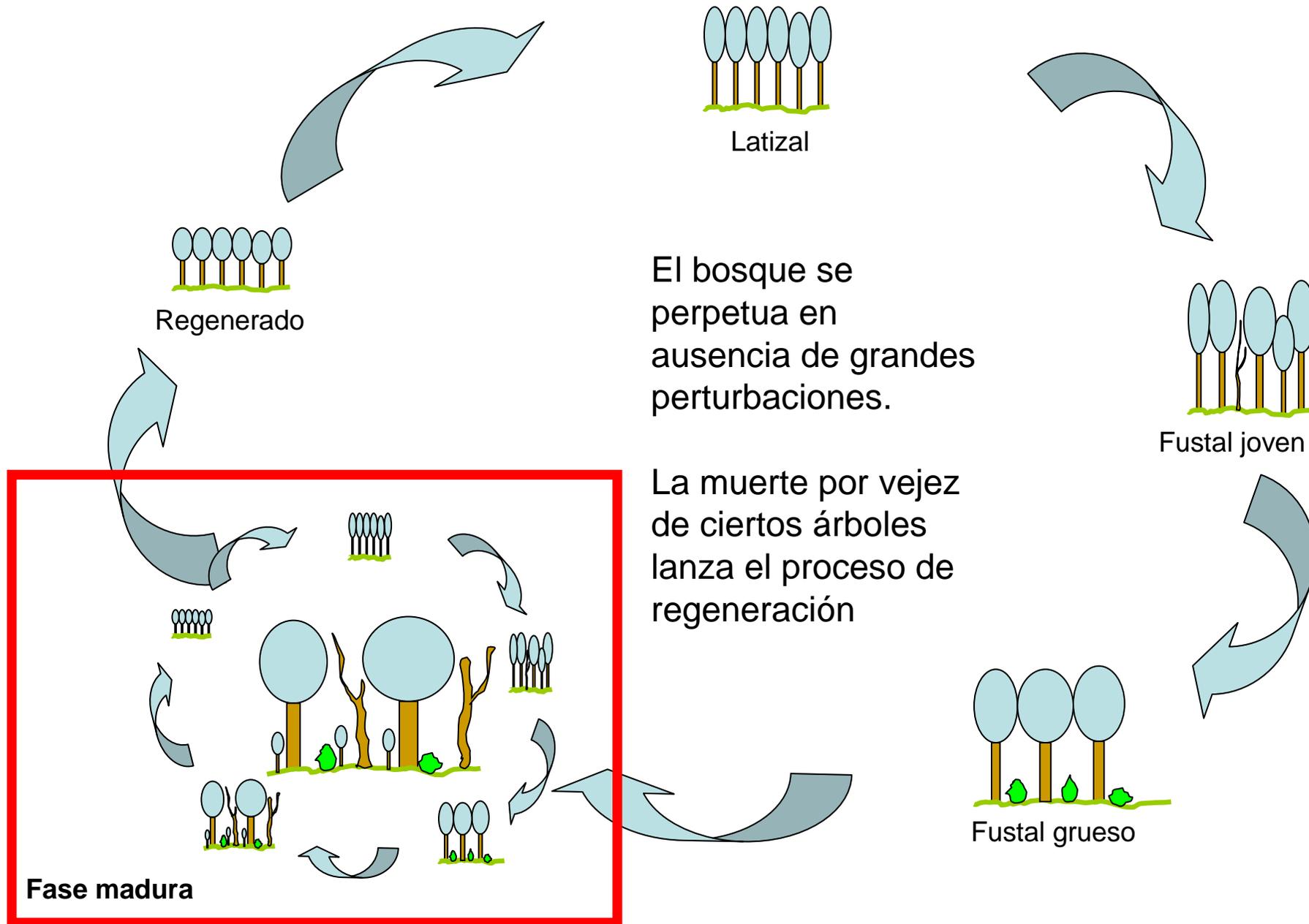
- VETree project ends**: Sad but true ... the VETree project has officially come to an end. But no worries, the VETree website and Facebook page will stay online. Spread the word!
- Training material and e-learning**: We are working hard to upload all the training material, videos and quizzes in all languages. We apologise if some pages do not exist yet in your language or if some links do not work yet. Everything will be functioning soon.
- International Seminar**: The international seminar was a big success! Almost 100 participants from 7 different countries were introduced to tree yoga and enjoyed an array of talks on different aspects of veteran tree management.

The Windows taskbar at the bottom shows the Start button, several application icons (Chrome, PDF reader, Spotify, File Explorer, Edge, Word, Chrome), and system tray icons including the language "ES", volume, and date "06/04/2018".

# Los bosques maduros



# Fases del ciclo silvogenético



**Bosque:** ecosistema cuya fisionomía y estructura principal viene determinada por una formación arbolada más o menos continua. Compuesto por un mosaico de teselas o “**rodales**” en diferente estado sucesional.

**Rodal:** sector del bosque de características estructurales, específicas y ecológicas relativamente homogéneas, que se distingue claramente de los otros sectores que le rodean. Lo habitual es que el rodal cuente con una superficie comprendida entre 5 y 50 ha.

**Bosque maduro:** bosque cuya dinámica está libre de intervención humana, compuesto por rodales en todas las fases de desarrollo, singularmente con presencia de rodales en la “fase de senescencia” (**rodales viejos**). Un auténtico bosque maduro debe tener tamaño suficiente para mantener los ciclos ecológicos y para que se dé el ciclo completo de fases de desarrollo, de modo que un determinado rodal viejo pueda ser reemplazado en el futuro por otro con la suficiente madurez para sustituirle en sus funciones. Es decir para poder mantener las características de bosque maduro a perpetuidad.

**Bosque viejo:** Traducción de la expresión inglesa “*old-growth forest*” que realmente se refiere a una fase dinámica del rodal, y no a todo un bosque. Es muy poco probable encontrar un bosque viejo en su totalidad, por lo que es más correcto “Bosque maduro”.

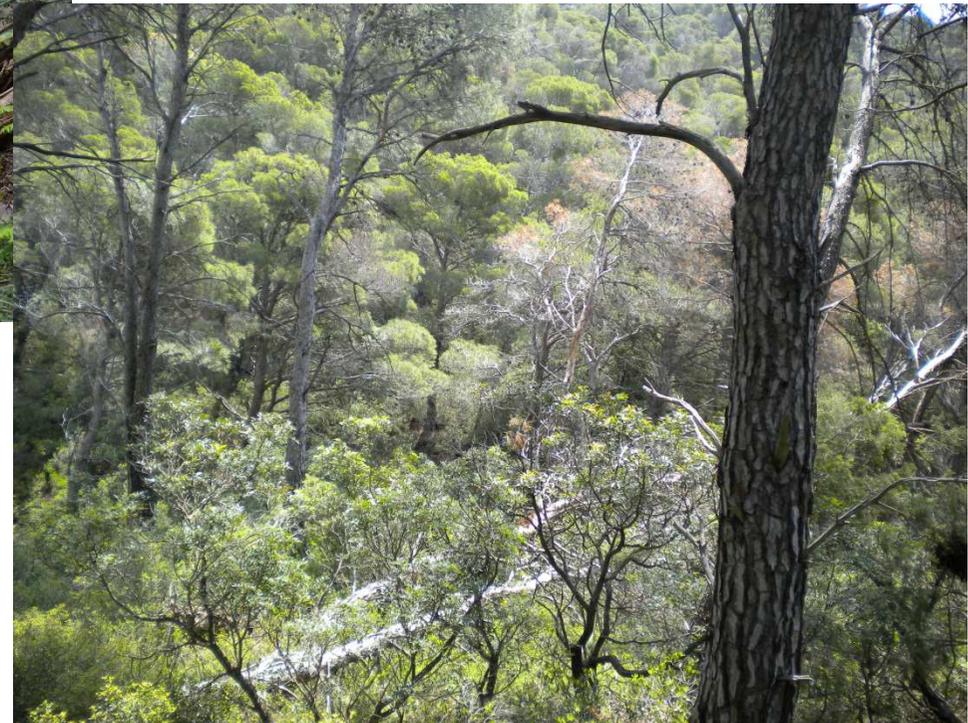
**Rodal viejo:** aquel que tiene “características de madurez”: **presencia de árboles de gran tamaño, aperturas en el dosel de copas, presencia de golpes de regenerado, biomasa muerta en pie y en el suelo en cantidad significativa, presencia frecuente de microhábitats en los troncos de los grandes árboles, y ciclos ecológicos complejos y completos.**

**[Rodal viejo cultural]:** rodal formado en su mayor parte por árboles viejos, resultado de un manejo histórico. Generalmente este último tipo de rodales viejos de origen antrópico carecerán de alguna o muchas de las características de madurez, especialmente la dinámica poblacional natural.

