



# **AYUDAS A LA PRIMERA FORESTACION DE TIERRAS AGRÍCOLAS AL AMPARO DEL R (CE) 1698/2005**

MEDIDA 221/ EJE 2 /PDR de Andalucía 2007-2013

## **GUÍA PRÁCTICA 1: ACTUACIONES PARA LA IMPLANTACIÓN Y OBRAS COMPLEMENTARIAS DE LA AYUDA A LA PRIMERA FORESTACIÓN DE TIERRAS AGRÍCOLAS**

Versión 05/05/2009

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVO .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>AYUDA A LA IMPLANTACIÓN: ACTUACIONES Y OBRAS COMPLEMENTARIAS .....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>ACTUACIONES PARA LA IMPLANTACIÓN .....</b>	<b>8</b>
4.1	Replanteo de la plantación .....	8
4.2	Labores preparatorias .....	10
4.2.1	<i>Pase pleno de grada con tractor agrícola .....</i>	<i>10</i>
4.2.2	<i>Doble pase de grada con tractor agrícola .....</i>	<i>11</i>
4.2.3	<i>Subsolado lineal con 2/3 rejones .....</i>	<i>12</i>
4.2.4	<i>Acaballonado superficial + subsolado .....</i>	<i>14</i>
4.2.5	<i>Acaballonado con desfonde .....</i>	<i>16</i>
4.2.6	<i>Apertura de hoyos con barrena helicoidal .....</i>	<i>18</i>
4.2.7	<i>Apertura de hoyos con retroexcavadora .....</i>	<i>20</i>
4.2.8	<i>Apertura de hoyos manual .....</i>	<i>22</i>
4.2.9	<i>Incompatibilidades entre labores preparatorias .....</i>	<i>24</i>
4.3	Plantación + planta .....	24
4.3.1	<i>Siembra o plantación .....</i>	<i>24</i>
4.3.2	<i>Planta a raíz desnuda o planta en envase .....</i>	<i>26</i>
4.3.3	<i>Época de plantación y manejo de la planta .....</i>	<i>27</i>
4.3.4	<i>Ejecución de la plantación .....</i>	<i>29</i>
<b>5</b>	<b>DISTRIBUCIÓN Y COLOCACIÓN DE PROTECTORES TUBO INVERNADERO CON TUTOR .....</b>	<b>30</b>
<b>6</b>	<b>MEDICIÓN GPS .....</b>	<b>31</b>
<b>7</b>	<b>OBRAS COMPLEMENTARIAS .....</b>	<b>32</b>
7.1	Cerramientos .....	32
7.1.1	<i>Cerramientos ganaderos .....</i>	<i>33</i>
7.1.2	<i>Cerramientos cinagéticos .....</i>	<i>33</i>
7.1.3	<i>Reparación de cerramiento existente .....</i>	<i>33</i>
7.1.4	<i>Puertas de acceso para los cerramientos .....</i>	<i>33</i>
7.2	Cortafuegos .....	33
<b>8</b>	<b>MANTENIMIENTO DE LAS PLANTACIONES .....</b>	<b>33</b>
8.1	Reposición de marras .....	34
8.2	Control de la vegetación espontánea .....	35
8.3	Riegos .....	35
8.4	Podas de formación .....	36
<b>9</b>	<b>GLOSARIO .....</b>	<b>38</b>
<b>10</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA .....</b>	<b>42</b>
<b>11</b>	<b>DIRECCIONES WEB DE INTERÉS .....</b>	<b>43</b>

# GUÍA PRÁCTICA 1: ACTUACIONES PARA LA IMPLANTACIÓN Y OBRAS COMPLEMENTARIAS DE LA AYUDA A LA PRIMERA FORESTACIÓN DE TIERRAS AGRÍCOLAS

## 1 INTRODUCCIÓN

En el Programa de Desarrollo Rural (PDR) de Andalucía 2007-2013, dentro del Eje 2 se establece la **medida 221: Ayuda a la Primera forestación de tierras agrícolas**.

El objetivo de esta medida es fomentar la forestación de tierras agrícolas que contribuya a la corrección de problemas de erosión y desertización que sufren determinadas zonas, la prevención de riesgos naturales y la mitigación del cambio climático por el efecto sumidero de CO<sub>2</sub> de las nuevas plantaciones, y mejorar las producciones forestales.

El artículo 7 de la Orden de 26 de marzo de 2009, por la que se regula el régimen de ayudas para el fomento de la primera forestación de tierras agrícolas en el marco del Programa de Desarrollo Rural de Andalucía 2007-2013, y se efectúa su convocatoria para el año 2009 (en adelante: Orden de 26 de marzo de 2009), establece los conceptos subvencionables, que son los siguientes:

- **Ayuda a la Implantación:** incluye costes de plantación y obras complementarias.
- **Ayuda por costes de mantenimiento:** consistente en una prima anual por cada hectárea forestada para cubrir los costes de mantenimiento por un máximo de cinco años.
- **Ayuda para la compensación de rentas:** consistente en una prima anual por hectárea para cubrir durante un máximo de quince años, las pérdidas de ingresos que ocasione la forestación.

Como indica el artículo 4 de dicha orden, las superficies susceptibles de forestación son las tierras agrarias que no estén identificadas en el SIGPAC como forestales y hayan tenido una actividad agraria<sup>1</sup>, y estar comprendidas entre alguno de los siguientes apartados:

---

<sup>1</sup> de conformidad con lo establecido en el artículo 2.c) del Reglamento (CE) 1782/2003 que define «**actividad agraria**» como la producción, la cría o el cultivo de productos agrarios, con inclusión de la cosecha, el ordeño, la cría de animales y el

- a) Tierras ocupadas por cultivos herbáceos y huertas:** aquéllas identificadas en el SIGPAC como tierras arables (TA) y Huerta (TH). En el caso de que la tierra arable esté arbolada con especies distintas de las del apartado b) que sigue, se seguirá el mismo criterio con respecto al número de árboles que en el pasto con arbolado descrito en el apartado d).
- b) Tierras ocupadas por cultivos leñosos:** aquellas que ocupan el terreno con carácter permanente y no necesitan ser replantadas después de cada cosecha, siempre que la fracción de cabida cubierta de dichas especies no supere el 20% de la superficie del recinto, y estén catalogadas en SIGPAC como: Cítricos-Frutal (CF), Cítricos (CI), Cítricos-Frutal de cáscara (CS), Cítricos-Viñedo (CV), Frutal de cáscara-Olivar (FL), Frutal de cáscara (FS), Frutal de cáscara-Viñedo (FV), Frutal (FY), Olivar-Cítricos (OC) Olivar-Frutal (OF), Olivar (OV), Frutal de cáscara-Frutal (FF), Viñedo-Frutal (VF), Viñedo (VI) y Viñedo- Olivar (VO).
- c) Barbechos:** tierras de cultivo en descanso agronómico que pueden ser aprovechadas como pastos e identificadas en el SIGPAC como tierra arable (TA).
- d) Pastizal:** superficie de cubierta herbácea compuesta fundamentalmente por especies anuales y que tienen un aprovechamiento ganadero a diente, identificadas en el SIGPAC como pastizal (PS) y como pasto con arbolado (PA con un máximo 10 árboles/hectárea).

Según el artículo 8 de la citada Orden de 26 de marzo de 2009 que regula estas ayudas, la Ayuda a la implantación se concederá para sufragar los costes de plantación y obras complementarias, una vez comprobada la realización de los trabajos y certificados los mismos. También define las actuaciones y obras que esta ayuda a la Implantación puede comprender:

- a) Costes de plantación:** ayuda destinada a compensar los gastos necesarios para:
- 1.º Replanteo de la superficie concedida,
  - 2.º Preparación previa del terreno,
  - 3.º Adquisición de planta o semilla,
  - 4.º Labores de plantación propiamente dicha,
  - 5.º Protección individual de la planta con o sin tutores,

---

mantenimiento de animales a efectos agrícolas, o el mantenimiento de la tierra en buenas condiciones agrarias y medioambientales, de acuerdo con lo previsto en el artículo 5;

6.º Medición GPS de la superficie forestada ejecutada.

7.º Honorarios de redacción de proyecto técnico y dirección de obra (máximo del 3% del presupuesto de Obra resultante de los gastos anteriores).

**b) Costes de obras complementarias a la plantación:** cerramientos y cortafuegos. Podrán incluirse cuando sean imprescindibles para garantizar el buen fin de la plantación.

## 2 OBJETIVO

El éxito en la implantación en las superficies agrícolas susceptibles de forestación a efectos de la ayuda a la primera forestación de tierras agrícolas, depende de los siguientes factores fundamentales:

- La correcta elección y ejecución de las labores previas a la forestación sobre la superficie elegible, tanto de tratamiento sobre la vegetación existente como la preparación del terreno para acoger en las mejores condiciones las plantas, lo que va a facilitar el arraigo y posterior desarrollo de la forestación.
- La adecuada elección de las especies a establecer, tanto en masas puras o monoespecíficas, como en masas mezcladas o pluriespecíficas. Esta elección ha de tener en cuenta las condiciones climáticas, topográficas (exposición y pendiente) y edáficas de la parcela de actuación en relación con las aptitudes ecológicas de cada una de las especies elegidas.
- Una vez elegida la especie, debe seleccionarse cuidadosamente la procedencia u origen de la semilla en su caso (de acuerdo a las normas nacionales y autonómicas vigentes) y la calidad de planta del vivero.
- La correcta ejecución de las labores de plantación o siembra, tanto en tiempo como en forma.

- Los cuidados posteriores al establecimiento, así como las obras complementarias que permitan el control de aquellos factores que puede afectar negativamente a la forestación (protección contra daños por ganado, protección contra posibles incendios, etc).

Una de las novedades de la citada Orden en relación con las pasadas convocatorias para el programa de forestación de tierras agrarias y agrícolas es que el solicitante puede escoger, dentro de los condicionantes técnicos de las actuaciones para la implantación, aquellas más adecuadas para asegurar el éxito de la implantación en función de las condiciones de la explotación y de las especies forestales elegidas.

Es, por tanto, fundamental disponer de una guía de las técnicas más adecuadas de acuerdo a las características de las parcelas de actuación.

El **objetivo principal de esta guía práctica** es dar a los beneficiarios de las ayudas a la primera forestación de tierras agrícolas una serie de recomendaciones y pautas que faciliten la toma de decisiones entre las distintas labores necesarias para la implantación y que se describen en el Anexo II de la Orden de 26 de marzo de 2009 que regula estas ayudas.

