



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES Y DEL
AMBIENTE

**Por un Desarrollo
Agrario Integral
y Sostenible**

Trabajo de Graduación

**Caracterización florística y condición
actual del arbolado urbano del parque
Luis Alfonso Velásquez Flores de la
ciudad de Managua**

AUTORA

Bra. Marisel del Carmen Cordoncillo Urbina

ASESORAS

MSc. Teresa Morales Castillo
MSc. Glenda Bonilla Zuñiga

Managua, Nicaragua
Octubre, 2013



Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible"

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES Y DEL
AMBIENTE**

Trabajo de Graduación

**Caracterización florística y condición
actual del arbolado urbano del parque
Luis Alfonso Velásquez Flores de la
ciudad de Managua**

AUTORA

Bra. Marisel del Carmen Cordoncillo Urbina

ASESORAS

MSc. Teresa Morales Castillo

MSc. Glenda Bonilla Zuñiga

**Managua, Nicaragua
Octubre, 2013**

ÍNDICE DE CONTENIDO

	DEDICATORIA	i
	AGRADECIMIENTO	ii
	INDICE DE CUADRO	iii
	INDICE DE FIGURA	iv
	INDICE DE ANEXO	v
	RESUMEN	vi
	ABSTRACT	vii
I	INTRODUCCIÓN	1
II	OBJETIVOS	2
	2.1. Objetivo general	2
	2.2. Objetivos específicos	2
III	MATERIALES Y MÉTODOS	3
	3.1. Descripción y ubicación del área de estudio	3
	3.2. Proceso metodológico	4
	3.2.1. Etapa I. Selección y reconocimiento del área de estudio	4
	3.2.2. Etapa II. Toma de datos y variables medidas	5
	3.2.3. Etapa III. Análisis e interpretación de la información	9
	3.2.4. Elaboración de propuesta de prácticas silviculturales para el manejo estético de los arboles	9
	3.3. Materiales y equipos utilizados	9
IV	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	10
	4.1. Composición florística del arbolado urbano	10
	4.2. Estado dasométrico	12
	4.3. Condición silvicultura del arbolado	15
	4.4. Propuesta de prácticas silviculturales para el manejo estético de los arboles	20

V	CONCLUSIONES	22
VI	RECOMENDACIONES	23
VII	LITERATURA CITADA	24
VIII	ANEXO	26

DEDICATORIA

A mis padres: Maribel Urbina Chavarría y Nolberto Cordoncillo, por ser unos padres ejemplares y enseñarme a que si uno se propone algo sí se puede llegar a la meta. Gracias por su amor y apoyo incondicional.

A mis hermanos: Marlin, Deyvin, Deylin, Nolberto y Yeyner por el apoyo y aprecio que siempre me han demostrado.

A las dos personas muy importante en mi vida: Marisel y Jason Alfaro por apoyarme y compartir conmigo los buenos y malos momentos.

A mis asesoras Teresa Morales y Glenda Bonilla por ayudarme a culminar con éxitos esta etapa.

A amigos, compañeros de carrera y otras personas por darme la oportunidad de compartir con ellos momentos de felicidad y tristeza durante gran parte de mi vida. No mencionare nombres, pero ustedes saben que están presentes en mi corazón.

Marisel del Carmen Cordoncillo Urbina

AGRADECIMIENTO

Agradezco a todas las personas que de una u otra forma colaboraron en la realización de este trabajo investigativo a las cuales deseo expresar mis más sinceros agradecimientos:

A Dios todo poderoso por darme paciencia, constancia, conocimientos, perseverancia y por permitirme concluir esta etapa importante en mi vida.

A mi familia, a mis padres Maribel y Nolberto que me han guiado en la vida y a mis amigos por animarme a seguir adelante.

A mis asesoras Teresa Morales y Glenda Bonilla por su permanente apoyo en el desarrollo del estudio, por su amistad, consejos, entrega de conocimientos y sugerencias indispensables para poder finalizar este trabajo.

A los profesionales consultados, por su buena disposición para colaborar en el desarrollo de esta investigación.

A Erick Juárez por tu apoyo muchísimas gracias y que Dios te bendiga.

Especial agradecimiento a Leslie Hernández por motivarme a estudiar en esta Alma Mater, a la profesora Sandra Lovo, Meybol Varela, Omar Rivera, Jaime Castilblanco que me apoyaron en la recolección de datos de campo.

A todos ustedes, muchas gracias..

ÍNDICE DE CUADROS

1	Categoría de diámetro de fuste, 2013	6
2	Categoría de altura, 2013	6
3	Categoría de diámetro de copa, 2013	6
4	Clasificación de especies encontradas en el parque, 2013	11
5	Clasificación de árboles según de fuste, 2013	13
6	Clasificación de árboles según diámetro de copa, 2013	13
7	Clasificación de árboles según altura, 2013	15
8	Propuesta de prácticas silviculturales para la mejora del arbolado urbano del parque Luis Alfonso Velázquez Flores, 2013	20

ÍNDICE DE FIGURAS

1	Mapa de ubicación del área de estudio, 2013	4
2.	Porcentaje de árboles por categoría estado de la copa, 2013	15
3.	Porcentaje de árboles por categoría raíces al descubierto, 2013	17
4.	Porcentaje de árboles con interferencia con cables eléctricos, 2013	18
5.	Arboles presentando daños mecánicos en su fuste, 2013	19
6.	Porcentaje de árboles por categoría condición del árbol, 2013	19

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO		PAGINA
1.	Formato para el levantamiento de información dasométrica	27
2.	Formato para el levantamiento de información silvicultural	28

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el parque Luis Alfonso Velásquez Flores de la ciudad de Managua. El propósito del estudio fue realizar una descripción florística y caracterización de la condición silvicultural de los árboles, que permita valorar el estado actual en que se encuentra la vegetación arbórea. La metodología utilizada fue el diseño y aplicación del inventario forestal censo, evaluando todos los árboles mayores de 10 cm de diámetro, incluyendo palmeras. Las variables medidas fueron: especies, diámetro de fuste, diámetro de copa, estado de la copa, raíces al descubierto, interferencia con cables eléctricos, daños mecánicos, requerimiento de manejo. En la composición florística se encontraron 778 árboles distribuidos en 33 especies y 17 familias, la especie más representativa fue el *Tabebuia rosea* con el 28%, y *Manguifera indica* 9 %, el 84 % de los individuos presentan diámetro de fuste menores de 40 cm, 78% diámetro de copa menores a 10 m, 56% se ubican en categorías de altura de 8 a <12 m, 69% presentó copa completa, 51% no presentaron raíces al descubierto, el 79% no interfieren con cables eléctricos, el 85% presentó daños mecánicos como heridas, quiebres de ramas y huecos, 62% de los árboles se consideran en buenas condiciones, y el 94% requieren podas sanitarias y de formación. Con base a las condiciones silviculturales encontradas se dan algunas recomendaciones para el mejoramiento estético de los árboles del parque.