## Características definitorias:

- Escasa o nula explotación humana
- Dinámica natural
- Elementos estructurales únicos (Poco o nada frecuentes en bosques explotados)
- Biodiversidad dependiente de esos elementos estructurales

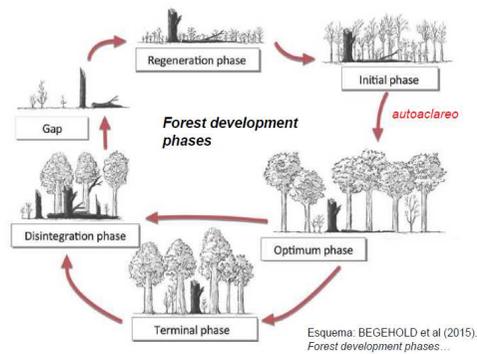
## Madurez forestal



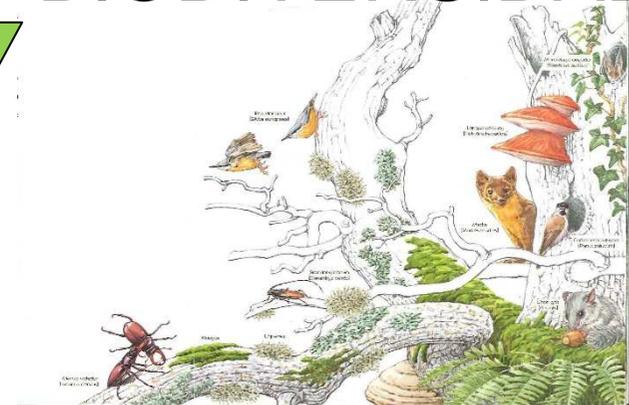
Por tanto, Los tres componentes básicos de la madurez forestal son:

## DINÁMICA

(ciclos y procesos)



## BIODIVERSIDAD



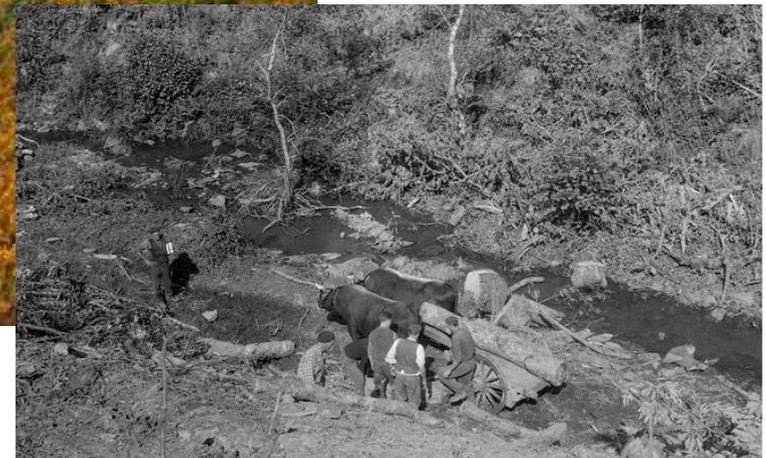
## ESTRUCTURA



La gestión forestal actual se basa en rodales regulares (excesiva homogeneidad). Estamos manteniendo montes productivos pero hemos perdido sistemáticamente nuestros rodales viejos (fases de senescencia).... precisamente los que tiene mayor trascendencia para la conservación de especies amenazadas



El resultado es que, de una forma u otra, el 99,9% de nuestros bosques han sido explotados en algún momento de la historia.



Los rodales viejos son **EXTREMADAMENTE RAROS**

Si se abandona o modifica la gestión, comienza un nuevo proceso:

- la edad y tamaño de los árboles aumenta
- las perturbaciones abren huecos en el dosel
- empieza la regeneración por pequeños parches
- el volumen de madera muerta se incrementa...

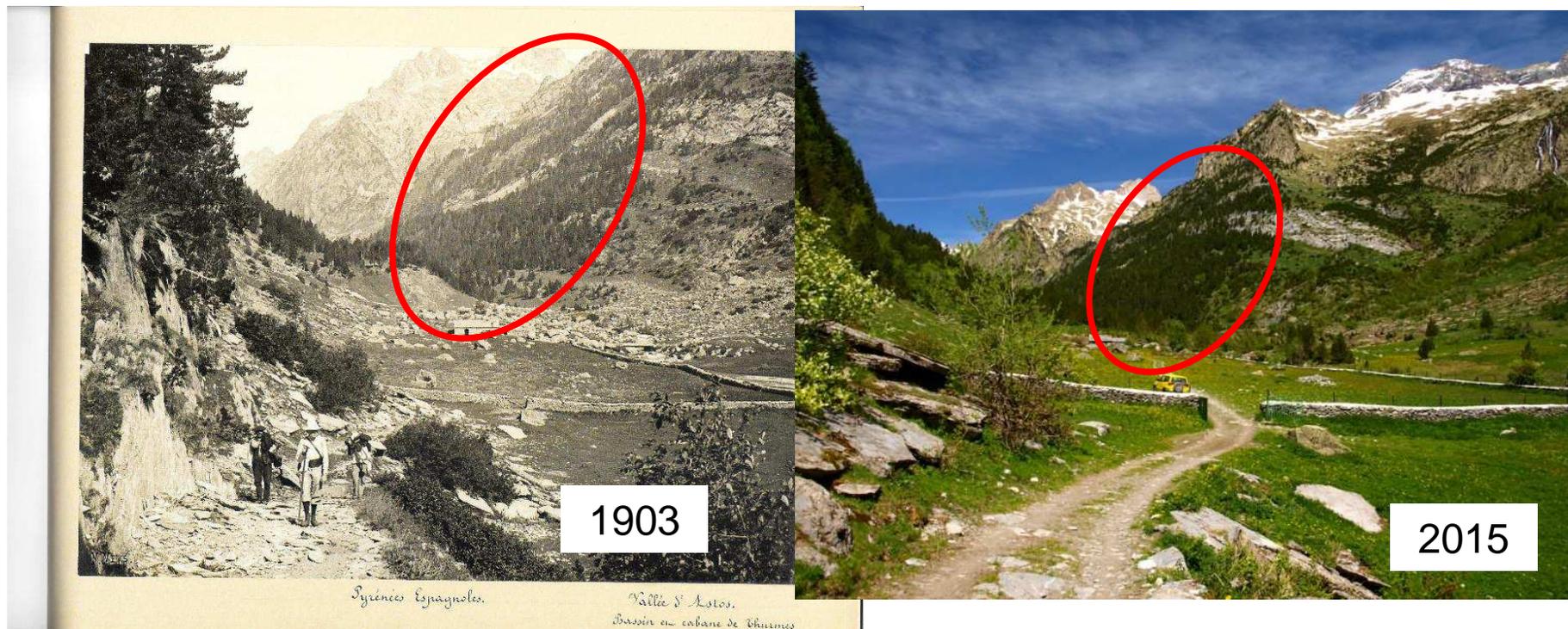


# Caracterización de la madurez forestal



# Criterios mínimos de madurez

- Continuidad de la cubierta forestal durante un tiempo lo suficientemente largo...



