

*DIRECTRICES PARA LA  
IMPLANTACIÓN DE ARBOLADO*

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	2
2. ÉPOCA DE SUMINISTRO Y PLANTACIÓN.....	2
3. CALIDAD DE LA PLANTA.....	3
3.1. CALIDAD DE PLANTA .....	4
3.2. CALIDAD DE PALMERAS.....	7
4. CARACTERÍSTICAS DEL SUELO Y DRENAJE .....	8
4.1. SUELO .....	8
4.2. DRENAJE.....	10
5. IMPLANTACIÓN DEL ARBOLADO .....	12
5.1. APERTURA DE HOYOS Y PLANTACIÓN .....	12
5.2. ENTUTORADO .....	14
5.3. RIEGO POSTPLANTACIÓN.....	15
6. CUIDADOS POSTPLANTACIÓN.....	15

## 1. INTRODUCCIÓN

El árbol urbano, como ser vivo longevo y de desarrollo lento y costoso hasta conformar una arboleda, exige que en el **diseño** y la **selección de especies** se cumplan una serie de requisitos que se deben mantener durante toda la vida útil del arbolado, para hacer posible los principios que deben regir la gestión, funcionalidad, máximo beneficio posible con el mínimo de molestias, sostenibilidad, mediante la racionalización de la gestión y eficiencia.

La manera adecuada de afrontar ambos aspectos, diseño y selección de especies, se desarrolla en los Documentos Complementarios *DIRECTRICES PARA LA ADECUACIÓN DEL ARBOLADO AL ESPACIO URBANO Y DIRECTRICES PARA LA SELECCIÓN DE ESPECIES*, respectivamente.

Con el presente documento se pretende establecer las directrices para la correcta realización de las tareas implicadas en el proceso de implantación del arbolado.

## 2. ÉPOCA DE SUMINISTRO Y PLANTACIÓN

Para poder elegir el material de mejor calidad, es conveniente reservar la planta con suficiente antelación, ideal en verano. Teniendo en cuenta que la plantación del arbolado se realiza en el período de reposo vegetativo y que la demanda de otros municipios también puede ser elevada.

Es preferible que el vivero seleccionado posea unas condiciones meteorológicas similares a las de la ciudad de Sevilla.

La época de plantación se realizará durante la parada invernal de la vegetación, siendo los meses principales enero y febrero, salvo para las palmeras que se harán en una fase avanzada de la primavera e incluso podría llevarse a cabo en los meses de septiembre y octubre.

Extraordinariamente se puede aceptar la plantación en otras épocas del año para plantas en cepellón y contendor.

Hay que evitar los días de plantación de lluvias copiosas, vientos fuertes u otras situaciones meteorológicas adversas.

	En	Fb	Mz	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc
Hoja caduca a raíz desnuda												
Hoja caduca en cepellón												
Planta en contenedor												
Palmeras												

Época preferente

Época complementaria



### 3. CALIDAD DE LA PLANTA

Dentro de este apartado se mencionarán los parámetros que definen una buena calidad de planta. Una gran parte del éxito de una nueva plantación radica en la calidad de planta utilizada por lo que es necesario priorizarla frente a precio de la planta.

En las inspecciones de calidad de planta se deben controlar los siguientes aspectos:

- Inspección de la copa: conformación, hojas y ramas laterales.
- Inspección del tronco: grosor y longitud.
- Inspección de raíz: presentación, cantidad y calidad.

Dentro de los parámetros de calidad de planta que normalmente se utilizan, los relacionados con raíz (cantidad y calidad) son fundamentales, pero son también los más difíciles de valorar, especialmente en presentaciones de planta que ocultan el sistema radicular, como son el cepellón y el contenedor.

Por esta razón, se debe realizar siempre una inspección ocular de raíz de un porcentaje del lote recepcionado. Esta inspección, en los casos de cepellón y contenedor implica la destrucción de los mismos.

## 3.1. CALIDAD DE PLANTA

### COPA

Se debe atender a tres aspectos en la inspección de copa; la conformación de la copa, las hojas y las ramas laterales.

