



ALCALDÍA DE PANAMÁ

Ciudad de Panamá
Crece en ti



PROGRAMA DE ARBORIZACIÓN PARA EL ARBOLADO URBANO CORREGIMIENTO DE CALIDONIA MUNICIPIO DE PANAMÁ



Publicado por la Alcaldía de Panamá, para los ciudadanos, arquitectos, paisajistas, ambientalistas y público en general.

Derechos de propiedad intelectual @2019, Alcaldía de Panamá.

Está autorizada la reproducción total o parcial y de cualquier otra forma de esta publicación para fines educativos o sin fines de lucro, sin ningún permiso especial del titular de los derechos, bajo la condición de que se indique la fuente de la que proviene. La Alcaldía de Panamá, agradecerá que se le remita un ejemplar de cualquier texto cuya fuente haya sido la presente publicación. No está autorizado el empleo de esta publicación para su venta o para otros usos comerciales.

Descargo de Responsabilidad

El contenido de este volumen no refleja necesariamente las opiniones o políticas de la Alcaldía de Panamá, con respecto a la situación jurídica de un país, territorio, ciudad o área de sus autoridades, o con respecto a la delimitación de sus fronteras o límites.

Alcalde

Jose I. Blandon

Vice Alcaldesa

Raisa Banfield

Equipo de Trabajo Municipio de Panamá

Ennio Arcia, Director de Gestión Ambiental,
Ricardo V. Osorio C, Coordinador de Arborización
Viviana A. Rodríguez S. Diseño y revisión.

El inventario forestal del Corregimiento de Calidonia se realizó gracias al apoyo de Estudiantes de la Universidad de Panamá y en especial de la Escuela de Biología. Un Agradecimiento especial a los Profesores Nayda Flores M.Sc., Jorge Mendieta M.Sc. y María S. de Stapf Ph.D, del departamento de Botánica de la Universidad de Panamá, por coordinar el voluntariado Universitario que apoyo esta iniciativa.

INDICE

INTRODUCCIÓN	1
11. JUSTIFICACIÓN	2
111. OBJETIVO	3
3.1. OBJETIVO GENERAL	3
3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	3
IV. ALCANCES	3
V. COMPONENTES DEL PROGRAMA DE ARBORIZACIÓN	4
5.1. CONCEPTO DE BOSQUE URBANO, ARBOLADO URBANO	4
5.2. EL INVENTARIO	5
5.3. BENEFICIOS DE UN ARBOLADO URBANO CORRECTAMENTE GESTIONADO	6
5.4. EN QUÉ CONSISTE EL INVENTARIO EN EL CORREGIMIENTO DE LA CALIDONIA DISTRITO DE PANAMA	7
V1. RESULTADOS DEL INVENTARIO EN EL CORREGIMIENTO DE CALIDONIA	8
6.1. Indicadores del inventario arbóreo sobre el corregimiento de Calidonia	9
13	
6.2. ÍNDICE VERDE URBANO (IVU) PARA EL CORREGIMIENTO DE CALIDONIA	13
6.3. AFECTACIONES ENCONTRADAS EN EL CORREGIMIENTO DE CALIDONIA)	16
6.3.1. Afectación al árbol por Mata Palo	16
6.3.2. Tipo de afectación Comején	17
6.3.3. Ramas como parte de las variables identificadas	18
6.3.4. Incidencia de las Ramas a Infraestructuras presentes	19
V11. EVALUACIÓN DE RIESGO DEL ARBOLADO URBANO A PARTIR DE LOS RESULTADOS DEL INVENTARIO	20
VIII. PROGRAMA DE ARBORIZACIÓN EN EL CORREGIMIENTO DE CALIDONIA	26

8.1. CARACTERÍSTICAS DESEABLES DE LAS ESPECIES POR TIPO DE ESPACIO VERDE EN EL CORREGIMIENTO DE CALIDONIA	26
8.1.1. Tamaño de Árboles, espacio y distancias	26
8.1.2. Atributos y Características Fenotípicas del árbol a plantar	28
8.1.3. Siembra, fertilización y mantenimiento del arbolado.	29
8.2. CONSIDERACIONES SOBRE LOS ESPACIOS PARA LA SIEMBRA EN EL CORREGIMIENTO DE CALIDONIA	33
8.2.1. Dimensiones y Forma	33
8.2.2. Ancho de copa	34
8.2.3. Espacio Aéreo	34
-----	35
8.2.4. Servidumbre a los edificios (Fachada y balcón)	36
8.2.5. Servidumbre al peatón	36
1X. COSTO ESTIMADO PARA EL CORREGIMIENTO DE CALIDONIA	37
X. ESPECIES A PLANTAR EN EL CORREGIMIENTO DE CALIDONIA	42
XI. MANEJO DEL ARBOLADO EN EL CORREGIMIENTO DE CALIDONIA	44
11.1. PLAN DE PODA PARA EN CORREGIMIENTO DE CALIDONIA	44
11.2. LA PODA DE PLANTACIÓN	46
11.3. La Poda de formación	47
11.4. Poda de elevación de copa	48
11.5. Poda de horquetas o ejes codominantes	49
11.6. Poda para formación de túneles para cableado aéreo	50
11.7. Poda de reducción de copa	51
11.8. Época para la operación de poda	52
11.9. Personal y herramientas	53
11.10. Podas en plantas al momento de la siembra	54
X11. GESTIÓN RESPONSABLE Y EFECTIVA DEL ARBOLADO EN EL CORREGIMIENTO DE CALIDONIA	55
12.1. Zonificación del área	55
12.2. NORMAS PARA LA TALA DE ÁRBOLES EN AMBIENTES URBANOS	57
12.2.1 Procedimiento para realizar la tala	57



12.2.2. Operación de tala	58
12.2.3. Después de la tala	60
12.3. Cuidados Especies	60
12.4. Manejo de Residuos vegetales	61
XIII. REVITALIZACIÓN DE LAS ÁREAS PÚBLICAS DEL CORREGIMIENTO DE CALIDONIA	68
ANEXO	70
GLOSARIO	72
BIBLIOGRAFÍA	76
ESPECIES RECOMENDADAS PARA EL CORREGIMIENTO DE CALIDONIA	77

RESUMEN

El Municipio de Panamá a través de la Dirección de Gestión Ambiental ha desarrollado el presente programa para el manejo del arbolado urbano en áreas de servidumbre en el corregimiento de Calidonia. Este programa presenta todos los instrumentos que integra todos y cada uno de los componentes para la intervención de los espacios verdes urbanos en las áreas públicas. Se basa en los resultados del levantamiento reciente del inventario arbóreo sobre las especies predominantes en las áreas públicas tales como aceras, islotes, parques, etc., del corregimiento de Calidonia. Integra la planificación hasta elementos técnicos orientadores para su manejo de las áreas de servidumbre.

Las consideraciones técnicas aquí expresadas están basadas, a parte de los resultados del inventario, en la revisión de literatura de guías de manejo, planes de arborización, documentos de cálculo y sobre todo en la experiencia que en este aspecto tiene el municipio de Medellín en el Valle de Aburra. Fueron consultados los resultados, principios, ejemplos y aspectos de manejo de la “Guía para El Manejo del Arbolado Urbano en el Valle de Aburra”, municipio con gran trayectoria en el manejo de bosque urbano.

Básicamente esta guía nos muestra los aspectos del bosque urbano, hacemos una referencia al inventario arbóreo levantado en el corregimiento de Calidonia, detallando algunos resultados, principalmente el número de especie encontrados en el área de servidumbre. De acuerdo a los resultados el corregimiento de Calidonia cuenta con 595 Árboles (51%), 431 Palmas (37%) y 140 arbustos (12%), que representa unas 1,667 especies plantadas en área urbana pública. De estas especies hay una gran predominancia de especies como el Ficus benjamina, la Palma real (*Roystonea regia*). Sin embargo, los resultados también nos han indicado que el corregimiento de Calidonia tiene una población de árboles longevos, los cuales no han sido durante la última década manejados, predominan árboles como el Caoba (*Swietenia macrophylla*). Los indicadores como el Índice Verde Urbano de 9.34 m²/habitantes.

Es importante reconocer el avance logrado en materia de silvicultura urbana, con la información que se está recopilando, la misma sería utilizada para la elaboración del Plan Maestro del Arbolado en Espacios Públicos en el Municipio de Panamá. Lo anterior toma mayor relevancia al considerar las proyecciones de la ONU respecto al crecimiento urbano, según las cuales, el porcentaje de la población mundial residente en las áreas urbanas pasará del 54 % en la actualidad al 66 % en el 2050. Por consiguiente, esperamos que la presente guía cumpla con los propósitos y objetivos fijados, dándole relevancia a un documento que enmarca una pauta para el Manejo del Arbolado Urbano en el Municipio de Panamá.



INTRODUCCIÓN

Las áreas verdes públicas en el Distrito, principalmente las más arboladas que se encuentran en las arterias o vías de mayor frecuencia peatonal y vehicular, contribuyen de manera fundamental al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes. Este arbolado urbano es indispensable para disminuir mitigar la incidencia del calor radiante y destellos calurosos del sol agobiante, capturar contaminantes como CO₂ y partículas suspendidas. Con esto el arbolado produce oxígeno, frenar la erosión del suelo, incrementar la humedad, disminuir los niveles de ruido, captar agua pluvial y constituir sitios de refugio y alimentación para diversas formas de vida (Secretaría de Medio Ambiente, de México DF, 2011).

Las áreas verdes se relacionan con la salud pública, la recreación y el realce de la imagen urbana y generan efectos positivos en la salud mental y en la educación, por lo que es de gran interés su protección, restauración, manejo y promoción. El equipamiento en áreas verdes (parques, jardines y bosques urbanos) y las áreas verdes menores (corredores ecológicos, camellones, áreas de islotes en medio de avenidas, rotondas, etcétera), representa las áreas más reducidas en la Ciudad de Panamá.

A pesar de que existen estas áreas en la ciudad de Panamá, la presencia de planes de desarrollo urbano en el arbolado público que permita el manejo de los crecimientos en copas, altura, prevenciones y controles no han sido considerado a través de la vida de las especies plantadas. Lo que nos lleva a una carente planificación de las áreas verdes, de los espacios para la recreación que contengan árboles con especies adecuada. Por lo que la principal causa es que no hay una entidad bajo cuya responsabilidad se encuentre el tema de la planificación de las áreas verdes a nivel urbano en el Distrito de Panamá.

A pesar de que, a través de los años en Distrito de Panamá, realizaba las actividades en las áreas verdes solo autorizando la construcción de plazas, parques, paseos y vías públicas municipales. La aplicación de manejos de las áreas verdes urbanas en la Dirección de Ornato y Medio Ambiente, su acción solo se limitaba en los espacios existentes en el centro de la ciudad (Informe GEA Consultores, 1998). Estos hechos son considerados por la nueva administración, creando la Dirección de Gestión Ambiental, que a su vez eleva a Ornato y Medio Ambiente, a la Subdirección de Áreas Verdes, con esta condición da más apoyo a la parte pública y dejar abierta la parte privada para llevar a cabo las tareas necesarias para los manejos y mantenimientos de las áreas verdes del Distrito de Panamá.

Es así como, en el marco de desarrollar, mantener, manejar, gestionar las áreas verdes del Distrito de Panamá, es creado el Programa de Arborización, motivados por el deseo que las plantas existentes y las entregadas se establezcan y sobrevivan en el largo plazo, elaborado el “Plan de Arborización en Áreas Urbanas”. El presente documento es producto de la revisión bibliográfica de material técnico desarrollado por profesionales, investigadores y la información del inventario levantado, por el personal técnico, encargados del arbolado urbano en la actualidad. Está enfocado principalmente a técnicos, profesionales y empresas involucradas en arborizar en las ciudades y centros poblados de todo el país, que requieren conocer una metodología de manejo y plantación de árboles en áreas urbanas.

11. JUSTIFICACIÓN

Los árboles forman parte de nuestro entorno paisajístico natural, Mattheck y Breloer (1994) dice “El hombre no puede vivir sin árboles, pero los árboles pueden vivir perfectamente sin el hombre”. Nuestra comunidad ha recibido beneficios de los árboles desde ya hace muchos años con diversos fines. La aplicación del uso en su momento nos lleva identificar diferentes aplicaciones y aprovechamientos. Por ejemplo, utilizamos el termino frutal y árbol forestal, para diferenciar el producto final de cada uno; uno produce frutos comestibles y el otro produce madera la que es utilizada para diversos fines o aplicaciones. El termino árbol urbano lo utilizamos para resaltar el uso de los árboles en la ciudad, sin tener claro a que se destina este árbol, pero se interpreta que no tiene un uso productivo con fines económicos y damos por hecho que se aplica a un uso ornamental, como parte del embellecimiento de la ciudad, entre otras cosas.

Se pueden aplicar otros términos los cuales relacionan al árbol con su función en el medio, tal es el caso de los árboles ornamentales que son para embellecimiento, estética y con fines lúdicos. Tanto en Europa como en Norteamérica, es utilizado con una visión más amplia que incluye todos los grupos de árboles, y los árboles individuales ubicados en o alrededor de la ciudad, y se define con el termino Bosque Urbano (Urban Forests) y Silvicultura Urbana (Urban Forestry). La silvicultura urbana es de acuerdo con el diccionario forestal americano, el arte, la ciencia, y la tecnología de la gestión de los árboles y los bosques en y alrededor de los ecosistemas de la comunidad urbana para los benefició psicológicos, sociológicos, económicos y estéticos que proporciona el árbol. (*Dictionary of Forestry/Urban Forestry - European Forest Institute 2002*).

La ciudad de Panamá se distingue por la riqueza de su paisaje natural, árboles plantados en sus avenidas, grupos de árboles en áreas abiertas, parques, calles, etc., convirtiéndola en un área de abundancia de plantas exuberantes y diversas. Sin embargo, durante ya hace buenos años estos sistemas de árboles urbanos no han sido concebido como un sistema de bosque urbano de manera que, se pueda

saber y conocer más sobre su estructura, condición, estado, y si están en riesgo potencial. Este hecho nos lleva a establecer y considerar realizar primer lugar un inventario como la base fundamental, primero de saber cuántos individuos a nivel de áreas públicas cuenta el Distrito de Panamá por corregimiento. A partir de esta información única y básica en ser implementada, poder gestionar de manera adecuada el arbolado urbano, convirtiendo nuestro desarrollo urbano en una práctica más científica y dirigida a obtener resultados en el manejo y reorientación del arbolado lo que nos lleva a la práctica de la silvicultura urbana.

111. OBJETIVO

3.1. OBJETIVO GENERAL

Conformar un acopio de información estadística referido a la dasométricas, estructura, distribución y localización de la población de árboles, ubicados en la servidumbre pública y en el espacio público de uso público del Distrito de Panamá. Para ello es necesario conocer, la totalidad de los árboles, de manera exhaustiva, precisa y con calidad estadística las características morfológicas, silviculturales, fitosanitarias, de ubicación georreferenciada y entorno de los mismos.

3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Proporcionar cifras totales del arbolado, para el corregimiento de Calidonia que sirvan de línea base para el Sistema de Información de Gestión del Árbol; para la construcción de la cartografía oficial correspondiente a la cobertura arbórea, integrada a su vez a la Infraestructura de Datos Espaciales del Distrito de Panamá y para el Plan Maestro de Arbolado Urbano enfocado al Espacio Público en el Corregimiento de Calidonia.
2. Disponer de un marco geoestadístico único en el que se ubique e identifique la población de árboles, arbustos y palmas; que permita conocer la especialización y el número de cada tipo de manera que se diferencien para su futuro manejo.
3. Disponer de un marco de lista actualizado del arbolado en el corregimiento de Calidonia para determinar la huella de CO₂; y el Índice Verde Urbano (IVU), ver las áreas con déficit o superávit arbóreo etc.
4. Propiciar por medio de la información estadística del inventario, las pautas para desarrollar el funcionamiento de un registro administrativo y manejo en base a la planeación, ejecución y seguimiento de las acciones misionales de la administración pública con responsabilidad en la administración, custodia y estudio de los activos forestales en el Corregimiento de Calidonia.

IV. ALCANCES

El inventario de árboles urbano debe registrar para la totalidad de árboles ubicados en el corregimiento de Calidonia, en el sistema del espacio público (servidumbre) y que es de uso público todo el perímetro urbano la combinación con el arbolado, la

identificación nominal, su localización geográfica georreferenciada y caracterización morfológica, fitosanitaria del árbol.

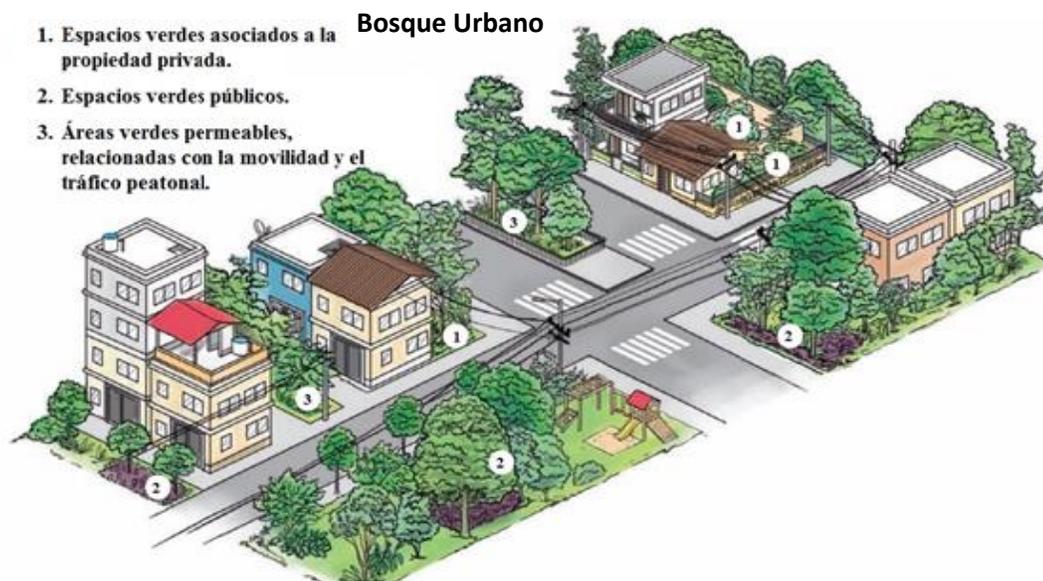
El corregimiento de Calidonia está situado en el Sector extramuros de la nueva ciudad de Panamá. Limita al Norte, con Curundú; al Este, con Bella Vista; al Sur, con la Bahía de Panamá; al Oeste, con Santa Ana.

Según la Contraloría de la República de Panamá, el área total del corregimiento de Calidonia es de 1.6 km² que equivale a 160 ha. de las cuales el 95.5% corresponden a áreas urbanas densas con edificaciones, calles y avenidas. El restante del área el 4.5%, corresponde a las áreas verdes, las cuales no dejan de concentrarse en plazoletas, veredas anchas cerca de comercios y parques. Por lo tanto, el área que será inventariada es en su totalidad área de servidumbre pública y que de una u otra forma está influenciada por el arbolado público.

V. COMPONENTES DEL PROGRAMA DE ARBORIZACIÓN

5.1. CONCEPTO DE BOSQUE URBANO, ARBOLADO URBANO

El bosque urbano se refiere a las condiciones de suelo, clima y ubicación geográfica, predominantes en nuestra ciudad, es un hábitat de mucha relevancia en nuestro entorno urbano. El arbolado urbano es por consiguiente, es aquel arbolado ubicado en la ciudad, donde su cuidado corresponde al municipio a través de la dirección ambiental.



(Figura ejemplo tomada del Manual de Silvicultura Urbana para Medellín, 2015)

El arbolado urbano público requiere de una ordenada planificación, teniendo en cuenta las especies arbóreas adecuadas, su ubicación y características. Para algunos investigadores, es como la suma de toda la vegetación arbórea y asociada, dentro y alrededor de los asentamientos urbanos. Otros han entendido el bosque urbano desde diferentes ópticas, por ejemplo, la que toma la zona forestal, boscosa o arborea influenciada por la población urbana. También se ha entendido por bosque urbano las áreas en la ciudad donde la vegetación juega un papel predominante en los parques, quebradas, jardines, solares, zonas baldías y abandonadas, es decir, la zona forestal influenciada por la población humana ((Manual de Silvicultura Urbana para Medellín, conceptos de silvicultura urbana, Alcaldía de Medellín, 2015).

Para este programa, que pretende ser herramienta de gestión de la naturaleza urbana y Municipio de Panamá, en lo relacionado a los espacios verdes, se acogerá a la definición del bosque urbano como el conjunto de todos los espacios verdes, reconociendo aquellos ejemplares solitarios como árboles aislados en el bosque urbano, y las zonas con mayor densidad de arbolado urbano. Con esto hemos querido presentar abajo una figura que indica estos espacios arbolados en el Municipio de Panamá.

5.2. EL INVENTARIO

La creciente importancia de los valores ambientales que generan las áreas verdes en el Distrito de Panamá como señal de identidad local y como potenciales motores socioeconómicos, conlleva el reto de que el Municipio transmita a vecinos y visitantes que sus espacios urbanos se conciben de manera armónica con tan privilegiado entorno natural.

En este sentido, las acciones destinadas a la mejora del patrimonio arbóreo de la ciudad de Panamá son de enorme ayuda, debido a la empatía que despierta entre los ciudadanos el que sean realizadas, y a la demostrada asociación que los seres humanos establecemos entre árboles, bienestar y conservación ambiental.

El Distrito de Panamá dispone de áreas verdes en la zona urbana que precisa una ordenanza municipal destinada a la protección, conservación y fomento de su arbolado urbano (siembra, remplazo, mantenimiento, manejo y gestión), y conformar aspectos normativos autonómicos que entren en vigor para normar esta materia. En base a estas posibilidades se promueve realizar un inventario arbóreo en el Corregimiento de La Exposición (Calidonia). La Exposición se encuentra ubicada entre los corregimientos de San Felipe, Santa Ana, Curundú y Bella Vista.

El inventario arbóreo no es más que los registros que permiten ir reseñando la historia del arbolado en el corregimiento de Calidonia; ofrecer información para el diagnóstico del estado del mismo y de los resultados de las prácticas silviculturales

aplicadas según el plan de arborización. Es el relevamiento y mapeo del arbolado siguiendo la traza vial de la ciudad y consignando la presencia de cada árbol en área pública, su especie, edad, dimensiones, estado, valores particulares del ejemplar, inconvenientes detectados, antecedentes de manejo, situaciones de riesgo, etc. También releva información del entorno y de otros elementos naturales presentes. Son realizados por personal capacitado, en forma periódica. La información recolectada puede ser sistematizada y analizada mediante el uso de programas informáticos (Arbolado público. Conceptos. Manejo, Marcela Ledesma, 2008).

Con el presente plan de arborización, acoplado el inventario arbóreo, se cumple con uno de los requisitos básicos para la adecuación de la gestión del arbolado urbano de Distrito de Panamá, su inventario, mediante el uso de herramientas técnicas modernas que respondan a cuestiones concretas fundamentales para el correcto manejo de este patrimonio. Teniendo, además, como un objetivo fundamental la sensibilización ciudadana hacia los esfuerzos necesarios para la mejora del arbolado urbano, este proyecto incide en medidas concretas destinadas a involucrar a los vecinos en su conocimiento y hacerlos partícipes directos de su conservación.

5.3. BENEFICIOS DE UN ARBOLADO URBANO CORRECTAMENTE GESTIONADO

El arbolado público en el distrito de Panamá, constituye una fuente de Servicios Ambientales (todo provecho que el medio natural aporte a las poblaciones humanas, y que son traducidos en términos económicos), así como un indicador de Calidad de Vida (aquellos parámetros cuantificables objetivamente que son representativos del bienestar de las poblaciones humanas). Así, existe una cada vez más amplia bibliografía técnica y científica demostrando la siguiente aportación:

- Disponer de un inventario del arbolado urbano constituye el primer paso para el logro de estos beneficios pues conocer la materia a gestionar permite anticipar entre los distintos objetivos, para así optimizar los recursos y esfuerzos a invertir.
- La cuantificación y cualidad del arbolado nos permite establecer las líneas bases para su manejo y mantenimiento, así como establecer los parámetros para su control fitosanitario.
- Conocer las especies que constituyen el arbolado público y sus características, usos y distribución natural, nos lleva a tener las mejores decisiones para futuras siembras en el Distrito de Panamá.

5.4. EN QUÉ CONSISTE EL INVENTARIO EN EL CORREGIMIENTO DE LA CALIDONIA DISTRITO DE PANAMA

El proyecto de inventario del corregimiento de Calidonia se estructura en torno a tres preguntas principales, que responden a distintos aspectos básicos del arbolado urbano público:

- ¿Qué árboles tengo que gestionar...?
- ¿Dónde se hallan situados...?
- ¿En qué estado se encuentran...?

Teniendo en cuenta estas tres preguntas, el inventario arbóreo consta de tres productos distintos, aunque fuertemente interrelacionados, y todos ellos básicos para la adecuada gestión del patrimonio arbóreo urbano del Distrito de Panamá, estos son:

- Abundancia y Diversidad
- Distribución y Repartición
- Conservación y Riesgos

El inventario que se levantó en el corregimiento de Calidonia debe contemplar varios aspectos fundamentales, entre los cuales específicamente mencionamos:

1. Informe Técnico Fiable, basado en herramientas especializadas sobre protocolos de muestreo, análisis estadísticos y representaciones cartográficas digitales, que se desarrollen a partir de una plataforma que permita digitalizar la información, pasarla a una base que corresponde a los datos que luego serían analizados, para los cuales nos preverán de resultados tangibles.
2. La Base de Datos Distrital, está basada en una plataforma georreferenciada del arbolado urbano público de Panamá. Esta plataforma fue diseñada mediante un modelo entidad-relación. Los datos que se capturan en campo, a través de formularios digitales manejados por diferentes colectores, con capacidad de guardar información tal como, nombre de la especie, dimensiones físicas del árbol, características fitosanitarias, relación con el entorno, fotografías, entre otros datos. A su vez funciona en un ambiente conectado o desconectado de internet, son almacenados y consolidados en un entorno de nube, que después se sincroniza a través de servicios web geográficos, con una base de datos contenida en los servidores de la Alcaldía de Panamá.

