

Guía del productor

para el establecimiento y manejo
de pequeñas plantaciones
forestales comerciales



634.9

C8377g

Costa Rica. Oficina Nacional Forestal

Guía del productor para el establecimiento y manejo de
plantaciones forestales comerciales / Oficina Nacional Forestal (ONF)
y Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) – 1ª ed. –
San José, CR.: Comunicaciones Milenio, 2009.

32 p.; 51,5 x 8,5 pulg.

ISBN 978-9968-505-02-4

1. SILVICULTURA 2. PLANTACION 3. COSTA RICA

I. Título II. Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC)

Recopilación, redacción y edición técnica:

Grethel Salazar, Sonia Lobo y María Isabel Chavarría

Diseño, ilustración y diagramación:

Comunicaciones Milenio S.A.

Guía del productor para el establecimiento y manejo de pequeñas plantaciones forestales comerciales



Índice de contenidos

1. Presentación	5
2. Cómo establecer el objetivo de la plantación	6
3. La selección del sitio	7
4. La selección de especies	8
5. Sistemas de producción en viveros	10
5.1 Cómo garantizar la producción de madera de calidad....	11
5.2 Recomendaciones para el traslado de árboles al campo .	12
6. Establecimiento de la plantación	13
6.1 Eliminación de árboles remanentes del bosque o de regeneración natural	13
6.2 Limpieza del terreno	14
6.3 Espaciamiento entre árboles	14
6.4 Marcación de la plantación	15
6.5 Rodajea	16
6.6 Siembra	16
6.7 Resiembra	18
7. El mantenimiento	19
7.1 ¿Por qué es necesario realizar el mantenimiento?	19
7.2 ¿Cuándo y con qué frecuencia se debe realizar?	20
8. Actividades de manejo	20
8.1 Beneficios del buen manejo	20
8.2 La poda	21
8.3 El raleo	24
9. Otros cuidados que deben aplicarse a la plantación	27
10. Ejemplo de costos para una hectárea de una plantación de melina	27
11. Referencias bibliográficas	30

1. Presentación

Costa Rica ha realizado diversos esfuerzos para reducir la deforestación, manejar y conservar los bosques, reforestar y establecer sistemas agroforestales, lo que lo ha posicionado como uno de los únicos cuatro países en Latinoamérica que han recuperado su cobertura forestal.

Las plantaciones forestales han jugado un papel importante en este logro nacional y su desarrollo ha generado grandes beneficios para todos los habitantes, desde empleo e ingresos --producto de la comercialización de la madera-- hasta la prestación de servicios ambientales como purificación del aire, protección de las fuentes de agua y conservación de la biodiversidad y belleza natural.

Con el objetivo de incentivar la creación de más plantaciones forestales y de orientar al productor para que conozca cómo establecerlas y obtener los resultados esperados --en cuanto a productos y rendimientos-- la Oficina Nacional Forestal (ONF) y el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) elaboraron el siguiente instructivo.

La Guía del productor para el establecimiento y manejo de pequeñas plantaciones forestales comerciales ofrece información pertinente con respecto a la fijación del objetivo de la plantación, escogencia del sitio, de las especies y sobre las actividades requeridas tanto para su establecimiento como para su mantenimiento y manejo.

Los productores interesados en desarrollar una plantación forestal contarán con información práctica y fácil de entender --elaborada por expertos en la materia-- que le guiará para evitar el desperdicio de recursos y tiempo, obtener productos de calidad y valor; al mismo tiempo que contribuye con el progreso del país.

Esta guía pretende orientar a los productores, ofreciéndoles los conocimientos básicos sobre el establecimiento y manejo de las plantaciones forestales. Sin embargo, se debe aclarar que no es una receta y que siempre es necesario contar con la asesoría de un profesional forestal, pues cada plantación tiene su propia dinámica.

2. Cómo establecer el objetivo de la plantación

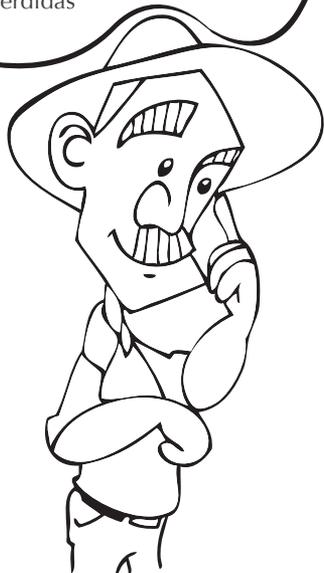
Determinar el objetivo para el cual se establecerá la plantación es uno de los pasos más importantes, pues está estrechamente relacionado con los productos que se esperan conseguir. Cuando el principal objetivo es producir madera para aserrío, se pueden obtener una variedad de productos, como madera en rollo, madera aserrada para la construcción, muebles, tarimas, embalajes y artesanías. Pero las plantaciones también generan servicios ambientales, entre los que destacan fijación de carbono, protección de las fuentes de agua y mantenimiento de la belleza natural.

Antes de establecer la plantación, es importante hacerse las siguientes preguntas:

¿Qué quiero producir?, ¿Qué necesito para realizar la plantación?, ¿Dónde se va a establecer?, ¿Cuál o cuáles especies puedo utilizar?, ¿Qué manejo y cuidados se deben aplicar?, ¿Cuánto tiempo tengo que esperar para obtener los productos determinados?, ¿Cuáles son los posibles mercados de los productos?, ¿Qué calidad de madera deseo producir?, ¿Cuáles son los costos de inversión y los recursos económicos con los que cuento?, ¿Cuáles riesgos, daños o pérdidas se pueden enfrentar?

Para fijar el objetivo de la plantación se debe tomar en cuenta:

- La calidad del sitio donde se plantará
- La especie (s) a plantar
- La disponibilidad de tiempo y de recursos económicos.
- La existencia de un mercado para los posibles productos, tanto a nivel nacional como internacional.
- Los ingresos esperados.





