

Guía de Arborización Urbana

para el Área Metropolitana de Asunción



Este documento se ha elaborado, diseñado, diagramado e impreso en el marco del Proyecto Asunción Ciudad Verde de las Américas - Vías a la Sustentabilidad, liderado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES) e implementado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), además de otras instituciones, con inversión del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM). Las opiniones expresadas en esta publicación no representan necesariamente las de las Naciones Unidas, incluido el PNUD, ni los Estados Miembros de la ONU. Este documento no tiene fines de lucro, por lo tanto, no puede ser comercializado en el Paraguay ni en el extranjero. Están autorizadas la reproducción y la divulgación por cualquier medio del contenido de este material, siempre que se cite la fuente.

MADES/PNUD/FMAM. 2019. Guía de Arborización Urbana para el Área Metropolitana de Asunción. Proyecto "Asunción Ciudad Verde de las Américas – Vías a la Sustentabilidad". Asunción, Paraguay. 114 p.



TEKOHÁ HA
AKÁRAPU'Ä KATUIRÄ
Metronidha
Ministerio del
AMBIENTE Y DESARROLLO
SOSTENIBLE

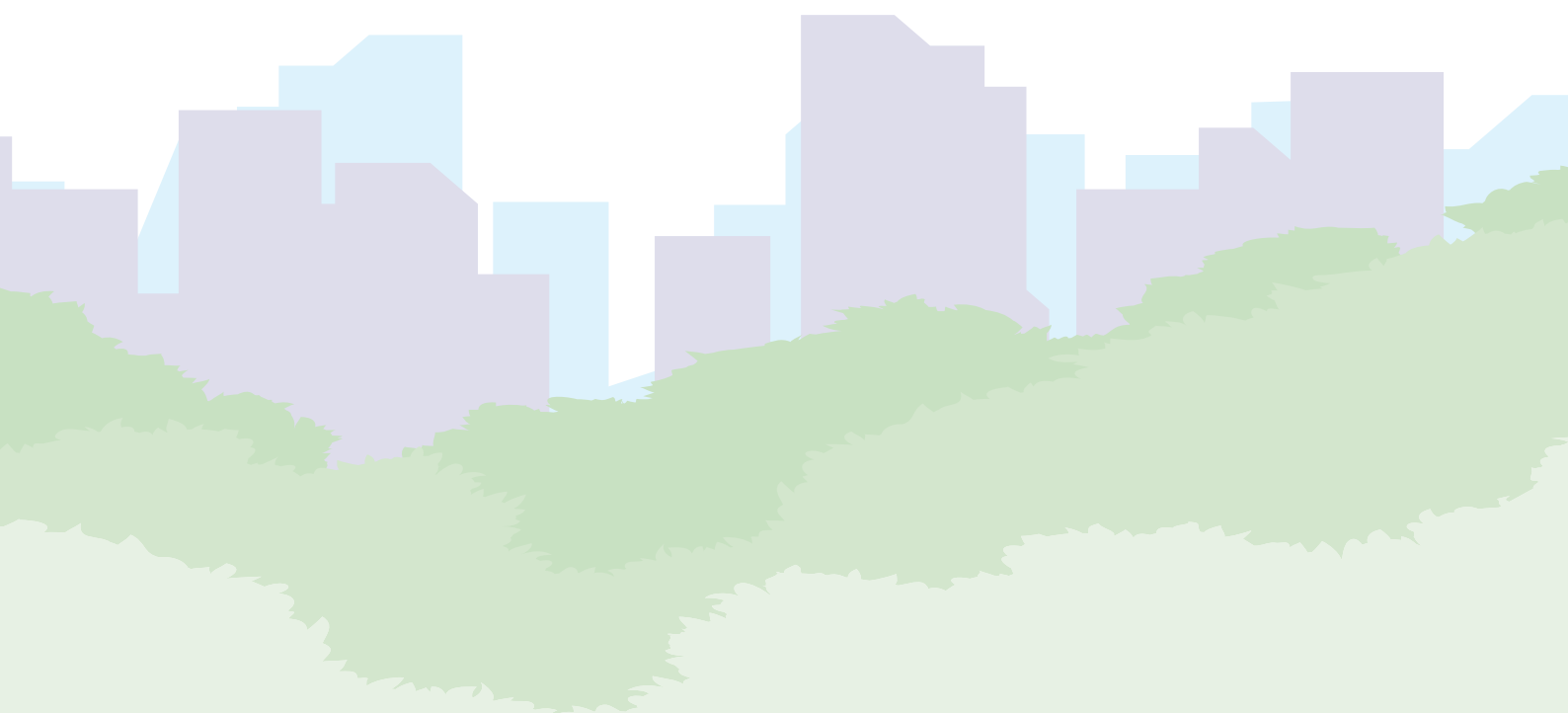
TETÄ REKUÁI
GOBIERNO NACIONAL

Paraguay
de la gente

Guía de Arborización Urbana

para el Área Metropolitana de Asunción

CADA ÁRBOL TIENE SU LUGAR ADECUADO



Contenido

Ficha técnica	4
Resumen	5
Anatomía de un árbol	6
Glosario	7
Acrónimos	13
Prólogo	15
Introducción	17
Capítulo I	
1. Normativas vigentes	21
2. Características naturales del Paraguay	24
3. Características naturales del Área Metropolitana de Asunción	26
4. Importancia de las áreas verdes/arborización para la biodiversidad urbana - aves, murciélagos y mariposas	30
Capítulo II	
1. Importancia y beneficios de las áreas verdes urbanas	35
2. Corredores verdes urbanos	38
3. Confort térmico	38
4. Árboles exóticos recomendados	39
Capítulo III	
Etapas para la arborización urbana	49
1. Selección del área o espacio para arborizar	49
2. Selección de especies, características	60
3. Preparación del suelo y plantación	61
4. Mantenimiento	64
Capítulo IV	
1. Paisajismo en ciudades	71
2. Ciudades verdes	72
2.1. Recomendaciones de especies de plantas para edificios y setos	
Capítulo V	
Especies nativas para arborización urbana	77
Contenido de las fichas	80
Capítulo VI	
Fuentes bibliográficas	110

Ficha técnica

Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES)

Ariel Oviedo

Ministro del Ambiente y Desarrollo Sostenible

Hugo Piccinini

Director General de Gestión Ambiental, Punto Focal Titular del Proyecto Asunción Ciudad Verde de las Américas – Vías a la Sustentabilidad

Sandra Fernández

Directora de Planificación Estratégica, Punto Focal Alternativo del Proyecto Asunción Ciudad Verde de las Américas – Vías a la Sustentabilidad

Darío Mandelburger

Director General de la Dirección General de Protección y Conservación de la Biodiversidad

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)

Linda Maguire

Representante Residente

Alfonso Fernández de Castro

Representante Residente Adjunto

Veronique Gerard

Oficial de Programa, Desarrollo Sustentable

Equipo de Proyecto “Asunción Ciudad Verde de las Américas – Vías a la Sustentabilidad”

Aldo Cano Cameroni

Coordinador

Alejandra Kemper

Especialista Técnica

Irene Gauto

Responsable Técnica

Eleni Riveros

Comunicadora

Alfredo Molinas

Asesor Técnico

Consultora

Silvia Centrón Viñales

Co-Autores

Raúl Rivarola, Silvia Centrón Viñales, Karin Schauman, Karina Sánchez y Germán González

Revisora

Lidia Pérez de Molas

Fotografías

Lidia Pérez de Molas, Silvia Centrón Viñales, Victoria Kubota, Luis Recalde, José Benito Quezada, René González y Germán González

Fotografía de portada

Gentileza de Juan Carlos Meza / Fotociclo

Corrección de estilo, diseño y diagramación

Silvia Sebilla

Resumen

Asunción y su Área Metropolitana (AMA), en la que se encuentran los municipios de Lambaré, Fernando de la Mora, Mariano Roque Alonso, Ñemby, Luque, Limpio, San Antonio, Villa Elisa, San Lorenzo y Capiatá, se destaca por su rica diversidad de especies animales y vegetales. Esta biodiversidad urbana, y en especial los árboles, proveen diversos servicios ambientales que mejoran la calidad de vida de los habitantes. Pero para que los árboles puedan brindar estos servicios necesitan una correcta planificación y gestión a lo largo de su vida.

En este contexto, la Guía de Arborización Urbana para el AMA tiene como objetivo ser una herramienta que sirva para la implementación de una arborización mejorada y ayude a potenciar los servicios provistos por los árboles urbanos.

La Guía pone a disposición del usuario las etapas a implementar para todo proceso de arborización y presenta además recomendaciones sobre buenas prácticas, las normativas vigentes, descripción general de las ecorregiones y las características naturales del AMA. Asimismo, incluye treinta fichas de especies nativas recomendadas para la arborización con los detalles técnicos de estas, así como también las particularidades de cada una en cuanto a los usos, ubicación ideal en zonas urbanas y al mantenimiento y cuidado requerido.

Summary

Asunción and its Metropolitan Area (AMA), which include the municipalities of Lambaré, Fernando de la Mora, Mariano Roque Alonso, Ñemby, Luque, Limpio, San Antonio, Villa Elisa, San Lorenzo, and Capiatá, stand out for the rich diversity of animal and plant species. This urban biodiversity, and especially trees, offer ecosystem services that improve the quality of life of the cities' inhabitants. But to provide these services there is a need to plan and manage the trees adequately throughout their lives.

In this context, the objective of the Urban Arborization Guide for the AMA is an important tool that serves for the implementation of an improved tree planting and to enhance the services provided by urban trees.

The guide provides information about tree planting process and presents a set of good practices for its management. The current regulations and laws are exposed, as well as a general description of the ecoregions and the natural characteristics of the AMA. It also includes thirty technical charts of native species recommended for the arborization with their technical features, as well as the particularities of each one regarding the uses, ideal location in urban areas and the maintenance and care required.

Anatomía de un árbol

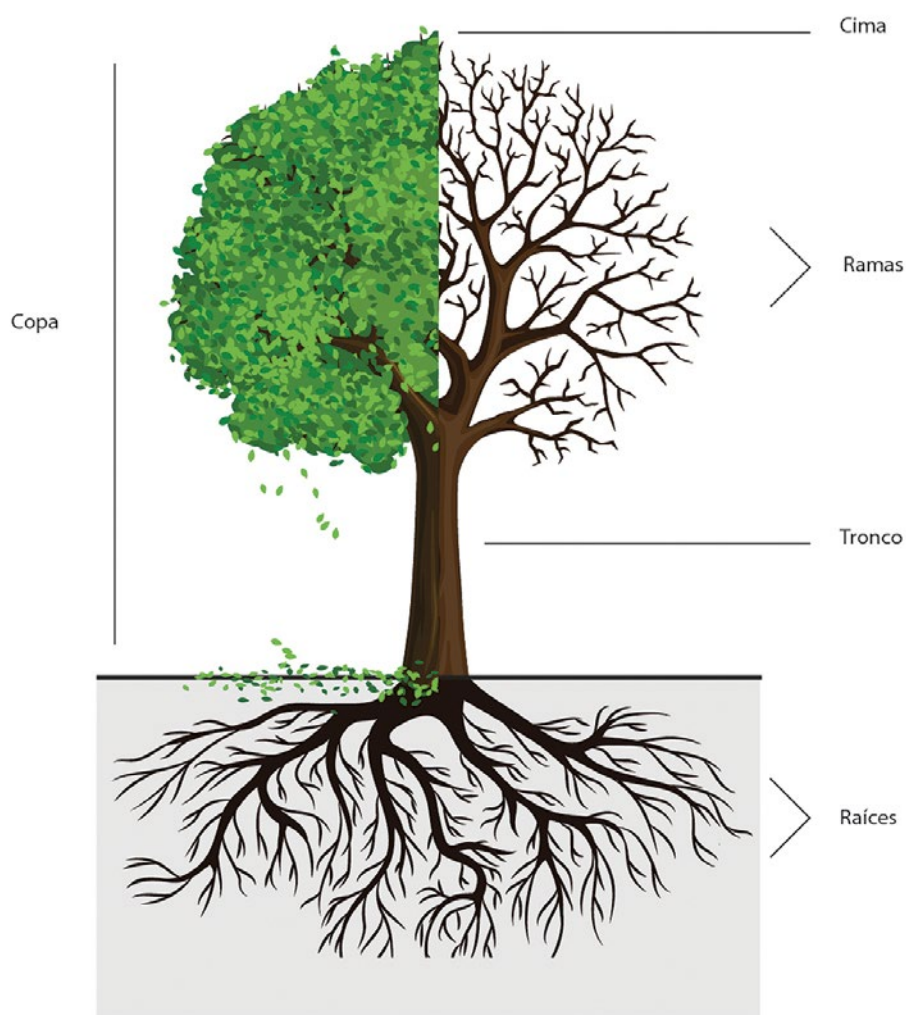


Figura 1. Anatomía de un árbol.

Fuente: Elaborado por Sofía Argüello

Glosario

Antrópico:

Originado o modificado por el ser humano.

Aquenio:

Fruto seco indehisciente con una semilla y pared delgada sin ala.

Árbol:

Planta perenne de tronco leñoso y elevado, cuya ramificación tiene lugar a cierta altura sobre el nivel del suelo. Generalmente constituida por un solo tallo principal y con una altura de al menos 5 metros. Las palmeras, bambúes, helechos y cicas no son árboles propiamente dichos, pero pueden tener porte arbóreo o arbustivo.

Arboricultura:

Ciencia que se ocupa del estudio, técnicas de manejo, cuidado y tala de plantas leñosas y perennes, árboles y arbustos.

Arborización urbana:

Actividad de propagación y manejo de árboles en la ciudad.

Arbusto:

Planta leñosa perenne que ramifica a pocos centímetros del suelo y de altura usualmente más pequeña que un árbol.

Atmósfera:

Capa de gases que se encuentra alrededor de la Tierra.

Baya:

Fruto carnoso indehisciente con varias semillas adentro de la pulpa.

Biodiversidad:

Diversidad de seres vivos, incluyendo vegetales y animales, que viven en un espacio y un tiempo determinados.

Bosque protector de cauces:

Es el bosque ribereño cuyo principal servicio ambiental es evitar la erosión del suelo y la sedimentación del cauce.

Bosque ribereño:

Que crece a lo largo de un cauce de agua.

Bosque urbano:

Extensión de terreno urbano densamente poblado de árboles, arbustos y matorrales.

Caduco:

O caducifolio es un árbol que se queda sin hojas durante una parte del año, como en la estación seca o fría.

Clímax:

Dícese de la fase final en una sucesión vegetativa y de las especies que crecen en ésta.

Dioico:

Es una planta que lleva las flores masculinas y femeninas o hermafroditas en distintos pies o individuos. El pie masculino nunca desarrolla frutos.

Ecorregión:

En el presente trabajo se denomina así a un conjunto de ecosistemas, unidos por características naturales y con características paisajísticas distintivas, cuyos límites fueron determinados utilizando una escala regional del territorio paraguayo.

Ecosistema:

Sistema constituido por los seres vivos, el medio natural, y su interacción, en un determinado espacio y tiempo.

Ecotono:

Transición entre ecosistemas, en donde sus elementos típicos se mezclan.

Endémico:

Habita una región restringida determinada.

Epífita:

Planta que crece sobre otra, utilizándola solamente como soporte, sin parasitarla.

Esciófita:

Planta que crece en la sombra.

Et al.:

Del latín (y otros) se utiliza en citas bibliográficas donde solo se menciona al primer autor de la obra.

Eurasia:

Zona geográfica o continente que comprende Europa y Asia unidas.

Exótico:

Que no es originario de un área determinada, como, por ejemplo, de un país.

Heliofito:

Planta que requiere de forma temprana luz directa del sol para su correcto desarrollo.

Hemiparásita:

Cuando una planta parasita a un árbol, pero solo le extrae la sabia bruta, como el muérdago, a diferencia de las parásitas, que le extraen la sabia elaborada, como el cabello de ángel.

Híbrido:

Se forma cuando existe el cruzamiento genético, en la reproducción sexual, entre dos especies diferentes (casi siempre del mismo género) que tienen cierto grado de compatibilidad, resultando muchas veces en una descendencia estéril.

Hoja compuesta:

Una hoja que se compone de más de una lámina, que se llaman folíolos.

Hoja simple:

Compuesta por una sola lámina.

Indehiscente:

Fruto seco que no se abre para descargar las semillas.

Inflorescencia:

Conjunto de flores todas conectadas por un raquis o tallo principal.

Infrutescencia:

Conjunto de frutos conectados con apariencia de unidad, resultados de una inflorescencia.

Llanura de inundación:

Área de superficie adyacente a un río o riachuelo, sujeta a inundaciones recurrentes.

Látex:

Un líquido diferente a la savia, que es lechoso y brota al cortar algunas plantas, generalmente blanquecino, resultante del metabolismo de ciertas plantas.

Local:

En el presente trabajo se utiliza este adjetivo para determinar a una especie que es nativa a escala subregional: área metropolitana de Asunción.

Melífero:

Planta apta para la producción de miel, es decir, que produce néctar y/o polen especialmente útil para las abejas.

Nativo:

En una especie que crece (o crecía) de forma natural sin haber sido introducida por el hombre en un determinado espacio que puede estar definido por fronteras naturales o artificiales, como por ejemplo una ecorregión o un país. En el presente trabajo se utiliza nativo en su escala nacional: Paraguay.

Nivel freático:

Es el nivel superior del agua en la superficie del subsuelo.

Obovoide:

Cuerpo de forma ovoide, con la parte superior más ancha, como en un huevo.

Paleocauce:

Antiguo cauce de agua que ya no funciona como tal, pero que tiene características bien peculiares en cuanto a su suelo (derivado de sedimentos traídos por el cauce en el pasado).

Palmada:

Una hoja compuesta que tiene los folíolos insertos en un punto, el ápice del pecíolo o el final de este asemeja la forma de la palma de la mano.

Perennifolio:

Árbol o planta que mantiene el follaje todo el año.

Pinada:

Una hoja compuesta que tiene los folíolos insertos a lo largo de un eje común denominado raquis. Puede ser paripinada, si termina en un par de folíolos, o imparipinada, si termina con un folíolo impar. También puede ser bipinada, como en el jacaranda, o incluso tripinada, como en algunas especies de helechos.

Pionera:

Planta que se instala primero, dentro del proceso de sucesión natural en un lugar recientemente perturbado.

Poda de formación:

Cortes y tala selectiva que ocurre en los primeros años de vida del árbol, principalmente en el vivero, y el tiempo y esfuerzo que lleva esto depende de la especie seleccionada. Esta poda tiene por objetivo fundamental lograr una altura de inicio de copa apta para su uso, que las ramas se formen sólidas y con buena distribución alrededor del tronco y a veces, a hacer túneles para cableado o ciertas formas geométricas no naturales a los árboles.

Poda de mantenimiento:

Es la que se realiza una vez formado el árbol y se mantiene durante toda su vida. Tiene por finalidad la eliminación de ramas mal dirigidas, enfermas, secas, de rebrotes de raíz, chupones que nacen del tronco, ramas que toquen cables o infraestructuras, y por supuesto, el mantenimiento de los túneles para cableado. El aclareo de ramas es un estándar y la reducción de la copa, si es necesaria, también.

Polinizadores:

Animales que se alimentan del polen y/o el néctar de las flores y así ayudan a la reproducción sexual de las plantas.

Resiliencia:

Capacidad de adaptación y/o recuperación a una situación adversa.

Restauración:

Es el proceso de reponer un ecosistema para volverlo al estado de antes de una perturbación. Los árboles se pueden dividir en dos principales grupos funcionales en un proceso de restauración del bosque: los árboles de cobertura y los de diversidad. Los de cobertura son los que deben establecerse antes, por su rápido crecimiento y esperanza de vida generalmente corto, son las que van a ganar la lucha por el sol a las herbáceas y van a preparar el terreno para el desarrollo de los demás árboles, que van a aumentar la diversidad.

Ripario:

Vegetación que se encuentra cerca o directamente influenciada por cuerpos de aguas.

Sabana arbolada:

Es un ecosistema dominado por gramíneas con numerosas leñosas, que puede incluir pequeñas islas de bosque y también bosques ribereños, así como leñosas, más bien aisladas, dentro de la matriz dominante de los pastizales.

Sabana hidromórfica:

Es una sabana cuyo suelo tiene origen sedimentario y se formó principalmente por fenómenos hídricos, muchas veces es inundable por lluvias y/o crecientes de cuerpos de agua.

Secundaria:

Dícese de la fase intermedia en una sucesión vegetativa y de las especies que crecen durante ésta, pudiendo ser secundaria inicial si se asienta justo después de las pioneras, y secundaria tardía si se asienta justo antes que las especies clímax. Esta fase puede durar mucho tiempo, por eso existen bosques secundarios que pueden tener decenas de años y no llegan al clímax, y se quedan estancados en la fase secundaria con procesos de degradación constantes.

Silvicultura:

Actividades de cuidado, manejo, cultivo y explotación de bosques.

Sotobosque:

Vegetación formada por matas y arbustos que crece bajo los árboles de un bosque o monte.

Sucesión natural:

O sucesión vegetativa, es el proceso que se produce después de una perturbación, comenzando con el asentamiento de las especies pioneras, siguiéndoles a éstas las secundarias y concluyendo con el clímax.

Tala:

Corte del tronco de un árbol con la intención de derribarlo.

Trasplante:

Traslado de árboles o plantines del lugar donde están plantados/almacenados a otros sitios que reúnan las condiciones aptas para su normal desarrollo.

Túnel para cableado:

En el marco de la poda de formación, la copa de un árbol puede podarse formando un túnel para que el cableado pueda pasar a través de éste sin que lo toque ni pueda golpear gravemente en días ventosos. Esto exige poda de mantenimiento durante toda la vida del árbol

urbano, por lo cual hay que elegir las especies adecuadas que mejor respondan a este manejo.

Vaina:

Fruto seco dehiscente de un carpelo que se abre por dos líneas (por ejemplo, en la familia Leguminosae).

Umbela:

Tipo de inflorescencia con las flores terminando en tallos divergentes de igual largo en el ápice del pedúnculo, que recuerda la forma de un paraguas abierto.

Acrónimos

AMA:

Área Metropolitana de Asunción. Comprende los municipios de Asunción, Capiatá, Fernando de la Mora, Lambaré, Limpio, Luque, Mariano Roque Alonso, Ñemby, San Antonio, San Lorenzo y Villa Elisa.

BAAPA:

Bosque Atlántico del Alto Paraná

CO₂:

Dióxido de carbono.

IBA:

Important Bird Area (Área de importancia para las aves)

m.s.n.m:

Metros sobre el nivel del mar

Ph:

Coeficiente que indica el grado de acidez o basicidad de una solución acuosa.

Sp:

Abreviatura que se coloca justo después de un género para designar que no se conoce el epíteto específico de la especie en cuestión.

Spp:

Cuando se coloca justo después de un género se refiere a que son varias especies de ese género.



Prólogo

Asunción y su Área Metropolitana (AMA), en la que se encuentran los municipios de Lambaré, Fernando de la Mora, Mariano Roque Alonso, Ñemby, Luque, Limpio, San Antonio, Villa Elisa, San Lorenzo y Capiatá, es una zona en la que los habitantes pueden disfrutar de las áreas verdes, plazas públicas y vías con arbolados que armonizan el impacto del desarrollo. Los árboles urbanos nos proveen diversos servicios ambientales para mejorar nuestra calidad de vida. Algunos de ellos son el control y regulación de la temperatura en las ciudades, protección contra el viento, captación de dióxido de carbono, mejoramiento paisajístico y estético y valorización del espacio público.

La adecuada arborización urbana es entonces fundamental para lograr potenciar el aprovechamiento de los beneficios mencionados y al mismo tiempo lograr una armonización entre los aspectos naturales y puramente antrópicos de nuestras ciudades.

En este contexto, la Guía de Arborización Urbana tiene como objetivo ser una herramienta que sirva para la implementación de una arborización mejorada y ayude a potenciar los servicios provistos por los árboles urbanos.

La Guía pone a disposición del usuario las etapas a implementar para todo proceso de arborización y presenta además recomendaciones sobre buenas prácticas de arborización, las normativas vigentes, descripción general de las ecorregiones y la característica natural del AMA, la importancia de las áreas verdes y de la biodiversidad urbana.

Así mismo, incluye treinta fichas de especies nativas recomendadas para la arborización urbana con los detalles técnicos de estas, así como también las particularidades de cada una en cuanto a los usos, a ubicación ideal en zonas urbanas y al mantenimiento y cuidado requerido.

Esperamos que esta Guía sea de utilidad para los gobiernos nacionales, locales, expertos en la temática y habitantes en general para la adecuada arborización de nuestras ciudades, recordando siempre que con ello aportamos a la mejora de nuestra calidad de vida como ciudadanos.

Ariel Oviedo

Ministro del Ambiente y Desarrollo Sostenible

Jacaranda (*Jacaranda mimosifolia*)



Introducción

Las áreas urbanas tienen condiciones significativamente diferentes a las zonas rurales dadas las transformaciones intensas de áreas naturales para el desarrollo humano. La población mundial está experimentando una acelerada migración hacia las áreas urbanas, por lo tanto, las ciudades están creciendo rápidamente. El crecimiento urbano se da a menudo a expensas de las áreas verdes de una ciudad, y este impacto debe ser mitigado a través de una adecuada planificación de crecimiento urbano fomentando la participación de la sociedad civil, las entidades públicas y el sector privado. Las actividades propias del desarrollo urbano como la pavimentación y las grandes construcciones colaboran con el cambio climático impermeabilizando el suelo y reduciendo la cantidad de vegetación. La intensificación del tráfico y las industrias contribuyen al aumento de los contaminantes atmosféricos. Estos efectos pueden ser mitigados con el aumento de las áreas verdes y del arbolado urbano.

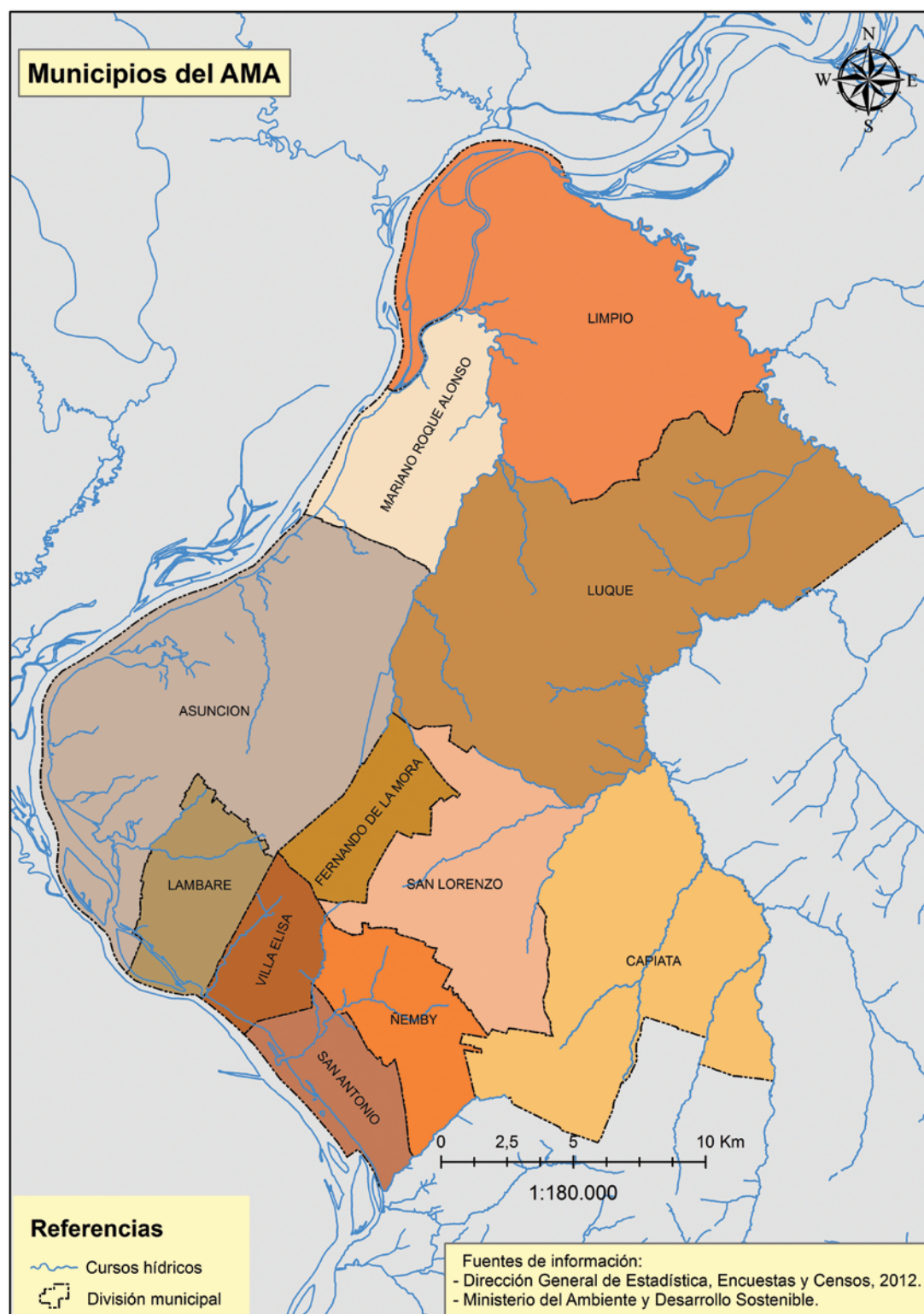
Resulta de suma importancia contar con Planes Maestros de arborización urbana en los distintos municipios, ya que ésta es una medida que ayuda a la planificación del crecimiento urbano promoviendo que éste busque una mejor calidad de vida en las ciudades. Cada remodelación de vías y veredas, cada nueva urbanización, cada espacio libre abierto en nuestros municipios, ha contado con la presencia de árboles, sin embargo, en las ciudades del Área metropolitana de Asunción (AMA) estas actividades no siempre se han realizado bajo un Plan Maestro o una planificación urbana minuciosa que velara por la protección de los espacios verdes o los árboles existentes.