Rodal maduro de *Pinus uncinata* en el Valle de Estós, tenemos constancia gráfica de su mantenimiento a lo largo de más de un siglo

## Criterios mínimos de madurez



- Existencia de árboles grandes (viejos)
- Evidencias de dinámica natural (huecos en el dosel, y como resultado regeneración)

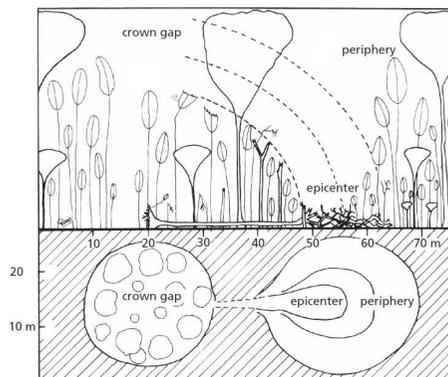


# Crerios mínimos de madurez

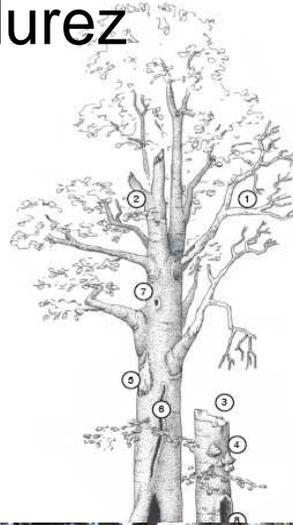
- Existencia de huecos en el dosel de copas (GAPS) formados por la muerte de árboles dominantes

Suponen la principal fuente de diversificaci3n de ambientes...

Y son impulsores de la dinámica natural.



# Crerios mínimos de madurez



- Alto volumen de madera muerta, tanto en pie como sobre el suelo
- Presencia de variados dendro-microhabitats



## Criterios mínimos de madurez

- Diversidad de tamaños (y edades)
- Dinámica natural de perturbaciones y Dinámica demográfica natural



En resumen, los factores estructurales y dinámicos necesarios para considerar que un emplazamiento del bosque es un **Rodal Viejo**, son:

1. Continuidad desde antiguo, y árboles gruesos (viejos)
2. Varios estratos verticales
3. Gaps (huecos en el dosel)
4. Regenerado reciente y regenerado avanzado
5. Reparto equilibrado de clases diamétricas
6. Elevado volumen de madera (variable según tipo de hábitat)
7. Alto volumen de madera muerta (en diferentes estadios)
8. Dendro-microhábitats variados y frecuentes
9. Fase de senescencia

# Algunas reflexiones

1.- Diferentes estaciones o diferentes tipos de bosque, manifiestan valores diferentes en los parámetros estructurales de madurez (por ejemplo diferentes volúmenes de madera muerta alcanzables en bosques bajo clima atlántico o bajo clima mediterráneo).



## Algunas reflexiones

2.- No confundir un rodal con presencia de algunas especies de alto interés con un rodal viejo. La idea de madurez para expertos de diferentes campos relacionados con la gestión y el estudio del monte pueden diferir mucho.



# Algunas reflexiones

3.- No confundir un rodal viejo cultural con un verdadero rodal viejo (aún cuando el primero tiene también un alto valor ecológico, como refugio de biodiversidad).



# Algunas reflexiones

## 4.- OJO con los “rodales monumentales”.

Fustal de *Pinus nigra* en Frías de Albarracín (TE)



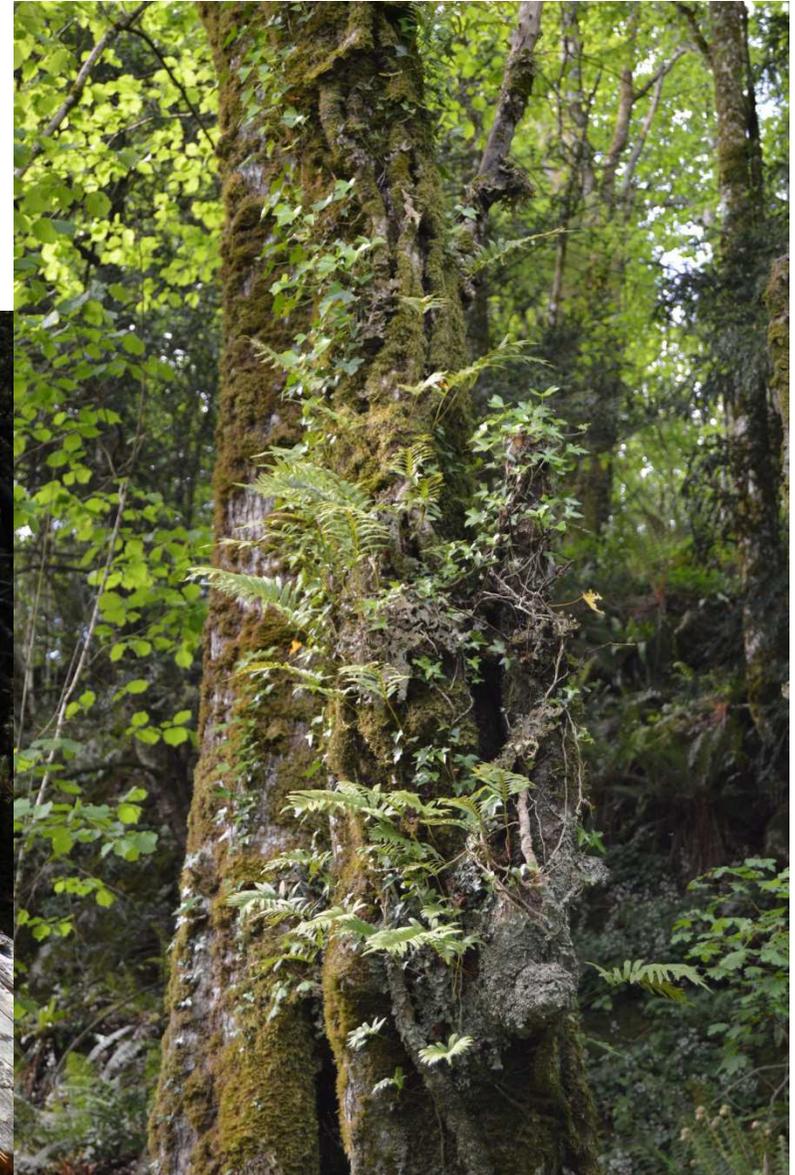
Fustal de *Fagus sylvatica* el monte Limitaciones de las Améscoas (NA).



**A ver si encontramos al menos 3 características ausentes...**

¿Qué tiene de singular para la biodiversidad la etapa de senescencia de un bosque?

**Principalmente la presencia de grandes árboles viejos**, vivos y muertos, lo que supone la existencia de **procesos de descomposición de madera** de grandes dimensiones y, por tanto, la existencia de microhabitats



- La descomposición es un proceso esencial en el ciclo de nutrientes del bosque.
- Es un proceso complejo en el que intervienen hongos, microbios e invertebrados para los que la madera es la fuente de energía (**SAPROXÍLICOS**)
- Opera tanto en madera muerta como en partes muertas de un árbol vivo
- Los diferentes tipos y fases de la descomposición son habitats de diferentes especies.
- El proceso de descomposición supone distintas series de sucesión de especies, con distintas relaciones de competencia, depredación, parasitismo... (**Biodiversidad**)



# Localización de rodales viejos



Como ya hemos dicho, los rodales viejos son escasos en nuestro territorio ya que para alcanzar ese estado es necesario que el bosque no se explote o que el nivel de extracción sea muy bajo.

Por otra parte la práctica forestal de extraer los pies muertos o enfermos incluso en los rodales donde no se ejecutan cortas ha limitado la presencia de muchos elementos característicos de estos rodales (madera muerta, microhabitats...).



## **CARACTERÍSTICAS A REGISTRAR EN EL RODAL:**

Diámetro medio y altura dominante  
Nº especies arbóreas presentes  
Número de Estratos verticales  
Gaps  
Regenerado reciente  
Regenerado avanzado  
Diámetro máximo  
Forma principal de masa  
Presencia de madera muerta gruesa  
Presencia de Microhabitats  
Fases del ciclo silvogenético presentes

## **FUENTES DE INFORMACIÓN**

A - Inventarios forestales tradicionales  
B – Inventarios de biodiversidad  
C - Ortoimágenes / Foto aérea  
D - Imágenes LIDAR  
E – **Criterio experto**

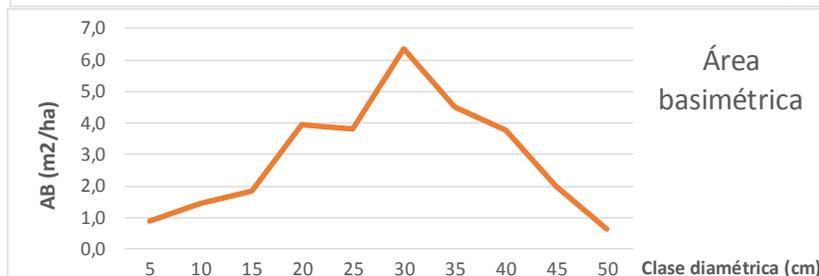
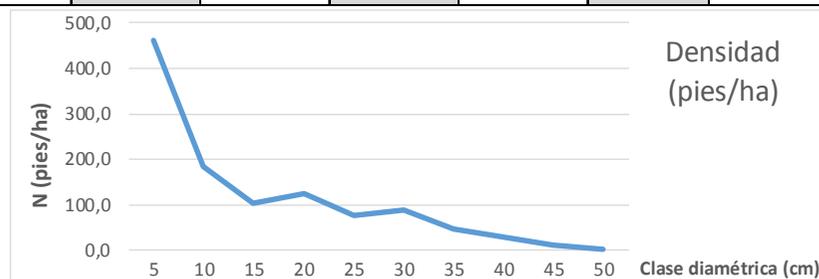
# A - Inventarios forestales tradicionales

Se caracteriza el estrato de inventario en cuanto a nº de pies por clase diamétrica y volumen y se toman muchos datos de estructura.