ABSTRACT

This study was proposed in the park Luis Alfonso Velasquez Flores in the capital city of Managua, Nicaragua. The purpose of this study was to make a floristic description and characterization of the silvicultural condition of the trees to assess the current state of the arborea vegetation. The methodology used was a design and implementation of forest inventory survey, evaluating all trees over 10 cm in diameter, including palm trees. The measured variables were: species, stem diameter, crown diameter, crown condition, exposed roots, interfering with electrical cables, mechanical damage, and management requirement. 778 trees distributed in 33 species and 17 families were found in the floristic composition. The most representative species was the *Tabebuia rosea* with 28% and *Manguifera indica* with 9%. Moreover, 84% of trees presented stem diameter lower than 40 cm , 78% cup diameter lower than 10 m, 56% are in height categories of 8 to <12 m, 69% showed full canopy, 51% had no exposed roots, 79% do not interfere with power lines, the 85% showed mechanical damage such as wounds, broken branches, and holes. In addition, 62% of the trees are considered in good condition, and 94% require sanitary pruning and molding. Finally, based on silvicultural conditions, some recommendations are proposed for aesthetic improvement of the park's trees

I. INTRODUCCIÓN

El parque urbano es un espacio abierto de uso público. En él se establecen relaciones humanas de esparcimientos, recreación, deporte, convivencia comunitaria, educación y cultura dentro de la ciudad. La función primaria de los parques urbanos y las áreas verdes es asegurar entornos satisfactorios para actividades recreacionales y sociales. Es evidente que los parques urbanos son espacios necesarios para el mejoramiento en la calidad de vida de la ciudadanía de las zonas urbanas. A pesar de ellos, muchas de las veces se encuentran subutilizados y con poca vegetación debido a la falta de planificación Anaya, citado por González, 2007.

Según estudios realizados, el arbolado urbano de la ciudad de Managua ha venido enfrentando una serie de limitaciones en detrimento de su establecimiento, crecimiento y desarrollo, entre estos problemas se podrían considerar: el crecimiento de las zonas urbanizadas, el establecimiento de líneas de tendido eléctrico, crecimiento poblacional no organizado, la creciente industria publicitaria de rótulos y empresas de cables que compiten por el espacio aéreo con los árboles, la falta de educación ambiental de la población que les permita dimensionar la importancia de la presencia de los árboles para su salud y vida, la falta de un marco legal, y la falta de una atención técnica al arbolado que asegure mejorar su estado sanitario (Morales, 2009). Estos problemas de manejo, y planificación del recurso arbóreo de la ciudad han creado la necesidad de realizar estudios que sirvan de base para la toma de decisiones sobre el manejo y planeación a futuro de dichos recursos.

Con el presente trabajo se pretende dar a conocer el estado actual en que se encuentra la vegetación arbórea en el parque Luis Alfonso Velázquez Flores del municipio de Managua. Su importancia es generar información sobre la caracterización de las especies y la condición de salud de los árboles, lo que permitirá brindar recomendaciones que contribuyan al manejo estético y ambiental del arbolado).

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Evaluar el estado actual en que se encuentra el arbolado del parque Luis Alfonso Velásquez Flores de la ciudad de Managua.

2.2. Objetivos Específico

1. Determinar la composición florística de las especies arbóreas
2. Valorar la condición silvicultural de los arboles
3. Proponer técnicas de manejo silvicultural que contribuyan a mejorar el arbolado

III.MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Descripción y ubicación del área de estudio

El estudio se realizó en el parque Luis Alfonso Velázquez Flores ubicado en el distrito IV de la ciudad de Managua.

El distrito IV es totalmente urbano y posee una superficie de 15.8808 Km², equivalente a 1,588.0838 hectáreas (15, 880,838.1665 m²), lo que lo convierte en el distrito más pequeño del municipio de Managua, cuenta con áreas recreativas, entre las que sobresalen el Malecón de Managua, el Parque Central, el Monumento de La Paz, Parque Luis Alfonso Velázquez, Laguna de Tiscapa, Parque Rubén Darío, la Catedral Metropolitana, entre otros lugares. (<http://www.manfut.org>)

El parque Luis Alfonso Velázquez Flores tiene una extensión de 140,000 m². Históricamente fue uno de los mejores parques infantiles de Managua en la década de los años ochenta, sitio, muy concurrido por centenares de niños en compañía de sus padres, ya que presentaba gran cantidad de alternativas de diversión como los juegos de sube y baja, resbaladeros, túneles de llantas, ambiente que se conjugaba con la gran cantidad de árboles conformado por especies nativas e introducidas que proporcionaban sombra y frescor a los visitantes.

Posteriormente en los años noventa fue abandonado por los gobiernos municipales exhibiendo un gran estado de deterioro y refugio de delincuentes, pues el parque no ofrecía la calidad estética ambiental mínima para incentivar al disfrute ciudadano. (<http://www.la.prensa.com>). Con el actual gobierno, la alcaldía de Managua se ha propuesto orientar y ejecutar acciones y soluciones ante la problemática psico-social de la población en general con énfasis en una atención especial a jóvenes, niños y adolescentes, encaminar sus esfuerzos en ampliar y mejorar la Red de parques municipales que ofrezcan esparcimiento y diversión sana, y permita alejar a jóvenes y adolescentes vulnerables ante los males sociales como: drogadicción, alcoholismo, actividades delincuenciales entre otros. Ante esta problemática social, la municipalidad está invirtiendo en la restauración del parque para revertir los efectos negativos que originan la ausencia de unidades de recreación en la ciudad capital (ALMA, 2004).

