



**DIRECCIÓN DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA  
UNIDAD AMPLIACIONES Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE  
DISTRIBUCIÓN  
AREA MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN**

**MANUAL DE PODAS EN LÍNEAS ELÉCTRICAS**

16 de julio, 2013

## ÍNDICE

|                           |    |
|---------------------------|----|
| CAPÍTULO I                |    |
| Generalidades             | 2  |
| CAPÍTULO II               |    |
| Planeación del trabajo    | 3  |
| CAPÍTULO III              |    |
| Principios de poda        | 5  |
| CAPÍTULO IV               |    |
| Criterios técnicos        | 8  |
| CAPÍTULO V                |    |
| Requisitos ambientales    | 10 |
| CAPÍTULO VI               |    |
| Normas de seguridad       | 11 |
| CAPÍTULO VII              |    |
| Relación con el cliente   | 13 |
| CAPÍTULO VIII             |    |
| Selección de especies     | 13 |
| CAPÍTULO IX               |    |
| Recomendación de especies | 15 |

## **CAPÍTULO I GENERALIDADES**

### Artículo 1. Propósito

El presente Manual tiene como finalidad brindar lineamientos y recomendaciones sobre la poda de árboles que afectan las líneas eléctricas, así como lo referente a la salud y seguridad ocupacional, que dicha actividad requiere para llevar con éxito la liberación del tendido eléctrico.

### Artículo 2. Aplicación

Ese manual aplica para todos los funcionarios de la Compañía Nacional de Fuerza y Luz, S. A., en adelante CNFL, que realizan poda o corta de árboles cercanos a líneas de media y baja tensión, así como aquellas personas o empresas contratadas para realizar dicha actividad. Este documento podría sufrir modificaciones por factores externos, tales como cambios en la legislación aplicable o nuevas directrices de salud y seguridad ocupacional, por lo que no pretenden limitar estos cambios, que de presentarse será responsabilidad de los encargados del trabajo actualizarse sobre el alcance, dificultades y disposiciones que lo afecten.

### Artículo 3. Implementación

Las directrices y recomendaciones técnicas indicadas en el presente manual deben ser supervisadas por un Ingeniero forestal, quien debe tener conocimiento de las condiciones del servicio a ejecutar o contratar, para darse cuenta de su naturaleza, alcance, facilidades, dificultades y disposiciones legales que lo afecten.

### Artículo 4. Legislación aplicable

En la actualidad la normativa jurídica que regula la actividad de corta, poda y recolección de desechos se sustenta en la siguiente normativa:

- Ley Forestal N° 7575
- Ley General de Caminos Públicos N° 5060
- Reglamento de arborización urbano-cantonal y reforestación de zonas verdes y de protección del Cantón de Belén
- Reglamento Sectorial de Servicios Eléctricos.
- Normas para la gestión de residuos reciclables y peligrosos
- Ley de Riesgos de Trabajo N° 6727
- Reglamento de Salud y Seguridad en el Trabajo
- Normas de salud y seguridad ocupacional para la ejecución de las obras o servicios por empresas contratistas

### Artículo 5. Definiciones

Para efectos de interpretación de este manual se deben entender los siguientes conceptos:

**Arruga:** Abultamiento de corteza entre la unión de la rama y el tallo en la horqueta, que marca el punto de contacto entre los dos tejidos.

**Brote:** Crecimiento vegetativo derivado de una yema.

**Callo:** Tejido leñoso diferenciado que producen las plantas leñosas cuando sufren una herida.

**Cambium:** Capa de células meristemáticas ubicadas dentro de la corteza y que genera xilema o madera hacia el interior y floema hacia el exterior, ocasionando que aumente el diámetro del árbol.

**Corteza:** Tejido suberoso que envuelve al tronco, ramas y raíz, que se forma a partir del cambium.

Cuello de la rama: Abultamiento que se forma en la base de una rama por el desarrollo anual de capas superpuestas de sus tejidos y tronco.

Desmoche: Práctica indebida para controlar el tamaño de los árboles que consiste en el corte de ramas entre los nudos, dejando largos tocones.

Distancia de despeje: Distancia que debe estar libre de vegetación la red, para garantizar un servicio de calidad y evitar accidentes.

Equipo de protección personal: Serie de elementos que tienen por finalidad proteger a un solo trabajador o a un número indeterminado de ellos, de un riesgo específico procedente de su ocupación laboral.

Línea primaria: Estas líneas pueden ser trifásicas, bifásicas o monofásicas con voltajes de 13.8 K.V. y 34.5 K.V.

Línea secundaria: Es la distribución de bajo voltaje proveniente de un transformador. En la CNFL es usualmente 120/240 V.

Manejo: Actividades ordenadas del cultivo permanente del árbol durante su desarrollo.

Muñón: Pedazo indeseable de rama que queda en el tallo después de una poda incorrecta o al quebrarse la rama.

Nudo: Área abultada del tallo donde nacen las ramas verticiladas, las yemas o las hojas.

Pasta desinfectante selladora: es una mezcla que porta fungicidas protectores de amplio espectro o insecticidas estables y tenaces al medio ambiente.

Poda: Práctica en la que se corta algunas ramas para un objetivo específico.

Tejido cicatricial: Tejido leñoso diferenciado que producen las plantas leñosas cuando sufren una herida.

## **CAPÍTULO II PLANEACIÓN DEL TRABAJO**

### **Artículo 6**

Antes de iniciar los trabajos se tienen que revisar los equipos de protección personal y de seguridad, así como evaluar las condiciones externas del lugar, con el fin de identificar los peligros y valorar los riesgos presentes en el trabajo, para así contar con un plan de ataque y el equipo apropiado para realizar el trabajo en forma segura. Dentro de los riesgos que se deben identificar, se pueden mencionar los siguientes:

- Infraestructuras aledañas: tales como, rótulos, verjas, techos, automóviles y portones que podrían verse dañados por la caída de ramas.
- Flujo vehicular: la demarcación de la zona de trabajo debe seguir las disposiciones en vías públicas, de acuerdo con el Decreto ejecutivo 2564 S-T- "Trabajos en vías públicas" y con el "Reglamento para la colocación de dispositivos de protección en obras", así como otro medio que se estime pertinente, para evitar cualquier accidente durante la realización de las labores.
- Peatones: se debe garantizar la seguridad a terceros que estén en los alrededores de los sitios de trabajo, para lo cual se debe demarcar la zona e impedir el acceso de personas.

- Tipo de asentamiento: en zonas consideradas de alta peligrosidad, se debe coordinar con las autoridades competentes, su permanencia en el sitio, para salvaguardar la integridad física del personal y de los activos.
- Condiciones del ambiente: en el caso de descargas atmosféricas, lluvia o neblina se deben suspender los trabajos, hasta que las condiciones climáticas se normalicen.
- Topografía: se debe analizar el nivel de pendiente, irregularidades del suelo, obstáculos y huecos que estén presente en la zona de trabajo.
- Árbol o vegetación: aspectos como altura, inclinación del fuste, ramas secas, espinas, exudados, grietas, cavidades y savia.
- Presencia de fauna: Presencia de animales, tales como: serpientes, abejas, perros, otros.

