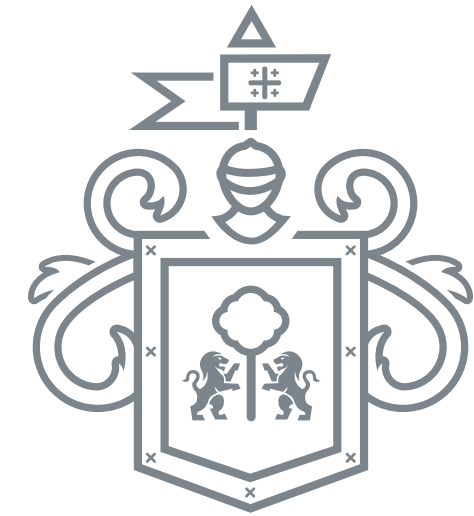




# Manual del árbol

DEL MUNICIPIO DE GUADALAJARA





Gobierno de  
**Guadalajara**

## Prólogo

Desde el 2010, más del 50% de la población mundial habita en zonas urbanas. Y, según estimaciones de la Organización Mundial de la Salud, en el 2050 será el 70% de la población el que habite las ciudades del mundo. Así, es fundamental que en las ciudades nos preparemos para que las urbes sean entornos más conscientes con el medio ambiente y que contribuyan a que sus habitantes puedan tener una calidad de vida digna. Esto implica, además de la larga lista de servicios públicos que le corresponde ofrecer a los municipios en México, definir y aplicar estrategias para preservar nuestras áreas verdes y arboladas.

En las ciudades, el arbolado urbano es un elemento fundamental para regular la temperatura y combatir la contaminación generada por las emisiones de los automóviles, vehículos de carga y la industria. Sin embargo, solemos olvidar su valor y sus aportaciones para mejorar la calidad de vida de quienes las habitamos.

En Guadalajara, hemos dado un paso importante al crear la Red de Bosques Urbanos, una red que funciona como un eje que articula espacios públicos emblemáticos, fortalece las áreas verdes en zonas de la ciudad con potencial de redensificación; y son un espacio que promueve la equidad e inclusión. Es una red dinámica, la idea es incrementar más espacios de manera gradual. Durante esta primera etapa de su creación, se ha diseñado una estrategia que nos permitirá conservar los parques y bosques de la ciudad que, por sus características, son los pulmones más importantes del municipio, como el Bosque Los Colomos, el Parque Agua Azul, o el Parque González Gallo, además de otros ocho espacios emblemáticos de Guadalajara.

La Red de Bosques Urbanos de Guadalajara no sólo es una propuesta que reconoce la importancia de las áreas verdes y los espacios públicos, en la ciudad, también es una apuesta por rescatar el patrimonio público de los habitantes de la ciudad. Con su creación, una vez más reiteramos el privilegio del interés público sobre el privado.

Y, al igual que la Red, este Manual, que presentamos en el marco del Día del Árbol en México, es un ejemplo más del interés que existe desde el Gobierno de Guadalajara por preservar a los árboles de la ciudad como un elemento central de nuestra vida cotidiana, que nos permiten acercarnos a la naturaleza sin salir de la ciudad, y como actores fundamentales en la protección del medio ambiente y la reducción de la contaminación.

Además de ser una guía para el manejo del arbolado urbano, este Manual es un acercamiento didáctico a la biología de los árboles que nos permite entender su naturaleza y sus beneficios, sus enfermedades y sus afectaciones. Así, se trata de un libro que puede ser de interés para cualquier persona que busque plantar o cuidar un árbol, o que simplemente quiera conocer más acerca de ellos.

Juan Enrique Ibarra Pedro  
**PRESIDENTE MUNICIPAL**

## Índice

Prólogo .....	6	11.4 Modelo matemático para la valorización y restitución de biomasa del arbolado en Guadalajara .....	124
1 Introducción .....	11	11.5 Del padrón de Especialistas Técnicos Forestales .....	126
2 Objetivo .....	12	12 Referencias bibliográficas .....	131
3 Alcance .....	12	13 Glosario .....	137
4 Biología del árbol .....	16	14 Directorio .....	145
4.1 Anatomía del árbol (órganos del árbol) .....	17	14.1 Colaboradores .....	147
4.1.2 Tallo o fuste .....	19	15 Apéndices .....	151
4.1.3 Hojas .....	20	15.1 Formato de Dictamen Forestal .....	151
4.1.4 Flores .....	22	15.2 Formato de Dictamen forestal .....	153
4.2 Función (Fisiología) .....	23		
5 Beneficios del arbolado urbano .....	29		
5.1 Beneficios económicos y de sustento .....	29		
5.2 Beneficios ambientales .....	30		
5.3 Beneficios socioculturales .....	30		
6 Manejo de arbolado .....	35		
6.1 Técnicas de poda .....	35		
6.2 Técnicas de corte .....	42		
6.3 Herramientas .....	46		
6.4 Consecuencias de un mal manejo o desmoche .....	46		
6.5 Seguridad en el manejo de arbolado .....	48		
6.6 Derribo o remoción de un árbol .....	50		
6.7 Trasplante de un árbol .....	52		
6.8 El árbol en la construcción .....	53		
7 Enfermedades, afectación y plagas en el arbolado urbano .....	61		
7.1 Listado de las plagas y enfermedades más comunes entre el arbolado urbano .....	63		
7.2 Tipos de control de plagas .....	69		
7.3 Como identificar que mi árbol necesita una inspección especializada .....	70		
8 Plantación de arbolado urbano .....	75		
8.1 Cómo plantar un árbol .....	78		
8.2 Consecuencias de una especie no adecuada al sitio .....	80		
8.3 Ficha de especies arbóreas comunes en Guadalajara .....	84		
9 Árboles patrimoniales de Guadalajara .....	101		
10 ¿De quién son los árboles y la responsabilidad de su cuidado? .....	117		
11 Normatividad del arbolado urbano en Guadalajara .....	121		
11.2 Para la obtención de los permisos y/o autorizaciones .....	122		
11.3 Acciones o infracciones acreedoras de una sanción .....	123		

## 1 Introducción

Con motivo de la celebración del Día del Árbol en México, en 2018 se presenta el “Manual de Manejo del Arbolado Urbano del Municipio de Guadalajara”.

En México desde el 1 de julio de 1959 por decreto presidencial se instauró oficialmente la celebración del Día del Árbol, asignado para ello el segundo jueves del mes de julio de cada año.

El arbolado urbano es un tema sensible y visible en la ciudad, lo cual fue percibido y medido en el año 2016 mediante la herramienta de participación ciudadana conocida como “Presupuesto participativo”, ocasión en la cual se planteó a los ciudadanos la siguiente pregunta:

“El medio ambiente debe ser cuidado desde todos los ámbitos de Gobierno ¿Cuál de estos programas crees que es más importante para la ciudad?”

Para lo cual se podía elegir entre 4 opciones, entre las cuales figuraba “El Programa de Saneamiento del Arbolado Urbano” misma que obtuvo el 42.3% de los votos, cantidad que colocó el tema en una de las prioridades del ejercicio presupuestal generando condiciones de política pública avalada por la ciudadanía.

Es de conocido por la población en general la importancia de los árboles en el medio ambiente así como en el entorno urbano gracias a sus diversas funciones y la amplia gama de servicios ambientales (ver capítulo 5), sin embargo existe todavía gran desconocimiento de los cuidados que se les debe dar, así como de los derechos, obligaciones y responsabilidades del ciudadano para su adecuado manejo y protección.

La visión para la protección y cuidado del arbolado urbano debe tener diversos enfoques entre los cuales esta su valor ecológico, entendiéndose éste como la importancia del arbolado como seres vivos; sin embargo, en el entorno urbano debe también contemplarse su importancia como parte de la infraestructura de la ciudad equiparable al alumbrado público, líneas telefónicas y electricidad, sistemas de agua potable y alcantarillado, hospitales y escuelas, es decir que son un elemento esencial en la construcción de la ciudad.

Los **árboles** estructuran el paisaje; su plantación y mantenimiento consumen recursos, es por ello que la ciudadanía en general sin importar si se es jardinero, paisajista o arquitecto, debería conocer mejor la complejidad de estos organismos, que colonizan el espacio suelo-atmósfera, para aprovechar recursos del agua, de la luz, el dióxido de carbono y otros elementos minerales. Para poder mantener y gestionar los árboles de forma correcta, se deben interpretar datos, geometrías y su historia evolutiva, pasando de la biología a la arquitectura, de la seguridad a la biomecánica.

Comprendiendo todo lo anterior es necesario recalcar que la adecuada protección del arbolado urbano es un reto y una responsabilidad compartida entre la ciudadanía en general y el Gobierno Municipal. Sin este trabajo en equipo será complicado generar las condiciones óptimas, por lo cual se vuelve fundamental educar y reforzar el conocimiento de la ciudadanía a fin de poder tener una sociedad con mayor conciencia y conocimiento de este tema. El Manual de Manejo del Arbolado Urbano del Municipio de Guadalajara tiene esta finalidad.

## 2 Objetivo

Este manual tiene como objetivo ser una herramienta de educación ambiental, técnica y cívica que facilite al ciudadano la comprensión de la importancia del arbolado, así como conocer y comprender las responsabilidades, derechos y obligaciones del ciudadano y del Gobierno Municipal, clarificando los roles de cada uno para la salvaguarda de este importante recurso natural.

## 3 Alcance

Este documento pretende ser una guía técnica, práctica y específica para la comprensión del arbolado urbano enfocado en el Municipio de Guadalajara, dirigido a la ciudadanía en general, constructores, especialistas técnicos forestales, asociaciones de colonos, jardineros y servidores públicos.



**Biología  
del árbol**



## 4 Biología del árbol<sup>1</sup>

Los árboles son plantas leñosas que en ocasiones pueden ser de gran tamaño con un tronco principal de larga vida y con capacidad de compartimentar, esta cualidad los ayuda a cerrar heridas en sus ramas o en el tronco. De ahí su presencia en todos los ecosistemas terrestres y ser uno de los seres vivos más grandes y longevos del planeta, algunas especies pueden llegar a vivir más de mil años y alcanzar hasta 100 metros de altura.

Comprender la biología de los árboles y entender cómo realizan sus funciones nos ayuda a realizar diagnósticos más acertados para el cuidado de su salud. Los árboles, como la mayoría de las plantas comienzan su vida como diminutos brotes que germinan de una semilla. En esta semilla o embrión comienza ya a desarrollarse un esquema básico de organización para el desarrollo de sus funciones, que al igual que todos los seres vivos, comienza por reproducir células, que después formarán tejidos y posteriormente órganos.

¿Pero cómo llega una diminuta semilla a convertirse en un enorme árbol? Esto es gracias a unas pequeñas zonas especializadas llamadas meristemos, (del griego meros = dividir) los cuales permiten, gracias a la continua reproducción de células, el incremento en altura y ancho. Estos meristemos se encuentran en las yemas o puntas de las ramas en donde nacen las hojas nuevas y en el interior del tronco (meristemos secundarios) para generar crecimiento radial.

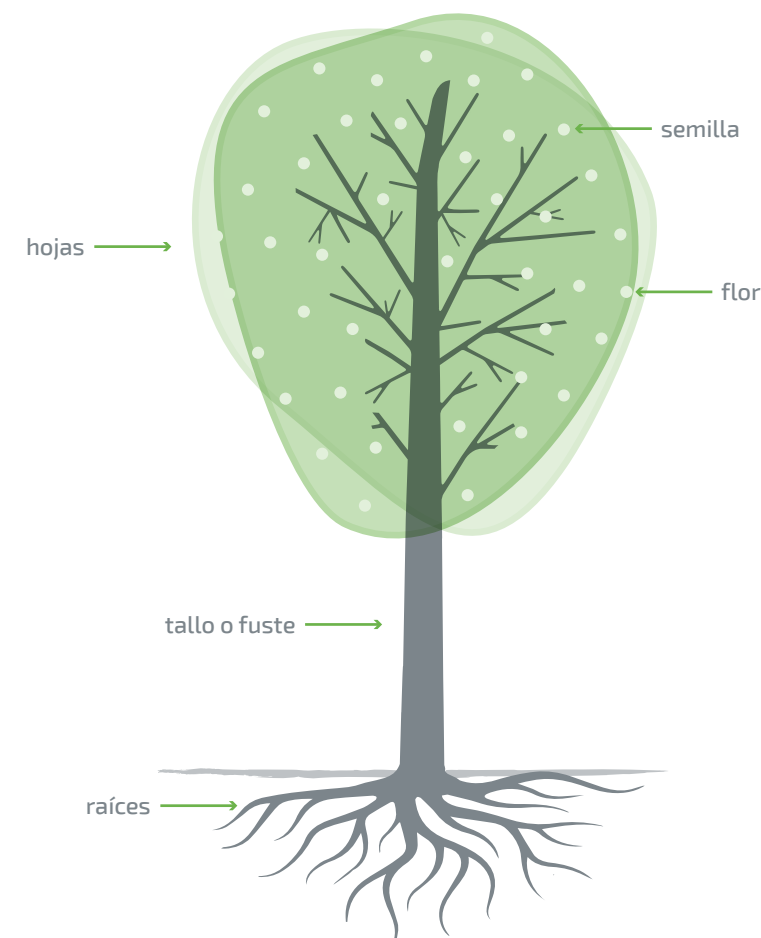
Así entonces los meristemos podrían definirse como la región en donde se producen nuevas células durante toda la vida de la planta, que a su vez se agruparán en tejidos para formar las diferentes estructuras y funciones del árbol. Algunos de los tejidos se encuentran en el interior del tronco o en el exterior como en el caso de la corteza o la madera también derivados de los meristemos secundarios. Este proceso biológico es el fundamento para el origen de los 5 órganos que forman un árbol: raíz, tallo, hojas, flores y frutos.

La comprensión de la biología del árbol ayuda a establecer un diagnóstico de su salud, que posteriormente nos servirá para establecer un programa de mantenimiento, basado en el estudio de su estructura, función y la relación entre ambas.

Este capítulo nos ayudará a identificar la anatomía del árbol que se enfoca en la forma y la estructura y un bosquejo de su fisiología que estudia los procesos biológicos, físicos y químicos de dichas estructuras.

<sup>1</sup> Lilly, Sharon J. 2011. *Guía de Estudio para la Certificación del Arbolista. Estados Unidos de América. International Society of Arboriculture.*

## 4.1 Anatomía del árbol (órganos del árbol)



◀ El árbol es un organismo conformado por 5 órganos que realizan las funciones fisiológicas

### Raíces

Las raíces de un árbol tienen cuatro funciones principales:

- Anclaje, es decir, la fijación de la planta al suelo.
- Absorción de agua y sustancias disueltas.
- Conducción, transporta el agua y solutos a las partes aéreas.
- Almacenamiento de sustancias

La raíz es el órgano que ayuda a anclar el árbol al suelo, se ramifican según las condiciones del suelo, un factor importante para entender el comportamiento de la raíz es que éstas sólo podrán vivir en donde exista agua y oxígeno disponible. Por lo general en condiciones urbanas se encuentran en los primeros 90 cm de suelo dado que la mayoría de suelos son perturbados o rellenados por procesos de construcción.



Las raíces principales o derivadas de los contrafuertes son las que dan soporte al árbol por ello es importante tomarlas en cuenta a la hora de realizar un diagnóstico; sin embargo donde se lleva a cabo la absorción de agua y nutrientes es en las puntas donde existen pelos absorbentes. La absorción del agua por la raíz se produce por ósmosis, que consiste en el paso de agua a través de una membrana desde un lugar de menor concentración de solutos a uno de mayor concentración.

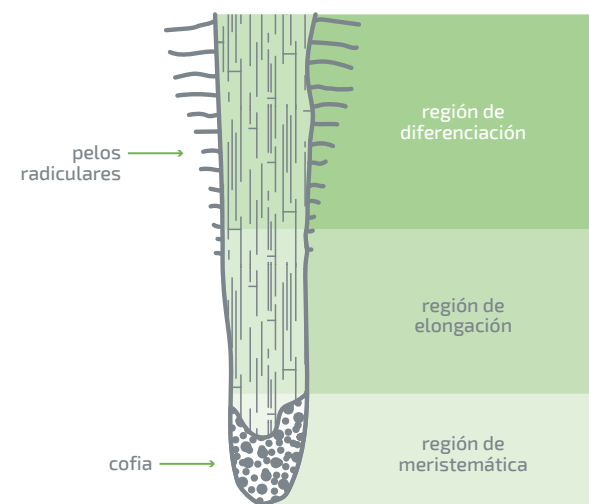


Fig. 1 Zona de absorción de la raíz<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Lilly, Sharon J. 2011. *Guía de Estudio para la Certificación del Arbolista. Estados Unidos de América. International Society of Arboriculture.*

En algunas especies se desarrollan raíces aéreas que salen de alguna rama o del tronco, estas se desarrollan para proporcionar anclaje a manera de puntal o en algunos casos para la absorción de oxígeno, por lo que no es recomendable retirarlas durante la poda.

### 4.1.2 Tallo o fuste

Cada árbol tiene al menos un tallo, sin embargo existen árboles que pueden tener 2 o más tallos que sostienen su estructura. A estos árboles se les nombra policotómicos. El tallo termina en una copa formada por la serie de ramas que nacen de él y que también se subdividen en otras más finas donde se encuentran las hojas y las yemas de crecimiento. La forma del tallo, es decir su altura, anchura, consistencia, grado de ramificación e inclinación se denomina porte y su aspecto final depende de la interacción que este haya tenido durante su desarrollo con el ambiente que lo rodea.

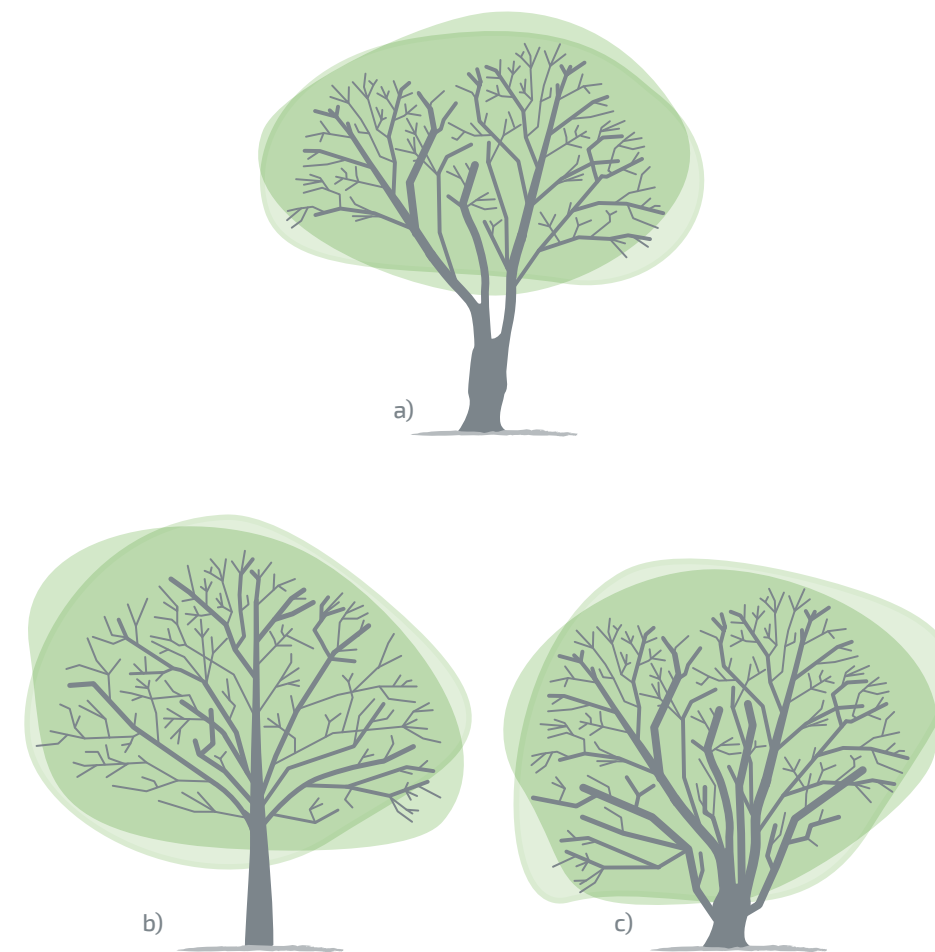


Fig. 2 Diversos tipos de tallos

- a) Dominante
- b) Bifurcado
- c) Polimórfico

En el interior del tronco hay un doble sistema conductor, parecido a un rudimentario sistema circulatorio constituido por el xilema, que transporta el agua y las sales minerales desde el suelo a las ramas y hojas y el floema, que llevan la savia y los azúcares que fabrican las hojas mediante la fotosíntesis a los demás tejidos del árbol.

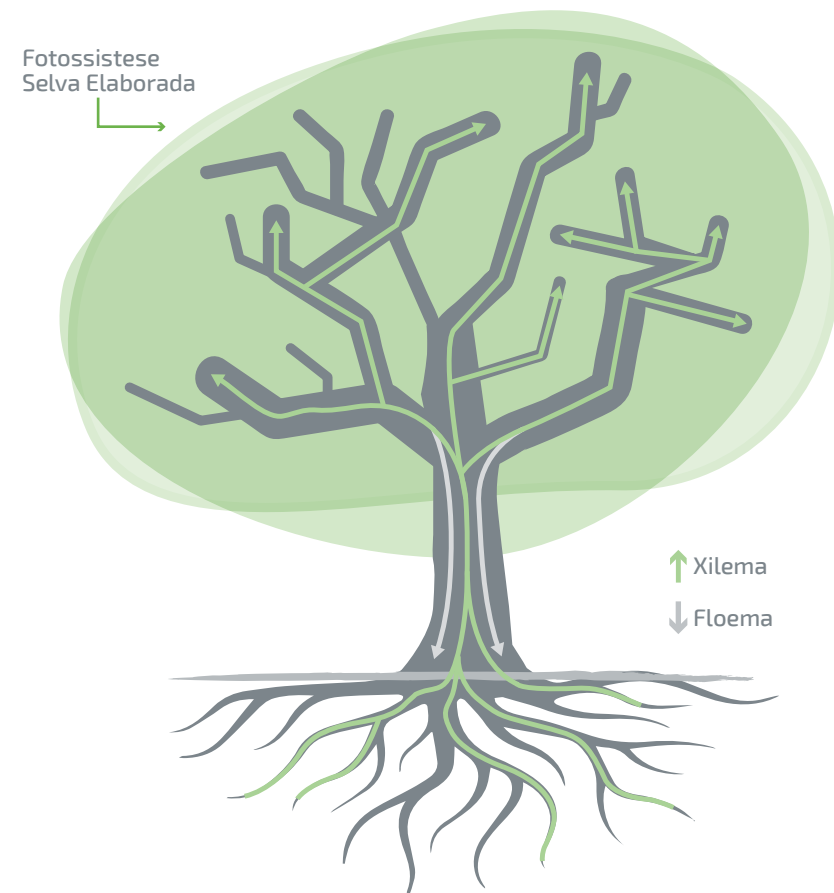


Fig. 3 Ejemplo gráfico del flujo de los dos sistemas conductores del árbol.

### 4.1.3 Hojas

Las hojas son las generadoras de alimento del árbol ya que es ahí donde se realiza la fotosíntesis, por ello es importante no retirar con poda más del 25% del follaje total, ya que esto causaría una descompensación y podría matar al árbol. Existen diversos tipos de hojas con características diferentes que nos ayudan en muchas ocasiones a identificar de qué especie se trata ya que las hojas pudieran ser el principal elemento característico de un árbol, como lo muestra la siguiente figura.

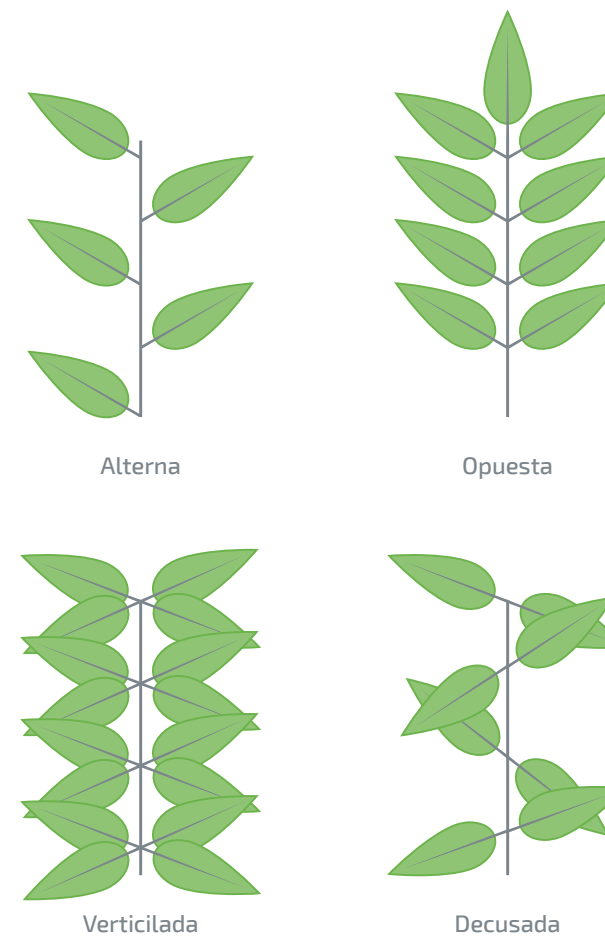


Fig. 4. Algunos tipos de hojas<sup>3</sup>

Otro factor determinante de las hojas en algunos árboles como la jacaranda o el tabachín es el hecho de que tiran todas sus hojas durante una época del año para regular la pérdida de agua y la temperatura, llamando a este fenómeno árboles caducifolios. Mientras que los árboles que no pierden las hojas por este fenómeno se llaman árboles perennifolios, es decir que todo el año cuenta con follaje.

El tamaño de las hojas en un mismo árbol es variable y su coloración dependerá de varios factores externos e internos. Por ejemplo la clorosis o amarillamiento de la hoja obedece a múltiples razones, entre las cuales pudiera atribuirse a la deficiencia de nutrientes, al nivel de exposición a luz solar o a las señales químicas del árbol para que esta caiga.

El primer elemento para identificar el tipo de hoja según su morfología es observar si es hoja simple u hoja compuesta y para esto es importante observar que las hojas se dividen anatómicamente en dos partes: peciolo y foliolo. El peciolo es una estructura más o menos larga y cilíndrica que une el foliolo a la rama a nivel de las yemas cuando se trata de una hoja simple.

<sup>3</sup> Lilly, Sharon J. 2011. Guía de Estudio para la Certificación del Arbolista. Estados Unidos de América. International Society of Arboriculture.

En el caso de hojas compuestas por varios folíolos cuenta con un peciolo especializado para unir todos los folíolos, como se muestra a continuación.

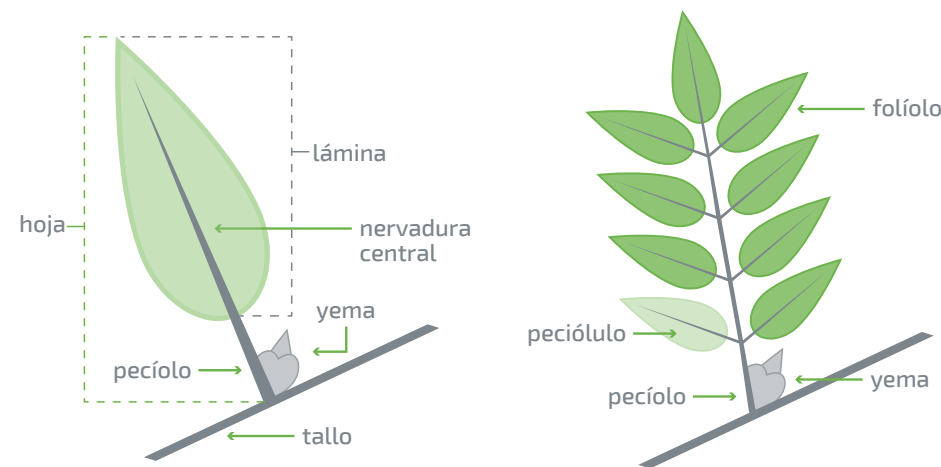


Fig. 5 Estructura y comparación entre hoja simple y hoja compuesta

#### 4.1.4 Flores

Las flores son los órganos sexuales de los árboles y aparecen durante la época reproductiva del árbol mediante un proceso llamado floración, al igual que los demás órganos del árbol, se originan a partir de la actividad de las células meristemáticas.

Una flor típica consta de cuatro partes: pétalos, sépalos, estambres y carpelos y tiene la función de portar las células reproductivas que contienen la información genética del árbol. Los pétalos y sépalos tienen la función de cubrir la parte reproductora compuesta por los estambres (masculino) y el pistilo (femenino).

Existen especies con flores muy vistosas y llamativas que pudieran ser motivo para la selección del árbol adecuado, siendo la Primavera uno de los árboles con flores más vistosas en Guadalajara.

#### Frutos

Se puede considerar al fruto como el órgano que contiene a la semilla hasta el final de su maduración. El fruto no sólo protege a las semillas, sino que también ayuda a su dispersión, bien de forma activa o pasiva. Algunas semillas no pueden germinar a no ser que hayan pasado antes por el tracto digestivo de un animal.

El fruto es un elemento indispensable en la valoración para la selección de un árbol, ya sea por el aprovechamiento comestible que se le dé o los diversos usos que existen para las semillas de algunas especies, así como

para dar alimento y refugio a otros seres vivos y promover la biodiversidad ya que existe una relación directa entre animales e insectos que depende de los frutos de los árboles como son gran variedad de insectos y murciélagos, estos últimos tienen una importante función en la regulación de plagas así como en la polinización por lo que no deben considerarse como un aspecto negativo.

#### 4.2 Función (Fisiología)<sup>4</sup>

La fotosíntesis es el proceso mediante el cual se forman compuestos orgánicos a partir de elementos como el dióxido de carbono y el agua que posteriormente se convertirán en alimento para el árbol, es decir, es la forma en como el árbol produce su propio alimento. Las hojas verdes son las que desempeñan esta función de manera más intensa y se realiza en dos fases que se han denominado fase luminosa y fase oscura. A continuación se presenta un esquema de la fórmula de los procesos fotosintéticos.