#### Conformación de copa

Si es una planta flechada:

- Al menos un 70% de la copa ha de estar presente.
- Debe de tener una guía terminal o, en caso de haber sido podada, debe existir otra futura guía de al menos la mitad del diámetro de la guía antigua.

Si es una planta con la copa abierta en vaso:

- El número de ejes que salen del vaso debe encontrarse entre 3 y 5.
- Los ejes que salen del vaso deben de tener una longitud igual o mayor a 1 metro.
- Si es una planta injertada en altura: Se aplican las mismas condiciones mínimas que para plantas con la copa en vaso.

#### Hojas

- El tamaño de las hojas debe ser el normal para la especie, variedad y edad del ejemplar.
- Ausencia de plagas, enfermedades, clorosis, necrosis ó color anormal.

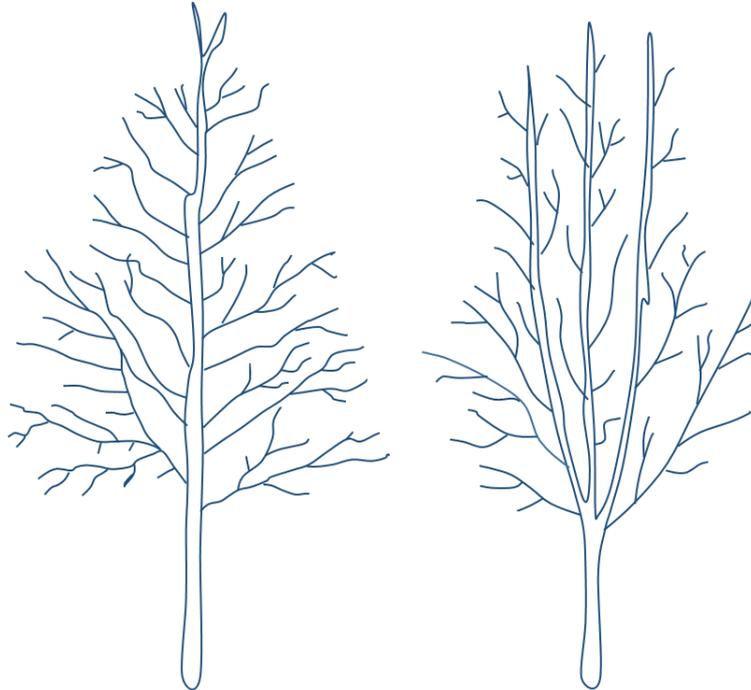
#### Ramas laterales

- El diámetro de las ramas laterales debe ser menor o igual a 1/3 del diámetro del tronco (midiéndose el diámetro del tronco 2 centímetros por encima de la rama lateral).
- El ángulo de inserción de las ramas en el tronco no debe ser muy agudo para evitar futuros problemas de estructura en el árbol.

## TRONCO

### Características generales

- Se debe evitar la **codominancia**. En una planta de buena calidad el tronco ha de ser único, estar recto y no contar con horquillas bajo la cruz.



ADECUADO

INADECUADO (Codominancia)

*Adaptado de Edward F. Gilman y Traci Partin, presentación de el **Programa de Restauración del Bosque Urbano Afectado por Huracanes** de la Escuela de Recursos Forestales y Conservación (The School of Forest Resources and Conservation)*

- Ausencia de descortezados, desgarros, heridas, pudriciones en la base, chancros o quemaduras en tronco. Los cortes de poda deben estar correctamente realizados.

### Grosor

- El grosor, medido como el perímetro del tronco a una altura de 1,3 m se debe encontrar entre 12 y 20 cm, con calibres medios 14/16.

- A partir de los 20 cm de calibre y a mayor calibre de la planta, la probabilidad de arraigo es menor, por lo que no se recomienda su uso salvo en casos concretos y con objetivos bien definidos.

### **Longitud**

- Si es una planta flechada: El eje entero, medido desde la base del tronco hasta la punta de la guía terminal, debe estar entre los 4 y los 6 m.
- Si es una planta abierta en vaso: El eje de la planta, medido desde la base del tronco hasta el punto donde se abre el vaso, debe ser mayor ó igual a 2,50 m.