El AMA comprende los municipios de Asunción, Capiatá, Fernando de la Mora, Lambaré, Limpio, Luque, Mariano Roque Alonso, Ñemby, San Antonio, San Lorenzo y Villa Elisa. Abarca una extensión de 809 km² y una población aproximada de 2.338.063¹ habitantes, intensamente interconectados por los desplazamientos diarios existentes entre los municipios (Véase figura 2).

Los beneficios de las áreas verdes (parques, plazas, bosques urbanos, paseos arbolados) son numerosos, tanto para el medio ambiente como para la salud y la calidad de vida de los habitantes.

¹ Fuente: Paraguay. Población nacional estimada y proyectada, según sexo, departamento y distrito, 2000-2025. STP y DGEEC. 2015 & Informe final de Sociodemográfico, 2014. GEAM/PEMA

Figura 2. Mapa de ubicación de Asunción y su área metropolitana.



Fuente: Elaborado por Silvio Jara.

Varios estudios reportan la asociación de la disminución de las enfermedades asociadas al estrés con el aumento de la presencia de árboles o áreas verdes en las ciudades (Jiang *et al.*; Viera de Abreu-Harbich *et al.*). Los árboles contribuyen además a la generación de microclimas por medio de la sombra, la evapotranspiración y la disminución de la velocidad del viento. Son el hábitat de la fauna urbana e importantes mitigadores de inundaciones. Hoy día también se los estudia para conocer su capacidad en la absorción de carbono y por ende su contribución a la mitigación del cambio climático.

Esta guía tiene como objetivo ser una herramienta para mejorar la arborización en el área metropolitana de Asunción, proveyendo las etapas para realizar un correcto proceso de arborización que incluye información sobre buenas prácticas de siembra, poda, riego y otros cuidados para lograr un buen crecimiento. La apropiada arborización crea un área más organizada y sobre todo segura para todos los habitantes, ya que la selección de especies, la preparación de los plantines en los viveros, la conservación de animales silvestres urbanos y el mantenimiento para el apropiado crecimiento aseguran la adecuada arborización urbana. Cada árbol tiene un lugar, es decir, se deben tener en cuenta varios factores para plantar un árbol. No todos los árboles tienen el mismo crecimiento y utilidades, por lo tanto, esta guía proporciona las especies que se podrían plantar en los distintos sitios urbanos (áreas verdes, veredas, paseos centrales, áreas inundables, áreas rellenadas, áreas degradadas o erosionadas, etc.). Se describen en las fichas 30 especies nativas recomendadas para el AMA y también se proporcionan criterios importantes para proyectos de paisajismo urbano.

El objetivo de las fichas es poner al alcance de los ciudadanos y técnicos información sobre especies nativas recomendables para la arborización del AMA, promocionando así la plantación de éstas. Sin embargo, es importante acotar que en muchos casos las especies nativas no serán la mejor opción, ya que en el AMA existen zonas que en la actualidad tienen características muy diferentes a las de sus condiciones naturales antes de la urbanización, en donde las especies nativas no pueden desarrollarse bien. Para estos casos, en este trabajo se recomiendan algunas especies exóticas, las cuales también cumplen servicios ambientales para la población humana e inclusive servicios ecosistémicos para la fauna silvestre adaptada a las urbes.

Se espera que esta herramienta sea útil para todos los habitantes del AMA, para las entidades públicas y para el sector privado promocionando una mejor calidad de vida a través de las áreas verdes urbanas y la conservación y uso de estas.



Capítulo I

1. Normativas vigentes

Para el desarrollo de Planes de Gestión de Arborización Urbana en Paraguay fue promulgada la Ley N° 4928/2013 “De Protección al Arbolado Urbano” mencionando en el Artículo 1: “Las disposiciones de esta ley tienen como objeto regular la plantación, poda, tala, transporte y cuidado de los árboles dentro de los municipios del país”, designando así a las municipalidades como responsables de autorizar y fiscalizar las actividades de arborización, inspecciones y sanciones. Esta ley atiende la necesidad de un desarrollo sustentable en la ciudad, a fin de evitar problemas posteriores con el tendido eléctrico, el tráfico vehicular, las conexiones de agua potable y aguas servidas, las construcciones en general y el paso de los peatones.

“(...) por cada árbol derribado, se deben plantar 10 árboles pequeños o plantines de la misma especie u otra indicada por la municipalidad”

(Ley N° 4928/2013 Artículo 10)

Por otro lado, de manera individual, algunas municipalidades cuentan con ordenanzas municipales donde contemplan las actividades de arborización urbana. Éstas tienen por objetivo la preservación de los árboles, ya sea bajo dominio público o privado y también la regulación en cuanto a plantación, transporte, tala y poda de árboles, siguiendo las acciones establecidas en cada Ordenanza (Véase tabla 1)

San Lorenzo
Ord. N°26/12

Asunción
Ord. N° 340/13

Fdo. de la Mora
Ord. N° 85/14

Luque
Ord. N° 20/16

Tabla 1 - Ordenanzas municipales relacionadas al arbolado urbano

Ordenanzas	Descripción
N°340/13 Que establece acciones a ser desarrolladas para la protección de la cobertura arbórea de la ciudad de Asunción.	<p>Art. 1°- La presente ordenanza tiene por objeto la protección de los árboles individuales o en conjunto que se encuentran en espacios del dominio municipal público o privado, a través de la reglamentación de la plantación, conservación, indicación y replantación de estos.</p> <p>Art. 2°- La intendencia Municipal de Asunción, a través de la Dirección de Medio Ambiente, propiciará la arborización de parques, plazas, vías y paseos públicos, así como las áreas del dominio privado y las correspondientes a instituciones públicas. Asimismo, la Dirección de Medio Ambiente será la encargada de implementar las medidas establecidas en esta ordenanza.</p> <p>Art. 6°-La plantación de árboles en el dominio público deberá obedecer a un Plan de Arborización establecido por la Intendencia Municipal. Solamente se permitirán modificaciones cuando existiese un pedido fundamentado por parte de particulares y la Municipalidad otorgara el acuerdo correspondiente con posterioridad al estudio técnico pertinente.</p> <p>Art. 7°- La buena conservación de los árboles ubicados dentro del dominio privado es responsabilidad de los propietarios, arrendatarios y poseedores a cualquier título de inmuebles urbanos y /o entidades públicas o privadas. Los trabajos de tala, podas de carácter severo, de seguridad y saneamiento, cuando sean necesarios serán realizados por empresas o personas especializadas en tales tareas.</p>
N° 85/14 Por la cual se regula la tala y poda de los árboles dentro del territorio municipal de Fernando de la Mora.	<p>Art. 1°. - La presente ordenanza tiene por objeto regular la plantación, poda, tala, trasplante y cuidado de los arboles dentro del territorio municipal de Fernando de la Mora, en especial de los bosques protectores de cursos hídricos y el de los humedales.</p> <p>Art. 6°. - Se consideran especies protegidas y en peligro de extinción las siguientes: <i>Tabebuia</i> spp (lapacho), <i>Balfourodendrum riedelianum</i> (guatambu), <i>Amburana cearecis</i> (trébol), <i>Albizia hasleeri</i> (yvyrá hu), <i>Cedrela fissilis</i> (cedro), <i>Bulnesia sermentoi</i> (palo santo) y <i>Anadenanthera colubrina</i> (kurupa'y).</p> <p>Art. 19°. - Toda actividad de repoblación deberá realizarse tomando en cuenta la necesidad de restablecer la cobertura vegetal natural de cada zona de acuerdo con las características ecológicas, urbanísticas y de acuerdo con los planes de ordenamiento territorial, la normativa de seguridad aplicable a la zona a repoblar. Los propietarios ribereños cuyos inmuebles hubieran tenido o hubieran debido tener bosques protectores, deberán restablecer o reforestar la superficie necesaria para recuperarlos y conservarlos.</p>

Ordenanzas	Descripción
N°20/16 Por la cual se reglamenta la protección del arbolado del municipio de Luque.	<p>Art. 1°. - Las disposiciones de esta ordenanza tienen por objeto derogar la Ordenanza N° 12/97 y regular la plantación, poda, tala, trasplante y cuidado de los árboles dentro del territorio municipal.</p> <p>Art. 16°. - Toda actividad de repoblación de áreas verdes deberá realizar teniendo en cuenta la necesidad de restablecer la cobertura vegetal natural de cada zona y las características urbanísticas ecológicas, y de acuerdo con los planes de ordenamiento territorial, así como de la normativa de seguridad aplicable a la zona a repoblar.</p> <p>Art. 17°. - Las actividades de repoblación de áreas verdes serán consideradas de carácter obligatorio en aquellos casos en los cuales cualquier persona sea física o jurídica destruyera parcial o totalmente la cobertura vegetal de las áreas verdes públicas, mediante cualquier actividad; quedando bajo su responsabilidad los costos generados por la población.</p>
N°26/12 Por la cual se reglamenta todo lo relacionado a la plantación, trasplante, poda y tala de árboles del municipio de San Lorenzo.	<p>Art. 1°. - El objeto de la presente Ordenanza es regular todo lo relacionado con la plantación, trasplante, poda y tala de árboles en el Municipio de San Lorenzo.</p> <p>Art. 8°. - En terrenos públicos las actividades de plantación, poda, trasplante y tala de árboles podrán ser ejecutados por los mismos particulares interesados bajo la fiscalización municipal o por la Municipalidad misma.</p> <p>Art. 17°. - Las actividades de repoblación serán consideradas de carácter obligatorio en aquellos casos en los cuales cualquier ente o persona destruya, parcial o totalmente la cobertura vegetal de las áreas verdes públicas, mediante cualquier actividad de construcción, tala, quema o explotación, quedando bajo su responsabilidad los gastos que acarrea dicha actividad.</p> <p>Art- 19°. - La Municipalidad ejecutará programas de repoblación de áreas verdes públicas promoviendo, en todo caso, la participación de la comunidad.</p>

Fuente: Elaboración propia.

Se pueden mencionar también otros documentos de importancia que encaminan a los municipios en mejores prácticas territoriales. La municipalidad de Lambaré cuenta con un Plan de Desarrollo Sustentable 2016-2030 y la municipalidad de Luque cuenta con un Plan Estratégico Ambiental de 2013-2023.

Ciertos municipios cuentan con viveros forestales que los proveen de plantines para el arbolado urbano. Luque, Lambaré, San Lorenzo y Asunción poseen viveros municipales mientras que Fernando de la Mora se encuentra instalando uno dentro del municipio. Otras municipalidades acuden al vivero del Instituto Forestal Nacional (INFONA) para la obtención de plantines.

De acuerdo con datos recabados con los municipios del AMA se conoce una lista de especies nativas mayormente utilizadas en la actualidad para actividades de arbolado urbano, las mismas son: tajy (varias especies), yvyra pytã, guayaibi, inga y jacaranda.

Hasta la fecha, ninguno de los 11 municipios cuenta con un Plan Maestro de Arborización Urbana. Dicho documento constituye una herramienta valiosa para la planificación indicando las especies apropiadas y permitidas para ser plantadas en determinados espacios públicos, determinando también la gestión del cuidado, manejo y conservación de las especies y los espacios verdes remanentes.

2. Características naturales del Paraguay

El territorio de Paraguay está dividido por el río Paraguay en dos regiones: la Oriental y la Occidental. Naturalmente el país se encuentra dividido en ecorregiones que se hallan establecidas en la Resolución 614/13 del Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible. Las ecorregiones de la región Oriental son: Aquidabán, Amambay, Alto Paraná, Selva Central, Litoral Central y Ñeembucú. Para la región Occidental o Chaco se establecieron las siguientes: Médanos, Cerrado, Pantanal, Chaco húmedo y Chaco seco (Véase figura 3).

Cada ecorregión se diferencia por su formación natural, tipo de suelos y características especiales de algunas especies que se encuentran como endémicas o restringidas a alguna de las ecorregiones mencionadas, esto quiere decir que solo habita en ese ecosistema natural (endémicas) o zona del país (restringidas).

Figura 3. Mapa de ecorregiones del Paraguay según resolución 614/13.



Fuente: Elaborado por Silvio Jara.



3. Características naturales del Área Metropolitana de Asunción

El AMA es el área urbana más importante del país y tiene características propias de los ecosistemas urbanos, los cuales se encuentran determinados principalmente por las actividades humanas. Sin embargo, el ecosistema urbano del AMA se encuentra a su vez definido por las características naturales de los ecosistemas que la ocupaban en el pasado.

El AMA está dentro de la ecorregión Litoral Central, que se caracteriza por tener una fuerte influencia del río Paraguay, sus llanuras de inundación y ecosistemas resultantes. Además, tiene ecosistemas y elementos que se encuentran en las ecorregiones vecinas: Chaco Húmedo, Ñeembucú y Selva Central. Es decir que, originariamente, el AMA, era un área de encuentro de una gran diversidad de ecosistemas diferentes, cada uno con sus características propias, pero inmersos en un paisaje de tipo mosaico natural, en donde también se incluían algunas áreas transicionales donde las especies de diferentes ecosistemas interactuaban, formando los ecotonos.

Este mosaico natural de ecosistemas integraba: bosques inundables y no inundables,

sabanas y matorrales inundables y no inundables, humedales temporales y permanentes. Estos ecosistemas formaban ecotonos, donde la vegetación dominante y su fisonomía estaban definidas principalmente por el tipo de suelo, la altura sobre el nivel del mar, la inundabilidad y la cercanía a una fuente de agua o del nivel freático. Es importante acotar aquí que en los cerros también juega un papel muy importante la posición, ya que los vientos (dominantes, cálidos o fríos, secos o húmedos) y la cantidad de insolación (mayor o menor) influyen en la composición de especies.

Estas formaciones naturales todavía pueden observarse en algunos lugares relictuales, pero con una fuerte presencia de leñosas pioneras y secundarias generalistas. De hecho, la cobertura arbórea espontánea actual del AMA está representada principalmente por especies pioneras y secundarias.

En el Jardín Botánico y Zoológico de Asunción se encuentra uno de los últimos remanentes de bosque nativo del AMA y en éste pueden verse algunas especies típicas de los bosques

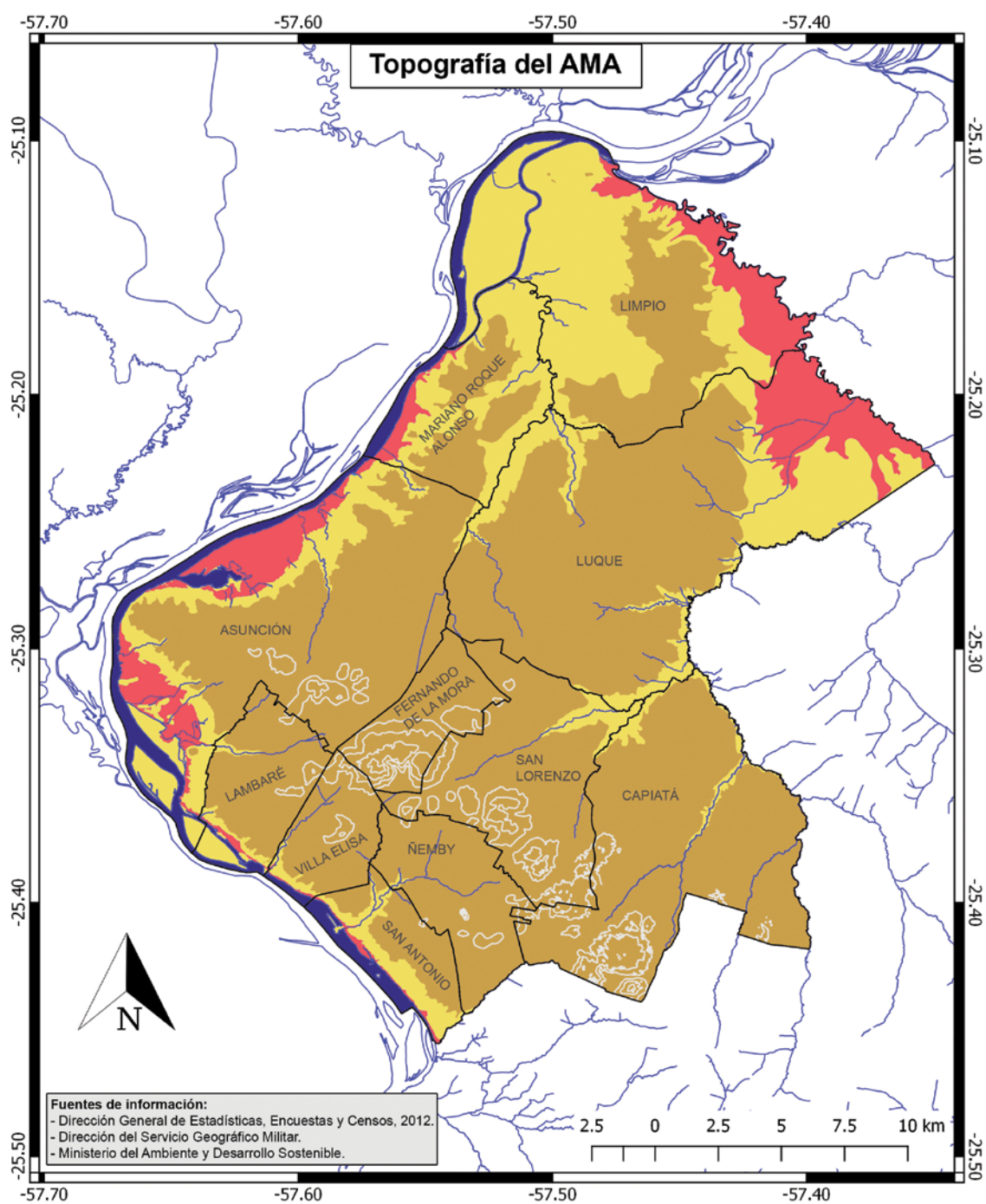


riparios de la cuenca del río Paraguay y Paraná como por ejemplo: taruma (*Vitex megapota*), yva povo (*Melicoccus lepidopetalus*), ñandypa guasu (*Genipa americana*); así como algunas de las especies leñosas típicas de los bosques estacionales más australes: kurupa'y kuru (*Anadentanthera colubrina*), jukyry vusu (*Pisonia zapallo*), yvyra ju (*Albizia niopoides*) junto a las más occidentales del Bosque Atlántico del Alto Paraná – BAAPA: inga'i (*Inga marginata*) pykasu rembi'u (*Chrysophyllum marginatum*); cedrillo (*Trichilia pallida*). Además, se pueden observar leñosas del Chaco húmedo como el labón (*Tabebuia nodosa*) *Coccoloba* sp.; *Capparis* sp. y de los bosques-matorrales de las sabanas arboladas tatara (*Chloroleucon tenuiflorum*), ñanduvay (*Prosopis affinis*) sapirangy (*Tabernaemontana catharinensis*). Otra área que mantiene gran parte de su cobertura boscosa natural es el Cerro Lambaré, en donde dominan elementos del bosque estacional, principalmente el kurupa'y kuru (*A. colubrina*). Además, en el AMA existen todavía algunas formaciones naturales de leñosas en zonas inundables y riparias que mantienen algunas de las especies nativas locales, como por ejemplo el

área de influencia del río Salado, que incluye especies de las sabanas hidromórficas del Chaco húmedo, como los palmares de karanday (*Copernicia alba*), junto con leñosas de los humedales como jakare pito (*Aporosella chacoensis*), yvyra ne (*Microlobius foetidus*) y kurupika'y (*Sapium haematospermum*).

En la figura 4, que define las curvas de nivel, Asunción “la ciudad de las siete colinas” y otras áreas del AMA, aparecen como parte de una elevación natural sobre la extensión de la llanura chaqueña del lado izquierdo del río Paraguay. Algo parecido al fenómeno paisajístico y geológico se ve al otro lado del río denominado “Cerrito”, una colina que define las características naturales de la ciudad de Benjamín Aceval, que suele interpretarse como “una isla de suelo más elevado, arenoso, rojizo y con una cobertura vegetal con características de la Selva Central, en el medio de un mar de sabana inundable del Chaco húmedo”.

Figura 4 - Mapa topográfico de Asunción y su área metropolitana.



REFERENCIAS

- | | |
|--|---|
| Zonas inundables (< 70 msnm) | Divisiones distritales |
| Zonas bajas (70–80 msnm) | Curvas de nivel superiores a 150 msnm |
| Zonas altas (> 80 msnm) | Cursos hídricos |
| | Sección del Río Paraguay en el AMA |

Fuente: Elaborado por Pier Cacciali.

En el mapa topográfico (figura 4) se determinan las cotas para el AMA de la siguiente manera: las zonas inundables son de 60 m.s.n.m, la zona baja de 70 a 80 m.s.n.m, la zona alta varía de 80 a 200 m.s.n.m. En la tabla 2 se describen las características de cada zona.

Tabla 2. Descripción de zonas.

Zonas	Características
Zona alta	Terrenos planos a inclinados, con pendientes (mayores a 3%) y con drenaje de moderado a pronunciado.
Zona baja	Terreno semiplano a plano, con pendientes ligeras (1-3%) y drenaje de moderado a pobre.
Zona inundable	Terrenos planos con pendientes inferiores al 1%. Drenaje muy pobre con zonas inundadas e inundables.

Fuente: Informe inédito. López et. al. 1995

Así mismo, en el AMA, las colinas que la integran se caracterizan por sus suelos de grano más grueso (arenoso), de color rojizo y tirando a un ph ácido. Por el contrario, las zonas más bajas, algunas de las cuales son inundables durante parte del año, pueden tener suelos con granos más finos (arcillas y limos) o arenas claras no rojizas, de origen sedimentario, que pueden ser oscuros por su riqueza en materia orgánica y/o limos. Y, por último,

las zonas excepcionales, como los cerros, que pueden tener diferentes profundidades de suelo sin roca o rocoso y que además pueden tener rocas de diferente origen, pudiendo variar entre rocas de colores claros, como las areniscas, que dan origen a suelos más claros, hasta rocas oscuras, como las basálticas, que dan origen a los suelos rojizos por su contenido químico.

4. Importancia de las áreas verdes/arborización para la biodiversidad urbana: Aves, murciélagos y mariposas

En las ciudades convivimos con varias especies de animales nativos urbanizados. Los principales grupos son las aves, murciélagos y mariposas (y otros polinizadores), en zonas más cercanas al río podemos encontrar más especies de mamíferos, peces, anfibios y reptiles.

La arborización adecuada en las ciudades ayuda a mantener el rol ecológico asociado a los animales silvestres urbanizados. Hay que tener en cuenta que mientras más árboles haya en una ciudad, los animales asociados a ellos podrán desarrollarse y reproducirse causando menos daños a la infraestructura urbana, como casas, edificios, etc.

Se destacan los beneficios de las especies de la fauna urbana, por ejemplo, los murciélagos, que tienen un rol fundamental en el funcionamiento de los ecosistemas, sin embargo, son a menudo temidos por los habitantes y frecuentemente perseguidos por desconocimiento. Estos animales se alimentan de insectos (como mosquitos y polillas) y de frutas y néctar, por lo tanto, son excelentes aliados para el equilibrio ambiental urbano y la prevención de enfermedades epidemiológicas que atacan al ser humano como el dengue, la fiebre amarilla y la malaria. En el caso de los frugívoros, éstos ayudan al mantenimiento y restauración de las áreas verdes, contribuyendo así con la dispersión de las semillas y actuando de polinizadores para muchas especies de valor económico como las frutales y otras que dependen de los murciélagos para su reproducción.

En el caso de las aves, algunas especies son dispersoras de semillas y otras polinizadoras al igual que las mariposas y otros invertebrados, a la vez que complementan el paisaje urbano. La diversidad de aves en el AMA es admirable, habiéndose identificado 360 especies, dada la transición de ecosistemas en los municipios (áreas ribereñas, bosques, pastizales). Asunción es una de las ciudades con mayor cantidad de especies de aves registradas. Se destaca además la importancia de las aves para el mejoramiento de la calidad de vida, ya que sus llamativos colores y sus cantos embellecen la ciudad y disminuyen los síntomas asociados al estrés.

Las aves que viven en las ciudades son especies que lograron adaptarse a las urbes. Algunas de las especies más conocidas son el gorrión (*Passer domesticus*) y la paloma doméstica (*Columba livia*). A estas especies se las conoce como indicadores de áreas alteradas, ambas son especies exóticas, es decir, que no son nativas de Paraguay. Entre las especies nativas y que forman parte de nuestra cultura, creencias y tradiciones en áreas urbanas están el pitogue (*Pitangus sulphuratus*), el chogüí (*Thraupis sayaca*), los colibríes, el hornero (*Furnarius rufus*), y los zorzaes (*Turdus spp*).

Las áreas verdes de Asunción y su área metropolitana son excelentes sitios para realizar observación de aves. Se citan a continuación algunas áreas por municipios.

Áreas verdes con relevancia para las aves

En Asunción

Bahía de Asunción

Cuenta con 301 especies registradas, es uno de los sitios más importantes en Paraguay para la congregación de especies migratorias neárticas que visitan el país anualmente en temporadas no reproductivas como las aves playeras (*Calidris spp*, *Tringa spp*, *Phalaropus tricolor*, entre otros), el águila pescadora (*Pandion haliaetus*) y el charlatán (*Dolichonyx oryzivorus*) y también para especies acuáticas como patos migradores australes, zambullidores, garzas, mbiguas y cigüeñas. El río Paraguay complementa los espacios de conservación de estas especies, donde generalmente se puede apreciar en los bancos de arena a las aves playeras neárticas, rayadores y gaviotines. Una especie interesante que no se puede dejar de mencionar por ser migratorio austral y con pocos registros aún para Paraguay es el sietevestidos (*Poospiza nigrorufa*). La Bahía de Asunción fue reconocida como área importante para la conservación de las aves (IBA por sus siglas en inglés), fue nombrada dentro de “La Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras” (RHRAP por sus siglas en inglés), y actualmente es el único sitio en el país mencionado como sitio de reserva para la conservación de aves playeras a nivel internacional.