Todo este flujo de trabajo, que inicia con la preparación de la información que se va a llevar a campo desde la oficina (formulario digital, mapa), el

introducir los datos en los dispositivos de captura en campo (tablets), la sincronización, el control de calidad y una serie de análisis espaciales, se realizan sobre la plataforma ArcGIS, generando así la base de datos del arbolado en el corregimiento de Calidonia.

3. Publicación Divulgativa, participativa Materiales para los vecinos y visitantes que les familiarice con el arbolado urbano, y les informe de su importancia útil información que permita identificar con facilidad las prioridades de gestión, y la actualización regular de los datos municipales.

La información que será generada caracterizará con rigor los aspectos más importantes del inventario del arbolado público, partiendo de la identificación y georreferenciación de cada uno de los árboles de la servidumbre y parques público, que serán en torno a diversas variables: dimensiones del árbol (alturas, diámetros...), daños estructurales (vitalidad, lesiones, grado de inclinación...), emplazamiento y cuidados (ubicación, alcorques, tutores, riegos...), u observaciones socio ambientales (singularidad, accesibilidad...), etc. El análisis detallado de todos estos datos permitirá obtener patrones objetivos en el arbolado urbano del corregimiento de Calidonia, en los que se deberá detectar riesgos potenciales (caídas, plagas...), o carencias (en abundancia, diversidad, madurez...) que faciliten las tareas de aquellos servicios municipales necesarios para la revitalización, y que mejoren progresivamente el potencial socioeconómico (energético, educativo, turístico...). Todos estos parámetros quedarán recopilados en una base de datos informática, que incluirá cartografía basada en sistemas de información geográfica.

Es conveniente la publicación divulgativa de los resultados que consistirá para este documento una guía del arbolado urbano de corregimiento de Calidonia a la que puedan acceder todos los interesados (Plataforma Digital), incluyendo una clave de identificación de especies (Libro de árboles y palmas), fichas descriptivas para cada una de las especies, y las otras nociones básicas para la promoción de este patrimonio entre vecinos y visitantes del Distrito de Panamá.

V1. RESULTADOS DEL INVENTARIO EN EL CORREGIMIENTO DE CALIDONIA

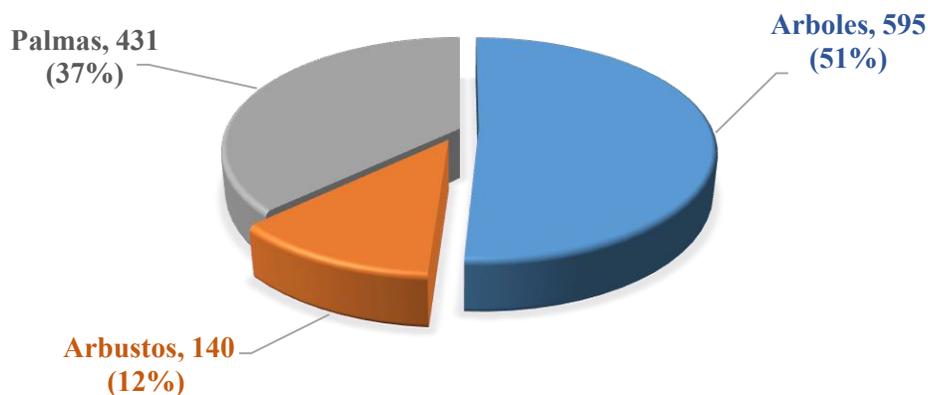
El corregimiento de La Exposición (Calidonia), se encuentra ubicado entre los corregimientos de San Felipe, Santa Ana, Chorrillo, Curundú y Bella Vista. Este corregimiento cuenta con una superficie de 1.6 km² (1,600,000 m²). Con una población de 21,260 habitantes (**Estimaciones, Contraloría de la República**). El inventario en el corregimiento de La Exposición (Calidonia) se realiza sobre todas las especies arbóreas plantadas en áreas de servidumbre (públicas) incluyendo los parques existentes.

6.1. Indicadores del inventario arbóreo sobre el corregimiento de Calidonia

El inventario del corregimiento de Calidonia indica la presencia arbórea urbana de 1,166 especies entre árboles, arbustos y palmas. Dentro de los resultados el inventario levantado en el corregimiento de La Exposición (Calidonia), tenemos el listado de las plantas superiores perennes leñosas por especies clasificadas en el sitio.

La grafica 1, nos muestra la tendencia en que se encuentran distribuidas las especies por su tipo en el corregimiento de La Exposición (Calidonia). La mayor concentración se encuentra entre las Palmas con unas 431 individuo que representan el 37% del total de especies inventariada. Seguidamente tenemos la categoría árboles con un total de 595 individuos que representan el 51% del total de las especies inventariadas. Hay un mínimo de arbustos que representa unas 140 especies (12%).

GRAFICA 1
TIPO PLANTAS SUPERIORES PERENNES LEÑOSAS PRESENTE
EN EL CORREGIMINETO DE CALIDONIA
DISTRITO DE PANAMÁ



La distribución de las plantas superiores perennes leñosas dentro del corregimiento de La Exposición (Calidonia), nos muestra que hay una significativa variabilidad, muchas de ellas de tipo árbol con alturas superiores a 5 metros, Grafica 2.

Existen una especie el Ficus Benjamina (4^{ta} especie perenne en la gráfica 2), que ramifica mucho y se convierte en una especie que suele dañar infraestructuras, principalmente por sus raíces agresivas, dañan literalmente acueducto y el alcantarillado (figura 1). Esta especie es considerada una de las cinco especies que no debe ser consideradas en planes de arborización (Revista nodo N° 9, Vol. 5, Año 5: 115-126 Julio-diciembre 2010), por ejemplo: “En el 2000, la Alcaldía de

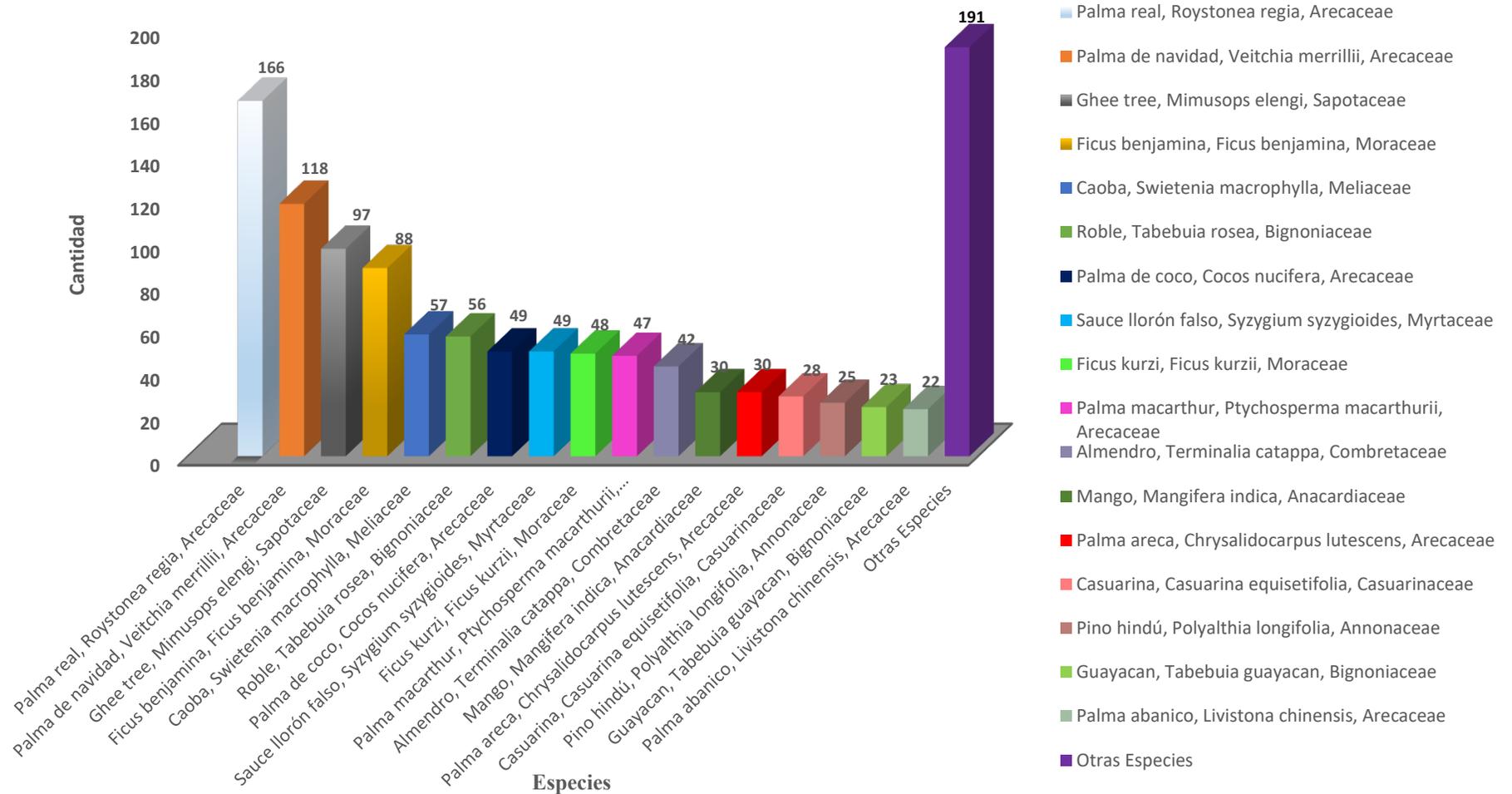
Villavicencio adelantó un estudio en el que salió a flote que la ciudad cuenta con 3679 ficus, de los cuales, 3478 son causantes de afectaciones severas al acueducto y el alcantarillado (Bernal 2000), es decir, más del 94% de los ficus plantados en esa ciudad rompen y taponan tuberías”.

La Palma Real es una de las especies que resulta con la mayor periodicidad, sucesivamente tenemos especies arbóreas o plantas perennes como *Ghee tree*, *Mimusops elengi* de la familia *Sapotaceae*, luego la especie *Ficus benjamina*, de la familia *Moraceae* y lo curioso el predominio de la especie Caoba, *Swietenia macrophylla* de la familia *Meliaceae*. Esta especie es considerada en el sitio como una de las especies longevas plantadas probablemente durante la administración del Presidente Belisario Porras. La misma fueron plantadas en las avenidas de mayor tránsito peatonal y vial de la ciudad.

Figura 1: Ficus benjamina, Moraceae (Código 1159)



GRAFICA 2
CANTIDAD DE ESPECIES ENCONTRADAS - CORREGIMIENTO DE CALIDONIA
MUNICIPIO DE PANAMÁ



Esta situación está presente sobre unos cincuenta y siete (57) árboles de Caoba que se encuentran actualmente en avenida Cuba, Justo Arosemena y Avenida Perú. En los meses de septiembre y octubre del 2014, se realizó una evaluación sobre los árboles en las avenidas o arterias más importantes del corregimiento de Calidonia. Se pudo detectar por medio de la Tomografía sónica, aplicada con el Tomógrafo Picus 3, por ejemplo, en dos individuos (Swiema 05, Swiema 31) y en un Tabebuia guayacan (Guayacan) Tab1Gu 01, se encontraban en condiciones saludables.

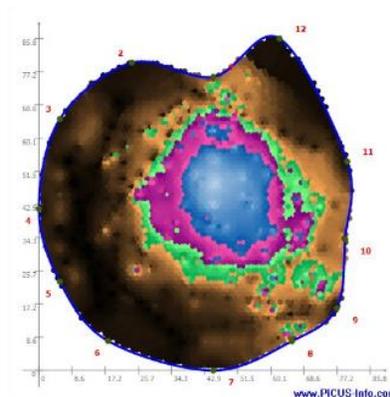
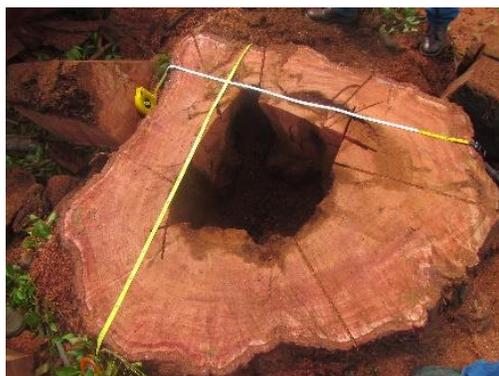
En cambio, el tronco (20 cm) de 8 (ocho) árboles de Caoba (Sweima 03, Sweima 07, Sweima 11, Sweima 14, Sweima 18, Sweima 29, Sweima 32, Sweima 40), un Ficus (FicuaM01) y dos Tabebuia guayacan (Tab1Gu 03 y Tab1Gu 04), presentaron rasgos de infección inicial por hongo.

Figura 2

**Distribución del Arbolado Urbano de acuerdo al Tipo
Corregimiento de Calidonia - Municipio de Panamá**



La figura 2, muestra la distribución del arbolado en el corregimiento de Calidonia, prevalece los árboles y arbustos sobre las palmas existentes. Dentro de los árboles tenemos los dominantes y longevos que son las Caobas (*Switenia macrophylla*). Por otro lado, un severo daño interno del tronco, es decir, alto grado de pudrición de la madera y la posible presencia de hueco y alta dispersión de la infección por hongos dentro del tronco fueron encontrados en 25 árboles de Caoba, *Switenia macrophylla*. Más adelante identificaremos los sitios por bloque ubicando las especies para establecer sistema de gestión involucrando otro aspecto importante en las tomas de decisiones para el arbolado en el corregimiento de Calidonia.



6.2. ÍNDICE VERDE URBANO (IVU) PARA EL CORREGIMIENTO DE CALIDONIA

En el año 2012, el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), realizó la primera publicación del Índice Verde Urbano (IVU), que constituye un **Indicador Ambiental** que relaciona el total de áreas verdes en metros cuadrados disponibles por habitante en sectores urbanos de las cabeceras provinciales y corregimientos. De acuerdo a datos de la Organización Mundial de la Salud, la cantidad de espacios verdes en una ciudad su indicador ambiental IVU, debería estar comprendida entre 9 y 15 metros cuadrados por habitante (OSE, 2009). Un ejemplo son los resultados publicados en el año 2012, en el primer Índice Verde Urbano del país, por ejemplo, solamente el 5% de las ciudades en el Ecuador cumplen con esta recomendación de la OMS. De esta manera, el Índice Verde Urbano se convirtió en un ejercicio útil para motivar a los municipios a incluir dentro de sus planes de ordenamiento territorial, la creación y conservación de áreas verdes, así como el establecer mecanismos metodológicos para la medición y cálculo del área verde urbana efectiva, garantizando así, el incremento de áreas verdes para el esparcimiento y recreación de la población, para de esa forma, mejorar la calidad ambiental. (*Índice Verde Urbano, mayo 2013*).



Con la ejecución del inventario en el corregimiento de Calidonia, pudimos aproximar con los resultados de las áreas verdes en servidumbre pública el índice verde urbano. El mapa 1, muestra que, en el corregimiento de Calidonia con una superficie de 1,841,024.67 m², presenta una superficie de área verde urbana en servidumbre de 78,869.18 m², y una población de 19,108 habitantes (Censo, 2010). Basados en el indicador recomendados de la OMS que es de 9 m²/habitantes, el corregimiento e Calidonia presenta un índice verde urbano de 4.13 m²/hab. (Mapa siguiente página).



Índice de Área Verde por Habitante



Leyenda

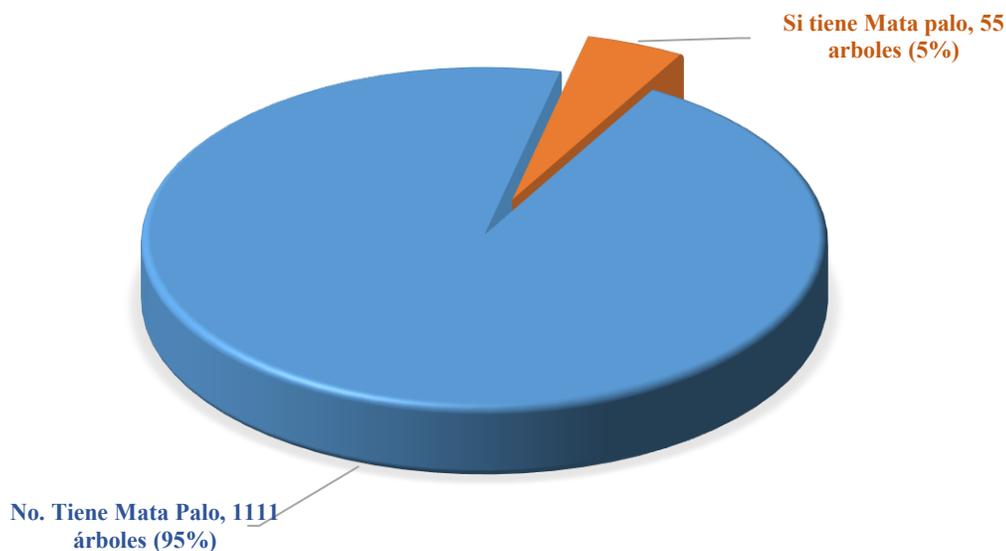
- Árbol inventariado
- Copa de árbol
- Parque

6.3. AFECTACIONES ENCONTRADAS EN EL CORREGIMIENTO DE CALIDONIA)

6.3.1. Afectación al árbol por Mata Palo

Nuestro siguiente elemento como resultado del inventario del corregimiento de Calidonia es el efecto de dispersión que hace el **matapalo** sobre el árbol. El **matapalo** es una planta parásita que es capaz de afectar, enfermar y hasta causar la muerte de los árboles. Es una planta que nacen y se desarrollan sobre los árboles, pero producen y desarrolla una raíz que penetran la corteza, absorbiendo la savia elaborada del árbol para alimentarse. Los matapalos pertenecen a la familia de las Lorantáceas y hay varias especies.

GRAFICA 3
TIPO DE AFECTACIÓN MATA PALO, EN LOS ARBOLES
CORREGIMIENTO DE CALIDONIA
MUNICIPIO DE PANAMÁ



Su ciclo de vida inicia cuando algún animal arborícola deposita las semillas sobre la corteza del árbol, las cuales al germinar producen hojas normales y una raíz llamada micelio que penetra la corteza y se desarrolla internamente formando una densa red que absorbe la nutritiva savia elaborada del árbol. Crece rápido y en pocos años el matapalo puede llegar a ser más grande que toda la copa del árbol anfitrión.

En los resultados del inventario no se observaron incidencias significativas sobre las plantas superiores perennes. Arriba en la gráfica 3 se observa esta relación

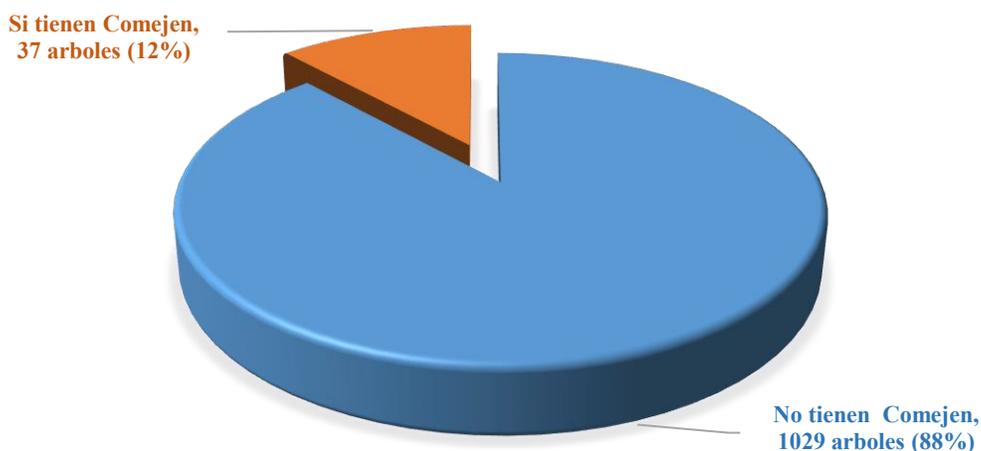
existente en la actualidad. Esto no significa que no debemos actuar sobre el 5% de afectación en aquellos árboles que necesite ser liberados de esta planta parásita.

6.3.2. Tipo de afectación Comején

Los siguiente que vemos como resultados en la información que arroja el inventario del corregimiento de La Exposición (Calidonia), es de tipo de ataque al mismo árbol, y que puede presentar algunas complejidades debido a que es un agente que puede ser un factor para un ataque severo a las plantas, estamos hablando del Comején. En términos generales el Comején arbóreo ataca madera muerta por lo que son beneficiosas como descomponedores, sin embargo, en casos que las heridas que les provocan son vías de entrada para hongos y bacterias, causándoles enfermedades a los árboles.

Las condiciones favorables a las termitas es la tierra en contacto con la madera, residuos de celulosa en exceso y una calificación deficiente. Dada la importancia de este ataque el inventario toma en cuenta la ocurrencia en el origen y el ataque en los árboles y arbustos del corregimiento de La Exposición (Calidonia), esto nos muestra un ataque focalizado en solo 37 árboles a nivel del suelo lo que puede indicar daños internos y cavidad en la base del tronco, a pesar de no ser significativo si se va a tomar en cuenta como control fitosanitario en el arbolado de Calidonia más adelante.

GRÁFICA 4
TIPO DE AFECTACIÓN COMEJEN - C. DE CALIDONIA
MUNICIPIO DE PANAMÁ



6.3.3. Ramas como parte de las variables identificadas

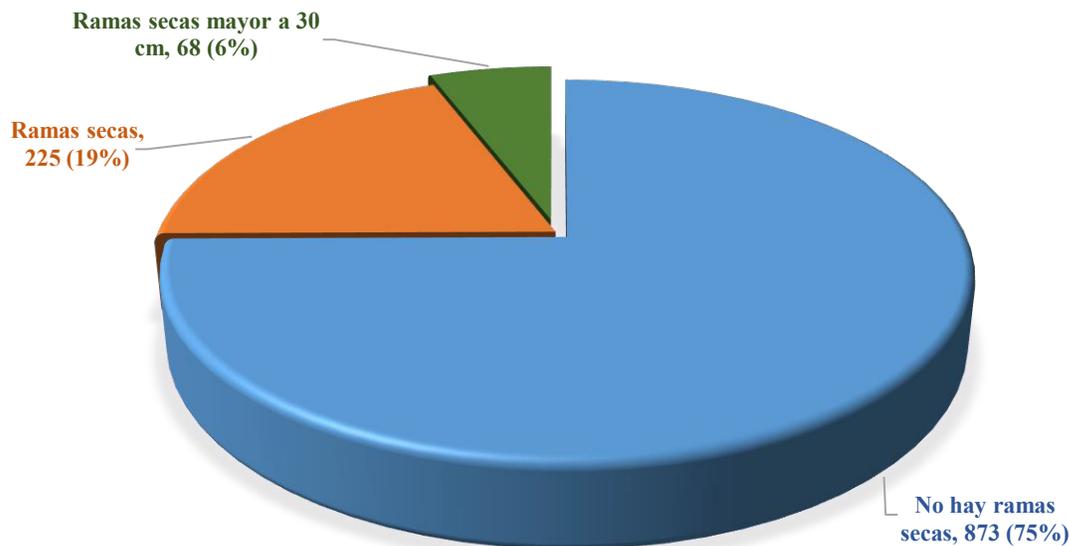
El arbolado en el corregimiento de Calidonia en su conjunto (árboles, arbustos y palmas) en son especies de muchos años de estar plantadas en los sitios. Por efecto de crecimiento, su prolongación lateral, su desarrollo y poco o ningún manejo en base a la especie, esta estructura o parte del árbol tiende a ser en extremos peligrosa dado su grosor y disposición en relación al resto del árbol. Estamos hablando de las ramas las que forman parte del árbol y que sostienen las hojas, que en su conjunto forma lo que conocemos como copa del árbol.

Las ramas bien desarrolladas son distinguidas en árboles como el Caoba (*Switenia magrophylla*), Palo de collar (*Ormosia macrocalyx*), Ordell (*Erythrophleum suaveolens*), Almendro (*Terminalia catapa*), Belisario Porras (, entre otras plantas. En este caso se establecen tres variables que representan los factores desfavorables y de riesgo en el árbol. Estos son:

1. Ramas secas
2. Ramas secas mayor a 30 centímetros
3. No hay ramas secas

Los resultados en la Grafica 5, indican que solo el 25% están en riesgo sobre las áreas peatonales o de movilidad en el corregimiento de Calidonia. Esto en términos de árboles representa un área significativa. Hay que tomar el resto de los resultados, el 75%, para realizar controles y prevención para evitar que pacen a ser un riesgo al peatón o la movilidad en la ciudad. La condición actual de no tener ramas secas, quiere decir que es seguro o son seguras las ramas, por no tener una de las dos variables anteriores. Lo que si es conveniente es establecer sobre este resultado los controles y prevención objetivamente con un programa de poda bien dirigido, con esto se disminuyen el nivel de riesgos.