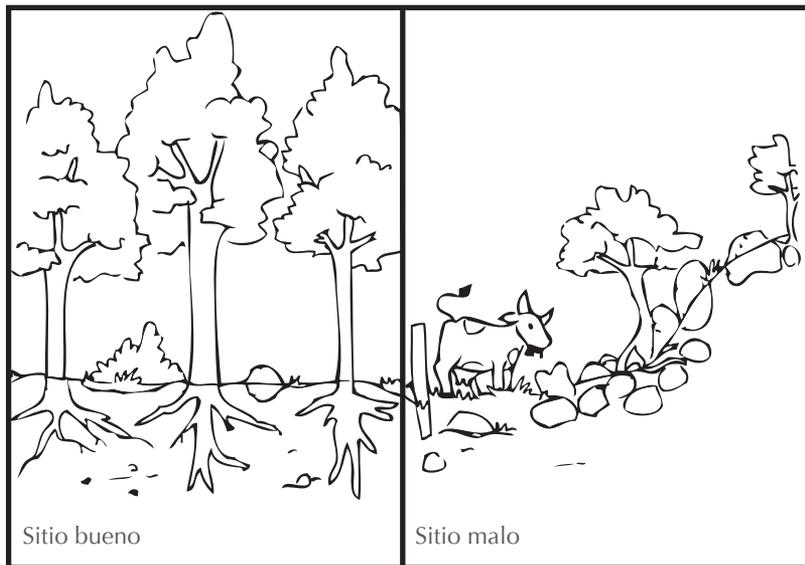
3. La selección del sitio

Obtener la calidad y la cantidad de madera que se espera producir, requiere de la escogencia de un sitio apropiado para el desarrollo de las especies forestales. Prestar atención en la selección del sitio permitirá recuperar la inversión en menor tiempo.

Características de un sitio bueno

- Con uso anterior de agricultura o de charral.
- Planos o casi planos (en las pendientes hay suelos superficiales, por lo que el agua de lluvia tiende a escurrirse antes de penetrar en el suelo).
- Con una profundidad no menor a 75 cm.
- Sin pedregosidad o poco pedregosos.
- Sin capas duras de suelo, formadas por piedras o cascajos.
- No erosionados.
- No compactados por el ganado, ya que no permiten la penetración de las raíces ni la infiltración del agua.
- Poco ventosos.
- Sin problemas de drenaje o inundaciones.
- Fértiles y poco arcillosos.

Las características del sitio pueden condicionar el objetivo de la plantación, así como las especies utilizadas, los recursos necesarios y la intensidad de las actividades para su establecimiento, mantenimiento y manejo.



Es recomendable que su regente forestal o profesional forestal realice un análisis de laboratorio, para conocer mejor las características químicas y físicas del suelo --fertilidad, contenidos de arcillas, grado de acidez, aluminio, hierro, etc.-- que pueden afectar el desarrollo de los árboles.

4. La selección de las especies

Al seleccionar la especie, se debe tener presente que ésta requiere de ciertos factores climáticos, fisiográficos y de suelo que se deben conocer de antemano, para elegir aquella (s) que se adapte mejor al sitio disponible.

Factores por considerar

Climáticos	Fisiográficos
Precipitación media anual (cantidad de lluvia por año) Temperatura media anual Viento Número de meses secos Nivel de evaporación Humedad promedio	Altitud (metros sobre el nivel del mar) Pendiente Drenaje del suelo Pedregosidad Posición topográfica (cima, pendiente media o parte baja) Forma del terreno (cóncavo, convexo, llano) Uso anterior del terreno Uso actual del terreno
Edáficos (suelo)	
Textura del suelo (pesada, media o liviana) Fertilidad del suelo Profundidad efectiva del suelo (mayor a 75 cm). Nivel de erosión	

Fuente: CATIE, 2003.

La melina

Es muy susceptible al viento fuerte, que afecta negativamente su crecimiento. Los mejores sitios para cultivar esta especie están por debajo de los 700 metros sobre el nivel del mar. Es mejor evitar su plantación en cimas, las cuales están asociadas a suelos poco profundos y poco fértiles. Los mejores sitios para melina son las pendientes inferiores o terrenos planos sin inundaciones.

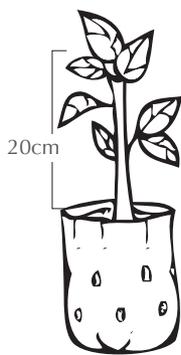
La teca

No se debe plantar en cimas de pendientes con suelos poco profundos (menores a 90 centímetros), donde la precipitación media anual es menor a 1800 milímetros, en suelos inundables ni en sitios con bajos contenidos de calcio y altos contenidos de hierro. Los mejores sitios se encuentran en la parte baja de cerros o laderas.

5. Sistemas de producción en viveros

En la actualidad, los sistemas más utilizados para producir árboles en vivero son las bolsas plásticas y los platillos conocidos como *jiffy*.

Bolsa plástica negra

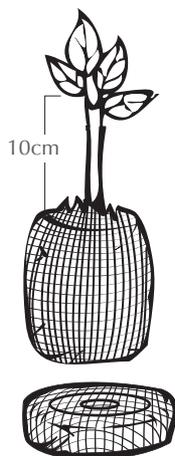


Ventajas: Alta resistencia y duración, funciona para muchas especies.

Desventajas: Elevado costo de transporte en grandes cantidades, posible deformación de la raíz si los árboles tardan mucho tiempo en salir del vivero, además requiere grandes cantidades de sustrato (tierra, arena, granza, otros).

Los árboles están listos para salir al campo cuando tienen una altura de tallo de unos 20 cm

Platillos *Jiffy*

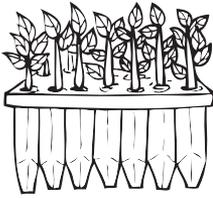


Ventajas: Fabricados a base de liquen, rodeados por una malla biodegradable que se expande con el agua, no requiere utilizar sustrato, es fácil de transportar, su siembra es rápida y sencilla (el árbol se planta con el *jiffy*), alta sobrevivencia en el campo.