Parque de la Solidaridad

Ubicado en la boca de la Bahía de Asunción, cuenta con 121 especies registradas, siendo varias de ellas especies acuáticas como el kuarahy mimby (*Syrigma sibilatrix*), garza bruja (*Nycticorax nycticorax*), aninga (*Anhinga anhinga*) y karãu (*Aramus guarauna*). También especies de pastizales del género *Sporophila* que son conocidas como capuchinos y son semilleros, entre otras especies comunes de matorrales, pastizales y asociadas al agua.

Parque de la Salud

Aquí se registraron 62 especies, entre ellas cuatro especies de la familia de los loros y cotorras (*Myiopsitta monachus*, *Brotogeris chiriri*, *Amazona aestiva* y *Forpus xanthopterygius*) y otras relacionadas a áreas arboladas, todas muy comunes en el AMA.

Jardín Botánico y Zoológico de Asunción

Alberga 194 especies de aves, entre ellas aves comunes acuáticas como garzas, la espátula rosada (*Platalea ajaja*), rapaces como el gavián patas largas (*Geranospiza caerulescens*), gavián mixto (*Parabuteo unicinctus*) y aguilucho negro (*Buteo albonotatus*) entre otras propias del AMA. También se destaca la presencia de tucanes (*Ramphastos toco* y *Pteroglossus castanotis*) así como muchas otras especies de áreas arboladas.

En Luque

Área Ñu Guasu, Parque Guasu y Aeropuerto

En el área se registraron 210 especies de aves relacionadas a pastizales y matorrales, entre ellas algunas migratorias australes como la tijereta (*Tyrannus savana*), churrinche (*Pyrocephalus rubinus*), la alandria real (*Mimus triurus*), polla azul (*Porphyrio martinica*) y también aves playeras del grupo de las migratorias neárticas (*Bartramia longicauda*, *Phalaropus tricolor*, *Tringa solitaria*, *Tringa melanoleuca* y *Tringa flavipes*).

Zona El Salado

Área protegida de Luque asociada a los humedales del Lago Ypacaraí, ha sido poco muestreada aún, por lo cual hasta el momento solo se conocen 30 especies de aves en el lugar. Se necesitan más estudios en el lugar ya que el sitio es de gran relevancia por su estado natural bien conservado.

En Lambaré

Zona del Yacht y Golf Club y de Isla Agua

En este predio, el cual se encuentra en frente al complejo hotelero, se registraron 114 especies de aves.

Bañado Sur

En esta zona, entre el **Cerro Lambaré, Laguna Cateura y Vertedero Municipal**, se registraron 79 especies de aves asociadas a cursos de agua.

Cerro Lambaré

Se registraron 113 especies de aves, entre ellas especies de bosques y asociadas a humedales. Este sitio se encuentra como Área Silvestre Protegida por Ley 5783/16.

Algunas especies registradas en estos sitios son: garzas (*Ardea cocoi*, *Ardea alba*, *Egretta thula*), mbigua (*Phalacrocorax brasilianus*), alita azul (*Amazonetta brasiliensis*), aves asociadas a humedales como el rayador (*Rynchops niger*), dos especies de martín pescador (*Megasceryle torquata* y *Chloroceryle amazona*) y varias especies relacionadas a matorrales, zonas bajas, pastizales y bosque subhúmedo estacional.

En San Lorenzo

Campus Universitario, Ciclovía, INFONA

En estos predios se registraron 125 especies de aves en las zonas del bosquecito, matorrales de Yuquery, arroyitos, pasturas y humedales. Varias especies acuáticas, de pastizales como los capuchinos (*Sporophila spp.*), aves migratorias australes incluyendo al suiriri real (*Tyrannus melancholicus*), especies de la familia de loros y cotorras incluyendo a la catita chiriri (*Brotogeris chiriri*) y al ruidoso ñanday (*Aratinga nenday*).

Existen dentro del AMA otros sitios de importancia pero que cuentan con pocos datos relacionados a su fauna.

El cuidado y la preservación de estas áreas son de suma importancia para lograr conservar la rica diversidad de aves con la que cuenta el área metropolitana.

Chogüí (*Thraupis sayaca*)



Capítulo II

1. Importancia y beneficios de las áreas verdes urbanas

Contar con áreas verdes en las ciudades contribuye al mejoramiento de la calidad de vida, apoya la preservación de la biodiversidad y los recursos hídricos y favorece la purificación del aire.

Tradicionalmente los árboles han sido considerados un elemento secundario en el paisaje urbano, sobre todo en el centro de las ciudades. Sin embargo, recientemente la tendencia mundial impulsa la silvicultura urbana no como una actividad destinada a minorías privilegiadas o al sólo esparcimiento, sino como un sector capaz de proporcionar diversos bienes y servicios a todos sus habitantes.

La Organización Mundial para la Salud (OMS) recomienda un mínimo de 10 m² de áreas verdes por habitante en las ciudades. Estas recomendaciones se deben a los numerosos beneficios que otorgan las áreas verdes y la arborización urbana. Estos espacios son también áreas de recreación donde pueden desarrollarse diversas actividades, deportes, actividades en grupos grandes, como encuentros, conciertos, ferias o simplemente pasar un día en familia.

La conservación de estas áreas debe realizarse de manera apropiada, teniendo en cuenta las actividades urbanas y obras de desarrollo que podrían alterar el ambiente natural. Las medidas de restauración, compensación y mitigación deben ir de la mano en cada actividad u obra que se realicen dentro o cerca de ellas, teniendo siempre en cuenta criterios técnicos para que la arborización cumpla realmente con sus funciones, como por ejemplo la de purificador de agentes contaminantes en las ciudades y los aportes asociados al clima.

Los espacios antrópicos (como es el caso de las ciudades) necesitan de áreas para plantar árboles y de ese modo mitigar los impactos de la contaminación para mejorar la calidad del aire y conservar la fauna y flora autóctona del lugar.

Los árboles son pilares fundamentales para mejorar la calidad de vida en las ciudades. Estos aportan numerosos beneficios cuando están adecuadamente planeados y manejados. La tabla 3 resume las funciones y beneficios que aportan las áreas verdes urbanas.

También construyen y definen el paisaje urbano siendo un recurso para la recreación, el embellecimiento y la valoración económica de los inmuebles. Estar cerca de los árboles y

pasar tiempo en plazas y parques arbolados mejora la salud física y mental, disminuyendo la presión arterial y el estrés.

Tabla 3. Beneficios de la arborización urbana.

Categoría	Beneficios del arbolado urbano	Efectos
Beneficios climáticos	Reduce la temperatura	Aumenta la superficie de sombra logrando disminuir el efecto del calor urbano producido por la gran cantidad de concreto y asfalto. Los árboles son esenciales para mejorar el clima creando un microclima agradable alrededor de ellos. Los árboles estratégicamente colocados pueden reducir la temperatura del aire de entre 2 a 8 grados Celsius además de que pueden reducir la necesidad de uso energético de hasta el 30% en las casas y edificios que resguardan (McDonald <i>et al.</i> 2016).
	Absorción de CO ₂	Las plantas captan CO ₂ y lo metabolizan en azúcares y otros compuestos necesarios para su desarrollo vegetativo a través de la fotosíntesis. Son por lo tanto captadoras y almacenadoras de carbono, lo cual ayuda a combatir el cambio climático.
Aumento del confort	Disminuye los contaminantes atmosféricos	Los contaminantes gaseosos en el aire generalmente son captados por las hojas mientras que otras partículas suelen ser retenidas en la superficie de la planta.
	Reducción de la contaminación acústica	El follaje y estructura formados por las plantas amortiguan las ondas sonoras producidas por vehículos, fábricas, lugares de fiestas, etc.
	Protegen contra la radiación solar	Al generar sombra, protegen a la fauna y la flora, así como a las personas de los rayos del sol.
Beneficios al hábitat y la biodiversidad	Disminución de la erosión del suelo	La presencia de árboles en la ciudad reduce la velocidad y volumen de las escorrentías ya que interceptan el agua proveniente de las lluvias.
	Aumento de la biodiversidad	El arbolado urbano actúa como fuente de recursos y refugio para varias especies de fauna y flora.
Recursos hídricos	Conservación del agua	Captación de agua: la transpiración producida por los árboles genera vapor de agua que se convierten en nubes. Las raíces permiten la infiltración del agua de lluvia contribuyendo positivamente al ciclo del agua.
		Protegen y conservan las aguas superficiales y subterráneas facilitando la absorción, purificación e infiltración de estas.

Categoría	Beneficios del arbolado urbano	Efectos
Beneficios a la Salud	Disminución del estrés	Los árboles y espacios verdes disminuyen los síntomas del estrés en las personas según estudios como el realizado por el equipo del investigador Bin Jiang (2014). Contemplar la naturaleza tiene efectos positivos importantes en la capacidad de relajación y la disminución de la presión arterial. Adicionalmente la realización de ejercicios en áreas verdes tiene doble impacto positivo sobre el estado de salud físico y mental de las personas.
	Proporcionan áreas para la recreación	Las áreas verdes son importantes sitios para la recreación de los habitantes y el desarrollo de actividades físicas y deportes, aumentando así el estado de salud de las personas.
Bienes y Servicios	Tangibles	Madera, frutos comestibles.
	Intangibles	Sombra, confort térmico, belleza escénica.

Fuente: Elaboración propia.

2. Corredores verdes urbanos

Los corredores verdes urbanos son indispensables para mantener la conexión entre los últimos remanentes de bosques urbanos y/o de grandes espacios verdes en el AMA. Éstos son indispensables para mantener a largo plazo la sostenibilidad y la resiliencia del factor verde y fauna autóctona natural del AMA, la mayoría de ellos frugívoros y nectarívoros: principalmente aves, murciélagos, mariposas y abejas. Por ello en las fichas de los árboles nativos (Véase Capítulo V) se

incluyó información pertinente que posibilita la planificación de corredores verdes ricos en árboles nativos que puedan servir de alimento y cobijo para la fauna urbana deseable. También existe información sobre otros árboles nativos especiales para zonas problemáticas que podrían formar parte del corredor verde, como: barrancos, cerros o zonas pedregosas, zonas inundables y ribereñas, zonas de vegetación tipo Chaco húmedo, etc.

3. Confort térmico

Otro punto esencial para mantener y mejorar la calidad de vida es el confort térmico de los habitantes de las ciudades tropicales y subtropicales. Una de las maneras más sostenibles y de más bajo costo, para mejorarlo en los espacios públicos y privados, es plantando árboles nativos de forma estratégica e inteligente recordando que cada árbol tiene su lugar.

Las características del árbol deseable involucran una copa amplia, para mayor superficie de sombra, pero con un follaje moderadamente frondoso (no excesivamente frondoso) como para que deje pasar el aire fácilmente y permita la ventilación del microclima creado debajo. Es mejor si el árbol mantiene sus características todo el año, no

perdiendo el follaje, denominado siempreverde, o lo pierda solo parcialmente de forma estacional, denominado semi-caducifolio.

Lugares donde debe priorizarse el confort térmico en el AMA, según su insolación, serían las zonas que dan al noroeste, oeste y norte, así como las zonas muy edificadas y con materiales que reflejan la luz y el calor. Y por supuesto, los caminos más utilizados por peatones y ciclistas, así como los lugares de espera de transporte público, estacionamientos y donde suelen formarse embotellamientos.

Según el estudio de Viera de Abreu-Harbich et al. (2015) realizado en la ciudad de Campinas, Brasil, una especie “estrella” para mejorar

el confort térmico es la sibipiruna (*Cenostigma pluviosum*). Esta especie es también nativa de Paraguay y podría ser utilizada de forma exitosa en el AMA.

Otros árboles nativos con copa y follaje parecidos a la sibipiruna, que podrían proporcionar un confort térmico similar, podrían ser: timbo'y (*Albizia inundata*), tatara (*Chloroleucon tenuiflorum*), kurupa'y ra (*Parapiptadenia rigida*), kurupa'y kuru (*Anadenanthera colubrina*), timbo (*Enterolobium contortisiliquum*),

yvyra pytã (*Peltophorum dubium*), guayacán (*Ceasalpinia paraguayensis*), algarrobo negro (*Prosopis nigra*), algarrobo blanco (*Prosopis alba*), entre otros.

Importante acotar que todos estos árboles nombrados pueden alcanzar tamaños excesivamente grandes, o a lo menos incómodos, para ciertos sitios, por lo cual no pueden recomendarse para la arborización del AMA sin las debidas precauciones, las cuales se pueden encontrar en las fichas de cada uno.

4. Árboles exóticos recomendados

Este trabajo enfatiza la importancia de las especies nativas, sin embargo, hay que recordar que muchos de los espacios urbanos del AMA se encuentran tan antropizados, que ya no tienen las condiciones ideales para el desarrollo de muchas de las especies nativas que alguna vez crecieron allí. Es más, son reducidas las especies nativas que pueden adaptarse como árboles urbanos fuera de los bosques y de las áreas verdes amplias. En el capítulo 5 se encuentran 30 fichas de especies nativas con información completa para evaluar la selección de especies según el objetivo que uno tenga para la arborización de un sitio en particular.

Está claro que para el enriquecimiento de los bosques urbanos y la creación de corredos

res verdes dentro del AMA hay que priorizar las especies nativas, ya que son éstas las que proporcionan no solo servicios ambientales para la población humana, sino también servicios ecosistémicos para la vida silvestre adaptada a las condiciones actuales del AMA. Sin embargo, no hay que olvidar que existen especies exóticas que también cumplen ambas funciones, inclusive, de mejor manera que algunas nativas.

En parques, plazas, patios, terrazas, balcones y jardines también se puede recomendar optar más por las nativas, aunque esto ya depende de lo que se quiere lograr.

Sin embargo, la selección realmente se complica cuando hay que elegir una espe-

cie como árbol vial, ya que éste debe cumplir numerosos requisitos, principalmente los que tienen que ver con la seguridad y el confort de los ciudadanos. Es por ello por lo que, no se puede dejar de nombrar algunas especies exóticas muy bien adaptadas como árboles viales y principalmente, aquellas que funcionan bien en espacios extremadamente difíciles, como las veredas angostas, las vías céntricas o en áreas con un alto grado de contaminación ambiental, los espacios con cableado público limitante y otros.

En la tabla 4 se citan algunas especies exóticas que son importantes fuentes de alimento para la fauna silvestre local adaptada al AMA y que además también son recomendadas como especies que no deberían faltar en los espacios verdes temáticos como “bosques comestibles”, porque ya son parte del folclore del AMA. Es importante resaltar el especial cuidado que hay que tener al elegir plantas que dan frutos grandes, potencialmente peligrosos, como el mango y el coco. Existen otros árboles frutales potencialmente peligrosos, pero menos folclóricos, que de igual manera no deberían de faltar en los

bosques comestibles por lo espectacular de sus frutos, como la yaca (*Arthocarpus sp.*), la cual fue probablemente introducida al país por el sabio Moisés Bertoni. Estos árboles de frutos grandes no deben plantarse cerca de lugares para niños pequeños ni de estructuras que puedan ser dañadas por la caída de éstos. Otros árboles exóticos que deberían estar en los parques comestibles son: la nuez pecán que puede también ser fuente de alimento para los loros y el mango y que se viene cultivando desde hace tiempo con éxito en Benjamín Aceval y todavía es poco conocido en el AMA.

Para terminar con esta breve reseña a las especies exóticas, queda recomendar algunas especies que son exóticas pero por cuya área natural de distribución podrían considerarse “regionales” (es decir, que queda relativamente cerca del territorio paraguayo), por lo cual existen numerosos animales adaptados a aprovecharlas en el AMA. En la tabla 4 se mencionan especies de la yungas argentinas y bolivianas y especies del Bosque Atlántico más húmedo y de mayor altitud, principalmente de Brasil.

Tabla 4. Especies exóticas recomendadas para arborización en el AMA.

Nombre Común y Científico	País de Origen	Usos	Observaciones
Aguacate (<i>Persea americana</i>)	Mesoamérica	Comestibles en áreas con aire contaminado, por que se consume sin cáscara.	Frutos grandes: peligrosos para peatones y vehículos. Frutos muy nutritivos, por ser ricos en vitaminas liposolubles (solubles en aceites o grasas).
Banano (<i>Musa x paradisiaca</i>)	Asia sudoriental	Bosques comestibles en áreas con aire contaminado, por que se consume sin cáscara.	No es un árbol, pero por su tamaño se lo considera dentro de este grupo. Su tallo verdadero es subterráneo (rizoma) y lo que parece un tallo en la superficie es en realidad un conjunto condensado de parte de las hojas.
Carnaval (<i>Senna spectabilis</i>)	Argentina y Bolivia: yungas.	Ornamental.	Se adaptó muy bien al AMA y se promocionó mucho tiempo su cultivo pensándola como especie nativa.
Chirimoyas (<i>Annona spp.</i>)	América tropical	Bosques comestibles en áreas con aire contaminado, por que se consume sin cáscara. Alimento para la avifauna.	Árboles pequeños con frutos grandes, no se recomienda para veredas. A la especie conocida en nuestro país como graviola (<i>Annona muricata</i>) hay que usarla con cuidado y moderación por su contenido en toxinas; se la conoce como anticancerígena.
Chivato (<i>Delonix regia</i>)	Madagascar	Ornamental. Como es una leguminosa, puede fijar nitrógeno y abonar el suelo naturalmente.	Excepcional belleza, buena adaptación al AMA. Debe ser plantada en áreas abiertas, en solitario, para lucir mejor.
Cítricos: limón, naranja, apepu, lima, sidra, pomelo (<i>Citrus spp.</i>)	Asia subtropical	Bosques comestibles en áreas con aire contaminado, porque se consumen sin cáscara. Existen variedades de apepu (<i>Citrus aurantium</i>) cuyos frutos, a pesar de ser grandes, se mantienen mucho tiempo en la planta, por lo cual a veces podría considerarse como arbolito vial.	Todos los cítricos son ricos en vitamina C y casi todos de uso tradicional desde la época colonial. Lastimosamente los cítricos se enferman fácilmente en el clima húmedo, caluroso y contaminado del AMA.

Nombre Común y Científico	País de Origen	Usos	Observaciones
Coco (<i>Cocos nucifera</i>)	Australasia y distribuida en todas las costas tropicales del mundo.	Bosques comestibles en áreas con mucha contaminación, porque la cáscara de la fruta no se consume.	Frutos grandes: muy peligrosos cuando la palmera alcanza grandes alturas. Su fruto es muy nutritivo, rico en aceite vegetal.
Eucalipto limón (<i>Corymbia citriodora</i>)	Australia	Es fuente del aceite esencial citronela que se usa como repelente para mosquitos. Es un árbol de tronco blanco muy ornamental.	Por su gran tamaño, puede resultar un peligro en áreas urbanas. Crece en terrenos más secos y pedregosos que otras especies de eucaliptos más populares.
Guayaba (<i>Psidium guajava</i>)	Mesoamérica y la porción norte de Sudamérica	Bosques comestibles. Alimento para la avifauna. Para zonas muy arenosas y suelos empobrecidos. Se podrían buscar variedades con frutos muy pequeños para que pueda usarse como árbol vial sin problemas.	Existen variedades mejoradas con frutos más grandes y más dulces. Frutos crudos muy ricos en vitamina C. De uso muy antiguo y tradicional: probablemente fue traído por los guaraníes u otros amerindios en tiempos precolombinos al actual territorio paraguayo. Se considera una especie naturalizada en Paraguay.
Jambolán (<i>Syzygium cumini</i>)	India	Excelente árbol para formar barreras verdes y densas para la contaminación del aire y sonora.	Sus frutos son comestibles, pero en el AMA no son populares como en otras regiones del mundo. Sus frutos, al caer, pueden resultar molestos.
Kuri'y (<i>Araucaria angustifolia</i>)	Brasil y Argentina: en el Bosque Atlántico de altitud	Bosques comestibles.	A veces se la considera una especie nativa, quizás por la importancia cultural que tenía para los guaraníes. Frutos (piñas) con semillas (piñones) de gran tamaño y peligrosos cuando caen.

Nombre Común y Científico	País de Origen	Usos	Observaciones
Lagerstroemia (<i>Lagerstroemia spectabilis</i>)	Sur de la China	Ornamental. Puede servir como árbol vial en veredas angostas y con cableado bajo.	Flores de excepcional belleza, buena adaptación al AMA y de reducido tamaño.
Lapachillo (<i>Tecoma stans</i>)	Argentina y Bolivia: yungas.	Es uno de los mejores arbolitos de uso vial en veredas angostas y/o lugares con cableado bajo. Útil para evitar la erosión y el deslizamiento del suelo en barrancos y terrenos con inclinación de más de 30 grados.	Por su tamaño, belleza y rusticidad se consagra como un maravilloso arbolito urbano. Precisa poda de formación para llegar a la altura de copa deseable en las vías.
Ligustrinas y ligustrum (<i>Ligustrum spp.</i>)	Eurasia de clima templado.	Arbolitos o arbustos de follaje vistoso y perenne. Para uso vial en veredas angostas y/o lugares con cableado bajo. Para podas de formación; arbustos como setos.	Follaje ornamental, buena adaptación al AMA y de reducido tamaño. En ciudades de clima templado existe una variedad de <i>Ligustrum japonicum</i> que es el arbolito ideal para el centro de las ciudades con infraestructuras históricas y poco espacio para desarrollarse.
Lluvia de oro (<i>Cassia fistula</i>)	Sudeste de Asia	Ornamental. Puede servir como árbol vial en veredas angostas y con cableado bajo. Aguanta muy bien las podas. Como es una leguminosa, puede fijar nitrógeno y abonar el suelo naturalmente.	Floración de excepcional belleza, buena adaptación al AMA y de reducido tamaño. Es un árbol melífero y medicinal en su lugar de origen.

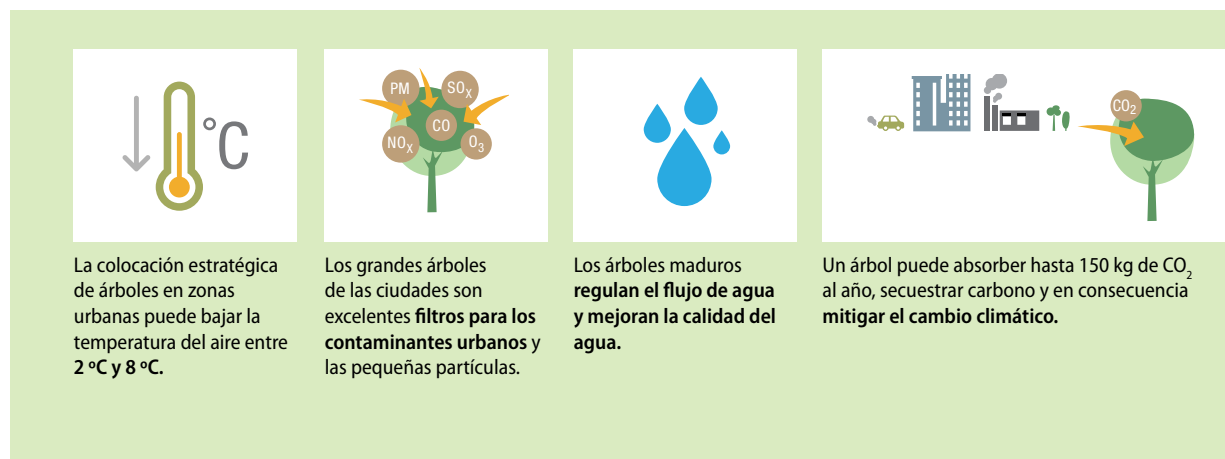
Nombre Común y Científico	País de Origen	Usos	Observaciones
Lluvia de orquídeas (<i>Bauhinia variegata</i>)	China, India, Nepal, Tailandia y Vietnam	Ornamental. Puede servir como árbol vial en veredas angostas y con cableado bajo. Aguanta muy bien las podas. Como es una leguminosa, puede fijar nitrógeno y abonar el suelo naturalmente.	Excepcional belleza, las flores pueden ser rosadas o blancas, buena adaptación al AMA y de reducido tamaño. A la variedad de flores blancas se la suele confundir con la medicinal y nativa del mismo género que se llama pata de buey. Tienen una esperanza de vida relativamente corta, generalmente no más de 30 o 40 años.
Macaná-dassera (<i>Tibouchina mutabilis</i>)	Brasil: en el Bosque Atlántico de altitud.	Buena opción para veredas pequeñas o con cableado bajo.	Floración de excepcional belleza. Tamaño reducido. Si bien sus ramas son débiles, difícilmente puedan representar un peligro por su peso y tamaño.
Mamón (<i>Carica papaya</i>)	Mesoamérica	Bosques comestibles en áreas con aire contaminado, por que se consume sin cáscara. Alimento para tucanes y otras aves. Para barrancos y zonas pedregosas. Pie masculino no da frutos y se podría usar como arbolito urbano en áreas donde el fruto podría resultar un inconveniente.	Flores del pie masculino se usan en medicina tradicional. Frutos ricos en fibras y en vitamina A. De uso muy antiguo y tradicional: probablemente fue traído por los guaraníes u otros amerindios en tiempos precolombinos al actual territorio paraguayo.

Nombre Común y Científico	País de Origen	Usos	Observaciones
Mango (<i>Mangifera indica</i>)	India	Bosques comestibles en áreas con aire contaminado, porque se consume sin cáscara. Sombra. Cobijo y alimento a murciélagos frugívoros.	Frutos grandes: relativamente peligroso para peatones y vehículos. Existen variedades mejoradas con frutos más grandes y menos fibrosos. Su fruto es rico en fibra y vitamina A.
Mora negra y mora blanca (<i>Morus nigra</i> & <i>M. alba</i>)	Sudoeste de Asia	Bosques comestibles. Alimento para la avifauna. Pies masculinos sin frutos: para uso vial en veredas angostas y /o lugares con cableado bajo.	Es probablemente uno de los primeros arbolitos frutales domesticados por el hombre y su plantación está ligada a la cría del gusano de seda. Se adapta a diferentes climas: cálidos, fríos, húmedos, secos.
Niño azote (<i>Calliandra spp.</i>)	América Tropical	Muy ornamental. Fija nitrógeno en el suelo: lo abona naturalmente. Útil para evitar la erosión y el deslizamiento del suelo en barrancos y terrenos con inclinación de más de 30 grados.	Alta producción de néctar que atrae mucho a los colibríes o picaflores.
Níspero (<i>Eryobotrium japonica</i>)	Japón	Bosques comestibles. Alimento para la avifauna.	Muy apreciado como arbolito frutal. Fruto fuente de vitamina C.
Nogal argentino (<i>Juglans australis</i>)	Argentina y Bolivia: yungas	Bosques comestibles en áreas con aire contaminado, porque se consume sin cáscara.	Fuente de alimento para loros.
Quaresmeira (<i>Tibouchina granulosa</i>)	Brasil: Bosque Atlántico	Buena opción para veredas pequeñas o con cableado bajo.	Floración de excepcional belleza. Tamaño reducido. Si bien sus ramas son débiles, difícilmente puedan representar un peligro por su peso y tamaño.

Nombre Común y Científico	País de Origen	Usos	Observaciones
Santa Rita (<i>Bougainvillea spectabilis</i> & <i>B. glabra</i>)	Brasil	Ornamentales. Algunas variedades pueden tener porte de arbolito y otras de arbustos que pueden formar setos.	Excepcional belleza, buena adaptación al AMA y de reducido tamaño. Florecen espectacularmente cuando se las coloca en pleno sol. La parte coloreada son hojitas modificadas (brácteas) que acompañan a las florcitas pequeñas y poco llamativas.
Sombrilla de playa (<i>Terminalia catappa</i>)	Indonesia y la costa del Sudeste Asiático	Sombra. Alimento para murciélagos frugívoros. La pulpa de los frutos y la nuez de la semilla son comestibles, pero en Paraguay no se utiliza con este fin.	Es totalmente caducifolio, perdiendo todas sus grandes hojas en invierno, lo cual puede resultar una molestia. Sin embargo, esto es recomendable para la eliminación de partículas de aire atrapadas en las hojas.
Tipa (<i>Tipuana tipu</i>)	Argentina y Bolivia: yungas	Por su gran tamaño, se recomienda solamente para grandes áreas verdes, aunque se lo conoce como árbol vial en numerosas ciudades.	Es especialmente famoso el caso de una calle en Porto Alegre, Brasil, con unas tipas enormes creando un espectacular túnel verde.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 5. Beneficios de los árboles urbanos.



