

PLAN DE GESTIÓN DE ARBOLADO

Valencina de la
Concepción



ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	ÁMBITO DE APLICACIÓN. HORIZONTE TEMPORAL	2
2.1	Marco normativo	2
3.	El árbol en la ciudad	3
3.1	Servicios ecosistémicos del arbolado	3
3.2	Condicionantes del medio urbano	4
4.	ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	5
4.1	Patrimonio arbóreo del municipio	5
4.1.1	Cobertura arbórea.....	5
4.1.2	Beneficios ambientales, sociales y económicos del arbolado de Valencina.....	7
4.2	Análisis del inventario	8
4.2.1	Organización del inventario	9
4.2.2	Biodiversidad. Especies presentes	11
4.2.3	Estructura de la población arbolada	15
4.3	Análisis de problemas y conflictos	22
4.3.1	Diseño urbano y conflictos por el espacio.....	23
4.3.2	Problemas en el arbolado desestructurado	25
4.4	Arbolado singular	26
4.5	Valoración general. Conclusiones	28
5.	PLAN DE ACCCIÓN	31
5.1	Objetivos estratégicos	31
5.1.1	Mejora del patrimonio arbóreo	31
5.1.2	Mejora de la gestión y la protección del arbolado.....	31
5.1.3	Fomento de la cooperación entre áreas y formación	32
5.1.4	Comunicación y participación ciudadana.....	32

5.2	Gestión de poda de árboles y palmeras	32
5.2.1	Objetivos de la poda.....	33
5.2.2	Trabajos de poda.....	34
5.2.3	Poda de formación	35
5.2.4	Poda de mantenimiento.....	36
5.2.5	Poda de seguridad.....	38
5.2.6	Poda de recorte.....	39
5.2.7	Podas inadecuadas.....	39
5.2.8	Inspecciones de poda.....	40
5.2.9	Época de poda de arbolado.....	41
5.2.10	Gestión de poda de palmeras. Época	41
5.2.11	Gestión de poda en Valencina de la Concepción	43
5.3	Gestión de riesgo	44
5.3.1	Estudio de arbolado con riesgo	44
5.4	Nuevas plantaciones	45
5.4.1	Selección de la ubicación	45
5.4.2	Suelo de plantación	52
5.4.3	Hoyo de plantación	54
5.4.4	Anclajes y tutores	55
5.4.5	Riego de plantación.....	57
5.4.6	Calidad de la planta	57
5.4.7	Suministro	58
5.4.8	Época de plantación	59
5.4.9	Selección de especies	59
5.4.10	Catálogo de especies de Valencina de la Concepción	60
5.4.11	Recomendaciones para las nuevas plantaciones	64
5.5	Protección del arbolado en obra	64
5.5.1	Zonas de protección	65
5.5.2	Medidas de protección.....	67



1. INTRODUCCIÓN

Los árboles de Valencina de la Concepción juegan un papel fundamental en la percepción de calidad de vida de ciudadanos y visitantes y en la habitabilidad del pueblo. Ante los retos ambientales del siglo XXI, como el cambio climático o la contaminación, el arbolado es uno de los principales patrimonios naturales que tenemos en nuestro entorno.

Entender la estructura, la función y el valor del bosque urbano resulta fundamental para promover un modelo de gestión capaz de alinearse con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU y de la Agenda 2030, que permita mejorar la salud humana y la calidad del medio ambiente. Implementar en el diseño y en la gestión integral de nuestros municipios la naturalización del patrimonio verde urbanos resulta imprescindible para aproximarse a los objetivos ambientales fijados globalmente.

En términos cuantitativos, Valencina posee unos 3663 árboles y palmeras de titularidad municipal. Este patrimonio arbolado conlleva un importante esfuerzo de gestión y una gran dedicación de recursos.

¿Por qué tener un plan de Gestión?

Un Plan de Gestión del arbolado es un instrumento de trabajo que establece un marco de referencia en la planificación y gestión del arbolado, que permite optimizar la gestión y mejorar las condiciones y los servicios del arbolado público y reducir los conflictos desde una perspectiva sostenible y eficiente. Las principales ventajas que presenta un Plan de Gestión del arbolado son:

- Permite qué arbolado tenemos y el estado actual del mismo, facilitando la realización de un análisis de partida profundo.

- Como resultado de ese análisis se identifican problemas y conflictos y se proponen soluciones.
- Permite asentar las bases para una gestión racional y sostenible, al seguir las recomendaciones y buenas prácticas culturales en materia de arbolado y conservación de los espacios ajardinados.
- Facilita el control y seguimiento del riesgo del arbolado.
- Establece planes de actuación concretos para las zonas más conflictivas.
- Permite, con los medios y recursos disponibles, establecer soluciones técnicas y prioridades de actuación.
- Facilita el trabajo del personal técnico y la toma de decisiones.
- Favorece la comunicación y entendimiento entre las distintas áreas de gestión.

Objetivos del Plan

- Conocer y localizar el patrimonio de árboles y palmeras de la ciudad de Valencina de la Concepción.
- Impulsar el papel del arbolado en la definición del paisaje, como vertebrador del espacio urbano, enriqueciéndolo.
- Mantener a los árboles en un estado óptimo sanitario y estructural.
- Maximizar los beneficios sociales, ambientales y económicos que aporta el arbolado.
- Minimizar los inconvenientes asociados a la convivencia con arbolado.
- Aportar biodiversidad vegetal y de fauna asociada.
- Aumentar la seguridad conociendo y reduciendo el riesgo asociado al arbolado.
- Racionalizar los gastos que genera la conservación de los



árboles y palmeras urbanos.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN. HORIZONTE TEMPORAL

El ámbito de aplicación de este documento afecta a todos los árboles y palmeras urbanos de gestión municipal de Valencina de la Concepción. Se hace referencia también al arbolado perteneciente a la Hacienda de Torrijos, por su alto valor patrimonial, y a los árboles del instituto IES Las Encinas, de gestión externa al Ayuntamiento.

El horizonte temporal previsto en este Plan Gestor de Arbolado es de cinco (5) años. Las acciones previstas constituyen el inicio de un cambio en el arbolamiento del municipio y en su gestión. La implementación del inventario de árboles y palmeras de alineación y zonas verdes se constituye como la línea de salida para alcanzar el modelo de gestión sostenible y eficaz que el Ayuntamiento, a través de su Servicio de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Parques y Jardines, desea. El Plan de Gestión debe ser una herramienta viva, revisada y actualizada, que se nutra de otros Planes específicos que vayan elaborándose a medida que se avanza en el cambio de gestión pretendido. El objetivo es alcanzar una planificación sostenible a medio y largo plazo.

Los medios y las técnicas concretas a aplicar sobre el arbolado podrán variar con el tiempo, en función de los cambios que ocurran en el conocimiento de la arboricultura, pero no podrán ir en sentido distinto al que en el Plan se determine. Por todo ello, es necesario y se recomienda, como primer paso en la implementación del Plan, que este documento sea conocido y aceptado por todos los implicados, que sea expuesto públicamente para información de los

ciudadanos, así como que se realicen revisiones y actualizaciones periódicas.

2.1 MARCO NORMATIVO

A día de hoy en Valencina de la Concepción no existe una regulación normativa de ámbito local directamente relacionada con el arbolado. De forma indirecta, el PGOU tiene alguna incidencia sobre el mismo en ausencia de otros documentos de planificación, y debe atenderse a lo que se indica en él. Sin embargo, este plan gestor y los instrumentos que se deriven de él, deben convertirse en documentos de obligado cumplimiento e incluirse en los Pliegos de Condiciones Técnicas Generales que el Ayuntamiento vaya redactando para las licitaciones que deban cubrir los servicios que se necesiten.

La normativa de ámbito estatal y autonómico hace referencia a aspectos concretos que tienen relación con el árbol: aplicación de fitosanitarios, árboles singulares que puedan incluirse en los catálogos nacionales y autonómicos, aspectos de accesibilidad y no discriminación para el acceso a los espacios públicos, etc. pero son muy escasas las normas que tienen una relación directa con la gestión del arbolado urbano.

A este respecto, puede citarse la siguiente normativa:

- Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios. Afecta directamente a la gestión de plagas de los municipios en todo el territorio nacional.
- Junta de Andalucía. Decreto 293/2009, de 7 de julio, por el que se aprueba el reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la



- edificación y el transporte en Andalucía,
- Ley estatal 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
 - Ley de la Junta de Andalucía 8/2003, de 28 de octubre, de la Flora y la Fauna Silvestres
 - Ley de la Junta de Andalucía 8/2018, de 8 de octubre, de medidas frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético en Andalucía.

Existen otros documentos, sin carácter normativo, que sirven como referencia en la gestión de arbolado y zonas verdes, tales como Normas Tecnológicas de Jardinería (NTJ), la Norma Granada para valoración de arbolado o el Estándar Europeo de Poda, entre otros.

Igualmente, en una futura Ordenanza Municipal relativa al arbolado y los jardines de Valencina de la Concepción, deben tenerse en consideración las directrices que se describen en el Plan Gestor de Arbolado.

3. EL ÁRBOL EN LA CIUDAD

El crecimiento del municipio en extensión y la proliferación de urbanizaciones y zonas residenciales va aumentando la complejidad de la trama urbana. Se requiere que las entidades locales presten nuevos servicios que puedan satisfacer las necesidades de la comunidad, que demanda una mejor calidad urbana y habitabilidad. Entre los servicios que deben ser ofrecidos a los ciudadanos, se encuentra la renaturalización del espacio urbano, como elemento mitigador de la contaminación y de sus efectos nocivos, amortiguador del efecto isla de calor o la adaptación al cambio climático y temperaturas extremas.

Como ser vivo, el árbol tiene unas características de desarrollo

propias, un ciclo de vida y unas exigencias fisiológicas que condicionan su crecimiento, como la demanda de agua, rango de temperatura y humedad, disponibilidad de nutrientes, espacio, etc.

Las ciudades, en general, no suelen ofrecer a los árboles las mejores condiciones de vida, por lo que el desarrollo de un árbol plantado en la calle presenta diferencias notables con respecto a un árbol de la misma especie y edad en condiciones naturales o, incluso, plantado en un parque o en lugares más naturalizados, sobre todo en el caso de las especies más sensibles y frágiles.

No obstante, hoy día no puede concebirse una ciudad sin arbolado, se requiere hacer un esfuerzo para impulsar la naturalización de la trama urbana, fomentar el respeto y cuidados de los árboles como elemento primordial de la infraestructura urbana y alcanzar un modelo de gestión que lo consolide.

3.1 SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DEL ARBOLADO

Los árboles cumplen en el espacio urbano importantes funciones que van mucho más allá que su cualidad ornamental. Entre los beneficios más significativos que aportan los árboles en Valencina, como en otros entornos urbanos, son los que se citan a continuación:

- Reducción del efecto “isla de calor urbana” y regulación térmica, gracias a la sombra que aportan en verano y al paso de sol que permiten en invierno las especies de hoja caduca.
- Generación de oxígeno y fijación de CO₂, actuando el bosque urbano como uno de los sumideros de carbono más importantes del municipio.
- Disminución de la contaminación atmosférica al fijar pequeñas partículas de polvo y contaminantes.



- Mejora del paisaje y del patrimonio natural del municipio. Es un elemento integrador y organizador del espacio y actúa como cubierta de los espacios libres.
- Proporciona bienestar a los vecinos y visitantes. Poder observar y convivir con los árboles motiva sensaciones de relajación y satisfacción.
- Reducción del ruido y la contaminación acústica.
- Control de la erosión del suelo y regulación de la escorrentía del agua.
- Aumento de la biodiversidad animal y fauna beneficiosa.

En el epígrafe correspondiente de este documento se profundiza en el análisis y cuantificación de los beneficios que aporta el arbolado de Valencina de la Concepción.

Además de los mencionados e importantes beneficios, debe admitirse que, en ocasiones, el arbolado provoca algunas incidencias, molestias y quejas ciudadanas. Sin embargo, hoy día es indiscutible que el balance beneficios/inconvenientes se inclina firmemente hacia las ventajas. Algunos de estos inconvenientes son la generación de alergias, las emisiones de COV (compuestos orgánicos volátiles), la capacidad invasora, los efectos negativos sobre el pavimento, la presencia de hojas, flores y frutos en las aceras, las interferencias con señales, farolas, voladizos y fachadas. Es necesario tener en cuenta estos inconvenientes para resolverlos mediante una gestión planificada y evitar plantaciones inadecuadas en el futuro. Este plan pretende maximizar los beneficios minimizando los inconvenientes tanto como sea posible.

3.2 CONDICIONANTES DEL MEDIO URBANO

La gestión municipal de la infraestructura verde requiere de la participación activa en las fases de planificación, diseño,

conservación y renovación del arbolado, con el objetivo de maximizar sus beneficios y reducir molestias y conflictos. No debemos olvidar que los árboles son seres vivos que en su desarrollo alcanzan un importante tamaño y comparten el mismo espacio público, tanto en su parte aérea como subterránea, con otras infraestructuras propias de la ciudad (servicios de alumbrado, saneamiento, redes de comunicaciones, alumbrado, señalética, transporte, entre otros).

El presente Plan de Gestión pretende ser un marco de referencia de las actuaciones futuras en cada una de las fases indicadas anteriormente, con la finalidad de optimizar los recursos y el gasto público, al mismo tiempo que se logra un arbolado seguro e integrado en el ámbito municipal para disfrute de los ciudadanos.

El modelo de arbolado deseado para la ciudad de Valencina debe tener como prioridad alcanzar la funcionalidad y beneficios de los árboles en el menor tiempo posible y con el mínimo de problemas, conflictos y molestias. La presencia arbolada debe ser compatible con los usos propios de los espacios, estar adaptado a las características del emplazamiento y respetar las servidumbres urbanas.

Factores como la anchura y orientación de la calle, la disponibilidad de suelo, el tipo de pavimento, la altura de los edificios, el grado de insolación, las sombras proyectadas, los usos de los edificios o el nivel de tráfico inciden de forma notable en la capacidad de supervivencia de cada especie. Los factores limitantes no solo inciden en el bienestar de la parte aérea del árbol, visible para todos los ciudadanos, sino también en el del sistema radicular sobre el que se fundamenta su desarrollo, y que suele pasar desapercibido. Además pueden ser el origen de muchos de los problemas de convivencia que se producen con los habitantes del municipio.

La falta de espacio es uno de los mayores problemas que tiene un



árbol para desarrollar todo su potencial de desarrollo y es uno de los problemas más extendidos, especialmente en viarios, plazas y paseos. La adecuación del arbolado al espacio disponible para cada emplazamiento supone una menor intervención sobre el arbolado a medio o largo plazo, particularmente en cuanto a actuaciones de poda, operación que, por otro lado, supone un impacto negativo sobre el arbolado.

Por tanto, cuando se tienen en consideración los condicionantes del medio urbano que tienden a limitar el desarrollo adecuado de los árboles, se reducen los conflictos con el entorno y las personas, se disminuye el gasto de mantenimiento y se aumentan los beneficios ecosistémicos.

4. ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El inventario de los árboles de Valencina de la Concepción permite conocer el arbolado de la ciudad; con los datos generados, además, se facilitan y optimizan los trabajos que deben realizarse con respecto al mantenimiento, podas, nuevas plantaciones, etc. y se dispone de una herramienta de divulgación y comunicación dirigida a los ciudadanos.

El estudio de los datos recogidos en la fase de inventario permite obtener conclusiones de los ámbitos arbolados y los que pueden arbolarse, así como de otros aspectos que inciden en la gestión del arbolado urbano, a modo de ejemplo:

- La georreferenciación de cada posición arbolada inventariada facilita su localización.
- Detectar las calles arboladas que no cumplen los mínimos requerimientos para tener árboles porque carecen de las

dimensiones exigidas para servidumbres.

- Las calles sin árboles que disponen de las condiciones adecuadas para tenerlos.
- Los viarios con alcorques vacíos que pueden ser objeto de nuevas plantaciones.
- Las calles con arbolado “problemático” que requiere de intervenciones específicas.
- Situaciones que recomiendan un cambio de especie.
- Las zonas con usos especiales y características que requieren un tratamiento diferenciado.
- Las zonas verdes con arbolado problemático que requieren intervenciones específicas.
- Parques y zonas verdes susceptibles de ser mejoradas con nuevas plantaciones y una mayor diversidad de especies.
- Etc.

4.1 PATRIMONIO ARBÓREO DEL MUNICIPIO

4.1.1 COBERTURA ARBÓREA

La cobertura arbórea urbana sirve como indicador de la calidad y cantidad de servicios ecosistémicos que la infraestructura verde proporciona. En el análisis de la cobertura se tiene en cuenta el conjunto de la población arbolada urbana de Valencina de la Concepción.

Según la definición de la Real Academia de Arquitectura, la cobertura arbórea es el “tanto por ciento de la superficie del suelo que está cubierto por la proyección vertical de las copas, teniendo en cuenta los recubrimientos múltiples”.

Existen varias herramientas para el cálculo de la cobertura arbórea. Para conocer la cobertura arbórea en las zonas urbanas de



Valencina se ha optado por utilizar la herramienta i-Tree Canopy, desarrollado por el Servicio Forestal de EEUU (USDA Forest Service). Se trata de una herramienta online muy reconocida y utilizada, que muestra puntos aleatorios en la fotografía aérea de Google Maps dentro de un área objeto de estudio seleccionada por el usuario. El usuario determina qué clase de cobertura pertenece cada punto, según el tipo de análisis que se desea realizar. En este caso, las categorías definidas han sido las siguientes:

- Árbol: Arbolado de titularidad municipal.
- Superficie impermeable: edificaciones, carretera, acerado, etc.
- Superficie permeable: Terrizos, caminos sin pavimentar, praderas, etc.
- Vegetación privada: arbustos y árboles de titularidad privada.

Se ha calculado la cobertura arbórea tomando 750 muestras. Se ha seleccionado un área de referencia con una superficie de 226,5 hectáreas, sobre el que se calcula el porcentaje de cobertura arbórea. Se trata de las zonas urbanas sobre las que se ha realizado el inventario de arbolado, que no se corresponde con la totalidad de la superficie del término municipal de Valencina de la Concepción. Cabe destacar que no se ha incluido el arbolado de titularidad privada, al no estar inventariado.

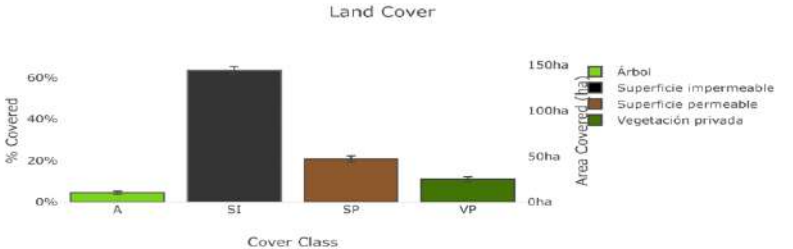
Resultados

Se obtiene como resultado que la **cobertura total** provista por el arbolado urbano municipal sería de **10,3 ±1,7 hectáreas**. Esta cifra supone un **4,54 ±0,76 % de cobertura arbórea** de las áreas urbanas inventariadas en el municipio (226,5 ha).

i-Tree Canopy
Cover Assessment and Tree Benefits Report
Estimated using random sampling statistics on 12/29/2023



Imágenes ©2023 Airbus, CNES / Airbus, ICF/ISRF, Instituto de Cartografía de Andalucía, Lantini / Copernicus, Maxar Technologies. Notificar un problema de Maps



Abbr.	Cover Class	Description	Points	% Cover ± SE	Area (ha) ± SE
A	Árbol	Municipal	34	4.54 ± 0.76	10.30 ± 1.73
SI	Superficie impermeable		477	63.68 ± 1.76	144.52 ± 3.99
SP	Superficie permeable		156	20.83 ± 1.48	47.26 ± 3.37
VP	Vegetación privada		82	10.95 ± 1.14	24.84 ± 2.59
Total			749	100.00	226.93

Informe iTree-Canopy



CIUDAD	COBERTURA ARBÓREA
Valencina de la Concepción	4,5%
Lora del Río	5,9%
Alcalá de Guadaíra	15,2 %
Sevilla	20%
Madrid	26%
Barcelona	24%

Porcentaje de cobertura arbórea en distintas ciudades

Resulta un reducido porcentaje de cobertura arbórea en comparación con otras ciudades. A pesar de que el número total de posiciones inventariadas es bajo, cabría esperar una cobertura arbórea algo mayor atendiendo a la relación entre posiciones y extensión. La causa principal que explica este escenario contradictorio es el reducido tamaño de las copas de la mayoría del arbolado del municipio. Se da la circunstancia de que un porcentaje mayoritario de las posiciones son árboles de porte pequeño, y por otro lado, que algunos de los árboles de porte mediano y grande tienen las copas reducidas a causa de las podas practicadas (desmoches y terciado).

Sirva este análisis para aspirar a aumentar año a año la cobertura arbórea del municipio, racionalizando las podas y apostando por la plantación de árboles de especies de porte grande siempre que sea

posible.

Como limitaciones de la herramienta, debe tenerse en cuenta que:

- iTree-Canopy genera datos estadísticos, por lo que existe una incertidumbre en la estimación. Se calcula un error estándar menor al 2% en las tres áreas estudiadas, tanto para el porcentaje como para la superficie total de cobertura arbórea.
- i-Tree Canopy utiliza imágenes aéreas de Google Maps. En el momento en el que se realizó el inventario el estado del arbolado podía ser diferente al que se muestra en la imagen satélite de Google. En el periodo de tiempo transcurrido entre la toma de la imagen satélite y la toma de datos de inventario pudieron morir ejemplares, haberse realizado podas, haberse plantado nuevos árboles, etc.
- Otra limitación en el proceso de i-Tree Canopy es que las imágenes de Google Maps pueden ser difíciles de interpretar en ocasiones debido a una resolución de la imagen relativamente baja.

4.1.2 BENEFICIOS AMBIENTALES, SOCIALES Y ECONÓMICOS DEL ARBOLADO DE VALENCINA

El arbolado urbano de Valencina de la Concepción vertebrará la infraestructura verde de la ciudad. Como ecosistema, los beneficios ambientales que aporta a los ciudadanos son múltiples y de gran valor. No solo cuida y mejora la salud y bienestar de los valencineros y visitantes, sino que influye de manera positiva y directa en la calidad del aire, actúa como sumidero de carbono y partículas contaminantes, capta y retiene el agua de lluvia, regula el clima local, mitiga del efecto isla de calor, reduce el consumo de energía de la ciudad y por tanto tiene un resultado inmediato en la lucha contra la contaminación y el cambio climático.



En un escenario de emergencia climática como el actual, la cuantificación de servicios ecosistémicos que nos brindan los árboles tales como secuestro de carbono, escorrentía evitada o cobertura del dosel arbóreo se atisban fundamentales en la lucha contra el cambio climático.

Para ello, se han analizado 3610 árboles y palmeras (se excluyen alcorques vacíos y tocones) localizados en las zonas urbanas de Valencina de la Concepción usando el modelo i-Tree-Eco desarrollado por el Servicio Forestal de EEUU (USDA Forest Service), que está siendo utilizado en las principales ciudades de todo el mundo.

Se han cuantificado los datos relativos al almacenamiento y secuestro de carbono y producción de oxígeno.

ALMACENAMIENTO Y SECUESTRO DE CARBONO

Los árboles reducen la cantidad de carbono en la atmósfera al secuestrar el carbono en el crecimiento nuevo cada año. La cantidad de carbono secuestrada anualmente aumenta con el tamaño y la salud de los árboles. El secuestro bruto de los árboles de Valencina de la Concepción es de **62,2 toneladas** de carbono por año, con un valor asociado de **9.000€/año** aproximadamente.

El almacenamiento de carbono es otra manera en la que los árboles pueden mitigar el cambio climático global. Conforme un árbol crece, almacena más carbono en sus tejidos. Mantener árboles saludables mantendrá el carbono almacenado en ellos. Se calcula que los árboles en Valencina de la Concepción almacenan **998 toneladas** de carbono, valorados en 145.000 €. De las especies muestreadas, *Ulmus pumila* almacena y secuestra la mayor cantidad de carbono (aproximadamente 18,1% del total de carbono almacenado y 15,4% de todo el carbono secuestrado).

PRODUCCIÓN DE OXÍGENO

La producción de oxígeno es uno de los beneficios de los árboles urbanos más comúnmente citados y está directamente relacionada con la cantidad de carbono secuestrado por el árbol, la cual está vinculada con la acumulación de biomasa del árbol.

Se calcula que los **árboles** de Valencina de la Concepción producen **165,9 toneladas de oxígeno al año**.