### 3 AYUDA A LA IMPLANTACIÓN: ACTUACIONES Y OBRAS COMPLEMENTARIAS

En el **CUADRO 1: IMPORTES MÁXIMOS PARA PLANTACIÓN** del Anexo II, de la Orden de 26 de marzo de 2009, se establecen los costes de implantación máximos, clasificando dichos importes en función del tipo de forestación y en las siguientes tipos de actuaciones:

<b>ACTUACIONES PARA LA IMPLANTACIÓN</b>	
Replanteo de la plantación	
Labores Preparatorias	Pase pleno de grada con tractor agrícola
	Doble pase de grada con tractor agrícola
	Subsolado con dos/tres rejones, profundidad > 50 cm.
	Acaballonado superficial + subsolado
	Acaballonado con desfonde
	Apertura mecánica hoyos con barrena helicoidal
	Apertura hoyos con retroexcavadora
Apertura hoyos manual	
Plantación + planta	
Distribución y colocación protectores tubo invernadero con tutor	
Medición GPS	

En el mismo Anexo II, el **CUADRO 2: IMPORTES MÁXIMOS PARA OBRAS COMPLEMENTARIAS A LA PLANTACIÓN**, recoge los importes máximos a percibir por las siguientes obras complementarias:

<b>OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>
Malla ganadera altura libre min. 1,5 metros (km.)
Malla cinegética altura libre min. 2 metros postes galvanizados (km.)
Arreglo (km.)
Puerta (ud.) ancho mínimo 5 metros; dos hojas
Cortafuegos (ha)

## 4 ACTUACIONES PARA LA IMPLANTACIÓN

A continuación se describen las distintas actuaciones necesarias para el éxito en el establecimiento de una forestación en tierras agrícolas, detallando aspectos concretos de cada labor y enumerando los condicionantes para su elección.

Hay que señalar que a la hora de realizar las labores de preparación del terreno no hay generalmente una única opción posible; más aun, en la ayuda a la primera forestación de tierras agrícolas donde no deberían existir fuertes condicionantes propios de las repoblaciones en terrenos forestales (altas pendientes, aflojamientos rocosos, suelos pobres, falta de riego, etc.).

Para ello se ha consultado fuentes bibliográficas y documentación, y se ha recopilado la información procedente de trabajos de repoblación, restauración hidrológico-forestal, junto con la experiencia acumulada durante la gestión del programa de forestación de tierras agrarias en Andalucía.

No se va a abordar en este documento el otro gran pilar para la correcta ejecución de la forestación que son los criterios a tener en cuenta para la elección de especie, pues este será objeto de la **Guía práctica 2: Selección de Especies para la Ayuda a la Primera Forestación de Tierras Agrícolas**, aunque sí se especificarán algunos criterios a tener en cuenta sobre la calidad de la planta en el momento de su recepción.

### 4.1 Replanteo de la plantación

El replanteo clásico de una obra de forestación se define una vez determinado el método de preparación del terreno y el marco de plantación, realizándose únicamente en actuaciones puntuales o lineales. Dicho replanteo consiste en definir geoméricamente sobre el terreno las diferentes unidades de obra para comprobar si es correcta la superficie de ejecución.

El replanteo de la plantación que se establece como unidad de obra subvencionable consiste en una vez resueltas las superficies objeto de ayuda, el órgano gestor de las ayudas emitirá un documento de nombre **Resolución de concesión de ayudas** en el que se establecen los compromisos que el beneficiario adquirirá con la **Ayuda a la Primera Forestación de Tierras Agrícolas**, dicho documento que recoge también las cuantías a percibir, así como la referencias del SIGPAC (recintos) de las distintas parcelas agrícolas



(en función del tipo de forestación, especie, participación, siembra o plantación) irá acompañado de una salida gráfica en la que se establecerán una serie de vértices mediante sus coordenadas UTM que definan la superficie objeto de ayuda y por tanto de actuación.

Una vez definido este listado de puntos, vértices, se procederá al correspondiente replanteo previo de la zona de actuación, marcando mediante estacas, banderolas, piedras pintadas, u otros elementos de señalización la zona objeto de la actuación.

## 4.2 Labores preparatorias

### 4.2.1 Pase pleno de grada con tractor agrícola

El **pase pleno o sencillo de grada con tractor agrícola** (Fig. 1) es una técnica de laboreo ligero propia de los trabajos agrícolas, encaminada a la eliminación de la cobertura herbácea o a la incorporación de los rastrojos del cultivo anterior con lo que se deja la tierra preparada para las labores de preparación de la plantación propiamente dichas.

Se realiza con tractor agrícola que lleva acoplado una grada de discos, constituida por varios bastidores metálicos, formando un conjunto que va suspendido del enganche tripuntal del tractor. El desplazamiento debe realizarse según curvas de nivel. Cada bastidor lleva acoplados varios discos acerados (de 10 a 14) de 18 a 24 pulgadas.

La potencia mínima del tractor de ruedas es de 70 CV, con unos rendimientos aproximados de 0,25 ha/hora. La labor se puede realizar también con un girocultor acoplado a la toma de fuerza del tractor. La profundidad máxima de la labor es de 30 cm, siempre respetando las buenas condiciones agrarias y medioambientales definidas por el artículo 4 del Real Decreto 2352/2004, de 23 de diciembre, sobre la aplicación de la condicionalidad en relación con las ayudas directas en el marco de la Política Agrícola Común, y de la Orden de 5 de Junio de 2007, por la que se desarrollan los requisitos de aplicación de la condicionalidad en relación con las ayudas en el marco de la Política Agraria Común



Figura 1: La fotografía representa un ejemplo de pase pleno de grada con tractor agrícola

### **Condicionantes de la labor:**

- Adecuada para suelos con profundidad mínima de 40 cm, pedregosidad media o nula y compacidad escasa.
- La pendiente máxima de trabajo con tractor agrícola es del 20%, a no ser que se emplee un tractor forestal, en cuyo caso sería de un 30%.
- La labor produce mezcla de los horizontes edáficos en la profundidad máxima descrita. Se utiliza en suelos inmaduros o con horizontes superiores estériles o inferiores ricos, y debe evitarse en suelos con presencia de caliza activa.
- No adecuada para zonas de matorral, que además están excluidas de estas ayudas.
- La efectividad es mayor en suelos en tempero o secos.
- En determinadas condiciones, se puede considerar al mismo tiempo labor de eliminación de la vegetación o restos herbáceos y de preparación del suelo. Como labor única para la preparación del suelo sólo es recomendable en las zonas de menor pendiente (5-10%), con suelos profundos sin limitaciones y ocupados anteriormente por cultivos herbáceos donde exista una fuerte competencia de restos del anterior cultivo o de vegetación arvense (malas hierbas).
- En antiguas zonas de pastizal puede ser más conveniente dejar fajas anchas sin labrar realizando preparaciones lineales para el establecimiento de la forestación.
- En general, debe evitarse su empleo en parcelas con pendiente media superior al 20%.

#### ***4.2.2 Doble pase de grada con tractor agrícola***

La descripción y condicionantes de esta labor es similar a la del pase pleno, con la diferencia de que se realizan dos pases cruzados con lo que aumenta la eficacia de la labor. Es recomendable para terrenos procedentes de cultivos herbáceos con alta presencia de vegetación arvense (malas hierbas).

La potencia mínima del tractor de ruedas debe ser de 70 CV, con unos rendimientos aproximados de 0,15 ha/hora.

#### 4.2.3 *Subsolado lineal con 2/3 rejones.*

Consiste en la rotura de los horizontes del suelo (Fig. 2 y 3), mediante cortes perpendiculares sin alterar su orden, mediante el empleo de subsoladores o rippers que penetran en el suelo en una profundidad entre 40 a 60 cm. Es una labor de preparación del terreno de carácter lineal que produce un aumento de la profundidad efectiva del perfil favoreciendo el desarrollo de las raíces, y mejorando a su vez la infiltración de agua en los surcos formados. El subsolado es una labor de preparación del terreno muy frecuente en repoblaciones forestales por el éxito de supervivencia y crecimiento de las plantas.

Para realizar esta labor se debe emplear un tractor de potencia mínima de 120 CV que llevará implementado el subsolador, formado generalmente por tres rejones separados 1 metro o dos rejones separados 2 metros y avanzando por curva de nivel.

En terrenos de gran dureza o con horizonte petrocálcico se emplea un subsolador con un único rejón. Los rendimientos aproximados serían de 1 Km/hora de trabajo en el caso de utilizar tres rejones y de 1,2 Km/hora en el caso de dos rejones. La labor se va a realizar generalmente siguiendo curvas de nivel, con lo que un tractor oruga no presentaría limitaciones por pendiente en el caso de la forestación de tierras agrarias, donde la pendiente media del recinto no debe superar el 25%.



Figura 2: La fotografía muestra un pase de subsolado lineal con 2/3 rejones (Fuente: [www.agrobyte.com](http://www.agrobyte.com))

#### **Condicionantes de la labor:**

- Desde el punto de vista de la evolución del suelo esta preparación no supone un rejuvenecimiento del perfil por lo que es aconsejable en suelos evolucionados y

será indiferente en suelos inmaduros. Normalmente el procedimiento se aplica en suelos compactos o con roca fácil de romper (por Ej., pizarras), con objeto de facilitar la capacidad de penetración de las raíces y la infiltración. Es imprescindible en suelos con un horizonte petrocálcico, ya que no implica transposición de caliza a la superficie o con suela de labor para conseguir su rotura. Carece de efectividad en suelos sueltos y disgregables, así como los excesivamente arenosos o de litologías duras.

- La pedregosidad puede ser elevada por las características de la labor, así como la compacidad del suelo, aunque lógicamente va a disminuir el rendimiento de la labor.
- No es recomendable ejecutar la labor por línea de máxima pendiente, por su posible efecto sobre procesos erosivos.
- En el programa de forestación de tierras agrícolas no van a existir generalmente limitaciones por pendiente trabajando en curva de nivel.
- La vegetación herbácea previa no es limitante para la labor.
- El subsolado sólo es eficaz si se realiza en tiempo seco.
- Combinado con el pase de grada proporciona una labor muy útil ya que supone la remoción del terreno tanto en superficie como en los horizontes inferiores. En algunos casos es muy recomendable el doble subsolado, ya que aumenta la profundidad efectiva, y la eficacia final de la plantación
- Es uno de los procedimientos más utilizados de preparación del suelo en repoblaciones forestales, pues la mejora que introduce la labor tanto en términos hidrológicos como edáficos es muy eficaz en la supervivencia y crecimiento de las plantaciones.

