

MANUAL DE PLANTACIÓN

*para el arbolado viario
de la ciudad de Madrid*



EDITA: AYUNTAMIENTO DE MADRID
ÁREA DE GOBIERNO DE MEDIO AMBIENTE Y MOVILIDAD
DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO VERDE

COLABORA: VALORIZA – TECNIGRAL – ASESORES ARBORISTAS

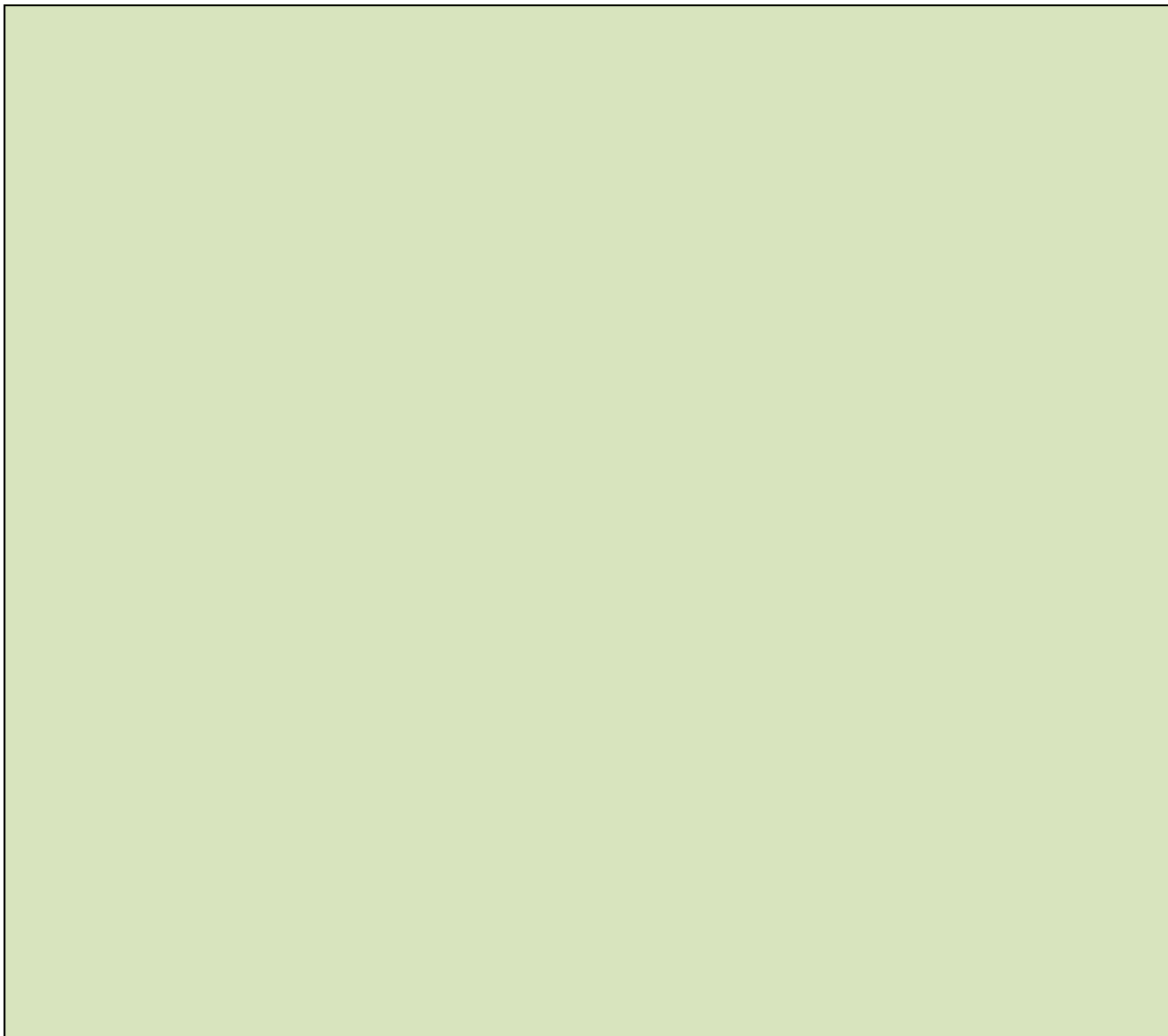
CUADERNO IMPRESO EN

DEPÓSITO LEGAL - ISBN:

Índice

0. Introducción	3
1. Criterios de <i>proyección</i> para la ubicación de plantaciones arbóreas sostenibles	5
1.1. Disposiciones espaciales	6
1.2. Definición del marco de plantación	17
1.3. Tipología y tamaño de alcorque	19
1.4. Instalación de sistemas de riego	20
1.5. Elementos de cubrición de los alcorques	21
2. Criterios de <i>selección</i> de especies	23
2.1. Clasificación de las especies por su porte adulto	24
2.2. Características de las especies del viario de Madrid. Condiciones para su plantación	26
3. Criterios de <i>ejecución</i> de la plantación	27
3.1. Ejecución del alcorque	27
3.2. Condiciones del suelo	27
3.3. Recepción y calidad de planta	29
3.4. Conservación y preparación de la planta	33
3.5. Época de plantación	34
3.6. Plantación	35
3.7. Entutorado, ataduras y otros sistemas de protección	36
3.8. Riego de plantación	37
4. Cuidados tras la plantación	38
4.1. Inspección periódica	38
4.2. Riego tras la plantación	38
4.3. Enderezado y ajuste de ataduras	38
4.4. Eliminación de malas hierbas	38





0. Introducción

La proyección y ejecución de cualquier plantación arbórea debe ser un trabajo minuciosamente elaborado, analizado y consensuado. La diferente condición del árbol frente a los demás elementos urbanos conlleva una gran responsabilidad a la hora de plantearse el establecimiento de una alineación de árboles en el viario madrileño, ya que se trata de un ser vivo que crece, cambia de volumen, posee una estructura interna activa y con un futuro imprevisible que depende de múltiples factores externos.

Establecer un paisaje vivo que se mantenga con éxito y que incremente su valor con el paso del tiempo depende de varios factores: de una cuidadosa y apropiada selección del emplazamiento de la nueva planta, de una correcta elección de los ejemplares y de las especies, de una buena ejecución de las técnicas de plantación y de un adecuado mantenimiento que asegure el establecimiento y el crecimiento de las plantas.

El objetivo del presente Manual es establecer directrices en cada uno de los aspectos relativos a la plantación, para que sirvan de orientación y de guía a la hora de proyectar una nueva plantación de arbolado en la ciudad de Madrid. Este Manual es específico para el arbolado viario, dadas sus extremas condiciones de ubicación y el especial tratamiento que requiere. No podemos olvidar que el viario es un medio hostil para el árbol, y que una planta con éxito asegurado en una zona verde puede no tenerlo en un alcorque de la calle. Por lo tanto, al tratar con el arbolado viario debemos extremar nuestras atenciones y cuidados, para conseguir un adecuado arraigo de la planta con un futuro sostenible, y así evitar, no únicamente su muerte sino que pueda convertirse en un elemento de riesgo para el ciudadano por la pérdida de su estructura original.

No se debe plantar por plantar. Lo primero que ha de tener en cuenta un proyectista a la hora de diseñar una nueva plantación de árboles es el objetivo y la función que va a desempeñar esa alineación arbórea en el ámbito donde se desarrollará a lo largo de los años.



BENEFICIOS DEL ARBOLADO VIARIO

**REDUCEN LA
CONTAMINACIÓN DEL
AIRE**

**MODIFICAN Y
SUAVIZAN EL CLIMA
LOCAL**

**REGULAN LA
TEMPERATURA Y
AMORTIGUAN EL
VIENTO**

**ABSORBEN Y
ATENUAN EL RUIDO
AMBIENTE**

**AUMENTAN LA
CALIDAD DE VIDA**

Los objetivos de la plantación deben ir encaminados a conseguir:

1. Aumento de la presencia y de la diversidad de la población arbórea del viario madrileño.
2. Renovación de la población de árboles, frente al envejecimiento y fin de vida útil de los ejemplares más añosos y deteriorados.

Independientemente de los beneficios medioambientales que aporta a la ciudad, el árbol de alineación presenta un amplio abanico de funciones: dar sombra, tapar vistas indeseables, disminuir el ruido, encauzar el tráfico, guiar al peatón, dar volumen a diferentes alturas, homogeneizar los diferentes estilos de fachadas, hacer menos agresivos los distintos elementos del viario, aumentar la diversificación de colores, embellecer el paisaje urbano, etc.

Una vez determinada la función y establecidos los objetivos, es imprescindible analizar la idoneidad de las nuevas plantaciones para:

- Evitar que se produzcan marras (árbol seco) tras la plantación.
- Superar el estrés posplantación.
- Conseguir un correcto arraigo y desarrollo de las plantas utilizadas.
- Optimizar su mantenimiento para racionalizar los costes económicos.

Para ello es necesario seguir adecuadamente los criterios generales que rigen una adecuada plantación arbórea, y que son:

- Correcta elección de la ubicación.
- Correcta elección de la especie.
- Máxima calidad de planta.
- Correcta ejecución de los trabajos de plantación.
- Adecuados cuidados posplantación.

1. Criterios de *proyección* para la ubicación de plantaciones arbóreas sostenibles

La ubicación es el mayor condicionante para el desarrollo de una especie arbórea: define cual es el espacio disponible para el crecimiento. Una mala ubicación no sólo va impedir el correcto crecimiento del árbol sino que originará situaciones de riesgo para el ciudadano.

Un buen proyecto no se debe quedar en la mera plantación del árbol sino que debe asegurar su continuidad y mejora a lo largo de los años.

Al ser el árbol un elemento vivo y cambiante en el tiempo, se deben tener en cuenta en el diseño el tamaño que va alcanzar de adulto y las pautas de crecimiento de la especie escogida, así como las situaciones que puedan modificar su desarrollo: proximidad de edificaciones, interferencias con cualquier infraestructura, sombreadamiento, dirección e intensidad de vientos.

En cualquier proyecto es imprescindible realizar un perfil con la disposición espacial de la zona y el tamaño que va a alcanzar el árbol en su etapa madura.

El diseño de la alineación arbolada deberá plantearse, desde un principio, coordinadamente con el diseño del resto de los elementos y servicios obligados del viario tanto aéreos, como subterráneos.



Las imágenes recogen dos ejemplos de ubicaciones incorrectas para la plantación de arbolado. En la imagen superior la plantación se realizó demasiado próxima a la fachada, mientras que en la imagen inferior la posición se encuentra en una acera de ancho insuficiente como para albergar arbolado y permitir el paso de los peatones.