Descripciones de algunas especies relevantes mencionadas en la tabla 3

Sombrilla de playa

Merece una especial mención, ya que, por su crecimiento relativamente rápido y su sombra, se volvió muy popular como árbol urbano en el AMA, a pesar de tener unas hojas enormes que caen en la época de seca y frío, que pueden resultar molestas. Sin embargo, no hay que olvidar que son hojas y se biodegradan. Esta característica hace al árbol interesante para uso urbano ya que remueve los contaminantes del aire que quedan pegados a las hojas que caen y serán desechadas.

Mora

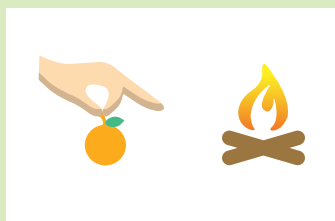
Un arbolito frutal que gusta mucho a la avifauna, además por su reducido tamaño y fácil adaptabilidad, se puede plantar como árbol vial, siempre y cuando se seleccionen pies masculinos que no dan frutos para estos casos.

Santa rita

Sus dos especies son espectaculares, y algunas variedades pueden crecer con porte arbóreo (con ayuda de guía y poda de formación) y otras con porte enano arbustivo, muchas veces formando setos.

Chivato

Para que luzca sus espectaculares flores, debe ser plantado en un área abierta, amplia, sin otros árboles cerca, además, sus raíces superficiales forman aletas en la base del tronco que resultan muy destructivas para veredas, pisos y cualquier infraestructura.



Los árboles **proporcionan alimentos**, como frutas, frutos secos y hojas.

Además, la leña se puede usar para **cocinar y calentar**.



Los árboles colocados de manera adecuada en torno a los edificios **reducen las necesidades de aire acondicionado** en un 30% y **ahorran** entre un 20% y un 50% de calefacción.



Proporcionan **habitat**, alimentos y protección a plantas y animales, aumentando la **biodiversidad urbana**.



El paisajismo, especialmente con árboles, puede **incrementar el valor de un inmueble** un 20%.

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación - FAO



Vivero forestal del Jardín Botánico
de Asunción

Capítulo III

Etapas para la arborización urbana

Las etapas para la arborización urbana se ilustran en la siguiente figura:



Figura 6. Etapas de Arborización

Para toda actividad de arborización (incluyendo todas las etapas establecidas en esta guía) se debe siempre tener en cuenta lo establecido por la legislación vigente (Ley N° 4928/2013 “De Protección al Arbolado Urbano” y ordenanzas municipales).

1. Selección del área o espacio para arborizar

El sitio es determinante para saber qué especie es adecuada para el lugar a arborizar. Tanto el área de la formación natural de la zona, como el tipo de suelo del lugar y las características de infraestructura del sitio son importantes.

Las zonas de arborización del AMA pueden dividirse de acuerdo con criterios ambientales tanto físicos como naturales (ver figura 7).

Existen varias posibles clasificaciones o zonificaciones para la arborización teniendo en cuenta criterios físicos como la topografía y los tipos de suelos, además de criterios naturales relacionados a los ecosistemas originarios. Por último, también tiene gran preponderancia el tipo de infraestructura urbana presente.

La zonificación para arborizar con especies nativas que propone este trabajo intenta ser sencilla y aplicable. La principal función es la formación de corredores verdes, la restauración de bosques ribereños y de formaciones vegetales naturales, así como el enrique-

cimiento de los bosques urbanos y de los grandes espacios verdes (como los parques). Los árboles para el AMA se pueden sugerir según sus exigencias de hábitat ideal en las siguientes zonas:

a	Bosques urbanos
b	Cerros o zonas pedregosas
c	Ríos (bosques protectores)
d	Arroyos (bosques protectores)
e	Zonas rellenadas abiertas (Costaneras)
f	Zonas bajas o inundables tipo Chaco húmedo
g	Zonas altas

El tipo de suelo es también importante, estos suelos pueden ser suelos naturales propios del sitio o suelos ya modificados en áreas rellenadas o infraestructura modificada como jardines interiores, techos verdes o la costanera por citar algunos ejemplos.

de los cuales, uno no fue descripto dado que se encontraba en un área muy urbanizada, abarcando los municipios de Asunción, Fernando de la Mora, Lambaré, Villa Elisa, San Antonio, Ñemby, San Lorenzo, Capiatá, Luque, Mariano Roque Alonso.

Se clasificaron seis tipos de suelos para el AMA del Orden Alfisoles y el Orden Entisoles según López *et. al.* 1998 (tabla 5 / figura 7),

Tabla 5 - Tipos de suelos en el AMA.

Características/ Tipo de Suelos	E6.1LIs\A5n	A12.2La\A2n	ASU0.0\0	A3.4LIs\A4n	A4.3La\B2n	A3.4LIs\A4n
Textura	Arenosa	Francosa gruesa	Área Urbana	Arcilla fina	Franco fina	Arcilla fina
Paisaje	Llanura	Lomada	Área Urbana	Llanura	Lomada	Llanura
Material de Origen	Sedimento aluvial	arenisca	Área Urbana	Sedimento aluvial	Arenisca	Sedimento aluvial
Relieve	0 - 5 %	0 - 3 %	Área Urbana	0 - 3 %	3 - 8 %	0 - 3 %
Drenaje	Muy pobre	Bueno	Área Urbana	Pobre	Bueno	Pobre
Rociedad y/o Pedregosidad	Nula	Nula	Área Urbana		Nula	Nula
Municipio	Limpio	Limpio y Luque	Asunción, Fernando de la Mora, Lambaré, Villa Elisa, San Antonio, Ñemby, San Lorenzo, Capiatá, Luque, Mariano Roque Alonso	Limpio, Luque, Mariano Roque Alonso	Capiatá, Luque, San Lorenzo	San Antonio, Ñemby

Fuente: Informe inédito. López *et. al.* 1995

Para este trabajo se adaptó la clasificación de la tabla 5 que figura en las fichas de especies recomendadas de la siguiente manera:

E6.1LIs\A5n: Suelos de zonas bajas y arenosas, de color claro.

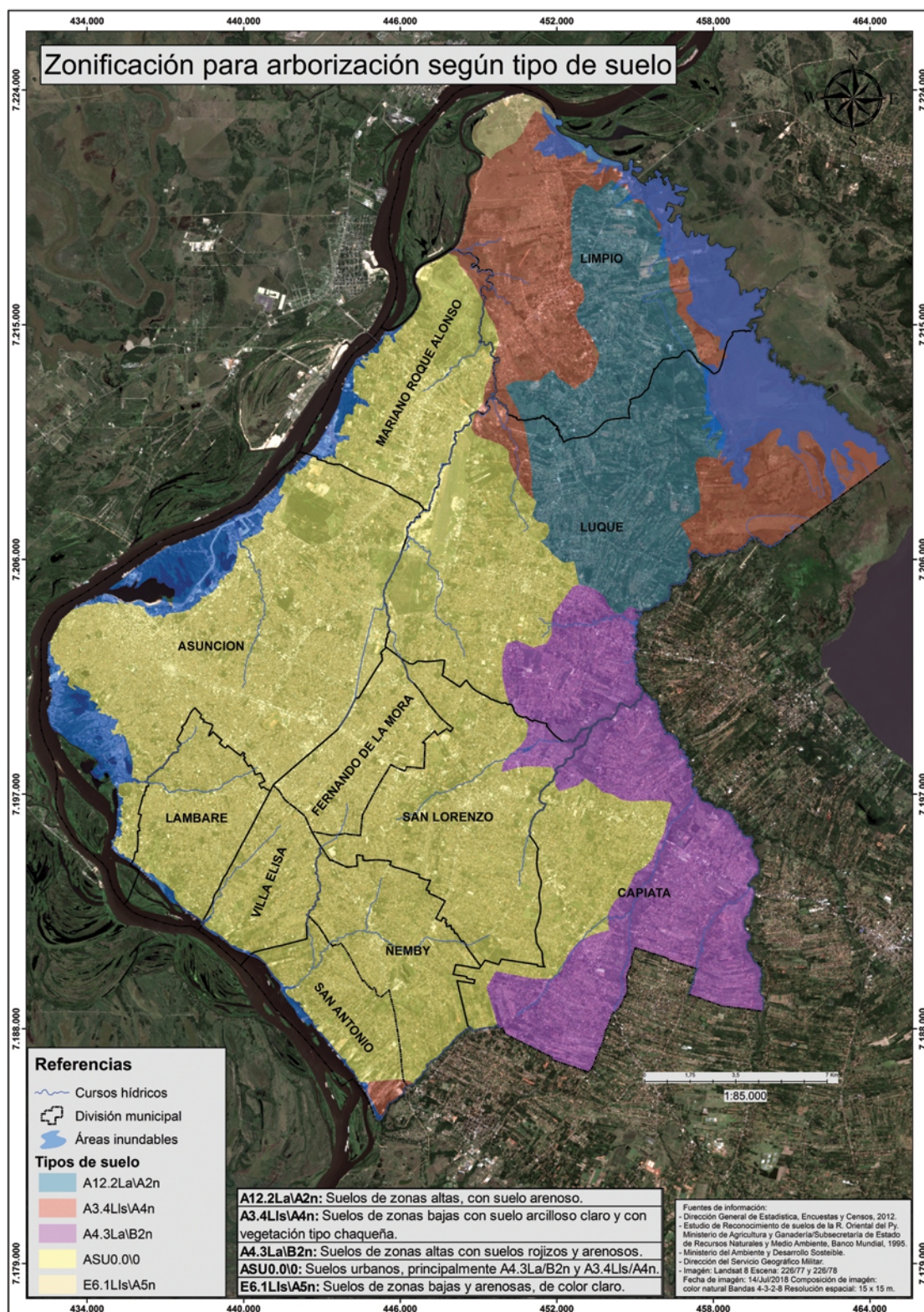
ASU0.0\0: Suelos urbanos: principalmente A4.3La/B2n (en las zonas altas con suelos rojizos y arenosos) y A3.4LIs/A4n (Suelos de zonas bajas con suelo arcilloso claro y con vegetación tipo chaqueña).

A12.2La\A2n: Suelos de zonas altas, con suelo arenoso.

A3.4LIs\A4n: Suelos de zonas bajas con suelo arcilloso claro y con vegetación tipo chaqueña.

A4.3La\B2n: Suelos de zonas altas con suelos rojizos y arenosos.

Figura 7 - Zonificación para arborización según tipo de suelo.



Fuente: Elaborado por Silvio Jara.

Tabla 6 - Especies recomendadas por zonas topográficas y tipos de suelos

Zonas	Especies
Zonas bajas con suelos claros E6.1LIs\A5n	Aratiku (<i>Annona neosalicifolia</i>) Burro ka'a (<i>Casearia sylvestris</i>) Caraya bola (<i>Talisia esculenta</i>) Casita (<i>Sapindus saponaria</i>) Ceibo (<i>Erythrina crista-galli</i>) Guaviju (<i>Myrcianthes pungens</i>) Guavira pytã (<i>Campomanesia xanthocarpa</i>) Inga (<i>Inga laurina</i>) Kamba akã guasu (<i>Guazuma ulmifolia</i>) Katigua pytã (<i>Trichilia catigua</i>) Koku (<i>Allophylus edulis</i>) Ñandypa guasu (<i>Genipa americana</i>) Ñangapiry (<i>Eugenia uniflora</i>) Pakuri (<i>Rheedia brasiliensis</i>) Sapirangy (<i>Tabernaemontana catharinensis</i>) Sibipiruna (<i>Cenostigma pluviosum</i>) Tajy pytã (<i>Handroanthus impetiginosus</i>) Taruma (<i>Vitex megapotamica</i>) Villetana (<i>Triplaris gardneriana</i>) Yva povo (<i>Melicoccus lepidopetalus</i>) Yva puru (<i>Plinia trunciflora</i>)
Zonas urbanas ASU0.0\0	Burro ka'a (<i>Casearia sylvestris</i>) Cangorosa (<i>Monteverdia ilicifolia</i>) Casita (<i>Sapindus saponaria</i>) Guaviju (<i>Myrcianthes pungens</i>) Jacaranda (<i>Jacaranda mimosifolia</i>) Kamba akã guasu (<i>Guazuma ulmifolia</i>) Koku (<i>Allophylus edulis</i>) Tajy pytã (<i>Handroanthus impetiginosus</i>) Tajy sa'yju (<i>Handroanthus pulcherrimus</i>) Taruma (<i>Vitex megapotamica</i>) Villetana (<i>Triplaris gardneriana</i>) Yva puru (<i>Plinia trunciflora</i>)

Zonas	Especies
Zonas altas de suelo arenoso A12.2La\A2n A4.3La\B2n	<p> Agua´i (<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>) Aratiku (<i>Annona neosalicifolia</i>) Asuka revire (<i>Cordia sessilis</i>) Burro ka'a (<i>Casearia sylvestris</i>) Cangorosa (<i>Monteverdia ilicifolia</i>) Caraya bola (<i>Talisia esculenta</i>) Cedrillo (<i>Trichilia palida</i>) Guaviju (<i>Myrcianthes pungens</i>) Guavira pytã (<i>Campomanesia xanthocarpa</i>) Jacaranda (<i>Jacaranda mimosifolia</i>) Kamba akã guasu (<i>Guazuma ulmifolia</i>) Katigua pytã (<i>Trichilia catigua</i>) Koku (<i>Allophylus edulis</i>) Manaka (<i>Brunfelsia australis</i>) Ñangapiry (<i>Eugenia uniflora</i>) Taruma (<i>Vitex megapotamica</i>) Pakuri guasu (<i>Salacia elliptica</i>) Sibipiruna (<i>Cenostigma pluviosum</i>) Tajy pytã (<i>Handroanthus impetiginosus</i>) Tajy sa'yju (<i>Handroanthus pulcherrimus</i>) Yva poroity (<i>Plinia rivularis</i>) Yva puru (<i>Plinia trunciflora</i>) </p>
Suelos de zonas bajas y vegetación chaqueña A3.4Lls\A4n	<p> Casita (<i>Sapindus saponaria</i>) Ceibo (<i>Erythrina crista-galli</i>) Kamba akã guasu (<i>Guazuma ulmifolia</i>) Ñandypa guasu (<i>Genipa americana</i>) Taruma (<i>Vitex megapotamica</i>) Yva povo (<i>Melicoccus lepidopetalus</i>) </p>
Zonas inundables	<p> Casita (<i>Sapindus saponaria</i>) Ceibo (<i>Erythrina crista-galli</i>) Guaviju (<i>Myrcianthes pungens</i>) Kamba akã guasu (<i>Guazuma ulmifolia</i>) Koku (<i>Allophylus edulis</i>) Ñandypa guasu (<i>Genipa americana</i>) Pakuri (<i>Rheedia brasiliensis</i>) Taruma (<i>Vitex megapotamica</i>) Villetana (<i>Triplaris gardneriana</i>) </p>

Fuente: Elaboración propia.

Luego cabe determinar el espacio urbano donde será colocado el árbol. Aquí son importantes características tales como la forma de la copa, la altura máxima del árbol

adulto, las características de las raíces, etc. La tabla 7 resume las características de los árboles en relación con el espacio urbano a ser arborizado.

Tabla 7 - Características de los árboles a ser trasplantados y los distintos espacios urbanos

Espacio Urbano	Características del Árbol
Veredas	Porte pequeño, copa redondeada, no debe interferir en las redes de energía y las raíces no deben causar levantamiento de veredas y vías.
Jardines	El árbol no debe sobrepasar el límite vertical del terreno.
Paseos Centrales	Forma de copa abierta para permitir la visualización del peatón y automotor.
Parques y Plazas	Árboles altos con copa ancha.
Rotondas	No se recomienda la plantación de árboles.
Costaneras	Palmeras, ya que son especies ideales y resistentes a fuertes vientos.
Cursos Hídricos	Especies que eviten la erosión y sedimentación de los cauces.

Fuente: Elaboración propia.

Las zonas como los antejardines de las casas, con las franjas longitudinales ubicadas entre las veredas y las vías, los separadores centrales, las rotondas y parques, las zonas de protección ambiental, rondas y riberas de los ríos, son consideradas **zonas blandas**. En oposición, las **zonas duras** son las carreteras, las vías peatonales y ciclovías, caminos y canchas deportivas en los parques de la ciudad.

Una vez que se conoce el espacio y la función del arbolado que estamos proyectando debemos identificar la forma de la copa. Cada árbol tiene una forma característica de su especie. Entre los factores que influyen la forma se destacan la poda, los factores climáticos, las barreras de los cables y edificios.

Es importante que se consideren tanto la altura (desde el suelo hasta la parte más alta al alcanzar su edad madura) así como, el diámetro de la copa (la parte más ancha de la copa). Estas características también pueden sufrir alteraciones debido al tipo de suelo, riego y cuidado recibidos. No debemos olvidar que un árbol que sea sembrado solitariamente alcanzará un mayor desarrollo que si fuera plantado en grupo (efecto de competencia). La mayoría de las especies que crecen rápido tienen una vida corta y por el contrario, las de crecimiento lento suelen ser longevas.

Por lo general las zonas blandas frente a las casas

(en las veredas) poseen entre 1,10 metros a 1,30 metros de ancho, por lo cual se recomienda sembrar estas áreas con especies arbóreas de porte pequeño y de copa redonda que no tengan mucho crecimiento y no interfieran con las redes de energía y con raíces que no causen el levantamiento de las vías. Serían árboles que en la edad adulta no alcancen alturas superiores a los 6 metros. Lo ideal es no ubicar árboles bajo los cables, a menos que estos, en su pleno estado de desarrollo, no alcancen la altura de éstos. Si, aun así, se decide plantar alguna especie de gran tamaño bajo o muy cerca del tendido eléctrico, habría que seleccionar especies que, mediante la poda, presenten posibilidades de conducción, esto quiere decir, árboles que convenientemente guiados, irán formando un entramado que no moleste al tendido eléctrico.

En los paseos centrales, se recomienda sembrar árboles a una distancia mínima de 15 metros entre las especies y siempre conservando una distancia mínima de 7 metros de los postes de electricidad con el objetivo de no obstruir la iluminación. Se recomienda árboles que tengan forma de copa abierta en forma de sombrilla que, además, permitan la visualización al peatón y al automotor.

En los parques de la ciudad y dependiendo de la funcionalidad, del espacio: recreación, ornamentación, se recomiendan árboles de porte alto y copa ancha, sembrados a una distancia de entre 20 a 25 metros, ya que se requiere buena iluminación natural además de favorecer al usuario que se recrea o practica deportes.

En áreas pequeñas, zonas triangulares o de intersección de vías, sitios donde se presenta un gran tráfico vehicular, no se recomienda sembrar árboles sino realizar jardines con especies herbáceas.

Los árboles deben integrarse a la estructura de la ciudad, especialmente los árboles de las vías, ya que ellos interactúan directamente con los distintos niveles de la ciudad: edificios, tendido eléctrico, carteles, sistema de redes. Estableciendo distancias mínimas es posible reducir el impacto negativo de estas interacciones.

Las copas de los árboles pueden entrar en conflicto con las zonas verdes de los jardines provocando numerosos problemas estructurales en los árboles y molestias a los vecinos. El límite vertical del terreno debe considerarse como una barrera física que el árbol no puede sobrepasar. Las copas no deben invadir la vertical de este límite ya sea físico (si está delimitado por una reja o muralla) o jurídico. La tabla 8 muestra ejemplos para la adecuada ubicación del árbol en áreas urbanas.

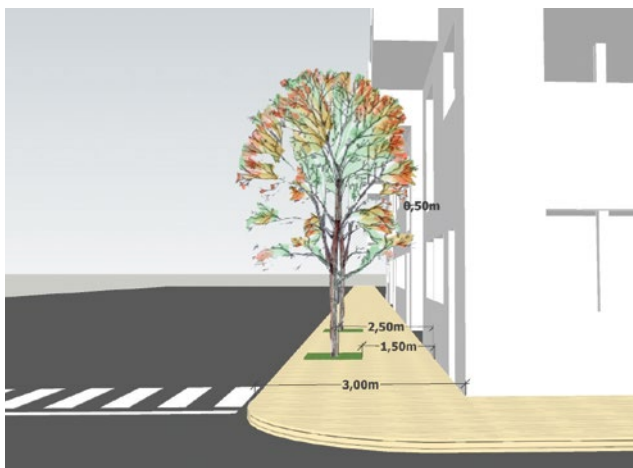
Tabla 8 - Ejemplos para la adecuada ubicación del árbol en áreas urbanas



La plantación de árboles en las vías requiere de una mirada a lo largo, ancho y alto de los lados para situar el árbol a una distancia correcta de los elementos que lo rodean.

Es necesario establecer algunas distancias mínimas de acuerdo con las interferencias.

Una distancia adecuada beneficia a la estructura del árbol y reduce las podas reiteradas.



Una distancia mínima que considerar entre la copa del árbol y la línea del edificio en fachada o balcones es de 0,50 m, así como también que la distancia mínima entre el eje del árbol y la fachada no sea inferior a 2,5 m para árboles de porte mediano. Además, en la vereda debemos considerar un espacio libre de mínimo 1,50 m. para la libre circulación accesible y sin obstáculos.



Debemos tener en cuenta que las copas pueden entrar en conflicto con los límites del vecino si no consideramos una distancia adecuada de plantación. El límite del terreno debe considerarse como una barrera que no debe invadirse para evitar problemas con las edificaciones vecinas. Esto además debe considerarse a la hora del mantenimiento del árbol ya que no debe invadirse la propiedad del otro para cuidar la especie.



El árbol que decidamos plantar en las veredas debe respetar el espacio destinado a la circulación y el uso peatonal.

La altura libre mínima desde el suelo hasta donde aparezcan las primeras ramificaciones no debe ser inferior a 4,5 m evitando interferir con los automóviles y transporte público, permitiendo al conductor y al peatón visualizar perfectamente el tránsito.



De contar una bicisenda en la calle, es recomendable que los árboles se encuentren a una distancia mínima de 0,90 m del carril.



Para evitar conflictos con la iluminación o semáforos la distancia mínima recomendable es de 4,5 m del eje del árbol.

Así como para evitar conflictos con la señalética, lo ideal es colocar las señales verticales a 2,00 m como mínimo.

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 9 se citan las especies que tienen potencial como árbol vial, a través de la poda de formación (y de mantenimiento si fuera necesario), una altura de copa que no moleste a peatones, automóviles y buses.

Tabla 9 - Especies potenciales como árbol vial

Nombre Común	Nombre Científico	Vías donde pasan autobuses*	Vías donde pasan automóviles**	Vías donde pasan peatones***
Aguái	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	x	x	x
Aratiku	<i>Annona neosalicifolia</i>		x	x
Asuka revire	<i>Cordia sessilis</i>			x
Burro ka'a	<i>Casearia sylvestris</i>			x
Cangorosa	<i>Monteverdia ilicifolia</i>			x
Caraya bola	<i>Talisia esculenta</i>		x	x
Casita	<i>Sapindus saponaria</i>	x	x	x
Cedrillo	<i>Trichilia palida</i>	x	x	x
Ceibo	<i>Erythrina crista-galli</i>	x	x	x
Guaviju	<i>Myrcianthes pungens</i>		x	x
Guavira pytã	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>		x	x
Inga	<i>Inga laurina</i>	x	x	x
Jacaranda	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	x	x	x
Kamba aka guasu	<i>Guazuma ulmifolia</i>	x	x	x
Katigua pytã	<i>Trichilia catigua</i>		x	x
Koku	<i>Allophylus edulis</i>			x
Manaka	<i>Brunfelsia australis</i>			x
Ñandypa guasu	<i>Genipa americana</i>	x	x	x
Ñangapiry	<i>Eugenia uniflora</i>		x	x
Pakuri	<i>Rheedia brasiliensis</i>		x	x
Pakuri guasu	<i>Salacia elliptica</i>		x	x
Sapirangy	<i>Tabernaemontana catharinensis</i>		x	x
Sibipiruna	<i>Cenostigma pluviosum</i>	x	x	x
Tajy pytã	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	x	x	x
Tajy sa'yju	<i>Handroanthus pulcherrimus</i>	x	x	x
Taruma	<i>Vitex megapotamica</i>	x	x	x
Villetana	<i>Triplaris gardneriana</i>	x	x	x
Yva poroity	<i>Plinia rivularis</i>		x	x
Yva povo	<i>Melicoccus lepidopetalus</i>	x	x	x
Yva puru	<i>Plinia trunciflora</i>			x

*Para no molestar a los autobuses se necesita una altura de inicio de copa de al menos 4,5 m.

**Para no molestar a los automóviles se necesita una altura de inicio de copa de al menos 3,5 m.

***Para no molestar a los peatones se necesita una altura de inicio de copa ideal de 2,5 m.

En el trasplante, los futuros arbolitos viales ya deberían tener una altura de inicio de copa de al menos 1,9 o 2 m, que se logra con poda de formación y durante el tiempo que sea preciso mantenerlo para llegar a ese objeti-

vo. Una vez trasplantado, ya en su sitio definitivo, se deberá continuar con una poda de formación, que formará la altura de inicio de copa de acuerdo con las exigencias de la vía en donde fue trasplantado.

2. Selección de especies, características

Cada especie posee sus requerimientos en cuanto a luz, tipo de suelo, cantidad de agua y tolerancia al estrés urbano. Para la selección de especies, esta guía presenta fichas de 30 especies nativas con detalle sobre la utilidad de cada una de ellas y las áreas donde idealmente pueden ser plantadas. Las fichas se encuentran en el capítulo V de esta obra.

Existen especies útiles para diversos fines de acuerdo con el ecosistema propio donde crecen naturalmente. Pueden ser divididas de forma general en especies de riberas, especies de zonas bajas inundables, especies de zonas altas y especies aptas para suelos pobres o zonas rellenadas.

a Los árboles **protectores de riberas y cauces**, son específicos para barrancos, rocosos o no, con peligro de erosión y desmoronamiento. Muchos cauces naturales del AMA tienen zonas de barrancos profundos, las especies aptas para estas áreas previenen la erosión y la pérdida de suelos en estas áreas. Zonas propensas a sufrir erosión y deslizamiento de tierra, como en los barrancos sobre el río Paraguay en Ita Pytã Punta, o también en barrancos de arroyos, o cerros erosionados, así como en las zonas de El Bajo y otras.

b Las zonas inundables son **zonas bajas** que pueden intuirse en el mapa de topografía. Muchas de estas zonas bajas tienen, o solían tener, vegetación típica del Chaco húmedo, como por ejemplo el área del Parque Guasu. Existen especies locales aptas para las áreas inundables y adecuadas para la restauración de ecosistemas de tipo Chaco húmedo.

c Las **zonas altas** pueden dividirse según su tipo de suelo, humedad y vegetación natural dominante. En las fichas se mencionan aquellos árboles que pueden crecer en cerros y otras zonas con características especiales, como con suelos pobres, rellenados o rocosos. También se especifican las especies para evitar erosión y deslizamiento del suelo, así como aquellas para enriquecer bosques urbanos.

d Árboles para zonas de **suelo pobre, degradado o rellenado**: árboles que normalmente podrían crecer en suelos arenosos y pobres, que se comportan como especies pioneras o secundarias, que enriquecen el suelo y lo preparan para que otros árboles puedan ser plantados en el futuro, también para zonas de suelo rellenados, como en la costanera de Asunción, por ejemplo. La gran mayoría de las plantas de la familia de las leguminosas abonan el suelo de forma natural, gracias a que están infectadas en sus raíces por bacterias fijadoras de nitrógeno, formando nódulos activos que benefician a todas las demás plantas.

