

ASPECTOS GENERALES DE LAS PLANTACIONES

1. CUESTIONES PRELIMINARES

1.1. Elección de especie

Es fundamental realizar la elección de la especie en función de sus requerimientos ecológicos (clima, suelo, fertilidad...). El error más habitual en la elección de especies ha sido decidir en primer lugar la especie por su valor esperado, sin analizar la potencialidad de la estación. En particular el interés que ha existido por el cerezo y el nogal, ha forzado su plantación en estaciones en las que simplemente pueden vegetar, sin alcanzar un objetivo productivo. Así pues debemos contrastar la información que tenemos de nuestra finca (suelo, clima, altitud...) con los datos de la ecología de la especie en cuestión.

Al final de este cuaderno de campo se ahonda en la caracterización de la ecología de cada especie, al mostrarse sus mapas de potencialidad climática y concretarse el resto de requerimientos ecológicos. Sin embargo cabe destacar aquí la existencia de especies adaptadas a condiciones especiales, tales como:

El serbal común, que es la única alternativa razonable en parcelas secas y calizas y que además soporta en cierta medida los suelos pesados.

Los fresnos, adecuados en las riberas y sus proximidades siempre que no haya encharcamientos duraderos.

El abedul, y sobre todo el aliso, que soportan grandes períodos de encharcamiento, siendo las únicas especies viables en estas situaciones.

1.2. Material Forestal de Reproducción

La planta utilizada contiene la información genética que condicionará la adaptación a las características de la parcela y definirá, junto con las operaciones selvícolas que realicemos, la forma del árbol.

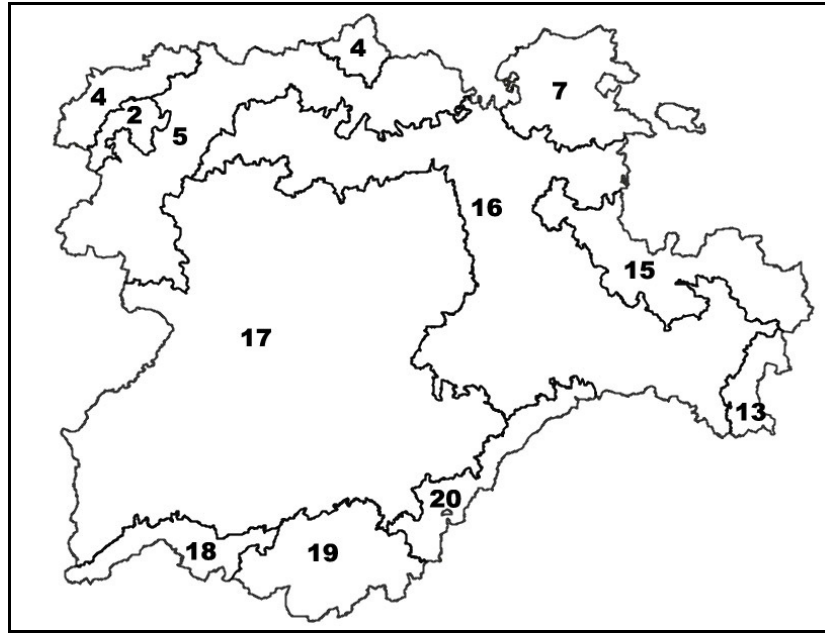
Quizás el factor que más limita el éxito de estas plantaciones es la falta de plantas de calidad, tanto interna (calidad genética) como externa (forma, estado sanitario, dimensiones). Un mal material difícilmente se podrá conducir a la producción de chapa o madera de sierra de calidad, aunque se haga un seguimiento exhaustivo de la misma. Por ello el propietario ha de ser cuidadoso a la hora de seleccionar las plantas que va a instalar.

Todo lo referente a la comercialización y uso de materiales forestales de reproducción, entre los que se incluyen las plantas forestales, se rige principalmente por dos normativas, ambas de obligado cumplimiento:

- Real Decreto 289/2003 sobre comercialización de materiales forestales de reproducción (estatal)
- Decreto 54/2007, que regula el comercio en Castilla y León.