GRAFICA 5
CARACTERISTICAS DE LAS RAMAS - C.CALIDONIA
MUNICIPIO DE PANAMA



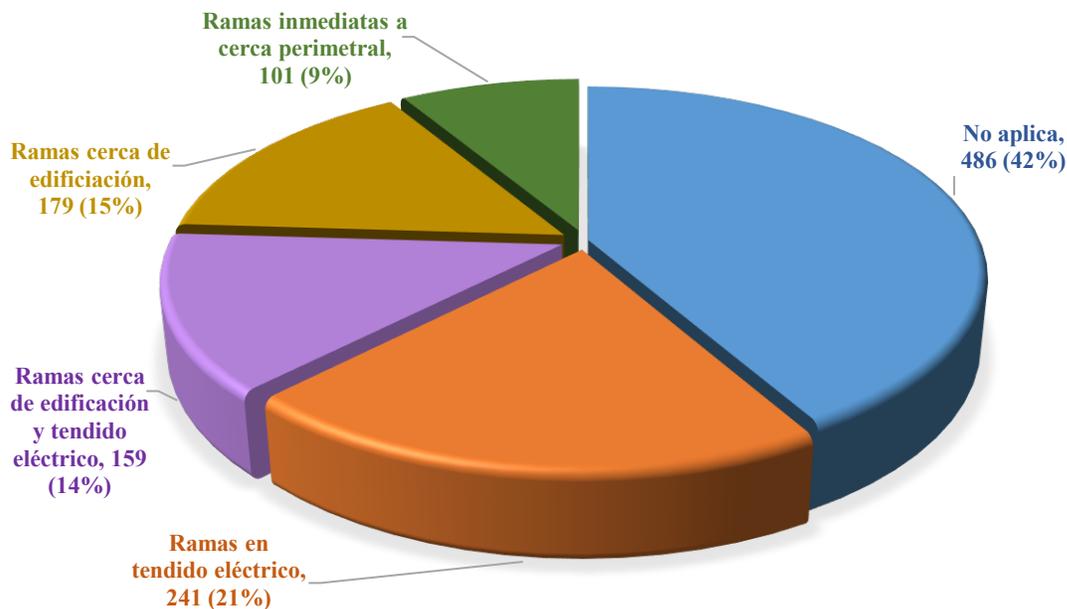
6.3.4. Incidencia de las Ramas a Infraestructuras presentes

Este parámetro o variable cuya variación es susceptible de adoptar un cambio dependiendo de otros factores, como vientos, posición, inclinación, distancia, etc. Esta variable representa la situación del árbol en la actualidad, en relación a su posición:

1. si esta inmediata a una cerca perimetral,
2. si el árbol está cerca de una infraestructura (casa, edificio, caseta peatonal, etc.),
3. si las ramas están inmediato a el tendido eléctrico y una edificación
4. si esta solo sobre el tendido eléctrico.
5. No aplica para ninguno del caso.

Estas variables representan junto con otros factores un riesgo que pudiera ser potencial o pasivo dependiendo de las características del árbol, altura, nivel de copa, posición de ramas, etc. La grafica 6 muestra los resultados en este caso específico,

GRAFICA 6
INCIDENCIA DE LAS RAMAS EN LA INFRAESTRUCTURA
CORREGIMIENTO DE CALIDONIA - MUNICIPIO DE PANAMA



Como resultado notable es que más del 59% del arbolado pudiera estar en riesgo con relación a la infraestructura correlacionada. Solo el 42%, no posee un riesgo potencial, en teoría, esta gestión debe estar dirigida a reducir los riesgos tan bajos como sea razonablemente posible (de la legislación inglesa, As Low As Reasonably Practicable; ALARP). El conocimiento e identificación del árbol regular de su condición ayudará a identificar a aquellos con riesgo y el grado del mismo. Una vez que el peligro es reconocido, se deben seguir unos pasos los cuales se presentaran como alternativas de manejo y mantenimiento más adelante, con la finalidad de reducir la posibilidad de que el árbol caiga y lesione a alguien.

V11. EVALUACIÓN DE RIESGO DEL ARBOLADO URBANO A PARTIR DE LOS RESULTADOS DEL INVENTARIO

Los árboles son una parte muy importante en el Distrito de Panamá. Ofrecen una amplia variedad de beneficios al medio ambiente y proveen una inmensa belleza. Sin embargo, los árboles pueden presentar un nivel de riesgo potencial. Los árboles o sus partes aéreas, pueden caer y lesionar personas o dañar propiedades privada. En estas situaciones se han señalado a los árboles como un riesgo, para significar el peligro que implica su presencia. Mientras cada árbol tiene el potencial de caerse, sólo unos pocos lo hacen sobre algo o alguien (El Riesgo del arbolado urbanos, 2016).

En el corregimiento de Calidonia, el arbolado urbano en servidumbre se caracteriza principalmente por ser muy maduro, longevo en muchos de los casos sin manejo y

fuertemente maltratado por el tiempo. Se aprecian árboles mal sembrados, con daños mecánicos producto de golpe por objetos contundentes, mal formados, copas muy amplias y con altura en algunos casos que superan los 20 metros de altura. En cuanto a su posición muchos se encuentran cercanos o inmediatamente cercanos a infraestructuras, muros, cercas, casas, hasta edificio, obstruyendo las líneas de tensión eléctricas.

Estos riesgos en general pasan a ser afectaciones que son las que se observan a lo largo de los árboles urbanos en servidumbre, que se encuentran plantados en el corregimiento de Calidonia (mapa de afectación en la siguiente página). El mapa nos muestra que una de las afectaciones más frecuentes que presenta el arbolado urbano es “árboles con ramas cerca de tendidos eléctricos”, esto quiere decir que hay un alto grado de ocurrencia o presión del arbolado sobre el sistema de líneas eléctricas en el corregimiento de Calidonia. El problema puntual radica en la falta de manejo de ramas y copas en el arbolado. Hablamos de especies de crecimiento amplio, son árboles que desarrollan más de quince metros de altura y pueden alcanzar las copas superiores a diez metros de radio, con ramas que superan los veinte centímetros de diámetro y que presentan una estructura leñosa y densa, lo que las hace sumamente pesadas.

Existen claramente otras afectaciones como se muestran en el mapa, con un nivel significativo de afectación y de riesgo para la movilidad en el sitio. Estas afectaciones que se observan son: Árboles con afectando infraestructura vial, árboles con ramas mayores a treinta centímetros, árboles muertos. Por consiguiente, son estas todas las posibilidades dentro de las afectaciones más recurrentes que pueden presentar árboles con estas características, puntualmente las más sobresalientes y significativas en el corregimiento de Calidonia.

Dentro del corregimiento de Calidonia existes estos espacios que están bajo la administración de la Alcaldía de Panamá, que es el caso que construye este mapa de afectación, de manera que más adelante podemos ver como se esperan tomar las medidas para que el mismo represente un espacio con arbolado seguro y con una belleza escénica.

Lo que nos muestran los resultados es cuando una afectación se convierte en un riesgo potencial, y este riesgo como podemos observar en el diagrama 1, siguiente fue el resultado del análisis de varias afectaciones, su incidencia en el medio que se traduce en el nivel de riesgo que podemos observar inmediatamente en el mapa de riesgo diseñado para el corregimiento de Calidonia.

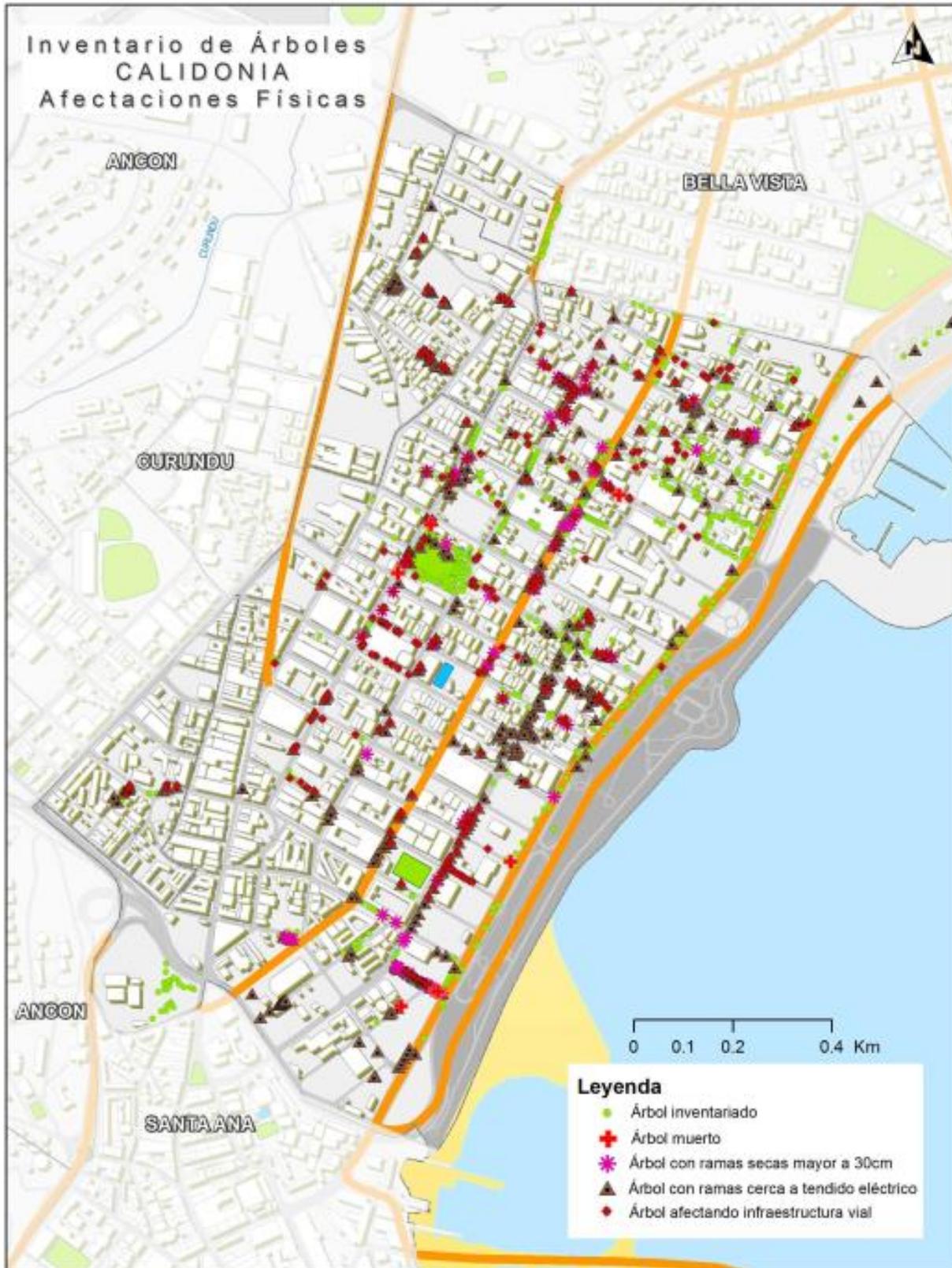
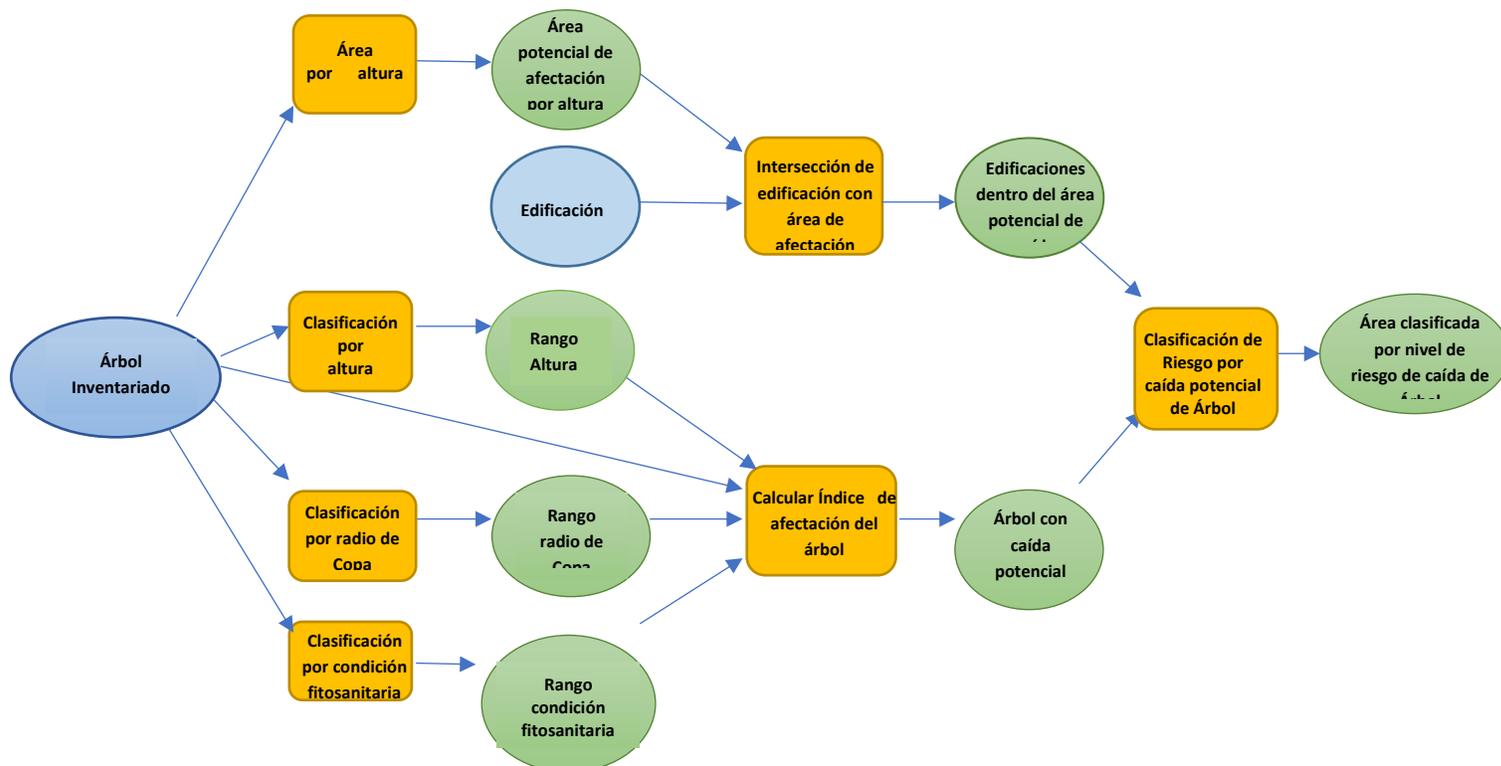


Diagrama 1
Modelo de Riesgo de Caída de árboles
Corregimiento de Calidonia – Municipio de Panamá



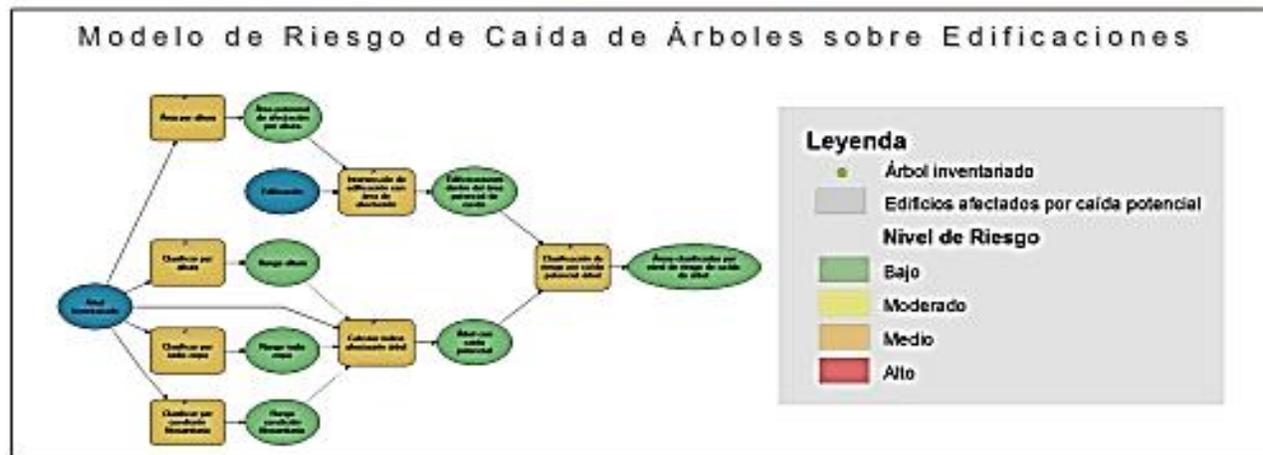
La representación gráfica de los resultados se presenta en forma esquematizada para la clasificación de los niveles de riesgos posterior a los resultados, de acuerdo a las variables que se analizaron. La grafica considera del inventario de los árboles (datos levantados) a nivel urbano en el corregimiento de Calidonia como la variable independiente, que analiza en el primer nivel las alturas, la condición fitosanitaria, la clasificación por radio de copa y el área en base a la altura del árbol como elementos para el análisis. Separándolas dos entidades para ser analizadas, la primera, el Área de los árboles (variable dependiente), se crea un área de influencia del árbol (buffer) tomando como valor la altura (m). Este análisis nos indica el área potencial de afectación por altura. La segunda entidad, el primer nivel de análisis representan la clasificación por alturas, la clasificación por radio de copa y por condición fitosanitaria. En este caso poder extraer como resultados del primer nivel un rango en altura, radio de copas y para la condición fitosanitaria (segundo nivel, ver diagrama 1).

El tercer nivel representa el análisis de la intersección de edificación con área de afectación en base a los parámetros área potencial de afectación por altura en relación con las edificaciones. Para la segunda se calcula el índice de afectación a partir de los rangos de altura, radio de copa y condición fitosanitaria. El cuarto nivel por consiguiente representa los resultados en el primer caso, identifica las edificaciones dentro del área potencial de caída. En el segundo caso nos muestra como resultado los árboles con caída potencial como lo muestra el diagrama. Posteriormente los dos resultados son analizados bajo un parámetro (rango numérico) de clasificación de riesgo por caída potencial de árbol (nivel cuatro). Con esto se identifican las áreas clasificadas por nivel de riesgo de caída de árboles en el corregimiento de Calidonia. Esta clasificación está dada de la siguiente forma:

1. Nivel de Riesgo Bajo (1-2) - Color Verde
2. Nivel de Riesgo Moderado (3-6) - Color Amarillo
3. Nivel de Riesgo Medio (7-8) - Color Naranja
4. Nivel de Riesgo Alto (> 9) - Color Rojo.

Basados en el mapa Modelo de Riesgo de caída de Árboles (siguiente página) los resultados del inventario arbóreo del corregimiento de Calidonia, observamos gráficamente los cuatro niveles de riesgos; un nivel Alto de Riesgo (color rojo), que identifica aproximadamente unos treinta y tres (33) árboles, los cuales se encuentran entre las calles 35 y la calle 42 este, ubicados en las avenidas Cuba, Justo Arosemena y Perú. Estos árboles ya fueron evaluados con la tomografía, habrá que detallar su estado fisiológico y correlacionarlo con la integridad estructural y mecánica del árbol. En el caso de los árboles de Riesgo Medio (color naranja), aproximadamente 126 (ciento veinte seis) árboles, los cuales se encuentran ubicados entre las calles 25 este hasta calle 42 oeste, muchos de ellos requieren poda lo que vamos a estar ampliando en el capítulo de manejo y desarrollo del arbolado en el corregimiento de Calidonia.

Luego tenemos los de nivel más bajo o los de color amarillo que no representan un riesgo potencial, pero que de la misma forma habrá que prestarle la atención debida para disminuir su potencial pues, no dejará de ser un árbol con un nivel de riesgo activo en el medio. Los últimos son los de bajo riesgo, que están representados más que nada sobre palmas con alturas bajas y arbustos que solo deben ser programados para manejos principalmente en su follaje (ramas), con podas de mantenimiento.



VIII. PROGRAMA DE ARBORIZACIÓN EN EL CORREGIMIENTO DE CALIDONIA

8.1. CARACTERÍSTICAS DESEABLES DE LAS ESPECIES POR TIPO DE ESPACIO VERDE EN EL CORREGIMIENTO DE CALIDONIA

El principal objetivo del Distrito de Panamá es la implementación del Plan de siembra para aumentar en Índice Verde Urbano. ***“Incorporar en el Municipio de Panamá un programa que nos permita plantar, remplazar, mejorar, cuantificar, mantener y monitorear el arbolado urbano del distrito, de tal manera que se puedan medir su aporte al mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos, su capacidad de mitigación de los efectos del cambio climático y disminuir los daños causados por la caída de árboles mediante los manejos requeridos conforme la situación actual del árbol.”***

8.1.1. Tamaño de Árboles, espacio y distancias

Según Beytía et al. (2012) cuando se proyecta plantar árboles es conveniente plantearse las siguientes preguntas:

- ¿Qué beneficios principales o función se espera obtener de éstos?
- ¿Cuáles son las características espaciales disponibles para los árboles?
- ¿Existe un espacio mínimo para acoger árboles y cómo es?

Es muy importante evaluar la existencia del espacio mínimo y las características espaciales del mismo para el desarrollo de uno o más árboles, en el caso del Corregimiento de Calidonia, es evidente que este corregimiento mantiene muchas áreas pavimentadas, por lo que es de vital importancia tomar en cuenta estos espacios y reconvertir algunas áreas con mejoras en el pavimento incluyendo al árbol como parte del medio, para con las siembras aumentar el IVU, para el corregimiento.

En este contexto es importante tomar en cuenta que hay situaciones en que, por motivos de seguridad, es preferible no plantar árboles en lugares donde se necesita una buena visibilidad, tales como áreas cercanas a semáforos, luminarias, postes de luz o teléfono, cruces o esquinas (Beytía et al.,2012). Además, comenta que lo ideal es no ubicar árboles bajo cables, o asegurarse de que la altura máxima del árbol sea menor que la del cableado (árboles medianos). Si aun así se decide plantar una especie de gran tamaño bajo el tendido eléctrico, se tendría que considerar un individuo que mediante poda presente posibilidades de conducción de la forma de la copa. Se recomienda no utilizar por ningún motivo especies de crecimiento piramidal o columnar en dichos lugares o especies con problemas evidentes de raíces agresivas, tal es el caso del Ficus benjamina o de una especie de rotación muy corta tal es el caso del Tulipán africano.

El espacio entre palmas existente, conviene se respete en caso de que en el sitio se plante un árbol. Sin embargo, suele permitirse diversas posibilidades y no se requiere de especificaciones particulares, más bien las distancias entre árboles deben responder a un diseño previo que se elabore para el sitio que se va a plantar. Este diseño debe contemplar todas las características del sitio, incluir las especies existentes (diagrama y georreferenciación e identificación de la especie) y un plan detallado de siembra.

Diferente es el escenario para los árboles que se desean plantar en líneas continuas, alineación que es el caso que nos interesaría para el corregimiento de Calidonia. Este va relacionado con el sitio, si es un islote, área abierta, división de calle o veredas existentes. En estos dos últimos casos el material que está presente es bueno identificarlo, si es cemento, mosaico o alcorque, para establecer la estrategia del cajón de siembra necesario para la planta.

La distancia entre árboles cobra importancia significativa principalmente cuando se trata de remplazos (árboles cortados por cualesquiera circunstancias), pues podría ser repetir el espaciamiento original. Las recomendaciones sugeridas aquí coinciden con las que habitualmente se han establecido para las siembras en áreas urbanas. Para el remplazo o siembras se sugiere las siguientes tres categorías de especies que reúnan las características adecuadas con respecto al entorno.

Se establecen las siguientes 3 categorías:

- **Árboles pequeños** (menos de 6 metros de altura y especies de crecimiento vertical - Arbusto)

La distancia recomendada va desde los 4 metros a 6 metros. Los tamaños o alturas mínimas de la Especie, que se recomienda para la siembra es de 2.50 metros a 3.00. Plantar hasta un 15% en las áreas de siembra.

- **Árboles medianos** (6 a 15 metros de altura – Arbusto, Árbol de porte mediano)

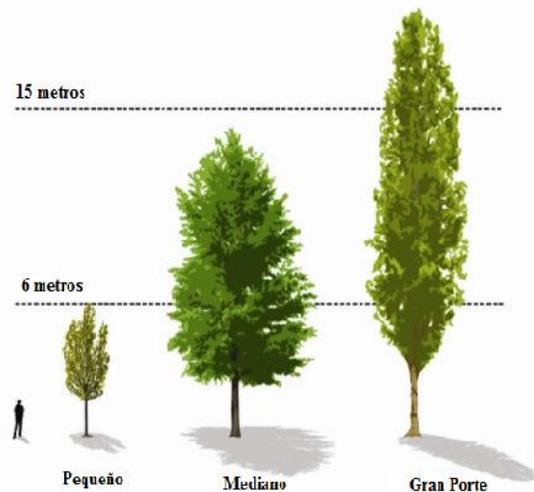


Figura tomada de Plan Director del Arbolado viario de Alcorcón. Pág.17

La distancia de siembra esta entre 6 metros a 8 metros. Los tamaños o alturas mínimas que estamos recomendando para la planta son entre 3.50 metros a 4.00 metros. Plantar hasta un 60% en las áreas de siembra y acompañado de pequeños jardines a su alrededor.

▪ **Árboles de gran porte** (más de 15 m de altura - Árboles)

La distancia de siembra está entre los 8 metros a 12 metros. Los tamaños o alturas mínimas que estamos recomendando para la planta son entre 5.50 metros a 6.50 metros. Plantar hasta un 25% en las áreas de siembra.

8.1.2. Atributos y Características Fenotípicas del árbol a plantar

Para que se pueda obtener buenos resultados con los árboles a plantar se recomienda que la empresa encargada de la siembra tenga presente las siguientes características del árbol.

