



Por un Desarrollo Agrario  
Integral y Sostenible

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**

**Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente**

**Trabajo de Graduación  
Presentado para obtener el título de  
Ingeniero Forestal**

**“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”**

**AUTOR**

**Bra. Meyboll Lilieth Varela Reyes**

**ASESORES**

**MSc. Teresa Morales**

**MSc. Claudio Calero**

**Managua, Nicaragua**

**Noviembre, 2012**

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable tribunal examinador designado por la decanatura de la facultad de Recursos Naturales y del Ambiente: como requisito parcial para optar al título profesional de:

## **Ingeniero Forestal**

Miembros del tribunal examinador

---

*MSc. Lucía Romero*  
**Presidente**

---

*MSc. Francisco Reyes Flores*  
**Secretario**

---

*Ing. Álvaro Noguera*  
**Vocal**

**Managua, 2 de Abril del 2013**

## INDICE DE CONTENIDO

SECCIÓN	PÁGINA
DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
INDICE DE CUADRO.....	iii
INDICE DE FIGURA.....	iv
INDICE DE ANEXO.....	v
RESUMEN.....	vi
SUMARY.....	vii
<b>I. INTRODUCCION</b>	<b>1</b>
<b>II. OBJETIVOS</b>	<b>3</b>
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>4</b>
<b>3.1. Descripción del área de estudio</b>	<b>4</b>
<b>3.1.1. Caracterización de los Parques</b>	<b>5</b>
<b>3.1.2. Geología</b>	<b>8</b>
<b>3.1.3. Clima</b>	<b>8</b>
<b>3.1.4. Flora</b>	<b>8</b>
<b>3.2. Proceso metodológico</b>	<b>9</b>
<b>3.2.1. Diseño del inventario</b>	<b>9</b>
<b>3.2.2. Variables medidas</b>	<b>10</b>
<b>3.2.3. Encuesta</b>	<b>19</b>
<b>3.2.4. Análisis de los datos</b>	<b>21</b>
<b>3.2.4. Propuesta de técnicas silviculturales</b>	<b>21</b>
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>22</b>
<b>4.1 Parque las Piedrecitas</b>	<b>22</b>

<b>4.1.1. Diversidad de especies en el parque</b>	<b>22</b>
<b>4.1.2. Estado del arbolado del parque Las Piedrecitas</b>	<b>24</b>
<i>Variables Dasométricas</i>	<b>24</b>
<i>Variables silviculturales</i>	<b>27</b>
<i>Variables fitosanitarias</i>	<b>34</b>
<b>4.2. Parque Japonés</b>	<b>40</b>
<b>4.2.1. Diversidad de especies en el parque.</b>	<b>40</b>
<b>4.2.2. Estado del arbolado del parque Japonés</b>	<b>42</b>
<i>Variables Dasométricas</i>	<b>42</b>
<i>Variables Silviculturales</i>	<b>45</b>
<i>Variables fitosanitarias</i>	<b>52</b>
<b>4.4. Percepción de la población sobre el estado del arbolado urbano público presente en los parques de la ciudad de Managua</b>	<b>57</b>
<b>V. CONCLUSIONES</b>	<b>73</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES</b>	<b>74</b>
<b>VII. LITERATURA CITADA</b>	<b>75</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>78</b>

## DEDICATORIA

Primeramente a Dios porque ha estado con migo todos los días de mi vida y me ayudado a cumplir mis sueños y todo fue y será posible con su ayuda, la gloria y la honra sean para el.

A mis padres Julio Varela y María Auxiliadora Reyes que amo tanto por ser los mejores padres del mundo, que me enseñaron a vivir y disfrutar de la vida de la mejor manera, gracias a eso, su ayuda y apoyo incondicional me fue posible siempre salir adelante... Dios les bendiga enormemente.

A estas personas tan especiales Barbara Macintyre y Juliana Center, que no tengo como pagar ese apoyo tan bello que me dieron, a ellas les debo este honor, con todo mi amor y mi corazón deseo que Dios le bendiga grandemente todos los días de su vida... les amo mucho...

A mi profesora Teresa Morales por su disposición, amabilidad, arduo trabajo, constante apoyo y buena voluntad para el desarrollo de esta tesis. Dios le bendiga mi profesora.

A mis hermanos Howard, Meseybi y Yessenia, que siempre estuvieron ahí dándome fuerzas y ánimos con sus palabras, confianza, preocupación y cariño. Gracias por su apoyo incondicional y por ser parte de este momento.

A mis grandes amigas Nohemí Morales, Luisamara Urbina por los momentos vividos y apoyo brindado, las quiero mucho y sigan siempre adelante

A mis familiares y amigos por su apoyo y preocupación.

Dios les bendiga a todos...

**Meyboll Lilieth Varela Reyes**

## AGRADECIMIENTO

En la elaboración de esta tesis he sentido el apoyo de varias personas a las cuales deseo expresar mis más sinceros agradecimientos:

A Dios por darme claridad, fuerza, constancia, conocimientos, esperanzas, perseverancia y por brindarme la posibilidad de concluir una etapa importante en mi vida, La gloria y la honra sea para el.

A la universidad Nacional Agraria por permitirme formarme como profesional, Así como también al departamento de cultura, por el apoyo brindado en todo el transcurso de la carrera.

A mi asesora Lic. Teresa Morales por su permanente apoyo, confianza y paciencia, por sus certeras sugerencias, entrega de conocimientos y consejos indispensables para haber finalizado esta tesis. A mi asesor Claudio Calero por su apoyo, por su amabilidad, por sus comentarios, por sus conocimientos en el área de silvicultura urbana que contribuyeron de manera significativa en la elaboración de este trabajo y su entrega de tiempo.

Deseo expresar mis más sinceros agradecimientos a mis padres, mis hermanos y amigos que son pilares fundamentales en mi vida, por sus consejos, ayuda y energía entregada para culminar esta hermosa labor.

También agradecer a mis compañeros Marisel, Saul, David, Jaime y Omar quienes también me apoyaron en la obtención de datos y a la profesora Glenda Bonilla y Sandra Lovo que han sido parte de todo este esfuerzo.

Al Ing. Bosco Castillo Director de Ornato de la Alcaldía de Managua y al Ing. Juan José Maltez Responsable de áreas verdes y a todo el personal que labora en el vivero Santa Elena, que me apoyaron poniendo a disposición toda la información requerida.

## INDICE DE CUADRO

CUADROS	PÁGINA
1. Categoría de Clasificación de diámetro de fuste .....	12
2. Categoría de Clasificación de altura .....	13
3. Categoría de Clasificación de diámetro de copa .....	13
4. Porcentaje de árboles con presencia de raíces al descubierto. Parque las Piedrecitas.....	32
5. Requerimiento de manejo del arbolado, 2012 .....	38
6. Porcentaje de árboles con presencia de raíces al descubierto, Managua, 2012 .....	49
7. Principales daños mecánicos del arbolado, Managua, 2012.....	55
8. Requerimiento de manejo del arbolado, Managua, 2012 .....	56
9. Criterios y/o Consideraciones Silviculturales y fitosanitarias para el manejo estético del arbolado en los parques .....	67

## INDICE DE FIGURAS

FIGURA	PÁGINA
1. Mapa de ubicación del área de estudio. ....	4
2. Representación gráfica del levantamiento de datos en los parques. ....	10
3. Especies de árboles más frecuentes en el parque La Piedrecitas, 2012 .....	iv2
4. Clasificación de árboles según diámetro de fuste, 2012 .....	24
5. Clasificación de árboles según su altura. 2012 .....	25
6. Clasificación de árboles por categoría de diámetro de copa (m), 2012 .....	26
7. Árboles con fuste inclinado en el Parque Las Piedrecitas, 2012.....	27
8. Árbol con hueco en la base del fuste.....	29
9. Porcentaje de árboles por estado de la copa, 2012.....	30
10. Porcentaje de árboles según la calidad de poda que presentan, 2012 .....	31
11. <i>Ficus retusa</i> con raíces completamente al descubierto. Parque Las piedrecitas .....	32
12. Porcentaje de árboles por espacio disponible para su crecimiento. 2012 .....	33
13. Porcentaje de árboles con interferencia de cables eléctricos, 2012.....	34
14. Porcentaje de árboles con presencia de insectos, 2012 .....	35
15. Porcentaje de árboles con presencia de enfermedades, 2012 .....	36
16. Árbol de <i>Simarouba glauca</i> DC con ramas quebradas por poda mal efectuada. ....	37
17. Porcentaje de árboles según su estado, 2012.....	39
18. Especies de árboles más frecuentes, 2012.....	40
19. Cantidad de árboles por categoría diamétrica de fuste (Centímetro), Managua 2012 42	
20. Cantidad de árboles por categoría de altura (m), Managua, 2012.....	43
21. Cantidad de árboles por categoría diamétrica (m) de copa, Managua, 2012. ....	44
22. Árbol con fuste inclinado, por no tener un distanciamiento adecuado con el borde del parque Japonés, 2012.....	45
23. Árbol de <i>Citrus aurantium</i> L con heridas y huecos en su fuste. Managua, 2012....	46
24. Porcentaje de árboles por estado de la copa, Managua, 2012. ....	47



25.	Porcentaje de árboles por la Calidad de poda que presentan, Managua 2012.....	48
26.	Árbol <i>Ficus retusa</i> con raíces al descubierto, Managua, 2012.....	49
27.	Porcentaje de árboles por espacio disponible para su crecimiento, Managua, 2012.	51
28.	Porcentaje de árboles con interferencias de cables eléctricos, Managua, 2012. ....	52
29.	Porcentaje de árboles con presencia de insectos, Managua, 2012. ....	53
<b>30.</b>	Porcentaje de árboles con presencia de enfermedades, Managua, 2012. ....	54
31.	Porcentaje de árboles según su estado, Parque Japonés. ....	57
32.	Clasificación de los encuestados (as) según sexo.....	58
33.	Frecuencias de visitas en los parques .....	58
34.	Horas de visita a los parques .....	59
35.	Motivo de visita a los parques .....	60
36.	Percepción de la infraestructura de los parques .....	60
37.	Elementos que debe tener un parque.....	61
38.	Mayores problemas de seguridad en los parques .....	62
39.	Nivel de importancia de los árboles en los parques .....	62
40.	Justificación de importancia de árboles en los parques.....	63
41.	Cantidad de árboles presentes en los parques .....	64
42.	Percepción de la población en cuanto a los árboles adecuados en los parques.....	64
43.	Tipo de árboles recomendados .....	65
44.	Estado de salud de los árboles en los parques .....	66
45.	Valor del cuidado que reciben los árboles de los parques.....	66

## INDICE DE ANEXOS

ANEXOS	PÁGINA
1. Listado de especies de árboles presentes en el parque las Piedrecitas.....	79
2. Listado de especies de árboles presentes en el parque Japonés, Managua 2012 .....	80
3. Encuesta sobre la Percepción del arbolado urbano público en Parques de la ciudad. ....	81
4. Especies recomendadas .....	85
5. Formato para el levantamiento de información dasométrica.....	93
6. Formato y evaluación fitosanitaria. ....	94

## RESUMEN

Con el objetivo de aportar conocimientos para el manejo eficiente del recurso arbóreo urbano público, se realizó el presente estudio en dos de los principales parques de Managua “Las Piedrecitas” y “Japonés” en este se presenta información sobre el estado actual del arbolado, como estado silvicultural y fitosanitario al igual que conocer los gustos y preferencias de los usuarios en relación a la situación del estado del arbolado, por medio de la aplicación de un cuestionario. Para describir el arbolado y determinar su condición, se realizó el inventario de la vegetación y se tomaron algunos parámetros dasométricos. Obteniendo como resultados 466 árboles, agrupados en 24 familias y 50 especies arbóreas, de los cuales el 82% se consideran como regular, de porte bajo, con escaso desarrollo de la copa, fustes inclinados, la mayoría con presencia de daños mecánicos, quiebres de ramas y heridas en el fuste. En base a estas condiciones silviculturales y fitosanitarias, se formularon algunas propuestas técnicas para el cuidado y manejo estético de los árboles presentes en el parque, lo cual traerá beneficios ambientales como por ejemplo, reducir la contaminación del aire y ruido, la modificación del microclima y un realce del paisaje con impactos positivos en la psique humana, además de beneficios sociales y económicos a los usuarios de la zona, haciendo del ambiente un lugar más agradable, placentero para disfrutar, y utilizar el tiempo libre; generando a la vez fuentes de empleo, así como permitirá el desarrollo de una ciudad más verde, propiciando mínimos impactos negativos al ambiente urbano.

## SUMARY

With the aim of providing skills for the efficient management of the public urban tree resource, the present study was conducted in two of the main parks of Managua "Las Piedrecitas" and "Japonés" this presents information on the current status of woodland, as silvicultural and State plant to meet the tastes and preferences of users in relation to the situation of the State of the trees, through the application of a questionnaire. To describe the trees and determine their status, he was the inventory of vegetation and some parameters analyses were taken. Obtaining results 466 trees, grouped in 24 families and 50 tree species, of which 82% are considered as regular, small trees, with little development of the crown, inclined shafts, many with presence of mechanical damage, breakdowns of branches and wounds in the shaft. Based on these silvicultural and phytosanitary conditions, some proposed techniques for care and aesthetic management of trees in the Park, were formulated which will bring environmental benefits such as for example, reducing air and noise pollution, microclimate modification and enhancement of the landscape with positive impacts on the human psyche, as well as social and economic benefits to users of the areamaking environment a more pleasant, enjoyable place to enjoy, and use free time; at the same time creating sources of employment, as well as it will allow the development of a greener city, promoting minimum negative impacts to the urban environment.

## I. INTRODUCCION

El arbolado urbano son todos aquellos especímenes o colección de ellos plantados dentro de la ciudad en los parques, residenciales, plazas, barrios, vías entre otros. La mayoría de estas especies se plantan para proporcionar sombra y belleza escénica, dos excelentes razones para justificar la existencia de estos, sin embargo también sirven para muchos otros propósitos y funciones sociales, comunitarias, medioambientales y económicas, que es útil considerar cuando se seleccionan las especies para las áreas verdes de la ciudad.

La mayoría de la gente en la ciudad de Managua no reconoce la importancia que tienen las áreas verdes urbanas. Aquellas especies que han sido plantados en el pasado están desapareciendo rápidamente, debido al crecimiento urbano que destruye la vegetación y la reemplaza con asfalto y concreto, ello genera comportamientos negativos que perjudican la calidad de vida de los habitantes, tales como: contaminación acústica, concentración de contaminantes sólidos y gaseosos, además de las temperaturas más altas que se están viviendo en la actualidad producto de la desaparición de estos, es por eso que se ha iniciado a estudiar la vegetación urbana para su cuidado y manejo, esto a través del convenio marco de colaboración con la alcaldía de Managua, para fortalecer los conocimientos sobre esta temática.

El árbol urbano representa un patrimonio paisajístico por su valor estético y ambiental y los aportes que da al espacio vital, y su papel climático, según Morales, 2009 en su estudio manifiesta, que la problemática que les afecta en la ciudad Managua, es producto de la falta de una gestión de la institución encargada de su mantenimiento, la falta de un marco legal en atención particular a las áreas verdes, la poca educación ambiental en la población y la falta de un manejo silvicultural eficiente. Ya que estos son los que otorga carácter a una ciudad, eleva su perfil y ofrece calidad de vida para sus habitantes.

El presente estudio se ha centrado en proporcionar la información necesaria para dar a conocer el estado actual en que se encuentra el arbolado urbano en dos principales parques de Managua, las Piedrecitas y Japonés, su importancia radica en la obtención de una base de datos con la caracterización de las especies presentes y su estado de salud, por otro lado permite conocer la percepción de los habitantes al respecto y propone técnicas silviculturales para el manejo eficiente, así como también la propuesta de especies ornamentales para ser plantadas en dichos parques, lo que permitirá una buena gestión de la vegetación urbana de estos parques para sentar las bases de un buen manejo silvicultural.

## II. OBJETIVOS

### **Objetivo General**

Evaluar el estado actual del arbolado en el parque las Piedrecitas y Japonés de la ciudad de Managua.

### **Objetivos Específicos**

1. Determinar la diversidad florística del arbolado.
2. Valorar el estado silvicultural y fitosanitario de los arboles
3. Valorar la importancia y condición del arbolado en los parques.
4. Proponer técnicas silviculturales para el manejo estético de los arboles presente en los parques

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Descripción del área de estudio

El estudio se llevó a cabo en el Parque Las Piedrecitas ubicado en el distrito II y Parque Japonés ubicado en el distrito V de la ciudad de Managua. (Figura 1). El parque Las Piedrecitas existe desde 1917 y está ubicado en el borde de la laguna de Asososca. El parque Japonés es un parque urbano localizado en el residencial Los Robles, es considerado como el mejor parque de Centroamérica, por su estilo y diseño ya que convergen dos culturas distintas. La vegetación de estos parques es considerada cosmopolita ya que está formada por flora nativa y especies introducidas que contribuyen al valor estético del parque además de favorecer la existencia de la fauna urbana. (<http://manfut.org/managua/ParqueJapon.html>)



Figura 1. Mapa de ubicación del área de estudio.