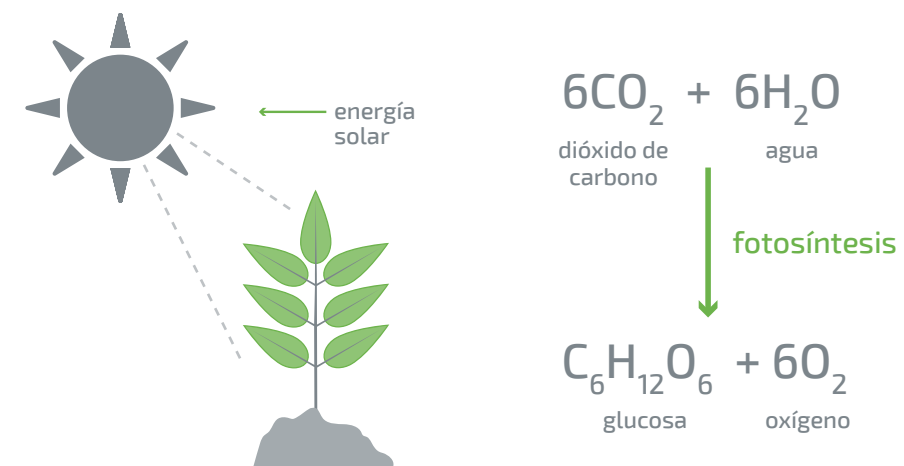


Fig. 7 Esquema de la fotosíntesis

#### Respiración

Los árboles, al igual que la mayoría de los seres vivos respiran. Este proceso ayuda a convertir el alimento en energía utilizando los carbohidratos generados en la fotosíntesis y almacenados como almidón para romper las uniones y volver a generar agua, CO<sub>2</sub> y energía, esta misma energía es aprovechada por el árbol para realizar sus funciones biológicas.

Cuando la respiración tiene lugar en ausencia de la fotosíntesis, el árbol depende de sus reservas de energía almacenada; si esto ocurre durante un período prolongado el árbol terminará agotando su energía y morirá. Un ejemplo práctico de esto es cuando el árbol es defoliado constantemente. Sin follaje la fotosíntesis se detiene y el árbol no puede producir carbohidratos para almacenarlos; sin embargo al seguir respirando éste utilizará sus reservas hasta que éstas se agoten y muera.

<sup>4</sup> Lilly, Sharon J. 2011. Guía de Estudio para la Certificación del Arbolista. Estados Unidos de América. International Society of Arboriculture.

## Transpiración

Al igual que los seres humanos, los árboles transpiran para liberar calor a través del vapor de agua y oxígeno, esto ocurre en todos sus órganos, especialmente las hojas, en donde se la mayor cantidad de agua se evapora. Este proceso puede realizarse en la cutícula en hojas jóvenes, o en los estomas existentes en las hojas de los árboles adultos. La transpiración vegetal es mucho más intensa cuando el aire es más seco, más cálido y circula a mayor velocidad.

## Nutrición

Los árboles requieren ciertos elementos para poderse nutrir; éstos son absorbidos por las raíces a través de osmosis cuando se encuentran disponibles de manera natural en el agua. Cada uno de los elementos desempeña un papel específico en la planta y no puede ser reemplazado por otro. Los minerales más indispensables para el árbol son conocidos como macro elementos y son requeridos en cantidades relativamente grandes. Es importante comprender que los suelos urbanos en su mayoría no cuentan con los minerales necesarios, por lo que en estos casos es recomendable la aplicación de un fertilizante existiendo dos opciones orgánico e inorgánico en caso de optar por este último debe contener la siguiente proporción



Nitrógeno (N)	10%
Ácido fosfórico ( $P_2O_5$ )	6%
Potasio (K)	4%

Fig. 8 Distribución recomendada de minerales (Guía de Certificación)

La aplicación de este tipo de fertilizante inorgánico es recomendable, únicamente con un estricto control a través de una calendarización, ya que éste pudiera ser dañino para el árbol en cantidad excesiva, se recomienda consultar un arborista certificado para la selección del fertilizante adecuado a las necesidades ya que la dosis que se aplique deberá ser establecida después de un diagnóstico especializado; como medida general para fertilizar se recomienda de 1 a 2 kg de nitrógeno por cada 100 m<sup>2</sup> de área de raíces. En la mayoría de los casos la dosis no debe exceder 3 kg por cada 100 m<sup>2</sup> por año.

Existen fertilizantes orgánicos o ricos en nitrógeno de liberación lenta como compostas y otros abonos orgánicos que son más recomendables

porque no dañan al árbol y a los microorganismos del suelo. Estos pueden encontrarse en diversas presentaciones ya sea sólida o líquida; su origen es suele ser la descomposición completa de la materia orgánica gracias a la acción de microorganismo u otros insectos por ejemplo lombrices.

Se debe cuidar que la composta o el humus hayan madurado completamente, es decir que el proceso de descomposición esté terminado; esto se puede distinguir observando que el producto sea similar a tierra de campo y que no se observen a simple vista un porcentaje mayor al 10% de rastros de los residuos orgánicos que dieron le dieron origen; si el humus o composta no han terminado su maduración pudieran ser focos para atraer insectos, hongos y bacterias, lo cual puede corregirse haciendo una dilución con más producto correctamente madurado, con tierra vegetal o arena.

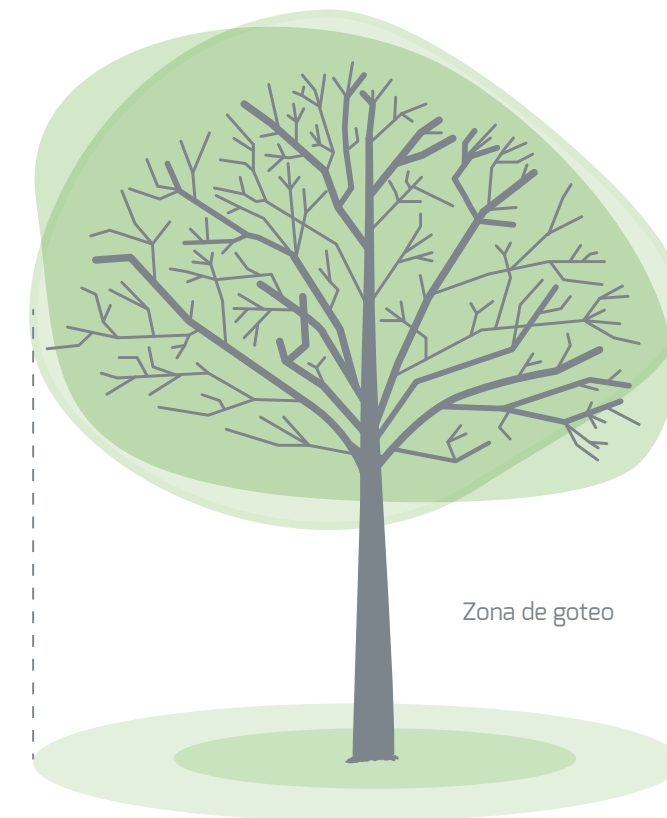


Fig.9 Zona de goteo en donde se deberá aplicar el fertilizante



**Beneficios del  
arbolado urbano**

## 5 Beneficios del arbolado urbano<sup>567</sup>

Los árboles en la ciudad producen gran variedad de bienes y servicios, de manera directa e indirecta. Estos beneficios ayudan a mitigar las consecuencias de la urbanización y del cambio climático; pueden dividirse en los siguientes tipos:

### 5.1 Beneficios económicos y de sustento

1. Contribuyen a la seguridad alimentaria. Los árboles pueden producir comida por ejemplo; frutos, flores y hojas.
2. Los residuos de la madera pueden ser utilizados como fuente de energía para cocina o calefacción principalmente como leña.
3. Las hojas y otras partes de los árboles pueden ser utilizados como forraje para ganado.
4. Capturando, filtrando y almacenando agua, los árboles urbanos juegan un importante papel en la provisión de agua potable.
5. Incrementan el valor de las tierras y propiedades. Existen diversos estudios que demuestran que las zonas arboladas tienen una mayor plusvalía.
  - En EE.UU., el valor estimado de las casas adyacentes a los parques naturales y a las áreas verdes es, típicamente, 8–20 por ciento mayor que el de las propiedades comparables que no tienen dichos servicios (Crompton, 2001).<sup>8</sup>
  - Un estudio encontró que los precios medios para los bienes comprados en Seattle (EE.UU.) eran un 11 por ciento mayores en las áreas con paisajes que en las áreas que no tenían árboles (Wolf, 1998b).<sup>9</sup>
6. Fomentan la renta de apartamentos, oficinas y a su vez reducen las tasas de desocupación de los bienes inmuebles.
7. En zonas comerciales fomentan la permanencia de los compradores.
8. La jardinería, especialmente con árboles, puede incrementar en un 20% el valor de una propiedad.
9. Reducen el consumo de energía necesaria para enfriamiento de espacios habitables.
10. Aumenta la durabilidad de materiales que se degradan con el calor como pavimento, pintura, metales entre otros.

<sup>5</sup> Lilly, Sharon J. 2011. *Guía de Estudio para la Certificación del Arbolista*. Estados Unidos de América. International Society of Arboriculture.

<sup>6</sup> [http://www.fao.org/resources/infographics/infographics-details/en/c/411348/Benefits\\_of\\_urban\\_trees\\_Beneficios\\_de\\_los\\_arboles\\_urbanos](http://www.fao.org/resources/infographics/infographics-details/en/c/411348/Benefits_of_urban_trees_Beneficios_de_los_arboles_urbanos).

<sup>7</sup> FAO, Salbitano Fabio, Boreli Simon, Conigliaro Michela, Chen Yujuan. 2017 – “Directrices para la silvicultura urbana y periurbana”

<sup>8</sup> FAO, Salbitano Fabio, Boreli Simon, Conigliaro Michela, Chen Yujuan. 2017 – “Directrices para la silvicultura urbana y periurbana”

<sup>9</sup> FAO, Salbitano Fabio, Boreli Simon, Conigliaro Michela, Chen Yujuan. 2017 – “Directrices para la silvicultura urbana y periurbana”

## 5.2 Beneficios ambientales

1. Los árboles enfrían el aire mediante la transpiración; una plantación estratégica pueden disminuir la temperatura entre 2° a 8°C.
2. Ayudan a mitigar el cambio climático mediante el secuestro de carbono, principal gas de efecto invernadero, se estima que un árbol puede absorber más de 150 kg de CO<sub>2</sub> al año.
3. Son excelentes filtros de contaminantes urbanos y partículas finas mejorando la calidad del aire.
4. Proveen hábitat, comida y protección para plantas y animales, incrementando la biodiversidad urbana.
5. Reducen el riesgo de deslizamiento de tierras y actúan como escudo ante el embate de vientos fuertes e inundaciones.
6. Incrementan la resiliencia a eventos severos del clima.
7. Disminuyen y previenen considerablemente los efectos de las islas de calor dentro de la ciudad.
8. Contribuyen a la protección de los mantos acuíferos por lo tanto protegen las fuentes de agua potable.
9. Reducen la escorrentía y la erosión del suelo.
10. Un diseño adecuado de infraestructura verde, puede incluso contribuir en el tratamiento de aguas residuales.
11. Reducen, atenúan y bloquean el ruido del ambiente urbano.<sup>10</sup>

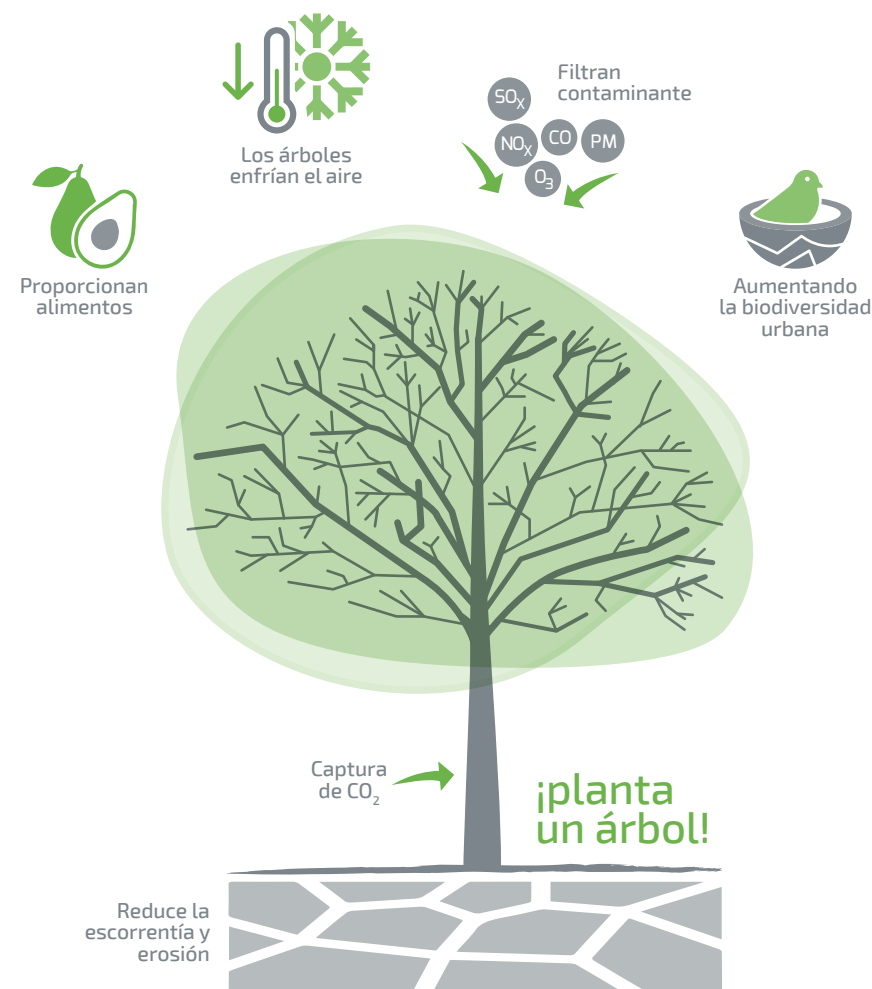
## 5.3 Beneficios socioculturales

1. Pasar tiempo cerca de los árboles mejora la salud física y mental incrementando los niveles de energía y la velocidad de recuperación, a su vez reducen la presión arterial, el estrés y el cansancio mental.
2. Ayudan a aliviar la pobreza ya que el arbolado urbano tiene un alto potencial de generación de empleo. Existen diversas industrias relacionadas al arbolado, entre ellas están la producción de árboles, su mantenimiento y cuidado, carpintería entre otros diversos aprovechamientos.
  - El manejo del arbolado sostiene unos 15,500 empleos (1,2 por ciento del total de empleo) en la ciudad de Manchester (Reino Unido), en áreas como el procesamiento de productos forestales, el turismo relacionado con los árboles y servicios forestales profesionales (Connor, 2013).<sup>11</sup>
3. Atraen visitantes, negocios y nuevos residentes.
4. Las áreas verdes tiene un alto potencial recreacional mejorando los barrios y promoviendo la actividad física.
5. Añaden belleza a los espacios.

<sup>10</sup> López, Raúl, 2003– "Árboles propios para reforestar la ciudad de Guadalajara, Jalisco, México"

<sup>11</sup> FAO, Salbitano Fabio, Boreli Simon, Conigliaro Michela, Chen Yujuan. 2017 – "Directrices para la silvicultura urbana y periurbana"

6. Bloquean vistas no deseadas.
7. Reducen el tiempo de recuperación de pacientes en hospitales.
8. Reducen los precursores psicológicos de la delincuencia.
9. Dan identidad a lugares, barrios, regiones o ciudades como el clásico ejemplo de la bandera de Canadá con una hoja de maple. Incluso generan toponímicos. Ej. Col. del Fresno; Col. El Zalate.







**Manejo de  
arbolado**

## 6 Manejo de arbolado

El manejo de arbolado se refiere a las diversas acciones tendientes a cuidar, proteger, mantener y maximizar los beneficios ofrecidos por estos seres vivos. Otro motivo por el cual se requiera aplicar una acción de manejo es por los posibles conflictos entre el árbol y la infraestructura urbana; su manejo dependerá de los beneficios a potencializar, los conflictos por resolver o del ambiente y lugar donde se ubique. Las acciones de manejo de arbolado más comunes son: poda, derribo, trasplante, corte de raíz o control de plaga.

Los árboles en las zonas urbanas se distinguen por presentar requerimientos mayores de manejo, al contrario de los árboles que crecen de manera natural en bosques y prados cuyo requerimiento de manejo es nulo o mínimo. También se hace un manejo diferenciado de aquellos árboles que se producen en plantaciones forestales las cuales tienen, como objetivo principal la producción de madera u otros recursos.

El manejo del arbolado urbano y otras plantas ya sea que éstas hayan crecido de manera natural o hayan sido plantadas en ambientes urbanos, se define como dasonomía urbana<sup>12</sup>. La arboricultura es la ciencia y práctica del estudio del cuidado de los árboles y otras plantas leñosas de manera individual.

Por lo que contrastando las definiciones, la arboricultura se enfoca en el árbol como individuo y la dasonomía urbana en el conjunto de árboles y poblaciones grandes de árboles colocados ya sea en parques, camellones, áreas verdes y otros espacios públicos, así como en predios privados urbanos.

Entendiendo lo anterior es necesario realizar los manejos correspondientes según las necesidades de cada árbol u otras circunstancias, a continuación se mencionarán las técnicas de manejo.

### 6.1 Técnicas de poda

Debido a que cada acción o corte realizado tiene el potencial de cambiar el crecimiento y estructura de un árbol, ninguna rama debe eliminarse sin motivos claramente definidos. Si se eliminan demasiadas ramas o las equivocadas, aunque se hagan los cortes correctos se corre el riesgo de desbalancear o hasta llegar a matar al árbol, por ésto es necesario que quien realice los trabajos sea una persona capacitada, con experiencia y que esté registrado en el Padrón de Especialistas Técnicos Forestales (ver capítulo 11, 11.2 y 11.5).

Este capítulo nos dará un panorama de las técnicas específicas para el manejo y la poda del árbol en zonas urbanas para su mejor aprovechamiento y su menor impacto al momento de intervenirlo.

<sup>12</sup> Lilly, Sharon J. 2011. *Guía de Estudio para la Certificación del Arbolista. Estados Unidos de América. International Society of Arboriculture.*

Es relevante aclarar que la realización de podas de ramas mayores a 7.5 centímetros de diámetro o 23.5 centímetros de perímetro, requiere de permiso o autorización por la Dirección de Medio Ambiente en el caso del municipio de Guadalajara (la dependencia competente para la emisión de permisos o autorización puede variar en otros municipios)

Existen varios motivos para la realización de podas:

- Disminuir el riesgo de caída del árbol o de sus ramas
- Despejar infraestructura tal como luminarias, semáforos, cableado o señalética.
- Reducir sombra y resistencia al viento (aclareo)
- Por salud (retirando ramas secas o plagas)
- Para inducir mayor floración y fructificación
- Mejorar su aspecto y el del entorno

Para cada uno de los motivos anteriores existe un tipo de poda:

### Poda de aclareo:

Se refiere al retiro de ramas en el centro del árbol para permitir que la luz y el aire pasen por entre las ramas restantes siempre tratando de retirar la mayor cantidad de ramas pequeñas posible y la menor cantidad de ramas grandes.

Aumentar la entrada de luz en la copa estimula y mantiene el follaje interior y un mayor flujo de aire puede mejorar la salud de los árboles; entresacar hacia los extremos puede reducir el efecto de vela de las ramas y de esa manera reducir el riesgo de caída de ramas o desgajes y aligerar el peso de las ramas grandes.

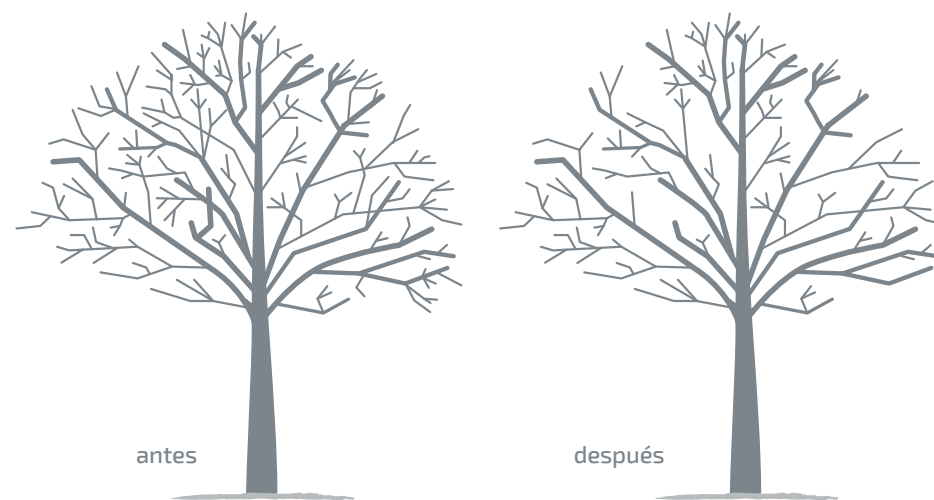


Fig. 10 Poda de aclareo

### Poda de reducción de copa:

Es una poda que se utiliza para bajar altura y reducir la amplitud de la copa del árbol, nunca retirando más del 25% del total de la copa. Se debe tener en cuenta que se trata solo de la copa y no del árbol completo ya que en la mayoría de los casos se suele confundir el dato para el porcentaje por el árbol completo y se realiza una poda excesiva denominada desmoche la cual es una práctica que está sancionada por la normatividad. De la misma manera se aconseja el corte de más ramas pequeñas y menos ramas grandes debido a que al cortar ramas grandes los árboles tienden a tener dificultades para compartimentar o cerrar la herida.

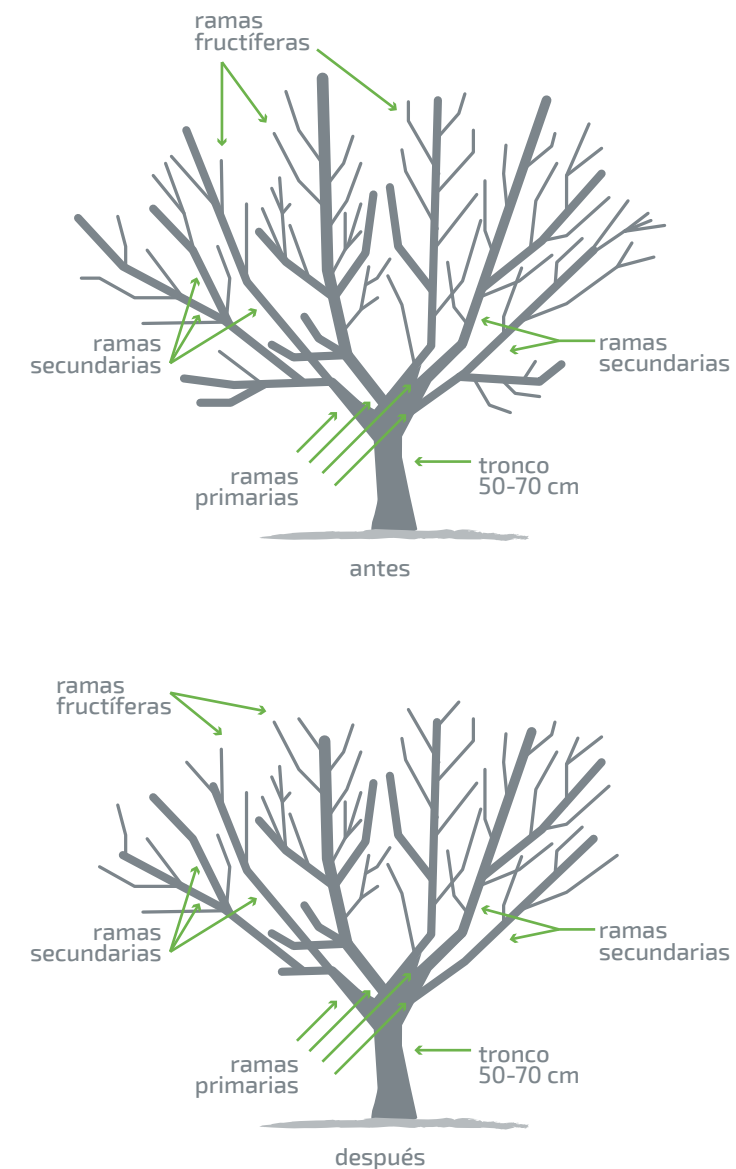


Fig. 11 Poda de reducción de copa

### Poda estructural o de formación:

Esta tipo de poda se utiliza más en árboles jóvenes o poco maduros para retiro de ramas bajas y levantamiento de copa así como el corte de ramas entrelazadas, aunque en algunas ocasiones se utiliza en árboles maduros para arreglar una mala práctica de poda o darle balanceo a alguna rama que haya crecido más que las demás.

Este tipo de poda le ayuda al árbol a brindar un mejor paisaje de esta manera si el árbol es manejado y formado desde temprana edad de pueden eliminar defectos y formar un ejemplar dominante con menor potencial de falla en su madurez.

La poda estructural o entrenamiento se recomienda realizar cuando el árbol es joven y cuenta con las reservas necesarias para compensar la pérdida de algunas ramas. Esto ayuda a dar la estructura deseada y evitar problemas posteriores cuando el árbol llegue a su madurez.

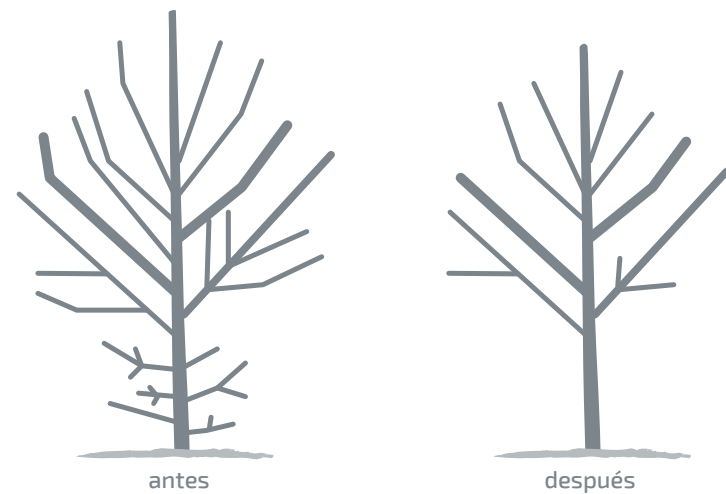


Fig. 12 Poda estructural o de formación

### Poda de levantamiento de copa

Esta técnica elimina rama bajas de un árbol para despejar pasos peatonales, vista de señalamientos, semáforos, paso vehicular, etc. Se debe evitar el retiro excesivo de ramas bajas para que la estabilidad del árbol se mantenga y no generar un desbalanceo.



Fig. 13 Poda de levantamiento de copa

### Poda sanitaria o limpieza de copa:

Esto se refiere a la eliminación selectiva de ramas muertas, moribundas, enfermas, rotas o débiles y secas de la copa del árbol. Este procedimiento le ayuda al árbol a crear nuevas ramas o enfocarse en las que quedan (ramas tira savia) para darles más vigor.

También es utilizada para el retiro de plagas o plantas parásitas que se alojen en las ramas del árbol intentando siempre solo el retiro de la plaga y en caso de ser mayor la infestación sí se procede al corte de la rama.



Fig. 14 Poda sanitaria o limpieza de copa

La poda sanitaria consiste en retirar únicamente las ramas muertas y débiles con el objetivo de contribuir a agilizar el proceso natural del árbol y con ello la compartimentación de los cortes.

### Poda de mantenimiento de servicios públicos

En este apartado haremos una pequeña reseña de cómo se deben de realizar las podas de árboles que se encuentran cerca de infraestructura ya sea de suministro de electricidad, luminarias, líneas telefónicas, cables de microfibrá o cualquier cableado aéreo presente en el lugar.

Existen varios tipos de podas para el libramiento de líneas aéreas las cuales se describen en los siguientes párrafos.

### Poda direccional

Esta práctica se realiza al cortar las ramas no deseadas hasta las ramas laterales o tallos de origen, es importante que estas ramas tengan el tamaño suficiente para volverse dominantes y en consecuencia reducir el crecimiento de brotes no deseados.

La poda direccional, provoca que los árboles asuman diferentes formas dependiendo de la localización de las líneas de conducción, tal como se muestra en la siguiente imagen:

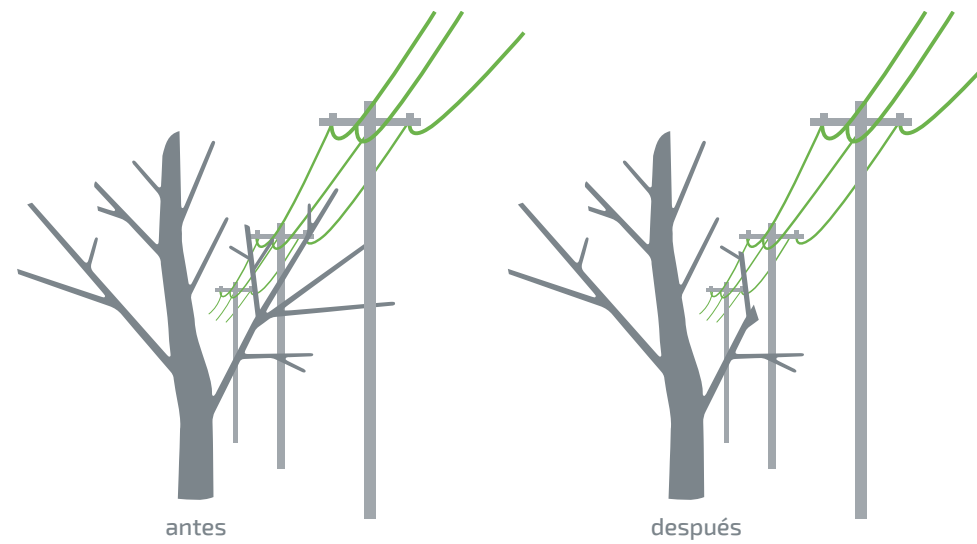


Fig. 14 Poda direccional

La ejecución de las podas únicamente deberá retirar no más del 5% del follaje por lo que es necesaria la calendarización en tres ciclos de crecimiento (anual) para obtener el libramiento deseado.

