

Regiones de Procedencia de las Especies Forestales Españolas. Géneros *Abies*, *Fagus*, *Pinus* y *Quercus*



SERVICIO DE MATERIAL GENÉTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA

Regiones de procedencia de especies
forestales españolas

Descripción y principales características

Géneros *Abies*, *Fagus*, *Pinus* y *Quercus*

SERVICIO DE MATERIAL GENÉTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA

Edita: Organismo Autónomo PARQUES NACIONALES

NIPO: 311-98-006-9

ISBN: 84-8014-250-2

Depósito Legal: M. 48.377-1998

Imprime: PISCEGRAF, S. L.

Diseño portada serie: Pedro Martín de Santos

Diseño portada número: Ricardo Alía, Jesús de Miguel.

Fotografías: Sonia Martín Albertos

Dibujos de las especies: M. Ceballos, adaptados por J. de Miguel, (Pinus nigra, P. sylvestris, P. uncinata, Quercus sp) y Paula Millán (Fagus sylvatica, Pinus canariensis, P. halepensis, P. pinaster, P. pinea).

Regiones de procedencia de especies
forestales españolas

Descripción y principales características

Géneros *Abies*, *Fagus*, *Pinus* y *Quercus*

Edición realizada por:

MARTÍN ALBERTOS, SONIA *
DÍAZ-FERNÁNDEZ, PEDRO M. **
DE MIGUEL Y DEL ÁNGEL, JESÚS ***

* Servicio de Material Genético, DGCONA.

** Unidad de Anatomía, Fisiología y Genética. ETSI de Montes. UPM

*** Dpto. de Mejora y Biotecnología. CIFOR-INIA.

ÍNDICE

PRÓLOGO	7
INTRODUCCIÓN.....	9
CONCEPTO DE REGIÓN DE PROCEDENCIA.....	11
METODOLOGÍA.....	11
USO DE LAS REGIONES DE PROCEDENCIA.....	13
REGIONES DE AMPLIO USO Y PROCEDENCIAS DE ÁREA	
RESTRINGIDA	14
HOMOLOGACIÓN FITOCLIMÁTICA.....	15
REGIONES PARA LA IDENTIFICACIÓN Y UTILIZACIÓN	
DEL MATERIAL FORESTAL DE REPRODUCCIÓN	15
MATERIAL DE BASE	17
DESCRIPCIÓN DE LAS FICHAS.....	18
MAPA DE LAS REGIONES DE PROCEDENCIA	19
DESCRIPCIÓN DE LAS REGIONES DE PROCEDENCIA	19
CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL FORESTAL	
DE REPRODUCCIÓN (SEMILLAS Y PLANTAS).....	19
RECOMENDACIONES DE USO.....	21
MEMORIAS DE LAS REGIONES DE PROCEDENCIA	21
AGRADECIMIENTOS.....	22
FICHAS	
Género <i>Abies</i>	
<i>Abies alba</i>	
<i>Abies pinsapo</i>	
Género <i>Fagus</i>	
<i>Fagus sylvatica</i>	
Género <i>Pinus</i>	
<i>Pinus canariensis</i>	
<i>Pinus halepensis</i>	
<i>Pinus nigra</i>	
<i>Pinus pinaster</i>	
<i>Pinus pinea</i>	
<i>Pinus sylvestris</i>	
<i>Pinus uncinata</i>	
Género <i>Quercus</i>	
<i>Quercus canariensis</i>	
<i>Quercus faginea</i>	
<i>Quercus ilex</i>	
<i>Quercus robur, Q. petraea, Q. humilis</i>	
<i>Quercus pyrenaica</i>	
<i>Quercus suber</i>	

PRÓLOGO

El uso sostenible de los recursos forestales incluye, entre sus principios, tanto la gestión adecuada para su aprovechamiento racional como su conservación. Esta doble vertiente implica la adaptación del sector forestal a aquellas innovaciones que son la base de los bosques del futuro.

Como consecuencia de la adaptación a la legislación europea sobre comercialización de material de reproducción, la Dirección General de Conservación de la Naturaleza inició la publicación en 1991 de una serie de monografías sobre las regiones de procedencia de las principales especies forestales españolas, que se finaliza con este volumen.

Estas monografías pretendían cubrir la demanda sobre la identificación y caracterización de las regiones de procedencia, unidad básica de comercialización, con el objetivo de facilitar el uso de los materiales de reproducción por parte de los viveristas y repobladores, de acuerdo a la legislación vigente. Actualmente se puede decir que se ha producido la completa integración de estos conceptos en la práctica forestal.

Pero, además, se han cubierto otros aspectos muy importantes al haberse revisado el estado actual del conocimiento en cada una de las especies en cuanto a su papel histórico, su uso, la caracterización de sus masas y la variabilidad existente dentro de su área de distribución. Las monografías han realzado el papel de los pinos autóctonos españoles (*Pinus pinaster*, *P. halepensis*, *P. pinea*, *P. sylvestris* y *P. nigra*) como especies que han desempeñado, y deben desempeñar, un papel esencial en la restauración de la cubierta arbórea ibérica. También han revisado, con una visión general integradora de todas sus masas, a las especies de *Quercus* (*Q. suber*, *Q. ilex*, *Q. robur*, *Q. petraea*, *Q. humilis*, *Q. pyrenaica* y *Q. faginea*), así como el haya (*Fagus sylvatica*).

Las monografías han aportado una base para la conservación de la diversidad genética de nuestros bosques, al reclamar la atención sobre aspectos muchas veces ignorados, y permitir un mejor uso de los recursos genéticos de nuestras especies.

Pretendemos que este último volumen se convierta, como recopilación de todos los anteriores, en una valiosa herramienta para todo aquel interesado en gestionar, conservar y disfrutar de nuestros bosques.

ENRIQUE ALONSO

Director General de Conservación de la Naturaleza

INTRODUCCIÓN

La comercialización de los materiales forestales de reproducción –semillas y plantas– se regula a través de la OM de 21 de enero de 1989 (BOE n.º 33 de 8-II-1989) que traspone la normativa europea. Presenta el doble objetivo de garantizar la identidad y mejorar la calidad genética de los mismos, siendo obligatoria la comercialización de estos materiales exclusivamente bajo las categorías de *seleccionado* y *controlado*. Se refiere a trece especies forestales, de las que sólo seis son nativas en nuestro país (*Abies alba*, *Fagus sylvatica*, *Pinus sylvestris*, *Pinus nigra*, *Quercus robur*, *Quercus petraea*) además del género *Populus*.

Para el comercio exterior con países no pertenecientes a la UE, España se adhirió al sistema OCDE de comercialización (BOE nº 285 29-XI-1994). Este sistema es de carácter voluntario, y se incluyen en él todas las especies para las que estén definidas las regiones de procedencia. Admite las categorías *identificado*, *seleccionado* y *controlado*.

En ambos sistemas **la región de procedencia** es la unidad básica de comercialización. Es el punto de partida para la selección del **material de base** –rodajes y masas selectas, huertos semilleros– que sirven para la producción del material forestal de reproducción según las diferentes categorías permitidas.

Además del sistema UE, cada país puede establecer su propia legislación para uso exclusivo en su territorio. En nuestro país, y con la participación de las Comunidades Autónomas se ha elaborado una norma, con carácter de Real Decreto (RD 1356/1998, BOE n.º 153 27-VII-1998), que incluye a las siguientes especies: *Pinus halepensis*, *P. pinaster*, *P. uncinata*, *P. pinea*, *P. canariensis*, *Quercus ilex*, *Quercus suber*, *Quercus pyrenaica*, *Quercus faginea* y *Abies pinsapo*. La estructura de esa normativa es básicamente la misma que la de la OM de 21 de enero de 1989, permitiendo la categoría de *material identificado* que es asimilable a la del sistema OCDE.

En este mismo sentido, varias Comunidades Autónomas han establecido legislaciones propias: en el País Vasco para *Pinus radiata* (BOPV 40 de 27-II-92); en Galicia para las especies comunitarias, *Pinus pinaster*, *Castanea* sp, y otras 44 especies (DOG 161 de 22-VIII-94); en Extremadura para *Quercus suber* (DOE 130 de 9-XI-93); finalmente en Valencia (DOGV 2946 3-VI-97) para todas las especies forestales de esta comunidad.



Los huertos semilleros se identifican con la región de procedencia a la que pertenecen los árboles seleccionados. Huertos semilleros de *Pinus pinaster* región Montaña de Soria Burgos y *Pinus sylvestris* región Sierra de Guadarrama, en el CMGF de Valsain (Segovia).

La Administración Central es la responsable de la aplicación de la normativa de ámbito nacional, y en 1991 se inició la delimitación de regiones de procedencia¹, comenzando por las especies incluidas en el sistema UE. A continuación se delimitaron las regiones del resto de las especies españolas, trabajo que se aceleró tras la publicación del Real Decreto 378/93 (posteriormente RD 152/96) de reforestación de tierras agrarias. En este grupo se incluyen *Pinus pinea*, *Pinus pinaster* y *Pinus halepensis* y las especies arbóreas del género *Quercus*, esto es, *Quercus suber*, *Quercus ilex*, *Quercus pyrenaica*, *Quercus faginea* y

¹ Catalán et al (1991). *Regiones de procedencia de Pinus sylvestris L. y Pinus nigra Arn subsp. salzmannii (Dunal) Franco en España*. ICONA. 31 pp + 33 fichas.

Quercus canariensis. También se establecieron las regiones de *Pinus canariensis*, *Pinus uncinata* y *Abies pinsapo*. De este modo se incluían todas las especies forestales arbóreas más importantes, aunque su uso en repoblaciones sea actualmente muy diferente.

La caracterización de estas regiones de procedencia fue el siguiente paso. Se realizaron descripciones de cada región que respondieran a las necesidades del repoblador para elegir el origen a utilizar dependiendo de las condiciones ecológicas del lugar de plantación y de los objetivos de la repoblación.

Se han publicado las monografías sobre las regiones de procedencia de las principales especies forestales ² (TABLA 1). Actualmente es frecuente que todos los implicados en las repoblaciones forestales –técnicos de los servicios forestales, viveristas– empleen el término «procedencia», y por extensión el de «región de procedencia» a la hora de decidir el tipo de material forestal de reproducción a utilizar.

Para un manejo más sencillo de todos los aspectos relativos a la producción y la elección del material de reproducción a emplear se vio la necesidad de reunir en una sola publicación los aspectos más importantes de cada especie, que para mayor facilidad se presenta en fichas. Este trabajo se plantea con dos objetivos principales:

1. Recopilar la información básica sobre las regiones de procedencia y su uso de las especies españolas que se han publicado hasta la fecha.
2. Caracterizar las regiones de procedencia de *Abies alba*, *Abies pinsapo* y *Pinus uncinata*, no incluidas en la serie.

Se pretende que constituya una herramienta práctica y sencilla para el técnico, por lo que además se resume la legislación, se ofrecen recomendaciones generales para la elección de orígenes y se describen las características técnicas para la recogida y conservación del material forestal de reproducción.

TABLA 1

Regiones de procedencia definidas y publicadas de las principales especies forestales

Especie	N.º de regiones de procedencia	N.º de Procedencias de área restringida	Monografía
<i>Abies alba</i>	3	3	–
<i>Abies pinsapo</i>	3		–
<i>Fagus sylvatica</i>	18		Agúndez <i>et al</i> , (1995)
<i>Pinus canariensis</i>	4	2	Climent <i>et al</i> , (1996)
<i>Pinus halepensis</i>	18		Gil <i>et al</i> , (1996)
<i>Pinus nigra salzmannii</i>	10		Catalán <i>et al</i> , (1991)
<i>Pinus sylvestris</i>	17		
<i>Pinus pinaster</i>	20	7	Alía <i>et al</i> , (1996)
<i>Pinus pinea</i>	7	4	Prada <i>et al</i> , (1997)
<i>Pinus uncinata</i>	2	3	–
<i>Quercus ilex</i>	17	11	Jiménez <i>et al</i> , (1996)
<i>Quercus canariensis</i>	1	2	
<i>Quercus faginea</i>	18	7	Jiménez <i>et al</i> , (1998)
<i>Quercus pyrenaica</i>	16	11	
<i>Quercus robur</i> , <i>Quercus petraea</i> , <i>Quercus humilis</i>	9	5	Díaz-Fernández <i>et al</i> , (1995)
<i>Quercus suber</i>	9	11	Díaz-Fernández <i>et al</i> , (1995)

² En el apartado de Memorias de las regiones de procedencia incluyen las referencias de todas las monografías publicadas.

CONCEPTO DE REGIÓN DE PROCEDENCIA

La región de procedencia es *para una especie, subespecie o variedad determinada, el territorio o conjunto de territorios con condiciones ecológicas prácticamente uniformes en los que hay poblaciones que presentan características fenotípicas o genéticas análogas* (OM 3079/89). En general, se ha prestado más atención a las características ecológicas –y en especial al clima y distribución geográfica– que a las características fenotípicas o genéticas de las cuales se tiene poca información.

Los objetivos que se persiguen con las regiones de procedencia son:

- Proporcionar información detallada para los usuarios sobre el origen del material. De esta forma el usuario puede elegir la fuente de semilla que considera más adecuada al lugar de plantación.
- Aplicar los sistemas UE (obligatorio) y OCDE (voluntario), referidos a la comercialización del material forestal de reproducción. En este momento ambos sistemas están en revisión; la categoría *material identificado* (permitida actualmente sólo en la OCDE) supone para nuestro país la elaboración de un catálogo de material de base para la producción de material identificado, que se traduce en la inventariación de montes de origen conocido. Este material se identifica por la región de procedencia a la que pertenece.
- Evitar la mezcla entre masas naturales y poblaciones introducidas.

La utilización del material de reproducción se hace a partir de la información ecológica, fenotípica y genética obtenida para cada región de procedencia.

METODOLOGÍA

La metodología utilizada en la delimitación de las regiones de procedencia ha sido descrita en cada una de las monografías aparecidas en la serie; sin embargo conviene recordar brevemente los principales aspectos relativos a los caracteres que más afectan a la diferenciación entre las masas de una especie forestal.

Muchos son los estudios que confirman la relación existente entre la variación genética de las especies forestales y determinados gradientes climáticos y geográficos en la distribución natural de las masas.

El aislamiento geográfico es un factor de primer orden en la diferenciación genética entre las poblaciones al provocar el aislamiento reproductor entre ellas. Así, poblaciones que crecen en ambientes similares pueden ser genéticamente diferentes si no existe flujo genético entre ellas. Por el contrario, la continuidad geográfica puede homogeneizar genéticamente poblaciones que se desarrollan en ambientes diferentes, siempre que esta proximidad geográfica implique la ausencia de barreras reproductivas.

Una vez reconocidos los grupos geográficos aún cabe la diferenciación entre grupos de poblaciones atendiendo a las **diferencias ecológicas –principalmente el clima–** que producen poblaciones con adaptaciones diferentes. Los mecanismos que pueden determinar los tipos y la amplitud de la variación genética entre poblaciones son bien conocidos y pueden resumirse en las siguientes tendencias:

- Adaptación del ritmo vegetativo al clima (fotoperiodo, inicio y fin del crecimiento, inicio y fin de la floración, etc.).
- Adaptación a los valores extremos del clima (frío invernal, heladas tempranas o tardías, sequía, resistencia al viento, etc.).
- Adaptación a los factores selectivos de origen edáfico (presencia de caliza activa, hidromorfía, textura, etc.).

Por último, **la acción humana** ha sido y es responsable de la diferenciación genética entre nuestras especies, muy manejadas desde la antigüedad. Acciones como las talas, incendios, pastoreo, etc., han fragmentado el área de las especies y han originado barreras entre poblaciones.



La acción humana ha tenido una gran influencia en el aislamiento entre masas, su desaparición y posible selección (negativa y positiva). Hayedo de Oiartzun (Guipúzcoa) dedicado al carboneo y masa ordenada del valle de Irati (Navarra).

Sobre estas bases, los pasos seguidos en la delimitación de regiones de procedencia han sido los siguientes:

1. Diferenciación de grandes grupos geográficos dentro del área de distribución natural de cada especie.

La obra de referencia fundamental en la distribución natural de las especies ha sido la cartografía del Mapa Forestal de España ¹, actualizada con otras fuentes, como el nuevo Mapa Forestal de España ⁴, la cartografía del Segundo Inventario Forestal Nacional, información bibliográfica, comunicaciones personales de los servicios forestales consultados y observaciones propias.

2. Superposición del área de distribución con diferente información cartográfica temática de características ecológicas.

En este segundo nivel han sido usados: el Atlas Fitoclimático de España ³, el Mapa de Suelos de las Comunidades Europeas ⁵, y el Mapa Geológico de España ⁶, todos

¹ Ceballos I. (Dir) (1966). *Mapa Forestal de España*. Ministerio de Agricultura. Madrid.

⁴ Ruiz de la Torre (1990) *Mapa Forestal de España*. ICONA. Madrid.

³ Allué Andrade J.L. (1990). *Atlas fito climático de España*. INIA. Ministerio de Agricultura. Madrid.

⁵ Tavernier (Cuond). (1985). *Soil Map of the European Communities*. Commission of the European Communities. Bruselas.

⁶ García-Loygorri A. (Dir). (1985). *Mapa Geológico de la Península Ibérica, Baleares y Canarias*. Escala 1:1.000.000. Instituto Geológico y Minero de España. Madrid.

ellos a escala 1:1.000.000. El Mapa de las Series de Vegetación de España³, se ha utilizado para varias de las especies, por las connotaciones ecológicas que presentan cada una de las series descritas en el mismo.



El aislamiento de determinadas masas forestales y sus especiales condiciones ecológicas, propician la diferenciación genética entre procedencias. Pinar de negral en la procedencia de área restringida de Fuencaliente, en Ciudad Real.

Finalmente se han tenido en cuenta una serie de criterios estrictamente prácticos para la delimitación de las regiones de procedencia:

- El número de regiones por especie no debe ser muy elevado para poder facilitar el manejo de los lotes del material de reproducción.
- Deben ser fáciles de reconocer por el usuario, aunque ello implique cierta pérdida de rigor en la delimitación.
- Los límites de las regiones podrán ser modificados a medida que aumente el conocimiento sobre las pautas de variación de la especie.

El resultado final del trabajo ha sido la delimitación de un número variable de regiones para cada especie. Lógicamente la importancia de éstas en cuanto a la comercialización del material de reproducción será muy diferente, en función de su extensión, y de la calidad y estado actual de las masas.

En varias especies, dentro de algunas de las regiones de procedencia se han definido **subregiones**. Estas se han delimitado para aquellas regiones de gran tamaño en donde existe una gran heterogeneidad ecológica. En este trabajo no se contemplan las subregiones definidas puesto que la normativa de comercialización se aplica a nivel de región. La consulta de las subregiones definidas debe hacerse en las memorias correspondientes a cada especie.

USO DE LAS REGIONES DE PROCEDENCIA

El material forestal de reproducción debe emplearse en zonas donde alcance su máximo valor, donde su adaptación esté asegurada y donde no ponga en peligro las masas naturales. La elección del origen adecuado del material de reproducción está condicionada en primer lugar por el objetivo planteado en el proyecto de repoblación. Si la reforestación se realiza con objetivos estrictamente conservadores –recuperación de poblaciones amenazadas, protección y mejora del suelo, etc.– el uso de procedencias locales es el más adecuado y se debe procurar una amplia heterogeneidad genética en el material de reproducción utilizado, por ejemplo recolectando la semilla de un elevado número de árboles que no estén emparentados.

³ Rivas-Martínez S. (1985). *Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España*, ICONA. Serie Técnica.

Cuando la repoblación es de carácter productivo, las recomendaciones para la elección de la procedencia resultan más complicadas. El método experimental que permite averiguar cual es el origen más adecuado para un determinado lugar son los ensayos de procedencia. Pero no es posible ensayar toda la variabilidad de las especies forestales en toda la variedad de condiciones ecológicas que presenta nuestro país. La información actual disponible ha servido, por ejemplo, para la delimitación más precisa de las regiones de procedencia de *Pinus pinaster*, especie de la que se tienen ensayos de procedencia instalados en los años sesenta. Para el resto de las especies, habrá que esperar a los resultados de los ensayos establecidos y de los estudios iniciados. No obstante, por lo anteriormente mencionado, estos serán siempre parciales.

Por tanto, las recomendaciones para la elección de los orígenes del material de reproducción se basan en la influencia de los principales factores ecológicos en la adaptación de las poblaciones. Esto permite recomendar orígenes en función de la homologación ecológica entre las condiciones donde se desarrolla la semilla y donde se pretende instalar la planta de ella producida. Asimismo, hay que considerar las características genéticas y fenotípicas de las masas y la proximidad del origen de la semilla.

Las recomendaciones generales respecto al uso de procedencias son:

- No trasladar material de procedencias de un clima mediterráneo a un clima continental.
- No emplear procedencias de áreas que presentan climas uniformes con pequeñas fluctuaciones de precipitación y temperatura a otras áreas con fluctuaciones importantes de esos factores, aun cuando los promedios anuales y extremos sean similares.
- No trasladar orígenes de elevadas altitudes o de altas latitudes a bajas altitudes y latitudes o viceversa.

Por otra parte las regiones de amplio uso, junto a la homologación fitoclimática y a las regiones para la identificación y utilización del material forestal de reproducción –que se contemplan a continuación– permiten ampliar las recomendaciones de uso de las procedencias.

Regiones de amplio uso y procedencias de área restringida

En la descripción y caracterización de las regiones de procedencia se incluyen las que hemos denominado regiones de amplio uso, que se refieren a aquellas procedencias que al unir a una buena calidad de las masas una extensión suficiente para la recolección comercial de semilla, pueden suministrar semilla para repoblaciones a territorios



Las procedencias de área restringida aportan recursos genéticos muy valiosos y es imprescindible su conservación.

Escasos ejemplares de pino salgareño en el monte La Resinera, en Granada.

amplios que incluso pueden sobrepasar el ámbito de la propia región. Además estas regiones deben cubrir las principales condiciones ecológicas de la especie. Con los trabajos de homologación fitoclimática y la definición de las regiones para la identificación y utilización del material forestal de reproducción, se hace una aproximación más precisa y es más sencilla la elección del origen más recomendable a las circunstancias de cada caso.

Las procedencias de área restringida se definen para aquellas manifestaciones de la especie fuera del área principal de distribución, en ambientes alejados de su óptimo ecológico. Generalmente no tienen ni extensión ni calidad suficiente para obtener el material de base con los mínimos requisitos exigibles para la producción del material de reproducción seleccionado –rodajes o masas selectas–. No obstante se obtendrá material de estas poblaciones:

- si se pretende repoblar en las proximidades, para salvaguardar el origen.
- si por las condiciones ecológicas es la fuente de semilla más adecuada.
- con el fin de establecer bancos o huertos semilleros de conservación de recursos genéticos.

Homologación fitoclimática

Una aproximación que analiza la similitud ecológica entre la fuente de semilla (procedencias) y el territorio en que se pretende repoblar es la homologación fitoclimática. La metodología establecida por Allué⁹ establece criterios de coincidencia aceptables entre las estaciones climáticas próximas a los lugares de recogida de semilla y territorios a repoblar, a través de los *Índices de idoneidad*, quedando cada región definida por los valores máximo y mínimo de los 14 valores fitoclimáticos utilizados por este autor.

En la actualidad se ha realizado la homologación de las especies de uso tradicional en repoblaciones. Dependiendo de la especie varía el criterio de elección de campos de cruce: entre procedencias, entre rodajes selectos y procedencias, y entre estos y las regiones de identificación y utilización del material de reproducción.

La homologación fitoclimática, como cualquier información ecológica, es insuficiente para una recomendación inequívoca de la fuente de semilla. La elección de estaciones climáticas de los territorios es el primer obstáculo de la metodología, la carencia de un número adecuado y representativo de estaciones puede conducir a errores. Las características del suelo, del microclima y de la vegetación no se consideran en la homologación fitoclimática, por lo que conviene una revisión de la similitud de estos parámetros entre las regiones homologadas.

Regiones para la identificación y utilización del material forestal de reproducción

Para realizar unas recomendaciones de uso en un ámbito geográfico amplio, se han delimitado las regiones de identificación y utilización del material forestal de reproducción, que pueden definirse como *una parte del territorio, ecológicamente homogéneo, donde el material de reproducción presenta un crecimiento y adaptación similar* (Figura 1).

La delimitación de estas regiones se ha planteado con un doble propósito.

Por un lado sirven para asignar a cada lote de material de reproducción una referencia geográfica caracterizada por unas particulares características ecológicas. Esta regionalización es aplicable a aquellas especies para las que aún no se han delimitado regiones de procedencia propias.

⁹ Allué J.L. (1997). *Tres nuevos modelos para la fitoclimatología forestal. Diagnóstico, idoneidad y dinámica de fitoclimas*. I Congreso Forestal Hispano-Luso IRATI 97. Actas Conferencias Invitadas.

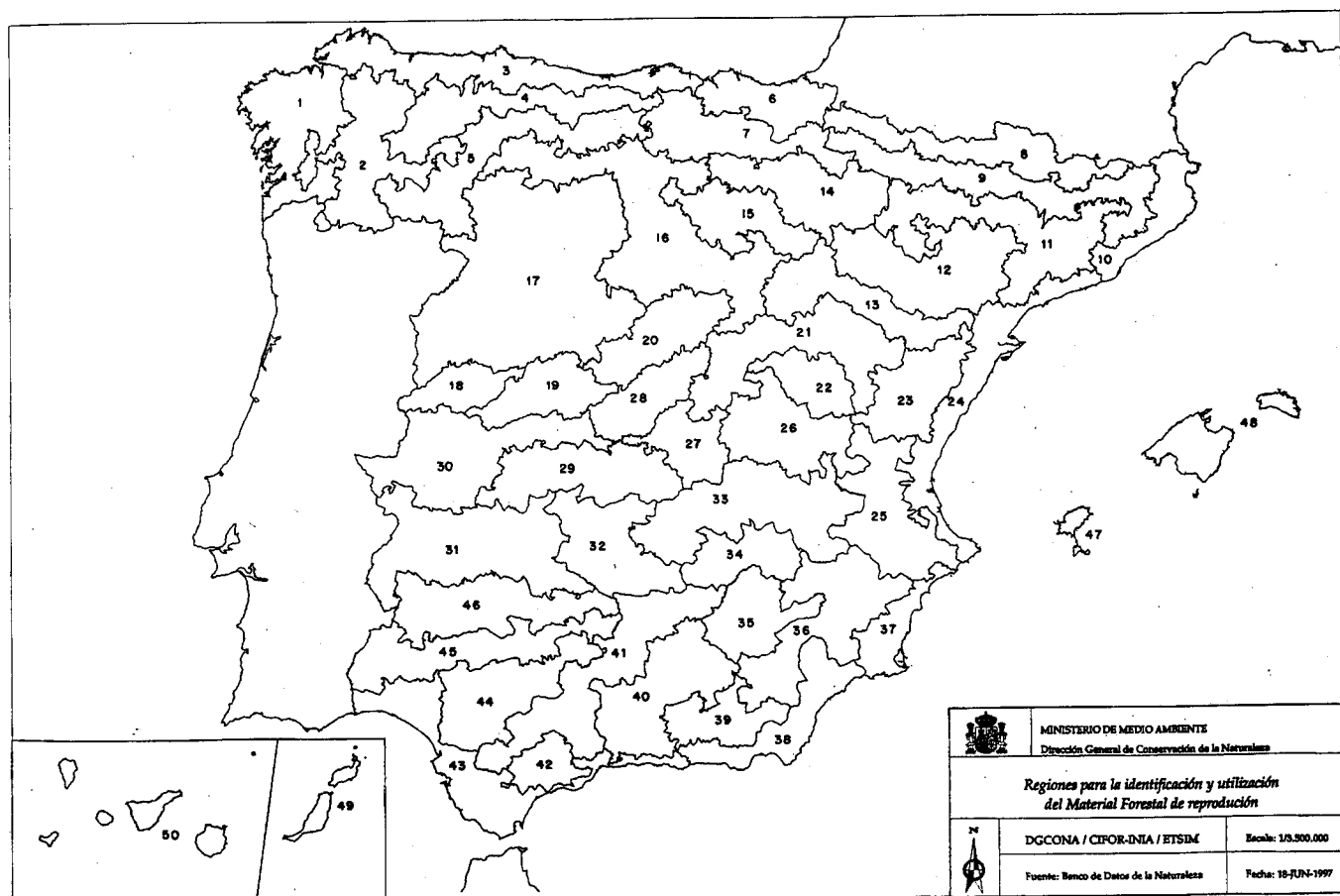


Figura 1. Regiones para la identificación y utilización del material forestal de reproducción (RIU).

Nº Región	Nombre	Nº Región	Nombre
1.	Galicia litoral	27.	Campo de Criptana
2.	Montañas y mesetas interiores de Galicia	28.	Cuenca de Madrid
3.	Litoral astur-cántabro	29.	Montes de Toledo
4.	Vertiente septentrional cantábrica	30.	Tajo-Campo Arañuelo
5.	Vertiente meridional cantábrica-Lomas de la Maragatería	31.	Guadiana-Tierra de Barros
6.	Litoral vasco	32.	Campo de Calatrava
7.	Montes vasco-navarros	33.	La Mancha
8.	Pirineo axial	34.	Campo de Montiel
9.	Prepirineo	35.	Sierras de Cazorla y Segura
10.	Litoral catalán	36.	Subbética murciana
11.	Orla septentrional de la Depresión del Ebro	37.	Litoral murciano
12.	Depresión del Ebro	38.	Litoral sur-oriental andaluz
13.	Orla meridional de la Depresión del Ebro	39.	Sierras Nevada-Filabres
14.	La Rioja	40.	Subbético granadino
15.	Sistema Ibérico septentrional-Macizo del Moncayo	41.	Orla meridional de la Depresión del Guadalquivir
16.	Páramos del Duero-Fosa de Almazán	42.	Serranía de Ronda
17.	Tierras del Pan y del Vino	43.	Litoral meridional andaluz
18.	Sierra de Gata	44.	Depresión del Guadalquivir
19.	Sierra de Gredos	45.	Sierra Morena meridional
20.	Sierra de Guadarrama-Ayllón	46.	Sierra Morena septentrional
21.	Alcarrias	47.	Pitiusas
22.	Sierra de Albaracín	48.	Islas de Mallorca, Menorca, Conejera y Cabrera
23.	Sistema Ibérico oriental	49.	Canarias occidentales
24.	Litoral levantino	50.	Canarias orientales
25.	Sistema Ibérico meridional	51.	Ceuta
26.	Serranía de Cuenca	52.	Melilla



Los ensayos de procedencia permiten conocer el uso del material forestal de reproducción según los resultados obtenidos en campo. Parcela de ensayo de *Pinus sylvestris* en Aragón (Huesca).

Por otra parte, esta regionalización global del territorio español permite su homologación con las regiones de procedencia definidas de forma individual para cada especie, de cara a recomendar la fuente de semilla tanto fuera como dentro de su área natural.

Los criterios se han basado en la clasificación biogeoclimática territorial de España Peninsular y Baleares¹⁰. Las modificaciones realizadas se han ajustado a la escala de utilización razonable para no fragmentar excesivamente el territorio, no generar un excesivo número de regiones, y facilitar el reconocimiento de la mismas; lo cual facilitará sin duda el manejo comercial del material de reproducción. De forma resumida los cuatro criterios principales seguidos son:

- Continuidad e identidad geográfica.
- Homogeneidad ecológica, referida a criterios climáticos, litológicos y fisiográficos.
- Comarcalización adoptada para la comercialización del material de reproducción en determinadas CCAA.
- Adaptación a la división administrativa de los términos municipales.

MATERIAL DE BASE

El material de base está constituido por las masas y rodales selectos y los huertos semilleros para la producción del material de reproducción con la categoría seleccionado (OM 3079 /89).

¹⁰ Elena Roselló R. (Dir), (1997). *Clasificación Biogeoclimática de España Peninsular y Balear*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Los rodales selectos son la base de la mejora en las principales especies forestales, pues significa una garantía de origen y calidad para el usuario del material forestal de reproducción. Rodal selecto de Sant Hilari de *Quercus petraea*, en Girona.



El Catálogo de Material de Base para la producción de material forestal de reproducción seleccionado¹¹ esta formado actualmente por 84 rodales y masas selectas de las especies *Pinus sylvestris*, *Pinus nigra*, *Fagus sylvatica*, *Quercus robur*, *Quercus petraea* y *Quercus rubra*.

Los huertos semilleros aprobados como material de base corresponden a la especie *Pinus sylvestris*.

Para la categoría identificada se esta preparando el Catálogo de Material de Base Identificado que se corresponde con el **Inventario de montes de origen conocido**. Esta categoría, aún no admitida en el sistema UE, lo será próximamente. Dado que sí lo esta en la OCDE, se consideró necesario su inclusión en la legislación española.

Para esta elaboración se ha partido del trabajo efectuado en los años sesenta por parte del Instituto Nacional de Investigaciones y Experiencias (IFIE), que realizó una selección en 24 provincias y para 10 especies forestales.

Ambos Catálogos de Material de base se indican en la introducción por géneros que antecede a las fichas de cada especie¹².

DESCRIPCIÓN DE LAS FICHAS

La fichas se han agrupado por géneros, realizando una breve introducción descriptiva del mismo. En ésta se expresan las especies que se han considerado dentro del género, su importancia forestal, la legislación en las que están incluidas y los materiales de base existentes actualmente.

¹¹ ICONA, 1995; DGCONA, 1996. *Catálogo Nacional de Materiales de Base para la producción de material de producción. Rodales y Masas Selectas*. Documentos internos.

¹² Una descripción detallada de las bases teóricas y las actuaciones realizadas se encuentra en: Alía R., Galera R., Martín S. (1999). *Mejora genética y masas productoras de semilla de los pinares españoles*. Monografías INIA (en prensa).

Las fichas se confeccionan para cada especie, con la siguiente información:

Mapa de las regiones de procedencia:

Se recoge la distribución de las principales masas de la especie y la delimitación de las regiones de procedencia definidas.

Descripción de las regiones de procedencia:

Incluye la lista de regiones de procedencia y procedencias de área restringida definidas para cada especie. La tabla ofrece de forma resumida una descripción de las regiones, indicando:

- Superficie (%). Se indica el porcentaje de las masas de la región respecto al total de la especie.
- Altitud. Rango en el que se encuentra la mayoría de las masas de la región
- Subtipo fitoclimático predominante para la especie en la región.
- Factores climáticos. Rango obtenido a partir de un número variable de estaciones para los siguientes factores:
 - \bar{T} (°C) - Temperatura media anual
 - p (mm) - Precipitación media anual
 - pe (mm) - Precipitación mínima estival
- Tipo de Suelo en donde se encuentran las masas y características de los perfiles, textura y Ph. Para esta tabla y con un criterio unificador se ha adaptado toda la nomenclatura a la clasificación de FAO¹³ de 1989.

Características del material forestal de reproducción (semillas y plantas)

Se recogen las características más significativas que afectan al manejo y uso del material forestal de reproducción y que se han diferenciado en características generales (floración y fructificación de la especie), recolección de fruto (época, métodos y rendimientos), manejo y conservación de la semilla. Se han utilizado diversas fuentes bibliográficas, así como los resultados de multitud de ensayos realizados en el CNMGF de «El Serranillo»¹⁴ y de varias campañas de recogida por parte del Servicio de Material Genético.