## **RAÍZ**

Existen distintos tipos de presentación de raíz:

- Planta a raíz desnuda.
- Planta en cepellón.
- Planta en contenedor o similar (ej. Air-pot).

En cualquiera de las tres presentaciones de raíz, es imprescindible la realización previa de repicados (podas de la raíz). Una planta sin repicados es de calidad inadmisibles. La cantidad de raicillas presentes en el sistema de radicular debe ser abundante.

En planta en cepellón y/o contenedor, es importante que el tronco quede centrado. Una tolerancia del 10% del diámetro del cepellón o contenedor es la desviación máxima que se debe de permitir.

### **Raíz desnuda y cepellón.**

- Longitud de las raíces: El diámetro total del volumen de raíces (medido como diámetro del cepellón o diámetro del sistema radicular completo en caso de raíz desnuda) debe ser mayor o igual a 40 centímetros.
- Diámetro de las raíces: El diámetro de las raíces cortadas en el arranque debe ser menor o igual a 1,5 centímetros.

### **Planta en contenedor.**

- No deben existir raíces espiralizadas de más de 1,5 centímetros de diámetro en su base.

- La planta, después de haber sido trasplantada a contenedor, debe de haber pasado al menos un ciclo anual completo en el mismo. La raíz tiene que contener numerosos pelos absorbentes.
- Los cortes antiguos de raíz deben de tener diámetros menores o iguales a 2 centímetros.
- El diámetro deberá ser mayor o igual a 40 centímetros.



Ejemplo de raíz de mala calidad, izquierda, sin raíces finas ni raicillas y con grandes heridas en vivero y a la derecha un ejemplo de raíz de buena calidad.

## 3.2. CALIDAD DE PALMERAS

### PARTE AÉREA

- El estípote debe ser recto y vertical, y no debe presentar muescas ni heridas, ni ninguna clase de estrangulaciones.
- El suministro de plantas de *Washingtonia sp.*, *Phoenix dactylifera*, *Trachycarpus fortuneii* o *Syagrus romanzoffiana*, se efectuará con una posterioridad a la fecha de repicado de como mínimo 2-3 meses de actividad biológica. En el caso de la palmera canaria, *Phoenix canariensis* o de *Livistona chinensis*, este periodo tiene que ser como mínimo de 4 a 6 meses.

- La distancia entre el estípote y la parte externa del pan de tierra tiene que ser como mínimo de 20 centímetros, excepto en el caso de la *Phoenix canariensis* u otras de estípote grueso, que será de 40 centímetros. En cualquier caso, las dimensiones del pan de tierra dependerán del tamaño de la palmera a trasplantar.

## RAÍZ

- Las palmeras se deben suministrar con pan de tierra o en contenedor.
- La profundidad del pan de tierra o del contenedor tiene que ser como mínimo igual a su diámetro.
- En todos los casos, las raíces deben estar perfectamente cortadas, con cortes limpios y sin desgarros.
- El pan de tierra debe mantenerse compacto por la propia consistencia del sistema radical. Puede ir atado con materiales degradables o que puedan sacarse en el momento de la plantación.
- Las palmeras suministradas en contenedor tienen que haber sido trasplantadas a un contenedor y cultivadas en este como mínimo un año antes para que las nuevas raíces se desarrollen, de modo que la masa de raíces mantenga la forma y se aguante de manera compacta al sacarla del contenedor. Respecto a la dimensión del contenedor, habrá una distancia entre el vástago y el extremo del contenedor, según la altura de la palmera:
  - Palmeras pequeñas: alrededor de 15 cm.
  - Hasta 5 m de altura: al menos 25 cm.
  - Superior a 5 m: al menos 35 cm.

## 4. CARACTERÍSTICAS DEL SUELO Y DRENAJE

Dentro de este apartado se concretan las condiciones que debe cumplir el suelo que va a recibir la nueva planta y la necesidad de un adecuado drenaje que evite posteriores afecciones graves sobre la planta.