Los riesgos identificados deben ser comunicados a todo el personal que participará en el trabajo, así como las funciones que desempeñarán en el mismo.

#### Artículo 7

El personal debe estar en buenas condiciones físicas, descansado y sano y en ningún caso se trabajará bajo el influjo del alcohol, drogas o medicamentos que perjudiquen la capacidad de reacción.

#### Artículo 8

Se debe revisar que el equipo a utilizar esté en óptimas condiciones para realizar el trabajo y que los equipos de seguridad e instrumentos de medición se prueben periódicamente para determinar su estado. En caso de que se encuentren herramientas o equipos en mal estado no podrán ser utilizados hasta que se reparen o sustituyan.

#### Artículo 9

Cuando se trabaje con líneas energizadas, el Encargado del trabajo solo debe emplear personal con experiencia en este tipo de labor y respetar las distancias mínimas de seguridad que se indican a continuación:

| Tensión sistema | Distancia mínima |
|-----------------|------------------|
| 1-52 KV         | 50 centímetros   |

#### Artículo 10

La zona de trabajo se debe demarcar con cintas y señales de prevención, de manera que los transeúntes y conductores puedan atender dichas señales. En caso de zonas con alto tránsito vehicular se deben poner 2 personas con banderines y con chalecos reflectivos. De ser necesario, se solicitará la colaboración a la Dirección General Policía de Tránsito.

#### Artículo 11

La constitución de un equipo de trabajo nunca podrá ser menor a 4 personas y dependiendo de la magnitud del trabajo, el Encargado de cuadrilla debe disponer de más personas para ejecutarlo de manera segura.

#### Artículo 12

El personal debe utilizar el equipo de protección suministrado durante la ejecución del trabajo y no podrá utilizar materiales conductivos, tales como: anillos, cadenas u otros. También está prohibido el uso de pearcing de cualquier tipo, dispositivos musicales y cabello largo.

### **CAPÍTULO III PRINCIPIOS DE PODA**

#### Artículo 13

El objetivo de la poda que afecta una red de distribución eléctrica aérea es evitar interrupciones en el fluido eléctrico, así como daños a los elementos de la red, por consiguiente es necesario analizar cuáles son las ramas que se dirigen a las líneas y eliminarlas, para así orientar el crecimiento de las ramas en dirección contraria a las líneas eléctricas.

#### Artículo 14

La poda de los árboles debe considerar la arquitectura del árbol, de manera que no se altere fuertemente la belleza escénica que brinda a su entorno. Bajo ninguna opción, se permitirá dejar árboles con copas desbalanceadas.

#### Artículo 15

La hoja es la estructura de la planta en donde se fabrica el alimento, mediante el proceso conocido como fotosíntesis, por lo cual, en la medida de lo posible, hay que evitar podas de más de un 30 % de la copa del árbol en una operación. No obstante, dicho porcentaje podrá ser mayor dependiendo del nivel de invasión en las líneas eléctricas, especie, salud y edad del árbol.

#### Artículo 16

No es recomendable podar más de un 30 % del follaje de una rama principal o lateral. Una poda excesiva tipo cola de león es inaceptable.

#### Artículo 17

Para tratar de minimizar el impacto de la poda en el árbol se recomienda realizar el mínimo de cortes posibles, con el fin de favorecer el cierre rápido de la herida y evitar la pérdida de vitalidad. Es preferible realizar más cortes de ramas pequeñas (menores a 5 cm de diámetro) que de ramas largas.

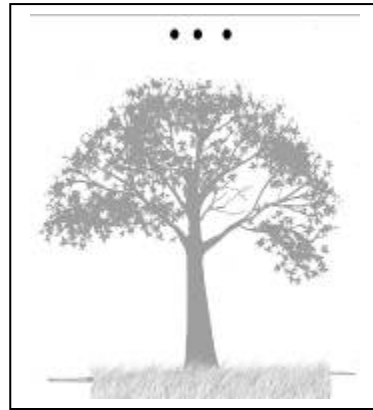
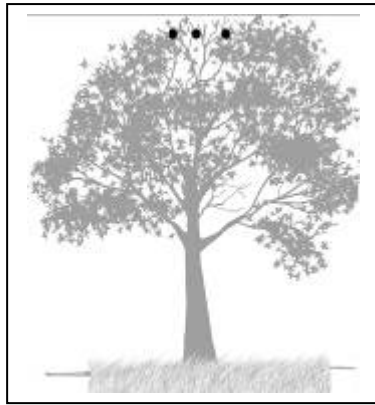
#### Artículo 18

Está prohibida la utilización de espolones o cualquier equipo que dañe los árboles, salvo que la actividad que se realice consista en cortar el árbol.

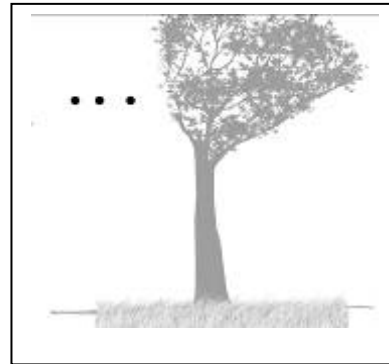
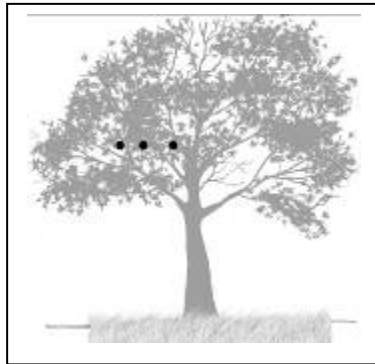
#### Artículo 19

En la poda de árboles cercanos a las líneas eléctricas, se pueden realizar los siguientes tipos de podas:

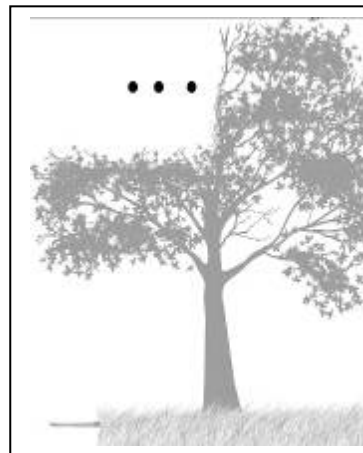
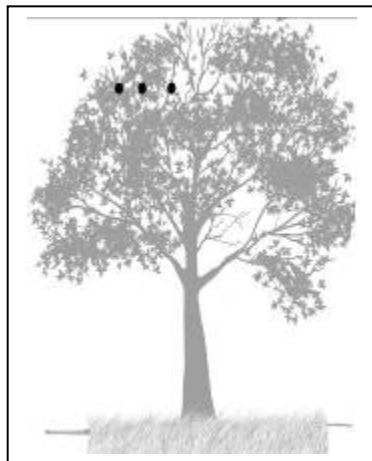
Poda de reducción de copa: Consiste en podar toda la copa del árbol, hasta dejarla a una distancia inferior de los cables telefónicos, realizando los cortes en las bifurcaciones de las ramas.