Dependiendo de donde se encuentre el poste o la línea de cableado conforme al arbolado serán los cortes y se muestran en las siguientes ilustraciones.

En el caso de libramiento de señalamientos o algún otro tipo de infraestructura solo es necesario el retiro de aquellas ramas que obstruyen su visibilidad y no retirar excesivamente ramas que pudieran causar algún tipo de desequilibrio.

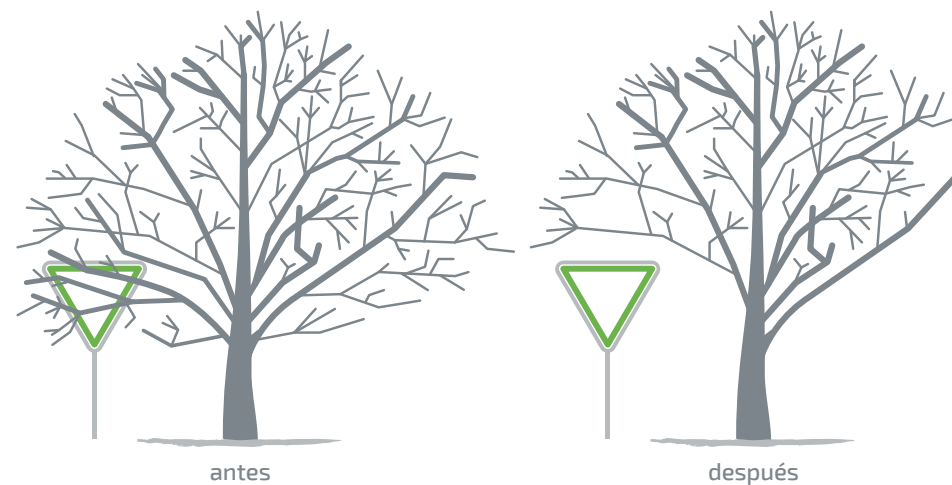
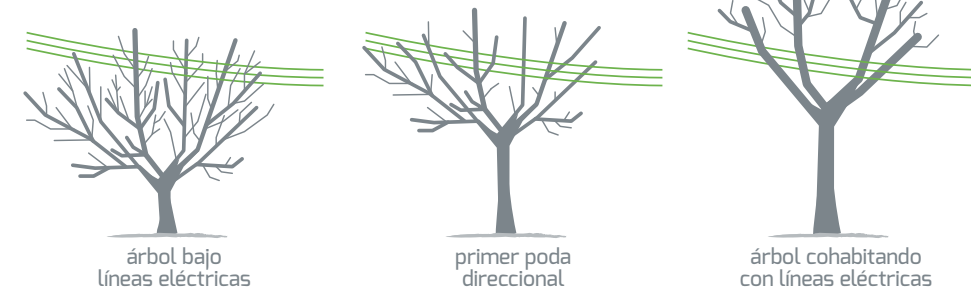


Fig. 15 Libramiento señalética

### INCORRECTO



### CORRECTO



El desmoche del árbol es una técnica incorrecta que genera en el árbol brotes con madera blanda llamados cola de león, los cuales posteriormente causaran mas conflicto.

Fig. 16 Ejemplo de poda direccional bajo líneas eléctricas

### Cordaje, apeo o sogueo

El cordaje, apeo o sogueo es una técnica especializada en las que se utilizan cuerdas, poleas u otros equipos que mediante nudos ayudan a dirigir hacia donde se desea la caída de las ramas o del árbol por completo, esta técnica se utiliza cuando existe un peligro potencial de afectar infraestructura o se encuentran obstáculos para la caída libre del árbol por derribar de las ramas al caer.

La aplicación de estas técnicas requiere de experiencia y conocimientos específicos ya que una inadecuada ejecución puede ser mortal por lo que es necesario que sea realizada por un arborista experimentado.

Esta técnica nos da un mayor control y menor riesgo, así como una mayor seguridad siempre y cuando se tenga en cuenta donde se deben colocar las cuerdas y los amarres adecuados para cada tiro.

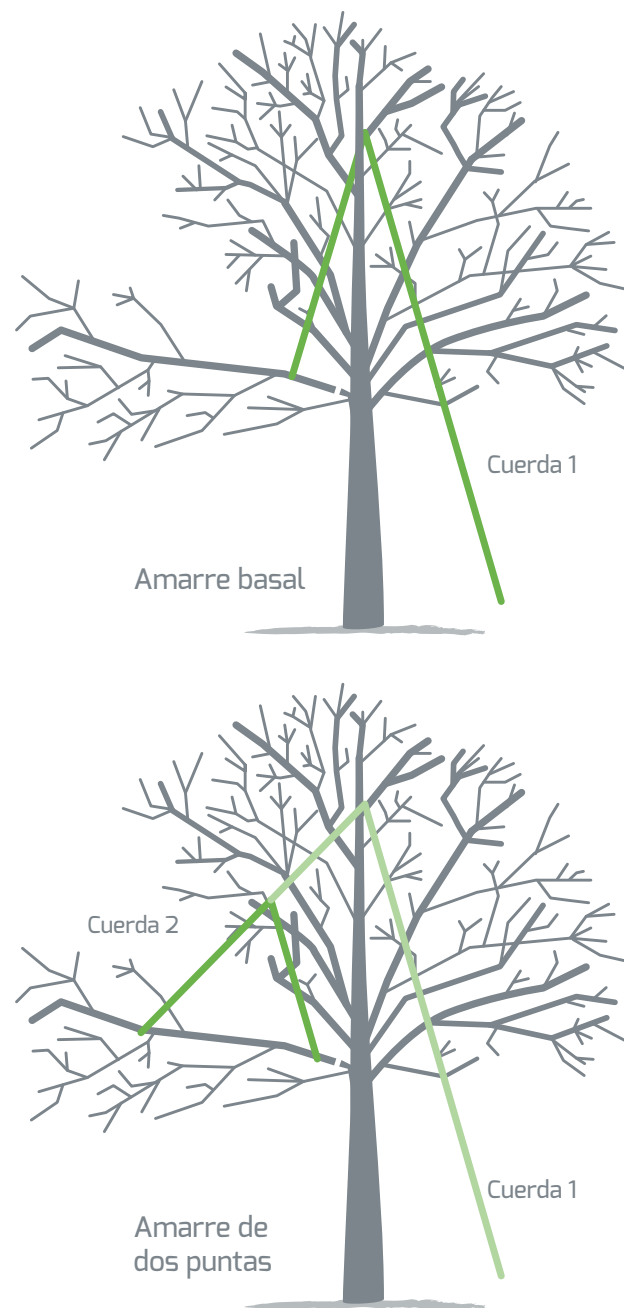


Fig. 17 Técnica de cordaje para maniobra

## 6.2 Técnicas de corte

A continuación se presentan, de manera ilustrativa, las técnicas de corte para el adecuado manejo del arbolado. En todo momento es necesario que el trabajo sea realizado por personal capacitado y con experiencia, y que debe estar registrado en el Padrón de Especialistas Técnicos forestales (ver capítulo de normatividad). Conocer estas técnicas en tanto que el ciudadano nos ayude a identificar si el personal está realizando el trabajo adecuado, garantizando la seguridad en todo momento, así como evitando afectaciones del árbol en cuestión.

Utilizar herramientas de corte implica un riesgo elevado, cualquier trabajador que esté involucrado en una maniobra de corte deberá estar en constante comunicación con toda la cuadrilla antes, durante y en la caída de la rama del árbol.

Existen diversos cortes que pueden ser utilizados según la maniobra que se desea hacer o por la preferencia del trabajador del árbol.

Es importante que todo instrumento se encuentre en óptimas condiciones para disminuir una posible falla que pudiera ocasionar un accidente.

Cuando se trata de realizar el corte de una rama es importante evitar un desgarre, por lo que utilizar la técnica correcta será importante para evitar dañar el árbol, sobre todo cuando se trata de ramas pesadas.

El Método de tres cortes es una técnica que nos ayuda a realizar de manera correcta el retiro de la rama.

### Método de tres cortes

El primer corte es inferior para evitar que el tejido se desgarre hacia la base o al collar de la rama, por lo que se deberá efectuar a una distancia de 30 a 60 cm del tronco o rama madre.

El segundo corte es en la parte superior que por lo general dependerá de la dirección que se desea dar a la caída de la rama. Este corte, al ser realizado en la parte superior de la rama directamente arriba sobre el primer corte, por lo general hace que la rama no realice ningún péndulo y caiga de manera directa. Sin embargo, al realizarse 10 cm delante del primer corte o mayor distancia considerando evitar el efecto de péndulo por el tamaño de la rama podría controlarse la velocidad de caída y la maniobra por el efecto de péndulo que esta genera, por lo que se debe evitar que la herramienta de corte no se atore entre la rama.

Finalmente el tercer corte es para remover el tocón. Este corte se deberá hacer afuera del collar de tejido vivo, como se muestra a continuación.

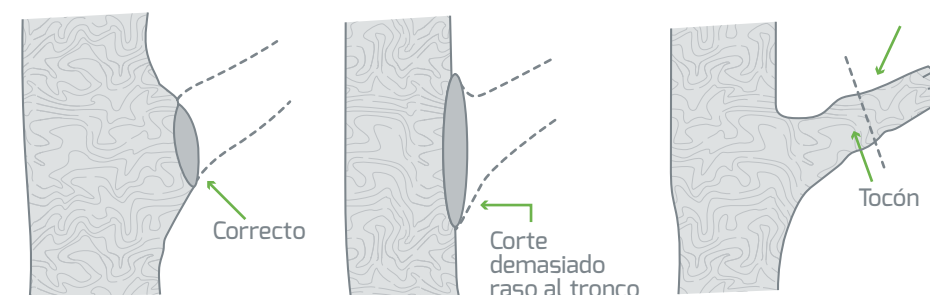


Fig. 18 método de tres cortes

## Método de bisagra

El método de bisagra nos ayuda guiar la caída del árbol que deseamos remover. Cuando son árboles de gran tamaño es necesario consultar un trabajador del árbol experimentado para ejecutar este tipo de maniobras.

Para que esta técnica trabaje a nuestro favor y nos ayude a direccionar el árbol, es necesario hacer una evaluación de la distribución del peso de toda la estructura del árbol antes de realizar cualquier corte, ya que si el peso se encuentra distribuido en sentido no deseado de caída, la técnica no funcionará correctamente.

Además, es recomendable realizar el corte a una altura que nos permita estar en una posición con libertad de movimiento y nos permita manejar la motosierra de manera segura.

Como primer corte deberá hacerse una muesca por el lado donde se desea llevar la caída del árbol, ésta puede ser muesca de cara abierta, muesca Humboldt o muesca convencional.

La elección de qué tipo de muesca emplear será bajo criterios altamente especializados ya sea por el tipo de tejido, o producto final que se desea obtener. Por ejemplo la muesca Humboldt es utilizada en retiro de árboles que serán utilizados como producto maderable. Cualquiera de ellas, al emplearse de manera correcta, ayudará a cumplir con el objetivo deseado; sin embargo la muesca de cara abierta o de  $70^\circ$  ayuda a mantener el control de la caída durante más tiempo por lo que en la actualidad es el método preferido.

La regla general para la profundidad de la muesca es que sea un tercio del diámetro del árbol y de ser posible la muesca no deberá hacerse cerca de grietas o descomposiciones de madera.

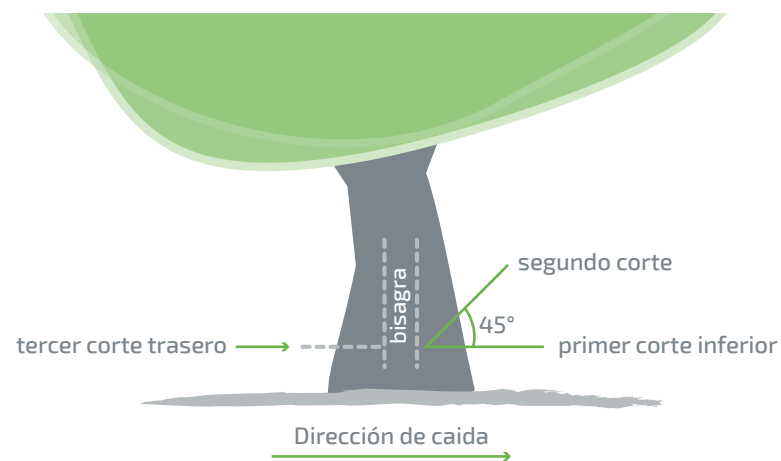


Fig. 19 Muesca Convencional

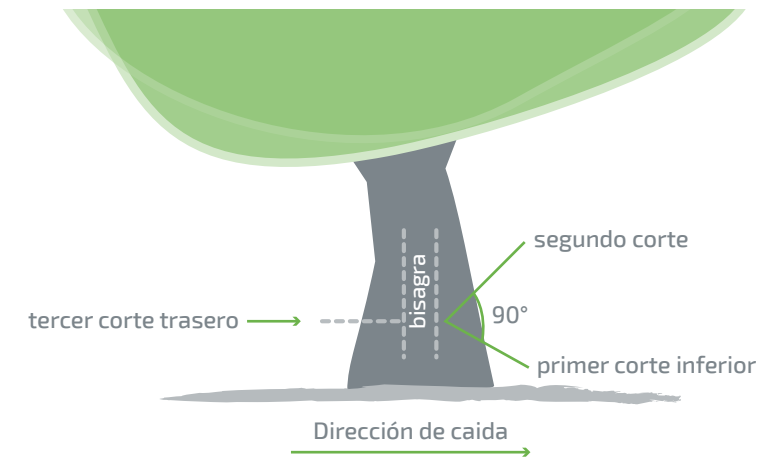


Fig. 20 Muesca Cara Expuesta

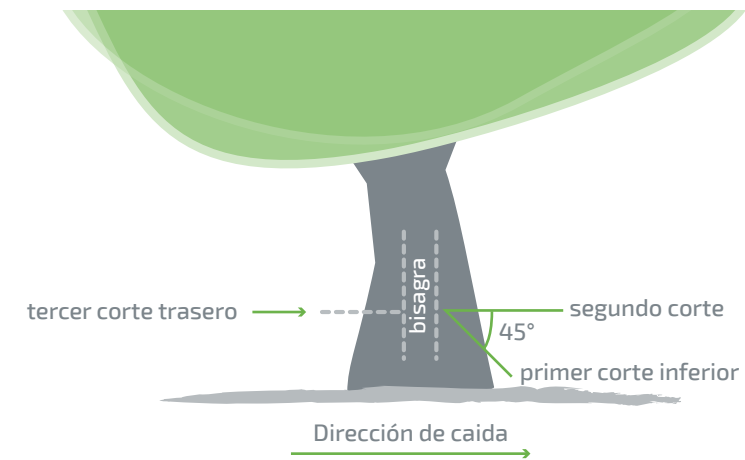


Fig. 21 Muesca Humboldt

Una vez realizada la muesca o bisagra se deberá definir una ruta de escape segura antes de realizar el tercer y último corte. Este corte deberá ser recto y un poco más arriba de la bisagra ya que esto reduce la posibilidad de que el árbol retroceda hacia el operador cuando se rompe la bisagra o se daña la herramienta.

Es importante tomar en cuenta que en árboles con una inclinación pronunciada o con falla interna, podría desgarrarse hacia arriba desde el corte trasero, es decir un corte vertical inesperado partiendo el árbol por mitad. Esto se conoce como fenda ascendente y puede ser potencialmente mortal.

En todo caso se deberá despejar el área de caída del árbol durante la maniobra para evitar accidentes.

## 6.3 Herramientas

La selección de la herramienta es muy importante. No se recomienda el uso de herramientas de impacto o percusión para realizar podas, como las que se muestran a continuación.



Fig. 22 Herramientas prohibidas

Las herramientas utilizadas para la ejecución de los trabajos son:

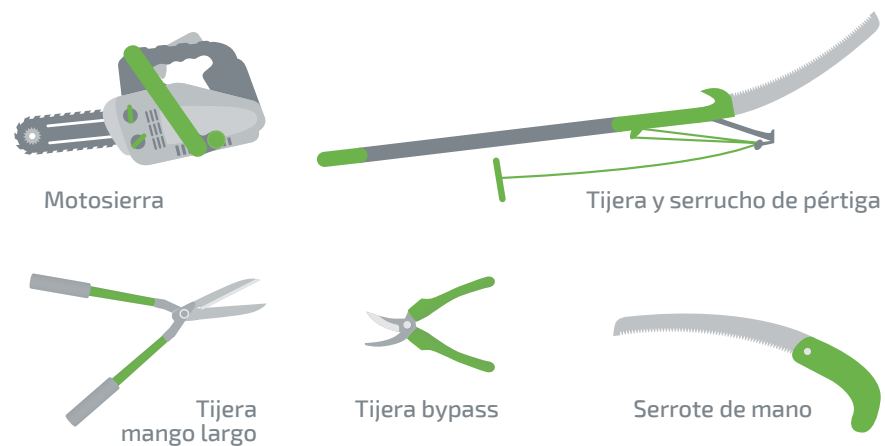


Fig. 23 Herramientas permitidas

Cuando se trate de cualquier tipo de poda es necesaria que la herramienta utilizada sea desinfectada para evitar transmitir agentes patógenos al tejido del árbol. Lo más común, práctico y económico es con una solución de cloro al 2% el serrote, tijera e inclusive la motosierra.

## 6.4 Consecuencias de un mal manejo o desmoche

Como se mencionó al inicio del Capítulo 6.1 Técnicas de podas, cada acción o corte realizado tiene el potencial de cambiar el crecimiento y estructura

de un árbol, por lo que es importante conocer las consecuencias al realizar un manejo inadecuado.

Es común todavía que se realicen desmoches a los árboles urbanos. Esto se define como la poda severa o excesiva a un árbol, sin criterio técnico, dejando muñones sin ramas laterales grandes que puedan asumir el papel principal, a su vez, esto también significa que se ha retirado más del 25% del total de la copa afectando directamente la capacidad del árbol para producir alimento; recordemos que el árbol utiliza sus hojas para realizar la fotosíntesis y producir alimento, por lo que, al retirarlas, se produce un efecto de inanición, además de la pérdida de la estructura; entiéndase esto como la arquitectura o forma natural del árbol.

La copa del árbol a su vez funciona como un paraguas que protege gran parte del árbol de los rayos directos y continuos del sol, al ser ésta eliminada la corteza queda expuesta dando lugar a quemaduras por lo que el árbol entra en estado de shock y afectando no sólo al sujeto podado excesivamente sino a los árboles que podían vivir bajo su copa ya que una exposición repentina y excesiva al sol podría causar hasta su muerte.

Al retirar la copa de un árbol se tienden a formar ramas sin hojas a las que se les dificulta compartimentar o formar callos por lo que quedan grandes diámetros expuestos sin el potencial de generar savia o algún químico propio del árbol que impida el ataque de insectos y enfermedades como hongos y bacterias que pudieran generar pudrición.

El árbol desmochado, carente de hojas, y con la necesidad imperante de generar alimento crea rebrotes que dan origen a ramas débiles o de emergencia a fin de compensar la pérdida de follaje. Generalmente los desmoches son realizados para disminuir las dimensiones de la copa o de la altura, sin embargo a la larga produce un efecto negativo comúnmente contrario al objetivo de la poda o incluso pueden ocasionar la muerte del árbol.

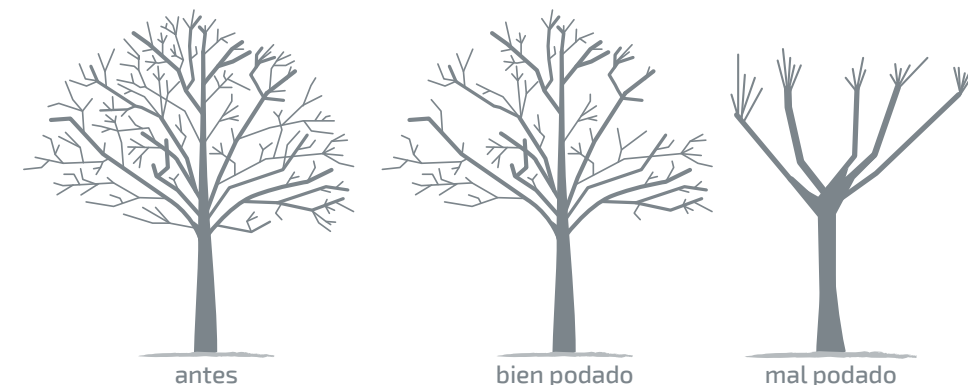


Fig. 24 Desmoche



## 6.5 Seguridad en el manejo de arbolado

En la práctica el manejo del arbolado puede representar un gran riesgo de lesiones personales o daños a otros bienes si no se toman medidas de seguridad. La seguridad siempre tiene que ser la máxima prioridad.

La seguridad implica un reconocimiento consciente de riesgos potenciales y la elaboración de un programa para prevenir accidentes. En todo momento los trabajos de manejo de arbolado deben realizarse por personal capacitado adscrito al Padrón de Especialistas Técnicos Forestales. Las medidas de seguridad y prevención de riesgo deben realizarse e incluirse en cada etapa de los procesos del manejo de arbolado por parte de todos los trabajadores involucrados. Si se contrató un servicio de manejo de arbolado se debe solicitar encarecidamente que se cumplan todos los requisitos necesarios. No se debe tomar a la ligera el incumplimiento o falla en las medidas de seguridad.

A continuación se describirá brevemente los elementos básicos necesarios que los trabajadores de manejo de arbolado, deberán cumplir, desde el equipo de protección personal, así como la identificación de peligros potenciales y el manejo de herramientas.

### Equipo de protección personal y procedimiento para la zona de trabajo

Se considera imprescindible que los trabajadores que lleven a cabo actividades de manejo de arbolado cuenten con las medidas de seguridad adecuadas. Esto incluye ropa y calzado así como otros equipos de protección. En cuanto a su vestimenta esta debe estar fabricada con telas resistentes, durables y que permitan libertad de movimiento. Se debe evitar el uso de ropa holgada y accesorios que puedan engancharse en la maquinaria o equipo y convertirse en un riesgo para el trabajador.

**Casco:** éstos deben ser duros y prevenir los impactos, asimismo debido a que es muy común trabajar cerca de cables conductores de electricidad también tienen que ser especializados en aislar posibles descargas eléctricas.

**Protección para los ojos:** consiste en el empleo de gafas de seguridad, anteojos protectores o protectores faciales (caretas).

**Protección auditiva:** en el caso de estar expuestos a equipos ruidosos como motosierras y astilladoras, deben utilizarse tapones auditivos u orejeras, debido a que la exposición prolongada al ruido que generan este tipo de equipos puede causar pérdida permanente de la audición.

**Protección para piernas:** cuando se requiera el uso de motosierras debe emplearse chaparreras o pantalones para motosierristas, estos están diseñados para desacelerar la cadena de la sierra si se hace contacto con

ella. Cabe mencionar que también pueden emplearse camisas, chalecos, guantes y pecheras elaboradas con este tipo de tela para evitar lesiones por el uso de la motosierra.

**Botas:** se deben emplear botas que proporcionen soporte, tracción y protección para los pies y de preferencia especiales para el uso de motosierras. En el caso de que el trabajador use espuelas de trepa, se recomienda usar botas con tacón profundo para mayor detención del estribo de las espuelas. También existen botas diseñadas con suelas planas para facilitar el método de presa pie.

**Guantes:** para la trepa de los árboles, el uso de guantes que permitan un buen agarre para evitar que las manos del trepador resbalen, que además sirvan para reducir la presión que se ejerce en los tendones. Por otra parte, es recomendable el uso de guantes para llevar a cabo el filado de motosierras y el astillado de broza.



Fig. 25 Equipo de seguridad

### Seguridad en el derribo y poda de árboles

Previo a la intervención en las actividades de poda y derribo de los árboles se deben realizar procedimientos de prevención en las zonas aledañas del área de trabajo. Además al momento de llevar a cabo el procedimiento se deberán considerar otras variables como la dirección del árbol, la fuerza del viento y la inclinación del árbol. Estos elementos son esenciales para la dirección de tiro de ramas retiradas, de los árboles por podar o derribar.

Es recomendable asignar una zona de tiro, esto quiere decir una zona donde se colocaran los residuos forestales temporalmente por el derribo o poda;

esta zona deberá estar libre de cualquier estorbo, vehículo etc, y alejada de la infraestructura, En el caso de los árboles en banqueta siempre se recomienda que esta zona sea el arriate de calle.

Se debe de señalar la zona de tiro con cintas y letreros prohibiendo el paso de peatones y de vehículos y así no resultar dañados o lesionados.

Es necesario realizar los cortes de manera que la caída sea direccionada a la zona de tiro. Esto se puede hacer también con la técnica de sogueo, en la caída; es decir que por medio de cuerdas y amarres se jalan las ramas hacia la dirección que se desea caiga o por medio de poleas se sostienen para evitar tirones y bajas lentamente cada una de las ramas.

Si usted contrató algún servicio de manejo de arbolado ya sea poda o derribo puede solicitarle a al prestador del servicio, que deberá estar registrado en el Padrón de Especialistas Técnicos Forestales (ver capítulo de normatividad), cuál será su plan de acción para realizar dicho trabajo. En su plan se deberán identificar los siguientes aspectos:

1. Responsable de los trabajos por ejecutar, el cual será encargado de verificar y realizar las siguientes actividades:
  - a. Verificar que el personal esté en condiciones de realizar los trabajos,
  - b. Generar el plan de acción en conjunto con todos los participantes,
  - c. Asegurar que todos los involucrados conozcan el plan de acción,
  - d. Revisar el equipo y herramientas que se van a utilizar, asegurándose que esté en buen estado y se realice la desinfección de las herramientas de corte.
2. Se identifiquen los siguientes aspectos:
  - a. Obstáculos,
  - b. El terreno circundante,
  - c. Condiciones climáticas,
  - d. La forma y defectos del árbol.
3. Señalamiento del área de trabajo.
4. Equipo de protección personal que debe ser portado por todos los participantes, pudiendo existir algunas variantes de acuerdo a las funciones específicas de cada uno en el trabajo por realizar.

## 6.6 Derribo o remoción de un árbol

Se entiende como derribo o remoción de un árbol a toda acción de manejo de arbolado consistente en la tala o retiro de un árbol vivo o muerto. Esto quiere decir que mediante el uso de técnicas y herramientas se corta un árbol en su totalidad, pudiendo ser completado por la extracción del tocón o raíces.

Todo derribo debe tener una justificación. Previamente se ha debido obtener el permiso o autorización correspondiente por la Dirección de Medio Ambiente en el caso del Municipio de Guadalajara (ver capítulo 11.2) (la dependencia competente para la emisión de permisos o autorización puede variar en otros Municipios) Esta acción debe ser realizada por personal capacitado y con experiencia, debiendo estar registrado en el Padrón de Especialistas Técnicos Forestales (ver capítulo 11.6).

A su vez el particular solicitante del derribo de un árbol que se ubique frente a la finca que posee bajo cualquier título, se apoyará a plantar otro árbol en su lugar, dentro de los treinta días naturales siguientes al derribo.

El arbolado por reemplazar deberá cumplir con las siguientes especificaciones: 2.50 metros de altura, 1.5 pulgadas de diámetro de tronco como mínimo a 15 cm del cuello de la raíz y una fronda de 70 cm.

Además de lo considerado anteriormente, toda acción de derribo implica la restitución de cobertura vegetal. En Guadalajara se cuenta con el Modelo matemático para la valorización y restitución de biomasa del arbolado en Guadalajara (ver capítulo 11.4) en el cual se establece la metodología para el cálculo de restitución de cobertura vegetal o masa arbórea.

El valor de restitución del árbol o árboles será empleado para calcular lo siguiente:

- La cantidad de árboles por reponer podrán ser entregados en el Vivero Municipal o plantados en los lugares aprobados por la Unidad de Arbolado Urbano.
- El suministro o plantación de especies ornamentales.
- Acciones para la mejora de la salud del arbolado y mitigación de riesgos tales como podas, derribos y control de plagas.
- Ejecución de actividades encaminadas al fomento, mejoramiento, mantenimiento y restauración de las áreas verdes del municipio.
- Adquisición de herramienta, equipo de medición, equipo de mantenimiento u otro necesario para realizar trabajos de dictaminación, poda, derribo y trasplante de arbolado.
- Establecimiento de infraestructura hidráulica para las áreas verdes.
- Adquisición y reparación de maquinaria para el manejo, mantenimiento, rehabilitación, saneamiento, composteo, ecotécnicas, destocónado, tratamiento fitosanitario y plantación.
- Otras que la Dirección de Medio Ambiente requiera y que previamente hayan sido aprobadas por el Comité de Vigilancia en Materia de Áreas Verdes y Naturales Protegidas, Parques, Jardines y Recursos Forestales del Municipio de Guadalajara.

## 6.7 Trasplante de un árbol

El trasplante consiste en la acción de manejo de arbolado en el que se extrae o se retira un árbol, palmera o arbusto del suelo con el objetivo de reubicarlo sin matarlo, es decir plantarlo en otro lugar, contenedor o maceta. Para lograr la supervivencia es necesario hacer uso de técnicas y prácticas adecuadas con el fin de causar el menor estrés y daño posible, aumentando con esto la probabilidad de éxito del trasplante.

El trasplante de un árbol implica riesgos ya que se afecta un alto porcentaje de raíces, así como las condiciones de aclimatación del árbol, sin embargo con una adecuada planeación y conocimientos se minimiza el riesgo, aumentando la posibilidad de supervivencia.

Dado al riesgo implícito esta acción de manejo debe tomarse en serio y con responsabilidad, deberán aplicarse medidas extraordinarias en aquellos casos en que el conflicto entre el árbol y su entorno sea irremediable e implique el retiro de éste y cuando el árbol amerite dicha maniobra evitando así el derribo y la aplicación de medidas de restitución.

Antes de realizar el trasplante, es necesario obtener el permiso o autorización por la Dirección de Medio Ambiente en el caso del Municipio de Guadalajara (la dependencia competente para la emisión de permisos o autorización puede variar en otros municipios) Esta acción debe ser realizada por personal capacitado y con experiencia, debiendo estar registrado en el Padrón de Especialistas Técnicos Forestales (ver capítulo de normatividad).