### **3.1.1. Caracterización de los Parques**

Los parques son una buena opción para pasar una tarde tranquila, relajarse, meditar y divertirse en familia rodeados de jardines arbustos y árboles que ayudan a pasar un rato agradable. La ciudad de Managua es catalogada para muchos como una ciudad peligrosa, muchas personas no visitan los parques a menos que tengan vigilancia y estén ubicados en un lugar seguro, ya que drogadictos, ladrones y borrachos los usan como viviendas y lugares favoritos para hacer sus fechorías.

Los parques fueron desde finales del siglo XIX, los lugares donde se concentraba la población de Managua, con sus kioscos, glorietas, aceras, andenes, bancas, juegos infantiles, hasta bibliotecas, como lo fue “Pulgarcito”, lugares para que los niños anduvieran en patines o triciclos, donde no cabían ebrios ni drogadictos, en los que se disfrutaba de la tranquilidad y seguridad ciudadana. Ahora eso solo queda en el recuerdo de las personas que lo vivieron porque en la actualidad la mayoría de parques y plazas se encuentran semi destruidas y en el abandono, solo algunos de estos, y recientes parques construidos sirven para recreación, porque la mayoría están en el olvido debido a la delincuencia que existe <http://archivo.laprensa.com.ni/archivo/2005/julio/11/nacionales/nacionales-20050711-01.html>

Esta situación es triste y delicada, porque todas las áreas verdes que embellecen la capital, están siendo afectadas por el hombre, algunos árboles están siendo envenenados con el fin de matarlos rápidamente porque sus hermosas copas obstruyen con los rótulos publicitarios, ya no les basta con hacerles las podas severas dejándolos sin copa completamente, ahora ven los arboles como un estorbo completo y los eliminan sin conciencia, es el caso del parque “Los Hermanos Núñez”, ubicada en Carretera a Masaya, que envenenaron todos los árboles para darle una mejor visibilidad a sus rótulos. ([www.laprensa.com.ni](http://www.laprensa.com.ni)).

Hoy en día además de eliminar los arboles, dejan muy poco espacio para compensarlos con nueva arborización, porque pavimentan todo el lugar que antes ocupaban estos. La población de Managua parece no tener conocimiento de la importancia de los árbol en la ciudad, en su función ecológica los arboles son reguladores del clima, protegen contra el viento, controlan la erosión, resguardan los cuerpos de agua y proveen de hábitat y alimento a la fauna, también

aportan beneficios sociales que contribuyen al mejoramiento de la calidad de vida de las personas al reducir la contaminación del aire, mejora el bienestar físico y psicológico a través de la recreación y el descanso.

El cuidado y mantenimiento apropiado de los árboles, es un proceso que nos atañe a todos, ya que es nuestra calidad de vida la que se enriquece al contar con una ciudad cada vez más verde.

### **3.1.2. Características generales del parque Las Piedrecitas**

El parque las Piedrecitas está ubicado en el km 6.5 carretera sur, en su interior tiene acceso vehicular hasta una tercera parte de área total, espacio en cual hay áreas de parqueo, al fondo existe un área de juego en donde la circulación vehicular está prohibida y es donde está ubicada la mayor parte de los juegos, circulación de bicicletas y es donde se concentra la mayor cantidad de personas que visitan el parque.

El parque no presenta un diseño urbanístico definido, a pesar que existen áreas verdes definidas, no son respetadas como tal, mas bien el parque pareciera que ha tenido un crecimiento espontáneo sin ningún diseño urbanístico a pesar de esto se pueden distinguir: Área de Parqueo, área de juegos (Chinos), áreas deportivas, bancas, andenes, pocos postes de concreto para luminarias altas, áreas verdes.

Existe una malla perimetral que por el lado de abajo tiene de limite la laguna de Asososca y entre el parque y la laguna hay un bosque de espesa vegetación en donde los árboles crecen de forma libre y espontánea, esto podría presumir que en tiempo pasados el área del parque formaba parte de esta área boscosa lo que podría justificar la existencia de ciertas especies de árboles en el parque que muestran un crecimiento libre, con espacio más que suficiente para el desarrollo libre de raíces y copas, sobre todo los más adultos, no se muestra que no hayan tenido un mantenimiento como podas, y su crecimiento ha sido de forma espontanea y no planificada, no existe una distribución ordenada de estos, ya que están ubicados en la periferia y en andenes.

Existen kioscos de venta y su estructura es de zinc, hay una infraestructura de casas que están totalmente en deterioro, en la parte de la entrada del parque existe un cableado eléctrico para las luminarias pero la altura de los árboles ya lo sobre pasa, Los postes de concreto del alumbrado eléctrico son recto y en toda el área de juegos, plazoleta no hay presencia de cables eléctricos, las pocas luminarias que existen son abastecidas a través de un cable eléctrico que interfiere muy poco con los árboles, el parque refleja mucha basura y presenta un aspecto muy sucio, sin embargo la cantidad de personas visitantes se ve mucho mayor que en el parque japonés.

### **3.1.3. Características generales del parque Japonés**

El parque está ubicado en la zona de residencial los Robles es un parque que en años recientes fue remodelado con el apoyo del gobierno Japonés por lo que presenta un excelente estado de su infraestructura urbanística, teniendo las siguientes características: No hay circulación vehicular dentro del parque, el acceso de vehículos al interior está restringido a un área de parqueo ubicada en solo la entrada del parque y a una calle que sirve de acceso a la parte de bodega o abastecimiento del centro de capacitación, lo que permite que los visitantes al parque caminen sin ningún riesgo de ser atropellados por los vehículos.

El parque presenta un diseño urbanístico donde cada área tiene una forma bien definida, se pueden observar cada área claramente ordenada, entre estas tenemos: Área de parqueo, Una calle adoquinada para acceso restringido de vehículos a la bodega del centro de capacitación, área de juegos (Chinos), canchas deportivas, bancas, centro de capacitación, andenes de 1.90 metros de ancho, postes de concreto para luminarias altas, luminarias bajas, áreas verdes.

Es importante destacar que la mayoría de los cables eléctricos para las luminarias es subterráneo, solamente existe un cableado eléctrico para las luminarias que están en toda la parte periférica del parque que no tiene ni se ve ninguna interferencia para el crecimiento de los árboles. Los postes de concreto del alumbrado eléctrico son recto y no representan ninguna competencia espacial con los árboles ya que no contienen cableado aéreo.

Las áreas verdes están bien definidas en cuya parte están plantados la mayoría de los árboles, debido a que no hay interferencia con los cables eléctricos han alcanzado gran altura, no se ve que hayan tenido podas que no permitan su libre crecimiento. Los arboles que han plantados a la orilla de la calle interna, sí muestran que han sido podados sobre todo podas de formación y es un tipo de árbol que está en crecimiento. Las palmeras han alcanzado una gran altura (15 a 20 metros) lo que muestra que su crecimiento no ha sido interferido. Existen alamedas de eucalipto en bahías las que muestran una gran altura.

### **3.1.2 Geología**

Los suelos del municipio de Managua tiene el sello de la influencia volcánica, tanto en relieve alto accidentado, como en el relieve de planicie, se encuentra dominado por suelos del orden Andisol y Molisol, las texturas diferentes de los suelos van desde arenoso franco de los piroclastos más recientes a arcillosos derivados del lodo volcánico (IRENA, 1982).

### **3.1.3 Clima**

La zona presenta una época de humedad bien definida durante los meses de mayo a noviembre, la precipitación media anual es de 1117.4 mm que comprende entre los meses de Enero a Diciembre, con una temperatura máxima anualmente de 32.5° C una temperatura mínima anualmente de 22.1° C, con una humedad relativa anual de 75%. (González y Narváez, 2005)

### **3.1.4 Flora**

Entre los árboles, arbustos, plantas epifitas y acuáticas que integran la vegetación del municipio de Managua figuran especies nativas e introducidas, conformando una muestra heterogénea de vegetación tropical, siendo importante destacar además que la ciudad de Managua, proporcionalmente, es la más arbolada del municipio de Managua. (<http://www.inifom.gob.ni>)

### **3.2. Proceso metodológico**

Se realizó gira de reconocimiento a todos los parques del municipio a fin de seleccionar los indicados para el estudio, en el caso del parque Las Piedrecitas y Japonés la selección se hizo en base a criterios determinados por el grado de importancia que le da la Alcaldía a estos parques, tales como: Afluencia de visitantes, pobladores que habitan en los alrededores, cantidad de árboles presente, tamaño de área verde, seguridad, mantenimiento y cuidado por parte del Departamento de Ornato la institución encargada del cuidado y manejo de las áreas verdes de Managua.

Adicionalmente, se visitaron las delegaciones distritales de la alcaldía correspondientes a los parques seleccionados y el Departamento de Ornato, con el fin de obtener información importante, estudios relevantes sobre los parques, inventario de todas las áreas verdes, condición sobre la infraestructuras de los mismos y el tiempo de antigüedad, lo que permitió plantear los objetivos y estrategias a utilizar durante el desarrollo del estudio

#### **3.2.1. Diseño del inventario**

El método utilizado para realizar esta investigación fue un inventario censo.

Para la toma de datos se utilizaron formatos de campo (Anexo 1) donde se registraron los arboles existentes mayores de 10 cm de diámetro, incluyendo las palmeras, Se tomaron a partir de este diámetro ya que se observó que la mayoría de los árboles eran palmeras recientes que no alcanzaban los 10 cm.

El procedimiento utilizado para la toma de datos fue el siguiente: se seleccionó un árbol ubicado en los límites del parque el cual se georreferenció con GPS y se marcó con el numero 1 considerándose el punto inicial, luego a partir de ese primer árbol se midió la distancia a otro árbol marcándolo como el número 2 y con brújula se tomó el azimut y así sucesivamente hasta el árbol “n”, de esta manera cada árbol se convirtió en una referencia para el árbol siguiente.

La forma de tomar los datos tiene la ventaja que todos los arboles medidos puedan tener sus coordenadas de ubicación con menor grado de error, agiliza el levantado de la información en menor tiempo y podrá permitir en otros estudio realizar una distribución espacial de los arboles presentes en los parques. (Ver Figura 2)

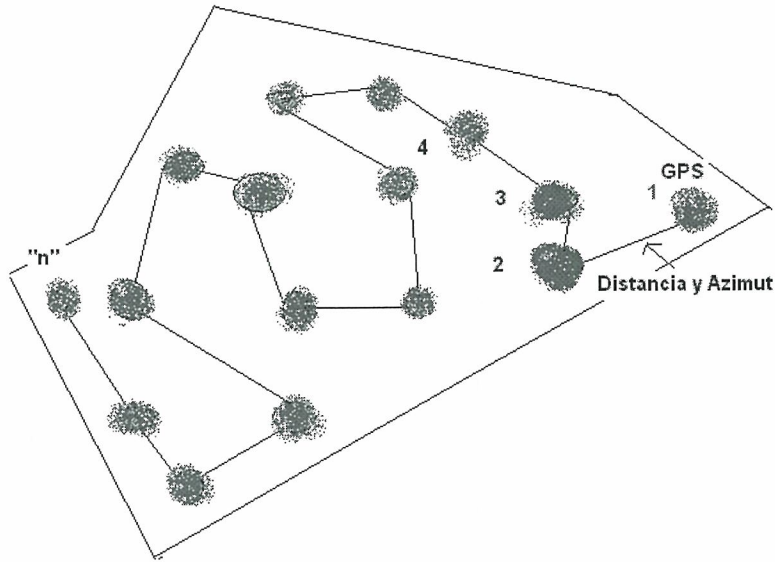


Figura 2. Representación gráfica del levantamiento de datos en los parques.

### 3.2.2. Variables medidas

- *Especie:*

Se registró el nombre común, nombre científico y de aquellas desconocidas se le tomaron muestras botánicas describiendo sus características morfológicas y fueron identificadas por especialistas de la UNA.

También se determinó el grado de abundancia de los árboles según (Zamudio, 2001) mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Airel} = n/N * 100$$

Dónde:

n= número de individuos

N= número total de individuos

### *Se determinó Índice de Diversidad de especies*

Los índices de diversidad son herramientas que nos permiten tener una perspectiva de la situación de la comunidad, con el fin de realizar monitoreos ambientales y tomar decisiones de conservación y manejo (Spellerberg, 1991)

El índice de Shannon es de los índices más utilizados para determinar la diversidad de especies de un determinado hábitat. Es utilizado para expresar la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenece un individuo escogido al azar de una colección (Baev & Penev, 1995; Magurran, 1998; Moreno; 2001, Peet, 1974). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representados en la muestra, Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies por el mismo número de individuos (Magurran, 1998). Para utilizar este índice, el muestreo debe ser aleatorio y todas las especies de una comunidad deben estar presentes en la muestra. (Moreno, 2001)

El índice de Shannon determina la diversidad de las poblaciones de un área.

Este índice se obtuvo mediante la siguiente formula:

$$H' = -\sum_{i=1}^S P_i \cdot \ln P_i$$

Donde:

**S** = Número de especies presentes

**P<sub>i</sub>** = Proporción de las especies  $p_i = n_i/N$

**n** = número de individuos de la especie i.

**N** = número total de individuos

El índice de Shannon aumenta conforme un número mayor de especies y la proporción de los individuos es más homogénea, este depende no únicamente del número de especies, sino también de la frecuencia de las mismas.

Para la definición conceptual y operacional de todas las variables silviculturales se realizó con base al estudio de (Martínez, 2005)

- **Diámetro normal (DAP) cm**
- Se refiere al diámetro de los árboles, medido a 1.30 metros sobre el nivel del suelo (CATIE, 2002). La valoración del diámetro es importante cuando se recomienda el uso de las especies para ornamentación de la ciudad, ya que árboles con diámetros muy grandes pueden afectar la infraestructura existente en un lugar. El instrumento que se utilizó para la medición de ésta variable fue la cinta diamétrica.

Para su análisis los datos se agruparon en las siguientes categorías (cuadro 1)

Cuadro 1. Categoría de Clasificación de diámetro de fuste

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 (At)**

Es la distancia vertical entre el nivel del suelo y la yema terminal más alta de un árbol. Para la estimación de altura se utilizó la pistola de Blume\_Leeis, la cual a una distancia de 10 a 15 dio una medición del ápice a la base del árbol y así obtener la estimación de la altura total de cada árbol inventariado.



Esta variable es una de las más importantes, para aspectos de manejo en cuanto a poda e interferencias con los cableados aéreos. Los datos se agruparon en las siguientes categorías que se muestran en el cuadro 2:

Cuadro 2. Categoría de Clasificación de altura

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

- **Diámetro de la copa**

Dato a considerar para determinar el aporte paisajístico de cada individuo como la sombra que otorga dentro del parque. La medición del diámetro de copa se determinó haciendo dos mediciones en cruz debajo de la proyección de la copa, y se utilizó la cinta métrica, se hicieron categorías de clasificación. (Cuadro 3), para calcular el diámetro de copa se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Diámetro de Copa} = \text{Longitud 1} + \text{Longitud 2}/2$$

Dónde: Longitud media=  $5\text{m}+8\text{m}/2 = 6.5 \text{ m}$

L1 = Longitud 1

L2 = Longitud 2 dividido entre 2

Cuadro 3. Categoría de Clasificación de diámetro de copa

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

- ***Rectitud del fuste***

Se define como el grado de perpendicularidad del fuste de un individuo con respecto a la superficie del suelo. Usualmente los árboles inclinados tienen las raíces principales quebradas y son peligrosos (Gilman *et al*, 2006). En nuestro estudio se utilizó esta variable muy importante para la alineación del árbol, para aspectos de manejo y estética dentro del parque.

Se utilizó la siguiente categoría:

- 1) Fuste Recto: Es cuando la perpendicularidad del fuste tiene un ángulo de 90 Grados.
- 2) Fuste Inclinado: Es cuando la perpendicularidad del fuste tiene un ángulo entre 1 y 45 Grados.
- 3) Fuste muy Inclinado: Es cuando la perpendicularidad del fuste tiene un ángulo mayor de 45 Grados.

- ***Estado del fuste***

Se refiere a la condición en que se encuentra el fuste del árbol en cuanto a daños por agentes bióticos o abióticos. (Martínez, 2005). Se utilizaron las siguientes categorías:

- 1) Sano: el árbol no presenta en su fuste ningún daño ocasionado por agentes bióticos o abióticos.
- 2) Dañado: el árbol puede presentar algún tipo de daño ocasionado por agentes bióticos o abióticos que deterioren la salud del árbol
- 3) Muerto: árbol totalmente seco o en estado de declinación severo

- ***Estado de la copa***

Se refiere a la condición de la forma en que se encuentra la copa del árbol producto de la práctica de poda o daño natural. (Martínez, 2005)

Se utilizaron las siguientes categorías:

- 1) Completa: árbol que no presenta intervención de poda
- 2) Incompleta : árbol que ha tenido intervención de poda o daño natural
- 3) Sin copa: árbol que no tiene copa por podas severas

- ***Calidad de la poda***

Se refiere a la aplicación de las técnicas básicas al momento de realizar las podas en los árboles de los parques. (Martínez, 2005)

- 1) Correctas: Cuando el corte debe ser aproximado a 1 cm de la yema de crecimiento y orientación adecuada, lo cual asegura una buena y rápida cicatrización
- 2) Incorrectas: corte demasiado lejos o muy cerca de la yema de crecimiento y una inadecuada orientación.
- 3) Sin podas: Se refiere a aquellos árboles a los que no se les observó indicio de haber sido intervenidos con algún tipo de poda.