No todas las calles pueden tener árboles, deben respetarse unas mínimas servidumbres con los peatones y los edificios



**La correcta disposición
espacial del árbol
determina un
mantenimiento sostenible**



**DIRECCIÓN GENERAL DE
PATRIMONIO VERDE**

Pág. 6

1.1. Disposiciones espaciales.

1.1.1. Definición de la ubicación del eje de alineación a través de las disposiciones espaciales.

Dado el limitado espacio disponible en el viario, el arbolado debe implantarse solamente en ubicaciones y marcos de plantación cuidadosamente elegidos, de forma que la presencia y desarrollo de ese arbolado no provoque un historial inagotable de molestias, incidencias, trabajos y riesgos.

Se puede recurrir a las podas para controlar el mantenimiento de las servidumbres, pero no debe considerarse como una alternativa a la elección de la especie, ya que la realización continua de acciones de poda debilita el árbol (elimina las reservas naturales), provoca la pérdida de su resistencia mecánica y abre focos de entrada a agentes de descomposición a través de las heridas de poda que desencadenan procesos de pudrición de la madera. Además, incrementa en una cuantía muy elevada los futuros gastos de mantenimiento.

Por lo tanto, el eje de alineación debe quedar bien definido por las disposiciones espaciales con las que cuenta el futuro espacio de plantación: anchos de acera, características del vial, existencia de tráfico rodado y peatonal, encuentro con los cruces y esquinas del viario, etc.

En los apartados sucesivos se recogen las disposiciones del espacio que hay que tener en cuenta a la hora del diseño de una plantación y se definen las servidumbres espaciales, que el arbolado viario debe respetar, sin invadir, mediante su propia conformación y porte específicos.

1.1.2. Definición del espacio de desarrollo aéreo mediante las servidumbres.

Se describen a continuación las distancias mínimas aconsejables que deben respetarse al plantar un árbol de alineación en el viario madrileño:

a) SERVIDUMBRE CON EDIFICIOS.

Las copas de los árboles deben respetar, sin invadir, un espacio de 0,5 metros a partir de las fachadas, balcones, miradores y aleros de los edificios.

SERVIDUMBRE AL PEATÓN

El arbolado (copa y tronco) tenderá a respetar, sin invadir el espacio destinado al uso peatonal, manteniendo una altura libre de 2,50 metros, medida desde el suelo hasta la primera rama estructural.

En el caso de árboles injertados en altura, se debe mantener la distancia de 2,50 metros, medida desde el suelo hasta el injerto, donde previsiblemente aparecen las primeras ramas estructurales.

La plantación en las inmediaciones de un paso peatonal debe dejar una distancia suficiente como para permitir que el peatón visualice perfectamente el tráfico rodado de la vía.



Foto superior: árbol con cruz muy baja, imposible de resubir que provoca interferencias con peatones

Foto central: detalle de injerto

Foto inferior: ejemplo de calle que no cumple la servidumbre con edificios ni peatones

c) SERVIDUMBRE EN VÍAS DE TRÁFICO RODADO

En la medida de lo posible ninguna parte del árbol invadirá la vertical del borde de la calzada hasta una altura correspondiente al gálibo normal determinado en función del tipo de tráfico que se de en cada vía.

A este respecto se consideran dos tipos de vías:

- **Vías con tráfico rodado sin banda de aparcamiento.** En este caso, el árbol debe respetar, sin invadir, una servidumbre correspondiente **al gálibo máximo permitido de la vía más 0,5 metros.**
- **Vías con tráfico rodado con banda de aparcamiento.** En este caso, el árbol debe respetar, sin invadir, una servidumbre correspondiente **al gálibo máximo permitido para estacionamiento en esa vía más 0,5 metros.**

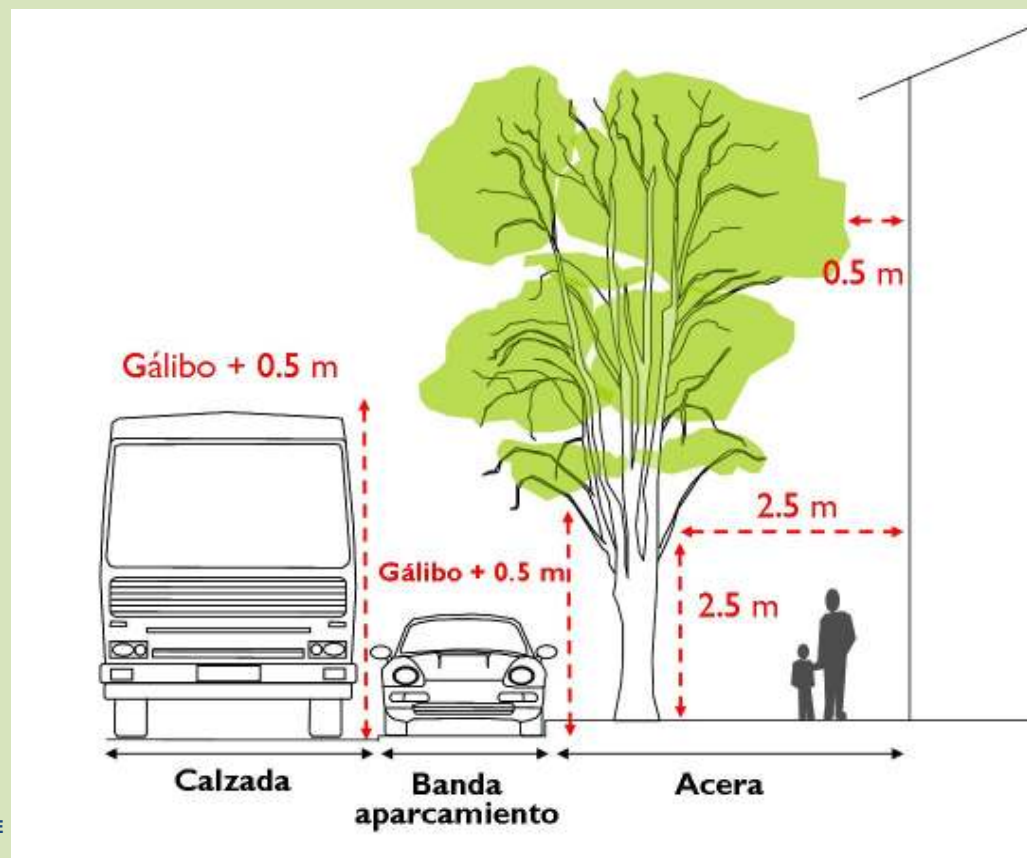


Fig.1.
Servidumbre
con edificios,
tráfico
peatonal y
rodado

d) SERVIDUMBRE DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL Y ALUMBRADO

En la implantación de nuevas alineaciones arboladas, ninguna parte del árbol deberá impedir la visibilidad de señales verticales para el tráfico rodado, desde una distancia de 30 m visto desde el conductor.

Como medida se recogen las siguientes servidumbres:

- **Con farola:** distancia mínima de **4 metros** entre la posición arbolada y la farola. Se recomienda dejar la misma distancia entre árbol y farola que entre árbol - árbol de esa vía (marco de plantación), para evitar interferencias en la iluminación.
- **Con semáforo:** distancia mínima de **4,5 metros** entre la plantación y el semáforo.
- **Con señal vertical:** distancia mínima de **2 metros** entre la plantación y la señal vertical.
- **Con marquesinas:** distancia mínima de **2 metros** entre la plantación y la marquesina.

Así mismo, la colocación de nuevas señales en viales con arboledas consolidadas deberá seguir el mismo criterio.



¿Qué es más factible,
mover un árbol o una
señal?

Foto superior: detalle de interferencia
de un árbol con farola

Foto inferior: ejemplo de árbol que
impide la visibilidad del semáforo



1.1.3. Definición de medidas mínimas de sección de acera. Tipologías de viario.

Una vez realizada la reserva de servidumbres de fachada, de espacio peatonal y de tráfico rodado, se verá si existe espacio suficiente para implantar arbolado según el ancho de acera y la tipología del viario.

Se reconocen tres tipos de plantaciones diferentes:

- a) **Plantaciones en acera.**
- b) **Plantaciones en la banda de aparcamiento.**
- c) **Plantaciones en alcorques corridos y terrizos.**



a) PLANTACIONES EN ACERA

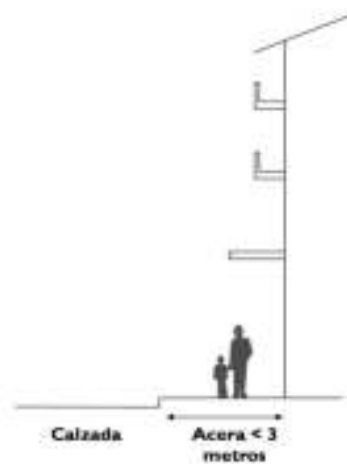
A continuación se recogen las **medidas de ancho de acera** así como las recomendaciones de plantación de forma general, indicándose a continuación las **excepciones o advertencias a tener en cuenta en cada una de las tipologías del viario**.

Ancho de acera	Plantación
< 3 metros	NO RECOMENDADA
3-4 metros	ÁRBOLES PORTE PEQUEÑO
4-6 metros	ÁRBOLES PORTE MEDIO
> 6 metros	ÁRBOLES PORTE GRANDE

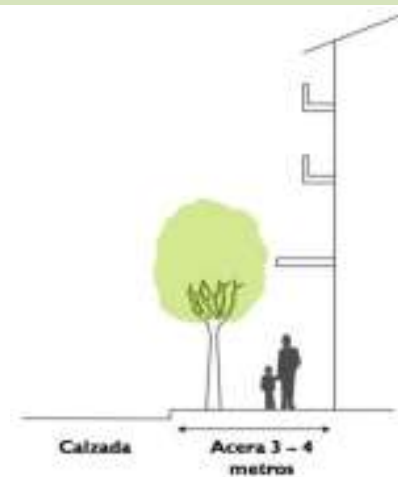
Distancias de la plantación a la calzada:

Los alcorques se situarán lo más separado posible de las fachadas y respetando las siguientes distancias de la línea del alcorque a la calzada:

- Sin banda de aparcamiento, distancia mínima de **1,0 metro** y *sólo especies de porte grande*.
- Con banda de aparcamiento, en *línea*, distancia mínima de **0,20 metros**, y en *batería*, distancia mínima de **0,80 metros**.
- En aceras de más de 5 metros, la distancia a la calzada debe ser de **1,0 metro**.