Los aspectos que se consideran para la evaluación de un trasplante son:

**Condiciones fitosanitarias del árbol:** se debe evaluar el estado actual de salud del árbol.

**Especie del árbol:** todas las especies de árboles son diferentes con características individuales, siendo algunas especies más fáciles de trasplantar que otras.

**Las dimensiones del árbol:** el tamaño tiene una relación directa con diversos factores tales como la madurez, el tamaño de raíces, el peso, las maniobras requeridas, entre otros.

**Costo beneficio:** las maniobras de trasplante pueden ser muy costosas, sobre todo en árboles de gran tamaño pudiendo implicar el requerimiento de técnicas y maquinaria especial con bajas probabilidades de supervivencia, en estos casos se recomiendan estrategias de compensación o restitución.

**Ubicación del árbol y del sitio del trasplante:** en el entorno urbano es común que al momento de intentar una maniobra de trasplante se encuentren obstáculos como infraestructura, espacio limitado o suelos muy compactados. A su vez el sitio donde se va a trasplantar es determinante ya que puede implicar maniobras complicadas o tiempo de traslados que afecten al árbol considerablemente.



Foto: Pablo García Becerra

## 6.8 El árbol en la construcción

En el presente capítulo se presenta la información técnica para implementar medidas de prevención, reducción y mitigación de daños a los árboles que se encuentran cercanos a una construcción de obra civil, es importante recordar que toda acción de manejo de arbolado necesaria durante la etapa de ejecución de la obra debe contar con los permisos y autorizaciones correspondientes ver capítulo 11 y 11.2.

Cuando en el lugar de una futura obra o acción urbanística existan árboles que pueden incorporarse a la planificación y al diseño, por sus beneficios, estos deberán ser protegidos durante la construcción.

Lamentablemente los daños ocasionados por las actividades de construcción en la mayoría de las veces son daños irreversibles que perjudican la salud del árbol. A menos que el daño sea muy severo, éste no muere inmediatamente por lo que pudiera haber un retraso de los síntomas y empezaría a entrar en una fase de decaimiento. El árbol se encuentra vivo pero todavía no se recuperará del daño. Este hará que el árbol muera tiempo después, por lo que en muchas ocasiones no se relaciona la muerte del árbol con los daños que se ocasionaron durante la construcción.

Dentro de los daños más comunes se encuentran los golpes por maquinaria, desgaje de ramas, clavos para colocación de señalamiento o porta objetos de trabajadores, compactación de suelo por maquinaria pesada, daño al sistema radicular por cortes y excavaciones, cambios de nivel en suelo lo que asfixia las raíces y contaminación química por derrames de combustible, aceite, cemento u otras sustancias tóxicas utilizadas para la construcción.

Comprender cómo prevenir, minimizar y mitigar los daños causados por las construcciones se basa en el conocimiento de la biología de los árboles y los componentes necesarios para su salud (ver cap. 4), así como el entendimiento de las prácticas de construcción.

A continuación se presentan la metodología para prevenir, reducir y mitigar los daños a los árboles en los procesos constructivos.

## Planeación

Se recomienda la integración de un arborista en las etapas tempranas de la elaboración del proyecto. Esto ayuda a identificar área de oportunidades, es decir que se detecten aquellos árboles que pueden aportar un beneficio al proyecto a fin de que se tomen en cuenta, esto hace que se aumente considerablemente el éxito de conservación del arbolado en la obra así como el adecuado manejo y presentación de un plan de mitigación y restitución arbolado.

La base para desarrollar una buena planeación es contar como primer elemento con un inventario del arbolado que permita identificar qué tipo de árbol, altura, diámetro de tronco, diámetro de copa, ubicación y condiciones fitosanitarias, con se brindaría información valiosa para el desarrollo de una estrategia para su cuidado y valoración (ver cap 11.4).

A continuación se presentan los parámetros básicos que se deberán ser considerado para la toma de datos, siendo este un ejemplo enunciativo más no limitativo ya que pudieran existir casos particulares, por lo que la Dirección de Medio Ambiente puede solicitar información complementaria. Es importante mencionar que todo inventario debe incluir la presentación de la información en un plano legible donde se identifiquen los árboles en su ubicación geográfica con el estado actual del proyecto o predio y el estado propuesto.

## Contenido de un inventario forestal

### Clave de identificación

Asignar una clave de identificación única para cada árbol, la cual referencie su ubicación en un plano.

### Nombre científico

Indicar el nombre científico del árbol.

### Nombre común

Indicar el nombre común del árbol.

### Diámetro de tronco a la altura de pecho o normal

(DAP-DN): Medición que permite interpretar crecimiento, normalmente tomada a 1.30 cm de la superficie promedio, debe reportarse en centímetros.

### Altura

Medición que permite interpretar crecimiento, debe reportarse en metros con un decimal. Se mide de la superficie a la altura máxima de la copa.

### Diámetro de copa N-S

Medición que permite interpretar crecimiento, debe reportarse en metros con un decimal. Se debe medir trazando una línea imaginaria de norte a sur.

### Diámetro de copa E-O

Medición que permite interpretar crecimiento, debe reportarse en metros con un decimal. Se debe medir trazando una línea imaginaria de este a oeste.

### Estado fitosanitario

Mencionar las afectaciones que pudieran existir tales como enfermedades o plagas ya sea por insectos, bacterias, hongos u otras paracitos ejemplo el muérdago, se deben agregar otro tipo de afectaciones como pueden ser daños antropogénicos. Se debe mencionar los porcentajes de afectaciones.

### Observaciones

Apartado designado a comentarios u observaciones generales.

### Manejo propuesto

Se debe indicar el tipo de manejo a realizar, en caso de obras de construcción pueden ser las siguientes acciones: poda, derribo, trasplante y conservación.

### Valorización

- **Lugar:** Valor determinado en el modelo matemático para la valorización y restitución de biomasa del arbolado en Guadalajara. Ver capítulo 11.4
- **Salud:** Valor determinado en el modelo matemático para la valorización y restitución de biomasa del arbolado en Guadalajara. Ver capítulo 11.4 - Este valor debe ser cuantificado por un especialista técnico forestal o por la Dirección de medio ambiente.
- **Riesgo:** Valor determinado en el modelo matemático para la valorización y restitución de biomasa del arbolado en Guadalajara. Ver capítulo 11.4 - Este valor debe ser cuantificado por un especialista técnico forestal o por la Dirección de medio ambiente.
- **Valor neto:** Valor determinado por la aplicación del modelo matemático para la valorización y restitución de biomasa del arbolado en Guadalajara. Ver capítulo 11.4 previo a la determinación del factor de conflicto.

## Medidas de prevención, reducción y mitigación de daños a los árboles

Una vez realizada la planeación donde se realizó el inventario forestal, se establecerán las acciones necesarias para la ejecución del proyecto que debe asegurar la prevención de daños a los árboles que se hayan plantado, así como su conservación para lo cual se recomienda se implementen las siguientes acciones.

### Zona de Protección del Árbol. (ZOPA)

Una vez que se cuente con el proyecto definido, el residente ambiental y/o arborista deberá definir cuales árboles necesitan contar con una Zona de Protección del Árbol (ZOPA). Es una medida indispensable sobre todo en el inicio de la obra. El objetivo de esta medida es evitar que los árboles sean dañados por compactación, golpes, derrames de agentes químicos en zona radicular y desgajes de ramas por maquinaria pesada. Dicho mecanismo funciona levantando barreras alrededor del árbol mediante una restricción espacial de accesos al árbol y su área de raíces.

Existen diversas formas de determinar la ZOPA a continuación se presentan dos maneras de hacerlo:

**Determinación de la ZOPA por regla general:** Se determina la ZOPA mediante la siguiente consideración: la ZOPA debe medir 30 cm de diámetro por cada 2.5 cm de diámetro a la Altura del Pecho (DAP) del árbol.

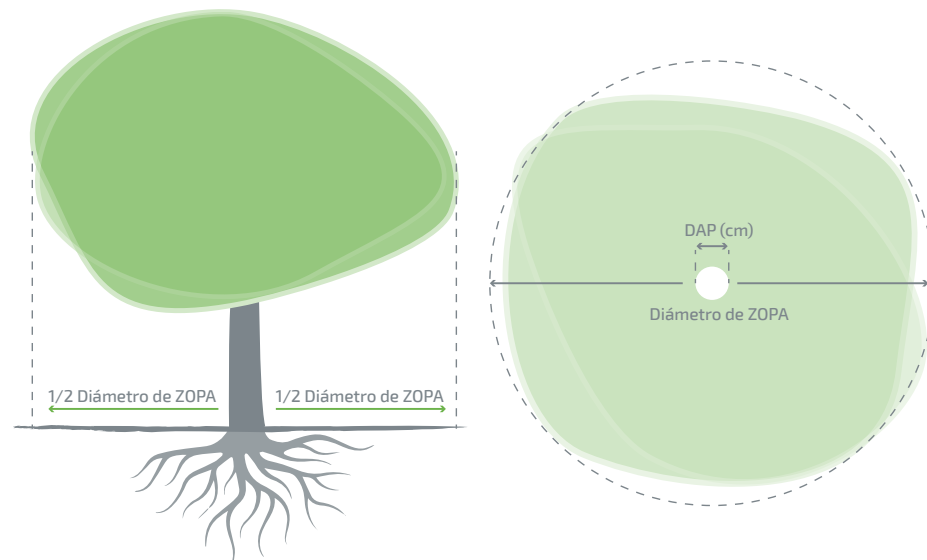


Fig. 26 Diámetro de ZOPA

Diámetro de tronco a la altura de pecho (DAP)	Zona de Protección del Árbol. (ZOPA)
2.5 cm	30 cm
5 cm	60 cm
10 cm	1.20 m
20 cm	2.40 m
50 cm	6.00 m
100 cm	12.00 m

Tabla de referencia de cálculo de la ZOPA mediante la regla general

**Determinación de la ZOPA por línea de goteo:** esto implica la protección de las raíces que se encuentra debajo de toda la copa del árbol.

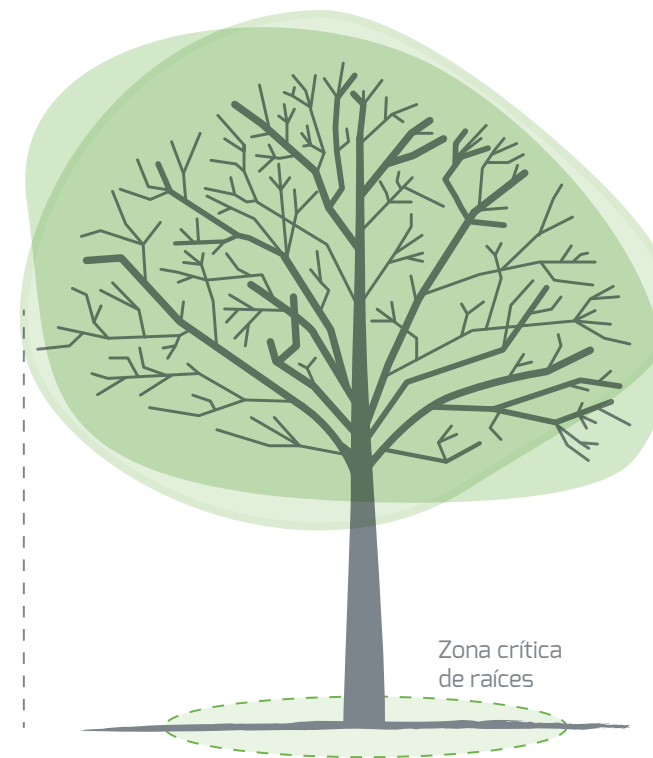


Fig. 27 Delimitación de ZOPA por línea de goteo.

La zona de protección deberá ser señalizada y limitada por lo que ningún vehículo o maquinaria deberá transitar por la ZOPA. En algunos casos es recomendable cubrir el tronco con tabloncillos de madera para evitar golpes. Dentro de la ZOPA, también se deberá colocar de manera temporal una cama de acolchado, mulch o corteza triturada de 20 cm que permitirá mantener el suelo sobre sistema radicular sin compactación, erosión y se evitará la pérdida de humedad, una vez terminada la obra es recomendable retirar el sobrante de acolchado y dejar únicamente una capa de 5cm.

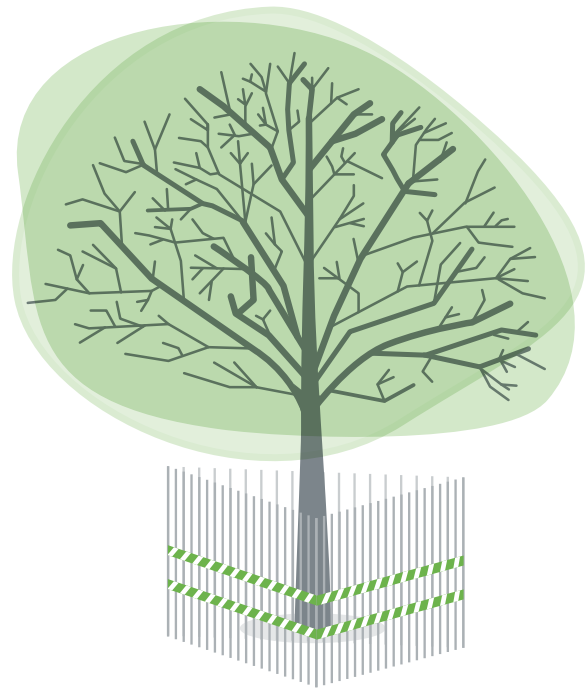


Fig. 28 Ejemplo de zona de protección

### **Establecimiento de rutas de acceso a personal, vehículos y maquinaria**

Es importante que previo al arranque de la obra se establezca en conjunto, con todos los involucrados, las rutas de acceso tanto a personal, vehículos y maquinaria, ya que ésto contribuirá a disminuir la erosión y compactación de suelo en sitios en donde no es necesario el flujo.

Estas rutas de acceso deberán ser señalizadas mediante letreros, conos o maya de protección, sin embargo se recomienda realizar una reunión previa al arranque de la obra, en donde se transmita la idea a todo el personal para que se respeten dichas rutas de acceso, así como la definición de las zonas de almacenamiento de materiales, estacionamientos, fosas de lavado de cemento deberán estar lo más alejado posible del arbolado.

### **Podas preventivas**

Las ramas muertas, rotas y desgajadas deben de eliminarse a fin de disminuir los riesgos a los trabajadores además y aun cuando no es ideal, en algunos casos será necesario realizar poda preventiva para el retiro de ramas que podría obstaculizar el flujo de vehículos o maquinaria así como algunas maniobras aéreas, por lo que es preferible realizar el corte de las ramas con herramienta adecuada antes de comenzar la obra evitando que posteriormente un golpe desgaje o dañe las ramas causando un perjuicio mayor (ver capítulo 6.1 y 6.2).



**Enfermedades,  
afectación y plagas en  
el arbolado urbano**

## 7 Enfermedades, afectación y plagas en el arbolado urbano

En este capítulo abordaremos de manera general algunas de las enfermedades y plagas que afectan el arbolado urbano en el Municipio de Guadalajara, para lo cual se abordarán las más comunes.

Las enfermedades o plagas son los enemigos naturales de los árboles, siendo algunas de ellas letales para muchos especialmente para los más débiles. La debilidad puede ser provocada por diversos factores tales como la contaminación, la degradación del suelo, las malas prácticas de manejo (podas excesivas, cortes mal realizados), daños antropogénicos entre otros factores. Por lo que es necesario prestar mucha atención a cualquier indicio de enfermedad (ver cap 7.3) para poder actuar de una manera correcta y de la forma más rápida posible, logrando así, conservar el árbol afectado.

### 7.1 Listado de las plagas y enfermedades más comunes entre el arbolado urbano

#### **Araña roja (*Tetranychus urticae*)**

Son pequeños ácaros de color rojo semejantes a una araña que apenas pueden verse, se detectan porque aparecen puntos amarillos en las hojas, especialmente en el envés ya que es donde se asientan. Las hojas se ven muy perjudicadas ya que además de perder su color se abarquillan, y al final se secan y caen. Para acabar con ellas hay que asperjar en la copa de los árboles un producto específico para arácnidos.

#### **Avispa agalladora del eucalipto (*Leptocybe invasa*).**

Reportada en nuestra área hace apenas 4 años. Se ha convertido en un factor coadyuvante para la declinación de los eucaliptos, sumándose a la plaga de la conchuela. El insecto provoca tumores en los tejidos, conocidos como agallas que se desarrollan en ramillas tiernas cerca de las hojas nuevas o sobre la nervadura principal de estas hojas. En estas agallas el insecto pincha y deposita huevecillos de donde surgen las nuevas avispas.

Su efecto negativo es la detención del crecimiento de nuevas hojas en la ramilla, afectando por consecuencia el proceso fundamental de la fotosíntesis para la sobrevivencia del árbol. Aunque las avispas prefieren depositar sus huevecillos sobre retoños en la base de los árboles, también parasitan sobre los retoños en ramas altas. Un paso inicial para el control de esta avispa es eliminar manualmente las hojas con agallas que se encuentran en los retoños bajos de los árboles, antes de que emerjan nuevas avispas.



### **Cochinillas (*Dactylopius coccus*)**

Es una de las plagas más conocidas ya que afecta a cultivos o individuos. Es un insecto que se caracteriza por tener un escudo protector que puede ser de diferentes consistencias y colores. Ataca al árbol clavando su pico en las hojas y chupando la savia, lo que provoca que las hojas se decoloren volviéndose amarillentas y posteriormente cayendo. Para el tratamiento se recomienda podar las ramas que están afectadas y pulveriza con un insecticida específico.

### **Conchuela del eucalipto (*Glycaspis brimblecombei*)**

Se trata de un pequeño insecto que se alimenta de la savia de las hojas de algunas especies de eucaliptos, que al igual que estos, provino de Australia y se detectó en Guadalajara desde 1998. El insecto forma sobre su cuerpo una especie de concha que excreta. En Guadalajara como en el Área Metropolitana se detectó hace más de 25 años y ha parasitado desde entonces profusamente a los árboles de *Eucalyptus camaldulensis*, produciendo muchas bajas sobre todo de los árboles más viejos y altos, fenómeno que diezmó grandes ejemplares en zonas como el anillo periférico y los grandes y tradicionales parques de la ciudad como el Agua Azul, el González Gallo, el Bosque Los Colomos y El Parque de Las Estrellas, dejando en malas condiciones, incluso declinantes por defoliación y debilitamiento a la mayoría de los eucaliptos, condición que prevalece actualmente. El problema se ha incrementado con la detección de la plaga insectil que se describe a continuación. La intensidad del ataque y la complejidad de manejo que supone la gran altura de los eucaliptos, orilló a abordar el problema usando el control biológico. Para esto, FIPRODEFO, Fideicomiso del Programa de Desarrollo Forestal del estado de Jalisco, liberó desde 2002 un parasitoide de la avispa también traído de Australia; se trata de una avispa que pone sus huevos en el cuerpo de la larva de *Glycaspis*, denominado científicamente *Psyllaephagus bliteus*. Sus larvas emergidas se alimentan de los órganos internos de la larva de *Glycaspis*.

Los resultados no fueron del todo halagüeños y el problema persiste.

### **Dragón amarillo o Huanglongbing (*Diaphorina citri*)**

También denominada HLB, esta plaga afecta a los cítricos en general, produciendo la muerte en el mediano plazo cuando un árbol es infectado con bacterias a través de la picadura del insecto, similar y emparentado con los pulgones. Al igual que éstos chupa y se alimenta de la savia de las hojas. Su efecto negativo se manifiesta de diferentes formas que incluyen el manchado amarillento no uniforme de las hojas, es decir, sin un patrón definido la reducción del tamaño de los frutos; estos se tornan café al interior y dejan de ser comestibles. Finalmente, el árbol está condenado a morir después de varios años infectado por el agente patógeno introducido por la *Diaphorina citri*. A nivel nacional, la SAGARPA estableció un control

en plantaciones de cítricos y pidió que para la plantación de nuevos ejemplares, solo fueran usados árboles provenientes de viveros con mallas-invernadero antiáfidos (pulgones), además de solicitar que no se plantaran en los medios urbanos, más ejemplares de cítricos, o solo aquellos provenientes de invernaderos controlados con mallas antiáfidos.

### **Fitóftora (*Phytophthora*)**

*Phytophthora* es un hongo microscópico que produce una enfermedad la cual se conoce también como "enfermedad de los setos" porque lo más frecuente es que afecte a esto, aunque también afecta a árboles como cedros o cipreses. Sus síntomas son que las hojas se marchitan, se vuelven amarillas y después marrones.

Este hongo afecta las raíces y el cuello de estas provocando pudriciones hasta incluso matar al árbol.

### **Hongos del género *Ganoderma***

Hongo que afecta el cuello de la raíz generando susceptibilidad de caída de los árboles, causan una pudrición blanca en la madera. Los árboles infectados muestran síntomas de declinación gradual, es decir, que las hojas de las ramas superiores caen prematuramente y manifiesta muerte descendente, la cual se manifiesta desde la puntas de la ramas hacia el tronco. Desafortunadamente no existe actualmente un método de tratamiento efectivo por lo que su manejo se realiza mediante derribo de los árboles afectados, esta debe de incluir la remoción del cuello de la raíz y las raíces principales.



Foto: J. Jesús Guerrero Nuño

## Hormigas arrieras

Las hormigas arrieras o cortadoras de hojas (géneros *Atta* y *Acromyrmex*), también llamadas chancharras y por muchas personas y chicanas con menor frecuencia, son un problema cotidiano en los jardines de aceras tanto como en camellones y parques. Es de todos conocidos sus efectos que aparecen literalmente, de la noche a la mañana, pues las hormigas suelen trabajar rápidamente de noche a resguardo de los rayos solares, dejando defoliados los arbolitos rápidamente; fenómeno muy común sobre los cítricos que abundan plantados por doquier, entre otras especies. Existen muchos métodos de control probados, desde los químicos hasta los orgánicos y biológicos. Abunda la literatura electrónica sobre estos en internet, por lo que puede ser buscado con facilidad un método asequible para el caso. Con éstos se puede controlar la actividad de las arrieras por varias semanas, pero opte preferentemente por los métodos más inocuos para el ambiente, como el uso de especies vegetales repelentes o tóxicas para estas hormigas.

## Mosquita blanca (*Singhiella simplex*)

Insecto de la familia de los aleuródidos, es un himenóptero que aunque más pequeño incluso que un mosquito, su profusión y su forma de alimentación de la savia de las hojas de los árboles les provoca la caída abundante de follaje y causándoles incluso la muerte. Prácticamente en Guadalajara como en toda el área metropolitana ha invadido al menos un 90 % de los árboles de Laurel de la India (*Ficus microcarpa*) y de ficus (*Ficus benjamina*), entre otras especies, aunque la abundancia de árboles del género ficus en Guadalajara a exacerbado el ataque de la plaga principalmente sobre estos.

Su combate es relativamente simple ya que los tratamientos con base de jabón potásico o aceite de Neem tienen buena efectividad eliminando larvas existentes, siendo además seguros para la población, otro tratamiento es mediante inyecciones.

## Muérdago

Muérdago es el nombre común para las plantas parásitas de las partes aéreas de los árboles y arbustos obteniendo de estos recursos tales como agua y minerales en detrimento del hospedero. En Guadalajara se encuentran tres especies, *Phoradendron robinsonii*, *Psittacanthus calyculatus* y *Struthantus interruptus* este último adquiere relevancia ya que es la especie que más estragos ha causado en el arbolado urbano del municipio.

Esta plaga ocasiona la muerte de sus hospederos ya sea por debilitamiento, lo que hace más susceptible al árbol a otras plagas, por falla estructural ya que agrega peso extra o por deshidratación ya que termina consumiendo los recursos del árbol.



Foto: J. Jesús Guerrero Nuño

El *Struthantus interruptus* es el reto más importante para el manejo y conservación del arbolado del municipio y del Área Metropolitana de Guadalajara ya que afecta a 70 especies diferentes de árboles; algunos arbustos y bejucos.

Este parasito fue detectado por primera vez en la década de los 80s ya que antes de esto sólo se conocía en las regiones bajas como la costa de Jalisco, es probable que haya llegado a la ciudad a través de los viveros en un árbol infectado.

Ataca severamente a fresnos, alamillos, jacarandas, casuarinas, cedros tuya, truenos y paraísos.

Para su control existen diversos métodos tales como:

1. Poda de las ramas infectadas eliminando el parásito (Control mecánico)
2. Remoción manual (Control mecánico)
3. Uso de herbicidas (Control químico)
4. Manejo cultural: Cambio de especies arbóreas susceptibles por otras no susceptibles o poco susceptibles.



Foto: J. Jesús Guerrero Nuño

Sin embargo en la actualidad el método más efectivo todavía es el retiro mecánico del parasito desde el haustorio, si el nivel de afectación de la rama es alto o se dificulta la remoción manual lo recomendable es realizar el corte completo de la rama afectada. Es importante conocer las técnicas adecuadas de podas ya que las malas prácticas pueden afectar más en lugar de ayudar.

El principal agente dispersor de esta plaga son las aves, pero también existe una aportación probable por los murciélagos.

### **Negrilla (*Capnodium citri-es*)**

Es uno de los hongos más común asociado a diversas plagas como pulgones, cochinilla o mosca blanca, las cuales segregan una sustancia azucarada de la cual se alimenta este hongo. Si aparece cualquiera de esas plagas, hay que acabar con ellas cuanto antes para que no se desarrolle el hongo. Puedes detectarlo como un polvillo negro seco que afecta a las hojas, especialmente de forma estética, aunque también puede afectar a su vigor.

### **Pulgones (*Aphididae*)**

Es otra de las plagas comunes, estos al igual que la anterior clavan el pico para succionar la savia, produciendo deformación de las hojas así como de los brotes, los cuales se empiezan a enrollar. Los pulgones pueden ser de diferentes colores. En los ataques débiles habrá que cortar las hojas y los brotes dañados, pero si es un ataque fuerte lo mejor será aplicar un insecticida específico para estos.

### **Oídio (*Blumeria graminis*)**

También conocida como "cenizo", es una enfermedad cuyo origen es un hongo, existiendo una gran cantidad de especies de hongos que la producen; algunos árboles son más propensos que otros a padecerla. Se caracteriza por la aparición de un polvillo gris o blanco en las hojas que va haciendo que las partes enfermas se sequen y caigan. Se puede tratar con fungicidas de contacto que penetren en la hoja.

### **Roya (*Puccinia graminis*)**

Es una enfermedad que es causada por diversos hongos y que se caracteriza por mostrarse con bultitos de color rojo en las hojas y en los tallos, pudiendo ser también de color naranja, amarillo o castaño según su especie. Las hojas se secan y se caen. Aparece cuando hay mucha humedad, temperaturas templadas y mucha lluvia de forma prolongada, especialmente en primavera y en otoño.

Se deben retirar las hojas y ramas afectadas para que las demás no se infecten, pudiendo prevenirse con fumigación de productos orgánicos de baja toxicidad, especialmente si esta enfermedad ya ha aparecido con anterioridad.

### **Trips (*Frankliniella occidentalis*)**

Son unos pequeños insectos, casi imperceptibles, que pican las hojas provocando que se abarquillen para después secarse y caerse. Afectan únicamente a las hojas y bastará con quitar las estropeadas y eliminar los insectos, pero salvo que el ataque sea muy grave no se necesitará aplicar un tratamiento.

## **7.2 Tipos de control de plagas**

### **Control cultural:**

La estrategia de control cultural se refiere al cultivo y mejora en la selección de las plantas, pudiendo consistir en cambio en la elección de especies susceptibles a las plagas más comunes por otras que con mayor resistencia o elección de variedades mejoradas. Por ejemplo el caso del muérdago (ver capítulo 7.1) existe una propensión que las Jacarandas sufran de esta plaga por lo que un estrategia de control cultura es no plantar Jacarandas y optar por una especie diferente con mayor resistencia.

### **Control mecánico y físico:**

Este manejo actúa directamente sobre la plaga o parasito a través del retiro selectivo pudiendo realizarse manualmente o con la herramienta adecuada.

### Control químico:

Éste se refiere al uso de productos químicos tales como insecticidas, fungicidas y herbicidas, entre otros. Esta opción sólo deberá aplicarse cuando cualquiera de los anteriores métodos de control no haya logrado resolver el problema, su uso debe hacerse de manera responsable, con el conocimiento, equipo de protección y precaución toda vez que la gran mayoría los productos tiene impactos negativos en el medio ambiente y la salud de los seres vivos, actualmente existen productos orgánicos cuyo impacto es mucho menor por lo que se recomienda optar por estas opciones.

Para una mayor eficacia se pueden combinar los otros métodos de control obteniéndose mejores resultados. Cuando se seleccione un producto para cierta plaga en específico, se trata de elegir uno que cause daño nulo o mínimo a la población cercana al árbol o árboles afectados. Se debe identificar el punto donde se utilizará para mayor eficacia, tomando en cuenta factores como el suelo, el agua y la calidad del aire.

La vía de administración de los productos químicos puede ser:

- Foliar, es decir asperjar el producto en las hojas.
- Por inyecciones al tejido vascular.
- Sistémico, se aplica en una solución o granulado a la raíz.

### Control biológico:

El control biológico es la utilización de enemigos naturales de los parásitos o de los hongos que afectan al arbolado urbano. Las plagas y los hongos tienen bastantes enemigos naturales, por lo que el uso de esto puede ser una opción de control de plagas, sin embargo su aplicación debe ser estudiada ya que puede tener efectos secundarios por lo que solamente deberá ser ejecutado por especialistas.

## 7.3 Cómo identificar que mi árbol necesita una inspección especializada.

A continuación se presenta un listado de los signos que indican que un árbol está afectado por lo cual debe ser valorado por la Dirección de Medio Ambiente o un especialista técnico forestal.

1. Amarillamiento o decoloración de hojas, es común observar estos signos en varias enfermedades, daño o deficiencias en el arbolado.
2. Deformación de las hojas pudiendo manifestarse como enrollamiento, abultamientos, agallas, falta de alguno de sus componentes, entre otros signos.