3. Preparación del suelo y plantación

En cuanto a exigencias de la calidad del suelo, las distintas especies muestran distintos niveles de adaptabilidad. Siempre debemos tratar de adecuar el suelo a los requerimientos de la especie que vendrá. En cuanto a la preparación de los suelos debe tenerse en cuenta que, si el suelo donde se realizará la plantación es muy pobre en nutrientes, se recomienda utilizar abonos químicos. Sin embargo, para suelos que ya cuentan con nutrientes, solo deben prepararse previamente con abono orgánico. En suelos con malas condiciones o muy laxos, las raíces tienen dificultades para expandirse y desarrollarse, creando un riesgo de inestabilidad frente a fenómenos naturales.

Se sugiere realizar la plantación de especies más sensibles a heladas, durante la primavera, de manera a que cuando llegue el invierno, las especies se encuentren más crecidas y consecuentemente posean mayor resistencia. Debe colocarse un tutor para protección, nunca usar alambres. Las estacas o tutor evitan que el árbol se doble o lo derribe el viento al ser un apoyo para las raíces. El amarre debe permitir el movimiento y una vez que el árbol se encuentre establecido, los tutores deben ser removidos.

Viveros forestales para arborización urbana - preparación de plantines

Un vivero es un área donde la actividad principal es cuidar y reproducir plantas con crecimiento acelerado con el fin de ser trasplantadas al lugar donde se desarrollarán hasta ser adultas. La principal función del vivero es abastecer de plantas jóvenes en condiciones óptimas con crecimiento adecuado, buenas raíces, tallos fuertes, ramas y hojas bien desarrolladas.

Existen varios tipos de viveros, esto varía de acuerdo con el tipo de público que uno quiere satisfacer, en el caso de plantas para arborización urbana se deben producir árboles para sombra, maderables, no maderables y reforestaciones, por lo tanto, estamos hablando de un vivero forestal que puede ser comunitario, municipal, de una escuela o personal.

La disponibilidad de un vivero forestal trae beneficios a los municipios relacionados a la preparación de plantas en buen estado para ser trasplantadas, disminuye así el gasto de compra, se pueden obtener plantas de árboles en 2 a 4 años y arbustos en 1 a 3 años y se puede planificar mejor la producción (Véase tabla 10).

Se recomienda a los viveros preparar plantines de 2 m de alto para realizar plantaciones urbanas. Los plantines pequeños tienen mayor probabilidad de morir al ser menos resistentes a los diversos factores del clima.

Para hacer un vivero forestal se debe elegir un sitio adecuado ya que debe tenerse en cuenta varios factores como:

- Disponibilidad de agua sin contaminación química,
- La topografía debe ser plana o levemente inclinada para obtener un buen drenaje,
- Es mejor que el declive se encuentre hacia el norte,
- Para árboles el tamaño del vivero debe ser de 160 m² / 1000 plantitas / año,
- El suelo debe estar bien nutrido para desarrollar plantines fuertes,
- Se debe asegurar que todo lo necesario para la producción de plantines se encuentre en el área seleccionada. Algunos elementos son: tanque de agua, pozo, estructura para sombra, oficina, depósito, entre otros.

Algunas recomendaciones importantes para la instalación de viveros es la orientación de los plantines (que generalmente se plantan en macetas para especies forestales) que debe ser en función a la luz solar, norte –sur.

La accesibilidad de transporte dentro del vivero es fundamental para transportar los plantines a su destino final de crecimiento. También deben tenerse en cuenta áreas para las herramientas, tierra y abonos.

Un punto muy importante que debe destacarse es la elección de qué especies producir para arborización urbana, ya sean nativas o

exóticas citadas en esta guía para Asunción y su área metropolitana.

Todas las especies nativas que deseen utilizarse para vías o lugares en donde exista tránsito de personas o vehículos, deben pasar por un proceso de plantación y poda de formación en un vivero especializado los primeros años de vida (tabla 10) antes de poder trasplantarlas a sus lugares definitivos, teniendo al menos 2 m de altura de copa.

Tabla 10 - Especies recomendadas para viveros especializados - plantación, cuidado y poda formadora durante los primeros años para dar altura de copa de al menos 2 m para trasplantar

Nombre común	Nombre científico	Años requeridos desde su plantación hasta su trasplante al lugar definitivo
Agua'i	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	3 - 5 años
Aratiku	<i>Annona neosalicifolia</i>	2 - 4 años
Asuka revire	<i>Cordia sessilis</i>	2 - 4 años
Burro ka'a	<i>Casearia sylvestris</i>	2 - 5 años
Cangorosa	<i>Monteverdia ilicifolia</i>	3 - 5 años
Caraya bola	<i>Talisia esculenta</i>	2 - 5 años
Casita	<i>Sapindus saponaria</i>	2 - 3 años
Cedrillo	<i>Trichilia palida</i>	2 - 5 años
Ceibo	<i>Erythrina crista-galli</i>	2 - 3 años
Guaviju	<i>Myrcianthes pungens</i>	2 - 5 años
Guavira pytã	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	2 - 3 años
Inga	<i>Inga laurina</i>	2 - 5 años
Jacaranda	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	2 - 3 años
Kamba aka guasu	<i>Guazuma ulmifolia</i>	1 - 3 años
Katigua pytã	<i>Trichilia catigua</i>	2 - 5 años
Koku	<i>Allophylus edulis</i>	2 - 5 años
Manaka	<i>Brunfelsia australis</i>	3 - 5 años
Ñandypa guasu	<i>Genipa americana</i>	2 - 5 años
Ñangapiry	<i>Eugenia uniflora</i>	2 - 5 años
Pakuri	<i>Rheedia brasiliensis</i>	3 - 5 años
Pakuri guasu	<i>Salacia elliptica</i>	2 - 4 años
Sapirangy	<i>Tabernaemontana catharinensis</i>	1 - 2 años
Sibipiruna	<i>Cenostigma pluviosum</i>	1 - 3 años
Tajy pytã	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	2 - 3 años
Tajy sa'yju	<i>Handroanthus pulcherrimus</i>	2 - 4 años
Taruma	<i>Vitex megapotamica</i>	2 - 5 años
Villetana	<i>Triplaris gardneriana</i>	2 - 4 años
Yva povo	<i>Melicoccus lepidopetalus</i>	1 - 3 años
Yva poroity	<i>Plinia rivularis</i>	2 - 5 años
Yva puru	<i>Plinia trunciflora</i>	3 - 5 años

Observación: Estos años son estimativos de los expertos basados en sus observaciones y experiencia. También se debe tener en cuenta los factores climáticos y cuidados.

Fuente: Elaboración propia.

Una vez trasplantadas a su lugar definitivo, dependiendo de las especies y del uso (peatones, automóviles, buses) de las vías, en las fichas de cada árbol se puede ver si hay necesidad de seguir con una poda formadora hasta llegar a la altura de copa adecuada o si se precisa más tarde una poda de mantenimiento intensa, en el caso de que sean árboles que tienden a ramificar bajo o a crecer como arbustos.

Se recomienda la creación de, al menos, un vivero especializado en el AMA. Lo ideal sería capacitar a los viveristas de viveros municipales existentes y adaptarlos a desarrollarse como viveros forestales especializados para el AMA.

El vivero especializado del AMA debe priorizar la oferta de árboles nativos propuestos en este trabajo, pero con la apertura de entrar en

la diversificación, para poder también, algún día, ofrecer palmeras, trepadoras, colgantes, epífitas y herbáceas, todas nativas, ornamentales y con numerosos servicios ambientales.

Al igual que en el concepto de restauración de ecosistemas naturales, se recomienda involucrar desde un comienzo a las instituciones educativas, en este caso a las especializadas en el área (de nivel técnico y universitario), así como a las organizaciones ciudadanas interesadas, para tener mano de obra voluntaria en todo momento. La necesidad de mano de obra se conjuga con la necesidad de aprendizaje sobre arboricultura, arborización urbana, restauración ecológica y jardinería.

4. Mantenimiento

Riego

Los cuidados de riego son muy importantes para que el árbol joven tenga un buen desarrollo y pueda superar los primeros seis meses luego de haber sido plantado. Los primeros meses son fundamentales para la sobrevivencia de los plantines.

Una técnica que se puede aplicar es hacer como una “canaleta” alrededor del área que ocupan las raíces, teniendo en cuenta la profundidad de estas (Fig. 8), así uno asegura que el plantín tendrá la suficiente cantidad de agua para lograr su desarrollo. Otro sistema que se utiliza en otros países es colocando un caño profundo que llegue a las raíces (Fig. 9), el riego se realiza directamente por el caño.

No es necesario regar todos los días, aunque esto varía de acuerdo con la época del año, pero si se recomienda una vez a la semana, y pasado los seis meses ya no es necesario regarlo con frecuencia. Sin embargo, para algunas especies se recomienda riego durante todo el año después del trasplante y riego en épocas de sequía o elevada evapotranspiración, durante toda su vida (tabla 11).

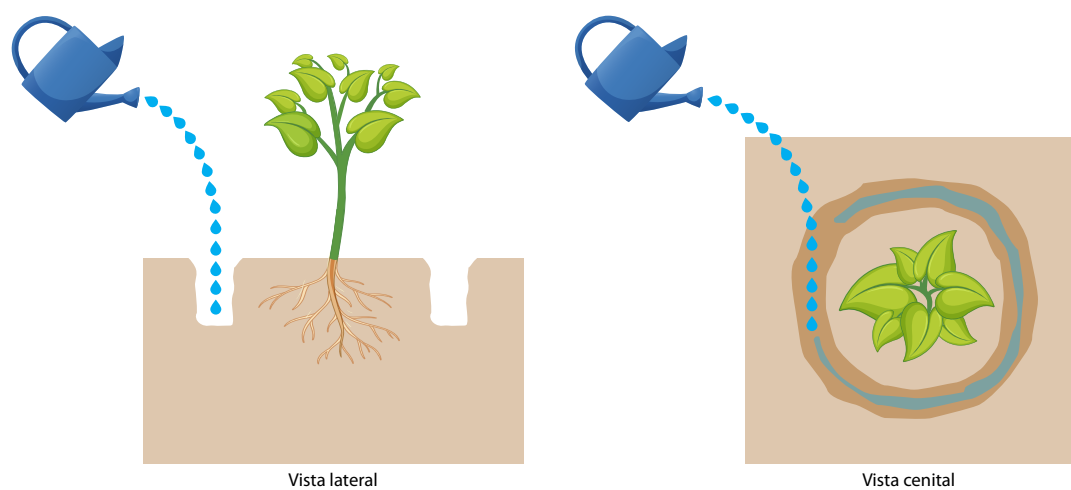


Figura 8. Sistema de canaletas hasta las raíces.

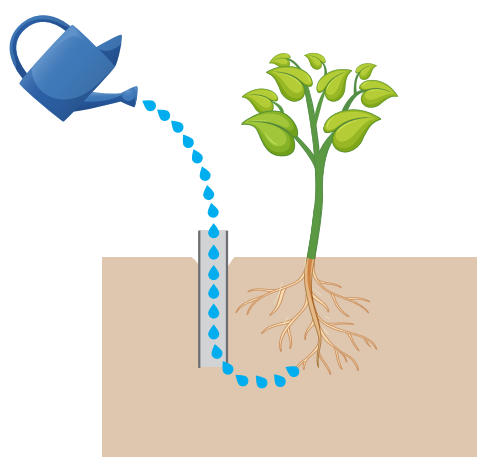


Figura 9. Sistema de riego por caño.

Tabla 11 - Especies recomendadas y sus cuidados para el riego

Nombre común	Nombre Científico	Riego mínimo en los primeros meses después del trasplante	Riego indispensable durante el primer año después del trasplante	Riego en épocas de sequía o elevada evapotranspiración, durante toda su vida
Agua'í	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	sí	sí	no
Aratiku	<i>Annona neosalicifolia</i>	sí	no	no
Asuka revire	<i>Cordia sessilis</i>	sí	sí	sí
Burro ka'a	<i>Casearia sylvestris</i>	sí	no	no
Cangorosa	<i>Monteverdia ilicifolia</i>	sí	sí	no
Caraya bola	<i>Talisia esculenta</i>	sí	sí	no
Casita	<i>Sapindus saponaria</i>	sí	no	no
Cedrillo	<i>Trichilia palida</i>	sí	sí	sí
Ceibo	<i>Erythrina crista-galli</i>	sí	sí	no
Guaviju	<i>Myrcianthes pungens</i>	sí	sí	no
Guavira pytä	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	sí	sí	sí
Inga	<i>Inga laurina</i>	sí	no	no
Jacaranda	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	sí	no	no
Kamba aka guasu	<i>Guazuma ulmifolia</i>	sí	no	no
Katigua pytä	<i>Trichilia catigua</i>	sí	sí	sí
Koku	<i>Allophylus edulis</i>	sí	no	no
Manaka	<i>Brunfelsia australis</i>	sí	sí	sí
Ñandypa guasu	<i>Genipa americana</i>	sí	sí	sí
Ñangapiry	<i>Eugenia uniflora</i>	sí	sí	no
Pakuri	<i>Rheedia brasiliensis</i>	sí	sí	sí
Pakuri guasu	<i>Salacia elliptica</i>	sí	no	no
Sapirangy	<i>Tabernaemontana catharinensis</i>	sí	no	no
Sibipiruna	<i>Cenostigma pluviosum</i>	sí	no	no
Tajy pytä	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	sí	no	no
Tajy sa'yju	<i>Handroanthus pulcherrimus</i>	sí	no	no
Taruma	<i>Vitex megapotamica</i>	sí	sí	no
Villetana	<i>Triplaris gardneriana</i>	sí	sí	no
Yva povo	<i>Melicoccus lepidopetalus</i>	sí	no	no
Yva poroity	<i>Plinia rivularis</i>	sí	sí	sí
Yva puru	<i>Plinia trunciflora</i>	sí	no	no

Fuente: Elaboración propia

Criterios de poda y tala de árboles

Podas de mantenimiento

Los árboles son los organismos vivos más preciados y deben ser cuidados con esmero teniendo en cuenta todos los bienes y servicios ambientales que brindan y sobre todo en las ciudades, que son los sitios con mayor concentración de polución. Podarlos debe ser una acción para mejorar el desarrollo y crecimiento del árbol en el entorno urbano. Se debe realizar en ramas bajas que molestan a peatones, tránsito vial, señalizaciones, o dificultan a ventanas y fachadas.

Las podas son muy importantes, por lo tanto, se recomienda la temporada de agosto a febrero, al salir de la temporada de frío, evitando así daños fitosanitarios en los árboles. Un corte en el tronco significa una herida abierta que debe cicatrizar y para ello es muy importante el clima, mientras menos frío es mejor para la cicatrización previniendo enfermedades dañinas al árbol, como así también asegurar el rebrote.

Deben respetarse los criterios para la poda urbana, no todos los árboles tienen el mismo criterio ya que cada especie tiene su biología del desarrollo, es decir, utilizan distintos factores para su crecimiento. Por ello debe tenerse en cuenta, en el momento de la poda, la forma de la copa y su utilización en la arquitectura del paisaje.

En cuanto al tipo de copa, el género es un gran determinante para conocer qué tipo de copa tendrá el árbol adulto, cuál será su recuperación en cuanto a ramas y hojas post poda.

Para la selección de poda, en primer lugar, debe tenerse en cuenta la observación para evaluar qué tipo de poda debe realizarse, es decir, ¿qué necesidad existe para podar el árbol?, ¿cuál será el beneficio?, así como también debe tenerse en cuenta el entorno. Seguidamente se citan algunos puntos importantes para evaluar la poda y tala:

¿Obstruye la visual en sitios muy transitados?

¿El árbol ayuda a mitigar impactos visuales ocasionados por construcciones lindantes?

¿Cuál es la forma de la copa natural del árbol?

¿Se realizará una poda de arquitectura (paisajismo)?

¿Se debe realizar podas por problemas fitosanitarios (enfermedades del árbol)?

¿Se debe realizar podas para manejo de crecimiento de raíces?

¿Se debe realizar la tala por ruptura de veredas, vías y paseos centrales?

En el caso de que un árbol sea identificado como un posible riesgo (enfermedades, termitas, ruptura de veredas, cableado, entre otros), se recomienda consultar con un especialista para evitar daños irreversibles en el árbol practicando una poda inadecuada. Además, debe notificarse a la Municipalidad local ya que ellos son el organismo que debe autorizar la poda y tala de árboles evitando así posibles sanciones y multas.



La Ley 4928/13 de protección al arbolado urbano, identifica seis tipos de podas, definidos en el Artículo 3.- de la siguiente manera:

- a Descortezado:**
"Acción de retirar los tejidos de conducción de la savia de una rama o fuste de un árbol, con el propósito de provocar su muerte".
- b Poda de carácter liviano:**
"La poda que se realiza cuando el grado de afectación del árbol es leve y consiste en eliminar partes del material vegetal (ramas, tallos y raíces) secos, enfermos, mal formados o que signifiquen obstáculos".
- c Poda de carácter severo:**
"La poda que se realiza cuando el grado de afectación del árbol es grave y es necesario eliminar todo o gran parte del material vegetal correspondiente a la copa, en función de su recuperación vegetativa".
- d Poda de saneamiento:**
"Consiste en la poda que elimina ramas muertas o enfermas que constituyen un reservorio de insectos perjudiciales y enfermedades. También se realiza con el propósito de eliminar ramas invadidas por las plantas parásitas o epífitas".
- e Poda de seguridad:**
"La poda que se realiza para prevenir daños a personas, viviendas, instalaciones de servicios públicos o privados".
- f Poda de formación:**
"La poda que se realiza para darle un crecimiento recto, para que se forme más compacto o más ralo, consiste en cortar las ramas laterales, terminales o situadas en el interior de la copa según sea el caso".
- g Poda ornamental:**
"La poda que se realiza para dar formas artificiales, a la copa del árbol".



Algunos factores que perjudican a los árboles urbanos

Existen varios factores que pueden perjudicar al arbolado urbano, pueden ser factores ambientales como así también de infraestructuras. Una mala planificación estructural puede causar perjuicios a la hora de mantener un árbol adulto en un sitio determinado o para realizar la siem-

bra de un árbol joven que debe tener condiciones adecuadas para un exitoso crecimiento.

Seguidamente se mencionan los **factores más comunes** que perjudican el desarrollo de los árboles:

- 1 La existencia predominante de pavimento y cemento crea espacios reducidos para la siembra.
- 2 Suelos compactados, estos impiden el desarrollo adecuado de las raíces.
- 3 Disminución de la materia orgánica del suelo.
- 4 Destrucción de raíces y ramas por construcciones, es decir, los árboles se enfrentan a constantes podas de trocos y corte de raíces para ser adaptados a los nuevos proyectos de desarrollo.
- 5 Sequías prolongadas y lluvias torrenciales.
- 6 Plagas y enfermedades.
- 7 Una planificación inadecuada del arbolado urbano, como son las vías angostas con las viviendas cercanas.
- 8 Ausencia de Planes Maestros y Planes de Ordenamiento Territorial.



Capítulo IV

1. Paisajismo en ciudades

El uso acertado de la vegetación requiere un equilibrio en la combinación de las especies y su introducción en el entorno construido, por lo que resulta imprescindible considerar que las especies son organismos vivos, dinámicos y en constante evolución.

Algunas de las problemáticas que se hallan en el paisajismo de ciudades es que se encuentran con arbolados heredados, no ha existido una planificación específica respecto al tema, las ciudades se desarrollaron sin tener en cuenta el arbolado. En los proyectos arquitectónicos generalmente no se cuenta con un sistema de arborización en la obra y si en algún caso figura, no se cuenta con criterios técnicos para el mismo.

Cuando se decide plantar árboles es importante preguntarse el por qué y el beneficio que se desea obtener del árbol. Los árboles seleccionados en un medio urbano son el resultado de un proceso de selección y adaptación de especies, que han logrado resistir y sobrevivir a los agentes cambiantes de la ciudad. Se encuentran marcadas diferencias entre la selección de árboles en un medio urbano y la silvicultura rural tradicional, ya que los objetivos de la plantación de árboles, la ubicación, la configuración de plantaciones y la ordenación de los árboles no son iguales en las zonas urbanas que en las rurales.

Los aspectos más importantes para la selección de una especie están en función del servicio principal que se quiere y las características que ofrece cada árbol, además del impacto visual que cause.

Existe una necesidad de mejorar y perfeccionar la selección de especies de árboles en paisajismo urbano. Aún se mantiene la inadecuada selección de especies ya sea por gusto personal o por disponibilidad en los viveros municipales. Aún existe un gran desconocimiento popular sobre el comportamiento y requerimientos de las especies y un olvido de las especies nativas, omitidas por décadas en el paisajismo local.

Un punto muy importante que se puede observar en varios municipios es que el arbolado no compatibiliza con los espacios y tampoco cumple las funciones básicas que debiera cumplir. En muchos casos se recomendaría no plantar árboles, como por ejemplo bajo tendidos de alta tensión o en espacios muy estrechos entre acera y calzada. Paisajísticamente, estos espacios donde la siembra es incorrecta se ven afectados por la mala poda dejando al arbolado con deformaciones estructurales, problemas fitosanitarios, cortes reiterados de raíces, etc. Todo esto se considera daño al arbolado que ocasiona gastos económicos elevados, debido a la errada selección de especies o por plantar árboles en lugares inapropiados.

Para obtener los mejores beneficios según el proyecto de paisajismo que se desee desarrollar es recomendable poder contar con una proporción equilibrada entre especies caducas y siempreverdes, de manera a poder obtener los beneficios de ambas. Para el país, las especies siempre verdes en mayor proporción generará zonas sombrías y húmedas. Por lo tanto, al decidir se debe tener en cuenta dónde se desea crear sombra y si se desea

que esté allí todo el año. Cada árbol posee una cantidad diferente de hojas (follaje) que regula la cantidad de luz que deja pasar. Además, en verano las hojas se posicionan de forma más vertical que en invierno, por lo tanto, la sombra será distinta en cada estación. Es importante que la relación entre sol/sombra sea equilibrada para favorecer la permanencia de las personas en el espacio público.

Generalmente, el ruido en las ciudades proviene de: vehículos y el transporte, obras e industrias, música y lugares de ocio. En consecuencia, dentro de una ciudad las zonas de mayor nivel de ruido serán aquellas situadas cerca de vías de transporte de cualquier tipo de vehículo y zonas industriales. Por lo tanto, si se desea reducir la contaminación acústica de determinados sitios, es recomendable plantar árboles siempre verdes, que funcionan como aislantes acústicos, absorbiendo parte del ruido y cuyas hojas estarán presentes todo el año. Con grosores de vegetación suficientes, las formaciones o barreras vegetales pueden tener un cierto efecto de amortiguación del ruido, actuando como pantallas acústicas.

2. Ciudades verdes

2.1 Recomendaciones de especies de plantas para edificios y setos

Para aumentar la sostenibilidad de las ciudades a largo plazo, la verticalización es un proceso necesario. El modelo de ciudades compactas de tipo mediterráneo, ciudades policéntricas y diversificadas, se impone en la nueva agenda verde urbana sobre el modelo de ciudades extendidas tipo americano donde existe segregación marcada de las zonas urbanas (residencial, centro económico, etc.). Es así como cada vez más debe pensarse en balcones, terrazas y jardines verticales para aportar verde y diversidad de vida. Para cualquiera de las tres opciones, las plantas a uti-

lizar tienen que ser resistentes al estrés que provoca la vida en estos micro-hábitats urbanos, caracterizados por las corrientes de aire constantes, que impiden que el aire mantenga la humedad. Según dónde se coloquen, también pueden sufrir más fuertemente las consecuencias de la radiación solar, o de la acción física de los vientos y tormentas, así como de las heladas y de las olas de calor. Por eso, como regla general, las plantas más adecuadas para este tipo de micro-ecosistemas suelen tener algún tipo de adaptación a la evapotranspiración excesiva o al viento. Mu-

chas plantas nativas adaptadas a la vida en los roquedales, barrancos o zanjas, así como a la vida en las alturas, como las lianas y las epífitas, pueden ser especiales para esto.

Seguidamente en la tabla 12 se citan ejemplos para muros y fachadas verdes, setos no espinosos, setos espinosos o cercos vivos,

barreras vivas para la contaminación sonora y del aire, bordes de espacios verdes para evitar que la gente ingrese, palmeras nativas pequeñas y ornamentales, plantas repelentes y aromáticas, con sus características, beneficios y especies que se pueden utilizar para el objetivo deseado.

Tabla 12 - Características, beneficios y especies de plantas para edificios y setos

Propuesta	Características, beneficios y especies
Muros y fachadas verdes	Para aumentar el confort térmico, en el AMA se utilizan principalmente plantas trepadoras exóticas para cubrir muros y fachadas, así como para pérgolas y parraleras, pero hay que tener en cuenta que también existen especies nativas que pueden ser usadas para esto mismo, como por ejemplo ysyro san juan (<i>Pyrostegia venuta</i>) y uña de gato (<i>Dolichandra unguis-cati</i>). Existen variedades de jardín mejoradas de ambas especies que florecen por más tiempo que las variedades silvestres, que se podrían aprovechar para esta función.
Setos no espinosos	En las ciudades muchas veces es necesario demarcar espacios, pudiéndose usar los setos vivos, por lo funcional y estético. Por suerte existen especies nativas que parecen tener cualidades especiales para estos fines, como por ejemplo la lantana (<i>Lantana camara</i>), el guapurú (<i>Myrciaria trunciflora</i>), el yvyra kamby (<i>Sepastiana brasiliensis</i>) (existe un ejemplo muy interesante en el Jardín Botánico de Asunción) y el guajayvi (<i>Cordia trichotoma</i>) (quizás no como “seto”, por su gran tamaño, pero sí para crear barreras verdes para la contaminación sonora y del aire, así como para hacer formas caprichosas y estéticas con un árbol nativo).
Setos espinosos - Cercos vivos	Una necesidad a veces es que estas demarcaciones sean infranqueables o difíciles de atravesar, para lo cual se pueden hacer cercos vivos de especies nativas con espinas, como por ejemplo la cangorosa (<i>Monteverdia ilicifolia</i>) con sus hojas espinosas, la cina (<i>Parkinsonia aculeata</i>) con sus espinas en las ramitas y hojas, el yvope (<i>Gleditsia amorphoides</i>) con sus espinas ramificadas en el tronco y los cactus espinosos con hojas del género <i>Pereskia</i> denominados comúnmente “amapola” por sus flores. Algo parecido se puede hacer con las especies nativas de Acacia (como el aromita <i>A. caven</i>) que son espinosas y difíciles de traspasar. También se pueden hacer cercos de otros cactus espinosos, de los géneros <i>Opuntia</i> , <i>Cereus</i> , <i>Brasiliopuntia</i> y otros que tengan el tamaño adecuado. La tuna <i>Cereus stenogonus</i> , además de por su fácil plantación (por gajos), por su crecimiento vertical columnar podría ser especial para crear cercos, plantando los gajos uno al lado del otro.