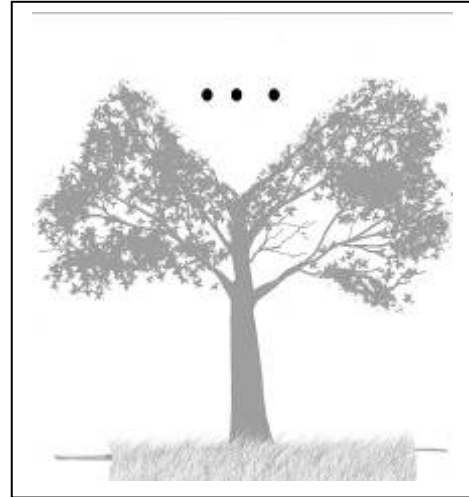
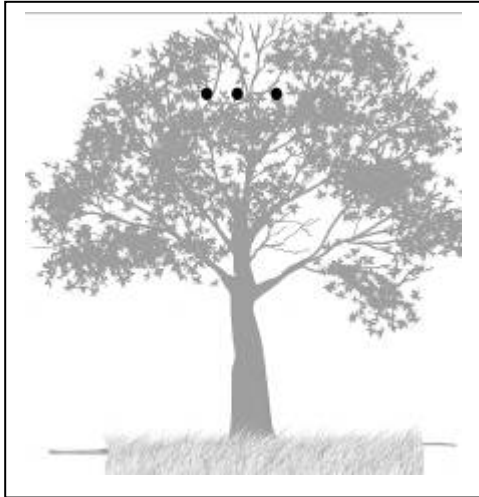
Poda de elevación de copa: Consiste en podar todas las ramas bajas del árbol, hasta conformar una copa en el último tercio del árbol. Es muy utilizada en plantaciones forestales y en especies como pino y ciprés.



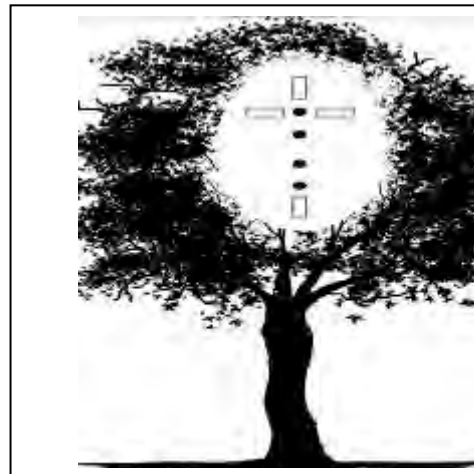
Poda de lado o en forma de "L": Esta poda se utiliza en árboles que crecen a un lado de las líneas y consiste en eliminar aquellas ramas, cuya ruta de crecimiento es hacia los cables. La intensidad de la poda dependerá de factores como el régimen de propiedad, especie e infraestructuras alrededor.



Poda en "V": Esta poda se utiliza en árboles grandes que crecen debajo de las líneas eléctricas y es el resultado de la poda de las ramas apicales o codominantes.



Túnel: Este tipo de poda solamente es posible utilizarla cuando el cable que pasa es secundario y el procedimiento es cortar solamente las ramas que hacen contacto con el cable y dirigiendo las ramas por encima del cable hasta formar un túnel. La intensidad de poda es por lo general muy baja.



#### Artículo 20

El tipo de corte influye en la producción de rebrotes y en la pérdida de vitalidad por la acción de agentes abióticos y bióticos. La calidad del corte puede evaluarse examinando las heridas al final de la temporada de crecimiento con la formación de un anillo concéntrico en la rama cortada. Si el anillo no se formó o se formó parcialmente quiere decir que el corte no fue realizado correctamente.

#### Artículo 21

En caso de que la actividad implique la corta de un árbol, se deben obtener los respectivos permisos del propietario y de la Municipalidad, según corresponda el régimen de la propiedad (pública o privada). Independientemente de esto, se debe consultar con el Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones (MINAET) si se requiere un permiso por parte de ellos, como órgano fiscalizador del estado.

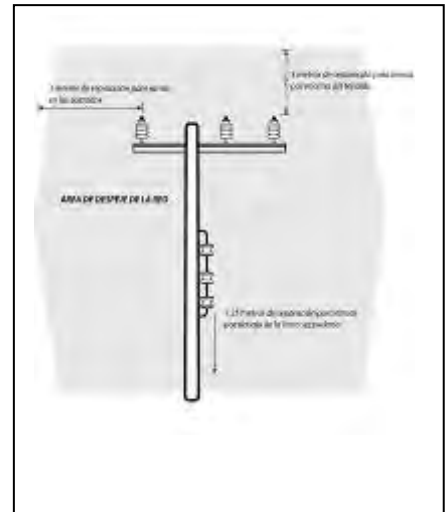


## CAPÍTULO IV CRITERIOS TÉCNICOS

### Artículo 22

Se establecen como distancias mínimas de poda las siguientes:

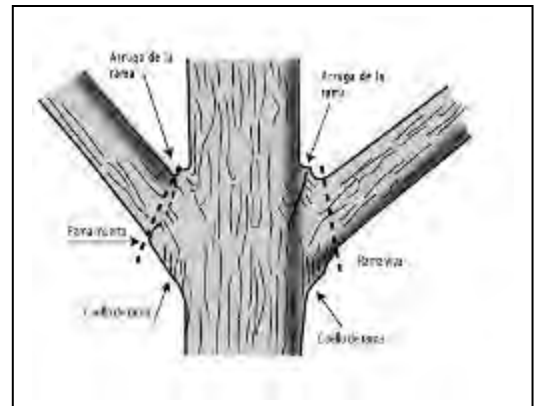
- Para línea primaria una distancia de 3 metros en el plano horizontal e inferior, y 4 metros por la parte superior del cable primario. En aquellos casos donde la línea sea bifásica o trifásica se tomará la distancia a partir de las líneas extremas.
- Para línea secundaria un radio de 2 metros.
- En el caso que no haya cable secundario se debe despejar una distancia de 1.50 metros del cable neutro.
- En el caso de luminarias debe podarse en un radio de un metro de esta y el haz luminoso de la misma, para lo cual debe podarse igualmente un metro a ambos lados del poste.



Las distancias preestablecidas de despejes mencionadas anteriormente, podrán ser reducidas dependiendo de la especie, estado fitosanitario, rango de crecimiento, infraestructuras alrededor y del tipo de línea primaria que pasa. Para lo cual, la CNFL indicará los casos en que se podrá aplicar.

### Artículo 23

Los cortes deben realizarse en las bifurcaciones de las ramas, aun cuando estén fuera de las distancias de despeje. Un corte correcto empieza justamente afuera de la arruga de la rama y baja en ángulo, hasta el reborde del collar de la rama, sin desgajar o lesionar la rama del fuste. La superficie del corte debe ser lisa, por lo que no debe utilizarse machete, ya que se deben evitar astillamientos que propicien la entrada de enfermedades o plagas.