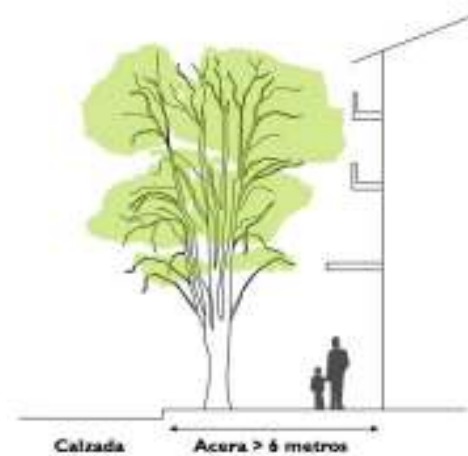
Plantación no recomendada



Plantación Árboles porte Pequeño



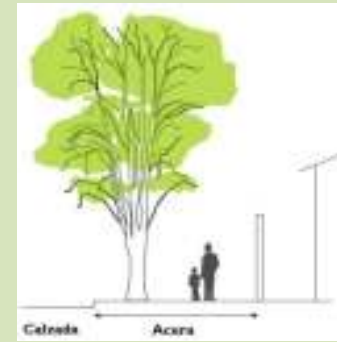
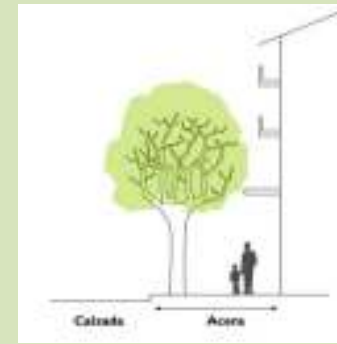
Plantación Árboles porte Medio



Plantación Árboles porte Grande

Las **recomendaciones** para realizar plantaciones en acera según el tipo de vial son:

- Siempre alejar lo más posible la plantación de la fachada, manteniendo las distancias mínimas.
- No realizar plantaciones debajo de voladizos de edificios que vayan a impedir el desarrollo adulto de la copa.
- En caso de que exista arbolado en el jardín o parcela privada que sobrevuele la calzada, no deberá llevarse a efecto la plantación en la acera dado que no existe espacio aéreo suficiente para el crecimiento.
- Evitar el uso de especies que invadan la zona privada en su desarrollo adulto.
- Se deberán evitar igualmente las especies con frutos molestos, excesiva caída de hoja, pinchos u otros aspectos que puedan resultar un perjuicio para la zona privada.
- Tener en cuenta el desarrollo adulto de los elementos del jardín público, a fin de que no se entorpezca su crecimiento con el de la nueva plantación.
- En calles peatonales alejar lo más posible la plantación de la fachada (mínimo de 3 metros de distancia), pero manteniendo una zona de ancho suficiente en la calle como para permitir el paso de vehículos autorizados o de emergencia.



Diferentes tipos de viales: con edificación, con zona privada, con zona pública.



b) PLANTACIONES EN LA BANDA DE APARCAMIENTO

En esta situación rigen las mismas medidas de mínimo de acera que en el apartado anterior, considerando que a la medida de la acera se suma el ancho que supone la banda de aparcamiento.

A la hora de diseñar las dimensiones de las plazas de aparcamiento se debe considerar, además de la longitud del vehículo, la inclusión de un espacio adicional suficiente para realizar la maniobra de aparcamiento, con el fin de evitar golpes con protectores o bolardos.

Recomendaciones:

- Este tipo de plantación *debe evitarse* cuando sea posible realizar plantaciones en la acera, debido a los recurrentes problemas que ocasionan los vehículos al aparcar (heridas, descalces, inclinación). La plantación en la banda de aparcamiento *sólo es recomendable* en aquellas calles cuyo ancho de acera no permita la implantación de arbolado, pero donde exista un espacio disponible suficiente (ancho de acera y de calzada) como para permitir un desarrollo de la copa del árbol.
- Debe ir siempre acompañada de la instalación de elementos de protección del arbolado o resguardos, para evitar los golpes de vehículos.
- Deben existir buenas condiciones de drenaje, para solventar los problemas de compactación que sufre este tipo de plantación.
- Se debe evitar incluir en el diseño la instalación de contenedores dentro de la zona de proyección de copa futura, para impedir que las cargas y descargas de los camiones recogedores ocasionen daños a los árboles.

Foto superior: detalle de herida provocada en árbol por el continuo golpe de vehículos

Foto central: inclinación del árbol por el continuo golpe de vehículos al aparcar

Foto inferior: detalle de bolaro

c) PLANTACIONES EN ALCORQUES CORRIDOS Y TERRIZOS

En esta situación se necesita una sección mínima de acera de 3,5 metros, para que la distancia desde la plantación en el alcorque corrido hasta la fachada sea como mínimo de 3 metros.

No se deben instalar alcorques corridos con arbustos cerca de cruces o curvas con baja visibilidad.





Foto: detalle de alcorque que no cumple la servidumbre mínima con la alcantarilla

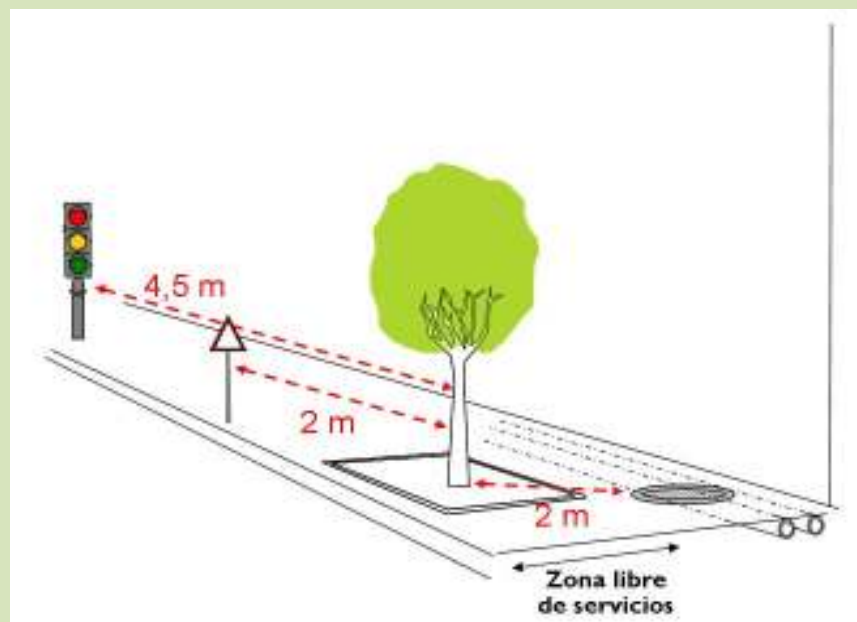
1.1.4. Definición de las reservas de suelo y sus servidumbre

La competencia por el exíguo espacio subterráneo, entre el sistema radicular del arbolado y los numerosos servicios urbanos, acarrea uno de los conflictos más frecuentes.

Se deben entonces respetar una serie de servidumbres subterráneas para evitar este tipo de problemas, tanto para prevenir la invasión de las raíces en canalizaciones o edificaciones, como para evitar problemas de anclaje al dañar las raíces en la apertura de zanjas.

El diseño de los servicios debe ser en paralelo y fuera de la línea del alcorque. Todos los servicios deben estar adecuadamente protegidos e impermeabilizados.

La distancia mínima entre la plantación y cualquier registro será de 2 metros.



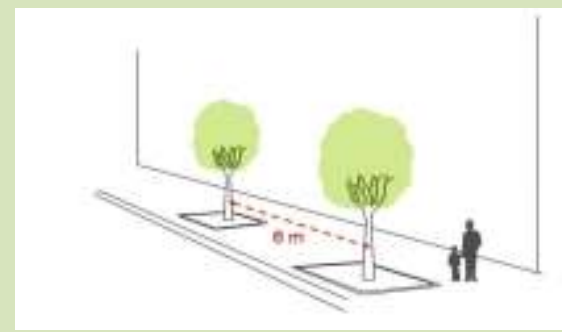
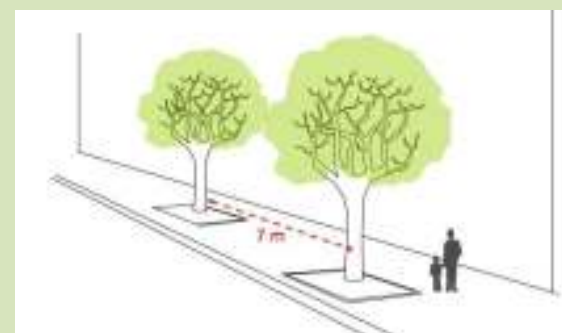
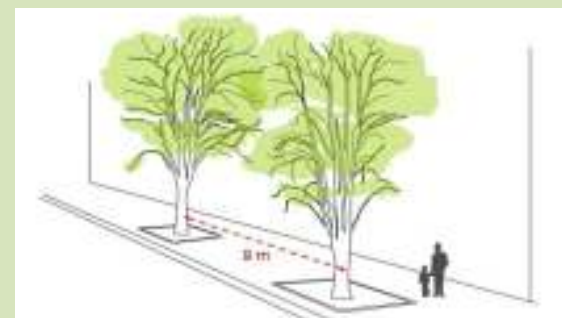
1.2. Definición del marco de plantación.

La distancia entre dos posiciones consecutivas de los árboles de alineación (medida entre el punto medio de los troncos) deberá atender especialmente al desarrollo máximo del ancho de su copa y a su porte en general.

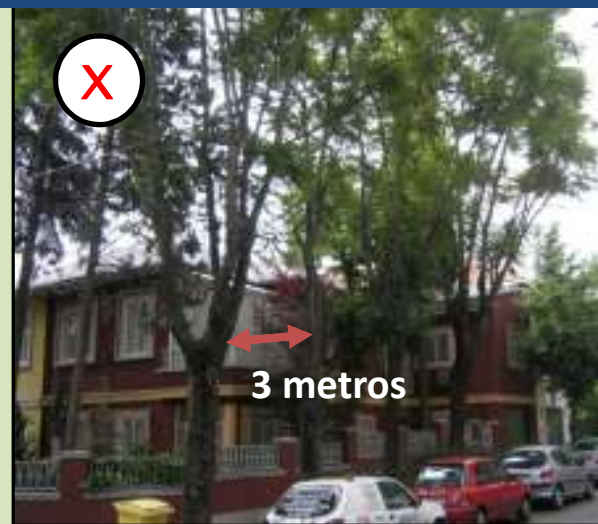
No respetar la distancia mínima entre plantaciones dará lugar a copas raquílicas y ahiladas que modificarán su estructura natural impidiendo que alcancen su máximo esplendor.

En caso de una doble alineación o de trama reticulada formada por especies de diversas categorías se establecerá como distancia mínima la del porte más grande.