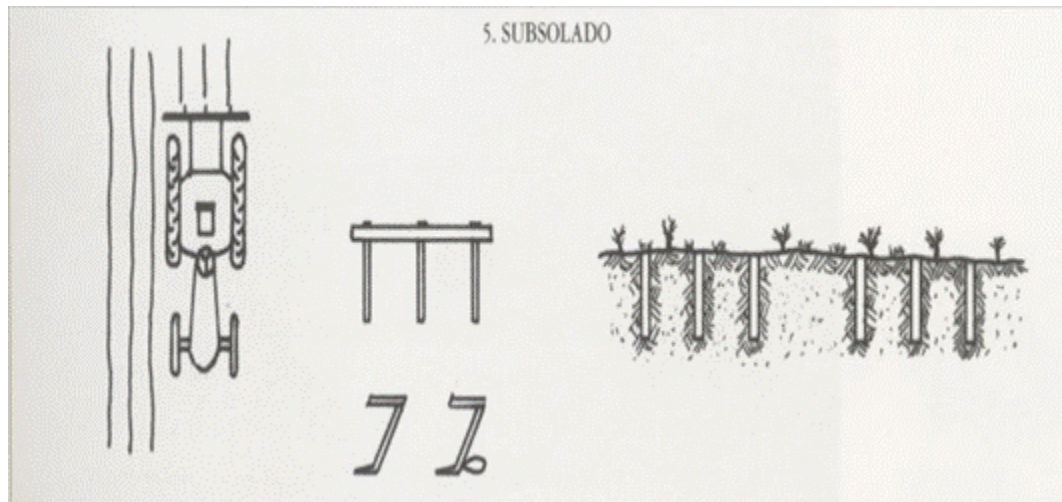


Figura 3: El esquema representa un pase de subsolado lineal con 2/3 rejonas (Fuente: Navarro Cerrillo, R. y Martínez Suárez, A. Ed.1996 Forestaciones en Explotaciones Agrarias. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca)

#### 4.2.4 Acaballonado superficial + subsolado

Este método, también conocido como terraza volcada, consiste en la preparación lineal del suelo utilizando un tractor oruga en dos fases:

1) En el primer pase, el tractor se desplaza según curvas de nivel realizando un decapado del suelo mediante el pase superficial de la pala sobre el suelo, con una profundidad máxima de 10 cm, y formando ángulo con el eje del tractor ("Angledozer"). Por tanto, en esta primera fase se realiza un tratamiento previo de la vegetación, que se elimina en su totalidad, y además se forma un pequeño caballón en la parte baja de la labor, que actúa como estructura para la retención de la escorrentía.

2) En el segundo pase de vuelta en sentido contrario, el tractor procede al subsolado de la faja mediante los rejonas del subsolador, para facilitar la labor en profundidad, y mejorar la profundidad efectiva que facilita el desarrollo de las raíces y la infiltración de la escorrentía.

La maquinaria habitual para la realización de esta preparación es un tractor oruga o buldózer con potencia mínima de 140 CV, con pala delantera y subsolador en la parte posterior. Los rendimientos oscilan entre 1,2 y 1,8 Km/h, según la pendiente del terreno. En las figuras 4 y 5 se muestran ejemplos de esta labor. La plantación se realizará,

normalmente, en el surco inferior de la labor de subsolado.

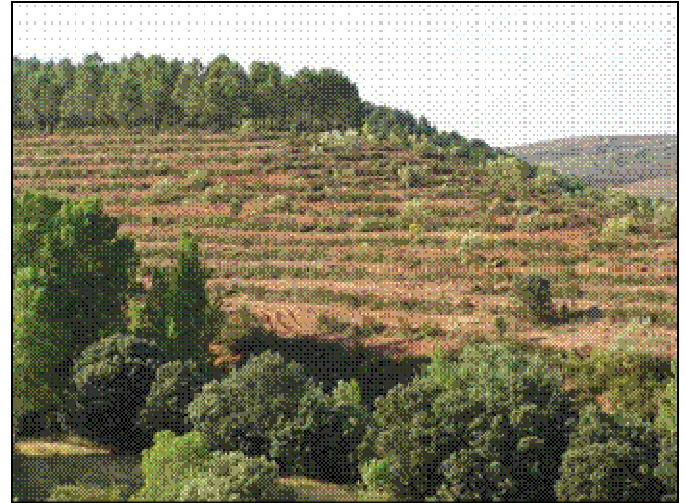


Figura 4: La fotografía muestra ejemplos de acaballonado superficial + subsolado (Fuente: Rafael Serrada Hierro Departamento de Silvopascicultura. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal. Universidad Politécnica de Madrid, apuntes)

### **Condicionantes de la labor:**

- Esta labor es adecuada en climas secos, con suelos profundos o con roca alterada disgregable por el subsolado. La alteración del perfil que produce es muy ligera, pero debe evitarse en suelos con caliza activa, y preferentemente se utilizará en sustratos síliceos.
- La pedregosidad superficial no es limitante y la profunda tiene las limitaciones propias del subsolado en cuanto al rendimiento. La compacidad del suelo igualmente reduce el rendimiento.
- La pendiente máxima es del 30%, por lo que no va a ser generalmente limitante en las parcelas acogidas al programa.
- La vegetación herbácea previa no es limitante para la labor. Debido a que se produce un decapado no será necesario un pase previo de grada.
- La época ideal para realizar la labor es con el suelo en tempero en otoño y primavera, con tiempo seco.
- Es un procedimiento de preparación que aunque puede ser excesivamente intenso en la labor, permite un buen control de procesos erosivos cuando se realiza de

forma cuidadosa y que asegura un buen suministro hídrico a la planta y buena supervivencia.

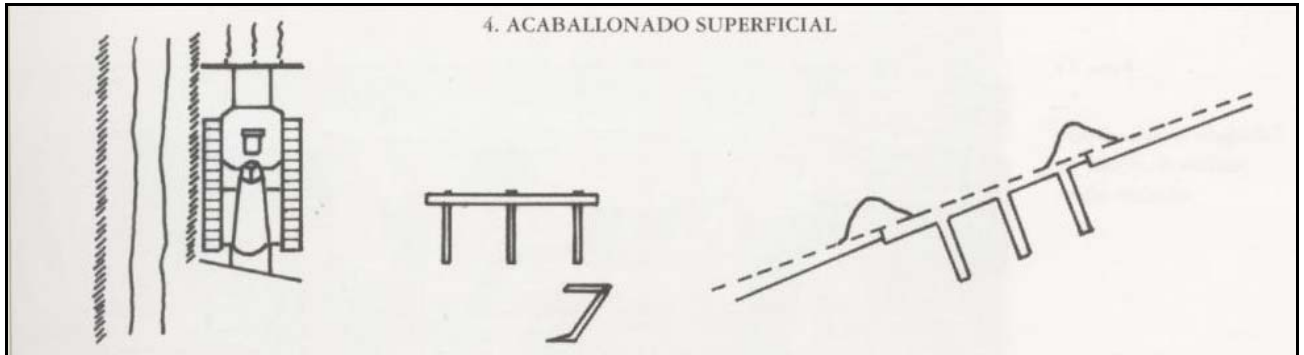


Figura 5: El esquema representa la labor de acaballonado superficial + subsolado (Fuente: Navarro Cerrillo, R. y Martínez Suarez, A. Ed.1996 Forestaciones en Explotaciones Agrarias. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca)

#### 4.2.5 Acaballonado con desfonde

Es un procedimiento de preparación lineal (Fig. 6), no recomendable para pendientes superiores al 20-25%. Es una labor que se realiza según curvas de nivel, de modo que se equipa el tractor con un arado de vertedera bisurca que forma un caballón. Cuando el arado es reversible el tractor puede trabajar en los dos sentidos de marcha, con sólo girar el arado 180°, con el consiguiente aumento de rendimiento. El rendimiento de la operación oscila entre 1 Km/h y 1,5 Km/h.

La acción principal del acaballonado con desfonde es mullir el suelo, con la formación de un caballón que facilita la captura e infiltración de la escorrentía superficial. La profundidad de la labor con un arado tipo ALCHI puede llegar a los 70 cm., con un ancho de labor de 1,40 metros. En terrenos fácilmente encharcables la plantación se realiza en la parte superior del caballón, en terrenos normales se plantará por en el mismo caballón, para aprovechar la zona más mullida del suelo.



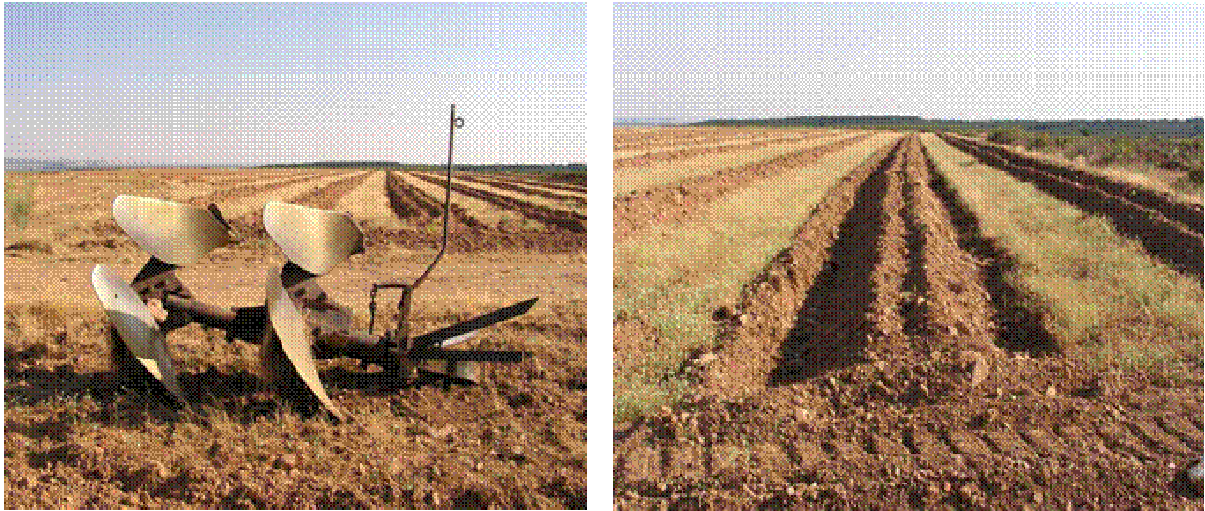


Figura 6: La fotografía muestra ejemplos de acaballonado con desfonde (Fuente: Rafael Serrada Hierro Departamento de Silvopascicultura. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal. Universidad Politécnica de Madrid, apuntes)

### **Condicionantes de la labor:**

- La labor supone la disgregación del suelo y la mezcla de horizontes por la acción del arado de vertedera, por lo que en el caso de suelos inmaduros, esqueléticos, con ausencia de caliza activa o yesos a cierta profundidad y horizontes inferiores cementados o con horizontes superiores casi estériles está justificada su realización. La elevada pedregosidad limita este preparación.
- La pendiente máxima esta comprendida entre el 20 y el 25% por lo que generalmente no debe presentar limitaciones en el programa.
- La época ideal para realizar la labor es con el suelo en tempero en otoño y primavera, con tiempo seco. Si el suelo está excesivamente seco los terrones pueden hacer el caballón discontinuo.
- La acción del arado va a hacer generalmente innecesario el pase previo de grada, a no ser que debido a una fuerte presencia vegetación herbácea sea necesario para reducir el efecto de la competencia con la forestación entre los caballones.
- Puede ser limitante la disponibilidad de este tipo de arados adecuados para realizar la labor, pero desde el punto de vista hidrológico y de supervivencia es un método bastante eficaz.