4.2 ANÁLISIS DEL INVENTARIO

La ciudad de Valencina de la Concepción cuenta con 3.663 árboles y palmeras y 41 alcorques vacíos y tocones, distribuidas entre las plantaciones de viario y zonas verdes, en su gran mayoría de titularidad municipal.

El inventario se realiza con la finalidad de agrupar el arbolado bajo diferentes criterios para poder facilitar la toma de decisiones:

- Clasificar el arbolado en unidades de gestión, establecidas según la especie (porte), distancia a fachada y tipología de estructura.
- Caracterizar de forma general cada unidad de gestión, identificando el número total de ejemplares que las componen.
- Analizar el grado de alteración mecánica y fisiológica de los ejemplares.
- Identificar problemas y sus causas.
- Establecer las actuaciones idóneas por cada una de las unidades de gestión evaluadas.

La unidad mínima de inventario del arbolado viario es la Unidad de Gestión. Para realizar el trabajo de inventario, y facilitar su posterior gestión se han definido las siguientes unidades administrativas:



Valencina núcleo, Centros educativos, Hacienda Torrijos, La Gloria, Las Pilas, Tres Puentes y Carril Bici.



Posiciones inventariadas en Valencina de la Concepción

En una primera valoración visual de la distribución de los árboles en el municipio, puede apreciarse la escasa presencia de arbolado en las calles más céntricas del casco urbano. No se han incluido en el inventario árboles silvestres surgidos espontáneamente

4.2.1 ORGANIZACIÓN DEL INVENTARIO

Se ha iniciado el trabajo con el inventario de todos los árboles y palmeras, tanto de alineación como de zonas verdes, incluidos en el municipio. El inventario debe dar respuesta a tres cuestiones básicas:

- Qué árboles hay que gestionar.
- Dónde están situados.
- Cómo se encuentran.

Para la toma de datos, se han confeccionado unas fichas de trabajo consensuadas con el equipo técnico municipal. Para su definición se han tenido en cuenta las características del arbolado y necesidades de gestión, entre otros aspectos. Contienen campos relativos al tipo de posición, entorno, datos dendrométricos del ejemplar, fase de crecimiento, estado y síntomas de las alteraciones más importantes y actuaciones de mantenimiento. Se han detectado, además, aquellos árboles que requieren una posterior evaluación de riesgo.

Cada posición arbolada inventariada está georreferenciada, para facilitar su localización.

Los datos incluidos en cada ficha que incorpora el inventario son:

- **ID:** nº identificativo de cada ejemplar.
- **Ud. administrativa:** distribución territorial de gestión.
- **Ud. de gestión:** calle o nombre de la zona verde.
- **Tipología:** Árbol / Palmera o afín / Alcorque Vacío / Tocón.



- **Geolocalización:** referencias espaciales de las posiciones.
 - **Especie:** identificación del género, especie, variedad o cultivar.
 - **Perímetro de tronco:** hasta 40 cm, entre 40-60 cm, entre 60-80 cm, entre 80-120 cm, entre 120-200 cm y > 200 cm.
 - **Altura total:** hasta 5 m, de 5 a 10 m, de 10 a 15 m y más de 15 m.
 - **Proyección de copa:** hasta 2 m, de 2 a 4 m, de 4 a 6 m, de 6 a 8 m, de 8 a 10 m, de 10 a 15 m y > de 15 m.
 - **En palmeras altura de estípite:** hasta 0,5 a 2 m, de 2 a 4 m, de 4 a 9 m, de 9 a 15 m y > de 15 m.
 - **Fase de crecimiento:** Joven (árbol con no más de 2/3 años de implantación), Adulto (árbol en el que el 80% de sus ramas presentan un comportamiento adulto), Maduro (árbol en el que más del 50% de sus ramas presentan un comportamiento maduro).
 - **Estado fisiológico y biomecánico:**
 - Normal: ejemplares asintomáticos con defectos leves y aquellos que sufrieron alguna alteración, pero la han superado. También se incluyen ejemplares con alteraciones leves que presentan riesgo.
 - Alterado: aquellos que presentan síntomas o defectos en su estructura o cualquier otra anomalía, por ej. desmoches con cavidades, troncos inclinados, pudriciones activas, grandes brazos de palanca, etc. En el caso de las palmeras se indican síntomas de picudo, estrechamientos significativos, etc.
 - Decrépito: árbol en regresión, sin futuro, y sin muestras de vitalidad.
 - Muerto: árbol marra.
 - **Defectos:** en los casos en que los árboles estén alterados o sin futuro se indican las principales alteraciones.
 - **Poda actual:** forma recortada, árbol desmochado, poda de terciado, otras podas.
 - **Entorno:** zona verde, viario, plaza, colegio, parque periurbano, rotonda
 - **Diana:** rara, ocasional, frecuente, alta.
 - **Posición:** alcorque, parterre, parterre pradera, pradera
 - **Tamaño de alcorque:** para árboles de viario y alcorques en zonas verdes: menos de 1 m, entre 1 y 1,5 m, más de 1,5 m y alcorque corrido.
 - **Estado del alcorque:** provoca daño, pavimento levantado, roto y sellado.
 - **Ancho de acera:** de 0 a 1 m, de 1 a 2 m, de 2 a 4 m, de 4 a 6 m y > de 6 m.
 - **Distancia fachada:** de 0 a 1 m, de 1 a 2 m, de 2 a 4 m, de 4 a 6 m y > de 6 m.
 - **Distancia a voladizo:** > de 0,5 m, entre 0,5 y 1 m, entre 1 y 1,5 m, más de 1,5 m.
 - **Tutor:** buen estado, provoca daño, roto, falta, sobra.
 - **Interferencias:** se indican las interferencias observadas.
 - **Actuaciones observaciones de actuación:** mantener, apeo, poda de seguridad, poda de mantenimiento, poda de formación, susceptible de renovación.
 - **Revisión:** de 1 año, 2 años, 3 años, para aquellos ejemplares con defectos significativos que requieran un seguimiento posterior para evaluar la evolución.
 - **Evaluación de riesgo:** para identificar aquellos árboles que requieren de una evaluación en profundidad para la toma de decisiones.
- El análisis detallado de los datos obtenidos aporta información concerniente a:
- Número total de árboles y densidad arbolada.
 - Diversidad de especies.



- Desarrollo del arbolado y envejecimiento de la población arbórea.
- Clases perimetrales y alturas.
- Estado del arbolado.
- Valoración del entorno.
- Distribución, estado y conflictos.

La información inventariada se representa con el sistema de información geográfica de software libre denominado QGIS. De esta manera se genera un mapa de posiciones inventariadas.

4.2.2 BIODIVERSIDAD. ESPECIES PRESENTES

El patrimonio arbóreo de Valencina de la Concepción (3.681 uds. de titularidad municipal), aunque en número de ejemplares pueda parecer aceptable en relación al número de habitantes (7.988 hab. datos de 2022) y superficie, adolece de una baja representatividad de especies diferentes, o lo que es lo mismo, una insuficiente biodiversidad específica.

En la siguiente tabla se recoge el número de posiciones inventariadas según tipología y entorno. Los alcorques vacíos y/o tocones siempre están referidos a posiciones de viario o alcorques en plazas y jardines.

TIPOLOGÍA Y ENTORNO	POSICIONES INVENTARIADAS
Árboles de viario, plazas y rotondas	1.494
Palmeras de viario, plazas y rotondas	53
Árboles zonas verdes/zonas periurbanas	1.950

TIPOLOGÍA Y ENTORNO	POSICIONES INVENTARIADAS
Palmeras zonas verdes/zonas periurbanas	62
Centros educativos	78
Alcorques vacíos/tocones	44
TOTAL UDS. INVENTARIADAS	3.681

El número de posiciones y tipología de cada unidad administrativa, se reflejan en la siguiente tabla

UNIDAD ADMINISTRATIVA/ TIPOLOGÍA	VALENCINA NÚCLEO	CARRIL BICI	TRES PUENTES	LAS PILAS	CENTROS EDUCATIVOS	LA GLORIA	HACIENDA TORRIJOS
Árboles Viario	1.213	23	-	252	-	6	-
Palmeras Viario	49	3	-	-	-	1	-
Árboles Zonas verdes	1.048	280	223	233	78	-	166
Palmeras Zonas verdes	29	20	7	5	-	-	1
Alcorques vacíos/Tocones	38	-	-	4	-	-	2
TOTAL	2.377	326	230	494	78	7	169

Los centros educativos inventariados son el CEIP El Algarrobilllo,



centro de gestión municipal, y el IES Las Encinas, Instituto de Enseñanza gestionado por la Junta de Andalucía.

De los 3.681 árboles y palmeras inventariados se han identificado 86 especies diferentes, distribuidas entre las plantaciones de viario y zonas verdes.

En la siguiente tabla se representa la biodiversidad de especies vegetales presentes en la ciudad en unidades y porcentajes sobre el total de posiciones inventariadas.

Nº	ESPECIE	UNIDADES	PORCENTAJE
1	<i>Citrus aurantium</i>	1364	37,06%
2	<i>Ulmus pumila</i>	296	8,04%
3	<i>Olea europaea</i>	279	7,58%
4	<i>Morus alba</i>	187	5,08%
5	<i>Brachychiton populneus</i>	171	4,65%
6	<i>Melia azedarach</i>	162	4,40%
7	<i>Ligustrum lucidum</i>	106	2,88%
8	<i>Washingtonia robusta</i>	77	2,09%
9	<i>Casuarina equisetifolia</i>	73	1,98%
10	<i>Robinia pseudoacacia</i>	73	1,98%
11	<i>Celtis australis</i>	72	1,96%
12	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	68	1,85%
13	<i>Tipuana tipu</i>	55	1,49%
14	Alcorque vacío / tocón	44	1,20%
15	<i>Acer negundo</i>	41	1,11%
16	<i>Ceratonia siliqua</i>	39	1,06%
17	<i>Ulmus minor</i>	37	1,01%
18	<i>Cupressus sempervirens f. pyramidalis</i>	31	0,84%
19	<i>Grevillea robusta</i>	30	0,81%

Nº	ESPECIE	UNIDADES	PORCENTAJE
20	<i>Pinus halepensis</i>	28	0,76%
21	<i>Quercus ilex</i>	27	0,73%
22	<i>Pinus pinea</i>	27	0,73%
23	<i>Citrus trifoliata</i>	26	0,71%
24	<i>Gleditsia triacanthos</i>	25	0,68%
25	<i>Ficus microcarpa</i>	24	0,65%
26	<i>Lagunaria patersonii</i>	23	0,62%
27	<i>Cupressus sempervirens f. horizontalis</i>	20	0,54%
28	<i>Schinus molle</i>	19	0,52%
29	<i>Styphnolobium japonicum</i>	15	0,41%
30	<i>Fraxinus americana</i>	15	0,41%
31	<i>Chamaerops humilis</i>	12	0,33%
32	<i>Fraxinus angustifolia</i>	10	0,27%
33	Sin determinar	10	0,27%
34	<i>Yucca elephantipes</i>	10	0,27%
35	<i>Catalpa bignoniodes</i>	10	0,27%
36	<i>Quercus suber</i>	10	0,27%
37	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	9	0,24%
38	<i>Ailanthus altissima</i>	9	0,24%
39	<i>Citrus sinensis</i>	9	0,24%
40	<i>Broussonetia papyrifera</i>	7	0,19%
41	<i>Lagerstroemia indica</i>	7	0,19%
42	<i>Washingtonia filifera</i>	7	0,19%
43	<i>Platanus x acerifolia</i>	7	0,19%
44	<i>Cercis siliquastrum</i>	7	0,19%
45	<i>Thuja sp.</i>	7	0,19%
46	<i>Citrus limon</i>	7	0,19%
47	<i>Morus nigra</i>	5	0,14%



Nº	ESPECIE	UNIDADES	PORCENTAJE
48	<i>Hibiscus syriacus</i>	5	0,14%
49	<i>Tamarix gallica</i>	5	0,14%
50	<i>Ficus australis</i>	4	0,11%
51	<i>Populus alba</i>	4	0,11%
52	<i>Pinus canariensis</i>	4	0,11%
53	<i>Ficus carica</i>	3	0,08%
54	<i>Fraxinus excelsior</i>	3	0,08%
55	<i>Cedrus atlantica</i>	3	0,08%
56	<i>Ligustrum lucidum 'Aureovariegatum'</i>	3	0,08%
57	<i>Ceiba speciosa</i>	3	0,08%
58	<i>Prunus cerasifera var. pisardii</i>	3	0,08%
59	<i>Thuja occidentalis</i>	3	0,08%
60	<i>Phoenix dactylifera</i>	3	0,08%
61	<i>Phoenix canariensis</i>	3	0,08%
62	<i>Acacia saligna</i>	2	0,05%
63	<i>Ficus elastica</i>	2	0,05%
64	<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	2	0,05%
65	<i>Koelreuteria paniculata</i>	2	0,05%
66	<i>Morus alba 'Pendula'</i>	2	0,05%
67	<i>Pittosporum tobira</i>	2	0,05%
68	<i>Laurus nobilis</i>	2	0,05%
69	<i>Gingko biloba</i>	1	0,03%
70	<i>Populus nigra</i>	1	0,03%
71	<i>Harpephyllum caffrum</i>	1	0,03%
72	<i>Albizia julibrissim</i>	1	0,03%
73	<i>Acacia dealbata</i>	1	0,03%
74	<i>Cupressocyparis leylandii</i>	1	0,03%
75	<i>Jubaea chinensis</i>	1	0,03%
76	<i>Bauhinia variegata</i>	1	0,03%

Nº	ESPECIE	UNIDADES	PORCENTAJE
77	<i>Morus sp.</i>	1	0,03%
78	<i>Ficus benjamina</i>	1	0,03%
79	<i>Phoenix roebelenii</i>	1	0,03%
80	<i>Trachycarpus fortunei</i>	1	0,03%
81	<i>Prunus dulcis</i>	1	0,03%
82	<i>Parkinsonia aculeata</i>	1	0,03%
83	<i>Araucaria heterophylla</i>	1	0,03%
84	<i>Ficus rubiginosa</i>	1	0,03%
85	<i>Firmiana simplex</i>	1	0,03%
86	<i>Photinia serrulata</i>	1	0,03%

Es conveniente hacer una valoración de los porcentajes de representación de las distintas especies para estimar la vulnerabilidad del total de la población arbolada, ante el riesgo de sufrir una disminución grave de ejemplares por la acción de un determinado agente patógeno o circunstancia adversa que afecte a una de ellas en particular. Además, una adecuada biodiversidad resulta clave para mantener la estabilidad del ecosistema urbano y su interés paisajístico.

El criterio que debe seguirse en la gestión debe estar dirigido a detectar y suprimir especies mal adaptadas o problemáticas, con el propósito de reducir conflictos y recursos de mantenimiento, e introducir nuevas especies, bien adaptadas, como estrategia de adaptación al cambio climático global y gestión sostenible. Además, la conservación de árboles con una estructura más natural, permite contar con mayor cantidad de fauna asociada.

Los índices para medir la biodiversidad están relacionados con la cantidad de arbolado, con su diversidad y su estado. En la gestión



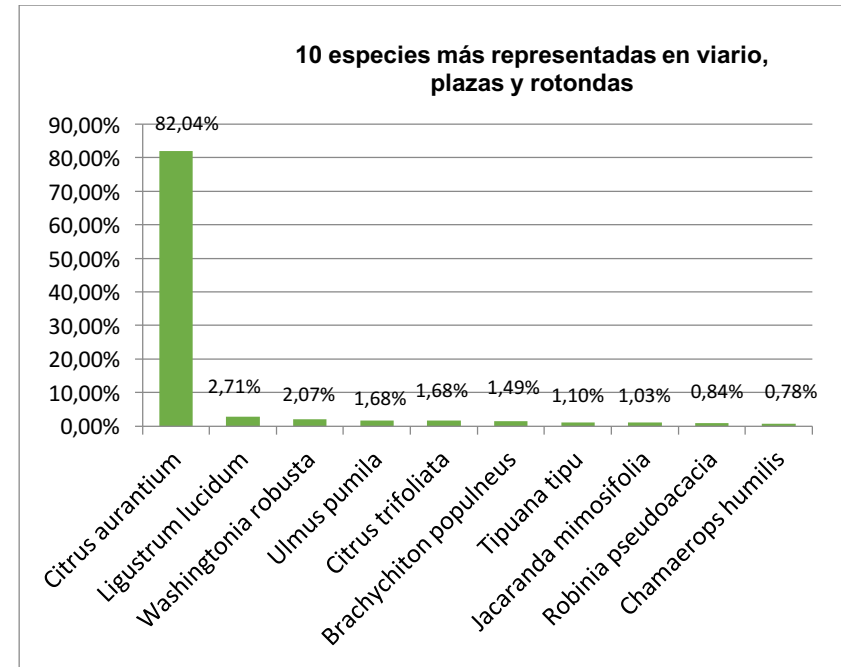
del bosque urbano habitualmente se ha utilizado la regla 30/20/10 propuesta por el Dr. Frank Santamour en 1991. La regla sugiere que una población de árboles urbanos no debería incluir más del 30% perteneciente a una sola familia, no más del 20% debe pertenecer a un género y no más del 10% a una única especie.

En cuanto a la abundancia relativa de las distintas especies, se considera como objetivo a conseguir, que el porcentaje de las diez especies más abundantes no supere el 55 % del total. Generalmente los indicadores que valoran la diversidad de especies del arbolado, especialmente de viario en la ciudad son:

- N° de especies presentes
- % especie más abundante
- % 10 especies más abundantes

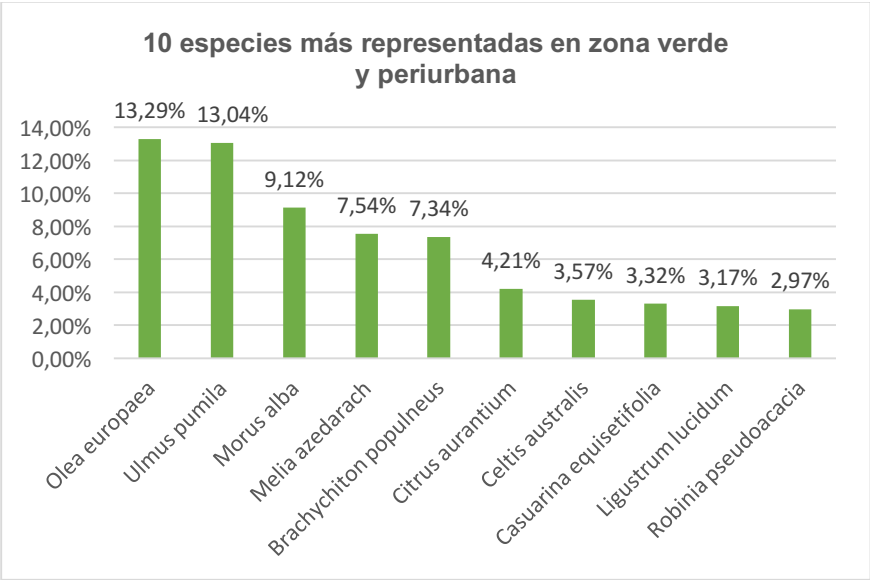
Aplicando estas reglas a la población arbolada del municipio, resulta significativo el porcentaje existente de naranjo amargo (*Citrus aurantium*), cuyas 1.364 unidades suponen el 37,06 % de la población total de arbolado inventariado. Esta población está muy por encima de la diversidad genérica recomendada.

En el siguiente gráfico aparecen los porcentajes de representación de las 10 especies más abundantes como arbolado de alineación, plazas y rotondas.



Diversidad de especies en arbolado viario, plazas y rotondas

Igualmente, se indica también a modo comparativo los porcentajes de representación de las 10 especies más abundantes en el arbolado de zona verde y periurbana.



Diversidad de especies en zonas verdes y periurbanas

En cuanto a la abundancia relativa de las especies, las diez especies más abundantes superan ampliamente el porcentaje recomendado.

DIEZ ESPECIES MÁS ABUNDANTES	UDS	PORCENTAJES
<i>Citrus aurantium</i>	1.364	37,06%
<i>Ulmus pumila</i>	296	8,04%
<i>Olea europaea</i>	279	7,58%
<i>Morus alba</i>	187	5,08%
<i>Brachychiton populneus</i>	171	4,65%
<i>Melia azedarach</i>	162	4,40%

DIEZ ESPECIES MÁS ABUNDANTES	UDS	PORCENTAJES
<i>Ligustrum lucidum</i>	106	2,88%
<i>Washingtonia robusta</i>	77	2,09%
<i>Casuarina equisetifolia</i>	73	1,98%
<i>Robinia pseudoacacia</i>	73	1,98%
TOTAL		77,70 %

La elevada población de naranjo amargo en el arbolado urbano de Valencina de la Concepción, es motivo suficiente para prestar atención a la amenaza de una enfermedad bacteriana causada por *Ca. Liberibacter spp.*, y transmitida por dos especies de insectos psílidos. Es conocida como greening de los cítricos o por sus siglas en inglés, HLB. La bacteria se ubica en el floema y afecta la actividad fisiológica del árbol hasta el punto de causarle la muerte.

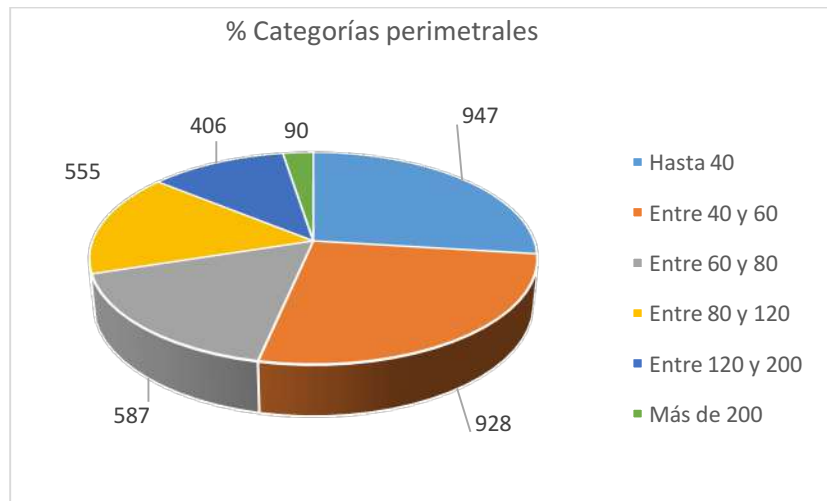
Es primordial aumentar la biodiversidad, especialmente de la población de árboles de viario, aumentando el número de las especies minoritarias e incorporando nuevas.

4.2.3 ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN ARBOLADA

La metodología utilizada para el análisis de la población está basada en técnicas de análisis cuantitativo, (con los datos y variables recogidas en el inventario de arbolado) y de análisis cualitativo, estudiando y evaluando la información.

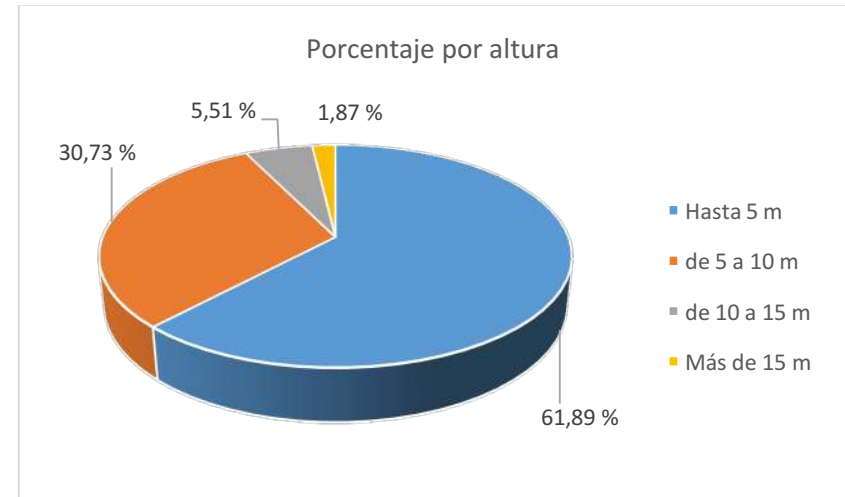
Se analiza el conjunto completo de la población arbolada inventariada teniendo en cuenta: perímetro, fase de crecimiento, altura total y altura de estípite en el caso de las palmeras.