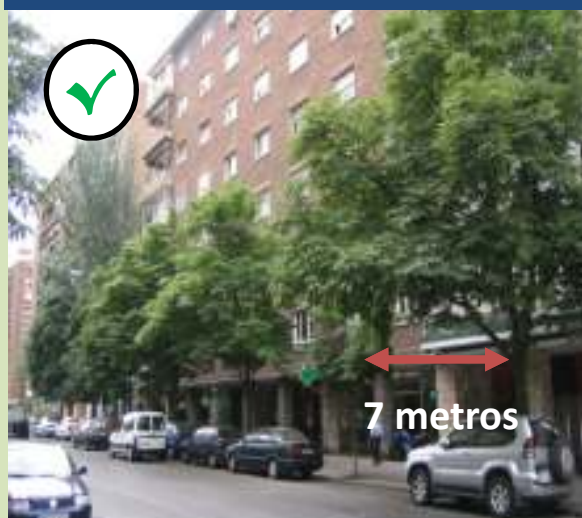
<i>Porte del árbol</i>	<i>Marco necesario</i>	<i>Marco recomendado</i>
Grande (copa ancha)	8-10 m	9 m
Medio (copa mediana)	6-8 m	7 m
Pequeño (copa estrecha)	5-6 m	6 m



MARCOS DE PLANTACIÓN EN ESPECIES DE PORTE GRANDE



MARCOS DE PLANTACIÓN EN ESPECIES DE PORTE MEDIO



1.3. Tipología y tamaño de alcorque

Se consideran a continuación los distintos tamaños de alcorques.

a) ALCORQUES INDIVIDUALES

Las medidas mínimas de un alcorque de tipo individual cuadrado deben ser de 1 metro x 1 metro. La profundidad del alcorque debe ser al menos de 1 metro. En otros diseños se debe disponer de una superficie mínima para la plantación de un metro cuadrado, manteniendo como mínimo 0,5 metros de distancia al tronco y respetando el metro de profundidad.



b) ALCORQUES INDIVIDUALES EN PLANTACIONES EN BANDA DE APARCAMIENTO

Los alcorques individuales situados en banda de aparcamiento deben de cumplir igualmente con las dimensiones mínimas de 1 metro x 1 metro. La profundidad del alcorque debe ser al menos de 1 metro. A la superficie mínima de un metro cuadrado se debe añadir un bordillo de 30 cm de ancho por cada lado y el alcorque debe elevarse a la altura de la acera, para evitar que los vehículos lo invadan.



c) ALCORQUES CORRIDOS Y TERRIZOS

Los alcorques corridos deben tener un ancho máximo de 2,5 metros. Se consideran terrizos los alcorques corridos con más de 2,5 metros de ancho.

Recomendaciones:

- En el diseño de alcorques corridos y terrizos se deben tener en cuenta los accesos a calzadas, comercios, paradas de transporte público, etc., de forma que el marco del alcorque permita el paso.
- Es aconsejable ajardinar los terrizos, para evitar que éstos se conviertan en zonas de acumulación de basuras o áreas de esparcimiento canino.





La elección de un adecuado sistema de riego garantiza la viabilidad del ejemplar

1.4. Instalación de sistemas de riego.

La instalación de un riego localizado es imprescindible para los primeros años de vida de un árbol plantado en la vía pública. La ausencia de sistemas de riego automático implica la utilización de otros sistemas, como el riego con cisterna o el riego con manguera, que acarrea problemas de mantenimiento y de movilidad urbana.

Las ventajas del riego localizado por goteo son:

- ✓ Ahorro importante de consumo de agua, y alta eficiencia en el uso del agua utilizada.
- ✓ Ahorro en la mano de obra dedicada a las labores de riego.
- ✓ Ahorro de energía.
- ✓ Disminuyen las pérdidas de agua por escorrentía.

Se deberá realizar la instalación completa, desde la acometida hasta la tubería de goteo, fuera de la línea de los alcorques e independiente de cualquier zona ajardinada.

Recomendaciones:

- Se recomienda la instalación de riego por goteo enterrado, para evitar deterioros en las instalaciones, bien sea de actos vandálicos bien por heladas, exposición a radiación solar o variaciones de temperatura.
- Se recomienda el uso de goteros integrados autocompensantes, con un mínimo de 4-5 goteros por árbol.
- Se debe favorecer el empleo de materiales respetuosos con el medio ambiente, evitando, en la medida de lo posible el uso de tuberías de cloruro de polivinilo (PVC).
- No se deben instalar bocas de riego dentro de los alcorques.

Foto superior: instalación de sistema de riego por goteo
Foto central: detalle de mala instalación de boca de riego dentro del alcorque

1.5. Elementos de cubrición de alcorques.

El alcorque puede suponer en ocasiones una barrera arquitectónica para el peatón, por esta razón, con el uso de elementos de cubrición se nivela el terreno prolongando el desarrollo de la acera.

Los sistemas de recubrimiento solo se recomiendan en aquellas calles con problemática de paso de peatones. En nuevas calles, con correctos diseños que solventen las barreras arquitectónicas, se debe evitar el uso de elementos de cubrición a favor de mantener el alcorque libre y aireado.

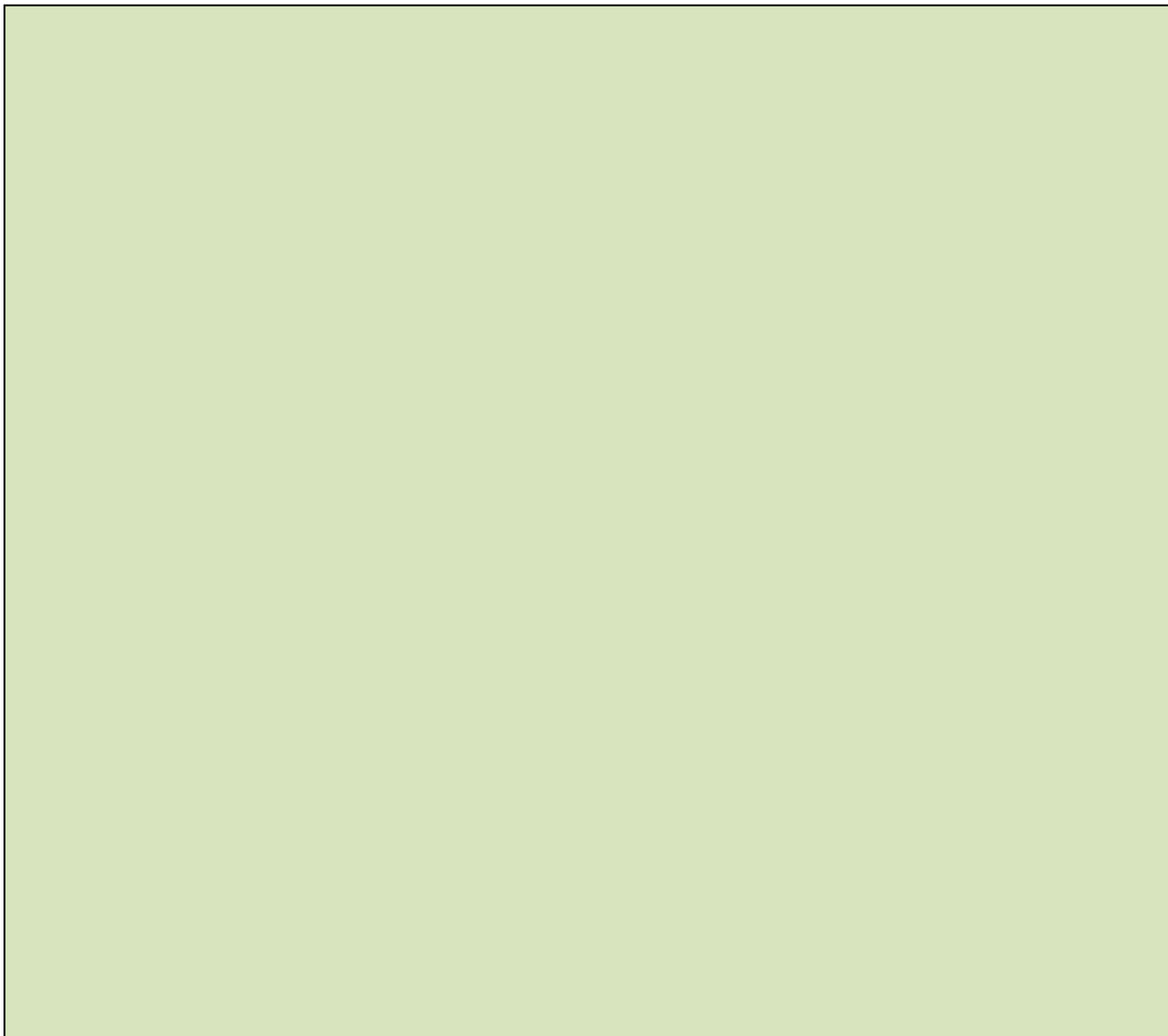
De utilizarse algún tipo de sistema de recubrimiento de alcorques estos deberán cumplir una serie de requisitos mínimos, que son:

- Permitir el libre intercambio de gases y agua entre el suelo y el aire, evitando impermeabilizaciones y compactaciones.
- Permitir el crecimiento del tronco sin causar impedimento ni heridas de ningún tipo, pero manteniendo el cubre-alcorque su forma y su diseño, sin deformarse ni romperse.
- El cubre-alcorque debe poder levantarse de forma sencilla para facilitar las labores de limpieza.

Se debe mantener el mismo modelo de sistema cubre-alcorque durante todo el trazado de la plantación. Si se opta por un sistema de recubrimiento de tipo rejillas, y de utilizarse un modelo nuevo, se deberá contar con un remanente que puede utilizarse para la sustitución en caso de sustracción, roturas, etc.



Foto superior y central: ejemplos de alcorques cubiertos



2. Criterios de *selección* de especies

La elección de especies debe estar supeditada al cumplimiento de las siguientes características:

- Adaptación a las condiciones climáticas y edáficas de la ciudad de Madrid.
- Concordancia con el espacio disponible.
- Aumento de la diversidad específica. El número de ejemplares existentes de la especie elegida no debe superar el 10% del número total de árboles de la ciudad. Ver Fig 3.
- Resistencia a plagas y enfermedades.
- Moderadas necesidades hídricas.
- Resistencia a las condiciones urbanas y sobre todo viarias, como la contaminación atmosférica.
- Especies sin fructificaciones molestas.
- Especies no alergénicas.
- Especies sin espinas en las zonas de fácil acceso.
- Especies de madera resistente, no quebradiza.
- Especies con alta capacidad de compartimentación frente a las pudriciones y al cierre de las heridas.
- Especies que admitan las labores de poda.
- Evitar el uso de especies que presenten a medio plazo problemas estructurales y/o de baja calidad de madera.
- Evitar especies con sistemas radiculares agresivos e invasores.