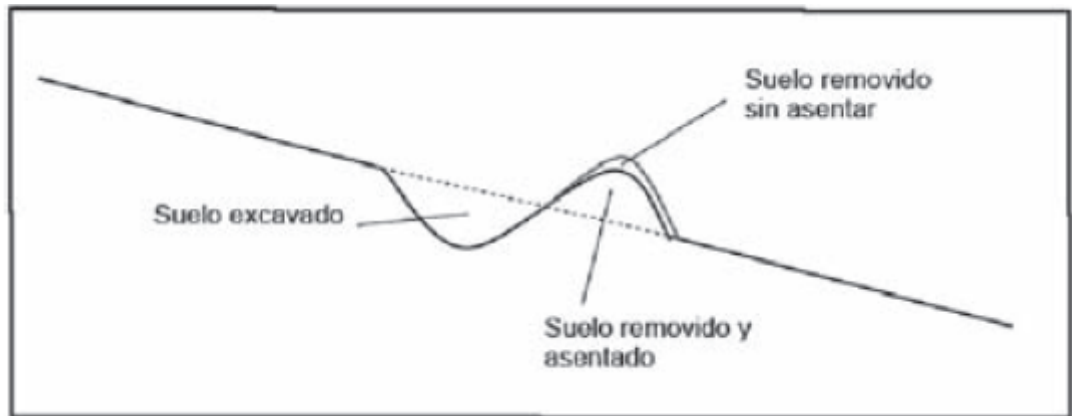


Figura 7: La fotografía muestra el efecto de la doble vertedera sobre el suelo en un acaballonado con desfonde (Fuente: Navarro Cerrillo, R. y Martínez Suarez, A. Ed.1996 Forestaciones en Explotaciones Agrarias. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca)

#### 4.2.6 Apertura de hoyos con barrena helicoidal

Es una labor consistente en la preparación de un hoyo con una barrena de forma helicoidal (Fig. 8 y 9), acoplada al enganche de tres puntos de un tractor de ruedas, con potencia mínima de 70 CV y accionada por la toma de fuerza del mismo. El tractor se va a desplazar normalmente por curva de nivel. En general, las barrenas tienen un diámetro de 50 cm. y una profundidad de trabajo entre 40 cm y un 1 m., lo que suele dar un hoyo de aproximadamente 30 cm. de diámetro.

También se puede realizar con una motoahoyadora portátil (con accionamiento de motor parecido al de una motodesbrozadora o una motosierra) portado por uno o dos operarios, dependiendo del tamaño de la misma.



Figura 8: La fotografía muestra ejemplos de apertura de hoyos con barrena helicoidal (Fuente: Técnicas de preparación del suelo para repoblaciones forestales en ambientes áridos y semiáridos. Ministerio de medio Ambiente, Medio Rural y Marino)

### **Condicionantes de la labor:**

- La labor está especialmente indicada para suelos de profundidad mayor de 50 cm., tipo vega y sin pedregosidad. Carece de eficacia en suelos arenosos y sueltos ya que las paredes se desmoronan. En los suelos excesivamente arcillosos la barrena helicoidal puede producir compactación de las paredes.
- El trabajo debe realizarse en tempero.
- En caso de que los hoyos sean muy profundos puede ser necesario un posterior relleno para que la planta quede en superficie.
- La pendiente limitante es del 15%.
- Es un procedimiento adecuado para la plantación en terrenos agrícolas sin pedregosidad, zonas de vega y zonas de riera para la implantación de especies propias de este tipo de terrenos (Ej., chopos, almeces, sauces, etc.). En zonas con limitaciones para este procedimiento es preferible, si se quiere un impacto visual reducido, la retroexcavadora.



Figura 9: El esquema representa la labor de apertura de hoyos con barrena helicoidal (Fuente: Navarro Cerrillo, R. y Martínez Suarez, A. Ed.1996 Forestaciones en Explotaciones Agrarias. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca)

#### 4.2.7 Apertura de hoyos con retroexcavadora

El ahoyado con retroexcavadora (Fig. 10 y 11) se realiza con el cazo o cuchara de la misma, trabajando según línea de máxima pendiente, en sentido ascendente y realizando cuantos hoyos permite el brazo de la retroexcavadora. En cada hoyo la máquina excava con el cazo, extrae la tierra y la suelta en el mismo hoyo, repitiendo esta operación dos o tres veces hasta que el hoyo tenga las dimensiones establecidas, siendo recomendable la de 60 x 60 x 60 cm. Por tanto, se realiza una remoción del suelo sin extracción del suelo fuera del hoyo.

La superficie del hoyo queda irregular, por lo que es necesario un “refinado” del mismo previo a la plantación, con el fin de dejar la superficie nivelada o incluso con una ligera contra pendiente hacia el interior de la ladera. Con apoyo de mano de obra auxiliar que repase el hoyo se puede formar una microcuenca (banqueta), beneficiosa para captar el agua de lluvia, lo cual puede ayudar a la plantación en los climas más secos.



Figura 10: La fotografía muestra ejemplos de apertura de hoyos con retroexcavadora (Fuente: Rafael M<sup>a</sup> Navarro Cerrillo Departamento de Ingeniería Forestal-UCO)

El rendimiento de la retroexcavadora, con potencia mínima de 100 CV, es de aproximadamente 40 a 65 hoyos por hora. En terrenos agrícolas la retroexcavadora puede ser de ruedas.

### **Condicionantes de la labor:**

- Las retroexcavadoras disponen de buena movilidad, y además pueden girar sobre si mismas; sin embargo, su estabilidad es limitada por tener el centro de gravedad del equipo muy elevado, lo cual se compensa en parte gracias al contrapeso que ejerce el propio brazo. Además al trabajar en línea de máxima pendiente se solventan las limitaciones por pendiente. Generalmente en los terrenos susceptibles del programa de forestación no deben existir limitaciones para el uso de este procedimiento de preparación.
- La calidad de la labor es muy superior a la preparación manual, debido a que se remueve un mayor volumen de tierra de forma más eficaz, consiguiendo además un mejor rendimiento. Los hoyos necesitan generalmente de un refinado posterior, consistente en la cava superficial, eliminación de piedras de gran tamaño y nivelación en contrapendiente a fin de aumentar la retención de agua.
- Es una técnica frecuentemente utilizada en la plantación de chopos y álamos a raíz profunda en suelos de vega buscando el nivel freático. En este caso, dada la profundidad (mínimo de 1,5 metros), se procede a la extracción del suelo y su

posterior relleno, por lo que el rendimiento disminuye notablemente (10 a 15 hoyos por hora).

- La eficacia de la preparación, debido al volumen de tierra removido, la facilidad de adaptación a diferentes condiciones y el reducido impacto visual lo hace un método altamente recomendable si se dispone de la maquinaria adecuada.

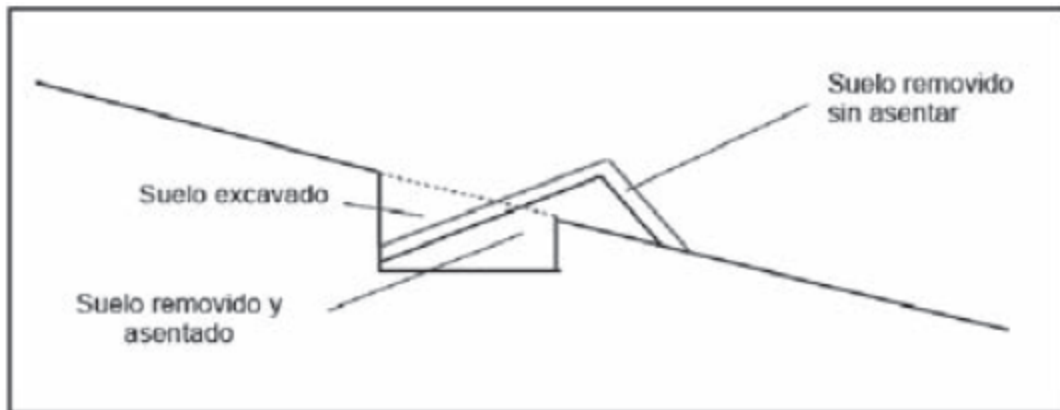


Figura 11: El esquema representa el efecto sobre el suelo de la apertura de hoyos con retroexcavadora (Fuente: Navarro Cerrillo, R. y Martínez Suarez, A. Ed.1996 Forestaciones en Explotaciones Agrarias. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca)

#### 4.2.8 Apertura de hoyos manual

Es un procedimiento de preparación del terreno puntual, consistente en la extracción del suelo mediante herramientas de mano para el establecimiento de la planta o semilla (Fig. 12). Normalmente, el hoyo presenta unas dimensiones de 40 x 40 cm. en la parte superior y 40 cm. de profundidad, según la profundidad del suelo, aunque las características del suelo y la calidad de la labor pueden reducir notablemente estas dimensiones. Las herramientas de ejecución son normalmente el pico, la azada, el zapapico y la pala, aunque también se puede realizar con picos mecánicos. El rendimiento oscila entre los 18 a 20 hoyos por hora en suelos sueltos y 5 hoyos por hora en suelos compactos.

Los operarios se desplazan sobre el terreno previamente marquillado, o bien trabajando según curvas de nivel. El operario trabaja desde la parte inferior de la ladera, dejando la tierra aguas abajo, si el hoyo se va a dejar abierto para evitar que el suelo caiga a su interior. Se debe procurar respetar las dimensiones del hoyo en profundidad. Si el hoyo se rellena inmediatamente, los materiales extraídos se invierten, colocando los más

superficiales en profundidad y viceversa. A veces se mantienen los hoyos abiertos para facilitar la aireación y meteorización del suelo extraído.

Se trata de una labor de poca intensidad, por lo que sólo se debe emplear en zonas de difícil acceso a la maquinaria o en forestaciones especiales (densificaciones o enriquecimientos), por lo que se debe optar por preparaciones de mayor eficacia si las condiciones lo permiten.