La siguiente gráfica recoge la distribución de los árboles según categorias perimetrales:



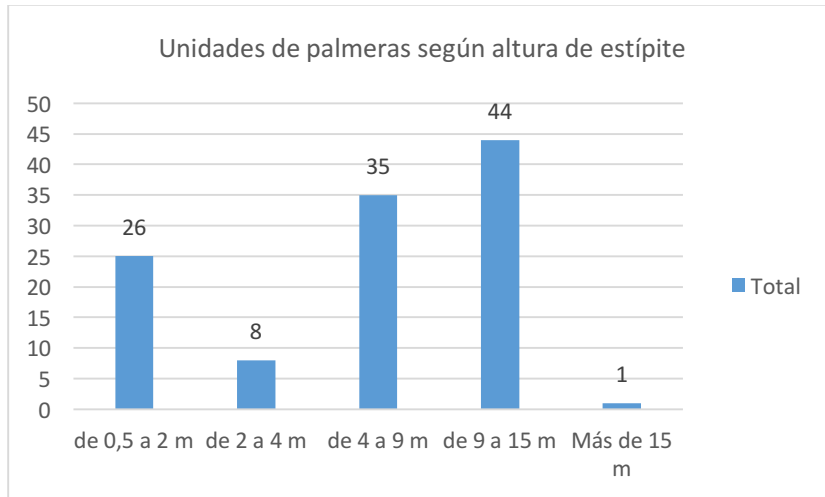
El 27% del arbolado pertenece a la categoría hasta 40 cm, coincidiendo principalmente con naranjos de pequeño porte y calibre.

En la siguiente gráfica se analizan los datos obtenidos para el análisis por alturas de la población arbolada.



Únicamente el 7 % del arbolado se encuentra por encima de los 10 m. En general los árboles de Valencia de la Concepción son pequeños. Del 62 % de árboles clasificados hasta 5 m, más de la mitad, 38,93 % coinciden con naranjo amargo.

Se han inventariado 115 ejemplares de palmeras, siendo *Washingtonia robusta* la especie más numerosa. Se ha tomado para ponderar este parámetro la altura total del estípite, desde la base hasta la primera inserción de hojas. En general se puede considerar el tamaño más representativo, aquellas con una altura de estípite de 9 a 15 metros. En el siguiente gráfico se analizan las palmeras según sus alturas:



Para facilitar la gestión en las actuaciones de mantenimiento se adjunta tabla de alturas por especies:

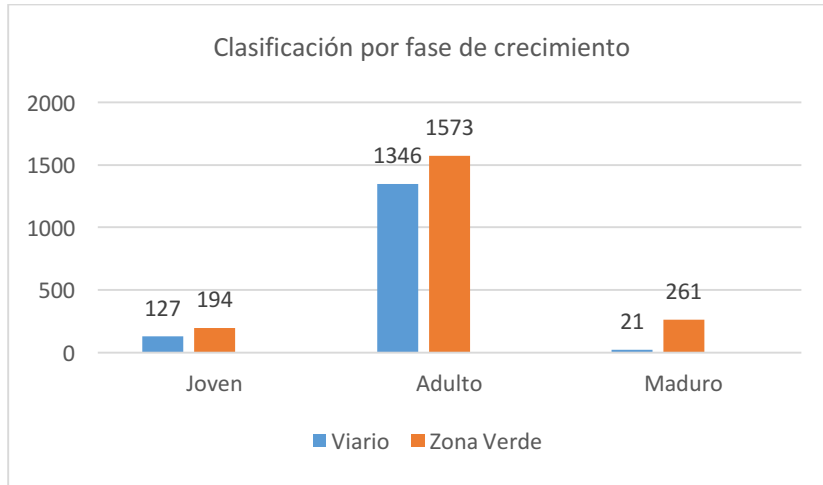
TOTAL UNIDADES POR ESPECIE	ALTURA DEL ESTÍPITE	UNIDADES
	De 9 a 15 m	1
	+ de 15 m	0
<i>Phoenix dactylifera</i> : 3 unidades	De 0,5 a 2 m	2
	De 9 a 15 m	1
<i>Phoenix canariensis</i> : 3 unidades	De 0,5 a 2 m	3
<i>Chamaerops humilis</i> : 12 unidades	De 0,5 a 2 m	12
<i>Trachycarpus fortunei</i> : 1 unidad	De 4 a 9 m	1
<i>Yucca elephantipes</i> : 10 unidades	De 0,5 a 2 m	2
	De 2 a 4 m	4
	De 4 a 9 m	4
<i>Phoenix roebelenii</i> : 1 unidad	De 4 a 9 m	1
<i>Jubaea chinensis</i> : 1 unidad	De 0,5 a 2 m	1
TOTAL PALMERAS		115

TOTAL UNIDADES POR ESPECIE	ALTURA DEL ESTÍPITE	UNIDADES
<i>Washingtonia robusta</i> : 77 unidades	De 0,5 a 2 m	5
	De 2 a 4 m	2
	De 4 a 9 m	27
	De 9 a 15 m	42
	+ de 15 m	1
<i>Washingtonia filifera</i> : 7 unidades	De 0,5 a 2 m	1
	De 2 a 4 m	2
	De 4 a 9 m	3

Para el análisis por fase de crecimiento se tiene en cuenta la edad fisiológica de los árboles (quedan excluidas las palmeras), definiendo las siguientes categorías:

- Joven: Árbol con no más de 2/3 años de implantación.
- Adulto: Árbol en el que el 80% de sus ramas presentan un comportamiento adulto.
- Maduro: Árbol en el que más del 50% de sus ramas presentan un comportamiento maduro.

La caracterización del arbolado según fase de crecimiento se representa en el siguiente gráfico:



El 82,88 % del arbolado se encuentra en fase adulta. En cualquier población arbolada se recomienda que coexistan las tres fases para favorecer que el arbolado joven vaya sustituyendo al arbolado maduro, por lo que es conveniente incorporar nuevas plantaciones de árboles jóvenes. Existe un gran número de ejemplares de pequeño porte, sobre todo naranjos de plantaciones relativamente recientes, pero fisiológicamente tienen un carácter envejecido.

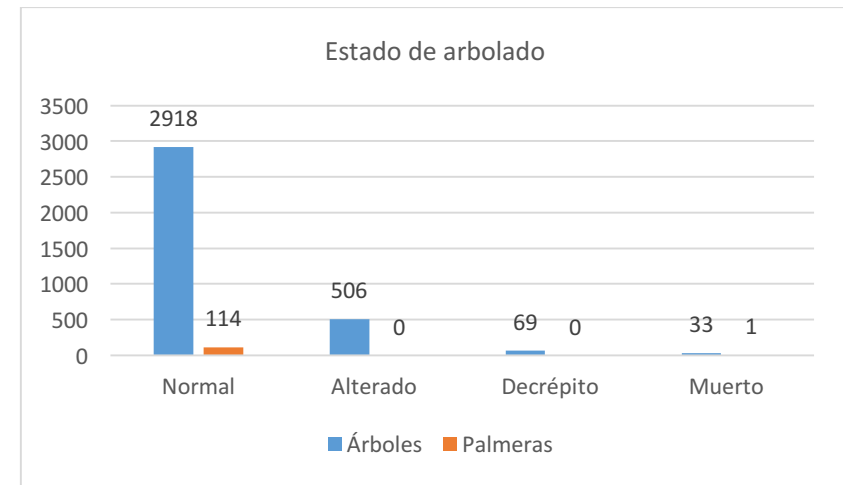
Con respecto al estado de árboles y palmeras se han considerado las siguientes categorías:

- **Normal:** ejemplares asintomáticos con defectos leves y/o aquellos que sufrieron alguna alteración, pero la han superado.
- **Alterado:** aquellos que presentan síntomas o defectos en su

estructura o cualquier otra anomalía, por ej. desmoches con cavidades, troncos inclinados, grandes brazos de palanca, etc. (en palmeras síntomas de picudo, estrechamientos significativos, etc.)

- **Decrépito:** árbol en regresión, sin futuro, y sin muestras de vitalidad.
- **Muerto:** árbol marra.

En el siguiente gráfico se identifica el estado general de los árboles y palmeras del municipio:



El 83,28 % de los árboles y palmeras inventariados no presentan síntomas graves en su estructura, sin embargo se ha considerado dentro de este grupo, un 25% de naranjos que presentan madera vista en tronco por quemaduras solares y un 14% de olivos procedentes de antiguas explotaciones agrarias con madera vista y cavidades, circunstancia habitual en este tipo de arbolado.

El 13,91 % de la población arbolada, 506 unidades, presentan



alteraciones en su estructura, si se analizan por especies se puede destacar los siguiente:

- *Ulmus pumila*: de los 296 ejemplares existentes en Valencina de la Concepción, el 56 % se consideran alterados, unos 164 árboles. En general los principales defectos detectados son cavidades con pudrición activa, desgarros, copas desestructuradas y caída de ramas de gran calibre, son consecuencia de las podas de reducción de copa que se han realizado durante años sobre esta especie.

En el recinto ferial, polideportivo municipal y parque canino contiguo, se encuentran ubicados la mayoría de los ejemplares alterados. Estos presentan importantes defectos como grandes cavidades con pudrición activa y suplentes de gran porte con inserciones débiles y grandes brazos de palanca que tienen riesgo asociado. El otro gran grupo de olmos se encuentra ubicado en la zona verde que acompaña al carril bici junto a la calle Soleá, en este caso son olmos alterados en su estructura que requieren poda para intentar renaturalizar la estructura de las copas y minimizar el riesgo de caída de ramas.

Cabe destacar el arbolado existente en la Hacienda Torrijos que, aun siendo una propiedad privada, se ha inventariado por celebrarse en la zona la Romería del municipio. Existen varias alineaciones de *Ulmus minor*, *Casuarina equisetifolia* y *Eucalyptus camaldulensis*, son árboles de gran porte y alteraciones estructurales de importancia. En general son ejemplares que requieren revisiones periódicas y actuaciones de poda principalmente para eliminar ramas secas de gran porte.

En estos árboles será necesario realizar revisiones periódicas y establecer un plan de poda para gestionar y

minimizar el riesgo de caída de ramas, así como planificar la renovación-sustitución a medio plazo.

- *Citrus aurantium*: son numerosos los ejemplares alterados, 116 unidades, presentan heridas longitudinales en tronco debido a quemaduras solares. Además, en este grupo se ha observado un alto porcentaje de árboles con baja vitalidad y fisiológicamente envejecidos.
- *Ligustrum lucidum*: Con 25 ejemplares alterados los aligustres se encuentran ubicados preferentemente en zonas verdes. Los principales síntomas detectados son la baja vitalidad de muchos de ellos y presencia de ramas secas en gran parte de la copa, en ningún caso presentan riesgo asociado.
- *Acer negundo*: esta especie caracterizada por tener madera con baja capacidad de compartimentar, suele tener problemas asociados cuando se le realizan podas drásticas. En general los 23 ejemplares identificados como alterados, se encuentran ubicados en zonas verdes, y los principales defectos son cavidades en tronco y copa con pudrición activa y presencia de cuerpos fructíferos, en algunos casos acompañado de baja vitalidad. Al igual que en los olmos se requieren podas de seguridad y revisiones periódicas.

Con respecto a los árboles decrepitos, se han identificado 69 ejemplares, únicamente el 1,90 % de la población total. En la siguiente imagen se localizan los ejemplares identificados:



Ejemplares decrépitos

En el siguiente cuadro se identifican por especies y ubicaciones las unidades de árboles decrépitos:

ESPECIES	UNIDADES	UBICACIÓN
<i>Ulmus pumila</i>	18	Parque de la Feria: 9 uds Calle Soleá: 4 uds Polideportivo municipal: 2 uds Parque Torrijos: 2 uds Parque canino C/ Ramón y Cajal: 1 ud

ESPECIES	UNIDADES	UBICACIÓN
<i>Citrus aurantium</i>	17	Avenida Andalucía: 3 uds Calle Gran Capitán: 3 uds Plaza de la Candelera: 2 uds Parque Alcalde Francisco José Navarro Gómez: 1 ud Parque Torrijos: 1 ud Calle Macarena: 1 ud Travesía Mártires de España: 1 ud Calle Reyes Católicos: 1 ud Calle Trabajadores: 1 ud Calle Heliopolis: 3 uds
<i>Robinia pseudoacacia</i>	9	Avenida Andalucía: 4 uds Camino de los Huertos: 3 uds Parque entrada: 1 ud Calle Soleá: 1 ud
<i>Acer negundo</i>	7	Zona verde calle Alameda: 2 uds Calle Soleá: 2 uds Polideportivo municipal: 1 ud Calle Manuel de Falla: 1 ud Parque Alcalde Francisco José Navarro Gómez: 1 ud
<i>Ligustrum lucidum</i>	4	Calle Soleá: 2 uds Avenida Virgen de Loreto: 2 uds
<i>Fraxinus americana</i>	3	Calle Ciudad Jardín: 3 uds
<i>Lagunaria patersonii</i>	2	Polideportivo municipal: 2 uds
<i>Morus alba</i>	2	Tres puentes: 1 uds Calle Córdoba: 1 uds
<i>Fraxinus angustifolia</i>	1	Calle Soleá: 1 uds
<i>Gleditsia triacanthos</i>	1	Hacienda Torrijos: 1 uds



ESPECIES	UNIDADES	UBICACIÓN
<i>Ulmus minor</i>	3	Hacienda Torrijos: 3 uds
<i>Ailanthus altissima</i>	1	Hacienda Torrijos: 1 ud

En cuanto a los árboles muertos se han identificado 33 ejemplares, que suponen el 0,91 % de la población total. En la siguiente tabla se identifican para facilitar su localización y proceder a la renovación:

ESPECIES Y UBICACIÓN	UDS.
<i>Ulmus pumila</i>	7 uds.
Parque Torrijos	2
Polideportivo municipal	2
Parque de la Feria	2
Calle Ramón y Cajal	1
<i>Robinia pseudoacacia</i>	4 uds.
Camino de los Huertos	4
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	4 uds.
Hacienda Torrijos	3
Camino de los Huertos	1
<i>Citrus aurantium</i>	3 uds.
Calle Gran Capitán	1
Travesía Mártires de España	1
Plaza de la Candelera	1
<i>Morus alba</i>	3 uds.

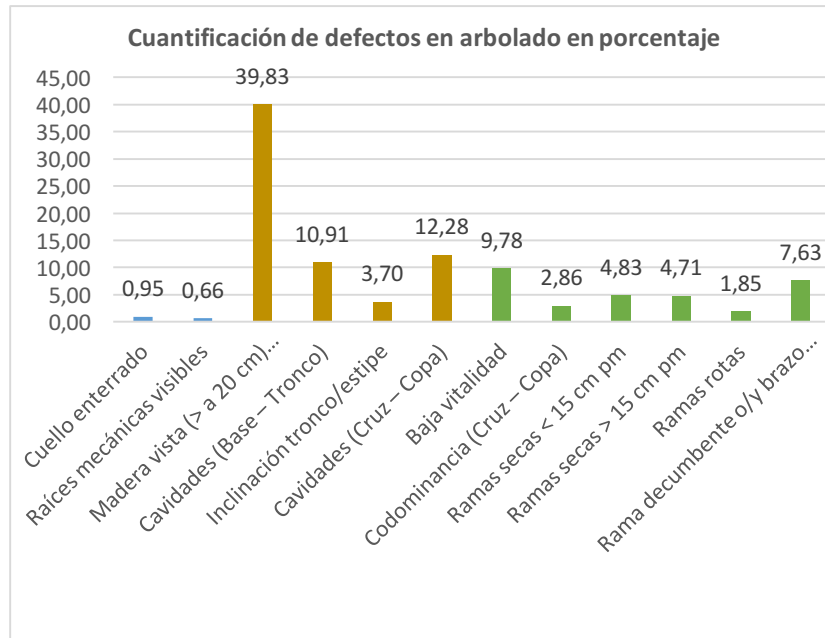
ESPECIES Y UBICACIÓN	UDS.
Calle Alborea	1
Calle Soleá	1
Calle Córdoba	1
<i>Olea europaea</i>	2 uds.
Parque La Gallega	1
Parque calle Isbilía	1
<i>Fraxinus americana</i>	2 uds.
Calle Los Remedios	2
<i>Casuarina equisetifolia</i>	2 ud.
Hacienda Torrijos	2
<i>Phoenix canariensis</i>	1 ud.
Parque Matarrubilla	1
<i>Populus alba</i>	1 ud.
Zona verde calle Alameda	1
<i>Lagunaria patersonii</i>	1 ud.
Polideportivo municipal	1
<i>Brachychiton populneus</i>	1 ud.
Parque Matarrubilla	1
<i>Ligustrum lucidum</i>	1 ud.
Calle Soleá	1
TOTAL ÁRBOLES MUERTOS	33

Los árboles decrepitos y muertos suponen únicamente el 2,81 %



del total inventariado.

Los principales defectos observados se muestran en el siguiente gráfico.



En lo que concierne a las posiciones identificadas como alcorques vacíos y tocones, estos suponen el 1,20 % del total de la población inventariada.

Se han identificado 37 alcorques vacíos y 7 tocones repartidos por varias calles del municipio, con mayor presencia en la Travesía

Mártires de España (7 uds.), San José de Calasanz (5 uds.), Avda. Virgen de Loreto (4 uds.) y Calle Ramón y Cajal (3 uds.).

En la siguiente imagen se localizan las posiciones.



Posición alcorques vacíos y tocones

4.3 ANÁLISIS DE PROBLEMAS Y CONFLICTOS

Para facilitar la gestión y posterior toma de decisiones en aspectos tan relevantes como la planificación de las nuevas plantaciones, la organización de las podas, la protección del arbolado durante las obras, etc., entre otras particularidades, es conveniente identificar los problemas relacionados con el espacio aéreo y subterráneo



disponibles para el crecimiento de los árboles y palmeras.

En este epígrafe se describen brevemente los problemas detectados durante la fase de inventario para evitar molestias o conflictos futuros.

4.3.1 DISEÑO URBANO Y CONFLICTOS POR EL ESPACIO

En algunos casos los árboles quedan relegados a un papel secundario o meramente decorativo en las obras nuevas, e incluso en las obras de reurbanización y mejora. Es fundamental trabajar conjuntamente con los urbanistas en la fase de proyecto para diseñar el espacio árbol, planificar la selección de especies para que tengan portes y tamaños adecuados al espacio donde irán ubicados, y poder favorecer así el desarrollo futuro del árbol y evitar conflictos. La participación de las personas que integran los equipos de parques y jardines en las distintas fases de la ejecución de obras de nuevos desarrollos urbanos con arbolamiento o de reforma de calles y espacios arbolados, es prioritaria para evitar problemas, reducir gastos de gestión y optimizar los beneficios que aportan los árboles al municipio.

Con respecto al entorno se han analizado los siguientes parámetros:

- **Ubicación entorno:** Viario, plaza, rotonda, zona verde, zona periurbana y centros educativos.
- **Posición:** alcorque, parterre, pradera y terrizo.
- **Tamaño de alcorque:** corrido, menos de 1m, entre 1 y 1,5 m y más de 1,5 m.
- **Estado alcorque:** pavimento levantado, provoca daño, roto, sellado
- **Ancho de acera:** de 0 a 1 m, de 1 a 2 m, de 2 a 4 m, de 4 a 6

m y más de 6m.

- **Distancia a fachada:** de 0 a 1 m, de 1 a 2 m, de 2 a 4 m, de 4 a 6 m y más de 6m.
- **Distancia a voladizo:** > de 0,5 m, entre 0,5 y 1 m y más de 1,5 m
- **Interferencias con los elementos urbanos existentes.**

Los problemas detectados hacen referencia a situaciones como las siguientes:

Distancia a fachada insuficiente

En algunas calles del municipio se producen graves interferencias del arbolado con las viviendas por la reducida distancia de los árboles con las fachadas y los voladizos.

Esta situación obliga a realizar podas de reducción de copa o de recorte. Sería conveniente, siempre que sea posible hacer podas de apantallamiento únicamente en la zona que linda con las fachadas.

De igual manera en aquellas zonas donde los árboles, especialmente los naranjos, tengan espacio suficiente para desarrollar su copa deberían evitarse las podas de recorte y mantener el porte natural.

Esta situación se observa especialmente en los naranjos de alineación en viario, 1250 ejemplares, el 74 % de la población inventariada de esta especie están en aceras de entre 0,5 y 2 m. Esta circunstancia obliga a realizar podas de apantallamiento.



Ejemplos de árboles en acerado estrecho y reducida distancia a fachada

Además, se han identificado numerosas posiciones podadas con formas recortadas que se encuentran ubicadas en plazas o parques con espacio aéreo suficiente para su desarrollo.



Ejemplares con forma recortada sin restricciones espaciales

Tamaño y estado de los alcorques

El 41,25 % de la población arbolada de Valencina de la Concepción se encuentra plantada en alcorque. En la siguiente tabla se indica el número de posiciones teniendo en cuenta el tamaño del alcorque:

TAMAÑO ALCORQUE	PORCENTAJE	UNIDADES
Menos de 1 m	93,74 %	1.407
Entre 1 y 1,5 m	5,00 %	75
Corrido	1,06 %	16
Más de 1,5 m	0,20 %	3
TOTAL GENERAL	100,00%	1.501

El espacio suelo es fundamental para el buen desarrollo aéreo de los árboles, estos requieren de espacio subterráneo de buena calidad. Se deben realizar alcorques como mínimo de 1,5 m de anchura para asegurar un buen enraizamiento y siempre que sea posible evitar alcorques individuales y tender a definir alcorques corridos y el uso de pavimentos drenantes. Se recomienda conectar alcorques mediante zanjas de plantación, fomentar el uso de suelos estructurales y mejorar la calidad del suelo antes de la plantación o renovación.

Con respecto al estado de los alcorques se han identificado únicamente 10 unidades con pavimento levantado, ubicados principalmente en la Plaza de la Candelera y en la calle Alemania. En todos los casos coinciden con especies de gran porte como tipuana, casuarina y jacaranda plantados en alcorques muy reducidos.



Es llamativa la presencia de numerosos alcorques sellados, 284 unidades del total, con diferentes materiales. Esta condición limita la penetración de agua y oxígeno al sistema radicular y el espacio disponible para el engrosamiento de los troncos.



Alcorques sellados

Vuelo de copas de árboles sobre propiedades privadas

En ocasiones se ha observado la invasión de parcelas y espacios privados por las copas de los árboles, motivando actuaciones de poda para contener la intrusión. Igualmente, en estos casos es preferible realizar podas de apantallamiento en el lateral del conflicto, sin reducción en altura de la copa.

En nuevas obras y cuando se vaya renovando el arbolado, una adecuada selección de especies (porte piramidal, copas contenidas, tamaños adecuados, etc.) evita estos problemas.

4.3.2 PROBLEMAS EN EL ARBOLADO DESESTRUCTURADO

Tanto los diseños de las plantaciones como las antiguas prácticas de poda realizadas sobre gran parte del arbolado han dado como resultado la existencia de árboles desestructurados de difícil

reorganización estructural, con graves daños mecánicos irreparables y su consecuente riesgo o plantaciones inadecuadas y mal adaptadas a su espacio de imposible recolocación, es decir, gran parte de los árboles han sido sometidos a una sucesión de prácticas que en ocasiones hacen insostenible un mantenimiento razonado y óptimo. Estos son los “árboles heredados” que precisarán un tipo de gestión diferente al árbol bien plantado y adaptado a su entorno más inmediato, con una mayor frecuencia de inspecciones y de intervenciones.

En el inventario de Valencina se ha identificado un gran número de ejemplares desestructurados de la especie *Ulmus pumila*. Se han identificado 182 unidades con graves alteraciones y decrépitos de un total de 296 olmos inventariados. La gran mayoría de estos árboles se encuentran en la zona del polideportivo, parque de la feria y zonas aledañas. La reiteración de podas drásticas de desmoches y terciados han provocado un debilitamiento progresivo, generando importantes problemas estructurales y afectando a la biomecánica de los árboles.



Árboles “heredados” de la especie *Ulmus pumila* zona polideportivo/feria



Árboles “heredados” de la especie *Ulmus pumila* otras zonas

En estos ejemplares se deben realizar podas de reducción de copas y revisiones periódicas para el seguimiento de la evolución de los defectos. En muchos casos será necesario planificar un plan de renovación de arbolado.



4.4 ARBOLADO SINGULAR

Un árbol es considerado singular cuando destaca del resto de los ejemplares de su misma especie, bien sea por adoptar una forma poco habitual, tener una avanzada edad, poseer dimensiones excepcionales, adquirir un alto valor paisajístico, localizarse en lugares poco habituales para su especie, por su historia o tradiciones populares, o sencillamente por su rareza. Y hablamos de arboleda singular cuando la singularidad se presenta en un grupo de árboles que alberga un elevado número de individuos singulares; en otras ocasiones, es el conjunto armonioso de árboles el que ofrece el carácter de singularidad, pudiendo ocurrir que los ejemplares que lo integran pierdan cierto valor al separarlos del mismo.



En Valencina se localizan árboles que por su porte y estructura se pueden considerar árboles ejemplares, aunque no estén así catalogados administrativamente. Estos árboles deben ser reconocidos por los Servicios Municipales para hacer un mantenimiento diferenciado y ponerlos en valor mediante cartelería para permitir que los ciudadanos los reconozcan como tal.