1. Tamaño del arbusto mínimo de 3.00 metros y máximo de 6.50 metros, dependiendo de su clasificación.
2. La relación de la altura y el tronco debe ser proporcional según la especie y la variedad.
3. El tronco del árbol debe ser único, recto y completamente vertical, no debe prestar deformaciones, sinuosidad, ni heridas.
4. Si tiene hojas, debe evidenciar una buena salud, y tienen que estar libre de plagas, enfermedades, clorosis (hojas amarillas), o necrosis.
5. La altura del tronco libre de ramas debe ser como mínimo 1.50 metros.
6. La copa debe, ser proporcional al grosor del tronco y presentar un mínimo de tres ramas equilibradas entre ellas.
7. El árbol debe tener un tamaño de copa proporcional al de su raíz para que no resienta mucho el “shock del transplante” (Figura 1).

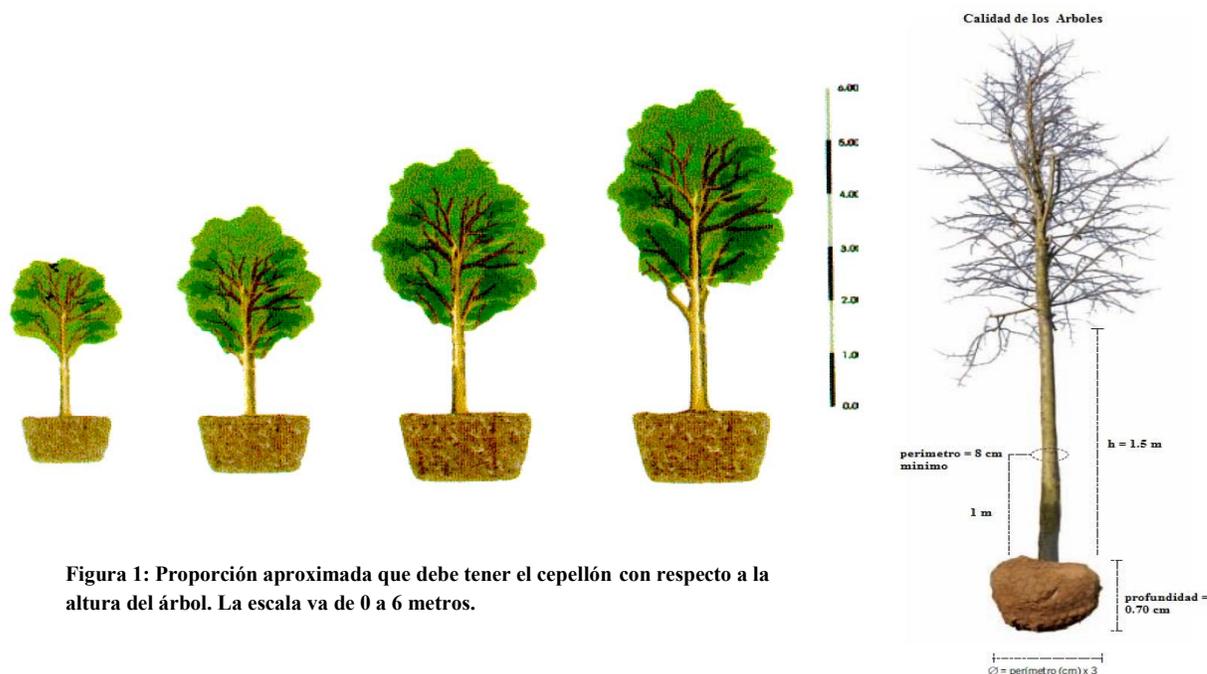


Figura 1: Proporción aproximada que debe tener el cepellón con respecto a la altura del árbol. La escala va de 0 a 6 metros.

8.1.3. Siembra, fertilización y mantenimiento del arbolado.

Hoyado y dimensión del cajón de siembra

Considerando que es difícil definir un tamaño único de contenedor estándar para las especies arbóreas, la recomendación general es que el hoyo sea un cajón de 1.25 m³ como mínimo y de 2.00 m³ como máximo, en todos los sentidos y en profundidad, mayor al pan de tierra (ver figura 1), que trae el árbol al ser plantado. Es evidente que esta dimensión es proporcional a él pan de tierra que originalmente traiga el árbol a ser plantado.

Se recomienda ser estricto en relación con la profundidad del hoyo de plantar, ya que esto asegura una pronta adaptación, disminuye el estrés de la planta, añade crecimiento rápido a la planta y lo más importante el manejo de las raíces desde la siembra, por efecto del desarrollo radicular al profundizar o al desarrollarse lateralmente, que son las que le dan mayor firmeza y anclaje en el terreno.

Por lo que se deben seguir los siguientes procedimientos:

1. Toda la tierra que se extraiga del hoyo y que contenga áridos o material pétreo (piedra, gravilla o grava) menores a 3", en una proporción no superior al 10 % debe ser retirada del hoyo de siembra.
2. Al momento de extraer de suelo natural, separar la tierra en dos partes: la tierra de la parte superior a un lado del hoyo (izquierdo). La de la parte inferior al otro lado del hoyo. Esta última debe ser mezclada con materia orgánica y añadirla al hoyo al momento de la siembra.
3. El cajón natural que estamos proponiendo es un cuadrado abierto de las dimensiones ya presentadas. Este cajón de siembra debe estar separado de cualquier tubería, soterramiento o línea por debajo del suelo, acorde con el diseño del proyecto.
4. La capa de tierra menos fértil debe ser mezclada con materia orgánica o fertilizante, este material debe ir al fondo antes de colocar la planta, Figura 2.

Siembra de la Planta

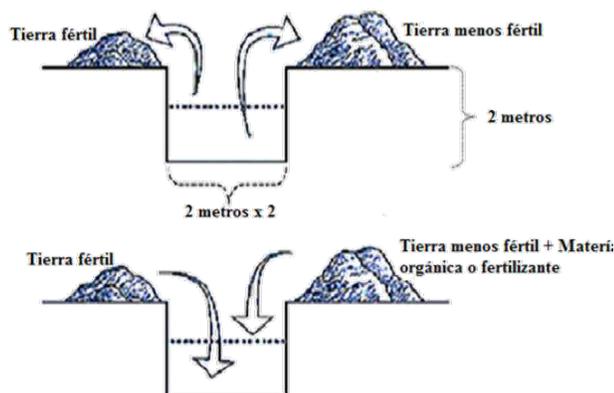
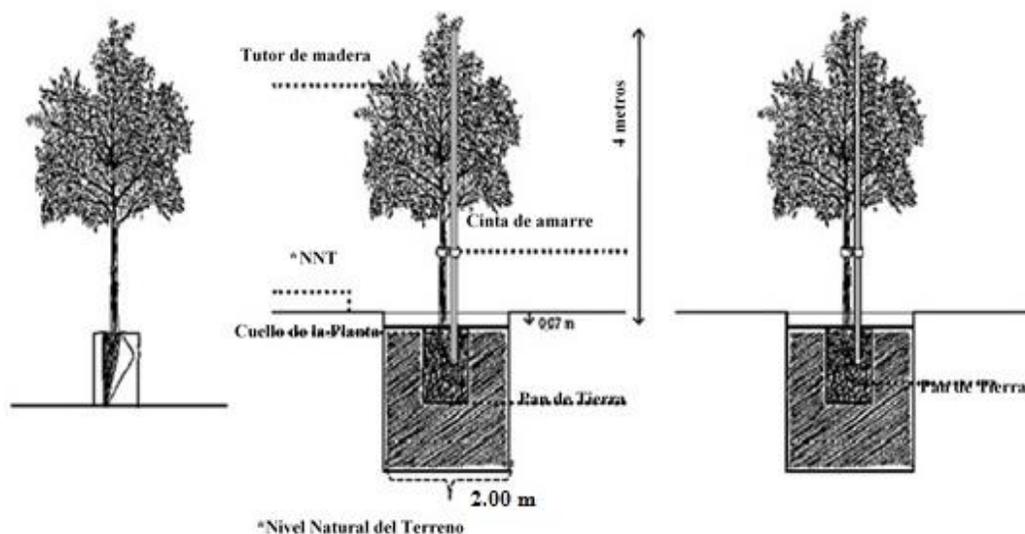


Figura 2: Diagrama del Cajón para la siembra

Siga los siguientes pasos:

1. El día anterior a la siembra se riegan los hoyos abundantemente de tal forma de detectar problemas de drenaje.
2. Luego de infiltrar el agua en el perfil, el fondo del hoyo debe quedar húmedo, pero sin agua libre al momento de plantar. Se coloca el árbol en el hoyo, cuidando mantener el nivel de cuello (límite entre el tallo y la raíz), que tiene en la bolsa con el nivel natural del terreno definitivo, para lo cual es necesario rellenar el fondo hasta alcanzar el nivel suficiente para que el pan de tierra quede sobre el relleno o el nivel natural del terreno.
3. Hay que evitar plantaciones profundas, donde el cuello del árbol se encuentra más abajo que el nivel del terreno. Esto provoca una aireación deficiente y con el paso del tiempo, puede dar lugar a alteraciones graves (ver figura 3 abajo).
4. Antes de plantar debe aplicar un enraizador, estamina o un producto que provoque crecimiento meristemático en las raíces. Debe ser aplicada la cantidad necesaria y recomendada directamente al pan de tierra y raíces del árbol. Este enraizador se puede adquirir en el mercado, ayuda al crecimiento de raíces del plantón. Consiste en una hormona que acelera el crecimiento de raíces, activando el crecimiento meristemático de las raíces, repetir la aplicación en unos quince días.
5. Se rellena el resto presionando hacia la base del árbol para evitar bolsas de aire. El relleno del hoyo de plantación se realiza con una mezcla de suelo del lugar. La proporción debe ser por cada 2 unidades de tierra por una de material triturado, Figura 3.

Fig. 3 Proceso de Plantación

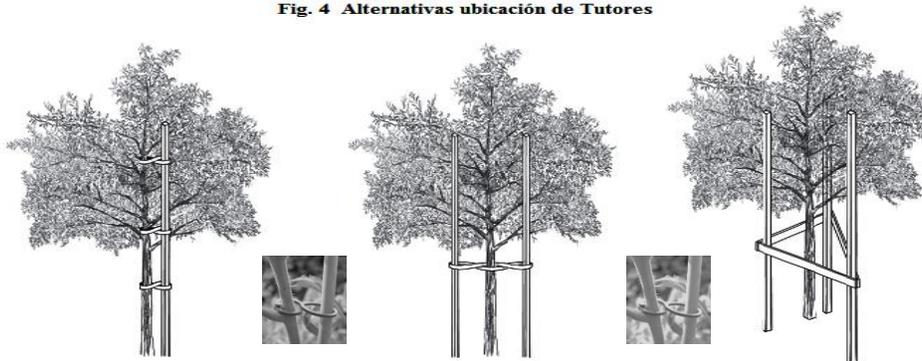


Tutores

Para establecer un buen tutor siga los siguientes pasos:

- Cada árbol deberá llevar uno o más tutores, madera preferiblemente de 1.5 a 2.5" de diámetro y de 2.50 m o más de altura, dependiendo del tamaño de la planta sembrada. El tutor debe ser introducido junto con el árbol, pero nunca posterior a la plantación, de manera de no dañar las raíces.
- Éste se entierra a 0.60 m debiendo quedar perfectamente vertical, dejando una parte aérea de 2.0 m o más. El árbol se afirma al tutor con cinta plástica, entrelazada en forma de ocho, con tres amarras por árbol a distintas alturas: a los 0.20 m, a 1.0 m y a 1.80 m aprox., cuidando de no ocasionar estrangulamiento.
- Los tutores deben estar ubicados en el sentido de la circulación del peatón para proteger al árbol. En el caso de usar dos o más tutores, en zonas muy ventosas o porque la especie lo requiere (por el tamaño), estos se colocan en el perímetro de la copa - equidistantes del tronco - con el fin de no dañar el sistema radicular (Fig. 4).
- Los árboles se deben mantener con su tutor y amarra en buen estado, hasta que estén en condiciones de elevar solos, por lo que será necesario considerar un control y chequeo permanente.
- Se debe supervisar que las amarras no causen estrangulamiento en los troncos. Asimismo, se debe tener especial cuidado en proteger la corteza de los árboles de los primeros cm de suelo, que comúnmente es dañada por roedores o por la máquina güira, en tal caso protegerlas con una botella plástica.

Fig. 4 Alternativas ubicación de Tutores



Nudo en Ocho (8)

Fertilización

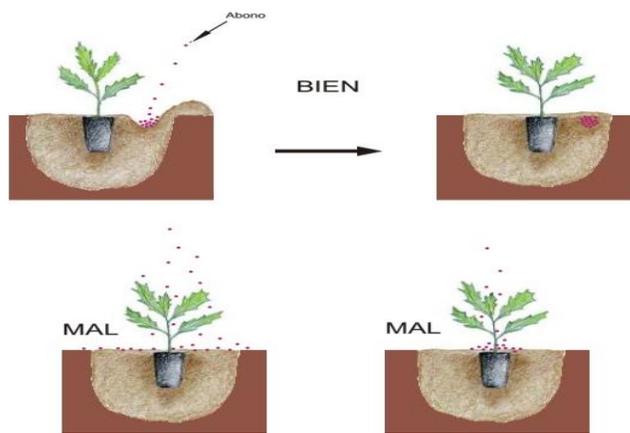
Es bueno tener un ligero conocimiento de las características físicas y químicas del suelo, se recomienda tomar muestras de suelo y enviarlas a un laboratorio especializado para análisis de suelo, el que entrega pautas para especificar enmiendas, protocolos y fertilizaciones. La fertilización es conveniente realizarla a 3 o cuatro meses después de la siembra con un fertilizante de lenta degradación. Se recomienda alguna de las siguientes alternativas para realizar una fertilización básica en plantas:

- Fertilizante fosforado en dosis de 250 gr de P₂O₅/ árbol.
- Aplicación de abono foliar a los 20 días de siembra.
- Fertilizante de liberación controlada, que aporte NPK más algún micro elemento (10-30-10 o 15-30-15), en dosis de 200 a 250 gr/árbol.

En cualquiera de estas alternativas, el fertilizante se aplica en dos partes:

1. La mitad se esparce en el fondo un hoyo hecho a un costado a los tres meses de la plantación, incorporándolo al suelo, de manera que las raíces de la planta no entren en contacto directo con el fertilizante. Sobre este relleno, se centra la planta, y luego la segunda parte del fertilizante, que se mezcla con la tierra con que se terminará rellenando el hoyo de plantación.
2. Para favorecer el crecimiento y establecimiento de los árboles, el responsable deberá realizar 3 aplicaciones de fertilizantes a nivel radicular a lo largo del año, en los meses de septiembre, diciembre y marzo (este último con riego),
3. Establecer un cronograma de actividades para la fertilización y el manejo que se verá más abajo. El fertilizante debe ser granulado de lenta entrega (degradación lenta). La forma de aplicación puede ser al voleo, para lo cual se requiere picar la tierra, incorporar el producto y luego regar.

Método para fertilizar correctamente



Riego

Una vez plantado el árbol, se procederá a aplicar riego para mantener húmedo el suelo, para un buen asiento de la mezcla. El riego se debe efectuar evitando las horas de pleno sol, y procurando no provocar acumulaciones o excesos de agua alrededor del cuello del árbol, lo que causa pérdidas de agua por evaporación y el exceso provoca la probabilidad de ingreso de organismos patógenos causantes de enfermedades. Tanto en épocas de invierno y principalmente la de verano, la frecuencia e intensidad del riego está sujeta a las condiciones climáticas imperantes (integrar en un cronograma de actividades).

Siembra y restitución de Especies

La restitución de especies quebradas o secas por cualquier causa, con ejemplares de la misma especie es lo básico en este programa. Las plantas deben estar bien formadas, robustas y sanas, cumpliendo con todos los estándares, parámetros y normas de calidad exigidos. La restitución de especies está íntimamente relacionada con aumentar el IVU que de acuerdo a el indicador sería el aumento de 3.14 m²/habitantes, para llevarlo a 9 m²/habitantes (según la OMS), tendríamos que plantar proporcionalmente unos 5 m²/habitantes (unas 1,850 plantas aproximadamente) en áreas nuevas del corregimiento de Calidonia. Esto significa que tendríamos que definir conociendo el espacio real disponible en el corregimiento de Calidonia para implementar el plan de siembra, diseñado con la Dirección de Planificación Urbana, del Municipio de Panamá.

8.2. CONSIDERACIONES SOBRE LOS ESPACIOS PARA LA SIEMBRA EN EL CORREGIMIENTO DE CALIDONIA

Para establecer, reponer o plantar se establecerán algunas normas técnicas sobre espacio urbano para proyectar la arborización en el corregimiento de Calidonia. Una ubicación inadecuada no solo dificulta el buen desarrollo del árbol, sino que además origina costes Municipales y situaciones de riesgo para la ciudadanía.

El árbol en su desarrollo, incrementa de tamaño y en el momento de proyectar una nueva plantación se debe de tener en cuenta las dimensiones y la forma que va alcanzar de adulto, así como la relación del mismo con los elementos de su entorno (*Plan Director del Arbolado viario de Alcorcón, 2014*).

8.2.1. Dimensiones y Forma

Para plantar una especie ese debe conocer su desarrollo, incrementa de tamaño y para establecer en el corregimiento de Calidonia nuevas especies se debe de tener

en cuenta las dimensiones y la forma que va alcanzar de adulto, así como la relación del mismo con los elementos de su entorno.

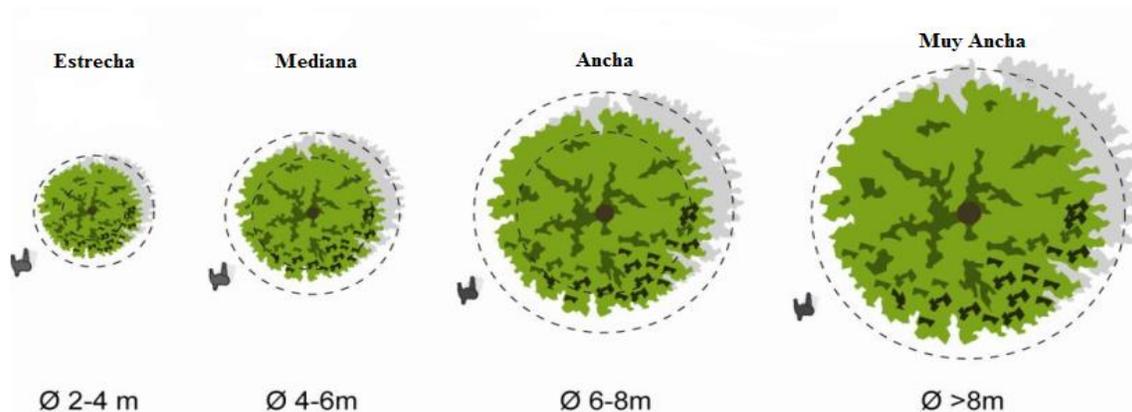
Ya vimos anteriormente la altura dispuesta del árbol, la otra condición es la anchura de copa la cual corresponde al diámetro más ancho que puede proyectar la copa de una especie, este valor es estimado y el mismo puede variar de acuerdo a la condición de vida del árbol. Por ejemplo, la especie *Spathodea campanulata* (Tulipán africano) es de corta vida, está entre los 12 y 16 años, de aquí empieza a degenerar, característica que debe tomar en cuenta debido a que es una especie de porte alto y copa expandida.

8.2.2. Ancho de copa

Este elemento corresponde al diámetro más ancho de la proyección promedio de la copa de un árbol. Son valores estimados, pudiendo variar según las condiciones de vida, longevidad de la especie y sus características. Se basan en cuatro elementos, estrecha, mediana, ancha y muy ancha.

8.2.3. Espacio Aéreo

El corregimiento de Calidonia representa uno de los asentamientos urbano con mayor concentración y el espacio público es un bien escaso. Un árbol para su desarrollo precisa de espacio aéreo y subterráneo. Si queremos plantar árboles en el corregimiento de Calidonia debemos conocer las necesidades de espacio de cada especie.



En el caso del espacio aéreo, esta equivale al diámetro máximo de su copa más una distancia de seguridad de 0.5 m a cada lado. Determinar el sitio de siembra para el caso del corregimiento de Calidonia, requiere de un análisis del entorno (como o muestra la figura), es necesario mirar hacia arriba, hacia abajo y hacia los lados para situar el árbol a una distancia correcta con los elementos que lo rodean. El

árbol debe estar ubicado a la distancia mínima requerida y servidumbres que deben mantener con los diferentes elementos urbanos para evitar todo tipo de molestias y costes innecesarios.

Para mejorar la gestión del espacio público, es necesario establecer unas distancias mínimas con todas las posibles interferencias. Estas distancias mínimas las podemos definir de la siguiente manera:

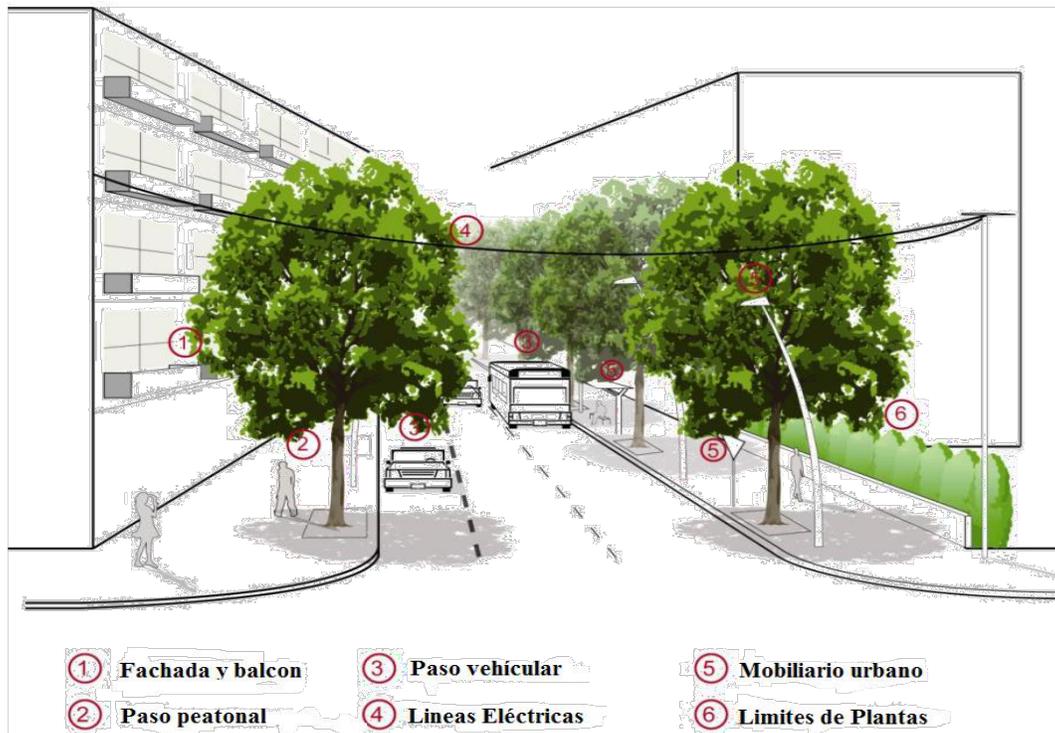


Figura tomada de Plan Director del Arbolado viario de Alcorcón. Pág.19

8.2.4. Servidumbre a los edificios (Fachada y balcón)

La distancia entre los edificios y las copas de los árboles condicionará el buen desarrollo de estas. Una distancia adecuada beneficia la estructura del árbol y reduce la necesidad de podas reiteradas.

- Distancia mínima de **0.5 m** entre la copa de los árboles y la línea de vuelo a las fachadas y/o balcones de los edificios.
- Distancia mínima de **2,5 m** entre el eje del árbol y la fachada (vuelo) del edificio, por debajo de esta distancia no se debe plantar.
- Distancia mínima de **4 m** entre el eje de la alineación y la fachada del edificio para los árboles de porte grande.

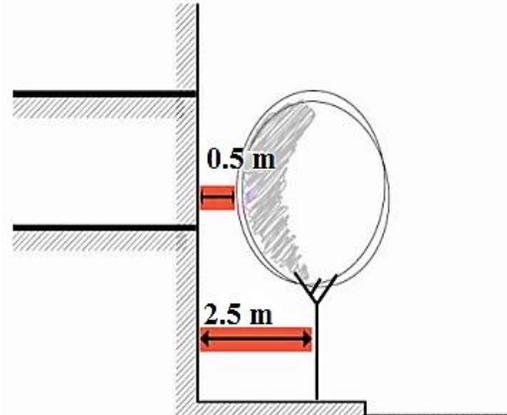
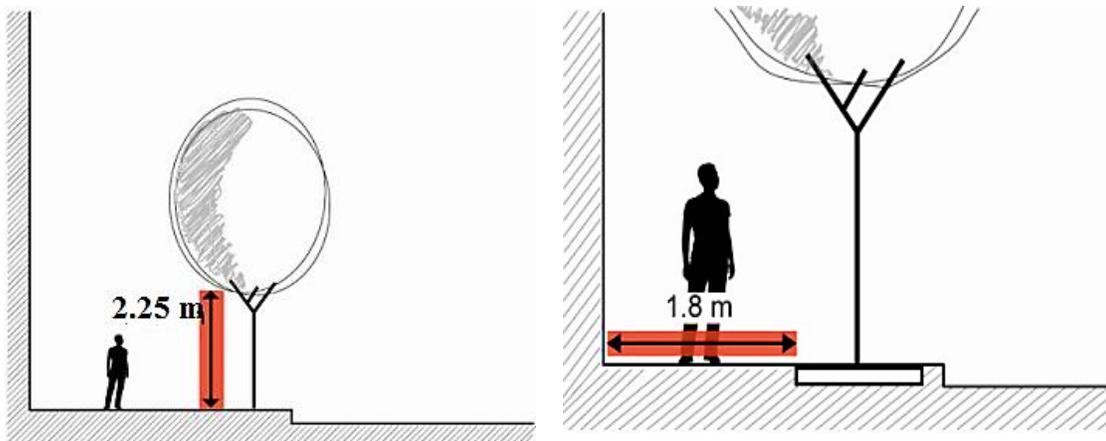


Figura tomada de Plan Director del Arbolado viario de Alcorcón, Pág. 20.