Fig. 3. Porcentaje que representan las principales especies del viario de Madrid

Recomendaciones:

Se debe evitar la plantación de plátanos, sóforas, olmos y robinias, ya que su representación en la población total supera prácticamente el 10%.



Foto superior: especie porte grande
Foto central: especie porte medio
Foto inferior: especie porte pequeño

2.1. Clasificación de las especies por su porte adulto.

Para facilitar la elección de ejemplares arbóreos se han clasificado las especies atendiendo a su tamaño adulto específico:

<i>Porte del árbol</i>	<i>Representación</i>
GRANDE	
MEDIO	
PEQUEÑO	

La siguiente clasificación de los portes se obtiene del análisis de datos de medidas reales de altura y volumen de copa, extraídos del inventario del arbolado de Madrid y tratados estadísticamente. Por tanto se refiere a especies ya existentes en el viario madrileño, más algunas de reciente implantación, que han sido agrupadas según su tamaño

CLASIFICACIÓN DE ESPECIES POR PORTE

Especies de porte grande

<i>Aesculus hippocastanum</i>	<i>Pinus halepensis</i>
<i>Ailanthus altissima</i>	<i>Pinus nigra</i>
<i>Broussonetia papyrifera</i>	<i>Pinus pinea</i>
<i>Cedrus</i> sp.	<i>Platanus hybrida</i>
<i>Celtis australis</i>	<i>Populus</i> sp.
<i>Eucalyptus</i> sp.	<i>Robinia pseudoacacia</i>
<i>Fraxinus angustifolia</i>	<i>Styphnolobium japonicum (Sophora japonica)</i>
<i>Fraxinus excelsior</i>	<i>Ulmus campestris</i>
<i>Gleditsia triacanthos</i>	<i>Ulmus pumila</i>
<i>Liriodendron tulipifera</i>	<i>Zelkova carpinifolia</i>
<i>Morus</i> sp.	

Especies de porte medio

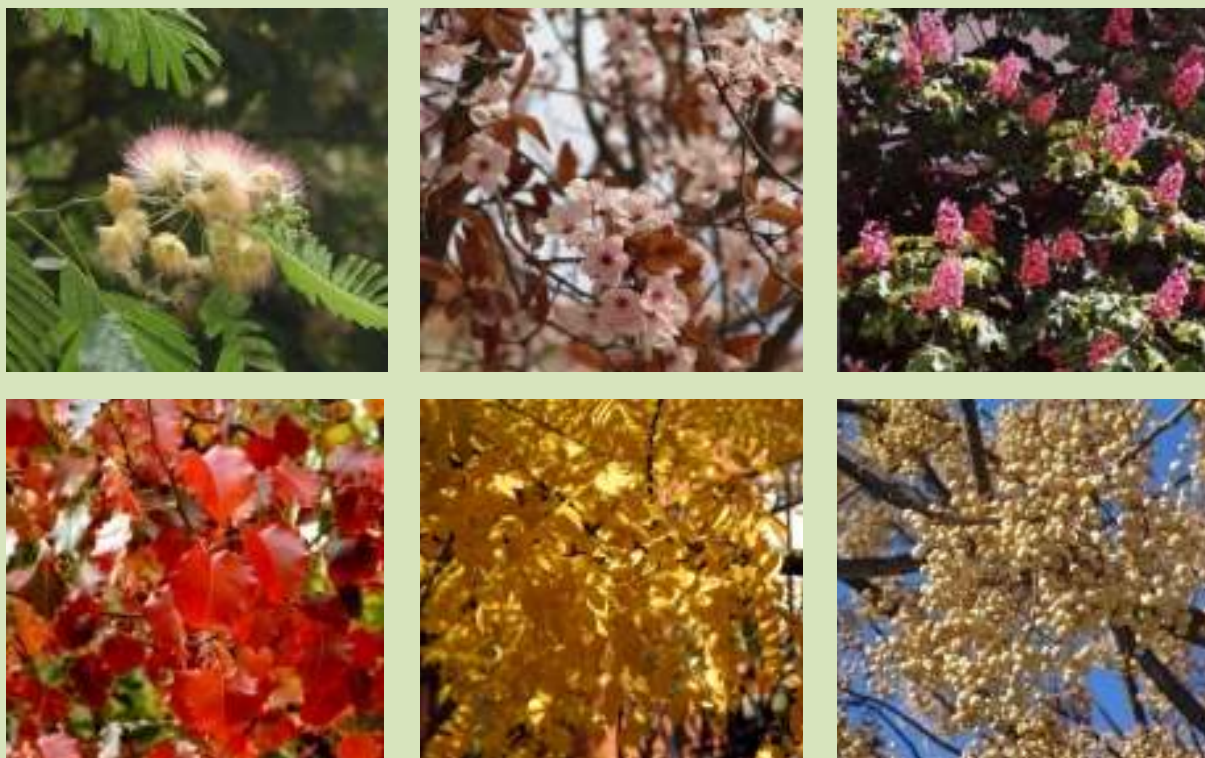
<i>Acer campestre</i>	<i>Fraxinus oxycarpa "Raywood"</i>
<i>Acer campestre "Elsrijk"</i>	<i>Ginkgo biloba</i>
<i>Acer monspesulanum</i>	<i>Koelreuteria paniculata</i>
<i>Acer negundo</i>	<i>Ligustrum japonicum</i>
<i>Acer platanoides "Crimson King"</i>	<i>Liquidambar styraciflua</i>
<i>Acer platanoides</i>	<i>Magnolia grandiflora</i>
<i>Acer pseudoplatanus</i>	<i>Melia azedarach</i>
<i>Acer freemanii</i>	<i>Olea europaea</i>
<i>Albizia julibrissin</i>	<i>Ostrya carpinifolia</i>
<i>Carpinus betulus</i>	<i>Pawlonia tomentosa</i>
<i>Catalpa bignonioides</i>	<i>Prunus cerasifera var. pissardii</i>
<i>Catalpa bungei</i>	<i>Prunus serrulata</i>
<i>Cercis siliquastrum</i>	<i>Robinia umbraculifera</i>
<i>Chitalpa tashkentensis</i>	<i>Sorbus aria</i>
<i>Cupressus</i> sp.	<i>Sorbus aucuparia</i>
<i>Elaeagnus angustifolia</i>	<i>Tilia</i> sp.
<i>Firmiana simplex</i>	<i>Ulmus x hollandica</i>

Especies de porte pequeño

<i>Callistemon viminalis</i>
<i>Crataegus</i> sp.
<i>Hibiscus</i> sp.
<i>Lagerstroemia indica</i>
<i>Ligustrum japonicum "variegata"</i>
<i>Malus</i> sp.
<i>Photinia</i> sp.
<i>Pyrus</i> sp.

2.2. Características de las especies del viario de Madrid. Condiciones para su plantación

En la pág. 39 se relaciona las especies del viario de Madrid más representativas, con sus características principales como árbol de calle y los condicionantes a considerar a la hora de plantear su utilización como arbolado de alineación.



Fotos superiores: árboles de Madrid en primavera: *Albizia julibrissin*, *Prunus cerasifera* var. *Pissardii* y *Aesculus hippocastanum*
Fotos inferiores: árboles de Madrid en otoño: *Pyrus calleryana chanticler*, *Styphnolobium japonicum* (*Sophora japonica*) y árbol de Madrid en invierno: *Melia azedarach*

3. Criterios de *ejecución* de la plantación

3.1. Ejecución del alcorque.

Es importante que el alcorque no suponga un riesgo para el peatón ni una interferencia con el tráfico, por lo que se deberá evitar su colocación en accesos a locales públicos, a viviendas, así como respetar los pasos de vehículos.

En aceras pavimentadas, se realizarán alcorques con bordillos que no sobresalgan del nivel del pavimento, para permitir la circulación del agua de lluvia dentro del alcorque así como para evitar obstáculos que impidan la movilidad. Durante la ejecución del alcorque se evitará dejar restos de hormigón o material de obra en el fondo y laterales del alcorque.

En los casos en los que el propio alcorque o el suelo bajo él estén ocupados por soleras, zapatas, material de obras, etc., se debe proceder a la eliminación de éstos dejando un hoyo interior limpio de 1 x 1 x 1 m, que se rellenará con tierra vegetal de buena calidad. En caso de alcorques corridos el volumen de tierra a sustituir será de 1,5 x 1,5 x 1,0 m de profundidad.

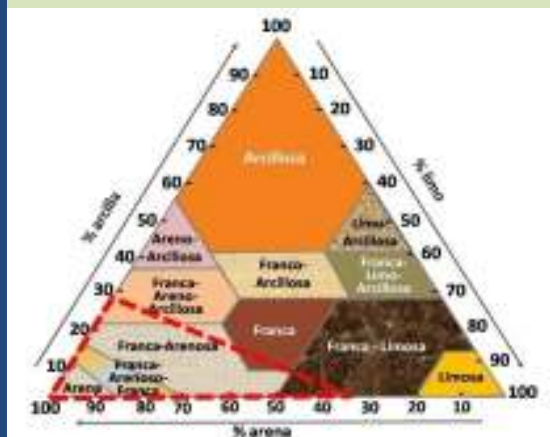
Si durante la ejecución del alcorque se localizan infraestructuras fijas o elementos difícilmente movibles, tales como tuberías, planchas de hormigón, zapatas, etc., de forma que no se alcance un volumen adecuado para el desarrollo radicular necesario, se deberá proceder a su clausura.

3.2. Condiciones del suelo.

En el proyecto y en la ejecución de la plantación ha de tenerse en cuenta el volumen de tierra útil que necesitará el árbol para desarrollar su sistema radicular.

En el ambiente del viario urbano la calidad agronómica del suelo circundante al hoyo de plantación suele ser muy baja y difícilmente se darán las condiciones necesarias en cuanto a composición de nutrientes que precisa el árbol para su desarrollo. Por lo tanto, **se debe cambiar el suelo en la totalidad del alcorque**, rellenándolo con tierra de calidad.





Las condiciones que debe presentar la tierra para la plantación, de forma general, serán:

- ✓ Ph de 6 a 7,5.
- ✓ Contenido de carbonatos totales inferior al 10%.
- ✓ Contenido de materia orgánica mínimo 2%.
- ✓ Ausencia de semillas de malas hierbas.
- ✓ Ausencia de metales pesados y otros contaminantes.
- ✓ 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%.