- ***Raíces al descubierto***

Arboles con raíces superficiales que con el tiempo pueden presentar pudriciones en las raíces por contacto con el agua y llegar a provocar la muerte del individuo. (Martínez, 2005)

1. Presenta: árbol que presenta sus raíces descubierta
0. No presenta: árbol al que no se le observan raíces descubiertas

- ***Espacio para su desarrollo***

Implica que su espacio para el desarrollo no es el adecuado y tiene competencia con alguna infraestructura u otro árbol, (Martínez, 2005), se utilizó la siguiente clasificación

1. Amplio: cuando el árbol no compite con alguna infraestructura u otro árbol.
0. Limitado: cuando el árbol tiene un espacio estrecho que limita su crecimiento

- ***Interferencia con cables eléctricos***

Se refiere a los árboles que están en contacto directo con las líneas de tensión eléctricas (Martínez, 2005)

1. Presenta: Árboles que están cerca de cables eléctricos
0. No presenta: Árboles alejados de cables eléctricos

- ***Requerimiento de manejo***

Se refiere a las prácticas necesarias de aplicar para el manejo silvicultural de los árboles como son Tala, podas, Control de plagas y enfermedades, (Martínez, 2005) en las siguientes categorías

- 1) Tala a corto plazo
- 2) Tala a mediano plazo
- 3) Podas sanitarias o de limpieza
- 4) Podas de formación
- 5) Control de insectos
- 6) Control de enfermedades
- 7) Ninguno

1) Tala a corto plazo: Esto es aplicable a los árboles que tienen una condición de salud mala, que de alguna manera están enfermos críticamente. Siendo sustituidos por otros en un lapso de tiempo. (Martínez, 2005)

2) Tala a mediano plazo: Esto es aplicable también a árboles y arbustos que tienen una condición de salud mala, o que están representando peligro a la población en el parque. Por lo que esta tala de árboles debe ser considerada de inmediato por cuanto está representando peligro a la población visitante. (Martínez, 2005)

- 3) Podas sanitarias de limpieza: Son las que se hacen con la finalidad de mantener la salud y la vida del árbol el mayor tiempo posible y esto se logra mediante la remoción de partes (ramas viejas enfermas o troncos) dañados o infectados todo aquello encaminado a dar aire y luz a las ramificaciones demasiados compactos. (Mejía, 2007).
- 4) Podas de formación: Se emplean para organizar la estructura y el desarrollo de la planta en sus primeros años de vida, primordialmente con ajuste a sus hábitos de crecimiento de acuerdo a la función que deban cumplir. En la práctica, las podas de formación responden a la formación de la copa y a la eliminación de las ramas secas que representan un peligro para las personas (Mejía, 2007)
- 5) Control de insectos y enfermedades: Es un proceso que consiste en el uso balanceado de procedimientos culturales, biológicos y químicos, compatibles ambientalmente y posibles de establecer en forma económica para reducir los niveles de insectos a niveles tolerables (Sánchez, 2004, citado por Gallegos, 2005).

- ***Presencia de insectos***

Se refiere a la existencia de diferentes tipos insectos en el árbol. (Martínez, 2005)

- 1) Comején
- 2) Hormigas
- 3) Chinchas
- 4) Otros

- ***Presencia de enfermedades***

Se refiere a la observación sintomática de la parte afectada del árbol por presencia de patógenos causantes de enfermedades (Martínez, 2005) tales como:

- 1) Antracnosis
- 2) Agallas

- 3) Tumores
- 4) Clorosis
- 5) Marchitamiento
- 6) Gomosis
- 7) Otros

### ***Daños mecánicos***

Se refiere principalmente a la identificación de daños abióticos que consiste en la valoración de averías visuales causadas por agentes naturales o actividades humanas, así mismo se evaluaron los agentes causales como como la presencia de avisos o luces, clavos o alambres, y malas prácticas de manejo como podas drásticas, quemas y acumulación de basuras (Angarita, 2007).

Para esto se utilizó la siguiente Clasificación.

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

- ***Condición de los árboles***

Es el estado actual de los árboles encontrados referidos a su condición, esta variable se determinó al hacer una valoración general de cada ejemplar por medio de la sumatoria de las demás variables mencionadas anteriormente, lo que comprueba si el árbol es Bueno, Regular o Malo, (Martínez, 2005) según la descripción por categorías:

1. **Bueno:** Árbol saludable, vigoroso, no hay aparente signos de daños por insectos, enfermedades puede tener algún daños mecánicos leve no significativo, puede requerir un tipo de manejo como poda de formación.
2. **Regular:** Condición de vigor medio, que presenta daños mecánico y/o presencia de insectos, enfermedades que son subsanable con el manejo de algún tipo de poda.
3. **Malo:** Árboles en estado de declinación, presenta daños mecánicos, de insectos y/o enfermedades severos, y requiere manejo correctivo, puede haber muerte inminente.

### 3.2.3 Encuesta

Para conocer la percepción de la población sobre el estado de los árboles en los parques, se aplicó una encuesta en los principales parques de la ciudad estos son: Las Piedrecitas, Japonés, Luis Alfonso, Central y Loma de Tiscapa.

Conociendo la cantidad de la población de Managua y los datos proporcionados por la alcaldía sobre la cantidad máxima de población estimada que visita un parque con alta demanda que es de 1400/día, en base estos datos se aplicó la fórmula para cálculo de tamaño de muestra en poblaciones mediante (Bernal, 2000), determinando que es de 300 personas a encuestar.

En este estudio se abordan los resultados de la encuesta pues son validos para la población que visita todos los parques de Managua, su tamaño es estadísticamente confiable y suficiente para inferir a la población total de Managua.

- ***Diseño de la encuesta***

Para la recopilación de la información se elaboró encuesta que abarcó la identificación del encuestado según sexo, comprendió temas de importancia, infraestructura, seguridad y estado del arbolado con preguntas cerradas con respuestas de alternativa simple (Si o No) y de alternativa múltiple, cuando habían varias opciones, orientadas a obtener el grado de conocimiento y opinión del encuestado (Ver anexo 3).

- ***Validación de la encuesta***

La encuesta fue validada con 50 personas visitantes de los parques lo que permitió mejorar las preguntas para la comprensión del encuestado, el tiempo de aplicación de la encuesta, así como otros aspectos, lo que contribuyó a la obtención de una información de calidad.

- ***Selección del tamaño de la muestra y tipo de muestra***

La muestra, se conoce como la parte de la población que se selecciona y a partir de la cual se obtiene la información para el desarrollo del estudio, en este caso todas las personas que visitan los parques de la ciudad de Mangua

El tamaño de la muestra fue estimada mediante la fórmula de cálculo de (Bernal, 2000), cuando se trabaja con poblaciones finitas, en donde el tamaño se estabiliza en 245 a partir de una población finita de 500,000 personas que son de acuerdo a datos de la alcaldía los que visitan los parques; tomando en cuenta que la población total estimada de habitantes de Managua es 1,500,000 personas se determinó que una muestra de 300 personas es estadísticamente confiable y suficiente para encuestar y a partir de las cuales se puede inferir a la población total de Managua

Fórmula de cálculo para poblaciones finitas según (Bernal, 2000)

$$n = \frac{\sigma^2}{(E^2/Z^2) + (\sigma^2/N)}$$

Dónde:

**n** = Tamaño necesario de la muestra

**N** = Tamaño de la Población en estudio

**Z** = Margen de confiabilidad o # de unidades de desviaciones estándar en la distribución normal que producirá el nivel deseado de confianza (Para un nivel de confianza del 95% el valor de Z=1.96)



$\sigma^2$  = Varianza muestral (0.40)

E = Error muestral o diferencia máxima entre la media muestral y la media poblacional que se está dispuesto a aceptar con el nivel de confianza que se ha definido (5%)

El tipo de la muestra se define como una muestra probabilística y aleatoria, en donde las 500,000 personas potenciales visitantes de los Parques, según los datos de la Alcaldía de Managua, tienen la misma probabilidad de ser encuestados.

Las 300 encuestas se distribuyeron equitativamente entre los principales cinco parques en estudio entrevistando a 60 personas en cada uno.

- ***Aplicación de la encuesta***

La encuesta se aplicó en los meses de abril y mayo 2011, considerando los días de mayor visita, los datos se levantaron los días viernes y sábado por la tarde y el domingo todo el día.

#### **3.2.4. Análisis de los datos**

El análisis de la información del inventario en los parques se hizo mediante la elaboración de una base de datos en Excel tomando en cuenta el nivel de organización de las variables estudiadas

Para el análisis de las encuestas sobre las respuestas de los habitantes acerca de la percepción sobre la condición del arbolado urbano público presente en los parques. Se elaboró una base de datos en EXCEL, obteniendo tablas de frecuencias.

#### **3.2.4 Propuesta de técnicas silviculturales**

Recolectada la información y determinada la condición del arbolado en los parques se procedió a elaborar una propuesta de técnicas o prácticas silviculturales y recomendaciones para el manejo estético de los árboles presente en los parques Las Piedrecitas y Japonés.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Parque las Piedrecitas

#### 4.1.1 Diversidad de especies en el parque

##### • *Especie de árboles*

En este parque se registraron 302 árboles, agrupadas en 37 especies y 21 familias botánicas. Las familias que se encuentran mejor representadas son: Bignoniaceae con 70 árboles (23%), la Moraceae con 41 árboles (14%) y la Meliaceae con 32 árboles (11%). Las especies con mayor porcentaje de abundancia son: *Tecoma stans* (L) H.B.K con el 20% (61 árboles), *Areca catechu* con 13% (39 árboles), *Ficus retusa* con el 9% (26 árboles), y *Azadirachta indica* A. Juss con el 7% (21 árboles). (Figura 3 y Anexo 1).

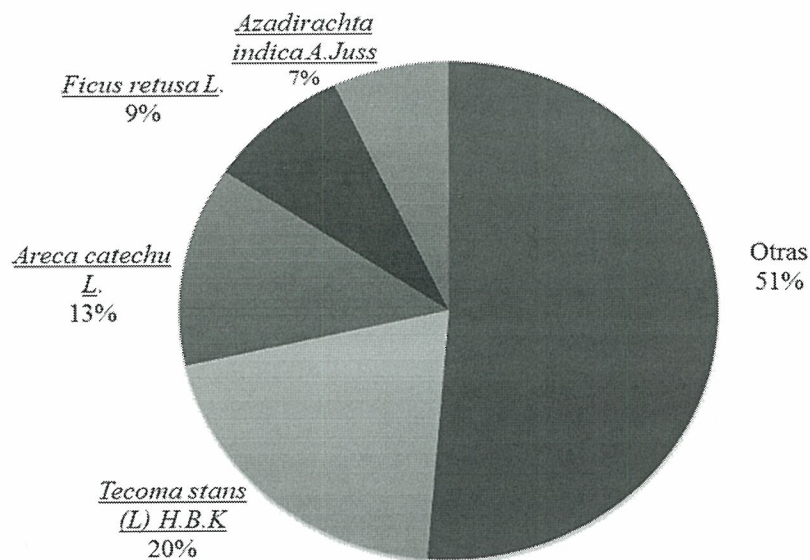


Figura 3. Especies de árboles más frecuentes en el parque La Piedrecitas, 2012.

Según el índice de Shannon, se registra un valor de 2.9, lo que indica que la diversidad de especies presentes es alta. Sin embargo, solo *Tecoma stans* (L) H.B.K\_ es el que tiene mayor abundancia dentro del parque con 61 árboles.

Según Magurran (1988), describe la diversidad de especies, como una comunidad en el cual un grupo de especies no tienen igual abundancia, y que la mayoría de las especies son raras, mientras que un moderado grupo son común, con muy pocas especies verdaderamente abundantes. Es el caso de este parque, por lo cual se considera un área con diversidad de especies.

Es importante estudiar la diversidad de especie por tres principales razones, la belleza escénica, la sombra y la conservación de la fauna, cuando conocemos la diversidad de especie, conocemos las características que nos ayudan a determinar las mejores técnicas de manejo silviculturales y fitosanitarias para cada árbol, ya que todos poseen características diferentes. A menor diversidad de especies, la población de árboles es más vulnerable a cambios ambientales (sequías, lluvias fuertes), ataque de plagas y enfermedades entre otros.

Las especies más exitosas son usualmente aquellas que presentan un amplio rango de tolerancia a condiciones adversas de crecimiento. Cabe mencionar que las especies encontradas se han logrado establecer de forma natural como el *Tecoma stans* y *Azadirachta indica* A. Juss\_ ya que el parque se ubica a la orilla de una zona de bosque de la laguna de Asososca conformado principalmente por estas especies. Se observa que las demás especies han sido establecidas por la Alcaldía de Managua ya que tienen una ubicación y arreglo urbanístico dentro del parque tanto en andenes y áreas verdes. Muchas de estas especies son aptas y recomendadas para embellecer los parques de la ciudad por sus características botánicas y paisajísticas que las definen como ornamentales, por su copa densa para sombra, siempre verdes y resistentes a las sequías (Anexo 1).

#### 4.1.2 Estado del arbolado del parque Las Piedrecitas

##### *Variables Dasométricas*

- *Diámetro de fuste o Diámetro normal de los árboles*

El valor del DAP además de servir para estimar la edad es de suma importancia junto con el valor de la altura total en lo referente a la operatividad de las tareas culturales a practicar en el arbolado.

El 48% se ubica en la categoría de 10 a <20cm, un 23% en la categoría de 20 a <30, y un 13% en la categoría de 30 a <40cm, el 16% restantes están ubicados en categorías de 40cm.

(Figura 4).

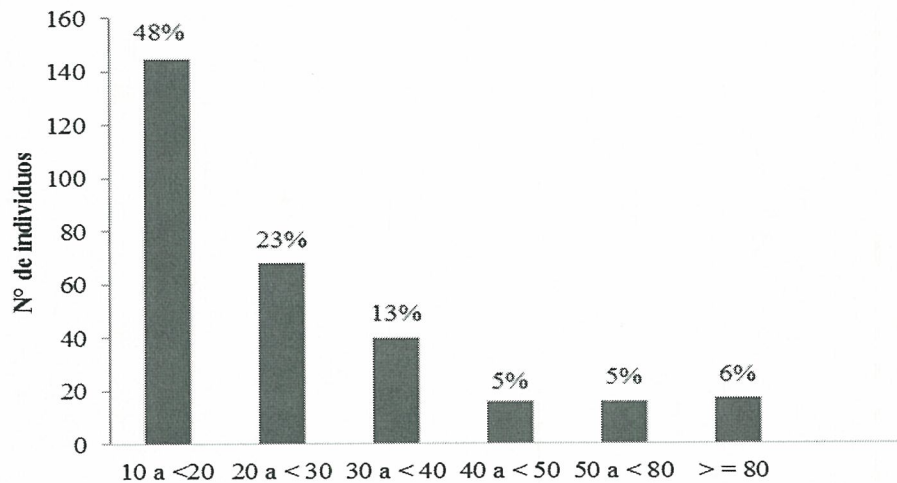


Figura 4. Clasificación de árboles según diámetro de fuste, 2012.

Del total de árboles encontrados la mayoría de estos se encuentran en la categoría de 10 a < 20 cm de diámetro, esto indica que la mayoría de los árboles son jóvenes y se encuentran en desarrollo. Sin embargo, otra causa se debe a la adaptación del sitio que no es el más propicio para su crecimiento, sumado a otros factores como intervención antropogénica,

contaminación, flujo vehicular, estrés ambiental, falta de riego en verano etc., factores que se consideran influyen en su crecimiento y desarrollo.

Otro factor importante que no deja desarrollar al árbol en altura, copa y diámetro son las podas inadecuada y los árboles urbanos constantemente están sometido a esta acción (Morales, 2009).

Dado que las deficientes condiciones de nutrición de los arboles generadas por el sustrato presente en las ciudades y las difíciles condiciones de disponibilidad de agua, hacen que las defensas estén muy bajas y que lo arboles no se desarrollen muy bien, por lo que requieren actividades e intervenciones de riego y fertilización (Cuadro 9).

- ***Altura total de los árboles***

El 44% de los individuos evaluados se encuentran en la categoría de 4 a < 8m y un 34% están en la categoría de 8 a <12, sumándose ambas dan un total de 78% equivalentes a 235 árboles con altura entre 4 y < 12 metros, el 22% restante se encuentran divididos en un 12% en la categoría de 12 <16, un 6% en la <4, y un 4% en la categoría de >=16 metros de altura (Figura 5).

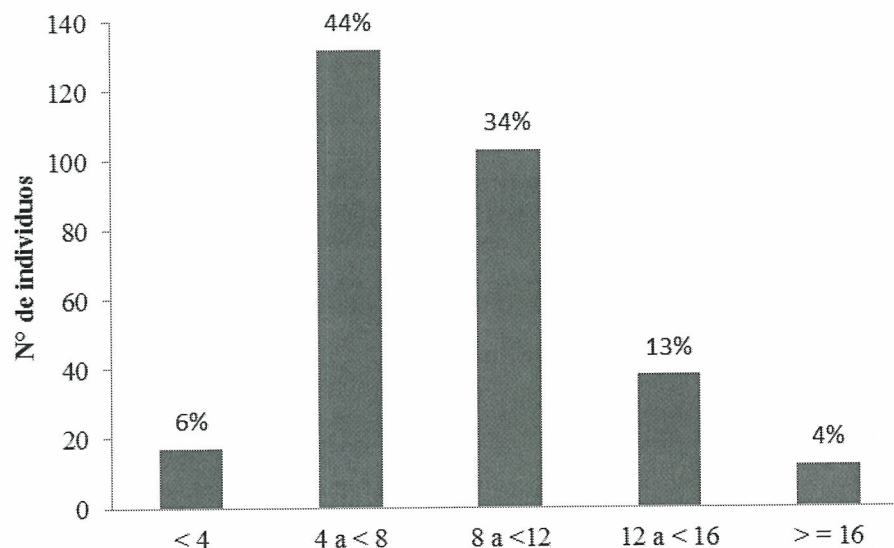


Figura 5. Clasificación de árboles según su altura. 2012.