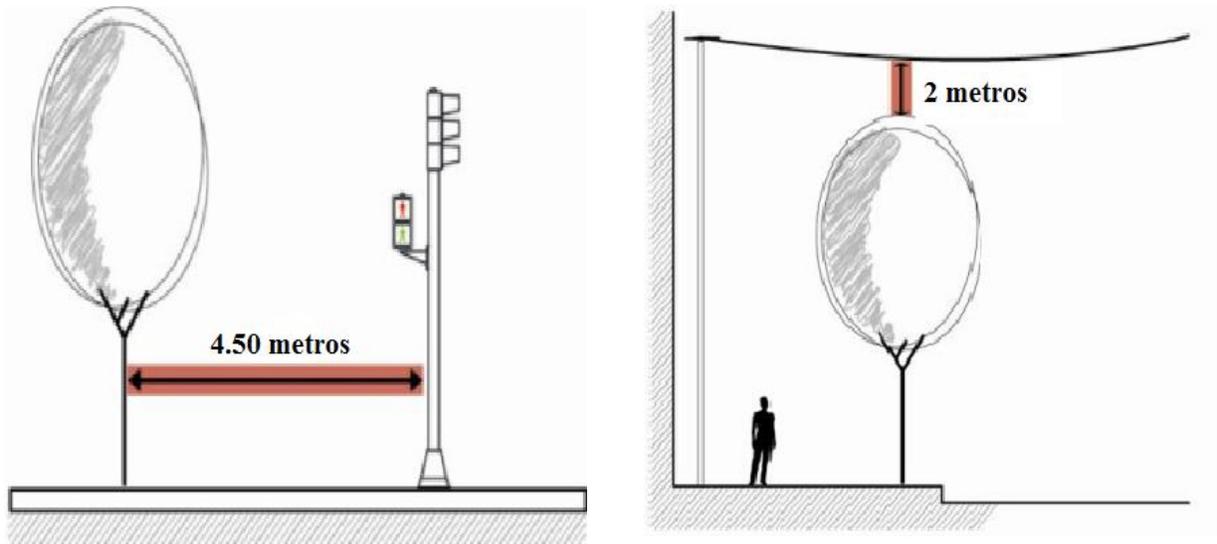
8.2.5. Servidumbre al peatón

Otro aspecto que hay que tomar en cuenta al plantar en el corregimiento de Calidonia es la parte aérea de un árbol (copa y tronco). La alineación debe respetar el espacio destinado a la circulación y uso peatonal.

- Altura mínima de **2,25 m**, desde el suelo hasta el punto donde aparecen las primeras ramas del árbol.
- Distancia mínima de **1.80 m** entre la edificación y la alineación para permitir circulación peatonal accesible y sin obstáculos.



Existen otras normas de seguridad que se deberán tomar en cuenta para la siembra de árboles, arbustos o palmas. Por ejemplo, las distancias con respecto al semáforo, la cual debe ser no mayor de **4.5 m**. La otra es en los servicios aéreos como luz y telefonía, en este caso es conveniente dejar un espacio entre los cables y la copa de **2 m**.



Acera

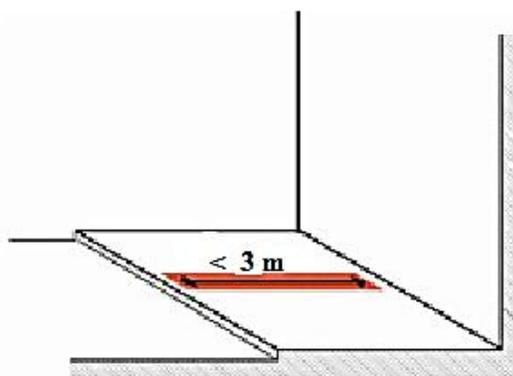
Se establecen unas anchuras mínimas de aceras aptas para la plantación con orientaciones respecto a qué tipo de árbol puede contener. Teniendo en cuenta la localización del eje de la alineación en un extremo de la acera podemos establecer:

- Acera **no apta** para la plantación <3 m.
- Acera **estrecha: 3 a 4 m**, permite la plantación de un árbol de porte pequeño.
- Acera **mediana: 4 a 5 m**, permite la plantación de un árbol de porte medio.
- Acera **ancha: > 5m** permite la plantación de un árbol de porte grande

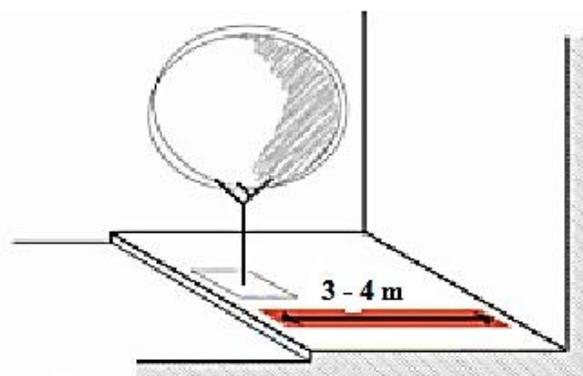
1X. COSTO ESTIMADO PARA EL CORREGIMIENTO DE CALIDONIA

Tal como se anotó atrás en el plan de siembra para el corregimiento de Calidonia, el verde urbano está llamado a cumplir funciones ambientales, sociales y de ornamentación o paisajismo importante para resaltar la parte escénica y aumentar el índice de vegetación urbana. El reconocimiento de esa multifuncionalidad es, por lo tanto, un objetivo y un reto para su planificación y manejo de esta administración.

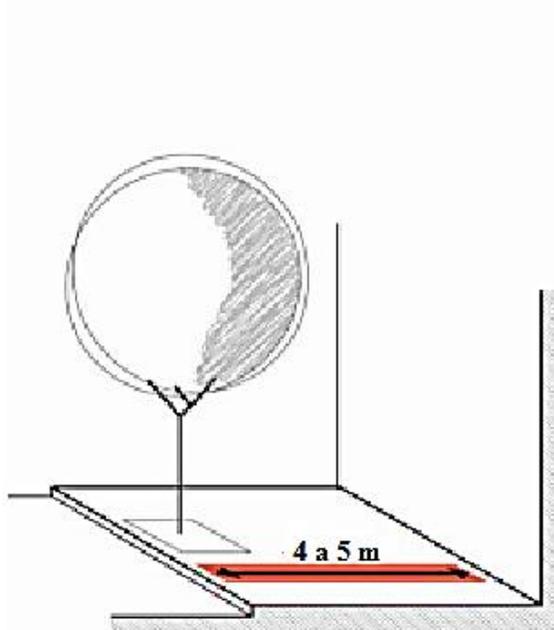
La selección y disposición de árboles, palmas, arbustos y herbáceas en los posibles espacios verdes urbanos deberá estar condicionada, a los factores físico-bióticos existentes y a los requerimientos ecológicos de las especies; pero a su vez, a las características espaciales de las áreas donde serán establecidos en el corregimiento de Calidonia como: plazas, parques cívicos, eco parques, calles, separadores viales, plazoletas, áreas que actualmente son servidumbre públicas pavimentadas, pero que pueden ser rescatadas, etc. Cada una de las tipologías de espacio público en el corregimiento de Calidonia presenta determinadas limitaciones y opciones de arborización o reverdecimiento que responden a sus características de tamaño, dimensión o proporción, forma del terreno, profundidad del suelo aspecto muy importante, toda vez que se deberá verificar si hay cableados presentes y drenajes



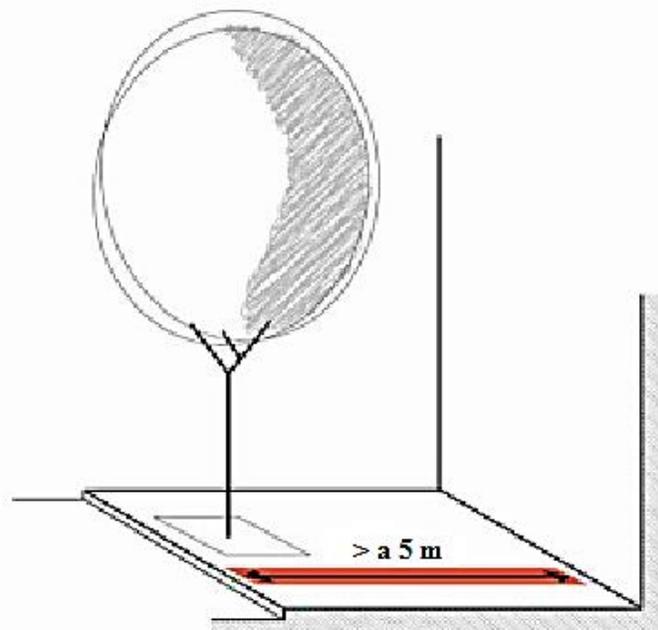
Aceras no aptas



Acera para árboles pequeños



Acera para árboles de porte mediano



Acera para árboles de porte grande



pluviales, existencia de infraestructura, dinámica urbana y uso social, actual o previsto.

En cualquier tipo de espacio principalmente en los espacios públicos del corregimiento de Calidonia, un aspecto clave de la gestión de un arbolado saludable en la ciudad es, como lo señala Iguñiz (2013), la definición y manejo de la densidad de plantación, un factor importante para hacer posible el desarrollo adecuado de las plantas y, con ello, de sus atributos ambientales, ornamentales, paisajísticos. Esto nos lleva a la determinación primero del costo estimado de la siembra de aproximadamente 1,850 plantas. Por qué esta cantidad, es evidente que para tener un espacio urbano equilibrado y acorde con el entorno, se hace necesario garantizar por lo menos la incidencia notable en cantidad y proporción de áreas verdes urbanas, muy relacionada con el indicador ambiental IVU (Índice de Verde Urbano), que nos permite llegar a mantener 9 m²/habitantes en el corregimiento de Calidonia.

Para los propósitos de la arborización en el corregimiento de calidonia se desarrolló un plan y costos aproximados de siembra y mantenimiento para el primer año y manejos para los siguientes cuatro (4) años. El siguiente cuadro nos muestra estos indicadores para cada uno de los años respectivamente de acuerdo a las actividades a desarrollar.

**COSTO ESTIMADO PARA LA SIEMBRA DE 1,850 PLANTAS Y MANTENIMIENTO POR CINCO AÑOS
(En Dólares USD)**

ITEM	ACTIVIDAD	AÑOS					OBSERVACIONES
		1	2	3	4	5	
		Costo Total					
1	PREPARACION DE SITIO						
1.1	Análisis de suelo	2,500.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Realizar un análisis por muestreo por sector para determinar niveles de nutrientes.
1.2	Preparación del sitio	285.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Ubicar en las áreas pavimentadas el punto donde va el cajón de siembra
1.3	Control de plagas en suelo	275.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Control de nematodos y gusanos
1.4	Insecticida / Fungicida	450.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Compra de productos orgánicos, que puedan eliminar o controlar insectos y plagas para la aplicación directa.
2	Siembra						
2.1	Plantas	64,750.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Es el costo estimado de 1,850 plantas para el corregimiento de Calidonia. Con altura mínima de 3 metros.
2.2	Acarreo y distribución	3,900.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Costo de acarreo de plantas.
2.3	Marcación en el área de Siembra	850.00	0.00	0.00	0.00	0.00	El marcado tiene que ver más que nada con la selección de los sitios que estén pavimentados para establecer el punto de siembra, preferiblemente con GPS, para la preparación del cajo de siembra.
2.4	Preparación del cajón de siembra	4,050.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Básicamente es confeccionar el cajón, de siembra en base a las indicaciones del plan de arborización.
2.5	Aplicación de Estamina y Enraizador	890.00	0.00	0.00	0.00	0.00	La estamina para proteger la raíz de la planta y el enraizador es para estimular crecimiento meristemático en la raíz.
2.6	Siembra	9,250.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Procedimiento de siembra siguiendo los parámetros del plan de arborización.
2.7	Control de plagas	950.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Controlar plagas y/o enfermedades que se le dará a la planta como parte del manejo.

ITEM	ACTIVIDAD	AÑOS					OBSERVACIONES
		1	2	3	4	5	
		Costo Total	Costo Total	Costo Total	Costo Total	Costo Total	
2.8	Compra de Estamina y enraizador	3,500.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Productos necesarios para proteger y estimular la raíz de la planta.
2.9	Insecticida / Fungicida	1,500.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Controles fitosanitarios solo de tipo orgánico.
3	MANTENIMIENTO/MANEJO						
3.1	Resiembra	6,500.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Resembrar la planta que no sobrevivió a la siembra. Por lo general con buen cuidado no debe superar el 10%.
3.2	1ra. Limpieza	3,500.00	3,500.00	0.00	0.00	0.00	Limpieza a su alrededor, más que nada cuidado cultural posterior a la siembra (dos meses después)
3.3	Fertilización a 60 días	1,500.00	750.00	0.00	950.00	0.00	Aplicación de abono soluble, en base a los resultados del análisis de suelo.
3.4	2da. Limpieza	3,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	Esta es de Manejo, antes de empezar con las aplicaciones de riego.
3.5	Riego	5,000.00	4,500.00	4,500.00	4,500.00	2,500.00	Riego se hará para garantizar el medio húmedo que la planta necesite. No debe exceder los niveles de agua ya que puede producir pudrición en la raíz.
3.6	Deshija y poda	2,500.00	5,500.00	4,500.00	4,500.00	4,500.00	Corte a los 45 días de ramas secas, posteriormente plan de poda dependiendo de la especie para dar forma a la copa y llevar ritmo de crecimiento apical.
3.7	Control de plagas	1,850.00	950.00	1,250.00	1,250.00	1,250.00	Periódico, para evitar contagios por insectos. Importante establecer los mecanismos para evitar daños de roedores en la base del árbol.
3.8	Fertilizante	1,500.00	1,500.00	0.00	1,500.00	0.00	Compra del fertilizante necesario y que debe ser consonó con el plan de fertilización que se presenta en el plan de arborización.
3.9	Insecticida / Fungicida	1,000.00	750.00	500.00	500.00	500.00	Compra de estos productos solo de tipo orgánico y amigables con el ambiente.
	TOTAL	120,000.00	18,950.00	12,250.00	14,700.00	10,250.00	

El cuadro de costos nos permite tener una idea de cuánto se estima puede costar plantar las áreas públicas urbanas disponibles en el corregimiento de Calidonia. De acuerdo a estas estimaciones para el primer año de siembra con dos mantenimientos y la prevención de riego y los controles fitosanitarios se espera una inversión de B/. 120,000.00 (ciento veinte mil dólares), esto equivale a un costo estimado de siembra (plantar un árbol con un mínimo de 3 metros de altura) B/. 65.00 (sesenta y cinco dólares) por árbol.

X. ESPECIES A PLANTAR EN EL CORREGIMIENTO DE CALIDONIA

Dentro de los aspectos de rasgos morfológicos y funcionales de las especies vegetales (altura total y el tipo de ramificación, diámetro de copa y del tronco, caducidad de follaje, etc.) se convierten también en condicionantes para su uso, especialmente en antejardines, calles y separadores viales en el corregimiento de Calidonia. En otras palabras, las peculiaridades de estos espacios lineales y su entorno inmediato (amplitud de las aceras, tipo e intensidad del tráfico, proximidad y tipo de construcciones aledañas, existencia de redes o infraestructuras aéreas y subterráneas, flujo peatonal, tipo y disponibilidad de suelo o sustrato, en profundidad y en superficie) son factores que limitan la capacidad de una u otra especie para su establecimiento en esos sitios. Incluso, es pertinente admitir, que no en todos los casos observados se podrán plantar árboles (EIN Consultoría y Gestión, 2005), es probable que en un alto porcentaje de estos espacios lineales del corregimiento de Calidonia sea más adecuado el establecimiento de árboles de talla mediana, de arbustos o en casos muy particulares de Palmas. Por esta razón se realizó una selección buscando aquellas especies que pudieran ser menos afectadas por el problema por el alto grado de contaminación atmosférica, un aspecto para tener en cuenta en los espacios verdes de vías de alto tránsito vehicular en el corregimiento de Calidonia.

Esto nos lleva a la determinación de no incluir para este corregimiento la especie Tulipán africano (*Spathodea campanulata*). Esta especie es muy susceptible a los vientos, sus ramas se quiebran fácilmente, tiene rotación de dieciséis años, relativamente corta para este sitio donde se requieren especies con mayor amplitud y características. Lo otro es que es una especie con raíces muy agresivas, las que en su momento regeneran nuevos árboles o en otros casos causan fuertes daños a estructuras viales y a drenajes pluviales o alcantarillado.

La otra especie que no es considerada a pesar de que se encuentra en mayor número en el corregimiento de Calidonia es la Palma Real (*Roystonea regia*). Esta palma por su gran porte en calles, avenidas o vías de circulación de peatones y tráfico. Sus enormes pencas con longitudes de hasta cinco metros, son completamente inmanejables ya cierta altura (mayor de 20 m), causa daños por

caída libre a vehículos, faros, letreros y en casos muy especiales a se convierten en un peligro de vida del peatón. Esta especie se considera si plantarla pero en áreas más controladas, como islotes, rotondas, áreas protegidas metropolitanas, áreas de interés recreativo y paisajístico.

Desde el punto de vista técnico, el control de la densidad en las agrupaciones de árboles en las áreas del corregimiento de Calidonia, supone la definición de una cierta distancia de plantación esto es claro y ya definido anteriormente, al igual que establecer un plan de intervención paulatina de los individuos arbóreos plantados (prácticas silviculturales y manejo, lo cual están descritos en el cuadro de costos estimados a cinco años, para el corregimiento de Calidonia. Así mismo, más que un incremento de la diversidad per se, se busca la generación de comunidades de plantas compatibles ecológicamente y funcionales o adaptadas a las condiciones físicas y bióticas del corregimiento de Calidonia.

En sentido cualitativo, el manejo de la densidad de los elementos vegetales en el diseño del verde urbano que se espera implementar en el corregimiento de Calidonia, está asociado a la función ecológica y a los propósitos sociales (estancia, circulación, contemplación, recreación activa, recreación pasiva, conservación) planteados para los distintos espacios o para las distintas áreas dentro del corregimiento.

Las especies que se seleccionaron para que fueran plantadas en el corregimiento de Calidonia, representan las características viables necesarias para los espacios verdes urbanos dentro del corregimiento. Estas especies se encuentran listadas en el anexo, cada una con sus características y representatividad física. La mayoría de las especies aquí listadas son de porte mediano, se contempló la siembra de dos especies de palmas, en este caso la Palma de Navidad (*Veitchia merrilli*) y a la Palma roja (*Cyrtostachys renda* Blume). No serían las dos únicas se podrían considerar otras palmas por ejemplo la Palma de MacArthur (*Ptychosperma macarthurii*)

Finalmente, la gestión del verde debe ante todo reconocerlos como ecosistemas urbanos de gran funcionalidad y velar por mantener importantes fragmentos de vegetación boscosa o arbustiva, puesto que además se constituyen en áreas para la educación y el contacto ciudadano con la naturaleza en la ciudad, en este caso el corregimiento de Calidonia. Sin embargo, todos los espacios verdes del corregimiento de Calidonia, incluidas las zonas verdes del sistema vial, de los edificios en el área, al igual que los parques barriales deben contribuir en alguna medida a los objetivos de la sustentabilidad urbana que está desarrollando el Municipio de Panamá.

XI. MANEJO DEL ARBOLADO EN EL CORREGIMIENTO DE CALIDONIA

11.1. PLAN DE PODA PARA EN CORREGIMIENTO DE CALIDONIA

La poda la entendemos como la eliminación total o parcial de una rama o conjunto de ramas. Una poda de raleo es cuando eliminamos totalmente una rama desde su encajamiento o nudo (Fig. 1a). Si se elimina parcialmente una rama, acortando su longitud en diferentes localizaciones de los entrenudos, se llama poda de rebaja (Fig. 1b). Ahora bien, la rebaja puede complementarse con desrames si; se acorta una rama en el punto de unión con otra, para favorecer el desarrollo de la rama mejor ubicada (Fig. 1c).

Para una adecuada respuesta al corte con desrames, la rama remanente seleccionada debe tener un diámetro mínimo equivalente a un tercio del diámetro de la rama eliminada (*Arbolado público. Conceptos. Manejo, M. Ledezma, 2008*). La poda de rebaja y desrames en derivación son prácticas muy comunes, que se practican en los puntos de inserción de las ramas o nudos (Fig. 2) Es posible que estos cortes se hagan mal lo que puede traer enfermedades y muerte del árbol, la forma incorrecta de realizar los cortes lo vemos en la figura 3, indicando los sitios de corte incorrecto a cualquier nivel de las ramas.

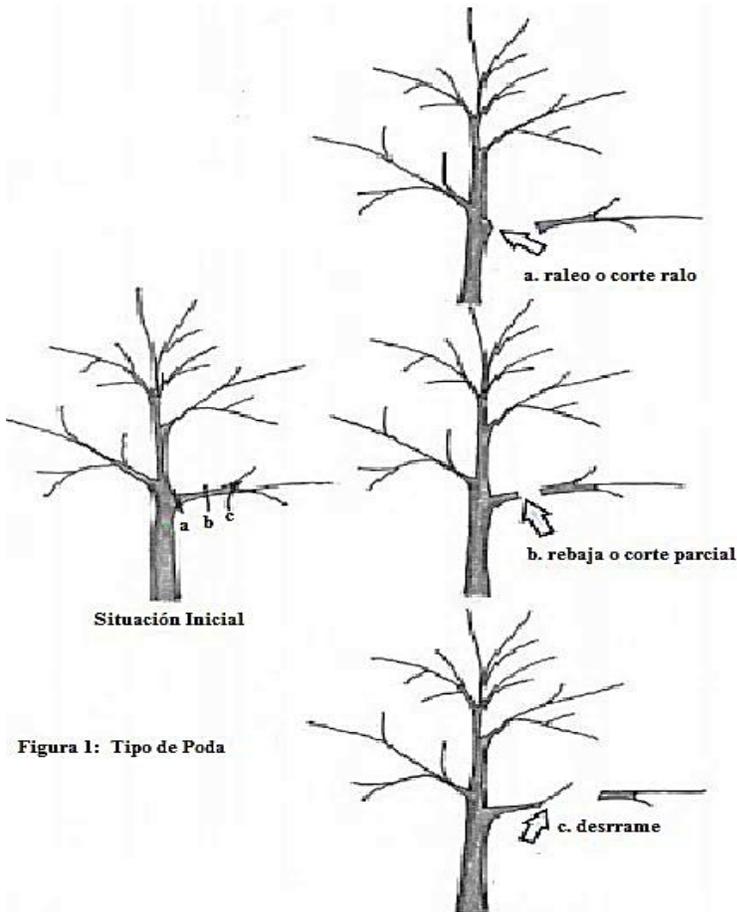


Figura 1: Tipo de Poda

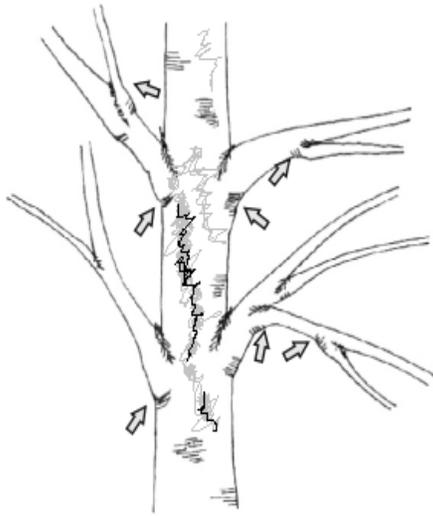


Figura 2: Sitios de corte correcto en la inserción de las ramas. Uso en raleo y rebaja con derivación (desrames).

Principio básico de Poda

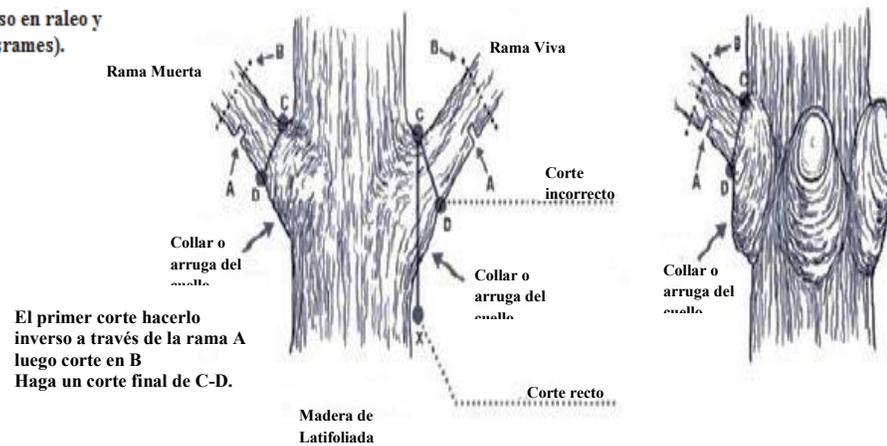


Figura 3: Principio básico de poda y corte incorrecto

El rebaje propiamente dicho, realizado en diferentes localizaciones del entrenudo (es decir, no coincidente con los puntos de inserción de las ramas), se considera una práctica incorrecta de poda (Fig. 3). Para las actividades de poda en el corregimiento de Calidonia serán en base a la oportunidad y los objetivos que se persiguen. Con esto podemos distinguir diferentes tipos de podas de manejo y mantenimiento, como podrían ser la poda de formación, poda de corrección, poda de reducción de copa, poda de mantenimiento y sanidad y poda de raíz. La poda se ejecutaría de acuerdo al tipo de árbol, en la categoría que el mismo por su posición así lo requiera. Considerando que la mejor forma de un árbol es la natural, ramas expandidas y en ángulo recto, frondoso y verde.