Desventajas: No se recomienda para semillas grandes, se debe controlar cuidadosamente la humedad, la producción requiere de mejor planificación (están listos para salir del vivero en poco tiempo y no se deben almacenar en el campo antes de la siembra) y necesitan de un mantenimiento más cuidadoso en los primeros meses.

Los árboles están listos para salir al campo cuando tienen una altura de tallo de 10 cm y al menos 4 hojas

Otros sistemas de producción



Bandejas plásticas



Bandejas de estereofón

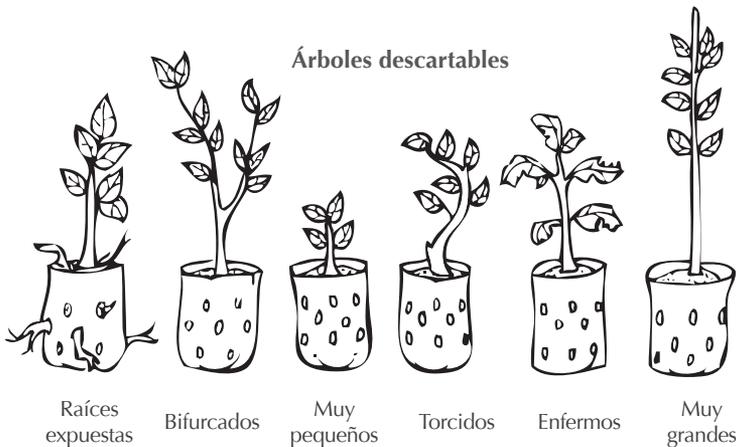


Potes de papel

5.1 Cómo garantizar la producción de madera de calidad

Lo ideal es utilizar árboles producidos con semilla genéticamente mejorada, certificada o clones que dan como resultado árboles y madera de mejor calidad (más rectos, con menor grosor de ramas, con menos bifurcaciones –horquetas- y más resistentes a plagas y enfermedades). Este tipo de semillas aumenta la cantidad de madera producida y disminuye los costos de manejo y mantenimiento, al crecer los árboles más rápido.

Asimismo, se deben seleccionar árboles con una altura similar, fuertes (con tallos endurecidos), rectos y sanos (con hojas abundantes y de buen color, sin presencia de manchas, hojas secas o daños).



Recuerde:

- Es preferible que el vivero se ubique cerca del sitio donde se plantará, para disminuir los costos de transporte.
- Los árboles que se almacenan por mucho tiempo en el vivero suelen tener problemas de enrollamiento de raíces.
- Especies como teca y melina cuentan con semilla o material genéticamente mejorado.
- Se debe planificar la producción o compra de árboles, de manera que estén listos para plantar al inicio de la época lluviosa.
- El tiempo de producción varía de acuerdo al sistema utilizado y a la especie.

Tiempo de producción en vivero, por semanas

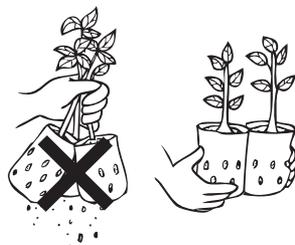
Especie	Bolsa	Jiffy	Bandeja
Melina	8	6	10
Teca	10	9**	12
Roble coral	15		16
Pilón	15	10**	16
Chancho	12	10**	16

Tiempo de producción de melina, teca, roble coral, pilón y chancho en bolsa y bandeja utilizando semilla. No se recomienda la producción de chancho utilizando Jiffy ácido.

***Tiempo de producción de teca, pilón y chancho utilizando clones.*

5.2 Recomendaciones para el traslado de árboles al campo

- Los árboles deben ser tomados de la bolsa, nunca por el tallo.
- Procurar que los árboles no se muevan bruscamente, para evitar daños y pérdida de sustrato. Se aconseja situarlos en cajas, sin taparlas.



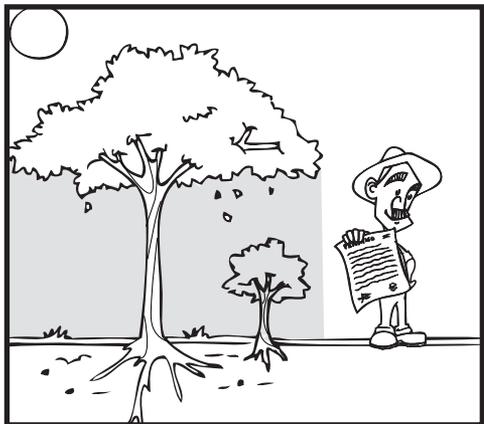
- No se debe colocar más de un nivel de árboles en bolsa, se deben acomodar rectos y evitar daños, como quebraduras de tallo y pérdida de hojas.
- Si los árboles se transportan en un vehículo abierto, colocar protección para evitar deterioros por el viento y la pérdida de humedad a causa de la exposición al sol.
- Dependiendo del recorrido y del tipo de transporte utilizado, se debe hacer una o dos paradas, para regar los árboles.
- Si la siembra se retrasa, los árboles deben colocarse a la sombra, en un lugar plano y se deben poner rectos, para evitar torceduras de tallo o pérdida de sustrato. No descuidar el riego.

6. Establecimiento de la plantación

La preparación correcta del terreno --antes y durante la plantación-- junto con un mantenimiento adecuado después de la siembra, harán posible que los árboles superen el estrés de pasar del vivero al campo, desarrollen bien sus raíces y crezcan de manera vigorosa.

6.1 Eliminación de árboles remanentes del bosque o de regeneración natural

Si existen árboles grandes preferiblemente deben eliminarse antes de la siembra, para evitar la sombra y la competencia por luz, agua y nutrientes; así como daños a la plantación por la corta y extracción. El trámite de permiso de corta se realiza con anticipación, contactando a la Oficina Subregional del SINAC-MINAET más cercana.