La mayoría de árboles urbanos andan en la categoría de 4 a <8 y < 12 metros, estos árboles se desarrollan muy bien en altura, esto es debido a que pueden crecer sin restricciones espaciales. Aunque una de las dos especies más frecuentes dentro de este parque (*Tecoma stans* y *Azadirachta indica* A. Juss.) tienen características de alturas de 8 a 10 metros cuando aún están jóvenes, por lo que encontramos la mayoría de los arboles reunidos en estas categorías de altura.

- **Diámetro de copa de los árboles**

El 27% de los arboles evaluados tienen diámetro de copa de 4 a <6 metros, un 24%(71 arboles) tienen una copa de 6 a < 8, un 21%(65 árboles) tienen una copa de 8 a < 12, 12%(35 árboles) en la categoría de 12 a <16 (35 árboles) , un 9% (27 árboles) en la categoría  $\geq 16$  y un 7% (21 arboles) con diámetro de copa de 2 a < 4 (Figura 6).

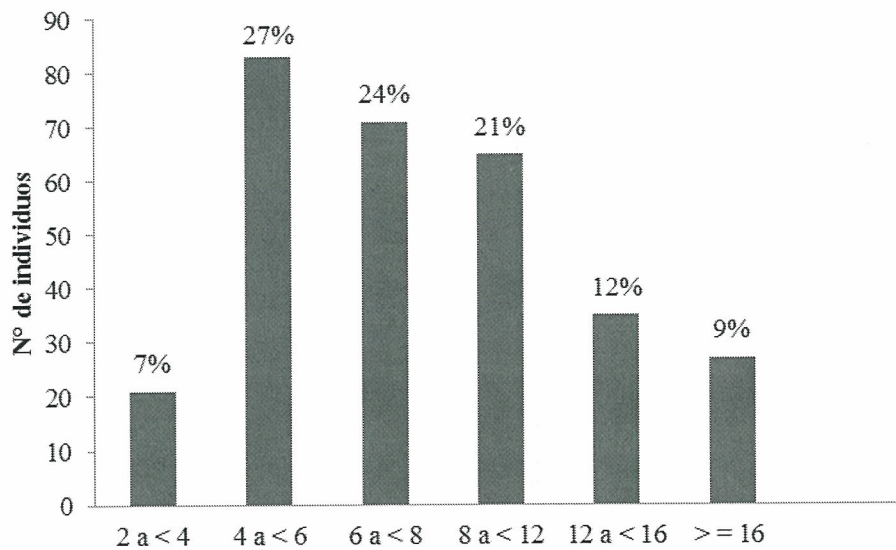


Figura 6. Clasificación de árboles por categoría de diámetro de copa (m), 2012.

Esta variable se mide para conocer la cobertura de sombra que existe en el área, y se determinó que el 72% en total tienen muy buena cobertura dentro del parque, se pudo observar que todas las bancas existentes están bajo las copas de estos árboles, por lo que se

considera un beneficio muy importante que aportan todos los árboles en esta área de esparcimiento.

### *Variables silviculturales*

- ***Rectitud del fuste de los árboles***

En el parque las piedrecitas el 64% tienen fuste inclinado, 35 % con fuste recto y solo 1% tienen un fuste muy inclinado (Figura 7). Lo que indica que la mayoría en su totalidad están expuestos a no soportar una tormenta intensa y caer en cualquier momento ocasionando todos los daños posibles dentro del parque.



Figura 7. Árboles con fuste inclinado en el Parque Las Piedrecitas, 2012.

Porque viven en un ambiente dominado por la gente, por consiguiente, los árboles tienen que crecer en los espacios que han dejado después que se ha construido toda la infraestructura del parque y lo que es peor, seguirán compitiendo después ante el continuo avance de las construcciones, o cuando el parque requiera de remodelarse con canchas, bancas etc. En estas condiciones los árboles se desarrollan en medios hostiles ya que los espacios están dominados por construcciones, drenajes, calles dentro del parque, cables eléctricos y telefónicos, tránsito peatonal y animal, entre otros.

Esta situación de cambio permanente, modifica el ambiente de espacio en que crecen los árboles, induciéndolos a desarrollar formas extrañas que muchas veces son interesantes de observar, pero que a la vez los pueden convertir en arboles riesgo para los usuarios y la infraestructura (Castillo, 2007)

Estudios similares demuestran que es muy común que encontremos árboles de fuste inclinado en la ciudad, por los factores antes mencionados, estos deben evaluarse para aspectos de manejo en cuasto a estetica y grado de peligrosidad. Datos semejantes en un estudio de manejo de arbolados en las vías de Maipú, se encontró 3.022 árboles con fuste recto (35%), 3.784 árboles con fuste inclinado (44%) y 1.792 árboles con fuste muy inclinado (20,8%). Morales, (2009) en el Plan de Gestión para el Manejo del Arbolado Urbano, refleja en las principales vías de la ciudad de Managua, Nicaragua refiere que el grado de rectitud de un fuste es una característica muy importante para aspecto de manejo de sombra, altura del árbol y estética del árbol, ya que arboles con fuste recto, se manejan con mucha más facilidad y se le puede dar al árbol un porte más bello. Está confirmado que árboles que dan buena cobertura de sombra son aquellos que tienen un solo fuste recto, ya que la proporción de la sombra es uniforme.



- *Estado del fuste de los árboles*

El 83% (251) de los árboles presentaron fuste dañado, tales como heridas, huecos entre otros, solo un 16% (50 árboles) presentaron fuste sano y se encontró un árbol muerto (Figura 8).



Figura 8. Árbol con hueco en la base del fuste

Al hablar de sanidad se refiere a un estado aparente que surge de la inspección visual externa del individuo, en la mayoría de los casos solo es visible el síntoma cuando el árbol ya ha sido afectado.

Muchos árboles han sido atacados por insectos, patógenos entre otros que han producido enfermedades a estos y algunos han llegado hasta la muerte, el estudio de esta variable es de suma importancia para evaluar y dar el manejo adecuado y de esta manera conservarlos dentro del área o reemplazarlos cuando sea extremadamente necesario, es decir cuando el árbol este muerto o seco.

- ***Estado de las copas de los árboles***

El 29% de los individuos evaluados equivalente a 88 árboles tienen copa completa no necesariamente porque no hayan sido podados nunca, sino porque algunas de estas especies tienen capacidad de rebrote muy rápido y por eso mantienen su copa frondosa. Existen 210 árboles (70%) con copa incompleta, esto puede ser por las podas que reciben, cabe mencionar que en este parque hay mucha afluencia de casetas de vendedores que algunas veces cortan las ramas de los árboles porque les interfiere con los cables eléctricos, de televisión y teléfono o porque les representa peligro donde ellos están asentados, causándole al árbol un desequilibrio en la forma de la copa, haciendo que el árbol pierda su belleza estética (Figura 9).

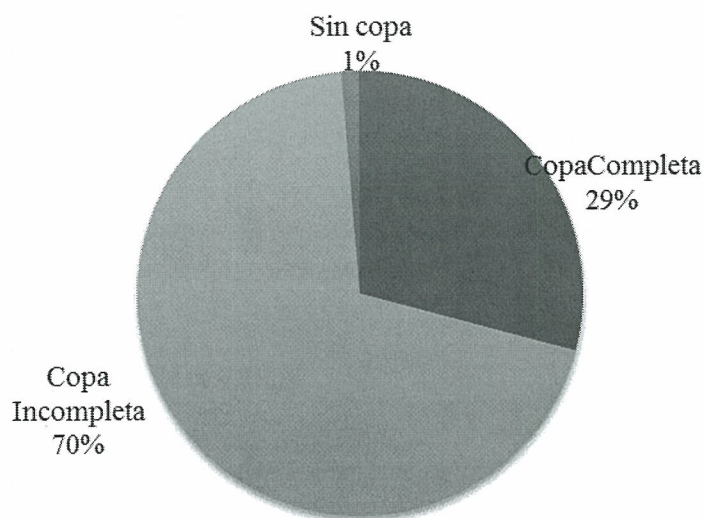


Figura 9. Porcentaje de árboles por estado de la copa, 2012.

- ***Calidad de podas de los árboles***

Un 30% de los árboles evaluado tiene una poda correcta, se puede decir que técnicamente está bien hecha, tienen una copa bien definida y amplia que hace que proporcione sombra, belleza escénica al parque, refugio a la fauna de aves, entre otros.

Un 11% de los arboles evaluados no tienen poda, sus copas están completas pero necesitan de una poda de formación, o poda de sanidad que esta se realiza para eliminar las ramas muertas, fracturadas y enfermas, y que son un peligro frecuente para la vida humana y para los bienes muebles e inmuebles presente en el parque (Figura 10).

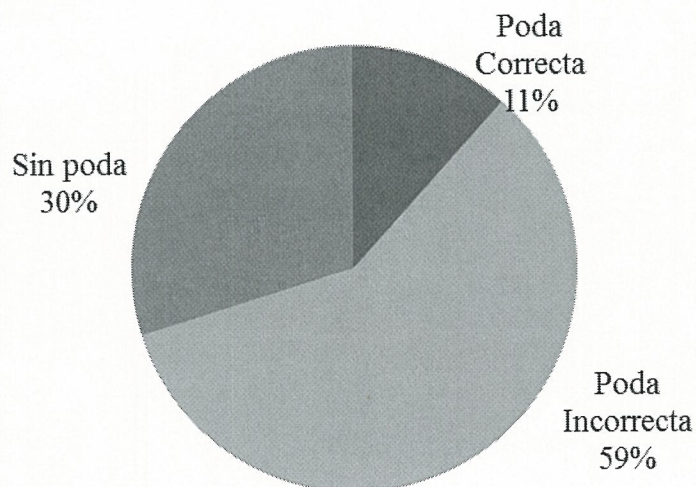


Figura 10. Porcentaje de árboles según la calidad de poda que presentan, 2012

De acuerdo a las observaciones realizadas en el arbolado, un 59% presenta poda incorrecta, Esto se debe a que en este parque hay mucha interferencia de cables eléctricos, e instalaciones que muchos negocios, factores que influye para que las podas que se realizan a los arboles técnicamente no sean correctas y puedan mantener el equilibrio para el desarrollo de la copa, ya que muchos árboles se observaron con menos proporción de ramas en un lado que en el otro, pues le quita el valor escénico al parque y reduce el servicio que el árbol aporta como sombra.

- ***Presencia de raíces al descubierto***

El 53% de los árboles encontrado no presentaron raíces al descubierto. Un 47% (143 árboles) si presentaron raíces al descubierto, aunque la mayoría de los arboles no tiene desarrollo

agresivo de sus raíces, si se encontraron arboles viejos con raíces descubierta que merecen ser manejados adecuadamente para que no representen peligro dentro ni fuera del parque.

Esta condición puede ser ocasionado por el manejo de la especie al ser plantada en sitios inadecuados o por la característica de la especie de poseer raíces superficiales muy agresivas y son sembrados cerca de construcciones civiles, acueductos y alcantarillados, lo que hace que los árboles se convierten en problema cuando están desarrollados (Figura 11 y Cuadro 4).

Cuadro 4. Porcentaje de árboles con presencia de raíces al descubierto. Parque las Piedrecitas

Raíces al descubierto	Cantidad	%
SI Presentan	143	47
NO presentan	159	53

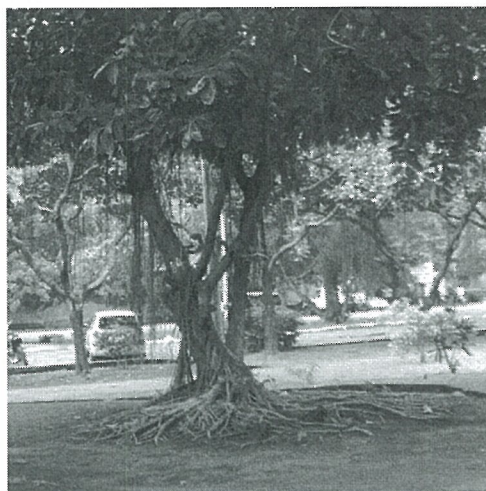


Figura 11. *Ficus retusa* con raíces completamente al descubierto. Parque Las piedrecitas.

- ***Espacio de crecimiento de los árboles***

El 75% de los individuos equivalentes a 225 árboles tienen un espacio de crecimiento amplio, donde pueden desarrollarse muy bien en altura, diámetro y una hermosa copa, mientras 77 arboles (25%) tienen un espacio limitado como poco distanciamiento de la infraestructura y el árbol, entre árbol y árbol y con las interferencias de los cables y esto determina muchas veces una poda agresiva y aun mas cuando son árboles que su copa es densa (Figura 12).

Por lo que hacemos énfasis en la importancia de la planificación de la plantación, desde la selección de especies adecuadas al lugar y por ende el distanciamiento que deben de tener entre planta y planta tomando en cuenta el porte, altura y diámetro que desarrollara al pasar el tiempo.

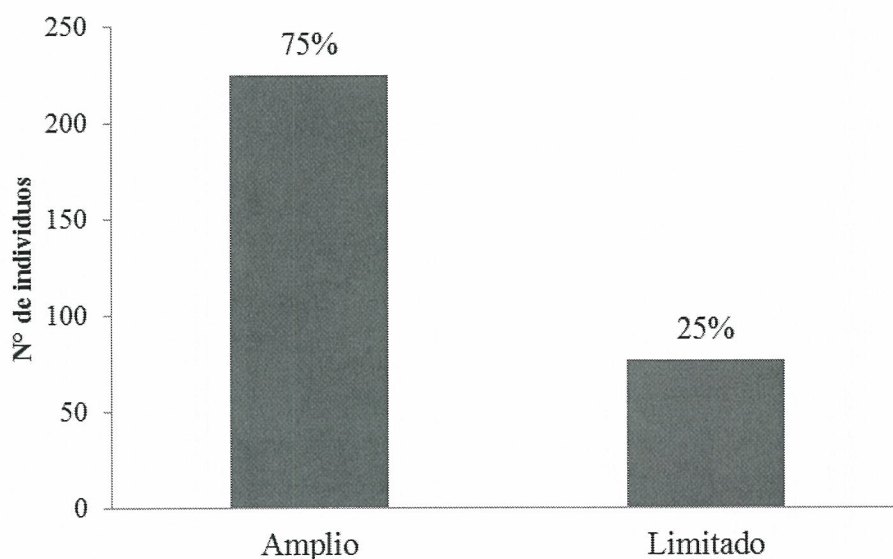


Figura 12. Porcentaje de árboles por espacio disponible para su crecimiento. 2012.

Un árbol dependiendo del tipo de especie requiere de un espacio radicular, vertical y horizontal para alcanzar un buen crecimiento, sin embargo para lugares donde no puede crecer libremente como los parques, dependiendo de su manejo pueden crecer adaptándose a estos sitios cuyo fin no es el maderable sino el paisajísticos y la sombra. Según estudios realizado en un parque de Medellín, la distancia real de los árboles urbanos, es relativa para definirla, se debe considerar el porte y la talla que alcance el ejemplar cuando sea adulto, razón por la cual no existe una razón única como referencia inicial, la distancia entre arboles mayores debe ser no mayor de la altura esperada, mientras que la distancia del árbol a una infraestructura debe ser al menos de la mitad de su altura máxima. Los arboles de sombra no deben de plantarse a menos de 10 m entre ellos, mientras que en los arbustos deben ser 5 metros (Tovar, 2007).

- ***Interferencia de cables eléctricos en los árboles***

La interferencia de cables eléctricos en los árboles, es causa para que estos presenten heridas y ramas quebradas, por las actividades que realizan las instituciones y empresas encargadas del mantenimiento del tendido eléctrico y del ornato en la ciudad. El 79% (240 árboles) no tienen interferencia con los cables eléctricos, esto se debe a la forma en que está distribuido el cableado en el parque. El 21% de los árboles (62) tienen sus ramas con interferencia de cables, razón por lo que sufren podas severas, por la intervención de UNION FENOSA, que las realizan sin las técnicas requeridas de poda, (Figura 13).

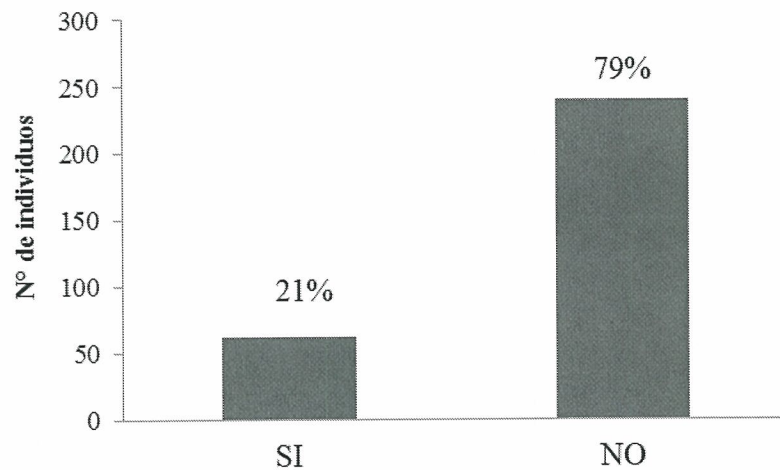


Figura 13. Porcentaje de árboles con interferencia de cables eléctricos, 2012.