El objetivo de las mismas es asegurar que la planta procede de los mejores ejemplares posibles (pureza genética y caracteres externos). En cumplimiento de esta normativa se debe solicitar al viverista que nos suministra los lotes de plantas 3 documentos (documento del proveedor, etiqueta identificativa del lote, pasaporte sanitario) que sirven para comprobar que la planta utilizada es apta a las condiciones del medio, cumple con los requisitos sanitarios y con los criterios de calidad.

Utilizar materiales vegetales de procedencias lo más parecidas a nuestra finca aumenta las probabilidades de éxito de la forestación (los árboles crecen en condiciones climáticas similares). En el caso de las frondosas productoras de maderas de calidad se usan como referencia las Regiones de Procedencia, zonas homogéneas desde el punto de vista ecológico. En general hay que usar material de la Región en que se sitúa la parcela, y si esto no es posible, hay que utilizar material de la Región más parecida. A este respecto le asesorarán los técnicos de las Asociaciones Forestales.



Regiones de Procedencia presentes en Castilla y León

Las Regiones de Procendencia presentes en la región, reflejadas en la figura anterior son las siguientes:

Región	Nombre
2	Montañas y mesetas interiores de Galicia
4	Vertiente Septentrional Cantábrica
5	Vertiente meridional cantrábrica – Lomas de Maragatería
7	Montes vasco – navarros
13	Orla meridional de la depresión del Ebro
15	Sistema Ibérico septentrional – Macizo del Moncayo
16	Páramos del Duero – Fosa de Almazán
17	Tierras del Pan y del Vino
18	Sierra de Gata
19	Sierra de Gredos
20	Sierra de Guadarrama - Ayllón

La recomendación general para las frondosas de calidad es usar planta, de 1 ó de 2 años, preferentemente repicada (1+1) cuando se trata de planta a raíz desnuda o en envase

autorepicante y antiespiralizante cuando se cultiva en envase. Los siguientes defectos que nos llevarán a rechazarlas:

- Tallos muy curvados o varios tallos desde la base
- Guía terminal múltiple
- Raíces reformadas en S, J, Y o L o que formen un ángulo menor de 110° con el tallo (crecen casi horizontalmente).
- Síntomas de desecación, yema terminal dañada, insolación excesiva...etc.
- Presencia de enfermedades o plagas (perforadores, puestas, pudriciones...)

Es preferible utilizar plantas no muy altas, en general de menos de 1 m de altura en general, pues tienen tendencia a sufrir un mayor estrés y dificultades de arraigo al ser plantadas.

En nogal los mejores resultados se consiguen con plantas de dos savias, que superen los 30 cm de altura y 0,5 cm de diámetro basal y que hayan sido repicadas (1+1). También se puede emplear plantas de un año (1+0) aunque su tamaño suele ser escaso y sufre excesivamente de la competencia herbácea y el hielo. La utilización de plantas grandes, de 3 años o más, es desaconsejable porque el nogal evidencia la crisis fisiológica del trasplante, por el gran tamaño de la raíz pivotante.

En cerezo los plantones de una savia son muy adecuados, con altura por encima de 40-50 cm y diámetro en la base superior a 0,5-0,9 cm. Las plantas de 2 savias son recomendables, repicadas (1+1) o en envase, y con altura mínima por encima de 55 cm. Los árboles de 3 o más años pueden sufrir desecación, no siendo recomendables.

Una vez adquirida la planta son necesarios una serie de cuidados desde la salida del vivero hasta el momento de la plantación. Es fundamental no exponer las raíces en ningún momento a la intemperie y aviverarlas al llegar a la parcela (enterrarlas ligeramente y regarlas) hasta que se plante, cubriéndolas si hay riesgo de helada.