11.2. LA PODA DE PLANTACIÓN

Esta poda permite potenciar el desarrollo del árbol o arbusto recién plantado, así como estimular las ramificaciones, creando nuevos brotes los que se convertirán en ramas y follaje. Los árboles requieren ser guiados hacia la forma y estructura que se desea obtener y la conformación de copa abundante y completamente redondeada.

La poda es útil al momento de ser plantado el árbol, esta poda debe hacerla una semana después de la siembra. Debe eliminar principalmente ramas secas, se debe utilizar una tijera tipo Pico de Loro, y el corte debe ser al ras del tallo (fig. 4)



Forma correcta de Podar

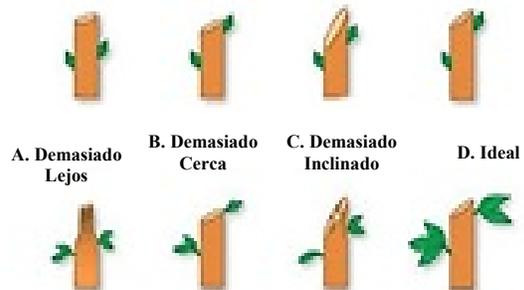


Figura 4: Tijera y Posición correcta para la poda de ramas menores.

En la parte aérea puede realizarse una leve poda para eliminar ramas dañadas, superpuestas o mal ubicadas. No se interviene sobre el eje principal, sino sólo sobre las laterales. Si los ejemplares muestran una copa compacta, con ramas superpuestas, se puede realizar un raleo de ramas (Fig. 5a).

Si se trata de plantas con copa muy abierta, mediante rebaja con desrames se puede cerrar la copa (Fig. 5b). Si alguna rama lateral muestra vigor excesivo, puede rebajarse y desramarse en otra subordinada al eje principal (Fig. 5c).

11.3. La Poda de formación

Esta poda tiene por finalidad de preparar al árbol para que responda con un buen desarrollo en espacios urbanos limitados. Es posible que se encuentre con interferencia espacial tales como las líneas de cableado aéreo, tránsito vehicular y peatonal, viviendas y otros obstáculos. La poda busca formar un árbol con tronco elevado y copa equilibrada, siempre respetando las formas específicas de cada especie (figura 6).

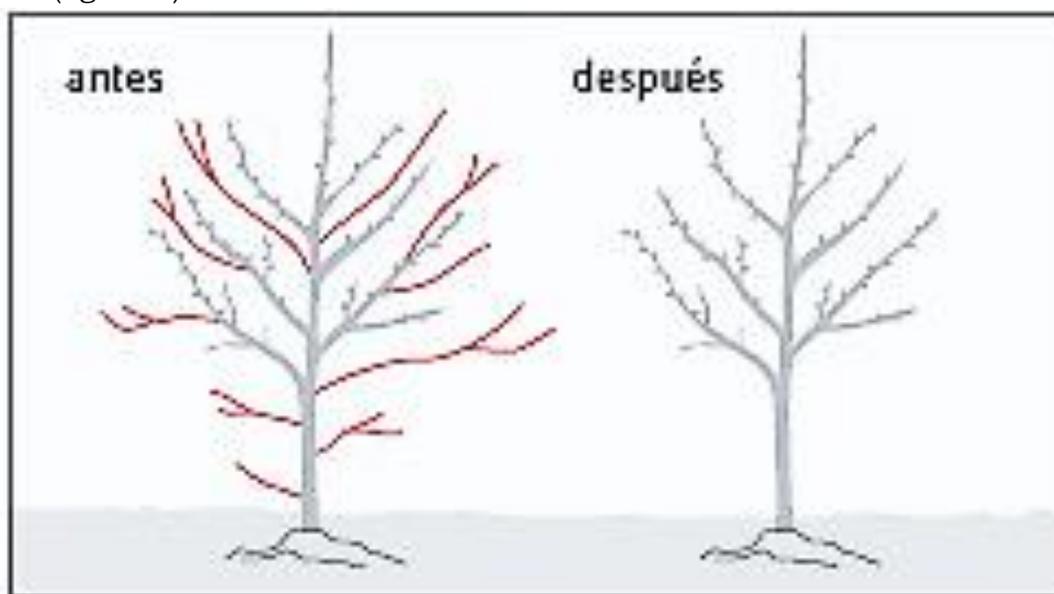


Figura 6: Antes de la poda, se eliminan los excesos (color rojo), queda un árbol después

Esta poda busca principalmente formar un árbol con tronco elevado y copa equilibrada, siempre respetando las formas específicas de cada especie. La intensidad de intervención debe ser siempre entre media a baja, se elimina un 10-25 % de copa viva. Realizando intervenciones graduales en especies jóvenes, se evitan las grandes heridas que se producen al podar ramas leñosas. La poda de formación debe ser producto de una evaluación inicial de todo el árbol. Se debe visualizar toda su forma y captar las principales ramas que serán cortadas esto es

vital para realizar este proceso, así como realizar comparaciones con otros árboles a su alrededor.

11.4. Poda de elevación de copa

Mencionamos este caso principalmente para aquellos árboles plantados y que se debe practicar este tipo de poda en los primeros 3 o 4 años de vida del árbol. La poda de elevación consiste en despejar de ramas el eje principal, por raleo (corte sistemático al ras del tronco) de las ramas basales, hasta la altura de ramificación deseada (Fig. 7a). Este proceso debe ser gradual requiere de un cronograma de trabajo y no debe despejarse más de 50-80 cm por año.

Este tipo de intervención, a la vez estimula el crecimiento del eje principal. Es un aspecto clave y e tomar en cuenta para el manejo del arbolado urbano, lograr una altura de ramificación acorde con la ubicación y amplitud de las veredas, con el tipo de crecimiento de las ramas y con respecto al tránsito vehicular. En general la altura de ramificación debe ser mayor a 2,2 m y las ramas laterales no deberán estar a menos de 2,5 m de alto hacia la vereda, ni a menos de 3,5 m de alto hacia la calle (Fig. 7b)

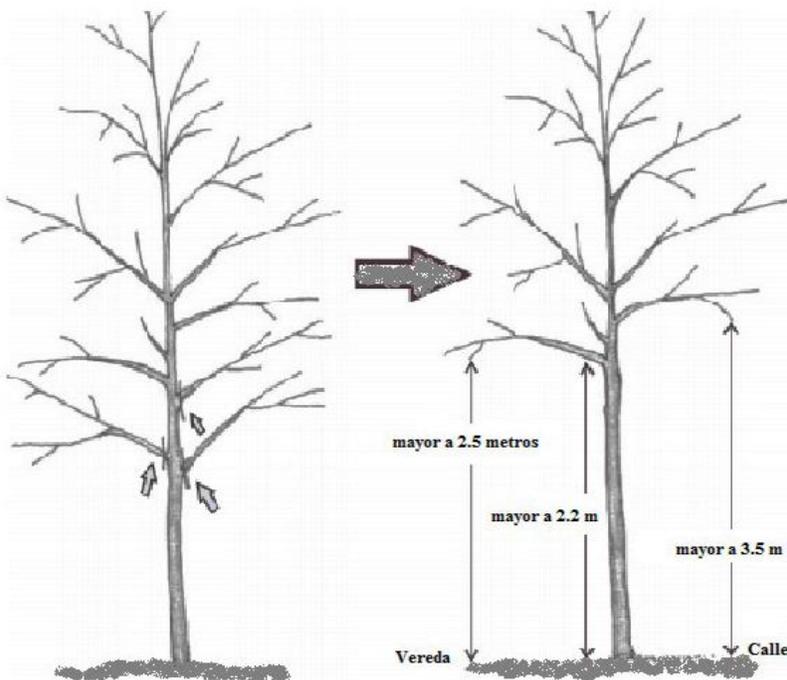


Fig. 7a: Poda elevación de copa.

Fig. 7b: Alturas de ramificación deseadas.

11.5. Poda de horquetas o ejes codominantes

Existen árboles donde el eje principal pierde su dominio, o en otro caso puede ocurrir que una rama lateral adquiera gran vigor, esto ocasiona la formación de horquetas, o sea ramas contigua o paralelas que se comportan como ejes codominantes. Es bueno que se observe y defina el tipo de horqueta, si es en forma de “U”, presenta una unión fuerte con un buen comportamiento biomecánico, la misma puede conservarse como esta (Fig. 8a).

Por otro lado, si se observa un ángulo entre las ramas contiguas, muy agudo, que forma una horqueta en “V”, esta rama presenta una unión débil y no es resistente y es quebradiza frente a fuertes vientos (Fig. 8b). Este fenómeno suele generar rajaduras o iniciarse procesos de deterioro de la madera, dado el contacto intenso entre las dos ramas, especialmente cuando la corteza queda contenida en la unión (característica de una unión en “V”). Es recomendable por tanto se elimine una de las horquetas, seleccionando de uno de los ejes codominantes y raleo (corte) del otro, esto mejora la seguridad y sobrevivencia del árbol.

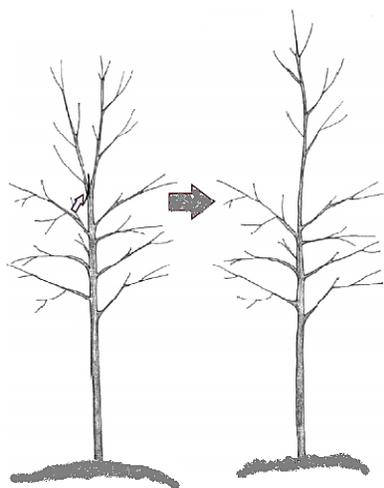


Fig. 8c:
Poda del eje codominante, favorece el enderezamiento del eje remanente.

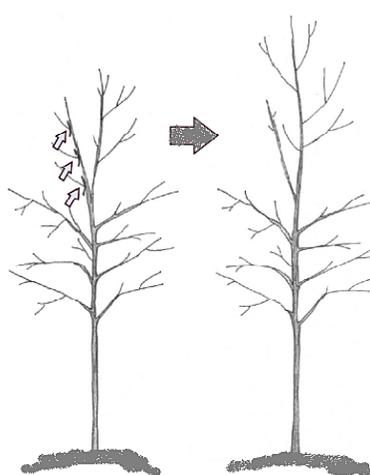


Fig. 8d:
Poda de las ramas laterales del eje codominante, favorece el crecimiento del otro eje.

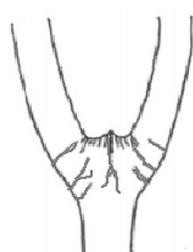
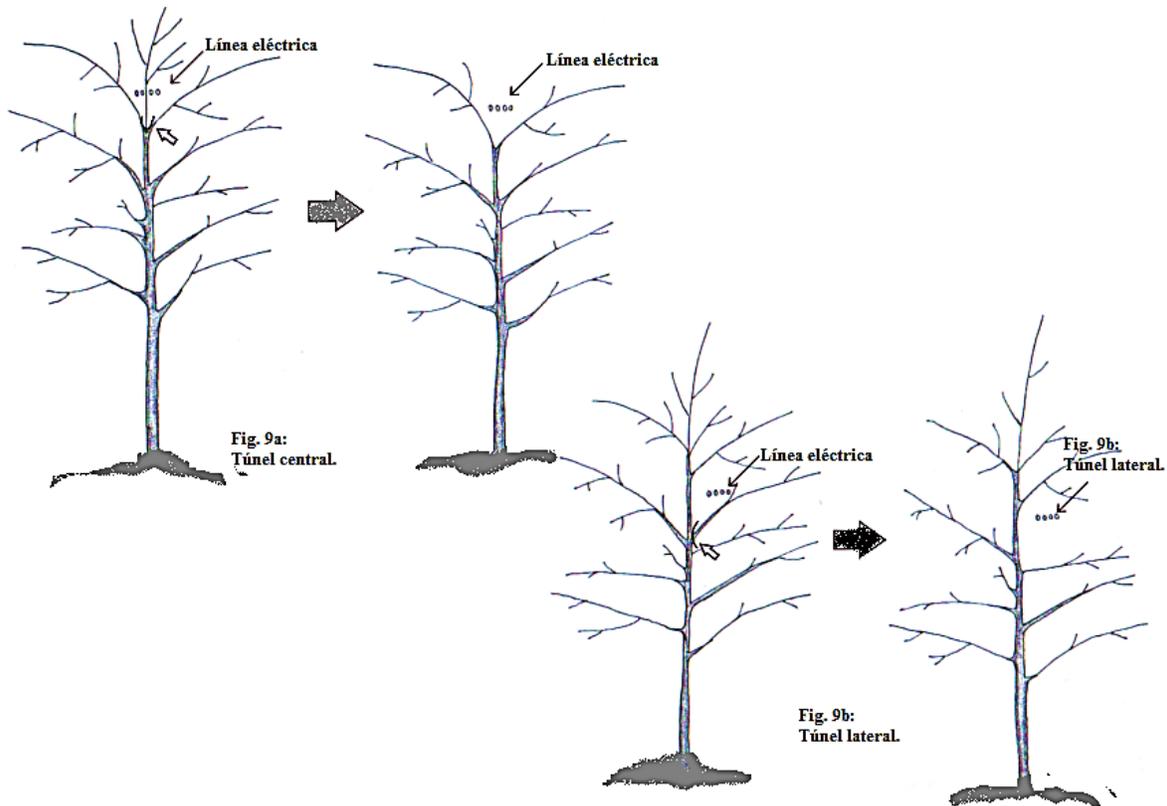


Figura 8a:
Uniones fuertes en “U”



Figura 8b:
Uniones débiles en “V”

Lo recomendable es la eliminación de la horqueta en “V”, por selección de uno de los dos o más ejes codominantes y raleo (corte) del otro. Esto mejora la seguridad y sobrevida del árbol. A su vez eliminada una de las ramas, la otra tiende a recuperar su posición vertical (Fig. 8c). Se puede incluso realizar un manejo de la codominancia de ramas, sin llegar a eliminar a una de ellas. Este procedimiento consiste en someter el crecimiento de uno de los ejes, por medio del corte de sus ramas laterales, de manera de beneficiar gradualmente el dominio de la otra rama



(Fig. 8d).

11.6. Poda para formación de túneles para cableado aéreo

Uno de las situaciones crónicas que tenemos a nivel del corregimiento de Calidonia y posiblemente recurrente en los otros corregimientos es la poca experiencia o técnica en realizar podas a los árboles alineados en coincidencia con la extensión de las líneas de distribución eléctrica domiciliaria. Se hace necesario mantenerlas libre de ramas, con un espacio de 70 cm a cada lado de los cables, lo que se logra por raleo (corte) selectivo y rebaje con derivación (desrames) de ramas. Cuanto más alta haya sido conducida la copa, las ramas próximas a los cables serán de mayor magnitud y menos oscilarán con el viento y, por ende, menos interferirán con los cables.

El espacio libre de ramas que se crea por medio de la poda, denomina túnel y según su posición respecto de la línea de árboles, será un túnel lateral o un túnel central (Fig. 9a y 9b).

Una de las pocas situaciones en que será intervenido el eje central de un árbol, es cuando se forma el túnel central. Cuando el árbol alcanza alturas superiores, se deja que la copa se cierre de nuevo; el sombreado disminuye el crecimiento de nuevos brotes basales.

11.7. Poda de reducción de copa

Quando se realiza la evaluación visual de árbol grandes y longevos, y se llega a determinar que su densa y elevada copa es un factor de riesgo a la resistencia a los vientos ejercida, es conveniente realizar una intervención para mejorar la permeabilidad de la copa y reducir el riesgo de fracturación de ramas por peso o del árbol completo.

Se recomienda en este caso la poda reductiva, la cual se basa en un raleo (corte) selectivo de ramas, con la finalidad de reducir su número o exceso en tal caso y mediante una rebaja selectiva de las ramas, para reducir la longitud del árbol. Es decir, las ramas se eliminan hasta su origen (raleo) o se rebajan hasta una rama lateral fuerte (que como mínimo tenga un tercio del diámetro de la rama a eliminar) (Fig.10). Con esta poda se disminuye en un 20-30% la altura del árbol, liberando peso y riesgo en **el** mismo. Estas podas son excepcionales, debido a su complejidad, pues implican podas de altura utilizando carros canastas, o una persona lo suficientemente diestra para trepar y cortar las ramas de gran diámetro, de prolongada oclusión.

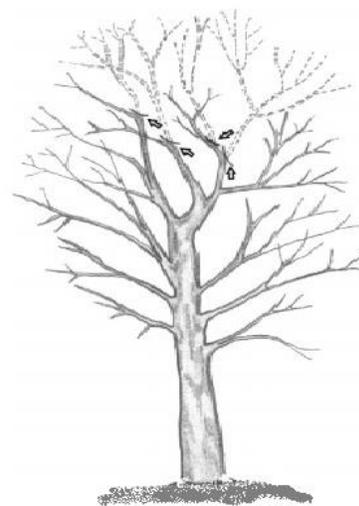


Fig.10: Poda de Reducción de Copa

Se deben tomar en cuenta otras dos podas que solo suelen suceder si el árbol es privado de alguna rama por algún agente externo. Estas podas son la de reducción que es aplicable a árboles joven que ha sido maltratado mediante la poda de mutilación, sólo si la poda ha sido realizada en alguna ocasión y no hay cavidades con deterioro en desarrollo, es posible corregir progresivamente la forma del árbol hacia su condición específica natural. Se realiza mediante la selección adecuada de ramas principales y secundarias, a través del raleo (corte) y la derivación (desrames).

La poda de mantenimiento y sanidad, se realiza en los árboles adultos ya formados, sólo en la medida que sea imprescindible resolver nuevos inconvenientes, asociados con problemas de interferencia con construcciones, por seguridad, o por problemas sanitarios o accidentales. Se eliminan ramas secas,

enfermas o dañadas, así como ramas que desequilibren la copa por su excesivo peso, longitud o posición, este caso se ve mucho en los árboles de Caoba (*Switenia macrophylla*), que se encuentran en avenida Perú, Ave. Cuba y Justo Arosemena, sobre estos árboles es preferible realizar este tipo de poda. Es conveniente primero realizar una evaluación de la conformación de su copa, el mecanismo de la misma, dirección de ramas, ramas secas, etc., para luego determinar el nivel de raleo (corte) o derivación (desrame) que se le debe hacer. Es importante que esta medida se conjugue con la poda de reducción.

11.8. Época para la operación de poda

La época adecuada para realizar la poda aérea se define de acuerdo a los períodos de actividad fotosintética y de reposo de las plantas. Es necesario esperar que las reservas producidas por la copa ya hayan sido almacenadas en la base del tallo y raíces, a fin de asegurar un rebrote en la temporada lluviosa vigoroso; el flujo de savia se encuentra reducido o atenuado por la inactividad o baja actividad de las hojas por lo que además la corteza está bien adherida al tallo, evitando que se produzcan desgarramientos con el corte.

La época adecuada es entonces el receso invernal (entre los meses de marzo – abril) para las especies caducifolias (una vez que hayan caído todas las hojas) y el final del invierno, para las especies perennifolias (enero – febrero). El siguiente cuadro No.1, toma en cuenta la época en que la actividad debe desarrollarse, tomando en cuenta la época y años de siembra.

Cuadro No. 1
Actividad de Poda que se deben realizar de acuerdo a la época

Poda	Etapas de Desarrollo	Tipo de Poda	Época de la Poda
Formación	Desde la siembra hasta los 3 años	Levantamiento y unificación de la copa, Limpieza	Todo el año (preferiblemente al momento de disminuir su función fisiológica (verano))
Mantenimiento	A partir de los 4 años desde la siembra	Limpieza y saneamiento aclareo y seguridad.	
Reestructuración	Árboles adultos	Reducción y reformación de la copa	
Para Palmas	A partir de los dos años desde la siembra	Limpieza y saneamiento de seguridad	Todo el año, excepto en los meses más calurosos para evitar la afección del picudo de las palmeras

11.9. Personal y herramientas

El personal que interviene en las tareas de poda, debe estar capacitado en los fundamentos y práctica de la poda para este caso conviene un Taller de Homologación sobre las actividades de poda dictado por el Municipio de Panamá a través de sus aliados o personal especializado, que se desea realizar en las áreas del arbolado urbano, en este caso corregimiento de Calidonia. Deben estar ampliamente capacitado en seguridad laboral y prevención de accidentes y sobre todo debe contar con un Profesional Forestal Idóneo, que sea directamente el encargado de las tareas y supervisión de las actividades de poda.

En la elección de las herramientas se tiene en cuenta el tipo de corte que producen, la demanda de esfuerzo y tiempo y el riesgo de accidentes que representan, especialmente si se van a realizar podas de altura. Se recomiendan las herramientas de sierra (serruchos, motosierras, motosierras de pértiga o de extensión) o de hojas de corte como tijeras y podones, evitando absolutamente las de impacto (hacha y machete). Se utilizan con muy buen filo, para producir cortes netos, sin desgarramientos o en el caso de reducir el material vegetativo.

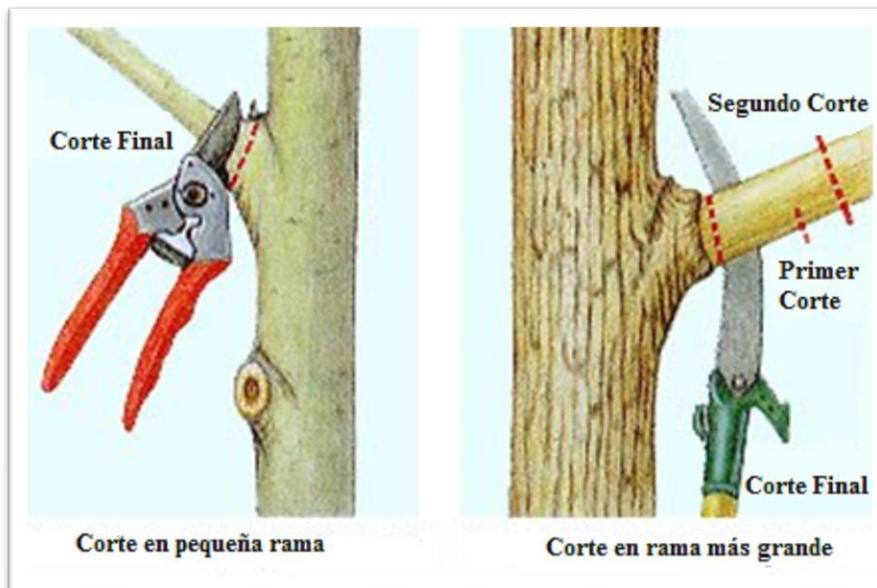
Como es una actividad que va a generar mucho material vegetativo, se recomienda emplear una trituradora o biotrituradora, con la intención de producir materia (virutas) que pueden ser utilizadas para la producción de compost orgánico, mezclar con suelo o ser utilizado como material decorativo para áreas de parques o maceteros.

Se complementa con el uso de escaleras y accesorios de seguridad (guantes, cascos, anteojos, cinturones, rodilleras, coderas, chalecos y botas de seguridad). Si la altura a la que hay que realizar la intervención, supera la de escaleras y motoelevadoras, ésta se hace mediante trepa a cargo de personal especializado o con un carro canasta de mayor envergadura.

Fig. 11 Herramientas utilizadas para la Poda



11.10. Podas en plantas al momento de la siembra



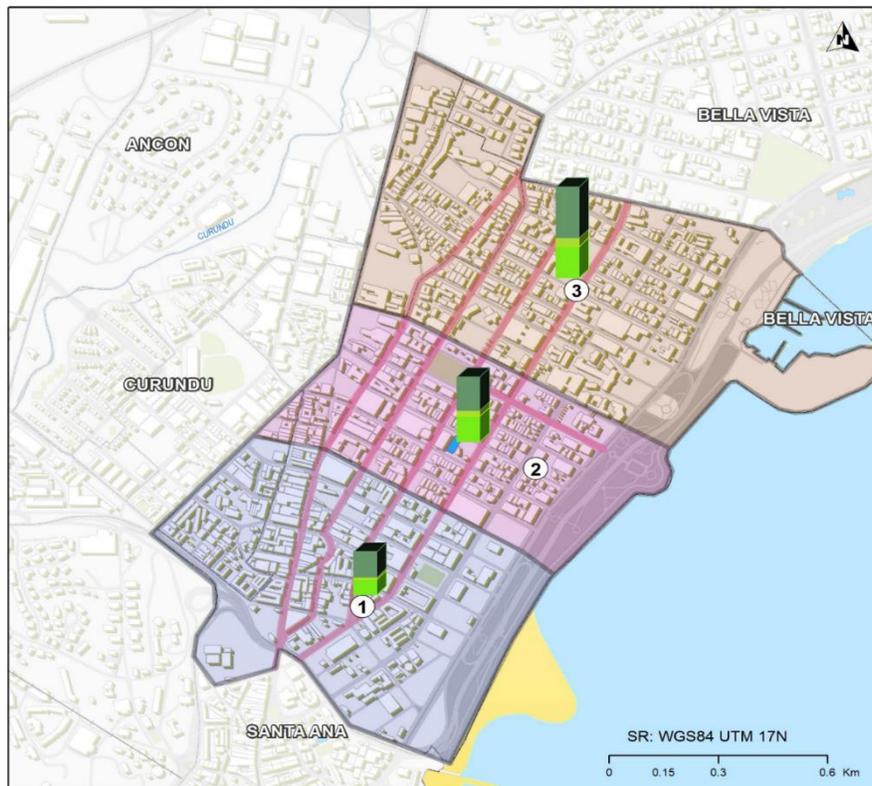
1. Antes de la siembra realizar recortes de los excesos de raíces que el pan de tierra tenga en su conjunto con respecto al follaje del árbol. Corte de raíces que estén desgarradas, mal cortadas o largas, esto favorece el crecimiento y formación de nuevas raíces pequeñas, las radículas que aseguren a la planta una buena alimentación y un correcto anclaje.
2. En el follaje reducir el volumen de las ramas, partiendo primero por cortar ramas secas, muertas y desgarradas, se reducirá alrededor de un tercio de la longitud de las ramas que quedan aproximadamente, respetando la silueta del conjunto y equilibrando el volumen de raíces y ramas.
3. El corte debe respetar el collar o arruga del cuello, que es el área arrugada ubicada en la base de la rama, donde la rama se encuentra con el tronco o con otra rama. En el caso de existir rama (s) muerta (s) es importante eliminarla, para evitar la cavidad (hueco) en el fuste, que puede ser a futuro hospedero de agentes patógenos.
4. En caso que se requiera poda es de vital importancia realizar cortes correctos, es decir cortar en el anillo o arruga del cuello de la rama, de acuerdo a indicaciones del dibujo arriba. Cortar la rama entre 4 a 6 mm por encima de una yema bien visible.
5. Como norma general, el corte de ramas mayores a 10 centímetros se realiza siguiendo en diagrama.