Estrato	D	Superficie (ha)	38,33	Tipo masa PCT	6. Masas irregulares	Tipo de inventario	Muestreo estratificado	Erro			
Especie principal	<i>Pinus pinaster</i>		Especies secundarias	Quercus ilex, Q. faginea		Forma ppal masa	Irregular	Edad	0-80 años	Masas incluidas	3, 5, 9, 12.

Clase diamétrica	Densidad (pies/ha)	AB (m²/ha)	Volumen (m³/ha)
Menores	459,8	0,9	0,0
10 (7,5-12,5)	182,6	1,4	6,8
15 (12,5-17,5)	104,3	1,8	9,0
20 (17,5-22,5)	125,7	3,9	19,3
25 (22,5-27,5)	77,4	3,8	18,7
30 (27,5-32,5)	90,0	6,4	33,1
35 (32,5-37,5)	46,7	4,5	22,9
40 (37,5-42,5)	30,2	3,8	20,0
45 (42,5-47,5)	12,6	2,0	11,3
50 (47,5-52,5)	3,2	0,6	3,6
55 (52,5-57,5)	0,0	0,0	0,0
60 (57,5-62,5)	0,0	0,0	0,0
62,5+	0,0	0,0	0,0
<b>TOTAL</b>	<b>673</b>	<b>28,3</b>	<b>144,6</b>



Regeneración Especie	Distribución	Potencial regeneración	Número de pies/ha		
			Diseminado	h<1,3 m	h>1,3 m
<i>Pinus pinaster</i>	Extendida	Alto	259	142	211

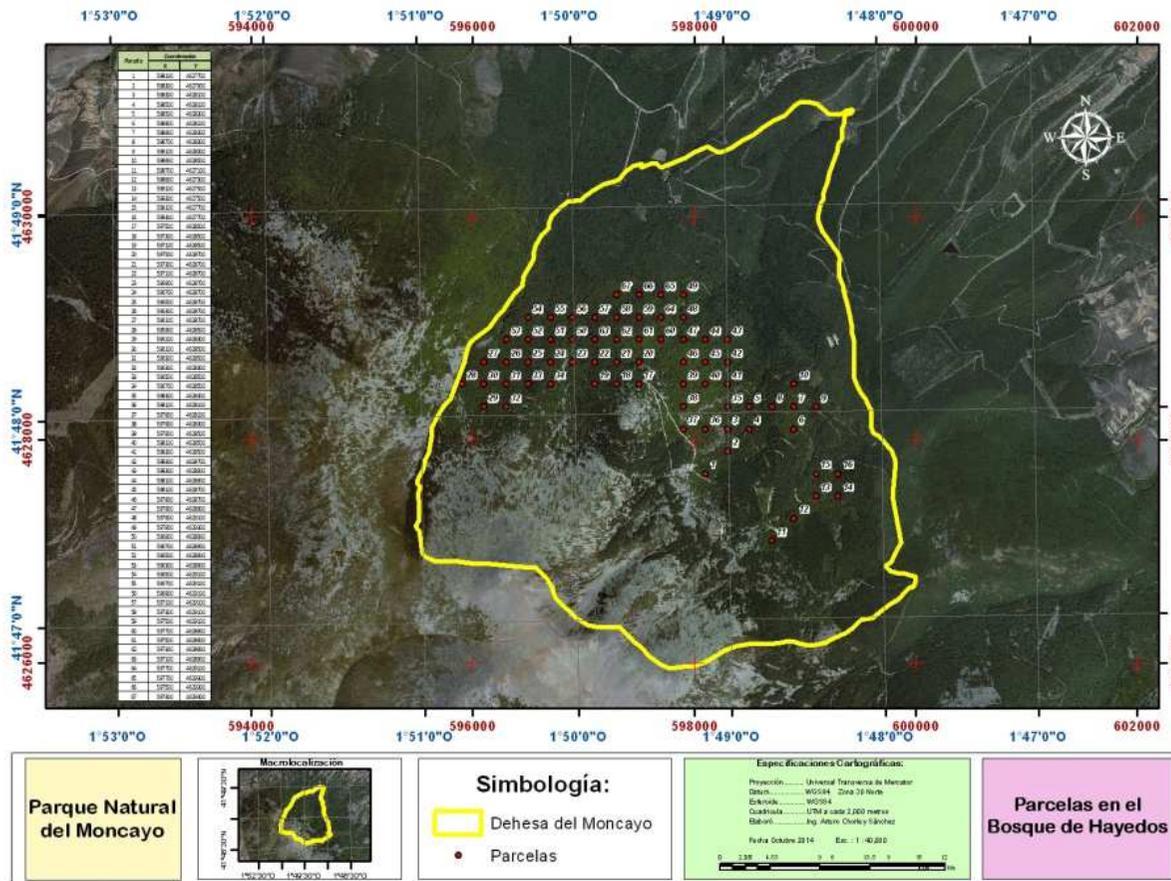
**Descripción del estrato:**  
Masas irregulares, algo heterogéneas, dominancia de pies adultos y abundante regeneración.

N (pies/ha)	Ø medio (cm)	hm (m)	ho (m)	AB (m²/ha)	Vol (m³/ha)	Coef. esb.	Indice Hart	Cto Cte (m³/ha*año)	Calidad estación	Fcc %	Cepas/ha	Chirp./cepa
673	24	11,9	14,3	28,3	144,6	56	31	2,8	Media	65		

# B – Inventarios de biodiversidad

Realizados con objetivo de caracterizar la diversidad forestal

Haya No.11



# C - Ortoimágenes / Foto aérea

Especialmente útil para evaluar la evolución del rodal en los últimos años



Archivo Editar Ver Historial Marcadores Herramientas Ayuda

IDEAragon > Aplicaciones ... x +

idearagon.aragon.es/cartoteca/

GOBIERNO DE ARAGON

## CARTOTECA

IDEARAGON > APLICACIONES > CARTOTECA

Mapa Leyenda Búsqueda

Mapa dividido Mapa único

Buscador

Herramientas

Fondos

Mapa situación

0 2m 86m 173m 268m

Fondo: PNOA 50 cm. 2012

Escala y Sist. Coord.