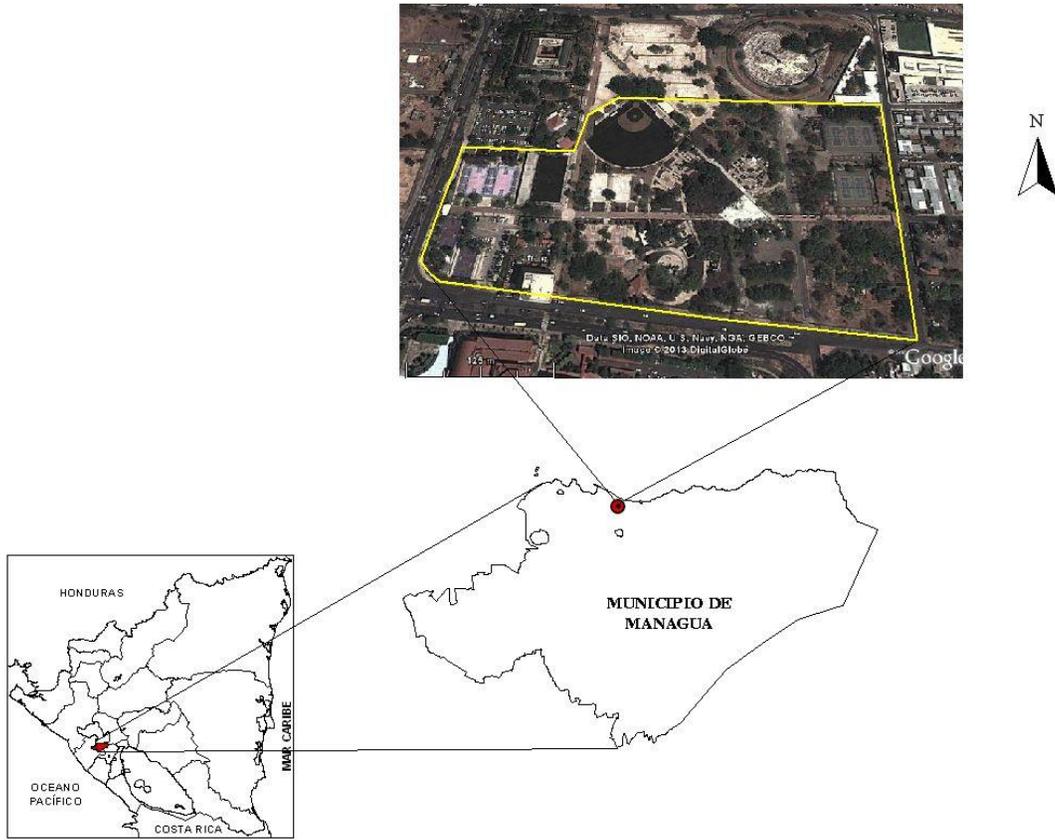


Figura 1. Mapa de ubicación del área de estudio, 2013.

3.2. Proceso Metodológico

El proceso metodológico está definido en tres principales etapas.

3.2.1. Etapa 1. Selección y reconocimiento del área de estudio

Los criterios de selección del sitio de estudio estuvieron basados en el grado de importancia del parque para la Alcaldía definidos por la afluencia de visitantes, pobladores que habitan en los alrededores, cantidad de árboles presentes, tamaño de área verde, seguridad, mantenimiento y cuidado por parte de Ornato.

Se realizó una visita de reconocimiento al sitio, con el fin de obtener una perspectiva de las características del lugar y tener una noción de las condiciones en que se encontraban las especies arbóreas.

Se visitó la delegación distrital de la Alcaldía de Managua (ALMA), en donde corresponde el parque seleccionado, así como el Departamento de Ornato, con el fin de obtener información secundaria importante, lo que permitió ajustar los objetivos y estrategias a utilizar durante el desarrollo del estudio.

3.2.2. Etapa 2. Toma de datos y Variables medidas

El método utilizado para realizar esta investigación fue un inventario censo, que consiste en medir todas las unidades de la población definida, este tipo de inventario normalmente es usado en áreas pequeñas (Ferreira, 2005)

Para el registro de datos se utilizó formatos de campo (Anexo 1) donde se anotó el número de los árboles existente igual o mayores de 10 cm de diámetro, incluyendo las palmeras, para las especies desconocidas se recolectaron muestras que fueron identificadas por especialistas.

Se registraron datos dasométricos; y mediante observación se valoró la condición silvicultural de los árboles. Las variables evaluadas fueron:

Especie

Es la unidad de clasificación de plantas con características propias que los hacen diferentes a los demás, para medir esta variable se anotó el nombre común y nombre científico de las especies y aquellas desconocidas se les anotaron las características morfológicas, se tomó muestra de hojas, flores, frutos y fotografías las que se llevaron al herbario de la UNA para ser identificadas.

Diámetro normal (DAP) cm

Se refiere al diámetro en los árboles en pie, se mide a 1.30 metros sobre el nivel del suelo (CATIE, 2002). El instrumento utilizado para la medición de ésta variable fue la cinta diamétrica. Se utilizó la siguiente categoría de clasificación (CATIE, 2002):

Cuadro 1. Categoría de diámetro de fuste, 2013

Código	DAP (cm)
1	10 a < 20
2	20 a < 30
3	30 a < 40
4	40 a < 50
5	50 a < 80
6	>= 80

Altura total (m)

Medida desde la base del árbol a la altura de la copa (ápice de la copa), utilizando la pistola de Blume_Leeis, para su clasificación se usó la siguiente categoría.

Cuadro 2. Categoría de altura, 2013

Código	Altura (m)
1	< 4
2	4 a < 8
3	8 a < 12
4	12 a < 16
5	>=16

Diámetro de la copa

Para la medición del diámetro de copa se realizaron dos mediciones en cruz bajo la proyección de la copa, luego se calculó el promedio para obtener un diámetro estimado de cada árbol inventariado. Para clasificarla se usó la siguiente categoría.

Cuadro 3. Categoría de diámetro de copa. 2013

Código	Diámetro de copa (m)
1	2 a < 4
2	4 a < 6
3	6 a < 8
4	8 a < 12
5	12 a > 16
6	>=16

Estado de la copa

Se refiere al estado en que se encuentra la copa del árbol (Martínez, 2005) para esto se clasificó en tres categorías:

1. **Completa:** No presenta intervención de poda
2. **Incompleta:** Presenta intervención de poda
3. **Sin copa:** El árbol no tiene copa

Raíces al descubierto

Arboles con raíces superficiales, lo que implica que el espacio no es el adecuado y que con el tiempo pueden ocasionar problemas en el pavimento (Martínez, 2005), esta se clasifica en:

1. **Presenta:** Árboles que se encuentran con raíces descubiertas.
0. **No presenta:** Árboles que no presentan raíces descubiertas.

Interferencia con cables eléctricos

Se refiere a que si hay o no presencia de cables eléctricos que tengan contacto con los árboles (Martínez, 2005)

1. **Presenta:** Árboles que tienen contacto físico con los cables eléctricos.
0. **No presenta:** Árboles que no tienen contacto físico con los cables eléctricos.

Daños Mecánicos

Perjuicios o daños provocados por agentes bióticos o abióticos (Martínez, 2005) se utilizó la siguiente categoría:

1. **Quiebres de Ramas:** Desprendimiento o roturas de ramas de los árboles.
2. **Heridas:** Aberturas o laceraciones visibles en la corteza del árbol.
3. **Rótulos:** Daños causados por la ubicación de propagandas publicitarias.
4. **Incrustaciones:** Daños causados por objetos como clavos, alambres u otros que fueron introducidos en el árbol por diversos motivos.

5. **Estrangulamiento:** Afectación a los árboles por mecates, alambres debido a la instalación de rótulos publicitarios (Martínez, 2005).
6. **Huecos:** Perforación en la corteza del árbol por factores bióticos y abióticos.
7. **Golpes:** Daños causados por la población al propinar golpes a los árboles.