### 4.1. SUELO

El suelo condiciona la vida de los árboles en el medio urbano. Sus propiedades físicas y químicas son las que determinan el crecimiento de las raíces y el balance entre el agua y el aire.

Erosión evidente del suelo: Se determinará la extensión y severidad de la erosión del suelo, teniendo en cuenta la presencia y el tamaño de los surcos o las depresiones del suelo. Los factores que afectan la erosión del suelo incluyen: intensidad de la precipitación, cantidad y escorrentía; longitud de la pendiente y gradiente; cantidad de material vegetal estabilizador existente u otras prácticas de control de la erosión; la tasa de infiltración y la estabilidad estructural del suelo.

Compactación del suelo. Tanto por los materiales que constituyen el suelo como por las actividades que se realicen en torno a la posición, nos podemos encontrar con la presencia de suelo compactado. Se deben de considerar los usos del mismo: mercadillos, festividades, zona de estacionamiento de vehículos, etc. que incidirán en una mayor compactación del suelo.

Para conocer el grado de compactación, o bien se puede usar un penetrómetro (para saber a qué profundidad tenemos una presión de 20 bares) o hacer una estimación cavando un hoyo pequeño y medir la dificultad de la excavación manual empleando una pala o azada.

Según ello nos encontraremos con los distintos grados:

- Compactación severa
- Compactación moderada
- Algo compactado
- Suelto

Volumen útil: Un suelo ideal para el crecimiento de las raíces es el suelo estructural, que es el que contiene un 50% de material sólido (minerales y materia orgánica) y un 50% de espacio vacío (aire y agua), ya que, para poder desarrollarse, el sistema radicular necesita suficiente espacio subterráneo para sus funciones vitales.

Es por ello que el problema actual más significativo de los árboles urbanos es la falta de volumen de suelo útil.

Tanto en terreno libre como en área pavimentada, el volumen de suelo acondicionado será proporcional al desarrollo esperable del árbol. Se precisarán los siguientes volúmenes de tierra útil:

- Para árboles de porte pequeño el volumen de tierra útil será de al menos 3-6 m<sup>3</sup>

- Para árboles de porte mediano el volumen de tierra útil será de al menos 6-12 m<sup>3</sup>
- Para árboles de porte grande el volumen de tierra útil será de al menos  $\geq 20$  m<sup>3</sup>

Condiciones óptimas: son las que debe presentar la tierra para la plantación. De forma general, serán:

- pH de 6 a 7,5. Se comprobará el pH para varias áreas en el sitio. Se debe de prestar especial atención al pH cerca de aceras y áreas de estacionamiento, edificios de hormigón, mampostería o encalados. Estos materiales que contienen piedra caliza en el entorno de la calle dan como resultado los altos niveles de pH (desde neutros hasta alcalinos) en la mayoría de los suelos urbanos.

- Contenido de carbonatos totales inferior al 10%.
- Contenido de materia orgánica mayor o igual al 2%.
- Ausencia de sales. En principio Sevilla suele estar libre de heladas, pero si existen algunas posiciones que puedan contener acumulación de sales se debe de indicar: Entradas a colegios, centros de salud, otros centros civiles, etc.
- Ausencia de semillas de malas hierbas. Se prestará especial atención a las malezas nocivas perennes que deben ser erradicadas antes de la nueva plantación.
- Ausencia de metales pesados y otros contaminantes. Se buscará indicios de vertido en porterías, restaurantes o puestos de comida al aire libre con agua de lavado, antiguas áreas de vertidos, restos de material de construcción, vertidos de petróleo y aceites y similares.
- Granulometría:
  - Arenas entre 0,05 y 2 mm, mínimo 30-40%.
  - Elementos de roca con un máximo de 2 mm de diámetro.
  - Contenido máximo de arcillas 20-30%.

## 4.2. DRENAJE

Es muy importante que el terreno donde se colocará el árbol no sufra problemas de encharcamiento que motiven problemas de asfixia radicular.