### ***Variables fitosanitarias***

- ***Presencia de insectos en el arbolado***

El 67% de los árboles, se les encontró presencia de insectos las más relevantes hormigas y comején, el comején es un insecto que requiere atención porque el resultado de una infestación trae como consecuencia la muerte del árbol. En cuanto a la hormiga no se

observaron incidencias de daños más bien su presencia puede deberse a que forman parte de la fauna del sitio (Figura 14).

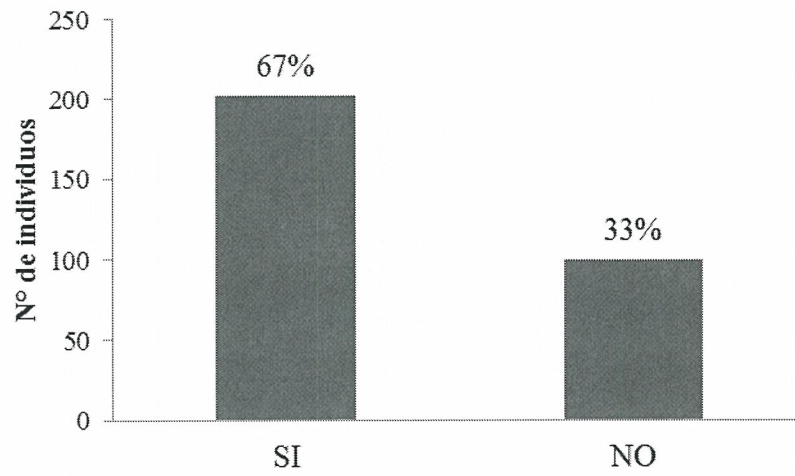


Figura 14. Porcentaje de árboles con presencia de insectos, 2012.

Estudios realizados en la arboleda de la Universidad Nacional Agraria indican que las termitas o comején se alimentan de celulosa presente en las ramas y corteza causando galerías, lo que provocan el deterioro del árbol y su muerte. Estos daños disminuyen la belleza escénica en la arboleda (Ruiz y Acevedo, 2007).

Para que las plantas ornamentales presenten todo su valor decorativo, es indispensable dedicar buena atención a las plagas que puedan atacarlas y a los medios de lucha que actualmente se dispone para combatirlas.

Muchas veces esa atención no existe, al menos en la medida necesaria, bien por desconocimiento de las plagas que afectan a estas plantas o por no estar al corriente de los productos fitosanitarios y medios de lucha contra ellas, por lo que se hace necesario conocer los árboles que están afectados por insectos, para dar el manejo según lo amerite.

- ***Presencia de enfermedades en el arbolado***

La presencia de enfermedades en los árboles es revelada a través de los síntomas, los que son la respuesta del vegetal a la acción de un agente dañino y por lo tanto, se pueden manifestar como cambios de color del follaje, resinación, marchitamiento, formación de tumores, etc. Otro aspecto que delata la aparición de un agente dañino es su presencia física o partes de él; por ejemplo larvas de un insecto comiendo hojas, fructificaciones o partes de un hongo en el vegetal, hojas comidas, galerías en la madera o corteza, aserrín en la base del tronco, perforaciones en el fuste y otras.

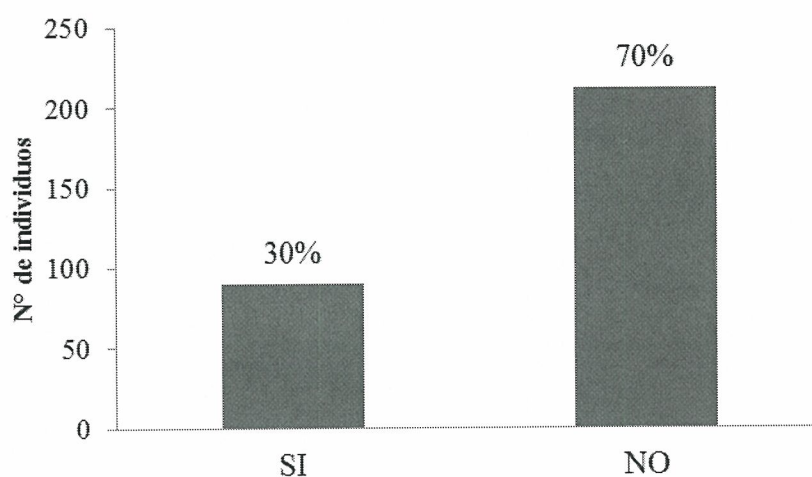


Figura 15. Porcentaje de árboles con presencia de enfermedades, 2012.

El 30% tienen presencia de enfermedades como antracnosis, agallas, tumores, marchitamiento, clorosis, siendo esta última la que tiene más incidencia encontrándose 46 individuos afectados, el 70 % restante (212 árboles) se observaron asintomáticos (Figura 15).

Es de suma importancia conocer el porcentaje de individuos afectados, para ver la distribución de una enfermedad y confeccionar estos datos con las especies vulnerables a ser atacadas evitando evitar su uso en futuras plantaciones.



- ***Daños mecánicos en los árboles***

Los daños que más se visualizaron fueron heridas, quiebre de ramas, huecos e incrustaciones, encontramos que el 39% de estos presentaron combinaciones de daños como quiebre de ramas y heridas, un 22% presentan solamente heridas, siendo la *Ficus retusa* L. y *Eucaliptus Camaldulenses* Dehn, las especies más afectadas, un 6% presentan combinaciones de heridas y huecos y un 5% presentan quiebre de ramas e incrustaciones.

Todo esto se debe a que todos los visitantes que llegan a los parques no hacen conciencia de los daños que causan a los árboles, cuando escriben en ellos, o ponen rótulos, o los podan mal porque causan interferencia con cables.

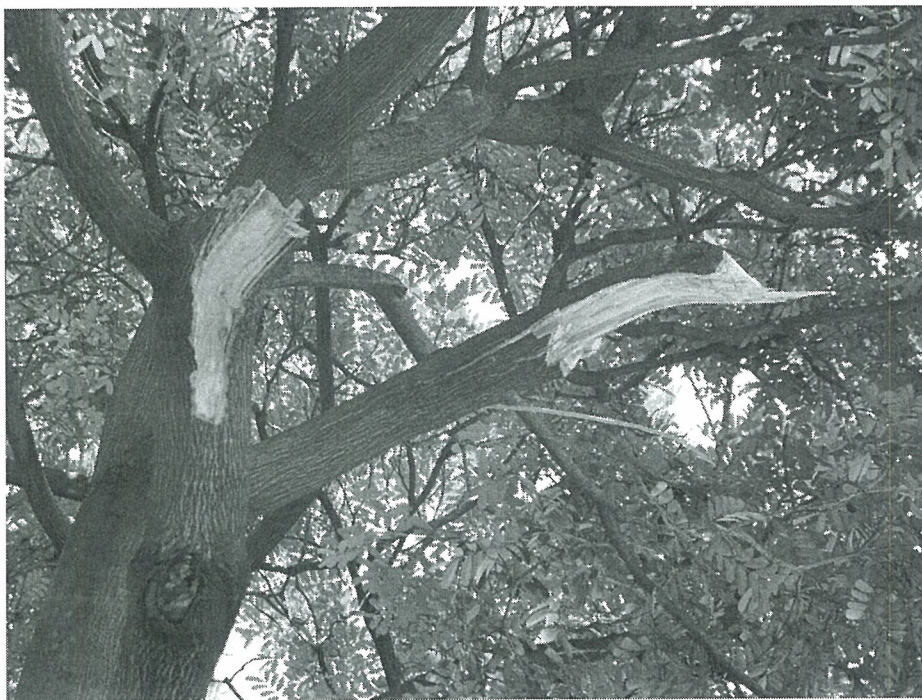


Figura 16. Árbol de *Simarouba glauca* DC con ramas quebradas por poda mal efectuada.

La presencia de daños puede no afectar el vigor de la planta, pero sí la estabilidad mecánica de ésta, que en caso de tormenta o lluvia intensa, puede ocasionar el desprendimiento de la rama afectada o la fractura del tronco en el punto débil.

- **Requerimiento de manejo del arbolado**

A partir de la información captada por el diagnóstico y observaciones del formato utilizado, es posible proponer acciones necesarias para el manejo y el mantenimiento de la vegetación que resultan de una apreciación real de la situación de cada árbol. Para esto fue necesario categorizar por números, cada posible tratamiento, técnica o práctica silvicultural para cuando había combinaciones de manejo en cada unidad.

El 21% (64 individuos) requieren podas sanitarias y control de insectos, 19% (58) requieren podas de limpieza y control de insectos, 17% (56) requieren combinaciones de podas de formación, control de insectos y enfermedades y un 10% (30) necesitan solamente podas sanitarias. Hay un 7% (22 árboles) por las condiciones en las que se encuentran, requiere tala a corto plazo, pues representan un riesgo para los visitantes, (Cuadro 5).

Cuadro 5 .Requerimiento de manejo del arbolado, 2012

Requerimiento de manejo	Nº de arboles	%
Podas sanitarias y control de insectos	64	21
Podas de limpieza y control de insectos	58	19
Podas de formación, control de insectos y enfermedades	56	17
Podas sanitarias	30	10
Ninguna	26	9
Tala a corto plazo	22	7
Podas de formación	19	6
podas de limpieza	12	4
Control de podas	5	2
Podas sanitarias y control de enfermedades	5	2
Podas de limpieza y podas de formación	1	1
Podas de formación y control de insectos	1	1
Podas de formación y control de enfermedades	3	1
<b>Total</b>	<b>302</b>	<b>100</b>

- **Condición del estado del arbolado**

Para determinar la condición del estado actual de salud del arbolado fue necesario auxiliarse de otras variables como presencia de insectos, enfermedades, raíces al descubierto, estado de

la copa, estado del fuste y daños mecánicos. Estas variables indican la condición de salud de los árboles, que categorizaron en bueno, regular y malo, en este parque se encontraron 219 árboles equivalentes al 73% de condición de salud regular con algunos daños mecánicos, con enfermedades e insectos que pueden ser controlados. Solo un 21% (61 arboles) se muestran aparentemente sanos con una buena condición de salud. Pero se encontraron 22 árboles (7%) con una condición de salud mala, que requieren un manejo correctivo o tala (Figura 17).

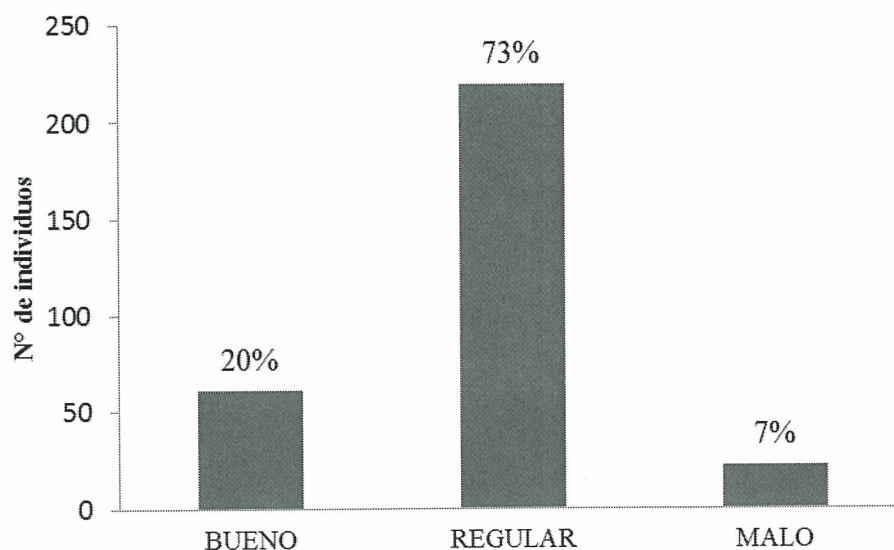


Figura 17. Porcentaje de árboles según su estado, 2012.

La mayoría de los árboles que tienen condición de salud regular, es debido a la presencia de insectos y enfermedades como tumores, agallas, daños como huecos, heridas, quiebre de ramas entre otros que una u otra manera le quitan la belleza al árbol y hace la calidad de este no sea la mejor.

También se atribuye a árboles no adecuados para estar en los parques, que necesitan espacios grandes para desarrollarse, la falta de control en los primeros años, puede causar el desarrollo de fuste múltiple, fuste inclinado, ramas bajas, entrecruzadas, uniones débiles entre tronco y rama, que hacen que el árbol sea susceptible a daños por el viento y represente riesgo para la población usuaria y las infraestructuras.

## 4.2. Parque Japonés

### 4.2.1. Diversidad de especies en el parque.

- *Especies de árboles*

Se registraron 140 árboles forestales y 24 palmas, agrupadas en 13 familias botánicas y 16 especies. Las familias que se encuentran mayormente representadas en cuanto al número de árboles son: Moráceae con 55 árboles y 2 especies y Myrtaceae con 44 árboles, el resto de las familias representan menos de 20 árboles. Las especies con mayor porcentaje de abundancia son: *Ficus retusa* L. y *Eucaliptus camaldulensis* Dehnh ambas con el 27% (88 árboles), *Roystonea regia* O.F Cook (12%). (Figura 18 y Anexo2).

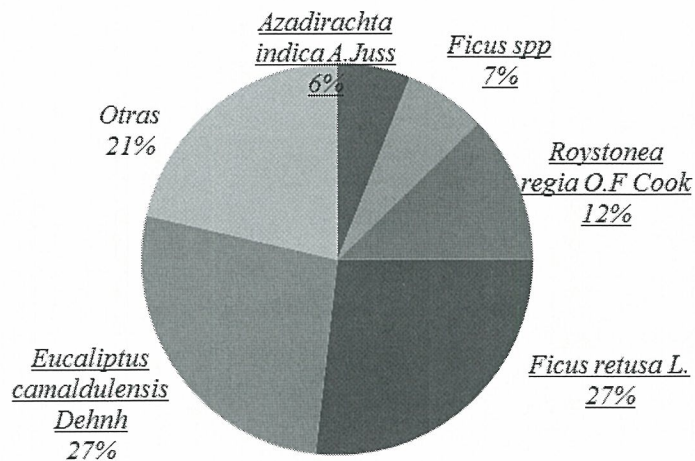


Figura 18. Especies de árboles más frecuentes, 2012.

Según el índice de Shannon, se registra un valor de 2, menor al de las especies del parque las Piedrecitas de 2.9 lo que indica que la diversidad de especies presentes se puede considerar baja. Sin embargo, según de grado de abundancia solo *Ficus retusa* L. y *Eucaliptus camaldulensis* Dehnh alcanza el mayor grado con 44 árboles dentro del parque.

Sabemos que los monocultivos no son aconsejables, pues ello favorece el desarrollo de las plagas monófagas. Por ello, es aconsejable utilizar especies variadas. La diversidad, por otro lado, además de sus valores estéticos, favorece la existencia de la fauna urbana. Pues bien, en este sentido hemos de decir que en muchas ciudades se ha abusado de la plantación de ciertas especies y sus calles, parques y áreas verdes son monótonos.

*Ficus retusa* L, es uno de los más abundante, este árbol es introducido y se caracteriza por su belleza ornamental, de climas cálidos, muy sensible al frío, resistentes a las sequías, Pueden formar raíces aéreas, es frecuente en los jardines, calles y plazas de la ciudad, por la calidad de sus hojas y para la producción de sombra en parques y en alineaciones de calles, además que es un árbol muy vistoso, que cuando crece su tronco se retuerce dándole diferentes formas. La abundancia de esta especie radica por toda estas característica que la hacen propia para la ciudad, en este caso está presente en ambos parques.

El *Eucaliptus camaldulensis* Dehnh, es una especie introducida, es un árbol que produce una agradable sombra, resistente a las sequías y suelos pobres, por su gran crecimiento y su agresividad, no es árbol recomendado para parques y mucho menos cerca de edificaciones, Necesita grandes espacios para poder desarrollarse con libertad. Sin embargo es encontrado en los parques de la Ciudad de Managua.

A diferencia de la vegetación en el parque las Piedrecitas que muestra que una gran cantidad se ha establecido de forma natural en este caso se observa que han sido establecidos por la alcaldía siguiendo en su plantación un orden del diseño urbanístico y de infraestructura del parque, mostrando las especies un excelente orden en su distribución espacial vertical y horizontal, ello favorece al desarrollo de un bello paisaje y dar sombra en todo el parque, además permite que estos crezcan muy bien en diámetro, copa y altura in restricciones de espacio entre árboles y la infraestructura. Cabe mencionar que este parque se muestra muy limpio en comparación con el Parque Las Piedrecitas.