Figura 12: La fotografía muestra un ejemplo de apertura de hoyos manual (Fuente: Rafael M<sup>a</sup> Navarro Cerrillo Departamento de Ingeniería Forestal-UCO)

### **Condicionantes de la labor:**

- Adoptar esta preparación sólo si no es posible recurrir a preparaciones mecanizadas por limitaciones de pendiente, accesibilidad de la maquinaria o por el diseño de la forestación, ya que la eficacia de la labor es escasa a efectos de la implantación.
- Los hoyos no deben ser menores de 40 cm. Las plantas permitidas tendrán una o dos savias a lo sumo para que el ápice de la raíz principal no quede doblado. Dimensiones más pequeñas del agujero hacen que el éxito de la repoblación quede comprometido y suponen un gasto inútil, por lo que debe cuidarse especialmente una correcta realización de esta labor.
- Una elevada compacidad del suelo rebaja notablemente el rendimiento.

- Es preferible distribuir los hoyos al tresbolillo, de forma que la escorrentía pueda ser siempre recogida en algún hoyo, aunque si hay numerosos aflojamientos rocosos la distribución tendrá de adecuarse a las características del terreno.
- En principio no hay limitación por pendiente.
- Conviene realizarla la apertura de los hoyos con el suelo en tempero, ya que es una tarea muy penosa, y es más fácil de trabajar de forma manual.

#### 4.2.9 Incompatibilidades entre labores preparatorias

Entre las actuaciones que pueden ser subvencionables como labores preparatorias del Anexo II de la Orden de 26 de marzo de 2009 se establecen las incompatibilidades a nivel de superficie para evitar subvencionar labores preparatorias con el mismo objetivo:

NÚMERO APARTADO	DESCRIPCION ACTUACIÓN	INCOMPATIBILIDAD CON EL NÚMERO DE APARTADO (en la misma parcela agrícola)
4.2.1.	Pase pleno de grada tractor agrícola	4.2.2
4.2.2.	Doble pase de grada tractor agrícola	4.2.1
4.2.3.	Subsolado con 3 rejonas profundidad	4.2.4, 4.2.5, 4.2.6, 4.2.7, 4.2.8
4.2.4.	Acaballonado superficial + subsolado	4.2.3, 4.2.5, 4.2.6, 4.2.7, 4.2.8
4.2.5.	Acaballonado con desfonde	4.2.3, 4.2.4, 4.2.6, 4.2.7, 4.2.8
4.2.6.	Apertura mecánica hoyos con barrena helicoidal	4.2.3, 4.2.4, 4.2.5, 4.2.7, 4.2.8
4.2.7.	Apertura hoyos con retroexcavadora	4.2.3, 4.2.4, 4.2.5, 4.2.6, 4.2.8
4.2.8.	Apertura hoyos manual	4.2.3, 4.2.4, 4.2.5, 4.2.6, 4.2.7

### 4.3 Plantación + planta

#### 4.3.1 Siembra o plantación

La ayuda a la primera forestación de tierras agrícolas recoge la posibilidad de realizar la forestación mediante dos métodos: siembra o plantación. Comúnmente en repoblaciones forestales clásicas se usa el método de plantación, no obstante el método de siembra bien realizado ofrece un alto porcentaje de supervivencia reduciendo costes. La siguiente tabla expone las ventajas e inconvenientes de ambos métodos:



SIEMBRA		PLANTACIÓN	
VENTAJAS	INCONVENIENTES	VENTAJAS	INCONVENIENTES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción de costes obteniendo mayor densidad.</li> <li>• Mejor adaptación al medio.</li> <li>• Ocupación más rápida del terreno, con posibilidad de repoblación de zonas accesibles.</li> <li>• Menor remoción en la preparación del terreno.</li> <li>• Reducción del riesgo de plagas.</li> <li>• Facilita el control fitosanitario.</li> <li>• Portes más erectos y poda natural más rápida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No apta para suelos fuertes y pedregosos.</li> <li>• No aconsejable en climas secos, ni en climas muy húmedos.</li> <li>• Peligro de predación de aves, jabalís, conejos, roedores, etc.</li> <li>• Riesgo de heladas y sequías.</li> <li>• Cuidados culturales más intensos y costosos.</li> <li>• Mayor sensibilidad a plagas y enfermedades.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejores resultados en medios difíciles.</li> <li>• Ocupación regular del terreno.</li> <li>• Mayor facilidad en la creación de masas pluriespecíficas.</li> <li>• Ganancia de tiempo de desarrollo.</li> <li>• Cuidados culturales más tardíos.</li> <li>• Menor sensibilidad a plagas y enfermedades.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento de los costes</li> <li>• Preparación del terreno y obra más difícil, requiere más mano de obra.</li> <li>• Menor densidad poda natural más tardía.</li> <li>• Dificultad en la producción de ciertas especies</li> </ul>

La experiencia de **siembras** en los programas anteriores de forestación de tierras agrarias y agrícolas es casi inexistente, por lo que no se cuenta con resultados fiables que permitan contrastar diferentes condiciones, por lo que su uso generalizado no parece muy recomendable. La práctica más frecuente de la siembra ha sido como refuerzo en plantaciones en zonas muy concretas. Sin embargo, no se puede afirmar que todas las siembras presenten desventajas. Una ventaja evidente de la siembra es que el desarrollo radicular es el natural de la planta y no viene limitado por el contenedor utilizado en su cultivo en vivero, con lo que son de esperar plantas con mejor desarrollo y conformación a largo plazo. Este inconveniente debería evitarse si las plantas en contenedor tienen las características de calidad que se detallan más adelante.

Experiencias de siembra de *Quercus* realizadas con golpes de bellotas de buena calidad (“gruesas, sanas y gordas”), y en la época adecuada, con una profundidad de siembra de entre dos y tres veces el ancho de la semilla (para evitar desecación) y con control de la predación, han dado en ocasiones resultados excelentes en antiguos terrenos agrícolas. En todo caso sólo se debería emplear en especies con semillas grandes como las bellotas de los *Quercus* o piñones de pino piñonero (*Pinus pinea*).

Son muchos los factores que tienen que converger de forma favorable para que la siembra resulte exitosa; la **plantación** siempre va a permitir un mayor control de las condiciones a la hora de cumplir las condiciones del programa de ayudas a la forestación, por lo que a priori se considera el método de forestación más recomendable.

#### 4.3.2 *Planta a raíz desnuda o planta en envase*

En caso de usar la plantación es tan importante la elección de la especie como la elección del tipo de planta, en envase o a raíz desnuda. En los viveros podemos encontrar una gran variedad de tipos, tamaños y costes de plantas. Antes de cualquier consideración es conveniente señalar que *“la elección de la planta, ya sea en envase o a raíz desnuda, nunca debe guiarse por el criterio de mínimo coste, salvo en condiciones en que esté totalmente asegurada la igualdad en la calidad”*. De la calidad de la planta y de su correcto manejo durante el cultivo en el vivero y su plantación puede depender la supervivencia o el fracaso en el trabajo de forestación.

Generalmente el tipo de planta utilizado en el programa de forestación ha sido en envase forestal. El vivero que suministra la planta debe asegurar unas condiciones mínimas de calidad cultivo. Además de las condiciones sobre pasaporte fitosanitario, procedencia y calidad genética de la semilla que son de obligatorio cumplimiento y que vienen descritas en el artículo 15 apartado 2 de la Orden de 26 de marzo de 2009, es necesario tener en cuenta que:

- Los envases deben garantizar que no se produzca espiralización o reviramiento de las raíces por falta de espacio, así como ser impermeables a la raíz.
- Se debe respetar el volumen mínimo para cada especie. Con carácter general la altura mínima del contenedor será de 15 cm. en resinosas y 18 cm. en frondosas con sección mínima en la boca de 22 cm<sup>2</sup>.
- Los envases deben permitir la extracción fácil y segura del cepellón no admitiéndose asimismo cepellones que se disgreguen a la hora de su extracción o aquellos en los que parte o la totalidad del cepellón se introduzcan en el lugar de plantación con la planta.
- La presencia de musgos en el sustrato evidencia un deficiente drenaje del envase lo que puede ocasionar riesgo de pudrición de las raíces.

Es fundamental, por tanto, la realización de un control previo de la calidad sobre una muestra de plantas tanto en vivero como a la hora de su recepción en obra. El correcto desarrollo de la forestación depende en gran parte de la calidad en vivero de las plantas que se van a utilizar.

En cuanto a las plantas en raíz desnuda pueden ser utilizadas cuando se tenga relativa seguridad de la capacidad de enraizamiento de las mismas, en función de las condiciones climáticas y del sustrato. Por eso se suelen utilizar en forestaciones en vegas y

en zonas de suelos profundos con suficiente humedad o capa freática a poca profundidad y para especies de hoja caduca, siempre que la labor de plantación se haga en la época de reposo vegetativo y con el suelo en tempero. En estas condiciones podría ser apropiada para algunas de las especies de frondosas recogidas en el Anexo VI “Especies y densidades mínimas objeto de ayuda” como pueden ser los chopos, el almez, el avellano, el fresno, el olmo, el sauce (también previsto en estaquilla para su implantación como especie de crecimiento rápido), el nogal o el cerezo, lo que no descarta el uso de estas especies con planta cultivada en contenedor.

En el cultivo de especies del género *Pinus spp.*, aunque se ha empleado con bastante frecuencia la planta a raíz desnuda en repoblaciones forestales, es siempre preferible la planta de calidad cultivada en contenedor, ya que asegura unos porcentajes mucho mayores de supervivencia. En el resto de especies y en especial las más utilizadas en la forestación de tierras agrarias como son la encina, el alcornoque, el quejigo, el acebuche y el algarrobo siempre se recomienda adquirir la planta en contenedor, que es la forma de cultivo habitual para estas especies en los viveros en Andalucía.

La planta generalmente será de una savia, en especial en el género *Quercus spp.* (encina, alcornoque, quejigo y rebollo) dado el potente y rápido crecimiento inicial de su raíz pivotante, que hace que en plantas de mayor edad pueda producirse deformaciones y espiralización de las raíces en el contenedor. En los pinos debido a que el desarrollo inicial de la raíz es más lento se suelen comercializar plantas de dos savias.

#### 4.3.3 *Época de plantación y manejo de la planta.*

La época de plantación es uno de los aspectos clave para lograr el éxito de la forestación. La experiencia en la gestión de los trabajos de forestación indica que una gran parte de los fracasos en la implantación se ha producido por realizar la plantación en una época inadecuada. Las plantaciones excesivamente tardías unidas a primaveras secas son fatales para las plántulas recién implantadas en clima mediterráneo, ya que éste se caracteriza por la escasa precipitación y las altas temperaturas en la estación estival, y en algunos años también durante una buena parte de la primavera y el otoño.