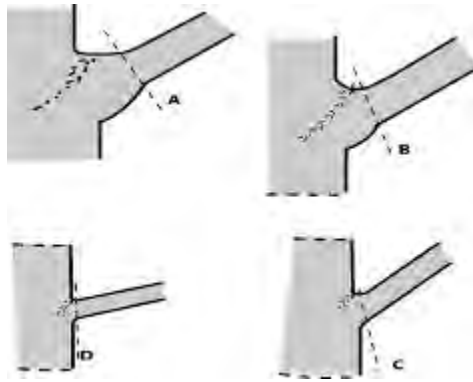


### Artículo 24

El corte de una rama seca se distingue al de una rama viva, en que en el primero sigue creciendo el cuello y arruga formando un círculo (callo), por lo que es importante que el corte se realice fuera de la corteza viva del árbol.

### Artículo 25

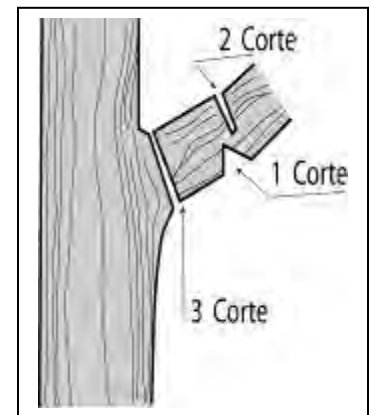
Se prohíbe realizar cortes a ras del fuste, el corte estará determinado por la ubicación del cuello y arruga de la rama, tal como se muestra en las siguientes figuras:



#### Artículo 26

En árboles grandes que presentan ramas muy largas, se deben realizar varios cortes para evitar daños en el fuste por el desgarre del tejido. Para esto, se debe seguir el siguiente procedimiento:

- Ubicar arruga y collar de la rama.
- Trazar una línea imaginaria entre ellos.
- Aproximadamente a unos 40 cm del corte final se hace el primer corte que consiste en una pequeña hendidura por debajo de la rama.
- Por encima de esa hendidura desplazada en forma distal unos 5 cm se realiza el segundo corte de la rama.
- El tercer corte o corte final empieza justamente afuera de la cresta de la corteza de la rama y baja en ángulo hasta el collar de la rama. El plano del corte es ligeramente inclinado respecto al tronco y el ángulo es simétrico al que forma la arruga con la corteza.



- Cuando sea necesario se pueden utilizar cuerdas para bajar las ramas de manera controlada y no ocasionar daños a las infraestructuras aledañas.

#### Artículo 27

Cuando se requiera cortar parte del fuste o eje principal del árbol, este debe quedar a 45 grados con respecto a una rama lateral, que no debe ser más pequeña que un tercio del diámetro de la porción que está siendo eliminada, y debe tener suficiente follaje para asumir el papel de terminal.

#### Artículo 28

Dentro del área de despeje se deben cortar las ramas secas, desgajadas, enfermas o las que hayan sido mal cortadas en trabajos anteriores.

#### Artículo 29

Cuando las ramas posean diámetros superiores a los 5 cm es obligatoria la aplicación de una pasta desinfectante selladora sobre el tejido externo, para ayudar a sanar la sección de tejido cortado y evitar la acción de hongos y patógenos.

#### Artículo 30

En palmeras, la poda debe realizarse en el punto que hace contacto la hoja con el tronco, sin dañar el tejido del tronco. Si la palmera se ubica en propiedad privada, esta distancia podría reducirse a juicio de la CNFL.

#### Artículo 31

Toda rama o enredadera que se corte, no podrá quedar colgando en el árbol o en las líneas de servicio (eléctrica, teléfono, cable). En el caso de enredaderas, estas deben ser cortadas lo más próximo al suelo y se recomienda utilizar una pértiga o mano mecánica para retirarlas.

### **CAPÍTULO V REQUISITOS AMBIENTALES**

#### Artículo 32

La empresa o persona física designada para realizar el trabajo, será responsable por los daños ambientales que llegare a causar por imprudencia, negligencia o impericia de su parte, en la ejecución del servicio.

#### Artículo 33

Los residuos orgánicos originados por la poda, deben retirarse el mismo día, conforme se van produciendo y deben ser depositados en rellenos sanitarios debidamente autorizados por el estado. Se debe guardar la documentación que respalde la disposición final de estos residuos (facturas).

#### Artículo 34

Por la naturaleza del material (ramas) se podrá emplear otra disposición final que no sea un relleno sanitario, para lo cual se debe presentar un plan de manejo, que demuestre toda la trazabilidad del material y regulación legal que lo limite. No obstante, de comprobar incumplimientos en el plan de manejo, podrá ser revocado y debe seguirse depositando los residuos en los rellenos sanitarios.

#### Artículo 35

Está totalmente prohibida la extracción de plantas y animales. En caso de que se encuentre una orquídea en la rama que se va a cortar, debe ser reubicada en otra parte del mismo árbol o en un árbol cercano.

#### Artículo 36

Durante el desarrollo de la poda debe minimizarse el impacto a la fauna, por tanto está prohibida la cacería. En caso de que se encuentre fauna en el árbol que se va a podar o cortar, ésta debe reubicarse en otro árbol cercano.

#### Artículo 37

El Contratista debe tener un protocolo para la gestión de residuos y para la atención de emergencia por derrame o fuga accidental en los equipos. Para tal efecto, cada cuadrilla debe tener un equipo para la atención de derrames para productos peligrosos, en especial para gasolina y aceite.

#### Artículo 38

Los residuos peligrosos originados por la recolección de cualquier derrame y los estropajos contaminados por la limpieza de las motosierras, deben tener una disposición final diferenciada con respecto a los residuos ordinarios. Para este efecto, se debe presentar el certificado de disposición final de este material.

#### Artículo 39

Los vehículos utilizados deben contar con el derecho de circulación y la revisión técnica vehicular al día, extintor de incendios en buen estado y botiquín de primeros auxilios. Por ningún motivo, se permitirá que se utilicen vehículos que presenten fugas de aceite.

#### Artículo 40

Está prohibido botar basura en las calles, lotes baldíos o cualquier otro lugar donde no se dispongan adecuadamente los desechos. Para tal efecto, en lugares donde se trabaje que cuenten con recipientes para reciclaje, se deben disponer los residuos siguiendo las disposiciones internas establecidas.

#### Artículo 41

De conformidad con el artículo 34 de la Ley Forestal está prohibido la corta o eliminación de árboles en las siguientes áreas de protección:

- Las áreas que bordean nacientes permanentes definidas en un radio de 100 metros medidos en modo horizontal.
- Una franja de quince metros en zona rural y de diez metros en zona urbana, medidas horizontalmente a ambos lados, en las riberas de los ríos, quebradas o arroyos, si el terreno es plano y de cincuenta metros horizontales, si el terreno es quebrado.
- Una zona de cincuenta metros, medida horizontalmente en las riberas de los lagos y embalses naturales y en los lagos o embalses artificiales, construidos por el Estado y sus instituciones. Se exceptúan los lagos y embalses artificiales privados.
- Las áreas de recarga y los acuíferos de los manantiales, cuyos límites serán determinados por los órganos competentes establecidos en el reglamento de esta ley.