Recuerde:

No se pueden cortar árboles a orillas de ríos ni quebradas, en una franja de 15 metros a cada lado, si el terreno es plano, y 50 metros, si es quebrado. Tampoco se pueden cortar árboles que estén situados 100 metros a la redonda de nacientes permanentes.

6.2 Limpieza del terreno

La eliminación de la maleza se realiza para facilitar el establecimiento de la plantación, asegurar el crecimiento de los árboles y disminuir la competencia. Puede hacerse de forma manual, mecanizada o combinada, dependiendo de los recursos disponibles y de las condiciones del terreno (topografía, suelo, vegetación existente, entre otros).

Limpieza manual: Es la más utilizada, consiste en chapear las malezas y eliminar residuos -- troncos ramas, objetos o desechos-- que obstaculicen la siembra o puedan afectar el crecimiento de los árboles.

Limpieza mecanizada: Se realiza mediante el arado y rastreado, especialmente en suelos muy compactados. Tiene un alto costo y, en ocasiones, es poco utilizada.

Si hay mucha maleza, se puede recurrir al fuego controlado, ésta práctica es económica y libera nutrientes del suelo. Para ello, se debe solicitar una autorización de quema en las Oficinas Subregionales del SINAC-MINAET y aplicar todas las medidas de control necesarias para evitar daños a cultivos, casas, corrales o fincas vecinas.

6.3 Espaciamiento entre árboles

Es la distancia entre árboles e influye directamente en su crecimiento. Se debe considerar que a mayor número de árboles por hectárea, mayor será el costo del manejo de la plantación.

Independientemente de la especie, para la producción de madera para aserrío se utilizan espaciamientos de 3x3 metros (1.111 árboles por hectárea) o de 3.5x3.5 metros (816 árboles por hectárea).

Esto permite disponer de una mayor cantidad de árboles, para aumentar las posibilidades de seleccionar aquellos de buena forma, sanos y gruesos (aproximadamente 250 árboles por hectárea) que llegarán a la cosecha final y producirán madera de calidad.

Sin embargo, si se cuenta con buenos sitios y árboles genéticamente mejorados, se puede utilizar un espaciamiento de 4x3.5 metros (714 árboles por hectárea) o bien, de 4x4 metros (625 árboles por hectárea).

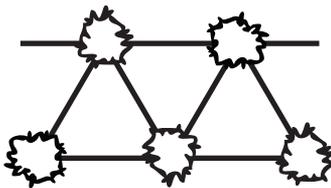
Recuerde:

A mayor cantidad de árboles, el espacio para su crecimiento es menor y el volumen de madera se distribuye en más árboles, pero más delgados y de bajo valor comercial.

6.4 Marcación de la plantación

Para marcar el lugar donde se sembrará cada árbol, se puede utilizar una varilla o un mecate señalizado con el distanciamiento escogido, siempre manteniendo la distancia entre las líneas a lo largo de la pendiente. Por ejemplo, para un distanciamiento de 3x3 se debe marcar el mecate cada tres metros.

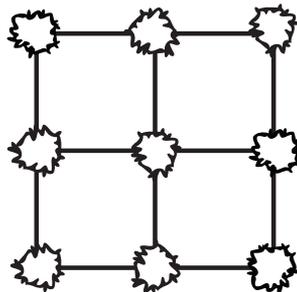
En terrenos con pendientes es común marcar el distanciamiento en “pata de gallo” (Zigzag) y en terrenos planos y ondulados es mejor hacerlo en forma de cuadrado.



Pata de gallo



Árbol



Cuadrado

6.5 Rodajea

Se requiere solo en caso de limpieza manual. Tiene como finalidad evitar la competencia con malezas, pastos y arbustos, durante las primeras semanas, y asegurar un crecimiento más rápido de los árboles.

Rodajea manual: Consiste en eliminar --con una pala-- la maleza y pastos a nivel del suelo, en al menos 50 centímetros alrededor del lugar donde será plantado el árbol. Para árboles producidos en *Jiffy*, la rodajea deberá ser más amplia, para evitar una competencia temprana.

Rodajea química: Se realiza con herbicidas, algunos productos utilizados son *Round up* (para pastos) y *Gramoxone*, entre otros.

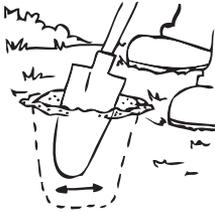
Esta actividad debe efectuarse periódicamente, hasta que la altura del árbol sea suficiente para librar la competencia, especialmente por luz.



6.6 Siembra

Una siembra adecuada es clave para el éxito de la plantación, por lo tanto es importante capacitar a las personas que llevarán a cabo esta labor. Se debe plantar al inicio de la época lluviosa (preferiblemente entre mayo y agosto) para que los árboles puedan desarrollar bien sus raíces al llegar a la época seca.

Pasos para plantar un árbol



Con una palín haga un hueco que sea al menos dos veces más ancho que el tamaño de la bolsa o del sistema de producción del árbol, para que las raíces tengan espacio para extenderse.



Coloque abono químico u orgánico en el fondo del hueco, para facilitar el desarrollo de las raíces, y cúbralo con tierra, para que las mismas no se quemen. Consulte con su regente forestal sobre la dosis y el abono que debe emplear.



Retire con cuidado la bolsa u otro sistema de producción utilizado. Si hay raíces arrolladas en el fondo de la bolsa, deben cortarse. Los árboles producidos en *Jiffy* se deben plantar con este contenedor.



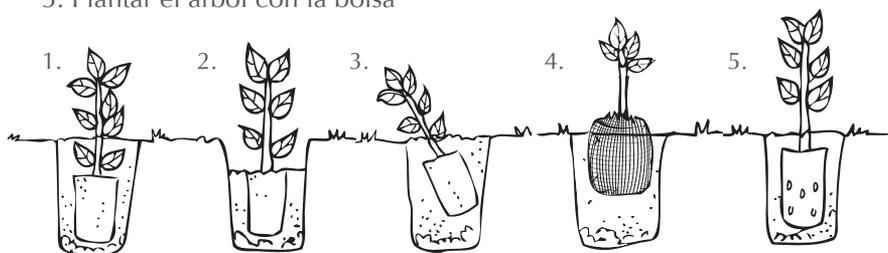
Coloque el árbol en el centro del hueco, procurando que el tallo quede al menos dos centímetros más abajo del nivel del suelo y bien recto. No deje raíces por fuera ni tallos enterrados. Para árboles producidos en *Jiffy*, no deje el contenedor expuesto.