Para ello, siempre que se plante un árbol se recomienda realizar previo a su ejecución las correspondientes pruebas de infiltración. Dicha prueba consistirá en el llenado del hoyo con agua. Al cabo de una hora se podrá observar:

- El nivel ha bajado menos de 10 cm: drenaje pobre
- Entre 10-20 cm: drenaje moderado
- Más de 20 cm: buen drenaje

Si queremos asegurarnos, transcurridas 24 horas se valorará si el terreno presenta una adecuada capacidad drenante o, por el contrario, el agua se retiene en el hoyo de plantación. Existen indicadores que nos pueden evidenciar un mal drenaje como es el color del suelo. Desde un punto de vista de la hidromorfía, el agua al desplazarse lentamente por el suelo, se va empobreciendo en oxígeno, dejando un suelo moteado. Si al cavar un hoyo de al menos 30 cm de profundidad aparecen terrones que tiene un moteado gris y / o tiene un olor desagradable nos indica un drenaje deficiente. También puede haber plantas indicadoras o encontrarnos en zonas fácilmente inundables.

No obstante, para evitar posibles problemas de encharcamientos, se requerirá la instalación de un sistema de drenaje en todas las zonas de plantación, en particular en los alcorques, medianas y en todas aquellas zonas donde se detecte una marcada deficiencia en el drenaje.

Se realizará la perforación de la zona central del hoyo de plantación realizando un barrenado de 20 cm. de diámetro y 1 metros de profundidad, o bien lo necesario para drenar el agua. En dicha excavación se instalará un tubo de polipropileno de igual diámetro (200 mm), corrugado y ranurado con una longitud de 1 metros. El tubo será rellenado de grava (20 – 40 mm) hasta el nivel de la base del hoyo de plantación, y se sellará con una capa de gravilla (6 – 12 mm) de 10 cm.

En caso de detectar un drenaje excesivo, en los que el agua de riego percola y desaparece rápidamente de la parte superior del perfil, el sustrato deberá tener un mayor porcentaje de materia orgánica para ayudar a la retención localizada de agua.

## 5. IMPLANTACIÓN DEL ARBOLADO

Dentro de las tareas del proceso de implantación, la plantación en sí, es una de las de mayor importancia ya que esta tarea está ligada a la continuidad y mejora del patrimonio arbóreo.

Las fases para lograr que el proceso de plantación y reposición sea satisfactorio son:

- Apertura de hoyos y Plantación
- Entutorado
- Riego Postplantación

### 5.1. APERTURA DE HOYOS Y PLANTACIÓN

Se procede a la excavación del hoyo, de forma manual, empleando palas y azadones y, previo a la colocación de la planta, se eliminará cualquier objeto extraño (escombros, desechos, etc.).

El tamaño del hoyo de plantación puede estar condicionado al tamaño del cepellón o contenedor. Si bien, como regla general mayoritariamente el hoyo será de forma trapezoidal y el volumen mínimo de excavación deberá ser el siguiente: 1 m x 1 m x 1 m en alcorques y 1,20 m x 1,20 m x 1,30 m en terrizos y espacios libres. De la señalada excavación al menos en 0,80 metros deberá ser de tierra vegetal cribada y fertilizada.

Tras esta operación, se realizará la señalada prueba de infiltración. Se aportará en el hoyo la cantidad de tierra necesaria para que el cuello del árbol quede a nivel del suelo, en función de la condición del suelo y las condiciones posteriores de mantenimiento (teniendo en cuenta el asentamiento de la tierra).