3. Falta de follaje, entiéndase esto como la disminución de la cantidad de hojas en la copa, se debe considerar que existen especies caducifolias (ver cap 4.1 y glosario)
4. Presencia excesiva de ramas secas, muertas o quebradizas.
5. Presencia de muérdago el cual se puede identificar como una enredadera que cuelga adherida a las ramas o al tronco (ver cap 7.1).
6. Agrietamiento de corteza.
7. Descortezamiento, es decir pérdida de pedazos grandes de corteza.
8. Presencia de orificios en el tronco.
9. Presencia de hongos y/o ablandamiento de corteza, esta problemática se relaciona con exceso de humedad.
10. Presencia de hongos leñosos tipo repisa en el primer tercio del tronco. (ver cap 7.1)
11. Presencia de chorros de resina en el tronco.
12. Aserrín en la base del tronco.
13. Presencia de capullos de insectos excesivos en tronco o ramas.
14. Ahuecamientos en contrafuertes o tronco, ésto se refiere a hoyó, u orificios mayores a 2 a 3 pulgadas de diámetro.
15. Desprendimiento o exposición de la raíz.
16. Raíces porosas o blandas, esta problemática se relaciona con exceso de humedad.
17. Daños provocados a infraestructura urbana presumiblemente por raíces o ramas.
18. Cuando el árbol presenta inclinación considerable de su estructura hacia cualquiera de los lados.



**Plantación en el  
arbolado urbano**

## 8 Plantación de arbolado urbano

Plantar un árbol es una actividad muy popular. Por eso se dice que es una actividad que se tiene que hacer al menos una vez en la vida. Sin embargo lo más recomendable es que se haga con conocimiento del tema y de ser necesario con asesoría, pues se está hablando de seres vivos que a la vez funcionan como infraestructura proporcionando beneficios (ver capítulo 5) De no ser cuidadosos se pueden tener efectos no deseados.

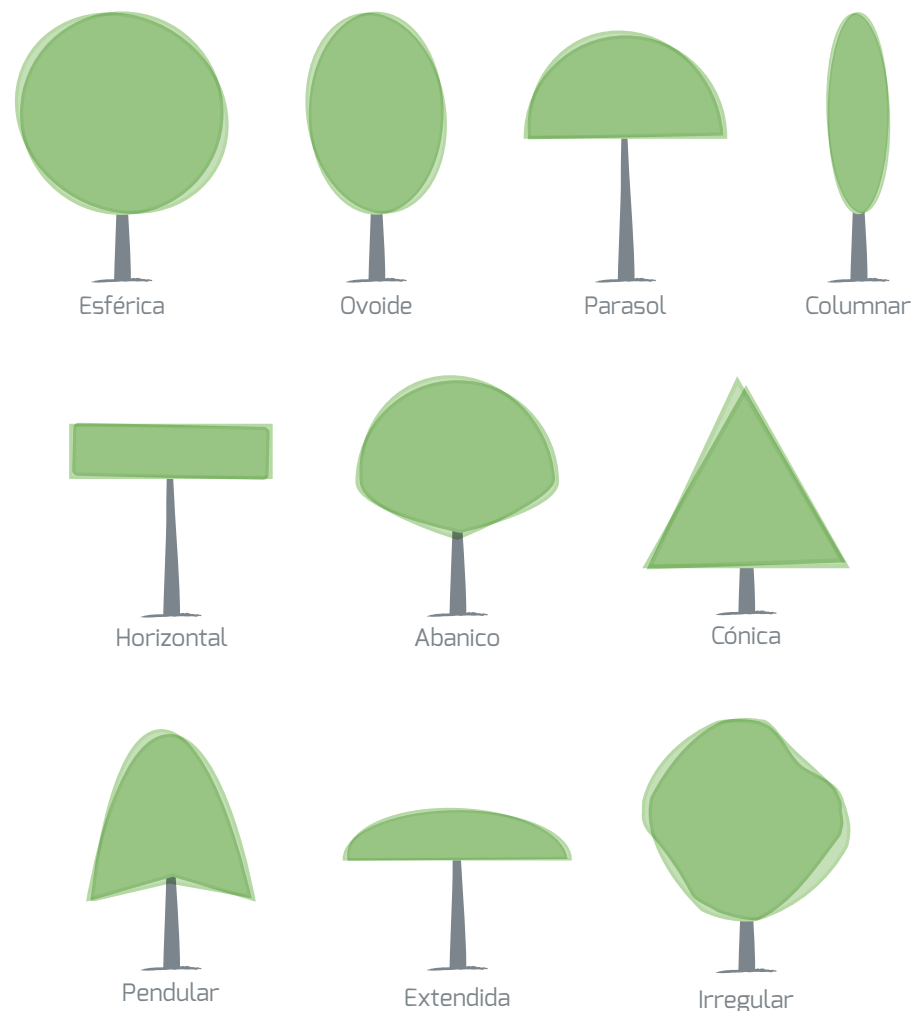
En el medio urbano no se puede generalizar al seleccionar especies para tantas y diversas condiciones de sitio que incluyen la anchura de banquetas o áreas verdes, las dimensiones de cajetes o arriates; la infraestructura subterránea o aérea (cableados, semáforos, señales de vialidad, etc.), la traza urbana con muros de fincas inmediatas a la acera o traza moderna con cocheras abiertas hacia donde las copas de los árboles pueden expandirse tanto hacia el arroyo de la calle como hacia las fincas sin perder su estructura natural por podas obligadas y entre otras condicionantes, los objetivos de arborización de un proyecto específico, como pueden ser, el ofrecer sombra en una plaza, o dar colorido para embellecer el paisaje, o ambas. Siempre debe considerarse la perennidad del follaje para los efectos del sombreado en las épocas de calor e insolación más intensos al considerar especies con floración profusa, ya que algunas de ellas cuando florecen en primavera coinciden con los días de mayor radiación solar, como la floración primaveral de la jacaranda (*Jacaranda mimosifolia*). Es necesario en estos casos hacer un equilibrio entre especies vistosas por su floración y especies de sombra permanente para establecer condiciones de confort.

Cada caso de plantación es específico y debiera estudiarse y analizarse. Ya sea la plantación de varios o muchos árboles en un área homogénea, o uno solo o pocos espacios por cubrir.

Existen diversos factores a considerar cuando queremos plantar un árbol, entre estos están:

1. **Espacio disponible:** es común que se le nombre como cajete o arriate al espacio disponible para la plantación de árboles u otros tipos de plantas, para seleccionar la especie de árbol por plantar. Este es uno de los factores principales que hay que considerar; es importante recordar que los árboles son seres vivos, y tienen una etapa de desarrollo por lo que se debe proveer el espacio disponible o seleccionado y si puede contener al árbol cuando éste haya alcanzado su madurez.
2. **Ubicación:** con esto nos referimos al lugar seleccionado si se encuentra en una banqueta, en el jardín interior o exterior de una casa, en una pequeña área de jardín, en un plaza comercial o pública, un parque, un camellón, entre otra gran diversidad de espacios.

- 3. Convivencia con otra infraestructura:** en la ciudad es común que convivan diversas infraestructuras pudiendo ser aéreas o subterráneas tales como son postes de luz, cableado, instalaciones de agua potable, drenaje, incluso las bocacalles ya que un árbol puede dificultar la visibilidad en éstas y aumentar riesgos para los usuarios de las vialidades.
- 4. Objetivo o beneficio requerido:** Determinar cuál es el beneficio que se quiere potencializar cuando plantamos un árbol, ello nos ayuda a tomar mejores decisiones, por ejemplo se puede plantar un árbol para generar sombra, para obtener frutos, para mejorar aspectos estéticos, entre otros.
- 5. Requerimientos fisiológicos de la especie:** ésto se refiere a cantidad de agua, luz, tipo de suelo, tipo de raíz, nutrientes, entre otros factores, todo estos intrínsecos de la especie seleccionada
- 6. Forma de la especie:** se refiere principalmente a la copa, de manera muy general se presentan algunos de los tipos de formas que caracterizan a los árboles.



- 7. Origen de la especie:** Este es un tema que puede ser discutido ampliamente sin embargo en este aspecto es importante conocer los siguientes términos: especies exóticas, especies nativas y especies endémicas, (ver glosario). Se recomienda seleccionar especies nativas ya que favorecen la restauración de los sistemas ecológicos naturales, además están adaptadas a las condiciones climáticas y suelos locales y presentan menor vulnerabilidad a enfermedades y plagas.

En la obra del Ing. Raúl López Velázquez "Arboles propios para reforestar la ciudad de Guadalajara, Jalisco, México", se plantean 10 preguntas que se deben considerar para la selección de la especie de árbol en plantar. A continuación se presenta una adaptación de éstas para que sean utilizadas como guía.

### 1. ¿Cuál es el propósito del árbol?

Como se mencionó en el capítulo 5 los árboles nos brindan una gran cantidad de beneficios. Es importante tener claro cuáles de ellos estamos buscando, ayuda a seleccionar la especie, por ejemplo se puede requerir que el o los árboles nos ayuden a: reducir y contener la velocidad del viento, ornamentar, cosechar frutos o aislar del ruido, sol o vista no deseada.

### 2. ¿Cómo será el árbol en su madurez?

Esto implica conocer el tamaño y forma característicos de la especie (ver capítulo 8.2)

### 3. ¿Cuánto tiempo requerirá para alcanzar su madurez?

Cada especie de árboles tiene su propia velocidad de crecimiento e inclusive una esperanza de vida media distinta, dependiendo la especie. (ver capítulo 8.3).

### 4. ¿Cuáles son las características físicas y biológicas del árbol?

Se refiere a diversos aspectos tales como: si el árbol es caducifolio o perennifolio, colorido, forma, tamaño, requerimientos de agua, de luz, tipo de suelo y nutrientes, así como el tipo de raíz (ver capítulo 8.3).

### 5. ¿Qué problemas puede causar a la infraestructura urbana como son a cables drenaje, banquetas, cimientos, entre otros?

Aunque la pregunta tiene relación a la anterior, ésta nos hace centrar la atención en los aspectos del entorno urbano con los cuales pudiera existir un conflicto entre el árbol y demás infraestructuras, es por lo que no se debe pasar por alto.

### 6. ¿El árbol se adaptará al espacio que se le tiene destinado?

Esta pregunta se debe a que existen diversas condiciones en el entorno urbano, tal como las sombras proyectadas por las construcciones lo cual puede hacer que un árbol no se adapte al espacio plantado.

### 7. ¿Qué tipo de cuidados requiere para que crezca fuerte y sano, maximizando los beneficios esperados?

Se deben tener en cuenta, el cuidado y el mantenimiento, que requerirá el árbol siendo éste un criterio muy importante ya que implicara tiempo y costos económicos asociados a este aspecto. Dentro de los aspectos por considerar están el riego y requerimiento de podas.

### 8. ¿Qué armonía tendrá con el paisaje circundante?

Esto tiene relación con las técnicas de paisajismo, arquitectura y diseño. Es importante examinar alrededor del espacio donde deseamos colocar el árbol y ver si existen especies predominantes con el fin de crear paisajes congruentes y homogéneos. Si bien la diversidad es buena en términos biológicos, la homogeneidad tiene ventajas en cuanto a la estética y al manejo que se le deben dar a los árboles.

### 9. ¿Cuál es el periodo de vida del árbol?

Cada especie de árboles tiene una esperanza de vida media, dicha relación comúnmente es inversamente proporcional a la velocidad de crecimiento; por lo regular especies arbóreas de rápido crecimiento suelen tener ciclos de vida más cortos que aquellas especies arbóreas de lento desarrollo (ver capítulo 8.2).

### 10. ¿De qué manera debe ser plantado?

En ambientes urbanos se recomienda se haga la plantación de árboles idóneos, es decir que su raíz se encuentra en óptimas condiciones, provenientes de viveros certificados que garanticen que el árbol se encuentra libre de plagas y con adecuado desarrollo de raíz (ver cap 8.1).

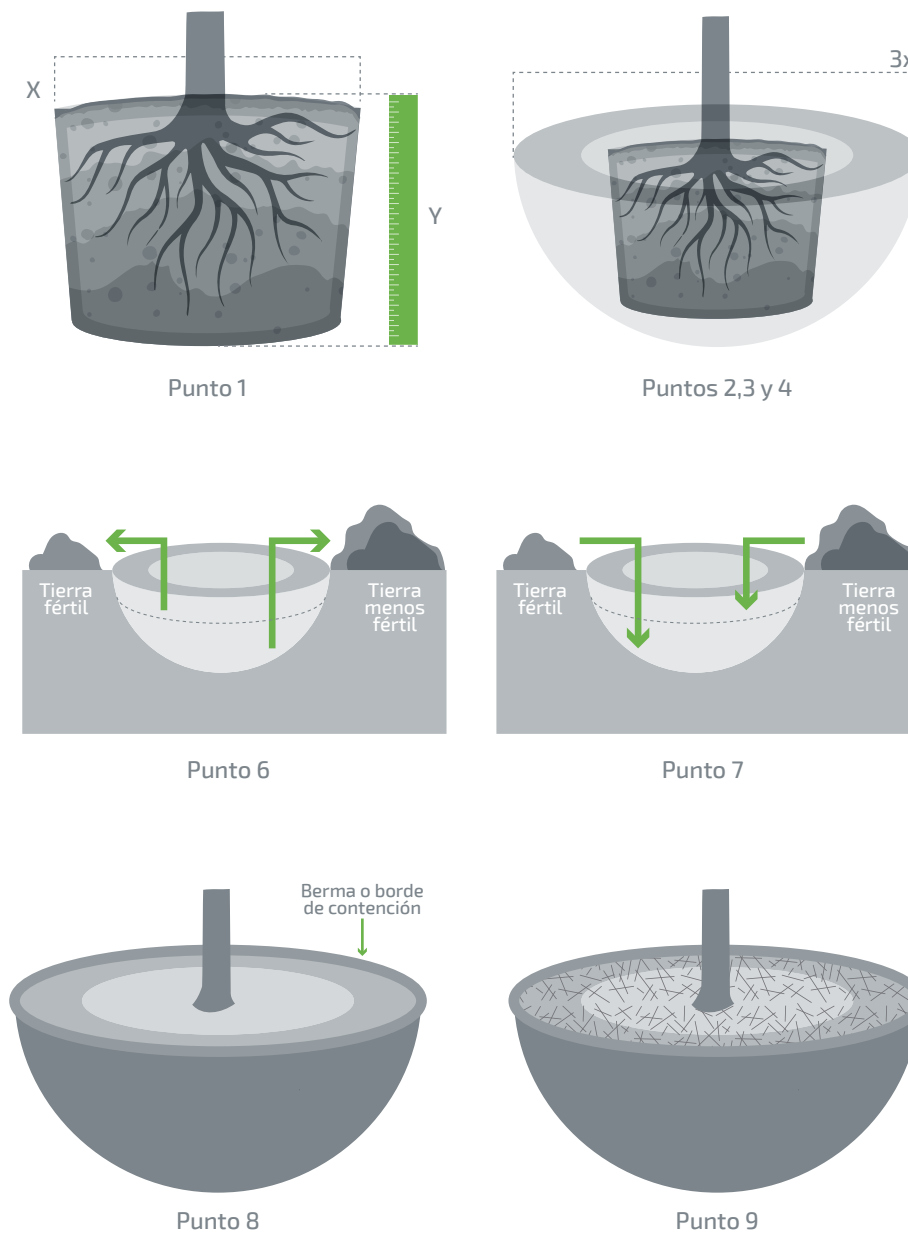
## 8.1 Cómo plantar un árbol

A continuación se presentará una serie de consejos y consideraciones para la plantación de árboles urbanos.

1. Antes de excavar el hoyo debe medirse el cepellón (X y Y).<sup>13</sup>
2. El hoyo de la plantación nunca debe ser más profundo que la distancia desde el ensanchamiento de la raíces hasta el fondo del cepellón.
3. El hoyo de la plantación o cajete deberá ser más ancho en la parte superior, dándole forma curva semejante a una cazuela, debido a que las raíces crecen de manera más vigorosa cerca de la superficie.
4. El cajete ideal debe ser de dos a tres veces el ancho (3X) del cepellón a nivel de superficie.
5. Al escavar se debe ser cuidadoso con la infraestructura subterránea, en el entorno urbano pudieran existir líneas de agua potable, drenaje e incluso cableado eléctrico.
6. Al hacer la excavación del cajete se sugiere separar la tierra superficial, la cual es más fértil, de la profunda, menos fértil.

<sup>13</sup> Lilly, Sharon J. 2011. *Guía de Estudio para la Certificación del Arbolista. Estados Unidos de América. International Society of Arboriculture.*

7. Una vez colocado el árbol en posición correcta se recomienda colocar primero el suelo superficial, más fértil y al final el suelo profundo, menos fértil, se debe compactar ligeramente.
8. Para casi finalizar es necesario conformar el cajete, es decir formar una berma o borde de contención sobre el cepellón a fin de contener el agua del riego.
9. Se debe regar al inmediatamente una vez terminada la plantación.
10. Se recomienda colocar acolchado para retener humedad, retrasar el crecimiento de maleza y reducir la posibilidad de daños en los árboles producidos por maquinas bordeadoras y cortacésped.



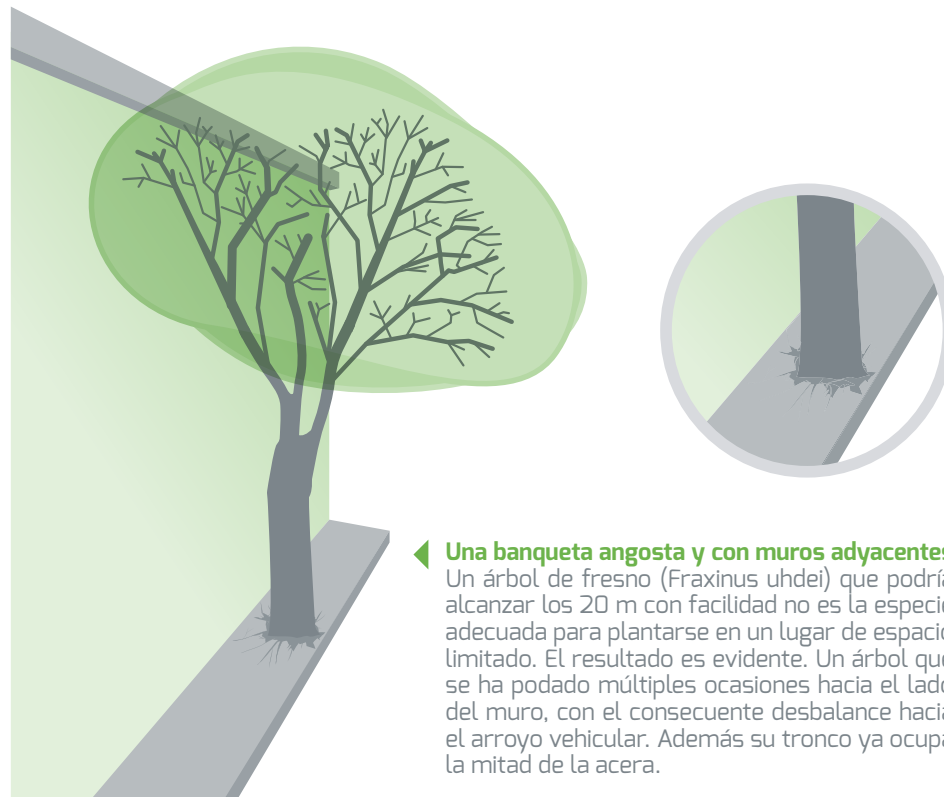




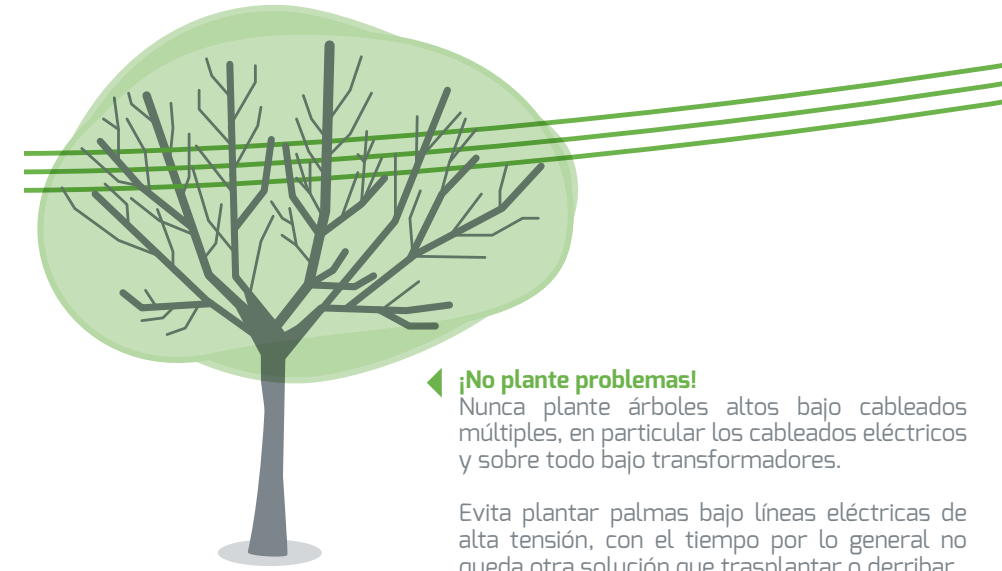
Punto 10 Ejemplo de plantación de árbol con cajete y acolchado  
Fotos: Juan Luis Sube Ramírez

## 8.2 Consecuencias de una especie no adecuada al sitio

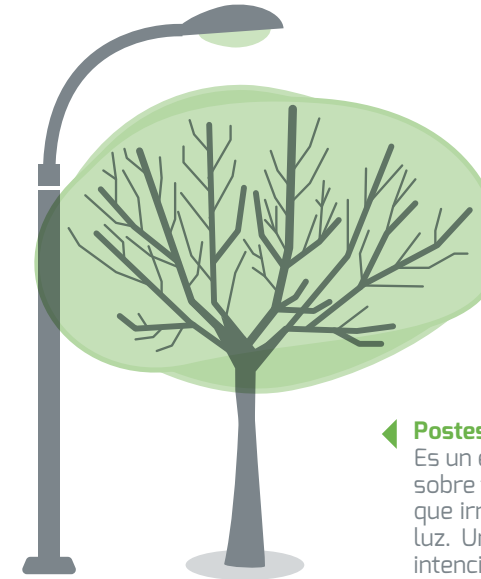
A continuación se presentan ejemplos de una mala selección de arbolado y sus consecuencias.



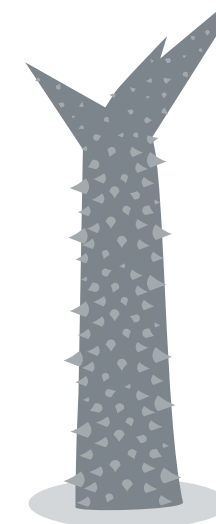
◀ **Una banqueta angosta y con muros adyacentes**  
Un árbol de fresno (*Fraxinus uhdei*) que podría alcanzar los 20 m con facilidad no es la especie adecuada para plantarse en un lugar de espacio limitado. El resultado es evidente. Un árbol que se ha podado múltiples ocasiones hacia el lado del muro, con el consecuente desbalance hacia el arroyo vehicular. Además su tronco ya ocupa la mitad de la acera.



◀ **¡No plante problemas!**  
Nunca plante árboles altos bajo cableados múltiples, en particular los cableados eléctricos y sobre todo bajo transformadores.  
  
Evita plantar palmas bajo líneas eléctricas de alta tensión, con el tiempo por lo general no queda otra solución que trasplantar o derribar.



◀ **Postes y luminarias**  
Es un error plantar árboles cercanos a postes y sobre todo aquellos que sostienen luminarias, lo que irremediablemente bloqueará el paso de la luz. Un árbol pequeño es la única opción si la intención es plantar un árbol ahí.



◀ **Tronco con espinas**  
Algunas especies con espinas en el tronco como la ceiba brasileña (*Chorisia speciosa*) no deben ser plantadas en áreas cercanas al tránsito humano y mucho menos junto a canchas deportivas. La razón es evidente.



**Ficha de especies  
arbóreas comunes  
en Guadalajara**

## 8.3 Ficha de especies arbóreas comunes en Guadalajara



### PRIMAVERA

Nombre científico: *Tabebuia donnell-smithii*  
Familia de las Bignoniáceas

Origen: Nativo de México y Centroamérica. En Jalisco crece en las selvas costeras.

Descripción breve: Árbol hasta de 25 m y 1 m de diámetro en tronco. Copa, hasta de 15 m de anchura. Sus hojas con hasta siete hojuelas arregladas en forma de la palma de la mano. Sus flores, amarillas. Florece en invierno y primavera. Fruto, alargado hasta de 40.

Plantación: En parques, jardines, camellones, plazas, plazoletas y explanadas amplias. En banquetas no menores a 4.0 m de anchura. Requiere cajetes de por lo menos 1.5 m por lado. La distancia con otros árboles de su porte es de 8 a 12 m, o hasta de 6 con especies más chicas.



### ROSA MORADA

Nombre científico: *Tabebuia rosea*  
Familia de las Bignoniáceas

Origen: Nativo de México y Centroamérica. En Jalisco crece en las selvas costeras.

Descripción breve: Árbol hasta de 25 m de altura con un tronco hasta de 1 m de diámetro. Su copa, hasta de 10 m de anchura. Hojas con cinco hojuelas arregladas en forma de la palma de la mano. Sus flores, rosadas o a veces casi blancas. Florece en invierno y primavera. Fruto alargado hasta de 35 cm de largo.

Plantación: En parques, jardines, camellones, plazas, plazoletas y explanadas amplias. En banquetas no menores a 3.0 m de anchura. Requiere cajetes de por lo menos 1.0 m por lado. La distancia con otros árboles de su porte debe ser de 8 a 12 m, o hasta de 6 con especies más chicas.



### RETAMA

Nombre científico: *Tecoma stans*  
Familia de las Bignoniáceas

Origen: Nativo de México. Vive silvestre en América desde la Florida en U.S.A. y Las Antillas, hasta Argentina.

Descripción breve: Árbol pequeño o arbusto bajo, de hasta de 10 m de altura, con un diámetro de tronco hasta de 30 cm. Siempre verde. Sus hojas compuestas de hojuelas opuestas en forma de peine (pinnada). Flores amarillas en forma de trompeta. Su fruto es una cápsula similar a una vaina, hasta de 20 cm de larga, con semillas planas aladas.

Plantación: En parques y jardines, camellones angostos, plazas, plazoletas y explanadas. En banquetas desde 1.5 m de anchura. Puede plantarse en cajetes de 60 x 60 cm o arriates largos desde esa anchura. La distancia adecuada con otros árboles de su porte es de 4 m.



### GALEANA

Nombre científico: *Spathodea campanulata*  
Familia de las Bignoniáceas

Origen: Nativo de África

Descripción breve: Árbol siempre verde o semi caducifolio, hasta de 18 m de altura con un tronco hasta de 80 cm de diámetro. Sus hojas compuestas de hojuelas opuestas en forma de peine (pinnada). Su copa amplia. Flores anaranjadas en forma de trompeta. Su fruto es una cápsula similar a una vaina; alargada, hasta de 25 cm de larga, con semillas planas aladas.

Plantación: En parques, jardines, camellones, plazas, plazoletas y explanadas amplias. En banquetas desde 3 m de anchura. Puede plantarse en cajetes de 1.3 x 1.3 m o arriates largos desde esa anchura. La distancia adecuada con otros árboles de su porte es de 12 m y de 8 con otros de porte más chico.



## FRESNO

Nombre científico: *Fraxinus uhdei*  
Familia de las Oleáceas

Origen: Nativo de México.

Descripción breve: Árbol grande, hasta de 40 m de altura, con un diámetro de tronco hasta de 1.5 m. Es un árbol caducifolio de hojas caducas en el invierno. Es una especie dioica; con árboles hembras y árboles machos. Flores pequeñas sin pétalos. Los frutos, pequeños y alados en forma de gota, llamados sámaras.

Plantación: En parques y grandes jardines, camellones angostos, plazas, plazoletas y explanadas. En banquetas desde 3 m de anchura. Puede plantarse en cajetes desde 1.5 x 1.5 m o arriates largos desde esa anchura. La distancia adecuada con otros árboles de su porte es de 12 m y de 6 m con otros árboles más chicos.



## ARRAYÁN

Nombre científico: *Psidium sartorianum*  
Familia de las Mirtáceas

Origen: Nativo de México hasta Centroamérica.

Descripción breve: Árbol siempre verde, hasta de 15 m de altura y un tronco hasta de 75 cm de diámetro en árboles muy viejos. Sus hojas simples, opuestas. Flores con pétalos poco visibles y estambres abundantes. Su fruto es una baya con un par de semillas.

Plantación: En parques y jardines, camellones angostos o amplios, plazas, plazoletas y explanadas. En banquetas desde 1.5 m de anchura. Puede plantarse en cajetes a partir de 60 x 60 cm o arriates largos desde esa anchura. La distancia adecuada con otros árboles de su porte es de 5-6 m.



## GUAYABO FRESA

Nombre científico: *Psidium cattleianum*  
Familia de las Mirtáceas

Origen: Nativo de Brasil y Uruguay.

Descripción breve: Árbol siempre verde, hasta de 7 m de altura. Corteza lisa. Sus hojas simples y de un verde oscuro, algo brillantes. Flores con pétalos poco llamativos y muchos estambres muy evidentes. Su fruto es una baya globosa con numerosas semillas.

Plantación: En parques y jardines, camellones, excepto muy angostos, plazas, plazoletas y explanadas. En banquetas desde 1.5 m de anchura. Puede plantarse en cajetes a partir de 60 x 60 cm o arriates largos desde esa anchura. La distancia adecuada con otros árboles de su porte es de 5-6 m.



## LLUVIA DE ORO

Nombre científico: *Cassia fistula*  
Familia de las Leguminosas

Origen: Nativo del Sureste de Asia.

Descripción breve: Árbol hasta de 10 m de altura, con un diámetro de tronco hasta de 45 cm. Su copa entre redondeada a irregular, a veces más ancha que alta. Sus hojas compuestas de hojuelas opuestas en forma de peine (pinnada). Flores amarillas con pétalos libres en racimos colgantes. Su fruto es una vaina café, larga y cilíndrica, hasta de 60 cm de largo.