Comentar finalmente que en breve se dispondrá de clones procedentes de ejemplares sobresalientes de cerezo de Castilla y León, producidos por el Centro Regional de Semillas y Mejora Genética Forestal de la Consejería de Medio Ambiente. Estos clones permitirán aumentar el porcentaje de éxito en estas plantaciones, al mejorar sustancialmente la forma y adaptación de los árboles. Cuando estén disponibles, se plantarán menos árboles por hectárea pero de mayor calidad. En próximos años se espera obtener también clones de nogal y fresno de montaña.



La recomendación general para estas frondosas es utilizar planta a de 1 ó 2 años

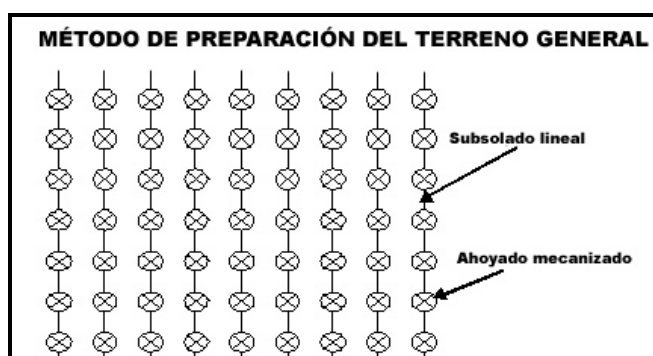
1.3. Preparación del terreno

En las parcelas agrícolas es muy común la formación de la llamada “suela agrícola o suela de labor” derivado del laboreo continuado y el paso de maquinaria. Se trata de un horizonte muy compacto, que puede ser arcilloso o petrocálcico (en función si el sustrato es silíceo o calcáreo) y que impide el desarrollo correcto de las raíces de los árboles, debilitándolos e impidiendo un crecimiento adecuado de los árboles. Para verificar su existencia y a qué profundidad se localiza es muy recomendable hacer una calicata para observar dicha presencia.

Eliminarla es esencial para que nuestra plantación tenga éxito, lo cual generalmente se consigue mediante combinando dos operaciones:

- 1º. Laboreo de toda la superficie mediante subsolador, que normalmente será mediante un subsolado simple (lineal). Se deberá acudir al subsolado pleno, con una alta densidad de pasadas del apero en fincas con problemas de encharcamiento provocado por la mencionada “suela agrícola”. Esta labor no provoca volteo de horizontes.
- 2º. Ahoyado con retroexcavadora allí donde se situará la planta, realizando hoyos con dimensiones 60 x 60 cm (la profundidad debe oscilar entre 60 y 100 cm), con lo que se consigue una mejora de la estructura el suelo, que garantiza tanto una adecuada capacidad de retención de agua como una debida aireación del suelo y penetración de las raíces.

Hay que destacar que en el momento de la plantación nuestras plantas no deberán ser enterradas demasiado, es necesario dejar el cuello de la raíz a la vista (presenta un color más oscuro), ya que a través del mismo se produce gran parte del intercambio gaseoso. Si lo enterramos las plantas no se desarrollarán correctamente.



1.4. Densidad de plantación

No se puede recomendar una densidad única, en cada caso hay que valorar esta decisión en función de la especie usada, de la estación y del balance económico de la plantación (ponderar costes de la plantación y de los cuidados a realizar frente a los ingresos a obtener), de ahí que tan sólo se muestran unas recomendaciones generales para todas las frondosas de calidad, resaltando el caso particular del nogal.

Antes de exponer los rangos de densidad hay que aclarar unos conceptos referidos a estas especies:

- Las densidades altas (elevado número de árboles) no evitan que los árboles necesiten ser podados en los primeros años y elevan los costes de la plantación. La autopoda no se produce en estas especies en edades tempranas, con lo que si no podamos nuestros

árboles se formarán nudos que harán que el precio de su madera baje considerablemente.

- Las densidades bajas nos dejan poca capacidad de elección de los mejores árboles, con lo que debemos conocer con seguridad el origen y calidad de la planta empleada. De ahí que si usamos una densidad baja tengamos que cuidar más nuestra plantación para evitar marras o evitar el desarrollo de árboles defectuosos que no reporten beneficios.