Requerimiento de manejo

Se refiere a la práctica de la poda o tala requerida para el árbol de acuerdo a la condición que presenta para su manejo (Martínez, 2005).

1. Tala a corto Plazo

Se aplica a árboles que están en un estado de salud deplorable y en un lapso de tiempo menor a un año deben ser sustituidos por otro ejemplar.

2. Podas Sanitarias

Se aplica con la finalidad de mantener la salud y la vida del árbol, consiste en la remoción de partes (ramas o troncos) dañados o infectados

3. Podas de Formación

Empleada formar una arquitectura de copa determinada con fines estéticos.

4. Ningún manejo

Árboles que no requieren ninguna intervención.

Condición del árbol

Se refiere al estado físico que presenta el árbol como resultado de daños mecánicos (Martínez, 2005). Para clasificar la condición en base a las otras variables se usó la siguiente categoría.

1. **Bueno:** Árbol saludable, vigoroso, puede tener algunos daños mecánicos leve que no afecta su crecimiento y desarrollo; sin embargo, puede requerir algún tipo de manejo como poda de formación.
2. **Regular:** Árboles que presenta daños mecánicos, ramas secas que son subsanable con el manejo de algún tipo de poda.

3. **Malo:** Árboles que muestran un estado general de decadencia, presenta daños mecánicos, severos, y requiere manejo correctivo, puede haber muerte inminente.

3.2.3. Etapa 3. Análisis e interpretación de la información

Los datos obtenidos en la etapa de campo se procesaron en una base de datos diseñada en el programa Excel, determinando tablas de frecuencias, promedios y totales según cada variable.

3.2.4. Elaboración de Propuesta de prácticas silviculturales para el manejo estético de los árboles

En base a los resultados encontrados en el arbolado se elaboró una propuesta de prácticas silviculturales y recomendaciones para el manejo estético de los árboles del parque

3.3. Materiales y equipos utilizados

Cinta métrica, Cinta dimétrica, GPS, Brújula, Pintura para madera, Cámara digital. Pistola de Blume_Leeis,

IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Composición florística del arbolado

Se encontraron un total 778 individuos distribuidos en 33 especies y 17 familias botánicas de las cuales 6 individuos son palmeras. Las especies representativa son: *Tabebuia rosea*, (*Bertol*) *DC*, *Manguijera indica* *L* y *Terminalia catapa* *L*. Las familias que presentaron mayor cantidad de especie fueron la Bignoniaceae y Caesalpiniaceae con 5 especies cada una. (Cuadro 4).

El *Tabebuia rosea* (*Bertol*) *DC*, es una especie común, nativa, de crecimiento rápido y con capacidad de adaptarse fácilmente a diversos sitios. Por ser una especie que ofrece una belleza espectacular durante su periodo de floración que dan colorido y vida, puede ser que se haya convertido en una de las especies más escogidas para adornar las áreas verdes de la ciudad. Se encuentra comúnmente en parques, plazas, calles, bulevares y avenidas (MARENA, 2002).

Con relación a *Manguijera indica* *L*. muchas bibliografías refieren que esta especie está indicada para establecerse en áreas verdes de amplio espacio como parques. Es una especie que tiene beneficios ecológicos pues alimenta a gran cantidad de aves. El néctar producido por sus flores es alimento de abejas y otros insectos. Estudios realizados en Venezuela refieren que es un árbol predilecto para la anidación de aves lo que hace darle más colorido y alegría a las áreas verdes de sus ciudades (Molina, 2009).

La especie *Terminalia catapa* *L*, es una especie bondadosa que se caracteriza por sus hojas anchas, follaje espeso que se extiende horizontalmente, copa uniforme no requiere mucho de manejo de poda. Estas características pueden ser motivo para que en algunos casos la población y Ornato elijan plantar este tipo de árboles en lugares públicos (Molina, 2009).

En cuanto a la representatividad de las especies en este estudio difieren con los resultados encontrados en estudios realizado por Varela, 2012 en los parques las Piedrecitas y Japonés, donde en el parque las Piedrecitas la especies más representativa fue el *Tecoma stan* *H.B.K* con un 20% y *Areca catechu* con el 13%. Según Varela, (2012) el *Tecoma stan* (*L*) se ve

favorecido por la ubicación del parque a orilla de la laguna de Asososca donde esta especie ha logrado establecerse de forma natural lo que ha permitido su regeneración en las áreas del parque. Mientras que en el parque Japonés la especie más abundante son el *Ficus retusa* L. y *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh ambas con el 27%.

Cuadro 4. Lista de especies encontradas en el parque Luis Alfonso Velázquez Flores, 2013

NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	CANTIDAD	%
<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol) DC.	BIGNONIACEAE	220	28
<i>Manguijera indica</i> L.	ANACARDIACEAE	70	9
<i>Terminalia catapa</i> L.	COMBRETACEAE	64	8
<i>Tamarindus indica</i> L.	CAESALPINIACEAE	61	8
<i>Simarouba glauca</i> DC.	SIMOROUBACEAE	53	7
<i>Switenia humilis</i> Zucc	MELIACEAE	39	5
<i>Ficus retusa</i> L.	MORACEAE	33	4
<i>Azadirachta indica</i> A.Juss	MELIACEAE	31	4
<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.	MYRTACEAE	30	4
<i>Cassia fistula</i> L.	CAESALPINIACEAE	25	3
<i>Eucalyptus deglupta</i> Blume	MYRTACEAE	22	3
<i>Tecoma stans</i> (L) H.B.K	BIGNONIACEAE	21	3
<i>Delonix regia</i> (bojer) Raf	CAESALPINIACEAE	15	2
<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pavón) Oken.	BORAGINACEAE	13	2
<i>Sphatodea campanulata</i> Beauv.	BIGNONIACEAE	11	2
<i>Gmelina arborea</i> Roxb	VERBENACEAE	10	1
<i>Tabebuia chrysantha</i> (Jacq.) Nichols.	BIGNONIACEAE	9	1
<i>Albizia saman</i> (Jacq.) F.Muell	MIMOSACEAE	8	1
<i>Cassia javanica</i> (L.)	CAESALPINIACEAE	8	1
<i>Albizia caribae</i> (urban) Britt y Rose	MIMOSACEAE	7	0.9
<i>Senna siamea</i> Lam.	CAESALPINIACEAE	7	0.9
<i>Cocos nucifera</i> L.	ARECACEAE	3	0.3
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	MIMOSACEAE	3	0.3
<i>Pithecelobium dulce</i> (Roxb) Benth	LEGUMINOCEAE	3	0.3
<i>Roystonea regia</i> (Kunth) O.F Cook	ARECACEAE	3	0.3
<i>Ceiba pentandra</i> (L) Gaertn	BOMBACACEAE	2	0.3
<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson) Fosberg	MORACEAE	1	0.1
<i>Callistemon viminalis</i>	MYRTACEAE	1	0.1
<i>Calycophyllum candidissimum</i> (Vahl) DC.	RUBIACEAE	1	0.1
<i>Coccoloba uvifera</i> (L.) L.	POLIGONACEAE	1	0.1

NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	CANTIDAD	%
<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	BIGNONIACEAE	1	0.1
<i>Plumeria rubra</i> aff.	APOCYNACEAE	1	0.1
<i>Spondias mombi</i> L.	ANACARDIACEAE	1	0.1
Total		778	100

De acuerdo con el estudio de Morales (2009) Plan de Gestión para el Manejo del arbolado Urbano se encontró resultados similares donde el *Tabebuia rosea* fue la especie más representativa a nivel de todas las vías estudiadas, lo que reafirma el valor de esta especie para adornar las áreas verdes de la ciudad por su vistosa belleza en periodo de floración.

4.2. Estado Dasométrico

4.2.1. Diámetro del fuste (Dap)

La mayoría de los árboles se encuentran en las tres primeras categorías de clasificación de diámetro del fuste, 40% (313) de los árboles en las categorías entre 20 a < 30 cm.; 21% (162) en categorías de 10 a < 20, y 23% (177) en categorías de 30 a < 40. Evaluar el diámetro permite prever para el mediano y largo plazo la permanencia de los ejemplares, pues los árboles de la ciudad generalmente presentan daños estructurales y en consecuencia pueden volverse un riesgo para los visitantes.

La mayor cantidad de árboles presentan diámetros menores a los 40 cm (Morales, (2009), refiere que factores como el estrés ambiental por la falta de riego sobre todo en época de verano y las podas no deja desarrollar los árboles de la ciudad pues sistemáticamente están sometidos a ellas y por lo general estas son realizadas por personal no calificado. En el parque además se observó gran cantidad árboles pequeños menores de 10 cm que han reemplazados a los árboles adultos, que han sido talados con fines energéticos por la población asentada en las áreas del parque, lo que indica la baja existencia de árboles con diámetros mayores a 50 cm (Cuadro 5).

La mayoría de los árboles encontrados en el parque son especies que se adaptan a las condiciones de las ciudades, pero la población ejerce presión sobre estos quizás porque

desconocen los beneficios que los árboles aportan o por la falta de educación ambiental y cultura para el cuidado de los árboles.

Cuadro 5. Clasificación de árboles según diámetro de fuste, 2013

Diámetro del fuste DAP (cm)		
Rango de Clasificación	Cantidad de árboles	%
10 a <20cm	162	21
20 a <30cm	313	40
30 a <40cm	177	23
40 a <50cm	78	10
>50cm	48	6
Total	778	100

4.2.2. Diámetro de copa

El 33% (257 individuos), se encuentran con diámetro de copa de 6 a < 8 metros, el 24% se ubica en el diámetro de copa menores a 6 metros (184). El 21% de los individuos se encuentra en la categoría de 8 a < 10 metros (165 individuos), y 22% mayores o igual a 12 metros, y 2 árboles se encontraron completamente mutilados por podas inadecuadas. (Cuadro 6)

El diámetro de copa permite conocer la cobertura de sombra que proporciona el árbol, y la mayoría de los árboles tienen buena cobertura dentro del área del parque, se pudo observar que no hay competencia del espacio aéreo entre el arbolado y los cables eléctricos y de comunicación, esta es una razón para que los árboles puedan desarrollar una copa completa sin intervención de poda, un beneficio para los visitantes del parque que pueden sentarse a disfrutar la frescura de la sombra bajo un árbol.

Estudios realizados por Varela (2012) en los parques la Piedrecitas y Japonés se encontraron resultados similares en la Piedrecitas el 72% de los árboles presentaron una buena cobertura de sombra y el Japonés el 91% de los individuos presentaron diámetro de copa de 4 a menores de 16m caracterizando las especies presente en el parque como árboles frondosos que ofrecen una aporte paisajístico dentro del área con la sombra que ofrece y a la vez cumplen una función de reguladores del clima en las zonas urbanas.

Cuadro 6. Clasificación de árboles según diámetro de copa, 2013

Diámetro de copa (m)		
Rango de Clasificación	Cantidad de árboles	%
<6	184	24
6 a <8m	257	33
8 a <10m	165	21
>=12m	170	22
sin copa	2	0
Total	778	100

4.2.3. Altura total

La mayoría de los árboles 56% (436) individuos se ubican en la categoría de 8 a < 12 metros, 21% (161) en categoría 4 a < 8 metros, 19% (149) en categoría de 12 a < 16, y en menor proporción 4% (29) en categoría >=16 metros. En cuanto a la alturas se observa que la mayoría de los árboles superan los ochos metros esto se debe a que los árboles no se encuentran en contacto con líneas eléctricas lo que evita sean sometidos a podas severas lo cual permite su crecimiento en forma libre. (Cuadro 7)

Cabe aclarar, que en el parque se encontraron árboles de caoba y cedro recién plantados que debieron ser incluidos en el inventario para efectos de su cuantificación y por su potencial futuro en el arbolado urbano.

Cuadro 7. Clasificación de árboles según altura, 2013

Altura total (m)		
Rango de Clasificación	Cantidad de árboles	%
<4m	3	0
4 a <8m	161	21
8 a <12m	436	56
12 a <16m	149	19
> a 16m	29	4
Total	778	100

Varela (2012) encontró resultados similares en un estudio realizado en los parques las Piedrecitas y Japonés donde la mayoría de los árboles presentaron alturas entre 8 y menores de 12 metros, lo que indica que estos parques presentan características similares en cuanto a la distribución de las líneas eléctricas y de comunicación esto evita que los árboles sean

frecuentemente podados y no afectan el desarrollo del árbol en cuanto a diámetro, altura y copa.

En un estudio realizado por Morales (2009) en las principales vías de tres distritos de Managua se encontraron datos muy similares a nivel del distrito II donde el 45% de los árboles presentaron alturas de 8 a menores de 12 metros, esto se debe a que la ubicación los árboles están en áreas amplias conocidas como bulevares duplas donde las líneas eléctricas no interfieren con los árboles. Pero si difieren con los resultados en los distritos IV y VI donde la mayoría de los árboles presentaron frecuencias de alturas de 4 a menores de 8 metros, pues estos árboles están alineados en las aceras interfiriendo con las líneas eléctricas y periódicamente están sometidos a podas.

4.3. Condición silvicultura del arbolado

4.3.1. Estado de las copas

El 69% de los árboles presentó copa completa. Un 31% presentó copa incompleta, lo que indica que éstos últimos son sometidos a podas frecuentes siendo la principal causa el de la competencia del espacio aéreo entre el arbolado y el tendido eléctrico.