Plantación: En parques, jardines, camellones, plazas, plazoletas y explanadas amplias. En banquetas desde 3 m de anchura. Puede plantarse en cajetes de 60 x 60 cm o arriates largos desde esa anchura. La distancia adecuada con otros árboles de su porte es de 6 a 8 m.



### TABACHÍN

Nombre científico: *Delonix regia*  
Familia de las Leguminosas

Origen: Nativo de Madagascar en África.

Descripción breve: Árbol hasta de 15 m de altura, con un diámetro de tronco hasta de 30 cm. Su copa por lo regular más ancha que alta. Sus hojas compuestas divididas en numerosas hojuelas pequeñas. Flores anaranjado rojizas con pétalos libres. Su fruto es una vaina leñosa y aplanada, hasta de 65 cm de largo y 6 cm de anchura con numerosas semillas alargadas.

Plantación: En parques, jardines, camellones, plazas, plazoletas y explanadas amplias. En banquetas desde 3 m de anchura. Puede plantarse en cajetes desde 1.3 x 1.3 m o arriates largos desde esa anchura. La distancia adecuada con otros árboles de su porte es de 8 a 10 m.



### ESCOBILLÓN

Nombre científico: *Callistemon citrinus*  
Familia de las Mirtáceas

Origen: Nativo de Australia.

Descripción breve: Árbol hasta de 5 m de altura. Su copa redondeada, con hojas simples. Flores sin pétalos vistosos pero con estambres con largos filamentos rojos, arreglados en una inflorescencia que semeja un escobillón. Su fruto son pequeñas cápsulas que se abren por el ápice y permanecen en la rama formando un conjunto igual al de las flores.

Plantación: En parques, jardines, camellones, plazas, plazoletas y explanadas amplias. En banquetas desde 2.5 m de anchura. Puede plantarse en cajetes de 60 x 60 cm o arriates largos desde esa anchura. La distancia adecuada con otros árboles de su porte es de 4 m.



### TABACHÍN ENANO

Nombre científico: *Caesalpinia pulcherrima*  
Familia de las Leguminosas

Origen: Nativo de Trópicos húmedos de América.

Descripción breve: Arbusto muy ramificado hasta de 3.5 m de altura. Ramas espinosas. Copa amplia redondeada. Hojas compuestas por múltiples hojuelas. Sus flores pueden ser anaranjadas o amarillas, con pétalos libres. Su fruto es una vaina.

Plantación: En parques, jardines, camellones, plazas, plazoletas y explanadas amplias. En banquetas desde 2.5 m de anchura. Puede plantarse en cajetes de 60 x 60 cm o arriates largos desde esa anchura. La distancia adecuada con otros árboles de su porte es de 4 m.



### NEEM

Nombre científico: *Azadirachta indica*  
Familia de las Meliáceas

Origen: Nativo de India.

Descripción breve: Árbol siempre verde, hasta 20 m de altura, con un diámetro de tronco hasta de 80 cm. Su copa puede ser más ancha que alta. Sus hojas compuestas de hojuelas opuestas en forma de peine (pinnada). Flores blanquecinas pequeñas. Su fruto es una baya amarilla. Es un árbol de muy rápido crecimiento.

Plantación: En parques, jardines, camellones, plazas, plazoletas y explanadas amplias. En banquetas de 5 m de anchura como mínimo ya que su copa es muy amplia. Puede plantarse en cajetes desde 1.3 x 1.3 m o arriates largos desde esa anchura. La distancia adecuada con otros árboles de su porte es de 10 a 12 m.



### SAN JOSÉ DE LA MONTAÑA

Nombre científico: *Ehretia tinifolia*  
Familia de las Boragináceas

Origen: Nativo de México y las Antillas.

Descripción breve: Árbol siempre verde, muy frondoso, hasta de 12 m de altura, con un diámetro de tronco hasta de 85 cm. Sus hojas simples. Flores blancas pequeñitas en grandes conjuntos. Frutos tan abundantes como las flores; son bayas amarillas pequeñas.

Plantación: En parques, jardines, camellones, plazas, plazuelas y explanadas amplias. En banquetas desde 2.5 m de anchura. Puede plantarse en cajetes de 1.30 x 1.30 cm o arriates largos desde esa anchura. La distancia adecuada con otros árboles de su porte es de 10 m.



### MAGNOLIA

Nombre científico: *Magnolia grandiflora*  
Familia de las Magnoliáceas

Origen: Nativo del sureste de U.S.A.

Descripción breve: Árbol siempre verde, hasta de 35 m de altura y 1 m de diámetro en el tronco, pero en Guadalajara no se conocen mayores a 15 m. Hojas, simples y lustrosas; por debajo de color hierro oxidado. Flores hasta de 20 cm de diámetro. Infrutescencia ovada de unos 12 cm de largo, que genera semillas rojas. Es una especie de lento crecimiento.

Plantación: En parques, jardines, camellones, plazas, plazuelas y explanadas amplias. En banquetas desde 1.8 m de anchura. Puede plantarse en cajetes de 80 x 80 cm o arriates largos desde esa anchura. La distancia adecuada con otros árboles de su porte es de 6-8 m.



### CEIBA BRASILEÑA

Nombre científico: *Chorisia speciosa*  
Familia de las Bombacáceas

Origen: Nativo de Perú, Bolivia, Paraguay, Brasil y Argentina.

Descripción breve: Árbol hasta de 20 m de altura, con un tronco hasta de 1.5 m de diámetro. Copa redondeada o más ancha que alta. Presenta espinas cónicas. Hojas caducas con 5 a 7 hojuelas con borde aserrado. Flores con pétalos color rosa y blanco. Su fruto de hasta 20 cm, con semillas dentro de una fibra lanosa.

Plantación: En parques, plazas y explanadas con grandes cajetes y espacio aéreo. En banquetas con un mínimo 6 m de ancho. Los cajetes o arriates deben tener por lo menos 3 m por lado. La distancia adecuada con otros árboles de su porte es de 15 a 20 m.



### CACALOSÚCHIL

Nombre científico: *Plumeria rubra*  
Familia de las Apocináceas

Origen: Nativo de México y Centroamérica.

Descripción breve: Árbol hasta de 9 m de altura, en la ciudad, de unos 3.5 m en promedio, con tronco de unos 25 cm de diámetro. Tiene pocas ramas, carnosas con látex blanco. Copa abierta y hojas grandes, simples, caducas o semicaducas. Flores con pétalos unidos en la base, blancas, amarillas, rosas o matizadas. Frutos, folículos en pares, opuestos, similares a una vaina.

Plantación: En parques, jardines, camellones, plazas, plazuelas y explanadas amplias. En banquetas desde 1.70 m de anchura. Puede plantarse en cajetes de 60 x 60 cm o arriates largos desde esa anchura. La distancia adecuada con otros árboles de su porte es de 4 a 6 m.



## CÍTRICOS

Nombre científico: *Citrus spp*  
Familia de las Rutáceas

Origen: Nativos de Asia tropical.

**Descripción breve:** Árboles pequeños a medianos que incluyen la toronja, naranjas, lima, mandarina y limón en sus diversas variedades. En su conjunto en promedio tienen una altura de 3.5 m. Los más altos como la toronja, hasta de 8 m. Diámetros de troncos no más de 30 cm. Copas redondeadas. Hojas simples, con glándulas con aceites aromáticos. Las flores también con glándulas (azahares), blancas o con tintes violáceos. Los frutos son hesperidios, un tipo de baya con secciones separables o gajos.

**Plantación:** A pleno sol en parques y jardines, camellones angostos, plazas, plazoletas y explanadas. En banquetas desde 1.20 m de anchura, según la especie. Las limas y los limones suelen tener la copa más abierta. Los limones ramifican muy abajo y hay que darles poda de formación. Puede plantarse en cajetes de 60 x 60 cm o arriates largos desde esa anchura. La distancia adecuada con otros árboles de su porte es de 4 – 6 m.

## ATMOSFÉRICA

Nombre científico: *Lagerstroemia indica*  
Familia de las Apocináceas

Origen: Nativo de China, Japón, Indochina e Himalaya.

**Descripción breve:** Árbol o arbusto de hojas caducas, de 2 hasta 8 m de altura o excepcionalmente 15 m en árboles muy viejos. Sus hojas, simples, verdes con tintes rojizos. Flores de diversos colores, desde el casi blanco hasta rosa, malva, carmesí. Sus pétalos libres, ondulados, sujetados con una uña (pétalos unguiculados). Fruto, una cápsula esférica que se abre en 4 a 6 partes.

**Plantación:** En parques y jardines, camellones angostos, plazas, plazoletas y explanadas. En banquetas desde 1.5 m de anchura. Puede plantarse en cajetes de 60 x 60 cm o arriates largos desde esa anchura. La distancia adecuada con otros árboles de su porte es de 4 a 6 m.



## NÍSPERO

Nombre científico: *Eriobotrya japonica*  
Familia de las Rosáceas

Origen: Nativo del sureste de China.

**Descripción breve:** Árbol siempre verde, de 6-8 m de altura en promedio (o hasta 10 m), con un diámetro de tronco hasta de 30 cm y copa más ancha que alta; a veces irregular. Sus hojas simples, hasta de 30 cm de largo, con nervaduras muy marcadas y dientecillos en el borde. Flores blanquecinas con pétalos libres. Su fruto de 3 a 6 cm de largo, más o menos ovado, con una semilla.

**Plantación:** En parques y jardines, camellones angostos, plazas, plazoletas y explanadas. En banquetas desde 1.5 m de anchura. Puede plantarse en cajetes de 60 x 60 cm o arriates largos desde esa anchura. La distancia adecuada con otros árboles de su porte es de 4 a 6 m.



### CEIBA, POCHOTA

Nombre científico: *Ceiba pentandra*  
Familia de las Boragináceas

Origen: Nativo de América y Occidente de África. En América desde México y El Caribe hasta Brasil, por el lado norte y oriente de Sudamérica.

Descripción breve: Árbol de hojas caducas en invierno. Altura en su medio hasta 70 m. En Guadalajara no pasa los 25 m. El diámetro de tronco hasta de 3 m, con contrafuertes (raíces tabulares) amplios. Copa más ancha que alta. Sus ramas con espinas cónicas. Puede o no tenerlas en el tronco. Hojas de 5 a 7 hojuelas acomodadas en forma de la palma de la mano; borde sin dientes. Flores rosadas, a finales del invierno. Su fruto es una cápsula ovoide, con semillas esféricas embebidas en una fibra lanosa similar al algodón llamada Kapoc. Ésta fibra se utiliza en algunas provincias del sureste mexicano y en otras regiones del país para el relleno de almohadas y colchones.

Dentro de la cosmología maya era considerado un árbol sagrado que se decía que conectaba el cielo con el inframundo.

Plantación: En parques, jardines, camellones muy amplios, plazas, plazoletas y explanadas con grandes cajetes y espacio aéreo. En banquetas con mínimo de 6 m de ancho. Los cajetes o arriates de por lo menos 3 m por lado. La distancia entre árboles de su porte es de 15 a 20 m.



### MAJAGUA

Nombre científico: *Hibiscus tiliaceus var. tiliaceus*  
Familia de las Malváceas

Origen: Nativo de Asia y Oceanía, sobre las líneas de costa.

Descripción breve: Árbol siempre verde, hasta de 15 m de altura y tronco de 75 cm de diámetro. Su copa redondeada. Hojas grandes de color verde oscuro, ampliamente ovadas a casi orbiculares. Flores amarillas recién abiertas, que se tornan color naranja-salmón al ir madurando y rojo oscuro antes de caer. Su fruto es una cápsula con semillas pequeñas en forma de riñón.

Normalmente produce ramificaciones desde las base del árbol, por lo que requiere podas periódicas para mantener un tronco principal y una forma más estética. Es una especie de rápido crecimiento.

Plantación: En parques y jardines, plazas, plazoletas y explanadas en espacios amplios. Al centro de camellones de al menos 8 m de anchura. En banquetas con mínimo de 5 m de anchura y con cocheras abiertas. Puede plantarse en cajetes de 1.5 x 1.5 m. La distancia adecuada con otros árboles de su porte es de 12 a 15 m.





## OLIVO NEGRO

Nombre científico: *Bucida buceras*  
Familia de las Combretáceas

**Origen:** Nativo de México. Antillas, Centroamérica y norte de Sudamérica.

**Descripción breve:** Árbol hasta de 35 m de altura y tronco de 1.5 m de diámetro en sus áreas de origen. Sus ramas suelen ser muy largas y la mayoría horizontales, originando verticilos, es decir, grupos de ramas que apartir de un punto en el tronco (nudo) se acomodan en conjuntos de más de dos y de manera radial forman pisos a lo largo del tronco, simulando la forma de una sombrilla en cada nudo. La forma de su copa es piramidal a redondeada y en algunas ocasiones irregular. Sus hojas simples, agrupadas en las puntas de las ramitas; son brevemente caedizas entre enero y abril, pero en general es un árbol siempre verde. Flores pequeñas, verdosas, en racimos colgantes. Fruto, una drupa ovada de unos 10 mm.

Es una especie de rápido crecimiento.

**Plantación:** Especie que se ha popularizado para paisajismo, apta para parques, camellones mayores a 8 m de anchura, plazas, plazoletas y explanadas. En banquetas deberá darse un mantenimiento constante para evitar un crecimiento de manera desproporcional de acuerdo al sitio. La amplitud del cajete para plantarlo dependerá del manejo que se le desee dar; como ornamental o para crecimiento libre. En este último caso requerirá de cajetes de 1.0 x 1.0 m y distancias entre árboles de 10 a 15 m.



**Árboles  
patrimoniales  
de Guadalajara**

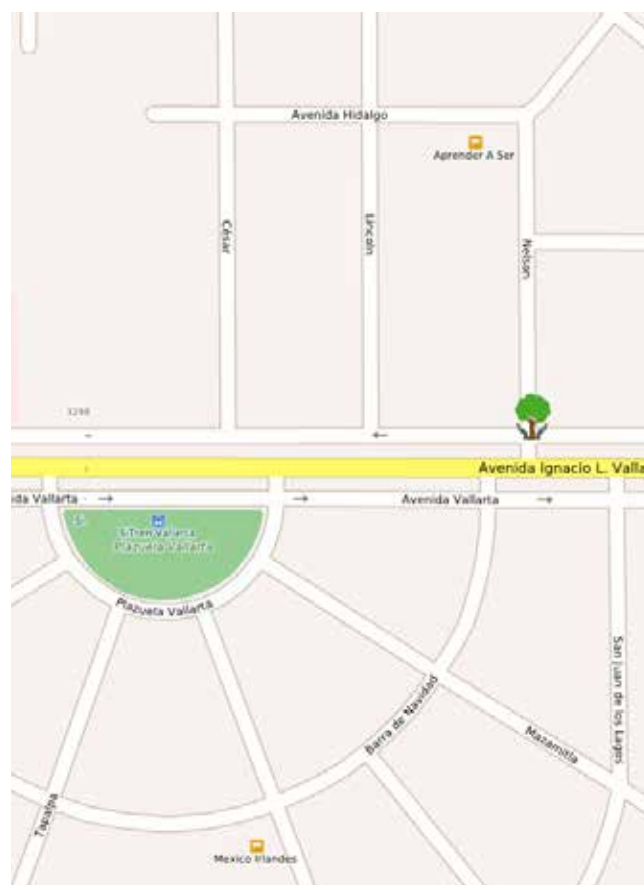
## 9 Árboles patrimoniales de Guadalajara

El municipio de Guadalajara cuenta con un importante patrimonio forestal, es común encontrar árboles notables y muchos de estos cuentan con particularidades no solo por su tamaño o forma, existen algunos ejemplares que tienen historias y leyendas propias.

Un Árbol Patrimonial es aquel que contiene relevancia histórica, paisajística tradicional, etnológica y artística o como monumento natural para la sociedad tapatía, y en su caso se hubiese declarado por el Ayuntamiento en los términos de los ordenamientos legales aplicables;

La declaratoria de árbol patrimonial se encuentra estipulada en el Reglamento de Áreas Verdes y Recursos Forestales del Municipio, la solicitud de declaratoria puede ser realizada por particulares o por las propias dependencias municipales, siendo el Comité de Vigilancia en materia de Áreas Naturales Protegidas, Parques, Jardines y Recursos Forestales del Municipio de Guadalajara en órgano municipal encargado de emitir la declaratoria así como las medidas de conservación y cuidado.

A continuación se presentan los árboles que actualmente cuentan con declaratoria conforme a la normatividad.



## Ceiba Av. Vallarta

**Nombre científico:**

*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.

**Nombre común:**

Ceiba

**Diámetro de tronco a la altura del pecho:**

1.60 m

**Diámetro de copa:**

26 m

**Altura:**

20 m

**Origen:**

Nativo de América y Occidente de África.

**Edad Aproximada:**

100 años

**Ubicación:**

Colonia Vallarta Norte en la esquina de calle Nelson y av. Vallarta

**\*Remoción de contaminantes al año:**

1.72 kg valuado en \$218.3 al año

**\*Carbón almacenado:**

6.38 toneladas valuado en \$15,318.00

**\*Carbón secuestrado al año:**

14.82 kg al año valuado en \$39.22 al año

**\*Producción de oxígeno al año:**

39.51 kg

**\*Reducción de escorrentía:**

2.39 m<sup>3</sup> al año valuado en \$104.15 al año

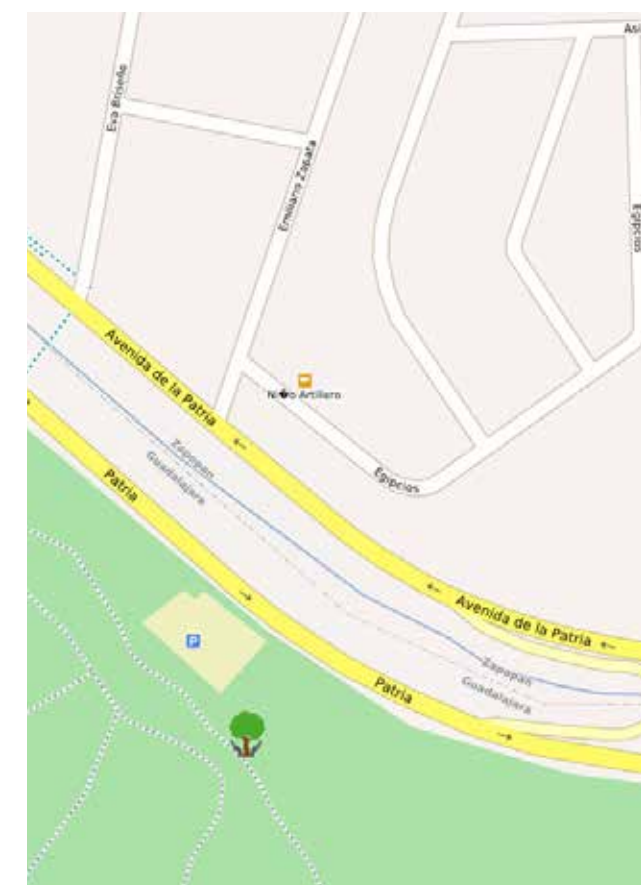
**\*Valor estructural:**

\$453,250.00

**Valor conforme a modelo de valoración**

**GDL (cap 11.4): \$768,000**

*\*Calculado con la herramienta I-tree  
(<https://www.itreetools.org/>)*



## Ahuehuete Bosque Los Colomos

**Nombre científico:**

*Taxodium mucronatum* Ten.

**Nombre común:**

Ahuehuete

**Diámetro del tronco a la altura del pecho:**

1.38 m

**Diámetro copa:**

18 m

**Altura:**

18 m

**Origen:**

Nativo de México

**Edad Aproximada:**

150 años

**Ubicación:**

Área natural protegida de protección hidrológica bosque Los Colomos

**\*Remoción de contaminantes al año:**

2.12 kg valuado en \$421.80 al año

**\*Carbón almacenado:**

3.287 toneladas valuado en \$7,881.00

**\*Carbón secuestrado al año:**

12.77 kg al año valuado en \$33.83 al año

**\*Producción de oxígeno al año:**

34.06 kg

**\*Reducción de escorrentía:**

3.97 m<sup>3</sup> al año valuado en \$165.58 al año

**\*Valor estructural:**

\$163,725.00

**Valor conforme a modelo de valoración**

**GDL (cap 11.4): \$628,452.00**

Forma parte de la vegetación original del Bosque de galería del arroyo Chochocate, esta especie es considerada el árbol nacional, otros ejemplares de la misma especie muy conocido es el árbol de Tule en Oaxaca y el árbol de la Noche Triste en la Ciudad de México.



## Cedro blanco Bosque Colomos

**Nombre científico:**

*Cupressus lindleyi* Klotzsch ex Endl

**Nombre común:**

Cedro Blanco

**Diametro de tronco a la altura del pecho:**

0.8 m

**Diámetro copa:**

9 m

**Altura:**

24.5 m

**Origen:**

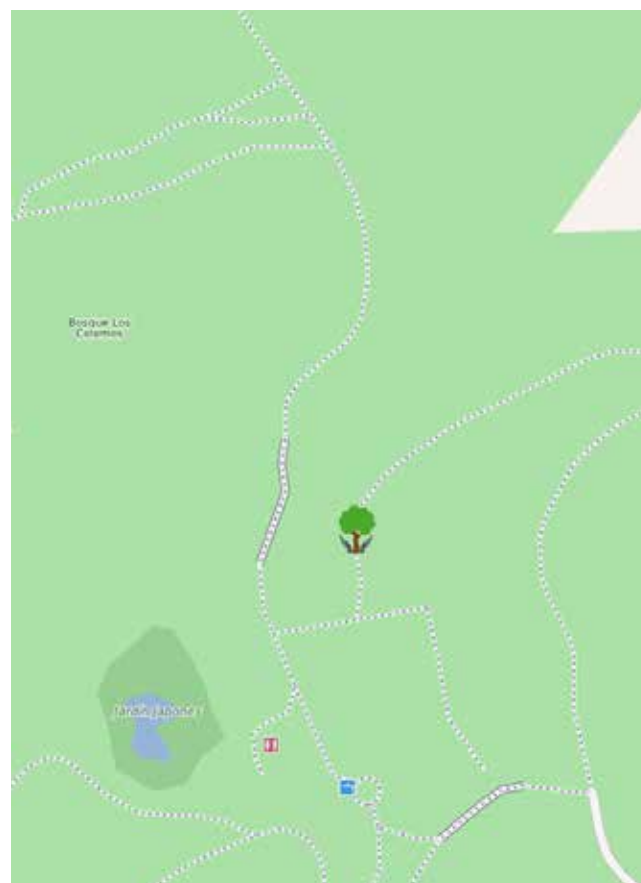
Nativo de México

**Edad Aproximada:**

110 años

**Ubicación:**

Área natural protegida de protección hidrológica bosque Los Colomos



**\*Remoción de contaminantes al año:**

8.21 kg valuado en \$98.61 al año

**\*Carbón almacenado:**

1.106 toneladas valuado en \$2,645.50

**\*Carbón secuestrado al año:**

7.14 kg al año valuado en \$18.87 al año

**\*Producción de oxígeno al año:**

19.04kg

**\*Reducción de escorrentía:**

0.91 m3 al año valuado en \$39.78 al año

**\*Valor estructural:**

\$138,935.00

**Valor conforme a modelo de valoración**

**GDL (cap 11.4): \$211,200.00**

*\*Calculado con la herramienta I-tree*

*(<https://www.itreetools.org/>)*



## Camichín Panteón de Belén

**Nombre científico:**

*Ficus padifolia* Kunth

**Nombre común:**

Árbol del vampiro

**Diametro de tronco a la altura del pecho:**

2.43 m

**Diámetro copa:**

26.5 m

**Altura:**

15 m

**Origen:**

Nativo

**Edad Aproximada:**

135 años

**Ubicación:**

Panteón de Belén, colonia El Retiro



**\*Remoción de contaminantes al año:**

2.54 kg valuado en \$379.25 al año

**\*Carbón almacenado:**

6.589 toneladas valuado en \$15,817.50

**\*Carbón secuestrado al año:**

9.66 kg al año valuado en \$25.53 al año

**\*Producción de oxígeno al año:**

25.77 kg

**\*Reducción de escorrentía:**

3.66 m3 al año valuado en \$156.66 al año

**\*Valor estructural:**

\$61,420.00

**Valor conforme a modelo de valoración**

**GDL (cap 11.4): \$1,948,617.00**

*\*Calculado con la herramienta I-tree*

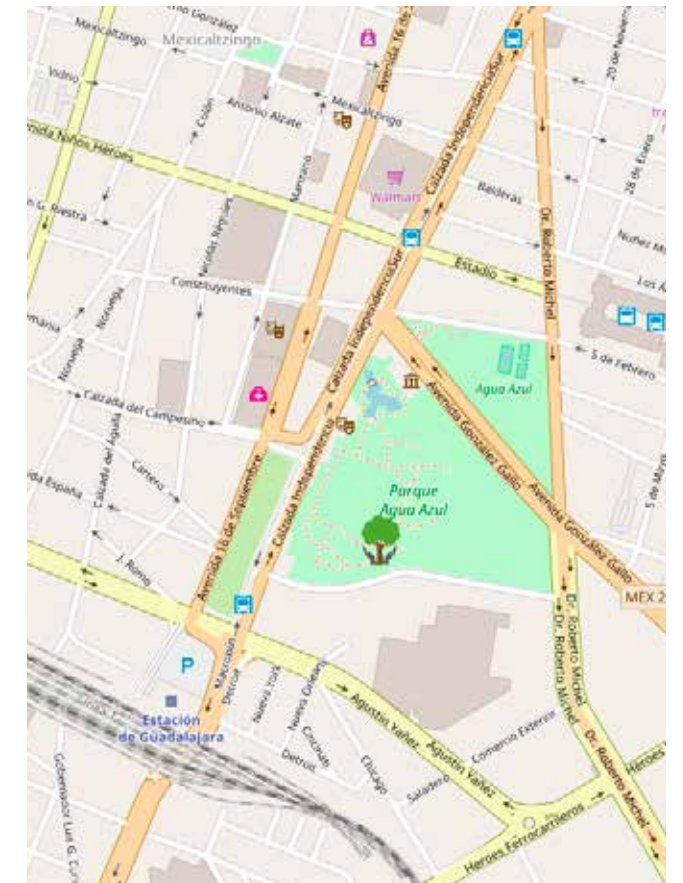
*(<https://www.itreetools.org/>)*

## Árbol del vampiro

El árbol se llena de fama gracias a la leyenda urbana de 1880 que hoy en día todavía persiste en el municipio. Es conocida como “el árbol del vampiro”. Y cuenta la leyenda que durante varias semanas aparecían cuerpos de perros y gatos muertos, con el detalle de no tener una sola gota de sangre en su cuerpo. Pasaron los días y ya no sólo eran animales los que se encontraban sino también cuerpos humanos, por lo que hubo pánico en la ciudad y la gente asustada comenzó a averiguar el motivo, descubriendo que un Vampiro rondaba el Hospital Civil.

La gente se organizó y realizó rondas para capturarlo. Lograron matarlo hacia finales de 1880 clavándole una estaca hecha con la rama de un camichín. Posteriormente lo sepultaron en el Panteón de Belén. Colocándole una losa de piedra muy grande y pesada para asegurar que no escapara.

Al poco tiempo inexplicablemente la tumba se rompió y los moradores observaron cómo empezó a surgir una rama viva de camichín, la cual lentamente comenzó a envolver la tumba. Con el tronco y sus raíces. Se dice que cuando caiga el árbol el vampiro será liberado para aterrorizar nuevamente a los pobladores de Guadalajara.



## Parota Parque Agua Azul

### Nombre científico:

*Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb.

### Nombre común:

Parota

### Diametro de tronco a la altura del pecho:

1.59 m

### Diámetro copa:

28 m

### Altura:

30 m

### Origen:

Nativo de México y Centro América

### Edad Aproximada:

110 años

### Ubicación:

Bosque urbano parque Agua Azul, colonia La Aurora

### \*Remoción de contaminantes al año:

2.52 kg valuado en \$370.00 al año

### \*Carbón almacenado:

6.516 toneladas valuado en \$15,632.50

### \*Carbón secuestrado al año:

10.64 kg al año valuado en \$28.12 al año

### \*Producción de oxígeno al año:

28.37 kg

### \*Reducción de escorrentía:

3.83 m<sup>3</sup> al año valuado en \$167.43 al año

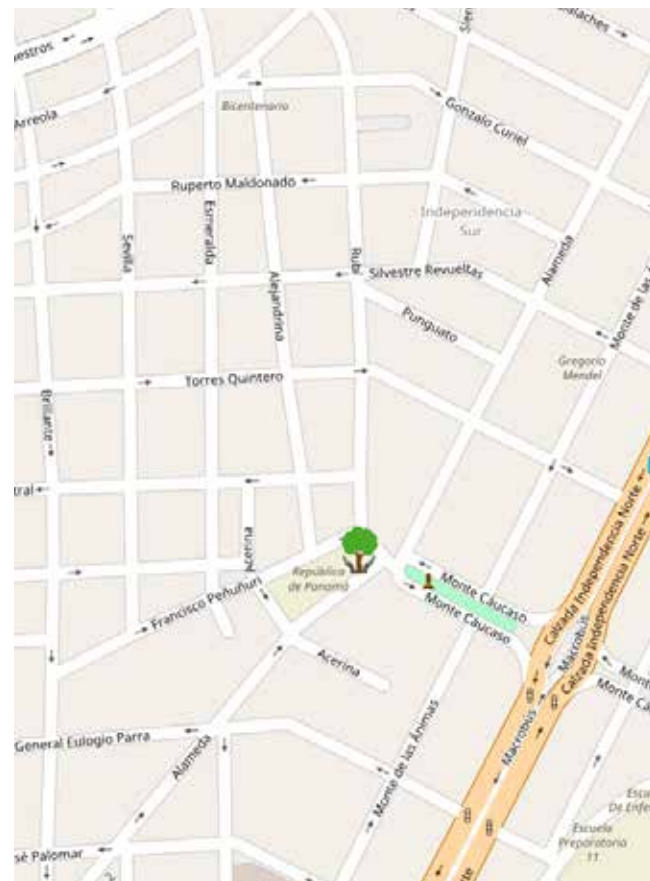
### \*Valor estructural:

\$451,400.00

### Valor conforme a modelo de valoración

GDL (cap 11.4): \$834,273.00

\*Calculado con la herramienta I-tree  
(<https://www.itreetools.org/>)



## Zalate Antigua Garita

**Nombre científico:**

Ficus goldmanii Standl.