- Floración: período en el que se produce (tanto la femenina como la masculina).
- Polinización: referida al tipo (anemógama, entomógama, etc.)
- Maduración del fruto: se expresa en años el tiempo que transcurre desde la polinización hasta la maduración del fruto; y el periodo en meses en que puede empezar a recolectarse. Hasta la diseminación puede pasar más tiempo (5-6 meses en *Pinus pinaster*). La total maduración de la semilla afecta de forma importante a la germinación posterior; en este sentido, la extracción al aire (o solar) para algunas especies, implica una postmaduración.
- Edad de inicio de la producción de semilla viable en masa, que varía con la composición de la masa. Se ha expresado la edad media en la que la cosecha puede empezar a ser importante para la recogida comercial en masas de espesura normal. De forma individual hay especies, y sobre todo regiones de procedencia, en las que los individuos florecen muy tempranamente (adaptación a los incendios, en procedencias de pino carrasco y pino negral, por ejemplo).

¹³ FAO-UNESCO (1989). *Mapa mundial de suelos*. Leyenda revisada. Informe sobre recursos mundiales de suelos, n.º 60. Versión española. Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

¹⁴ NICOLÁS PERAGÓN, J. L. CMGF El Serranillo. DGCONA. Datos no publicados.

- Vecería: indica el intervalo entre dos cosechas abundantes. Es un valor indicativo, pues la irregularidad de las cosechas no tiene un periodo de recurrencia fijo. Por ello, este dato debe entenderse de forma muy aproximada. Los años de buena cosecha no suelen coincidir para todo el área de distribución de la especie.
- Época de recolección del fruto: se indica la más adecuada, coincidiendo con la maduración del fruto, y antes de su diseminación en pinos y abetos. La recogida de la bellota y hayuco debe hacerse sin que pase mucho tiempo desde la caída del árbol por el daño de plagas y enfermedades y el riesgo de germinación. El vareo de la bellota debe hacerse cuando la mayoría tengan una coloración parda.
- Forma de recolección del fruto: se señalan los sistemas más empleados actualmente. Se entiende que, para algunas especies, por ejemplo el haya, podrían aprovecharse las cortas de madera, pero no se ha considerado porque en muchas zonas no las hay, y en cualquier caso es más habitual la recogida del suelo.
- Rendimiento en la recogida: oscilan enormemente, dependiendo de:
 - La cosecha; se evitan años de muy mala cosecha, porque el rendimiento sería muy bajo.
 - El equipo recolector, en el que influyen tanto la habilidad como la experiencia de los recolectores.
 - Rendimiento por árbol, que es consecuencia directamente de los anteriores y de la movilidad en el monte.

Para la relación entre fruto y semilla se contemplan, según la especie, las relaciones más utilizadas comercialmente.

- Peso de 1 hl de fruto (kg): se utiliza esta unidad por la enorme variación que puede sufrir el peso del fruto en función de la humedad, según el momento de recogida, del almacenamiento temporal de piña, etc.. La piña de los abetos, al no manejarse grandes cantidades y por la disgregación del fruto se mide en Kg.
- Rendimiento (kg) semilla limpia
 - * por hl fruto
 - * por 100 kg fruto
- Extracción semilla: se expresan los métodos más usuales para las condiciones climáticas de nuestro país.
- Limpieza de la semilla: se refieren a los sistemas más comunes para las condiciones mínimas de pureza exigidas por la ISTA; estos suelen ser la eliminación del ala (en varias de las especies de pinos), en la separación de las semillas vanas o en la eliminación de semillas en mal estado mediante la flotación en *Quercus*.
- Pureza: se consigna los datos medios de las partidas comerciales y se refieren a pureza específica. (Normas ISTA).
- Facultad germinativa: se consignan los datos medios más comunes en las partidas comerciales.
- N.º de semillas por kg (mínimo, medio y máximo). Se refiere a procedencias españolas.
- Conservación, que es el método más usual dependiendo del tipo de semilla (ortodoxa o recalcitrante) para dos periodos:
 - * Invernal
 - * A medio plazo (se indica el número de años posible, en el que no se da una reducción de la capacidad germinativa muy importante).

Para la elaboración del apartado de producción de planta se han utilizado varias fuentes:

- Resultados de los trabajos de experimentación que se realizan en el CNMGF de El Serranillo (Peñuelas y Ocaña, 1996) ¹⁵.

¹⁵ PEÑUELAS J.L, OCAÑA L. (1996). *Cultivo de plantas en contenedor*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

- Con las especies en las que no existen referencias se ha consultado a los servicios forestales de las provincias.

No obstante, es un tema muy actual, en el que se están desarrollando nuevas técnicas, y muy variable en función de las condiciones climáticas y con los objetivos de la repoblación. Por lo tanto se hacen consideraciones generales o mínimas.

- Pretratamiento de la semilla: en aquellas especies dónde se estima que el pretratamiento mejora o adelanta de forma importante la germinación se ha indicado el método más utilizado.
- N.º plantas/kg. semilla: se ha calculado de forma orientativa considerando el número medio de semillas, la facultad germinativa y la pureza, entre otras.
- Cultivo a raíz desnuda, Cultivo en contenedor y cuidados del cultivo: se indican, con las consideraciones ya hechas, las características mínimas, o más aconsejables dentro de los aspectos más importantes, como son el número de savias, la época de siembra, los caracteres cualitativos y el tamaño del contenedor, todo ello teniendo en cuenta las normas sobre calidad exterior de planta aplicables en cada caso (Normas UE, RD 1356/98). Finalmente se señalan los cuidados imprescindibles del cultivo.

Recomendaciones de uso

Se ofrecen recomendaciones generales para facilitar la elección de la procedencia más adecuada. El tratamiento de este aspecto es desigual según la especie de que se trate.

Para *Fagus sylvatica*, *Pinus pinaster*, *Pinus halepensis*, *Pinus nigra*, *Pinus pinea* y *Pinus sylvestris* se han realizado homologaciones climáticas de las regiones de amplio uso con las regiones para la identificación y utilización del material forestal de reproducción de modo que se presenta el mapa de estas regiones indicando cual es la procedencia más adecuada para cada región.

Para el resto de las especies no se han realizado homologaciones climáticas y las recomendaciones tienen un carácter más general. La mayor parte de estas especies son poco usadas en trabajos de reforestación (*Abies alba*, *Abies pinsapo*, *Pinus canariensis*, *Pinus uncinata*, *Quercus canariensis*, *Quercus faginea*, *Quercus humilis*, *Quercus petraea*, *Quercus robur* y *Quercus pyrenaica*). Sin embargo, estas especies están incluidas en los anexos del Real Decreto de reforestación de tierras agrarias. Esto permite suponer que en un futuro puede que se incremente el interés por repoblar con estas especies con un objetivo fundamentalmente protector. Por tanto en las recomendaciones de uso que presentamos el origen local es siempre el primer recomendado.

La demanda actual de semillas de *Quercus ilex* y *Quercus suber* tiene cada día más importancia. No se dispone aún de la homologación fitoclimática con las regiones de uso de material forestal de reproducción y las recomendaciones de orígenes que se plantean se basan en la comparación de las características ecológicas de las regiones con las de las zonas a repoblar y se dictan unas normas básicas a seguir en cada caso.

MEMORIAS DE LAS REGIONES DE PROCEDENCIA

Agúndez D., Martín S, De Miguel J., Galera, R., Jiménez M.P., & Díaz-Fernández P., (1995): *Regiones de procedencia de Fagus sylvatica L. en España*. ICONA. Madrid. 51 pp.+ 18 fichas.

Alía R., Martín S., De Miguel J., Galera R., Agúndez D., Gordo J., Salvador L., Catalán G., & Gil L., (1996). *Regiones de procedencia de Pinus pinaster Aiton*. O.A. Parques Nacionales. Madrid. 75 pp.+ 28 fichas.

Catalán, G., Gil P., Galera, R., Martín S., Agúndez D., & Alía R. (1991): *Regiones de procedencia de Pinus sylvestris L. y Pinus nigra Arn. subsp. salzmannii (Dunal) Franco en España*. ICONA. Madrid. 31 pp.+ 33 fichas.

Climont J., Gil L & De Tuero, M., (1996). *Regiones de procedencia de Pinus canariensis Chr.Sm. ex DC*. ICONA. Madrid. 49 pp. + 9 fichas.

- Díaz-Fernández P., Jiménez P., Catalán Bachiller G. Martín S., & Gil L. (1995). *Regiones de procedencia de Quercus suber L.* . ICONA. Madrid.49 pp.+ 20 fichas.
- Díaz-Fernández P., Jiménez P., Martín S., De Tuero, M., & Gil L. (1995). *Regiones de procedencia de Quercus robur L. ,Quercus petraea (Matt.) Liebl y Quercus humilis Miller.* ICONA. Madrid.87 pp.+ 14 fichas.
- Gil L., Díaz-Fernández P., Jiménez P., Roldán M., Alía R., Agúndez D., De Miguel J., Martín S., & De Tuero, M., (1996). *Regiones de procedencia de Pinus halepensis Mill.* O.A. Parques Nacionales. Madrid.113 pp.+ 21 fichas
- Jiménez P., Díaz-Fernández P., Iglesias S., De Tuero, M., & Gil L. (1996). *Regiones de procedencia de Quercus ilex L. en España .* ICONA. Madrid.93 pp.+ 47 fichas
- Jiménez P., Díaz-Fernández P., Martín S. & Gil L. (1998). *Regiones de procedencia de Quercus pyrenaica Willd, Q. faginea Lam., y Q. canariensis Willd.L. en España.* O. A. PARQUES NACIONALES Madrid.
- Prada, M.A., Gordo J., De Miguel J., Mutke S., Catalán G., Iglesias S., Gil L., (1997) : *Regiones de procedencia de P. pinea en España.* O. A. PARQUES NACIONALES Madrid. 109 pp. + 12 fichas

AGRADECIMIENTOS

Desde la elaboración de la primera monografía ha sido de inestimable ayuda la colaboración prestada por numerosos técnicos de los Servicios Forestales de las CCAA, revisando la distribución y el estado actual de las masas de las diferentes especies y facilitando bibliografía concreta sobre cada zona. Agradecemos la gentileza del personal de otros Departamentos del INIA, ETSI de Montes de Madrid, y otras Universidades y Centros de Investigación, que prestaron sus ideas e información para los aspectos generales en todas las monografías y para la caracterización climática y edáfica de las regiones.

Finalmente, mencionar a los técnicos del CNMGF de «El Serranillo», también de la DGCONA, y a los de TRAGSA que colaboran en la recogida de fruto, cuya ayuda ha sido muy importante en la comprobación y actualización de muchos de los datos sobre el procesamiento y características comerciales del material de reproducción descritos en las fichas.

GÉNERO *ABIES*

Abies alba Mill.
Abies pinsapo Boiss.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

Especies	<i>Abies alba</i> , <i>Abies pinsapo</i> .
Distribución	<i>A. alba</i> en el Pirineo, Prepirineo y Cordillera Costera Catalana. <i>A. pinsapo</i> en la Serranía de Ronda (Cádiz y Málaga).
Ecología	Especies de alta montaña, clima templado y frío, no árido.
Uso en repoblación	Poco usadas en repoblación. Recuperación de sus poblaciones naturales.
Legislación comercialización	– Sistema UE - <i>A. alba</i> . – Sistema OCDE - Las dos especies. – R.D. 1356/98 - <i>A. pinsapo</i> . – <i>A. pinsapo</i> es una especie protegida en Andalucía.
Legislación reforestación	Las dos especies en el RD 152/1996.

MATERIALES DE BASE

ESPECIE	RP + PAR	MBI	MBS RP/RS (ha)
<i>A. alba</i>	3 + 3	si	–
<i>A. pinsapo</i>	3	–	–

- RP: Número de regiones de procedencia definidas.
- PAR: Procedencias de area restringida (areas de reducido tamaño con poco interés para la producción comercial de semilla).
- MBI: Material de base para la producción de MFR con la categoría de «identificado». Se indica si hay masas en el Inventario de montes de origen conocido.
- MBS: Material de Base para la producción de MFR «seleccionado».
- RP/RS (ha): Se indica el número de regiones en las que hay aprobados rodales selectos y el número de estos rodales, con la extensión total en ha entre paréntesis.

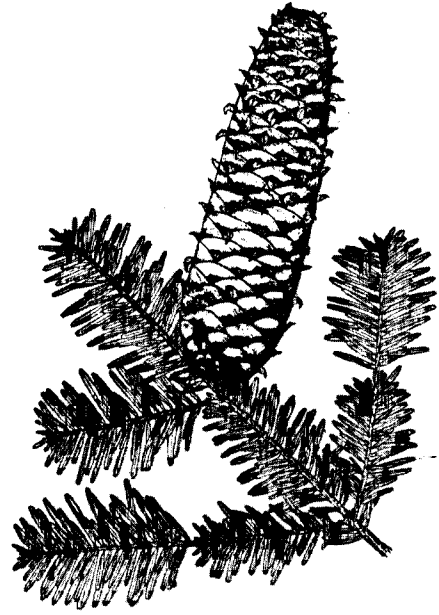
Las diferentes especies del género viven en montañas de Europa central y en las cadenas circummediterráneas, en donde la especie se diversifica notablemente y es uno de los ejemplos más significativos de vicarianza en los tratados de geobotánica. Los abetos españoles *Abies alba* Mill. (abeto, pinabete) y *Abies pinsapo* Boiss (pinsapo) poseen poca entidad en cuanto a las superficies que ocupan, pero una importancia notable desde el punto de vista ecológico. El principal valor de sus masas se debe a su singularidad ecológica en el territorio español, que es para el abeto uno de sus límites meridionales europeos y para el pinsapo su límite septentrional.

Los dos abetos son en España especies de montaña. Las poblaciones de abeto se distribuyen en los Pirineos, desde la cuenca del río Irati en Navarra hasta la cuenca del Ter en Gerona. Existen además pequeñas poblaciones alejadas de los núcleos principales, en Peña Oroel, San Juan de la Peña y Sierra de Guara (Huesca) y otro en el Montseny (Barcelona y Gerona). El pinsapo aparece entre pequeñas localidades del oeste de las sierras béticas, el pinsapar de la Sierra del Pinar en Grazalema (Cádiz), el pinsapar de los Reales de Sierra Bermeja (Málaga) y el núcleo de mayor entidad en la Sierra de las Nieves (Málaga). Son árboles exigentes en humedad, tanto en precipitaciones como la aportada por las nieblas, incluso toleran cierto encharcamiento edáfico, característica rara para nuestras coníferas.

Son especies de crecimiento lento y turnos largos, hasta 150 años para *Abies alba*. El aprovechamiento tradicional ha sido la obtención de piezas largas y rectas para, fundamentalmente, la construcción de vigas. Las leñas son de mala calidad, y su aprovechamiento ha sido marginal, a falta de otras alternativas mejores. Hoy en día, la mayor parte de los abetales y la totalidad de los pinsapares se encuentran en territorios protegidos por diferentes categorías legales, parques nacionales, parques naturales, reservas integrales, etc, lo que en parte garantiza su conservación. No obstante la protección del hábitat no implica la salvaguarda de la especie; problemas de plagas y enfermedades, incendios o ausencia de regeneración natural pueden acabar total o parcialmente con las poblaciones. Es necesario actuaciones técnicas de conservación «*in situ*» o «*ex situ*» que permitan mantener e incrementar la diversidad genética de la especie tanto desde el punto de vista estrictamente proteccionista como para la planificación de un aprovechamiento sostenido y racional de los abetos. En los programas de reforestación de tierras agrícolas marginales, el uso de los abetos se contempla fundamentalmente para la creación de masas de carácter protector.

Las regiones de procedencia delimitadas para *Abies alba* son seis, tres de ellas procedencias de área restringida que necesitan, a corto plazo, programas de conservación de recursos genéticos. Para *Abies pinsapo* se han reconocido tres procedencias distintas, una para cada núcleo natural de la especie, con un criterio fundamentalmente conservacionista.

Abeto
(*Abies alba* Mill.)



DESCRIPCIÓN DE LAS REGIONES DE PROCEDENCIA

Región de Procedencia	Altitud	Subtipo Fitoclimático (Allué, 1990)	Factores máximo mínimo			Tipo de Suelo (Clasificación FAO, 1989)				
			\bar{T} (°C)	p (mm)	pe (mm)	St.	Tipo	Perfil	Textura	pH
1. Pirineo Occidental	800-1200	VI	11,8 7,8	1849 1188	73 45	C	CMc	A; Bwk; c	Fr b L	6,5-7
2. Pirineo Central	1400-1800	X(VIII)	12,1	1831	82	S	CMu	A; Bw; C	Fr; Fr b L	6,7
		VIII (VI)	6,8	969	60	C	CMu	A; Bwk; C	Fr b L	6,5-7
3. Pirineo Oriental	1400-1600	VIII (VI)	14,1	1056	97	S	CMu	A; Bw; C	Fr; Fr b L	6,7
		X(VIII)	10,3	911	52	C	CMu	A; Bwk; C	Fr b L	6,5-7
Procedencias de área restringida										
A.S. Juan de la Peña y S. de Oroel	1000-1700	VI (VII)	12,9	979	64	C	CMc	A; Bwk; c	Fr b L	6,5-7
			10,4	754	56					
B.S. de Guara	1800-2000	VI (VII)	10,6	856	53	C	CMc	A; Bwk; c	Fr b L	6,5-7
			9,8	793	33					
C. Montseny	1000-1400	VIII (VI)	11,9	918	42	S	CMu	A; Bw; C	Fr b L	< 7,0
		VI (VII)	11,6	856	37					

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL FORESTAL DE REPRODUCCIÓN (SEMILLAS Y PLANTAS)

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Abril-mayo
POLINIZACIÓN	Anemógama
MADURACIÓN DEL FRUTO	Anual, en septiembre
EDAD DE INICIO DE PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	30 años
VEGERÍA	2 años

Recolección de fruto	
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN DEL FRUTO	Octubre
FORMA DE RECOLECCIÓN DEL FRUTO	En pie
RENDIMIENTO DE RECOGIDA	50-80 kg/jornal (8-10 pies)
RENDIMIENTO POR ÁRBOL	8-12 kg
PESO (KG) DE 1 HL DE FRUTO	40-50
RENDIMIENTO (KG) DE SEMILLA LIMPIA	
- POR HL FRUTO	3-5
- POR 100 KG FRUTO	6-13

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN DE LA SEMILLA	Secado al aire bajo techo (postmaduración) y desintegración de conos
LIMPIEZA	Aventado y cribado. Dificultad en la eliminación de semillas vanas.
PUREZA	90%
FACULTAD GERMINATIVA	20-60%
N.º SEMILLAS /KG MIN-MED-MAX	18.000-25.000-40.000
CONSERVACIÓN	
- INVERNAL	- Recipientes herméticos, a 3-5 °C, con un contenido hídrico del 15-16%
- A MEDIO PLAZO (1-2 AÑOS)	- Recipientes herméticos, a 0-4 °C, con bajo contenido hídrico (< 10%)

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	Eventual estratificación en frío (20-30 días)
N.º PLANTULAS VIABLES /KG SEMILLA	3.000-10.000
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	- En primavera, - 2-4 savias
CULTIVO EN CONTENEDOR	- Densidad inferior a 400 plantas/m ² - Contenedor con sistema antiespiralizante y repicado aéreo - Volumen ≥ 200 c.c. - 2-3 savias
CUIDADOS DEL CULTIVO	- Sombreamiento

RECOMENDACIONES DE USO

La repoblación forestal con abeto es anecdótica y su principal finalidad es la recuperación de las masas naturales existentes. Para repoblar en los territorios donde existen poblaciones naturales de abeto se recomienda el uso de semilla local.

TABLA DE SÍMBOLOS			
FITOCLIMÁTICOS Subtipos ALLUE (1990)		EDÁFICOS Clasificación FAO (1989)	
DESÉRTICOS	NEMORALES	Tipo de suelo	
1 III(IV) subsahariano submediterráneo	13 VI (VII) substepario	FLUVISIOLES	FL
	14 VI(V) genuino (<i>sublauroide</i>)	Fluvisol calcárico	FLc
	15 VI genuino (<i>típico</i>)	Fluvisol eútrico	FLe
MEDITERRÁNEOS	BOREALOIDES	GEYSOLES	GL
2 IV(III) subsahariano (<i>subdesértico</i>)	16 VIII(VI) subnemoral	REGOSIOLES	RG
3 IV ₁ genuino (<i>infraarbóreo</i>)	17 X(VIII) genuino (<i>subarticoide</i>)	Regosol eútrico	RGe
(<i>arbóreos</i>)	OROARTICOIDES	Regosol calcárico	RGc
4 IV ₂ genuino (<i>subtropical</i>)	18 X(IX) ₁ termoaxérico	Regosol dístico	RGd
5 IV ₃ genuino (<i>esclerófilo exclusivo más seco</i>)	(<i>alpinoide</i>)	Regosol úmbrico	RGu
6 IV ₄ genuino (<i>esclerófilo exclusivo menos seco</i>)	19 X(IX) ₂ termoxérico	LEPTOSIOLES	LP
7 IV(VI) ₁ subnemoral (<i>esclerófilo exclusivo subnemoral continental</i>)	(<i>alpinizado</i>)	Leptosol húmico	LPu
8 IV(VI) ₂ subnemoral (<i>esclerófilo exclusivo subnemoral (marítimo)</i>)	/ Alternancia	Leptosol dístico	LPd
	> Tendencia	Leptosol eútrico	LPe
		Leptosol réndricos	LPk
20 IV(VII) substepario		ARENOSIOLES	AR
NEMOROMEDITERRÁNEOS		Arenosol háptico	ARh
9 VI(IV) ₁ genuino (<i>subesclerófilo</i>)		Arenosol cámbico	ARb
10 VI(IV) ₂ genuino (<i>subnemoral más fresco</i>)		Arenosol álbico	ARa
11 VI(IV) ₃ subnemoral (<i>menos fresco</i>)		Arenosol calcáricos	ARc
12 VI(IV) ₄ submediterráneo		CAMBISIOLES	CM
		Cambisol húmico	CMu
		Cambisol calcárico	CMc
		Cambisol crómico	CMx
		Cambisol dístico	Cmd
		Cambisol ferrílico	CMo
		Cambisol eútrico	CMe
		Cambisol gleico	CMg
		ALISIOLES	AL
		Alisol háptico	ALh
		CALCISIOLES	CL
		Calcisol lúvico	CLI
		Calcisol háptico	CLh
		LUVISIOLES	LV
		Luvisol crómico	LVx
		Luvisol férrico	LVf
		Luvisol cálcicos	LVk
		Luvisol gleyco	LVg
		VERTISIOLES	VL
		Vertisol crómico	VRx
		Texturas	
		Fr	franca
		Ar	arenosa
		L	limosa
		Ac	arcillosa
		>	a
		al	algo
		b	bastante
		CMx	Sustrato
		C	calizo
		S	silíceo
		negrita	mayoritarios
		<i>cursiva</i>	caracteres generales

Pinsapo
(*Abies pinsapo* Boiss.)



DESCRIPCIÓN DE LAS REGIONES DE PROCEDENCIA

Región de Procedencia	Altitud	Subtipo Fitoclimático (Allué, 1990)	Factores máximo mínimo			Tipo de Suelo (Clasificación FAO, 1989)					
			T̄ (°C)	p (mm)	pe (mm)	St.	Tipo	Perfil	Textura	pH	
1. Ronda - Sierra de las Nieves	1000-1800	VI (IV) ₂	17,1	1032	1	C	LP	A; C			7-8,5
						S	CMc	A; Bwk; C			
2. Grazalema - Sierra del Pinar	1000-1650	VI (IV) ₂	16,6	2223	4	C	LP	A; C			7-8,5
							CMc	A; Bwk; C			
3. Sierra Bermeja	1300-1450	IV ₂	14,3	1068	5	S	LVc	A; Bt; C	m Ac		7,5

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL FORESTAL DE REPRODUCCIÓN (SEMILLAS Y PLANTAS)

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Abril-mayo
POLINIZACIÓN	Anemógama
MADURACIÓN DEL FRUTO	Anual, septiembre-octubre
EDAD DE INICIO DE PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	30 años
VEGERÍA	3-4 años

Recolección de fruto	
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN DEL FRUTO	Final septiembre-primeros octubre
FORMA DE RECOLECCIÓN DEL FRUTO	En pie
RENDIMIENTO DE RECOGIDA	30-50 kg/jornal (6-8 pies/jornal)
RENDIMIENTO POR ÁRBOL	6-20 kg fruto
RENDIMIENTO FRUTO /SEMILLA % EN PESO	12-13

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN DE LA SEMILLA	Secado al aire bajo techo (postmaduración) y desintegración de conos
LIMPIEZA	Aventado y cribado. Dificultad en la eliminación de semillas vanas. Evitar rotura de las bolsas de resina.
PUREZA	90%
FACULTAD GERMINATIVA	40-70. Alto porcentaje de semillas sin embrión
N.º SEMILLAS /KG MIN-MED-MAX	14.000-26.000-34.000
CONSERVACIÓN	
- INVERNAL	- Recipientes herméticos, a 3-5 °C, con un contenido hídrico del 15-16%
- A MEDIO PLAZO (1-2 AÑOS)	- Recipientes herméticos, a 0-4 °C, con bajo contenido hídrico (< 10%)

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	Eventual estratificación en frío (20-30 días)
N.º PLANTULAS VIABLES /KG SEMILLA	1.000-4.000
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	- En primavera. - 2-4 savias
CULTIVO EN CONTENEDOR	- Densidad inferior a 300 plantas/m ² - Contenedor con sistema antiespiralizante y repicado aéreo - Volumen ≥ 200 c.c. - 1-2 savias
CUIDADOS DEL CULTIVO	- Sombreado de mayo a septiembre - Riegos frecuentes de junio a agosto

RECOMENDACIONES DE USO

Las tres procedencias definidas tienen, a efectos de uso, categoría de procedencias de área restringida. En su territorio la recuperación de las poblaciones existentes debe realizarse con semilla local al menos hasta que no se conozcan los niveles de variación entre las poblaciones.

TABLA DE SÍMBOLOS

FITOCLIMÁTICOS Subtipos ALLUE (1990)		EDÁFICOS Clasificación FAO (1989)			
DESÉRTICOS		Tipo de suelo			
1 III(IV) subsahariano submediterráneo	NEMORALES	FLUVISOLES	FL	ALISOLES	AL
	13 VI (VII) substepario	Fluvisol calcárico	FLc	Alisol háplico	ALh
MEDITERRÁNEOS	14 VI(V) genuino (<i>sublauoide</i>)	Fluvisol eútrico	FLe	CALCISOLES	CL
2 IV(III) subsahariano (<i>subdesértico</i>)	15 VI genuino (<i>típico</i>)	GEYSOLES	GL	Calcisol lúvico	CLI
3 IV ₁ genuino (<i>infraarbóreo</i>)	BOREALOIDES	REGOSOLES	RG	Calcisol háplico	CLh
(<i>arbóreos</i>)	16 VIII(VI) subnemoral	Regosol eútrico	RGe	LUVISOLES	LV
4 IV ₂ genuino (<i>subtropical</i>)	17 X(VIII) genuino (<i>subarticoide</i>)	Regosol calcárico	RGc	Luvisol crómico	LVx
5 IV ₃ genuino (<i>esclerófilo exclusivo más seco</i>)	OROARTICOIDES	Regosol dístico	RGd	Luvisol férrico	LVf
6 IV ₄ genuino (<i>esclerófilo exclusivo menos seco</i>)	18 X(IX) ₁ termoaxérico (<i>alpinoide</i>)	Regosol úmbrico	RGu	Luvisol cálcicos	LVk
7 IV(VI) ₁ subnemoral (<i>esclerófilo exclusivo subnemoral continental</i>)	19 X(IX) ₂ termoxérico (<i>alpinizado</i>)	LEPTOSOLES	LP	Luvisol gleyco	LVg
8 IV(VI) ₂ subnemoral (<i>esclerófilo exclusivo subnemoral (marítimo)</i>)	/ Alternancia	Leptosol húmico	LPu	Luvisol háplico	LVh
20 IV(VII) substepario	> Tendencia	Leptosol dístico	LPd	PLANOSOLES	PL
NEMOROMEDITERRÁNEOS		Leptosol eútrico	LPe	VERTISOLES	
9 VI(IV) ₁ genuino (<i>subesclerófilo</i>)		Leptosol réndricos	LPk	Vertisol crómico	VRx
10 VI(IV) ₂ genuino (<i>subnemoral más fresco</i>)		ARENOSOLES	AR	Texturas	
11 VI(IV) ₃ subnemoral (<i>menos fresco</i>)		Arenosol háplico	ARh	Fr	franca
12 VI(IV) ₄ submediterráneo		Arenosol cámbico	ARb	Ar	arenosa
		Arenosol álbicos	ARA	L	limosa
		Arenosol calcáricos	ARc	Ac	arcillosa
		CAMBISOLES	CM	>	a
		Cambisol húmico	CMu	al	algo
		Cambisol calcárico	CMc	b	bastante
		Cambisol crómico	CMx		Sustrato
		Cambisol dístico	CMd	C	calizo
		Cambisol ferrálico	CMo	S	silíceo
		Cambisol eútrico	CMe	negrita	mayoritarios
		Cambisol gleico	CMg	<i> cursiva</i>	caracteres generales

GÉNERO *FAGUS*

Fagus sylvatica L.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

Especies	<i>Fagus sylvatica</i> .
Distribución	Sistemas montañosos de la mitad norte de España.
Ecología	Climas atlánticos con precipitaciones estivales regulares.
Uso en repoblación	Repoblaciones de carácter protector y/o de producción de madera de alta calidad.
Legislación comercialización	Sistema UE - Catálogo de MB en OM de 29 de enero de 1993 (BOE 34 de 9-2-93) y OM de 31 de enero de 1996 (BOE 36 de 10-2-96). Sistema OCDE.
Legislación reforestación	Incluida en el RD 152/1996.

MATERIALES DE BASE

ESPECIE	RP	MBI	MBS RP/N.º RS (ha)
<i>Fagus sylvatica</i>	18	si	10/23 (3.655)

RP: Número de regiones de procedencia definidas.

MBI: Material de base para la producción de MFR con la categoría de «identificado». Se indica si hay masas en el Inventario de montes de origen conocido.

MBS: Material de Base para la producción de MFR «seleccionado».

RP/RS (Ha): Se indica el número de regiones en las que hay aprobados rodales selectos y el número de estos rodales, con la extensión total en ha entre paréntesis.

El haya (*Fagus sylvatica* L.) es la única especie espontánea del género en España. En nuestro país es una especie de montaña que habita principalmente en la Cordillera Cantábrica, Pirineos y Sistema Ibérico Septentrional. Núcleos más reducidos y puntuales aparecen en la Cordillera Costera Catalana, Puertos de Beceite y Sierras Orientales del Sistema Central. Es una especie típica de climas nemorales sin verdadero periodo de sequía salvo algunas poblaciones marginales. En cuanto a la naturaleza del sustrato el haya es poco exigente y se encuentra sobre diferentes materiales tanto silíceos como calizos. Prefiere suelos de evolución media a alta, de texturas limosas y acidez moderada, pero es posible encontrarla en otros suelos muy diferentes. Sus masas presentan un alto interés paisajístico y ecológico al proteger cabeceras de cuencas fluviales y albergar una flora y fauna de valores singulares como por ejemplo las poblaciones de oso pardo de la Cordillera Cantábrica. La explotación sostenida de los hayedos, organizada a través de ordenaciones forestales rinden unos productos de importante valor económico, destacando la madera de haya, muy apreciada por su calidad.

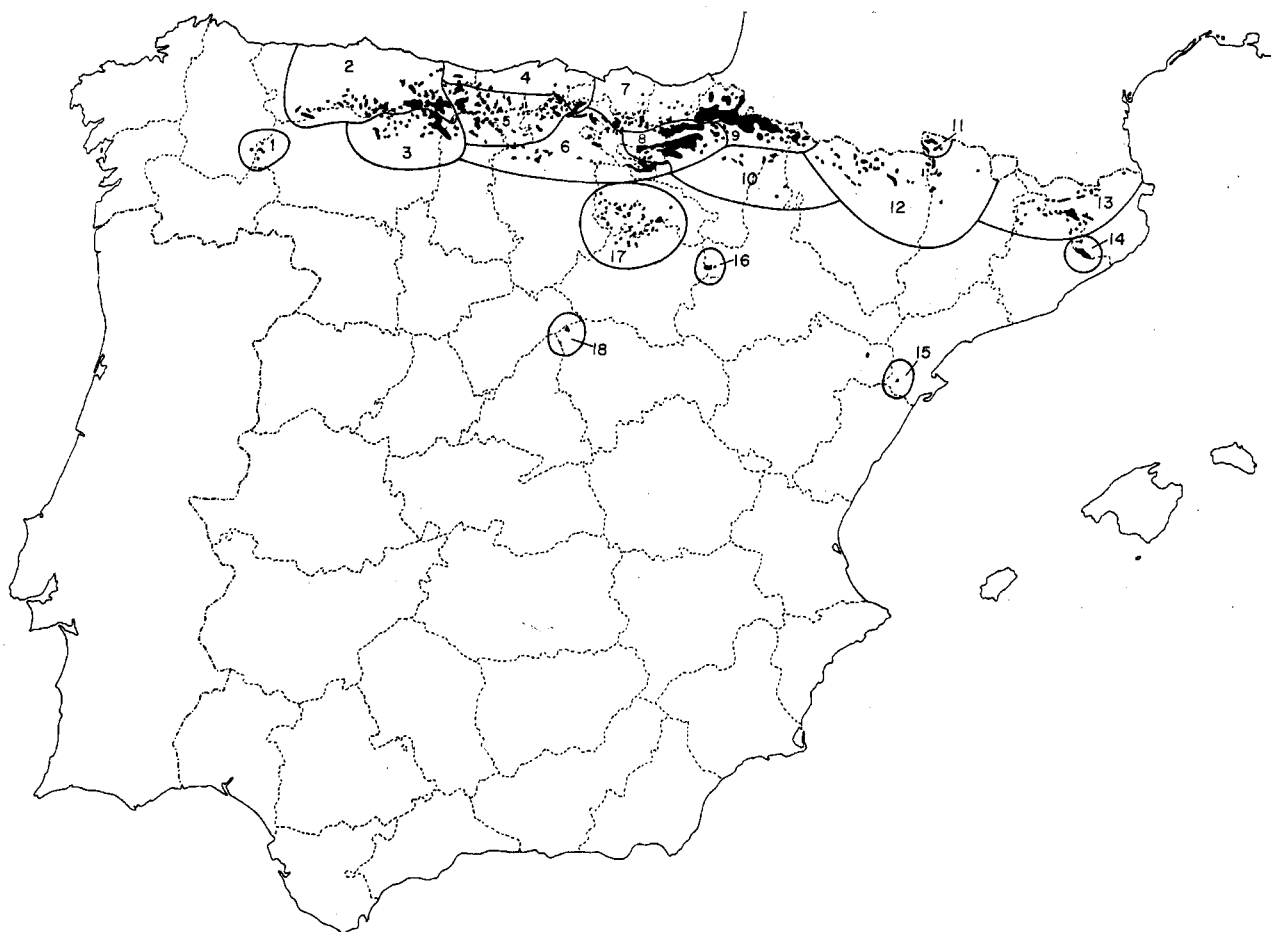
El empleo de *Fagus sylvatica* en proyectos de reforestación se contempla con objetivos protectores y así se incluye del Real Decreto 152/1996 sobre ayudas a la reforestación de tierras agrarias. La mayoría de las comunidades autónomas dan al haya el mismo papel en su legislación sobre el tema. Por otra parte, el interés que posee y suscita su madera justifica la búsqueda de buena calidad en las masas creadas tanto a través de adecuados tratamientos silvícolas como por la utilización del conveniente material de reproducción. Para ello es necesario el empleo de las procedencias adecuadas y mejor aún, de material obtenido de rodales selectos elegidos por sus buenas características fenotípicas.