Propuesta	Características, beneficios y especies
Barreras vivas para la contaminación sonora y del aire	También existen especies que pueden crear muros verdes altos infranqueables, para evitar que la contaminación sonora y del aire traspasen sin filtros, como por ejemplo las matas de takuarusu (<i>Guadua chacoensis</i>), así como también con bosques lineales que tengan árboles de todos los niveles del bosque, desde el sotobosque y el estrato medio hasta el superior. En las fichas se puede ver los árboles de cada uno de estos estratos que se pueden usar en una combinación perfecta que simule el bosque nativo de tres estratos, que se puede complementar además con un estrato herbáceo de plantas nativas que pueden vivir bajo la sombra y requieren pocos cuidados, como todas las especies nativas de güembé (<i>Philodendron spp.</i>). Si se quiere además volver infranqueable el estrato herbáceo, se pueden utilizar las especies nativas de caraguatá (<i>Bromelia spp.</i>), siempre que se delimite muy bien el espacio de crecimiento en el cantero, porque estas especies tienden a expandirse rápidamente y las espinas de sus hojas pueden resultar un verdadero problema.
Bordes de espacios verdes para evitar que la gente ingrese	Siguiendo en la línea de “volver infranqueable” la frontera que crea la masa verde en el espacio urbano, tenemos un montón de plantas que pueden ayudarnos a lograrlo, no solo para las cortinas vivas de viento y barreras verdes para el sonido, sino también para los bordes de bosques urbanos o de bosques protectores de cauces, para evitar que la gente pueda ingresar en ellos. Ya se han nombrado las caraguatás, la cangorosa y el yvope, pero también hay una especie de arbolito que además de dar frutitos a la avifauna, tiene hojas urticantes que la gente evita rozar: el pyno guasu (<i>Urera baccinifolia</i>), que, además, con sus grandes hojas y tortuosa forma, es estético.
Palmeras nativas pequeñas y ornamentales	También, por lo estético y por sus frutos que siempre son una buena fuente de alimento para la fauna local, hay que resaltar el potencial de algunas palmeras nativas para el paisajismo verde en el AMA, como por ejemplo la palmera enana butia azul del Cerrado (<i>Butia lepidospatha</i>) para zonas abiertas y expuestas al duro sol y el mbokaja mi (<i>Bactris glaucescens</i>) que puede servir para demarcar cursos de agua para evitar que la gente ingrese a ellos, al ser esta palmerita enana hermosa, pero llena de espinas. Sin lugar a duda, una de las palmeras más elegantes del Paraguay es el palmito (<i>Euterpe edulis</i>), que puede ser plantada bajo la sombra de los grandes árboles de los espacios verdes del AMA, siempre y cuando sea en un lugar donde se las pueda cuidar, ya que a diferencia del pindó o el mbokaja, esta palmera exige riego y semi-sombra para poder crecer.

Propuesta	Características, beneficios y especies
Plantas repelentes y aromáticas	<p>Por razones de interés público, para el ajardinamiento del AMA, habría que tomar muy en cuenta a las especies repelentes, por su utilidad para mantener al margen a los mosquitos vectores de enfermedades. Aquí la recomendación va directamente a las plantas más efectivas y salvo el cedrón (<i>Aloysia citriodora</i>), las demás son todas exóticas: cedrón-kapi'i y citronella (<i>Cymbopogon spp.</i>), romero (<i>Rosmarinus officinalis</i>), ruda (<i>Ruta chalepensis</i>), eucalipto limón (<i>Corymbia citriodora</i>), albahaca (<i>Ocimum basilicum</i>), orégano (<i>Origanum vulgare</i>) y tomillo (<i>Thymus vulgaris</i>). Algunas especies aromáticas como el romero, la ruda, el tomillo y el orégano, además de repelentes, parecen ser importantes para mantener sanas a las poblaciones de abejas melíferas que se encuentran mundialmente en riesgo. Todas las plantas nombradas, con excepción del eucalipto limón, se podrían dar especialmente en las terrazas de los edificios altos, ya que las plantas aromáticas exigen mucho sol y calor y la mayoría crece mejor en condiciones de aire más seco que el que hay a nivel suelo en el AMA. Pueden plantarse en grandes planteras, ya que, si son muy pequeñas, podrían calentarse y desecarse más rápidamente.</p>

*Siempre que sea posible, en todos los casos, utilizar un sistema de riego automatizado que utilice el agua de forma sostenible.

Fuente: Elaboración propia



Plantines de yvyra pyta, vivero del Jardín Botánico de Asunción.

Capítulo V

Especies nativas para arborización urbana

Contenido de las fichas

Descripción:

Características específicas de la especie en cuanto a porte, altura, tiempo de crecimiento, forma de la copa, caducifolio, semi-caducifolio, siempreverde, raíces superficiales, espinas y si tienden a tener un porte más bien arbustivo.



Floración y fructificación:

Temporadas de floración y fructificación de la especie, se incluye si el fruto es apto para el consumo tanto para el humano como para la fauna local.



Observaciones ecológicas:

Cita descripciones específicas como el color de las flores y frutos, forma, tamaño y si es atractivo para colibríes o para la avifauna en general.



Usos varios:

Se mencionan todas las utilidades que posee el árbol.

- Medicinal
 - Melífera
 - Establecimiento de epífitas
 - Suelos degradados
 - Abona naturalmente el suelo (fija nitrógeno)
 - Evita la erosión y desmoronamientos.
-



Sol/sombra:

Especifica qué tipo de luz necesita el árbol. Pleno sol, semi-sombra y sombra.



Sensible a las heladas:

Determina si la planta es o no sensible a las heladas. Las plantas sensibles pueden ser negativamente afectadas por estas.



Zonas recomendadas para plantar de acuerdo con el tipo de topografía y suelo:

En este punto se recomienda el tipo de suelo en donde puede realizarse el trasplante de la planta.

- Zonas altas de suelo rojizo arenoso
- Zonas bajas con suelos claros y/o con materia orgánica oscura
- Zonas inundables
- Zonas pedregosas y cerros
- Zonas tipo Chaco húmedo



Uso urbano:

Utilidades del árbol en actividades urbanas de arborización.

- Parques/Plazas/Jardines amplios
- Enriquecimiento de bosques urbanos
- Como árbol de cobertura (pioneros) en proceso de restauración
- Restauración de bosques protectores de cauces
- Barrera rompe vientos/sonido
- Bosques comestibles



Uso vial:

Actividades de arborización en zonas alteradas.

- Veredas angostas (que son los mismos que servirían para ser plantados en espacios reducidos, como patios de casas céntricas)
 - Veredas de tamaño medio
 - Veredas grandes y paseos centrales
 - Cerca de muros e infraestructuras
-



Poda:

Recomienda el tipo de poda dadas las circunstancias de crecimiento y formación de las ramas.

- Poda de mantenimiento - por ramificación baja problemática o tendencia a ramificar desde la base
- Con ramificación colgante/semi-colgante
- Ramas potencialmente peligrosas
- Fácil de podar y mantener túneles de cableado
- Fácil de podar y mantener por debajo del cableado
- Segrega látex o resinas al ser cortadas



Dificultad del cuidado:

Se menciona el tipo de cuidado (mínimo, medio o alto), y se recomienda el tipo de riego y se recuerda el mantenimiento de poda si es necesario.

- Riego mínimo los primeros meses después del trasplante
 - Riego indispensable durante el primer año después del trasplante
 - Riego en épocas de sequía o elevada evapotranspiración, durante toda su vida
-

1. Agua í

Chrysophyllum gonocarpum
(Mart. & Eichler) Engl.

Familia: Sapotaceae



Origen: Local y representativo en el AMA.

Descripción: Árbol de porte mediano de 8 a 10 m de altura con crecimiento moderado. La copa es alargada, verde oscura y densa. Es una especie siempreverde. No posee raíces superficiales ni espinas.



Floración y fructificación:

Florece de octubre a febrero y fructifica de marzo a octubre. Posee frutos comestibles tanto para el ser humano como para la fauna.



Observaciones ecológicas:

Sus flores son de color blanco-verdosas y sus frutos de color amarillo-anaranjado muy buscados por las aves. Tiene un sistema de látex bien desarrollado.



Usos varios:

Tiene uso medicinal.



Sol/Sombra:

Es una especie que se adapta a semi-sombra y sombra.



Sensible a las heladas:

No.



Zonas recomendadas para plantar de acuerdo con el tipo de topografía y tipo de suelo:

Esta especie puede plantarse en zonas altas de suelo rojizo arenoso.



Uso urbano:

Es una especie que en ambientes urbanos proporciona sombra todo el año por ello puede ser plantada en parques, plazas, jardines amplios. Útil para enriquecimiento de bosques urbanos, restauración de bosques protectores de cauces, como especie para bosques comestibles y como barrera rompe viento/sonido.



Uso urbano vial:

Apta para veredas de tamaño medio, veredas grandes y paseos centrales anchos, funcionando como conector verde. Por su gran dimensión se recomienda plantar en lugares definitivos después de formado el plantín durante al menos 3 a 5 años en un vivero especializado.



Poda:

No posee ramificación colgante o semi-colgante, así como tampoco ramas potencialmente peligrosas. Puede realizarse poda de túneles de cableado y también mantenerse fácilmente por debajo del cableado mediante poda periódica. Segrega látex blanquecino al ser cortada.



Dificultad del cuidado:

Medio a exigente. Necesita riego mínimo los primeros seis meses después del trasplante, riego indispensable durante el primer año después del trasplante. Debe realizarse la poda de mantenimiento correspondiente.

Origen: No es local en el AMA.

Descripción: Árbol de porte pequeño de 3 a 6 m de altura con crecimiento moderado. La copa es redondeada y densa. Caducifolio. A veces de porte arbustivo. No posee raíces superficiales ni espinas.



Floración y fructificación:

Florece de setiembre a diciembre y fructifica de diciembre a marzo. Posee frutos comestibles tanto para el humano como para la fauna local.



Observaciones ecológicas:

Flores amarillentas al igual que los frutos. Su fruto es redondo, carnosos y bastante dulce.



Sol/Sombra:

Es una especie flexible que se adapta a pleno sol y semi-sombra.



Usos:

Tiene uso medicinal.



Sensible a las heladas:

No.



Zonas recomendadas para plantar de acuerdo con el tipo de topografía y tipo de suelo:

Esta especie puede plantarse en zonas altas, zonas bajas de suelo rojizo - arenoso, como así también en suelos claros y/o con materia orgánica oscura.



Uso urbano:

Útil para enriquecimiento de bosques urbanos y para bosques comestibles, así como también para restauración de bosques protectores de cauces.



Uso urbano vial:

No es recomendable como árbol vial en veredas ni avenidas por sus frutos relativamente grandes.



Poda:

Debe realizarse poda de formación ya que ésta especie tiende a ramificar desde la base. Posee ramificación colgante/semi-colgante, sin embargo, sus ramas no se consideran peligrosas. No es recomendable realizar poda de túneles de cableado. No segrega látex/resina al ser cortado.



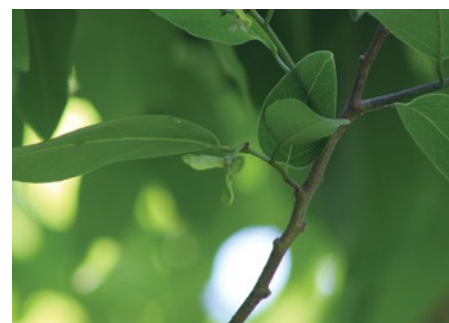
Dificultad del cuidado:

Medio. Necesita riego mínimo, los primeros seis meses después del trasplante. Debe realizarse la poda de mantenimiento correspondiente.

2. Aratiku

Annona neosalicifolia
H. Rainer

Familia: Annonaceae



3. Asuka revire

Cordia sessilis (Vell.) Kuntze

Familia: Rubiaceae



Origen: No es local en el AMA

Descripción: Árbol de porte pequeño de 2 a 4 m de altura con crecimiento moderado a rápido. La copa es redondeada, densa y pequeña. Es una especie semi-caducifolia. En ocasiones tiene porte arbustivo. No posee raíces superficiales ni espinas.



Floración y fructificación:

Florece de setiembre a diciembre y fructifica de diciembre a marzo. Posee frutos comestibles tanto para el humano como para la fauna.



Observaciones ecológicas:

Flores dispuestas en cabezuelas o en racimos. El fruto es una baya carosa, jugosa y globosa de color negro que contiene varias semillas. Como es dioica puede haber pie masculino que nunca desarrolla frutos.



Usos varios:

Tiene uso medicinal.



Sol/Sombra:

Es una especie flexible que se adapta a pleno sol, semi-sombra y sombra.



Sensible a las heladas:

Sí.



Zonas recomendadas para plantar de acuerdo con el tipo de topografía y tipo de suelo:

Esta especie puede plantarse en zonas altas de suelo rojizo-arenosos.



Uso urbano:

Útil para restauración de bosques protectores de cauces y como especie para bosques comestibles.



Uso urbano vial:

Apta para veredas angostas y cerca de muros e infraestructuras como árbol de media sombra después de haber formado el plantín durante al menos 2 a 4 años en un vivero especializado.



Poda:

Debe realizarse poda de formación ya que esta especie tiende a ramificar desde la base. No posee ramificación colgante o semi-colgante, así como tampoco ramas potencialmente peligrosas. No se recomienda realizar poda de túneles de cableado, sin embargo, puede mantenerse fácilmente por debajo del cableado mediante poda periódica. No segrega látex o resinas al ser cortado. Puede ser muy pequeño por lo cual precisa de varios años de poda formadora en vivero especializado.



Dificultad del cuidado:

Exigente. Necesita riego mínimo en los primeros seis meses después del trasplante, riego indispensable durante el primer año después del trasplante y riego en épocas de sequía o elevada evapotranspiración, durante toda su vida. Debe realizarse el mantenimiento de poda correspondiente.

Origen: Local y representativo en el AMA.

Descripción: Árbol de porte pequeño de 3 a 7 m de altura con crecimiento moderado. La copa es baja y densa, con ramificación horizontal. Es una especie siempreverde que puede tener porte arbustivo. No posee raíces superficiales ni espinas.



Floración y fructificación:

Esta especie florece de setiembre a diciembre y fructifica de setiembre a marzo. Sus frutos son comestibles sólo para la fauna local.



Observaciones ecológicas:

Posee flores blanquecinas y el fruto es una cápsula indehisciente atractivo para las aves.



Usos varios:

Tiene uso medicinal. Es útil para suelos degradados ya que abona el suelo de forma natural.



Sol/Sombra:

Es una especie flexible que se adapta a pleno sol, semi-sombra y sombra.



Sensible a las heladas:

No



Zonas recomendadas para plantar de acuerdo con el tipo de topografía:

Esta especie es muy flexible, puede plantarse en zonas altas, bajas, pedregosas y cerros. Se adapta a suelos rojizo-arenosos, suelos claros y/o con materia orgánica oscura.



Uso urbano:

Útil para enriquecimiento de bosques urbanos, como parte de barreras rompe vientos /sonidos y para mitigar el aire contaminado en las áreas públicas y privadas, ya que su copa es generalmente frondosa y baja.



Uso urbano vial:

Apto para veredas angostas y calles pequeñas. Puede plantarse como arbusto o arbolito pequeño cerca de construcciones o muros, luego de haber formado el plantín durante al menos 2 a 5 años en un vivero especializado.



Poda:

Debe realizarse poda de formación ya que ésta especie tiende a ramificar desde la base. Posee ramificación semi-colgante pero no se considera que posea ramas potencialmente peligrosas. No es recomendable realizar poda de túneles de cableado, sin embargo, puede mantenerse fácilmente por debajo del cableado mediante poda periódica. No segrega látex/resina al ser cortado.



Cuidados:

Medio. Necesita riego mínimo los primeros seis meses después del trasplante.

4. Burro ka'a

Casearia sylvestris Sw.

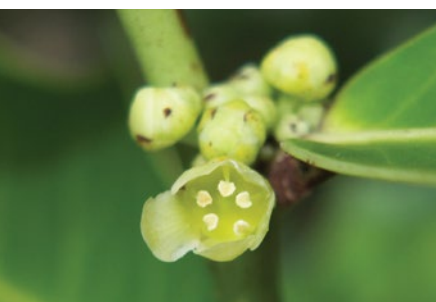
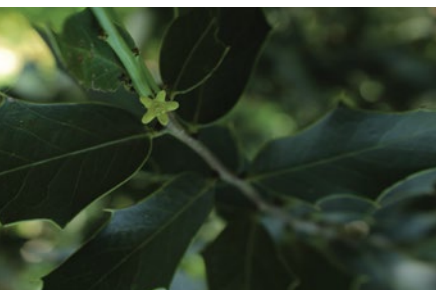
Familia: Salicaceae



5. Cangorosa

Monteverdia ilicifolia
(Mart. Ex Reissek) Biral

Familia: Celastraceae



Origen: Local y representativo en el AMA.

Descripción: Árbol de porte pequeño de 2 a 3 m de altura con crecimiento moderado a lento. La copa es alargada y ascendente. Es una especie siempreverde. En ocasiones tiene porte arbustivo. No posee raíces superficiales. Las ramas y hojas tienen espinas.



Floración y fructificación:

Florece de setiembre a diciembre y fructifica de diciembre a marzo. Posee frutos comestibles para la fauna. Flores y frutos vistosos.



Observaciones ecológicas:

Especie dioica de flores pequeñas de color amarillento. El fruto es una cápsula aplanada amarilla con una semilla que por lo general tiene gran poder de dispersión.



Usos varios:

Tiene uso medicinal.



Sol/Sombra:

Es una especie que se adapta a semi-sombra y sombra.



Sensible a las heladas:

No.



Zonas recomendadas para plantar de acuerdo con el tipo de topografía y tipo de suelo:

Esta especie puede plantarse en zonas altas, zonas pedregosas y cerros de suelo rojizo-arenoso.



Uso urbano:

Útil para enriquecimiento de bosques urbanos, restauración de bosques protectores de cauces y como barrera rompe viento/sonido. Especial para setos.



Uso urbano vial:

Apto para veredas angostas y cerca de muros e infraestructuras como árbol de media sombra, después de haberlo plantado, cuidado y formado durante al menos 3 a 5 años en un vivero especializado.



Poda:

Debe realizarse poda de formación ya que esta especie tiende a ramificar desde la base. No posee ramificación colgante o semi-colgante, así como tampoco ramas potencialmente peligrosas. No se recomienda realizar poda de túneles de cableado, sin embargo, puede mantenerse fácilmente por debajo del cableado mediante poda periódica. No segrega látex/resina al ser cortado.



Dificultad del cuidado:

Exigente. Necesita riego mínimo los primeros seis meses después del trasplante y riego indispensable durante el primer año después del trasplante. Deben realizarse las podas de mantenimiento correspondientes.

Origen: No es local en el AMA

Descripción: Árbol de porte pequeño a mediano de 4 a 8 m de altura con un crecimiento moderado. La copa es redondeada y densa, semicaducifolio. No posee raíces superficiales ni espinas.



Floración y fructificación:

Florece de setiembre a marzo y fructifica de diciembre a marzo. Posee frutos comestibles tanto para el ser humano como para la fauna local. Flores o frutos vistosos.



Observaciones ecológicas:

Flores blancas, a veces anaranjadas, reunidas en inflorescencias formando segmentos finos y comprimidos. El fruto es una drupa de color marrón claro de cáscara dura.



Sol/Sombra:

Especie flexible que se adapta a pleno sol y semi-sombra.



Usos varios:

Tiene uso medicinal.



Sensible a las heladas:

Sin información.



Zonas recomendadas para plantar de acuerdo con el tipo de topografía y tipo de suelo:

Esta especie puede plantarse en zonas altas y en zonas bajas. Se adapta a suelos rojizo-arenosos como así también a suelos claros y/o con materia orgánica oscura.



Uso urbano:

Puede plantarse en parques, plazas, jardines amplios ya que tiene valor ornamental por sus flores vistosas. Útil para enriquecimiento de bosques urbanos, restauración de bosques protectores de cauces y como especie para bosques comestibles.



Uso urbano vial:

No es recomendable como árbol vial por el tamaño grande de sus frutos.



Cuidados:

Exigente. Necesita riego mínimo los primeros seis meses después del trasplante, riego indispensable durante el primer año después del trasplante.

6. Carayá Bola

Talisia esculenta (A. St.-Hil.) Radlk.

Familia: Sapindaceae



7. Casita

Sapindus saponaria L.

Familia: Sapindaceae



Origen: Local y representativo en el AMA.

Descripción: Árbol de porte mediano de 7 a 10 m de altura con crecimiento moderado a rápido. La copa es redondeada con poca ramificación y follaje concentrado en la parte terminal de las ramas. Caducifolio. No posee raíces superficiales ni espinas.



Floración y fructificación:

Florece de diciembre a mayo y fructifica de junio a setiembre. Posee frutos comestibles para la fauna local.



Observaciones ecológicas:

Flores blanquecinas pequeñas y abundantes. Su fruto es una baya globosa amarilla con pulpa amarga y pegajosa. Sus semillas son tóxicas, por lo cual mejor mantenerla lejos de lugares con niños muy pequeños.



Usos varios:

Tiene uso medicinal. Es una especie melífera. El fruto triturado y mezclado con agua suministra espuma o jabón. Uso ornamental.



Sol/Sombra:

Especie de pleno sol.



Sensible a las heladas:

No.



Zonas recomendadas para plantar de acuerdo con el tipo de topografía y tipo de suelo:

Esta especie puede plantarse en zonas bajas, zonas inundables, zonas pedregosas, cerros y en zonas tipo Chaco húmedo. Se adapta a suelos claros y/o con materia orgánica oscura.



Uso urbano:

Útil para enriquecimiento de bosques urbanos y para restauración de bosques protectores de cauces. Tiene uso ornamental.



Uso urbano vial:

Apto para veredas angostas y de tamaño medio, luego de haber formado el plantín durante al menos 2 a 3 años en un vivero especializado.



Poda:

Puede realizarse poda de túneles de cableado, pero no mantenerse por debajo del cableado. No posee ramificación colgante/semi-colgante, así como tampoco ramas potencialmente peligrosas. No segrega látex/resina al ser cortado.



Dificultad del cuidado:

Medio. Necesita riego mínimo los primeros seis meses después del trasplante. Debe realizarse la poda de mantenimiento correspondiente.

Origen: Local y representativo en el AMA.

Descripción: Árbol de porte pequeño de 3 a 7 m de altura con un crecimiento moderado a lento. La copa es redondeada y densa. Es una especie siempreverde. Puede tener porte arbustivo. No posee raíces superficiales, ni espinas.



Floración y fructificación:

Florece de octubre a noviembre y fructifica de octubre a marzo. Posee frutos comestibles para la fauna.



Observaciones ecológicas:

Con flores blanquecinas masculinas y femeninas en árboles distintos, el fruto es un capsula ovoide amarillenta con una semilla.



Usos varios:

Es una especie melífera.



Sol/Sombra:

Es una especie que necesita semi-sombra o sombra.



Sensible a las heladas:

Sí.



Zonas recomendadas para plantar de acuerdo con el tipo de topografía y tipo de suelo:

Esta especie puede plantarse en zonas altas de suelo rojizo-arenoso.



Uso urbano:

Útil para enriquecimiento de bosques urbanos y como especie para restauración de bosques protectores de cauces. Podría crecer en grandes planteras o macetas en zonas de semi-sombra.



Uso urbano vial:

Apto para veredas angostas, cerca de muros e infraestructuras, luego de haber formado el plantín durante al menos 2 a 5 años en un vivero especializado.



Poda:

Sus ramas son consideradas potencialmente peligrosas, no es una especie recomendada para mantener debajo del cableado. No segrega látex/resina al ser cortado.



Dificultad del cuidado:

Exigente. Necesita riego mínimo los primeros seis meses después del trasplante, riego indispensable durante el primer año después del trasplante y riego en épocas de sequía o elevada evapotranspiración, durante toda su vida. Debe realizarse poda de mantenimiento correspondiente.

8. Cedrillo

Trichilia palida Sw.

Familia: Meliaceae



9. Ceibo

Erythrina crista-galli L.

Familia: Fabaceae



Origen: Local y representativo en el AMA.

Descripción: Árbol de porte pequeño de 3 a 7 m de altura con crecimiento moderado a rápido. La copa es redondeada y con ramas primarias tortuosas. Es una especie caducifolia. En ocasiones tiene porte arbustivo. No posee raíces superficiales. Con espinas en ramas y hojas.



Floración y fructificación:

Florece de octubre a mayo y fructifica de junio a agosto. No posee frutos comestibles.



Observaciones ecológicas:

Sus flores rojas en forma de racimos son bastantes vistosas y poseen una consistencia carnosa. Sus frutos presentan forma de vainas rectas o encorvadas. Atrae colibríes.



Usos varios:

Tiene uso medicinal. Es una especie melífera. Su corteza es apta para el establecimiento de epífitas (orquídeas, etc.). En suelos degradados abona naturalmente el suelo (fija nitrógeno) y evita la erosión y desmoronamiento.



Sol/Sombra:

Es una especie de pleno sol.



Sensible a las heladas:

No.



Zonas recomendadas para plantar de acuerdo con el tipo de topografía y tipo de suelo:

Esta especie puede plantarse en zonas bajas, zonas inundables y zona tipo Chaco húmedo. Se adapta a suelos claros y/o con materia orgánica oscura.



Uso urbano:

Puede plantarse en parques, plazas, jardines amplios. Útil para enriquecimiento de bosques urbanos y para restauración de bosques protectores de cauces.



Uso urbano vial:

Apto para veredas angostas, veredas de tamaño medio y cerca de muros e infraestructuras, ya bien formado, con una altura de copa de al menos 1,8 a 2 m de altura, después de haber formado el plantín durante al menos 2 a 3 años en un vivero especializado.



Poda:

Debe realizarse poda de formación ya que ésta especie tiende a ramificar desde la base. No posee ramificación colgante o semi-colgante, así como tampoco ramas potencialmente peligrosas. Puede mantenerse fácilmente por debajo del cableado mediante poda periódica o a través de poda de túneles de cableado. No segrega látex/resinas al ser cortado.



Dificultad del cuidado:

Exigente. Necesita riego mínimo los primeros seis meses después del trasplante y riego indispensable durante el primer año después del trasplante. Debe realizarse la poda de mantenimiento correspondiente.

Origen: Local en el AMA.

Descripción: Árbol de porte pequeño de 4 a 7 m de altura con crecimiento lento. La copa es redondeada y finamente ramificada. Es una especie siempreverde. No posee raíces superficiales ni espinas.



Floración y fructificación:

Flores y frutos vistosos. Florece de setiembre a octubre y fructifica de setiembre a diciembre. Posee frutos comestibles tanto para el humano como para la fauna.



Observaciones ecológicas:

Las flores blancas forman nudos sobre los tallos. El fruto es una baya globosa amarilla dulce y jugosa bastante atractiva para la fauna en especial para los loros.



Usos varios:

Tiene uso medicinal. Es una especie melífera.



Sol/Sombra:

Es una especie que se adapta a semi-sombra y sombra.



Sensible a las heladas:

Sí.



Zonas recomendadas para plantar de acuerdo con el tipo de topografía y tipo de suelo:

Esta especie puede plantarse en zonas altas y zonas bajas. Se adapta a suelos rojizo-arenosos, suelos claros y/o con materia orgánica oscura.



Uso urbano:

Útil para enriquecimiento de bosques urbanos, restauración de bosques protectores de cauces y como especie para bosques comestibles.



Uso urbano vial:

Apto para veredas angostas y cerca de muros e infraestructuras como árbol de media sombra, después de haber formado el plantín durante al menos 2 a 3 años en un vivero especializado.



Poda:

No posee ramificación colgante o semi-colgante, así como tampoco ramas potencialmente peligrosas. No se recomienda realizar poda de túneles de cableado, sin embargo puede mantenerse fácilmente por debajo del cableado mediante poda periódica. No segrega látex/resina al ser cortado.



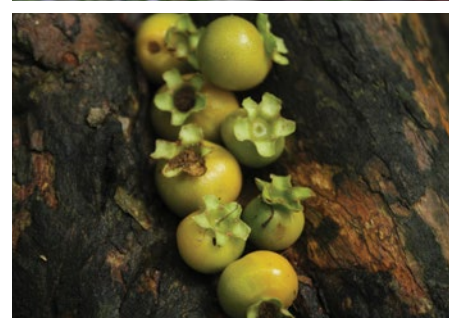
Dificultad del cuidado:

Exigente. Necesita riego mínimo los primeros seis meses después del trasplante, riego indispensable durante el primer año después del trasplante y riego en épocas de sequía o elevada evapotranspiración, durante toda su vida. Debe realizarse la poda de mantenimiento correspondiente.