**Nombre común:**

Zalate

**Diametro de tronco a la altura del pecho:**

0.90 m

**Diámetro copa:**

25.5 m

**Altura:**

12 m

**Origen:**

Nativo de Guadalajara

**Edad Aproximada:**

20 años

**Ubicación:**

Colonia El Retiro, calle Alameda esquina calle Monte Caucaso.

**\*Remoción de contaminantes al año:**

2.35 kg valuado en \$351.50 al año

**\*Carbón almacenado:**

2.89 toneladas valuado en \$6,837.50

**\*Carbón secuestrado al año:**

32.79 kg al año valuado en \$86.77 al año

**\*Producción de oxígeno al año:**

87.45 kg

**\*Reducción de escorrentía:**

3.39 m<sup>3</sup> al año valuado en \$148.00 al año

**\*Valor estructural:**

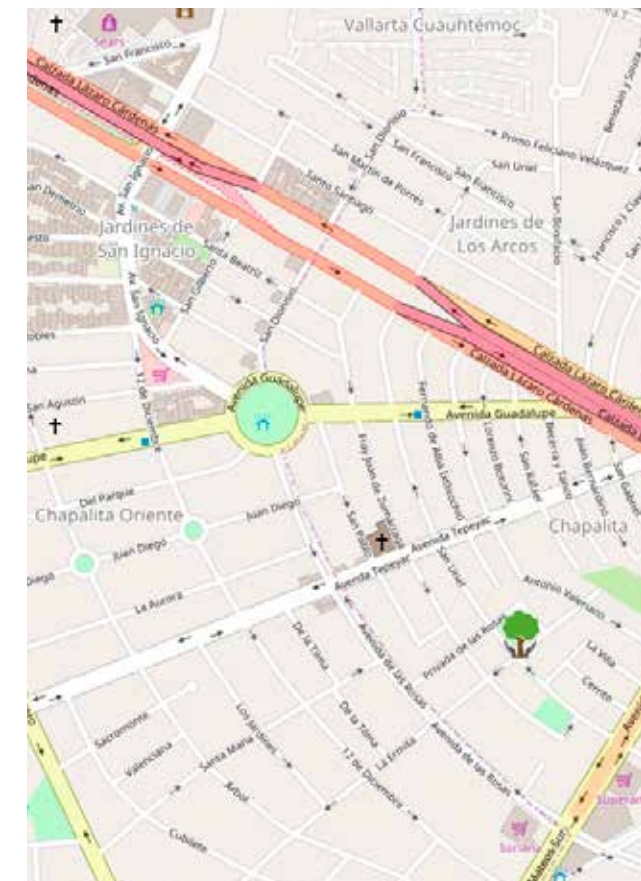
\$155,300.00

**Valor conforme a modelo de valoración**

**GDL (cap 11.4): \$243,000.00**

*\*Calculado con la herramienta I-tree  
(<https://www.itreetools.org/>)*

El árbol actual es un clon obtenido de una estaca del antiguo árbol que ahí se encontraba el cual tenía una edad aproximada de 450 años pero en una tormenta fue derribado.



## Fresno Campo de Polo

**Nombre científico:**

Fraxinus uhdei.

**Nombre común:**

Fresno

**Diametro de tronco a la altura del pecho:**

1.86 m

**Diámetro copa:**

33 m

**Altura:**

19 m

**Origen:**

Nativo

**Edad Aproximada:**

80 años

**Ubicación:**

Parque público colonia campo de Polo – Chapalita, calle San Uriel esquina Ermita

**\*Remoción de contaminantes al año:**

2.73 kg valuado en \$340.40 al año

**\*Carbón almacenado:**

5.772 toneladas valuado en \$13,856.50

**\*Carbón secuestrado al año:**

14.41 kg al año valuado en \$38.11 al año

**\*Producción de oxígeno al año:**

38.42 kg

**\*Reducción de escorrentía:**

3.75 m<sup>3</sup> al año valuado en \$163.73 al año

**\*Valor estructural:**

\$377,400.00

**Valor conforme a modelo de valoración**

**GDL (cap 11.4): \$1,141,668.00**

*\*Calculado con la herramienta I-tree  
(<https://www.itreetools.org/>)*



## Parota Río Paraná y Tuberosa

### Nombre científico:

*Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb.

### Nombre común:

Parota

### Diametro de tronco a la altura del pecho:

1.68 m

### Diámetro copa:

31 m

### Altura:

16 m

### Origen:

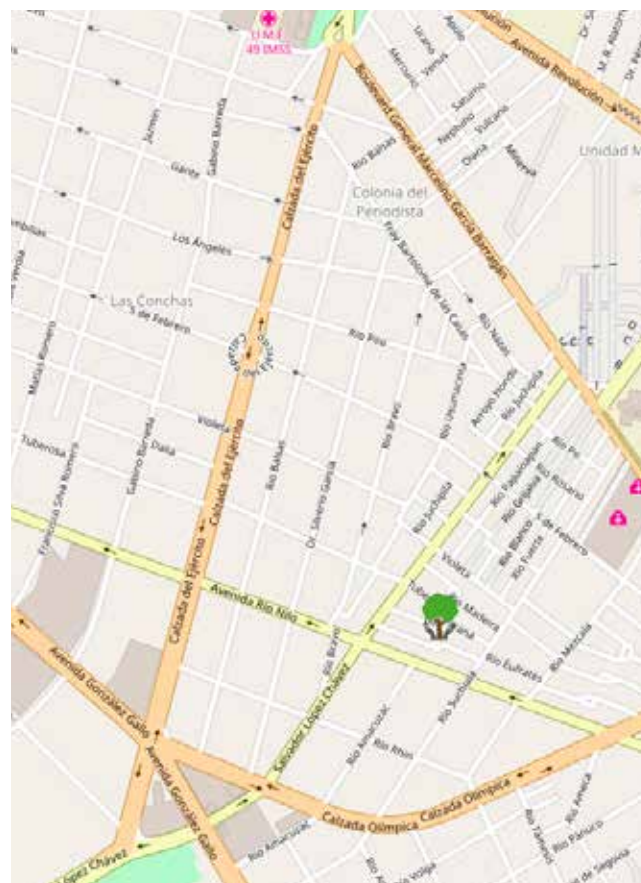
Nativo de México y Centro América

### Edad Aproximada:

75 años

### Ubicación:

Parque de bolsillo, río Paraná esquina Tuberosa, colonia Olímpica,



### \*Remoción de contaminantes al año:

2.45 kg valuado en \$310.80 al año

### \*Carbón almacenado:

6.311 toneladas valuado en \$15,151.15

### \*Carbón secuestrado al año:

12.63 kg al año valuado en \$33.49 al año

### \*Producción de oxígeno al año:

33.67 kg

### \*Reducción de escorrentía:

3.39 m<sup>3</sup> al año valuado en \$149.19 al año

### \*Valor estructural:

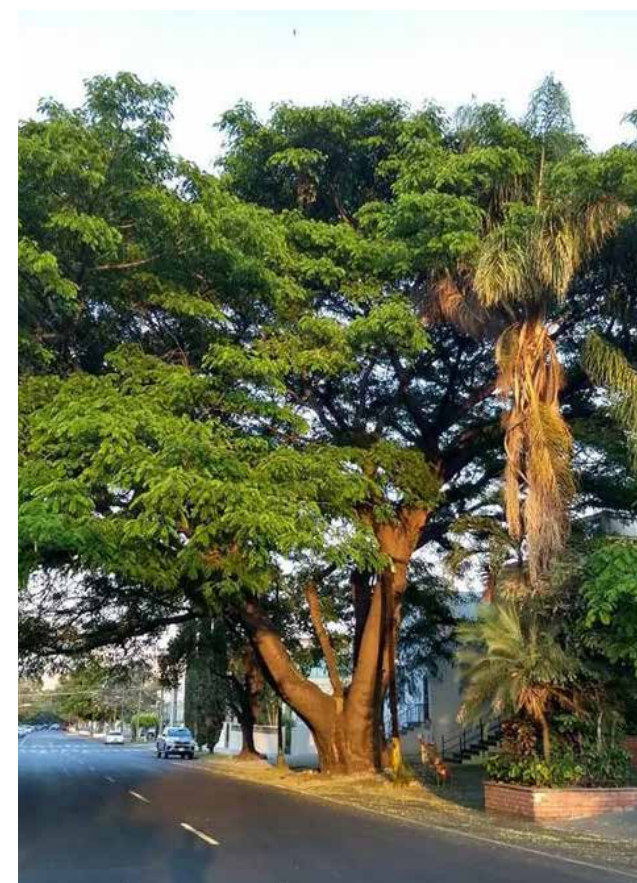
\$329,300.00

### Valor conforme a modelo de valoración

GDL (cap 11.4): \$931,392.00

\*Calculado con la herramienta I-tree

(<https://www.itreetools.org/>)



## Parota Av. La Paz Col. Arcos Vallarta

### Nombre científico:

*Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb.

### Nombre común:

Parota

### Diametro de tronco a la altura del pecho:

2.32 m

### Diámetro copa:

32.8 m

### Altura:

15 m

### Origen:

Nativo de México y Centro América

### Edad Aproximada:

130 años

### Ubicación:

Av. La Paz entre calle Lope de Vega y calle Calderon dela Barca, colonia Arcos Vallarta.



### \*Remoción de contaminantes al año:

2.78 kg valuado en \$351.50 al año

### \*Carbón almacenado:

6.53 toneladas valuado en \$15,669.50

### \*Carbón secuestrado al año:

10.94 kg al año valuado en \$28.86 al año

### \*Producción de oxígeno al año:

29.16 kg

### \*Reducción de escorrentía:

3.85 m<sup>3</sup> al año valuado en \$67.98 al año

### \*Valor estructural:

\$395,900.00

### Valor conforme a modelo de valoración

GDL (cap 11.4): \$1,614,720.00

\*Calculado con la herramienta I-tree

(<https://www.itreetools.org/>)



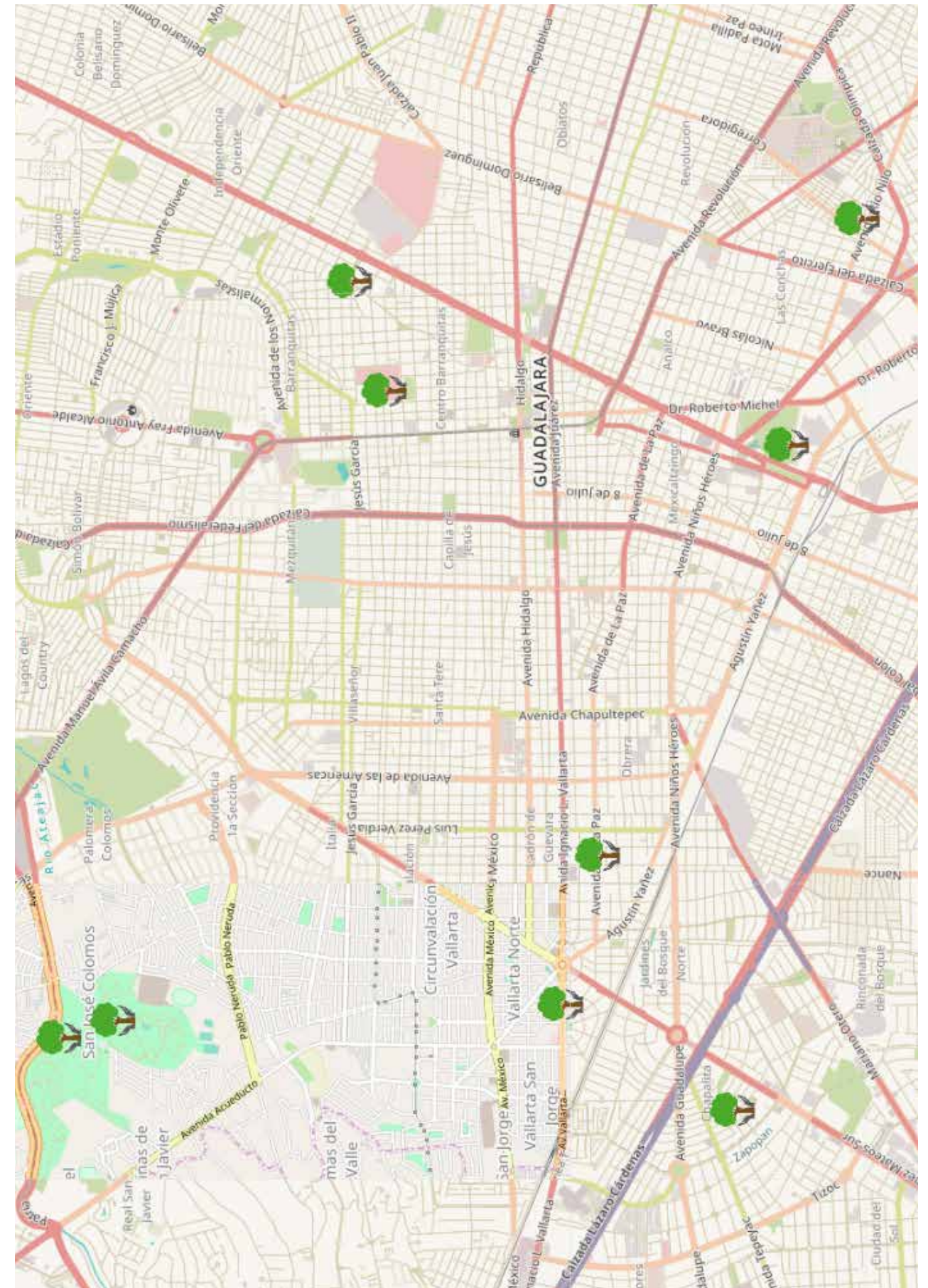
## Mapa de ubicación de los árboles patrimoniales

Haciendo la sumatoria de la cuantificación de los servicios ambientales se obtiene que los árboles patrimoniales de Guadalajara en conjunto lograr lo siguiente:

- \*Remoción de contaminantes al año: 27.44 kg valuado en \$2,842.16 al año
- \*Carbón almacenado: 45.38 toneladas valuado en \$108,909.50
- \*Carbón secuestrado al año: 125.80 kg al año valuado en \$332.82 al año
- \*Producción de oxígeno al año: 335.45 kg
- \*Reducción de escorrentía: 28.96 m<sup>3</sup> al año valuado en \$1,264.48 al año
- \*Valor estructural: \$2,526,360.00
- Valor conforme a modelo de valoración GDL (cap 11.4): \$8,321,322.00

\*Calculado con la herramienta I-tree (<https://www.itreetools.org/>)

Si se tiene interés en hacer este reconocimiento a otro árbol del Municipio de Guadalajara, es necesario que se realice una petición formal por escrito en la Dirección de Medio Ambiente para que se realice la evaluación y proceso de formalización correspondiente.



<https://mapa.guadalajara.gob.mx/geomap>



**¿De quién son  
los árboles y la  
responsabilidad  
de su cuidado?**

## 10 ¿De quién son los árboles y la responsabilidad de su cuidado?

Una pregunta común sobre el manejo del arbolado es ¿a quién pertenecen los árboles y quién es el responsable de su cuidado? Sobre todo en ambientes urbanos. Para responder esta pregunta se deberá analizar en primer lugar su ubicación que definirá la respuesta a la interrogante.

Es importante tener en cuenta que existe una regulación, es decir, normas, leyes y reglamentos específicos referentes al arbolado urbano (ver capítulo de normatividad). En las herramientas normativas se contesta claramente la pregunta.

Por ejemplo la Ley de protección, conservación y fomento de arbolado y áreas verdes urbanas del Estado de Jalisco y sus Municipios refiere sobre este aspecto lo siguiente:

Artículo 10: Se considera que la palma o árbol es responsabilidad de un particular cuando:

- I. Se localiza dentro de un predio de propiedad particular; y
- II. Se localiza sobre la servidumbre o banqueta de un predio de propiedad particular.

Artículo 11: Se considera que la palma o árbol es responsabilidad del Gobierno Municipal cuando, se encuentran en bienes municipales de uso común.

A su vez en el Reglamento de Áreas Verdes y Recursos forestales del municipio de Guadalajara, se establece lo siguiente:

*“Los poseedores por cualquier título de fincas ubicadas dentro del municipio, tendrán la obligación de cuidar y conservar los árboles existentes en su banqueta o servidumbre, o bien a falta de estos, deberán plantar frente a la finca que ocupen, la cantidad de árboles necesaria previo análisis y dictamen forestal de la Dirección de Medio Ambiente, de acuerdo a la especie y al espacio disponible.”*

El mantenimiento de los árboles ubicados en banqueta e interior de propiedad son responsabilidad del dueño del predio y los árboles que se encuentran en bienes municipales de uso común tales como parques, jardines, plazas, camellones, unidades deportivas, mercados, panteones, entre otros, son responsabilidad del gobierno municipal.

En casos especiales el Municipio podrá atender necesidades urgentes en árboles de responsabilidad privada considerando situaciones peculiares tales como riesgos o solvencia económica.



**Normatividad  
del arbolado en  
Guadalajara**

## 11 Normatividad del arbolado urbano en Guadalajara

En este capítulo encontrará información referente a las leyes, normas y existentes respecto al manejo de arbolado urbano dentro del Municipio de Guadalajara. Es importante mencionar que ésta puede variar para cada municipio, sin embargo existen normas y leyes estatales referentes al tema.

Es importante toda vez recordar que son los aspectos legales los que como ciudadano se deben conocer con el fin de poder ayudar en la protección del arbolado urbano, así como para evitar sanciones.

La regulación y normatividad del cuidado del arbolado busca proteger y garantizar uno de los derechos más importantes establecidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en su artículo 4° párrafo quinto:

*“Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.”*

Con base a este derecho es necesario que el Estado regule la protección, conservación y fomento del arbolado y áreas verdes urbanas.

### 11.1 Normatividad aplicable

A continuación se enlistan leyes, normas y reglamentos los cuales regulan el tema del arbolado urbano, algunos de estos son muy específicos y otros abordan el tema en alguno de sus capítulos:

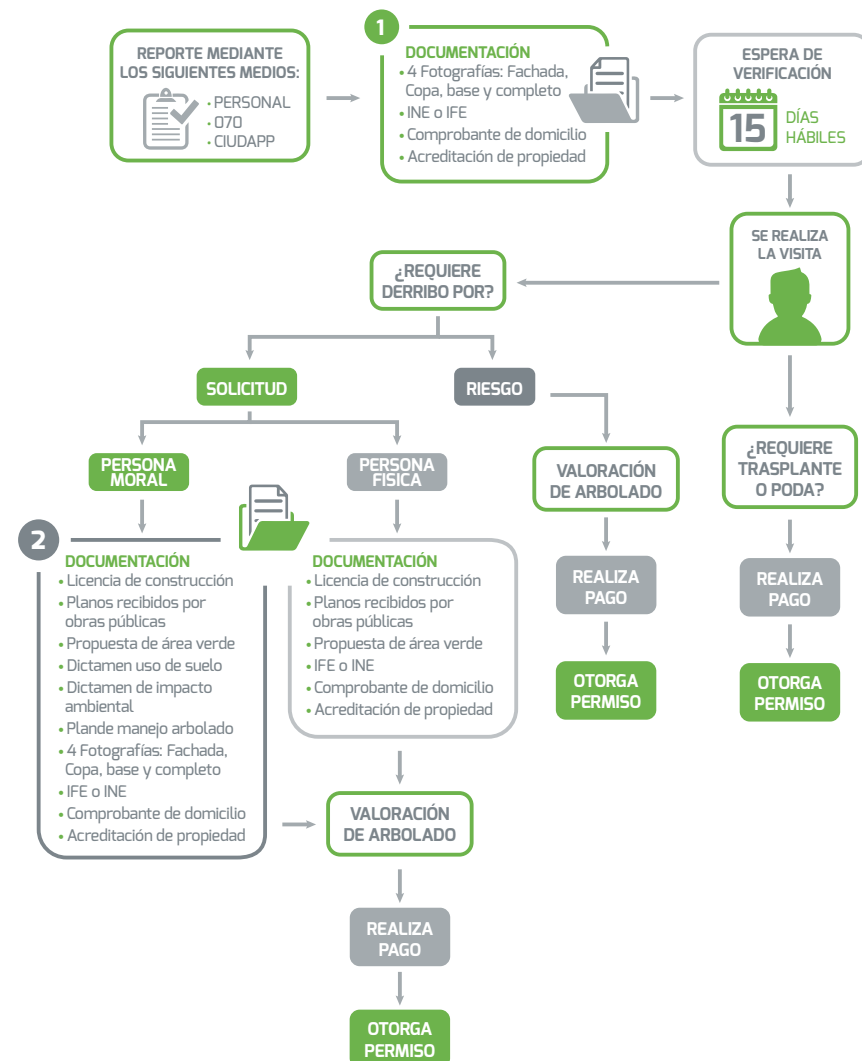
- Ley de Protección, Conservación y Fomento de Arbolado y Áreas Verdes Urbanas del Estado de Jalisco y sus Municipios.
- NORMA AMBIENTAL ESTATAL NAE-SEMADES-001/2003 - Que establece los criterios y especificaciones técnicas bajo las cuales se deberá realizar la poda, el trasplante y el derribo de arbolado en las zonas urbanas del Estado de Jalisco
- NORMA AMBIENTAL ESTATAL NAE-SEMADES-005/2005 - Que establece los criterios técnicos ambientales para la selección, planeación, forestación y reforestación de especies arbóreas en zonas urbanas del Estado de Jalisco.
- Reglamento para la Gestión Integral del Municipio de Guadalajara
- Reglamento de Áreas Verdes y Recursos Forestales del Municipio de Guadalajara

## 11.2 Para la obtención de los permisos y/o autorizaciones

En el municipio de Guadalajara la dependencia competente, es decir, aquella encargada de realizar los dictámenes forestales, la emisión de permisos y autorizaciones es la Dirección de Medio Ambiente, a través de la Unidad de Arbolado Urbano. Puede haber variantes en cada Municipio del Área Metropolitana de Guadalajara.

Este trámite se requiere para árboles ubicados en espacio público o privado. Están exentas las podas consideradas como jardineras, es decir, toda aquella acción de retiro de ramas o follaje menor a 7.5 centímetros de diámetro o 23.5 centímetros de perímetro. Como referencia se puede pensar en un tamaño similar a la muñeca de la mano de una persona adulta.

De manera general el proceso es el siguiente:



Fuente: Elaboración propia de la Dirección de Medio Ambiente



Logo propio de la aplicación móvil CIUDAPP Guadalajara.

Más información en línea:

<https://tramites.guadalajara.gob.mx/tramites/permiso-para-poda-trasplante-derribo-o-destocónado-de-arboles>

El trámite no tiene ningún costo, es decir que se puede solicitar el dictamen forestal de manera gratuita. Entiéndase dictamen de la visita de campo que realiza el perito forestal perteneciente a la Unidad de Arbolado Urbano del cual se obtiene un diagnóstico, sin embargo la emisión del permiso sí tiene un costo, el cual está establecido en la Ley de Ingresos Municipal que se ajusta año con año.

En resumen, estas son las acciones de manejo que requieren permiso o autorización por parte de la Dirección de Medio Ambiente.

- Poda mayor en espacios públicos o privados, entiéndase por el retiro o corte de ramas mayores a 7.5 centímetros de diámetro o 23.5 centímetros de perímetro, como referencia se puede pensar en un tamaño similar a la muñeca de la mano de una persona adulta.
- Derribo de árbol en espacios públicos o privados
- Trasplante en espacios públicos o privados.
- Plantación de árboles en espacios públicos.
- Manejo integral de plagas y enfermedades

## 11.3 Acciones o infracciones acreedoras de una sanción

Serán acreedoras de sanciones las siguientes acciones:

- Derribos, podas y trasplantes de arbolado que se realice sin el permiso y/o autorización correspondientes.
- El desmoche o poda severa realizada al árbol, la cual es aquella realizada sin criterio técnico o consistente en la acción de cortar un porcentaje mayor al 25% de la copa del árbol, dejando muñones, sin ramas laterales grandes para asumir el papel principal, provocando la pérdida de su estructura, afectando su salud y reduciendo su ciclo de vida

- Colocarles cualquier objeto fijo o provisional
- Emplearlos como estructuras de soporte.
- Pintarlos o encalarlos.
- Dañar su corteza, raíz o cualquiera de sus órganos
- Modificar su estado natural.
- Inducirles la muerte.

Las sanciones están establecidas en los siguientes instrumentos normativos:

- Ley de Ingresos vigente del Municipio.
- Reglamento de Policía y Buen Gobierno

## 11.4 Modelo matemático para la valorización y restitución de biomasa del arbolado en Guadalajara

A continuación se explica el modelo matemático para la valorización y restitución de biomasa del arbolado en Guadalajara, el modelo fue propuesto por el Ing. Adolfo Sánchez García arborista certificado ISA MX-0302A, en este se establece la metodología para el cálculo de restitución de cobertura vegetal o masa arbórea.

Es necesario aclarar que la restitución de cobertura vegetal o masa arbórea, es parte de la obligación de plantar un árbol por cada árbol retirado.

El modelo se aplica cuando existe el interés de derribo de uno o varios árboles, conforme al Reglamento de áreas verdes y recursos forestales del Municipio que se encuentra establecido en la Ley de Ingresos Municipal.

$$VF= 30(D)^2 (L) (S) (R) (C)$$

Dónde:

**VF:** VALOR FINAL (MXN)

**D:** Diametro a la altura de pecho (cm)

**L:** Lugar donde creció el árbol

**S:** Salud del árbol

**R:** Riesgo que presenta el árbol

**C:** Conflictos que presenta el árbol

A continuación se presentan los criterios para calcular los valores de (L) (S) (R) (C)

**L:** Lugar donde se encuentra el árbol

Este valor se determina de manera objetiva de acuerdo a la ubicación del árbol y se tomarán los valores de la siguiente tabla.

Lugar	Valor
Plaza pública	1.1
Parque	1.1
Banqueta	1
Camellón	1
Cuneta	1
Jardín junto a banqueta	0.9
Jardín lateral (a la vista)	0.8
Jardín trasero	0.7
Terreno sin construcción	0.8
Terreno agrícola	0.7

**S:** Salud del árbol

Este criterio se refiere al estado general del árbol, tanto en su aspecto fitosanitario como en el aspecto de su ciclo biológico natural. Este se valora en una escala del 0 al 1 donde un árbol muerto es igual a 0 y un árbol en óptimas condiciones, es decir, que no presenta daños en las hojas, ramas, tronco, base del tronco y raíz, es igual a 1.

El valor será determinado por la Dirección de Medio Ambiente y La Unidad Departamental de Arbolado Urbano, los Peritos Forestales o el Especialista Técnico Forestal.

**R:** Riesgo que presenta el árbol

Se refiere a la probabilidad de que un árbol caiga totalmente o parcialmente, pudiendo generar daños materiales y/o humanos.

La escala para su valorización es del 0 al 1 donde un árbol con condiciones de riesgo mínimo será valorado con 1 y un árbol con riesgo inminente será valorado con 0, cabe mencionar que el grado de riesgo que presenta un árbol puede ser mitigado y disminuido con las acciones adecuadas de manejo, siendo una de las principales: la poda y el control de plagas, para lo cual se utilizan los valores intermedios.

Este valor será determinado por la Dirección de Medio Ambiente a través de la Unidad Departamental de Arbolado Urbano, los Peritos Forestales o el Especialista Técnico Forestal.

### C: Conflictos que presenta el árbol

Entendiéndose como tal, la diversidad de factores que pueden presentarse en el entorno urbano, entre los árboles y en las diferentes actividades que se realizan o por motivos de infraestructura.

La escala para su valorización es del 0.1 al 1 y será ponderada por diversos factores tales como daños o afectaciones a la propiedad e infraestructura, ya sea pública o privada, la ejecución de obras de interés público, la calidad de la información presentada para la justificación del derribo, la propuesta de mitigación y la restitución en el cumplimiento normativo.

Este valor será determinado por la Dirección de Medio Ambiente y/o la Unidad Departamental de Arbolado Urbano.

Una vez obtenido el valor del árbol o árboles, conforme al modelo matemático, se utilizará el valor para calcular las medidas compensación, las cuales pueden ser:

- Cantidad de árboles por reponer, los cuales podrán ser entregados en el vivero municipal o plantados en los lugares aprobados por la Unidad de Arbolado Urbano.
- El suministro o plantación de especies ornamentales;
- Acciones para el mejoramiento de la salud del arbolado y la mitigación de riesgos, tales como podas, derribos y control de plagas.
- Ejecución de actividades encaminadas al fomento, mejoramiento, mantenimiento y restauración de las áreas verdes del Municipio.
- Adquisición de herramienta, equipo de medición, equipo de mantenimiento u otro necesario para realizar trabajos de dictaminación, poda, derribo y trasplante de arbolado;
- Establecimiento de infraestructura hidráulica para las áreas verdes;
- Adquisición y reparación de maquinaria para el manejo, mantenimiento, rehabilitación, saneamiento, composteo, ecotécnicas, destocónado, tratamiento fitosanitario y plantación.
- Otras que la Dirección de Medio Ambiente requiera y que previamente hayan sido aprobadas por el Comité de Vigilancia en Materia de Áreas Verdes y Naturales Protegidas, Parques, Jardines y Recursos Forestales del Municipio de Guadalajara.