En España el estudio del comportamiento de procedencias de haya se inició en 1983. A partir de revisiones hechas sobre la investigación realizada con procedencias europeas se conoce cuales son algunos de los caracteres de hederabilidad alta, entre ellos el crecimiento en altura, el inicio del periodo vegetativo y la existencia de fibra revirada. De los mismos trabajos se puede inferir cual es la incidencia de distintos factores ambientales en la variación genética de la especie lo que afecta al uso de la semilla. La temperatura media anual influye en el inicio de la brotación y la aparición de heladas tardías condiciona la calidad de los fustes y la producción de fruto. La variación edáfica parece que no conlleva una especialización genética. Los estudios realizados con marcadores moleculares muestran que en general la variación genética es más alta entre y dentro de las poblaciones y es más alta cuanto más nos acercamos al límite meridional de la especie, lo que nos sirve para destacar la singularidad de nuestras masas y la necesidad de una mayor investigación.

Para el haya se han delimitado 18 regiones de procedencia que deben manejarse con criterios diferentes según los objetivos a conseguir en los proyectos de reforestación y según las propias características de cada región. El primer Catálogo de Material de Base aprobado en España para la especie incluye un total de 23 rodales selectos distribuidos en diez regiones de procedencia. La similitud fitoclimática entre las regiones de procedencia y los rodales selectos ha permitido en principio distinguir entre regiones de amplio uso, en las que su semilla puede ser recomendada para el uso en otras regiones y regiones de uso local que sólo deben usarse en su misma región de procedencia. Además del criterio de similitud fitoclimática deben tenerse en cuenta otros factores como el aislamiento geográfico y el tamaño de las poblaciones, así en el caso de 5 regiones de reducida extensión y localización marginal su semilla debe manejarse con criterios más conservadores (son la 1: Sierra del Caurel y Ancares; 14: Montseny; 15: Puertos de Beceite; 16: Moncayo; 18: Sierra de Ayllón).



Haya
(*Fagus sylvatica* L.)



DESCRIPCIÓN DE LAS REGIONES DE PROCEDENCIA

Región de Procedencia	Superficie	Altitud	Subtipo Fitoclimático (Allué, 1990)	Factores máximo mínimo			Tipo de Suelo (Clasificación FAO, 1990)				
				T̄ (°C)	p (mm)	pe (mm)	St.	Tipo	Perfil	Textura	pH
1. Sierra del Caurel y Ancares	0,2	800	VIII(VI)/VI	10,2	1972	50	S	CMu	A; Bw; C		4,5-5,0
		1200	>VI(V)	8,0	1580	35					
2. Cordillera Cantábrica Occidental	18,4	800	VIII(VI)	11,5	1751	63	S	MCd/h	A; Bw; C	Fr	4-5,1
		1600	>altitudinal y litoral hacia VI y VI(V)	7,2	1412	35	S	LVf	A; Bt; C	Fr b L	4,1-5,0
				C	CMu	A; Bw; C	Fr; Fr b L	6,7			
				C	LVk	A; Bt; C	Fr b Ar; Fr a Ac	4,2			
3. Cordillera Cantábrica Meridional	4,9	1200	VIII(VI)	10,2	1603	42	S	CMu	A; Bw; C		
		1600	>VI y VI(V)	7,3	865	21	C	CMu	A; Bw; C		
4. Litoral Astur-Cantábrico	1,9	600	VI(V)	12,8	1824	77	C	CMc	A; Bw; C		
		1600		11,6	1329	40	C	LVk			
5. Cordillera Cantábrica Oriental	9,9	800	VI	10,7	1675	88	S	CMd/h	A; Bw; C	Fr; Fr a Ac	4,2-6,0
		1600	>VI(V)	7,6	981	32	S	LVf	A; Bts; C	Fr; Fr a Ac	4,5-5,0
				C	CMd	A; Bw; C	Fr; L Ac	6,8-7,3			
				C	CMd	A; Bts; C	Fr b Ar	4,7-6,7			
6. Cuenca del Alto Ebro	3,9	800	VI(IV) ₁ /VI(IV) ₂	11,8	1046	37	C	CMc	A; Bw; C		
		1200	/VI(V)/VI(IV) ₂ /VI(VII)	10,2	630	25	S	CMd	A; Bw; C	Fr	4,4-4,7
7. Litoral Vasco-Navarro	11,5	600	VI(V)>VI	14,0	2596	111	S	CMd	A; Bw; C	Fr; Fr b L	4,2-5,1
		1000		10,5	1154	32	S	LVk	A; Bt; C	Fr; Fr b L	5,0-5,7
			C	CMd	A; Bw; C	Fr b L	5,8-6,1				
			C	CMc	A; Bw; C	Fr b L	5,8-6,1				
			C	LVg	A; Btg; C	Fr al Ac	5,0				
8. Aralar y Urbasa-Entzia	16,4	800	Aralar	12,6	1519	58	C	CMc/d	A; Bw; C	Fr; Fr b L	4,4-7,5
		1200	VI(V)>VI Urbasa-Entzia VI(IV) ₂ >VI(VII)/VI	9,8	914	37	C	LVf/h	A; Bts; C	Fr b L Ac	4,6-6,4
				S	CMc	A; Bw; C	Fr; Fr b L Ac	4,4-5,3			
				S	LVh	A; Bt; C	Fr; b L Ac	4,6-5,7			
9. Pirineo Occidental	12,6	800	VI>VI(V)	11,8	1849	73	S	CMd	A; Bw; C	Fr; Fr b L	3,9-5,7
		1600		7,8	1188	45	S	CMo	A; Bts; C	Fr; Fr b L	3,9-5,7
			S	LVf	A; Bts; C	Fr; Fr b L	4,6-5,9				
			C	CMc	A; Bwk; C	Fr b L	5,4-6,6				
			C	LVf/h	A; Bts; C	Fr b L; Fr b L Ac	4,6-5,4				
10. Sierras exteriores de Navarra	0,9	800	VI(VII)>VI	12,8	898	38	C	CMc	A; Bwk; C	Fr	7,2
		1200	VI(IV) ₁ , VI(IV) ₂ y VI(IV) ₃	11,4	719	32	C	LVf	A; Bts; C	Fr b L	5,5-6,3
				S	RGd	A; Bw; C		5,5			
11. Valle de Arán	1,3	1000	VIII(VI)>VI(VII) y VI	10,1	1084	83	S	CMu	A; Bw; C		<7,0
		1800		9,0	955	63					
12. Pirineo Central	1,9	1200	VIII(VI)	12,1	1831	82	C	CMc	A; Bw; C		7-8,5
		1600		6,8	969	60					
13. Pirineo Oriental	4,8	1000	VIII(VI)/VI(V)/VI(VI)	14,1	1056	97	C	CMc	A; Bw; C		7-8,5
		1400		10,3	911	52					
14. Montseny	1	1000	VI(VII)/VI(IV) ₃	11,9	918	42	S	CMu	A; Bw; C		<7,0
		1400	/VI(V) y VI	11,6	856	37					
15. Ptos. de Beceite	0,2	1200	VI(IV) ₂ >VI(V)	13,2	789	25	C	CMc	A; Bw; C		7-8,5
16. Moncayo	0,3	1200	VI(IV) ₁	12,0	637	25	S	LPd	A; C	Fr b Ar	4,5-5
		1600	>VI(IV) ₂								
17. Sistema Ibérico	9,7	1000	VI(VII)	11,1	1038	42	S	ALh	A; Bt; C	Fr b Ar	4,0-4,8
		1600	>VI y VI(V)	7,9	702	36	S	CMd/s	A; Bw; C	Fr; Fr b Ar	4,6-5,0
18. Sierra de Ayllón	0,2	1400	VI(IV) ₂ >VI(VII)	8,5	953	24	S	CMu	A; Bw; C		<7,0
		1800		7,5	904	20					

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL FORESTAL DE REPRODUCCIÓN (SEMILLAS Y PLANTAS)

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Abril-mayo
POLINIZACIÓN	Anemógama
MADURACIÓN DEL FRUTO	Anual, septiembre-octubre
EDAD DE INICIO DE PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	
- Pies aislados	35-40 años
- En masa	50-60 años
VEGERÍA	4-6 años

Recolección de fruto	
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN DEL FRUTO	Septiembre-noviembre
FORMA DE RECOLECCIÓN DEL FRUTO	- Directamente del suelo - Poniendo redes bajo el árbol
RENDIMIENTO DE RECOGIDA	5-10 kg/jornal
RENDIMIENTO POR ÁRBOL	1-3 kg fruto
RENDIMIENTO (KG) DE SEMILLA LIMPIA	
- POR 100 KG DE FRUTO	25-30

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN DE LA SEMILLA	Extensión de los frutos en delgadas capas para provocar su apertura
LIMPIEZA	Cribado y aventado
SECADO	Mediante ventilación. La tª no debe sobrepasarlo a 18-20 °C. Desinfección con fungicida e insecticida
PUREZA	85-95%
FACULTAD GERMINATIVA	80-90%
N.º SEMILLAS /KG MIN-MED-MAX	3.500-4.000-5.300
CONSERVACIÓN	
- INVERNAL	- En turba o vermiculita (contenido en agua: 20-25%; temperatura: 3 °C)
	- Sin estratificar, en recipientes herméticos (contenido en agua: <12%; temperatura: 3 °C)
- A MEDIO PLAZO (3-5 AÑOS)	- En recipientes herméticos (contenido de agua: 8-9%; temperatura: -5 °C y -10 °C)

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	Rehidratación hasta un contenido de agua del 30-35% y mantenimiento a 3 °C. Interrumpir tratamiento cuando se verifique inicio de la germinación
N.º PLANTULAS VIABLES /KG SEMILLA	1.700-2.300
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	- Aconsejable siembra primaveral - 1-2 savias
CULTIVO EN CONTENEDOR	
CUIDADOS DEL CULTIVO	Sensible a altas insolaciones Tratamientos preventivos con insecticidas y fungicidas

RECOMENDACIONES DE USO

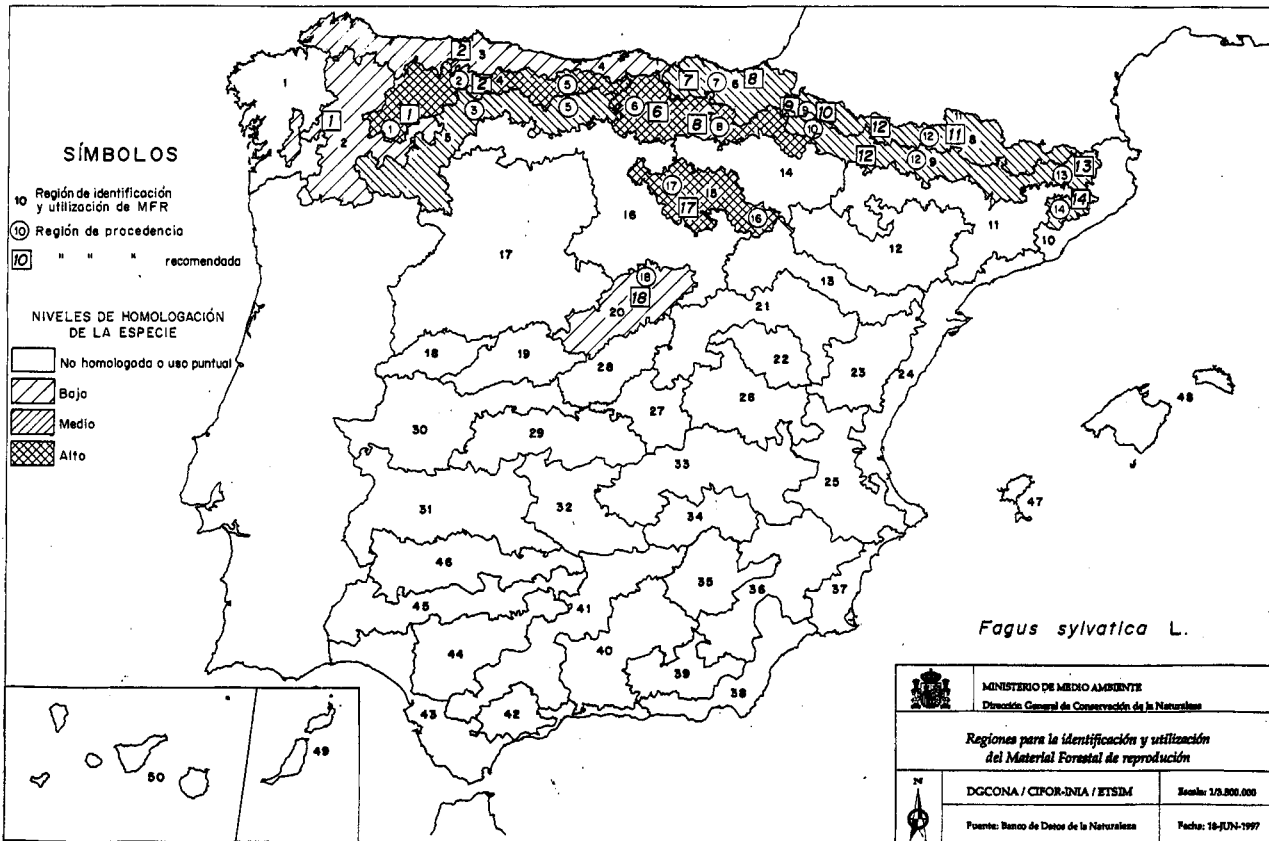


TABLA DE SÍMBOLOS			
FITOCLIMÁTICOS Subtipos ALLUE (1990)		EDÁFICOS Clasificación FAO (1989)	
DESÉRTICOS	NEMORALES	Tipo de suelo	
1 III(IV) subsahariano submediterráneo	13 VI (VII) subestepario	FLUISOLES	ALISOLES
MEDITERRÁNEOS	14 VI(V) genuino (<i>sublauroide</i>)	Fluvisol calcárico	Alisol háplico
2 IV(III) subsahariano (<i>subdesértico</i>)	15 VI genuino (<i>típico</i>)	Fluvisol eútrico	CALCISOLES
3 IV ₁ genuino (<i>infraarbóreo</i>)	BOREALOIDES	GEYSOLES	Calcisol lúvico
(<i>arbóreos</i>)	16 VIII(VI) subnemoral	REGOSILES	Calcisol háplico
4 IV ₂ genuino (<i>subtropical</i>)	17 X(VIII) genuino (<i>subarticoide</i>)	Regosol eútrico	LUVISOLES
5 IV ₃ genuino (<i>esclerófilo exclusivo más seco</i>)	OROARTICOIDES	Regosol calcárico	Luvisol crómico
6 IV ₄ genuino (<i>esclerófilo exclusivo menos seco</i>)	18 X(IX) ₁ termoaxérico (<i>alpinóideo</i>)	Regosol dístico	Luvisol férrico
7 IV(VI) ₁ subnemoral (<i>esclerófilo exclusivo subnemoral continental</i>)	19 X(IX) ₂ termoxérico (<i>alpinizado</i>)	Regosol úmbrico	Luvisol cálcico
8 IV(VI) ₂ subnemoral (<i>esclerófilo exclusivo subnemoral marítimo</i>)	/ Alternancia	LEPTOSILES	Luvisol gleyco
20 IV(VII) subestepario	> Tendencia	Leptosol húmico	Luvisol háplico
NEMOROMEDITERRÁNEOS		Leptosol dístico	PLANOSILES
9 VI(IV) ₁ genuino (<i>subesclerófilo</i>)		Leptosol eútrico	VERTISOLES
10 VI(IV) ₂ genuino (<i>subnemoral más fresco</i>)		Leptosol réndricos	Vertisol crómico
11 VI(IV) ₃ subnemoral (<i>menos fresco</i>)		ARENOSILES	Texturas
12 VI(IV) ₄ submediterráneo		Arenosol háplico	Fr franca
		Arenosol cámbico	Ar arenosa
		Arenosol álbico	L limosa
		Arenosol calcáricos	Ac arcillosa
		CAMBISOLES	> a
		Cambisol húmico	al algo
		Cambisol calcárico	b bastante
		Cambisol crómico	CMx Sustrato
		Cambisol dístico	C calizo
		Cambisol ferrático	S silíceo
		Cambisol eútrico	negrita mayoritarios
		Cambisol gleico	<i> cursiva</i> caracteres generales

GÉNERO *PINUS*

Pinus canariensis Sm.

Pinus halepensis Mill.

Pinus nigra Arn.

Pinus pinaster Ait.

Pinus pinea L.

Pinus sylvestris L.

Pinus unciata Ramond

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

Especies	<i>Pinus canariensis</i> , <i>P. halepensis</i> , <i>P. nigra</i> , <i>P. pinaster</i> , <i>P. pinea</i> , <i>P. sylvestris</i> , <i>P. uncinata</i> .
Distribución	En gran parte del territorio español, especialmente en zonas montañosas.
Ecología	Casi todos los climas y suelos españoles.
Uso en repoblación	Productos de interés económico (madera). Repoblaciones de carácter productor y protector.
Legislación comercialización	Sistema UE - <i>P. nigra</i> , <i>P. sylvestris</i> . Catálogo de MB en OM de 4 de abril de 1991 (BOE 95, 20-4-91). Sistema OCDE - Todas. RD 1356/98 - <i>P. canariensis</i> , <i>P. halepensis</i> , <i>P. pinaster</i> , <i>P. pinea</i> , <i>P. uncinata</i> . CCAA - Galicia.
Legislación reforestación	Todas las especies en el RD 152/1996.

MATERIALES DE BASE

ESPECIE	RP + PAR	MBI	MBS	
			RP/RS (ha)	Huertos Semilleros
<i>Pinus canariensis</i>	4 + 2	-	-	si
<i>P. halepensis</i>	18	si	-	si
<i>P. nigra</i>	10	si	2/16 (14.992)	si
<i>P. pinaster</i>	20 + 7	si	si*	si
<i>P. pinea</i>	7 + 4	si	si*	-
<i>P. sylvestris</i>	17	si	5/22 (10.116)	si
<i>P. unciata</i>	2 + 3	si	-	si

RP: Número de regiones de procedencia definidas.

PAR: Procedencias de area restringida (areas de reducido tamaño con poco interés para la producción comercial de semilla).

MBI: Material de base para la producción de MFR con la categoría de «identificados». Se indica masas en el Inventario de montes de origen conocido.

MBS: Material de Base para la producción de MFR «seleccionado».

RP/RS (ha): Se indica el número de regiones en las que hay aprobados rodales selectos y el número de estos rodales, con la extensión total en ha entre paréntesis.

* Hay preselección de rodales selectos en la CCAA de Castilla y León y Galicia.

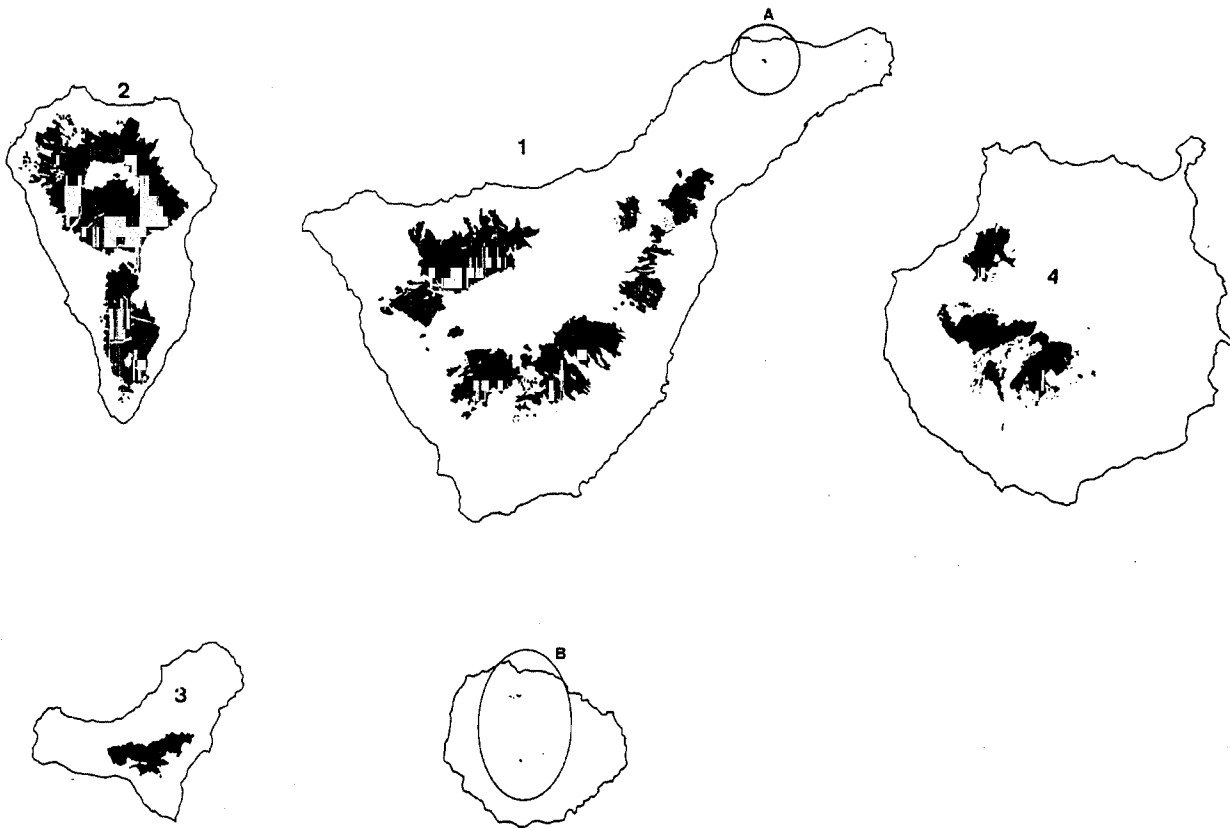
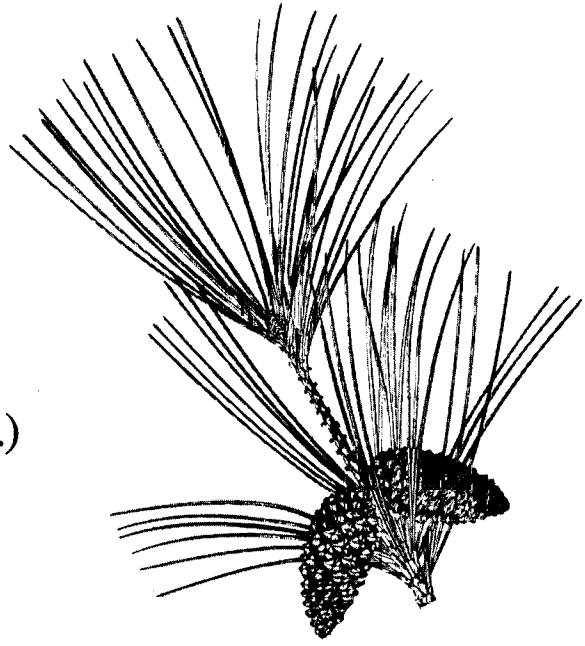
En España se encuentran de manera espontánea siete especies del género *Pinus*, que abarcan un amplio abanico de situaciones ambientales, climáticas y edáficas. Se pueden encontrar pinos capaces de sobrevivir bajo las duras condiciones ambientales de la alta montaña, en donde son siempre el último árbol en ascender por las cumbres, como el pino negro (*Pinus uncinata* Ram), el pino silvestre (*Pinus sylvestris* L.) y el pino laricio (*Pinus nigra* Arn.). Pueden también encontrarse pinos en los ambientes mediterráneos más extremos en donde son las únicas especies arbóreas capaces de sobrevivir; el pino carrasco (*Pinus halepensis* Mill.) bajo una intensa aridez climática, el pino negral en arenas interiores o sobre pteridotitas y el pino piñonero (*Pinus pinea* L.) en arenas costeros poco estabilizados. En Canarias, el pino canario (*Pinus canariensis* Chr. Sm. ex DC.), endémico del archipiélago, forma bosques colonizando directamente las coladas volcánicas, sus masas ocupan las zonas más altas y forman los bosques de ambientes más xéricos de las islas.

Entre las características comunes de los pinos españoles cabe destacar, por la importancia en el manejo forestal, la tolerancia a los suelos poco evolucionados y la marcada heliofilia de las fases juveniles. Además, el pequeño tamaño de la semilla, la facilidad de almacenamiento, la buena germinación en vivero, la facilidad de cultivo de la planta y el buen arraigue, tanto a raíz desnuda como en cepellón, son caracteres que convierten a los pinos en las especies básicas en trabajos de reforestación. La recuperación de terrenos desprovistos de cubierta vegetal y con altos índices de erosión ha sido posible gracias al empleo de los pinos, muchas de las repoblaciones forestales antiguas son hoy Espacios naturales protegidos como el caso de Sierra Espuña (Murcia) repoblada con pino carrasco, pino negral, pino laricio y pino silvestre.

La importancia que desde el punto de vista forestal tienen los pinos ha impulsado la investigación de su variación genética intraespecífica. En España existen ensayos de procedencia en distinta fase de desarrollo de pino negral, pino silvestre, pino laricio, pino carrasco y pino piñonero. La variación de caracteres morfológicos y ecofisiológicos se ha estudiado en varias especies y también se han realizado trabajos de caracterización de su estructura genética usando marcadores moleculares. A pesar de la necesidad de una mayor profundidad en estos trabajos de investigación, que aún no están al nivel de desarrollo de los países de nuestro entorno, es posible una mayor profundización en las recomendaciones de uso de material genético en labores de reforestación.

La delimitación de las regiones de procedencia de los pinos españoles se ha realizado en función de la variación geográfica y ecológica del área de distribución de cada especie. La correlación fitoclimática entre el área de las regiones y el resto del territorio español se ha realizado para todas las especies lo que permite una mayor exactitud en las recomendaciones de uso del material de reproducción. Existe además una red nacional de huertos semilleros y bancos clonales y otros emprendidos por los servicios forestales de varias comunidades autónomas, que abarcan a la totalidad de especies del género. En la actualidad estos huertos y bancos clonales constituyen excelentes plantaciones de conservación «*ex situ*» de recursos genéticos. El nivel de desarrollo de los huertos es aún desigual, mientras en algunos se encuentran aun en una fase de investigación básica de caracteres como floración y producción de fruto, otros huertos están en plena fase de producción y ya ofrecen al mercado semilla seleccionada.

Pino canario
(*Pinus canariensis* Chr. Sm. ex DC.)



DESCRIPCIÓN DE LAS REGIONES DE PROCEDENCIA

Región de Procedencia	Superficie	Altitud	Subtipo Fitoclimático (Allué, 1990)	Factores máximo mínimo			Tipo de Suelo (Clasificación FAO, 1990)				
				T̄ (°C)	p (mm)	pe (mm)	St.	Tipo	Perfil	Textura	pH
1. Isla de Tenerife	43,5	800	IV(III);	15,7	537	2	S	CMd	A; Bw; C	Fr al Ar > Ac;	5,7-6,3
		2200	IV(V)>IV ₂	14,8	518	0	S	ARh	A; Bt; C	Fr b Ar	5,8-6,3
2. Isla de La Palma	36,0	800	IV(III);				S	CMd	A; Bw; C	Fr	6,2-6,5
		2000	IV(V)>IV ₂				S	LVf	A; Bts; C	Fr b Ar	6,1-6,5
3. Isla de El Hierro	3,8	600	IV(III); IV ₁				C	AR	A; C	Fr b Ar	7,3
		1450				C	CMe	A; Bw; C	Fr b Ar	7,1-7,3	
4. Isla de Gran Canaria	16,7	800	IV(III)	16,3	479	0	S	AR	A; C	Fr b Ar	6,0-6,7
		1500				S	LP	A; Bt; C	Fr al Ar > Ac	6,4	
Procedencias de área restringida											
A. Roque de los Pinos (Tenerife)		500	IV(V)>IV ₂								
B. La Gomera		400 1250	IV(V)>IV ₂								

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL FORESTAL DE REPRODUCCIÓN (SEMILLAS Y PLANTAS)

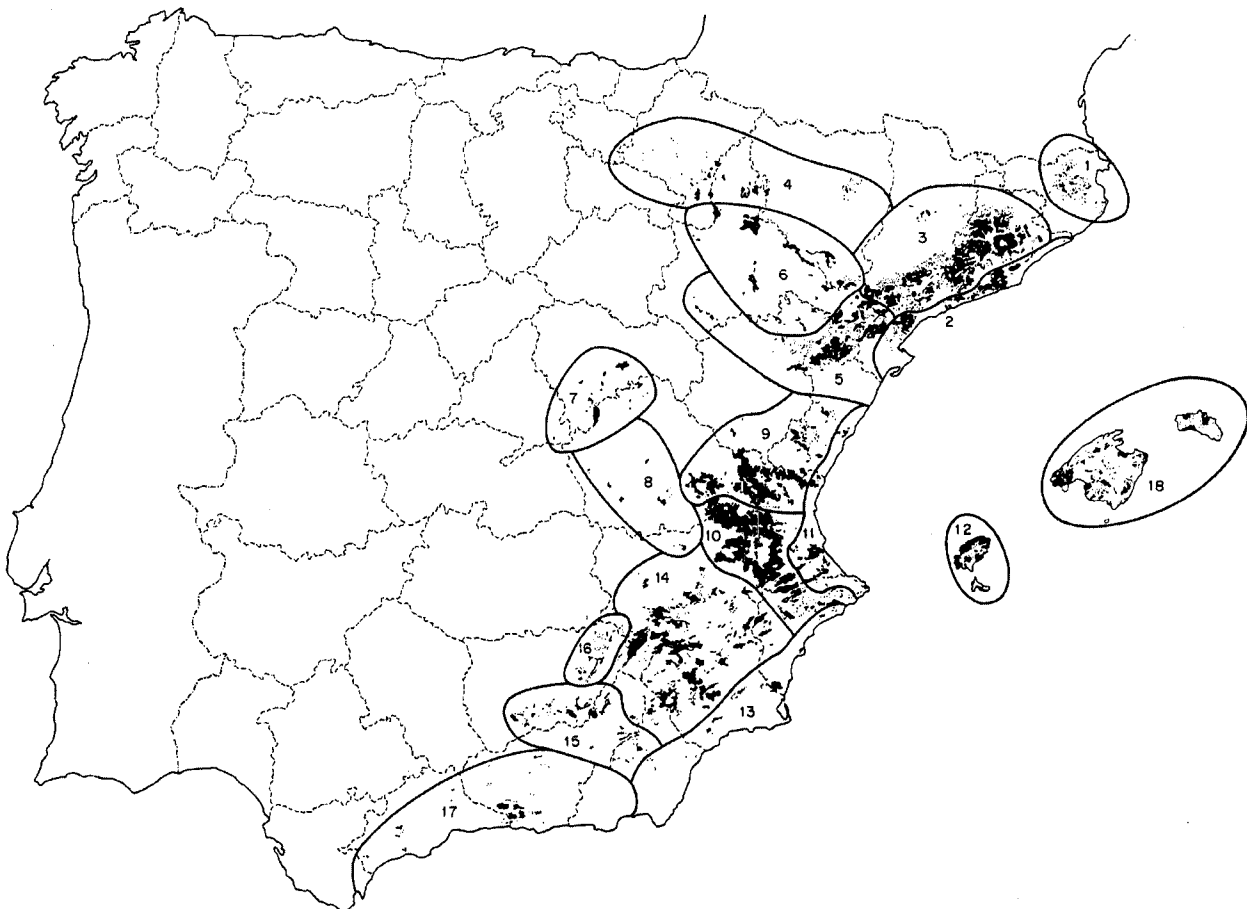
Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Marzo- mayo
POLINIZACIÓN	Anemógama
MADURACIÓN DEL FRUTO	Bianual, marzo-abril
EDAD DE INICIO DE PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	10-15 años
VEGERÍA	3-4 años

Recolección de fruto	
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN DEL FRUTO	Abril-junio
FORMA DE RECOLECCIÓN DEL FRUTO	Pie
RENDIMIENTO DE RECOGIDA	1 hl (15 pies)
RENDIMIENTO POR ÁRBOL	4-20 kg de fruto
PESO (KG) DE 1 HL DE FRUTO	40-45
RENDIMIENTO (KG) DE SEMILLA LIMPIA	
– POR HL DE FRUTO	2-2,5
– POR 100 KG DE FRUTO	5-5,5

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN DE LA SEMILLA	Secado al sol
LIMPIEZA	Desalado y aventado
PUREZA	95-98
FACULTAD GERMINATIVA	70-80%
N.º SEMILLAS /KG MIN-MED-MAX	7.700-8.600-9.460
CONSERVACIÓN	
– INVERNAL	– Recipientes herméticos, a 2 °C
– A MEDIO PLAZO (3-5 AÑOS)	– Recipientes herméticos con contenido en humedad bajo (5-6%) a 0-4 °C

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	Inmersión en agua fría durante 24 horas
N.º PLANTULAS VIABLES /KG SEMILLA	4.000-5.000
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	
CULTIVO EN CONTENEDOR	<ul style="list-style-type: none"> – Densidad \leq 300 plantas/m² – Contenedor con sistema antiespiralizante y repicado aéreo – Volumen 150-200 cc. – Isavia
CUIDADOS CULTIVO	<ul style="list-style-type: none"> – En vivero evitar t^º -3 °C – Recomendable fertilización media – A media luz o pleno sol – Ataques de «damping-off»

Pino carrasco
(*Pinus halepensis* Mill.)