### **CAPÍTULO VI NORMAS DE SEGURIDAD**

#### Artículo 42

El Contratista o Encargado de cuadrilla debe identificar los peligros y evaluar los riesgos asociados a las labores que ejecutará, con el fin de tomar las medidas de seguridad respectivas para trabajadores y terceros. Dichos riesgos deben ser del conocimiento de todos los operarios que participen en el trabajo. Entre los aspectos que debe valorar están: estado fitosanitario, inclinación del árbol, altura del árbol, movimientos de tierra, cambios en el nivel del suelo, muerte de árboles adyacentes, pendiente, topografía del terreno, cercanía del árbol hacia las líneas eléctricas, raíces expuestas, infraestructuras alrededor, panales de abejas y tipo de árbol o vegetación.

#### Artículo 43

El Encargado de la cuadrilla debe velar porque su personal a cargo utilice el equipo de protección personal, no use accesorios conductivos a la electricidad como anillos y cadenas, y no trabajen bajos los efectos de alcohol o drogas. También debe evitar que el personal realice juegos o distracciones mientras se realiza el trabajo.

#### Artículo 44

El equipo y las herramientas deben encontrarse en perfectas condiciones y se deben revisar, previo al inicio de cada trabajo. Dentro del equipo mínimo se debe tener: motosierras, podadoras, mecates, cuerdas, pértigas, escaleras de fibra de vidrio, conos, cuchillos, arnés de seguridad, casco de seguridad, chalecos de seguridad, anteojos, respiradores de polvo, protectores auditivos, guantes y señales de prevención.

#### Artículo 45

El acceso de personas al sitio se debe restringir por medio de señales de prevención, para evitar incidentes por lesión, por la caída de ramas o por cortadura de motosierra.

#### Artículo 46

La preparación de la motosierra debe realizarse por una persona experimentada y por ningún motivo en la operación se podrá fumar. No debe permitirse a nadie más permanecer dentro de un radio de 1.5 m de una sierra de cadena.

#### Artículo 47

El método indicado para arrancar una motosierra, será colocarla en el suelo, el pie derecho sobre la manija posterior, la mano izquierda agarrando la manija delantera y con la mano derecha se tira la cuerda del arrancador.

#### Artículo 48

Al utilizar la motosierra siempre se debe operar con las dos manos y se debe alejar cualquier parte del cuerpo en el sector de giro de la misma. Hay que tener precaución que el cuadrante superior de la espada no haga contacto con la madera. Por último, la postura apropiada debe ser asentar los pies de modo firme y seguro, y bien separados durante su operación.

#### Artículo 49

Para hacer cortes a alturas sobre el nivel del hombro, se deben usar motosierras pequeñas que no sobrepasen un peso mayor a 6.5 kg.

#### Artículo 50

En el caso que haya que cortar un árbol, hay que estudiar la dirección de caída, tomando en cuenta la posición del fuste y la copa del árbol. Una vez determinada la línea de caída se deben realizar dos rutas de escape a 45 grados cada una con respecto a ésta, eliminando cualquier vegetación u obstáculo.

#### Artículo 51

Cuando se escale un árbol el trabajador debe seleccionar cuidadosamente la rama en la cual se subirá. Una vez en el árbol, se debe asegurar a dos puntos diferentes del árbol. Uno de ellos fungirá para asegurarlo en la parte del árbol en la cual se está trabajando y el otro como una cuerda de vida en caso de que la primera llegase a fallar (esta nunca se debe atar a la rama que va a cortar). En esta operación el operario no debe transportar en las manos la motosierra cuando ascienda o descienda del árbol, también debe tener cuidado de no cortar la cuerda de vida.

#### Artículo 52

En el caso que una rama caiga sobre las líneas se debe informar inmediatamente a la CNFL y se deben suspender labores, hasta que un supervisor de la CNFL llegue al lugar. Debe asumir que los cables eléctricos están electrificados y debe tener presente que las distancias de acercamiento no

solo son del trabajador, sino que incluyen todo el equipo, como escaleras, motosierra y otros objetos.

## **CAPÍTULO VII RELACIÓN CON EL CLIENTE**

### Artículo 53

La propiedad privada es inviolable según nuestra Constitución Política, bajo este contexto es importante que el dueño deba percibir que se respeta su propiedad.

### Artículo 54

El Contratista debe obtener los permisos de los propietarios para el ingreso a las propiedades privadas, revisando cuidadosamente en conjunto con él o ellos el área de trabajo, para reportar cualquier daño que se encuentre en la infraestructura aledaña. Así mismo, debe informarle sobre el alcance del trabajo y el impacto que genera el árbol, en relación con la continuidad del suministro de energía eléctrica.

### Artículo 55

Todas las cercas que sean necesariamente abiertas o removidas durante la ejecución del servicio, deben ser restauradas por el Contratista, en la misma condición en que se encontraban.

### Artículo 56

El personal del Contratista debe estar debidamente identificado con uniforme, carné de identificación de la empresa, vehículos rotulados con el nombre de la empresa, teléfonos y tipo de contrato. En caso de que el cliente requiera verificar la autenticidad del trabajo, se debe tener disponible la nota de autorización de la CNFL para trabajar en la red de distribución eléctrica.

### Artículo 57

El Encargado de la cuadrilla debe velar porque el personal a su cargo no utilice un lenguaje verbal o gestual descortés, insultante, difamatorio u obsceno contra clientes o terceros.

### Artículo 58

Cuando se trabaje en una autopista dada en concesión, el Contratista debe gestionar los permisos respectivos ante el administrador de la vía. Para tal efecto, debe indicar la descripción del trabajo, hora de inicio y finalización, medidas de señalización e impacto en la afectación de las vías.

## **CAPÍTULO VIII SELECCIÓN DE ESPECIES**

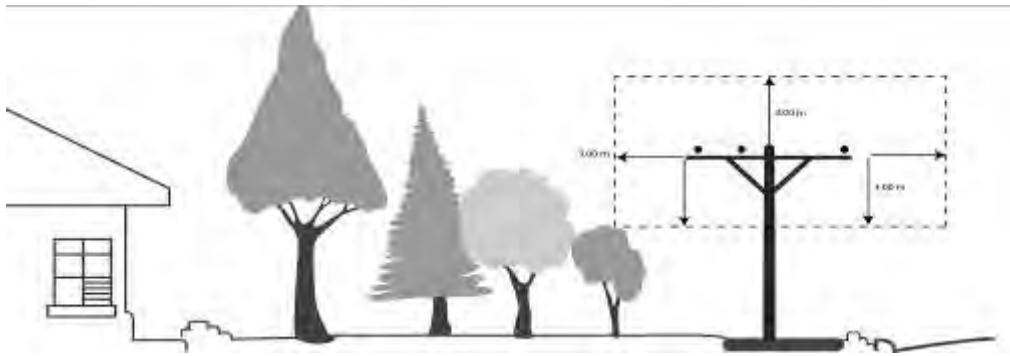
### Artículo 59

Antes de seleccionar un árbol es importante conocer las dimensiones del mismo (altura y diámetro de copa) e identificar todas las infraestructuras alrededor, para evitar problemas en un futuro con la red eléctrica, alcantarillado, aceras y rótulos entre otros.

### Artículo 60

Hay que tener claro que las distancias de separación de un inmueble o árbol de las líneas primarias deben ser de un mínimo de 3 metros, por lo que, los árboles que se planten debajo o a una distancia de 3 metros de las líneas no deben tener una altura total mayor a 4 metros. Conforme la distancia del árbol hacia la línea sea mayor, así se podrán sembrar árboles con alturas mayores. No

obstante habrá que evaluar como criterio de elección el sistema radicular de la especie a sembrar para evitar daños en la red por la caída de un árbol.