Estas consideraciones nos obligan a ser prudentes y utilizar densidades no extremas, así:

- La recomendación general para frondosas productoras de madera de calidad se sitúa entre 600 árboles/ha (marco de plantación 4 x 4 m) y 800 árboles/ha (4 x 3 m).
- El caso del nogal es especial, donde la densidad máxima se sitúa en 400 árboles/ha (5 x 5), pudiéndose llegar a distancias de plantación de 10 x 10 m o incluso 12 x 12 m (densidades de 100 árboles/ha o menores) si se planta a marco definitivo (sólo con planta de alta calidad garantizada).

2. CUIDADOS A LAS PLANTACIONES

2.1. Eliminación de competencia de la vegetación

El mayor riesgo de fracaso en la forestación de tierras agrarias lo constituye la competencia herbácea, que compiten con nuestros árboles por el agua y por la luz. Una competencia excesiva puede producir deformaciones, marras y pérdidas de crecimiento. Los años más críticos son los 5-7 primeros años, cuando las raíces no se han desarrollado completamente.

La solución más adecuada es la realización de gradeo cruzado (1 ó 2 pases), empezando en abril-mayo para minimizar el efecto negativo de la competencia herbácea. La última labor suele hacerse en junio-julio. En las entrelíneas o en las cercanías de los árboles el paso del apero puede producir graves daños, porque se trata de la parte más valiosa del árbol. Dependiendo de la pericia del operario, puede ser más recomendable realizar el mantenimiento manualmente (sólo aconsejable en pequeñas superficies) o mediante herbicidas (si son de contacto los árboles deberán estar protegidos), aunque una opción interesante consiste en emplear recubrimientos (polietileno, piedras, paja...), ya que además de evitar la proliferación de la hierba, mantienen la humedad del suelo.



El control de la hierba en los primeros años marcará el éxito de nuestra plantación

2.2. Fertilización

Los árboles forestales son poco dependientes de la fertilización, estando adaptados a vivir en suelos de baja fertilidad. El abonado es una operación relativamente costosa, con lo que antes de decidirse a realizarla en grandes superficies sería conveniente un análisis de suelo que nos indique las carencias en nutrientes del mismo y así calcular el tipo y dosis del producto a aplicar.

Las plantaciones realizadas en antiguos terrenos agrícolas se benefician de los nutrientes residuales que quedan en el suelo tras los anteriores cultivos, y los resultados obtenidos hasta la fecha son satisfactorios si el objetivo es un turno largo, de 60 años. Para reducir este turno, la gestión intensa de la plantación requiere del aporte de nutrientes en caso de que el suelo no pueda suministrar los aportes necesarios.

Hay que tener en cuenta que el abonado debe orientarse a la mejora del arraigo y del crecimiento inicial. Si las deficiencias observadas en los primeros pasos de nuestra plantación (falta de crecimiento, plagas y enfermedades...) son muy graves se puede programar una fertilización durante los 4-5 primeros años. El empleo de abonado puntual, alrededor del árbol, permite que los individuos de menor vigor recuperen un crecimiento normal.

Hay que recordar que el exceso de abonado facilita el engrosamiento de las ramas, retrasa la lignificación y puede ocasionar mayor sensibilidad a heladas tardías y a roturas por viento.

Una vez que la plantación está bien arraigada hay que tener en cuenta que, dado el turno de los árboles frente a las plantaciones agrícolas y el escaso margen económico de las plantaciones forestales, la aplicación de fertilizante no suele ser rentable en términos monetarios (su coste no suele compensar el crecimiento adicional que proporciona a las plantas).

2.3. Riego

Dada su complicación y alto coste, la instalación de un sistema de riego sólo es justificable económicamente en ciertos casos de plantaciones de nogal y cerezo, con el fin de reducir el turno de corta inferiores a 35 años, cuando las precipitaciones no superen los 700 mm/año y si el período vegetativo es superior a los 5 meses (veranos largos).