Coloque tierra en el hueco y presione con firmeza, alrededor de la planta, para darle estabilidad y para eliminar bolsas de aire. Finalmente agregue con la mano suficiente tierra, sin terrones o piedras, que obstaculicen el crecimiento de las raíces.

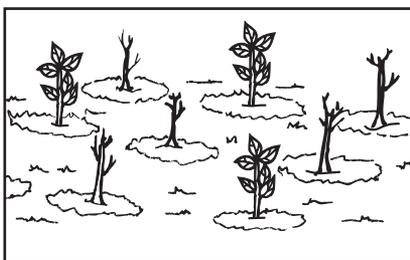
No cometa los siguientes errores

1. Enterrar el tallo
2. Poner poca tierra en el hueco, provoca que el agua se encharque
3. Sembrar el árbol torcido.
4. Dejar el *Jiffy* desenterrado
5. Plantar el árbol con la bolsa



6.7 Resiembra

Se debe hacer el recuento de árboles muertos y realizar la resiembra, máximo un mes después del establecimiento de la plantación. Si la plantación recibe Pago por Servicios Ambientales, se aconseja efectuarla cuando la mortalidad está concentrada o es superior a un 10%,



Recuerde:

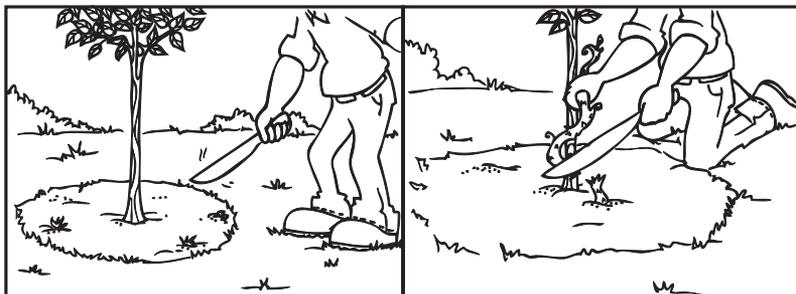
- Los terrenos con exceso de humedad pueden requerir la construcción de drenajes.
- Solicitar a su regente forestal tramitar los permisos correspondientes para eliminar árboles del área a plantar.
- Solicitar el permiso correspondiente para utilizar fuego, para la limpieza, y tomar las medidas pertinentes para controlarlo.
- Hacer control de hormigas antes de plantar, si es necesario.

7. El mantenimiento

Invertir en mantenimiento permitirá alcanzar los objetivos propuestos y obtener una plantación de buena calidad.

7.1 ¿Por qué es necesario realizar el mantenimiento?

Para evitar la competencia de los árboles por agua, luz y nutrientes, así como daños o su muerte.



Mantener limpia la parcela

Eliminar bejucos

El mantenimiento implica:

1. Eliminar la maleza.
2. Mantener limpias las rodajas.
3. Eliminar las lianas o bejucos (evitar que suban por los árboles e impidan su crecimiento, causen malformaciones o cicatrices en las ramas o provoquen su muerte).
4. Prevenir daños o pérdidas por incendios forestales, plagas o enfermedades y animales o personas.
5. Fertilizar el suelo, si se requiere.

7.2 ¿Cuándo y con qué frecuencia se debe realizar

La cantidad y frecuencia de las actividades de mantenimiento dependerá de la calidad del sitio, las condiciones climáticas, la especie (s) utilizada, la cantidad y calidad de los árboles y el crecimiento de las malezas. Sin embargo, durante los primeros años se deberán realizar varias limpiezas, acompañadas de rodajeas.

Cuando los árboles han crecido lo suficiente, disminuye el desarrollo de la maleza y no representa competencia, en estos casos el mantenimiento consiste en realizar actividades de control de lianas o bejucos, si es necesario.

Recuerde

- Tomar las medidas pertinentes para evitar cortes o heridas en el fuste de los árboles, que puedan ocasionar daños en la madera, ingreso de plagas o enfermedades y la muerte de los árboles.
- Si se utilizan productos químicos, evitar que entren en contacto con los árboles, así como la contaminación de fuentes de agua, muerte de especies de vida silvestre y daños a las personas que los manipulan.

8. Actividades de manejo

El manejo forestal corresponde al conjunto de técnicas y prácticas silviculturales que se aplican a la plantación, con el propósito de alcanzar un mayor crecimiento, una mejor calidad de la madera y mayores ingresos para el productor. Entre las prácticas aplicadas se encuentran la poda, el raleo y otras dirigidas a proteger la plantación de posibles daños o pérdidas.

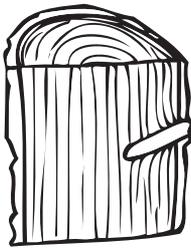
8.1 Beneficios del buen manejo

1. Árboles de mayor vigor, calidad y grosor.
2. Productos finales de buena calidad.
3. Plantaciones más sanas, libres de plagas y enfermedades.

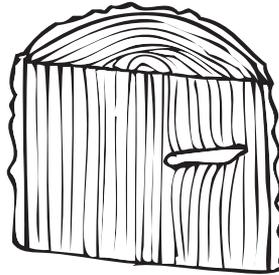
4. Menor riesgo de ocurrencia y daños causados por incendios forestales.
5. Facilita el acceso de personas o maquinaria a la plantación.
6. Favorece el ingreso de luz a la plantación y mejores copas, que permiten el aprovechamiento de los rayos solares, agua y nutrientes.