ID	Dirección	Especie
2167	Parque de la Cima	Ficus microcarpa
3564	Zona verde Las Pilas	Brachychiton populneus
3569	Zona verde Las Pilas	Phytolacca dioica

Árboles singulares



Ejemplares singulares

Así mismo en la Hacienda Torrijos se encuentra un magnífico ejemplar de un taxón oriundo de Australia incluido en el catálogo de Árboles y Arboledas Singulares de la Junta de Andalucía. Este ejemplar con más de 14 metros de perímetro en la base, 7,30 m de perímetro a 1,30 m de altura desde la base y unos 47 m de altura se localiza en terrenos de cultivos herbáceos al final de un camino con olmos de gran porte (*Ulmus minor*) que sale de la puerta del caserío. Este árbol está acompañado por otro eucalipto de semejantes características.

En la actualidad, el eucalipto catalogado presenta importantes alteraciones con prácticamente el 90 % de la copa seca, se observan síntomas de regresión y reducidas brotaciones en la zona baja del tronco, el otro ejemplar se encuentra muerto.

Al tratarse de un ejemplar singular catalogado es un árbol de especial protección, por lo que la propiedad debería tomar medidas para evitar la muerte del mismo. Sería conveniente realizar actuaciones para mejorar el entorno suelo y hacer tratamiento con endoterapia, tipo Xilemax, para intentar revitalizarlo.



Cabe destacar también la singularidad de los ejemplares de *Ulmus pumila* y *Casuarina equisetifolia* presentes en la Hacienda Torrijos.



Estado actual de los eucaliptos

4.5 VALORACIÓN GENERAL. CONCLUSIONES

En el municipio de Valencina de la Concepción se han inventariado un total de 3.663 posiciones. Según tipologías hay 3.508 árboles, 114 palmeras y 41 alcorques vacíos y tocones. Las conclusiones finales del diagnóstico general realizado sobre el estado y situación del arbolado municipal de Valencina de la Concepción se resumen en las siguientes tablas.

CARACTERÍSTICAS DENDROMÉTRICAS

CATEGORÍA	PARÁMETROS DE ESTUDIO	INTERVALOS	UNIDADES
CARACTERÍSTICAS DENDROMÉTRICAS	Perímetro de tronco	Hasta 40	947
		entre 40-60 cm	928
		entre 60-80	587
		entre 80-120 cm	555
		entre 120-200 cm	406
		> 200 cm	90
	Altura total	Hasta 5 m	2179
		de 5 a 10 m	1082
		de 10 a 15 m	194
		más de 15 m	66
	Altura estipe	hasta 0,5 a 2 m	26
		de 2 a 4 m	8
		de 4 a 9 m	36
		de 9 a 15 m	44
		> de 15 m	1
	Proyección de copa	Hasta 2m	843
		de 2 a 4 m	1161
		de 4 a 6 m	674
		de 6 a 8 m	486
		de 8 a 10 m	262
		De 10 a 15 m	86
> de 15 m		5	



EDAD FENOLÓGICA Y ESTADO			
CATEGORÍA	PARÁMETROS DE ESTUDIO	INTERVALOS	UNIDADES
EDAD FENOLÓGICA Y ESTADO	Fase de Edad	Joven	321
		Adulto	2919
		Maduro	282
	Estado	Normal	3029
		Alterado	506
		Decrépito	69
		Muerto	33

ENTORNO			
CATEGORÍA	PARÁMETROS DE ESTUDIO	INTERVALOS	UNIDADES
ENTORNO	Situación	Viarío	1411
		Zona verde	1415
		Zona periurbana	602
		Plaza	156
		Colegio	78
		Rotonda	19
		Tipo de superficie	Alcorque
	Parterre		264
	Pradera		316
	Terrizo		1600

Se han identificado 86 especies diferentes. En la siguiente tabla se muestran aquellas que superan el 1% de representación:

Nº	ESPECIE	UNIDADES	PORCENTAJE
1	<i>Citrus aurantium</i>	1364	37,06%
2	<i>Ulmus pumila</i>	296	8,04%
3	<i>Olea europaea</i>	279	7,58%
4	<i>Morus alba</i>	187	5,08%
5	<i>Brachychiton populneus</i>	171	4,65%
6	<i>Melia azedarach</i>	162	4,40%
7	<i>Ligustrum lucidum</i>	106	2,88%
8	<i>Washingtonia robusta</i>	77	2,09%
9	<i>Casuarina equisetifolia</i>	73	1,98%
10	<i>Robinia pseudoacacia</i>	73	1,98%
11	<i>Celtis australis</i>	72	1,96%
12	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	68	1,85%
13	<i>Tipuana tipu</i>	55	1,49%
14	<i>Alcorque vacío / tocón</i>	44	1,20%
15	<i>Acer negundo</i>	41	1,11%
16	<i>Ceratonía siliqua</i>	39	1,06%
17	<i>Ulmus minor</i>	37	1,01%

La especie más problemática del municipio es *Ulmus pumila*, sobre la que se han identificado un mayor número de ejemplares alterados.

Con respecto al diseño se han identificado numerosos ejemplares con interferencia con fachadas por falta de espacio aéreo para el desarrollo de las copas, lo que obliga a actuaciones de poda periódicas.

El espacio suelo de los árboles en alcorques también resulta



insuficiente, alrededor del 94 % de los alcorques existentes son de menos de 1 metro.

Considerando la totalidad del arbolado del municipio, puede hacerse una valoración conjunta que sintetice los aspectos positivos y negativos que deben trabajarse en los próximos años.

VALORACIÓN GENERAL	
ASPECTOS POSITIVOS	ASPECTOS A MEJORAR
<p><u>Diversidad de especies:</u> aunque debe crecer en número, las 86 especies diferentes existentes en la ciudad, suponen un aceptable punto de partida.</p>	<p>Equilibrar el porcentaje de representación específica. Hay una excesiva presencia de naranjo amargo, el 37,06 %, supera con creces las recomendaciones en relación a biodiversidad. Se deben potenciar aquellas especies con baja representación, e introducir otras nuevas.</p>
<p><u>Proporcionalidad de especies de hoja caduca y hoja perenne:</u> la norma en el municipio es una alternancia proporcionada entre unas y otras.</p>	<p>Debe mejorarse la distribución espacial. En viario predomina la presencia de árboles de hoja perenne, motivado por el uso casi exclusivo de cítricos.</p> <p>Deben incorporarse en viario nuevas especies de hoja caduca, que sean apropiadas al espacio disponible.</p>

VALORACIÓN GENERAL	
ASPECTOS POSITIVOS	ASPECTOS A MEJORAR
<p><u>Estado del arbolado:</u> Aceptable, si se tiene en cuenta que solo el 16,72 %, son árboles y palmeras alterados, decrépitos o muertos.</p>	<p>La mayoría de los árboles alterados, son ejemplares de las especies de mayor porte que, como consecuencia de podas inadecuadas de desmoche y terciados, presentan cavidades, pudriciones y otras alteraciones. Debe mejorarse la conservación de estas especies.</p>
<p><u>Beneficios ecosistémicos:</u> la presencia de arbolado y cobertura arbórea en alguna zona cumple las expectativas deseadas, por ejemplo el carril bici y ciertas zonas verdes del municipio. Aunque no se han inventariado, el arbolado privado de las urbanizaciones suma en beneficios.</p>	<p>En términos generales, la cobertura arbórea del municipio resulta insuficiente, un 5,9% está muy por debajo del 25% que recomiendan algunas fuentes. La escasa cobertura se debe principalmente, al reducido tamaño de las copas de los árboles del municipio, bien por el elevado número de especies de porte pequeño, bien por la práctica de podas muy severas.</p> <p>Las actuaciones futuras deben corregir estas deficiencias.</p>
<p><u>Gestión municipal:</u> Interés y preocupación municipal por mejorar la gestión del arbolado de la ciudad.</p>	<p><u>Implantación del arbolado:</u> Entre el arbolado joven y de reciente plantación es notoria la mala calidad de la planta</p>



VALORACIÓN GENERAL	
ASPECTOS POSITIVOS	ASPECTOS A MEJORAR
Ejemplos de ello son la realización del inventario del arbolado y la puesta en marcha de este Plan de Gestión.	<p>procedente de vivero y el reducido tamaño de los alcorques, que impide el correcto desarrollo de los árboles.</p> <p>Las nuevas intervenciones deben proporcionar espacio suelo suficiente y exigir arbolado de calidad.</p>
	<p>Diseño urbano: entre otros problemas, se han localizado árboles mal emplazados, con un insuficiente espacio disponible, especies inadecuadas o zonas verdes con errores de diseño y equivocada elección de arbolado. Debe existir coordinación entre los distintos equipos municipales para que el diseño urbanístico de cabida y espacio al arbolado (selección de especies, diseño paisajístico, servidumbres, adecuación del suelo, etc.)</p>
	<p>Profesionalidad y calidad de los trabajos: Se debe exigir que los trabajos sean realizados por personal cualificado. Fomentar y facilitar la formación de técnicos y</p>

VALORACIÓN GENERAL	
ASPECTOS POSITIVOS	ASPECTOS A MEJORAR
	operarios son requisitos esenciales.

5. PLAN DE ACCIÓN

5.1 OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

5.1.1 MEJORA DEL PATRIMONIO ARBÓREO

- Conseguir en todo momento una arboleda funcional, sana y bella con el mínimo riesgo posible.
- Mejorar los índices de biodiversidad.
- Mejora de la cobertura arbórea.
- Optimización de los beneficios ecosistémicos del arbolado.
- Alcanzar una distribución equitativa de la cobertura arbórea en todo el territorio.
- Restauración paisajística y ambiental de las zonas verdes y parques del municipio.

5.1.2 MEJORA DE LA GESTIÓN Y LA PROTECCIÓN DEL ARBOLADO

- Mantener actualizado el inventario.
- Gestión de podas en base a criterios técnicos recogidos en el Plan de Acción correspondiente.
- Gestión del riesgo derivado del arbolado; realización de evaluaciones de riesgo de los árboles, aplicando el protocolo



de control del riesgo recomendado.

- Planificar la renovación del arbolado. Realizar un plan de nuevas plantaciones con una adecuada selección de especies adaptadas a las nuevas condiciones climáticas previstas.
- Gestión del arbolado singular. Preservar el arbolado y su valor patrimonial e identitario y asegurar su protección.
- Protección del arbolado durante las obras. Exigir que se protejan los árboles durante las obras de reurbanización, para evitar causarles daños irreversibles.
- Redacción de pliegos revisados y conformes a la arboricultura actual.

5.1.3 FOMENTO DE LA COOPERACIÓN ENTRE ÁREAS Y FORMACIÓN

- Incrementar el espacio disponible para favorecer el desarrollo del arbolado.
- Desarrollo de colaboraciones con otras áreas municipales y/o entidades públicas y privadas para avanzar en la correcta gestión del arbolado urbano.
- Diseño de calles incluyendo el arbolado desde la fase de proyecto proporcionando un adecuado suelo y espacio aéreo para el desarrollo de los árboles minimizando las interferencias.
- Mejorar la formación técnica del personal relacionado con el arbolado.
- Exigir profesionalidad y conocimiento a los profesionales que trabajen con el arbolado.

5.1.4 COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA

- Mostrar a la ciudadanía la responsabilidad y preocupación de

los servicios municipales en la Gestión del Arbolado. Fomentar el valor del arbolado. Comunicar la importancia del arbolado para la ciudad y su gestión.

- Fomentar la educación ambiental para transmitir en la ciudadanía el concepto de corresponsabilidad en el cuidado del arbolado.
- Crear estrategias de participación ciudadana con el objetivo de concienciar a los vecinos sobre la importancia del patrimonio arbóreo del municipio.

5.2 GESTIÓN DE PODA DE ÁRBOLES Y PALMERAS

Los árboles de los entornos urbanos y periurbanos, si están gestionados adecuadamente, favorecen la planificación y diseño de ciudades sostenibles y resilientes. Pueden contribuir a que las ciudades se vuelvan más habitables, seguras, saludables, diversas y atractivas para las personas. Es por ello que el arbolado urbano debería ser una de las prioridades en las estrategias de planificación municipal, y entre los objetivos de su gestión deberían estar el aumento de la cobertura vegetal y la reducción de los costes de mantenimiento.

Es cierto que el entorno urbano no suele ofrecer a los árboles las mejores condiciones de vida. Muchos de los problemas que se asocian a los árboles son consecuencia de emplazamientos inadecuados, falta de espacio aéreo y de suelo, una errónea selección de especies y prácticas de mantenimiento inadecuadas, que originan estructuras con defectos de diferente gravedad y alcance.

La arboricultura actual tiende a racionalizar la técnica de poda; esta tendencia pretende alcanzar los máximos beneficios de los árboles



con el menor número de intervenciones posibles y minimizar el riesgo de accidentes por roturas y caídas de ramas.

Por tanto, se debe podar sólo en los casos estrictamente necesarios: en la formación de árboles jóvenes, cuando existen problemas de interferencias con el entorno o se producen complicaciones de seguridad. Esto significa que la poda no debe convertirse en una acción sistemática que se repite anualmente, al contrario, sólo hay que intervenir cuando exista un motivo valorado y justificado.

Entre las labores de mantenimiento del arbolado, la poda es probablemente la que exige una mayor preparación técnica y conocimiento. Se trabaja correctamente sobre un árbol cuando se entiende su biología y fisiología, se conocen las técnicas de poda, se analiza el entorno en que se encuentra el árbol, los agentes patógenos que puedan colonizar los tejidos a través de heridas, etc.

Previamente a la acción efectiva de podar se habrán considerado aspectos tan importantes como la estructura del árbol, su etapa de desarrollo, las características de la especie, los sistemas de defensa del árbol y las reservas que posee. Aunque los árboles son sistemas resilientes, las actuaciones de poda tienen consecuencias sobre la biología del árbol, ya que se genera estrés fisiológico, se expone al exterior, y a los consiguientes patógenos, albura y duramen, se modifica su arquitectura natural, se altera la asignación de las reservas alterando el equilibrio del sistema, se disminuye la capacidad fotosintética, y por lo tanto, la capacidad de generar reservas, se afecta a la diversidad ecológica del propio sistema árbol-fauna, etc. *“La poda debería limitarse a los casos en los que el efecto positivo del trabajo realizado supere claramente el potencial negativo de las lesiones resultantes” (Estándar Europeo de Poda).*

No existe una forma de poda predeterminada. La misma poda

aplicada a diferentes ejemplares puede ser inadecuada en unos casos y correcta en otros. Nunca encontraremos dos árboles idénticos, en cada caso conviene seguir un procedimiento ordenado para la toma de decisiones. Por tanto, las podas deben ser realizadas por profesionales cualificados, bajo la supervisión de técnicos municipales, y fomentando la formación continua de los trabajadores que intervienen sobre el arbolado de Valencina de la Concepción.

5.2.1 OBJETIVOS DE LA PODA

La poda consiste en la eliminación de ramas o partes de una rama de un árbol que sigue un criterio y unos objetivos. Como se indica en el Estándar Europeo de Poda, es importante reconocer, que generalmente los árboles no necesitan ser podados. Las intervenciones de poda sólo se justifican cuando persiguen alguno de los siguientes objetivos:

- Reducir el riesgo de fracturas y caídas de ramas y/o árboles: evitar la caída de ramas que puedan causar daños a personas y bienes, limitando el riesgo de fallo de todo el árbol o de alguna de sus partes.
- Adaptar la estructura del árbol a las limitaciones impuestas por el espacio en el que crece, evitando interferencias con edificios, infraestructuras y con el paso de personas y vehículos.
- Eliminar las partes de los árboles afectadas por plagas o enfermedades.
- Formar correctamente a los árboles, reestructurar aquellos mal conformados o reequilibrar la copa de un árbol.

Cualquiera de estos objetivos puede justificarse y explicarse técnicamente, y agruparse en tres *razones de poda* siguiendo la propuesta de J. Selga en su “Nuevo Protocolo de Poda”.



Razones de poda:

- **Situación:** Evitar conflictos con las edificaciones, los vehículos y el tránsito, la señalización, alumbrado, etc. Adaptar la copa del árbol al espacio urbano.
- **Seguridad:** Evitar fracturas y caídas de ramas. Revisión y adaptación si se han producido incidencias.
- **Regulación:** cuando se necesita corregir errores en árboles desmochados en el pasado, eliminar ramas codominantes en estadios juveniles, podas de formación, etc.

Al podar se actúa sobre la arquitectura del árbol, cualquier manipulación de la estructura del árbol implica una respuesta que debe aproximarse a los objetivos de la poda, por tanto, podar correctamente significa conocer anticipadamente las consecuencias que se producirán.

5.2.2 TRABAJOS DE PODA

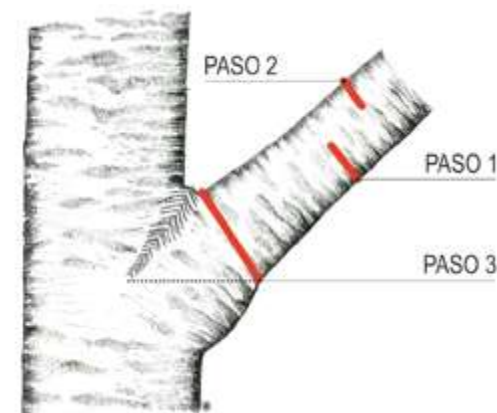
De acuerdo con las necesidades reales del arbolado de Valencina de la Concepción y con sus particularidades, se definen unas tipologías de poda conformes con la línea de trabajo establecida en el *European Tree Pruning Standard* (Estándar Europeo de Poda), desarrollado por European Arboricultural Standards.

Estos tipos de poda, establecidos en función de los objetivos de la poda y de las características del árbol, se desarrollan en los siguientes epígrafes. Antes de abordarlas individualmente, se definen algunas nociones básicas, comunes para todas las actuaciones de podas.

Tal y como se expresa en el Estándar Europeo de Poda, una correcta técnica de poda debe tener por objetivo final lograr que la herida cierre lo antes posible, que no influya negativamente en la esperanza de vida del árbol.

Debe tenderse a realizar el menor número posible de cortes. El tamaño de las heridas de poda también debe reducirse, eliminando solo lo necesario para conseguir nuestros objetivos. Se aconseja que el tamaño de las heridas no supere un diámetro máximo de 5 cm en especies arbóreas con una compartimentación débil, y de 10 cm en especies arbóreas con buena compartimentación. Entendida esta como el proceso que resiste la pérdida de la función normal de la madera y la propagación de patógenos a través de las heridas, gracias al aislamiento de los tejidos dañados y/o infectados. Externamente se produce madera de herida para cerrar la lesión.

Para evitar el desgarro de los tejidos por debajo del punto de poda, es aconsejable realizar un corte escalonado (regla de los tres cortes) al eliminar las ramas más grandes (Imagen 1).



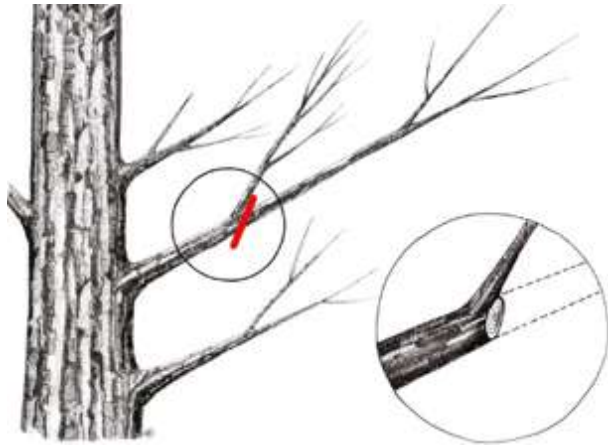
Corte correcto de poda. Fuente: Estándar Europeo de Poda

Los cortes realizados en la base de las ramas se realizarán evitando dañar el cuello de la rama, (que pertenece a los tejidos del tronco) respetando la arruga de la corteza y el engrosamiento de la



rama, para así favorecer la compartimentación y evitar la formación de pudriciones.

La poda hasta una rama lateral (tirasavia, relevo potencial) es la eliminación del eje principal de la rama, dejando una rama viva al lado que tomará el relevo; esta rama lateral debería favorecer una prolongación con cambio de dirección del eje portante. Se recomienda dejar una rama lateral vigorosa con un diámetro de al menos $\frac{1}{3}$ del diámetro de la herida de poda.



Poda hasta una rama lateral. Fuente: E. E. de Poda

Los cortes deberán ser limpios, para lo cual las herramientas que se utilicen deberán estar perfectamente afiladas y desinfectadas. Cuando se realicen labores de poda en ejemplares con infecciones o pudriciones, es muy importante esterilizar las herramientas después (alcohol etílico 70%, lejía/agua 1:50), para evitar el contagio de patógenos a otros árboles.

5.2.3 PODA DE FORMACIÓN

Una forma de reducir los trabajos de poda sobre el arbolado urbano es comenzar las intervenciones en las primeras etapas de desarrollo de los árboles con la poda de formación, mucho más barata y eficaz. Permite corregir errores en la estructura y va adaptando al árbol al espacio disponible y entorno, por ello resulta más eficaz que la poda sobre arbolado maduro.

El objetivo de este tipo de poda, practicada en los árboles jóvenes, es acompañar la formación de la estructura del árbol. Los cortes que se realizan son pequeños, solo los necesarios para conseguir una estructura lo más natural posible, evitar interferencias y molestias en el futuro y conservar las características estructurales de cada especie. Se debe aspirar a que ésta sea la principal intervención, al facilitar la adaptación del arbolado a las exigencias de su ubicación.

En definitiva, con esta poda se persigue:

- Alcanzar el desarrollo adulto del árbol sin alteraciones importantes ni heridas graves.
- Reducir los riesgos de roturas y caídas de ramas.
- Obtener una estructura natural que reduzca las intervenciones de poda futuras.
- Facilitar el crecimiento de los árboles salvando las interferencias con el entorno.
- Maximizar los beneficios del árbol en la ciudad.

Es habitual distinguir dos modalidades de árboles en función de su desarrollo y sistema de poda de formación del tallo que se realice. Por un lado, se diferencian aquéllos con un único tallo dominante o guía. Son los árboles flechados. Por otro, se encuentran aquéllos que cuentan con un tronco principal que termina a cierta altura en una cruz de la que parten las ramas principales. Son los árboles con copa en cruz. El primer grupo está formado por los árboles jóvenes de la mayoría de especies, lo habitual sería mantener un



único tallo dominante que no debe cortarse, y por las especies que priorizan en su desarrollo la fase juvenil. El segundo grupo, árboles con copa en cruz, está formado por aquellos que priorizan en su desarrollo la fase adulta o madura.

Indistintamente del modo de desarrollo que posean, esta poda se realizará en árboles jóvenes plantados en su lugar definitivo y una vez haya finalizado el periodo de implantación.

El modelo que se sigue es el siguiente:

- Selección de codominantes, si existiesen, para restablecer una única guía vertical en la etapa juvenil.
- Se han de eliminar o reducir aquellas ramas secundarias que compiten con la guía o crezcan sobrepasándola.
- Cuando se presente una codominancia de ramas, se ha de eliminar o reducir la más débil o peor orientada.
- Retrasar los refaldados hasta que aparezcan signos de reducción del vigor vegetativo (seca de puntas).
- Se deben eliminar o reducir las ramas dañadas, secas, las que sobrepasen la estructura vertical y las malformadas

El objetivo es que las copas se desarrollen garantizando una formación regular de las plantaciones y alineaciones.

Se evitará especialmente:

- Cortar el extremo de la guía o tronco.
- Que existan guías codominantes.
- Que todas las ramas principales surjan del mismo punto de inserción.
- Que dos ramas estructurales estén dispuestas en paralelo, una encima de la otra.
- Que las ramas se dispongan con ángulos de unión muy agudos y corteza incluida.

- Eliminar en una sola intervención todas las ramas temporales para resubir el tronco.
- Realizar cortes que provoquen desgarros y heridas.

Los recursos necesarios para la poda de formación suponen una partida pequeña, aunque precisa de personal cualificado, el tiempo requerido es reducido y apenas se generan residuos. Esta poda, que tiende a acelerar el proceso de crecimiento del árbol, debería ser la prioritaria, pues es más barata y evita errores y conflictos en la edad adulta y madura.

5.2.4 PODA DE MANTENIMIENTO

Las podas de mantenimiento se practican sobre árboles adultos y maduros y reciben varios nombres en función de las intervenciones que se realizan y el motivo que las provoca. Consiste en la poda de algunas ramas de la copa del árbol con la finalidad de conseguir una estructura de copa proporcional, equilibrada y adecuada a las características de la especie en su entorno.