Por otra parte el riego es esencial en el primer año de vida de nuestra plantación para asegurar el arraigo, por lo que conviene prever uno o dos riegos de rescate por si el año de la plantación es seco.

Conviene destacar que para evitar el riesgo de daños por heladas otoñales, no hay que abusar del riego al final del verano (lo finalizaremos en julio en la mayoría de los lugares de la región), ya que prolongar en exceso el periodo de crecimiento no permite alcanzar una adecuada lignificación.

En la región no ha sido una técnica habitual, por lo que carecemos de la experiencia suficiente. Sin embargo, se puede indicar que en el caso del cerezo se han producido problemas de pudriciones por exceso de humedad, por lo que hay que evitar siempre el encharcamiento con esta especie. Respecto al nogal, los resultados obtenidos en el IRTA sobre necesidades de riego, indican que se consiguen resultados positivos con riegos entre abril y julio, aportados de forma puntual. Los sistemas de riego continuo que se aplican habitualmente en frutales pueden resultar contraproducentes para la producción de madera, parece más conveniente acostumar al árbol a los riegos puntuales, similares a las aportaciones estivales de las tormentas.

Hay que insistir en que si se va a acometer un proyecto de instalación de riego, se debe contar con un análisis de suelo que nos indique la textura. Esto permitirá calibrar adecuadamente las necesidades y garantizar que no se producirán encharcamientos, nefastos

para la supervivencia de estas especies. Además, la evaluación económica que analice la relación costes-beneficios de la intervención debe contemplar las distintas opciones (riego por goteo automatizado o manual, riego de rescate, riego con cuba, etc).

2.4. Protección contra caza y ganado doméstico

Es indispensable que los árboles no estén sometidos al daño por mordisqueo o frotación de la caza y el ganado, que generan pérdidas en altura, deformaciones e incluso la muerte de las plantas. Por ello las plantaciones de frondosas no son compatibles con el ganado en general los 6-7 primeros años.

Para proteger las plantaciones de estos daños podemos acudir a 3 opciones:

- Repelentes: presentan un bajo coste pero su manejo es complicado dada la existencia de diferentes productos para cada especie o la necesidad de sucesivas aplicaciones si llueve o los daños son muy intensos.
- Cerramiento de toda la parcela: Es el método más adecuado es la protección de toda la parcela usando malla cinegética, si bien es un método caro que sólo compensa económicamente al uso de protectores individuales en parcelas superiores a las 2-3 has (para más detalle ver Montero G., Cisneros O., Cañellas I, 2002).
- Uso de protectores individuales: Los ideales son los tubos perforados que permiten una ventilación y transpiración controlada de la planta. La mayoría de los modelos necesitan de la colocación de tutor.

La altura de protección tanto para cercados como tubos protectores depende de los animales que pueden generar los daños, así:

Especie a considerar	Altura en terreno llano (m)	Altura en terreno en pendiente (m)
Conejos	0,6	0,6
Ovejas, cabras y corzo	1,2	1,5
Vacas y ciervo	1,8	2

2.5. Tratamientos fitosanitarios

El empleo como frutal de varias de las especies (nogal y cerezo fundamentalmente) ha generado abundante bibliografía sobre tratamientos fitosanitarios. Hay que recordar que en plantaciones forestales se puede permitir la existencia de estos patógenos e insectos en la mayoría de los casos, si bien en algunas ocasiones deberemos intervenir con un tratamiento agresivo, cuando el nivel de ataque de una plaga o enfermedad sea tan fuerte como para disminuir o anular el crecimiento de los árboles o incluso amenazar su supervivencia. Los problemas más habituales se han detectado en cerezo.