Fig. superior: TRIÁNGULO DE TEXTURAS. La línea roja discontinua marca los rangos de texturas recomendables para utilizar en plantaciones en el viario de Madrid.
Foto inferior: Alcorque con problemas de drenaje del terreno.

3.2.1. Drenaje del terreno.

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; en caso de falta de drenaje, se aportará mayor porcentaje de arena al terreno.

3.2.2. Descompactación del terreno.

Los suelos compactados no permiten el desarrollo radicular. La presencia de suelos compactados sólo puede abordarse mediante un cambio de suelo, y, en todo caso, el éxito de la plantación estará comprometido. Se deberá evitar la plantación de arbolado de alineación en situaciones de elevada compactación.

3.3. Recepción y calidad de planta.

Es necesario hacer una buena previsión del tipo de planta que se va a utilizar, así como de su cantidad. En el caso de la plantación en viario, la previsión se debe hacer según los viales y el número de posiciones a plantar en cada calle. La planta a utilizar en un tramo homogéneo de calle debe, en general, pertenecer toda a la misma especie y provenir de un mismo lote con idénticas características y presentación análoga.

En la calidad de la planta que se va a utilizar reside gran parte del éxito de la plantación. 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.

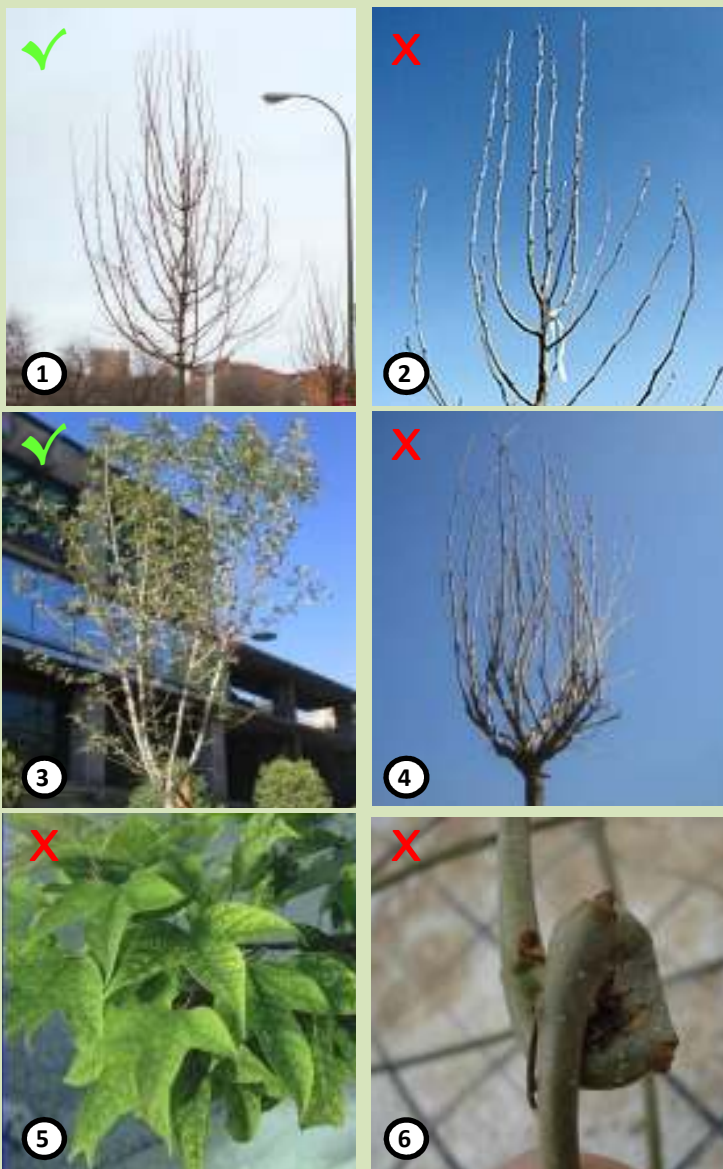
En las inspecciones de calidad de planta se deben controlar los siguientes aspectos:

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



Foto superior: árboles en vivero preparados para la plantación
Foto central: detalle de estudio visual de la copa
Foto inferior: estudio visual de la raíz

Las condiciones mínimas que debe cumplir una planta se recogen a continuación:



Fotos: 1.- Copa flechada correctamente. 2.- Copa flechada incorrectamente.
3.-Copa en vaso con nº de ejes correcto. 4.-Copa en vaso con demasiados ejes.
5.- Hojas con clorosis. 6.- Malformación en rama secundaria

Calidad de la copa:

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

1. Conformación de copa.

Si es una planta flechada:

- Al menos un 50% 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.

2. 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.

3. 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

Calidad del tronco:

1. Características generales.

- El tronco debe ser único y recto.
- Tronco sin horquillas por debajo de la cruz.
- Ausencia de descortezados, desgarros, heridas, pudriciones en la base, chancros o quemaduras en tronco. Los cortes de poda deben estar correctamente realizados.

2. Grosor.

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

3. 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.

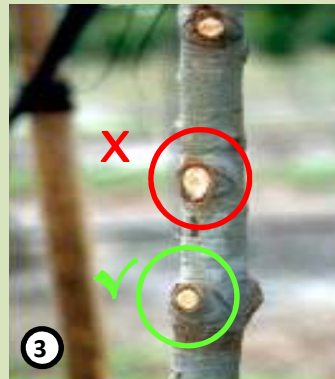
Calidad de la raíz:

Existen distintos tipos de presentación de raíz:

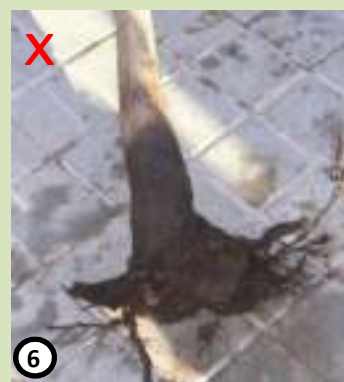
1. Planta a raíz desnuda.
2. Planta en cepellón.
3. Planta en contenedor.

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.



Fotos: 1.- Tronco único y recto. 2.- Tronco inclinado. 3 y 4. - Heridas de corte en tronco, en rojo mal realizada, en verde correctamente realizada. 5.- Herida en la base del tronco. 6.- Pudrición en la base del tronco, derivada de la herida.



Fotos: 1.- Diámetro total del volumen de raíces correcto.
2.- Raíces espiralizadas. 3. y 5. Buena calidad de raíz, abundancia de raicillas.
4. y 6. Mala calidad de raíz.

1. 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.

2. 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.
- Los cortes antiguos de raíz deben de tener diámetros menores o iguales a 2 centímetros.

Resumen de las condiciones mínimas de calidad de planta

1. Al menos el 50% de la copa debe estar presente en la planta.
2. Tronco único y recto, sin heridas, descortezados, etc.
3. Ausencia de plagas y enfermedades en cualquier parte de la planta.
4. En plantas de copa abierta en vaso, la altura donde comienza el vaso debe ser igual o mayor a 2,5 metros.
5. El grosor del tronco para plantaciones en viario debe estar entre los 14 y los 20 cm.
6. La relación altura/perímetro debe ser la adecuada, el espigamiento no debe ser excesivo.
7. La raíz debe haber sido repicada 1 o 2 años antes. Abundancia de raicillas en el sistema radicular.

3.4. Conservación y preparación de la planta.

Si la plantación no se hace en el momento de la llegada de la planta, ésta debe almacenarse en un lugar al abrigo del sol y de vientos, y a salvo de heladas.

La raíz desnuda se cubrirá completamente con arena húmeda o tierra húmeda, pero se evitará el compost semidescompuesto, pues el calor que desprende activará los brotes de raíz (salvo que esto se desee expresamente).

La tierra del cepellón y, especialmente, del contenedor se debe mantener húmeda, regando cuando fuera preciso. El día anterior a la plantación, además, se regará abundantemente antes de sacar la planta de su contenedor o envolturas. Esto es especialmente importante en:

- *planta en contenedor*, pues es probable que venga con un sustrato a base de turba, difícil de remojar fuera del contenedor.
- *plantación en suelo arenoso muy drenante*, pues el riego posterior escurre por el suelo sin mojar el cepellón.

Se debe eliminar todo material envolvente (contenedor, arpillera, yeso, ataduras, alambres, etc.). Si las puntas de las raíces gruesas aparecen magulladas y machacadas, se sanean con un buen corte, sin reducir inútilmente su longitud.

Si no se planta en el día, no se deberá dejar la planta a raíz o en cepellón en la zona de plantación.



Foto superior: árboles a raíz desnuda protegidos antes de la plantación

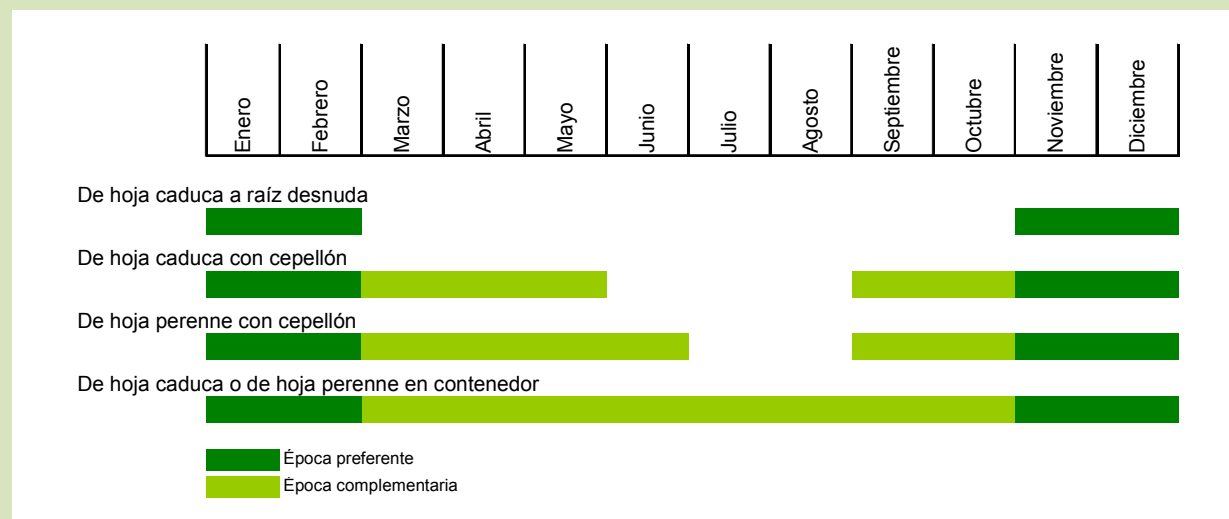
Foto central: riego en contenedor

Foto inferior: detalle de corte en raíz para observar el repicado

3.5. Época de plantación.