DESCRIPCIÓN DE LAS REGIONES DE PROCEDENCIA

Región de Procedencia	Altitud	Subtipo Fitoclimático (Allué, 1990)	Factores máximo mínimo			Tipo de Suelo (Clasificación FAO, 1989)				
			T̄ (°C)	p (mm)	pe (mm)	St.	Tipo	Perfil	Textura	pH
1. Alta Cataluña	0-200	VI(IV) ₂	16,2	740	43	C	RGe	A; C	Fr b Ar	7,0-7,4
			15	506	15		CMe	A; Bw; C	Fr; Fr b L Ac	7,6-7,9
						S	LVh	A; Bt; C	Fr b Ar	6,4
2. Cataluña Litoral	0-300	IV(VI) ₂	18,7	744	30	C	RGe	A; C	Fr b L	7,9-8,2
			12,6	455	11		CMe	A; Bw; C	Fr b L	6,9-8,0
3. Cataluña Interior	400-600	VI(IV) ₁	14,7	800	55	C	CMe	A; Bw; C	Fr b L; Fr b Ar	6,4-8,1
4. Bardenas-Ribagorza	400-600	VI(IV) ₁ ; VI(IV) ₂	14,4	859	53	C	CMe	A; Bw; C	Fr b L	8,0-8,1
			11,9	420	16					
5. Ibérico Aragonés	200-600	VI(IV) ₁	17	493	23	C	CMe	A; Bt; C	Fr al Ac	8,0
			12,2	367	17					
6. Monegros-Depresión del Ebro	300-600	IV ₁ ; IV ₂ ; IV ₄	14,8	458	21	C	RGe	A; C	Fr al Ac	8,1-8,2
			13,1	340	12		CLh	A; Bwk; C	Fr; Fr b L	7,9-8,4
							CMe	A; Bw; C	Fr b L Ac	7,7-8,2
7. Alcarria	600-1000	VI(IV) ₁	14,3	628	15	C	CMe	A; Bw; C	Fr; Fr al Ac	7,5-8,3
			13,3	447	8					
8. La Mancha	600-800	IV(VI) ₁	14,3	508	11	C	CMe	A; Bw; C	Fr al Ac	8,0-8,1
			12,6	393	6					
9. Maestrazgo-Los Serranos	400-1000	VI(IV) ₁	17,6	637	34	C	CLh	A; Bwk; C	Fr al Ac;	7,9-8,2
			12,3	407	7			A; Btk; C	Fr b Ar	
10. Levante Interior	400-900	IV ₁ ; IV ₄	17,1	569	23	C	CLh	A; Bwk; C	Fr b Ar	7,5-8,4
			13	447	5			A; Btk; C	Fr L > Ac	
11. Litoral Levantino	0-600	IV ₂ ; IV(III)	19,4	736	14	C	CMe	A; Bw; C	Fr; Fr b Ac	6,9-8,3
			16,4	425	4			A; Bt; C		
12. Pitiusas	0-400	IV(III)	18,7	447	8	C	CMe			
			17,5	408	3					
13. Sudeste	0-400	IV(III); IV ₁	19,6	355	7	C	CMe	A; Bw; C	Fr b L;	8,2
			17,5	273	1				Fr b L Ac	
14. Bética Septentrional	600-1200	IV ₁ ; IV ₂ ; IV ₃	17,7	550	12	C	CLh	A; Bwk; C	Fr; Fr al Ac	7,6-8,3
			11,4	277	2		CMe	A; Bw; C	Fr al Ar > Ac	8,2-8,4
15. Bética Meridional	800-1200	IV ₂ ; IV ₄	15,8	788	8	C	CMe	A; Bw; C	m Ac; Ar	7,8-8,4
			12,5	396	0					
16. Cazoria	600-800	IV ₂ ; VI(IV) ₂	16,6	837	8	C	CLh	A; Bwk; C	Fr b L;	7,7-8,1
			11,4	639	3		LVh	A; Bt; C	Fr Ar al Ac	
17. Sur	200-1200	IV ₂ ; IV ₄	20	1214	2	C	RGe	A; C	Fr b Ar; Fr b L	8,5
			14,3	448	0					
18. Mallorca y Menorca	0-700	IV ₁ ; IV(VII)	17,7	653	8	C	CMe	A; Bw; C		7,0-8,5
			16,2	437	2		CMe	A; Bw; C		6,0-6,7

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL FORESTAL DE REPRODUCCIÓN (SEMILLAS Y PLANTAS)

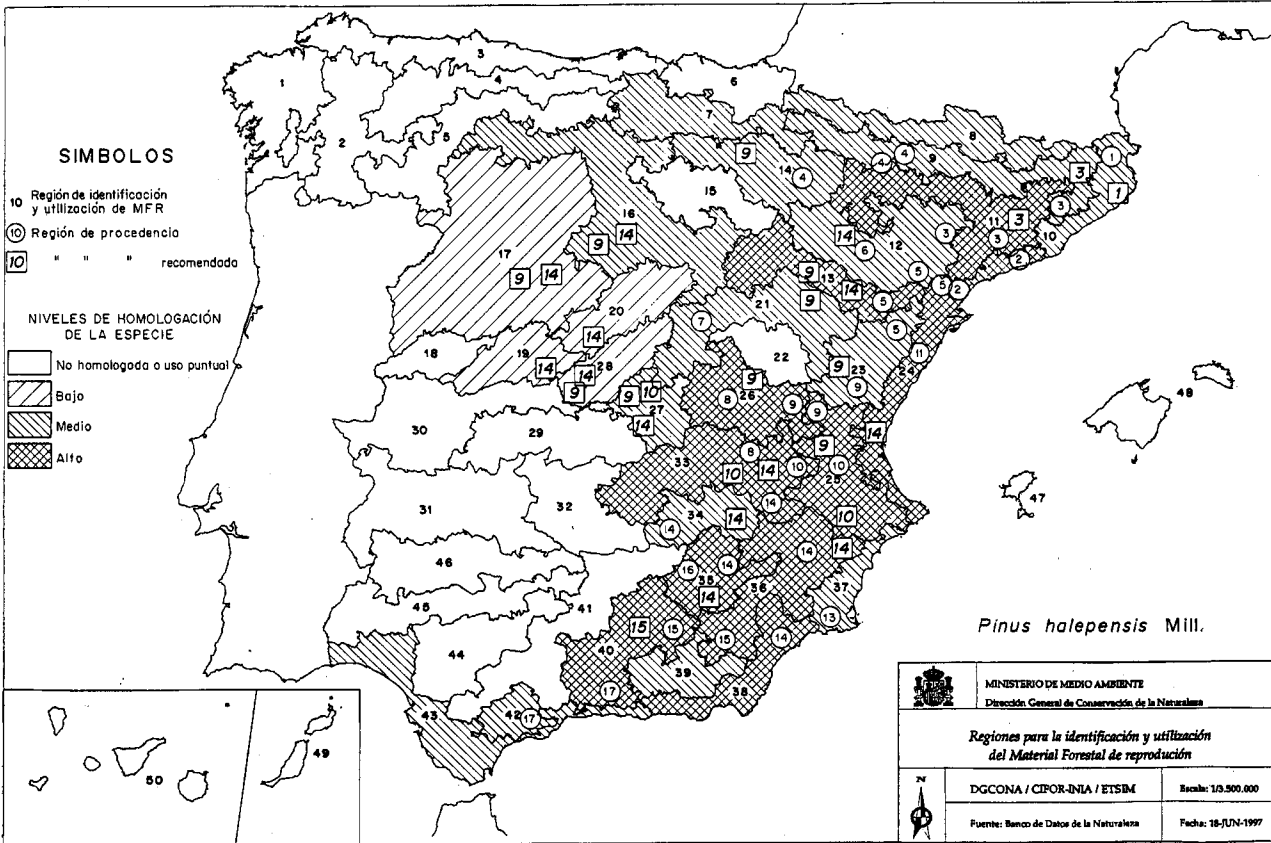
Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Abril-mayo
POLINIZACIÓN	Anemógama
MADURACIÓN DEL FRUTO	Bianual, septiembre-octubre
EDAD DE INICIO DE PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	15-20 años
VEGERÍA	1 año

Recolección de fruto	
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN DEL FRUTO	Enero-junio
FORMA DE RECOLECCIÓN DEL FRUTO	- En pie - Aprovechando cortas de madera
RENDIMIENTOS DE RECOGIDA	- En pie: 0.9 y 2 hl fruto/jornal (15-25 pies) - En corta: 2 hl/jornal
RENDIMIENTO POR ÁRBOL	7-25 kg de fruto
PESO (KG) DE 1 HL DE FRUTO	40-48
RENDIMIENTO (KG) DE SEMILLA LIMPIA	
- POR HL DE FRUTO	1.1-1.7
- POR 100 KG DE FRUTO	2.8-3.7

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN DE LA SEMILLA	- Secado al sol - Sequero de calor artificial a t° de 50-60 $^{\circ}$ C
LIMPIEZA	Desalado y aventado
PUREZA	95-99
FACULTAD GERMINATIVA	55-90
N.º SEMILLAS /KG MIN-MED-MAX	45.000-51.500-60.000
CONSERVACIÓN	
- INVERNAL	- Recipientes herméticos, a 2 $^{\circ}$ C
- A MEDIO PLAZO (3-5 AÑOS)	- Recipientes herméticos con contenido en humedad bajo (5-6%) a 0-4 $^{\circ}$ C

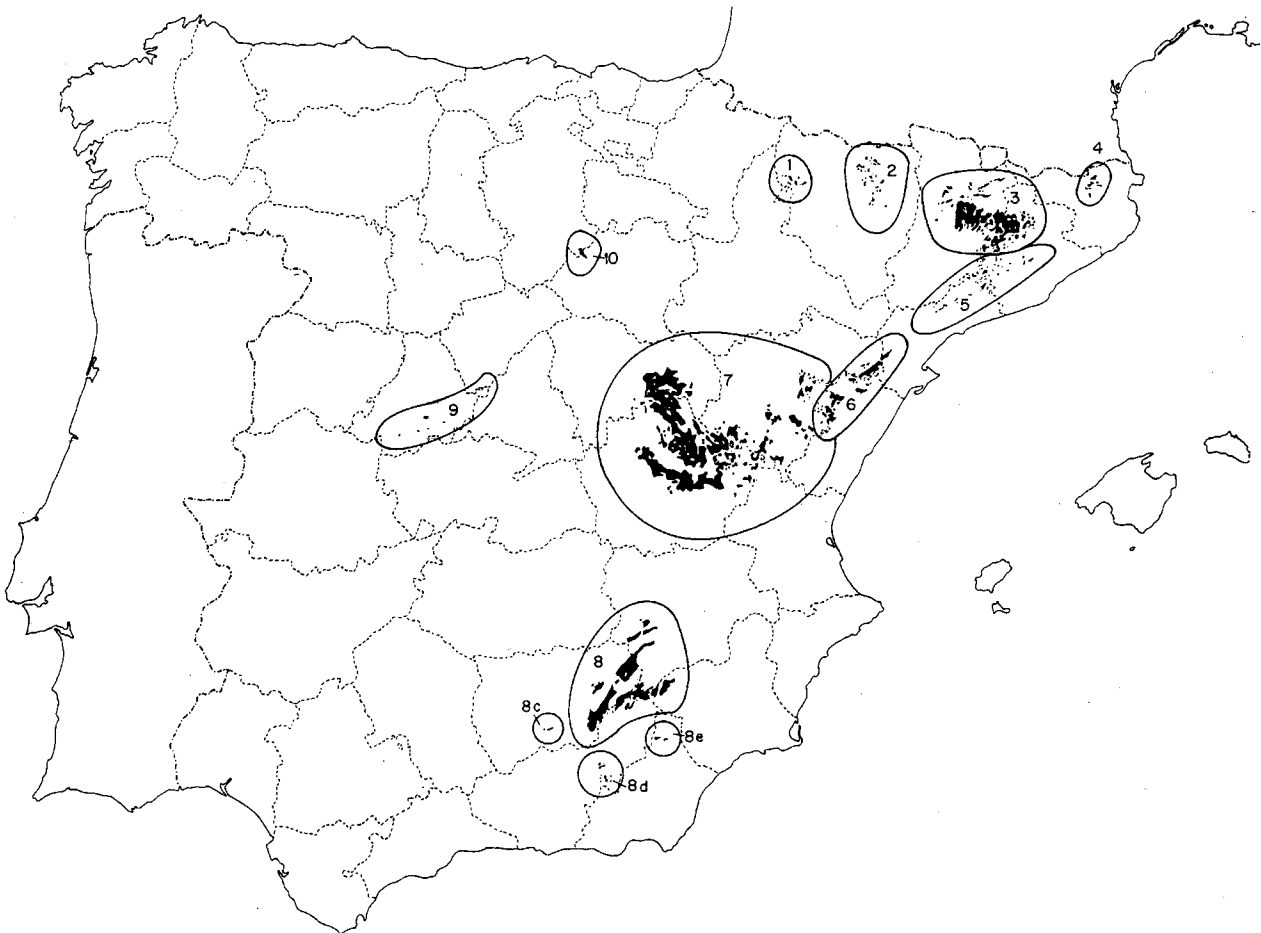
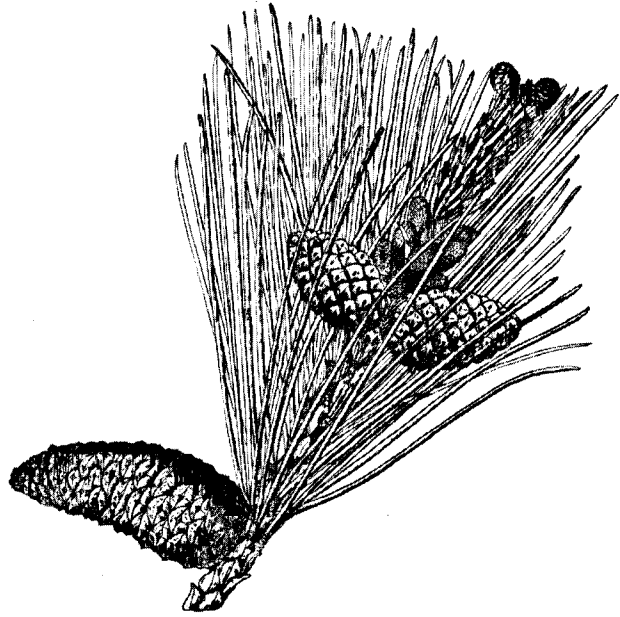
Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	Eventual estratificación en frío (30-45 días)
N.º PLANTULAS VIABLES /KG SEMILLA	16.000-20.000
CULTIVO EN CONTENEDOR	- Densidad inferior a 400 plantas/m ² - Contenedor con sistema antiespiralizante y repicado aéreo - Volumen \geq 300 cc. - 1-2 savias
CUIDADOS CULTIVO	- Requiere alta fertilización - Sensibilidad a ataques de hongos

RECOMENDACIONES DE USO



FITOCLIMÁTICOS Subtipos ALLUE (1990)		EDÁFICOS Clasificación FAO (1989)	
DESÉRTICOS	NEMORALES	Tipo de suelo	
1 III(IV) sub sahariano submediterráneo	13 VI (VII) subestepario	FLUVISOLES	ALISOLES
MEDITERRÁNEOS	14 VI(V) genuino (<i>sublauroide</i>)	Flc Fluvisol calcárico	AL Alisol háplico
2 IV(III) sub sahariano (<i>subdesértico</i>)	15 VI genuino (<i>típico</i>)	FLe Fluvisol eútrico	CL CALCISOLES
3 IV ₁ genuino (<i>infraarbóreo</i>)	BOREALOIDES	GL Calcisol lúvico	CLI Calcisol lúvico
(<i>arbóreos</i>)	16 VIII(VI) subnival	RG Calcisol háplico	CLh Calcisol háplico
4 IV ₂ genuino (<i>subtropical</i>)	17 X(VIII) genuino (<i>subarticoide</i>)	RGc Luvisol crómico	LV LUVISOLES
5 IV ₃ genuino (<i>esclerófilo exclusivo más seco</i>)	OROARTICOIDES	RGd Luvisol férrico	LVx Luvisol crómico
6 IV ₄ genuino (<i>esclerófilo exclusivo menos seco</i>)	18 X(IX) ₁ termoaxérico (<i>alpinoideo</i>)	RGu Luvisol cálcico	LVf Luvisol férrico
7 IV(VI) ₁ subnival (<i>esclerófilo exclusivo subnival continental</i>)	19 X(IX) ₂ termoaxérico (<i>alpinoizado</i>)	LP Luvisol gleyco	LVk Luvisol cálcico
8 IV(VI) ₂ subnival (<i>esclerófilo exclusivo subnival marítimo</i>)	/ Alternancia	LPu Luvisol háplico	LVg Luvisol gleyco
20 IV(VII) subestepario	> Tendencia	LPd Luvisol háplico	LVh Luvisol háplico
NEMOROMEDITERRÁNEOS		LPe Luvisol pétrico	PL PLANOSALES
9 VI(IV) ₁ genuino (<i>subesclerófilo</i>)		LPk Luvisol pétrico	VERTISOLES
10 VI(IV) ₂ genuino (<i>subnival más fresco</i>)		ARENOSALES	VRx Vertisol crómico
11 VI(IV) ₃ subnival (<i>menos fresco</i>)		AR Arenosol háplico	Texturas
12 VI(IV) ₄ submediterráneo		ARh Arenosol háplico	Fr franca
		ARb Arenosol cámbico	Ar arenosa
		ARa Arenosol álbico	L limosa
		ARc Arenosol calcárico	Ac arcillosa
		CAMBISOLES	> a
		CM Cambisol húmico	al algo
		CMc Cambisol calcárico	b bastante
		CMx Cambisol crómico	S Sustrato
		CMd Cambisol dístico	C calizo
		CMo Cambisol ferrálico	S silíceo
		CMe Cambisol eútrico	negrita mayoritarios
		CMg Cambisol gleico	<i> cursiva</i> caracteres generales

Pino salgareño
(*Pinus nigra* Arn.
subsp. *salzmanni* (Dunal) Franco)



DESCRIPCIÓN DE LAS REGIONES DE PROCEDENCIA

Región de Procedencia	Superficie (%)	Altitud	Subtipo Fitoclimático (Allué, 1990)	Factores máximo mínimo			Tipo de Suelo (Clasificación FAO, 1990)				
				T̄ (°C)	p (mm)	pe (mm)	St.	Tipo	Perfil	Textura	pH
1. Prepirineo Aragonés Occidental	1,2	600 1000	VI (VII)	12,9 10,4	979 754	64 46	C	CMc	A; Bw; C	Fr b L Ac	7,7
2. Prepirineo Aragonés Oriental	1,1	600 1000	VI (VII)	13,6 12,7	1086 859	54 53	C	CMc LVk	A; Bwk; C A; Bt; C	Fr b L Ac Fr b L Ac	7,7-7,8 7,7-7,8
3. Prepirineo Catalán	14,5	400 1200	VI (VII)	13,8 10,6	737 590	62 42	C	CMc LVk	A; Bw; C A; Bt; C	Fr b L Fr	7,7-8,2 8,5
4. Alto Ampurdán	0,1	200 600	VI (V) /VI (IV) ₂	13,3	1095	64	C	CMc	A; Bw; C		7-8,5
5. Baja Cataluña	1,8	400 800	VI (IV) ₂ ; VI (IV) ₄ > VI (V)	12,7 10,2	928 708	39 24	C S	CMc CMe	A; Bw; C A; Bw; C	Fr b L Ac Fr	8,1 6,1
6. Alto Maestrazgo	6,7	800 1200	VI (IV) ₂ ; VI (IV) ₂ ; VI (VII) > VI (V)	12,2 9,7	801 629	42 21	C	CMc LVk	A; Bw; C A; Bt; C	Fr b L Fr b L Ac	7,3-8,2 7,3-8,2
7. Sistema Ibérico Meridional	55,3	800 1600	VI (IV) ₁ ; VI (IV) ₂ VI (VII)	13,3 7,3	1134 516	36 7	C S C	CMc LVk CMe CLh	A; Bw; C A; Bt; C A; Bw; C A; Bwk; C	Fr Ac L Fr Ac L Fr Ac Fr b L Ac	6,4-7,8 6,4-7,8 5,8-6,4 7,4-8,0
8. Cordilleras Béticas	18,1	1000 2000	VI (IV) ₂ ; VI (IV) ₁ (IV) ₂ >VI (IV) ₁	14,7 10,0	1166 589	27 0	S C	CMe CMc CLh	A; Bw; C A; Bw; C A; Bwk; C	Fr Fr, Fr L; Fr Ac L Ac	6,5 6,9-8,0 7,3-7,6
8C. Sierra Mágina	0,1	1300 1800	IV (VI) ₁				C	CMc	A; Bw; C		7-8,5
8D. Sierra de Baza	0,4	1400 2000	IV (VII) /IV (VI) ₁				C	CMc	A; Bw; C		7-8,5
8E. Sierra de María	0,1	1150 1600	IV (VI) ₂ > VI (IV) ₁	11,4	391	4	C	CMc	A; Bw; C		7-8,5
9. Sistema Central	0,01	1100 1700	VI (IV) ₂				S	CMe	A; Bw; C	Fr	6,3
10. Soria	0,5	1000 1200	VI (IV) ₁	8,4	613	11	C	CMc LVk	A; Bt; C A; Bts; C	Fr b L; Ac Fr b L; Ac	6,4-7,5 6,4-7,5

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL FORESTAL DE REPRODUCCIÓN (SEMILLAS Y PLANTAS)

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Abril-mayo
POLINIZACIÓN	Anemógama
MADURACIÓN DEL FRUTO	Bianual, septiembre-octubre
EDAD DE INICIO DE PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	25-30 años
VEGERÍA	3-5 años

Recolección de fruto	
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN DEL FRUTO	Noviembre-febrero
FORMA RECOLECCIÓN DEL FRUTO	- En pie - Aprovechando las cortas de madera
RENDIMIENTO DE RECOGIDA	- En pie: 0,8 y 1,8 hl fruto/jornal (7-12 pies) - En corta: 3 hl/jornal (20-50 copas)
RENDIMIENTO POR ÁRBOL	3-25 kg de fruto
PESO (KG) DE 1 HL DE FRUTO	36-45
RENDIMIENTO (KG) DE SEMILLA LIMPIA	
- POR HL DE FRUTO	0,7-1,5
- POR 100 KG DE FRUTO	2-4

Manejo y conservación de semilla	
EXTRACCIÓN DE LA SEMILLA	Sequero de calor artificial a t° de 50-60 °C
LIMPIEZA	Desalado y aventado
PUREZA	93-97
FACULTAD GERMINATIVA	75-95
N.º SEMILLAS /KG MIN-MED-MAX	45.000-52.000-62.000
CONSERVACIÓN	
- INVERNAL	- Recipientes herméticos, a 2 °C
- A MEDIO PLAZO (3-5 AÑOS)	- Recipientes herméticos con contenido en humedad bajo (5-6%) a 0-4 °C

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	- No es necesario
N.º PLANTULAS VIABLES /KG SEMILLA	20.000-28.000
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	- En primavera. - 2 savias
CULTIVO EN CONTENEDOR	- Soporta alta densidad (hasta 800 pls/m ²) - Contenedor con sistema antiespiralizante y repicado aéreo - Volumen ≥ 150 cc. - 1-2 savias
CUIDADOS DEL CULTIVO	- Ataques de «damping-off» y Botrytis

RECOMENDACIONES DE USO

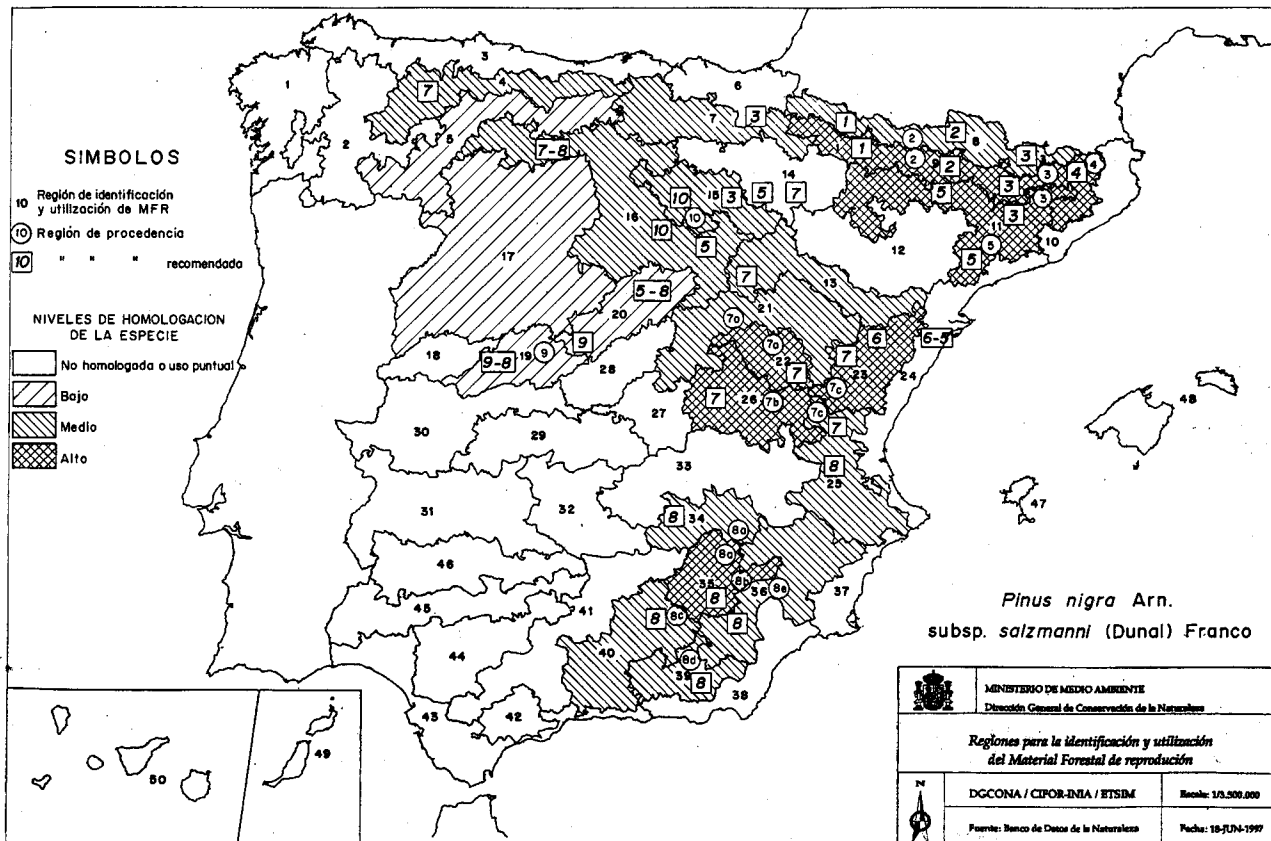
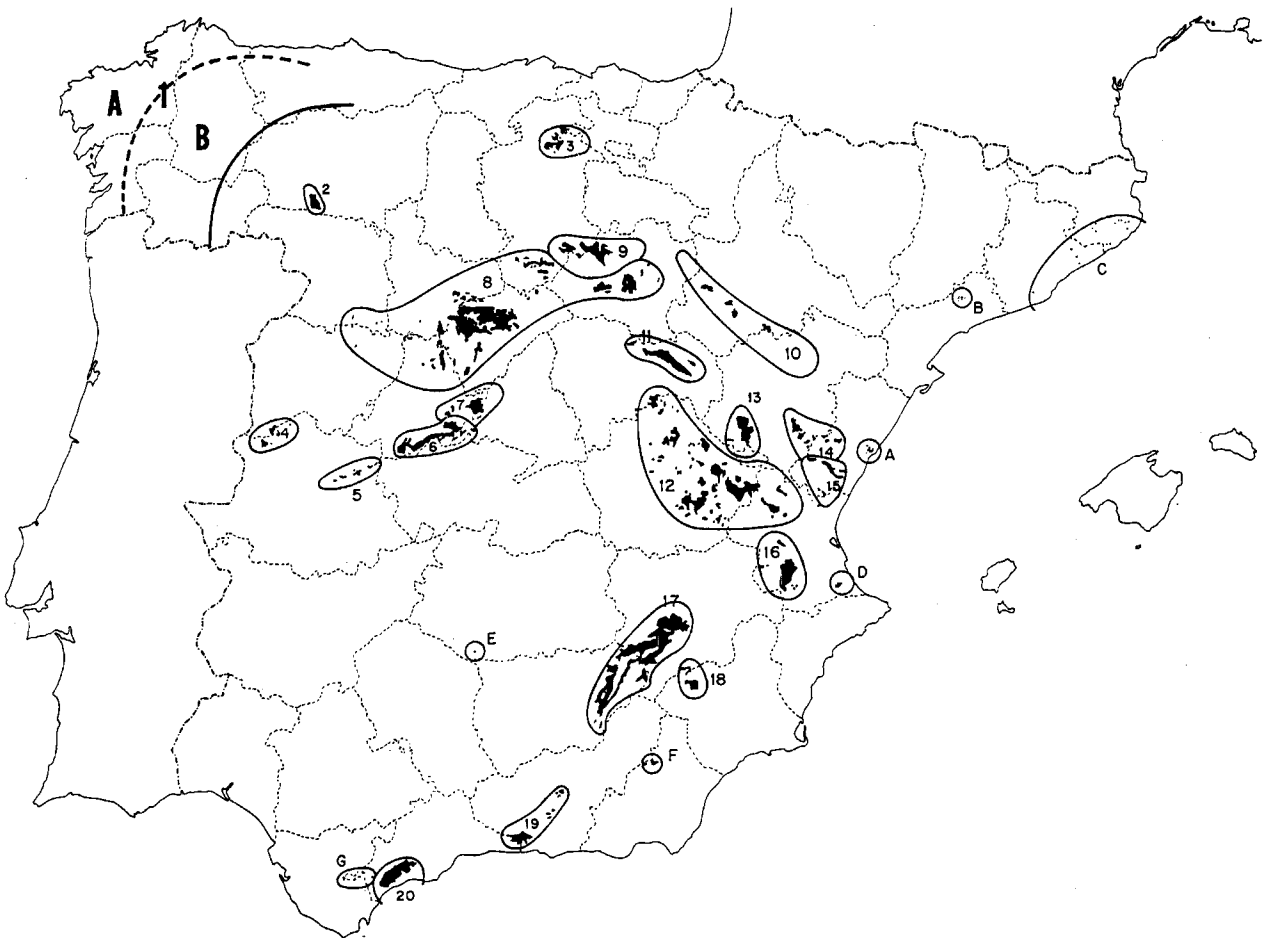


TABLA DE SÍMBOLOS

FITOCLIMÁTICOS Subtipos ALLUE (1990)		EDÁFICOS Clasificación FAO (1989)			
DESÉRTICOS		Tipo de suelo			
1 III(IV) subsahariano submediterráneo	NEMORALES	FLUVISOLES	FL	ALISOLES	AL
	13 VI (VII) subestepario	Fluvisol calcárico	Fle	Alisol háplico	ALh
	14 VI(V) genuino (<i>sublauroide</i>)	Fluvisol eútrico	FLe	CALCISOLES	CL
	15 VI genuino (<i>típico</i>)	GEYSOLES	GL	Calcisol lúvico	CLI
MEDITERRÁNEOS	BOREALOIDES	REGOSOLES	RG	Calcisol háplico	CLh
2 IV(III) subsahariano (<i>subdesértico</i>)	16 VIII(VI) subnemoral	Regosol eútrico	RGe	LUVISOLES	LV
3 IV ₁ genuino (<i>infraarbóreo</i>)	17 X(VIII) genuino (<i>subarticoide</i>)	Regosol calcárico	RGc	Luvisol crómico	LVx
(<i>arbóreos</i>)	OROARTICOIDES	Regosol dístico	RGd	Luvisol férrico	LVf
4 IV ₂ genuino (<i>subtropical</i>)	18 X(IX) ₁ termoaxérico	Regosol úmbrico	RGu	Luvisol calcícos	LVk
5 IV ₃ genuino (<i>esclerófilo exclusivo más seco</i>)	(<i>alpinoide</i>)	LEPTOSOLES	LP	Luvisol gleyco	LVg
6 IV ₄ genuino (<i>esclerófilo exclusivo menos seco</i>)	19 X(IX) ₂ termoxérico	Leptosol húmico	LPu	Luvisol háplico	LVh
	(<i>alpinoide</i>)	Leptosol dístico	LPd	PLANOSOLES	PL
		Leptosol eútrico	LPe	VERTISOLES	
7 IV(VI) ₁ subnemoral (<i>esclerófilo exclusivo subnemoral continental</i>)	/ Alternancia	Leptosol réndicos	LPk	Vertisol crómico	VRx
8 IV(VI) ₂ subnemoral (<i>esclerófilo exclusivo subnemoral (marítimo)</i>)	> Tendencia	ARENOSOLES	AR	Texturas	
		Arenosol háplico	ARh	Fr	franca
20 IV(VII) subestepario		Arenosol cámbico	ARb	Ar	arenosa
NEMOROMEDITERRÁNEOS		Arenosol álbicos	ARa	L	limosa
9 VI(IV) ₁ genuino (<i>subesclerófilo</i>)		Arenosol calcáricos	ARc	Ac	arcillosa
10 VI(IV) ₂ genuino (<i>subnemoral más fresco</i>)		CAMBISOLES	CM	>	a
11 VI(IV) ₃ subnemoral (<i>menos fresco</i>)		Cambisol húmico	CMu	al	algo
12 VI(IV) ₄ submediterráneo		Cambisol calcárico	CMc	b	bastante
		Cambisol crómico	CMx		Sustrato
		Cambisol dístico	CMd	C	calizo
		Cambisol ferrálico	CMo	S	silíceo
		Cambisol eútrico	CMe	negrita	mayoritarios
		Cambisol gleico	CMg	<i>cursiva</i>	caracteres generales

Pino negral
(*Pinus pinaster* Ait.)