Una vez la planta se empieza a secar debido a las altas temperaturas y a la falta de precipitación, sobre todo en el caso de las especies de pino, que cuentan con un crecimiento radical más lento al principio y carecen de capacidad de rebrote, poco podrán hacer los riegos de mantenimiento. Las plantas del género *Quercus spp.* (especialmente la encina y el

alcornoque) debido a su potente desarrollo radicular y a su capacidad de emitir renuevos y rebrotes tienen más defensa ante una sequía temprana, aunque también son muy sensibles a una fecha de plantación tardía. En todos los casos aquellas plantas que superen el primer verano y manifiesten un arraigo y desarrollo vegetativo adecuado en la primavera siguiente a la implantación tendrán muchas posibilidades de prosperar.

Asimismo plantaciones demasiado tempranas con otoños e inviernos muy húmedos (que producen encharcamientos temporales) y, en algunos años, muy fríos también pueden producir daños en el arraigo y el crecimiento inicial de la forestación, aunque en este caso siempre los daños son menores, por coincidir con la parada vegetativa. Las heladas también pueden suponer un problema en especies como el algarrobo (*Ceratonia siliqua*) que es especialmente sensible a temperaturas mínimas prolongadas por debajo de los 0°C y sobre todo mínimas puntuales a partir de -5°C. Si bien es cierto que el clima mediterráneo se caracteriza por una gran irregularidad en el reparto de precipitaciones entre distintos años incluso en las estaciones donde más deberían estar presentes, primavera y otoño, será necesario plantar en la época adecuada porque independientemente de la incertidumbre en cómo se presente el año habrá siempre muchas más posibilidades de éxito si la plantación se hace a lo largo del otoño o principios del invierno.

En conclusión las recomendaciones sobre la época de plantación son las siguientes:

- Siempre se debe plantar a savia parada.
- En aquellos años en que las lluvias llegan pronto en la otoñada las plantaciones pueden realizarse desde que el suelo tenga un buen tempero hasta la llegada de los fríos más intensos, es decir desde final de octubre hasta terminar el mes de noviembre, siempre y cuando la planta llegue en savia parada. Si el clima está exento de heladas importantes las plantaciones se pueden prolongar durante el invierno, sobre todo si éste es lluvioso. Nunca se debe plantar con heladas, viento o nieve.
- En años con otoños secos será natural retrasar la plantación esperando lluvias más tardías, aunque posponer la plantación, sobre todo a partir del final del invierno, implica un mayor riesgo para su supervivencia final. En concreto en el ámbito de Andalucía no son recomendables las plantaciones más allá de mediados o como mucho final de marzo, teniendo en cuenta que las precipitaciones de primavera suelen ser especialmente irregulares. En las zonas más secas las plantaciones deberían concentrarse sólo a final de otoño y principio de invierno (enero-febrero).

- Los días más recomendables para plantar son aquellos nublados, con ambiente húmedo y lluvias intermitentes, lo que es especialmente importante para el arraigo a raíz desnuda, evitando días con temperaturas anormalmente altas, con viento o con fuertes heladas.

En cuanto al manejo de la planta previa a su recepción en el tajo es necesario:

- Rechazar la planta que llegue desecada, con daños o deformaciones en su parte área o radical, con problemas de clorosis o síntomas de plagas o enfermedades, asegurando un transporte adecuado con la suficiente protección en los camiones al efecto.
- El apilado en el transporte deberá asegurar que no se producen roturas en tallos o raíces.
- En caso de que la planta llegue antes de empezar las labores de plantación o bien en cantidad tal que no pueda ser plantada en breve tiempo se deberá aviverar en un lugar expresamente reservado en el tajo, protegiendo la planta del viento y de la insolación directa, y donde se disponga de agua por si hay que realizar algún riego de mantenimiento.

En el caso de planta a raíz desnuda es imprescindible que transcurra el menor tiempo posible entre el levantamiento en vivero y su implantación en la parcela de actuación, así como que el transporte se haga en condiciones de protección adecuadas.

#### 4.3.4 *Ejecución de la plantación*

Independientemente de la labor de preparación del suelo, la plantación manual es la más utilizada en el programa de primeras ayudas a la forestación de tierras agrícolas y es la única que se va a describir aquí. No se van a describir las plantaciones con plantadoras ni la plantación de choperas a raíz profunda con retroexcavadora o barrena, más propias de choperas productivas a media-alta densidad, que no son objeto del programa de forestación.

Para realizarse correctamente la plantación se deben seguir los siguientes pasos:

- Se distribuye la planta y se coloca en el lugar de labor, previamente marquillado. El terreno debe estar en tempero.
- Se abre con la azada un hoyo de tamaño suficiente en la zona preparada al efecto para que entre la planta, tanto si es de cepellón como a raíz desnuda evitando deformaciones o daños a la raíz. En el caso de plantación en hoyos manuales éstos

ya estarán ejecutados con las medidas indicadas, pudiendo ser la plantación simultánea con el tapado del hoyo, según lo descrito en el apartado 4.2.8. No deben quedar terrones de tierra o piedras de gran tamaño que puedan aprisionar las raíces.

- Se retira la planta del envase o se le quita la bolsa.
- Se coloca la planta en el hoyo sujetándola por el cepellón o cuello de la raíz, de forma que quede vertical y con las raíces bien extendidas, de forma que no queden dobladas en L o al descubierto. En cuanto a la profundidad la correcta es aquella en que el cuello de la raíz queda ligeramente por debajo del nivel del suelo por lo que se coloca unos 4 o 5 cm. por encima del mismo de forma que al apisonar, una vez rellenado el hoyo quede al nivel correcto. En climas secos se puede dejar la planta más hundida para acumular humedad pero siempre respetando el nivel del cuello de la raíz. Una vez llenado el hoyo y apisonado para evitar la formación de bolsas de aire es recomendable dar un ligero tirón hacia arriba para asegurar el trabado de las raíces con la tierra.

## 5 DISTRIBUCIÓN Y COLOCACIÓN DE PROTECTORES TUBO INVERNADERO CON TUTOR

A estos efectos se ha de tener en cuenta que la Orden de 26 de marzo de 2009, que establece en su artículo 15 apartado 8 que las superficies forestadas no podrán dedicarse a ningún uso agrícola ni ganadero. Sólo será posible el pastoreo puntual a partir de la quinta certificación de mantenimiento, como medida para eliminar la vegetación en competencia con la forestación en zonas que, por sus especiales limitaciones, no permita el uso de medios químicos o mecánicos para su eliminación. En estos casos, se exigirá además que no provoque daños en las plantas, no tenga carácter de aprovechamiento ganadero regular y se trate de ganado ovino.

Por otro lado los cotos de caza mayor quedan excluidos de las superficies de forestación según el artículo 5. Aún así y debido a los daños que puede ocasionar la fauna silvestre se ha previsto, dentro de los costes subvencionables de la implantación se encuentra disponible en el Anexo II de la Orden de 26 de marzo de 2009 la **distribución y colocación de protectores con tutor**. Se recomienda que estos tengan las siguientes características:

- tubos invernaderos protectores microperforados,

- con una altura mínima de 60 cm (efectivos para conejos y liebres)
- Requerirán generalmente tutor, que se clavarán al menos 20 cm. en el suelo
- Son preferibles los fabricados con material plástico de pared doble

Los tubos invernaderos producen un aumento en el crecimiento inicial de la planta en altura y diámetro, aumentan la resistencia de la misma regulando la temperatura interior y la humedad, y son particularmente beneficiosos para la encina, el alcornoque, y el algarrobo, en climas propios de Andalucía occidental. Otras especies como los pinos y el acebuche pueden establecerse sin necesidad de tubos, salvo que se requiera su protección contra los daños causados por animales (pequeños roedores), al menos en las primeras fases del crecimiento. El protector no debe retirarse hasta que la planta está lo suficientemente desarrollada como para sostenerse por si sola y se mantendrá un mínimo de cinco años. Generalmente se degradará, pero si no lo hace, se retirará para evitar daños en el crecimiento de la planta. Es conveniente un pequeño aporcado en la base del protector para mejorar su sujeción. El protector por si sólo puede favorecer el desarrollo de la planta y su protección frente a daños por fauna, pero no va a solucionar una inadecuada elección de especie o una deficiente realización de las labores preparatorias y de plantación.

## 6 MEDICIÓN GPS

Según establece la Orden de 26 de marzo de 2009 en su artículo 37, sobre Medición de superficies forestadas, los beneficiarios, una vez ejecutados los trabajos de implantación y previa a la correspondiente certificación final de obras, **deberán presentar medición de la superficie objeto de forestación** mediante levantamiento topográfico o mediante GPS, que deberá cumplir las siguientes características:

- a) Se aportará original y copia de plano a Escala 1/10.000, realizado mediante levantamiento topográfico o medición GPS firmada por técnico competente y visada por el Colegio Oficial correspondiente. Se adjuntará certificado emitido por el técnico que realice la medición según modelo que figura en el Anexo XI de esta Orden.
- b) Dicho plano recogerá la zona de actuación de la forestación, y se diferenciará claramente entre la superficie útil de forestación y superficie no forestada,

asignándose a esta última alguna característica (sombreado o color) que permita distinguirla del resto de la superficie debiendo identificarlas con las exclusiones descritas en el artículo 5. Estas dos superficies deben quedar recogidas y bien diferenciadas en el plano que se aporte.

Por tanto el fichero gráfico resultante de la medición, que habrá que aportarse, debe cumplir las siguientes características:

- a) Los ficheros deberán tener las extensiones (\*.dwg, \*.dxf, \*.dgn o \*.shp), generadas mediante medición topográfica (estación total o GPS).
- b) Deberá tener topología de polígono o de polilínea cerrada.
- c) Comprenderá el perímetro/s de la zona/s de actuación así como los perímetros de las zonas no forestadas identificadas con las exclusiones descritas en el artículo 5 de la presente Orden.
- d) Los ficheros deberán estar georreferenciados al Huso 30. En Huelva podrán georreferenciarse al Huso 29.
- e) Listado de las coordenadas UTM (Huso 30) de los puntos que definen cada perímetro, en formato digital (\*.dwg, \*.xls, \*.txt, \*.dbf, ó \*.mdb) y papel (Plano) de actuación diferenciando las zonas a Forestar y las Exclusiones, sobre el Mapa Topográfico de Andalucía escala 1/10.000.

## 7 OBRAS COMPLEMENTARIAS

Según el artículo 8 de la citada Orden de 26 de marzo de 2009 que regula estas ayudas, la Ayuda a la implantación se concederá para sufragar los costes de plantación y obras complementarias, una vez comprobada la realización de los trabajos y certificados los mismos. Como obras complementarias establece los siguientes conceptos con las características que se detallan a continuación.