X11. GESTIÓN RESPONSABLE Y EFECTIVA DEL ARBOLADO EN EL CORREGIMIENTO DE CALIDONIA

12.1. Zonificación del área

La zonificación no es más que dividir el corregimiento de Calidonia y las 1167 especies, en tres bloques o zonas de actividades. Un bloque o zona de actividad es donde se concentran principalmente en todo el arbolado público o servidumbre, esto incluye los tres parques actualmente que se encuentran en el corregimiento de Calidonia (ver mapa de distribución abajo).

Los bloques fueron divididos en este caso utilizando la nomenclatura actual de las calles en el corregimiento de Calidonia. La nomenclatura existente establece una división de calles por números de este a oeste, con cuatro avenidas dos de las



Estadística por Bloques del Inventario de Árboles
Corregimiento de Calidonia

Bloque	Árboles	Arbustos	Palmeras	Total
1	150	13	90	253
2	197	33	150	380
3	300	51	183	534

Leyenda

- Árboles
- Arbustos
- Palmeras

Bloque

- 1
- 2
- 3

cuales importantes la Avenida Central (vía España), avenida Perú y Avenida Justo Arosemena.

Los tres bloques por consiguientes quedan divididos de la siguiente manera:

1. **Bloque 1:** Color gris con una población de 150 árboles, 13 arbustos y 90 palmas, para un total de 253 tipo de especies.
2. **Boque 2:** Color rosado con una población de 197 árboles, 33 arbustos y 150 palmas, para un total de 380 tipo de especies.
3. **Boque 3:** Color marrón con una población de 300 árboles, 51 arbustos y 183 palmas, para un total de 534 tipo de especies (ver mapa, estadística por bloque).

Estos bloques fueron dispuestos para poder determinar por sector los posibles manejos y que en capítulos anteriores hemos definido como parte del Programa de Arborización en el Corregimiento de Calidonia, que involucra el manejo para las especies que se encuentran plantadas. De las estadísticas hemos estimado el costo posible del manejo en general haciendo una clasificación por altura (muy relacionado con el nivel de riesgo). Es evidentemente y así se deja señalado, que aquellos árboles que no clasifique para una selección y sustitución se les deberá aplicar una poda en base a los criterios ya señalados en este documento, de la misma forma aquellos arbustos y palmas principalmente que no aplique que no van a ser sustituidos pero que son demasiado pequeños para realizar una poda, por lo que se deben aplicar un protocolo fitosanitario y revisarlos para descartar cualquier contaminación o ataque.

El siguiente cuadro No. 2 (abajo) de forma general, nos indicaría en base a la evaluación y resultados del inventario el nivel de costos estimado y posible dependiendo de la altura dominante del árbol, en esto se incluye el protocolo fitosanitario.

Para el área de manejo de los arbustos listados (línea 4), se hace conveniente separar los pequeños que representan especies como Buque de novia que no representan mayor manejo, sin embargo, es conveniente darle forma a la copa, lavar sus hojas del hollín pegado, y en algunos casos realizar los respectivos remplazos.

Lo importante en todas las actividades que se deberán realizar en el arbolado del corregimiento de Calidonia, es importante tomar en cuenta los remplazos y nuevas especies que se deben sumar, para que el índice verde urbano se adecue a los indicadores requeridos de 9 m²/habitante (equivale a plantar entre 850 a 1,250 especies entre árboles, arbustos y palmas).

12.2. NORMAS PARA LA TALA DE ÁRBOLES EN AMBIENTES URBANOS

La tala consiste en la eliminación de un árbol. Esta operación se justifica cuando se constituye en un riesgo para las personas o los bienes materiales, o cuando presenta un estado avanzado de deterioro causado por heridas y pudriciones, daños mecánicos o ataques severos de insectos y patógenos, o está muerto en pie el árbol. En este último caso, se debe tener en cuenta que pueden ser individuos cuya afectación se categoriza como una afectación severa como se explicó anteriormente.

En el caso de encontrarse fauna y ser un árbol riesgoso, se podrá reducir establecer un rescate y reubicar la fauna ya sea en un árbol contiguo o en un área de bosque cerca de las áreas urbanas. Paralelamente, se debe realizar una evaluación del riesgo del árbol, tomando en cuenta los parámetros mencionados en el punto siete (7) de este documento.

12.2.1 Procedimiento para realizar la tala

Se debe identificar y caracterizar perfectamente el individuo que se va a talar, haciendo una revisión minuciosa del árbol con el fin de identificar pudriciones en el fuste que impliquen riesgos para los operarios durante el escalado requerido para realizar la tala por secciones. Es conveniente estimar la biomasa aérea del árbol para calcular las necesidades de transformación y transporte de material vegetal o el procedimiento del material en el área por medio de máquinas Chipadoras (máquina picadora o astilladora) que reducen a virutas, escombros más finos el material vegetativo. Además, se deberá identificar si existen abejas u otros insectos que puedan ocasionar accidentes por picaduras masivas a los operarios o transeúntes al momento de realizar la tala. Se debe caracterizar el sitio de tala y estimar el tiempo requerido para la operación, de acuerdo con las siguientes variables:

1. Cobertura y pendiente del terreno
2. Dirección de vientos dominantes
3. Hora de mayor tráfico
4. Elementos de infraestructura como redes aéreas, postes, construcciones, vías, entre otros.

Debido a la sensibilidad y compromiso ambiental de las personas y grupos sociales hacia la vida silvestre (flora y fauna), y para evitar confrontaciones inesperadas por desinformación, se debe elaborar y ejecutar un plan socio ambiental de acompañamiento a la intervención, teniendo como premisas la veracidad y la precisión, con información tranquilizadora y dinámica.

Dicho plan debe contener, al menos, los siguientes componentes:

- Antecedentes y contexto social: ubicación espacio-temporal de los árboles que serán talados, identificación de antecedentes relacionados con las intervenciones, determinación de elementos sociales esenciales.
- Se debe tener en cuenta la sensibilidad ambiental de la comunidad y su reacción frente a las talas.
- Mensaje clave: definir qué es lo que se quiere transmitir.
- Objetivos comunicacionales: mencionar el propósito de la tala y su sustentación técnica básica, añadiendo los estudios levantados, fotos, tomografías sónicas y sus resultados, posición de ramas, nivel de pudrición relacionado con la posición de las ramas y el viento, etc.
- Tono de la comunicación: proactiva, informativa, incluyente, sensibilizadora.
- Mapa de públicos: caracterización de las personas o grupos de personas a quienes va dirigido el mensaje.
- Canales de comunicación: prensa, redes sociales, cartas, ruedas de prensa.

Antes de la ejecución de la tala se debe contar con los permisos requeridos y la coordinación con las autoridades de tránsito para realizar los cierres viales que sean necesarios. La empresa o contratista que hará las talas debe contar, además de los certificados de ley de constitución y existencia legal, con una póliza de responsabilidad civil contra daños a terceros. El personal debe ser idóneo, capacitado y certificado en trabajo en alturas y competencias laborales específicas; debe contar con afiliación a los sistemas de salud, riesgos laborales, pensiones y cesantías o un seguro contra accidentes o muerte accidental. Mantener un nivel de seguridad alto para el personal que va a ejecutar la actividad, así como tener todos los aparejos y equipo de seguridad necesarios para el nivel de riesgo.

12.2.2. Operación de tala

Este proceso es una operación forestal la cual al ser desarrollada envuelve un alto

adecuadamente los equipos y materiales (motosierras, escaleras, arneses, cuerdas, etc.). Comprometido en la seguridad tanto de los miembros de la cuadrilla, como de todas las personas que puedan verse afectadas por la caída de ramas y troncos. Debe asegurarse que todos los miembros de la cuadrilla, incluido el personal que maneja los equipos, usen la protección



personal (casco, gafas, tapa oídos, tobilleras y guantes), además de usar una vestimenta que lo identifique a distancia como calzado adecuados, con punta de protección.

- 2. Motosierrista:** Operador calificado, certificado para trabajo en alturas y con experiencia en la tala de árboles en ambientes urbanos. Su primera actividad es la de inspeccionar con el supervisor, el árbol y el sitio antes de iniciar la actividad. Hacer una reevaluación de elementos riesgosos para la operación. Debe además identificar en el árbol o grupo de árboles, tanto de insectos nocivos y de alto riesgo, como los son los panales de abejas africanizadas. Debe contar con un ayudante el que le proporcionaría las diferentes herramientas a utilizar mientras se ejecuta la derraba, así como estar atento al combustible y lubricante de las motosierras.
- 3. Auxiliares:** Conformada principalmente por todos los demás miembros todos los demás miembros, mínimo tres, que apoyan las actividades de desrame, limpia, cierre temporal de vías y pasos peatonales; igualmente deberán poseer la respectiva certificación en competencia laboral.

4. Medidas de seguridad para los trabajadores:

- Usar en todo tiempo y mantener en buenas condiciones botas con puntas de acero, cascos, guantes, orejeras y chaleco de seguridad.
- Mantener la motosierra y el equipo (cuñas, cuerdas, cables y otros) en buenas condiciones de trabajo.
- Trabajar con señales de tránsito (conos, cintas de seguridad, etc.), a distancias para que se puedan escuchar las indicaciones del supervisor. No recibir, ni dar instrucciones entre la cuadrilla con la motosierra encendida, como medida de precaución.
- Suspender las operaciones y alejarse del área de trabajo si existen fuertes vientos, lluvia, tormentas eléctricas o cuando se considere que la operación es riesgosa.
- Remover los elementos que obstaculicen el área de la operación.
- Elegir una o varias rutas de escape, señalarlas, las cuales deberán estar atrás o al lado de la dirección de la caída y cuando menos, deben tener seis (6) metros de distancia del tronco que se va a talar.
- Utilizar las cuñas tanto como sea posible, para evitar que el árbol se asiente en el corte de derriba.
- Evitar la aglomeración de trabajadores en la zona de trabajo cuando se va a iniciar el corte de derribo y antes de terminarlo.
- Al momento del derribar el árbol, ubicarse en el lado opuesto del lugar de caída, advierta la caída y asegurarse que no se encuentra nadie frente a la caída del árbol.
- Localizar las trozas producto de la tala en la parte baja de la pendiente.

- Nunca dejar iniciado el trabajo, ya que el material que queda en el sitio implica riesgo para peatones y vehículos

Antes de iniciar la operación de tala, conviene cerrar el área de influencia en un radio de no menor a dos veces la altura del árbol. El corte debe ser iniciado desde la parte superior de la copa hacia abajo, si el árbol es muy alto, se debe contar con carro canasta, aparejos y sogas para amarrar el material que se vaya cortando. En la operación de la tala se debe cerrar el área de influencia de caída del árbol, en un radio de aproximadamente dos veces la altura del árbol. Iniciar la tala del árbol desde la copa hasta la base, realizando los amarres necesarios y el direccionamiento adecuado del material cortado. Se debe tener especial cuidado con líneas eléctricas debido al riesgo de electrocución, coordinar la actividad con la empresa eléctrica encargada para generar la seguridad del tendido eléctrico.

12.2.3. Después de la tala

Una vez se concluya con la tala del o de los árboles, conveniente es establecer el plan de remplazo del mismo. Esto debe iniciar con la remoción del tocón (destoconado) del árbol, el cual es parte de la labor de operaciones del contratista. Para tal fin, se deberá tener especial cuidado con las redes subterráneas de gas, electricidad, telecomunicaciones, alcantarillado y acueducto. Una vez culminada la operación de extracción del tocón (destoconado), se debe cubrir el espacio vacío con sustrato enriquecido con fertilizantes (especialmente fósforo y potasio), bioestimulantes (estamina), materia orgánica, para facilitar el desarrollo del nuevo árbol, el cual deberá ser plantado siguiendo los procedimientos que se establecen en este programa. La selección de la especie se hará con los parámetros establecidos y las recomendadas en este documento, de acuerdo con el sitio.

Posteriormente a la tala, el área deberá dejarse completamente limpio de trozas, ramas y hojas dejando las vías vehiculares y peatonales completamente libres para, de esta forma evitar accidentes con las personas o vehículos. El material vegetativo proveniente de la tala debe considerarse como material importante, como un subproducto y no como desecho. Manejar los desechos como lo veremos con más detalle en el punto 12.4.

12.3. Cuidados Especiales

En el marco de conservar el arbolado urbano público en el corregimiento de Calidonia en buenas condiciones, luego de la ejecución de los manejos requeridos, es realizar cuidados especiales tales como evitar que se coloque por cualquier motivo clavos o alambres en el tronco y ramas del árbol, esto causan heridas y estrangulamientos indeseables. Evitar fijar carteles, canastos o cualquier objeto que pudiera dañar la corteza del árbol.

Hay una práctica muy común que se hace en el arbolado urbano público, que es pintar el tronco del árbol con cal o pintura acrílica. Esto no previene ni controla las plagas y enfermedades que pueden sufrir los árboles, en consecuencia, es completamente adverso para el árbol. La corteza permite al árbol el intercambio gaseoso con el medio, por lo que tampoco deben usarse pinturas o barnices que entorpezcan el intercambio y causen toxicidad. Por otro lado, la pintura que se utiliza en los troncos de los árboles se va derritiendo poco a poco por efecto del agua de lluvia, provocando que vaya cayendo desde el tronco hasta las raíces, **modificando las propiedades del suelo** que rodea el árbol (El Blog Verde Naturaleza, Esther, 2016). La pintura provoca que aumente el pH del suelo y que éste se vuelva más alcalino. Esto impide que el árbol absorba el hierro del subsuelo, lo que afectará a su desarrollo. Incluso, puede llegar a provocar una enfermedad llamada **clorosis** y que impide que el árbol pueda realizar la fotosíntesis correctamente, provocando cambios en la coloración de las hojas del árbol, en la época de floración sus flores podrían carecer de pigmentación.

12.4. Manejo de Residuos vegetales

Los residuos verdes producto de la poda, tala y el mantenimiento como ya se ha mencionado, serán parte de los desechos del manejo del arbolado que se debe determinar en el corregimiento de Calidonia. Específicamente el resultado de todas las actividades silviculturales, que se traduce en la obtención de residuos vegetales, que por lo general no deben ser considerados ni entendidos como basura. Es necesario comprender que del aprovechamiento de los árboles y el mantenimiento de plantas y zonas verdes se obtienen residuos y partes como madera, ramas, hojarasca, frutos o semillas, que tienen diferentes usos (Gestión, planeación y manejo de la infraestructura verde, Medellín 2015).

Estos residuos resultantes deben ser procesados por una máquina especializada que tritura o pica la corteza, ramas, hojas, frutos y semillas, resultantes de las tareas de manejo que se estén desarrollando en el corregimiento de Calidonia, dependiendo del bloque. El proceso es comúnmente conocido como chipiado (Gestión, planeación y manejo de la infraestructura verde, Medellín, 2015). Es de aclarar que este material resultante es netamente materia orgánica que contiene diferentes niveles de carbono, nitrógeno y humedad, entre otros elementos, dependiendo de las especies y las partes que se mezclen de ellas. Todo este material puede ser utilizada posteriormente para la fabricación de compost.

Cuadro No. 2: Costos Estimados de Intervención del Arbolado público en el Corregimiento de Calidonia.

Renglón	Tipo	Rango en Base a la Altura (m) Especie Arbórea	Costo Estimado por unidad en B/.	Árboles Estimados	Costo Estimado B/.	Manejo	Equipo de Seguridad Mínimo	Equipo para los trabajos
1	Árbol	40 - 16	2,000.00	96	192,000.00	Poda alta, ramas secas, nivelación de copa, posible corte por peligro extremo. Extracción de Enredaderas y plantas parasitas.	Conos naranjas, Casco, Chaleco de Seguridad, guantes, botas de seguridad, Poleas, Cinturones de Seguridad, Rodilleras, Sogas.	Podadora de Altura, Motosierra de espada de 36", Motosierra de 26", Serrucho Cola de Zorro con extensión, Tijeras Podadoras con extensión, Biotrituradora de madera para acumulación de desechos vegetal. Carro Canasta.
2	Árbol	15 - 12	1,850.00	207	382,950.00	Poda alta, reducción de copa, corte de ramas secas, nivelación de copa, posible corte por obstrucción. Remoción de plantas parasitas.	Conos naranjas, Casco, Chaleco de Seguridad, guantes, botas de seguridad, Poleas, Cinturones de Seguridad, Rodilleras, Sogas.	Escalera y sogas principalmente. Podadora de Altura (motriz), Podadora de extensión manual, tijeras de podar ramas de 2 a 5 cms.
3	Árbol	11 - 7	950.00	344	326,800.00	Poda de formación, reducción de copa, manejo de ramas secas, Remoción de plantas parasitas.	Conos naranjas, Casco, Chaleco de Seguridad, guantes, botas de seguridad, Poleas, Cinturones de Seguridad, Rodilleras, Sogas.	
4	Arbustos	> 6.9 m	850.00	97	82,450.00	Manejo de copa, poda de formación, elevación de capa y reducción de copa, ramas secas, corte de rebrotes.	Conos naranjas, Casco, Chaleco de Seguridad, guantes, botas de seguridad, Poleas, Cinturones	



Renglón	Tipo	Rango en Base a la Altura (m) Especie Arbórea	Costo Estimado por unidad en B/.	Árboles Estimados	Costo Estimado B/.	Manejo	de Seguridad, Rodilleras, Sogas. Equipo de Seguridad Mínimo	Equipo para los trabajos
5	Palmas	Todas	650.00	284	184,600.00	Manejo de Pencas secas, cocoteros, eliminación de Palmas secas en pie o enfermas, Palma Real (166) y P. Navidad (118).	Conos naranjas, Casco, Chaleco de Seguridad, guantes, botas de seguridad, Poleas, Cinturones de Seguridad, Rodilleras, Sogas.	Carro canasta, Escalera, Podadora de Extensión, machete.

Los costos presentados en el cuadro 1, son estimaciones basadas en los resultados del inventario. Se divide el corregimiento en tres bloques, los cuales como se observó y presentamos abajo (Cuadro 3), las cantidades por bloque se han dividido en árboles, arbustos y palmas.

Cuadro No. 3
Distribución de árboles, arbustos y palmas por bloque
Corregimiento de Calidonia

Bloque	Árboles	Arbustos	Palmas	Total
1	150	13	90	253
2	197	33	150	380
3	300	51	183	534
Total	647	97	423	1,167

La mayoría de los árboles son especies que requieren principalmente de podas de formación, podas laterales, poda de reducción de copa y en casos particulares un túnel para el tendido eléctrico. Los árboles longevos y emblemáticos en el corregimiento de Calidonia, serán evaluados mediante la Tomografía sónica. En este sentido los 57 árboles de Caoba existentes en Calidonia, tienen ya este proceso, de estos árboles dos (2) ya fueron cortados (Código 314 y 459) en el bloque 3. Los otros están dentro de la decisión si son remplazados o son podados, eliminando las ramas secas mayores de 30 centímetros existentes. El mismo caso fue el caso del Caoba africana (Código 855) bloque 2, que ya fue cortado y estaba en la esquina de la embajada de España (árbol muy frondoso y con un riesgo eminente). Dentro del bloque 2 se ha cortado un Mamon, por caída (Código 148) y tres Sauces llorón Falso en la esquina de la Procuraduría (códigos 846, 847 y 848). El resto de árboles para evitar riesgos por su edad y altura deben ser manejados, en los casos extremos remplazados.

Debe evaluarse el riesgo cuando el árbol está comprometido en su parte mecánica y eventualmente resolver la extracción cuando los ejemplares afectados no tienen alto valor simbólico para la comunidad. En algunos casos, aunque el árbol esté afectado, dada su importancia histórico cultural, se debe hacer lo necesario para que por medio de los manejos se pueda conservar o de lo contrario se le excluye del uso público directo.

En el caso de las Palmas su manejo estaría enfocado principalmente en dos especies, la Palma real (*Roystonea regia*) y la Palma de navidad (*Veitchia merrilli*). En el caso de la Palma real, serían realizar el manejo a cerca de 166 ejemplares todos por encima de 15 metros de altura, lo que lleva a utilizar equipo especializado como por ejemplo Manlift 100-120 pies. Habrá que considerar algunas actividades

importantes, debido que las especie puede presentar algunas de las siguientes características:

1. Las palmas reales (*Roystonea regia*) tienen una vida útil aproximada de 60 años en nuestras condiciones tropicales. Las palmas reales que se encuentran en el corregimiento de Calidonia, superan esta edad por lo que su mantenimiento en repetidas ocasiones incluye talar las palmas secas que hayan perdido su estructura apical o copa.
2. El tronco de la Palma real puede debilitarse por la edad debido a la activación de la podredumbre de Ganoderma (*Ganoderma zonatum*), que afecta la parte interna del tronco, causando su pudrición interna.
3. Se debe tomar en cuenta que por la altura de las palmas reales la caída de una penca o la inflorescencia sobre una persona, vehículo u otra propiedad podría causar un accidente de consideración.

Las actividades serían principalmente el manejo de las pencas secar, lo racimos secos de las semillas, los que por efecto de la altura pueden causar severos accidentes.

La Palma de navidad tienen una característica completamente diferente, como palma más pequeña puede ser manejada con menos frecuencia, y se concentrarían la actividad solo en la remoción de las pencas secas y racimos de frutos.

Finalmente, una vez se realice las adecuaciones en el arbolado urbano del corregimiento de Calidonia, visto en el cuadro No. 2, es conveniente establecer un parámetro de manejo con costos estimados a 5 años, para darle seguimiento principalmente a los árboles de mayor riesgo y aumentar la posibilidad de permanencia al resto del arbolado. Considerando el tipo de árbol, incluyendo las palmas descritas, el cuadro No. 4, el costo estimado para el manejo del arbolado en el corregimiento de Calidonia posterior al costo inicial presentado en el Cuadro No. 2.

Cuadro No. 4: Costos Estimados de Manejo del Arbolado público en el Corregimiento de Calidonia a cinco años

ITEM	MANEJO	AÑOS					OBSERVACIONES
		1	2	3	4	5	
		Costo Total					
1	PODA						
1.1	Inspección	2,500.00	1,500.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	Se realizará una inspección *EVA (Evaluación visual del árbol).
1.2	Poda de formación	15,000.00	0.00	10,000.00	0.00	8,000.00	Actividad que se debe desarrollar en base al presente plan de arborización, pág.40.
1.3	Poda reducción de Copa	18,000.00	0.00	12,000.00	0.00	6,000.00	Actividad que se debe desarrollar en base al presente plan de arborización, pág.47.
1.4	Poda de Ramas mayores a 30 cms.	10,000.00	0.00	10,000.00	6,000.00	4,500.00	Actividad que debe ser desarrollada siguiendo las recomendaciones del presente plan de arborización.
1.5	Manejo de ramas, frutos y brotes	0.00	7,500.00	0.00	4,000.00	2,000.00	Ramas secas y brotes posteriores a la poda.
1.6	Manejo de Pencas en palmas	30,000.00	20,000.00	13,000.00	10,000.00	7,000.00	Deponer las hojas secas de las Palmas reales a la altura que se encuentren.
1.7	Manejo de desechos	5,000.00	5,500.00	5,500.00	5,000.00	3,000.00	Se utilizará una Chipiadora, reducidos a virutas y material verde de todo material de desecho.
2	CORTE/REPLAZO						
2.1	Inspección	2,500.00	1,500.00	500.00	500.00	500.00	Se realizará una inspección *EVA (Evaluación visual del árbol).

2.2	Corte y desrame	9,000.00	9,000.00	4,500.00	4,500.00	4,500.00	Corte de ramas mayores a 30 cms., destronque con el apoyo de Carro canasta, el acordonamiento del sitio para seguridad y apea las ramas con sogas y tecles para evitar caídas libres de material verde pesado.
2.3	Apeo de material verde	9,500.00	8,500.00	4,500.00	3,500.00	4,500.00	Realizar el corte dirigido del tronco, determinando su caída y disminuir este efecto, seccionando lo más posible el tronco dependiendo de su longitud.
2.4	Derriba y troceado de troncos	15,000.00	10,500.00	4,000.00	4,500.00	4,500.00	Derriba final de del tronco árboles o palmas, dejando una base a una altura no mayor a 20 centímetros.
2.5	Manejo residuos verde	8,000.00	6,500.00	5,000.00	4,000.00	4,500.00	Reducir todo el material verde en dimensiones que puedan ser aceptadas sin dificultad por la Chipiadora, la cual debe estar acorde con el material resultante de las actividades de corte.
Total		125,000.00	70,000.00	70,000.00	43,000.00	50,000.00	358,000.00 Us

** Es un método de evaluación del estado de un árbol en un determinado contexto de infraestructura urbana y de demanda social. Tiene valor preventivo y prescriptivo y es realizado por técnicos capacitados específicamente en la metodología.*

El cuadro No. 4, nos muestra las actividades y costos estimados en forma general, no todo el arbolado urbano dentro del corregimiento de Calidonia va a requerir de un exhaustivo manejo, pero si permite, que tengamos una visión de los costos aproximados del manejo. La extracción de árboles por ejemplo debe ser vista aquí en este documento como la etapa final de la vida del árbol urbano desde el punto de vista de su entorno, por eso que hemos incluido previa una inspección técnica. Por eso es que sólo se da como culminación de su existencia longeva y segura en la en el corregimiento de Calidonia. Debemos esforzarnos a desarrollar una planificación adecuada (los parámetros establecidos en este documento), para que los nuevos planteos urbanísticos, no se hagan presa fácil del árbol público. Y en particular, se debe evitar repetir el proceso que nos llevó a una extracción anticipada.