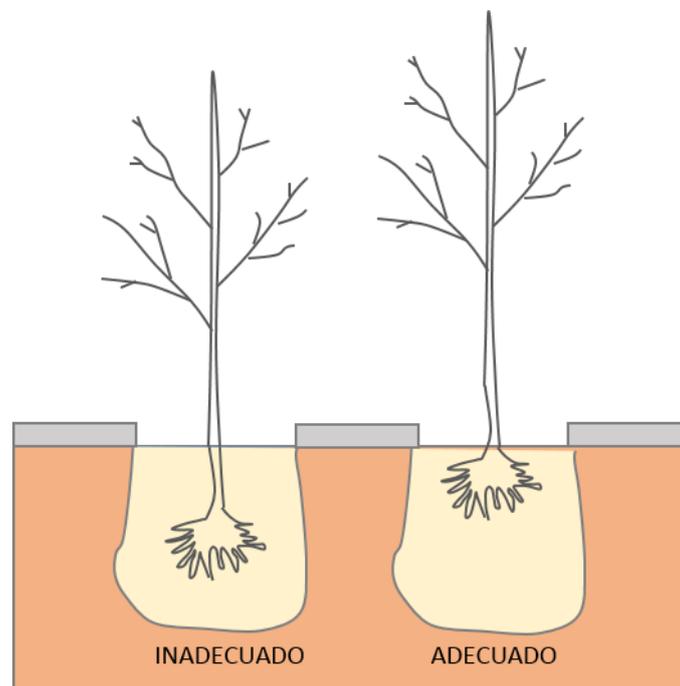
Se rellenará el hueco entre raíz y hoyo con buena tierra. Los huecos entre las raíces se rellenarán con tierra de la mejor calidad. Se afirmará la tierra en contacto con las raíces, apisonándola a medida que se va incorporando, para evitar que la planta quede suelta. Probablemente, al cabo de unos días se asentará el terreno con los riegos sucesivos, por lo que será necesario incorporar más tierra para alcanzar el nivel adecuado y que el terreno quede firme. Si la tierra es arcillosa y/o pesada (especialmente si está empapada) se evitará su apelmazamiento.

El nivel de tierra final deberá ser aquel que permita la correcta recogida de agua aportada en el riego o las lluvias, aproximadamente de 5-7 cm. No se deberá dejar excesiva profundidad, dado que puede suponer un riesgo para el peatón.

En alcorques corridos, zonas terrazas o espacios libres, la tierra sobrante se colocará en superficie, alrededor, formando un alcorque algo mayor que el diámetro de la raíz.

No se debe realizar la **plantación profunda**, dejando el cuello 15, 20 ó 30 cm más bajo que el nivel del terreno. Con ello se consigue una planta bien anclada, pero la raíz queda situada en una profundidad con mala aireación. Especialmente en suelos con poco drenaje (arcillosos o compactados), la planta puede morir, agravándose la situación por los riegos posteriores.

A esta situación se le suelen unir otros aspectos descuidados: mala calidad de tierras, hoyos insuficientes, amasamiento de la tierra en la plantación, mala calidad de raíz, entutorados incorrectos..., y la resultante es un panorama general de plantaciones de baja calidad u obtención de marras evitables.



En el caso de plantaciones de palmeras se deben mantener un mínimo de 6 meses con sus hojas (palmas) envueltas y atadas con un cañizo hasta que esté bien enraizada en su nuevo emplazamiento.

## 5.2. ENTUTORADO

El entutorado se realizará en el momento de la plantación. El tutor quedará en posición vertical, lo más centrado posible con el tronco y a una distancia mínima de éste de 20 cm. Se utilizarán como mínimo 2 fijaciones, una al extremo superior del tutor y la otra a 2/3 de éste. Todos los tutores deberán mantener la misma posición en toda la alineación. En árboles de cepellón se recomienda la utilización de sistemas de anclaje subterráneo.

Los tutores tienen la función de anclar y mantener en posición vertical los árboles acabados de plantar, y así evitar que sean derribados o abatidos por el viento, o que puedan perder el contacto de las raíces con la tierra, haciendo que falle la plantación.

Tipos de tutores:

- Uno, dos o tres pies de madera tratada, aunque se recomienda el empleo del tutor de dos pies.
- Protector metálico de tres pies (recomendado en viales con aparcamiento en batería o plantaciones en calzada).

El tutor se afianza al árbol mediante unas tiras de caucho (cinchas). Siempre se debe sujetar por el tutor (con puntas, grapas, precintos ajustables, etc), con lo que sólo abrazará al árbol. La correcta colocación de la cincha es cruzándola entre el tutor y el árbol, en forma de ocho.