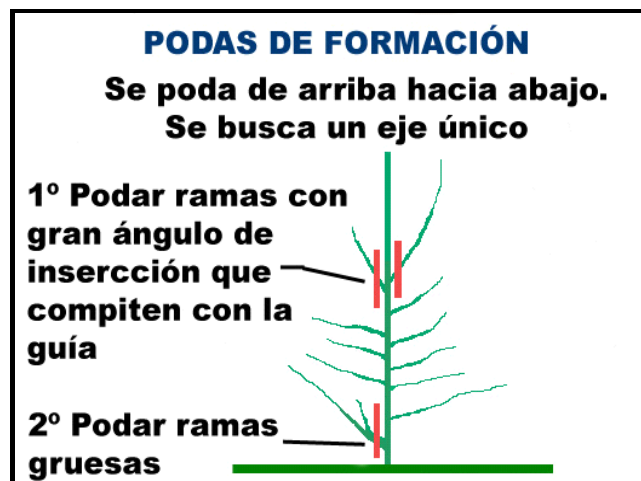
En la mayoría de las ocasiones, los daños se deben a una mala elección de la estación o de la especie, que se traduce en falta de vigor que facilita la actuación de patógenos en nuestras plantaciones. Los fracasos más comunes al respecto se relacionan con el empleo de especies no adaptadas a lugares muy cálidos o su implantación en suelos pesados. Sin duda la adecuada elección de la estación y la planta son la mejor medida preventiva ante problemas sanitarios.

3. LAS PODAS

Los pasos para producir madera de calidad los define el programa de podas, y se pueden sintetizar en:

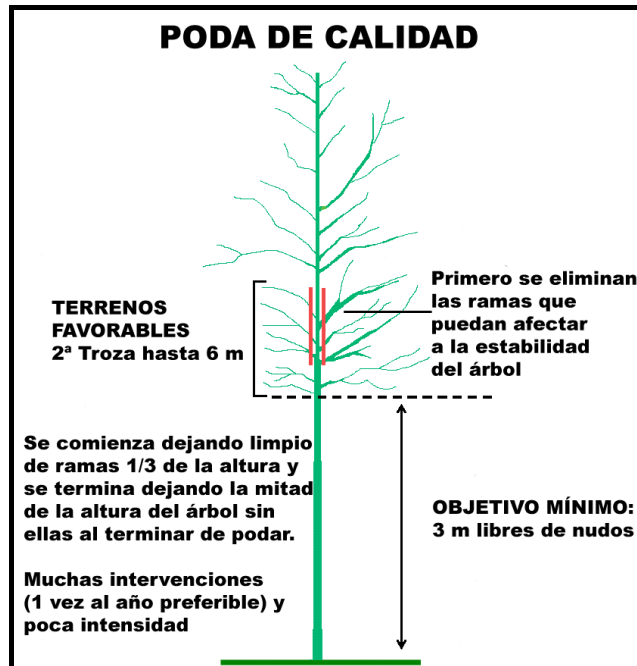
Una primera fase de podas de formación en la que se logra una troza única y recta, de 3 a 6 m de longitud. Se realiza en los primeros años con intervenciones frecuentes (anuales generalmente) y de poca intensidad que buscan:

- Evitar la formación de dobles guías y horquillas formadas por accidentes (plagas, fauna, heladas...) favoreciendo la yema con más futuro.
- Eliminar ramas con inserción aguda que compiten con la guía. Se debe hacer cuanto antes, aunque queden ramas por debajo en el árbol (“podaremos de arriba hacia abajo”)
- Eliminar ramas de más de un año con grosor importante o inserción aguda
- Ramas que alcanzarán un grosor inadecuado (2,5-3 cm) antes de la siguiente intervención.
- Si se observa que hay muchas ramas agudas, gruesas... podaremos las más problemáticas y el resto se dejarán para el año siguiente para no dejar al árbol desprovisto de hojas. Para evitar que estas ramas continúen desarrollándose (pero continúen con su labor de “alimentar al árbol”), las pinzaremos, las acortaremos (despunte), las guiaremos con gomas, las curvaremos o colocaremos pesos, dependiendo de la especie y de cada caso. Al año siguiente se podan.



Esquema general de las podas de formación

Una segunda fase, las podas de calidad, para librar la troza definida de nudos. Se poda de abajo a arriba y se realiza tras la poda de formación o en sus primeros años puede coincidir con ésta. Se podan primero las ramas más gruesas y las que tienen un ángulo de inserción más agudo para continuar hasta liberar totalmente la troza.