Aunque son podas ordinarias, sólo deben realizarse cuando sean estrictamente necesarias, con una razón de poda clara y eliminando como máximo el 25% del follaje en cada intervención. Podar lo mínimo necesario, evitando las podas abusivas que se realizan de forma innecesaria para el árbol, rompen su estructura y lo desequilibran.

En definitiva, la poda de mantenimiento puede efectuarse *por motivo de situación*, es decir, para resolver conflictos con el entorno, o *por motivo de regulación* de la estructura del árbol de forma anticipada.

POR MOTIVO DE SITUACIÓN

Son las podas de reducción lateral de la copa o apantallado y las



podas de refaldado o eliminación de ramas bajas. Con relativa frecuencia encontramos en el entorno urbano árboles que compiten por el espacio, provocando interferencias con infraestructuras y construcciones y generando molestias a los vecinos. Esto ocurre como consecuencia de una desacertada elección de las especies o por modificaciones en el trazado urbano que confinan árboles que antes crecían libremente. En cualquier caso, surge la necesidad de “controlar” el crecimiento y desarrollo de estos ejemplares de forma que se mantenga una convivencia sin grandes complicaciones.

Las podas por motivo de situación están destinadas a conseguir los gálibos exigidos, separar la vegetación de las fachadas, liberar de ramaje los semáforos y señalización vial, despejar luminarias, etc. En definitiva, la poda por motivo de situación consiste en la eliminación selectiva de ramas con el fin de proporcionar el espacio suficiente evitando que las ramas interfieran en el paso de peatones, con las edificaciones, con el tránsito de vehículos o con las instalaciones urbanas.

Poda de apantallado, reducción lateral de la copa.

Esta intervención tiene como objetivo la reducción de un lateral de la copa que entra en conflicto con estructuras, fachadas de edificios o la circulación de vehículos. Esta reducción no interviene en la parte superior de la copa y no altera la altura del árbol.

En el proceso de apantallado conviene modificar la orientación de las ramas estructurales para adaptar el crecimiento del árbol a su ubicación y evitar interferencias y problemas con el entorno. Se trata de reorientar su crecimiento natural en una forma dirigida que resulta más adecuada a la ubicación del árbol. La modificación que se hace reorienta las ramas hacia una forma más vertical.

Se debe atender a la poda de los ejes laterales que se puedan aproximar a las edificaciones y fachadas de los edificios, eliminando desde la base aquellas ramas que ahora o en el futuro

puedan generar problemas de interferencias, potenciando el máximo desarrollo del árbol hacia la vía pública, manteniendo la estructura natural del árbol generando copas asimétricas.

Refaldado.

Esta poda consiste en la eliminación selectiva de ramas con el fin de proporcionar el espacio suficiente evitando que las ramas interfieran en el paso de peatones, a las edificaciones, al tránsito de vehículos o a las instalaciones urbanas. El refaldado permitirá, por la eliminación progresiva y regular de las ramas más bajas del árbol, llevar la copa a la altura deseada. La altura final a alcanzar dependerá de la ubicación del árbol y de su anchura de copa. Especialmente esta situación se dará en árboles ya establecidos que no han sido sometidos a poda de formación previa, como consecuencia de una mala elección de especie o por modificaciones en el trazado urbano, que confinan árboles que antes crecían libremente.

Es aconsejable operar siempre sobre ramas de pequeño diámetro para no originar grandes heridas y debe hacerse paulatinamente, nunca más de un tercio de la altura de copa en cada intervención. Puede eliminarse totalmente la rama molesta o, siempre que ya sea una rama madura, acortar por el lugar adecuado. Una elevación excesiva de la copa podría causar problemas de estabilidad del árbol porque puede elevar el centro de gravedad y aumentar su carga mecánica.

La altura libre de ramas en el tronco normalmente se ajusta para evitar posibles interferencias con el entorno del árbol. En la siguiente tabla se indican algunas recomendaciones en distintas ubicaciones.



UBICACIÓN	ALTURA LIBRE	
	MÍNIMA	DESEABLE
JARDINES	Indiferente	Porte natural
PANTALLAS		Mantener ramificaciones bajas
ZONA PEATONAL	2,5 metros	3 metros
FRANJA DE APARCAMIENTOS	2,5 metros	3 metros
ZONAS TRÁFICO RODADO	4,5 metros	Según tipo de vehículos

Gálibos recomendados según zonas

POR MOTIVO DE REGULACIÓN

Estas podas tienen como objetivo intervenir en la arquitectura de la copa del árbol para establecer una estructura más estable y sostenible, lo más próxima a la forma natural del árbol para la especie. Esta rectificación puede ser necesaria durante la fase juvenil para eliminar ramas codominantes, por ejemplo, y entonces hablaríamos de las podas de formación citadas anteriormente, pero lo más frecuente es corregir errores del pasado provocados al realizar podas de desmoches y terciados.

- Eliminación de las ramas muertas y rotas.
- Ramas colonizadas por plagas o enfermedades de árboles.
- Supresión de ramas mal orientadas o que compiten por el mismo espacio.
- Eliminación de ramas lateralizadas o fuera de la copa para prevenir futuros problemas biomecánicos.
- Supresión de ramas codominantes con horquillas con corteza

incluida que puedan generar peligro en un futuro.

- Eliminación de ramas codominantes con horquillas con inserciones débiles.

La superficie foliar eliminada no debería superar el 20% de la existente antes de la poda (superficie foliar total). Tampoco deben realizarse podas de aclareo o reducción de copa, que eliminan innecesariamente un gran volumen del área foliar o provocan grandes heridas de poda, respectivamente.

5.2.5 PODA DE SEGURIDAD

La poda de seguridad pretende minimizar riesgos en aquellos árboles con defectos estructurales que pudieran hacer caer ramas o partes de la copa. También se incluyen como podas de seguridad las intervenciones necesarias para eliminar roturas y desgarros provocados de forma fortuita.

ACTUACIONES CONCRETAS

Estas podas están destinadas a resolver incidencias producidas de forma fortuita por fenómenos meteorológicos extremos, en ejemplares con problemas estructurales que han originado sobrecargas con riesgo o que de forma fortuita han sufrido desgarros y roturas de ramas.

La actuación incide para minimizar el riesgo en la zona afectada por la incidencia. Al reducir una rama se debe seleccionar el lugar del corte para procurar que la respuesta del árbol no sea fabricar más carga.

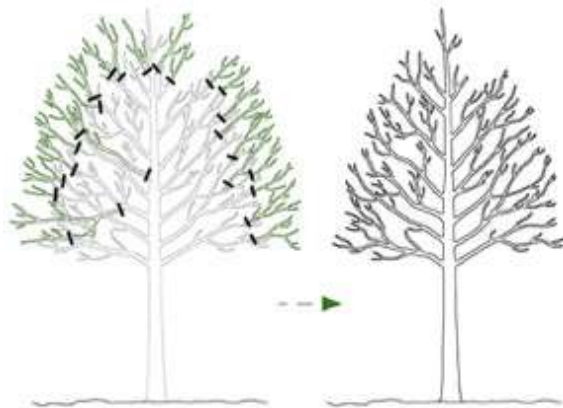
Habrán situaciones en las que este tipo de intervención no sea suficiente para garantizar la seguridad necesaria, por lo que serán necesarias podas extraordinarias de reducción de copa.



PODA DE REDUCCIÓN DE COPA

Esta poda generalmente se destina a algunos árboles maduros que presentan su estructura muy alterada por prácticas inadecuadas, y con menor frecuencia en árboles que sufren de grandes interferencias con su entorno. Es una poda extraordinaria, nunca con carácter anual, que permite reducir las dimensiones del árbol y evitar riesgos por fracturas y caídas de ramas. Como consecuencia de su complejidad requiere la dirección de profesionales expertos.

Con esta técnica se reduce como máximo un tercio de cada una de las ramas, quedando en el árbol dos terceras partes de la copa como mínimo. Se realizará cuando se determinen defectos estructurales que impliquen riesgo o se observen ejes muy desarrollados con cargas que resulten peligrosas y no se tenga una mejor opción de intervención, pues este tipo de intervención suele provocar efectos negativos irreversibles en la arquitectura de la copa y en la fisiología de todo el árbol.



Reducción de copa

5.2.6 PODA DE RECORTE

Con este tipo de poda se genera una forma artificial en toda la copa del árbol. Se establece una estructura fija y permanente eliminando las brotaciones periódicamente sobre el mismo punto de corte.

Es una práctica que se realiza con frecuencia en árboles pequeños (naranjos) y habitualmente formando parte de la alineación de viarios. Se practica un recorte en forma geométrica al conjunto de la copa, generando numerosas brotaciones que requieren de sucesivas intervenciones a lo largo del año. No es una poda recomendable, y aunque hay calles en que el espacio destinado al desarrollo de la copa no permite un tratamiento más expansivo que provocaría molestias e incidencias con viviendas y ciudadanos, deben valorarse otras podas de reducción lateral de copa o apantallado, antes que estas formas recortadas en la totalidad de la copa.

No es aconsejable extender este tipo de poda a otras situaciones que no la requieran y a otras especies que podrían mantener una estructura más natural y reducirían el número y frecuencia de intervenciones. Solo podrían justificarse en aquellas situaciones de plantaciones antiguas en espacios reducidos o cuando se pretende controlar fructificaciones indeseables, por tanto, en zonas donde haya espacio suficiente para permitir el porte natural del arbolado es conveniente revisar la gestión de poda en los ejemplares que puedan ser reconducidos a porte natural.

5.2.7 PODAS INADECUADAS

Una mala poda puede tener consecuencias irreversibles en el arbolado. Entre otros daños, se producen importantes heridas de poda, se elimina un gran porcentaje de superficie foliar, se forman colas de león, se realiza excesivamente la copa, etc.



Los siguientes tipos de poda, practicados en el arbolado de Valencina de la Concepción, no deben llevarse a cabo:

TERCIADO O DESMOCHE

La poda de terciado, de desmoche o cualquier otra poda drástica de reducción de copa no son técnicas de poda aceptables y no deben llevarse a cabo en ningún caso. Son podas que implican grandes cortes y pérdida de la estructura natural del árbol. Se generan importantes heridas sobre las que pueden instalarse hongos xilófagos, implican una pérdida de capacidad fotosintética y la generación de numerosas brotaciones de emergencia con inserciones débiles que implican riesgo asociado. Estas podas provocan un alto nivel de estrés y decaimiento general en los árboles, haciéndolos más vulnerables a plagas y enfermedades más inseguros mecánicamente.

Además, los terciados o desmoches implican un seguimiento e intervenciones de poda con objeto de reducir riesgos, lo que exige un gran coste de mantenimiento.

PODAS DE PRODUCCIÓN EN FRUTALES

La poda de producción que se realiza en explotaciones frutícolas tiene como objetivos principales renovar sistemáticamente las ramas fructíferas a fin de asegurar una producción abundante de fruta de buen tamaño y favorecer la fructificación lo más cerca posible del tronco o ramas estructurales.

No es este el objetivo de las podas de arbolado urbano, cuya prioridad es disponer de árboles bien estructurados, con copas seguras y estables, que requieran pocas intervenciones de poda y que aporten los máximos beneficios ecosistémicos.

En Valencina de la Concepción se practica este tipo de poda en naranjos de viario, dando lugar a árboles con el interior de la copa abierta y fragmentada. Esta actuación no está aconsejada en ningún caso y debe evitarse.



Ejemplos de podas inadecuadas

5.2.8 INSPECCIONES DE PODA

La inspección de poda determinará la necesidad de poda controlando que sólo se actúa sobre los ejemplares que realmente lo necesitan. La persona encargada se responsabiliza para establecer la necesidad de actuar en cada caso, puesto que la periodicidad de la poda no puede establecerse con reglas fijas.

La gestión del arbolado urbano requiere una adecuada planificación de la poda, que defina los criterios de intervención, el procedimiento de ejecución, las épocas de realización y los medios necesarios para hacerla efectiva.

Con carácter previo a la ejecución de las podas, se realizarán las inspecciones convenientes de los árboles a podar, así como de la zona de trabajo con el fin de realizar los avisos precisos al público



y de establecer las medidas de señalización y prevención de riesgos necesarias.

En ocasiones la inspección visual desde el suelo puede no resultar suficiente para determinar el nivel de riesgo, y se precisa de una inspección en altura para valorar posibles inserciones débiles u otros defectos mecánicos que requieran podas de seguridad.

El fin de las inspecciones de poda será:

- Evaluar el estado de los árboles.
- Determinar los objetivos para la poda.
- Evaluar la capacidad de respuesta del árbol a las heridas causadas por la poda.
- Evaluar los posibles conflictos con la normativa sobre biodiversidad y bioseguridad.

5.2.9 ÉPOCA DE PODA DE ARBOLADO

La época más propicia para realizar la poda viene determinada por el objetivo de minimizar el estrés fisiológico del árbol y favorecer una respuesta de crecimiento y/o reacciones naturales frente a las heridas. Pero también depende del propósito y la operación de poda que va a realizarse.

Hay dos períodos o fases fisiológicas del árbol en las que NO es conveniente podar:

- Post-latencia (primavera): período entre la apertura de yemas y el desarrollo completo de las hojas. Es una etapa de consumo de las reservas que se encontraban almacenadas, y los brotes jóvenes no tienen aún gran capacidad fotosintética.
- pre-latencia (otoño): período en el que las hojas de las especies caducifolias comienzan a colorearse hasta que se

desprenden o son totalmente disfuncionales. En esta época se inicia el movimiento de los nutrientes a las zonas de reserva.

Además de estos períodos debe tenerse en cuenta la época de floración, el ciclo de las plagas si las hubiese y fuesen crónicas y evitar las podas durante largos períodos de sequía.

5.2.10 GESTIÓN DE PODA DE PALMERAS. ÉPOCA

Las palmeras, a diferencia de los árboles, no tienen el efecto de crecimiento secundario producido por el cámbium vascular. Se incluyen en la Familia Arecaceae o Palmáceas, tienen un tronco, estípote, simple no ramificado que presenta en su parte terminal un penacho de grandes hojas. Desde un punto de vista biológico es preferible no podar las palmeras, pues las hojas secas proporcionan una mejor protección contra el frío, el viento, y las condiciones adversas, sin embargo, la realidad es otra y por motivaciones esencialmente estéticas, sanitarias y de seguridad en lugares públicos requiere de ciertas intervenciones siempre que existan hojas secas y fructificaciones no deseadas.

PODA DE HOJAS

Las intervenciones en la corona se limitarán a la eliminación de las inflorescencias e infrutescencias para reducir carga, con cuidado de no cortar las hojas superiores e inferiores, y a la eliminación de las hojas muertas, dañadas o no deseadas. La eliminación de inflorescencias en palmeras machos reducirá el efecto llamada del polen al picudo rojo.

En los casos en que por criterios de gestión sea necesario retirar más palmas, se eliminarán como máximo entre 2 y 3 vueltas completas de palmas verdes. También se eliminan las hojas muy



afectadas por alguna plaga o enfermedad y se facilita el acceso a la corona para determinar el grado de afectación y facilitar la aplicación de los tratamientos fitosanitarios. En cualquier caso, los cortes deben ser limpios, sin desgarros, utilizando herramientas de corte adecuadas para cada caso. El ángulo óptimo de corte es perpendicular a la intersección que permite que se reduzca la superficie de corte.

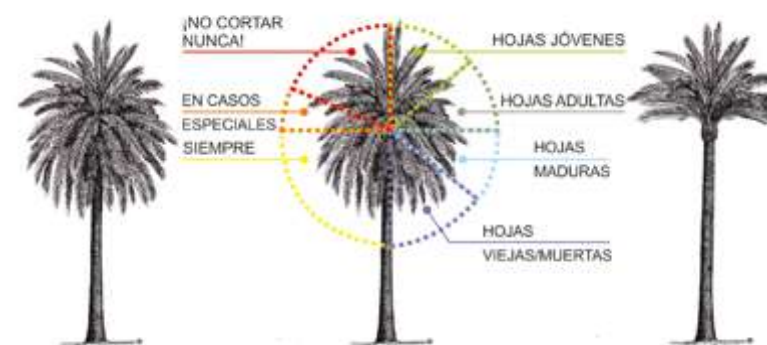
El acceso a la corona de hojas en palmeras con cierta altura puede realizarse con bicicleta de trepa, plataforma o cesta elevadora. Nunca se deben usar espuelas, trepolines o similares que producen heridas irreversibles en el estípite. Antes de ascender a las palmeras hay que efectuar una inspección general de la misma, valorando en qué estado se encuentra. Este trabajo es imprescindible para garantizar la seguridad del podador y se realizará desde el suelo, inspeccionando el entorno, raíces, estípite y copa. La inspección se completa durante la ascensión del podador que en ningún caso debe trabajar solo.

LIMPIEZA DEL ESTÍPITE

En cuanto a las intervenciones en estípite, es esencial no dañarlo, ya que no regenera tejidos que recubran la herida. Al limpiar el estípite de la palmera hay que tener en cuenta que se debe eliminar sólo la parte de las tábalas que se desprendan con facilidad. Cuando el estípite presenta un aspecto descuidado por desprendimientos de algunas tábalas de forma desordenada, interesa cortar todos los restos de vainas de forma regular (repelado) para darle al estípite un aspecto más homogéneo. Se debe tener mucho cuidado al realizar esta operación, ya que si se penetra en el estípite los daños provocados son irreparables.

Para algunas especies de palmeras (*Phoenix dactylifera*, por ejemplo), esta operación puede tener un efecto negativo, pues el

recubrimiento de sus palmas secas proporciona protección contra las influencias ambientales erosivas. En especies como *Trachycarpus fortunei*, la eliminación del recubrimiento de fibras puede resultar perjudicial para la palmera y sólo debería realizarse en casos justificados.



Instrucciones generales para la poda de palmeras tipo Phoenix. Fuente: Estándar Europeo de Poda

La higiene en los trabajos de poda debe extremarse, hay enfermedades de transmisión casi específica por herramientas de poda (*Botryodiplodia theobromae*, de carácter leve y *Thielaviopsis paradoxa*, más grave). Por ello, la desinfección de herramientas entre una y otra palmera sobre las que se va interviniendo debe realizarse (alcohol etílico 70%, lejía/agua 1:50).

ÉPOCA DE PODA DE PALMERAS

En las zonas climáticas de ámbito mediterráneo, caracterizado por veranos prolongados y calurosos e inviernos suaves, donde se

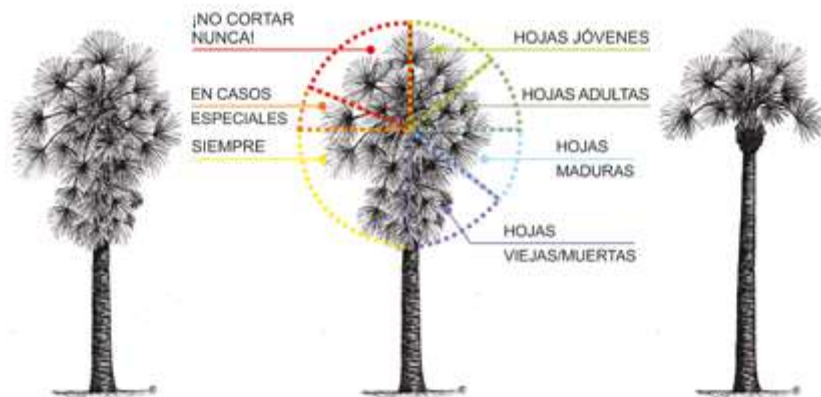


sitúa Valencina, la poda de las palmeras puede realizarse en cualquier época del año, evitando periodos con temperaturas extremas.

Si la poda implica la eliminación de las hojas verdes, la actuación debería realizarse preferentemente durante los meses de verano.

La poda de palmeras en zonas con plagas de cuarentena (especialmente *Rhynchophorus ferrugineus* y *Paysandisia archon*) debe realizarse fuera del periodo en el que se produce el vuelo de los adultos, óptimamente de diciembre a febrero, con la aplicación inmediata de un tratamiento fitosanitario aprobado.

La limpieza de las palmeras sólo debe realizarse después de que se haya establecido la inflorescencia.



Instrucciones generales para la poda de palmeras tipo *Washingtonia*

Fuente: Estándar Europeo de Poda

5.2.11 GESTIÓN DE PODA EN VALENCINA DE LA CONCEPCIÓN

Conseguir una población arbolada sana y segura es uno de los principales objetivos en la gestión de las podas. Hay ejemplares, que, por su tipo de desarrollo, no necesitan podas si se encuentran en ubicaciones sin interferencias, mientras que en iguales circunstancias, hay otras especies que requieren varios tipos de podas a lo largo de su vida, según su etapa de desarrollo.

Es fundamental promover las podas de formación una vez el árbol muestre signos de estar implantado y que las podas de mantenimiento consistan exclusivamente en la eliminación de ramas secas y reducción del riesgo de árboles desestructurados.

En Valencina de la Concepción no se han detectado importantes problemas con la gestión de podas. Cabe destacar las podas realizadas sobre *Ulmus pumila*, en general desmoches y terciados, que han provocado un estrés fisiológico en el árbol y han generado numerosas alteraciones estructurales como cavidades, pudriciones, inserciones inestables, etc., que hacen estos árboles inseguros.

Con respecto a la especie más numerosa del municipio, el naranjo (*Citrus aurantium*) se han identificado más de 800 árboles sobre los que se realiza poda de recorte. Además, muchos de ellos, con podas similares a las de producción de fruta, no aconsejable para árboles ornamentales.

Las podas de recorte deben obedecer exclusivamente a situaciones de interferencias con elementos del medio urbano, es importante tender a la recuperación del porte natural de la copa de los árboles siempre que sea posible, de manera que aporten todos los beneficios posibles.

Las actuaciones de poda recomendadas sobre al arbolado de



Valencina se detallan en el *Anejo 1. Gestión de Podas*.

5.3 GESTIÓN DE RIESGO

Un árbol sano y con estructura natural y un mantenimiento adecuado, genera un riesgo muy bajo, por muy grande que sea el ejemplar. La probabilidad de que un árbol o una parte de él impacte contra un ciudadano y cause daños es muy baja, sin embargo, se debe seguir una línea de actuación para conseguir que esa probabilidad sea la mínima posible mediante una gestión responsable y basada en criterios técnicos.

Hay prácticas de mantenimiento o asociadas al diseño del espacio que generan riesgo, por lo que se deben evitar todas aquellas actuaciones que provocan alteraciones en el propio árbol o palmeras, como las podas drásticas de reducción, daños provocados durante las obras de reurbanización, mala calidad en los procesos de plantación o suministro de plantas, etc.

Para una adecuada Gestión del Riesgo, se analiza el estado de la población arbolada con el objetivo de alcanzar un nivel de seguridad admisible. Una vez evaluado el arbolado que presenta alteraciones significativas debe actuarse en consecuencia. La gestión del riesgo no busca eliminar el riesgo, éste es implícito al arbolado urbano, pretende minimizar el peligro del arbolado hasta unos niveles aceptables y seguros, se trata de disponer de un modelo de trabajo que facilite la gestión de los árboles con algún indicio de riesgo.

Se considera que un árbol es peligroso cuando existe una probabilidad elevada de rotura y caída de ramas o del propio árbol, y además hay una elevada probabilidad de que al fallar provoque daños a personas o bienes. El propósito es gestionar el riesgo del arbolado. Cada árbol es diferente a otro, es diferente su potencial

de fallo y es diferente la probabilidad de generar un daño.

La gestión del riesgo debe contemplar cuatro líneas generales de acción:

- La inspección sistematizada del arbolado
- La identificación y evaluación del “arbolado de riesgo”
- La ejecución de las labores necesarias para minimizar el riesgo detectado
- El establecimiento de parámetros para el control del riesgo

5.3.1 ESTUDIO DE ARBOLADO CON RIESGO.

Es conveniente que el seguimiento del protocolo de gestión de riesgo sea realizado por profesionales cualificados, que sepan valorar individualmente el estado fitosanitario y la estabilidad de los ejemplares peligrosos, haciendo para cada uno de ellos una valoración del riesgo que permita recomendar la propuesta de actuación más conveniente, encaminada a reducir, en la medida de lo posible, los riesgos de accidentes.

El protocolo de riesgo debe incluir inspecciones y seguimiento del riesgo, así como las evaluaciones individualizadas en los ejemplares que lo requieran y las medidas que deben aplicarse para mantener el nivel de riesgo del conjunto arbolado bajo condiciones tolerables de seguridad. Para determinar el nivel de riesgo, además de las características y estado del ejemplar se valora la diana, es decir, personas, bienes y/o propiedades que pueden verse afectados dentro de la zona de caída, por la rotura de ramas y/o vuelco del árbol.

Las actuaciones que se deben realizar se detallan en el *Anejo 2. Gestión de Riesgo*.