La plantación de arbolado urbano, sea a raíz desnuda, cepellón o contenedor, se realizará durante la parada invernal de la vegetación, entre noviembre y febrero. En todos los casos hay que evitar la plantación en días de helada o con situaciones meteorológicas desfavorables, lluvias copiosas, nevadas o vientos fuertes.

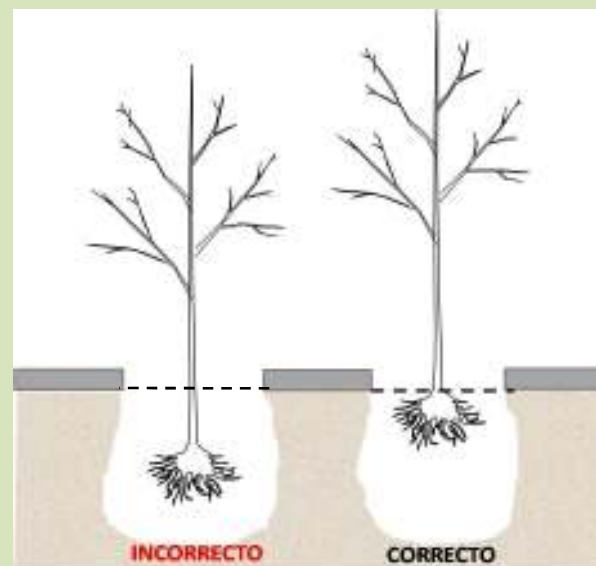
Extraordinariamente se puede aceptar la plantación de ejemplares cultivados en contenedor o en cepellón en otras épocas del año.



3.6. Plantación.

En el momento de la plantación se abrirá un hoyo en el punto de plantación, de profundidad 1-1,5 veces la altura del cepellón o raíz desnuda y de anchura 3 veces el diámetro de las raíces, cepellón o contenedor. Se colocará la planta en el hueco, poniendo el cuello de la raíz (la parte alta de la raíz) a ras de tierra.

Existe una tendencia a la hora de realizar plantaciones que da muy malos resultados: 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, hoyas 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.

Se rellenará el hueco entre raíz y hoyo con buena tierra. Si la planta viene a raíz desnuda, 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 hasta la cota de la acera. No se deberá dejar excesiva profundidad, dado que puede suponer un riesgo para el peatón.

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

En cuanto a la copa del árbol plantado se tocará lo menos posible, únicamente se deberán eliminar las ramas rotas como consecuencia del transporte.



3.7. Entutorado, ataduras y otros sistemas de protección.

3.7.1. Tutores.

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. Se dispondrá obligatoriamente de estos sistemas de protección o entutorado individual en todas las nuevas plantaciones (LEY 8/2005, de 26 de diciembre, de Protección y Fomento del Arbolado Urbano de la Comunidad de Madrid y Ordenanza General de Protección al Medio Ambiente Urbano).

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.

Tipos de tutores:

- Uno, dos o tres pies de **madera tratada**.
- **Protector metálico de tres pies** (recomendado en viales con aparcamiento en batería o plantaciones en calzada)

3.7.2. Ataduras.

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.

3.7.3. Protecciones contra el sol (antifendas)

Las protecciones antifendas se colocarán cuando existan problemas de ocasionar daños en la corteza por insolación, y se realizarán en función de la orientación y exposición al sol. Ciertas especies como las del género *Acer*, *Tilia* y *Aesculus*, son propensas a sufrir este problema.

Las protecciones deben proporcionar sombra a la zona a proteger y al mismo tiempo tienen que ser permeables. Se colocarán de forma que quede espacio para la circulación del aire entre el tronco y la protección. Las protecciones deberán ser revisadas periódicamente.



3.7.4. Bolardos y otros sistemas de protección.

Los bolardos o sistemas de protección similares tienen la misión de evitar la invasión del alcorque para no producir daños en el árbol o compactaciones en el terreno.

En caso de que la alineación arbórea se plante en la calzada, será obligatorio la instalación de este tipo de protección, así como en aparcamientos públicos o zonas donde el árbol pueda ser golpeado o derribado por los vehículos al aparcar.

En caso de no prevenir estas situaciones el éxito y futuro de la plantación quedará comprometido.



3.8. Riego de plantación.

Una vez realizada la plantación se realizará un riego copioso 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.



Foto superior: alineación de *Acer* con problemas de fendas provocadas por la insolación.

Foto central izq.: posición protegida por bolardos

Foto central der.: posición sin protección.

Foto inferior: riego de plantación



4. Cuidados tras la plantación

Gran parte del éxito de la plantación depende de sus cuidados posteriores. Estos cuidados deben ser cumplidos rigurosamente durante los primeros años de la plantación y hasta que los servicios municipales recepcionen el nuevo arbolado para su mantenimiento y conservación.

4.1. Inspección periódica.

Será necesario la inspección periódica para 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.

4.2. Riego tras la plantación.

Tras la plantación se debe mantener el suelo moderadamente húmedo durante, al menos, los cinco primeros años. Un exceso de riego matará la raíz en suelos con mal drenaje y con plantaciones excesivamente profundas.

El riego, cuando se necesite, se hará abundante, de forma que penetre en el suelo en profundidad y se regará no solamente a pie del árbol, sino también alrededor, para ayudar a las raíces a desarrollarse en el entorno.

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

Se recomienda una frecuencia de al menos una vez a la semana en los meses estivales y cada quince días en primavera e inicios de otoño. La dosis será de 50 l por árbol.

4.3. Enderezamiento y reajuste de ataduras.

Como consecuencia de los riegos sucesivos o de condiciones climáticas adversas puede ocasionarse el descalzado o desplazamiento del árbol recién plantado, por lo que será necesario el enderezamiento y/o reajuste de las ataduras.

4.4. Eliminación de malas hierbas.

Con el fin de evitar la competencia e invasión de las malas hierbas se deberá proceder a su eliminación en cuanto aparezcan en el alcorque.

ANEXO. Características de las especies del viario de Madrid. Condiciones para su plantación

En las siguientes tablas se exponen las características de las principales especies utilizadas en el viario de Madrid, clasificadas por su porte. Así mismo, se recoge la presencia de cada especie en las calles de la ciudad (% respecto al total de ejemplares) y el uso aconsejado de cada una de ellas, mediante los valores:

1. PLANTAR SIN RESTRICCIONES, 2. PLANTAR CON RESTRICCIONES, y 3. NO PLANTAR (resaltadas en rojo).

ESPECIES	USO	Presencia en viario (%)	CARACTERÍSTICAS DE CRECIMIENTO DEL ARBOLADO EN LA CIUDAD DE MADRID Y PROBLEMÁTICA	
			Positivas	Negativas
			Especies de porte pequeño	
<i>Callistemon viminalis</i>	1	<0,01	Reciente introducción en viario. Floración significativa y porte llorón.	
<i>Crataegus sp.</i>	2	0,03	Crecimiento juvenil medio. Significativa floración.	Con fuertes y cortas espinas en tronco y ramas. Sensibilidad elevada a plagas.
<i>Hibiscus syriacus</i>	1	<0,01	Crecimiento juvenil medio. Flores significativas.	Pulgón
<i>Lagerstroemia indica</i>	2	0,10	Significativa floración estival (junio-agosto) y coloración del tronco. Crecimiento juvenil lento.	Dificultad de arraigo. Pulgón. No rústico.
<i>Ligustrum japonicum “Variegata”</i>	1	0,09	Crecimiento juvenil rápido. Reciente introducción en viario. Hojas perennes con hojas discoloras, amarillas y verdes.	
<i>Malus sp.</i>	2	0,31	Crecimiento juvenil medio. La mayoría de las especies y variedades tienen flores y frutos llamativos.	Mala aclimatación como alineación en viario de Madrid.
<i>Photinia sp.</i>	1	0,05	Crecimiento juvenil medio. Hojas perennes y de coloración significativa.	Pulgón.
<i>Pyrus calleryana chanticler</i>	1	0,02	Significativa floración y coloración otoñal. Buen arraigo. Rústico.	
<i>Pyrus sp.</i>	1	0,21	Las especies, variedades y cultivares de este género presentan habitualmente flores y frutos llamativos. Crecimiento juvenil lento.	

ESPECIES	USO	Presencia en viario (%)	CARACTERÍSTICAS DE CRECIMIENTO DEL ARBOLADO EN LA CIUDAD DE MADRID Y PROBLEMÁTICA	
			Positivas	Negativas
Especies de porte medio				
Acacia dealbata	1	0,03	Singular por su abundante floración amarilla de enero a marzo. Perenne.	Dificultad de arraigo. Rotura de ramas por peso de nieve.
Acer campestre	1	0,54	Singular coloración otoñal. Crecimiento juvenil lento.	Pulgón.
Acer campestre "Elsrijk"	1	<0,01	Nueva introducción en el viario de Madrid. Copa compacta.	
Acer monspessulanum	1	0,03	Nueva introducción en el viario de Madrid. Crecimiento juvenil lento. Porte contenido. Rústico	Sensible al soleamiento.
Acer negundo	3	5,36	Crecimiento juvenil rápido.	Especie sensible a plagas y enfermedades (oídio, pulgón, ácaros). Sensible a altas temperaturas (hojas marchitas y secas). Desarrollo desordenado de su copa. Madera débil y poco resistente con tendencia a sufrir fracturas, no siendo adecuado como alineación del viario.
Acer platanoides "Crimson King"	1	<0,01	Nueva introducción en el viario de Madrid. Hoja de coloración rojiza purpurea.	
Acer platanoides	1	0,56	Crecimiento juvenil rápido.	Pulgón.
Acer pseudoplatanus	1	1,44	Crecimiento juvenil rápido.	Pulgón.
Acer freemanii	1	0,10	Nueva introducción en el viario de Madrid. Crecimiento juvenil rápido. Resistente a las condiciones ambientales extremas. Copa columnar. Singular coloración otoñal.	
Acer sacharinum	1	0,07	Crecimiento medio. Destacable la coloración de sus hojas.	Tendencia a inserción ahorquillada de ramas.
Albizia julibrissin	1	0,20	Crecimiento juvenil rápido. Porte ligeramente aparasolado, se recomienda usar marco de plantación de 8 metros. Floración original desde junio a septiembre.	
Carpinus betulus	2	0,14	Crecimiento juvenil medio. Destacable coloración otoñal de las hojas.	Poco rústica.