Mapa

Herramientas

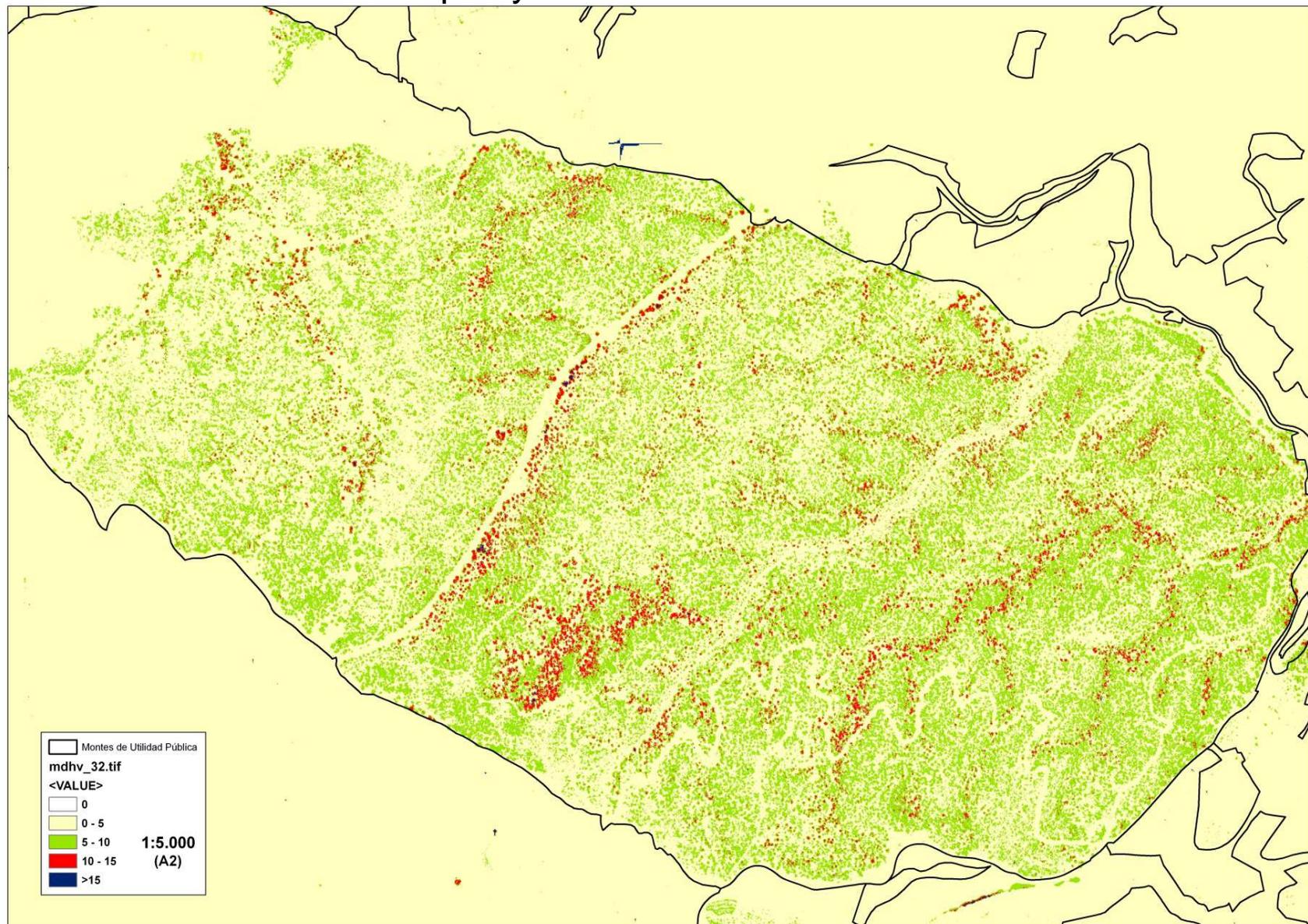
Transparencia

ACCESIBILIDAD POLÍTICA DE PRIVACIDAD MAPA WEB CONTACTO

18:25  
12/01/2016

## D – Inventario con Imágenes LIDAR

Especialmente útil para características relacionadas con la cubierta de copas y la altura de los árboles





Siguiendo la metodología propuesta por EUROPARC, la Identificación se realiza primero mediante una FICHA BÁSICA que recoge:

### **CARACTERÍSTICAS Básicas**

A1 - Localización

A2 - Coordenadas UTM

A3 - Superficie aproximada del rodal

A4 - Tipo de bosque

A5 - Especie arbórea principal

A6 – Especies de flora acompañantes relevantes

A7 - Altura dominante

C1 - Fisiografía, suelo, geología...

C2 - Especies de fauna relevantes

### **CARACTERÍSTICAS Estructurales**

B1 - Nº especies arbóreas presentes ( $\geq 2$ )

B2 - Número de Estratos verticales (3)

B3 - Gaps en el dosel ( $\geq 10\%$ )

B4 - Regenerado reciente ( $\geq 5\%$ )

B5 - Regenerado avanzado ( $\geq 5\%$ )

B6 - Diámetro máximo ( $> 3H_0$ )

B7 - Forma principal de masa (*Irregular*)

B8 - Presencia de madera muerta gruesa en pie (*Si. CD 30 o CD 20 para Ph*)

B9 - Presencia de madera muerta gruesa en el suelo (*Si. CD 30 o CD 20 para Ph*)

Para evaluar si el rodal tiene características de madurez se hace la siguiente valoración:

Nº	Cuestión o característica consultada	Valor umbral inferior	Puntuación en caso de superar el valor umbral
B.1.	Número de especies arbóreas presentes en el rodal considerado	Mayor o igual a 2	1
B.2.	Número de estratos verticales (de 1 a 3)	3	1
B.3.	Existencia de "gaps" o huecos en el dosel superior de copas. Fcc gaps	Mayor o igual al 10 %	1
B.4.	Existencia de regenerado. Fcc regen	Mayor o igual al 5%	1
B.5.	Existencia de regenerado avanzado (pies menores, CD5). Fcc reg. av.	Mayor o igual al 5 %	1
B.6.	Diámetro normal máximo encontrado	>3 * Ho	1
B.7.	Forma principal de masa	Irregular	1
B.8.	¿Existe madera muerta media/gruesa* en pie?	Sí	1
B.9.	¿Existe madera muerta media/gruesa* en suelo?	Sí	1

\*Nota: La definición de madera media/gruesa depende para la especie de que se trate. Así en el caso de los pinares mediterráneos estrictos (*P. halepensis* y *P. pinaster*) esta dimensión se entiende a partir de la clase diamétrica 20, mientras que para el resto de formaciones consideradas en el presente estudio esa dimensión se considera a partir de la clase diamétrica 30.

Puntuación obtenida	Nivel	Categoría
0 a 3	A	Poco maduro
4 a 6	B	Con tendencia hacia la madurez.
7 a 9	C	Con indicios consistentes de un nivel de madurez elevado.

# Ejemplo de ficha básica:

## Características básicas del rodal

**A.1.- Localización: Paraje, término municipal y comarca:** La Varillaza, MUP 264, Zuera, Zaragoza

**A.2.- Coordenadas UTM de un punto central del rodal:** Solana (SE): 30T 675.612-4.649.442 H = 582 m / Umbría: 30T 675.890-4.649.642 H = 617 m