5.4 NUEVAS PLANTACIONES

La plantación es, con la poda, uno de los dos procesos claves para la gestión del árbol en la ciudad. La finalidad de las directrices que se recomiendan en este epígrafe es describir los principales criterios que deben darse en las plantaciones urbanas, con el propósito de:

- Poder elegir la especie adecuada a las condiciones de cultivo y entorno.
- Garantizar un suministro de arbolado en buen estado aéreo y radicular, de calidad.
- Realizar correctamente las plantaciones según el proceso de trabajo adecuado.
- Realizar correctamente el mantenimiento durante la implantación definitiva.

El objetivo último es conseguir un arbolado de calidad que alcance la mayor cobertura posible, anteponiendo la cobertura vegetal sobre la introducción de un número determinado de árboles por m² o por habitante.

Las especies arbóreas poseen diferentes características morfológicas que determinan su ocupación del espacio, tanto a nivel aéreo (vuelo de la copa) como del espacio suelo (raíces). Para un desarrollo saludable del árbol, se han de analizar las necesidades espaciales de la especie y los condicionantes derivados de las características del emplazamiento, pues no siempre se dan las condiciones adecuadas, el espacio plantable y arbolable es aquel susceptible de albergar arbolado en condiciones favorables.

5.4.1 SELECCIÓN DE LA UBICACIÓN

En el proceso de plantación del arbolado intervienen diferentes

tareas

de vital importancia que, como no puede ser de otra manera, se suman a la correcta selección de especies e idoneidad de la ubicación para garantizar el éxito de las plantaciones. El estudio inicial debe formar parte de un plan de plantación, que incluya detalles de los futuros planes de desarrollo urbano, la ubicación de las infraestructuras y redes subterráneas y superficiales, la disponibilidad de espacio aéreo y de suelo y todas las restricciones que puedan comprometer el futuro desarrollo de los árboles.

ESPACIO AÉREO

Las especies arbóreas poseen diferentes características morfológicas que determinan su ocupación del espacio, tanto a nivel aéreo (vuelo de la copa) como del espacio suelo (raíces). Para un desarrollo saludable del árbol, se han de analizar las necesidades espaciales de la especie y los condicionantes derivados de las características del emplazamiento. Para determinar la adecuación del arbolado a una localización concreta se ha de contemplar que el espacio aéreo disponible no sea menor al máximo volumen se espera alcance la especie en su etapa madura y que el arbolado no impida o dificulte los usos del emplazamiento.

Deben respetarse unas servidumbres o distancias mínimas antes de plantar cualquier árbol -en alineación, aislado o en grupo- en el ámbito urbano, para no invadir el espacio destinado al peatón, a los vehículos, la señalética y otros servicios con los que debe convivir. Las medidas que se recomiendan están basadas en el crecimiento de la especie y desarrollo futuro.

Servidumbres con edificios

Las copas de los árboles deben respetar un espacio de 0,5 m a



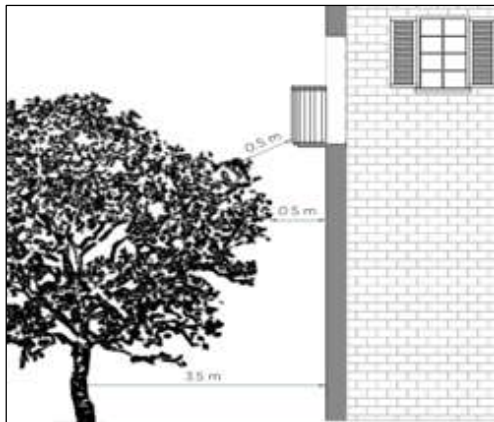
partir de las fachadas, balcones, terrazas y cornisas de los edificios.

En obras de remodelación de espacios consolidados la distancia mínima del eje del árbol a línea de edificación deberá de ser de:

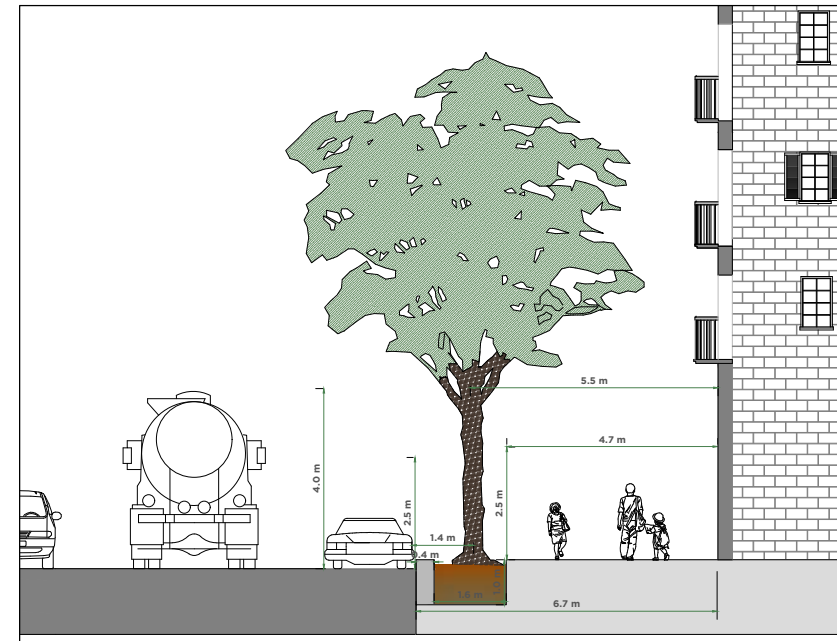
- 2,2 m para especies de porte pequeño.
- 3,0 m de fachada para especies de porte mediano
- 5,0 m para especies de porte grande.

Para nuevos espacios de urbanización la distancia mínima del eje del árbol a la línea de edificación deberá de ser de:

- 2,5 m para especies de porte pequeño.
- 3,5 m de fachada para especies de porte mediano
- 5,5 m para especies de porte grande.



Servidumbre con edificios. Ejemplo para especies de porte mediano en nuevos espacios de urbanización



Servidumbres para árbol de porte grande en proyectos de nueva urbanización

Servidumbre con tráfico rodado

En la medida de lo posible ninguna parte del árbol invadirá la vertical del borde de la calzada hasta una altura correspondiente a un gálibo de 4 m. A este respecto no se considera calzada el espacio de aparcamiento que respetará la misma servidumbre que para el tránsito peatonal.

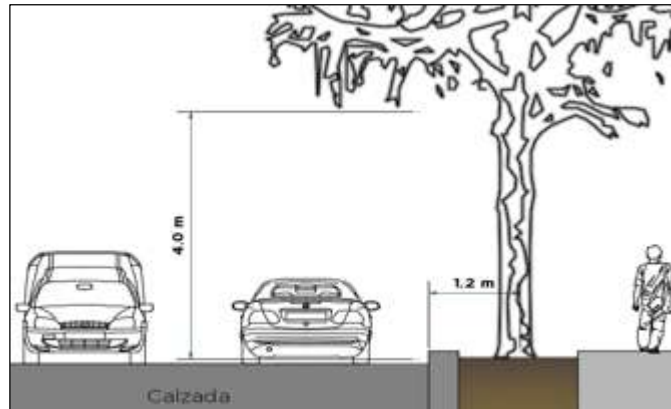
En remodelación de espacios consolidados el eje del árbol se distanciará del borde de la calzada:



- Árboles de tamaño pequeño: al menos 0,7 m.
- Árboles de tamaño mediano: al menos 0,8 m.
- Árboles de tamaño grande: al menos 1 m.

En nuevos espacios de urbanización la distancia entre el punto de plantación y el borde de la calzada será:

- Árboles de porte pequeño: al menos 1 m.
- Árboles de porte mediano: al menos 1,2 m.
- Árboles de porte grande: al menos 1,2 m.



Servidumbre con tráfico de vehículos rodados

Servidumbre con peatones

En remodelación de espacios consolidados se debe respetar un ancho de acera mínimo libre de obstáculos, sin contar el alcorque. La anchura de la acera desde el borde del alcorque hasta la fachada debe ser:

- 1,8 m cuando sean árboles de porte pequeño.

- 2,5 m cuando sean árboles de porte mediano.
- 4,4 m cuando sean árboles de porte grande.

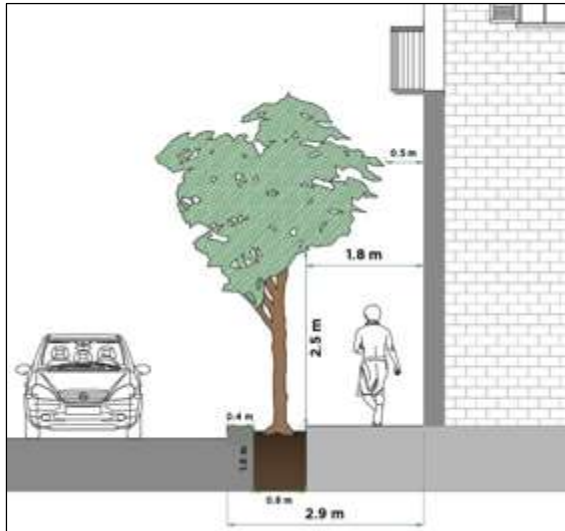
Para nuevos espacios de urbanización la anchura mínima de acera desde el borde del alcorque a fachada debe ser:

- 2 m para especies de porte pequeño.
- 2,9 m de fachada para especies de porte mediano
- 4,7 m para especies de porte grande.

En los proyectos de nueva urbanización, para poder albergar arbolado de alineación, la anchura mínima de la acera, incluyendo el alcorque, será de 3,5 metros desde la arista exterior del bordillo hasta la fachada.

En proyectos de reforma de calles arboladas se aceptará la plantación en anchos de acera de un mínimo de 2,9 metros, incluyendo el alcorque. En cualquier caso, esta situación no es recomendable y deberá proponerse una especie de copa estrecha y porte pequeño.

Gálibo: debe garantizarse que la altura y estructura de los árboles mantenga libre de ramas un espacio de 2,5 m de altura sobre vías ciclistas y de peatones.



Servidumbres para tránsito peatonal. Ejemplo para especies de porte pequeño en remodelación de espacios consolidados

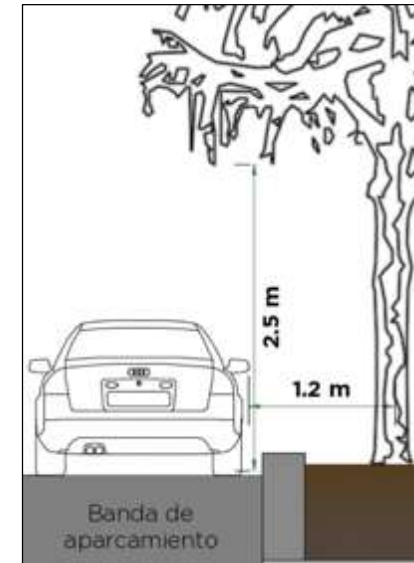
Servidumbre con el espacio de aparcamiento

La plantación se realizará en isletas debidamente protegidas en la banda de aparcamiento. El diseño del pavimento debe incluir algún elemento que evite que pueda llegar el extremo de un vehículo al tronco del árbol para evitar daños por golpes.

Esta disposición permite arbolar calles con aceras inferiores a 2,9 metros de ancho porque aleja el arbolado de la fachada, no invade la servidumbre del peatón y la copa del árbol puede volar sobre la servidumbre de tráfico rodado.

Debe respetarse el mismo gálibo que en servidumbre de tráfico peatonal, excepto en las zonas específicas habilitadas y

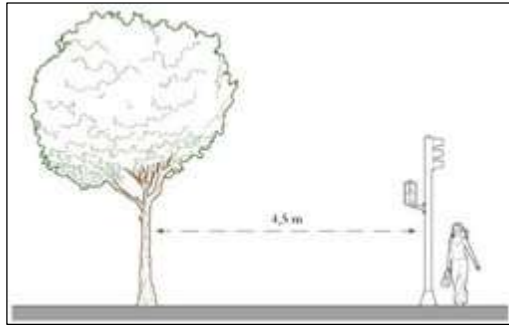
señalizadas para aparcamiento de autobuses y camiones, en las que regirá la servidumbre de tráfico rodado.



Servidumbre y gálibo en zona de aparcamiento

Servidumbre con la señalización vertical y mobiliario

En la implantación de nuevas alineaciones arboladas, ninguna parte del árbol deberá impedir la visibilidad de señales verticales de importancia para el tráfico rodado. Así mismo, la colocación de nuevas señales en viales con arboladas consolidadas deberá seguir el mismo criterio.

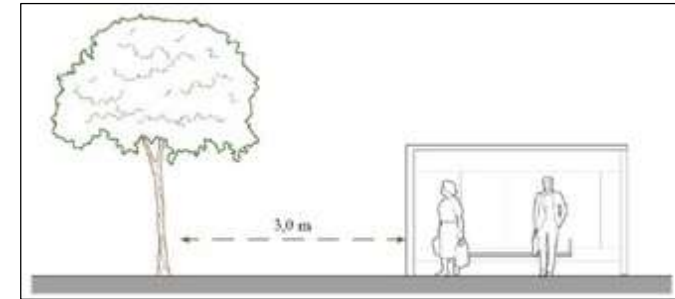


Servidumbre con señalización vertical

En el caso de semáforos, su ubicación debe garantizar que va a cumplir su función, no interfiriendo con la copa o con su proyección futura. Deberá existir una distancia mínima entre la plantación y el semáforo de 4,5 m. Para las señales verticales se respetarán al menos 3 m entre el árbol y la señal.

La disposición de mobiliario o elementos urbanos en calles con árboles debe cumplir con unas distancias mínimas para prevenir daños sobre el arbolado por el uso, limpieza, carga y descarga, etc. que se hace de estos elementos:

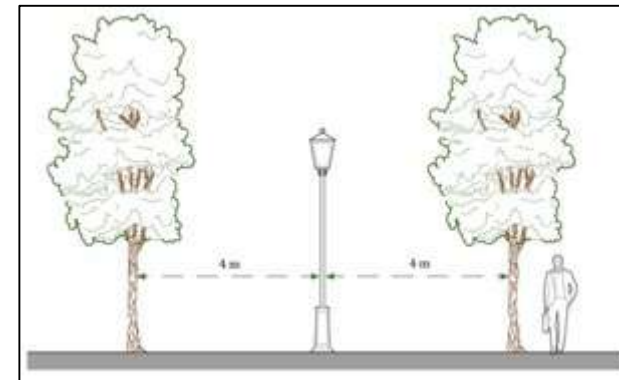
- Parada de transporte público: la distancia mínima entre la plantación y el ámbito de parada definido será de 3 m.
- Contenedores de residuos urbanos: debe comprobarse que el punto de recogida no interfiere con el arbolado, por lo que será necesario evitar situar contenedores debajo de la proyección futura de las copas de árboles.
En especies de porte pequeño: distancia mínima 4 m.
En especies de porte mediano: distancia mínima 5 m.
En especies de porte grande: distancia mínima 6 m.



Servidumbre con parada de transporte público

Servidumbre con alumbrado público

En los nuevos proyectos, el diseño de alumbrado y de vegetación debe trabajarse conjuntamente al objeto de garantizar que no se produzcan interferencias (actuales o futuras) entre árboles y farolas. La distancia mínima entre el árbol y la luminaria debe ser de 4 metros. Es aconsejable que la farola ocupe el punto medio entre dos árboles de una alineación.



Servidumbre con alumbrado público

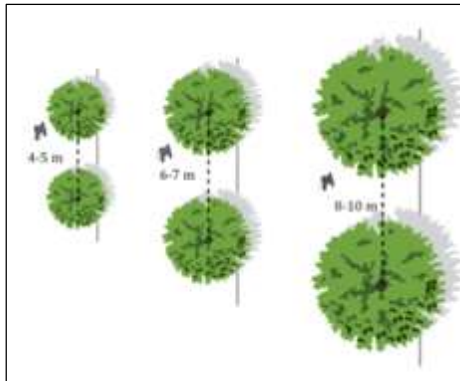


MARCO DE PLANTACIÓN

La distancia entre dos posiciones consecutivas de los árboles de alineación deberá atender especialmente al desarrollo máximo del ancho de su copa. Por tanto debe atenderse al tamaño del árbol. En la tabla siguiente se define la distancia mínima que debe guardarse entre los ejes de los árboles plantados.

TAMAÑO DE ÁRBOL	MARCO MÍNIMO	MARCO RECOMENDADO
PEQUEÑO	4 m	5 m
MEDIANO	6 m	7 m
GRANDE	8 m	10 m

Cuando se planta formando una doble alineación o una trama reticulada formada por especies de diversas categorías se establecerá como distancia mínima la media de distancias de las especies participantes.



Marcos de plantación

DIMENSIONES MÍNIMAS DEL ESPACIO DE PLANTACIÓN

Alcorques

Los alcorques son el espacio vital del arbolado, que garantiza un mínimo de volumen de suelo útil y de superficie no impermeabilizada. Permiten el intercambio de gases y el aporte de agua y nutrientes necesarios para el desarrollo radicular. Pueden ser de tres tipos: alcorques individuales, alcorques corridos y alcorques en bandas de aparcamiento.

El alcorque individual será menos perjudicial para el árbol cuanto más grande sea su superficie. No tiene por qué ser cuadrado, sino que se recomienda el alcorque rectangular, alargado en el sentido de la circulación peatonal, frente al circular, cuadrado o de cualquier otra forma geométrica. Teniendo en cuenta que la longitud del alcorque será la necesaria para alcanzar la superficie total, las dimensiones de alcorques en remodelación de espacios consolidados deben ser las siguientes:

PORTE	ANCHURA MÍN. (m)	SUPERFICIE MÍN. (m ²)	SUPERFICIE RECOMENDADA (m ²)
PEQUEÑO	0,8 m	1 m ²	1,5 m ²
MEDIANO	1 m	1,5 m ²	3 m ²
GRANDE	1,2 m	3 m ²	5 m ²

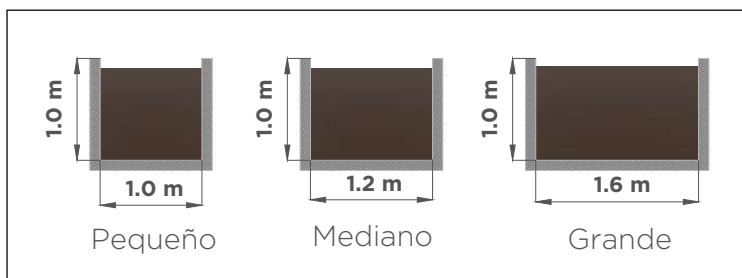
En las obras de nueva urbanización, deben diseñarse calles arboladas, proporcionando un espacio suelo-aéreo suficiente a cada árbol desde la fase de proyecto. En el diseño se hará necesaria la elección de la especie y por tanto, de sus necesidades de desarrollo. Las dimensiones de alcorques en nuevos espacios de urbanización son los siguientes:



PORTE	ANCHURA MÍN. (m)	SUPERFICIE MÍN. (m ²)	SUPERFICIE RECOMENDADA (m ²)
PEQUEÑO	1 m	1,5 m ²	2 m ²
MEDIANO	1,2 m	3 m ²	4 m ²
GRANDE	1,5 m	5 m ²	8 m ²

Las dimensiones indicadas en la tabla anterior no incluyen los bordillos.

Los alcorques corridos, cuyo uso es recomendado por ser más favorable para el arbolado, también deben respetar la anchura mínima indicada. La profundidad mínima de un alcorque será de 1 m.



Anchura y profundidad mínimas para alcorques

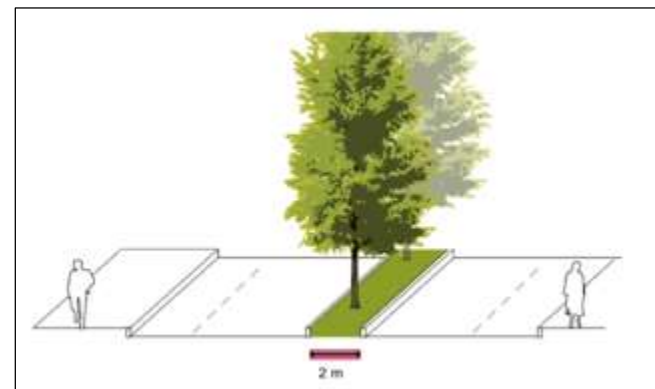
En calles en las que la presencia de arbolado en el acerado no permite cumplir las servidumbres que se describen en el epígrafe correspondiente, los alcorques en bandas de aparcamiento pueden ser una solución para arbolar la calle. Igualmente en este caso, se respetarán los tamaños indicados.

Los bordillos de los alcorques en acerado mantendrán la rasante con el pavimento para evitar obstáculos para el tránsito peatonal y facilitar la recogida de aguas pluviales.

Para mejorar la accesibilidad de las rutas peatonales evitando barreras que dificulten el paso en alineaciones de arbolado en alcorques, pueden utilizarse rejillas cubre-alcorques, sólo en casos de reurbanización de espacios consolidados en los que la sección quede muy ajustada o no cumpla con las servidumbres descritas. Estarán diseñados de manera que el espacio destinado a alojar el árbol pueda aumentarse conforme crezca el grosor de su tronco.

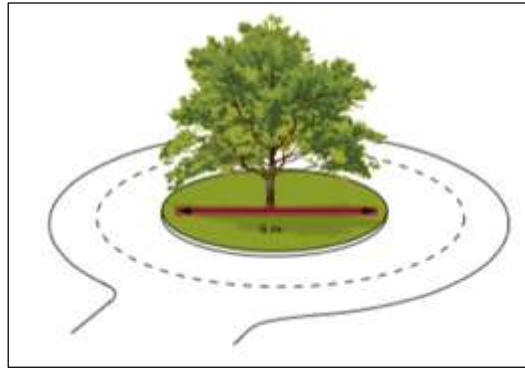
Medianas y Rotondas

Las medianas deben tener una anchura mínima de 2 m para ser susceptibles de albergar arbolado.



Plantación en medianas

El diámetro mínimo de una rotonda debe ser de 6 m para ser arbolada. El árbol situado en una rotonda debe estar al menos a 3 m de la circulación de vehículos.



Plantación en rotondas

Es aconsejable que las pequeñas zonas ajardinadas, como los parterres, también cumplan unos mínimos en cuanto a superficie libre de pavimento. En árboles de porte pequeño al menos 5 m², para árboles con porte mediano al menos 10 m² y en árboles de porte grande más de 15 m².

ESPACIO SUBTERRÁNEO

Servidumbre con instalaciones subterráneas

Para prevenir y/o reducir conflictos entre las raíces de los árboles y las infraestructuras e instalaciones urbanas subterráneas, será conveniente atender las siguientes recomendaciones respecto a la ocupación del espacio:

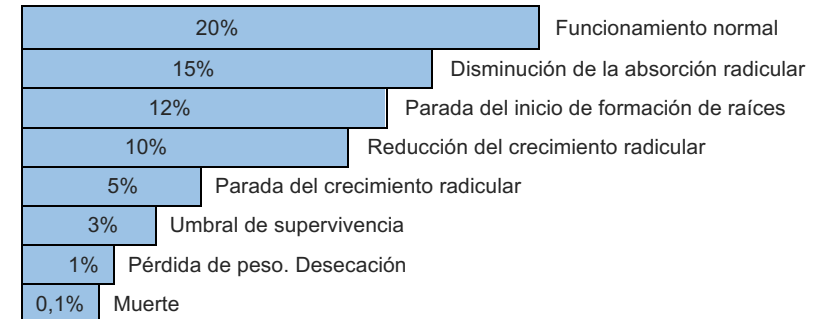
Las líneas de servicios deben ser paralelas y situadas al exterior de la línea del alcorque, al menos a 1,5 m de la franja de vegetación, considerada desde el bordillo del alcorque o del área de vegetación. Se exceptúan la red de riego y de las infraestructuras de evacuación pluviales que estén asociadas a la franja de vegetación.

- Deben mantener una profundidad mínima de 1 m y si es necesario, protegerse con malla o barrera anti raíces.
- La distancia mínima entre la plantación y cualquier arqueta de registro será de 2 m.

5.4.2 SUELO DE PLANTACIÓN

El árbol debe disponer de un suelo de suficiente calidad, con un balance equilibrado entre el contenido de agua y aire. Los suelos más adecuados tienen una proporción al 50% de materia y de poros, y éstos deben contener aire y agua. Cuando el suelo se compacta, el aire se reduce o desaparece, provocando asfixia radicular. Igual ocurre cuando hay mal drenaje, el exceso de agua también provoca asfixia radicular.