#### Artículo 61

En una ciudad se recomienda la selección de arbustos, los cuales deben ser sembrados en hileras al lado opuesto de las líneas eléctricas, también se debe evitar sembrar a menos de 3 metros de las luminarias para evitar disminuir la iluminación en las noches y propiciar condiciones de inseguridad en la comunidad.

#### Artículo 62

Entre los factores que hay que considerar para seleccionar una especie en un programa de arborización donde hay líneas eléctricas, se puede mencionar los siguientes:

- Dimensiones: Es importante conocer la altura final que tienen los árboles cuando han alcanzado su plena madurez, en este caso se recomienda que no tenga un altura superior a los 4 metros. Así mismo, es preferible sembrar arbustos de una altura no menor a 1.5 metros, con el fin de que tenga mayor probabilidad de supervivencia. Debe tener una copa bien formada y con buen follaje.
- Patrón arquitectural: Las propiedades arquitectónicas de los árboles generan sensores de forma, escala, frondosidad, vistosidad, proporción y color. Son aspectos que deben considerarse en cada árbol individual y el espacio.
- Sistema radical: El tipo de raíz debe ser profundo para evitar problemas con las aceras y el alcantarillado. Los sistemas radicales superficiales y amplios como el de los higuerones (*Ficus sp*) representan daños en las aceras y en sistemas de distribución subterráneo.
- Fenología: La floración y fructificación deben ser llamativas para enriquecer y contrastar con el medio. Hay que considerar los árboles si son caducifolios (botan las hojas) o perennifolios (siempre verde) para evitar problemas con el alcantarillado y con el drenaje de techos. Además, es preferible omitir árboles frutales por problemas de aseo y por la contaminación que éstos puedan tener por las emisiones de los vehículos y fábricas.
- Agente polinizador y dispersor: Dentro de las especies de árboles hay una gama de especies polinizadoras y dispersoras, lo cual es importante tener presente para evitar agentes indeseables para la sociedad, tales como: murciélagos, moscas, zanates y palomas de castilla. Por lo general, las personas se identifican con aves e insectos como mariposas.

## CAPÍTULO IX RECOMENDACIÓN DE ESPECIES

### Artículo 63

Hay que determinar la magnitud de la poda, para valorar si es factible realizarla o si por el contrario, es recomendable su sustitución por una especie más acorde con las limitaciones del entorno. Hay ciertas condiciones en las cuales es recomendable su sustitución. Éstas son:

- Árboles debajo de las líneas, con un patrón arquitectural cónico y con una altura de crecimiento mayor a 10 metros.
- Árboles muy inclinados en dirección a las líneas eléctricas.
- Árboles con cavidades en el tronco y con estado fitosanitario deficiente.
- Árboles que no tienen capacidad activa de rebrotar como ciprés y pino.
- Árboles grandes que tengan auto poda.
- Palmeras.
- Vegetación de rápido crecimiento como el bambú.
- Árboles que se tengan que eliminar más de un 60% de la biomasa para mantener las distancias de despeje requeridas y que no puedan guardar una relación de las dimensiones entre el fuste y la copa.



|  |
|--|
| Nombre común: Musa india   |
| Nombre científico: <i>Mussaenda sp</i>   |
| Familia: Rubiaceae   |
| Distribución: África y Asia Tropical   |
| Características: Flores pequeñas con pétalos vistosos alrededor de la flor, las cuales atraen mariposas. |
| Reproducción: por semilla  |
| Observaciones: Crece en sitios luminicos en condiciones calientes y húmedas.                             |





|  |
|--|
| Nombre común: Hombre grande  |
| Nombre científico: <i>Quassia amara</i>  |
| Familia: Simaroubaceae   |
| Distribución: Nativo desde México hasta el norte de América del Sur  |
| Características: Flores llamativas y se encuentran en racimos de pétalos rojos. Crece en elevaciones desde el nivel del mar hasta los 700 m. |
| Reproducción: por semilla  |
| Observaciones: Tiene propiedades medicinales.  |



|  |
|--|
| Nombre común: Acerola  |
| Nombre científico: <i>Malpighia glabra</i>   |
| Familia: Malpighiaceae   |
| Distribución: Originaria de América tropical   |
| Características: La inflorescencia es muy llamativa. Los frutos son de color amarillo o rojo oscuro. |
| Reproducción: Por semilla, aunque es más efectivo mediante estaca e injertos.                        |
| Observaciones: Con podas ocasionales es muy fácil darle formas redondas a la copa.                   |



|   |
|---|
| Nombre común: Júpiter   |
| Nombre científico: <i>Lagostremia indica</i>  |
| Familia: Lythraceae   |
| Distribución: Originario de China   |
| Características: Inflorescencia agrupada en panículas terminales o axilares. Los frutos son capsulares y de tamaño pequeño. |
| Reproducción: Por medio de estacas  |
| Observaciones: Muy utilizado en San José por la belleza de sus flores.  |



|  |
|--|
| Nombre común: Clavelón   |
| Nombre científico: <i>Hibiscus tosa-sinensis</i>   |
| Familia: Malvaceae   |
| Distribución: Asia y las islas del pacífico  |
| Características: Los clavelones los encontramos en miles de colores y combinaciones; algunas variedades tienen flores de cuatro centímetros y otras llegan hasta los 26. |
| Reproducción: por estaca   |
| Observaciones:   |



|   |
|---|
| Nombre común: Garbancillo   |
| Nombre científico: <i>Duranta repens</i>  |
| Familia: Verbenaceae  |
| Distribución: América tropical  |
| Características: Las flores son en racimos de coloración lila o azulada. Los frutos son drupas de color amarillo. |
| Reproducción: Se propaga por semilla, aunque es más efectivo mediante estaca.                                     |
| Observaciones: Tolera suelos pobres y secos.  |



|  |
|--|
| Nombre común: Abejón   |
| Nombre científico: <i>Senna pallida</i>                                    |
| Familia: Caesalpinaceae  |
| Distribución: Se extiende desde México hasta Venezuela                     |
| Características: Arbusto de 2 metros de alto con flores amarillas vistosas |
| Reproducción: Por semilla  |



|  |  |
|--|--|
|  | Observaciones: Se desarrolla en el pacifico seco de nuestro país. En el Valle Central se encuentra sembrado como árbol ornamental. |
|--|--|




|  |
|--|
| Nombre común: Jazmín de la india (muralla exótica)   |
| Nombre científico: <i>Muraya paniculata</i>  |
| Familia: Rutaceae  |
| Distribución: Nativo del sur de Asia   |
| Características: Las inflorescencia son blancas y los frutos son bayas de color rojo.                                      |
| Reproducción: Semilla  |
| Observaciones: Crece en suelos húmedos y fértiles. Por su arquitectura puede ser utilizado en la formación de setos vivos. |