DESCRIPCIÓN DE LAS REGIONES DE PROCEDENCIA

Región de Procedencia	Altitud	Subtipo Fitoclimático (Allué, 1990)	Factores máximo mínimo			Tipo de Suelo (Clasificación FAO, 1989)				
			T̄ (°C)	p (mm)	pe (mm)	St.	Tipo	Perfil	Textura	pH
1A. Noroeste-Castora	200-400	VI(V); VI(IV) ₃ >VI(IV) ₂	14,7 11,2	2078 866	58 15	S	LPd LVh/x	A; C A; Bt; C	Ar Fr; Fr b Ar	4,4-4,8 4,3-5,1
1B. Noroeste-Interior	600-800	VI(V)>VI(IV) ₂ VI(IV) ₃ , IV ₄	14,3 10,7	2331 781	32 8	S	CMu LVx	A; Bw; C A; Bt; C	Fr b Ar Fr b Ar	4,4 4,4
2. Sierra del Teloso	900-1200	VI(IV) ₂ /VI(IV) ₁	11,1 10,2	844 751	19 12	S	CMd/e LVx	A; Bw; C A; Bts; C	Fr; Fr b Ar Fr	4,7-5,4 5,4
3. Sierra de Oña	700-1000	VI(IV) ₁ /VI(IV) ₂	11,2 10,8	787 528	29 18	S C	RGu ARB RGe CMe LVh	A; Bw; C A; Bt; C A; D A; Bw; C A; Bt; C	Ar m Ar Ar Fr Fr; Ac	4,9-6,2 4,9-6,2 8,9 8-8,1 6,2
4. Sierra de Gata-Las Hurdes	400-1000	VI(IV) ₂ >IV ₄	14,2 10,7	1606 1153	16 14,3	S	CMd LVx	A; Bw; C A; Bt; C	Fr b L Fr	4,9 4,9
5. Bajo Tiétar	400	VI(IV) ₃ IV ₄	15,4 14,0	1138 977	5 4	S	ARB	A; Bw; C	m Ar	5,9
6. Sierra de Gredos	800-1400	VI(IV) ₂ /IV ₄	15,1 12,2	1664 1007	17,3 6	S	RGe CMe/u	A; Bw; C A; Bw; C	Fr b Ar Fr b Ar	5,1-6,2 5,3-5,9
7. Sierra de Guadarrama	800-1200	VI(IV) ₂ /VI(IV) ₁	13,2 10,6	771 648	17 11	S	RGe CMe	A; C A; Bw; C	Ar Fr b Ar	6,1-6,4 5,8
8. Meseta Castellana	700-1000	VI(IV) ₁ /IV(VI) ₁	12,4 9,8	668 393	25 10,8	S C	ARB LVx LPe ARh	A; Bw; C A; Bt; C A; D A; D	m Ar Fr b Ar Fr Fr al Ac Ar	5,6-7,1 6,9 7,8 6,9
9. Montaña de Soria-Burgos	800-1200	VI(IV) ₁ >VI(IV) ₂	11,3 8,6	686 673	21,6 20	S	ARB LVh	A; Bw; C A; Bt; C	Ar m Ar Fr b Ar	6,7-6,8 5,9-6,7
10. Sistema Ibérico Central	800-1400	VI(IV) ₃ > IV ₃ , IV ₄ , IV ₁	13,7 13,5	449 387	22 15,5	S	RGe CMe	A; C A; Bw; C	Fr b Ar Fr; Fr b Ar	6,3-6,7 6-6,4
11. Rodenales de Molina	1000-1200	VI(IV) ₃ > VI(IV) ₂	11,0 10,2	621 548	25 15	S	CMe LPe	A; Bw; C A; C	Fr al Ar>Ac Ar; Fr b Ar	5,9 5,4-5,9
12. Serranía de Cuenca	800-1200	VI(IV) ₃ VI(IV) ₂	15,5 9,4	1005 455	34 11	S C	RGe LVx CMe LVh	A; Bw; C A; Bt; C A; Bw; C A; Bt; C	Fr al Ar>Ac Fr b Ar Fr al Ar>Ac Fr b L	6,5-6,8 6,2-7,1 7,9-8,3 8
13. Albarracín	1000-1400	VI(VII) VI(IV) ₂	9,8 9,7	878 779	40 30	S	CMe RGe	A; Bw; C A; C	Fr; Fr b Ar Fr al Ac	6,5 7
14. Maestrazgo	800-1200	VI(IV) ₁ , VI(VII)	11,9 11,6	634 487	40 37	S	ARh LVx	A; Bw; C A; Bt; C	Ar Fr b Ar	6,9-7,1 7,3
15. Sierra de Espadán	600-800	IV(VI) ₁ / IV ₄ , IV ₃ , IV ₁	16,7 16,0	637 507	20 11	S	ARh LVx	A; Bw; C A; Bt; C	Fr; Fr b L Fr b Ar	5,7-7,2 6,4
16. Levante	800-1000	IV ₃ , IV ₄	15,7 14,6	516 469	15 5	C	ARc LV	A; Bw; C A; Bt; C	Ar Fr al Ac	8-8,3 7,9
17. Sierra de Segura-Alcaraz	800-1400	IV ₃ , IV ₁ / VI(IV) ₂	17,6 12,1	1133 443	15 5	C S	CMe LV CMe LVh	A; Bw; C A; Bt; C A; Bw; C A; Bt; C	Fr b L>Ac Fr b L>Ac Fr b L Fr al Ar>Ac	7,9-8,3 8 6,2 5,5
18. Moratalla	800-1200	IV ₃ >IV ₁	14,1 13,8	440 423	6 5	C	CMe	A; Bw; c		7-8,5
19. Sierra Almijara Nevada	1200-1400	IV ₃ , IV ₁	16,3	703	5	C	ARc LVg	A; Bw; C A; Bt; C	m Ar Fr	8,0-9,0 8,5
20. Sierra Bermeja	200-1000	IV ₃ , IV ₄	15,0 14,3	552 919	4 0	S C	CMx CMe LVx	A; Bw; C A; Bw; C A; Bt; C	Fr b Ac Fr b Ar>Ac m Ac	6,1-7,8 7,1-7,7 7,4
Procedencias de área restringida										
A. Benicasim	400-700	IV ₂ /IV(VI) ₂	16,2 16,2	534 507	11 10	S	LV	A; Bt; C	Fr b Ar	6,9-7,1
B. Sierra de Pradell	600-700	VI(IV) ₁	13,6	429	20	S	CMe	A; Bw; C		6,0-6,7
C. Litoral Catalán	200-400	IV(VI) ₁ /VI(IV) ₄	15,4 13,3	800 664	30 24	S	CMe CMd	A; Bw; C A; Bw; C		6,0-6,7 6,0-6,7
D. La Safor	400-500	VI(IV) ₁	14,0	495	10	C	CMe	A; Bw; C		>7
E. Fuencaliente	800-1000	IV ₃ >VI(IV) ₁	14,9	656	5	S				
F. Sierra de Oña	1200-1400	IV ₁	14,4	351	6	C	LPd			>7
G. Serranía de Ronda	400-800	IV ₄	15,6	1128	8	S	CMe LVg	A; Bw; C A; Bts; C	m Ac m Ac	5,6 5,5

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL FORESTAL DE REPRODUCCIÓN (SEMILLAS Y PLANTAS)

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Abril-mayo
POLINIZACIÓN	Anemógama
MADURACIÓN DEL FRUTO	Bianual, septiembre-octubre
EDAD DE INICIO DE PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	15-20 años
VECERÍA	1-2 años

Recolección de fruto	
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN DEL FRUTO	Noviembre-mayo
FORMA DE RECOLECCIÓN DEL FRUTO	- En pie - Aprovechando las cortas de madera
RENDIMIENTOS DE RECOGIDA	- En pie: 2,3 y 3 hl fruto/jornal (12-20 pies) - En corta: 2-4 hl/jornal
RENDIMIENTO POR ÁRBOL	8-30 kg de fruto
PESO (KG) DE 1 HL DE FRUTO	50-55
RENDIMIENTO (KG) DE SEMILLA LIMPIA - POR HL DE FRUTO - POR 100 KG DE FRUTO	2-25, 4-4,5

Manejo y conservación de la semilla	
EXTRACCIÓN DE LA SEMILLA	Secado al sol
LIMPIEZA	Desalado y aventado
PUREZA	95-99
FACULTAD GERMINATIVA	60-95
N.º SEMILLAS /KG MIN-MED-MAX	13.000-17.000-24.000
CONSERVACIÓN - INVERNAL - A MEDIO PLAZO (3-5 AÑOS)	- Recipientes herméticos, a 2 °C - Recipientes herméticos con contenido en humedad bajo (5-6%) a 0-4 °C

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	Eventual estratificación en frío (30-45 días) en caso de emplear semilla conservada durante mucho tiempo
N.º PLANTULAS VIABLES / KG SEMILLA	9.000-12.000
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	- En primavera, - 1-2 savias
CULTIVO EN CONTENEDOR	- Densidad inferior a 300 plantas/m ³ - Contenedor con sistema antiespiralizante y repicado aéreo - Volumen ≥ 250 cc. - 1 savia
CUIDADOS DEL CULTIVO	- Requiere fertilización media - Ataques de «damping-off» y de Botrytis

RECOMENDACIONES DE USO

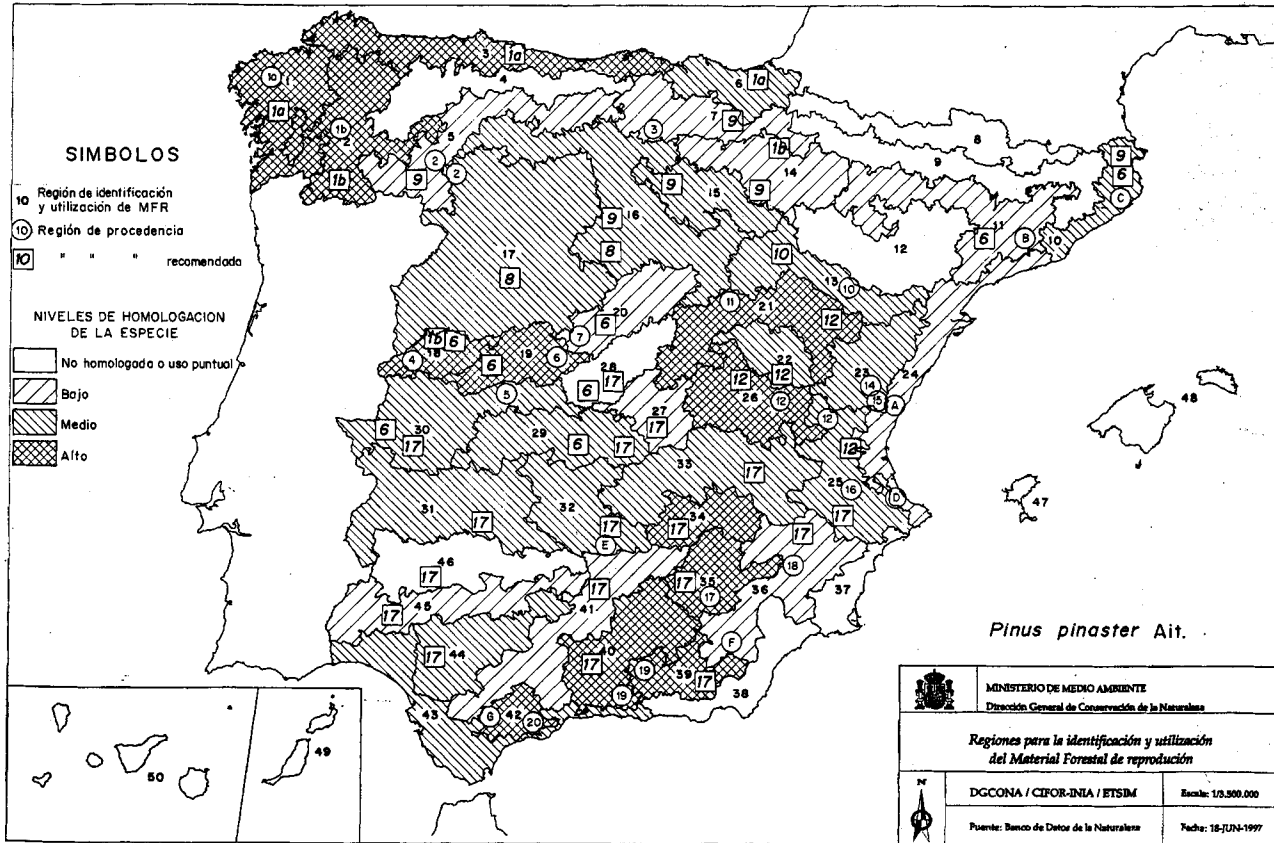
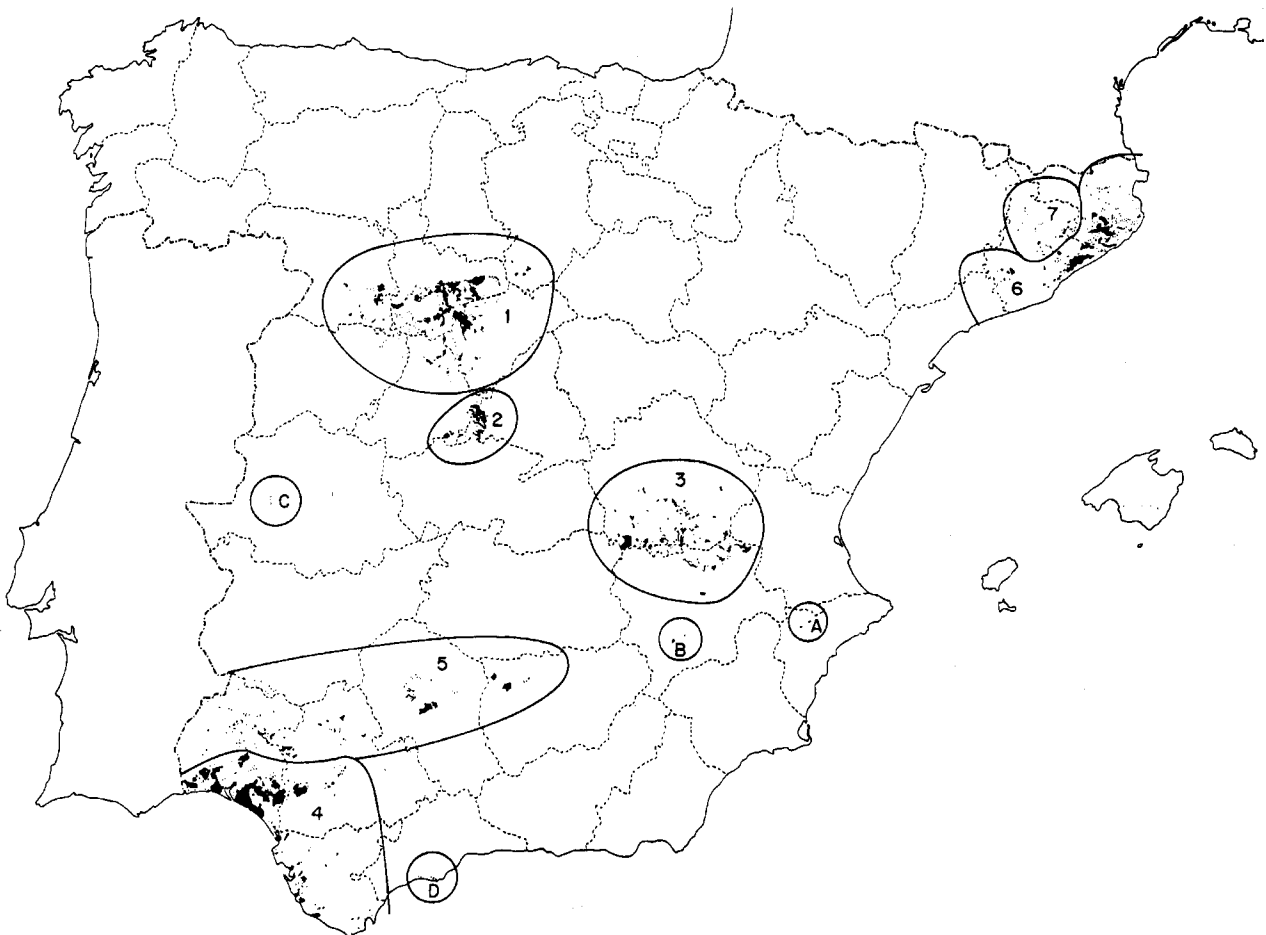


TABLA DE SÍMBOLOS

FITOCLIMÁTICOS Subtipos ALLUE (1990)		EDÁFICOS Clasificación FAO (1989)			
DESÉRTICOS		Tipo de suelo			
1 III(IV).....	subsaariano submediterráneo	FLUVISOLES	FL	ALISOLES	AL
		Fluvisol calcárico	Fle	Alisol háptico	ALh
MEDITERRÁNEOS		Fluvisol édtrico	Fle	CALCISOLES	CL
2 IV(III).....	subsaariano (<i>subdesértico</i>)	GEYSOLES	GL	Calcisol lúvico	CLI
3 IV ₁	genuino (<i>infraarbóreo</i>)	REGOSILES	RG	Calcisol háptico	CLh
<i>(arbóreos)</i>		Regosol édtrico	RGe	LUVISOLES	LV
4 IV ₂	genuino (<i>subtropical</i>)	Regosol calcárico	RGe	Luvisol crómico	LVx
5 IV ₃	genuino (<i>esclerófilo exclusivo más seco</i>)	Regosol dístrico	RGe	Luvisol férrico	LVf
6 IV ₄	genuino (<i>esclerófilo exclusivo menos seco</i>)	Regosol úmbrico	RGu	Luvisol calcícos	LVk
7 IV(VI) ₁	subnemoral (<i>esclerófilo exclusivo subnemoral continental</i>)	LEPTOSILES	LP	Luvisol gleyco	LVg
8 IV(VI) ₂	subnemoral (<i>esclerófilo exclusivo subnemoral (marítimo)</i>)	Leptosol húmico	LPu	Luvisol háptico	LVh
		Leptosol dístrico	LPd	PLANOSILES	PL
20 IV(VII).....	subestepario	Leptosol édtrico	LPe	VERTISOLES	VR
NEMOROMEDITERRÁNEOS		Leptosol réndricos	LPk	Vertisol crómico	VRx
9 VI(IV) ₁	genuino (<i>subesclerófilo</i>)	ARENOSILES	AR	Texturas	
10 VI(IV) ₂	genuino (<i>subnemoral más fresco</i>)	Arenosol háptico	ARh	Fr	franca
11 VI(IV) ₃	subnemoral (<i>menos fresco</i>)	Arenosol cámbico	ARb	Ar	arenosa
12 VI(IV) ₄	submediterráneo	Arenosol álbicos	ARa	L	limosa
		Arenosol calcáricos	ARc	Ac	arcillosa
		CAMBISOLES	CM	>	a
		Cambisol húmico	CMu	al	algo
		Cambisol calcárico	CMc	b	bastante
		Cambisol crómico	CMx		Sustrato
		Cambisol dístrico	CMd	C	calizo
		Cambisol férrico	CMo	S	silíceo
		Cambisol édtrico	CMe	negrita	mayoritarios
		Cambisol gleico	CMg	<i>cursiva</i>	caracteres generales

Pino piñonero
(*Pinus pinea* L.)



DESCRIPCIÓN DE LAS REGIONES DE PROCEDENCIA

Región de Procedencia	Altitud	Subtipo Fitoclimático (Allué, 1990)	Factores máximo mínimo			Tipo de Suelo (Clasificación FAO, 1989)				
			T̄ (°C)	p (mm)	pe (mm)	St.	Tipo	Perfil	Textura	pH
1. Meseta Norte	650-900	VI(IV) ₁ ; IV(VI) ₁	13,5	610	16	S	ARb	A; Bw; C	m Ar	6,4-6,7
			10,5	351	2	C	CMc	A; Bw; C	Fr al Ar Ac>Ar	6,7-8,0
2. Valles del Tíetar y del Alberche	600-1000	VI ₁ ; VI(IV) ₁ ; VI(IV) ₂	15,1	1007	12	S	CMd	A; Bw; C	Ar	6,2-7,0
			13,2	648	7	S	LVx	A; Bts; C	Fr > Ar	5,7-6,4
3. La Mancha	700-900	IV(VI) ₁	14,8	690	12	C	CMc	A; Bwk; C	Ar	7,6
			12,2	353	6	C	LVk	A; Bts; C	m Ac>Fr b Ar	7,2-8,2
4. Depresión del Guadalquivir	0-200	IV ₂	18,5	754	2	S	PL	A; E; Bts; C	Fr b Ar>m Ar	5,6-6,7
			15,8	465	0	C	CMc	A; Bw; Ck	Fr al Ac>Fr	8
5. Sierra Morena	200-800	IV ₂ ; IV ₄	19,4	1104	6	S	CMd/e	A; Bw; C	Fr b Ar	6,0
			14,8	495	0	S	RGe	A; Bw; C	Fr	5,1
6. Cataluña Litoral	0-600	IV(VI) ₂ ; VI(IV) ₃	16,7	880	44	S	CMd/u	A; Bw; C	Fr b Ar>m Ar	6,2-7,5
			13,2	506	15	C	CMc	A; Bw; C	m Ar	7,5
7. Cataluña Interior	400-900	VI(VII) VI(IV) ₁	14,7	859	50	S	CMd	A; Bw; C	Fr b Ar	5,5
			11,7	558	31	S	LVx	A; Bts; C	Fr b Ar	6,1
Procedencias de área restringida										
A. Biar	550-1000	IV ₃ ; IV ₄	13,7	359	4	C	CMc	A; Bw; C		7-8,5
						S	LVx	A; Bts; C		6-7
B. Sierra de Bogaarra	700-1100	IV ₃ ; IV ₁	16,3	430	12	C	CMc	A; Bw; C		7-8,5
			13,6	331	6	C	LPk	A; C		7-8,5
C. Garrovillas	300-440	IV ₄	16,5	761	5	S	CMd	A; Bw; C		6-6,7
			14,0	550	3	S	LPd	A; C		<5,5
D. Marbella	0-250	IV ₂	18,6	648	0	S	LVx	A; Bts; C		6-7

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL FORESTAL DE REPRODUCCIÓN (SEMILLAS Y PLANTAS)

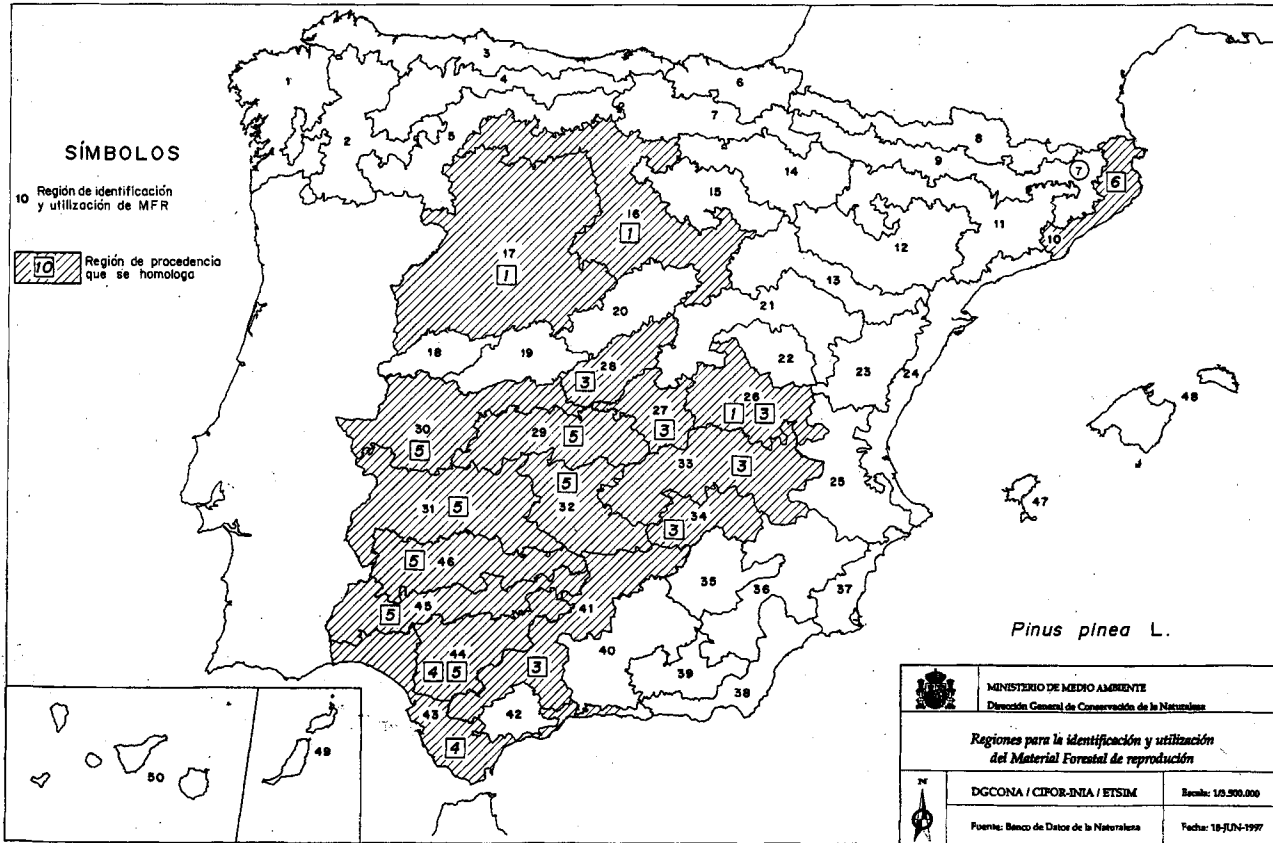
Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Marzo-junio
POLINIZACIÓN	Anemógama
MADURACIÓN DEL FRUTO	Trienal, octubre
EDAD DE INICIO DE PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	15-18 años
VECERIA	3 años

Recolección de fruto	
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN DEL FRUTO	Noviembre-marzo
FORMA DE RECOLECCIÓN DEL FRUTO	- En pie
RENDIMIENTO DE RECOGIDA	200-250 kg/jornal (7-12 pies)
RENDIMIENTO POR ÁRBOL	15-40 kg de fruto
PESO (KG) DE 1 HL DE FRUTO	60-75
RENDIMIENTO (KG) DE SEMILLA LIMPIA	
- POR HL DE FRUTO	14-18
- POR 100 KG DE FRUTO	20-25

Manejo y conservación de la semilla	
EXTRACCIÓN DE LA SEMILLA	Secado al sol
LIMPIEZA	Cribado y aventado
PUREZA	95-98%
FACULTAD GERMINATIVA	75-90%
N.º SEMILLAS /KG MIN-MED-MAX	1.200-1.500-2.400
CONSERVACIÓN	
- INVERNAL	- Recipientes herméticos a 2 °C
- A MEDIO PLAZO (3-5 AÑOS)	- Recipientes herméticos con contenido en humedad bajo (5-6%) a 0-4 °C

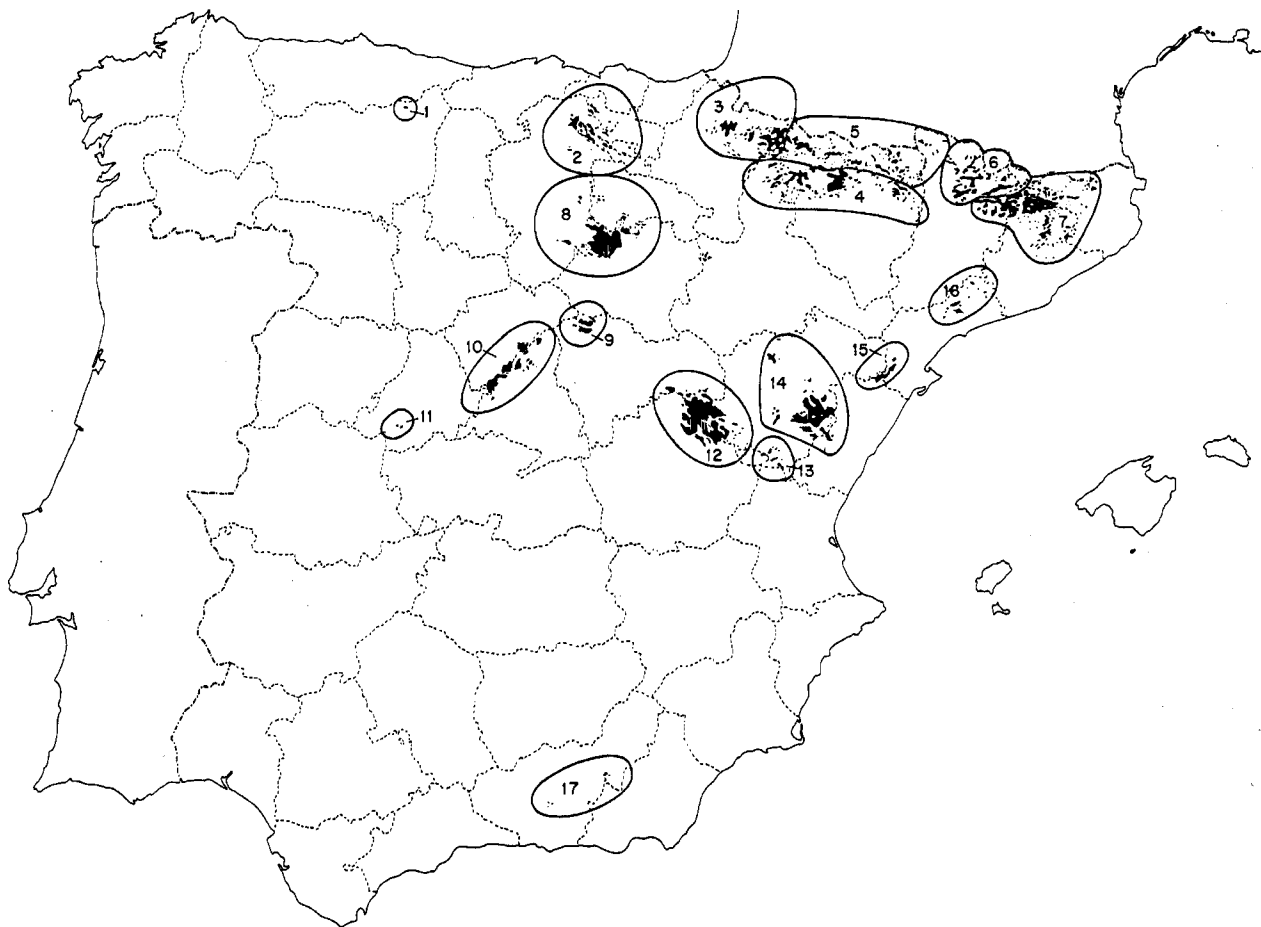
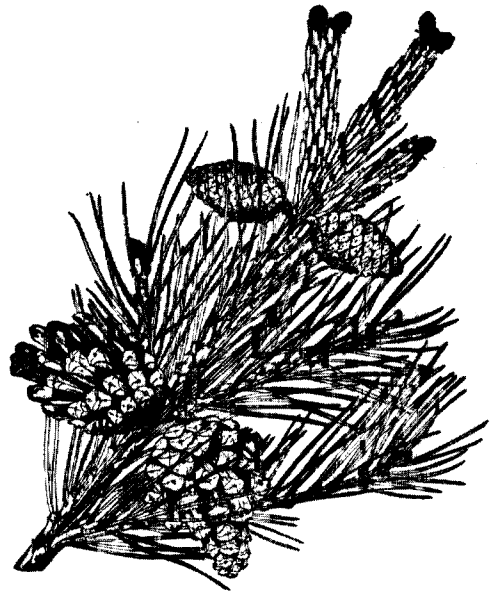
Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	Inmersión en agua fría durante 24 horas
N.º PLANTULAS VIABLES /KG SEMILLA	800-1.100
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	- En primavera - 1-2 savias
CULTIVO EN CONTENEDOR	- Densidad inferior 300 plantas/m ² - Contenedor con sistema anti-spiralizando y repicado aéreo - Volumen ≥ 250 cc. - 1 savia
CUIDADOS DEL CULTIVO	Fertilización media y riegos poco abundantes

RECOMENDACIONES DE USO



FITOCLIMÁTICOS Subtipos ALLUE (1990)		EDÁFICOS Clasificación FAO (1989)	
DESÉRTICOS	NEMORALES	Tipo de suelo	
1 III(IV) subsahariano submediterráneo	13 VI (VII) subestepario	FLUVISOLES	ALISOLES AL
MEDITERRÁNEOS	14 VI(V) genuino (<i>sublawoide</i>)	Flc	Alisol háplico ALh
2 IV(III) subsahariano (<i>subdesértico</i>)	15 VI genuino (<i>típico</i>)	FLe	CALCISOLES CL
3 IV ₁ genuino (<i>infraarbóreo</i>)	BOREALOIDES	GL	Calcisol lúvico CLI
(<i>arbóreos</i>)	16 VIII(VI) subnemoral	RG	Calcisol háplico CLh
4 IV ₂ genuino (<i>subtropical</i>)	17 X(VIII) genuino (<i>subarticoide</i>)	RGe	LUVISOLES LV
5 IV ₃ genuino (<i>esclerófilo exclusivo más seco</i>)	OROARTICOIDES	RGc	Luvisol crómico LVx
6 IV ₄ genuino (<i>esclerófilo exclusivo menos seco</i>)	18 X(IX) ₁ termoaxérico (<i>alpinóideo</i>)	RGd	Luvisol férrico LVf
7 IV(VI) ₁ subnemoral (<i>esclerófilo exclusivo subnemoral continental</i>)	19 X(IX) ₂ termoxérico (<i>alpinizado</i>)	RGu	Luvisol cálcicos LVk
8 IV(VI) ₂ subnemoral (<i>esclerófilo exclusivo subnemoral marítimo</i>)	/ Alternancia	LP	Luvisol gleyco LVg
20 IV(VII) subestepario	> Tendencia	LPu	Luvisol háplico LVh
NEMOROMEDITERRÁNEOS		LPd	PLANOSOLES PL
9 VI(IV) ₁ genuino (<i>subesclerófilo</i>)		LPe	VERTISOLES
10 VI(IV) ₂ genuino (<i>subnemoral más fresco</i>)		LPk	Vertisol crómico VRx
11 VI(IV) ₃ subnemoral (<i>menos fresco</i>)		AR	Texturas
12 VI(IV) ₄ submediterráneo		ARh	Fr franca
		ARb	Ar arenosa
		ARa	L limosa
		ARc	Ac arcillosa
		CM	> a
		CMu	al algo
		CMc	b bastante
		CMx	Sustrato
		CMo	C calizo
		CMe	S silíceo
		CMg	negrita mayoritarios
			<i> cursiva</i> caracteres generales

Pino albar
(*Pinus sylvestris* L.)