CONTENIDO DE O₂ NECESARIO PARA LA RESPIRACIÓN DE LAS RAÍCES



Los suelos urbanos están generalmente limitados para los árboles por la compactación y presencia de escombros y restos de las construcciones. La mejora del suelo, una vez se han evaluado las causas de su degradación, se debe llevar a cabo para restablecer las condiciones del lugar de plantación. Esto puede incluir:



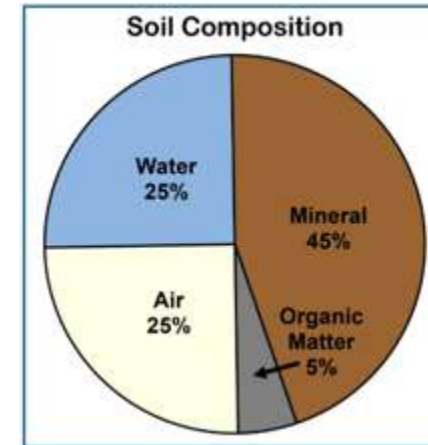
- Aumento del volumen enraizable,
- Descompactación
- Mezclar las capas del suelo heterogéneas y obstructivas.
- Mejoras del suelo (por ejemplo, añadiendo mantillo, arena, arcilla, lava, biocarbón, piedra caliza, etc. según el problema).
- Sustitución del suelo por un sustrato de plantación adecuado y de alta calidad (sólo si es imposible mejorar suficientemente el suelo existente).

En buenas condiciones de suelo, no es necesario reemplazar o mejorar el suelo en el hoyo de plantación. Cuando las condiciones del suelo son insuficientes para el crecimiento sostenible de los árboles, es aconsejable mejorar el suelo. En general, esto significa que se conserva parte del suelo original y se añade un pequeño porcentaje de sustrato nuevo.

Sólo es necesario realizar mejoras significativas en el suelo en caso de que esté contaminado.

El suelo ideal para acoger el sistema radicular de un árbol debe tener un pH ligeramente ácido y próximo a la neutralidad, debe tener un contenido mínimo del 5% en materia orgánica, un 20-30% máximo de arcillas y un mínimo del 30-40% de arenas con granulometría entre 0,05 y 2 mm. Debe estar exento de semillas de plantas adventicias y de contaminantes químicos.

No deben utilizarse fertilizantes químicos, debido a su impacto en la red alimentaria del suelo (micorrizas, etc.).



Composición del suelo según USDA

El volumen de suelo útil será proporcional al tamaño y desarrollo futuro del ejemplar. Como referencia, se estiman volúmenes de suelo útil mínimos de 2 m³ para árboles de porte pequeño, 5 m³ para los de porte mediano y 8 m³ para los de porte grande.

Los árboles deben plantarse preferentemente en zonas que permitan un crecimiento abierto, sin límites al desarrollo de sus raíces. Siempre que sea posible, deben evitarse las superficies duras. Sin embargo, cuando sea necesario plantar árboles en entornos con superficie dura, se pueden utilizar soluciones técnicas adicionales.

Estas soluciones técnicas adicionales deben definirse durante el proceso de planificación y diseño urbano. Entre ellas, podemos citar algunas técnicas para realizar la compactación del subsuelo sin invadir el espacio árbol, la incorporación de suelo estructural, sistemas de distribución de la presión, para mitigar la degradación

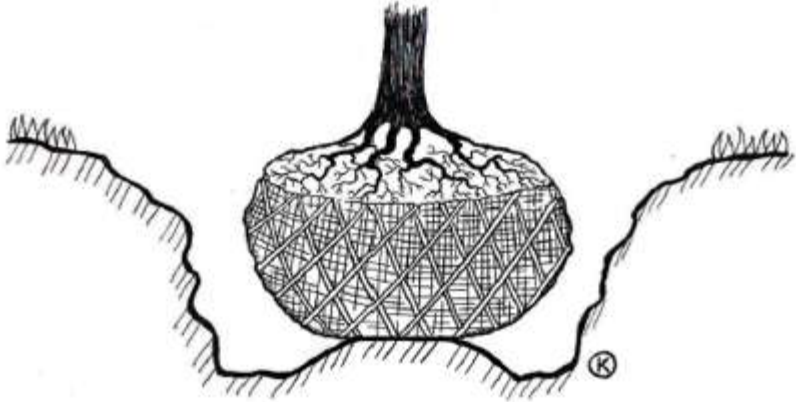


del suelo en el entorno árbol, el uso de celdas y contenedores subterráneos, la construcción de puentes o caminos para raíces, los sistemas urbanos de drenaje sostenible, instalación de sistemas de aireación o el uso de barreras radicales, entre otras.

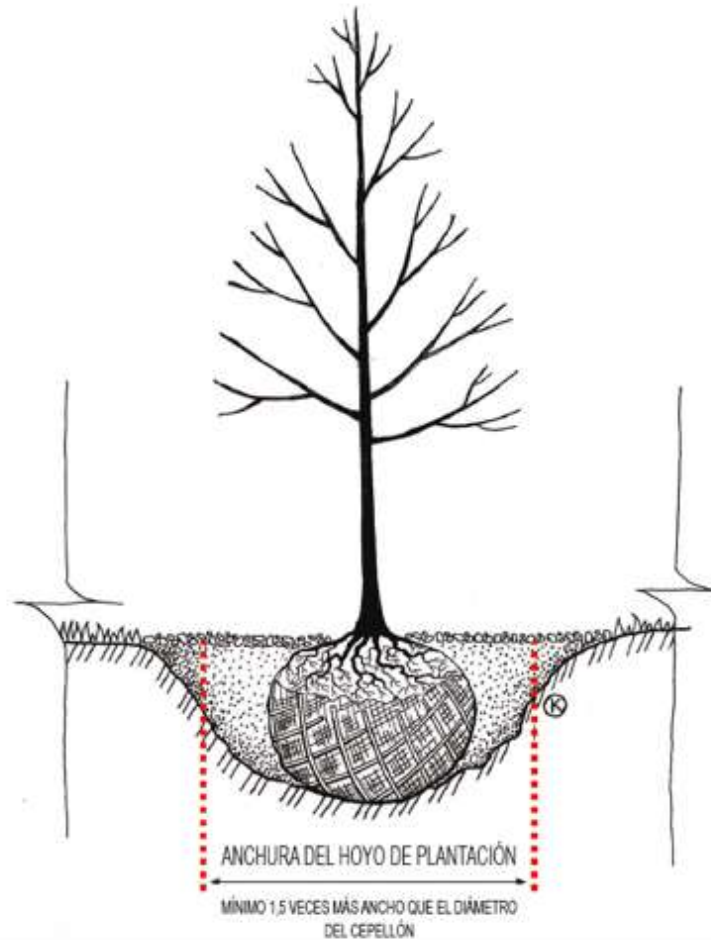
5.4.3 HOYO DE PLANTACIÓN

En el cepellón solo queda un 5-18% de las raíces de la planta, por tanto, la prioridad del árbol será renovar ese volumen radical perdido, y el tiempo en el que lo consiga dependerá de las condiciones que le proporcionemos. Para que el proceso de recuperación, o periodo de implantación, sea lo más breve posible, se facilitará un hoyo que tenga una anchura del triple del diámetro del cepellón y una profundidad marcada por la altura del cepellón y posición del cuello de la planta. No es necesario profundizar en exceso, el árbol debe apoyarse sobre suelo estable, aunque es aconsejable que el hoyo sea un poco más profundo que el cepellón para colocar debajo una pequeña capa de tierra del lugar formando un pedestal compacto. El pedestal debe ser del mismo diámetro que el cepellón, y su función será evitar que el riego hunda el cepellón para que el cuello quede desenterrado. El hoyo debe tener las paredes inclinadas en forma de trapecio, facilitando un desarrollo radical gradual que evite la espiralización.

Las recomendaciones del Estándar Europeo de Plantación se muestran en las siguientes imágenes.

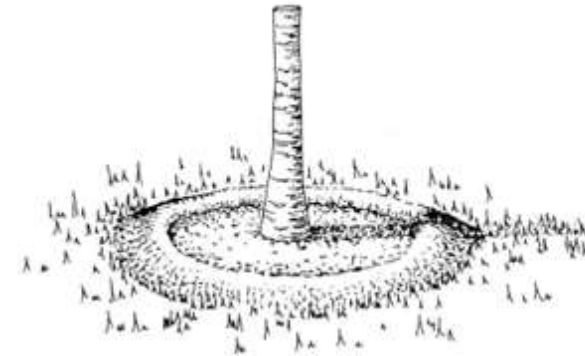


Posición del cepellón en el hoyo de plantación



Tamaño mínimo del hoyo de plantación

Se recomienda rellenar el hoyo por capas de unos 20 cm, las cuales deben compactarse levemente. Además, es aconsejable hacer una poza de plantación para el riego de asentamiento, que debe ser abundante.



Poza para el riego

5.4.4 ANCLAJES Y TUTORES

El objetivo de los sistemas de anclaje es estabilizar el sistema radicular y permitir el movimiento de la parte aérea. El sistema de anclaje debe ser suficiente para sostener el árbol y, al mismo tiempo, permitir un cierto movimiento del tronco para que puedan desarrollarse las raíces laterales.

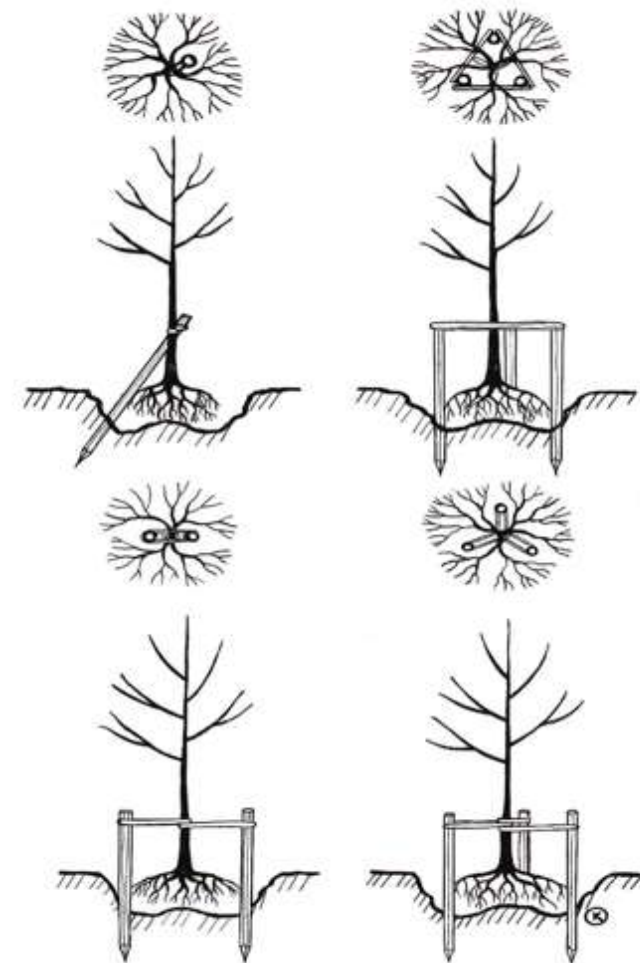
El sistema de anclaje debe instalarse de forma que el árbol no sufra daños por contacto directo, abrasión o roce. El anclaje suele mantenerse durante 2-3 temporadas de crecimiento. Las excepciones son las plantaciones de árboles grandes o las plantaciones en lugares ventosos o expuestos.



El anclaje se realiza normalmente mediante 1-3 estacas o mediante anclajes subterráneos, y sus dimensiones están determinadas por el tamaño del árbol.

El entutorado se realizará en el momento de la plantación. Cuando se utilicen tutores de madera, estos deberán ser de madera tratada en autoclave, deben venir provistos de punta para facilitar el clavado en el fondo del hoyo de plantación y contar con unas dimensiones mínimas de 8-10 cm de diámetro y 2,5 m de altura (aunque estará en función de la altura de la especie). El tutor quedará en posición vertical, lo más centrado posible con el tronco y a una distancia mínima de éste de 20 cm.

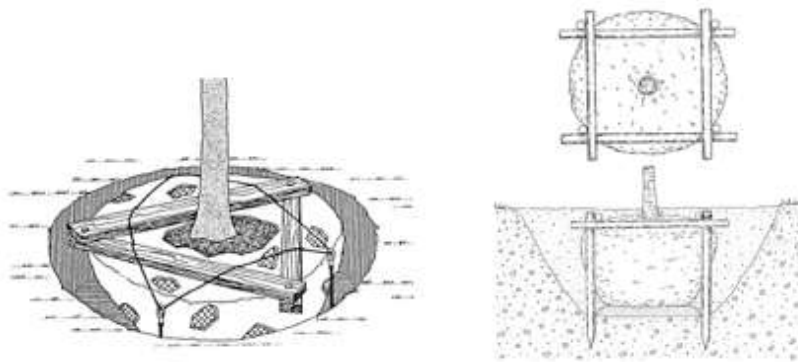
La sujeción del tronco a los tutores debe colocarse en el tercio inferior y no estar tirante para mantener la flexibilidad del tronco. El tutor debe sujetar al árbol mediante ataduras con material que garantice el movimiento y el crecimiento en grosor del tronco sin causar daños por roces, quemaduras o estrangulamientos.



Varios tipos de sistemas de anclaje con estacas



En árboles con cepellón y/o contenedor también se recomienda la utilización de sistemas de anclaje subterráneo. Existen numerosas empresas distribuidoras y técnicas de instalación para esta modalidad de entutorado.



Ejemplos de anclajes subterráneos

5.4.5 RIEGO DE PLANTACIÓN

Después de la plantación y durante al menos los dos primeros años, el suelo se mantendrá moderadamente húmedo. El agua aportada debe ser abundante para que penetre en el suelo en profundidad, por lo que se evitarán los riegos frecuentes y escasos. Por ejemplo, el caudal mínimo debe ser de 70/100 litros por riego para árboles de tamaño 18-20. Aunque exista instalación de riego por goteo, como el riego de plantación debe ser copioso se usará una cuba o cisterna, evitando regar con agua a excesiva presión, para no descalzar la planta.

El riego se ajustará en función de las condiciones climatológicas.

En toda nueva plantación se instalará riego localizado que garantice el aporte de agua al árbol en función de su tamaño.

El período de implantación de los árboles puede variar en función de la climatología local y la calidad y tamaño de la planta. Este período oscila entre los 2 y 3 años desde que se realizó la plantación. Las labores de mantenimiento en esta fase de implantación decidirán la supervivencia de los árboles.

5.4.6 CALIDAD DE LA PLANTA

El proceso de control de calidad comienza en el vivero, donde debe comprobarse la autenticidad específica y varietal.

La planta debe mostrar una estructura acorde con las características de la especie, con cierta proporción entre perímetro de tronco y altura, sin ahilamiento ni recepado. No debe haber indicios de plagas y/o enfermedades y si se requiere dispondrán del correspondiente pasaporte fitosanitario.

Cada ejemplar debe contar con tarjeta identificativa de la especie y albarán que lo justifique.

Si se trata de una planta con dominancia apical única, planta flechada, debe tener más de la mitad de la copa presente y la guía terminal debe ser reconocible, no estar cortada y de perímetro suficiente.

Si se trata de un árbol con la copa formada por superposición de ejes o en vaso, debe observarse que no ha sufrido podas drásticas (ausencia de rebrotes de emergencia), que la copa está formada por un número de ejes comprendido entre 3 y 5 y que el ángulo de inserción de las ramas no es excesivamente agudo.

El tronco debe ser único y recto (excepción de ejemplares



multitronco), con la corteza intacta, sin quemaduras, heridas o pudriciones. Los cortes de poda deben estar correctamente realizados. Debe ser sólido y tener una conicidad normal (más grueso por abajo que por arriba).

Los perímetros de tronco medidos a 1,30 m tendrán un calibre medio de 16/18 cm. El calibre máximo aconsejado en frondosas es 18/20 cm. Cuanto mayor sea el calibre, la probabilidad de arraigo es menor, por lo que no se recomiendan perímetros superiores a 20 cm, salvo en situaciones muy concretas y con unos propósitos bien definidos. En coníferas se aconseja que el eje central completo mida alrededor de 150 cm de altura.

En palmeras monocaules, el estipe debe ser recto y vertical, sin oquedades. En las palmeras multicaules, el conjunto de pies debe ser equilibrado, bien distribuido, y los estipes no deben presentar heridas ni lesiones.

El sistema radicular será de calidad cuando contenga una cantidad proporcionada y abundante de raíces (especialmente raíces finas). El volumen de raíces, medido como diámetro del cepellón o conjunto de raíces en el caso de raíz desnuda, debe ser proporcionado al perímetro del tronco y tamaño total de la planta. El diámetro del cepellón debe ser 3 veces el perímetro del tronco y la altura el resultado de multiplicar por 0,7 el diámetro.

Por ejemplo, un árbol de 20 cm de perímetro debe tener un cepellón con unas dimensiones iguales a:

$$20 \times 3 = 60 \text{ cm de diámetro}$$

$$0,7 \times 60 = 42 \text{ cm de altura}$$

El diámetro de las raíces cortadas en el arranque debe ser menor o igual a 2 cm. No debe haber raíces espiralizadas o estrangulantes, ni heridas o desgarros en las raíces más gruesas.

El cuello debe estar localizado en el límite superior del cepellón y no aparecer excesivamente enterrado.

Si el ejemplar está cultivado en contenedor, no debe de llevar más de dos años en el mismo contenedor, para evitar raíces espiralizadas.

Las protecciones de alambres, mallas, tela, etc. del cepellón deben retirarse en el momento de la plantación, al menos de la zona superior y siempre dejando como mucho 1/3 de la protección sólo en la parte inferior.

En palmeras, el sistema radicular vendrá en contenedor o con cepellón y se garantizará un período mínimo de 4 meses de actividad biológica después del último repicado, para realizar el suministro. Las raíces podadas no deben presentar desgarros, aplastamientos ni heridas, los cortes deben ser limpios. La altura del cepellón o profundidad del contenedor debe ser, como mínimo, igual a su diámetro. El pan de tierra debe mantenerse intacto gracias a la densidad y consistencia del sistema radicular, en caso de traer materiales de protección, deben ser retirados en el momento de la plantación.

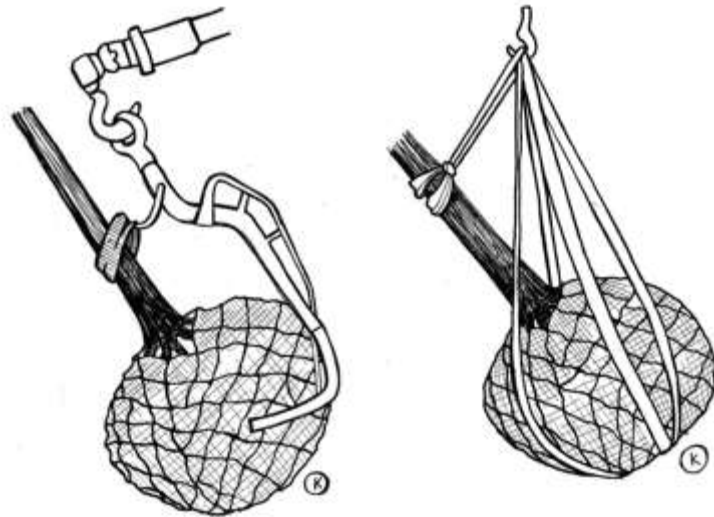
5.4.7 SUMINISTRO

La manipulación, la carga y el transporte de los árboles desde el vivero hasta el lugar de plantación, así como la descarga de los árboles y su almacenamiento, deben realizarse sin causar ningún daño. La preservación de la guía principal es de vital importancia.

Durante el transporte los árboles estarán debidamente protegidos, en espacio cerrado, y con suficiente humedad en el cepellón y sin podar. Además se mantendrán identificados en todo momento. El tiempo transcurrido entre la recogida y la plantación será el mínimo posible.



Los árboles con cepellón deben ser manipulados por el cepellón. Si se agarran por el tronco (justo por encima del cepellón), hay que proteger el tronco de daños mecánicos.



Ejemplos de sujeción durante la manipulación, según el Estándar Europeo de Poda

Si es necesario almacenar los árboles durante algunos días, deben almacenarse en un lugar protegidos del sol y de vientos, y se mantendrán en posición vertical y en grupos de ejemplares. Se evitará la desecación o la asfixia por encharcamiento del cepellón. La raíz desnuda se cubrirá completamente con arena húmeda o tierra húmeda.

Cuando sea posible, se elegirá un vivero próximo o con condiciones climáticas semejantes al municipio de Valencia para adquirir la

planta.

5.4.8 ÉPOCA DE PLANTACIÓN

Es recomendable hacer coincidir las fechas de suministro y plantación. Aunque no es el único, el mejor período de plantación de árboles es durante la parada vegetativa invernal, los árboles a raíz desnuda y los árboles con cepellón deben plantarse cuando el árbol está en periodo de latencia, son especialmente favorables los meses de enero y febrero. Para los árboles en contenedor puede prolongarse esta fecha, en función de las condiciones climáticas que se prevean. En cualquier caso, deben evitarse para realizar la plantación los días con fuertes vientos y/o lluvias intensas.

Para la plantación de palmeras y afines, la mejor época de plantación coincide con los meses de primavera y comienzo del verano. En la siguiente tabla se señala en azul intenso la época más favorable y en azul más tenue los meses que puede prolongarse.

	En	Fb	Mr	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc
Hoja caduca/ raíz desnuda												
Hoja caduca/cepellón												
Planta en contenedor												
Palmeras y afines												

5.4.9 SELECCIÓN DE ESPECIES

Para asegurar el éxito de la plantación y garantizar el desarrollo futuro del arbolado implantando en condiciones adecuadas, se deben valorar aspectos como los siguientes.



- Adaptación a las condiciones edáficas y climáticas de la ciudad de Valencina de la Concepción.
- Adaptación al espacio disponible. Este criterio será preferentemente considerado en el arbolado de viario.
- Mantenimiento de la diversidad específica. El número de ejemplares existentes de la especie elegida no superará el 10% del número total de árboles de la localidad, según el inventario del arbolado de la ciudad.
- Bajo coste de mantenimiento.
- Resistencia a plagas y enfermedades.
- Moderadas necesidades hídricas.
- Resistencia a las condiciones urbanas y sobre todo viarias.
- Especies sin fructificaciones molestas en el caso de zonas pavimentadas.
- Especies sin espinas en las zonas de fácil acceso.
- Especies con alta capacidad de compartimentación frente a las pudriciones.
- Prescindir de especies que presenten a medio plazo problemas estructurales y/o de baja calidad de madera.
- Debe evitarse el uso de especies invasoras.
- Valorar el potencial alergénico de la especie.
- Estimación del valor funcional, paisajístico y cultural de la especie.

Los aspectos referentes al entorno que afectan a la implantación del arbolado (disponibilidad y uso del espacio), unidos a la consideración de especies no invasoras y/o problemáticas en su mantenimiento, deben ser los condicionantes prioritarios en la selección de especie, no obstante, existe una amplia gama de criterios que debe ser considerada en el proceso de selección.

Según C. Drènou, en la selección de especies para nuevas plantaciones hay que seguir las siguientes indicaciones para tener

éxito:

- No se abordará la selección de especies a plantar sin antes haber hecho un estudio preliminar de las limitaciones climáticas y del suelo.
- No se plantarán ejemplares de porte grande en espacios pequeños, sino al contrario, intentaremos plantar arbolado de pequeño calibre en grandes volúmenes aéreos y subterráneos.
- No se confinarán los árboles en hoyos de plantación, sino que se buscará hacer canales de plantación o desarrollar espacios adaptados para el enraizamiento.
- Luchar contra los efectos de la sequía limitando el riego, es decir, estimular el desarrollo de raíces profundas no abusando del riego por goteo.
- Considerar el suelo como un organismo vivo que debe ser protegido y alimentado.
- Dejar la ejecución de los trabajos a arbolistas cualificados y calificados.

En el diseño es esencial proporcionar el árbol al espacio disponible y diseñar pensando en el árbol adecuado para el espacio existente. Es una cuestión de idoneidad que debe estudiarse porque una mala elección puede causar muchos problemas y generar cuantiosos gastos a corto, medio y largo plazo.

5.4.10 CATÁLOGO DE ESPECIES DE VALENCINA DE LA CONCEPCIÓN

Se han identificado 86 especies, 61 géneros y 31 familias. Desde una perspectiva global parece favorable con respecto al porcentaje de familias y géneros, sin embargo, es importante destacar que, de muchas de las especies censadas el número de ejemplares es muy reducido y, por el contrario, el número de pies de naranjo amargo



es muy elevado. En definitiva, este desequilibrio indica que la diversidad del arbolado urbano de Valencia es insuficiente.