|   |
|---|
| Nombre común: Hoja de sen, Malinchillo  |
| Nombre científico: <i>Caesalpinia pulcherrima</i>   |
| Familia: Caesalpiaceae  |
| Distribución: Nativo en México y el Norte de América Central.                             |
| Características: Las flores pueden ser de color rojo o amarillo. Los frutos son legumbres |
| Reproducción: Semilla   |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>Observaciones: Tiene propiedades medicinales y se utiliza como laxante, contra el resfrío, fiebre, enfermedades cutáneas y como abortivo.<br/>         Crece hasta los 1500 m.s.n.m.</p> |
|--|---|

|   |   |
|---|---|
|                                 | Nombre común: Grano de oro  |
|   | Nombre científico: <i>Galphimia glauca</i>                                    |
|   | Familia: Malpighiaceae  |
|   | Distribución: Se distribuye desde México hasta Guatemala                      |
|   | Características: Las flores son de color amarillo y es un arbusto ramificado. |
|   | Reproducción: Por semilla   |
| <p>Observaciones: Es necesario realizar podas ocasionales para darle forma y así promover una copa más densa.</p> |   |

|   |   |
|---|---|
|  | Nombre común: San Juan  |
|   | Nombre científico: <i>Brunfelsia pauciflora</i>                             |
|   | Familia: Solanaceae   |
|   | Distribución: Brasil y Guayana Venezolana                                   |
|   | Características: Flores blancas o azuladas solitarias. Los frutos son bayas |
|   | Reproducción: Se propaga por semilla y estaca                               |

|  |   |
|--|---|
|  | Observaciones: Requiere plena exposición solar para desarrollarse bien. |
|--|---|



|   |
|---|
| Nombre común: Pitanga   |
| Nombre científico: <i>Eugenia uniflora</i>  |
| Familia: Myrtaceae  |
| Distribución: Brasil  |
| Características: La inflorescencia se presenta en forma solitaria. Los frutos son bayas redondas. |
| Reproducción: Por semilla, injerto o esqueje.   |
| Observaciones: Especie ornamental comestible. Crece hasta los 1700 m.s.n.m.                       |



|   |
|---|
| Nombre común: Pompón  |
| Nombre científico: <i>Calliandra surinamensis</i>                                   |
| Familia: Mimosaceae   |
| Distribución: Nativo de Surinam   |
| Características: Flores vistosas de color blanco y rosado. Los frutos son legumbres |
| Reproducción: Por semilla   |
| Observaciones: Crece hasta los 1500 m.s.n.m. en climas de húmedo a muy húmedo.      |







|  |
|--|
| Nombre común: Peregrina  |
| Nombre científico: <i>Jatropha integerrima</i>                                   |
| Familia: Euphorbiaceae   |
| Distribución: Nativa de Cuba   |
| Características: Prefiere climas calientes y suelos bien drenados.               |
| Reproducción: Por semilla o mediante estaca                                      |
| Observaciones: Es muy común encontrarla en jardines o parques del Valle Central. |



|  |
|--|
| Nombre común: Abejón   |
| Nombre científico: <i>Senna didymobotrya</i>                                 |
| Familia: Caesalpinaceae  |
| Distribución: Nativo de África   |
| Características: Flores vistosas de color amarillo. Los frutos son legumbres |
| Reproducción: Por semilla  |
| Observaciones: Crece en elevaciones bajas a medianas.                        |





|   |
|---|
| Nombre común: Chirca  |
| Nombre científico: <i>Thevetia ovata</i>  |
| Familia: Apocynaceae  |
| Distribución: Península de Nicoya.  |
| Características: Las flores son amarillas en forma de campanas y los frutos son de rojo oscuro a morado.  |
| Reproducción: Por semilla   |
| Observaciones: Es una especie que se adapta fácilmente, sin embargo requiere de un suelo con buen drenaje y textura arenosa para crecer bajo mejores condiciones. |



|  |
|--|
| Nombre común: Vainillo   |
| Nombre científico: <i>Senna tonduzi</i>  |
| Familia: Caesalpinaceae  |
| Distribución: De México hasta Costa Rica. En nuestro país crece en el Valle Central.             |
| Características: Flores amarillas muy atractivas para considerarse en proyectos de arborización. |
| Reproducción: Por semilla  |
| Observaciones : Crece en elevaciones de 500 a 1000 m.s.n.m                                       |



|  |
|--|
| Nombre común: Achiote  |
| Nombre científico: <i>Bixa orellana</i>  |
| Familia: Bixaceae  |
| Distribución: América tropical   |
| Características: Esta especie es vistosa por los frutos  |
| Reproducción: Por semilla  |
| Observaciones: De esta planta se obtiene el achiote que es utilizado para condimentar comidas. |



|   |
|---|
| Nombre común: Abejón  |
| Nombre científico: <i>Senna skinneri</i>  |
| Familia: Caesalpinaceae   |
| Distribución: Del sur de México hasta el noroeste de Costa Rica                     |
| Características: Flores son amarillas y los frutos son legumbres de 10 cm de largo. |
| Reproducción: Por semilla   |
| Observaciones: Crece principalmente en el pacífico de Costa Rica                    |



|  |
|--|
| Nombre común: Cacalojoche ó Flor Blanca  |
| Nombre científico: <i>Plumeria rubra</i>   |
| Familia: Apocynaceae   |
| Distribución: América Tropical   |
| Características: Las flores tienen tonalidades rosadas, blancas y amarillas  |
| Reproducción: Por semilla y estaca   |
| Observaciones: Esta especie esta ampliamente sembrada en el Valle Central. Por su vistosidad puede sembrarse en bulevares y parques. |





|   |
|---|
| Nombre común: Rabo de gato  |
| Nombre científico: <i>Stachytarpheta jamaicensis</i>                                  |
| Familia: Verbenaceae  |
| Distribución: Se localiza en las zonas tropicales de América, Asia, África y Oceanía. |
| Características: Inflorescencias muy vistosa de color morado y rosado                 |
| Reproducción: Mediante estacas  |
| Observaciones: Es una especie que atrae mariposas.                                    |



|  |
|--|
| Nombre común: Chispa   |
| Nombre científico: <i>Tecomaria capensis</i>   |
| Familia: Bignoniaceae  |
| Distribución: Originaria de África del Sur.  |
| Características: Flores de color rojo o naranja.   |
| Reproducción: Mediante estacas o semillas  |
| Observaciones: Por la coloración de sus flores es muy llamativa para programas de arborización urbana. |