El arbolado que disfrutamos en las en el corregimiento de Calidonia es el resultado de lo que hemos hecho (y en muchos casos, también de lo que no hemos hecho) por él. Y por nosotros. Si queremos darnos la oportunidad de vivir en mejores ciudades con árboles o su conjunto, más vivas, tendremos que ocuparnos colectivamente de la manera en que se organiza y gestiona nuestra ciudad. Sabemos, y podemos seguir aprendiendo, cómo convivir mejor con los árboles públicos urbanos.

Los espacios verdes públicos y los árboles públicos, necesitan que nos apropiemos colectivamente de ellos, que los vivamos intensamente, los cuidemos y los defendamos.

XIII. REVITALIZACIÓN DE LAS ÁREAS PÚBLICAS DEL CORREGIMIENTO DE CALIDONIA

El Municipio de Panamá puso en marcha el proyecto de Revitalización de los Espacios Públicos de la Ciudad de Panamá, el cual forma parte del Master Plan de Reordenamiento Capitalino que ha propuesto e impulsa esta entidad gubernamental. Con miras a iniciar en el país un proceso de transformación integral urbana y planificada. Contempla la intervención de la Vía España (tramo de la Vía Porras hasta su intersección con la Avenida Justo Arosemena); la Avenida Justo Arosemena hasta la estación del Metro de la plaza 5 de mayo; y la Avenida Ecuador en su totalidad.



A lo largo de las zonas mencionadas, se están recuperando 5.5 kilómetros de aceras que irán acompañados del soterramiento del cableado aéreo; el cual, permitirá reducir la contaminación visual existente y hacer más seguras las redes



de servicio, se dotará los espacios públicos con luminarias, y se establece el programa de arborización, que consiste en plantar árboles, arbustos y palmas recomendadas en este programa para las diferentes vías.



En el ambiente de la sostenibilidad el objetivo de esta Administración, es que Calidonia se transforme en un oasis verde, con vegetación exuberante, jardines en las aceras, parques arbolados, y conexiones entre los espacios verdes y la Cinta Costera, buscando mayores niveles de sostenibilidad y desempeño ambiental.

Uno de sus objetivos es mejorar la conectividad a través de corredores verdes, infraestructura peatonal y para bicicletas y señalización homogénea en todo el Corregimiento. Bajo este principio es que se implementa la primera siembra en dos avenidas, Avenida Justo Arosemena y Vía Ecuador; dos parques el Parque Francisco Arias Paredes y aumentar la vegetación existente en el Parque Porras.

El año pasado se inicia con la revitalización la siembra de plantas adaptadas para estos sitios, especies seleccionadas para que cumplan con los corredores verdes, aumante



ANEXO

Cuadro 2. SUPERFICIE, POBLACIÓN Y DENSIDAD DE POBLACIÓN DEL DISTRITO DE PANAMÁ, SEGÚN CORREGIMIENTO: CENSOS DE 1990 A 2010

Corregimiento	Superficie (Km ²) (1)	Población			Densidad (habitantes por Km ²)		
		1990	2000	2010	1990	2000	2010
TOTAL	2,031.2	584,803	708,438	880,691	287.9	348.8	433.6
<i>Ciudad de Panamá</i>	99.8	413,505	415,964	430,299	4,141.5	4,166.1	4,309.7
San Felipe	0.3	10,282	6,928	3,262	34,689.6	23,373.8	11,005.4
El Chorrillo	0.6	20,488	22,632	18,302	32,870.2	36,310.0	29,363.1
Santa Ana	0.8	27,657	21,098	18,210	32,999.6	25,173.6	21,727.7
La Exposición o Calidonia	1.6	23,974	19,729	19,108	15,057.2	12,391.0	12,001.0
Curundú	1.1	17,933	19,019	16,361	15,855.9	16,816.1	14,466.0
Betania	8.3	46,611	44,409	46,116	5,619.1	5,353.6	5,559.4
Bella Vista	4.8	24,986	28,421	30,136	5,164.4	5,874.4	6,228.9
Pueblo Nuevo	2.9	21,289	18,161	18,984	7,430.5	6,338.7	6,625.9
San Francisco	6.4	34,262	35,751	43,939	5,345.8	5,578.2	6,855.7
Parque Lefevre	6.8	38,163	37,136	36,997	5,578.4	5,428.3	5,408.0
Río Abajo	3.9	33,155	28,714	26,607	8,588.7	7,438.3	6,892.5
Juan Díaz	34.0	73,809	88,165	100,636	2,170.9	2,593.1	2,959.9
Pedregal	28.3	40,896	45,801	51,641	1,447.4	1,621.0	1,827.7
<i>Resto del Distrito</i>	1,931.3	171,298	292,474	450,392	88.7	151.4	233.2
Ancón	204.6	11,518	11,169	29,761	56.3	54.6	145.5
Chilibre	924.0	27,135	40,475	53,955	29.4	43.8	58.4
Las Cumbres	27.8	56,547	92,519	32,867	2,030.7	3,322.5	1,180.3
Pacora	399.4	26,587	61,549	52,494	66.6	154.1	131.4
San Martín	131.5	2,479	3,575	4,410	18.9	27.2	33.5
Tocumén	63.9	47,032	83,187	74,952	736.6	1,302.8	1,173.9
Las Mañanitas (2)	24.7	...	...	39,473	...	...	1,599.6
24 de Diciembre (2)	78.9	...	...	65,404	...	...	829.0
Alcalde Díaz (3)	46.0	...	...	41,292	...	...	897.3
Ernesto Córdoba Campos (3)	30.5	...	...	55,784	...	...	1,826.0

(1) La información de la superficie territorial fue suministrada por el Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia".

(2) Corregimientos creados mediante la ley 13 del 6 de febrero de 2002.

(3) Corregimientos creados mediante la ley 42 del 10 de julio de 2009.

GLOSARIO

Aclareo

Eliminación o remoción de árboles o ramas

Afectación

El daño en detrimento, perjuicio, menoscabo, molestia causado a otro en su patrimonio o en su persona.

Árbol

Planta de tronco leñoso, grueso y elevado que se ramifica a cierta altura del suelo formando la copa.

Arbolado urbano

Es aquel ejemplar o colección de ellos creciendo dentro de una localidad urbana o suburbana. En un sentido amplio, incluye cualquier clase de vegetal leñoso creciendo en asentamientos humanos. En un sentido más estricto (encajando en parque forestal) describe áreas donde los ecosistemas carecen de sobrevivientes silvestres o remanentes. Se consideran árboles urbanos, aquellos que estando ubicados a la intemperie y siendo primordialmente de utilidad pública, inciden en el ambiente de una ciudad, ya sea integrados a ésta en calle, o en zonas de interface urbano/forestal (Novelo, 2009).

Árboles urbanos público

Arbolado público, o arbolado urbano es aquel arbolado o conjunto de árbol es ubicado en ciudades, donde su cuidado corresponde al departamento de medioambiente. El arbolado público requiere de una ordenada planificación, teniendo en cuenta las especies arbóreas adecuadas, su ubicación y alineación (ver arbolado de alineación), etc.

Arbolado de alineación

El arbolado de alineación es un elemento urbano de suma importancia que puede transformar radicalmente las calles de cualquier ciudad, proporcionando beneficios ambientales, estéticos y económicos.

Arborización

Es una práctica destinada a repoblar zonas a nivel de las ciudades y áreas pobladas de espacios públicos y privados, sea en las plazas, paseos centrales; orillas de lagos, arroyos, ríos y lagos, áreas recreativas, frentes y fondos de las escuelas y colegios, casas y comercios que cuenten con espacio suficiente para plantar especies arbóreas y cuidarlas. La arborización, lo que busca es despertar el interés de los habitantes en la plantación de árboles y su cuidado, principalmente por sus beneficios estéticos y ambientales, de armonía y belleza paisajística que justifican su existencia.

Arboricultura urbana

Ciencia que se encarga del cultivo y cuidado de los árboles, arbustos y plantas leñosas o maderables de la ciudad, los toma como individuos y no como el conjunto que los contiene.

Arbusto

Planta cuyo tallo principal (leñoso) se ramifica a poca altura sobre el suelo, pudiera ser en varios troncos delgados aproximadamente iguales o en un solo eje (tronco principal).

Áreas verdes

Un área verde es un terreno que se caracteriza por la presencia de vegetación, un bosque, una selva, un parque o un jardín, son áreas verdes que pueden tener características muy distintas entre sí.

Áreas verdes urbanas

Superficie o área destinada a la presencia de árboles, arbustos o plantas, que pueden tener diferentes usos, ya sea cumplir funciones de esparcimiento, recreación, ecológicas, ornamentación, protección, recuperación, con el propósito de embellecer, cambiar y preservar áreas urbanas como parque, avenidas principales, islotes, marquesinas, camellones, calles, veredas, vía ductos, etc., en un ambiente urbano.

Bosque urbano:

Hace referencia al conjunto de recursos naturales: agua, suelo, clima, paisajes, plantas y organismos asociados, que se desarrollan relacionados con asentamientos humanos (pueblos y ciudades), cerca de edificios, en jardines públicos y privados, en parques **urbanos** de diversa escala o en lotes.

Camellones

Es una franja divisoria situada en mitad de una carretera que tiene la finalidad de separar físicamente los dos sentidos del tráfico, impidiendo el paso entre carriles de dirección contraria.

CO₂

El dióxido de carbono cuya fórmula química es **CO₂**, es un gas incoloro, denso y poco reactivo. Forma parte de la composición de la tropósfera (capa de la atmósfera más próxima a la Tierra) actualmente en una proporción de 350 ppm. (partes por millón). Su ciclo en la naturaleza está vinculado al del oxígeno.

Compost

Material orgánico obtenido de los residuos de poda o tala de árboles, por medio de procesos naturales y que sirve para mejorar las condiciones de fertilidad del suelo.

Copa del árbol

Las ramas y follaje de un árbol situados por encima del tronco principal o tallo.

Crecimiento meristemático

El tejido meristemático es el encargado del crecimiento de la planta en un sentido longitudinal y diametral (ancho); sus células se caracterizan por ser de tamaño pequeño, con forma poliédrica, paredes finas y vacuolas pequeñas y abundantes; tiene la capacidad para dividirse y de allí es que vienen a producirse el resto de los tejidos, fenómeno que permite la diferenciación de los vegetales con los animales.

Enraizador

Producto hormonal que tiene la capacidad de producir nuevas raíces en las plantas. De las familias de las auxinas, que tal como lo dice su nombre promueve el crecimiento radicular, (haciendo que se genere mitosis en las células basales y apicales, de esa forma genera pelos y sus demás complementos radiculares) normalmente es el ANA (ácido nafenacético) y AIB (Ácido indolbutírico). Su presentación puede ser líquida o en polvo.

Especies longevas

Plantas cuya capacidad fisiológica y características, les permiten alcanzar una edad muy larga

Fenología

La fitofenología es la parte de la fenología que estudia cómo afectan las variables meteorológicas a las manifestaciones periódicas o estacionales de las plantas (floración, aparición (cuajado) de frutos y su maduración, caída de hojas y dormancia. También desde el punto de vista agronómico sirve de guía en las diversas actuaciones que se realizan sobre una planta cultivada, como pueden ser los tratamientos fitosanitarios, las podas, etc. Esta variable es muy útil para conocer la adaptación de una planta a condiciones distintas de las originales.

Hormona

Sustancia química producida por un órgano, o por parte de él, cuya función es la de regular la actividad de un tejido determinado.

Longevidad

Sustantivo femenino. Se entiende por longevidad como la condición, cualidad, índole, característica, estado o aspecto de longevo, refiriendo a la planta que haya alcanzado una edad avanzada, es decir que esta viejo o perdurable, cuando llega en promedio de los 50 años en adelante.

Palma

Palmeras o palmas, aceráceas (nombre científico Arecaceae, sinónimo Palmae), son una familia de plantas monocotiledóneas, la única familia del orden Arecales.

Pencas

Hoja carnososa o tallo en forma de hoja alargada característico de las Palmas (Arecaceae), de acuerdo a la especie y características pueden ser Pinnadas, Bipinnadas, Palmadas o Costapalmadas.

Plantar:

Tomando la definición botánica, es meter en tierra una planta para que disperse sus raíces. Poblar de plantas un terreno, predio o área.

Poda

Es el proceso de recortar un árbol o arbusto. Hecho con cuidado y correctamente. En arbolado urbano su utilidad es, por un lado, prevenir el riesgo de caída de ramas, y por otro controlar el tamaño de árboles cuya ubicación no permite su desarrollo completo.

Reforestación

Es la acción por la cual se vuelve a poblar, plantar o sembrar de árboles un territorio. En el ámbito de la silvicultura destinada a repoblar zonas que en el pasado histórico reciente (se suelen contabilizar 50 años) estaban cubiertas de bosques que han sido eliminados por diversos motivos

Siembra

Acción o actividad de sembrar algo en un terreno preparado para ello. El término siembra también se utiliza para hacer referencia al tiempo en que se siembra y a la tierra sembrada.

Silvicultura urbana

La silvicultura urbana es una rama especializada de la silvicultura; tiene por finalidad el cultivo y la ordenación de árboles con miras a aprovechar la contribución actual y potencial que éstos pueden aportar al bienestar de la población urbana, tanto desde el punto de vista fisiológico como sociológico y económico. En su sentido más amplio, el concepto de silvicultura urbana se refiere a un sistema múltiple de ordenación que incluye las cuencas hidrográficas municipales, los hábitats de las especies animales silvestres, las oportunidades de



esparcimiento al aire libre, el diseño del paisaje, la recuperación de desechos en el ámbito municipal, el cuidado de los árboles en general.

Sinuosidad

La palabra sinuoso, se originó en el latín “sinuōsus”, adjetivo que significa lo que no es recto, sino que presenta curvas, recodos o difiere en altura en sus diversos tramos. Se aplica a los árboles o arbustos a la curvatura que presentan a lo largo del tronco.

Trasplante

Acción de reubicar una planta de un sitio a otro, siempre y cuando la naturaleza de la especie lo permita.

Tutores

Material rígido por lo general madera, que se ubica paralelo a la planta, que básicamente permiten que las plantas, flores o incluso árboles puedan crecer con más firmeza y puedan permanecer estables, aunque las condiciones ambientales sean adversas (lluvia, viento, etc.).

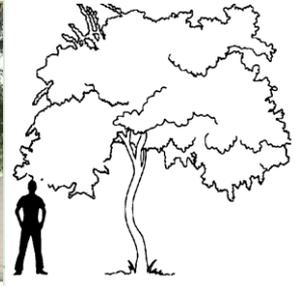
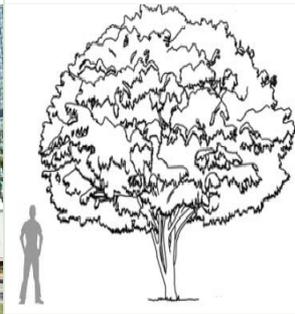
BIBLIOGRAFÍA

- El árbol y la cultura. La cultura y el árbol -González Bernáldez, F. 1985. Invitación a la ecología humana. La adaptación afectiva al entorno. España. Ed. Tecnos. 159 p.
- Guía para el Manejo del Arbolado Urbano en el Valle de Aburrá, Flavio Moreno, Claudia Helena Hoyos Estrada, editores, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, Facultad de Ciencias Agrarias, Medellín, Colombia. 175 p.
- Presentación PowerPoint, Gestión Técnica de Arbolado Viario, Arboricultura + SIG, XVI Congreso Nacional de Arboricultura, Valencia 2014, 62 p
- Índice Verde Urbano 2012, Dirección de Estadísticas Ambientales, Dirección de Estadísticas Ambientales, mayo de 2013, 12 p.
- Plan Local de Arborización Urbana, Alcaldía Mayor de Bogotá, Bogotá, DC, diciembre 2006, 103 p.
- Índice Verde Urbano 2012, Índice de Ciudades Verdes en América Latina, Economist Intelligence Unit – Siemens 2012 e INEC, 34 p.
- El Riesgo del Arbolado Urbano, Contexto, concepto y evaluación, Pedro C. Martínez, María I. Iglesias D., 2016, 526 p.
- Proyecto Área Verdes Urbanas de la Ciudad de Panamá, Gea Consultores, Jaakko Pöyry Consulting AB, Informe Final, febrero 1998.
- Manual Como Plantar un árbol, Gobierno del Principado de Asturias, Deposito legal: AS- 4732 / 09, 43 p.
- Guía práctica para la siembra, cuidado y producción de árboles y palmas para la zona blanda y parques de Santiago de Cali, 2012.
- Departamento Administrativo de Gestión de Medio Ambiente –Dagma convenio Cvc- Municipio Santiago de Cali No 043 Le, 2008, 44 p.
- Cinco árboles urbanos que causan daños severos en las ciudades Bellanith Vargas-Garzón 1 Secretaría Distrital de Planeación, Bogotá Luis Fernando Molina-Prieto 2 Facultad de Artes Universidad Antonio Nariño, Bogotá, Colombia, 2010, 12 p.



ESPECIES RECOMENDADAS PARA EL CORREGIMIENTO DE CALIDONIA

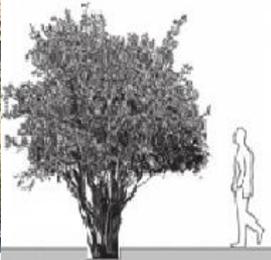
MUNICIPIO DE PANAMÁ
ÁRBOLES Y PALMAS RECOMENDADOS PARA LA ARBORIZACIÓN EN EL CORREGIMIENTO DE CALIDON

Foto	Silueta	Nombre Científico/Común	Observación
		<p><i>Peltophorum pterocarpum</i> (Cassia amarilla)</p>	<p>Introducida en Panamá como planta ornamental, común en parques y avenidas. Florece y fructifica de enero a junio. Las flores son visitadas por abejas, mariposas y otros insectos.</p>
		<p><i>Tecoma stans</i> (Copete)</p>	<p>Común como planta ornamental en Panamá. Deja caer sus hojas parcialmente durante la estación seca, pero las repone a inicios de la estación lluviosa. Florece y fructifica durante todo el año, principalmente de febrero a junio. Las flores son visitadas por abejas, colibríes y mariposas. Las semillas son dispersadas por viento.</p>
		<p><i>Pithecellobium dulce</i> (Tamarindo manila)</p>	<p>Es un árbol de tamaño mediano y crecimiento rápido nativo a los trópicos americanos. Ha sido extensamente introducido a otras áreas con propósitos ornamentales.</p>
		<p><i>Syzygium syzygioides</i> (Falso Sauce llorón)</p>	<p>Árbol de hoja perenne (siempre verdes), sus flores son polinizadas por insectos. Sus frutos son comidos por las aves.</p>



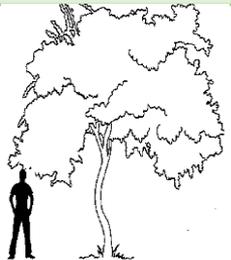
Lagerstroemia speciosa
(Astromelia)

Árbol de 4 a 12 m de alto, Las flores son vistosas, algo fragantes, de colores diversos que van de rosado claro a púrpuro oscuro, muy vistosas. Se cultiva ampliamente como planta ornamental en áreas tropicales y subtropicales



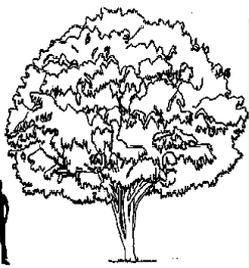
Bauhinia variegata
(Casco de vaca)

Árbol ornamental muy popular en los climas subtropicales y tropicales, se cultiva por sus flores perfumadas. Se trata de un árbol de pequeño a mediano tamaño que crece hasta los 10-12 m de altura.



Erythrina indica
(Palo santo)

El hermoso árbol de coral es un excelente ejemplar independiente para los jardines, áreas públicas y avenidas. El árbol de coral también es tolerante a la sal, ya menudo se usa en paisajes costeros tropicales.



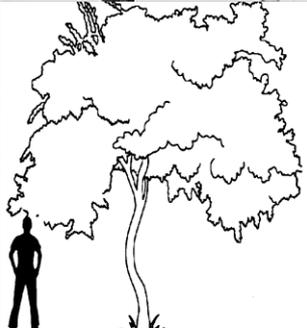
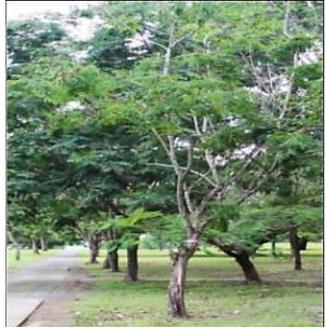
Senna spectabilis
(Cassia)

Arbolito caducifolio de 4-5 m de altura. Flores amarillas de 3.5 cm de diámetro en racimos axilares más cortos que las hojas. Muy interesante para incorporar en el arbolado urbano y de alineaciones por su floración vistosa y duradera, buena sombra



Plumeria rubra
(Caracucha)

Florece y fructifica durante todo el año, principalmente de febrero a julio. Flores blancas, a veces rosadas o ligeramente rojas, aromáticas. Usos: Se utiliza como planta ornamental por sus hermosas flores y agradable fragancia.



Adenantha pavonina
(Coralillo)

Adenantha pavonina es un árbol de estatura mediana (6 a 15 metros). Florece y fructifica durante todo el año, con intervalos muy cortos, sus flores son pequeñas, en racimos de 12 a 15 cm de longitud, de color amarillo cremoso y fragantes y sus frutos son legumbres de 10-22 cm de largo, de color verde, tornándose marrón oscuro al madurar. Las semillas son utilizadas para confeccionar pulseras, collares y otro tipo de artesanías.



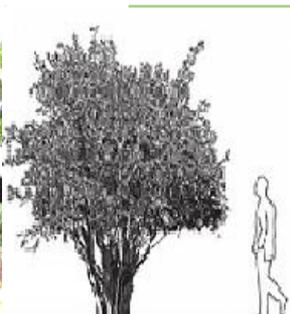
Veitchia merrilli
(Palma navidad)

Terminalia catappa se cultiva ampliamente en las regiones tropicales del planeta como un árbol ornamental, debido a la densa sombra que sus hojas proporcionan. El fruto es comestible, con un sabor ligeramente ácido, comidos principalmente por ardillas.



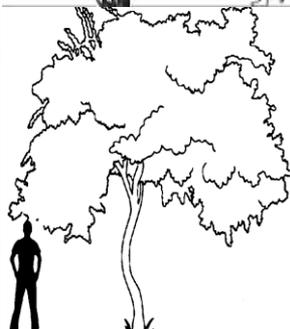
Cyrtostachys renda Blume
(Palma roja)

Palma que crece de 1,5 a 3 m de altura. Hojas compuestas, alternas, pinnadas, de hasta 1,5 m de largo. Inflorescencias axilares, ramificadas, más o menos colgantes, de hasta 50 cm de largo, flores de color blanco. Fruto subgloboso de cerca de 20 mm de diámetro, verde, con una semilla. Se utiliza como ornamental en parques, jardines y avenidas, sobre todo por el atractivo color rojo de sus pecíolos



Plumeria rubra
(Caracucha)

Florece y fructifica durante todo el año, principalmente de febrero a julio. Flores blancas, a veces rosadas o ligeramente rojas, aromáticas. Usos: Se utiliza como planta ornamental por sus hermosas flores y agradable fragancia.



Adenanthera pavonina
(Coralillo)

Adenanthera pavonina es un árbol de estatura mediana (6 a 15 metros). Florece y fructifica durante todo el año, con intervalos muy cortos, sus flores son pequeñas, en racimos de 12 a 15 cm de longitud, de color amarillo cremoso y fragantes y sus frutos son legumbres de 10-22 cm de largo, de color verde, tornándose marrón oscuro al madurar. Las semillas son utilizadas para confeccionar pulseras, collares y otro tipo de artesanías.



Veitchia merrillii
(Palma navidad)

Terminalia catappa se cultiva ampliamente en las regiones tropicales del planeta como un árbol ornamental, debido a la densa sombra que sus hojas proporcionan. El fruto es comestible, con un sabor ligeramente ácido, comidos principalmente por ardillas.



Cyrtostachys renda Blume
(Palma roja)

Palma que crece de 1,5 a 3 m de altura. Hojas compuestas, alternas, pinnadas, de hasta 1,5 m de largo. Inflorescencias axilares, ramificadas, más o menos colgantes, de hasta 50 cm de largo, flores de color blanco. Fruto subgloboso de cerca de 20 mm de diámetro, verde, con una semilla. Se utiliza como ornamental en parques, jardines y avenidas, sobre todo por el atractivo color rojo de sus pecíolos

adecuadamente los equipos y materiales (motosierras, escaleras, arneses, cuerdas, etc.). Comprometido en la seguridad tanto de los miembros de la cuadrilla, como de todas las personas que puedan verse afectadas por la caída de ramas y troncos. Debe asegurarse que todos los miembros de la cuadrilla, incluido él, usen los equipos de protección



Ciudad de Panamá
Crece en ti



ALCALDÍA DE PANAMÁ



MUNICIPIO DE PANAMÁ

Entre Ave. Justo Arosemena y Cuba y entre calles 35 y 36 Este. Corregimiento de Calidonia. República de Panamá (507) 204-1100 / (507) 506-9700, <https://mupa.gob.pa>