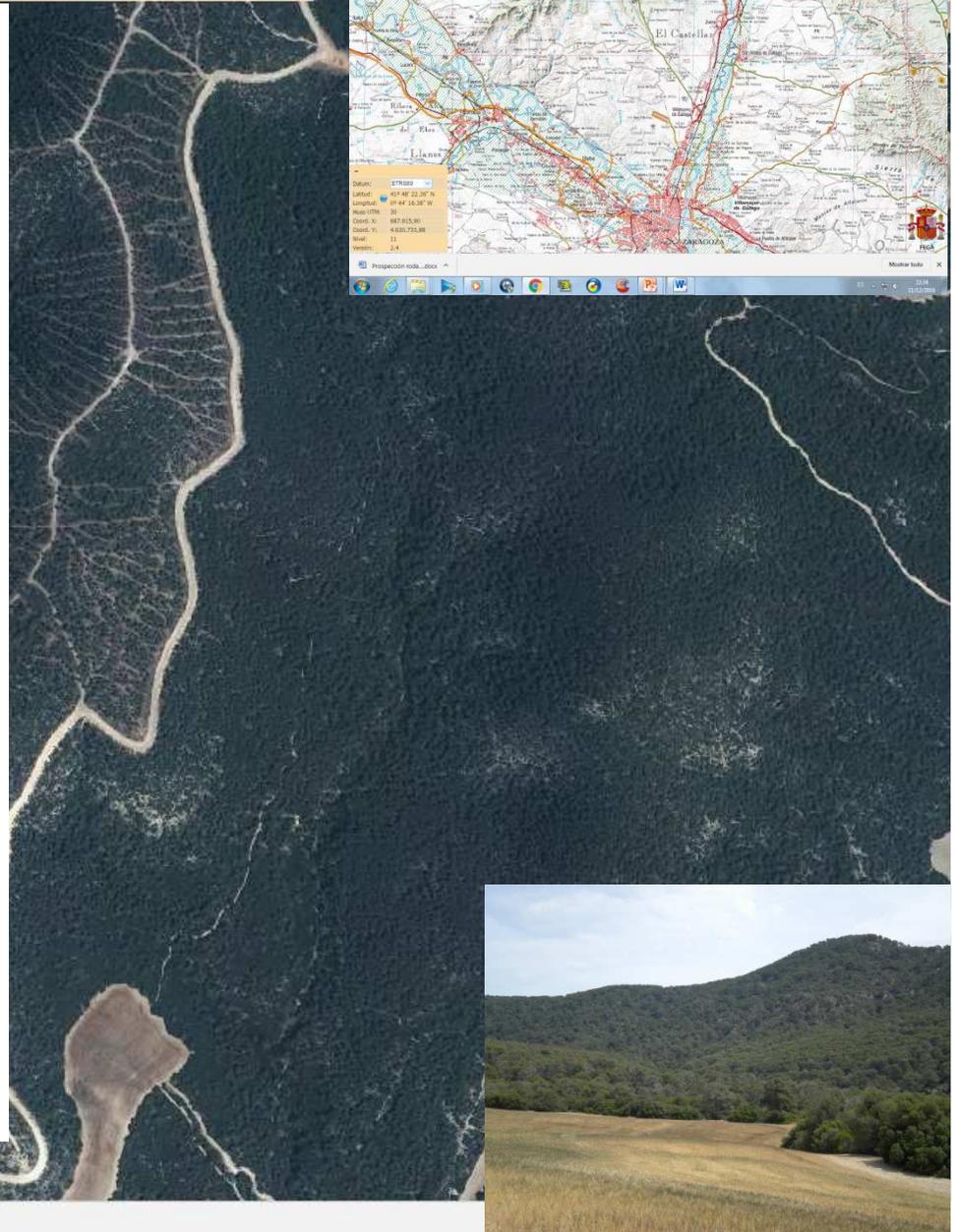
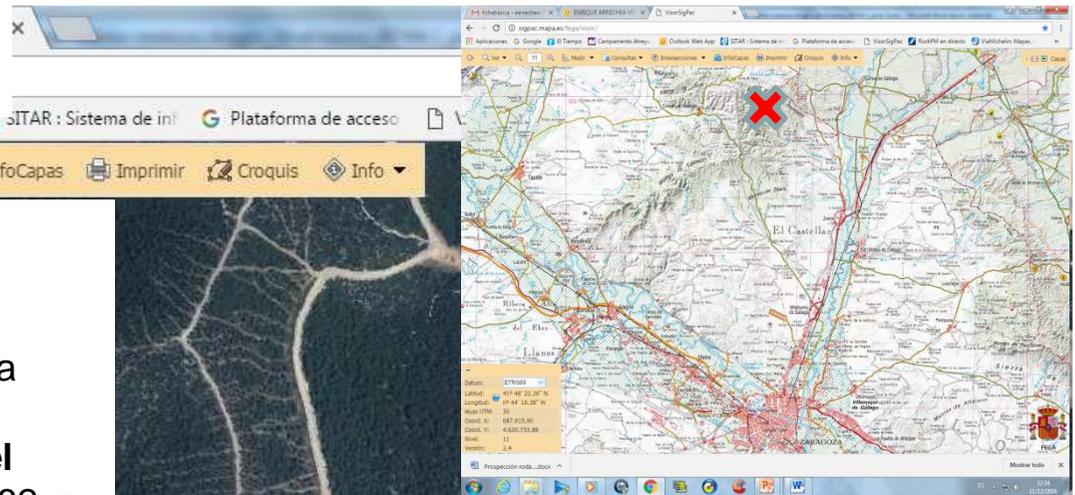
**A.3.- Superficie aproximada del rodal (ha).** Aprox. 14 ha

**A.4.- Tipo de bosque:** pinar de pino carrasco (HIC 9540).

**A.5.- Especie arbórea principal = *Pinus halepensis*. Especie 2ª = *Acer monspesulanum* (escasa)**

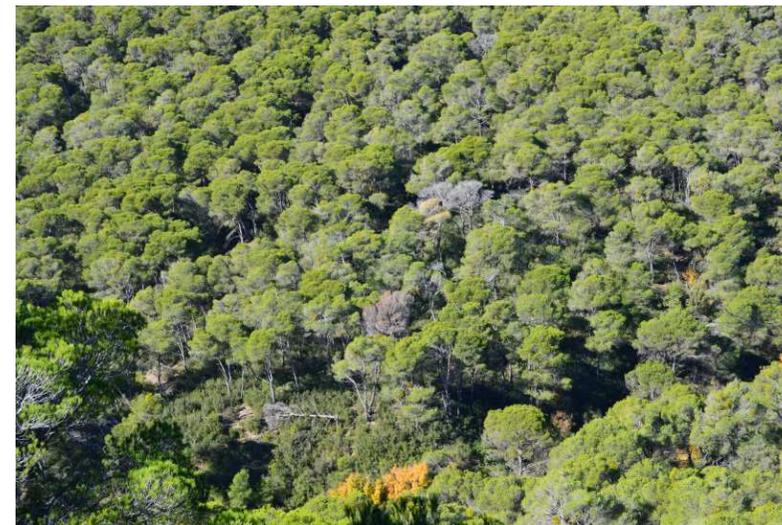
**A.6.- Indique algunas especies de flora acompañantes relevantes (máximo 5) = *Pistacia lentiscus*, *Quercus coccifera*, *Arbutus unedo*, *Juniperus oxycedrus*, *Juniperus phoenicea***

**A.7.- Altura dominante de la especie principal del rodal (estima de valor promedio) = 11 m**



Nivel: 16  
Versión: 2.4

## Ejemplo de ficha básica:



### Características estructurales de madurez

**B-1.- Número de especies arbóreas presentes en el rodal considerado = 2 / Pto = 1**

**B.2.- Número de estratos verticales (de 1 a 3) = 2 (sup e inf, no medio) / Pto = 0**

**B.3.- Existen “gaps” o huecos en el dosel superior de copas: Sí / Pto = 1**

**B.4.- Existe regenerado. Fcc regen = solana 3 a 5%, umbría 30 a 40% / Pto = 1**

**B.5.- Existe regenerado avanzado (pies menores, CD5). Sí. Fcc reg. av. <5%/ Pto = 1**

**B.6.- Diámetro normal máximo encontrado = 49 (varios superan 40) / Pto = 1**

**B.7.- Forma principal de masa = semirregular / Pto = 0**

**B.8.- ¿Existe madera muerta media/gruesa\* en pie? Sí, poco, pero apreciable / Pto = 1**

**B.9.- ¿Existe madera muerta media/gruesa\* en suelo? Sí, / Pto = 1**

**C.1.- OBSERVACIONES sobre fisiografía del rodal, geología, suelo, etc:** En una cuenca cerrada, la umbría con más pendiente. Sustrato: calizas con afloramientos de yeso.

**C.2. OTRAS OBSERVACIONES:** En el fondo del barranco mayor presencia de especies más exigentes en humedad (boj, encina, aligustre y el arce más frecuente). Edades entre **70 y 110 años**. Rango de diámetros: **entre 15 y 40 (49) cm**. Rango de densidades: entre 600 y 900 pies/ha (solana) y entre 450 y 600 pies/ha (umbría). Rango de Fcc: entre 90% (Sol) y 60% (Umb). **AB = 20 m<sup>2</sup>/ha** (5% en categoría finos, 90% medianos y 5% en gruesos). Sin explotación maderera comercial hasta la fecha (la pista se abrió el año pasado) y escaso uso ganadero. Fases predominantes del ciclo silvogenético: exclusión de fustes y en maduración. Fase senescente escasa pero presente