Esquema general de las podas de formación

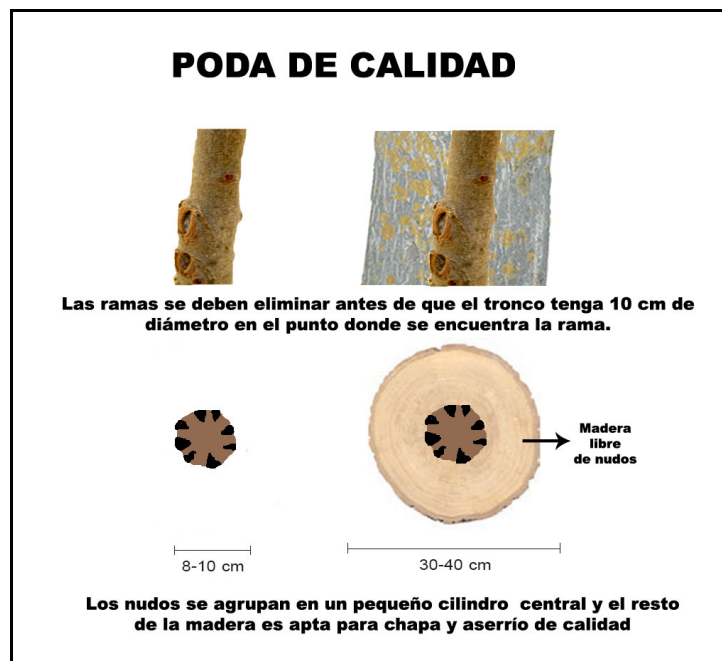
Es fundamental seguir una serie de recomendaciones generales a la hora de realizar las podas:

- Es tan perjudicial no podar como podar de más. Nunca se debe podar más de 1/3 de la altura en los primeros años (durante la poda de formación) y no superarse la mitad en los años siguientes. Se debe mantener un volumen adecuado de hojas para que el árbol pueda mantener su crecimiento (actividad fotosintética). Para conseguirlo se puede combinar la poda con las técnicas ya descritas (despunte-curvado de ramas...).
- El mejor momento es en verano (primeros de junio – mediados de julio) entre dos momentos:
 - Después del fin de riesgo de heladas tardías
 - Antes del parón veraniego del crecimiento debido a las altas temperaturasCon ello se consigue una rápida cicatrización y se corrigen los daños producidos por las heladas tardías. Hay que evitar los días de lluvia para prevenir la aparición de enfermedades (hongos).
- En cuanto al modo de realizar el corte, éste será perpendicular al eje de la rama, respetando el “rodete de cicatrización”, lo cual nos da un corte limpio y con una herida circular que cerrará con facilidad.



Al realizar el corte se deberá respetar el rodete de cicatrización

- Diámetro de las ramas a podar: Buena cicatrización si el diámetro de la rama en la inserción es inferior a 2,5 – 3 cm, debiéndose podar también, o despuntar, las ramas que se observe que lo pueden alcanzar para el año siguiente.
- Diámetro del tronco: Podar las ramas antes de que a esa altura el tronco alcance más de 10 cm, así los nudos aparecen en el núcleo central que la industria no aprovecha (rendimiento máximo). Ello siempre respetando la altura máxima de poda.



- Es necesario que las herramientas de poda estén bien afiladas y desinfectadas (una opción es lavarlas con una parte de lejía por dos de agua o con fungicidas)

Una vez finalizadas las podas se produce un desarrollo libre de la copa, en la que no se realizan podas y pueden ser precisas claras en función de la densidad inicial.

4. LAS CLARAS

Para obtener maderas valiosas es imprescindible la eliminación de algunos individuos para favorecer a otros para que tengan un crecimiento óptimo. Además estos árboles tendrán una mejor calidad tecnológica de la madera, ya que al haber crecido sin competencia tendrán anillos regulares, característica óptima tanto para el aserrado como para la producción de chapa.