DESCRIPCIÓN DE LAS REGIONES DE PROCEDENCIA

Región de Procedencia	Superficie	Altitud	Subtipo Fitoclimático (Allué, 1990)	Factores máximo mínimo			Tipo de Suelo (Clasificación FAO, 1990)				
				T̄ (°C)	p (mm)	pe (mm)	St.	Tipo	Perfil	Textura	pH
1. Alto Valle del Porma	0,1	1400-1600	VIII (VI)				S	CMd LVf	A; Bw; C A; Bts; C	Ar Ar	4,2-4,8 4,3
2. Alto Ebro	2,5	800-1000	VI(V); VI(VI); VI (VII)	12,1 10,6	1320 743	37 23	C	CMc LVk	A; Bw; C A; Bt; C	Fr b L	8,5 6,0-7,2
3. Pirineo Navarro	3,1	800-1200	VI/VI (V)	12,4 8,0	1557 962	64 42	C S	CMc CMe LVf	A; Bw; C A; Bw; C A; Bts; C	Fr b L Fr b L Fr b L	6,0-7,9 6,0-7,2 5,1
4. Prepirineo Montano Seco	7,4	1000-1400	VI (VII)	10,6 9,8	856 793	53 33	C	CMc	A; Bw; C	Fr b L; Ar Ac	6,2-7,6
5. Pirineo Montano Húmedo Aragonés	19,7	1000-1600	VIII (VI)	11,0 5,2	1992 1152	93 63	C S	CMc LVk CMe/d	A; Bw; C A; Bt; C A; Bw; C	Fr b L Fr b L Fr b L; Fr	6,6-8,1 5,9 5,2-7,0
6. Pirineo Montano Húmedo Catalán	10,2	1200-1600	VIII (VI); VI (VII)	10,6 7,4	899 718	69 62	S C	CMd/e CMc LVk	A; Bw; C A; Bw; C A; Bts; C	Fr Fr al Ar Fr al Ac	4,9-6,3 8,0 7,3-7,7
7. Prepirineo Catalán	5,0	1000-1600	VI (VII); VIII (VI)	12,1 9,4	1094 655	109 45	C S	CMc LVf CMe	A; Bw; C A; Bts; C A; Bs; C	Fr b L Fr al Ar Fr al Ar; Ac	6,8-8,5 5,7-6,0 6,8
8. Montaña Soriano Burgalesa	16,4	1200-1600	VIII (VI); VI (IV) ₂	11,8 7,3	1140 779	30 16	S	CMd LVf	A; Bw; C A; Bts; C	Fr b Ar Fr b Ar	5,2-6,6 4,3-6,8
9. Sierra de Ayllón	2,2	1300-1600	VI (IV) ₂	7,1	809	9	S C	CMd CMc	A; Bw; C A; Bw; C	Fr b L Ar	5,5 8,2
10. Sierra de Guadarrama	7,4	1400-1800	VIII (VI) VI (IV) ₂	10,1 6,4	1170 803	25 11	S	CMd LVf	A; Bw; C A; Bts; C	Fr b Ar Fr b Ar	5,1-6,2 4,9-5,6
11. Sierra de Gredos	0,8	1200-1400	VIII (VI) VI (IV) ₂				S	CMd	A; Bw; C	Fr b Ar	4,7-5,5
12. Montes Universales	20,6	1300-1800	VIII (VI) VI (IV) ₂	10,3 7,3	1134 730	28 16	C S	CMc LVk CMe LVf	A; Bw; C A; Bt; C A; Bw; C A; Bts; C	L Ac Fr b Ar Fr b Ar Fr b Ar	6,7-8,2 7,9 5,7-6,6 4,2-6,1
13. Sierra de Javalambre	0,3	1400-1800	VI (IV) ₁				C	CMc	A; Bw; C		7,0-8,5
14. Sierra de Gúdar	3,6	1400-1800	VI (VII)	9,0	748	39	C	CMc	A; Bw; C	Fr al Ac	7,8-8,0
15. Sierras de Tortosa y Beceite	0,5	1000-1200	IV (VI) ₂				C	CMc	A; Bw; C	Fr b L	7,3-8,2
16. Montañas de Prades	0,1	800-1000	VI (IV) ₁				S	CMe/d	A; Bw; C	Fr b Ar	5,9-6,8
17. Sierras Penibéticas	0,1	1600-2100	IV (VII)				C	CMc CMe	A; Bw; C A; Bw; C	Fr Fr al Ac	7,7 8,1

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL FORESTAL DE REPRODUCCIÓN (SEMILLAS Y PLANTAS)

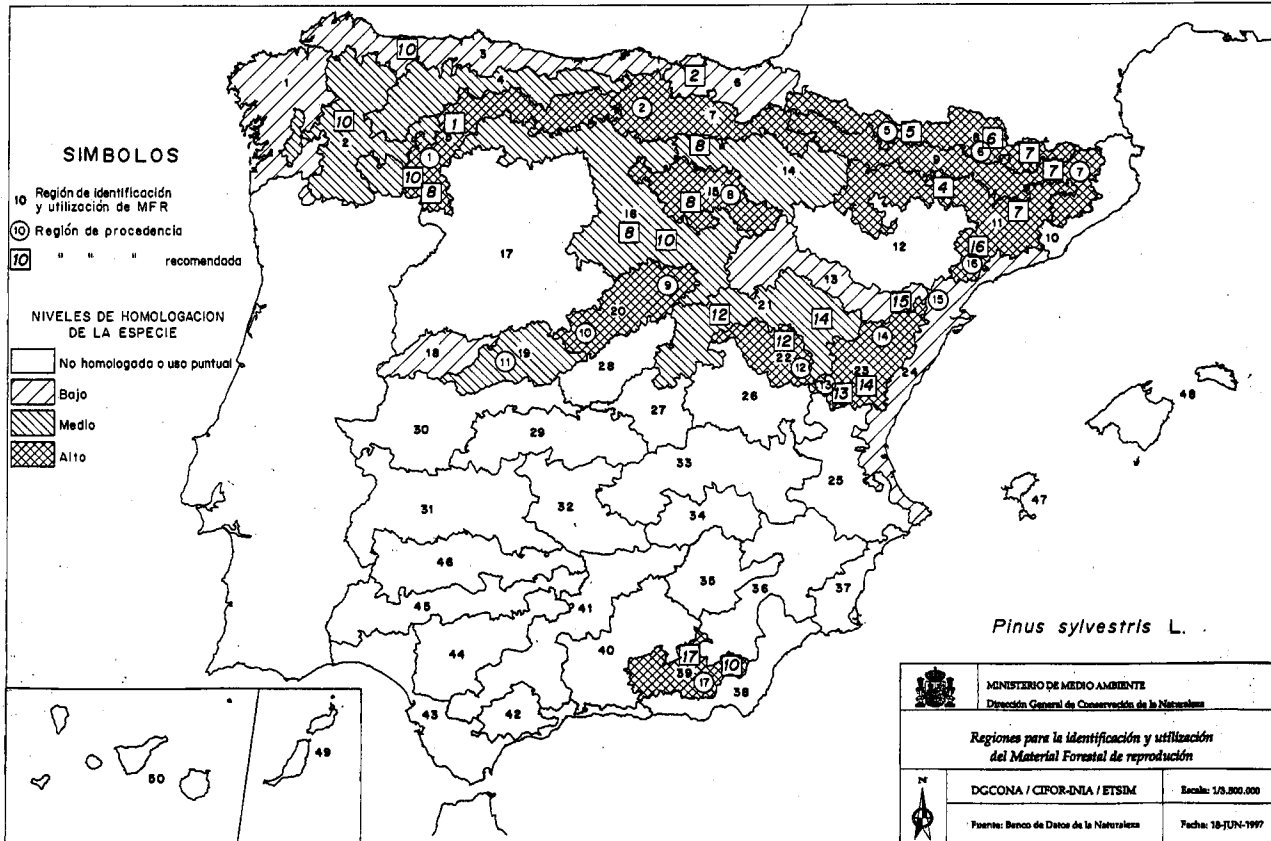
Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Mayo-junio
POLINIZACIÓN	Anemógama
MADURACIÓN DEL FRUTO	Bianual, septiembre-octubre
EDAD DE INICIO DE PRODUCCIÓN SEMILLA VIABLE	25-30 años
VECERÍA	2-4 años

Recolección de fruto	
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN DEL FRUTO	Noviembre-enero
FORMA DE RECOLECCIÓN DEL FRUTO	- En pie - Aprovechando las cortas de madera
RENDIMIENTO DE RECOGIDA	- En pie: 0,4 y 1,2 hl fruto/jornal (6-10 pies) - En corta: 1 hl/jornal (28-40 copas)
RENDIMIENTO POR ÁRBOL	3-12 kg de fruto
PESO DE 1 HL DE FRUTO (KG)	38-46
RENDIMIENTO (KG) DE SEMILLA LIMPIA	
- POR HL DE FRUTO	0,7-1,3
- POR 100 KG DE FRUTO	1,7-3,3

Manejo y conservación de la semilla	
EXTRACCIÓN DE LA SEMILLA	Sequero de calor artificial a t° de 50-60 $^{\circ}$ C
LIMPIEZA	Desalado y aventado
PUREZA	95-99
FACULTAD GERMINATIVA	75-100
N.º SEMILLAS /KG MIN-MED-MAX	70.000-95.000-110.000
CONSERVACIÓN	
- INVERNAL	- Recipientes herméticos, a 2 $^{\circ}$ C
- A MEDIO PLAZO (3-5 AÑOS)	- Recipientes herméticos con contenido en humedad bajo (5-6%) a 0-4 $^{\circ}$ C

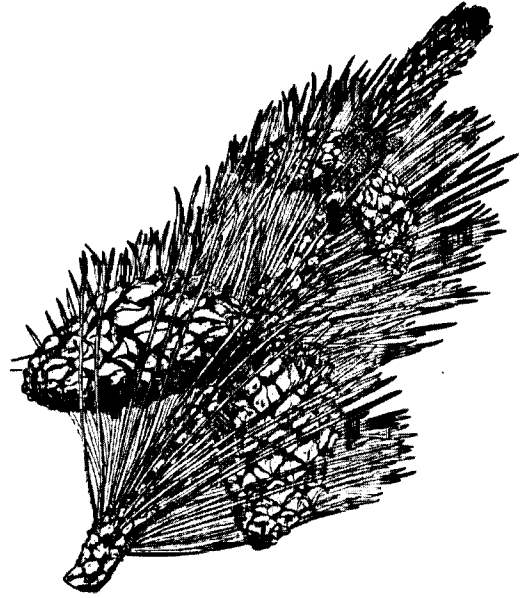
Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	No es necesario
N.º PLANTULAS VIABLES /KG SEMILLA	40.000-50.000
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	- En primavera. - 2 savias
CULTIVO EN CONTENEDOR	- Soporta alta densidad (800 plantas/m ²) - Contenedor con sistema antiespiralizante y repicado aéreo - Volumen \geq 150 cc. - 1-2 savias
CUIDADOS DEL CULTIVO	- Ataques de «damping-off»

RECOMENDACIONES DE USO



FITOCLIMÁTICOS Subtipos ALLUE (1990)		EDÁFICOS Clasificación FAO (1989)	
DESÉRTICOS	NEMORALES	Tipo de suelo	
1 III(IV) subsahariano submediterráneo	13 VI (VII) subestepario	FLUVISOLES	ALISOLES
MEDITERRÁNEOS	14 VI(V) genuino (<i>sublauroide</i>)	Fluvisol calcárico	Alisol háptico
2 IV(III) subsahariano (<i>subdesértico</i>)	15 VI genuino (<i>tipico</i>)	Fluvisol eútrico	CALCISOLES
3 IV ₁ genuino (<i>infraarbóreo</i>)	BOREALOIDES	GEYSOLES	Calcisol lúvico
(<i>arbóreos</i>)	16 VIII(VI) subnemorale	REGOSOLES	Calcisol háptico
4 IV ₂ genuino (<i>subtropical</i>)	17 X(VIII) genuino (<i>subarticoide</i>)	Regosol eútrico	LUVISOLES
5 IV ₃ genuino (<i>esclerófilo exclusivo más seco</i>)	OROARTICOIDES	Regosol calcárico	Luvisol crómico
6 IV ₄ genuino (<i>esclerófilo exclusivo menos seco</i>)	18 X(IX) ₁ termoaxérico (<i>alpinóide</i>)	Regosol dístico	Luvisol férrico
7 IV(V) ₁ subnemorale (<i>esclerófilo exclusivo subnemorale continental</i>)	19 X(IX) ₂ termoaxérico (<i>alpinizado</i>)	Regosol úmbrico	Luvisol cálcico
8 IV(V) ₂ subnemorale (<i>esclerófilo exclusivo subnemorale marítimo</i>)	/ Alternancia	LEPTOSOLES	LP
20 IV(VII) subestepario	> Tendencia	Leptosol húmico	Luvisol gleyco
NEMOROMEDITERRÁNEOS		Leptosol dístico	Luvisol háptico
9 VI(IV) ₁ genuino (<i>subesclerófilo</i>)		Leptosol eútrico	PLANOSOLES
10 VI(IV) ₂ genuino (<i>subnemorale más fresco</i>)		Leptosol réndicos	VERTISOLES
11 VI(IV) ₃ subnemorale (<i>menos fresco</i>)		ARENOSOLES	Vertisol crómico
12 VI(IV) ₄ submediterráneo		Arenosol háptico	Texturas
		Arenosol cámbico	Fr franca
		Arenosol álbico	Ar arenosa
		Arenosol calcáricos	L limosa
		CAMBISOLES	Ac arcillosa
		Cambisol húmico	> a
		Cambisol calcárico	al algo
		Cambisol crómico	b bastante
		Cambisol dístico	CMx Sustrato
		Cambisol férrico	C calizo
		Cambisol eútrico	CMo síliceo
		Cambisol gleyco	C negrita mayoritarios
			S cursiva caracteres generales

Pino negro
(*Pinus uncinata* Ram.)



DESCRIPCIÓN DE LAS REGIONES DE PROCEDENCIA

Región de Procedencia	Altitud	Subtipo Fitoclimático (Allué, 1990)	Factores máximo mínimo			Tipo de Suelo (Clasificación FAO, 1989)				
			\bar{T} (°C)	p (mm)	pe (mm)	St.	Tipo	Perfil	Textura	pH
1. Pirineo Central	1600-2200	X (VIII)	10	1072	79,8	S	CMu	A; Bw; C	Fr, Fr b L	6,7
						C	CMc	A; Bwk; C	Fr b L	6,5-7,5
2. Pirineo Oriental	1600-2200	X (VIII)	9,2	974	58,5	S	CMu	A; Bw; C	Fr; Fr b L	6,5
		VIII (VI)				C	CMc	A; Bwk; c	Fr b L	6,5-7,5
Regiones de área restringida										
A. Sierra de Guara	1800-2000	VI (VII)	10,6	856	53	C	CMc	A; Bwk; c	Fr b L	6,5-7,5
			9,8	793	33					
B. Sierra Cebollera	1900-2100	VIII (VI)	7,7	1140	21,6	S	CMu	A; Bw; C	Fr; Fr b L	6,7
C. Sierra de Gudar	1800-2000	VI (VII)	9	748	39	C	CMc	A; Bwk; c	Fr b L	6,5-7,5

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL FORESTAL DE REPRODUCCIÓN (SEMILLAS Y PLANTAS)

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Mayo-julio
POLINIZACIÓN	Anemógama
MADURACIÓN DEL FRUTO	Bianual, octubre
EDAD DE INICIO DE PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	18-20 años
VEGERÍA	3-4 años

Recolección de fruto	
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN DEL FRUTO	Noviembre-diciembre
FORMA DE RECOLECCIÓN DEL FRUTO	- En pie
RENDIMIENTO DE RECOGIDA	1-2 hl fruto/jornal (4-10 pies)
RENDIMIENTO POR ÁRBOL	3-20 kg de fruto
PESO DE 1 HL DE FRUTO (KG)	43
RENDIMIENTO (KG) DE SEMILLA LIMPIA	
- POR HL DE FRUTO	0.8-1.3
- POR 100 KG DE FRUTO	2-2.5

Manejo y conservación de la semilla	
EXTRACCIÓN SEMILLA	Sequero de calor artificial a t° de 50-60 $^{\circ}$ C
LIMPIEZA	Desalado y aventado
PUREZA	90-95
FACULTAD GERMINATIVA	75-90%
N.º SEMILLAS /KG MIN-MED-MAX	105.000-114.000-120.000
CONSERVACIÓN	
- INVERNAL	- Recipientes herméticos, a 2 $^{\circ}$ C
- A MEDIO PLAZO (3-5 AÑOS)	- Recipientes herméticos con contenido en humedad bajo (5-6%) a 0-4 $^{\circ}$ C

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	No es necesario
N.º PLANTULAS VIABLES /KG SEMILLA	48.000-60.000
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	- En primavera. - 2-3 savias
CULTIVO EN CONTENEDOR	- Soporta alta densidad (Hasta 900 plantas/m ²) - Contenedor con sistema antiespiralizante y repicado aéreo - Volumen \geq 150 c.c. - 2-3 savias
CUIDADOS DEL CULTIVO	- Ataques de «damping-off»

RECOMENDACIONES DE USO

Para repoblar en los territorios donde existen poblaciones naturales de pino negro se recomienda el uso de semilla local.

TABLA DE SÍMBOLOS					
FITOCLIMÁTICOS Subtipos ALLUE (1990)			EDÁFICOS Clasificación FAO (1989)		
DESÉRTICOS			Tipo de suelo		
1 III(IV)	subsaariano submediterráneo		FLUVISOLES	FL	ALISOLES AL
MEDITERRÁNEOS		NEMORALES	Fluvisol calcárico	Flc	Alisol háplico ALh
2 IV(III)	subsaariano (<i>subdesértico</i>)	13 VI (VII)	Fluvisol eútrico	FlE	CALCISOLES CL
3 IV ₁	genuino (<i>infraarbóreo</i>)	14 VI(V)	GEYSOLES	GL	Calcisol lávico CLI
(<i>arbóreos</i>)		15 VI	REGOSILES	RG	Calcisol háplico CLh
4 IV ₂	genuino (<i>subtropical</i>)		Regosol eútrico	RGe	LUVISOLES LV
5 IV ₃	genuino (<i>esclerófilo exclusivo más seco</i>)	BOREALOIDES	Regosol calcárico	RGc	Luvisol crómico LVx
6 IV ₄	genuino (<i>esclerófilo exclusivo menos seco</i>)	16 VIII(VI)	Regosol dístico	RGd	Luvisol férrico LVf
7 IV(VI) ₁	subnemorale (<i>esclerófilo exclusivo subnemorale continental</i>)	17 X(VIII)	Regosol úmbrico	RGu	Luvisol calcícos LVk
8 IV(VI) ₂	subnemorale (<i>esclerófilo exclusivo subnemorale marítimo</i>)		LEPTOSILES	LP	Luvisol gleyco LVg
20 IV(VII)	subestepario		Leptosol húmico	LPu	Luvisol háplico LVh
NEMOROMEDITERRÁNEOS		OROARTICOIDES	Leptosol dístico	LPd	PLANOSILES PL
9 VI(IV) ₁	genuino (<i>subesclerófilo</i>)	18 X(IX) ₁	Leptosol eútrico	LPe	VERTISOLES
10 VI(IV) ₂	genuino (<i>subnemorale más fresco</i>)	19 X(IX) ₂	Leptosol réndicos	LPk	Vertisol crómico VRx
11 VI(IV) ₃	subnemorale (<i>menos fresco</i>)	/ Alternancia	ARENOSILES	AR	Texturas
12 VI(IV) ₄	submediterráneo	> Tendencia	Arenosol háplico	ARh	Fr franca
			Arenosol cámbico	ARb	Ar arenosa
			Arenosol álbicos	ARA	L limosa
			Arenosol calcáricos	ARc	Ac arcillosa
			CAMBISOLES	CM	> a
			Cambisol húmico	CMu	al algo
			Cambisol calcárico	CMc	b bastante
			Cambisol crómico	CMx	Sustrato
			Cambisol dístico	CMd	C calizo
			Cambisol ferrálico	CMo	S silíceo
			Cambisol eútrico	CMe	negrita mayoritarios
			Cambisol gleico	CMg	<i> cursiva</i> caracteres generales

GÉNERO QUERCUS

Quercus canariensis Willd.

Quercus faginea Lam.

Quercus ilex L.

Quercus petraea Liebl.

Quercus pyrenaica Willd.

Quercus robur L.

Quercus suber L.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

Especies	<i>Quercus canariensis</i> , <i>Quercus faginea</i> , <i>Q. ilex</i> , <i>Q. petraea</i> , <i>Q. pyrenaica</i> , <i>Q. robur</i> , <i>Q. suber</i> .
Distribución	En todo el territorio español, salvo alta montaña y regiones semidesérticas.
Ecología	Casi todos los climas y suelos españoles, salvo los climas extremadamente fríos y semidesérticos.
Uso en repoblación	Productos de interés económico (corcho, madera, fruto). Repoblaciones de carácter protector.
Legislación comercialización	Sistema UE - <i>Quercus robur</i> , <i>Quercus petraea</i> . Catálogo de MB en OM de 17 de marzo de 1994 (BOE 75 de 29-3-94). Sistema OCDE - Todas. RD 1356/98 - <i>Q. faginea</i> , <i>Q. ilex</i> , <i>Q. pyrenaica</i> , <i>Q. suber</i> CCAA - Extremadura, Galicia.
Legislación reforestación	Todas las especies en el RD 152/1996.

MATERIALES DE BASE

ESPECIE	RP + PAR	MBI	MBS RP/RS (ha)
<i>Quercus canariensis</i>	1 + 2	no	no
<i>Q. faginea</i>	18 + 7	no	no
<i>Q. ilex</i>	17 + 11	no	no
<i>Q. petraea</i>	9 + 4	si	4/5 (221)
<i>Q. pyrenaica</i>	16 + 11	no	no
<i>Q. robur</i>	9 + 1	si	3/9 (578)
<i>Q. suber</i>	9 + 11	no	si*

RP: Número de regiones de procedencia definidas.

PAR: Procedencias de área restringida (áreas de reducido tamaño con poco interés para la producción comercial de semilla).

MBI: Material de base para la producción de MFR con la categoría de «identificado». Se indica si hay masas en el Inventario de montes de origen conocido.

MBS: Material de Base para la producción de MFR «seleccionado».

RP/RS (ha): Se indica el número de regiones en las que hay aprobados rodales selectos y el número de estos rodales, con la extensión total en ha entre paréntesis.

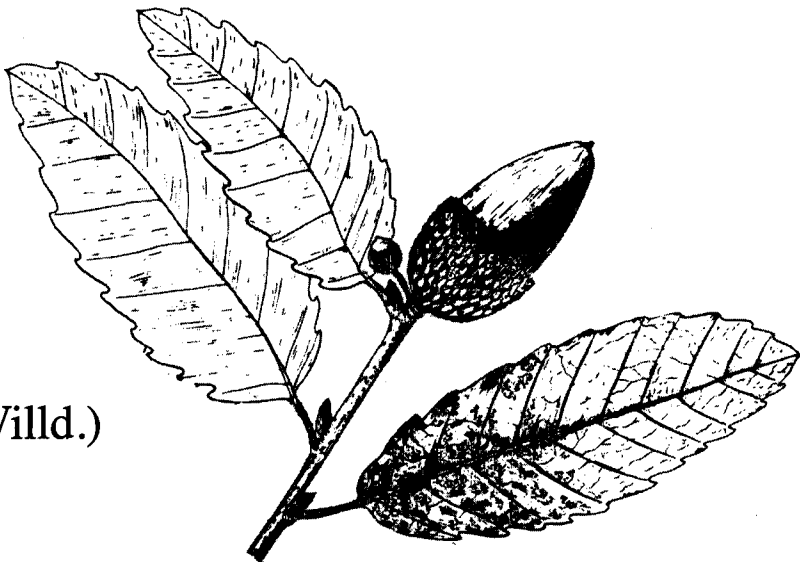
* Hay preselección de rodales en la CCAA de Extremadura. En esta comunidad funcionan como rodales selectos.

En España se encuentran diez especies indígenas del género *Quercus*, de las cuales ocho son arbóreas y las otras dos (*Quercus coccifera* L. y *Quercus lusitanica* Lam.) tienen portes arbustivos. A esta alta diversidad taxonómica le acompaña una gran amplitud ecológica y las especies del género aparecen en nuestros principales ecosistemas forestales abarcando un amplio rango de situaciones climáticas y edáficas. En los bosques deciduos del norte y de algunos bosques montanos de la mitad septentrional de España aparecen *Quercus robur* L. y *Quercus petraea* (Matt.) Liebl.; en los ambientes submediterráneos son características las formaciones de los robles marcescentes o semicaducifolios: *Quercus humilis* Miller, *Quercus pyrenaica* Willd., *Quercus faginea* Lam., *Quercus canariensis* Willd.; los bosques esclerófilos más abundantes están formados por *Quercus ilex* L. y *Quercus suber* L.

El empleo de estas especies en proyectos de reforestación se contempla con objetivos protectores, tanto en la legislación estatal como en la autonómica. Por otra parte, el interés que posee y suscita los productos de algunas especies (madera de *Quercus robur* y *Quercus petraea* y corcho de *Quercus suber*) justifica la búsqueda de buena calidad en las masas creadas tanto a través de adecuados tratamientos selvícolas como por la utilización del conveniente material de reproducción. Para ello es necesario el empleo de las procedencias adecuadas o de material obtenido de rodales selectos elegidos por sus buenas características fenotípicas. En todos los casos debe recolectarse semilla de un elevado número de pies, de forma que se asegure la variabilidad de la futura masa. Y sobre todo de aquellas especies en las que las poblaciones están formadas principalmente por chirpiales.

Los estudios sobre la variabilidad intraespecífica están desigualmente desarrollados según la especie que se considere. Los trabajos más completos sobre variación entre procedencias se han realizado fuera de España con material extranjero y fundamentalmente con *Quercus robur* y *Quercus petraea*. Se conoce que existe un fuerte control genético en determinados caracteres tanto de forma y crecimiento como de rasgos adaptativos a la resistencia al frío, en función de origen geográfico del material estudiado. Sobre el estudio de la variabilidad intraespecífica mediante el empleo de marcadores moleculares se puede decir lo mismo. Las poblaciones españolas incluidas son puntuales y las conclusiones que pueden obtenerse son muy generales. Se sabe que las poblaciones periféricas tienden a mostrar mayor riqueza alélica que las centrales, lo que permite destacar la singularidad de las poblaciones españolas.

Las regiones de procedencia de estas especies se han delimitado en función de su variación geográfica y ecológica. Además de las regiones en que la importancia de las masas hace posible que la recogida de semillas sea rentable se han definido procedencias de área restringida para los grupos de poblaciones de pequeña importancia en cuanto a sus existencias pero de gran valor por su singularidad ecológica. Al no disponer de datos que sirvan para predecir el comportamiento de las procedencias españolas, la elección de las procedencias más adecuadas para sitios concretos se recomienda atendiendo a criterios ecológicos de similitud entre el lugar de origen y el de plantación. Se recalca la necesidad de mantener orígenes locales ante la duda sobre el comportamiento de otras procedencias.



Quejigo andaluz
(*Quercus canariensis* Willd.)



DESCRIPCIÓN DE LAS REGIONES DE PROCEDENCIA

Región de Procedencia	Altitud	Subtipo Fitoclimático (Allué, 1990)	Factores máximo mínimo			Tipo de Suelo (Clasificación FAO, 1989)			
			T̄ (°C)	p (mm)	pe (mm)	St.	Tipo	Perfil	pH
1. Macizo del Ajibbe	200-700	IV ₂	16.4	1244	1	S	CMe	A; Bw; C	6-7
		IV ₄	14.3	1045	0			LVx	A; Bt; C
Procedencias de área restringida									
A. Sierra de Aracena	700-800	IV ₄				S	CMe	A; Bw; C	6-7
B. Cataluña	100-760	VI(IV) ₄ ; V(VI) ₂				S	CMd	A; Bw; C	6-6.7
							CMu	A; Bw; C	<7

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL FORESTAL DE REPRODUCCIÓN (SEMILLAS Y PLANTAS)

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Marzo-Abril
POLINIZACIÓN	Anemógama
MADURACIÓN DEL FRUTO	Anual
EDAD DE INICIO DE PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	25-30 años
VECERÍA	

Recolección de fruto	
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN DEL FRUTO	Octubre
FORMA DE RECOLECCIÓN DEL FRUTO	<ul style="list-style-type: none"> - Directamente suelo - Vareado
RENDIMIENTO DE RECOGIDA	30 kg/jornal (10-15 pies)
RENDIMIENTO POR ÁRBOL	2 a 7 kg fruto

Manejo y conservación de la semilla	
ACONDICIONAMIENTO DE LA SEMILLA	<ul style="list-style-type: none"> - Extensión de las bellotas en capas delgadas en lugares frescos y aireados - Evitar recalentamientos y la manipulación brusca - Aplicación de tratamientos fitosanitarios
LIMPIEZA	Flotación, cribado, aventado y selección manual
PUREZA	98-100%
FACULTAD GERMINATIVA	70-80%
N.º SEMILLAS /KG MIN-MED-MAX	100-170-230
CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - En turba o vermiculita (contenido de agua: 90%; temperatura: 0-2 °C; ventilación adecuada que garantice la renovación del aire) - En turba seca (pero no deshidratada) en contenedores que permitan el intercambio gaseoso y a una temperatura entre -3 y -1 °C (Contenido de agua: 40-45%)
- INVERNAL	
- A MEDIO PLAZO (2 AÑOS)	

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	No es necesario. La longitud óptima de la radícula de las bellotas pregerminadas es de 0,5-5 cm.; en caso de ser más largas, pueden ser cortadas hasta 3 cm.
N.º PLANTULAS VIABLES /KG SEMILLA	140-200
CULTIVO EN CONTENEDOR	<ul style="list-style-type: none"> - Contenedor con sistema antiespiralizante y repicado aéreo - Envase de gran profundidad - 1 savia
CUIDADOS DEL CULTIVO	<ul style="list-style-type: none"> - Sombreamiento (20%) - Atención a las deformaciones radicales

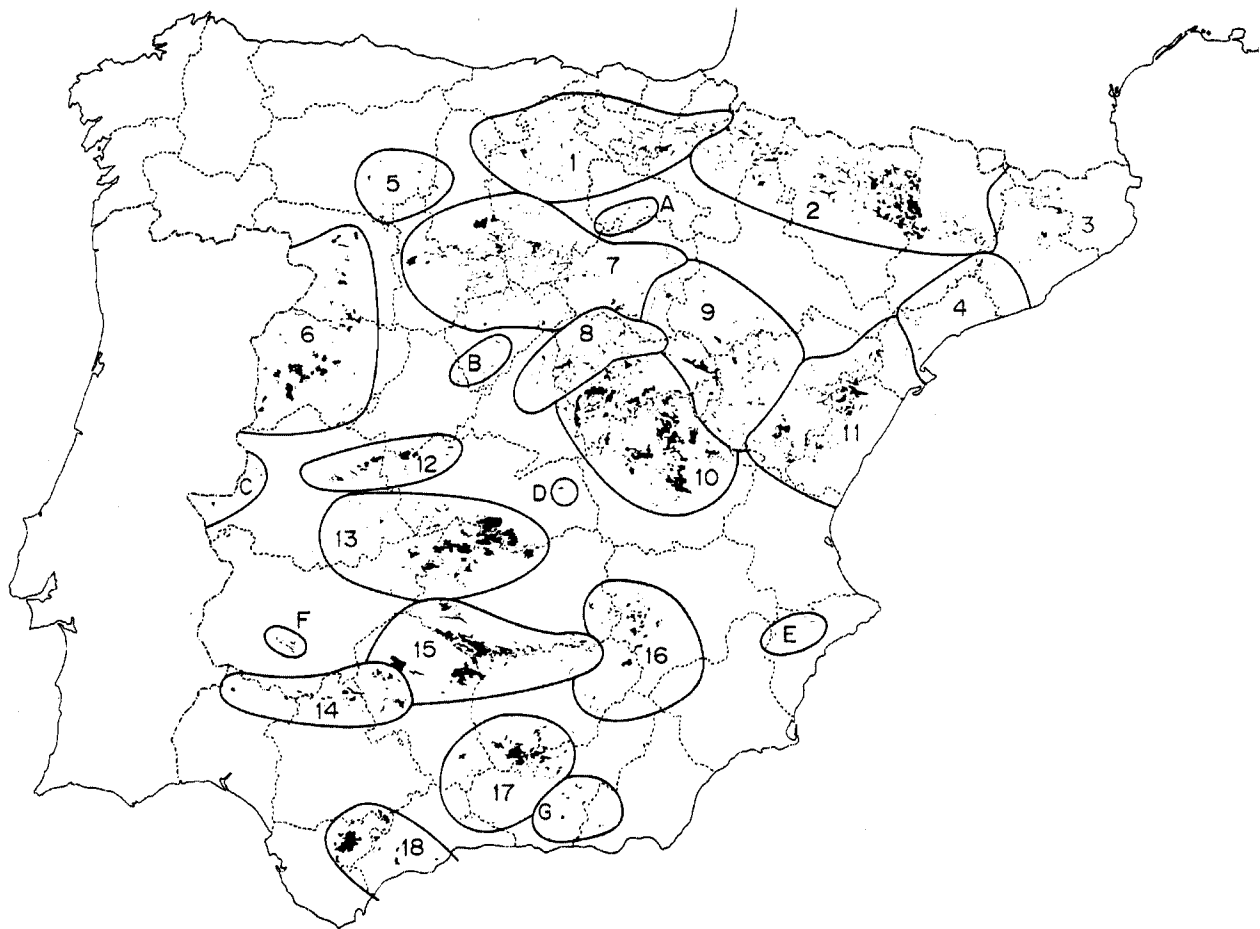
RECOMENDACIONES DE USO

El uso de *Quercus canariensis* en repoblaciones forestales es hoy día anecdótico. Su empleo en planes de reforestación tiene como objetivo principal la conservación de las poblaciones existentes. Se aconseja el uso de semilla de origen local en todas las procedencias definidas para evitar la mezcla de genes entre poblaciones, como medida de apoyo a la conservación de los recursos genéticos que representan las variedades locales.

TABLA DE SÍMBOLOS

FITOCLIMÁTICOS Subtipos ALLUE (1990)		EDÁFICOS Clasificación FAO (1989)			
DESÉRTICOS	NEMORALES	Tipo de suelo			
1 III(IV) subsahariano submediterráneo	13 VI (VII) subestepario	FLUISOLES	FL	ALISOLES	AL
MEDITERRÁNEOS	14 VI(V) genuino (<i>sublauroide</i>)	Fluvisol calcárico	Fic	Alisol háplico	ALh
2 IV(III) subsahariano (<i>subdesértico</i>)	15 VI genuino (<i>típico</i>)	Fluvisol eútrico	FLe	CALCISOLES	CL
3 IV ₁ genuino (<i>infraarbóreo</i>)	BOREALOIDES	GEYSOLES	GL	Calcisol lúvico	CLI
(<i>arbóreos</i>)	16 VIII(VI) subnemoral	REGOSOLES	RG	Calcisol háplico	CLh
4 IV ₂ genuino (<i>subtropical</i>)	17 X(VIII) genuino (<i>subarticoide</i>)	Regosol eútrico	RGe	LUVISOLES	LV
5 IV ₃ genuino (<i>esclerófilo exclusivo más seco</i>)	OROARTICOIDES	Regosol calcárico	RGe	Luvisol crómico	LVx
6 IV ₄ genuino (<i>esclerófilo exclusivo menos seco</i>)	18 X(IX) ₁ termoaxérico (<i>alpinóideo</i>)	Regosol dístico	RGe	Luvisol férrico	LVf
7 IV(VI) ₁ subnemoral (<i>esclerófilo exclusivo subnemoral continental</i>)	19 X(IX) ₂ termoxérico (<i>alpinizado</i>)	Regosol úmbrico	RGe	Luvisol calcíco	LVk
8 IV(VI) ₂ subnemoral (<i>esclerófilo exclusivo subnemoral marítimo</i>)	/ Alternancia	LEPTOSOLES	RGd	Luvisol gleico	LVg
20 IV(VII) subestepario	> Tendencia	Leptosol húmico	RGu	Luvisol háplico	LVh
NEMOROMEDITERRÁNEOS		Leptosol dístico	LP	PLANOSOLES	PL
9 VI(IV) ₁ genuino (<i>subesclerófilo</i>)		Leptosol eútrico	LPd	VERTISOLES	
10 VI(IV) ₂ genuino (<i>subnemoral más fresco</i>)		Leptosol réndicos	LPe	Vertisol crómico	VRx
11 VI(IV) ₃ subnemoral (<i>menos fresco</i>)		ARENOSOLES	LPk	Texturas	
12 VI(IV) ₄ submediterráneo		Arenosol háplico	AR	Fr	franca
		Arenosol cámbico	ARh	Ar	arenosa
		Arenosol úlbicos	ARb	L	limosa
		Arenosol calcáricos	ARa	L	arcillosa
		CAMBISOLES	ARc	Ac	a
		Cambisol húmico	CM	>	al
		Cambisol calcárico	CMu	al	algo
		Cambisol crómico	CMc	b	bastante
		Cambisol dístico	CMx		Sustrato
		Cambisol ferrálico	CMd	C	calizo
		Cambisol eútrico	CMo	S	silíceo
		Cambisol gleico	CMe	negrita	mayoritarios
			CMg	<i>cursiva</i>	caracteres generales

Quejigo
(*Quercus faginea* Lamk.)