**7 puntos: Indicios de madurez**

# Identificación exhaustiva

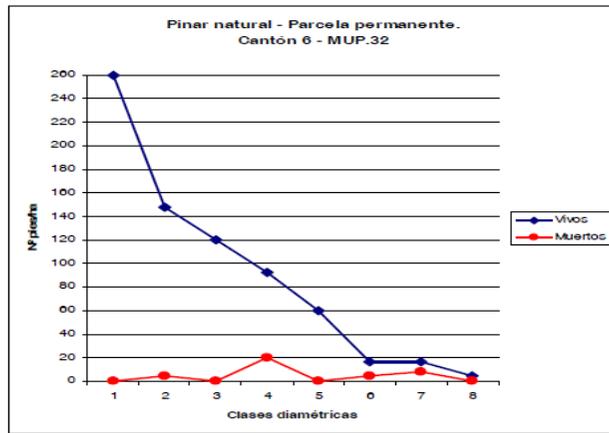
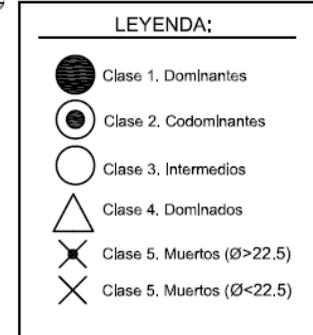
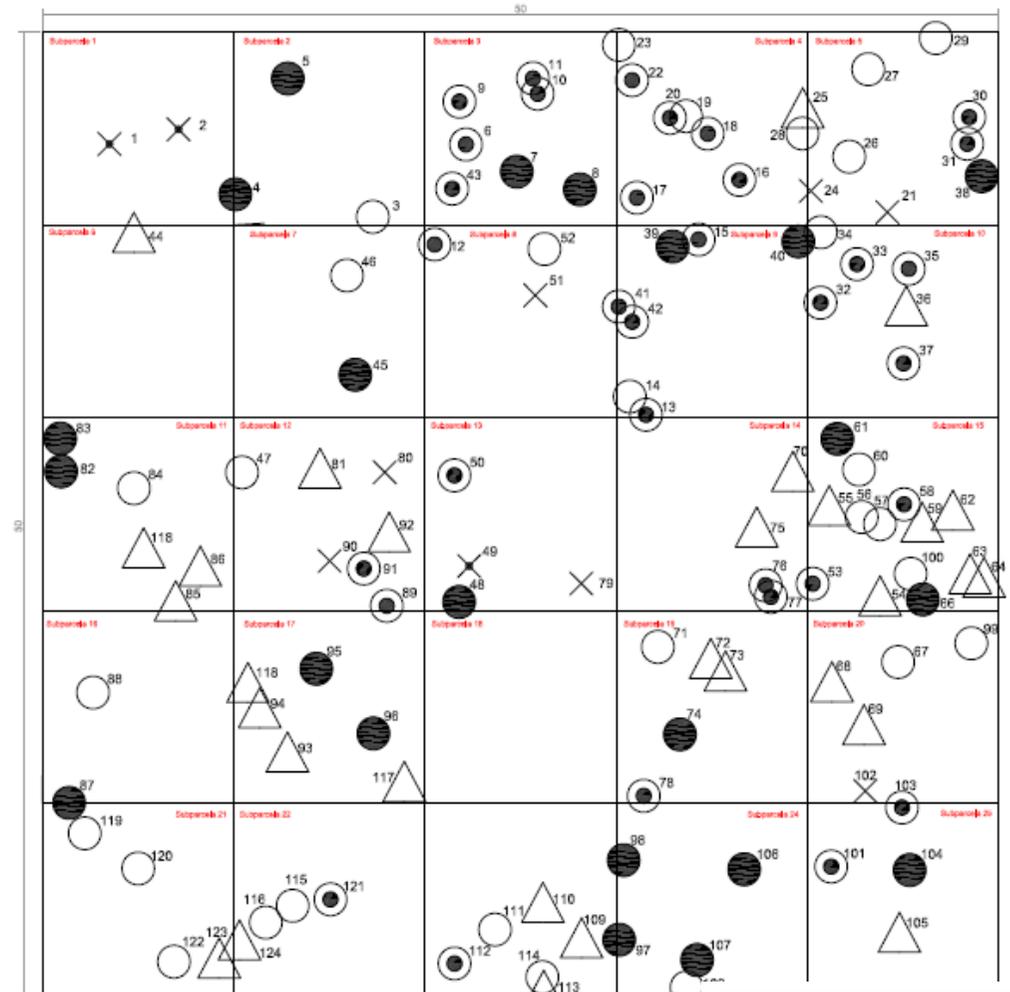
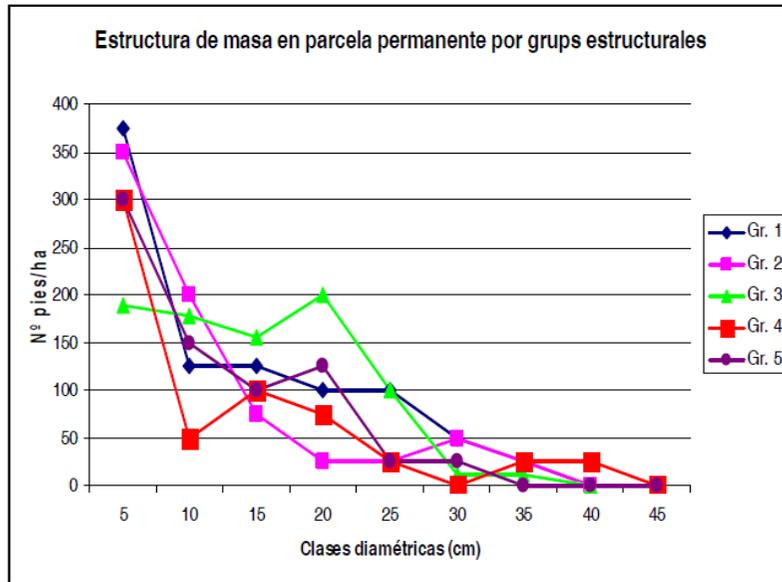


Figura 2.- Distribución diamétrica de *Pinus halepensis* en la parcela permanente.



Una vez identificados, se puede hacer una selección de los mejores rodales y levantar un inventario exhaustivo. Una de las actuaciones de mayor interés a ejecutar en estos rodales es el establecimiento de una o varias **parcelas permanentes de seguimiento**, definiendo sus protocolos de medición y frecuencia de la misma

# Identificación exhaustiva

(Los bosques, a veces, evolucionan con mucha rapidez...)

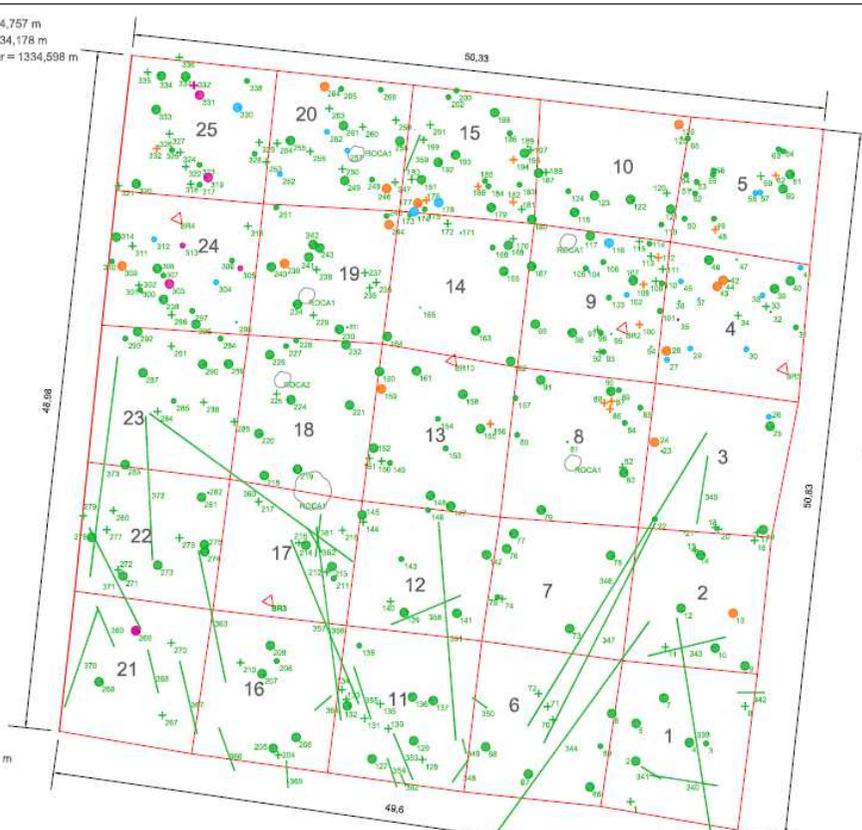


# Identificación exhaustiva



Coord X UTM = 730284,757 m  
 Coord, Y UTM = 4726134,178 m  
 Z altitud sobre nivel mar = 1334,598 m

Coord X UTM = 739334,803 m  
 Coord, Y UTM = 4726128,854 m  
 Z altitud sobre nivel mar = 1332,699 m



### LEYENDA

- + + + + Árboles dominados o suprimidos
- • • • Árboles intermedios
- • • • Árboles dominantes o codominantes
- + + + + Árboles muertos en pie
- *Abies Alba*
- *Fagus Sylvatica*
- *Pinus Sylvestris*
- Otras especies
- Árboles muertos en suelo D> 27,5 cm
- 20 Número de subparcela
- △ BASE TOPOGRAFÍA
- ROCA
- LÍMITES DE PARCELA Y SUBPARCELA

Coord X UTM = 739326,594 m  
 Coord, Y UTM = 4726078,373 m  
 Z altitud sobre nivel mar = 1327,646 m

# Gestión de rodales viejos



Una vez identificado y descrito el rodal (sea a nivel básico o exhaustivo) tendremos que gestionarlo, empezando por la **planificación**.