Otras causas es la competencia con quioscos y varias tipos de infraestructuras construidas dentro del parque, la no ubicación correcta de los puntos de plantación, la elección de la especie correcta, adecuada a los espacios y a los usos, la definición de un plan de podas que permita racionalizar y minimizar las actuaciones de podas que será bueno para los árboles y por ende para la población que se beneficia de su sombra y de otros servicios ambientales que contribuyen al bienestar del ser humano. (Figura 2)

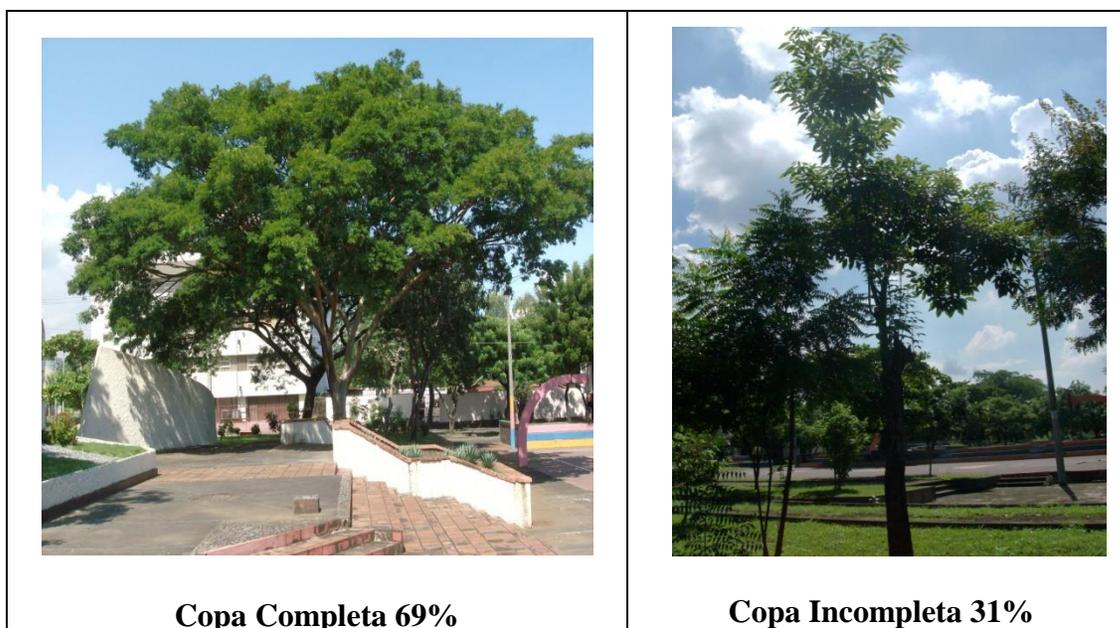


Figura 2. Porcentaje de árboles por categoría estado de la copa, 2013.

4.3.2. Raíces al descubierto

Del total de árboles encontrados (778 individuos) el 51% (395 ejemplares) no presentan raíces descubiertas, y el 49% (383 árboles) tienen raíces descubiertas.

Gran parte de los árboles con raíces descubiertas tiene que ver con el uso incorrecto de las especies al plantarlas en espacio limitados para que sus raíces puedan desarrollarse adecuadamente los cuales al alcanzar su pleno desarrollo producen efectos negativos, sobre los servicios públicos y la infraestructura urbana que conforma el área del parque como: andenes, edificios, canchas deportivas, y esto a la vez reducen el espacio para el desarrollo del árbol dando lugar a grandes lesiones y a un mal desarrollo de las raíces. Otras causas pueden ser la siembra de árboles de raíces superficiales, suelos compactados o erosionados entre otros (figura 3).

Estudios realizado sobre los espacios verdes y paisaje urbano en cuba, refiere que gran cantidad de árboles se plantan en terrenos duros y en huecos de pequeños volúmenes y poca profundidad de excavación, carente de humedad, drenaje y aeración. Los árboles sembrado en estas condiciones tienden a que sus raíces crezcan enrollándose sobre si o a crecer superficialmente por la poca tierra que poseen. Al disponer de un volumen de tierra explorable

muy limitado y agotable a corto plazo puede además constreñir y asfixiar el desarrollo de otras raíces, deforma el propio cuello del tronco y carecer de un anclaje firme (Goñiz, 2007).

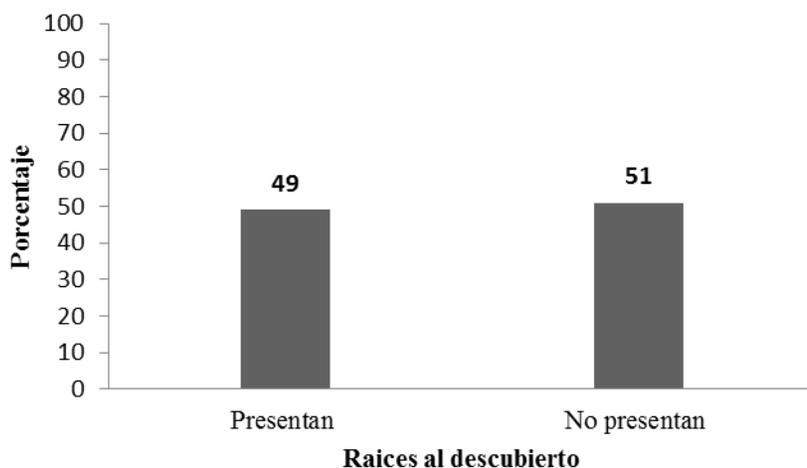


Figura 3. Porcentaje de árboles por categoría raíces al descubierto, 2013.

4.3.3. Interferencia con cables eléctricos

Del total de los árboles encontrados (778 individuos) el 79% (613 árboles) no presentan interferencia con cables eléctricos ya que el tendido eléctrico está distribuido alrededor del parque y el 21% de los árboles si presentan interferencia con cables eléctricos.

Uno de los problemas más evidentes de la arborización urbana es el conflicto entre los árboles y los tendidos eléctricos y comunicación. Esta situación se presenta en muchos de los sectores arborizado de la capital, se puede observar muchos árboles de gran porte que superan la altura de los cables eléctricos, lo que conlleva a las reiterados podas inadecuadas para mantener la distancia de seguridad entre el árbol y la línea eléctrica, problema que acorta la vida útil del árbol, los mantiene bajo un constante estrés, le da una apariencia antiestética y los lleva a ser más susceptibles a plagas y enfermedades. (Figura 4).