### 7.1 Cerramientos

Se podrá solicitar también dicha obra complementaria para el arreglo de cerramientos ya existentes (anclaje de los postes, la malla o hilos, la construcción de puertas de acceso, etc). La función de los cerramientos es en ciertas zonas determinante para



asegurar la viabilidad de la forestación frente a la posible predación fauna domestica y silvestre.

#### *7.1.1 Cerramientos ganaderos*

Deben ser de malla, espino o combinación de los mismos, a base de postes con 3 m de separación, la altura libre del cerramiento no será inferior a 1,5 m. En el caso de cerramiento ganadero de espino llevará 5 hileras de alambre galvanizado.

#### *7.1.2 Cerramientos cinegéticos*

Formados por malla cinegética, a base de postes galvanizados a 3 m de separación y con refuerzos cada 50 m. La malla irá sujeta a los postes con sus correspondientes alambres, tensores y abrazaderas. La altura libre del cerramiento no será inferior a 2 m.

#### *7.1.3 Reparación de cerramiento existente*

Consistirá en la adaptación de cerramiento actual a algunos de los descritos en los dos apartados anteriores.

#### *7.1.4 Puertas de acceso para los cerramientos*

Dispondrá de las mismas características que el cerramiento elegido, con un ancho mínimo de 5 m y formada por dos hojas.

### **7.2 Cortafuegos**

Serán subvencionables como elementos para prevención de incendios con una anchura mínima de 10 m. La realización de un cortafuegos perimetral mediante el pase de grada es una labor sencilla y altamente recomendable como medida de prevención de incendios forestales.

## **8 MANTENIMIENTO DE LAS PLANTACIONES**

Tras la realización de la obra de forestación, la plantación requerirá, durante los años siguientes a la ejecución de la misma, labores de mantenimiento que aseguren la supervivencia de la plantación. Estas labores de mantenimiento tendrán que realizarse durante los 5 años siguientes a la ejecución de la obra. Las labores de mantenimiento más comunes son las siguientes:

## 8.1 Reposición de marras

Es una labor fundamental ante los problemas de falta de arraigo de algunas plantas. Se define marra como aquellas plantas inexistentes o secas, pasado un cierto tiempo desde la forestación. Generalmente se cuantifican una vez superado el otoño siguiente a la plantación, donde ya se podrá ver claramente sobre el terreno aquellas plantas que se han establecido y aquellas que no.

Dadas las densidades mínimas exigidas para cada uno de los tipos de forestaciones descritas en la Orden y en sus anexos II, VI y VII los porcentajes de marras admisibles no deberían superar nunca el 5% pero la experiencia de los programas de forestación de tierras agrarias y agrícolas muestran que se han producido a veces porcentajes de marras bastante superiores, de acuerdo a toda la casuística descrita en los anteriores epígrafes. Por tanto, es siembre conveniente no ajustarse estrictamente a las densidades mínimas de la Orden y ser algo más ambicioso a la hora de plantear las densidades de plantación, en previsión de las posibles marras.

Debido a las diferencias en el crecimiento inicial de las especies de pinos y encina y alcornoque descritas en el apartado 4.3.3., las marras correspondientes a los trabajos de forestación con pinos se evalúan el año siguiente de la plantación lo que puede hacerse extensible al resto de coníferas. En las frondosas y en especial los *Quercus* se puede esperar algo más ya que pueden rebrotar, pero generalmente si a lo largo del segundo año de la plantación no muestran actividad vegetativa se pueden dar por perdidas.

En la labor de reposición de marras se utilizarán las técnicas de plantación y, en caso necesario, de preparación del terreno ya descritas en los anteriores epígrafes, teniendo cuidado en evitar daños a la plantaciones asentadas, en particular si las marras se encuentran dispersas. Si se tiene constancia de que el problema ha venido causado por una deficiente calidad de la planta será necesario acudir buscar una planta de calidad superior, si es necesario de otro vivero. Se aprovechará para, si procede, recolocar el protector o incluso colocar uno nuevo si se ha perdido. Es importante, cuando las marras superan el 20-30% hacer una evaluación cuidadosa para identificar las causas de dichas marras, ya que la reposición sin criterio de marras pueden conducir a nuevos fracasos en la forestación.

Una inadecuada elección de especie también puede ser motivo frecuente de marras, en este caso procedería estudiar un posible cambio de especie, para lo cual el solicitante debe atenerse a lo especificado en el artículo 40 de la Orden.

## 8.2 Control de la vegetación espontánea

Se trata de la eliminación de la vegetación que compite con la forestación, este se puede realizar por los siguientes métodos

- **Laboreo con pase de grada (binas)** Controla la competencia herbácea y mejora las condiciones hídricas de las plantas al reducir las pérdidas de agua del suelo, siendo el método más económico. Será conveniente dar un doble pase de grada para que la labor sea más eficaz. No se recomienda en zonas de pendientes superiores al 15% por los riesgos erosivos. Requiere de zonas donde la densidad y el diseño de la plantación permita el acceso y maniobra del tractor. Se ha de tener cuidado en no dañar las plantas ya establecidas, para lo cual el uso de protectores facilita su localización en campo, y la adecuación de la labor.
- **Escardas:** en caso de dificultad para mecanizar la labor de mantenimiento del suelo una vez establecida la plantación, que imposibilite un pase de grada, se puede recurrir a la escarda manual alrededor de cada una de las plantas con una azada y un diámetro de un metro alrededor de la misma para reducir la competencia herbácea.
- **Uso de herbicidas:** siempre que estén autorizados y con especial cuidado en la aplicación de los mismos. Se emplearán herbicidas residuales y no de contacto foliar, ya que se puede causar un daño irreparable en la forestación.
- **Pastoreo puntual:** El uso del pastoreo puntual para control de la vegetación viene regulado en el artículo 15.8 de la Orden.

## 8.3 Riegos

Los riegos, en general, no deben tener como objetivo salvar forestaciones hechas a destiempo o con especies que no son propias de las condiciones de suelo y climatología de la parcela de actuación. Si la especie ha sido seleccionada adecuadamente, la planta es de calidad y se ha realizado la plantación en una época apropiada, no es necesario la implantación de riego alguno, ya que las especies forestales mediterráneas están adaptadas a la sequía estival.

Una adecuada elección de especie en relación a las disponibilidades hídricas del terreno es fundamental para evitar la implantación de riegos de apoyo. De hecho el riego en repoblaciones forestales es una técnica poco utilizada que sólo se emplea en situaciones

excepcionales de sequía. La implantación de un sistema de riego es costosa y en todo caso dichos sistemas no pueden tener un carácter permanente. Si una plantación requiere riego permanentemente, la elección de la misma no ha sido la correcta, una buena elección de especie asegura una adaptación natural a las condiciones climáticas medias de temperatura y precipitación de la parcela de actuación.

Los riegos de establecimiento, en general, son poco eficaces si el cepellón ya tiene humedad, y las condiciones climáticas son normales. Sin embargo, en localizaciones de clima irregular o en el caso de propietarios que quieran asegurar el logro de su forestación, los riegos de mantenimiento pueden ser muy útiles, habiéndose obtenido excelente resultados en plantaciones de encina, alcornoque, algarrobo y acebuche que han dispuesto de riegos de apoyo durante los 2-4 primeros años.

#### **8.4 Podas de formación**

Las podas de formación se realizan para adecuar el porte del árbol a los objetivos que se prevé va a tener en un futuro la forestación una vez asentada. Es importante destacar la palabra “objetivo” cuando se habla de podas ya que puede tener poco sentido su realización si no se tiene clara la función de las futuras masas arboladas de forestación.

Este aspecto cobra especial relevancia teniendo en cuenta que el objetivo general del programa (salvo las especies de crecimiento rápido que no reciben primas de mantenimiento) es la creación de ecosistemas forestales permanentes y que los plazos para el asentamiento y desarrollo de la plantación son muy largos y se requiere un gran esfuerzo para ello. Por tanto, lo primero que debería plantearse el solicitante de las ayudas es el objetivo de su forestación. Si ésta se realiza con éxito acabará disponiendo de un terreno forestal donde, en función de las especies elegidas y de las densidades finales, los usos productivos podrán ser múltiples y en ocasiones compatibles: corcho, madera, piña, uso agrosilvopastoral, etc.

De hecho, desde un punto de vista estrictamente productivo, los beneficios de las podas más allá de los criterios tecnológicos y de conformación del fuste para madera o para producción de corcho, no están definitivamente demostrados en lo que se refiere a la producción de fruto en las especies donde se ha aplicado comúnmente como la encina, el alcornoque o el pino piñonero, siendo muy numerosos los estudios realizados al respecto.

Bien es cierto que las especies más utilizadas en el programa de forestación suelen ser aquellas que desarrollan una copa globosa y una ramificación baja, con escasa

dominancia apical, (encina, pino piñonero, alcornoque, algarrobo y acebuche), las podas favorecen un mejor porte y crecimiento, así como el equilibrio entre la parte aérea y la raíz, disminuyendo la competencia por los recursos agua y luz, además de mejorar la penetrabilidad en las forestaciones y la mecanización de trabajos. Otro objetivo muy importante, y que debe ser tenido en cuenta, es disminuir la continuidad del combustible forestal, con lo que un arbolado limpio y podado va a disponer de una mejor autodefensa a largo plazo frente a un incendio forestal.

Por tanto, las podas de formación siempre van a ser recomendables en estas especies, pensando también en los beneficios que puede proveer la masa en el futuro. En el caso de implantación de especies de porte claramente arbustivo o que no vayan a tener un aprovechamiento claro a medio y largo plazo la realización de las mismas es más discutible y, en todo caso, deberían combinarse con tratamientos propios de los sistemas forestales como las claras y los clareos.

#### **Recomendaciones básicas:**

- Generalmente no va a ser necesario realizar la primera poda de formación antes de los 5 años, excepto en plantas de crecimiento muy rápido y con clara vocación futura a la obtención de maderas de calidad. En ella se puede limpiar hasta 1/3 de la altura del árbol.
- A los 10 años y, dependiendo del desarrollo de la planta, se puede realizar una segunda poda hasta la mitad del fuste.
- La tercera poda, dejando un fuste limpio de 2/3, puede darse a los 15 años.
- Las podas siempre deben realizarse en la época de parada vegetativa, es decir, siempre en los meses de invierno, con tiempo seco. Deben ser cuidadosamente ejecutadas de forma que se favorezca la cicatrización rápida, y sin producir heridas.
- Es conveniente el sellado de las podas con productos protectores contra pudriciones y la desinfección con fungicidas de herramientas de poda.