Si la identificación se ha producido **al ordenar un monte o revisar una ordenación**, lo más sencillo puede ser establecer un **CUARTEL DE RESERVA biológica** que englobe el rodal y una zona de amortiguamiento alrededor de forma que se eliminen hasta donde sea posible las perturbaciones antrópicas. El tamaño de estos cuarteles dependerá del propio tamaño del rodal viejo, de la inclusión o no del monte en un ENP y de las posibilidades reales de llevar a cabo una gestión pasiva controlada.

Si el rodal está en un **ENP**, puede recogerse una **Zona de Reserva** en la zonificación del PRUG. Los futuros **Planes de Gestión de RN2000** deberían establecer estas zonas para las ZECs. En este caso podrá tomarse o no la decisión de impedir el acceso público además de limitar las extracciones de madera u otros recursos.

En caso de que el rodal haya aparecido **al diseñar un aprovechamiento o trabajo selvícola**, lo más sencillo será evitar actuar en él (y una superficie alrededor), modulando además la intervención para que pierda intensidad alrededor de la zona reservada.

Lo más importante es permitir que operen sobre el rodal los procesos naturales que dirigen el Ciclo Silvogénético y se eviten en lo posible las perturbaciones antrópicas, principalmente las que afectan a la estructura del rodal (tratamientos selvícolas de cualquier tipo) y a los procesos de regeneración (ganadería, presión humana).



En estos rodales debe abandonarse definitivamente la retirada de árboles caídos, muertos en pie o afectados por procesos de decaimiento. La aplicación indiscriminada y sistemática de esta llamada “limpieza” del monte es una de las causantes de que incluso rodales donde no se han producido cortas de regeneración durante décadas carezcan casi completamente de las características propias de un rodal viejo.

En muchos casos está “limpieza” se aplica en tratamientos selvícolas o mediante la marcación de árboles secos o en decaimiento como leñas vecinales. Estas prácticas bienintencionadas deben abandonarse, incluso en la gestión de rodales productivos.



Igualmente en estos rodales debe evitarse realizar cualquier corta de policía por plagas o la eliminación de parásitos como el muérdago.

Hongos, insectos y otros parásitos forman parte de los procesos naturales de decaimiento de los árboles y éstos pueden sobrevivir durante décadas e incluso siglos una vez iniciados estos procesos.

Por otra parte, se puede afirmar que no representan peligro de convertirse en plagas si en las masas forestales circundantes se lleva a cabo una gestión selvícola adecuada.



El ganado, en el caso de que aun paste en las proximidades del rodal, debe retirarse impidiendo su acceso (probablemente, si el rodal ha alcanzado cierto grado de madurez o senescencia, será porque este aprovechamiento ya ha desaparecido “de facto”) mediante cerramientos u otros métodos para evitar que ejerza presión sobre la regeneración



En el caso de que se produzcan perturbaciones naturales intensas (viento, aludes, incendios) se debe analizar el fenómeno y tomar de nuevo datos (sobre todo si afectan a una parcela permanente de seguimiento) para cuantificar su efecto sobre el rodal, pero **NO SE DEBE RETIRAR LA MADERA o intentar corregir los “daños”**.



La escasez e importancia para la conservación de los rodales viejos aconseja tomar medidas para su fomento, posibilitando que sean más habituales en el futuro. La medida más sencilla es **establecer cuarteles de reserva biológica con los rodales de mayor valor** (aunque aun estén lejos de poder considerarse “maduros”) y suspender en ellos de forma definitiva los tratamientos selvícolas, cortas de policía, retirada de pies muertos, etc., así como la entrada de ganado.

Estos cuarteles han de recoger distintas situaciones del bosque, intentando que estén representadas en ellos distintas fases del ciclo silvogenético (aunque falten los rodales viejos) y también que no se limiten a las peores estaciones presentes en el monte.

Algunas CC.AA. Obligan a establecer un determinado porcentaje de superficie a Cuartel de Reserva en cada monte (Navarra: 5%)

**Estas medidas pueden (y deben) tomarse durante la redacción de los Proyectos de Ordenación o sus revisiones**

Como los rodales viejos son escasos e importantes para la conservación de la biodiversidad hay casos en que puede ser oportuno la aceleración de los procesos, realizando actuaciones que “mejoren” los valores de los indicadores de madurez en ciertos bosques (generar madera muerta, introducir especies, producir microhabitats).

Estas actuaciones pueden estar justificadas en el caso de intentar mejorar el habitat de determinadas especies forestales en peligro (generalmente dependientes de estados avanzados de madurez) pero no debemos aplicarlas en los rodales ya identificados como viejos.



## **Senescencia NO es sinónimo de plaga o enfermedad.**

Simplemente es un estado al que todos los seres vivos llegamos con los años...

Tampoco es cierto que los árboles que mueren (por edad o competencia) son origen de plagas en el monte. Casi ningún descomponedor es capaz de atacar a los árboles sanos. Sin embargo, retirar sistemáticamente la madera muerta o los pies dañados imposibilita la existencia de estos seres vivos.

Dejar en los montes (incluso en rodales productivos) los árboles senescentes o muertos no sólo no es malo sino que es la forma más sencilla de enriquecer los habitats forestales. Solo la estética y la seguridad de las personas (en zonas muy visitadas) justifican su retirada.



**“Gestión pasiva”, “No gestión”, “Reserva biológica”... NO son sinónimos de “abandono”.**

Es frecuente oír “¿para qué dejar zonas de reserva? ¿si casi todo el monte lo es!”...

La gestión pasiva debe estar planificada y estar acompañada del estudio y observación de los rodales de reserva, así como tomar las medidas necesarias para evitar que un descuido o una actuación que provenga de otro ámbito administrativo los destruya.

**Esta visión es especialmente importante donde tengamos rodales viejos, por lo que su localización, delimitación y protección debe ser prioritaria en nuestro trabajo.**



# http://www.redbosques.eu/

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying [www.redbosques.eu](http://www.redbosques.eu). The browser tabs include "Vetree - Veteran Tree Ne...", "RedBosque", "BOSQUES MADUROSsini...", and "Vetree - Veteran Tree Ne...". The website header features the "LIFE RED BOSQUES" logo on the left, which consists of a grid of yellow and green squares above stylized tree trunks. On the right, there are logos for the European Union "Life" program and "NATURA 2000". Below these logos is a search bar with the text "Buscar" and a magnifying glass icon. A horizontal navigation menu contains the following items: "INICIO" (highlighted in a green box), "NOVEDADES", "¿QUÉ ES REDBOSQUES?", "ACCIONES", "MATERIALES", "TRABAJO EN RED", "PRENSA", and "ENGLISH VERSION". The main content area is a large photograph of two hikers with backpacks walking away on a dirt path through a dense, sun-dappled forest. Below the photo is a series of small circular navigation dots and a video player interface with left and right arrow controls. The Windows taskbar at the bottom shows icons for Windows, Chrome, Adobe Reader, Spotify, File Explorer, Mail, Word, and another Chrome instance. The system tray on the right shows the language set to "ES", signal strength, volume, and the date and time: "06/04/2018 0:50".

*“Cortar un árbol de 500 años para alimentar una caldera de biomasa es como hacer un juego de servilletas con las Meninas...”*

*...Con la diferencia de que los humanos sabemos pintar un cuadro pero somos incapaces de hacer un árbol”*

**Muchas gracias  
por vuestra  
atención**