DESCRIPCIÓN DE LAS REGIONES DE PROCEDENCIA

Región de Procedencia	Altitud	Subtipo Fitoclimático (Allué, 1990)	Factores máximo mínimo			Tipo de Suelo (Clasificación FAO, 1989)				
			T̄ (°C)	p (mm)	pe (mm)	St.	Tipo	Perfil	Textura	pH
1. Cordillera Cantábrica Oriental	400-1000	VI(IV) ₂ ; VI(IV) ₄	13,5	1369	45	C	FLe	A; Bw; C	Ar > LAc	6 - 6,7
			9,5	561	17		CMc	A; Bwk; C		7 - 8,5
2. Pirineos	600-1200	VI(VII); VI(IV) ₁ ; VI	14,7	1158	75	C	CMg	A; Bwt; C	al L	7,5 - 8
			10,2	489	17		CMc	A; Bwk; C		
3. S. Cataluña Nororiental	600-1200	VI(VII)	12,8	1019	97	C	VRx	A; Bcr; C		7,5 - 8,0
			9,8	728	36		CMc	A; Bwk; C		7 - 8,5
4. Sierras Catalanas Meridionales	400-800	VI(IV) ₁ > VI(VII); IV ₁	14,9	659	28	C	CMc	A; Bwk; C		7 - 8,5
			13,1	435	19					
5. Páramos Leoneses	800-900	VI(IV) ₂ ; IV(VI) ₁	12,8	965	20	S	FLe	A; Bw; C	AC L > Ar	6 - 6,7
			9,8	440	14		CMg	A; Bw; C		6 - 6,7
6. Salamanca-Zamora	600-850	IV(IV) ₁ ; IV ₄	13,3	746	13	S	FLe	A; Bw; C	Ar > LAc	6 - 6,7
			10,3	391	2		LVx	A; Bt; C		6 - 7
7. Páramos Castellanos	700-1000	VI(IV) ₂ ; IV(VI) ₁	13,2	644	31	C	CMg	A; Bw; C		< 7
			9,8	413	9		CMc	A; Bwk; C		7 - 8,5
8. Sur del Sistema Central	800-1100	VI(IV) ₁	16,6	692	16	C	CMc	A; Bwk; C		7 - 8,5
			10,5	382	9		S	CMc		A; Bw; C
9. Sistema Ibérico Aragonés	800-1200	VI(IV) ₁ ; IV ₃	14,3	703	35	S	CMc	A; Bw; C		6 - 6,7
			9,5	371	13		C	CMc		A; Bwk; C
10. Alcarria y S. de Cuenca	800-1200	VI(IV) ₁	15	983	22	C	CMc	A; Bwk; C		7 - 8,5
			9,6	460	4					
11. Sistema Ibérico Levantino	800-1400	VI(IV) ₂ ; VI(VII)	13,9	801	42	C	CMg	A; Bwt; C	Ar > L	7,0 - 8,5
			8,7	446	21		CMc	A; Bwk; C		
12. Valle del Tietar-Campo Arañuelo	400-600	IV ₂ ; VI(IV) ₂	16,9	1053	7	S	FLe	A; Bw; C	Ar > LAc	6 - 6,7
			15,4	553	1					
13. Montes Oretanos	600-1000	IV(IV) ₁ ; IV ₄	17,1	783	6	S	LPd	A; C		< 5,5
			13	522	2					
14. Sierra Morena Occidental	400-800	IV ₂ ; IV ₂	19,3	880	5	S	CMe	A; Bw; C		6 - 6,7
			14,6	610	0					
15. Sierra Morena Oriental	600-1000	IV ₄	18,7	685	10	S	LPe	A; C	Ac L < Ar	6 - 6,7
			14,1	495	1					
16. Sierras de Segura y Alcaraz	800-1600	IV ₂ ; IV(VI) ₁	15	1133	9	C	CMc	A; Bwk; C		7 - 8,5
			12,1	685	6		LVk	A; Bk; C		Ac
17. Sierras Béticas Meridionales	1000-1600	IV ₄	20,4	1005	5	C	CMc	A; Bwk; C		7 - 8,5
			12,9	550	1					
18. Sierras de Cádiz y Málaga	400-1800	IV ₁ ; IV ₂	18	2223	4	C	VRx	A; Bcr; C		7,5 - 8
			16,2	889	1		CMc	A; Bwk; C		7 - 8,5
Procedencias de áreas restringida										
A. Tierra de Cameros	800-1400	VI(VII)				C	CMc	A; Bwk; C		7 - 8,5
							S	CMu		A; Bw; C
B. Norte del Sistema Central	800-1400	VI(IV) ₁				S	LPd	A; C		< 5,5
							CMc	A; Bw; C		6 - 6,7
C. Noroeste de Cáceres	400-600	IV ₄				S	CMc	A; Bw; C		6 - 6,7
D. La Mancha	600-800	IV(VI) ₁				C	CMc	A; Bwk; C		7 - 8,5
E. Alcoy-S. de Salinas	800-1200	IV ₂ ; VI(IV) ₁				C	CMc	A; Bwk; C		7 - 8,5
F. Tierra de Barros	400-600	IV ₁				C	CMc	A; Bwk; C		7 - 8,5
							LVk	A; Bwk; C		6 - 7
G. Sierras Penibéticas	1000-2200	IV(VI) ₁ ; IV ₂				S	LPd	A; C		< 5,5
							C	CMc		A; Bwk; C

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL FORESTAL DE REPRODUCCIÓN (SEMILLAS Y PLANTAS)

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Marzo-abril
POLINIZACIÓN	Anemógama
MADURACIÓN DEL FRUTO	Anual, septiembre
EDAD DE INICIO DE PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	25-30 años
VEGERÍA	Cosechas escasas

Recolección de fruto	
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN DEL FRUTO	Septiembre
FORMA DE RECOLECCIÓN DEL FRUTO	- Directamente suelo - Vareado
RENDIMIENTO DE RECOGIDA	30 kg/jornal (10-15 pies)
RENDIMIENTO POR ÁRBOL	2-7 kg fruto

Manejo y conservación de la semilla	
ACONDICIONAMIENTO DE LA SEMILLA	- Extensión de las bellotas en capas delgadas en lugares frescos y aireados - Evitar recalentamientos y la manipulación brusca - Aplicación de tratamientos fitosanitarios extender en capas finas
LIMPIEZA	Flotación, cribado, aventado y selección manual
PUREZA	98-100%
FACULTAD GERMINATIVA	70-80%
N.º SEMILLAS /KG MIN-MED-MAX	180-320-500
CONSERVACIÓN - INVERNAL - A MEDIO PLAZO (2 AÑOS)	- En turba o vermiculita (contenido de agua: 90%; temperatura: 0-2 °C; ventilación adecuada que garantice la renovación del aire). - En turba seca (pero no deshidratada) en contenedores que permitan el intercambio gaseoso y a una temperatura entre -3 y -1 °C (contenido de agua: 40-45%)

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	No es necesario. La longitud óptima de la radícula de las bellotas pregerminadas es de 0,5-5 cm.; en caso de ser más largas, pueden ser cortadas hasta 3 cm.
N.º PLANTULAS VIABLES /KG SEMILLA	160-230
CULTIVO EN CONTENEDOR	- Soporta media-alta densidad (500 plantas/m ²) - Contenedor con sistema antiespiralizante y repicado aéreo - Envase de gran profundidad - 1 savia
CUIDADOS DEL CULTIVO	- Sombreamiento (20%) - Atención a las deformaciones radicales

RECOMENDACIONES DE USO

La repoblación forestal con esta especie es poco importante desde un punto de vista cuantitativo y el fin perseguido es principalmente recuperar poblaciones naturales bien de regeneración natural. Estas características permiten recomendar siempre semilla local. El traslado de semilla entre determinadas regiones se aconseja en ausencia de la posibilidad de contar con orígenes locales y para las comarcas fronterizas entre regiones. Se recomienda el uso estrictamente local en las regiones de área restringida y en las regiones que se encuentran aisladas de las demás, tanto por su distribución geográfica como por sus características ambientales (1. Cordillera Cantábrica Orienta. 5. Páramos leoneses. 6. Salamanca-Zamora. 12. Valle del Tiétar-Campo Arañuelo. 16. Sierras de Segura y Alcaraz. 17. Sierras Béticas Meridionales. 18. Sierras de Cádiz y Málaga). La comparación de las características ambientales entre regiones ha permitido elaborar una tabla sobre traslados para las comarcas fronterizas entre regiones.

Origen de la semilla	2. Pirineos	3. Cataluna Nororiental	4. S. Catalanas Meridionales	7. Páramos Castellanos	8. Sur del S. Central	9. S. Ibérico Aragonés
Región de plantación	3 y 4	2	2	9	9 y 10	7, 8, 10 y 11

Origen de la semilla	10. Alcarria y S. Cuenca	11. S. Ibérico Levantino	13. Montes Oretanos	14. S. Morena Occidental	15. S. Morena Oriental
Región de plantación	8 y 9	9	15	15	13 y 14

TABLA DE SÍMBOLOS

FITOCLIMÁTICOS Subtipos ALLUE (1990)		EDÁFICOS Clasificación FAO (1989)			
DESÉRTICOS		NEMORALES		Tipo de suelo	
1 III(IV) sub sahariano submediterráneo		13 VI (VII) subestepario	FLUVISOLES	FL	ALISOLES
MEDITERRÁNEOS		14 VI(V) genuino (<i>sublauroide</i>)	Fluvisol calcárico	Fle	Alisol háplico
2 IV(III) sub sahariano (<i>subdesértico</i>)		15 VI genuino (<i>tipico</i>)	Fluvisol eútrico	FLe	CALCISOLES
3 IV ₁ genuino (<i>infraarbóreo</i>)		BOREALOIDES	GEYSOLES	GL	Calcisol lúvico
(<i>arbóreos</i>)		16 VIII(VI) subnemorale	REGOSOLES	RG	Calcisol háplico
4 IV ₂ genuino (<i>subtropical</i>)		17 X(VIII) genuino (<i>subarticoide</i>)	Regosol eútrico	RGe	LUVISOLES
5 IV ₃ genuino (<i>esclerófilo exclusivo más seco</i>)		OROARTICOIDES	Regosol calcárico	RGc	Luvisol crómico
6 IV ₄ genuino (<i>esclerófilo exclusivo menos seco</i>)		18 X(IX) ₁ termoaxérico (<i>alpinóide</i>)	Regosol dístico	RGd	Luvisol férrico
7 IV(VI) ₁ subnemorale (<i>esclerófilo exclusivo subnemorale continental</i>)		19 X(IX) ₂ termoxérico (<i>alpinizado</i>)	Regosol úmbrico	RGu	Luvisol calcíco
8 IV(VI) ₂ subnemorale (<i>esclerófilo exclusivo subnemorale marítimo</i>)		/ Alternancia	LEPTOSOLES	LP	Luvisol gleyco
20 IV(VII) subestepario		> Tendencia	Leptosol húmico	LPu	Luvisol háplico
NEMOROMEDITERRÁNEOS			Leptosol dístico	LPd	PLANOSOLES
9 VI(IV) ₁ genuino (<i>subesclerófilo</i>)			Leptosol eútrico	LPe	VERTISOLES
10 VI(IV) ₂ genuino (<i>subnemorale más fresco</i>)			Leptosol réndicos	LPk	Vertisol crómico
11 VI(IV) ₃ subnemorale (<i>menos fresco</i>)			ARENOSOLES	AR	Texturas
12 VI(IV) ₄ submediterráneo			Arenosol háplico	ARh	Fr
			Arenosol cámbico	ARb	Ar
			Arenosol álbico	ARa	L
			Arenosol calcárico	ARc	Ac
			CAMBISOLES	CM	a
			Cambisol húmico	CMu	al
			Cambisol calcárico	CMc	b
			Cambisol crómico	CMx	
			Cambisol dístico	CMd	C
			Cambisol férrico	CMo	S
			Cambisol eútrico	CMe	negrita
			Cambisol gleyco	CMg	<i>cursiva</i>
					franca
					arenosa
					limosa
					arcillosa
					a
					algo
					bastante
					Sustrato
					calizo
					silíceo
					mayoritarios
					caracteres generales

Encina
(*Quercus ilex* L.)



DESCRIPCIÓN DE LAS REGIONES DE PROCEDENCIA

Región de Procedencia	Superficie	Altitud	Subtipo Fitoclimático (Allué, 1990)	Factores máximo mínimo			Tipo de Suelo (Clasificación FAO, 1990)					
				T̄ (°C)	p (mm)	pe (mm)	St.	Tipo	Perfil	pH		
1. Región Leonesa	7,4	600	VI(IV) ₁	13	720	20	S	CMu	A; Bw; C	6,0-6,7		
		1000		8,6	364	7		CMe		6,0-6,7		
2. Cuenca Central del Duero	2,8	700	VI(IV) ₁ ;VI(IV) ₂ ;IV(V) ₁	13,2	967	28	C	CMc	A; Bw; C	7,0-8,5		
		1200		7	351	2						
3. Alto Ebro	2,4	600	VI(IV) ₁ ;VI(IV) ₂	13,5	1078	45	C	CMc	A; Bw; C	7,0-8,5		
		1000		9,9	430	17		CMu		>7,0		
4. Prepirineo	3,5	500	VI(VII);VI(IV) ₁	13,8	1086	62	C	CMc	A; Bw; C	7,0-8,5		
		1000		8,8	486	17						
5. Cataluña Nororiental	2,7	1000	VI(IV) ₁ ;VI(VII);VI(V)	15,3	1056	87	S	CMd	A; Bw; C	6,0-6,7		
		1200		12,8	710	25		C		CMc	7,0-8,5	
6. Montsant	0,3	400	VI(IV) ₁	16	647	19	C	CMc	A; Bw; C	7,0-8,5		
		800		13	465	11						
7. Sierras de Ávila y Segovia	2,6	900	VI(IV) ₁	12,9	643	14	S	CMd	A; Bw; C	6,0-6,7		
		1200		9,4	364	11						
8. Str de Guadarrama	1,9	600	IV ₂ ;IV ₃ ;VI(IV) ₁	15,1	1007	16	S	CMd	A; Bw; C	6,0-6,7		
		1000		11,3	404	6						
9. La Alcarria y S. de Cuenca	2,8	800	VI(IV) ₁	13,6	690	19	C	CMc	A; Bw; C	7,0-8,5		
		1000		10,9	561	8						
10. Sistema Ibérico	4,9	600	VI(IV) ₁ ;VI(VII)	14,3	801	42	S	CMc	A; Bw; C	6,0-6,7		
		1200		9,5	337	13		C		CMc	7,0-8,5	
11. Región extremeñuense	54,8	200	IV ₂ ;IV ₃ ;IV(VI) ₁	13,9	1104	10	S	CMd	A; Bw; C	6,0-6,7		
		800		9,2	419	0		CMc		6,0-6,7		
12. La Mancha	5,4	500	IV(VI) ₁ ;IV ₃ ;IV ₁	16,6	539	11	C	CMc	A; Bw; C	7,0-8,5		
		1000		13	312	4		LVk		A; Bk; C		
13. Sierras de Cádiz-Ronda	1,9	400	IV ₄	18	2223	4	C	CMc	A; Bw; C	7,0-8,5		
		1000		14,3	614	0		RGc		A; C		
14. S. Béticas Occidentales	1,6	600	IV ₁ ;IV ₃ ;IV ₂	17	1005	5	C	CMc	A; Bw; C	7,0-8,5		
		1200		13,6	413	0		RGc		A; C		
15. S. Béticas Orientales	1,0	1000	IV ₂ ;IV ₁	15	883	27	C	CMc	A; Bw; C	7,0-8,5		
		1800		11,4	291	0		CMc		6,0-6,7		
16. Sierra Nevada Filabres	0,9	1000	IV(VI) ₁	19,1	605	6	C	CMc	A; Bw; C	6,0-6,7		
		1800		12,5	313	0		CMc		7,0-8,5		
17. Mallorca	0,4	200	IV ₂ ;VI(IV) ₂	17	896	10	C	CMc	A; Bw; C	7,0-8,5		
		800		13,7	608	5						
Procedencias de área restringida												
A. Galicia-El Bierzo		200	IV ₁ ;VI(IV) ₁ ;VI(IV) ₂ ;VI(V)				S	LPd	A; C	<5,5		
		600										
B. Asturias		200	VI(V)				C	CMc	A; Bw; C	7,0-8,5		
		400										
C. La Lieñana		200	VI(V); VI				S	CMu	A; Bw; C	<7,0		
		800						C		CMc	7,0-8,5	
D. Cantabria		200	VI(V)				C	CMc	A; Bw; C	7,0-8,5		
		600										
E. Vizcaya		200	VI(V)				C	CMc	A; Bw; C	7,0-8,5		
		400						C		LVx	A; Bts; C	
F. Monegros		600	IV ₁ ;IV ₃				C	RGc	A; C	7-8,5		
								C		RGy	A; C	7,5-8,5
G. Valle del Guadalquivir		50	IV ₇					PLe	A; Bw; C			
		200										
H. Sierras Almerienses		600	IV ₁ ;IV(III)				C	CMc	A; Bw; C	7,0-8,5		
								C		RGc	A; C	7,0-8,5
		1300						C		RGc	A; C	
I. Sierras Murcianas		600	IV ₁ ;IV(III)				C	CMc	A; Bw; C	7,0-8,5		
		1000						S		CMc	A; Bw; C	6,0-6,7
J. Alcoy		1000	VI(V) ₁ ;IV ₂				C	CMc	A; Bw; C	7,0-8,5		
		1200										
K. Menorca		0	IV ₂				S	CMc	A; Bw; C	6,0-7,0		
		200						C		CMc	A; Bw; C	7,0-8,5

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL FORESTAL DE REPRODUCCIÓN (SEMILLAS Y PLANTAS)

Floración y fructificación

FLORACIÓN	Abril-mayo
POLINIZACIÓN	Anemógama
MADURACIÓN DEL FRUTO	Anual, octubre-noviembre
EDAD DE INICIO DE PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	15-20 años

Recolección de fruto

ÉPOCA DE RECOLECCIÓN DEL FRUTO	Octubre-noviembre
FORMA DE RECOLECCIÓN DEL FRUTO	Directamente suelo con vareado
RENDIMIENTO DE RECOGIDA	40-100 kg/jornal (2-5 pies)
RENDIMIENTO POR ÁRBOL	15-60 kg fruto

Manejo y conservación de la semilla

ACONDICIONAMIENTO DE LA SEMILLA	<ul style="list-style-type: none"> - Extensión de las bellotas en capas delgadas en lugares frescos y aireados - Evitar recalentamientos y la manipulación brusca - Aplicación de tratamientos fitosanitarios
LIMPIEZA Y SELECCIÓN	Flotación, cribado, aventado y selección manual
PUREZA	98-100%
FACULTAD GERMINATIVA	80-90%
N.º SEMILLAS /KG MIN-MED-MAX	250-375-550
CONSERVACIÓN	
- INVERNAL	- En turba o vermiculita (contenido de agua: 90%; temperatura: 0-2 °C; ventilación adecuada que garantice la renovación del aire)
- A MEDIO PLAZO (2 AÑOS)	- En turba seca (pero no deshidratada) en contenedores que permitan el intercambio gaseoso y a una temperatura entre -3 y -1 °C (Contenido de agua: 40-45%)

Producción de planta

PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	No es necesario. La longitud óptima de la radícula de las bellotas pregerminadas es de 0,5-5 cm.; en caso de ser más largas, pueden ser cortadas hasta 3 cm.
N.º PLANTULAS VIABLES /KG SEMILLA	120-200
CULTIVO EN CONTENEDOR	<ul style="list-style-type: none"> - Soporta media-alta densidad (500 plantas/m²). - Contenedor con sistema antiespiralizante y repicado aéreo - Envase de gran profundidad - 1 savia
CUIDADOS DEL CULTIVO	<ul style="list-style-type: none"> - Sombreamiento (20%) - Atención a las deformaciones radicales

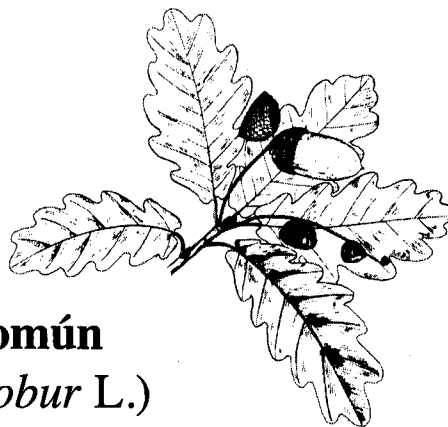
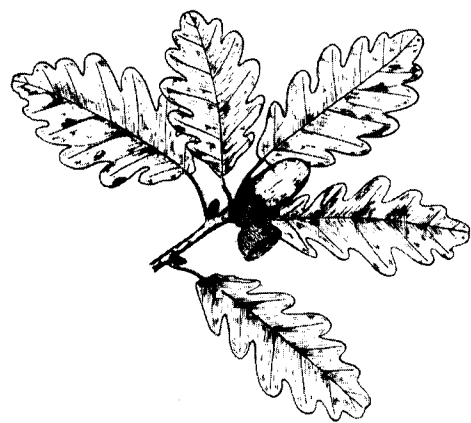
RECOMENDACIONES DE USO

El amplio rango de distribución de la especie permite recolectar semilla en poblaciones cercanas a las zonas a repoblar. El traslado intra-regional puede ser adecuado sobre todo en las áreas periféricas a las regiones, en donde las características de sitio a repoblar pueden ser más semejantes a las de regiones cercanas que a la suya propia. Para reforestar en zonas donde se encuentran procedencias de área restringida se recomienda el uso de procedencias locales como medida de apoyo a la conservación de los recursos genéticos que representan las variedades locales.

Debido a la gran variedad de ambientes en donde crecen encinas y a la diversidad taxonómica intraespecífica de la especie, se ofrece una serie de recomendaciones generales para la elección de la semilla.

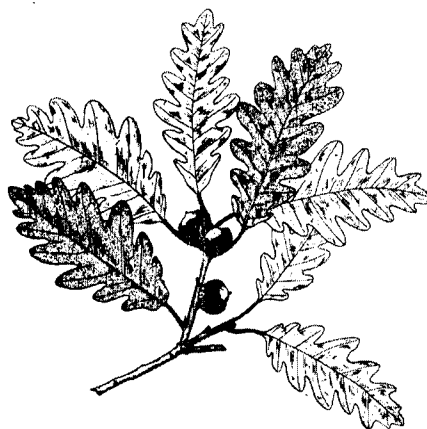
- No trasladar orígenes de zonas de suelos calizos a otras de suelos silíceos o viceversa.
- No trasladar orígenes de áreas de clima continental a zonas de climas mediterráneos y suaves o viceversa.
- No trasladar orígenes de poblaciones de montaña a zonas costeras o llanuras interiores de baja altitud o viceversa.
- No realizar traslados que supongan una amplia variación en la latitud y longitud geográfica.
- No trasladar orígenes de zonas donde predomina una de las dos subespecies a zonas en donde predomina la otra.

TABLA DE SÍMBOLOS					
FITOCLIMÁTICOS Subtipos ALLUE (1990)			EDÁFICOS Clasificación FAO (1989)		
DESÉRTICOS		NEMORALES	Tipo de suelo		
1 III(IV) subsahariano submediterráneo	13 VI (VII) subestepario	14 VI(V) genuino (<i>sublauroide</i>)	FLUISOLES	FL	ALISOLES AL
MEDITERRÁNEOS	15 VI genuino (<i>típico</i>)	BOREALOIDES	Fluvisol calcárico	Fle	Alisol háplico ALh
2 IV(III) subsahariano (<i>subdesértico</i>)	16 VIII(VI) subnemoral	17 X(VIII) genuino (<i>subarticoide</i>)	Fluvisol eútrico	FLe	CALCISOLES CL
3 IV ₁ genuino (<i>infraarbóreo</i>)	OROARTICOIDES		GEYSOLES	GL	Calcisol lúvico CLI
(<i>arbóreos</i>)	18 X(IX) ₁ termoaxérico (<i>alpinoideo</i>)		REGOSOLES	RG	Calcisol háplico CLh
4 IV ₂ genuino (<i>subtropical</i>)	19 X(IX) ₂ termoxérico (<i>alpinizado</i>)		Regosol eútrico	RGc	LUVISOLES LV
5 IV ₃ genuino (<i>esclerófilo exclusivo más seco</i>)	/ Alternancia		Regosol calcárico	RGd	Luvisol crómico LVx
6 IV ₄ genuino (<i>esclerófilo exclusivo menos seco</i>)	> Tendencia		Regosol dístico	RGu	Luvisol férrico LVf
7 IV(VI) ₁ subnemoral (<i>esclerófilo exclusivo subnemoral continental</i>)			Regosol úmbrico	RGv	Luvisol cálcicos LVk
8 IV(VI) ₂ subnemoral (<i>esclerófilo exclusivo subnemoral (marítimo)</i>)			LEPTOSOLES	LP	Luvisol gleyco LVg
20 IV(VII) subestepario			Leptosol húmico	LPu	Luvisol háplico LVh
NEMOROMEDITERRÁNEOS			Leptosol dístico	LPd	PLANOSOLES PL
9 VI(IV) ₁ genuino (<i>subesclerófilo</i>)			Leptosol eútrico	LPe	VERTISOLES
10 VI(IV) ₂ genuino (<i>subnemoral más fresco</i>)			Leptosol réndricos	LPk	Vertisol crómico VRx
11 VI(IV) ₃ subnemoral (<i>menos fresco</i>)			ARENOSOLES	AR	Texturas
12 VI(IV) ₄ submediterráneo			Arenosol háplico	ARh	Fr franca
			Arenosol cámbico	ARb	Ar arenosa
			Arenosol álbicos	ARA	L limosa
			Arenosol calcáricos	ARc	Ac arcillosa
			CAMBISOLES	CM	> a
			Cambisol húmico	CMu	al algo
			Cambisol calcárico	CMc	b bastante
			Cambisol crómico	CMx	Sustrato
			Cambisol dístico	CMd	C calizo
			Cambisol ferrílico	CMo	S silíceo
			Cambisol eútrico	CMe	negrita mayoritarios
			Cambisol gleico	CMg	<i> cursiva</i> caracteres generales

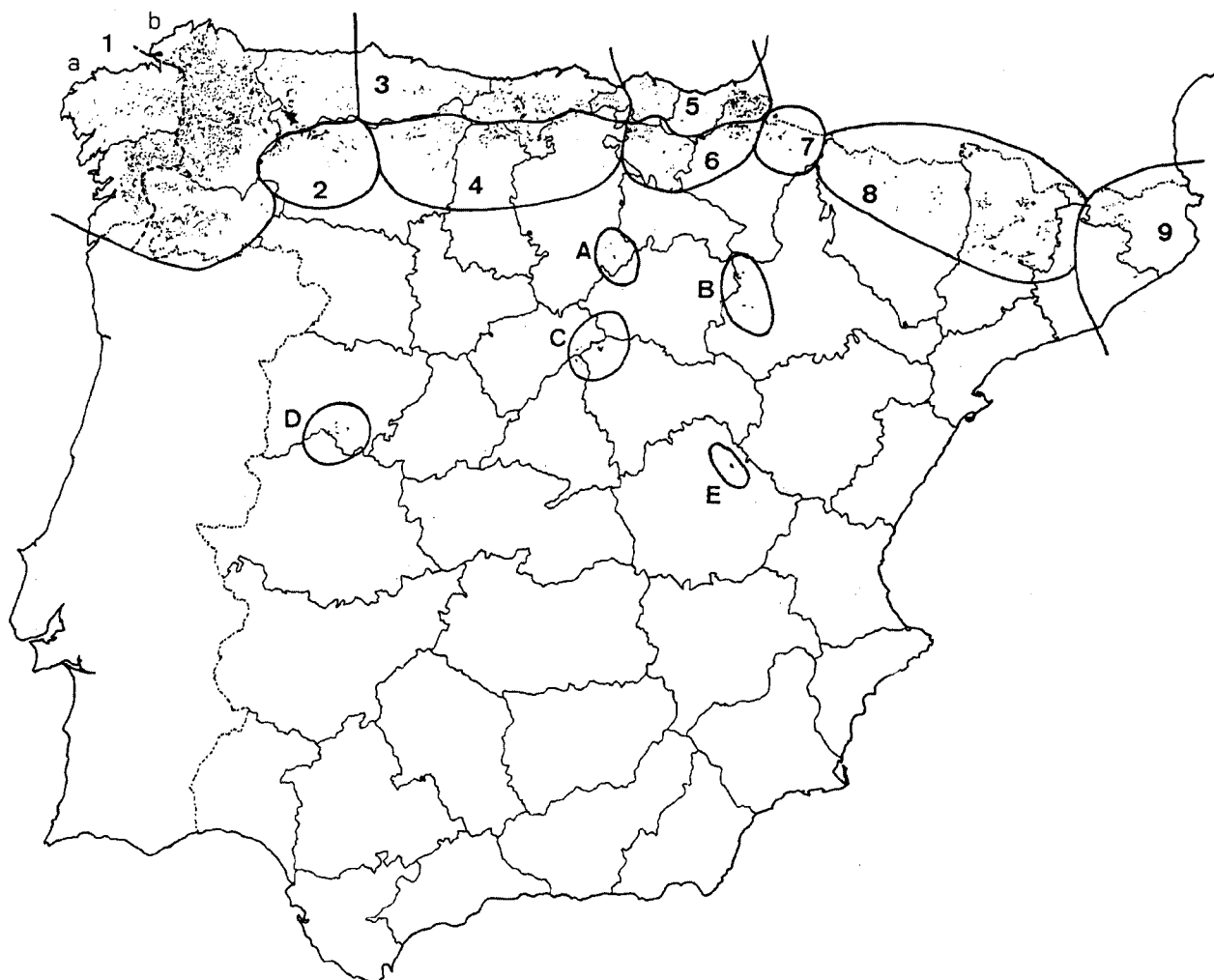


Roble común
(*Quercus robur* L.)

Roble albar
(*Quercus petraea* (Matts) Liebl.)



Roble pubescente
(*Quercus humilis* Miller)



DESCRIPCIÓN DE LAS REGIONES DE PROCEDENCIA

Región de Procedencia	Especie (*)	Altitud	Subtipo Fitoclimático (Allué, 1990)	Factores máximo mínimo			Tipo de Suelo (Clasificación FAO, 1990)			
				\bar{T} (°C)	p (mm)	pe (mm)	St.	Tipo	Perfil	pH
1.a. Galaico-Suroccidental	<i>Q. robur</i>	200-800	VI(V)	14,6	1833	52	S	LPd CMu	A,C	>5,5
				12,1	871	19				>7,0
1.b. Astur-Galaico Septentrional	<i>Q. robur</i>	200-1600	VI(V)	13,1	1856	43	S	LPd CMu	A,C	>5,5
	<i>Q. petraea</i>			10	939	17				>7,0
2. Cordillera Cantábrica Occidental	<i>Q. petraea</i>	800-1600	VIII(VI)	10,1	1739	41	S	LPd CMu	A,C	>5,5
	<i>Q. robur</i>			5	681	17				>7,0
3. Cordillera Cantábrica Central	<i>Q. robur</i>	400-1000	VI(V);VI	15,0	1766	72	C	LPd CMu	A,C	>5,5
	<i>Q. petraea</i>			12,8	1050	32				>7,0
4. Cordillera Cantábrica	<i>Q. petraea</i>	800-1600	VIII(VI);VI;	10,2	1603	42	C	CMc	A;Bw;C	7-8,5
	<i>Q. robur</i>			VI(IV) ₂	8,2	846				18
5. Litoral Vasco-Navarro	<i>Q. robur</i>	200-800	VI(V); VI	14,0	2724	122	C	CMu	A;Bw;C	>7,0
	<i>Q. petraea</i>			10,6	1215	37				
	<i>Q. humilis</i>									
6. Región Vasco-Navarra	<i>Q. robur</i>	600-800	VI(V);VI(IV) ₂	11,7	1369	45	C	CMc	A;Bw;C	7-8,5
	<i>Q. petraea</i>			10,1	843	32				
	<i>Q. humilis</i>									
7. Pirineo Navarro	<i>Q. petraea</i>	600-1200	VI	8	1512	33	C	CMc	A;Bw;C	7-8,5
	<i>Q. humilis</i>									
	<i>Q. robur</i>									
8. Pirineo Catalán	<i>Q. humilis</i>	400-1000	VI(VII);VIII(VI)	13,7	1561	75	C	CMc	A;Bw;C	7-8,5
	<i>Q. petraea</i>			7,2	595	21				
	<i>Q. robur</i>									
9. Litoral Catalán	<i>Q. humilis</i>	600-1000	VI(V);VI	14,1	1154	87	C	CMc	A;Bw;C	7-8,5
	<i>Q. petraea</i>			VI(IV) ₂	9,3	1019				10
Procedencias de área restringida										
A. Sistema Ibérico Septentrional	<i>Q. petraea</i>	1500-1800	VI(IV) ₂ ;VI				S	CMu	A;Bw;C	<7,0
	<i>Q. humilis</i>									
B. Moncayo	<i>Q. petraea</i>	1000-1400	VI(IV) ₁				S	CMu	A;Bw;C	<7,0
C. Ayllón	<i>Q. petraea</i>	1400-1600	VIII(VI)				S	CMu	A;Bw;C	<7,0
										S
D. Las Batuecas	<i>Q. robur</i>	800	VI(IV) ₂ ;IV ₄				S	LPd CMu	A;C	<5,5
										S
D. de Valdemeca	<i>Q. petraea</i>	1500-1800	VI(IV) ₂				S	CMu	A;Bw;C	<7,0

(*) En **negrilla**, especie dominante

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL FORESTAL DE REPRODUCCIÓN (SEMILLAS Y PLANTAS)

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Abril-mayo
POLINIZACIÓN	Anemógama
MADURACIÓN DEL FRUTO	Anual, septiembre
EDAD DE INICIO DE PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	40 años
VEGERÍA	3-4 años

Recolección de fruto	
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN DEL FRUTO	Septiembre-octubre
FORMA DE RECOLECCIÓN DEL FRUTO	Directamente suelo
RENDIMIENTOS DE RECOGIDA	50-100 kg/jornal (7-10 pies)
RENDIMIENTO POR ÁRBOL	5-15 kg fruto

Manejo y conservación de la semilla	
ACONDICIONAMIENTO DE LA SEMILLA	<ul style="list-style-type: none"> - Extensión de las bellotas en capas delgadas en lugares frescos y aireados - Evitar recalentamientos y la manipulación brusca - Aplicación de tratamientos fitosanitarios
LIMPIEZA	Flotación, cribado, aventado y selección manual
PUREZA	98-100%
FACULTAD GERMINATIVA	70-80%
N.º SEMILLAS /KG MIN-MED-MAX	140-300-500
CONSERVACIÓN - INVERNAL - A MEDIO PLAZO (2 AÑOS)	<ul style="list-style-type: none"> - En turba o vermiculita (contenido de agua: 90%; temperatura: 0-2° C; ventilación adecuada que garantice la renovación del aire) - En la turba seca (pero no deshidratada) en contenedores que permitan el intercambio gaseoso y a una temperatura entre -3 y -1° C (Contenido de agua: 40-45%) - Aplicación de tratamiento de termoterapia (INRA): Inmersión de las bellotas durante 2 horas y media en agua mantenida a 41° C, secado hasta un contenido de agua del 42-48% y posterior conservación en agua frigorífica (-1° C).

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	Rehidratación hasta un contenido de agua del 30-35% y mantenimiento a 3° C. Interrumpir tratamiento cuando se verifique el inicio de la germinación.
N.º PLANTULAS VIABLES/ KG SEMILLA	120-180
CULTIVO A RAÍZ DESNUDA	<ul style="list-style-type: none"> - Aconsejable siembra primaveral - 1-3 savias
CULTIVO EN CONTENEDOR	
CUIDADOS DEL CULTIVO	Sensible a altas insolaciones Tratamientos preventivos con insecticida y fungicida

RECOMENDACIONES DE USO

Al no existir homologaciones climáticas de las regiones definidas para estas especies las recomendaciones que se ofrecen sobre el origen de la semilla son de carácter general. El traslado de semilla entre determinadas regiones se recomienda en ausencia de la posibilidad de contar con orígenes locales. Para *Quercus robur* y *Q. petraea*, las especies más utilizadas, la comparación de las características ambientales entre regiones ha permitido elaborar una tabla sobre traslados recomendados para las comarcas fronterizas entre regiones en ausencia de orígenes locales adecuados.