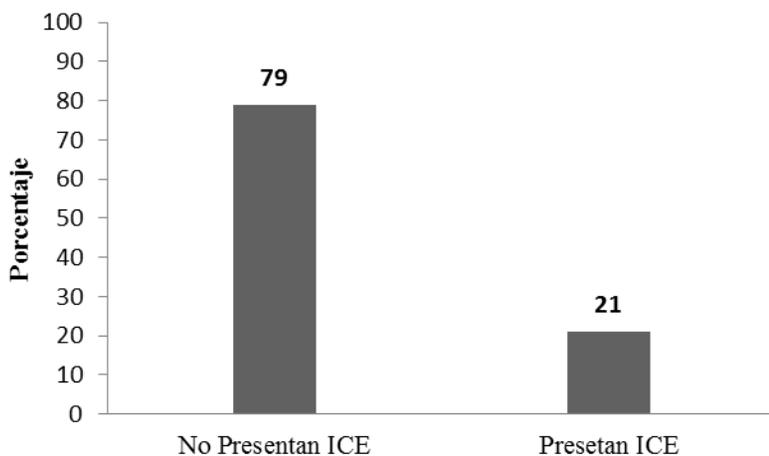


Figura 4. Porcentaje de árboles con interferencia de cables eléctricos, 2013

4.3.4. Daños mecánicos

El 85% de los árboles presentaron daños mecánicos. 42% (325 individuos) presentaron quiebres de ramas y 15% (119 árboles) heridas. 28% (220 individuos) presentaron más de dos daños resaltando los huecos productos de las podas mal realizadas que dejan cicatrices dando un mal aspecto a los árboles y demás de ser puntos de infección de plagas y enfermedades. El 15% no presentaron daños. (Figura 5)

Otro daño encontrado son las incrustaciones de objetos en el fuste como tapas, clavos entre otros. Una de las causas para que estos árboles presentan daños mecánicos puede deberse a que se encuentran expuestos al contacto con la población. Según Zamudio (2001), cuando un área verde urbana recibe un número considerable de visitantes es posible que se provoquen daños a la vegetación, esta situación se agrava cuando los visitantes carecen de una conciencia ecológica, que repercute en una falta de respeto hacia las áreas verdes, tiran basura, acceden a zonas restringidas, destruyen la infraestructura y mobiliario urbano e incluso dañan el arbolado.



Figura 5. Árboles presentando daños mecánicos en su fuste, 2013.

4.3.5. Condición de los árboles

En base a las variables evaluadas se determinó la condición del estado actual de los árboles categorizándolos en bueno, regular y malo, encontrando el 62% (483 árboles) en la categoría de árboles buenos, el 35% en la categoría de árboles regulares (272 árboles) y el 3% en la categoría de árboles malos (Figura 6).

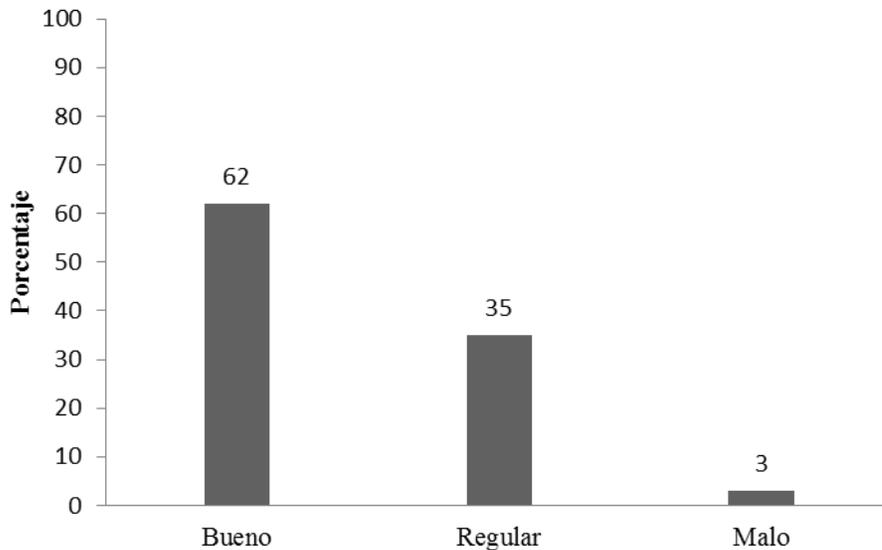


Figura 6. Porcentaje de árboles por categoría condición del árbol, 2013.

4.3.6. Requerimiento de Manejo

Los requerimientos de manejo identificados para la mayoría de los árboles son podas sanitarias y podas formación. El 94% (734 individuos) requieren estas dos prácticas. Las podas sanitarias para eliminar ramas muertas y muñones de ramas dejados por trabajos de poda previos que no fueron realizados con las técnicas adecuadas.

Las podas de formación dan balance a la copa y permiten mantener el equilibrio y el aspecto estético general del árbol. El 0,5% (2 árboles) que se encontraron en estado de salud deteriorado requieren de tala inmediata.

La realización de trabajos adecuados de podas es la principal necesidad que presenta el arbolado del parque Luis Alfonso Velásquez Flores resultados son similares con el estudio realizado por (Santacruz, 2008) en el parque nacional Xicoténcatl de México en que la poda sanitaria es la que se consideró con mayor frecuencia 67.9%.

4.4. Propuesta de prácticas silviculturales para el manejo estético de los arboles

Derivado de los resultados del estado actual del arbolado del parque se presentan algunas prácticas silviculturales que podrían contribuir a mejorar la condición de salud de los árboles y a la vez inducir un cambio de actitud de la población hacia los mismos.

Cuadro 8. Propuesta de prácticas silviculturales para la mejora del arbolado urbano del parque Luis Alfonso Velásquez Flores 2013.

Practica	Descripción	Periodo de sugerido para implementación
Selección especies	Las especies deben ser elegidas de acuerdo a sus atributos. La cual debe ser usando criterios técnicos urbanísticos y priorizando las especies nativas sin obviar las especies introducidas que puedan ser aptas para embellecer la ciudad por su sombra o floración.	Al momento de evaluar las plantas que se seleccionaran en el vivero
Podas Sanitarias	Se recomienda podar todas las ramas muertas (secas) o moribundas con la técnica correcta de cortes y retiro del material vegetativo, para minimizar los daños a la copa.	Al inicio de la época lluviosa
Podas de formación	Realizarlas en árboles muy altos en relación al entorno en que se ubican ya que es peligroso para la usuarios del parque. Realizarla en árboles muy bajos que impiden el paso peatonal a los visitantes se recomienda una altura libre de ramas	Se puede hacer en invierno y verano aplicada a árboles en crecimiento