ESPECIES REPRESENTADAS EN VALENCINA DE LA CONCEPCIÓN				
ESPECIE	UD	FAMILIA	GÉNERO	%
<i>Acacia dealbata</i>	1	Fabaceae	<i>Acacia</i>	0,03%
<i>Acacia saligna</i>	2	Fabaceae	<i>Acacia</i>	0,05%
<i>Acer negundo</i>	41	Sapindaceae	<i>Acer</i>	1,11%
<i>Ailanthus altissima</i>	9	Sapindaceae	<i>Ailanthus</i>	0,24%
<i>Albizia julibrissim</i>	1	Fabaceae	<i>Albizia</i>	0,03%
<i>Araucaria heterophylla</i>	1	Araucariaceae	<i>Araucania</i>	0,03%
<i>Arbutus unedo</i>	1	Ericaceae	<i>Arbutus</i>	0,03%
<i>Bauhinia variegata</i>	1	Fabaceae	<i>Bauhinia</i>	0,03%
<i>Brachychiton populneus</i>	171	Malvaceae	<i>Brachychiton</i>	4,65%
<i>Broussonetia papyrifera</i>	7	Moraceae	<i>Broussonetia</i>	0,19%
<i>Casuarina equisetifolia</i>	73	Casuarinaceae	<i>Casuarina</i>	1,98%
<i>Catalpa bignonioides</i>	10	Bignoniaceae	<i>Catalpa</i>	0,27%
<i>Cedrus atlantica</i>	3	Pinaceae	<i>Cedrus</i>	0,08%
<i>Ceiba speciosa</i>	3	Bombacaceae	<i>Ceiba</i>	0,08%
<i>Celtis australis</i>	72	Ulmaceae	<i>Celtis</i>	1,96%
<i>Ceratonía siliqua</i>	39	Fabaceae	<i>Ceratonía</i>	1,06%

ESPECIES REPRESENTADAS EN VALENCINA DE LA CONCEPCIÓN				
ESPECIE	UD	FAMILIA	GÉNERO	%
<i>Cercis siliquastrum</i>	7	Fabaceae	<i>Cercis</i>	0,19%
<i>Chamaerops humilis</i>	12	Arecaceae	<i>Chamaerops</i>	0,33%
<i>Citrus aurantium</i>	136 4	Rutaceae	<i>Citrus</i>	37,06 %
<i>Citrus limon</i>	7	Rutaceae	<i>Citrus</i>	0,19%
<i>Citrus sinensis</i>	9	Rutaceae	<i>Citrus</i>	0,24%
<i>Citrus trifoliata</i>	26	Rutaceae	<i>Citrus</i>	0,71%
<i>Cupressocyparis leylandii</i>	1	Cupressaceae	<i>Cupressocyparis</i>	0,03%
<i>Cupressus sempervirens f. horizontalis</i>	20	Cupressaceae	<i>Cupressus</i>	0,54%
<i>Cupressus sempervirens f. pyramidalis</i>	31	Cupressaceae	<i>Cupressus</i>	0,84%
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	9	Rutaceae	<i>Eucalyptus</i>	0,24%
<i>Ficus australis</i>	4	Mirtaceae	<i>Ficus</i>	0,11%
<i>Ficus benjamina</i>	1	Moraceae	<i>Ficus</i>	0,03%
<i>Ficus carica</i>	3	Moraceae	<i>Ficus</i>	0,08%
<i>Ficus elastica</i>	2	Moraceae	<i>Ficus</i>	0,05%
<i>Ficus microcarpa</i>	24	Moraceae	<i>Ficus</i>	0,65%
<i>Ficus rubiginosa</i>	1	Moraceae	<i>Ficus</i>	0,03%
<i>Firmiana simplex</i>	1	Malvaceae	<i>Firmiana</i>	0,03%
<i>Fraxinus americana</i>	15	Oleaceae	<i>Fraxinus</i>	0,41%
<i>Fraxinus angustifolia</i>	10	Oleaceae	<i>Fraxinus</i>	0,27%



ESPECIES REPRESENTADAS EN VALENCINA DE LA CONCEPCIÓN				
ESPECIE	UD	FAMILIA	GÉNERO	%
<i>Fraxinus excelsior</i>	3	Oleaceae	<i>Fraxinus</i>	0,08%
<i>Gingko biloba</i>	1	Ginkgoaceae	<i>Gingko</i>	0,03%
<i>Gleditsia triacanthos</i>	25	Fabaceae	<i>Gleditsia</i>	0,68%
<i>Grevillea robusta</i>	30	Proteaceae	<i>Grevillea</i>	0,81%
<i>Harpephyllum caffrum</i>	1	Anacardiaceae	<i>Harpephyllum</i>	0,03%
<i>Hibiscus syriacus</i>	5	Malvaceae	<i>Hibiscus</i>	0,14%
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	68	Bignoniaceae	<i>Jacaranda</i>	1,85%
<i>Jubaea chinensis</i>	1	Arecaceae	<i>Jubaea</i>	0,03%
<i>Koelreuteria paniculata</i>	2	Sapindaceae	<i>Koelreuteria</i>	0,05%
<i>Lagerstroemia indica</i>	7	Lytraceae	<i>Lagerstroemia</i>	0,19%
<i>Lagunaria patersonii</i>	23	Malvaceae	<i>Lagunaria</i>	0,62%
<i>Laurus nobilis</i>	2	Lauraceae	<i>Laurus</i>	0,05%
<i>Ligustrum lucidum</i>	106	Oleaceae	<i>Ligustrum</i>	2,88%
<i>Ligustrum lucidum 'Aureovariegatum'</i>	3	Oleaceae	<i>Ligustrum</i>	0,08%
<i>Maclura pomifera</i>	1	Moraceae	<i>Maclura</i>	0,03%
<i>Melia azedarach</i>	162	Meliaceae	<i>Melia</i>	4,40%
<i>Morus alba</i>	187	Fabaceae	<i>Morus</i>	5,08%
<i>Morus alba 'Pendula'</i>	2	Moraceae	<i>Morus</i>	0,05%
<i>Morus nigra</i>	5	Moraceae	<i>Morus</i>	0,14%

ESPECIES REPRESENTADAS EN VALENCINA DE LA CONCEPCIÓN				
ESPECIE	UD	FAMILIA	GÉNERO	%
<i>Morus sp.</i>	1	Moraceae	<i>Morus</i>	0,03%
<i>Olea europaea</i>	279	Oleaceae	<i>Metrosideros</i>	7,58%
<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	2	Oleaceae	<i>Olea</i>	0,05%
<i>Parkinsonia aculeata</i>	1	Fabaceae	<i>Parkinsonia</i>	0,03%
<i>Phoenix canariensis</i>	3	Arecaceae	<i>Phoenix</i>	0,08%
<i>Phoenix dactylifera</i>	3	Arecaceae	<i>Phoenix</i>	0,08%
<i>Phoenix roebelenii</i>	1	Arecaceae	<i>Phoenix</i>	0,03%
<i>Photinia serrulata</i>	1	Rosaceae	<i>Photinia</i>	0,03%
<i>Phytolacca dioica</i>	1	Phytolacaceae	<i>Phytolacca</i>	0,03%
<i>Pinus canariensis</i>	4	Pinaceae	<i>Pinus</i>	0,11%
<i>Pinus halepensis</i>	28	Pinaceae	<i>Pinus</i>	0,76%
<i>Pinus pinea</i>	27	Pinaceae	<i>Pinus</i>	0,73%
<i>Pittosporum tobira</i>	2	Pittosporaceae	<i>Pittosporum</i>	0,05%
<i>Platanus x acerifolia</i>	7	Platanaceae	<i>Platanus</i>	0,19%
<i>Populus alba</i>	4	Salicaceae	<i>Populus</i>	0,11%
<i>Populus nigra</i>	1	Salicaceae	<i>Populus</i>	0,03%
<i>Prunus cerasifera var. pisardii</i>	3	Rosaceae	<i>Prunus</i>	0,08%
<i>Prunus dulcis</i>	1	Rosaceae	<i>Prunus</i>	0,03%
<i>Quercus ilex</i>	27	Fagaceae	<i>Quercus</i>	0,73%



ESPECIES REPRESENTADAS EN VALENCINA DE LA CONCEPCIÓN				
ESPECIE	UD	FAMILIA	GÉNERO	%
<i>Quercus suber</i>	10	Fagaceae	<i>Quercus</i>	0,27%
<i>Robinia pseudoacacia</i>	73	Fagaceae	<i>Robinia</i>	1,98%
<i>Schinus molle</i>	19	Anacardiaceae	<i>Schinus</i>	0,52%
<i>Sin determinar</i>	10	-	-	0,27%
<i>Styphnolobium japonicum</i>	15	Fagaceae	<i>Styphnolobium</i>	0,41%
<i>Tamarix gallica</i>	5	Tamaricaceae	<i>Tamarix</i>	0,14%
<i>Thuja occidentalis</i>	3	Cupressaceae	<i>Thuja</i>	0,08%
<i>Thuja sp.</i>	7	Cupressaceae	<i>Thuja</i>	0,19%
<i>Tipuana tipu</i>	55	Fabaceae	<i>Tipuana</i>	1,49%
<i>Trachycarpus fortunei</i>	1	Arecaceae	<i>Trachycarpus</i>	0,03%
<i>Ulmus minor</i>	37	Ulmaceae	<i>Ulmus</i>	1,01%
<i>Ulmus pumila</i>	296	Ulmaceae	<i>Ulmus</i>	8,04%
<i>Washingtonia filifera</i>	7	Arecaceae	<i>Washingtonia</i>	0,19%
<i>Washingtonia robusta</i>	77	Arecaceae	<i>Washingtonia</i>	2,09%
<i>Yucca elephantipes</i>	10	Asparagaceae	<i>Yucca</i>	0,27%

Con respecto a la regla de Santamour, en la que se recomienda que no más del 30% pertenezca a una sola familia, no más del 20% represente a un género y no más del 10% a una única especie, el porcentaje de la especie *Citrus aurantium* está muy por encima de

las recomendaciones. Sin embargo, con respecto al género se cumplen los requisitos de biodiversidad. En relación a las familias, Moraceae (11,49 %) y Fabaceae (10,34 %) están ligeramente por encima de las recomendaciones.

Debe evitarse el uso de especies invasoras, aquellas propensas a sufrir plagas y enfermedades, especies sensibles al cambio climático, especies alergénicas, tóxicas y/o con frutos molestos y aquellas que por su presencia excesiva sobrepasan el porcentaje de biodiversidad recomendando, como ocurre con los naranjos.

De las especies inventariadas debe limitarse el uso de las siguientes.

ESPECIES A UTILIZAR CON RESERVAS	
ESPECIE	MOTIVO PARA LIMITAR SU USO
<i>Acacia saligna</i>	Exótica invasora
<i>Acer negundo</i>	Sensible a las podas y quemaduras solares
<i>Ailanthus altissima</i>	Exótica invasora
<i>Brachychiton spp.*</i>	Propensión a producir afección al pavimento en alcorque pequeño
<i>Citrus spp</i>	Excede el porcentaje recomendado
<i>Cupressus spp.*</i>	Especie alergénica
<i>Eucaliptus camaldulensis</i>	Propenso a secar ramas. Sensible a plagas y enfermedades
<i>Ligustrum lucidum</i>	Especie alergénica. Frutos que provocan suciedad
<i>Morus alba</i>	Frutos que provocan suciedad. Se deben utilizar nuevos cultivares sin fruto como <i>Morus 'Frutless'</i> o <i>Morus 'Kagayamae'</i>



ESPECIES A UTILIZAR CON RESERVAS	
ESPECIE	MOTIVO PARA LIMITAR SU USO
<i>Olea europaea</i>	Especie alergénica
<i>Populus alba/ P. nigra</i>	Madera quebradiza. Fallos estructurales
<i>Ulmus pumila</i>	Sensibilidad de la madera a las condiciones urbanas. Fallos estructurales. No tolera las podas agresivas

5.4.11 RECOMENDACIONES PARA LAS NUEVAS PLANTACIONES

En las plantaciones se deben introducir nuevas especies o incorporar aquellas bien adaptadas con menor representación. En el siguiente cuadro se muestran algunas recomendaciones, indicando las especies mejor adaptadas, el número actual de ejemplares, ubicación para su plantación y el porte.

Las recomendaciones de nuevas plantaciones se detallan en el *Anejo 3 Nuevas Plantaciones*.

5.5 PROTECCIÓN DEL ARBOLADO EN OBRA

Las obras que se acometen en el municipio afectan a todos los elementos que integran el espacio urbano, incluido el patrimonio vegetal. No se deben proyectar obras sin protección para los árboles (en la parte aérea y en sus raíces), los proyectos de urbanización deben analizarse previamente con los responsables de la conservación de los espacios verdes, con el objetivo de encontrar las soluciones que causen el menor daño posible al arbolado, el personal de obra debe ser consciente de que el árbol

urbano merece respeto y protección y que en sus manos está aplicar las medidas recomendadas.

Las actividades de construcción pueden causar daños irreparables a los árboles y no todas las lesiones causadas se perciben inmediatamente (roturas de ramas, lesiones en tronco, etc.); con frecuencia, las más determinantes, y a veces irreversibles, se hacen patentes al cabo de unos años (ramas secas, pérdida de vitalidad, vuelco, muerte del ejemplar) y son consecuencia de las lesiones y cortes provocados sobre el sistema radicular.

Las empresas adjudicatarias tendrán que adoptar las medidas necesarias para minimizar el impacto de los trabajos de construcción sobre el arbolado. A estos efectos, se entenderá que forman parte de la obra aquellos árboles que estén situados dentro del cajón de obra o cercanos a la influencia de la misma, entendiéndose por cercanos los situados a menos de 2 metros del paso de maquinaria, vehículos o cualquier elemento de la obra que pueda ocasionar daños al arbolado.

Para preservar los elementos vegetales se tendrá en cuenta:

- Norma Tecnológica de Jardinería NTJ 03E: Protección de los elementos vegetales en los trabajos de construcción.
- Cualquier otra normativa de referencia en materia de protección de arbolado urbano existente en el Ayuntamiento de Valencina de la Concepción.
- Norma Granada: Cuando el contratista realice por motivo de la ejecución de la obra, cualquier daño sobre el arbolado existente, se aplicará a modo de sanción la Norma Granada como método de valoración económica del arbolado afectado.



5.5.1 ZONAS DE PROTECCIÓN

Se deben identificar y delimitar las zonas de protección que preservarán la superficie de afección, necesarias para evitar o reducir daños al arbolado afectado. En estas zonas no debe realizarse ningún trabajo de excavación mecánica, limitar el paso y prohibir actividades, como el tránsito de maquinaria o el acopio de materiales.

En la actualidad son varios los métodos existentes para calcular el área de protección del arbolado, algunos más restrictivos y proteccionistas que otros. Sin embargo, todos coinciden en que las distancias recomendadas deben valorarse en función de la especie y su vitalidad, la edad, el entorno y otros aspectos que puedan ser determinantes en las consecuencias que se produzcan por las intervenciones que se realicen en su entorno.

Proyección de copa o línea de goteo

Es la medida de la circunferencia ocupada por la línea de proyección vertical de la copa del árbol. Esta zona generalmente contiene gran parte del sistema radicular del árbol. Debe tenerse en cuenta que en los árboles de porte fusiforme o columnar, con copas estrechas, las raíces sobrepasan la superficie de proyección de copa.



Proyección de copa

Zona crítica de raíces

Las raíces mecánicas o de anclaje se sitúan en la zona más próxima al tronco. Cuando se define la zona crítica de raíces (en adelante ZCR) se marca la superficie definida por una circunferencia alrededor del tronco del árbol que contiene la cantidad de raíces estructurales necesarias para mantener su estabilidad. El alcance de estas raíces depende de la especie, de las características del suelo, de las condiciones de cultivo, etc. En principio, en esta zona no se debe realizar ninguna intervención, ni provocar alteraciones o daños ya que pondría en riesgo la



estabilidad del árbol.

Para el cálculo de la zona crítica de raíces se aplica la fórmula de Mattheck, $RW = 64 \times R^{0,42}$, donde R es el radio del tronco medido a 1,3 m del suelo y RW es el radio de la zona donde se encuentran las raíces estructurales que garantizan la estabilidad del árbol.

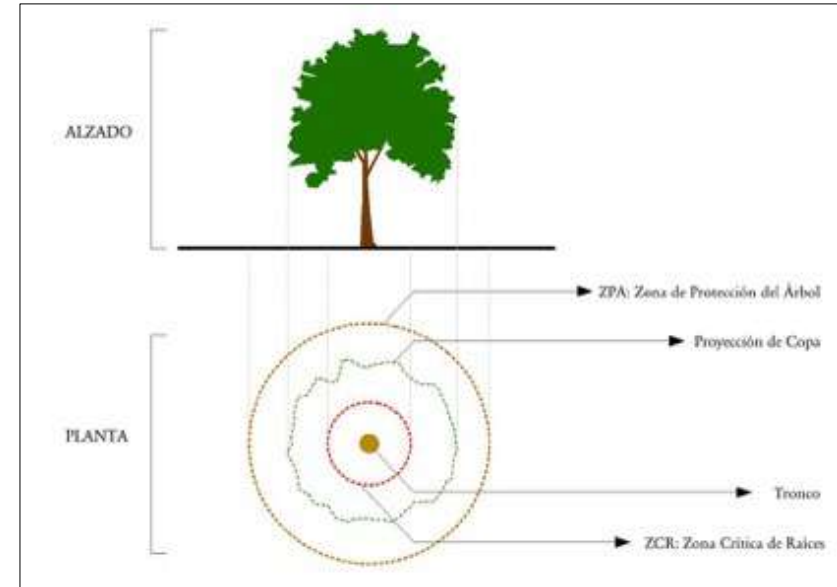
Zona de protección arbolado

Es la zona donde se encuentra el sistema radicular fisiológicamente activo que debe quedar protegido durante las obras. Se define como el área de circunferencia alrededor del tronco del árbol que se delimitará, antes de comenzar las obras, con las protecciones recomendadas para evitar cualquier alteración durante las mismas.

El cálculo de la zona de protección arbolado (en adelante ZPA) se realizará siguiendo los estándares británicos (British Standards Institute (BSI) nº 5837), que son los más extendidos en Europa, utilizando la fórmula que multiplica el diámetro de tronco por los factores 12 y 18 (este último para los árboles singulares). Los ingleses trabajan con diámetros de troncos, pero para facilitar la toma de datos, en lugar del diámetro se puede trabajar con el perímetro del tronco medido a 1,3 m del suelo.

- Para árboles en general, ZPA = perímetro del tronco en cm x 3,82.
- Para árboles ejemplares o singulares, ZPA = perímetro del tronco en cm x 5,72.
- Cuando la ZPA es menor que la proyección de copa, la zona de protección será la circunferencia de la proyección de copa.

El resultado debe expresarse en metros.



Zonas de protección

El entorno de viario no siempre facilita la delimitación de la zona de protección del árbol (ZPA) correspondiente. Cuando las circunstancias impidan proteger la máxima superficie de afección radicular, y bajo la supervisión de un técnico competente, se debe definir una zona de protección mínima (ZPAm). El radio de esta zona se define como el radio de la Zona Crítica de Raíces más un factor de seguridad que será igual a:

- ZCR + 0,5 m para árboles con un perímetro inferior a 200 cm
- ZCR + 1 m para aquellos con perímetro superior a 200 cm.

En todo caso, dentro de esta área los trabajos se realizarán con extremo cuidado, siempre de forma manual, en función del grado



de tolerancia de la especie y otros aspectos que puedan ser determinantes en las consecuencias que se produzcan por las intervenciones que se realicen en su entorno.

Una vez definidas las zonas de protección, ZCR, ZPA y ZPAm se valorarán las medidas protectoras necesarias para evitar o reducir las posibles alteraciones sobre la fisiología y estabilidad de los árboles expuestos durante las obras.

En esta fase inicial es necesario definir y valorar si los árboles son o no compatibles con la ejecución de los trabajos. Cuando la obra pueda afectar directamente sobre la zona crítica radicular, se debe valorar la posibilidad efectiva de un trasplante o la permanencia del árbol afectado según criterio de los técnicos municipales.

5.5.2 MEDIDAS DE PROTECCIÓN

Todos los trabajadores deben estar informados de las medidas de protección a aplicar sobre el arbolado y la importancia de conservar la vegetación existente. De ningún modo la vegetación se podrá usar como punto de apoyo de herramientas, maquinaria, cuerdas, cables, etc. o como punto de fijación de señalización o carteles.

Con carácter general no se permiten las siguientes actividades en las áreas vegetadas:

- Hacer fuego.
- Instalar casetas de obra.
- Modificar el nivel del suelo.
- Tránsito de maquinaria.
- Depositar y almacenar materiales de construcción.
- Verter cualquier tipo de material de residuo de la actividad, tales como cemento, disolventes, combustibles, aceites o aguas residuales.

Para proteger el arbolado y arbustos existentes que puedan verse afectados por causa de las obras se tomarán todas las precauciones y recomendaciones siguientes:

- Cuando las operaciones o pasos de vehículos y máquinas se realicen en terrenos en los que existan árboles cercanos que puedan verse afectados por las obras, con el fin de evitar que se les ocasionen daños, previamente al comienzo de los trabajos, por parte de la empresa ejecutora de tales obras, deberán protegerse los árboles, sin tocar las raíces, con elementos de protección rígida en el perímetro de su tronco y a lo largo del mismo, en función de su altura, y con un mínimo de 180 cm desde el suelo, con tabloncillos de madera o protectores resistentes que no causen daño al tronco.



Medidas de protección en tronco

- Los arbustos o grupos de árboles pueden protegerse con



valla móvil, formando cercados o protecciones lineales si están en alineación.

- No se realizarán podas en árboles y arbustos que no hayan sido autorizadas por el técnico responsable y cuando sean necesarias se procederá conforme a las condiciones de la autorización.
- Se evitará causar heridas innecesarias sobre tronco y parte aérea de árboles y arbustos.
- En ningún caso podrán talarse o apearse árboles ni arbustos. El técnico responsable podrá valorar la viabilidad del trasplante de los ejemplares que sean absolutamente incompatibles con la obra.
- No se acumularán materiales de obra, basuras o residuos en el entorno radicular de los árboles y arbustos, ni se utilizarán éstos como apoyo de herramientas, amarres de vallas o cualquier otro fin.
- No se realizarán vertidos de productos tóxicos o nocivos para la vegetación en su entorno próximo.
- Se evitará la apertura de zanjas a una distancia del árbol inferior a 1,5 veces su perímetro, medido a 1 m del suelo para evitar el daño sobre raíces. En caso necesario deben ser autorizadas y supervisadas por el técnico responsable.
- No deben cortarse raíces de diámetro superior a 5 cm. En caso de necesidad por causa de la obra, la operación debe realizarse con cortes limpios y supervisado por un técnico.
- Las zanjas con afección sobre las raíces de árboles y arbustos no deben permanecer abiertas más tiempo del estrictamente necesario. Si se prolonga en más de dos días la excavación abierta, deben cubrirse provisionalmente las raíces con arena y aplicar riegos.
- En todo caso, debe evitarse trabajar en la zona radicular de árboles y arbustos. Si fuese necesario, en esta área los

trabajos se realizarán con extremado cuidado, siempre de forma manual, en función del grado de tolerancia de la especie y otros aspectos que puedan ser determinantes en las consecuencias que se produzcan por las intervenciones que se realicen en su entorno.



Excavación manual para proteger raíces

- Las raíces se protegerán frente a la compactación por tránsito de maquinaria y cargas temporales, evitando el paso de maquinaria e instalando las zonas de acopios alejadas de los árboles.



Señalización de las vías para el tránsito de maquinaria

Una vez finalizadas las obras será conveniente devolver a su estado original las zonas afectadas, realizando los trabajos necesarios de restauración y limpieza.

Las actuaciones recomendadas serán las siguientes:

- Retirada de las medidas de protección instaladas durante las obras.
- Una vez finalizados los trabajos, las tierras quedarán sueltas y mullidas.
- Si como resultado de las obras se han modificado o construido nuevos alcorques, el contratista rellenará y nivelará hasta la zona de cuello del árbol con tierra vegetal.
- Cuando haya habido acumulación de polvo sobre las hojas

se realizará un lavado de las mismas.

- Cualquier rama tronchada o rota será debidamente podada, con la autorización, si fuera necesaria, del servicio municipal correspondiente.
- Se realizarán riegos de mantenimiento en aquellos árboles con raíces afectadas por causa de las obras.



Reposición de tierra correcto en alcorque de nueva construcción

Siempre que sea posible, en el transcurso de las obras, se tomarán las medidas pertinentes para reducir las afecciones a la fauna asociada al arbolado y a la vegetación arbustiva/herbácea. Se tendrán en consideración las prescripciones contenidas a este respecto en la Ley 8/2003, del Parlamento de Andalucía, de la Flora y Fauna Silvestres.