Quercus robur

Origen de la semilla	1a. Galaico Suroccidental	1b. Astur-Galaica Septentrional	3. Cordillera Cantábrica Central	5. Litoral Vasco Navarro	6. Región Vasco Navarro	7. Pirineo Navarro
Región de plantación	1b	1a y 3	1b y 5	3 y 7	5 y 7	5 y 6

Quercus petraea

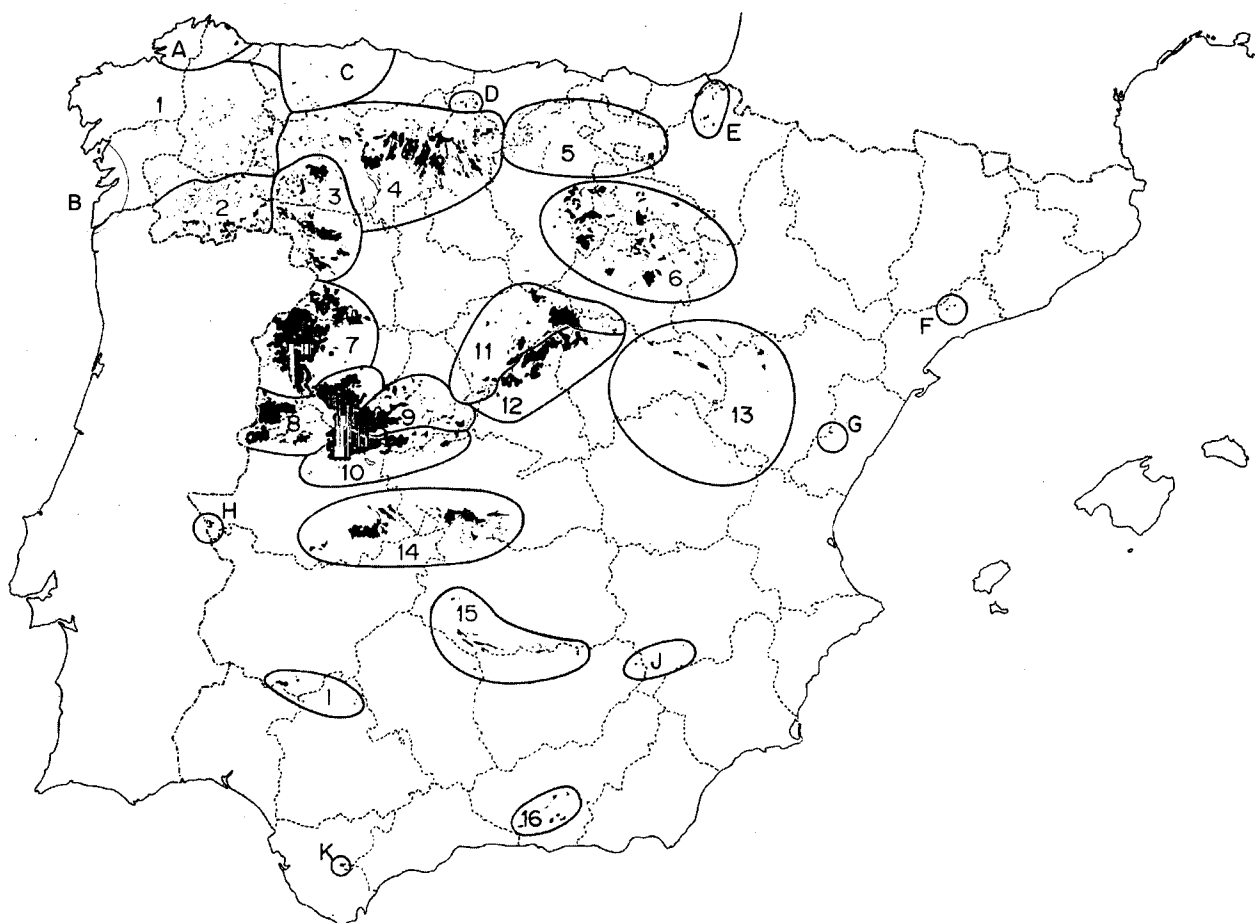
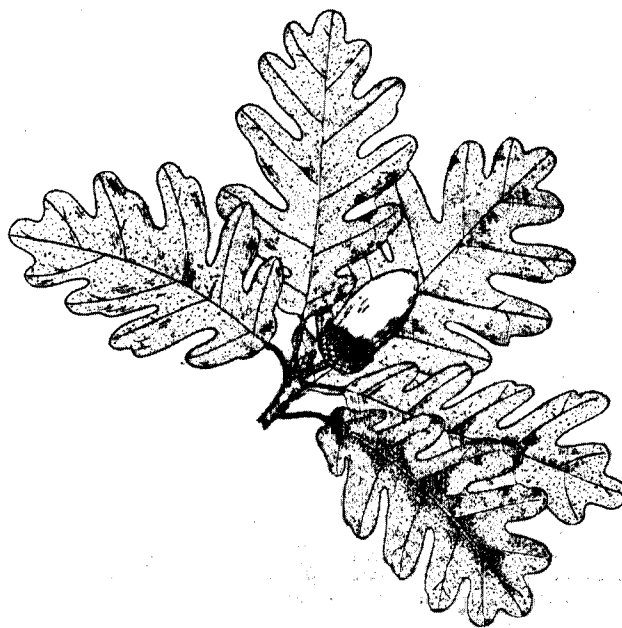
Origen de la semilla	1b. Astur-Galaica Septentrional	2. Cordillera Cantábrica Occidental	3. Cordillera Cantábrica Central	4. Cordillera Cantábrica Meridional	5. Litoral Vasco Navarro	6. Región Vasco Navarro	7. Pirineo Navarro
Región de plantación	2	1b	4	3	6 y 7	5 y 7	5 y 6

Para el resto de regiones de procedencia y para las procedencias de área restringida se recomienda el uso estrictamente local. En el caso de *Quercus humilis*, su empleo en trabajos de reforestación es anecdótico, y la demanda de su semilla es prácticamente nula. Se puede suponer que la reforestación con este roble tiene carácter puramente conservacionista para la recuperación de poblaciones amenazadas. Además las poblaciones espontáneas de la especie se encuentran introgridas por otros robles y se forman complejos híbridos de difícil encuadre taxonómico. Se recomienda el uso de fuentes de semillas locales para evitar la introducción de genes extraños a las poblaciones naturales.

TABLA DE SÍMBOLOS

FITOCLIMÁTICOS Subtipos ALLUE (1990)		EDÁFICOS Clasificación FAO (1989)			
DESÉRTICOS		Tipo de suelo			
1 III(IV) subsahariano submediterráneo	NEMORALES 13 VI (VII) substepario 14 VI(V) genuino (<i>subtauroide</i>) 15 VI genuino (<i>tipico</i>)	FLUVISOLES	FL	ALISOLES	AL
MEDITERRÁNEOS	BOREALOIDES 16 VIII(VI) subnemoral 17 X(VIII) genuino (<i>subarticoide</i>)	Fluvisol calcárico	Fic	Alisol háplico	ALh
2 IV(III) subsahariano (<i>subdesértico</i>)	OROARTICOIDES 18 X(IX) ₁ termoaxérico (<i>alpinoideo</i>)	Fluvisol eútrico	FLe	CALCISOLES	CL
3 IV ₁ genuino (<i>infraarbóreo</i>)	19 X(IX) ₂ termoxérico (<i>alpinizado</i>)	REGOSOLES	GL	Calcisol lúvico	CLI
(<i>arbóreos</i>)	/ Alternancia	REGOSOLES	RG	Calcisol háplico	CLh
4 IV ₂ genuino (<i>subtropical</i>)	> Tendencia	Regosol eútrico	RGe	LUVISOLES	LV
5 IV ₃ genuino (<i>esclerófilo exclusivo más seco</i>)		Regosol calcárico	RGc	Luvisol crómico	LVx
6 IV ₄ genuino (<i>esclerófilo exclusivo menos seco</i>)		Regosol distrito	RGd	Luvisol férrico	LVf
7 IV(VI) ₁ subnemoral (<i>esclerófilo exclusivo subnemoral continental</i>)		Regosol úmbrico	RGu	Luvisol cálcicos	LVk
8 IV(VI) ₂ subnemoral (<i>esclerófilo exclusivo subnemoral (marítimo)</i>)		LEPTOSOLES	LP	Luvisol gleyco	LVg
20 IV(VII) substepario		Leptosol húmico	LPu	Luvisol háplico	LVh
NEMOROMEDITERRÁNEOS		Leptosol distrito	LPd	PLANOSOLES	PL
9 VI(IV) ₁ genuino (<i>subesclerófilo</i>)		Leptosol eútrico	LPe	VERTISOLES	
10 VI(IV) ₂ genuino (<i>subnemoral más fresco</i>)		Leptosol réndicos	LPk	Vertisol crómico	VRx
11 VI(IV) ₃ subnemoral (<i>menos fresco</i>)		ARENOSOLES	AR	Texturas	
12 VI(IV) ₄ submediterráneo		Arenosol háplico	ARh	Fr	franca
		Arenosol cámbico	ARb	Ar	arenosa
		Arenosol albcicos	ARa	L	limosa
		Arenosol calcáricos	ARc	Ac	arcillosa
		CAMBISOLES	CM	>	a
		Cambisol húmico	CMu	al	algo
		Cambisol calcárico	CMc	b	bastante
		Cambisol crómico	CMx		Sustrato
		Cambisol distrito	CMd	C	calizo
		Cambisol ferrálico	CMo	S	silíceo
		Cambisol eútrico	CMe	negrita	mayoritarios
		Cambisol gleyco	CMg	<i>cursiva</i>	caracteres generales

Melojo
(*Quercus pyrenaica* Willd.)



Descripción de las regiones de procedencia

Región de Procedencia	Altitud	Subtipo Fitoclimático (Allué, 1990)	Factores máximo mínimo			Tipo de Suelo (Clasificación FAO, 1989)			
			T (°C)	p (mm)	pe (mm)	St.	Tipo	Perfil	pH
1. Galicia Septentrional	1200-1400	VI(VI) ₁ , VI, VI(IV) ₂	14,3 8	1897 939	46 8	S	LPu CMu	A; C A; Bw; C	<5 <7
2. Galicia Meridional	500-1000	VI(IV) ₂ ; VI	13,8 7,7	1730 802	29 9	S	LPu CMu	A; C A; Bw; C	<5 <7
3. Aliste-Maragatería	800-1400	VI(IV) ₂ ; VI(IV)	11,1 6,4	1451 636	13 9	S	LPu CMu	A; C A; Bw; C	<5 <7
4. Cordillera Cantábrica Meridional	800-1400	VI(IV) ₂ ; VI(IV) ₁	12 8	1140 410	28 10	S	FLe LVx	A; Bw; C A; Bt; C	6 - 6,7 6 - 7
5. Cordillera Cantábrica Oriental	600-1000	VI(IV) ₁ ; VI(IV) ₂	11,7 7,6	1626 843	88 32	S	CMu	A; Bw; C	<7
6. Sistema Ibérico Septentrional	1000-1400	VI(IV) ₂ ; VI(VII)	13,5 7	861 548	32 16	S	CMe	A; Bw; C	6 - 6,7
7. Salamanca - Sayago	400-800	VI(IV) ₁ ; IV ₄	13,7 10,3	1202 507	13 9	S	CMe LVx	A; Bw; C A; Bt; C	6 - 6,7 6 - 7
8. Gata y Peña de Francia	400-1400	VI(IV) ₁ ; IV ₄	15,2 11,3	1517 565	10 2	S	LPd CMu	A; C A; Bw; C	<5,5 <7
9. Gredos y S. de Ávila	1000-1600	VI(IV) ₁ ; VI(IV) ₂	11,4 10,3	884 364	11 10	S	FLe CMu	A; Bw; C A; Bw; C	6 - 6,7 <7
10. Valles del Tietar y Jerte	600-1800	VI(IV) ₂ ; IV ₄	16,8 14,2	1483 978	9 2	S	LPd	A; C	<5,5
11. Norte de la Sierra de Guadarrama	800-1600	VI(IV) ₂	12 8,8	885 445	28 14	S	CMd CMu	A; Bw; C A; Bw; C	6 - 6,7 <7
12. Sur de la Sierra de Guadarrama	1200-1600	VI(IV) ₂	13,4 10,1	895 637	21 6	S	CMe CMu	A; Bw; C A; Bw; C	6 - 6,7 <7
13. Sistema Ibérico Meridional	1000-1500	VI(IV) ₁	10,2 7,8	983 488	35 14	S	CMe	A; Bw; C	6 - 6,7
14. Montes Oretanos	600-1400	IV ₁ ; VI(VI) ₁	16,8 13	783 522	5 2	S	LPd	A; C	<5,5
15. Sierra Morena Oriental	700-1300	IV ₄ ; VI(IV) ₁	17,9 14,1	685 531	10 3	S	LPe CMd	A; C A; Bw; C	6 - 6,7 6 - 6,7
16. Sierra Nevada Alpujarras	1200-2000	IV ₂ ; VI(IV) ₁	15,2 13	740 455	3 1	S	CMe	A; Bw; C	6 - 6,7
Procedencias de área restringida									
A. Rías Altas	100-500	VI(V)				S	LPu	A; C	<5
B. Rías Bajas	0-100	VI(IV) ₁				S	LPu CMu	A; C A; Bw; C	<5 <7
C. Asturias	400-100	VI				S	LPu CMu	A; C A; Bw; C	<5 <7
D. La Liébana	400-1200	VI; VI(V)				S	CMu	A; Bw; C	<7
E. Aralar - Bidasoa	200-600	VI(V)				S C	CMu CMc	A; Bw; C A; Bw; C	<7 7 - 8,5
F. Montaña de Prades	1000-1200	VI(IV) ₁				S	CMe	A; Bw; C	6 - 6,7
G. Peñagolosa	1300-1500	VI(VII)				S	CMe	A; Bw; C	6 - 6,7
H. S. de San Pedro	300-400	IV ₄				S	CMd	A; Bw; C	6 - 6,7
I. S. M. Occidental	700-900	IV ₁ ; VI(IV) ₂				S	CMe	A; Bw; C	6 - 6,7
J. S. de Segura y Alcaraz	1200-1400	VI(IV) ₂ ; IV ₁				S	RGe		
K. Macizo de Aljibe	700-1000	IV ₂				S	CMu	A; Bw; C	<7

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL FORESTAL DE REPRODUCCIÓN (SEMILLAS Y PLANTAS)

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Mayo
POLINIZACIÓN	Anemógama
MADURACIÓN DEL FRUTO	Anual, octubre-noviembre
EDAD DE INICIO DE PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	25-30 años
VE CERÍA	Especie con vecería muy marcada, mayor en chirpiales, de hasta 10 años.

Recolección de fruto	
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN DEL FRUTO	Octubre-noviembre
FORMA DE RECOLECCIÓN DEL FRUTO	Directamente suelo
RENDIMIENTO DE RECOGIDA	- Año bueno 40 kg/jornal (5 pies) - Año malo 15 kg/jornal (20 pies)
RENDIMIENTO POR ÁRBOL	2-15 kg fruto

Manejo y conservación de la semilla	
ACONDICIONAMIENTO DE LA SEMILLA	- Extensión de las bellotas en capas delgadas en lugares frescos y aireados - Evitar recalentamientos y la manipulación brusca - Aplicación de tratamientos fitosanitarios
LIMPIEZA	Flotación, cribado, aventado y selección manual
PUREZA	98-100%
FACULTAD GERMINATIVA	70-80%
N.º SEMILLAS /KG MIN-MED-MAX	130-220-330
CONSERVACIÓN - INVERNAL - A MEDIO PLAZO (2 AÑOS)	- En turba o vermiculita (contenido de agua: 90%; temperatura: 0-2° C; ventilación adecuada que garantice la renovación del aire) - En turba seca (pero no deshidratada) en contenedores que permitan el intercambio gaseoso y a una temperatura entre -3 y -1° C (contenido de agua: 40-45%)

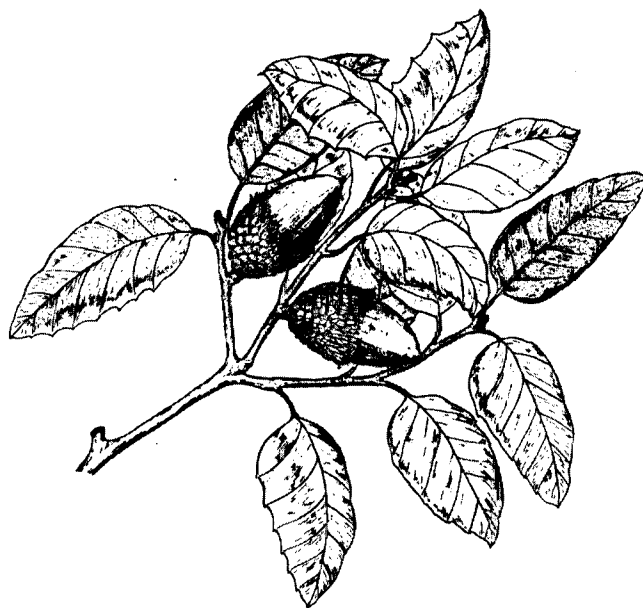
Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	No es necesario. La longitud óptima de la radícula de las bellotas pregerminadas es de 0,5-5 cm.; en caso de ser más larga, pueden ser cortadas hasta 3 cm.
N.º PLANTULAS VIABLES/ KG SEMILLA	100-130
CULTIVO EN CONTENEDOR	- Densidad inferior a 400 plantas/m ² - Contenedor con sistema antiespiralizante y repicado aéreo - Envase de gran profundidad - 1 savia
CUIDADOS DEL CULTIVO	- Sombreamiento (20%) - Atención a las deformaciones radicales

RECOMENDACIONES DE USO

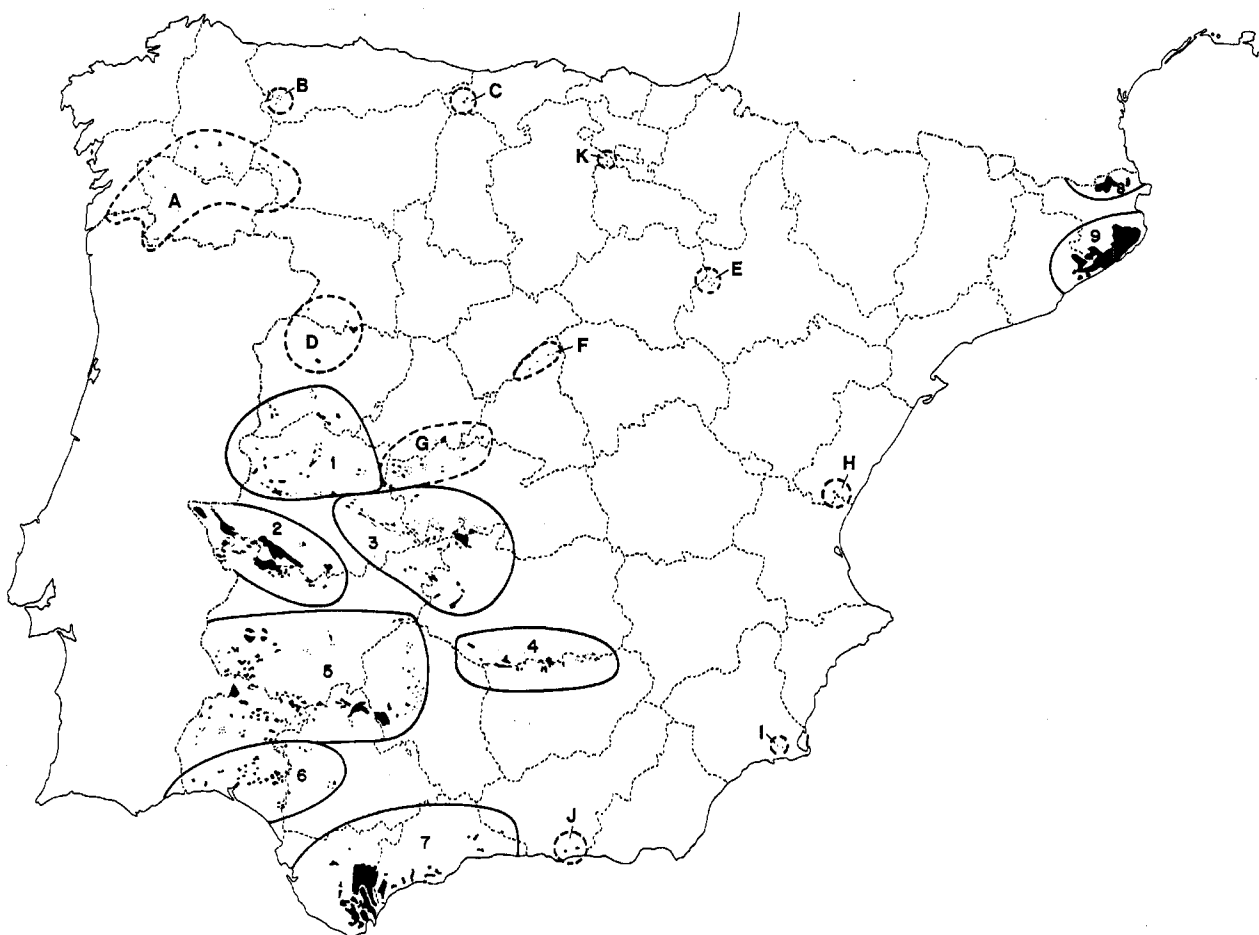
La repoblación forestal con esta especie es poco importante desde un punto de vista cuantitativo y el fin perseguido es principalmente recuperar poblaciones naturales. Estas características permiten recomendar semilla local. El traslado de semilla entre determinadas regiones se aconseja en ausencia de orígenes locales y para las comarcas fronterizas entre regiones. Se recomienda el uso estrictamente local en las regiones de área restringida y en las regiones que se encuentran aisladas de las demás, tanto por su distribución geográfica como por sus características ambientales (1. Galicia Septentrional, 6 Sistema Ibérico Septentrional, 10. Valles del Tiétar y Jerte, 12. Sur de la Sierra de Guadarrama, 13. Sistema Ibérico Meridional, 14. Montes Oretanos, 15. Sierra Morena Oriental, 16. Sierra Nevada-Alpujarra). La comparación de las características ambientales entre regiones ha permitido elaborar una tabla sobre traslados recomendados para las comarcas fronterizas entre regiones en ausencia de orígenes locales adecuados.

Origen de la semilla	2. Galicia Meridionales	3. Aliste Maragatería	4. Cordillera C. Meridional	5. Cordillera C. Oriental	7. Salamanca-Sayago	8. Gata y S. de Francia	9. Gredos	11. Norte de Guadarrama
Región de plantación	3	2 y 4	3	4	8	7	11	9

TABLA DE SÍMBOLOS					
FITOCLIMÁTICOS Subtipos ALLUE (1990)			EDÁFICOS Clasificación FAO (1989)		
DESÉRTICOS		NEMORALES	Tipo de suelo		
1 III(IV) subsahariano submediterráneo		13 VI (VII) subestepario	FLUVISOLES	FL	ALISOLES
		14 VI(V) genuino (<i>sublauroide</i>)	Fluvisol calcárico	Fle	Alisol háplico
		15 VI genuino (<i>típico</i>)	Fluvisol eútrico	FLe	CALCISOLES
MEDITERRÁNEOS			GEYSOLES	GL	Calcisol lúvico
2 IV(III) subsahariano (<i>subdesértico</i>)		BOREALOIDES	REGOSOLES	RG	Calcisol háplico
3 IV ₁ genuino (<i>infraarbóreo</i>)		16 VIII(VI) subnemoral	Regosol eútrico	RGe	LUVISOLES
(<i>arbóreos</i>)		17 X(VIII) genuino (<i>subarticoide</i>)	Regosol calcárico	RGc	Luvisol crómico
4 IV ₂ genuino (<i>subtropical</i>)			Regosol dístico	RGd	Luvisol férrico
5 IV ₃ genuino (<i>esclerófilo exclusivo más seco</i>)		OROARTICOIDES	Regosol úmbrico	RGU	Luvisol cálcico
6 IV ₄ genuino (<i>esclerófilo exclusivo menos seco</i>)		18 X(IX) ₁ termoaxérico (<i>alpinoide</i>)	LEPTOSOLES	LP	Luvisol gleyco
7 IV(VI) ₁ subnemoral (<i>esclerófilo exclusivo subnemoral continental</i>)		19 X(IX) ₂ termoaxérico (<i>alpinizado</i>)	Leptosol húmico	LPu	Luvisol háplico
8 IV(VI) ₂ subnemoral (<i>esclerófilo exclusivo subnemoral (marítimo)</i>)		/ Alternancia	Leptosol dístico	LPd	PLANOSOLES
		> Tendencia	Leptosol eútrico	LPe	VERTISOLES
			Leptosol réndicos	LPk	Vertisol crómico
20 IV(VII) subestepario			ARENOSOLES	AR	Texturas
NEMOROMEDITERRÁNEOS			Arenosol háplico	ARh	Fr franca
9 VI(IV) ₁ genuino (<i>subesclerófilo</i>)			Arenosol cámbico	ARb	Ar arenosa
10 VI(IV) ₂ genuino (<i>subnemoral más fresco</i>)			Arenosol álbico	ARa	L limosa
11 VI(IV) ₃ subnemoral (<i>menos fresco</i>)			Arenosol calcáricos	ARc	Ac arcillosa
12 VI(IV) ₄ submediterráneo			CAMBIOSOLES	CM	> a
			Cambisol húmico	CMu	al algo
			Cambisol calcárico	CMc	b bastante
			Cambisol crómico	CMx	Sustrato
			Cambisol dístico	CMd	C calizo
			Cambisol férrico	CMo	S silíceo
			Cambisol eútrico	CMe	negrita mayoritarios
			Cambisol gleico	CMg	<i> cursiva</i> caracteres generales



Alcornoque
(*Quercus suber* L.)



DESCRIPCIÓN DE LAS REGIONES DE PROCEDENCIA

Región de Procedencia	Superficie	Altitud	Subtipo Fitoclimático (Allué, 1990)	Factores máximo mínimo			Tipo de Suelo (Clasificación FAO, 1990)			
				T (°C)	p (mm)	pe (mm)	St.	Tipo	Perfil	pH
1. Norte de Cáceres Salamanca	5.0	400 800	IV ₄	17,6 12,4	1172 547	11 1	S	LPd CMu	A; C A; Bw; C	<5,5 <7,0
2. Sierra San Pedro	11.6	400 600	IV ₄	16,1 15,2	658 481	5 3	S	CMe; CMd	A; Bw; C	5,0-5,1
3. Montes de Toledo Villuercas	8.0	600 800	IV ₄ ; VI(IV) ₁	17,3 13	783 622	7 3	S	CMe LVx	A; Bw; C	5,8
4. Sierra Morena Oriental	3,3	600 800	IV ₂ ; VI(IV) ₁	18,7 14,1	685 495	10 1	S	CMe CMd	A; Bw; C A; Bw; C	6,0-6,7 6,0-6,7
5. Sierra Morena Occidental	26,3	200 800	IV ₄	19,3 13,4	1104 745	4 0	S	CMe LVx	A; Bw; C	5,7-6,6
6. Litoral Onubense Bajo Guadalquivir	6,4	0 200	IV ₁	18,5 15,8	947 465	1 0	S	AR	A; C	6,3
7. P. de Alcornocales Serranía de Ronda	22,9	100 800	IV ₂ ; IV ₄	19,3 13,6	1214 551	2 0	S	CMe	A; Bw; C	4,7
8. Pirineo Catalán	2,2	200 600	VI(IV) ₂ ; VI(IV) ₁	15,3 12,8	1019 582	87 26	S	CMd; CMe	A; Bw; C	5,9-6,2
9. Cataluña Litoral	10,6	0 400	VI(IV) ₂ ; VI(IV) ₄ VI(VII)	16,7 14,9	936 685	43 19	S	CMd; CMu	A; Bw; C	5,9-6,3
Procedencias de área restringida										
A. Galicia El Bierzo		400 600	IV ₄ ; VI(IV) ₂ ; VI(IV) ₂ ; VI(V); VI				S S	LPd CMu	A; C A; Bw; C	<5,5 <7
B. Cuenca de Navia		200 600	VI(V)				S	LPd	A; C	<5,5
C. La Liébana		400 800	VI(V)				S	CMu	A; Bw; C	<7
D. Sayago Tierra del Vino		400 800	IV(VI) ₁ ; IV ₄				S S	CMd LVx	A; Bw; C	6-6,7
E. Moncayo		800 1100	VI(IV) ₁				S	CMe	A; Bw; C	6,0-6,7
F. Sierra de Guadarrama		900 1100	VI(IV) ₁				S S	CMe CMd	A; Bw; C A; Bw; C	6,0-6,7 6,0-6,7
G. Valle del Tiétar		400 600	IV ₂ ; VI(IV) ₂				S S	CMu CMd	A; Bw; C A; Bw; C	6,0-6,7 6,0-6,7
H. Sierra de Espadán		600	IV(VI) ₂ ; IV ₂ ; IV ₃				S	LVx		6-7
I. Sierra de Carrascoy		400 600	IV(III)				S	LP		
J. Alpujarras		500-950 1300	IV ₂				S	CMe	A; Bw; C	6,0-6,7
K. Sierra de Besantes		700 900	VI(IV) ₂				C	CMc	A; Bw; C	7,0-8,5

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL FORESTAL DE REPRODUCCIÓN (SEMILLAS Y PLANTAS)

Floración y fructificación	
FLORACIÓN	Abril-junio
POLINIZACIÓN	Anemógama
MADURACIÓN DEL FRUTO	Bianual: – Septiembre-octubre (bellota miguelña) Anual: – Noviembre-diciembre (segundera o mediana) – Enero (tardía o palomera)
EDAD DE INICIO DE PRODUCCIÓN DE SEMILLA VIABLE	25-30 años

Recolección de fruto	
ÉPOCA DE RECOLECCIÓN DEL FRUTO	Noviembre-diciembre
FORMA DE RECOLECCIÓN DEL FRUTO	Directamente suelo y vareado
RENDIMIENTOS DE RECOGIDA	40-100 kg/jornal (2-5 pies)
RENDIMIENTO POR ÁRBOL	15-60 kg fruto

Manejo y conservación de la semilla	
ACONDICIONAMIENTO SEMILLA	<ul style="list-style-type: none"> – Extensión de las bellotas en capas delgadas en lugares frescos y aireados – Evitar recalentamientos y la manipulación brusca – Aplicación de tratamientos fitosanitarios
LIMPIEZA Y SELECCIÓN	Flotación, cribado, aventado y selección manual
PUREZA	98-100%
FACULTAD GERMINATIVA	80-90%
N.º SEMILLAS /KG MIN-MED-MAX	100-170-230
CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> – En turba o vermiculita (contenido de agua: 90%; temperatura: 0-2 °C; ventilación adecuada que garantice la renovación del aire) – En turba seca (pero no deshidratada) en contenedores que permitan el intercambio gaseoso y a una temperatura entre -3 y -1 °C (contenido de agua: 40-45%)
– INVERNAL	
– A MEDIO PLAZO (2 AÑOS)	

Producción de planta	
PRETRATAMIENTO DE LA SEMILLA	No es necesario. La longitud óptima de la radícula de las bellotas pregerminadas es de 0,5-5 cm.; en caso de ser más largas, pueden ser cortadas hasta 3 cm.
N.º PLANTULAS VIABLES /KG SEMILLA	90-120
CULTIVO EN CONTENEDOR	<ul style="list-style-type: none"> – Densidad inferior a 400 plantas/m² – Contenedor con sistema antiespiralizante y repicado aéreo – Envase de gran profundidad – 1 savia
CUIDADOS DEL CULTIVO	<ul style="list-style-type: none"> – Sombreamiento (20%) – Atención a las deformaciones radicales. Tendencia al ahilamiento – Extracción cuidadosa, por escaso sistema radical secundario – Atención a las deformaciones radicales y a los daños por heladas tardías

RECOMENDACIONES DE USO

Al no existir homologaciones climáticas de las regiones definidas para *Quercus suber*, las recomendaciones que se ofrecen sobre el origen de la semilla son de carácter general. El traslado de semilla entre determinadas regiones se recomienda en ausencia de la posibilidad de contar con orígenes locales. Se recomienda el uso estrictamente local en las regiones de área restringida y en las regiones que se encuentran aisladas de las demás tanto por su distribución geográfica como por sus características ambientales (2. Sierra de San Pedro. 4. Sierra Morena Oriental. 7. Parque de los Alcornocales-Serranía de Ronda. 8. Pirineo Catalán. 9. Cataluña Litoral). La comparación de las características ambientales entre regiones ha permitido elaborar una tabla sobre traslados recomendados en ausencia de orígenes locales adecuados.

Origen de la semilla	1. Norte de CC-SA	3. Montes de Toledo	5. S. Morena Occidental	6. Litoral onubense
Región de plantación	3	1	6	5

TABLA DE SÍMBOLOS

FITOCLIMÁTICOS Subtipos ALLUE (1990)		EDÁFICOS Clasificación FAO (1989)			
DESÉRTICOS		Tipo de suelo			
1 III(IV) subsahariano submediterráneo	NEMORALES	FLUVISOLES	FL	ALISOLES	AL
MEDITERRÁNEOS		13 VI (VII) substepario	Flc	Alisol háplico	ALh
2 IV(III) subsahariano (<i>subdesértico</i>)	14 VI(V) genuino (<i>sublauroide</i>)	Fluvisol eútrico	FLe	CALCISOLES	CL
3 IV ₁ genuino (<i>infraarbóreo</i>)	15 VI genuino (<i>típico</i>)	GEYSOLES	GL	Calcisol lítico	CLI
(<i>arbóreos</i>)	BOREALOIDES	REGOSILES	RG	Calcisol háplico	CLh
4 IV ₂ genuino (<i>subtropical</i>)	16 VIII(VI) subnemoral	Regosol eútrico	RGe	LUVISOLES	LV
5 IV ₃ genuino (<i>esclerófilo exclusivo más seco</i>)	17 X(VIII) genuino (<i>subarticoide</i>)	Regosol calcárico	RGe	Luvisol crómico	LVx
6 IV ₄ genuino (<i>esclerófilo exclusivo menos seco</i>)	OROARTICOIDES	Regosol dístico	RGd	Luvisol férrico	LVf
7 IV(VI) ₁ subnemoral (<i>esclerófilo exclusivo subnemoral continental</i>)	18 X(IX) ₁ termoaxérico (<i>alpinoideo</i>)	Regosol úmbrico	RGU	Luvisol cálcico	LVk
8 IV(VI) ₂ subnemoral (<i>esclerófilo exclusivo subnemoral marítimo</i>)	19 X(IX) ₂ termoxérico (<i>alpinizado</i>)	LEPTOSILES	LP	Luvisol gleyco	LVg
20 IV(VII) substepario	/ Alterancia	Leptosol húmico	LPu	Luvisol háplico	LVh
NEMOROMEDITERRÁNEOS	> Tendencia	Leptosol dístico	LPd	PLANOSILES	PL
9 VI(IV) ₁ genuino (<i>subesclerófilo</i>)		Leptosol eútrico	LPe	VERTISOLES	
10 VI(IV) ₂ genuino (<i>subnemoral más fresco</i>)		Leptosol réndicos	LPk	Vertisol crómico	VRx
11 VI(IV) ₃ subnemoral (<i>menos fresco</i>)		ARENOSILES	AR	Texturas	
12 VI(IV) ₄ submediterráneo		Arenosol háplico	ARh	Fr	franca
		Arenosol cámbico	ARb	Ar	arenosa
		Arenosol álbico	ARa	L	limosa
		Arenosol calcáricos	ARc	Ac	arcillosa
		CAMBISILES	CM	>	a
		Cambisol húmico	CMu	al	algo
		Cambisol calcárico	CMc	b	bastante
		Cambisol crómico	CMx		Sustrato
		Cambisol dístico	CMd	C	calizo
		Cambisol ferrálico	CMo	S	silíceo
		Cambisol eútrico	CMe	negrita	mayoritarios
		Cambisol gleico	CMg	<i> cursiva</i>	caracteres generales



MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE

PUBLICACIONES DEL
ORGANISMO AUTÓNOMO PARQUES NACIONALES

GRAN VÍA DE SAN FRANCISCO, 4
28005 MADRID