10. Guavira pytã

Campomanesia xanthocarpa
Mart. ex O. Berg

Familia: Myrtaceae



11. Guaviju

Myrcianthes pungens
(O. Berg) D. Legrand

Familia: Myrtaceae



Origen: Local y representativo en el AMA.

Descripción: Árbol de porte pequeño de 4 a 7 m de altura con un crecimiento moderado. La copa es baja y densa. Es una especie siempreverde. No posee raíces superficiales. No tiene espinas.



Floración y fructificación:

Florece de setiembre a noviembre y fructifica de setiembre a marzo. Posee frutos comestibles tanto para el humano como para la fauna local.



Observaciones ecológicas:

Sus flores son blanquecinas, diminutas y abundantes. Sus frutos pequeños y globosos de color morado oscuro al madurar.



Usos varios:

Es una especie melífera.



Sol/Sombra:

Es una especie apta para semi-sombra y sombra.



Sensible a las heladas:

No.



Zonas recomendadas para plantar de acuerdo con el tipo de topografía y tipo de suelo:

Esta especie es muy flexible y puede plantarse tanto en zonas altas como bajas, inundables, pedregosas y cerros. Se adapta a suelo de color rojizo.



Uso urbano:

Útil para enriquecimiento de bosques urbanos, bosques comestibles y como barrera rompe vientos/sonidos. Posee potencial ornamental.



Uso urbano vial:

Apto para veredas angostas, calles pequeñas y cerca de muros e infraestructuras con uso de media sombra, luego de haber formado el plantín durante al menos 2 a 5 años en un vivero especializado.



Poda:

No es recomendable para realizar poda de túneles de cableado, sin embargo puede mantenerse fácilmente por debajo del cableado mediante poda periódica. No segrega látex/resina al ser cortado.



Dificultad del cuidado:

Exigente. Necesita riego mínimo los primeros seis meses después del trasplante y riego indispensable durante el primer año después del trasplante.

Origen: No es local en el AMA.

Descripción: Árbol de porte pequeño a mediano de 5 a 8 m de altura con crecimiento moderado. La copa es umbelada o redondeada, siempreverde. No posee raíces superficiales ni espinas.



Floración y fructificación:

Florece de setiembre hasta mediados de diciembre y fructifica de diciembre hasta marzo. Posee frutos comestibles tanto para el humano como para la fauna local.



Observaciones ecológicas:

Flores grandes blancas con pelos, tubulosas y muchos estambres blancos extendidos como hilos que se marchitan en un día. El fruto es una vaina pelosa color cobre bronce de pulpa blanca y dulce.



Usos varios:

Es una especie melífera. Especie para suelos degradados, abona naturalmente el suelo (fija nitrógeno).



Sol/Sombra:

Es una especie flexible que se adapta a pleno sol y semi-sombra.



Sensible a las heladas:

No.



Zonas recomendadas para plantar de acuerdo con el tipo de topografía y tipo de suelo:

Esta especie puede plantarse en zonas bajas con suelos claros y/o con materia orgánica oscura.



Uso urbano:

Útil para actuar como barrera rompe viento/sonidos y sirve como especie para bosques comestibles.



Uso urbano vial:

Apto para veredas angostas y de tamaño medio, ya con una buena formación y una altura de copa de al menos 2 m, luego de haber formado el plantín durante al menos 2 a 5 años en un vivero especializado.



Poda:

Puede realizarse poda de túneles de cableado, pero no mantenerse por debajo del cableado. No posee ramificación colgante/semi-colgante, así como tampoco ramas potencialmente peligrosas. No segrega látex/resina al ser cortado.



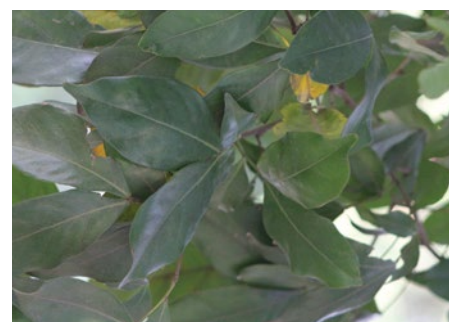
Dificultad del cuidado:

Medio. Necesita riego mínimo los primeros seis meses después del trasplante. Debe realizarse la poda de mantenimiento correspondiente.

12. Inga

Inga laurina (Sw.) Willd.

Familia: Fabaceae



13. Jacarandá

Jacaranda mimosifolia D. Don.

Familia: Bignoniaceae



Origen: No es local en el AMA.

Descripción: Árbol de porte mediano a grande de 8 a 18 m de altura con crecimiento moderado. La copa es amplia y con follaje plumoso. Caducifolio. No posee raíces superficiales ni espinas.



Floración y fructificación:

Florece de setiembre a diciembre y fructifica de agosto a octubre. Posee flores y frutos vistosos.



Observaciones ecológicas:

Posee numerosas flores tubulares de color azul-violáceo muy atractivas para los colibríes y el fruto es una capsula redonda con varias semillas aladas.



Usos varios:

Su corteza es apta en el establecimiento de epífitas (orquídeas, etc.)



Sol/Sombra:

Es una especie flexible que se adapta a pleno sol y semi sombra.



Sensible a las heladas:

No.



Zonas recomendadas para plantar de acuerdo con el tipo de topografía y tipo de suelo:

Esta especie puede plantarse en zonas altas de suelo rojizo-arenoso.



Uso urbano:

Sus flores muy vistosas lo hacen un árbol muy ornamental y atractivo para parques, plazas y jardines amplios.



Uso urbano vial:

Apta para veredas de tamaño medio ya bien formado con una altura de copa de al menos 2 m de altura, después de haber formado el plantín durante al menos 2 a 3 años en un vivero especializado.



Poda:

No posee ramificación colgante o semi-colgante, sin embargo, presenta ramas potencialmente peligrosas. Se recomienda realizar poda de túneles de cableado, pero no se recomienda realizar poda por debajo del cableado. No segrega látex o resina al ser cortado.



Dificultad del cuidado:

Medio. Necesita riego mínimo en los primeros seis meses después del trasplante. Debe realizarse la poda de mantenimiento correspondiente.

Origen: Local y representativo en el AMA.

Descripción: Árbol de porte mediano de 8 a 10 m de altura con crecimiento rápido. La copa es umbelada, ancha y densa, semi caducifolio. No posee raíces superficiales ni espinas.



Floración y fructificación:

Florece de diciembre a marzo y fructifica de junio a setiembre. Posee frutos comestibles tanto para el humano como para la fauna local.



Observaciones ecológicas:

Flores pequeñas amarillas que expiden una pequeña fragancia. El fruto redondo de color verde a negro con verrugas.



Usos varios:

Es una especie melífera. Apta para suelos degradados ya que abona el suelo de forma natural. Útil para evitar la erosión y desmoronamiento.



Sol/Sombra:

Es una especie de pleno sol.



Sensible a las heladas:

No.



Zonas recomendadas para plantar de acuerdo con el tipo de topografía y tipo de suelo:

Esta especie puede plantarse en zonas altas, zonas bajas, en zonas pedregosas, cerros y en zonas tipo Chaco húmedo. Se adapta a suelos rojizo-arenosos, suelos claros y/o con materia orgánica oscura.



Uso urbano:

Útil para enriquecimiento de bosques urbanos, restauración de bosques protectores de cauces, bosques de cobertura y como barrera rompe viento/sonido, al igual que como especie para bosques comestibles.



Uso urbano vial:

Apto para veredas angostas y de tamaño medio para crear túneles verdes, plantando en dos hileras, una frente a la otra y con las copas en contacto. Se recomienda plantar después de haber formado el plantín durante al menos 1 a 3 años en un vivero especializado.



Poda:

Es una especie de ramificación colgante/semi-colgante, sin embargo, sus ramas no se consideran peligrosas. Puede realizarse poda de túneles de cableado, así como también puede mantenerse fácilmente por debajo del cableado mediante poda periódica. No segrega látex/resina al ser cortado.



Dificultad del cuidado:

Mínimo. Necesita riego mínimo los primeros seis meses después del trasplante. Debe realizarse la poda de mantenimiento correspondiente.

14. Kamba akã guasu

Guazuma ulmifolia Lam.

Familia: Malvaceae



15. Katigua pytã

Trichilia catigua A. Juss.

Familia: Meliaceae



Origen: Local en el AMA.

Descripción: Árbol de porte pequeño de 3 a 7 m de altura con un crecimiento moderado a lento. La copa es angosta y densa. Es una especie semi caducifolia. En ocasiones de porte arbustivo. No posee raíces superficiales, ni espinas.



Floración y fructificación:

Florece de enero a mayo y fructifica de setiembre a diciembre. Posee frutos comestibles para la fauna.



Observaciones ecológicas:

Sus flores amarillas pequeñas son masculinas y femeninas en árboles distintos. Su fruto es una cápsula oblonga, rojiza oscura cubierta por pelos cortos. Crece fácilmente debajo de otros árboles y sus frutos son muy pequeños (así que no representan una molestia en las vías). De su corteza se extrae un colorante rojizo.



Usos varios:

Es una especie melífera.



Sol/Sombra:

Especie de semi-sombra y sombra.



Sensible a las heladas:

Sí.



Zonas recomendadas para plantar de acuerdo con el tipo de topografía y tipo de suelo:

Esta especie puede plantarse en zonas altas y bajas de suelo rojizo-arenoso, suelos claros y/o con materia orgánica oscura.



Uso urbano:

Útil para enriquecimiento de bosques urbanos y restauración de bosques protectores de cauces.



Uso urbano vial:

Apto para veredas angostas y cerca de muros e infraestructuras. Su potencial como árbol vial es experimental. Se recomienda plantar luego de haber formado el plantín en un vivero especializado de 2 a 5 años.



Poda:

No necesita poda de formación. No cuenta con ramificación semi-colgante y no se considera como ramas potencialmente peligrosas. No es recomendable para poda de túneles de cableado, pero sí es fácil de mantener debajo del cableado. No segrega látex/resinas al ser cortado.



Dificultad del cuidado:

Exigente. Necesita riego mínimo los primeros seis meses después del trasplante, riego indispensable durante el primer año después del trasplante y riego en épocas de sequía o elevada evapotranspiración, durante toda su vida.

Origen: Local y representativo en el AMA.

Descripción: Árbol de porte pequeño de 3 a 7 m de altura con crecimiento moderado. La copa es alargada y densa, siempreverde. En ocasiones tiene porte arbustivo. No posee raíces ni espinas.



Floración y fructificación:

Florece de agosto a setiembre y fructifica de setiembre a noviembre. Su fruto es comestible tanto para el ser humano como para la fauna local.



Observaciones ecológicas:

Sus flores son de color blanco-verdoso y su fruta, carnosa y redondeada de color rojo, es pequeña y jugosa, muy atractiva para las aves.



Usos varios:

Tiene uso medicinal. Su corteza es apta para el establecimiento de epífitas (orquídeas, etc.). Es una especie melífera.



Sol/Sombra:

Es una especie flexible que se adapta a pleno sol, semi-sombra y sombra.



Sensible a las heladas:

No.



Zonas recomendadas para plantar de acuerdo con el tipo de topografía y tipo de suelo:

Esta especie es muy flexible y puede plantarse tanto en zonas altas como bajas, inundables, pedregosas y cerros. Se adapta a suelos rojizos, claros y/o con materia orgánica.



Uso urbano:

Útil para enriquecimiento de bosques urbanos y como especie para bosques comestibles. Tiene potencial para ser usado en forma de seto vivo con podas formadoras. Puede plantarse en grandes macetas y podar a gusto e inclusive puede usarse como seto de interior en zonas muy iluminadas.



Uso urbano vial:

Apto para veredas angostas, calles pequeñas y cerca de muros e infraestructuras, luego de haber formado el plantín durante al menos 2 a 5 años en un vivero especializado.



Poda:

Necesita poda de formación debido al potencial crecimiento con forma arbustiva. No posee ramificación colgante o semi-colgante, así como tampoco ramas potencialmente peligrosas. No es recomendable realizar poda de túneles de cableado, sin embargo, puede mantenerse fácilmente por debajo del cableado mediante poda periódica. No segrega látex/resina al ser cortado.



Dificultad del cuidado:

Medio. Necesita riego mínimo los primeros seis meses después del trasplante. Necesita poda de mantenimiento.

16. Koku

Allophylus edulis (A. St.-Hil., A. Juss. & Cambess.) Hieron. Ex Niederl.

Familia: Sapindaceae



17. Manaka

Brunfelsia australis Benth.

Familia: Solanaceae



Origen: Local en el AMA.

Descripción: Árbol de porte pequeño de 2 a 3 m de altura con un crecimiento moderado a lento. La copa es redondeada y densa. Es una especie siempreverde. A veces arbustiva. No posee raíces superficiales ni espinas.



Floración y fructificación:

Es ornamental, con flores y frutos vistosos. Florece de setiembre a diciembre y fructifica de octubre a marzo.



Observaciones ecológicas:

Sus flores cambian de color a medida que van apareciendo, al comienzo poseen un color violeta, pasan a lila y luego se tornan blancas. Su fruto es una cápsula pequeña con semillas arriñonadas. Su flor es la flor nacional del Paraguay.



Usos varios:

Ornamental.



Sol/Sombra:

Es una especie de semi-sombra y sombra.



Sensible a las heladas:

No.



Zonas recomendadas para plantar de acuerdo con el tipo de topografía y tipo de suelo:

Esta especie puede plantarse en zonas altas de suelo rojizo-arenoso.



Uso urbano:

Es una especie muy ornamental por sus flores vistosas y aromáticas.



Uso urbano vial:

Apto para veredas angostas y cerca de muros e infraestructuras, luego de haber formado el plantín durante al menos 3 a 5 años en un vivero especializado.



Poda:

Debe realizarse poda de formación ya que es una especie que tiende a ramificar desde la base. No posee una ramificación semi-colgante, ni ramas potencialmente peligrosas. No es recomendable realizar poda de túneles de cableado, sin embargo, puede mantenerse fácilmente por debajo del cableado mediante poda periódica. No segrega látex/resina al ser cortado. Sin poda formadora tiende a ser un arbusto.



Dificultad del cuidado:

Muy exigente. Necesita riego mínimo los primeros seis meses después del trasplante, riego indispensable durante el primer año después del trasplante y riego en épocas de sequía o elevada evapotranspiración, durante toda su vida. Debe realizarse la poda de mantenimiento correspondiente.

Origen: Local y representativo en el AMA.

Descripción: Árbol de porte pequeño a mediano de 6 a 10 m de altura con crecimiento moderado. La copa es ancha con follaje dispuesto en estratos distintos, con ramas largas horizontales. Semi-caducifolio. No posee raíces superficiales ni espinas.



Floración y fructificación:

Florece de diciembre a marzo y fructifica de junio a diciembre. Posee frutos comestibles tanto para el humano como para la fauna local. Flores y frutos vistosos.



Observaciones ecológicas:

Flores de color blanco- amarillentas, grandes y tubulares. El fruto es una baya globosa o elipsoide anaranjada con pulpa agria comestible.



Usos varios:

Tiene uso medicinal. Es una especie melífera.



Sol/Sombra:

Especie flexible que se adapta a pleno sol y semi-sombra.



Sensible a las heladas:

Sí.



Zonas recomendadas para plantar de acuerdo con el tipo de topografía y tipo de suelo:

Esta especie puede plantarse en zonas bajas, zonas inundables y en zonas tipo Chaco húmedo. Se adapta a suelos claros y/o con materia orgánica oscura.



Uso urbano:

Útil para enriquecimiento de bosques urbanos y como especie para bosques comestibles, así como también para restauración de bosques protectores de cauces.



Uso urbano vial:

Por sus grandes frutos no es apto como árbol vial, además de la posibilidad de que sus raíces sean superficiales por el tipo de ecosistema que ocupa (ripario).



Poda:

No posee ramificación colgante/semi-colgante, así como tampoco ramas peligrasas. Puede realizarse poda de túneles de cableado. No segrega látex/resina al ser cortado.



Dificultad del cuidado:

Exigente. Necesita riego mínimo los primeros seis meses después del trasplante, riego indispensable durante el primer año después del trasplante y riego en épocas de sequía o elevada evapotranspiración, durante toda su vida. Debe realizarse la poda de mantenimiento correspondiente.

18. Ñandypa guasu

Genipa americana L.

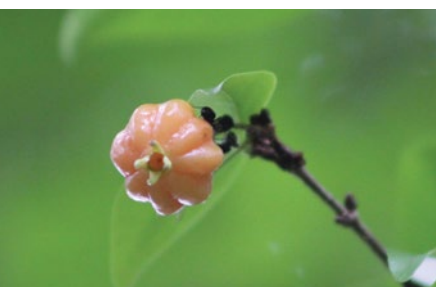
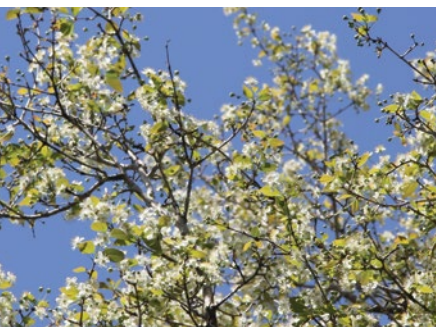
Familia: Rubiaceae



19. Ñangapiry

Eugenia uniflora L.

Familia: Myrtaceae.



Origen: Local y representativo en el AMA.

Descripción: Árbol de porte pequeño de 3 a 6 m de altura con crecimiento moderado. La copa es redondeada y semi-densa. Semi-caducifolio. En ocasiones tiene porte arbustivo. No posee raíces superficiales ni espinas.



Floración y fructificación:

Florece de agosto a setiembre y fructifica de setiembre a diciembre. Posee frutos comestibles tanto para el ser humano como para la fauna local. Flores y frutos vistosos.



Observaciones ecológicas:

Flores pequeñas y fragantes de color blanco dispuestas en tallos largos. El fruto es una baya redondeada rojo-anaranjada un poco ácida pero dulce y atractiva para las aves.



Usos varios:

Tiene uso medicinal contra las afecciones de las gargantas. Es una especie melífera.



Sol/Sombra:

Especie que se adapta a semi-sombra y sombra.



Sensible a las heladas:

No.



Zonas recomendadas para plantar de acuerdo con el tipo de topografía y tipo de suelo:

Esta especie puede plantarse en zonas altas y zonas bajas. Se adapta a suelos rojizo-arenosos como así también a suelos claros y/o con materia orgánica oscura.



Uso urbano:

Puede plantarse en parques, plazas y jardines amplios por sus flores vistosas que la hacen muy ornamental. Útil para enriquecimiento de bosques urbanos, restauración de bosques protectores de cauces, así como también para bosques comestibles.



Uso urbano vial:

Apto para veredas angostas, así como también cerca de muros e infraestructuras como árbol de media sombra. Se recomienda plantarlo luego de haber formado el plantín durante al menos 2 a 5 años en un vivero especializado.



Poda:

Debe realizarse poda de formación ya que esta especie tiende a ramificar desde la base. No posee ramificación colgante o semi-colgante, así como tampoco ramas potencialmente peligrosas. No es recomendable realizar poda de túneles de cableado, sin embargo, puede mantenerse fácilmente por debajo del cableado mediante poda periódica. No segrega látex/resina al ser cortado. Tiende a formarse como arbusto en el AMA por lo cual la poda formadora los primeros años es importantísima para que pueda tener porte de arbolito.



Dificultad del cuidado:

Medio. Necesita riego mínimo los primeros seis meses después del trasplante y riego indispensable durante el primer año después del trasplante. Debe realizarse la poda de mantenimiento correspondiente.

Origen: Local en el AMA.

Descripción: Árbol de porte pequeño de 3 a 8 m de altura con crecimiento moderado. La copa es piramidal y densa. Es una especie siempreverde. No posee raíces superficiales, ni espinas.



Floración y fructificación:

Florece de diciembre a marzo y fructifica de marzo a setiembre. Posee frutos para consumo humano y para la fauna.



Observaciones ecológicas:

Sus flores son blancas vistosas y pequeñas, su fruto es una baya globosa jugosa de color amarillo-anaranjado.



Usos varios:

No se registran usos para la especie.



Sol/Sombra:

Es una especie que puede adaptarse a pleno sol, semi-sombra y sombra.



Sensible a las heladas:

No.



Zonas recomendadas para plantar de acuerdo con el tipo de topografía y tipo de suelo:

Esta especie puede plantarse en zonas bajas e inundables. Se adapta a suelos claros y/o con materia orgánica oscura.



Uso urbano:

Útil para enriquecimiento de bosques urbanos, restauración de bosques protectores de cauces y bosques comestibles. Sus frutos llamativos lo hacen un arbolito muy ornamental el cual puede plantarse en grandes macetas o en lugares con semi-sombra, por su atractivo y resistencia a la sombra.



Uso urbano vial:

Apto para veredas angostas, calles pequeñas y cerca de muros e infraestructuras con media-sombra luego de haber formado el plantín durante al menos 3 a 5 años en un vivero especializado. En algunas ocasiones sus frutos pueden ser una molestia.



Poda:

No es recomendable realizar poda de túneles de cableado, sin embargo, puede mantenerse fácilmente por debajo del cableado mediante poda periódica. No necesita poda por ramificación, ya que sus ramas no se consideran peligrosas. Segrega látex amarillo-verdusco al ser cortado.



Dificultad del cuidado:

Exigente. Necesita riego mínimo los primeros seis meses después del trasplante, riego indispensable durante el primer año después del trasplante y riego en épocas de sequía o elevada evapotranspiración durante toda su vida.

20. Pakuri

Garcinia brasiliensis Mart.

Familia: Clusiaceae



21. Pakuri guasu

Salacia elliptica (Mart.) G. Don

Familia: Celastraceae



Origen: No es local en el AMA.

Descripción: Árbol de porte pequeño de 4 a 7 m de altura, con un crecimiento moderado. La copa es redondeada, muy densa y ramificada, a veces trepadora. Es una especie siempreverde. En ocasiones puede tener porte arbustivo. No posee raíces superficiales, ni espinas.



Floración y fructificación:

Florece de setiembre a diciembre y fructifica de diciembre a marzo. Posee frutos para consumo humano y para la fauna.



Observaciones ecológicas:

Sus flores anaranjadas están compuestas de un disco carnosos, su fruto es una baya subglobosa o en forma de elipsoide. La pulpa del fruto se separa difícilmente de las semillas.



Usos varios:

No se reportan usos en la especie



Sol/Sombra:

Es una especie flexible que se adapta a pleno sol y semi-sombra.



Sensible a las heladas:

No.



Zonas recomendadas para plantar de acuerdo con el tipo de topografía y tipo de suelo:

Esta especie puede plantarse en zonas altas de suelo rojizo-arenoso.



Uso urbano:

Útil para crear barreras rompe viento/sonido y como especie para bosques comestibles.



Uso urbano vial:

Apto para veredas angostas, luego de haber formado el plantín durante al menos 2 a 4 años en un vivero especializado.



Poda:

Debe realizarse poda de formación ya que esta especie tiende a ramificar desde la base. Posee ramificación semi-colgante, aunque no se considera como ramas potencialmente peligrosas. No es recomendable realizar poda de túneles de cableado, sin embargo, puede mantenerse fácilmente por debajo del cableado mediante poda periódica. En algunos cortes puede segregar látex.



Dificultad del cuidado:

Medio. En ocasiones puede crecer como leñosa trepadora por lo que necesita poda formadora y de mantenimiento para evitarlo. Necesita riego mínimo los primeros seis meses después del trasplante. Debe realizarse la poda de mantenimiento correspondiente.

Origen: Local en el AMA.

Descripción: Árbol de porte pequeño de 5 a 8 m de altura con crecimiento rápido. La copa es redondeada y densa, siempreverde. En ocasiones tiene porte arbustivo. No posee raíces superficiales ni espinas.



Floración y fructificación:

Florece de noviembre a febrero y fructifica de febrero a abril. Posee frutos vistosos comestibles para la fauna.



Observaciones ecológicas:

Su floración es parecida a la de un jazmín pero con pequeñas flores blancas con pétalos helicoidales. El fruto es un par de folículos anaranjados, rugosos que se abren dejando ver las semillas con cubierta roja.



Usos varios:

Tiene uso medicinal. Se utiliza en suelos degradados.



Sol/Sombra:

Es una especie flexible que se adapta a pleno sol y semi-sombra.



Sensible a las heladas:

No.



Zonas recomendadas para plantar de acuerdo con el tipo de topografía y tipo de suelo:

Esta especie puede plantarse en zonas bajas con suelos claros y/o con materia orgánica oscura.



Uso urbano:

Útil como árbol ornamental por sus flores y frutos vistosos. Puede plantarse para restauración como árbol de cobertura.



Uso urbano vial:

Apto para veredas angostas y cerca de muros e infraestructuras como árbol de media sombra después de haber formado el plantín durante al menos 1 a 2 años en un vivero especializado.



Poda:

No posee ramificación colgante o semi-colgante, así como tampoco ramas potencialmente peligrosas. No se recomienda realizar poda de túneles de cableado, sin embargo puede mantenerse fácilmente por debajo del cableado mediante poda periódica. Segrega látex blanquecino al ser cortado.



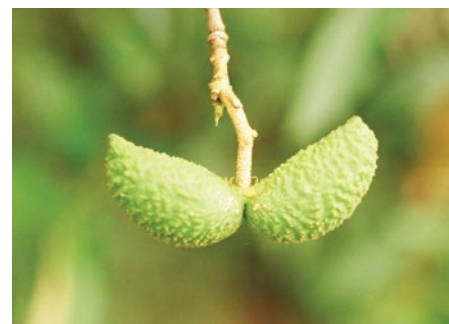
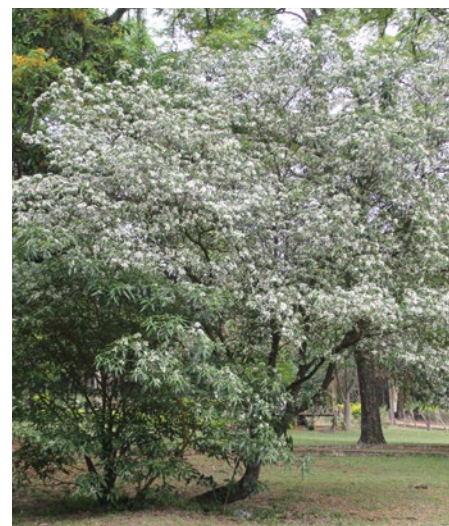
Dificultad del cuidado:

Mínimo. Necesita riego mínimo los primeros seis meses después del trasplante. Crece fácilmente y bastante rápido. Debe realizarse la poda de mantenimiento correspondiente.

22. Sapiirangy

Tabernaemontana catharinensis
A. DC.

Familia: Apocynaceae



23. Sibipiruna

Cenostigma pluviosum (DC)
E. Gargnon & G.P. Lewis

Familia: Fabaceae



Origen: No es local en el AMA.

Descripción: Árbol de porte grande de 10 a 18 m de altura con un crecimiento moderado. La copa es amplia con forma de umbela, semicaducifolio. No posee raíces superficiales ni espinas.



Floración y fructificación:

Florece de setiembre a diciembre y fructifica de diciembre a marzo. Posee frutos comestibles para la fauna.



Observaciones ecológicas:

Flores amarillas bastante vistosas dispuesta en racimos. El fruto es una vaina dehiscente con varias semillas.



Usos varios:

Es una especie melífera. Se utiliza en suelos degradados ya que abona naturalmente el suelo (fija nitrógeno).



Sol/Sombra:

Es una especie de pleno sol.



Sensible a las heladas:

No.



Zonas recomendadas para plantar de acuerdo con el tipo de topografía y tipo de suelo:

Esta especie puede ser plantada en zonas bajas y zonas altas. Se adapta a suelos rojizo-arenosos, claros y/o con materia orgánica oscura.



Uso urbano:

Útil como barrera rompe viento/sonido. Puede plantarse en parques, plazas y jardines amplios como árbol ornamental ya que sus flores son bastante vistosas. Es uno de los árboles que mejor confort térmico humano ofrece con la sombra de su copa, ya que, además de dar sombra, deja entrar el aire (viento).