Las ataduras son en demasiados casos las causantes de los daños al árbol, por roces y heridas, o por estrangulamiento. El material debe ser durable, pues debe permanecer al menos 3 o 4 años, y blando, para no causar heridas. No es especialmente interesante que sea elástico: si el árbol empieza a engrosar puede superar el margen real de elasticidad de la atadura. En cualquier caso:

- Deben ser anchas, para que no hagan cortes.
- Deben interponerse entre planta y tutor, evitando que se rocen.
- Ni fuertes para que no estrangulen, ni flojas que pierdan su utilidad.
- Siempre se deben clavar al tutor, con un clavo, grapa u horquilla, de forma que no se escurran.

- Deben revisarse periódicamente para reponer las que faltan, aflojar las prietas, etc.
- El engrosamiento del tronco se da al final de la primavera y principio del verano, de una forma bastante repentina, no tanto el año mismo de la plantación, sino a partir del segundo y tercero. La atadura debe estar sistemáticamente floja y debe revisarse en los veranos.

### 5.3. RIEGO POSTPLANTACIÓN

Una vez realizada la plantación se ha de realizar un riego copioso (al menos 15 litros por árbol hasta los 50 litros por árbol) para asentar las tierras y aportar el agua suficiente a la nueva planta.

No se debe efectuar el riego de plantación utilizando el sistema de riego por goteo, por lo que se empleará el riego con cuba o cisterna, tomando las precauciones necesarias de no descalzar la planta, evitando regar con agua a excesiva presión.

## 6. CUIDADOS POSTPLANTACIÓN

Los cuidados posteriores a la plantación son muy importantes para la supervivencia de la nueva planta. Estos cuidados deben ser cumplidos rigurosamente, que dependiendo del clima y del tamaño del árbol, este periodo oscila entre 2 y 3 años tras la plantación.

- Inspecciones periódicas: Detectar posibles anomalías y poder subsanarlas a tiempo y antes de que sea irreversible: languidez, falta de agua, averías en sistema de riego, falta de drenaje, descalzado, inclinación, tutores rotos, malas hierbas, plagas o enfermedades, etc.
- Riego: Para garantizar el éxito de la operación, es imprescindible prever un programa de riegos a baja presión, profundos, abundantes y espaciados durante el período de implantación.

La humedad del suelo es uno de los factores que más inciden en el crecimiento de las raíces y es esencial para el establecimiento de los árboles. Un exceso de riego matará la raíz en suelos con mal drenaje y con plantaciones excesivamente profundas.

Se deben evitar los riegos escasos y frecuentes, que desarrollan un sistema de raíz superficial de dudoso anclaje y dependiente del riego.

Se recomienda una frecuencia mínima de una vez a la semana en los meses de verano y cada quince días el resto del año, excepto el periodo de frío, cuando se puede parar el riego. La dosis será de 50 l por árbol.

- Enderezamiento y reajuste de ataduras: Se debe evitar que el árbol pierda su verticalidad y, cuando sea preciso, reafirmar el árbol, los tutores y el suelo del alcorque, ya que a veces se puede producir un descalce o un desplazamiento del árbol recién plantado.
- Escarda. La competencia de las raíces de las “malas hierbas” con las incipientes raíces del árbol puede llegar a ser condicionante, afectando al proceso de implantación del árbol. Se hará de forma manual y además de eliminar las hierbas se hará una ligera entrecava que rompa la capa superficial del suelo y favorezca el intercambio gaseoso.

### **ALCORQUES VIVOS**

De manera general es preferible la gestión naturalizada de alcorques para evitar el uso de biocidas y reducir el ritmo de siegas (principios de sostenibilidad y de optimización de recursos). Además, estas medidas contribuirán a favorecer una rizosfera más rica en el alcorque y puede favorecer la alimentación y nicho de ciertos organismos beneficiosos para el árbol que tienen entre otros efectos positivos el control biológico de plagas o enfermedades.

Esta práctica puede realizarse cuando el árbol está consolidado, nunca antes de los dos primeros años desde la plantación.

- Eliminación de tutores: Una vez se haya afianzado el ejemplar tras su implantación se debe eliminar los tutores.