8.2 La poda

Consiste en cortar ramas de los árboles, con el fin de producir madera libre de nudos y de mayor calidad. Los nudos constituyen uno de los defectos más comunes y disminuyen la calidad y el valor de la madera.



Rama muerta

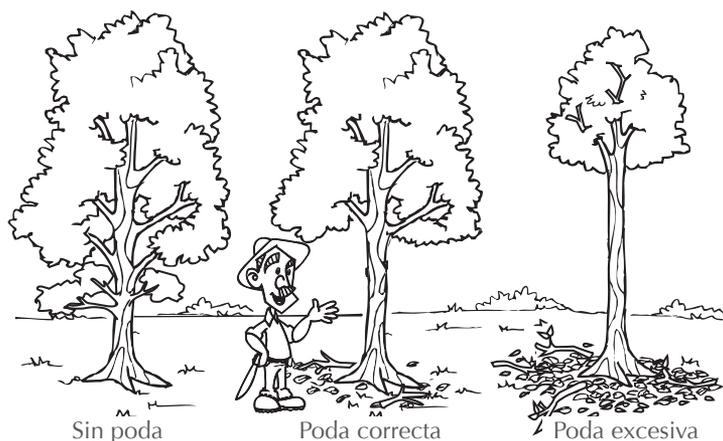


Nudo muerto en árbol
maduro

La poda evita que se formen nudos muertos en el tronco, que después producen huecos en la madera. Algunas especies requieren una poda constante, pues naturalmente tienen una baja capacidad de autopoda, como por ejemplo la melina y la teca.

¿Cuándo se debe podar?

- En la época seca, para facilitar el secado del corte, disminuir el peligro de desgarrar la corteza del árbol --por el peso de las ramas-- así como la humedad en la corteza. Esto también evita el ataque de plagas y enfermedades.
- Antes de que los árboles formen ramas muy gruesas, ya que los cortes tardarán más tiempo en cicatrizar.
- La primera poda debe realizarse cuando los árboles hayan alcanzado una altura de tres metros y se debe podar hasta una tercera parte de la copa.



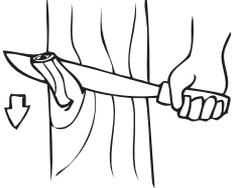
Las hojas son el motor de crecimiento del árbol, una poda excesiva afectará su desarrollo.

¿Cómo podar?

El corte de las ramas debe hacerse al ras del tronco, sin desgarrar la corteza y evitando provocar daños en la madera que puedan afectar su calidad o que faciliten la entrada de enfermedades, a través de las heridas del corte.

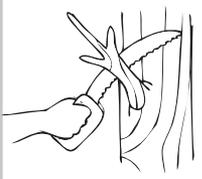
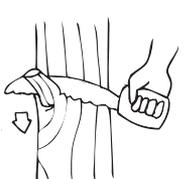
Primera poda:

1. La poda con machete en ramas menores de cinco centímetros de grosor, debe hacerse en dos cortes:

Corte 1	Corte 2	Corte correcto
		
<p>El primer corte se hace de abajo hacia arriba, para evitar que se desgarre la corteza.</p>	<p>El segundo corte se hace de arriba hacia abajo.</p>	<p>El resultado es un corte a ras del tronco, sin daños en la corteza.</p>

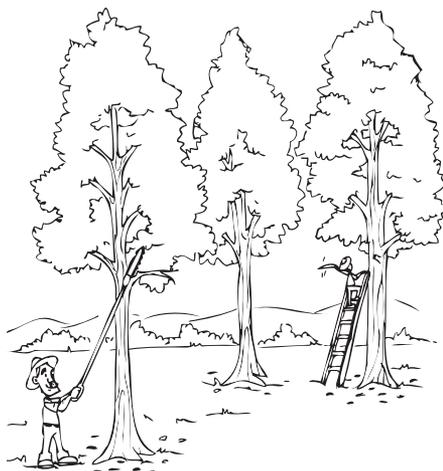
Nota: Si se utiliza serrucho o sierra, se puede hacer un solo corte de arriba hacia abajo, al ras del tronco, cuidando que no se desgarre la corteza.

2. La poda con machete en ramas mayores de cinco centímetros de grosor, debe efectuarse en tres cortes:

Corte 1	Corte 2	Corte 3	Corte correcto
			
El primer corte elimina el peso de las ramas. Se efectúa al menos a 20 cm del tronco, de arriba hacia abajo.	El segundo corte se realiza de abajo hacia arriba.	El tercer corte se hace de arriba hacia abajo.	El resultado es un corte a ras del tronco, sin daños en la corteza.

Segunda poda

Se debe realizar posterior al primer raleo, hasta una altura de 3,5 metros de la base del árbol, es decir, a la altura de una troza. Para ello, se puede utilizar un serrucho de mango largo, un machete y escalera o podadoras de extensión. Es recomendable realizar la segunda poda antes de que las ramas inferiores comiencen a morir, para evitar la formación de nudos sueltos o negros.

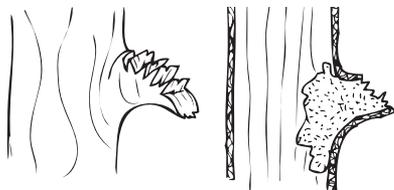


No es necesario podar árboles enfermos, de mala forma o de poco crecimiento, que luego se eliminarán en los raleos.

Cuidados:

- Evite lesiones en los árboles, así como cortes mal hechos que puedan perjudicar la calidad de la madera y facilitar el ingreso de plagas y enfermedades.
- Efectúe un buen manejo del material residual, para impedir acumulaciones que provocan incendios o la generación de plagas y enfermedades.
- En caso de presencia de enfermedades, manipule cuidadosamente las herramientas utilizadas, para evitar el contagio de árboles sanos.
- Evite podas muy altas, entre mayor altura más se dificulta su ejecución, lo que puede afectar el crecimiento de los árboles.