Practica	Descripción	Periodo de sugerido para implementación
	no menor de 2 metros para los peatones Este tipo de poda se realiza para que den balance a la copa y que permitan mantener el equilibrio de los árboles, para que la población visualice la belleza estética del arbolado	
Extracción de árboles malos	Realizar la corta de estos ya que representan un peligro latente en caso de caerse debido a fuertes lluvias y vientos o cuando ya están muy podridos, para evitar daños a las personas y sus bienes, y se deben reponer con especies adecuadas.	De manera inmediata
Interferencia con cables eléctricos	Los sitios bajo cables de energía eléctrica deben plantarse con árboles de poca altura para que no alcancen a tocar los cables y así evitar su poda. Los arbustos son más recomendables para plantación en estos sitios, combinándolos con árboles de bajo porte Para aquellos árboles que están en conflicto con la estructura eléctrica la poda debe ser realizada por personal calificado, supervisado por un técnico de Ornato	En cualquier momento del año
Raíces superficiales	Realizar podas de árboles de raíces superficiales que afectan la infraestructura. En árboles que tiene las raíces al descubiertas por efecto de erosión establecer una barrera de contención alrededor del árbol y rellenarlo con tierra fértil	Durante el año según planificación de la entidad responsable

V. CONCLUSIONES

- La composición florística del parque se considera diversa, siendo la especie de mayor uso como árbol de ornato el *Tabebuia rosea*, usado comúnmente por la belleza de sus flores.
- En su mayoría el arbolado se encuentra en un estado general bueno, por sus características saludables y vigorosas
- El estudio de los ejemplares (especie) según su altura, diámetro de fuste y diámetro de copa contribuirá a seleccionar las especies adecuadas según los objetivos de la siembra y los servicios ambientales que se espera de los árboles.
- Con los resultados obtenidos en este trabajo de investigación, se puede asumir que los inventarios del arbolado urbano nos ofrecen información valiosa y necesaria para su manejo en cuanto a la existencia del recurso, la localización y el estado en que se encuentra el mismo. Siendo la base para la creación e implementación de un programa de arborización urbana.

VI. RECOMENDACIONES

- Promover la educación ambiental a la población que visita el parque a través de campañas educativas como charlas acerca de los beneficios de los árboles en la ciudad y de la afectación que sufre la población cuando se daña el recurso arbóreo, jornadas de labores culturales de las áreas verdes, implementar dramatizaciones infantiles con disfraces que representen los árboles, instalación de rótulos con eslogan alusivos al cuidado de los árboles
- Es importante que la institución encargada del cuidado y manejo de las áreas verde de la ciudad, considere la implementación de técnicas silviculturales propuestas en este estudio para que los árboles del parque luzcan en mejores condiciones de salud y belleza estética.
- Sería bueno que se realizara otro estudio para contabilizar la totalidad de los árboles, ya que en este estudio se consideraron solamente los árboles a partir de 10 cm de dap, también muchos de estos fueron removidos del parque por efecto de remodelación haciendo variar la cuantificación encontrada.

VII. LITERATURA CITADA

- Alcaldía de Managua.** 2004. Diagnóstico de parques del municipio de Managua. Managua, Nicaragua. 55p.
- CATIE.** 2002. Inventarios forestales para bosques latifoliado en América Central. Eds. Lorena Orozco, Cecilia Brumér. Turrialba, C.R. 264 p. (Serie Técnica. Manual Técnico
- Ferreira Rojas, O.** 2005. Herramientas para el manejo de bosque; inventario forestal. Siguatepeque, Honduras. 130p.
- Goñiz, J.** 2007. Espacios verdes y paisaje urbano: metodología para el reordenamiento de los espacios verdes y la mejora del paisaje urbano en las ciudades urbanas. Tesis. Dr Universidad de Alicante .San Vicente del Raspeig, España. 602p
- MARENA/INAFOR/MAGFOR,** Junio 2002. Guía de especies forestales de Nicaragua, 1ra Edición. Managua, Nicaragua. Pág. 316.
- Martínez, M.** 2005. Bases para el manejo del arbolado urbano de las principales vías de acceso a la comuna de Maipú, Región Metropolitana. Tesis. Ing. For. Universidad de Chile; Escuela de Ciencias Forestales. Santiago de Chile. 124p.
- Molina, C.A.** 2009. Arbolado urbano de la ciudad de Esquel, propuesta para su ordenación. Tesis Ing. Universidad Nacional de la Patagonia, San Juan Bosco. 187p.
- Morales, T.** 2009. Plan de gestión para el manejo del arbolado urbano público en las vías de mayor tránsito vehicular de los distrito II, IX y VI del municipio de Managua, Tesis MSc., Managua, Nicaragua. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Facultad de Ciencias e Ingeniería 189p.
- González, ML.** 2007. Propuesta de Manejo del área verde plaza milenio, Coacalco, estado de México. Tesis Ing. Universidad Autónoma de Chapingo. 82 p.
- Santacruz N.** 2008. Situación del arbolado del Parque Nacional Xicohténcatl. Revista Forestal Latinoamericana. Tlaxcala, México. 23(1):69-89.
- Varela, M.L.** 2012. Composición florística, estado silvicultural, fitosanitario y consideraciones técnicas para el manejo del arbolado en los parques Las Piedrecitas y Japonés de la ciudad de Managua. Tesis. Ing. For. Universidad Nacional Agraria. Facultad de Recursos Naturales. 99p.
- Zamudio, E.** 2001. Análisis del comportamiento del arbolado urbano público, durante el periodo 1995 a 1999, en la ciudad de Linares, Nuevo León. Tesis. MSc Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Forestales, Sub dirección de post grado. Linares, Nuevo León, 128 p. Características distritales de la ciudad de Managua: Disponible en Línea; <http://www.manfut.org/managua/barrios/Distrito4.html>. Consultado en enero 2011.

Parque Luis Alfonso Velásquez, un bonito recuerdo. Ed. Maradiaga, HR. Disponible en línea <http://www.laprensa.com.ni/2011/02/13/nacionales/51998>. Consultado el 23 de febrero 2011

ANEXOS

Anexo 2. Formato de evaluación Silvicultural

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
CENSO DEL ARBOLADO URBANO

Fecha: _____ Nombre del parque: _____

No.	Especie	Estado de la copa	Raíces descubierta.	Interferencia con. Cable eléctricos	Requerimiento de. Manejo	Daños mecánicos

Estado de la copa: 1) Completa 2) Incompleta 3) Sin copa

Raíces al descubierto: 1) Presenta 0) No presenta

Interferencia con cables: 1) Presenta 0) No presenta

Requerimiento de manejo:

- 1) Tala a corto plaza
- 2) Tala a largo Plazo
- 3) Podas sanitarias o de limpieza
- 4) Podas de formación
- 5) Control de insecto
- 6) Control de enfermedades
- 7) Ninguno

Daños mecánicos:

- 1) Ramas quebradas
- 2) Heridas
- 3) Rótulos
- 4) Incrustaciones
- 5) Estrangulamiento
- 6) Huecos
- 7) Golpes