#### 4.2.2. Estado del arbolado del parque Japonés

##### *Variables Dasométricas*

##### *Diámetro de fuste o Diámetro normal de los árboles*

El 47% de los árboles se ubican en la categoría de 20 a < 30cm con (77 árboles) y un 20% en la categoría de 10 < a 20cm, y un 22% en la de 30 a < 40cm. Esto indica que los árboles son jóvenes y se encuentran en crecimiento, lo que es razonable dado la reciente remodelación del parque que incluyó el establecimiento de nuevos árboles, y el 11% restante se ubican en las categorías restantes de 40 a  $\geq$  80. (Figura 19).

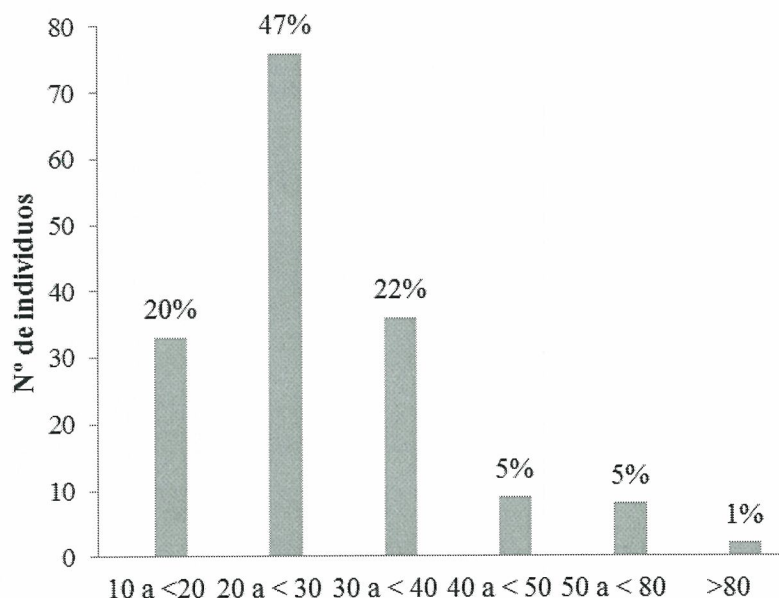


Figura 19. Cantidad de árboles por categoría diamétrica de fuste (Centímetro), Managua 2012.

Sin embargo, también existen otras causas, como el estar sujetos a presión del medio en que se encuentran, que no es el más propicio para su crecimiento, hay mucha intervención antropogénica (podas), estrés ambiental, falta de agua en la temporada seca, etc., factores que pudieran estar influyendo en su crecimiento y desarrollo exitoso.

Las podas mal efectuadas son daños ocasionados a los árboles, porque no los deja crecer en altura, copa y diámetro.

### Altura total de los árboles

El 58% de los individuos, se ubican en las categorías de 8 a < 12m (Figura 20), el 33% se encuentran en 6% de los restantes, se encuentran en la categoría de 12 a > =16m, solo el 3% está ubicado en los que tienen altura >4 metros.

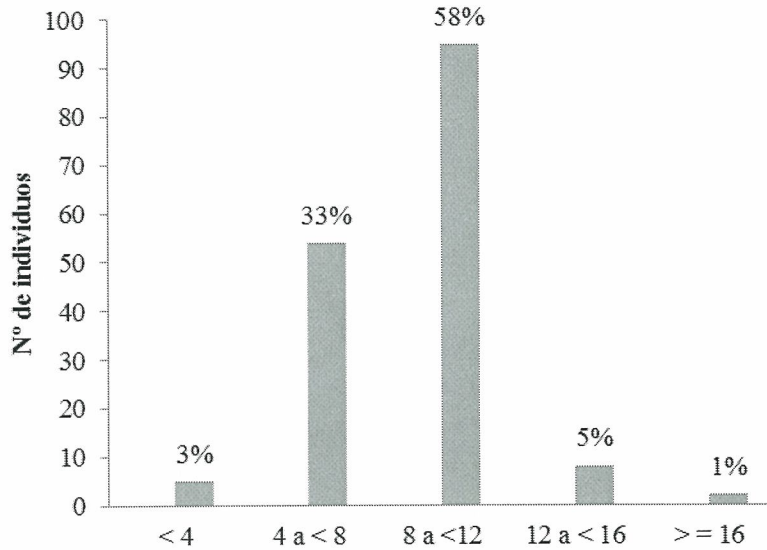


Figura 20. Cantidad de árboles por categoría de altura (m), Managua, 2012.

Los árboles han alcanzado su altura completa destacándose los Eucaliptos, Palmeras al igual que los Ficus las que no han sido interferidas de ninguna manera por el cableado eléctrico del parque ya que casi todo es subterráneo. Lo cual les favorece para que puedan crecer libremente y no sean podados drásticamente, como suceden con muchos árboles urbanos que están siendo interferidos por líneas eléctricas aéreas.

### Diámetro de copa de los árboles

El 91% de los individuos se concentran en las categorías de 4 a <16 metros, solo un 5% están ubicados en la categoría de 2 a <4, y un 3% en  $\geq 16$ .

La mayoría de los árboles tienen una copa bien amplia de 8 a <12m, y se caracterizan como árboles frondosos y algunos de rápido rebrote como las especies que más se encontraron *Ficus retusa*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Azadirachta indica* A.juss, y el *Ficus Sp* (Figura 21).

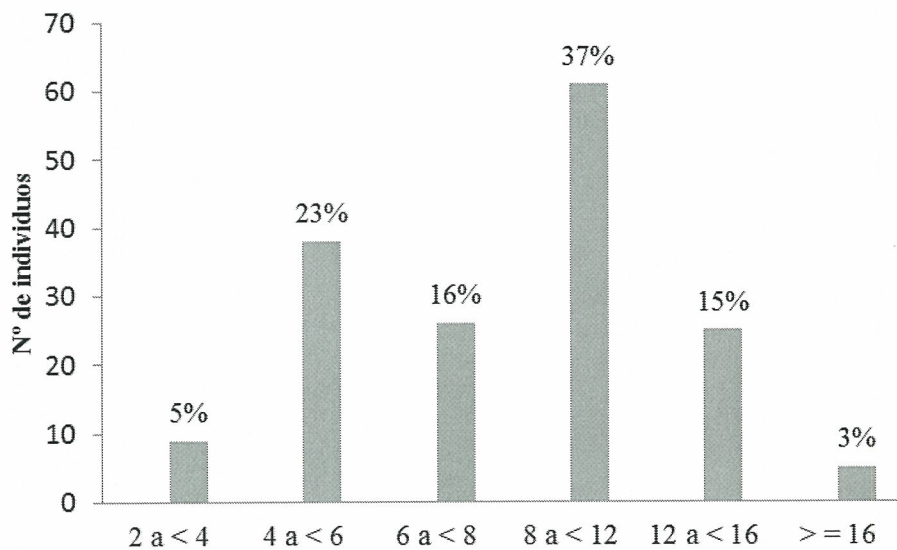


Figura 21. Cantidad de árboles por categoría diamétrica (m) de copa, Managua, 2012.

Esta variable fue estudiada por el aporte paisajístico que esta ofrece dentro del área con la sombra y a la vez la protección del suelo en cuanto a la erosión hídrica, podemos observar en la figura anterior el porcentaje total de 37% de árboles con diámetros de copas de entre 8 a < 12 metros, es el mayor, lo que significa que estos en el parque cumplen la función de ser reguladores del clima, porque retienen la humedad, la temperatura y el viento, es decir presentan un efecto refrigerador sobre el clima urbano y a la vez la humedad relativa combate la sequedad ambiental, de la misma forma que atenúan los efectos de vientos. No solamente dentro del parque sino que transmiten su influencia a las zonas urbanas próximas.



## *Variables Silviculturales*

### *Rectitud del fuste de los árboles*

El 60 % (99 árboles) tienen un fuste recto, lo cual es una característica muy importante para aspectos de manejo de sombra, altura y estética del arbolado, árboles con fuste recto se manejan con mucha más facilidad. Diversos estudios sobre arbolado urbano refieren que la rectitud del fuste debe ser una de los principales criterios para plantar un árbol dentro de la ciudad. (Pozo, 2012). Un 40% (65 árboles) tienen un fuste inclinado.



Figura 22. Árbol con fuste inclinado, por no tener un distanciamiento adecuado con el borde del parque Japonés, 2012.

Esta variable en este estudio se evaluó para aspectos estéticos dentro de parque, ya que no conviene tener árboles de fuste inclinado porque a cómo pueden verse bonitos, compiten muchas veces con la infraestructura del lugar, en cuanto a la seguridad pueden representar peligro para los visitantes ya que al estar inclinados son más propensos a caer y dependiendo el lugar donde estén ubicados es mayor el peligro que representan, porque debemos saber que los parques son muy visitado por niños.

### *Estado del fuste de los árboles*

El 94% de los árboles presentaron un fuste dañado y solo un 6% presentaron un fuste sano, el arbolado urbano esta directamente sometido a daños antropogénicos y naturales (Figura 24). El daño más frecuente son las heridas y las combinaciones de quiebre de ramas y heridas.



Figura 23. Árbol de *Citrus aurantium* L con heridas y huecos en su fuste. Managua, 2012.

Cabe mencionar que el principal motivo se debe principalmente a los daños mecánicos, provocados por personas de diferentes tipos que de una u otra manera están relacionados con los árboles y sacan algún beneficio de ellos, como son: vendedores ambulantes, peatones, indigentes y otras personas que ocupan áreas verdes resultados similares se obtuvieron en el estudio de Chow y Cruz (2009), que determinan que la principal causa de daños en el fuste está relacionada con el comportamiento humano lo cual puede ser controlado a través de una campaña educativa fuerte para la concientización de la población acerca de los beneficios de los árboles en la ciudad y de lo que se pierde con su afectación.

Así mismo, se pueden implementar capacitaciones sobre el manejo adecuado de los árboles, dirigidas a las personas que están directamente relacionadas con el mantenimiento arbolado urbano o bien a cualquier ciudadano interesado por su conservación. No se puede atribuir los daños exclusivamente a personas de bajo perfil económico, ya que también estos pueden ser ocasionados por niños, jóvenes, estudiantes y adultos, que sin ser necesariamente pobres, no manifiestan actitudes positivas hacia los árboles o bien no han recibido una educación conducida al respeto de los árboles en áreas públicas.

### ***Estado de la copa de los árboles***

El 88% de los individuos presentan una copa incompleta, debido a que ellos siempre están siendo sometidos a podas ya sea por los encargados de darles el mantenimiento o por los visitantes del parque que les quiebran sus ramas, solo el 12% presentaron copa completa. Esto se debe a que algunos de estos recuperan rápidamente su follaje después de haber sido podado, es por eso que siempre mantienen su copa frondosa y completa. (Figura 24).

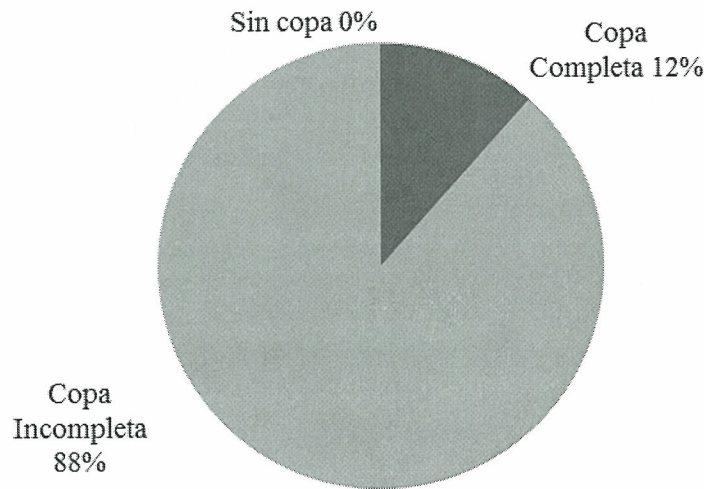


Figura 24. Porcentaje de árboles por estado de la copa, Managua, 2012.

Resultados similares en el estudio de Chow y Cruz (2009), quienes afirman que el 85% presentaron copa incompleta debido a que están siendo sometidos a podas que realizan las instituciones encargadas del tendido eléctrico, telefónico y cable de televisión y en algunas ocasiones por mantenimiento que les da el departamento de ornato de la Alcaldía de Managua, aunque también por actos de vandalismo.

### *Calidad de podas de los árboles*

En el parque Japonés la calidad de poda que tienen los árboles es incorrecta en su mayoría, porque estas representan el 87%, en este parque no se encontró ningún árbol con interferencia de cables eléctricos en sus ramas, las causas por las que tengan un gran porcentaje de poda incorrecta son otras, están siendo podados ante la necesidad de resolver problemas ya que muchas veces algunas ramas representan peligro ante la sociedad, o no reciben un manejo adecuado cortando más de lo que se debe en un árbol, quedando estos, con copa desbalanceada y otras con heridas que marcan a los arboles después de la poda. Solo el 12% del total de árboles tienen una poda correcta, es decir que tienen una forma, ya sea redonda o cuadrada que hace que realcen su apariencia, salud y embellezcan al parque también. Aquí en esta área solo el 1% se presentan sin podas (Figura 25).

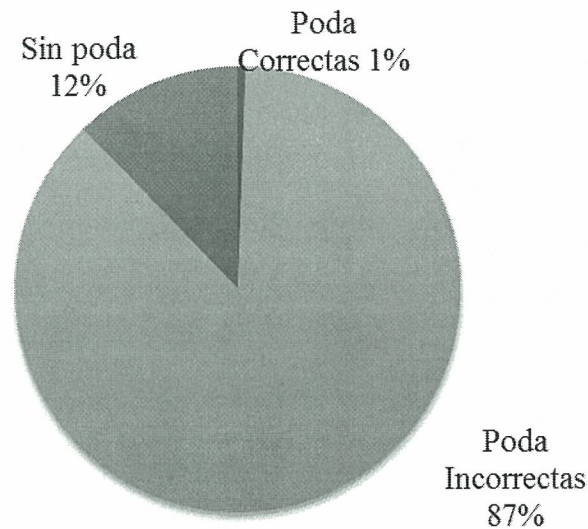


Figura 25. Porcentaje de árboles por la Calidad de poda que presentan, Managua 2012.

Fischesser (2009) citado por Reyes (2010) refiere que los árboles que son mal podados son más susceptibles a la pudrición y a la presencia de parásitos, ya que los parásitos para desarrollarse, aprovechan el debilitamiento pasajero del árbol causado por heridas, por podas inadecuadas, la sequía y mala alimentación en agua, suelo o medio inadecuado para un árbol trasplantado y aconsejan que la higiene racional, la implantación de árboles en medios adecuados, su mantenimiento en buenas condiciones, la eliminación precoz de árboles enfermos, son para preservar árboles sanos.

***Presencia de raíces al descubierto***

En este parque se encontró que el 53% de los individuos en total tienen sus raíces al descubierto, y el 47% no presenta raíces al descubierto, muchas veces los árboles que presentan sus raíces al descubierto es porque están en algún desnivel del suelo, Sin embargo no todo los árboles en general están ubicados en espacios pequeños que no les permita desarrollar bien sus raíces, porque cabe destacar que algunas especies se caracterizan por desarrollar sus raíces al descubierto como el *Ficus retusa* y esta es una de las más abundantes en el parque (Figura 26).

Cuadro 6. Porcentaje de árboles con presencia de raíces al descubierto, Managua, 2012

<b>Raíces al descubierto</b>	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>
SI Presentan	87	53
NO presentan	77	47

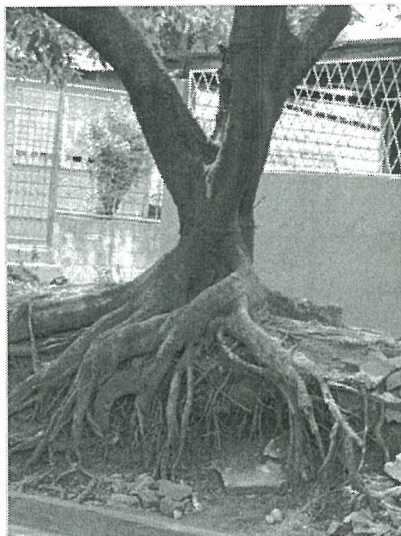


Figura 26. Árbol *Ficus retusa* con raíces al descubierto, Managua, 2012.

Además del *Ficus retusa* que presentaba sus raíces al descubierto, se encontraron otros árboles ubicados en la pendiente del parque afectados por la erosión hídrica, causando daños al árbol dejando sus raíces al descubierto y expuestas a cualquier ataque de plagas y enfermedades.

Es importante mencionar que algunas veces árboles con raíces superficiales implican que su espacio no es adecuado y que con el tiempo pueden ocasionar problemas con el pavimento, además pueden presentar pudrición de raíces al entrar en contacto directo con el agua y llegar a provocar la muerte del individuo.

### ***Espacio de crecimiento de los árboles***

El 79% de los árboles tienen un espacio de desarrollo amplio y solo un 21% se desarrollan en un espacio limitado, se pudo constatar in situ que estos árboles están ubicados con un debido distanciamiento entre cada especie que les permite desarrollarse muy bien en diámetro, altura y copa, por lo que es evidente que su ubicación dentro del parque fue planificada.

Esto es importante ya que en todo diseño urbano debe considerarse las características morfológica de las especies que permita seleccionar las más adecuadas para cada sitio y así se tenga un bonito paisaje y árboles en buen estado (Figura 27).