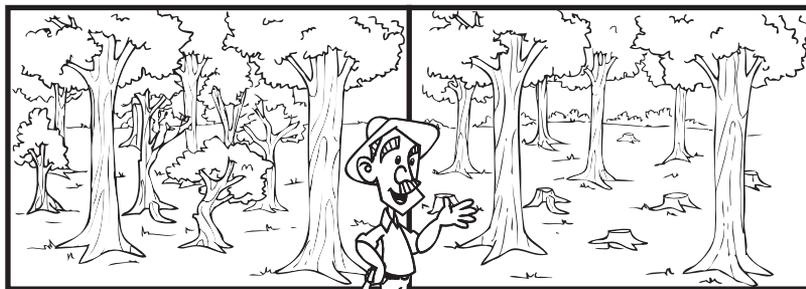
Poda mal hecha.
El muñón y el
corte no deben ser
irregulares



Un muñón largo y con corte irregular sirven como entrada de hongos, los cuales pueden dañar la madera

8.3 El Raleo

Es una práctica que se aplica para favorecer el desarrollo de los mejores árboles de la plantación. La cantidad de raleos por realizar depende de la calidad genética de los árboles, de los productos que se deseen obtener y de la calidad y crecimiento de la plantación.



Sin raleo

Con raleo

¿Por qué es necesario el raleo?

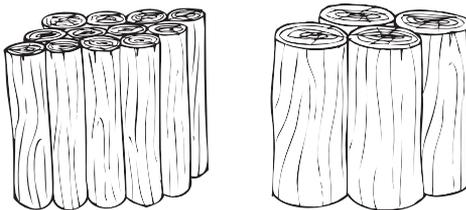
Las plantaciones se establecen inicialmente con densidades que van desde 1.111 hasta 625 árboles por hectárea. Pero conforme crece la plantación, se produce competencia --tanto entre las copas como entre las raíces-- lo que conlleva a una disminución del crecimiento de los árboles.

A través de la reducción del número de árboles, aumenta el espacio para el crecimiento de los restantes y se reduce su competencia, poniendo a su disposición mayores recursos como luz, agua y nutrientes.

Es importante tener presente que la indicación sobre el momento de realizar los raleos, así como su intensidad, periodicidad y método empleado, debe ser recomendada y asistida por el regente forestal.

Beneficios del raleo:

- Produce madera de calidad, concentrando su volumen en menos árboles, más gruesos y de buena forma.
- Evita la competencia entre árboles y permite que sigan creciendo los mejores.
- Genera mayores ingresos económicos.
- Reduce la erosión del suelo.
- Desarrolla plantaciones más sanas, con mayor aireación e ingreso de luz, evitando la generación de plagas y enfermedades.
- Produce plantaciones resistentes al viento.



El precio de las trozas gruesas es mucho mayor en el mercado, pues rinden más en el aserrío y permiten elaborar productos de mayor valor (muebles, madera para construcción, entre otros)

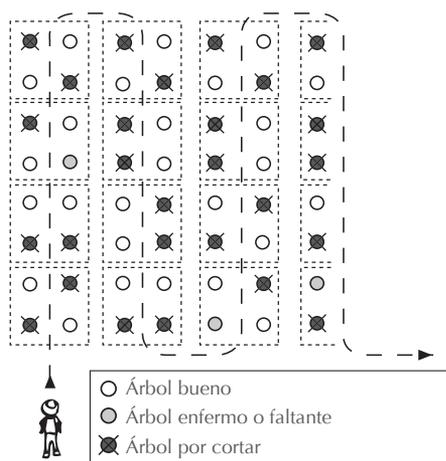
En el primer raleo se deben eliminar tanto árboles que generan competencia, como aquellos que se encuentran enfermos (con plagas), bifurcados con dos o más ejes (presentan horquetas), suprimidos (tienen poco crecimiento en grosor y altura), tiene mala forma (torcidos) o están muertos.

Se recomienda cortar uno de cada dos árboles, es decir, el 50% de los árboles plantados inicialmente. El primer raleo debe efectuarse cuando los árboles tengan una altura aproximada de cinco a siete metros --siempre que el espaciamiento inicial sea de 3x3 metros-- o cuando las copas comiencen a entrelazarse.

Al utilizar árboles genéticamente mejorados, se reduce el número de ellos que deben eliminarse, por saneamiento, y aumenta la cantidad de madera que se puede comercializar de los raleos, por ejemplo para la elaboración de tarimas.

Ejemplo de método para marcar el primer raleo:

Posicionado entre dos hileras de la plantación, realice de forma imaginaria una caja de cuatro árboles y corte de esa caja dos de ellos, bien sea aquellos que producen competencia o que tienen problemas de forma o de sanidad (si existe un árbol muerto en la caja de cuatro, éste se debe contar como uno de los eliminados).



Raleos posteriores

Se recomienda que lleguen a la cosecha final aproximadamente 250 árboles maduros por hectárea. Por tanto, dependiendo de la calidad del sitio, de la especie, del mantenimiento y manejo dado a la plantación, será necesario realizar dos o tres raleos antes de la cosecha final.

9. Otros cuidados que deben aplicarse a la plantación

Para evitar pérdidas y daños en la plantación forestal, es necesario:

- Instalar y dar mantenimiento a cercas, alrededor de la plantación, para limitar el ingreso de ganado y animales silvestres que puedan causar daños en el follaje y la corteza. Asimismo se evita el tránsito excesivo de personas y vehículos.
- Establecer y dar mantenimiento a rondas contra fuegos --en aquellas zonas con una época seca muy marcada-- para impedir que el fuego cause daños o la pérdida parcial o total de la plantación.
- Registrar cualquier daño o problemas de crecimiento de la plantación, por plagas o enfermedades, e informar al regente forestal para el diagnóstico y la aplicación de las medidas pertinentes.
- Manejar apropiadamente los residuos, para prevenir la propagación de plagas o enfermedades.
- Mantener vigilancia en la plantación, para impedir el robo de madera o daños por vandalismo.