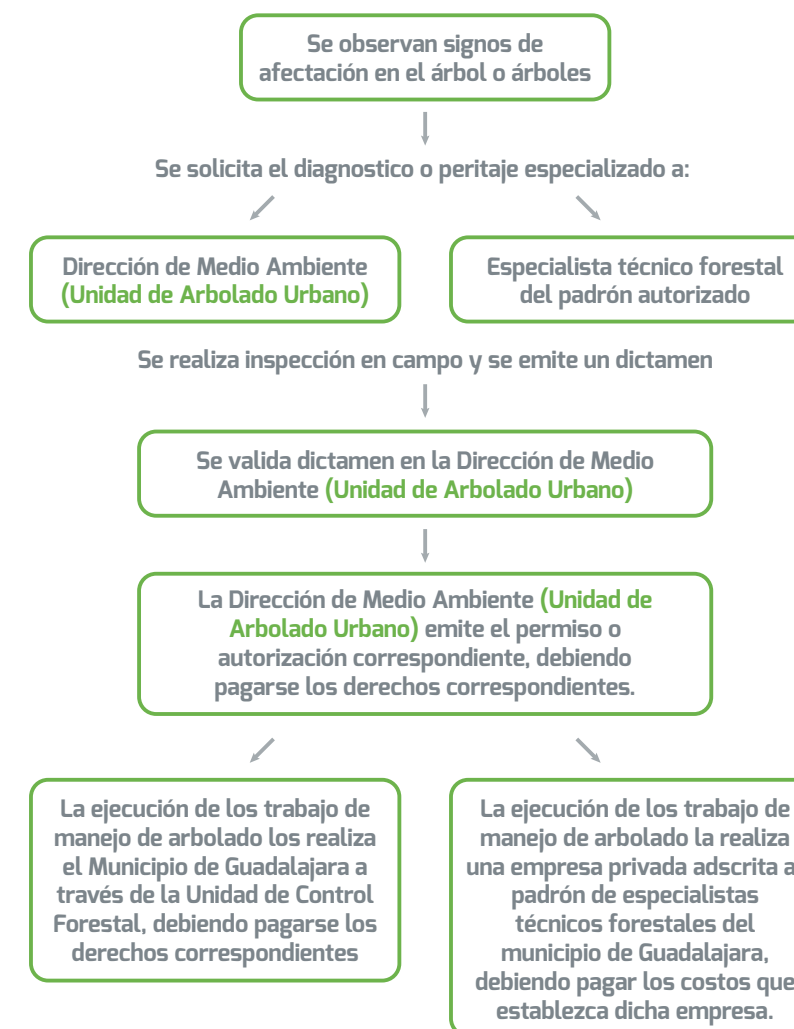
## 11.5 Del padrón de Especialistas Técnicos Forestales

Con la finalidad de ampliar la cobertura y mejorar los servicios en materia de conservación, preservación y protección del patrimonio forestal del

Municipio, éste se ha establecido un Padrón de Especialistas Técnicos Forestales, quienes podrán emitir dictámenes y realizar podas, trasplantes o derribos en el Municipio, debiendo solicitar los permisos o autorizaciones correspondientes ante la Dirección de Medio Ambiente.

Dicho Padrón puede ser consultado por los ciudadanos solicitándolo a quienes podrán optar por la contratación de los servicios de poda, derribo o trasplante con alguno de los miembros de este Padrón o por el servicio prestado por el Municipio pagando en ambos caso los costos correspondientes.

A continuación se describe el proceso para solicitar y llevar a cabo el manejo de arbolado.



Si se tiene interés de formar parte del Padrón de Especialistas Técnicos Forestales se puede acudir a la misma Dirección y solicitar el alta como Especialista Técnico Forestal conforme a la normatividad vigente.





## **Referencias Bibliográficas**

## 12 Referencias bibliográficas

- Día del árbol en México versión digital extraída de <https://www.gob.mx/presidencia/articulos/dia-del-arbol-en-mexico>
- Achá C., D. y D. Mondaca G. 2007. Manual de Introducción a la Botánica. Bolivia. Publicaciones Integrales.
- Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Nordeste. 2013. Morfología de Plantas Vasculares (en línea). Argentina. Disponible en <http://www.biologia.edu.ar/botanica/index.html> (2018, 06 de febrero).
- León H., Williams. 2001. Crecimiento del árbol. Tejidos del tallo adulto. Venezuela. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Universidad de los Andes.
- Lilly, Sharon J. 2011. Guía de Estudio para la Certificación del Arborista. Estados Unidos de América. International Society of Arboculture.
- Megías P., M; P. Molist G.y M. Pombal D. 2017. Atlas de Histología Vegetal y Animal (en línea). España. Departamento de Biología Funcional y Ciencias de la Salud, Facultad de Biología, Universidad de Vigo. Disponible en <https://mmegias.webs.uvigo.es/inicio.html> (2018, 06 de febrero).
- Ramírez P., B y R. I. Goyes A. 2004. Botánica Generalidades, Morfología y Anatomía de Plantas Superiores. Colombia. Editorial Universidad del Cauca.
- Aguilar García, C. R. y Z. Maycotte Luna. 2013. Intoxicación por *Thevetia peruviana* (hueso o codo de fraile). Presentación de un caso. Revista de la Asociación Mexicana de Medicina Crítica y Terapia Intensiva, Vol. XXVII, Núm. 4 / Oct.-Dic. 2013. Pp.245-248.
- López-Coronado G. A. y J. J. Guerrero-Nuño. 2004 A. Diversidad y origen de los árboles de la Zona Metropolitana de Guadalajara. En: *Ecología Urbana en la Zona Metropolitana de Guadalajara* [Pp. 139-159]. Gpe. Arcelia López-Coronado y J. Jesús Guerrero-Nuño (Compiladores y editores). Editorial Ágata – Universidad de Guadalajara. 2004.
- López-Coronado G. A. y J. J. Guerrero-Nuño, 2014 B. La Vegetación Nativa de la Zona Metropolitana de Guadalajara. En: *Ecología Urbana en la Zona Metropolitana de Guadalajara* [Pp. 63-97]. Gpe. Arcelia López-Coronado y J. Jesús Guerrero-Nuño (Compiladores y editores). Editorial Ágata – Universidad de Guadalajara. 2004.
- <http://www.fao.org/resources/infographics/infographics-details/en/c/411348/> Benefits of urban trees, Beneficios de los arboles urbanos.
- <http://www.conafor.gob.mx/biblioteca/La-verdadera-historia-del-arbol-del-Vampiro.pdf> "El árbol del vampiro"
- <https://www.joseeljardinero.com/mosca-blanca/>

- Cibrián Tovar, David, e Iñiguez Herrera, Gloria, 2001 “Manual para la identificación y manejo de las plagas y enfermedades forestales del estado de Jalisco” p 132.
- <https://www.joseeljardinero.com/tratamiento-fitoftora-phytophthora/>
- [http://keybiscayne.fl.gov/clientuploads/Building,%20Zoning%20Planning%20&%20Public%20Works/Tree%20Information/MDC\\_CitizenForestryManual.pdf](http://keybiscayne.fl.gov/clientuploads/Building,%20Zoning%20Planning%20&%20Public%20Works/Tree%20Information/MDC_CitizenForestryManual.pdf)
- FAO, Salbitano Fabio, Boreli Simon, Conigliaro Michela, Chen Yujuan. 2017 – “Directrices para la silvicultura urbana y periurbana”



**Glosario**

## 13 Glosario

<b>Acolchado</b>	También conocido como mulch o mantillo es una técnica que favorece la plantación de árboles. Tiene diversos beneficios tales como, la conservación de la humedad en el suelo, disminución de la compactación, mejora la infiltración, reduce la erosión del suelo y la proliferación de malas hierbas, modera la fluctuación de temperatura, incrementan la materia orgánica mejorando la biología, fertilidad y estructura del suelo, reducen la posibilidad que de daños en los árboles producidos por maquinas bordeadoras y cortacésped. Algunos acolchados orgánicos comunes son: astillas de madera y corteza, hojas secas y cáscaras de nueces. <sup>13</sup>
<b>Asperjar</b>	Rociar, esparcir en gotas menudas agua u otro líquido, arrojar algunas cosas de modo que caigan diseminadas. <sup>14</sup>
<b>Ápice</b>	Tallo leñoso de las plantas monocotiledóneas específicamente de las palmas o palmeras. <sup>15</sup>
<b>Arriate</b>	Nombre que se le da al espacio físico destinado a la plantación de árboles u otras plantas.  Cuadro pequeño de tierra destinado al cultivo de flores u hortalizas, área estrecha y dispuesta para tener plantas de adorno junto a las paredes de los jardines y patios. <sup>16</sup>
<b>Caducifolio</b>	Especie de árbol que pierde su follaje en alguna época del año, es común que este proceso se de en invierno o en la época de secas por lo general.
<b>Cajetes</b>	Nombre que se le da al espacio físico destinado a la plantación de árboles u otras plantas. Hueco u hoyo en la tierra, que se utiliza para plantar. <sup>17</sup>
<b>Compartimentar</b>	Proceso de defensa característico de los arboles mediante el cual esto limitan la dispersión de decoloración y descomposición creando fronteras en las áreas dañadas de un árbol, limitando la dispersión de esta hacia el interior. <sup>18</sup>
<b>Contrafuertes</b>	Soportes estructurales del árbol ubicados en la base entre la unión del tallo y las raíces.
<b>Control de plaga o enfermedades</b>	Acción de manejo de arbolado mediante el uso de medidas profilácticas y de control (protección, prevención) se pretende a contrarrestar el ataque de plagas forestales y de enfermedades ocasionadas por hongos, virus, bacterias, así como la presencia de plantas parasitas en el arbolado. <sup>19</sup>

<sup>13</sup> Lilly, Sharon J. 2011. *Guía de Estudio para la Certificación del Arbolista. Estados Unidos de América. International Society of Arboriculture.*

<sup>14</sup> Real Academia de la Lengua en versión digital <http://www.rae.es/>

<sup>15</sup> Lilly, Sharon J. 2011. *Guía de Estudio para la Certificación del Arbolista. Estados Unidos de América. International Society of Arboriculture.*

<sup>16</sup> Real Academia de la Lengua en versión digital <http://www.rae.es/>

<sup>17</sup> Ibidem

<sup>18</sup> Lilly, Sharon J. 2011. *Guía de Estudio para la Certificación del Arbolista. Estados Unidos de América. International Society of Arboriculture*

<sup>19</sup> NAE-SEMADES-001/2013

<b>Copa</b>	Conjunto de ramas y hojas que forma la parte superior de un árbol. <sup>20</sup>
<b>Corte de raíz</b>	Acción de manejo de arbolado consistente en corte o retiro de raíz de un árbol, ésta debe realizarse con los conocimientos adecuados y solicitando el permiso o autorización ya que, puede implicar riesgos de que se pierda el anclaje o se afecte la salud del árbol hasta llegar a provocar la muerte en casos extremos.
<b>Cutícula</b>	Capa cerosa en las hojas de un árbol que protege de la desecación, además funge como barrera para la protección contra agentes patógenos.
<b>Daños antropogénicos</b>	Se refiere a toda afectación provocada por el ser humano, tales como golpes, cortes en cualquiera de las partes del árbol, clavos, entre otros, pudieron ser de manera accidental o intencional, en casos extremos pude causar la muerte del árbol.
<b>Desmoche</b>	Poda severa o excesiva a un árbol, sin criterio técnico, dejando muñones sin ramas laterales grandes que puedan asumir el papel principal, a su vez esto también significa que se ha retirado más del 25% del total de la copa afectando directamente la capacidad del árbol para producir alimento;
<b>Derribo</b>	Acción de manejo de arbolado consistente en la tala o retiro de un árbol vivo o muerto, es decir que mediante el uso de técnicas y herramientas se corta un árbol en su totalidad, pudiendo ser completado por la extracción del tocón o raíces.
<b>Envés</b>	Cara opuesta o inferior de una hoja. <sup>21</sup>
<b>Escorrentía</b>	Agua de lluvia que discurre por la superficie de un terreno. <sup>22</sup>
<b>Especies endémicas</b>	Son aquellas de distribución restringida a un área limitada y solo viven ahí; un país, un estado, una serranía, una barranca, algunos municipios dentro de una región, etc.  Por fuerza son nativas de su lugar natural de origen. Por ejemplo, el pino azul, <i>Pinus maximartinezii</i> , es una especie de pino piñonero restringida al Cerro de Piñones, en la Sierra de Morones, municipio de Juchipila en el estado de Zacatecas ( <a href="http://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janium/Documentos/7261.pdf">http://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janium/Documentos/7261.pdf</a> , Revisado el 15 de febrero de 2018.) Se dice entonces que es endémica de México, particularmente de la Sierra de Morones, en el estado de Zacatecas. Todo depende de la precisión con que queramos particularizar su grado de endemismo geográfico.

<sup>20</sup> Real Academia de la Lengua en versión digital <http://www.rae.es/>  
<sup>21</sup> *Ibidem*  
<sup>22</sup> *Ibidem*

<b>Especies exóticas</b>	Es lo contrario a nativo, es decir que son aquellas especies de árboles de otras regiones, lugares, países e inclusive continentes que fueron introducidas las cuales no forman parte de la vegetación silvestre del área determinada.
<b>Especies nativas</b>	También conocidas como autóctonas, son todas aquellas que forman parte de la vegetación silvestre de un área; el área tiene un componente subjetivo pero regularmente se reconoce como un espacio de carácter regional, es decir que la zona puede abarcar un conjunto de Municipio, Estados e incluso Países.  Se utiliza el término también cuando se plantan en zonas fuera de su hábitat pero dentro de su área de dispersión natural. Por ejemplo, la ceiba ( <i>Ceiba pentandra</i> ), es nativa de México, incluyendo la costa de Jalisco, hasta Brasil y la parte centro-poniente de África, pero en Guadalajara se considera especie introducida, aunque sea nativa de Jalisco. Es decir, se trata de una especie exótica a Guadalajara, ya que ésta no crecía de manera natural en esta región del Estado.
<b>Estomas</b>	Se trata de dos células que se encargan de abrir y cerrar el poro ubicado en la hoja.
<b>Floema</b>	Tejido vascular de un árbol encargado de transportar savia dentro del árbol de las hojas a las raíces
<b>Follaje</b>	Conjunto de hojas de los árboles y de otras plantas. <sup>23</sup>
<b>Fotosíntesis</b>	Reacción fisicoquímica que ocurre dentro de las hojas para generar carbohidratos
<b>Fronda</b>	Parte del árbol conformada por hojas y ramas que en conjunto forman espesura.
<b>Granulado</b>	adj. Dicho de una sustancia: De masa en forma de granos pequeños. <sup>24</sup>
<b>Haustorio</b>	Raíces modificadas característica del muérdago de la especie <i>Struthantus interruptus</i> y otros tipos de muérdago que penetran en los tejidos del árbol.
<b>Hospedero</b>	Vegetal o animal en que se aloja un parásito. <sup>25</sup>
<b>Muesca</b>	Concavidad o hueco que hay o se hace en una cosa para encajar otra. <sup>26</sup>
<b>Meristemos</b>	Región en donde se producen nuevas células durante toda la vida de la planta mediante procesos de división celular. <sup>27</sup>
<b>Monocotiledóneas</b>	Planta cuyo embrión tiene solo una hoja de semilla (cotiledón) por ejemplo el césped y las palmas. <sup>28</sup>

<sup>23</sup> Real Academia de la Lengua en versión digital <http://www.rae.es/>  
<sup>24</sup> *Ibidem*  
<sup>25</sup> *Ibidem*  
<sup>26</sup> *Ibidem*  
<sup>27</sup> *Ibidem*  
<sup>28</sup> Lilly, Sharon J. 2011. *Guía de Estudio para la Certificación del Arbolista. Estados Unidos de América. International Society of Arboriculture*

<b>Osmosis</b>	Movimiento o difusión de un líquido a través de una membrana semipermeable desde una disolución más diluida a otra más concentrada de solutos.
<b>Perennifolio</b>	Especie de árbol que conserva sus follaje o hojas durante todo el año, sin importar la estación que sea.
<b>Poda</b>	Acción de manejo de arbolado consistente en el retiro selectivo de partes de un árbol con un fin específico.
<b>Policotómicos</b>	Arboles con múltiples tallos.
<b>Resiliencia</b>	Capacidad de adaptación de un ser vivo frente a un agente perturbador o un estado o situación adversos. <sup>29</sup>  Capacidad de un material, mecanismo o sistema para recuperar su estado inicial cuando ha cesado la perturbación a la que había estado sometido. <sup>30</sup>
<b>Savia</b>	Solución líquida dentro de los tejidos vasculares del árbol, contiene minerales y productos fotosintéticos
<b>Toponímico</b>	Perteneciente o relativo a la toponimia, es decir, el nombre propio de lugar. <sup>31</sup>
<b>Trasplante</b>	Acción de manejo de arbolado
<b>Xilema</b>	Tejido vascular de un árbol encargado de transportar savia dentro del árbol de las raíces a las hojas
<b>ZOPA</b>	Zona de Protección del Árbol; delimitación de área adyacente a un árbol con el objetivo evitar que los árboles sean dañados en los procesos de construcción.

<sup>29</sup> Real Academia de la Lengua en versión digital  
<http://www.rae.es/>

<sup>30</sup> *Ibidem*

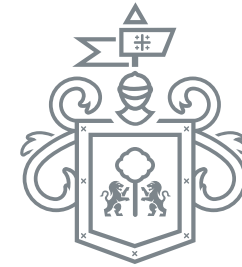
<sup>31</sup> *Ibidem*



**Directorio**



## 14 Directorio



Gobierno de  
**Guadalajara**

JUAN ENRIQUE IBARRA PEDROZA  
**PRESIDENTE MUNICIPAL**

OSCAR VILLALOBOS GÁMEZ  
**SECRETARIO GENERAL**

ANNA BARBARÁ CASILLAS GARCÍA  
**SÍNDICO**

HUGO MANUEL LUNA VÁZQUEZ  
**JEFE DE GABINETE**

MARTHA PATRICIA MARTÍNEZ BARBA  
**COORDINACIÓN GENERAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE LA CIUDAD**

JUAN LUIS SUBE RAMÍREZ  
**DIRECCIÓN DE MEDIO AMBIENTE**

NORMA SILALÍ CAMACHO CAMACHO  
**JEFE DE LA UNIDAD DE ARBOLADO URBANO**

## Colaboradores

### REDACCIÓN Y FOTOGRAFÍA

JUAN LUIS SUBE RAMÍREZ

NORMA SILALÍ CAMACHO CAMACHO

J. JESÚS GUERRERO NUÑO

PABLO GARCÍA BECERRA – *ARBORISTA CERTIFICADO ISA MX-0329A*

RASIEL TENA ESPINOZA DE LOS MONTEROS

### AUXILIAR DE REDACCIÓN

ALICIA MOLINA CASTAÑEDA

DIEGO ÁLVAREZ MARTÍNEZ – *ARBORISTA CERTIFICADO ISA MX-0299AM*

ADOLFO SÁNCHEZ GARCÍA – *ARBORISTA CERTIFICADO ISA MX-0302A*

### DISEÑO EDITORIAL E ILLUSTRACIONES

LILIANA TSUNAMI ALFARO SALAZAR

## Agradecimientos

MAITE CORTÉS GARCÍA LOZANO – *COLECTIVO ECOLOGISTA JALISCO*

JOSUE DÍAZ VÁZQUEZ - ITESO

ANDREA DORANTES MONTOYA - ITESO

EMILIA GONZÁLEZ - ITESO

ISIS MADRIGAL - ITESO





## Apéndices

## 15 Apéndices

### 15.1 Formato de Dictamen Forestal



**Medio Ambiente**  
Gestión Integral  
de la Ciudad

No. de Dictamen: \_\_\_\_\_

**Solicitud de Dictamen Forestal**



Gobierno de  
**Guadalajara**

Fecha: \_\_\_\_\_

DATOS DEL SOLICITANTE Y DEL ÁRBOL			
Nombre o razón social: _____			
Domicilio: _____	No exterior: _____ No. interior: _____		
Entre las calles: _____			
Colonia: _____	E-mail: _____		
Teléfono: _____	Celular: _____		
UBICACIÓN DEL ÁRBOL (ES)			
<input type="checkbox"/> Parque	<input type="checkbox"/> Banqueta	<input type="checkbox"/> Escuela privada	<input type="checkbox"/> Predio sin construcción
<input type="checkbox"/> Camellón	<input type="checkbox"/> Propiedad privada	<input type="checkbox"/> Escuela pública	No. de árboles a dictaminar: _____
Motivo: _____			
Bajo protesta de decir verdad declaro que los datos aquí asentados son verdaderos y que cualquier falsedad u omisión de los mismos invalidara el dictamen emitido y será acreedor a sanciones legales de tipo civil o penal.			
			Firma _____

Selecciona si el trabajo o servicio de manejo de arbolado será realizado por el municipio o por particulares

1. PARA SERVICIO POR PARTE DEL MUNICIPIO	2. PERMISO DE MANEJO POR PARTICULARES
<b>Solicito servicio de:</b> <input type="checkbox"/> Poda <input type="checkbox"/> Derribo <input type="checkbox"/> Destoconado  Factores para servicio* <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no Accesibilidad de maquinaria <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no Existe infraestructura aérea <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no Existen postes cercanos <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no Está muy cerca de la finca <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no Requiere pelicano <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no  <small>*Responda lo más que pueda, en caso de no tener certeza dejar en blanco</small>	<b>Solicito permiso de manejo de:</b> <input type="checkbox"/> Poda <input type="checkbox"/> Derribo <input type="checkbox"/> Trasplante <input type="checkbox"/> Destoconado  Nombre de la empresa: _____  Responsable técnico: _____  Domicilio: _____ Tel: _____ E-mail: _____

En caso de seleccionar la opción 1 se deberá cubrir el pago de derechos según sea el caso estipulado en el Artículo 65 de la Ley de Ingreso 2017 del Municipio de Guadalajara. (Ver consideraciones al reverso, del pago de derechos)

Toda solicitud será evaluada y dictaminada, por lo que el derribo, poda, trasplante de árboles en áreas de propiedad municipal particular sólo procederá mediante dictamen forestal emitido por la Dirección de Medio Ambiente a través de la Unidad de Arbolado Urbano de acuerdo a la normatividad vigente en la materia, evaluándose al menos los siguientes aspectos:

1. Ciclo biológico del arbolado
2. Condiciones fitosanitarias
3. Riesgo para la integridad física de personas y bienes
4. Conflictos con la infraestructura, equipamiento y servicios urbanos
5. Conflicto por su especie contra la integridad de las especies endémicas o propicia la contaminación biológica
6. Requerimientos de restauración de la estructura del árbol
7. Se deberá realizar el pago de derecho.

**De las solicitudes de dictamen forestal:**

En caso de propiedad privada banquetas, éstas podrán ser realizadas por el dueño de la propiedad quien deberá acreditar la propiedad del inmueble; sin embargo el trámite podrá ser realizado por un tercero mediante una carta poder simple canciones oficiales vigentes del propietario de la apoderado presentando la siguiente documentación:

- a) Identificación oficial
- b) Comprobante domicilio
- c) Carta poder y/o anuencia (cuando aplique)
- d) Cuatro fotografías de los árboles (ubicación general, copa, tronco, raíz y observaciones particulares según sea el caso)
- e) Para obras de urbanización menores, se requerirá además de la lista anterior \*copia de la licencia de construcción.

**Las obras de urbanización mayores se requerirá además de la lista anterior:**

- a) Planos de la obra (autorizado por obras públicas)
- b) Plano doble carta con el arbolado existente el que requieran retirar y el que proponen reponer
- c) Dictamen de trazos, uso y destino
- d) Acta constitutiva
- e) Dictamen de impacto ambiental o valoración técnica según sea el caso

**Pago de derechos**

Permiso para poda y derribo de árboles previo dictamen por cada sujeto forestal.

\_\_\_\_\_  
NOMBRE Y FIRMA DEL SOLICITANTE

## 15.2 Formato de Dictamen forestal



Datos Generales de Solicitud				
Nombre y/o Razón Social _____				
Domicilio _____				Zona _____
Cruces _____			Colonia _____	
Teléfono _____		Correo _____		Fecha _____
Ubicación del Árbol _____				
Solicita	Derribo <input type="radio"/>	Trasplante <input type="radio"/>	Poda <input type="radio"/>	Evaluar Daño <input type="radio"/>

Datos de Arbolado				
Nombre Científico _____		Nombre Común _____		
DAP _____		Altura _____		Diametro de Copa _____
<b>Ciclo</b>				
Forma de Copa	<input type="checkbox"/>	Calle 1 _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flor o Fruto	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Posición Sociológica	<input type="checkbox"/>	Calle 2 _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Observaciones:		Calle 3 _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Calle 4 _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ubicación	Banqueta <input type="radio"/>	Camellón <input type="radio"/>	Área Verde <input type="radio"/>	Parque <input type="radio"/>
	Interior <input type="radio"/>	Escuela <input type="radio"/>	Predio sin Construcción <input type="radio"/>	ANP <input type="radio"/>
		Área Común <input type="radio"/>	Dependencia Gubernamental <input type="radio"/>	

Diagnóstico	
Vigor: Tipo de daño del árbol	_____
Evaluación Fitosanitaria: Nivel de Infección _____	Putridión _____ % Patogeno _____
Tipo de Riesgo:	_____
Manejo:	_____
Canalizar a Parques y Jardines: Si <input type="radio"/>	Folio de pago: _____ No <input type="radio"/>

Este dictamen no es un permiso y está fundamentado en los siguientes artículos del Reglamento de Áreas Verdes y Recursos Forestales del Municipio de Guadalajara.

**Art. 54.** La poda, trasplante o derribo de árboles en áreas de propiedad municipal o particular, solo procederá mediante dictamen forestal y permiso emitido por la Unidad de Arbolado Urbano, así como el pago de derechos correspondiente conforme a la Ley de Ingresos vigente.

**Art. 55.** Las podas necesarias de árboles en ramas menores a 7.5 centímetros de diámetro o 23.5 centímetros de perímetro, podrán ser efectuadas por los particulares, sin requerir de permiso de la Dirección de Medio Ambiente, obligándose a seguir los lineamientos técnicos al respecto, señalados en la NAE-ODI-SEMADES 2003.

**Art. 58.** El derribo o poda de árboles cuyas ramas sean de un diámetro mayor a 7.5 centímetros de diámetro o 23.5 centímetros de perímetro, solamente podrá ser realizado por la Dirección de Parques y Jardines sujeto a disponibilidad o por aquellos el Comité de Vigilancia de Áreas Verdes y Patrimonio Forestal autorice para efectuar tal trabajo mediante el registro de especialistas técnicos forestales; en caso de violación se harán acreedores a la sanción que corresponda.

**Art. 59.** Si procede la poda o derribo de árbol, deberá pagar el permiso correspondiente, y de requerir el servicio este estará sujeto a la disponibilidad de la Dirección de Parques y Jardines y al pago del mismo, cuyo costo se establece en la Ley de Ingresos vigente. Dicho derribo podrá realizarse a través de contratistas autorizados por el comité.

**Art. 60.** Si procede el derribo del árbol, deberá realizar la restitución de masa arbórea de acuerdo a los criterios de valoración determinados en el Anexo Técnico así como la forma de restitución; además de lo anterior, al pagar el derecho de derribo, se deberá pagar el retro del tocón y realizar de forma obligatoria la sustitución del arbolado 1 a 1 de acuerdo a las características del sitio.

**Art. 64.** El particular que solicite el derribo de un árbol ubicado frente a la finca que posee por cualquier título, deberá plantar otro en su lugar dentro de los treinta días naturales siguientes al derribo. El arbolado a sustituir deberá cumplir con las siguientes especificaciones: 2.50 metros de altura, diámetro de tronco de 1.5 pulgadas medido a 15 cm del cuello de la raíz, fronda de 70 cm y será conforme al listado de los artículos 44, 45, 46, 47 y 48 del presente ordenamiento o bien realizar la restitución de forma de compensación económica. Dicha obligación no se extenderá si el particular solicita el derribo del árbol ubicado dentro de la finca que posee por cualquier título. La plantación a que hace referencia el Primer párrafo del presente artículo, se deberá efectuar conforme a lo establecido en el anexo técnico de este Reglamento.

**Art. 69.** Para la valoración del arbolado, la Dirección de Medio Ambiente considerará:  
I. Lugar donde creció el árbol, II. Salud, III. Riesgos, y IV. Conflictos.

**Daños a Infraestructura**

Banqueta  Piso  Cimientos  Tuberías Subterráneas  Aljibe  Poste   
Cables CFE  Luminaria Tapada  Semáforo  Señalamiento Vial  Piso Interior   
Machuelo  Luminaria Dañada  Calle  Otro

Observaciones:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Factores para Servicio**

Accesibilidad de maquinaria Si  No  Esta muy cerca a la finca Si  No   
Existe infraestructura aérea Si  No  Requiere pelicano Si  No   
Existe postes cercanos Si  No

**Nivel de prioridad de servicio**

1	Bajo	2	Moderado
		3	Inminente

Observaciones:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Valoración Económica**

**VF= (30) (D²) (LSRC)**

(        ) = ( 30 ) (    ) (    ) (    ) (    ) (    )

Diámetro a la altura del pecho (D)	Lugar (L)	Salud (S)	Riesgo (R)	Conflicto (C)
<b>L= lugar donde creció</b>		<b>S= Salud 0 al 1</b>		
1.1 ANP, parque público o área verde	<b>R= Riesgo</b>			
1.0 banqueta, camellón				
0.9 Casa habitación parte frontal				
0.8 Casa habitación parte lateral				
0.7 Casa habitación parte trasera				
0.8 Predio sin construcción	1 Despreciable	0.8 Bajo	0.5 Moderado	0 Inminente
1.0 De servicio, comercio y/o industria	<b>C= Conflicto 0 al 1</b>			

Nombre \_\_\_\_\_

Número de empleado \_\_\_\_\_

Fecha de elaboración \_\_\_\_\_

Se requiere anuencia \_\_\_\_\_

**ACLARACIONES:** Los números corresponden al grado de severidad del problema y riesgo; 1 leve, 2 regular y 3 grave. El resultado de este dictamen puede ser diferente al servicio solicitado por lo tanto no autoriza su ejecución.

Por este medio se hace de su conocimiento que el Municipio de Guadalajara estuvo realizando una visita de supervisión a un trámite solicitado. Este procedimiento tiene una vigencia de 6 meses, para cualquier duda o aclaración llamar al teléfono **38 37 44 00 ext. 4102 y 4100**

Domicilio

**Dirección de Medio Ambiente**

Av. Hidalgo 426, planta baja, Col. Centro  
Tel. 38 37 44 00 Ext. 4111 / 4102  
[www.guadalajara.gob.mx](http://www.guadalajara.gob.mx)