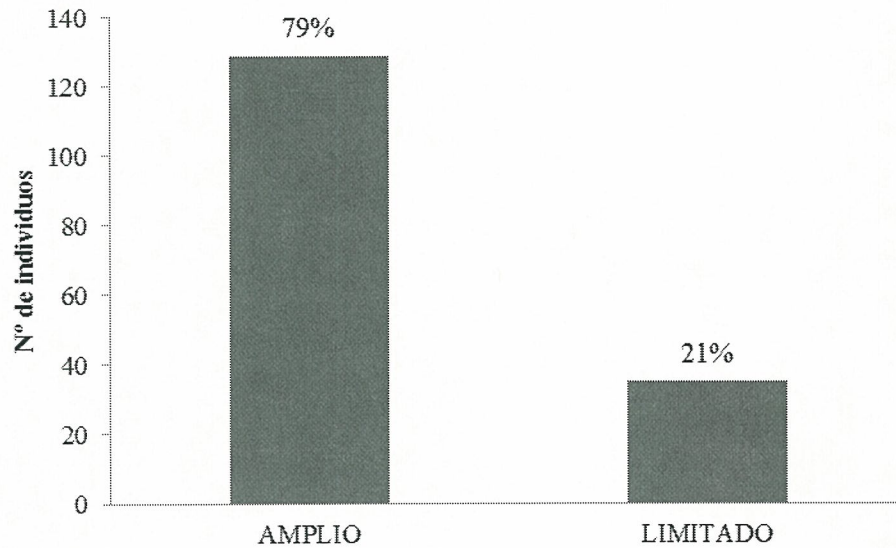


Figura 27. Porcentaje de árboles por espacio disponible para su crecimiento, Managua, 2012.

***Interferencia de cables eléctricos de los árboles***

El 100% de los árboles en este parque no presentaron interferencia con cables eléctricos, ya que se ubicaron de acuerdo al diseño arquitectónico del parque, la mayoría del cableado eléctrico es subterráneo y solamente el cable de las luminarias periférica del parque es aéreo sin embargo no tiene ninguna interferencia con los árboles. (Figura 28).

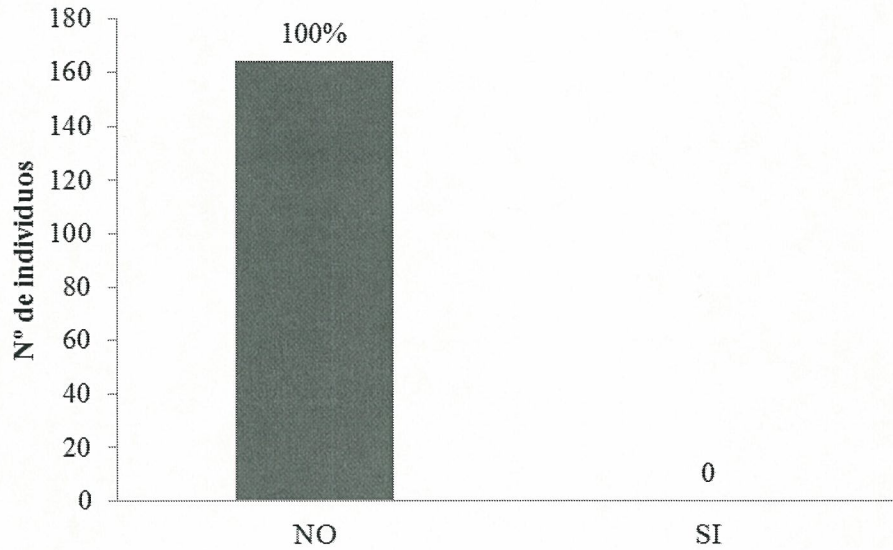


Figura 28. Porcentaje de árboles con interferencias de cables eléctricos, Managua, 2012.

***Variables fitosanitarias.***

***Presencia de insectos en el arbolado.***

El 53% de estos árboles tienen presencia de insectos, siendo las Hormiga conocidas como Hormiga brava, el principal y único insecto que vive en los árboles de este parque, solo el 47% no se muestran con presencia de insectos en ninguna parte del árbol (Figura 29).

Estas hormigas se distinguen por causar picaduras muy dolorosas e impiden que el ser humano disfrute de la sombra del árbol infestado por ellas, esta hormiga a pesar de que es una plaga asociada a los árboles y no representa ninguna amenaza para ellos, pueden causar grandes daños ecológicos, al devorar, aves, mamíferos, larvas de abejas y muchos otros animales silvestres nativos, estas hormigas anidan en ramas y tallos con cavidades, debajo del corcho de la corteza en las axilas de las ramas y en cualquier área que les provea protección de las inclemencias del tiempo. (Farril, 2007)



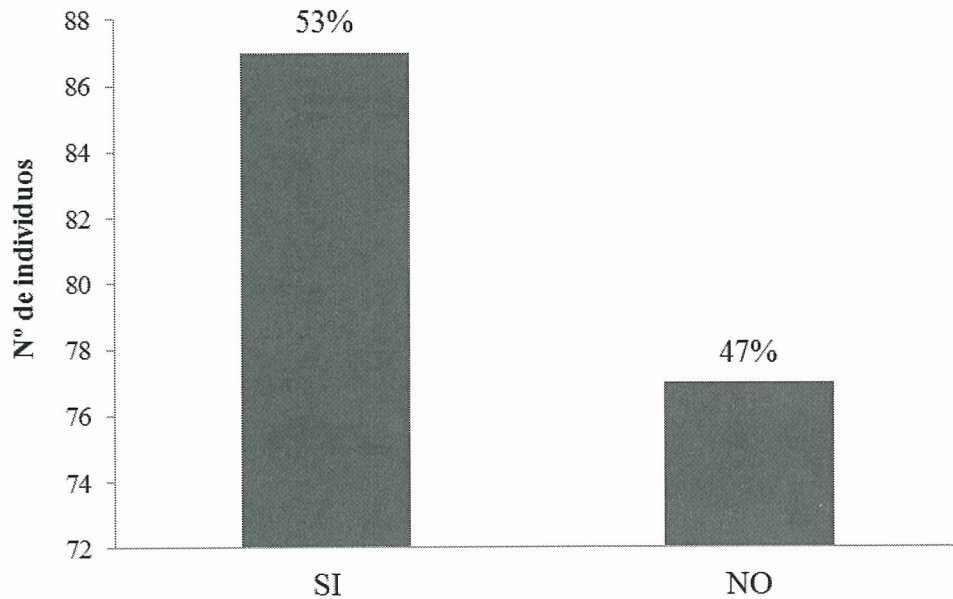


Figura 29. Porcentaje de árboles con presencia de insectos, Managua, 2012.

Desde el punto de vista conceptual, los problemas de manejo de insectos en los arboles urbanos no son semejantes a los que se presentan en los ecosistemas forestales o en las plantaciones forestales especializadas.

En esencia el árbol está compuesto por tres partes, con morfología y funciones diferentes: raíz, tallo y hojas, cada parte del organismo tiene unas especificidades en cuanto a funcionamiento, necesidades y sensibilidades frente a los distintos ataques que externamente se le puedan presentar, derivándose unas reacciones o respuestas a estos agentes externos que son importantes para conocer y tener en cuenta al momento de aplicar las técnicas de manejo de insectos, los arboles urbanos tienen un cuidado diferente a los árboles que están en el bosque natural, ya que en las áreas urbanas se cultivan principalmente con fines estéticos y por los múltiples beneficios ambientales que prestan a la población, por lo que el manejo que ellos tendrán siempre ira en fin de belleza y sombra.

### ***Presencia de enfermedades en el arbolado***

Las enfermedades aluden a un proceso ocasionado por un agente causal y que se expresa mediante síntomas, Los tumores es la enfermedad más frecuente en los individuos de este parque, ya que el 26% de total evaluados tienen presencia de tumores, esto es ocasionado por las podas a los arboles sin aplicar las técnicas de poda adecuada. La mayoría de estos individuos muestran un buen estado de salud en cuanto a las enfermedades 74% (Figura 30).

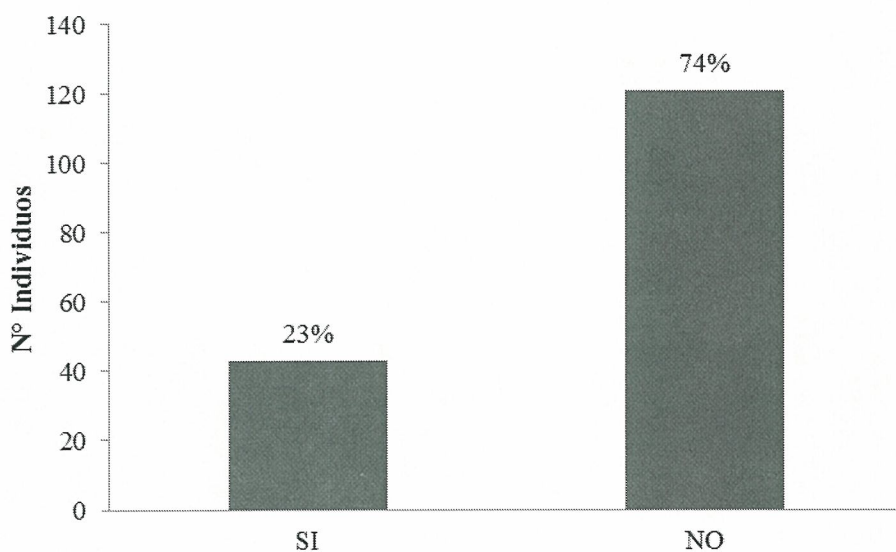


Figura 30. Porcentaje de árboles con presencia de enfermedades, Managua, 2012.

### **Daños mecánicos en los árboles**

El 31% de los arboles tienen heridas en el fuste, un 28% tienen combinación de daños de quiebre de ramas y heridas, y otro 15% presentaron heridas y huecos, un 10% presentaron heridas e incrustaciones, y solo un 6% se muestran sanos, no presentaron daños (Cuadro 7)

Cuadro 7 .Principales daños mecánicos del arbolado, Managua, 2012

<b>Daños mecánicos</b>	<b>N° de arboles dañados</b>	<b>%</b>
0 . No presenta daños	10	6
1. Quiebre de ramas	6	4
2.Heridas	51	31
4.Incrustaciones	1	0.6
Estrangulaciones	1	0.6
Huecos	8	5
Quiebres de ramas y heridas	46	28
Quiebre de ramas e incrustaciones	1	0.6
Heridas e incrustaciones	16	10
Heridas y huecos	24	15
Total	164	100

El principal problema de los árboles en general es la falta de educación ambiental de los pobladores que son los principales causantes de daños. En nuestro país y especialmente en la ciudad capital de Managua se enfrentan a problemas concretos en cuanto a la conducta real o potencial que asumen los habitantes alrededor de los árboles, cuando en estos se observan letreros en sus fustes, heridas, estrangulamientos por mecates que realizan los negocios de publicidad informal, ramas quebradas entre otros daños que afectan la salud y desarrollo del mismo.

Por este motivo, la relación que existe entre el comportamiento humano y el ambiente físico resulta de especial importancia para entender y preservar nuestros árboles.

Es evidente que los árboles urbanos están expuestos a daños mecánicos que sufren a diarios no solamente porque estén ubicados en un lugar público sino también por la falta de conciencia ambiental de los pobladores visitantes de los parques.

### **Requerimiento de manejo del arbolado.**

El 17% de los árboles requieren podas de limpieza, y un 83% requieren un manejo combinado de podas de limpieza y podas de formación con objeto de contribuir a la estética y embellecimiento de la arboleda que es más visible y por mejores características (Cuadro 8).

Cuadro 8. Requerimiento de manejo del arbolado, Managua, 2012

<b>Requerimiento de manejo</b>	<b>Cantidad de árboles</b>	<b>%</b>
Podas de limpieza	28	17
Podas de limpieza y podas de formación	136	83

Según (Castillo, 2007) la programación de actividades de plantación, mantención y reemplazo, deben ser formuladas considerando prioridades, para minimizar los riesgos y efectos negativos sobre el bienestar público. Por ello, es esencial identificar las necesidades de manejo y localizar árboles que representen una condición de riesgo y requieran reparación o extracción. Es por eso que los problemas de orden técnico se refieren más al árbol y lo más común es la mala ubicación, como encontrarse debajo de un tendido de cables o sobre cables subterráneos. Algo frecuente es la introducción de raíces en alcantarillados, ocasionado por las especies que se plantan, aunque en repetidas situaciones muchas veces el árbol se planta primero y luego llegan las edificaciones.

### **Condición del estado del arbolado**

El 99% de los árboles presentan una condición de salud regular, solo el 1% se muestran en una condición de salud buena, árbol saludable y sin aparentes signos de daños por insectos y enfermedades (Figura 31).

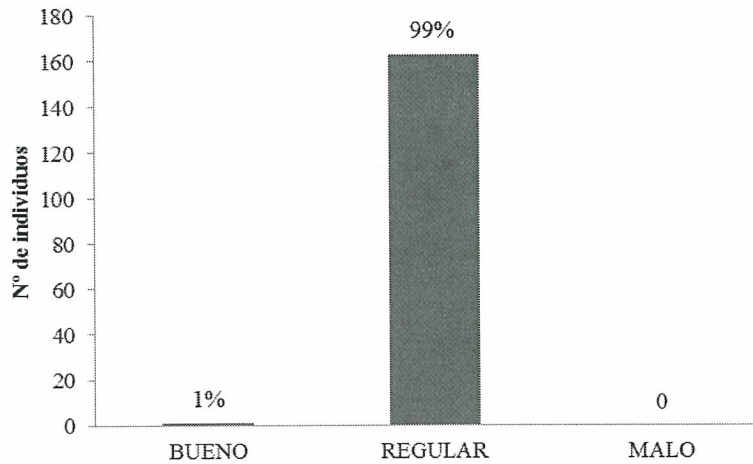


Figura 31. Porcentaje de árboles según su estado, Parque Japonés.

Estos árboles han carecido de un manejo apropiado lo que ha conducido a la presencia de daños que traen como consecuencia la presencia de insectos dañinos y enfermedades que causan perjuicios a la morfología y fisiología del árbol, hasta ocasionar en muchos casos la muerte. Lo anterior aunado a la presión humana y la polución o contaminación del medio ambiente, ha propiciado una degradación del paisaje urbano dentro de los parques, afectando la zona verde y la calidad de vida de la población asentada en la ciudad.

Porque los árboles suavizan el paisaje de las ciudades, haciéndolo más verde y atractivo, aumentan la satisfacción de la vida diaria y producen una relación positiva entre la gente y el medio natural. Los árboles cuando están bien elegidos y ubicados en lugares apropiados, pueden ocultar eficazmente vistas indeseables, asegurar la intimidad y sustituir olores desagradables

### **Percepción de la población sobre el estado del arbolado urbano público presente en los parques de la ciudad de Managua.**

#### **Identificación de los encuestados (as)**

**Sexo:** Los resultados indican que de las 300 personas encuestadas un 51% correspondió al sexo femenino y un 49% al sexo masculino (Figura 32). Es importante tener la opinión de personas de ambos sexos para calificar el estado del parque y del arbolado en si desde los dos puntos de vistas.

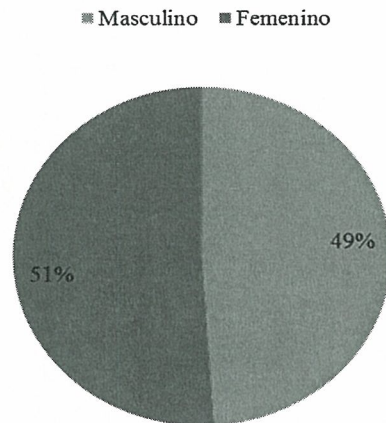


Figura 32. Clasificación de los encuestados (as) según sexo

### Percepciones sobre los parques.

**Frecuencia con que visita el parque:** En cuanto a la frecuencia con que visitan los Parques la mayoría lo hace ocasionalmente (41%) seguido por los que prefieren los fines de semana (27%), ya que muchas veces es el único reducto que los ciudadanos tienen para aliviarse de los males endémicos de las ciudades. Son una garantía de la presencia de la naturaleza en la ciudad, cumplen funciones muy diversas, unas de índole práctico y otras de índole psicológica. (Figura 33)

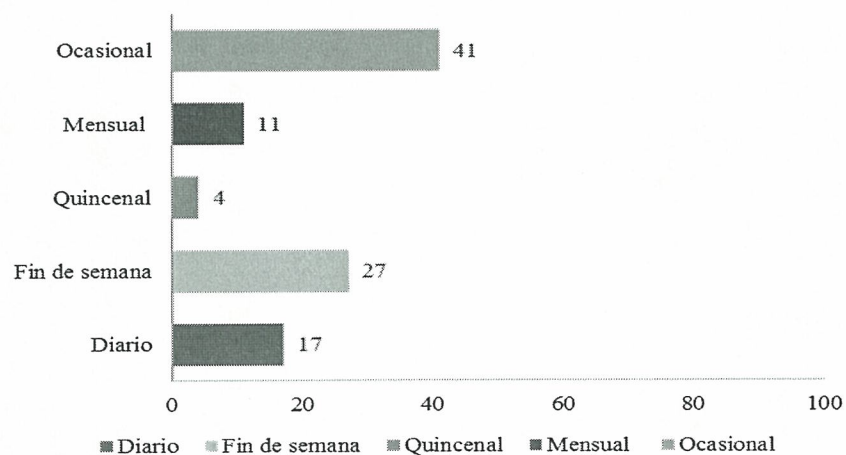


Figura 33. Frecuencias de visitas en los parques

**Mejor momento para visitar los parques:** El 58% de la población afirma que la tarde es el mejor momento que prefieren visitar el parque, para divertirse y disfrutar de las funciones ornamentales que estos árboles proporcionan en estos espacios recreativos y de expansión, en cambio un 24% de los visitantes entrevistados/as afirman que visitan los parques a cualquier hora del día, un 11% prefiere hacerlo por la mañana y solo un 7% disfrutan de los parques por la noche (Figura 34).