10. Ejemplo de costos para una hectárea de una plantación de melina

Actividad	Jornales	Materiales	Mano de Obra
AÑO 0-1			
SIEMBRA			
Chapea inicial	5,00		46.705,40
Trazado-marcación	2,00		18.682,16
Rodajea química	1,00	5.722,50	9.341,08
Hoyado	1,00		9.341,08
Distribución Material	0,50		4.670,54
Fertilizante	0,50	34.875,50	4.670,54
Plantación	2,00		18.682,16
Árboles		816 árboles	122.400,00

Resiembra	1,00		9.341,08
Árboles resiembra		82 árboles	12.240,00
Subtotal		41.495,60	256.074,03
MANTENIMIENTO			
Chapea Manual	4,00		37.364,32
Rodajea química	1,00	5.722,50	9.341,08
Deshija	0,50		4.670,54
Fertilización	0,50	34.875,50	4.670,54
Desbejuca	1,00		9.341,08
Control de plagas	0,50	3.420,00	4.670,54
Rondas cortafuego	2,00		18.682,16
Asistencia Técnica	18%		22.050,00
Subtotal Mantenimiento		44.018,00	110.790,25
Subtotal año 0-1		85.513,60	366.864,29
Administración y Vigilancia			36.686,43
Total año 0-1			489.064,32
AÑO 1-2			
Chapea Manual	4,00		37.364,32
Rodajea química	1,00	5.722,50	9.341,08
Poda y desbejuca	3,00		28.023,24
Control de plagas	0,50	3.420,00	4.670,54
Rondas cortafuego	2,00		18.682,16
Asistencia Técnica	18%		8.820,00
Subtotal Año 1-2		9.142,50	106.901,33
Administración y Vigilancia			10.690,13
Total año 1-2			126.733,97
AÑO 2-3			
Chapea Manual	3,00		28.023,24
Control de plagas	0,50	3.420,00	4.670,54
Rondas cortafuego	2,00		18.682,16
Poda	3,00		28.023,24
Asistencia Técnica	18%		6.615,00

Subtotal Año 2-3		3.420,00	86.014,18
Administración y Vigilancia			8.601,42
Total año 2-3			98.035,59
AÑO 3-4			
Chapea Manual	3,00		28.023,24
Raleo y Poda	5,00		46.705,40
Control de plagas	0,50	3.420,00	4.670,54
Rondas cortafuego	2,00		18.682,16
Asistencia Técnica	18%		4.410,00
Subtotal Año 3-4		3.420,00	102.491,33
Administración y Vigilancia			10.249,13
Total año 3-4			116.160,47
AÑO 4-5			
Chapea Manual	2,00		18.682,16
Control de plagas	0,50	3.420,00	4.670,54
Rondas cortafuego	2,00		18.682,16
Asistencia Técnica	18%		2.205,00
Subtotal Año 4-5		3.420,00	44.239,86
Administración y Vigilancia			4.423,99
TOTAL AÑO 4-5			52.083,84
TOTAL HASTA EL AÑO 5			882.078,19
AÑOS 6 AL 12			189.200,81
GRAN TOTAL (€)			1.071.279,00
GRAN TOTAL (\$)			1.913,00

Fuente: Oficina Nacional Forestal, 2009. Adaptado y actualizado al primer semestre 2009 en base a costos reportados por CODEFORSA (2004).

11. Referencias bibliográficas

- Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (1993). **Manejo de plantaciones forestales. Guía técnica para el extensionista forestal. Manual técnico N° 7. Programa Manejo Integrado de Recursos Naturales (MIREN).** Turrialba, Costa Rica. Glen Galloway; editor técnico.
- Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza y Oxford Forestry Institute (2003). **Árboles de Centroamérica. (Capítulo 7). Plantaciones forestales de pequeña escala. Turrialba, Costa Rica.** Editado por Jesús Cordero y David H. Boshier.
- Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (1996). **Clasificación y selección de sitios para reforestar en la Región Chorotega Guanacaste, Costa Rica. Guía técnica para extensionistas. Serie Técnica N° 283.** Programa Manejo de Recursos Naturales (PMRN/CATIE) y el Programa Desarrollo Campesino Forestal (SINAC- MINAE). Turrialba, Costa Rica.
- Méndez, J. (2009). **Tiempo de producción de árboles en vivero según sistema de producción.** CODEFORSA. Entrevista personal.
- MIRENEM y Consultoría Agronómica (1990). **Establecimiento de Plantaciones Forestales.** MIRENEM y Consultoría Agronómica. Guanacaste, Costa Rica.
- Montero, J. (2009). **Ventajas y desventajas de la producción de árboles en jiffy.** Entrevista personal.
- Murillo, O et al (2003). **Calidad en el establecimiento de plantaciones forestales** (Primera edición) Cartago, Costa Rica. Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Murillo, O et al (2003). **Reforestación Clonal** (Segunda edición). Cartago Costa Rica. Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Oficina Nacional Forestal (2009). **Costos para una hectárea de una plantación de melina actualizados al primer semestre 2009.**
- Rojas, F. (2001). **Viveros Forestales** (Segunda Edición). San José Costa Rica. EUNED.
- Salas, R. (2009). **Tiempo de producción de árboles en vivero según sistema de producción.** ASIREA. Entrevista personal.
- Sistema Nacional de Áreas de Conservación y Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones (2008). **Poda. N° 2. Colección Silvicultura Plantaciones Forestales.** Imprenta Nacional. San José, Costa Rica.
- Sistema Nacional de Áreas de Conservación y Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones (2008). **El Raleo Forestal. N° 3. Colección Silvicultura Plantaciones Forestales.** Imprenta Nacional. San José, Costa Rica.



Tel: 2233-4533 • Fax: 2257-0697
Apdo Postal 10104-1000 San José,
Costa Rica
www.minae.go.cr



Tel: 2256-0917 • Fax: 2256-2436
Apdo Postal 11384-1000 San José,
Costa Rica
www.sinac.go.cr



Tel: 2293-5834 • Fax: 2293-9641
Apdo Postal 768-4005 Belén Heredia
www.oficinaforestalcr.org