## 9 GLOSARIO

**Acaballonar:** Hacer caballones en las tierras con azadón u otro instrumento.

**A hecho:** Conjunto sin distinción ni diferencias.

**Angledozer:** Máquina excavadora de empuje, dotada de una cuchara inclinada respecto al eje de avance.

**Aporcar:** Remover la tierra en torno al tronco o tallo de una planta y amontonarla contra él

**Arado:** Instrumento de agricultura movido por tracción de sangre o tracción mecánica y que labra la tierra formando surcos.

**Arado bisurco:** Arado formado por dos vertederas desfasadas que levantan e invierten las capas del suelo abriendo dos surcos al mismo tiempo.

**Bancal:** En las sierras y terrenos pendientes, rellano de tierra que natural o artificialmente se forma, y que se aprovecha para algún cultivo.

**Banquetas:** Bancales pequeños con o sin continuidad de aproximadamente 1 metro de anchura.

**Barrena:** Herramienta perforadora de forma helicoidal con la que se extrae un cilindro de tierra del suelo dejando abierto el agujero.

**Barrón:** Herramienta de metal de forma prismática mas larga que ancha empleada para la apertura de hoyos.

**Besana:** Primer surco que se abre en la tierra cuando se empieza a arar un campo. Conjunto de los surcos paralelos que se hacen al arar un campo de cultivo

**Brinzal:** Planta procedente de semilla.

**Buldózer (Bulldozer):** Maquinaria empleada en el movimiento de tierras que presenta una pala frontal característica. Muy empleada en trabajos forestales; decapados, aperturas de caminos, etc.

**Caballón:** Lomo entre surco y surco de la tierra arada.

**Casilla (Raspa):** Porción de terreno picada manualmente, sin extracción ni volteo de tierra empleada para la siembra o plantación.

**Cepa:** Conjunto de la base del tronco (tocón), cuello de la raíz y zona próxima de las raíces gruesas

**Cepellón:** Masa de tierra que se deja adherida a las raíces de los vegetales para trasplantarlos.

**Chirpial:** Planta procedentes de reproducción vegetativa de cepa o raíz

**Chupón:** Vástago que brota en las ramas principales, en el tronco y aun en las raíces de los árboles y les chupa la savia y amengua el fruto.

**Clareo:** Corta que se realiza en un rodal o masa joven con objeto de establecer una densidad determinada, eliminando los pies peor conformados.

**Coordenadas UTM (Universal Transverse Mercator):** Sistemas de coordenadas de posicionamiento espacial.

**Cuidados culturales:** Cualquier actuación que se realice para mejorar el estado de una masa forestal.

**Cultivador:** Herramienta formada por un sistema de múltiples rejas que se emplea para la eliminación de malas hierbas entre filas o calles de arbolado o cultivos.

**Decapado:** Operación de desbroce mecanizado que consiste en la eliminación de matorral mediante la pala frontal de un angledozer cuyo borde inferior arranca y deposita el horizonte mas superficial mezclado con las raíces y ramas arrancadas.

**Desbroce:** Actuación consistente en la eliminación de la vegetación natural que cubre un terreno destinado a ser forestado.

**Desfonde:** Labor profunda de unos 50 cm. de profundidad cuyo objetivo es romper la compacidad del suelo sin volteo de horizontes.

**Densificación:** Actuaciones que tienen como objetivo aumentar la densidad de individuos de la especie dominante en áreas forestales escasamente pobladas.

**Escarda:** Tratamiento manual puntual de eliminación de la vegetación competidora alrededor de los árboles removiendo el suelo.

**Faja:** Unidades lineales y paralelas de tratamiento o labor

**Fustal:** Última clase de edad correspondiente a un diámetro medio mayor de 20 cm. Pueden distinguirse tres subclases: fustal alto o viejo (diámetros mayores de 50 cm.), fustal medio (con diámetros entre 35 y 50 cm.), y fustal bajo o joven (con diámetros entre 20 y 35 cm.).

**Golpe:** Hoyo donde se introduce la semilla o plántula.

**Marco de plantación:** Distancia en metros entre líneas de plantación y la distancia en metros entre plantas de una misma línea de plantación.

**Marquillado:** Acción de marcar los lugares en los cuales se va a plantar.

**Marra:** Planta muerta o inexistente tras su implantación

**Monte abierto:** Terreno con entre un 5 y 20 % de cabida cubierta (superficie que proyecta la copa de los árboles en el suelo) y cuyo principal uso es el pastoreo.

**Monte alto:** Monte formado por árboles procedentes de semilla y que se perpetua de ese modo.

**Monte bajo:** Monte formado total o casi totalmente por árboles procedentes de brotes de cepa y raíz.

**Monte bravo:** Clase de edad que se inicia con la tangencia de copas y termina al iniciarse la muerte de las primeras ramas bajas (poda natural), a causa de la reducción de la iluminación. En esta fase se intensifica la competencia entre pies coetáneos.

**Mullir:** Operación consistente en cavar y ahuecar la tierra para aumentar su porosidad.

**Latizal:** Clase de edad que se inicia con la poda natural y acaba cuando los pies alcanzan un diámetro aproximado de 20 cm. Es la fase de mayor competencia entre los pies y en ella se produce la jerarquización. Pueden distinguirse dos subclases: latizal bajo o vardascal (con diámetros menores de 10 cm.) y latizal alto (con diámetros entre 10 y 20 cm.).

**Plantamón:** Herramienta formada por una pala recta de sección romboidal de modo que una vez clavada en el suelo se hace oscilar produciendo un hoyo en el mismo.

**Poda:** Cortar o quitar las ramas superfluas de los árboles, y otras plantas para favorecer su desarrollo

**Raspa (Casilla):** Porción de terreno picada manualmente, sin extracción ni volteo de tierra empleada para la siembra o plantación.

**Recalzar:** Acumular tierra en la base de los árboles y plantas.

**Repicado:** Supresión de parte del sistema radical para su refuerzo, estimulando el crecimiento de las ramas. Operación utilizada principalmente en transplantes.

**Replantear:** Comprobar sobre el terreno la realidad geométrica de un proyecto de obra y señalar el terreno para la correcta ejecución de la obra.

**Resalveo:** Corte de los rebrotes menos vigorosos para favorecer los pies más desarrollados.

**Retoños:** Brotes de cepa



**Renuevos:** Brotes de raíz, a cierta distancia del tocón.

**Roza:** Corta de sotobosque o matorral con rozón o calabozo.

**Subsolador (Ripper):** Apero formado por uno, dos o tres rejonos acoplados al bastidor de un tractor que realiza una labor profunda rompiendo el suelo sin voltear horizontes.

**Surco:** Cada una de las hendiduras que realiza el arado en el suelo.

**Tempero:** Estado adecuado de la tierra para la siembra o plantación.

**Tutor:** Vástago de diferentes materiales que clavado en el suelo en la base de la planta sirve como guía o como fijador del tubo protector.

**Vertedera:** Apero del arado destinado a voltear y extender la tierra levantada.

## 10 BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

García Salmerón, J. 2002 Manual de Repoblaciones Forestales I. Fundación del Conde de Valle de Salazar. ETSIM, Madrid.

MAPA, 1993. Forestación en Tierras Agrícolas. Hojas Divulgadoras num. 4/93 HD. Secretaría General de Estructuras Agrarias. Madrid.

Montoya Oliver, J.M. 1996 La Poda de los Árboles Forestales. Mundi Prensa, Madrid.

Colegio de Ingenieros de Montes, Colegio de Ingenieros Técnicos Forestales 2005. Prontuario Forestal – V Selvicultura y Repoblaciones. Mundi Prensa. Madrid.

Montoya Oliver, J.M., 1995. Técnicas de Reforestación con encinas, alcornoques y otros Quercus mediterráneos. Hojas Divulgadoras num. 7-8/95 HD. MAPA. Secretaría General Técnica. Madrid.

Navarro Cerrillo, R. y Pemán García J. 1998 Repoblaciones Forestales. Universidad de Lleida y Universidad de Córdoba.

Navarro Cerrillo, R. y Martínez Suarez, A. 1996 Forestaciones en Explotaciones Agrarias. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca.

Navarro Cerrillo, R. Martínez Suárez, A., Álvarez Linarejos, L., Alejano Monge, R., 1996. Forestación de Tierras Agrarias en Andalucía. Informaciones Técnicas 44/96. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca.

Navarro Cerrillo, R., Martínez Suárez A., Guzmán R., Porras Tejeiro, C.J., 1998. El uso de tubos invernadero en trabajos en forestación de tierras agrarias: análisis de algunos ensayos. Congresos y Jornadas 55/98. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca.

Oliet Palá, J.; Navarro Cerrillo, Rafael Maria; Contreras Atalaya, O, 2003. Evaluación de la aplicación de tubos y mejoradores en repoblaciones forestales. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía, Sevilla.

Serrada Hierro, R. 2000 Apuntes de Repoblaciones Forestales. Fundación del Conde de Valle de Salazar. ETSIM, Madrid.

TRAGSA, TRAGSATEC, 1994. Restauración Hidrológico Forestal de Cuencas y Control de la Erosión (Coord. López Cadenas del Llano, F.). Mundi Prensa. Madrid.

Trujillo Vera, M. , Huertas Vega, J. y Aniceto del Castillo, J.J. 1997. Manual de Formación Forestal y Ambiental. Función S.L. Sevilla.

## 11 DIRECCIONES WEB DE INTERÉS

AAEF Asociación Andaluza de Empresas Forestales

<http://www.aaef-andalucia.com/>

Colegio y Asociación de Ingenieros de Montes Españoles

<http://ingenierosdemontes.org/>

Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía.

<http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/portal/opencms/portal/portada.jsp>

Conserjería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/web/>

Departamento Ciencias Forestales Escuela Politécnica Superior de La Rábida. Universidad de Huelva.

<http://www.uhu.es/dcaf/>

Enlace Ayudas Forestación Tierras Agrícolas de la Conserjería de Agricultura y Pesca

<http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/forestacion/forestprimera.htm>

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y de Montes. Universidad de Córdoba

<http://www.uco.es/organiza/centros/etsiam/>

Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino.

<http://www.marm.es/>

Forestry Glossary from MACED Mountain Association for Community Economic Development

<http://www.maced.org/foi/generalforestryglossary.htm>

Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Forestales.

<http://www.forestales.net/>

Portal Forestal

<http://www.portalforestal.com/>

PROFOR asociación de Forestales de España

<http://www.profor.org/profor/template.php?modulo=principal.php>

Sociedad Española de Ciencias Forestales

[http://www.secoforestales.org/web/index.php?option=com\\_content&task=view&id=18&Itemid=14](http://www.secoforestales.org/web/index.php?option=com_content&task=view&id=18&Itemid=14)

Terminología Forestal de la FAO

<http://www.fao.org/forestry/terminology/es/>