ESPECIES	USO	Presencia en viario (%)	CARACTERÍSTICAS DE CRECIMIENTO DEL ARBOLADO EN LA CIUDAD DE MADRID Y PROBLEMÁTICA	
			Positivas	Negativas
Especies de porte medio				
Catalpa bignonioides	2	2,32	Crecimiento juvenil rápido. Singular floración de mayo a julio. Resistente a contaminación.	Tendente a presentar plagas de pulgón y cochinilla. Madera quebradiza. Atención a la caída de hojas grandes (atascos de sumideros). No conviene podarlo por pérdida de floración y estructura. Requiere soleamiento.
Catalpa bungei	2	0,02	Crecimiento juvenil rápido. Copa aparasolada.	Tendente a presentar plagas de pulgón.
Cercis siliquastrum	1	0,65	Crecimiento juvenil medio. Floración primaveral significativa antes de la brotación. Resistente a sequía y contaminación.	Plagas de pulgón y cochinilla. Tronco tortuoso y madera poco resistente. Requiere soleamiento.
Chitalpa tashkentensis	1	<0,01	Nueva introducción en el viario de Madrid.	
Cupressus sp.	1	0,32	Crecimiento juvenil rápido. Hoja perenne. Rústico.	Provoca alergias. Ramificación desde la base.
Elaeagnus angustifolia	3	0,14	Significativas hojas plateadas. Resistente a sequía y contaminación.	Su desarrollo irregular y su tendencia a la inclinación y troncos tortuosos no hacen aconsejable esta especie para el viario de alineación de Madrid. Espinas. Rebrotos
Firmiana simplex	2	0,10	Crecimiento juvenil medio.	Limite de aclimatación: sensible a heladas y sequía. Requiere riegos abundantes en época estival (hojas lacias)
Fraxinus oxycarpa "Raywood"	1	<0,01	Nueva introducción en el viario de Madrid. Crecimiento juvenil rápido. Copa compacta.	
Ginkgo biloba	1	0,11	Crecimiento juvenil medio. Destacable su ramificación y coloración otoñal. Resistente a contaminación.	No plantar pies femeninos (fruto de olor desagradable). Porte piramidal precisa espacio. No admite podas.
Koelreuteria paniculata	1	0,54	Crecimiento juvenil lento. Destacable la floración amarilla a principios de verano y los frutos. Rústico.	Ligeramente tóxica.
Ligustrum japonicum	2	6,42	Crecimiento juvenil rápido. Hojas perennes.	Frutos (atención caída frutos por suciedad y riesgo para peatón). Excesiva presencia como arbolado de alineación.
Liquidambar styraciflua	1	0,04	Coloración otoñal significativa. Crecimiento juvenil lento. Resistente a contaminación.	Ramificación piramidal. Requiere soleamiento.
Magnolia grandiflora	1	0,06	Crecimiento juvenil lento. Hojas perennes. Destacable floración y aroma (junio-agosto).	
Melia azedarach	1	1,39	Crecimiento juvenil rápido. Resistente a sequía y frío. Buena sombra por copa aparasolada. Rústico.	Frutos tóxicos.
Olea europaea	2	0,02	Crecimiento juvenil lento.	Puede producir alergias. Tronco tortuoso.

ESPECIES	USO	Presencia en viario (%)	CARACTERÍSTICAS DE CRECIMIENTO DEL ARBOLADO EN LA CIUDAD DE MADRID Y PROBLEMÁTICA	
			Positivas	Negativas
Especies de porte medio				
<i>Ostrya carpinifolia</i>	1	0,01	De reciente introducción en el viario. Crecimiento juvenil medio-bajo.	
<i>Paulownia tomentosa</i>	1	0,08	Crecimiento juvenil rápido. Resistente al frío. Floración significativa. Buena sombra.	
<i>Prunus cerasifera</i> var. <i>pissardii</i>	1	0,73	Crecimiento juvenil rápido. Hoja rojizo-purpúrea y abundante floración. Muy resistente. Permite podas.	Ácaros. Requiere soleamiento.
<i>Prunus lusitanica</i>		< 0,01	Introducción reciente en viario.	
<i>Prunus serrulata</i>	2	0,18	Significativa floración (antes de brotación).	Mala aclimatación a viario en Madrid ya que puede secar la copa en verano. Propenso a rotura de ramas por debilidad en las horquillas.
<i>Quercus rubra</i>	1	< 0,01	Coloración de la hoja.	
<i>Quercus robur</i>	1	0,03	Dureza de tronco. Resistente a contaminación. Crecimiento lento.	Pulgón. Requiere abundante agua los primeros años.
<i>Quercus ilex</i>	1	0,03	Crecimiento lento. Hoja perenne. Madera dura. Rústico.	
<i>Robinia umbraculifera</i>	2	<0,01	Crecimiento juvenil rápido.	Desgarros de ramas por injerto
<i>Sorbus aria</i>	1	<0,01	Crecimiento juvenil lento.	
<i>Sorbus aucuparia</i>	1	0,08	De reciente introducción como arbolado de alineación. Copa contenida. Crecimiento juvenil lento.	
<i>Tamarix</i> sp.	3			Su desarrollo irregular y su tendencia a la inclinación y troncos tortuosos no hacen aconsejable esta especie para el viario de alineación de Madrid. Rebrotos.
<i>Tilia cordata</i>	1	0,27	Crecimiento juvenil lento.	Sensible al soleamiento.
<i>Tilia platyphyllos</i>	3	0,27		Mala aclimatación a viario en Madrid, con rebrotos y secado de copa en verano (por altas temperaturas y sequía). Ácaros
<i>Tilia greenspire</i>	1		De reciente implantación en el viario.	
<i>Ulmus x hollandica</i>	2	0,13	Crecimiento juvenil rápido.	Tendencia a la caída de ramillas y ramas grandes en ejemplares viejos. Madera débil y propensa a sufrir pudriciones. Desgarros de ramas por injerto

ESPECIES	USO	Presencia en viario (%)	CARACTERÍSTICAS DE CRECIMIENTO DEL ARBOLADO EN LA CIUDAD DE MADRID Y PROBLEMÁTICA	
			Positivas	Negativas
Especies de porte grande				
Aesculus hippocastanum	1	1,69	Crecimiento juvenil rápido. Buen arraigo. Significativa floración y coloración otoñal	No en exposiciones soleadas. Problemas de socarrina en hojas por altas Tª y sequía. Antracnosis. Mala compartimentación de la madera (no conviene podar). Atención a la caída de hojas grandes (atascos de sumideros)
Ailanthus altissima	3	0,44	Crecimiento juvenil muy rápido. Planta resistente a plagas, sequía y contaminación.	Mala compartimentación de la madera: tendente a fracturas y pudriciones. Rebrotos de raíz. Sistema radicular de características invasoras por lo que se desaconseja su uso en viario.
Broussonetia papyrifera	1	0,26	Resistente a sequía.	Sensible a ataques de pulgón. Atención a la caída de los frutos (suciedad y peligro de resbalones para el peatón)
Cedrus sp.	1	0,08	Hoja perenne.	Precisa espacio aéreo adecuado. Su porte piramidal hace que no sea adecuado como alineación en aceras con poco ancho. Pulgón.
Celtis australis	1	3,94	Carencia de plagas y enfermedades. Crecimiento juvenil rápido. Resistente a sequía y contaminación. Rústico. Buena sombra.	Dificultad de arraigo. Sensible a heladas tardías.
Eucalyptus sp.	1	0,01	Crecimiento juvenil rápido	Tendencia a fractura de ramas. Sensibles a heladas tardías. Sistema radicular invasor.
Fraxinus angustifolia	1	0,11	Crecimiento juvenil rápido.	Medianamente alergénico.
Fraxinus excelsior	1	0,47	Crecimiento juvenil rápido.	
Gleditsia triacanthos	1	1,64	Crecimiento juvenil medio. Carencia de plagas y enfermedades. Resistente a contaminación. Rústico.	Espinoso (existen variedades sin espinas). Necesita espacio en anchura por sus ramas de crecimiento horizontal.
Liriodendron tulipifera	1	0,07	Crecimiento juvenil rápido. Resistente al frío. Floración significativa y aromática.	Toxicidad leve. No admite bien la poda. Exigente en agua. Exposición soleada.
Morus sp.	2	0,01	Crecimiento juvenil rápido. Buena sombra.	Atención a la caída de los frutos (suciedad y peligro de resbalones para el peatón). Tendente a formar oquedades.
Pinus halepensis	1	0,10	Crecimiento juvenil rápido.	Tronco tortuoso. Anclaje radicular débil. Plaga de procesionaria del pino.
Pinus nigra	2	0,08	Crecimiento juvenil lento.	Plaga de procesionaria del pino
Pinus pinea	1	1,29	Crecimiento juvenil rápido.	Anclaje radicular débil. Plaga de procesionaria del pino. Pulgón. Desgarro de ramas por nevadas.
Platanus hybrida	2	24,37	Muy bien adaptada en el viario. Marco de plantación recomendado para esta especie de 10 metros. Buena sombra.	Su elevada presencia no hace aconsejable su uso como arbolado de alineación. Antracnosis. Oídio.
Populus sp.	3	1,10	Especies de crecimiento rápido	Rápida degeneración de la madera. Problemas de vuelcos y fracturas. Raíces invasoras.

ESPECIES	USO	Presencia en viario (%)	CARACTERÍSTICAS DE CRECIMIENTO DEL ARBOLADO EN LA CIUDAD DE MADRID Y PROBLEMÁTICA	
			Positivas	Negativas
Especies de porte grande				
<i>Robinia pseudoacacia</i>	2	9,20	Crecimiento juvenil rápido. Muy resistente a sequía, suelos pobres y al frío. Muy rústico.	Su elevada presencia no hace aconsejable su uso como arbolado de alineación. Pulgón. Tendencia al envejecimiento rápido y ramas secas.
<i>Styphnolobium japonicum</i> (<i>Sophora japonica</i>)	2	13,19	Crecimiento juvenil rápido. Buen árbol de sombra. Bien adaptada al viario de Madrid.	Su elevada presencia no hace aconsejable su uso. Deficiente cicatrización de heridas grandes.
<i>Ulmus campestris</i>	3	0,46		Uso desaconsejado por su gran susceptibilidad a la enfermedad de la grafiosis.
<i>Ulmus pumila</i>	3	11,24	Especie más o menos resistente a la grafiosis.	Se desaconseja su uso debido a su elevada presencia en el viario de Madrid y por su tendencia a la caída de ramas. Euproctis. Sistema radicular medianamente invasivo.
<i>Zelkova carpinifolia</i>	1	<0,01	Crecimiento juvenil medio. Buena sombra. Significativa coloración otoñal.	Espinoso. Requiere espacio para su desarrollo.