OTRAS ESPECIES RECOMENDADAS DEL LIBRO DE LA CNFL

| Familia         | Género y especie                  | Nombre común                       | Origen  | Usos   |       |
|-----------------|-----------------------------------|------------------------------------|---------|--------|-------|
|                 |                                   |                                    |         | Flores | Fauna |
| Euphorbiaceae   | <i>Acalypha wilkesiana</i>        | Chirrite                           | Exótico | X      |       |
| Apocynaceae     | <i>Allamanda schottii</i>         | Jalapa                             | Exótico | X      |       |
| Solanaceae      | <i>Brugmansia spp.</i>            | Reina de la noche                  | Exótico | X      |       |
| Euphorbiaceae   | <i>Cnidioscolus aconitifolius</i> | Chicasquil                         | Exótico |        |       |
| Euphorbiaceae   | <i>Codiaeum variegatum</i>        | Croto                              | Exótico |        |       |
| Elaeagnaceae    | <i>Elaeagnus angustifolia L.</i>  | Uvita                              | Exótico |        | x     |
| Hydrangeaceae   | <i>Hydrangea macrophylla</i>      | Hortensia                          | Exótico | X      |       |
| Verbenaceae     | <i>Lantana sp.</i>                | Verbena, lantana, cinco negritos   | Exótico | X      | X     |
| Lythraceae      | <i>Lawsonia inermis</i>           | Reseda                             | Exótico | x      |       |
| Meliaceae       | <i>Melia azedarach</i>            | Paraíso                            | Exótico | X      |       |
| Moraceae        | <i>Morus alba</i>                 | Morera                             | Exótico |        | X     |
| Myrtaceae       | <i>Myrciaria cauliflora</i>       | Jaboticaba                         | Exótico |        |       |
| Apocynaceae     | <i>Nerium oleander</i>            | Narciso                            | Exótico | X      |       |
| Punicaceae      | <i>Punica granatum</i>            | Granado                            | Exótico | x      | x     |
| Adoxaceae       | <i>Sambucus canadensis</i>        | Sauco                              | Exótico | X      |       |
| Myrtaceae       | <i>Syzygium paniculatum</i>       | Liliana                            | Exótico | x      | x     |
| Apocynaceae     | <i>Thevetia peruviana</i>         | Chirca                             | Exótico | X      |       |
| Melastomataceae | <i>Tibouchina semidecandra</i>    | Lengua de vaca                     | Exótico | x      |       |
| Melastomataceae | <i>Tibouchina urvilleana</i>      | Nazareno                           | Exótico | X      |       |
| Fabaceae        | <i>Acassia farmesiana</i>         | Aromo                              | Nativo  | X      |       |
| Solanaceae      | <i>Acnistus arborescens</i>       | Güitite                            | Nativo  | X      | X     |
| Acanthaceae     | <i>Aphelandra scabra</i>          | Cola de camarón, mozote del diablo | Nativo  | X      |       |
| Myrsinaceae     | <i>Ardisia compressa</i>          | Tucuico                            | Nativo  |        | X     |
| Myrsinaceae     | <i>Ardisia revoluta</i>           | Tucuico                            | Nativo  |        | X     |
| Melastomataceae | <i>Blakea gracilis</i>            | San miguel                         | Nativo  | x      |       |
| Papaveraceae    | <i>Bocconia frutescens</i>        | Guacamayo                          | Nativo  | X      | X     |
| Myrtaceae       | <i>Calyptantes pallens</i>        | Murta                              | Nativo  |        | x     |
| Solanaceae      | <i>Cestrum nocturnum</i>          | Zorrillo, huelenoche               | Nativo  | X      | X     |
| Arecaceae       | <i>Chamaedorea costaricana</i>    | Pacaya                             | Nativo  |        |       |
| Arecaceae       | <i>Chamaedorea tepejilote</i>     | Pacaya                             | Nativo  |        |       |
| Melastomataceae | <i>Conostegia subcrustulata</i>   | Lengua de vaca                     | Nativo  | X      | X     |
| Verbenaceae     | <i>Cornutia grandifolia</i>       | Palo de danta                      | Nativo  | X      | X     |
| Costaceae       | <i>Costus spp.</i>                | Caña agria                         | Nativo  | X      | X     |
| Euphorbiaceae   | <i>Croton niveus</i>              | Copalchi                           | Nativo  |        | x     |
| Bignoniaceae    | <i>Godmania aesculifolia</i>      | Cortez de chivo                    | Nativo  | x      |       |
| Zygophyllaceae  | <i>Guaiacum sanctum L.</i>        | Guayacán real                      | Nativo  |        |       |

|                 |                               |                           |        |   |   |
|-----------------|-------------------------------|---------------------------|--------|---|---|
| Rubiaceae       | <i>Hamelia magnifolia</i>     | Zorrillo colorado         | Nativo | X | X |
| Rubiaceae       | <i>Hamelia patens</i>         | Coralillo, fosforillo     | Nativo | X | X |
| Acanthaceae     | <i>Justicia aurea</i>         | Cola de pavo              | Nativo | X | X |
| Malpighiaceae   | <i>Malpighia glabra</i>       | Acerola                   | Nativo | x | X |
| Malvaceae       | <i>Malvaviscus arboreus</i>   | Quesito, amapola          | Nativo | X | X |
| Melastomataceae | <i>Miconia argentea</i>       | María, Santa María        | Nativo | x | x |
| Myrtaceae       | <i>Myrcia splendens</i>       | Arrayán                   | nativo |   | x |
| Myrtaceae       | <i>Myrcianthes fragans</i>    | Murta                     | Nativo | X | X |
| Acanthaceae     | <i>Odontonema tubaeforme</i>  | Coral                     | Nativo | X |   |
| Rubiaceae       | <i>Palicourea guianensis</i>  | Cafecillo                 | Nativo | X |   |
| Fabaceae        | <i>Parkinsonia aculeata</i>   | Palo verde                | Nativo | X |   |
| Bignoniaceae    | <i>Parmentiera valeroi</i>    | Palo de velas             | Nativo | x |   |
| Myrtaceae       | <i>Pimenta dioca</i>          | Jamaica                   | Nativo |   | X |
| Piperaceae      | <i>Piper auritum</i>          | Candelillo                | Nativo |   | X |
| Rosaceae        | <i>Prunus sp.</i>             | Duraznillo                | Nativo |   | x |
| Myrtaceae       | <i>Psidium guineense</i>      | Güizaro                   | Nativo |   | x |
| Rubiaceae       | <i>Psychotria poepiggiana</i> | Labios de puta            | Nativo | X |   |
| Simaroubaceae   | <i>Quassia amara</i>          | Hombre grande             | Nativo | X |   |
| Rubiaceae       | <i>Rondeletia amoena</i>      | Teresa, quina             | Nativo | X |   |
| Fabaceae        | <i>Senna sp.</i>              | Vainillo                  | Nativo |   | x |
| Apocynaceae     | <i>Thevetia ahouai</i>        | Cafecillo, cojón de burro | Nativo | X |   |
| Apocynaceae     | <i>Tonduzia stenophylla</i>   | chilindrón                | Nativo | x |   |
| Hypericaceae    | <i>Vismia ferruginea</i>      | Achiotillo                | Nativo |   | x |

### BITÁCORA DE CAMBIOS REALIZADOS

| Nº Revisión | Fecha de emisión                    | Aprobado por:                        | Firma  |
|-------------|-------------------------------------|--------------------------------------|--|
| 0           | 22/01/2007                          | Dirección Distribución               | Ing. Fructuoso Garrido A.  |
| 1           | 09/07/2013                          | Dirección Distribución               | Ing. Fructuoso Garrido A.  |
| Nº Revisión | FECHA ACTUALIZACIÓN DE DEPENDENCIAS | APROBADO POR                         | REFERENCIA   |
| 2           | 16/07/2015                          | Dirección Distribución de la Energía | Adecuación a nueva estructura (RGG-002-2015 y Circular 2100-0084-2015) |