Una regla sencilla para programar las claras se basa en que no debe existir en ningún momento tangencia de copas entre los árboles, ya que cuando las copas de dos árboles se entrelazan hay competencia entre ellos, disminuyendo su crecimiento.

En estas especies hay una marcada relación entre el diámetro normal del árbol (medido a 1,3 m) y el diámetro de la copa. Esto nos sirve como base para planificar en qué momento realizar las claras utilizando el diámetro normal, ya que cuando se alcanza la tangencia de copas se cumple que la densidad N (árboles por ha) se relaciona con el diámetro de copa (D_c) de la siguiente forma:

$$N = (4 \times 10.000) / \pi \times D_c^2$$

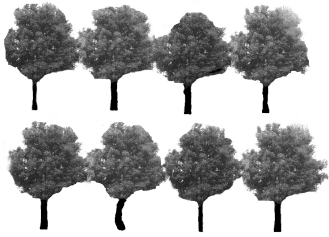
Como ya se ha dicho el diámetro de copa y el diámetro normal están relacionados con lo cual podremos saber en cada momento que densidad máxima podremos tener conociendo el grosor de nuestros árboles. Al desarrollar los esquemas selvícolas de las especies veremos cómo que se utiliza esta relación.

Es importante que la selección de árboles destinados a la corta final se haga de forma adecuada. Deben ser los mejores árboles, sanos, dominantes, sin defectos de forma en el tronco ni en la ramificación, y con copa regular. Además hay que buscar que estén bien distribuidos, para optimizar el crecimiento y aprovechar toda la potencialidad de la estación. El resto de árboles se irán eliminando en sucesivas claras.

Una norma sencilla es determinar la distancia a la que se ubicarían los árboles si hubiera una distribución homogénea a marco real de los pies por la finca; y utilizar este valor como aproximación a la separación que debe existir entre árboles (para 70 arb/ha, 12 m, para 240 arb/ha 6,5 m, etc). Este proceso se puede realizar de forma más objetiva mediante la aplicación del método de celdas o sectores (Armand 1995, Boulet-Gercourt 1997). Consiste en replantear una malla regular sobre la plantación, de forma que cada celda contiene el mismo número de árboles.

En la siguiente figura se explica gráficamente

CLARAS: GENERALIDADES

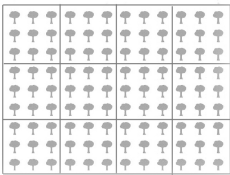


**INICIO DE LAS CLARAS:
TANGENCIA DE COPAS**

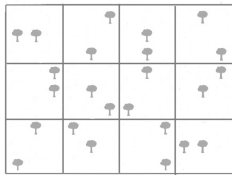
**EL OBJETIVO ES UN N°
DETERMINADO
DE ÁRBOLES CON
MADERA DE CALIDAD**

**SE SELECCIONAN ÁRBOLES
A UNA DISTANCIA QUE
DEPENDE DE ESE N° FINAL**

$$\text{DISTANCIA FINAL ENTRE ÁRBOLES EN METROS} = \sqrt{\frac{10.000}{\text{DENSIDAD FINAL (árboles / ha)}}$$



Sucesivas
→
claras



EN LA CORTA FINAL TENDRÍAMOS EL MEJOR ÁRBOL DE CADA SECTOR.

Si por ejemplo buscamos 100 árboles/ha, sería suficiente dejar uno en cada 10x10 m, eliminando el resto (mal conformados, enfermos, no desarrollados...) en sucesivas claras.

Esquema general de realización de claras.

Para calcular la distancia aproximada a la que se debe situar cada árbol tras cada clara se utiliza la siguiente fórmula:

**Distancia entre
árboles en claras = $\sqrt{\frac{10.000}{\text{Densidad buscada
(árboles / ha)}}$**

Así por ejemplo para dejar tras una clara 250 árboles / ha tendremos un espaciamiento aproximado entre nuestros árboles de 6 m, que se convierten en 8 metros cuando se dejan 150 pies/ha.