Uso urbano vial:

Apto para veredas grandes y paseos centrales después de haber formado el plantín durante al menos 1 a 3 años en un vivero especializado.



Poda:

No posee ramificación colgante o semi-colgante, así como tampoco ramas potencialmente peligrosas. Puede mantenerse fácilmente mediante poda de túneles de cableado pero no se recomienda realizar podas debajo del cableado. No segrega látex o resina al ser cortado.



Dificultad del cuidado:

Mínimo. Necesita riego mínimo los primeros seis meses después del trasplante. Debe realizarse la poda de mantenimiento correspondiente.

Origen: No es local en el AMA.

Descripción: Árbol de porte grande de 10 a 18 m de altura con crecimiento moderado a rápido. La copa es ancha y hacia arriba. Es una especie caducifolia. Sin espinas y con presencia de raíces superficiales.



Floración y fructificación:

Florece de mayo a julio y fructifica de setiembre a noviembre. No posee frutos comestibles. Flores vistosas.



Observaciones ecológicas:

Flores rosadas grandes y tubulares muy vistosas. El fruto es una capsula con forma de cilindro con numerosas semillas. Sus hojas son más anchas que *H. heptaphyllus*. Atrae colibríes.



Usos varios:

Tiene uso medicinal. Es una especie melífera.



Sol/Sombra:

Es una especie flexible que se adapta a pleno sol y semi-sombra.



Sensible a las heladas:

No.



Zonas recomendadas para plantar de acuerdo con el tipo de topografía y tipo de suelo:

Esta especie puede ser plantada en zonas altas, zonas bajas, zonas pedregosas y cerros. Se adapta al suelo rojizo-arenosos, suelos claros y/o con materia orgánica oscura.



Uso urbano:

Sus flores bastantes vistosas le dan un valor ornamental para parques, plazas y jardines amplios donde sus raíces superficiales no se conviertan en obstáculo.



Uso urbano vial:

Apto para veredas grandes, avenidas grandes y en paseos centrales, pudiendo formar corredores verdes en ausencia de cableados luego de haber formado el plantín durante al menos 2 a 3 años en un vivero especializado.



Poda:

No posee ramificación colgante o semi-colgante, así como tampoco ramas potencialmente peligrosas. Se puede mantener mediante poda de túneles de cableado, pero no se recomienda para podas debajo del cableado. No segrega látex/resinas al ser cortado.



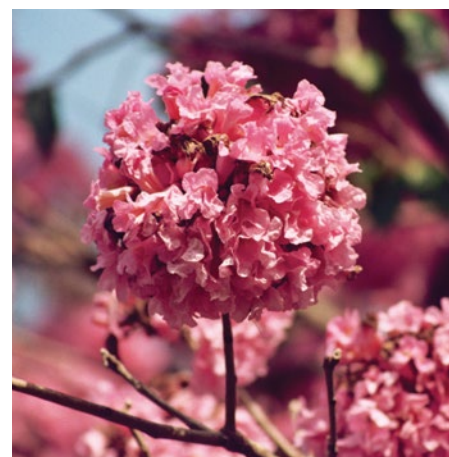
Dificultad del cuidado:

Mínimo. Necesita riego mínimo los primeros seis meses después del trasplante. Debe realizarse la poda de mantenimiento correspondiente.

24. Tajy pytã

Handroanthus impetiginosus
(Mart. ex DC.) Mattos

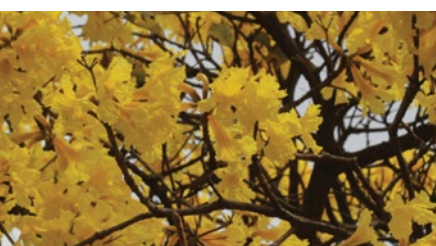
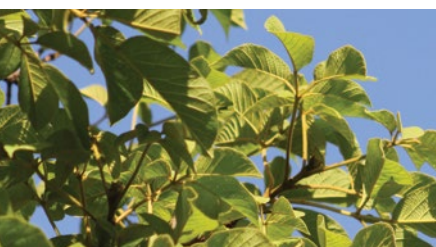
Familia: Bignoniaceae



25. Tajy sa'ýju, lapacho amarillo

Handroanthus pulcherrimus
(Sandwith) S. Grose.

Familia: Bignoniaceae



Origen: No es local en el AMA.

Descripción: Árbol de porte pequeño a mediano de 5 a 10 m de altura con crecimiento moderado. La copa es globosa, con ramas tortuosas y gruesas. Es una especie caducifolia. No posee raíces superficiales ni espinas.



Floración y fructificación:

Florece de agosto a noviembre y fructifica de octubre a diciembre. No posee frutos comestibles.



Observaciones ecológicas:

Sus flores son grandes y vistosas, de color amarillo, tubulares y densamente pelosas. Su fruto es una cápsula castaña en forma de cilindro y tortuoso con numerosas semillas. Atrae colibríes.



Usos varios:

Su corteza es apta para el establecimiento de epífitas (orquídeas, etc.). Evita la erosión y desmoronamientos.



Sol/Sombra:

Es una especie de pleno sol.



Sensible a las heladas:

No.



Zonas recomendadas para plantar de acuerdo con el tipo de topografía y tipo de suelo:

Esta especie puede plantarse en zonas altas, zonas pedregosas y cerros. Se adapta a suelos rojizo-arenosos.



Uso urbano:

Puede plantarse en parques, plazas y jardines amplios ya que sus flores vistosas la hacen muy llamativo y le dan un valor ornamental.



Uso urbano vial:

Apto para veredas angostas, veredas de tamaño medio, veredas grandes y paseos centrales después de haber formado el plantín durante al menos 2 a 4 años en un vivero especializado.



Poda:

No posee ramificación colgante o semi-colgante, así como tampoco ramas potencialmente peligrosas. Puede mantenerse fácilmente mediante poda de túneles de cableado, pero no se recomienda realizar podas debajo del cableado. No segrega látex/resinas al ser cortada.



Dificultad del cuidado:

Medio. Necesita riego mínimo los primeros seis meses después el trasplante. Es un poco más delicado que los lapachos rosados, en especial las hojas, que suelen contraer enfermedades. Debe realizarse la poda de mantenimiento correspondiente.

Origen: Local y representativo en el AMA.

Descripción: Árbol de porte grande de 10 a 20 m de altura con crecimiento moderado. La copa es grande, globosa y frondosa. Caducifolio. No posee raíces superficiales ni espinas.



Floración y fructificación:

Florece de setiembre a noviembre y fructifica de diciembre a mayo. Posee frutos comestibles para la fauna local.



Observaciones ecológicas:

Posee flores tubulares, aromáticas y pelosas de color celeste o lila, bastante vistosas y llamativas. El fruto es una drupa negra redonda u obovoide con varias semillas adentro.



Usos varios:

Es una especie melífera, atrae colibríes. Útil para evitar la erosión y desmoronamiento.



Sol/Sombra:

Es una especie que se adapta a pleno sol.



Sensible a las heladas:

No.



Zonas recomendadas para plantar de acuerdo con el tipo de topografía y tipo de suelo:

Es una especie que se adapta mejor en zonas bajas e inundables, pero puede plantarse también en zonas altas y zonas tipo Chaco húmedo. Se adapta a suelos claros y/o con materia orgánica oscura.



Uso urbano:

Puede plantarse en parques, plazas y jardines amplios. Sus flores vistosas lo hacen un árbol muy atractivo y ornamental. Útil para enriquecimiento de bosques urbanos, para restauración de bosques protectores de cauces y como barreras rompe vientos /sonidos.



Uso urbano vial:

Apto para veredas grandes y paseos centrales (en ausencia de cableado ya que es una especie de gran porte), luego de haber formado el plantín durante al menos 2 a 5 años en un vivero especializado.



Poda:

Posee ramas potencialmente peligrosas, sin embargo, no posee ramificación colgante o semi-colgante. No es recomendable realizar poda de túneles de cableado ni por debajo de cableado. No segrega látex al ser cortado.



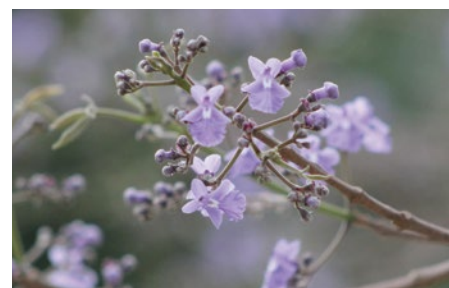
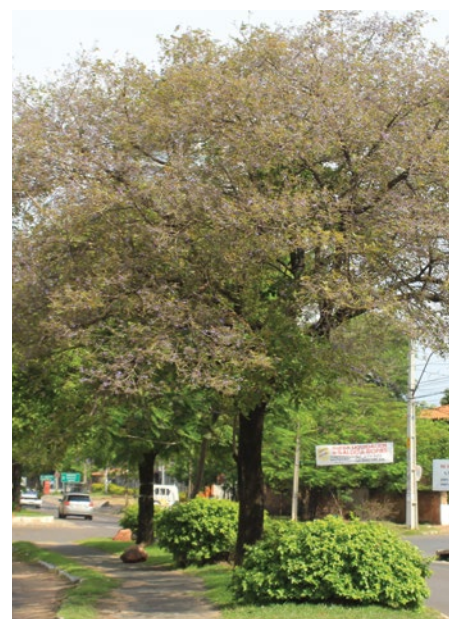
Dificultad del cuidado:

Medio. Necesita riego mínimo en los primeros seis meses después del trasplante y riego indispensable durante el primer año después del trasplante. Debe realizarse la poda de mantenimiento correspondiente.

26. Taruma

Vitex megapotamica
(Spreng.) Moldenke

Familia: Lamiaceae



27. Villetana

Triplaris gardneriana Wedd.

Familia: Polygonaceae



Origen: Local en el AMA.

Descripción: Árbol de porte pequeño a mediano de 5 a 8 m de altura con crecimiento moderado. La copa es alargada y ascendente. Es una especie siempreverde. A veces arbustiva. No posee raíces superficiales, ni espinas.



Floración y fructificación:

Flores y frutos vistosos. Florece y fructifica de julio a enero. Posee frutos comestibles para la fauna.



Observaciones ecológicas:

Especie cuyos árboles con pie femenino poseen flores blanquecinas a rosadas, vistosas y bastante atractivas para los polinizadores. El fruto es un aquenio en ocasiones con forma redondeada de color castaño.



Usos varios:

No se reportaron usos para la especie.



Sol/Sombra:

Es una especie de pleno sol.



Sensible a las heladas:

No.



Zonas recomendadas para plantar de acuerdo con el tipo de topografía y tipo de suelo:

Esta especie puede plantarse en zonas bajas, zonas inundables y zonas tipo Chaco húmedo con suelos claros y/o con materia orgánica oscura.



Uso urbano:

Útil para uso ornamental y para restauración de bosques protectores de cauces.



Uso urbano vial:

Apto para veredas angostas, veredas de tamaño medio, veredas grandes y paseos centrales, luego de haber formado el plantín durante al menos 2 a 4 años en un vivero especializado.



Poda:

Necesita poda de formación por ramificación baja problemática o tendencia a ramificar desde la base. No cuenta con ramificación semi-colgante y ramas potencialmente peligrosas. No es recomendable realizar poda de túneles de cableado y tampoco para mantener debajo del cableado. No segrega látex/resinas al ser cortadas.



Dificultad del cuidado:

Exigente, los pies femeninos tienen que podarse para eliminar toda hemiparásita. Necesita riego mínimo los primeros seis meses después del trasplante y riego indispensable durante el primer año después del trasplante.

Origen: Local en el AMA.

Descripción: Árbol de porte pequeño de 4 a 7 m de altura con crecimiento moderado. La copa es redondeada y semi-densa. Caducifolio. No posee raíces ni espinas.



Floración y fructificación:

Florece en agosto y fructifica de setiembre a octubre. Posee frutos comestibles, tanto para el ser humano como para la fauna local. Flores y frutos vistosos.



Observaciones ecológicas:

Especie esciófita de flores blancas vistosas y numerosas. El fruto vistoso es una baya globosa de color negro.



Usos varios:

Tiene uso medicinal. Es una especie melífera. Ornamental.



Sol/Sombra:

Es una especie que se adapta a semi sombra y sombra.



Sensible a las heladas:

No.



Zonas recomendadas para plantar de acuerdo con el tipo de topografía y tipo de suelo:

Esta especie puede ser plantada en zonas altas de suelo rojizo-arenoso.



Uso urbano:

Es una especie que tiene valor ornamental. Útil para enriquecimiento de bosques urbanos y como especie para bosques comestibles, así como también para restauración de bosques protectores de cauces.



Uso urbano vial:

Apto para veredas angostas y cerca de muros e infraestructuras como árbol de media sombra. Se recomienda plantar después de haber formado el plantín durante al menos 2 a 5 años en un vivero especializado.



Poda:

No posee ramificación colgante o semi colgante, así como tampoco ramas potencialmente peligrosas. No es recomendable realizar poda de túneles de cableado, sin embargo, puede mantenerse fácilmente por debajo del cableado mediante poda periódica. No segrega látex/resina al ser cortado.



Dificultad del cuidado:

Exigente. Necesita riego mínimo los primeros seis meses después del trasplante, riego indispensable durante el primer año después del trasplante y riego en épocas de sequía o elevada evapotranspiración durante toda su vida. Debe realizarse la poda de mantenimiento correspondiente.

28. Yva poroity

Plinia rivularis
(Cambess.) Rotman

Familia: Myrtaceae



29. Yva povo

Melicoccus lepidopetalus Radlk.

Familia: Sapindaceae



Origen: Local y representativo en el AMA.

Descripción: Árbol de porte grande de 10 a 18 m de altura con crecimiento moderado. La copa es grande, globosa y muy frondosa, siempreverde. No posee raíces superficiales ni espinas.



Floración y fructificación:

Florece de agosto a setiembre y fructifica de octubre a diciembre. Posee frutos comestibles tanto para el ser humano como para la fauna local. Con Flores o frutos vistosos.



Observaciones ecológicas:

Flores blanco-amarillentas, abundantes y dioicas. El fruto es una drupa redonda o elipsoide verde-amarillenta con pulpa jugosa, dulce y ácida.



Usos varios:

Es una especie melífera. Útil para evitar erosión y desmoronamiento.



Sol/Sombra:

Especie de pleno sol. No se recomienda en lugares con sombra o semi-sombra.



Sensible a las heladas:

No.



Zonas recomendadas para plantar de acuerdo con el tipo de topografía y tipo de suelo:

Esta especie puede plantarse en zonas bajas al igual que en zonas tipo Chaco húmedo. Se adapta a suelos claros y/o con materia orgánica oscura.



Uso urbano:

Sus flores vistosas la hacen una especie ornamental que puede ser plantada en parques, plazas, jardines amplios, así como también como barrera rompe vientos/sonido. Útil para enriquecimiento de bosques urbanos, restauración de bosques protectores de cauces y como especie para bosques comestibles.



Uso urbano vial:

Apto para veredas grandes y paseos centrales después de haber formado el plantín durante al menos 1 a 3 años en un vivero especializado.



Poda:

A pesar de su gran tamaño se presta con facilidad a podas formadoras para moldearlo de acuerdo a las necesidades. No posee ramificación colgante o semi-colgante, así como tampoco ramas potencialmente peligrosas. Puede mantenerse fácilmente por debajo del cableado mediante poda periódica o a través de poda de túneles de cableado. No segrega látex/resina al ser cortado.



Dificultad del cuidado:

Mínimo. Necesita riego mínimo los primeros seis meses después del trasplante. Debe realizarse la poda de mantenimiento correspondiente.

Origen: Local y representativo en el AMA.

Descripción: Árbol de porte pequeño de 2 a 3 m de altura con crecimiento lento. La copa es redondeada y semi densa, semicaducifolio. En ocasiones tiene porte arbustivo. No posee raíces superficiales ni espinas.



Floración y fructificación:

Florece de setiembre a diciembre y fructifica de setiembre a marzo. Posee frutos comestibles tanto para el ser humano como para la fauna local. Flores o frutos vistosos.



Observaciones ecológicas:

Las flores vistosas de color blanco nacen directamente sobre las ramas o el tronco. El fruto es una drupa pegada al tronco que al madurar presenta un color negruzco. Las flores atraen colibríes.



Usos varios:

Tiene uso medicinal. Es una especie melífera. Útil para evitar erosión y desmontamiento.



Sol/Sombra:

Es una especie flexible que se adapta a pleno sol, semi-sombra y sombra.



Sensible a las heladas:

No.



Zonas recomendadas para plantar de acuerdo con el tipo de topografía y tipo de suelo:

Esta especie puede plantarse en zonas altas, zonas bajas, zonas pedregosas y cerros. Se adapta a suelos rojizo-arenosos, como así también en zonas bajas con suelos claros y/o con materia orgánica oscura.



Uso urbano:

Útil para enriquecimiento de bosques urbanos y como especie para bosques comestibles, así como también para restauración de bosques protectores de cauces.



Uso urbano vial:

Apto para veredas angostas y cerca de muros e infraestructuras como especie de media sombra. Lo ideal sería mudarlo a su lugar definitivo después de haberlo formado durante al menos 3 a 5 años en un vivero especializado.



Poda:

Debe realizarse poda de formación ya que esta especie tiende a ramificar desde la base. No posee ramificación colgante o semi-colgante, así como tampoco ramas potencialmente peligrosas. Puede mantenerse fácilmente por debajo del cableado mediante poda periódica o a través de poda de túneles de cableado. No segrega látex/resina al ser cortado.



Dificultad del cuidado:

Medio. Necesita riego mínimo los primeros seis meses después del trasplante. Debe realizarse la poda de mantenimiento correspondiente.

30. Yva puru

Plinia trunciflora
(O. Berg) Kausel

Familia: Myrtaceae



Capítulo VI

Fuentes bibliográficas

Acevedo, C., Fox, J., Gauto, R., Granizo, T., Keel, S., Pinazzo, J., Spinzi, L., Sosa, W. & Vera, V. 1990. Áreas Prioritarias para la Conservación en la Región Oriental del Paraguay. Asunción, Paraguay. 99 pp.

Alvarado, A. & Guardajo, F. & Cartes, S. 2014. Manual de plantación de árboles en áreas urbanas. Santiago de Chile. Editorial: Maval Ltda. ISBN: 978-956-7669-41-7

Base de Datos. 2018. eBirds Paraguay.
<https://ebird.org/paraguay/home>

Base de Datos. 2018. Flora del Conosur. Instituto de Botánica Darwinion. Catálogo de Plantas Vasculares del Conosur.
<http://www.darwin.edu.ar/proyectos/floraargentina/fa.htm>

Base de Datos. 2018. Trópicos, botanical information system at the Missouri Botanical Garden - www.tropicos.org

Beytía, A., Hernández & C., Musalén, M. & Prieto, F. & Saldías, María. 2012. Guía de arborización urbana. Especies para la región metropolitana, Santiago de Chile [en línea]. Santiago de Chile. Editorial: CIEDESS. ISBN: 978-956-7265-52-7.

Cabañas, M. 2016. Nivel de Riesgo de árboles de la Ciclovía Mcal. José Félix Estigarribia, localizada en la ciudad de San Lorenzo. Tesis Ingeniería Forestal, FCA, UNA. San Lorenzo, Paraguay. 60 pp.

Cañiza, H. 2016. Legislación Ambiental. Bajo la responsabilidad de la SEAM. Secretaría del Ambiente e ITAIPU Binacional. Asunción, Paraguay. 631 pp.

Céspedes, G., Weber, E., González, G. 2008. Frutos comestibles de la Flora Paraguaya. Proyecto etnobotánica paraguaya. Asunción, Paraguay. 54 pp.

Chávez Giraldo, J.D. Arborización. Ideas para una cuidadosa intervención proyectual. Recuperado de: <https://arquitectura.mede-llin.unal.edu.co/images/imagenes/pdf/arborizacin.pdf>

De Moraes, V. & Luiz Melo de Souza, C. & Correa Landgraf, P.R. 2011. Arborización urbana: una situación en campos dos Goytacazes. Perspectivas online. Volumen 1. Número 1. Recuperado de: https://www.seer.perspectivasonline.com.br/index.php/biologicas_e_saude/article/viewFile/513/425

Escobar Berón, G., Lizcano, A. & Sevilla, F. 2009. Manual de Arborización Urbana. Guía práctica para la selección, siembra, cuidado y protección de árboles y palmas para las zonas blandas y parques de Santiago de Cali. Santiago de Cali, Colombia. 40 pp.

Friesen Ratzlaff, V. 2004. Urunde'y Schlorrekaktus Pehen. Una guía para plantas leñosas del Chaco. Ein Feldführer für Chacogehölze. Iniciativa para la investigación y transferencia de tecnología agraria sostenible (INTTAS). Asunción, Paraguay.

Gauto, I. & Stauffer, F.W. 2017. Palmeras del Paraguay. Guía de identificación. Proyecto Paraguay Biodiversidad, Itaipú Binacional. Asunción, Paraguay. 120 pp.

Guyra Paraguay. 2005. Atlas de las Aves del Paraguay. Asunción, Paraguay. 212 pp.

Guyra Paraguay. 2008. Áreas importantes para la conservación de las aves del Paraguay. 1ra. Edición. Guyra Paraguay / BirdLife International. Asunción, Paraguay. 473 pp.

Hàbitat Urbà. Ajuntament de Barcelona. 2011. Gestión del arbolado viario de Barcelona. Recuperado de:

http://ajuntament.barcelona.cat/ecologiaurbana/sites/default/files/Plangestionarboladoviariobcn_cast.pdf

Jiang B., Dongying Li, Linda Larsen, and William C. Sullivan. 2014. A dose-response curve describing the relationship between urban tree cover density and self-reported stress recovery. Environment and Behavior. Vol 48, Issue 4, pp. 607 – 629: <https://doi.org/10.1177/0013916514552321>

Krishnamurthy L. y J Rente Nacimiento (eds). 1997. Áreas Verdes Urbanas en Latinoamérica y el Caribe. Centro de Agroforestería para el Desarrollo Sostenible. Universidad Autónoma Chapingo. 397 pp.

Lahitte, H.B., Hurrell, J. A., Belgrano, M.J., Jankowki, L., Haloua, P., Melitreter, K. 1998. Plantas Medicinales Rioplatenses. Plantas nativas y naturalizadas utilizadas en medicina popular en la región del Delta del Paraná, Isla Martín García y Ribera Platense. Provincia de Buenos Aires, Argentina.

Ley 4928/2013 de Protección al arbolado urbano.

López, J. A., Little, E. L., Ritz, G. F., Rombold, J. S. & Hans, W. J. 1987. Árboles comunes del Paraguay "Ñande Yvyra mata Kuera". Cuerpo de Paz, colección e intercambio de información. 425 pp.

López Gorostiaga, O., González Erico, E., de Llamas, P., Molinas, A., Franco, E., García, S., Ríos, Eugenio. 1995. Informe inédito. Estudio de reconocimiento de suelos y de capacidad de uso de la tierra de la región Oriental del Paraguay. Dirección de Ordenamiento Territorial (DOA). Ministerio de Agricultura y Ganadería. Subsecretaría del Estado de recursos naturales y medio ambiente. Banco Mundial. Asunción, Paraguay.

Ministerio de Desarrollo Urbano del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. 2015. Manual de Diseño Urbano. Buenos Aires. Argentina.

Molina Prieto, L.F. 2007. Arborizaciones urbanas en clima cálido. Revista Nodo N° 2. Volumen 1. Recuperado de:
https://www.researchgate.net/publication/274384987_Arborizaciones_urbanas_en_clima_calido

Municipalidad de Asunción. 2014. Justificación técnica y biológica para declarar a Asunción Capital Verde de Iberoamérica. Asunción, Paraguay. 78 pp.

Municipalidad de la Ciudad de Posadas. 2013. Plan Forestal Urbano: Programa de desarrollo de Infraestructuras verdes. Posadas, Argentina. 85 pp.

Nogueira de Paiva, H. Goncalves, W. 2012. Silvicultura urbana: Implantação e Manejo. Vol. 2. Aprenda fácil. Viosa, Brasil. 222 pp.

Ordenanza N° 20/16 Por la cual se reglamenta la protección del arbolado del municipio de Luque.

Ordenanza N° 26/12 Por la cual se reglamenta todo lo relacionado a la plantación, trasplante, poda y tala de árboles del municipio de San Lorenzo.

Ordenanza N° 340/13: Que establece acciones a ser desarrolladas para la protección de la cobertura arbórea de la ciudad de Asunción.

Ordenanza N° 85/14: Por la cual se regula la tala y poda de los árboles dentro del territorio municipal de Fernando de la Mora.

Ortega Torres, E., Stutz de Ortega, L. & Spichiger, R. 1989. Noventa especies forestales del Paraguay. Flora del Paraguay: Serie especial Nro 3. Suiza, Ginebra.

Paiva, H. 2002. Florestas urbanas: planeamiento para la melhoria da qualidade de vida. Vol.2. Aprenda fácil. Vicososa, Brasil. 180 pp.

PAOT (Procuraduría Ambiental y Ordenamiento Territorial). 2003. Presente y futuro de las áreas verdes y del arbolado de la Ciudad de México. Distrito Federal, México. 215 pp.

Pérez de Molas, L. 2016. Manual de Familias y Géneros de árboles del Paraguay. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). San Lorenzo, Paraguay. 216 pp.

Peña, M., De Egea Juvinel, J., Vera, M., Maturo, H., Knapp, S. 2006. Guía de árboles y arbustos del Chaco húmedo. 1ra Edición. Guyra Paraguay. Asunción, Paraguay. 291 pp.

Pin, A., González, G., Pinazzo, J. & Roguet, D. 2012. Poha Ñana Paraguay. Manual de Capacitación para promotores viveristas. Asunción, Paraguay. 110 pp.

Roshetko, J. (ed). 2001. Agroforestry Species and technologies: a compilation of the highlights and factsheets published by NFTA and FACT Net 1985-1999. Taiwan Forestry Research Institute and Council of Agriculture, Taiwan, Republic of China; Winrock International, Morrilton, Arkansas, USA.

Salbitano, F., Borelli, S., Conigliaro, M & Chen, Y. 2016. Guidelines on urban and peri-urban forestry. Food and Agriculture Organization of the United States. Rome, Italy. 177 pp.

Sorensen, M., Barzetti, V., Keipi, K. & Williams, J. 1998. Manejo de las áreas verdes urbanas. Documento de buenas prácticas. N°. ENV – 109. Washington, D.C. 68 pp.

McDonald Rob, Timm Kroeger, Tim Boucher, Wang Longzhu, Rolla Salem. 2016. Planting Healthy Air. The Nature Conservancy. Virginia, Estados Unidos. 136 pp.

Tito Narosky. 2006. Guía para la identificación de las aves de Paraguay. Tito Narosky y Darío Yzurieta – 1 a ed.- Buenos Aires, Argentina: Vázquez Mazzini Editores, 2006. 240 pp.

Tovar Corzo, G. 2006. Manejo del arbolado urbano en Bogotá. Revista Colombia Forestal. Volumen 9. Número 19. Recuperado de: <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/colfor/article/view-File/3357/4867>

Valla, J. J., Sáenz, A., Rivera, S., Jankowski, L. & Bazzano, D. 2001. Árboles Urbanos 2. Inventario temático de la biota de la región del Delta del Paraná, Isla Martín García y Ribera Platense. L.O.L.A (ed). Buenos Aires, Argentina.

Viera de Abreu-Harbach, L., Chebel Labaki, L., Matzarakis, A. 2015. Effect of tree planting design and tree species on human thermal comfort in the tropics. Landscape and Urban Planning. 138:99-109.

Zamberlan, N. & Filippi, I. 2001. Arborização de vias públicas. Ambiente y Vegetação. 1ra. edição. Instituto Souza Cruz. Santa Cruz do Sul, Brasil. 150 pp.