■ Mañana ■ Tarde ■ Noche ■ Cualquier Hora

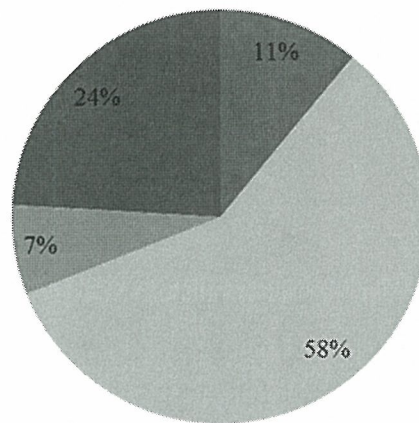


Figura 34. Horas de visita a los parques

**Motivo de visita de los parques:** La mayoría de los entrevistados (63%) considera que visitan los parques por recreación personal, porque esto contribuye al óptimo desarrollo de la personalidad física, psíquica y espiritual de los individuos que visitan los parques a lo largo de la etapa que componen su vida y en menor escala otros entrevistados admiten visitarlos para que los niños jueguen y disfruten de la infraestructura que ofrece el parque, otros llegan para contemplar el paisaje o por efectos educativos (Figura 35).

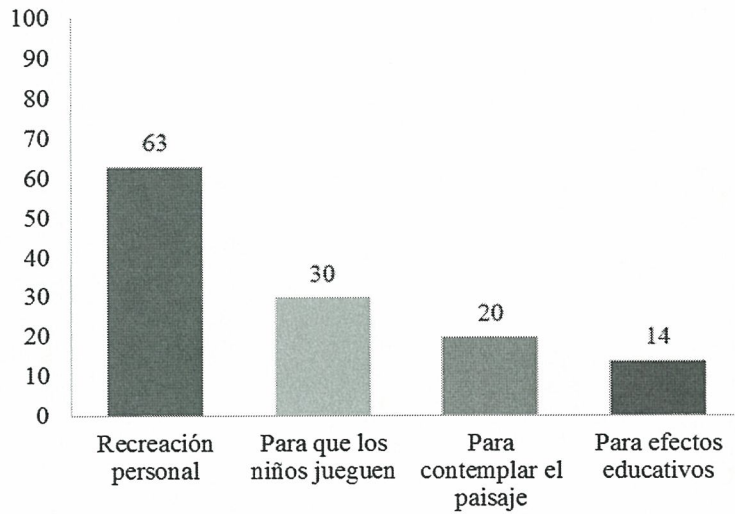


Figura 35. Motivo de visita a los parques

**Infraestructura de los parques:** Un 52% de los visitantes encuestados, considera que la infraestructura de los parques es buena porque cumple con todos los requerimientos que debe tener un área de esparcimiento y recreación como zonas de recreo etc, un 36% valora la infraestructura como regular, especificando que no cumple con todos los elementos que debe tener un parque y un 12% la valora como mala, porque en algunos parques las áreas de juego están en mal estado (Figura 36).

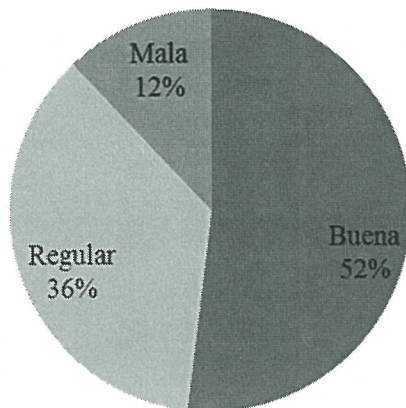


Figura 36. Percepción de la infraestructura de los parques.



**Elementos del parque:** Un 53% de la población encuestada afirma que los elementos que deben tener los parques son juegos infantiles y árboles, porque una de las funciones más importantes de los parques es de recreación y esparcimiento, por lo cual, sin estos elementos no sería un área de recreo completa.

Un 51% de los visitantes afirma que en un parque deben existir kioscos ya sea de ventas o para estar, y solo un 48% afirma que los parques deben tener canchas deportivas, ya que hace que la rentabilidad del parque sea la mejor y pueda ser visitado más frecuentemente por personas de todas las edades que les guste practicar y ver deporte. (Figura 37).

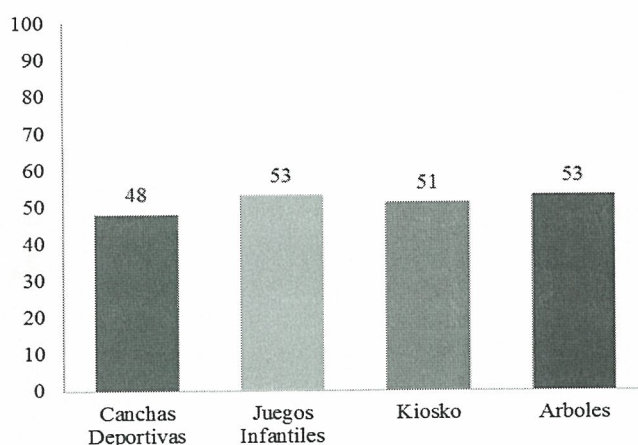


Figura 37. Elementos que debe tener un parque

**Seguridad en los parques:** En cuanto a los mayores problemas de seguridad para visitar los Parques de la ciudad de Managua, un 53% de las personas encuestadas consideran que la falta de vigilancia en los parques es lo que les impide visitarlos, seguido por la delincuencia que existe dentro y a los alrededores de los parques (47%) y solo un 19% valora que no pueden visitar los parques con su familia o amigos por los actos inmorales y la presencia de bebedores consuetudinarios que hay en estos lugares, consecuencia de la poca o inexistencia seguridad en estas áreas de recreación. (Figura 38).

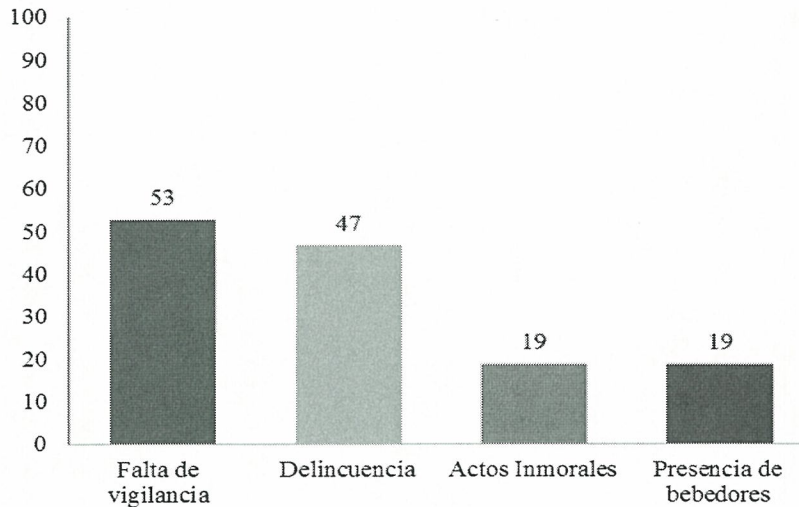


Figura 38. Mayores problemas de seguridad en los parques

### 4.3 Percepciones sobre arbolado de los parques.

**Importancia del arbolado:** En lo que se refiere a la importancia, los visitantes del parque asignan ésta a las cualidades del arbolado público tales como belleza escénica, mantención y proporción de sombra, los resultados indican que un 79% de los encuestados consideran que son muy importantes estos árboles, debido a las constantes funciones como por ejemplo: la protección de la piel del ser humano de los rayos ultravioleta emitidos por el sol, reducción y desviación del viento así como también la creación de sentimientos de relajación y bienestar (Figura 39).

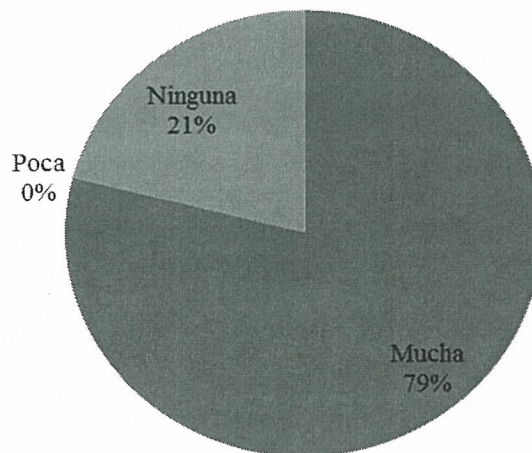


Figura 39. Nivel de importancia de los árboles en los parques

**Porque son importantes los árboles:** El 30% de las personas encuestadas señalan que los árboles son de suma importancia por la vista escénica que estos proporcionan en el parque, además de la armonía que provocan en el ambiente, con unas condiciones de clima favorable por medio de las hermosas copas que poseen algunos de los que están plantados en estos lugares (Figura 40).

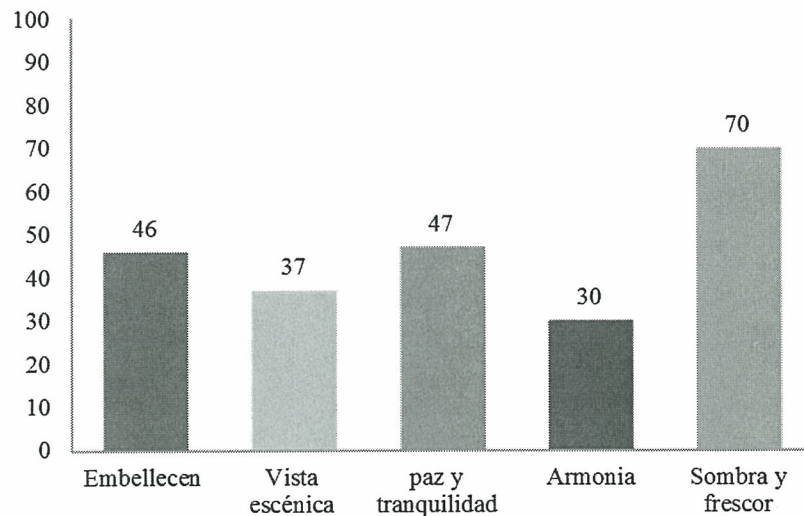


Figura 40. Justificación de importancia de árboles en los parques

**Cantidad de árboles presentes:** La población valora que la presencia de árboles en los parques es suficiente un 45% del total de encuestados lo asevera, casi igual porcentaje (42%) exponen que son pocos los árboles que existen en el área, por lo que se debe implementar la plantación de más especies ornamentales y solo un 13% dice no estar de acuerdo, ya que para ellos en los parques existen muchos árboles y que no es necesario plantar más (Figura 41).

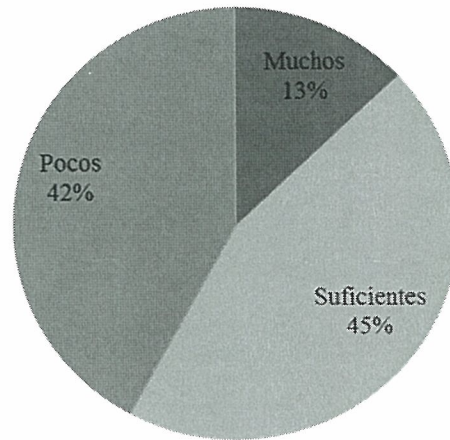


Figura 41. Cantidad de árboles presentes en los parques

**Árboles adecuados:** Un 79% de los entrevistados considera que el tipo de árboles plantados en parques de la ciudad de Managua, son los adecuados con todas las características deseadas como sombra, flores y siempre verdes, Pero un 21% no se encuentran conformes con el tipo de árboles presentes en estos parques, por lo que sugieren que éstos pueden ser remplazados por especies perennes o exóticas, que no boten sus hojas (caducifolios) Ver Anexo 5 Listado de Especies a recomendarse para las nuevas plantaciones en los parques. (Figura 42).

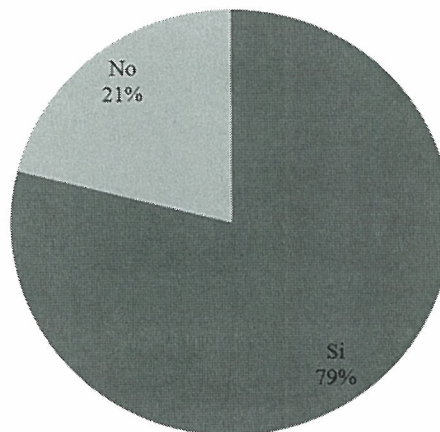


Figura 42. Percepción de la población en cuanto a los árboles adecuados en los parques

**Arboles a recomendar:** En cuanto al tipo de árboles que ellos recomendaron a ser plantados, un 78% recomienda que sean árboles de sombra y árboles con flores ya que además de mejorar el clima del parque, lo embellece con las flores en cada época del año y hace que se facilite el contacto social entre las personas visitantes (Figura 43).

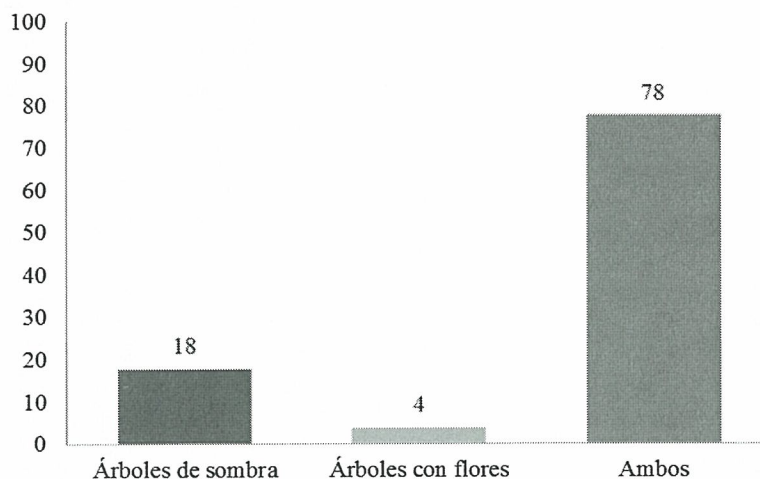


Figura 43. Tipo de árboles recomendados

#### **Percepción del manejo y estado del arbolado en los parques.**

**Estado del arbolado:** En cuanto a la percepción del estado del arbolado de los parques, 45% de los encuestados consideran que el estado del arbolado es regular, datos que se asemejan con los obtenidos en el estudio de manejo y estado del arbolado urbano de la comuna de la Reina, Santiago Chile, donde el 45% de los encuestados consideran que el estado del arbolado es regular, con algunas heridas, quiebre de ramas entre otros, que de una u otra manera le quitan la belleza al árbol y hace que la calidad de este no sea la mejor. (Figura 44).

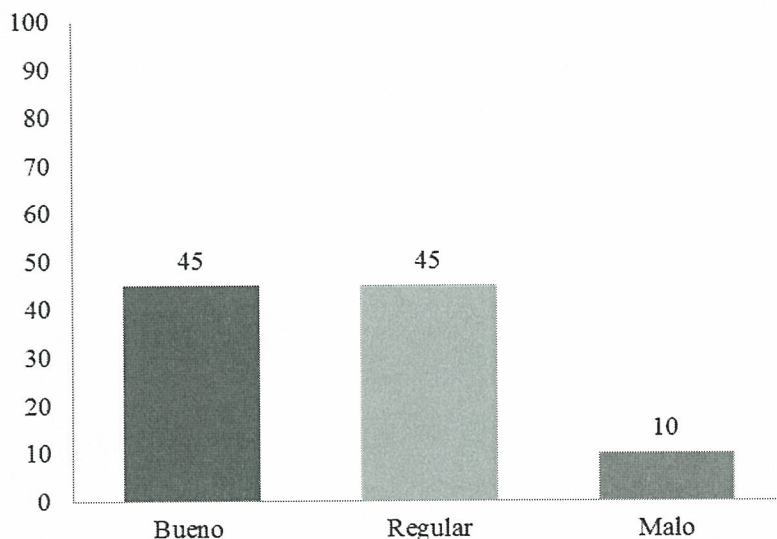


Figura 44. Estado de salud de los árboles en los parques

**Cuido que recibe los árboles:** De los resultados entregados por las encuestas, se puede determinar que los entrevistados perciben el manejo del arbolado público realizado por la Municipalidad de Managua por medio del departamento de Ornato, como regular, las personas marcaron esta opción (40%), resultado que se asemeja a las conclusiones derivadas del inventario del arbolado público de las principales vías de Managua, realizado entre el año 2008, “Plan de Gestión para el manejo del arbolado urbano público en las vías de mayor tránsito vehicular de los Distritos II, IV y VI del Municipio de Managua” donde la mayoría de la población entrevistada en los tres distritos valor a que la calidad de mantenimiento que se le da a los árboles es Regular con un 48% (Figura 45).

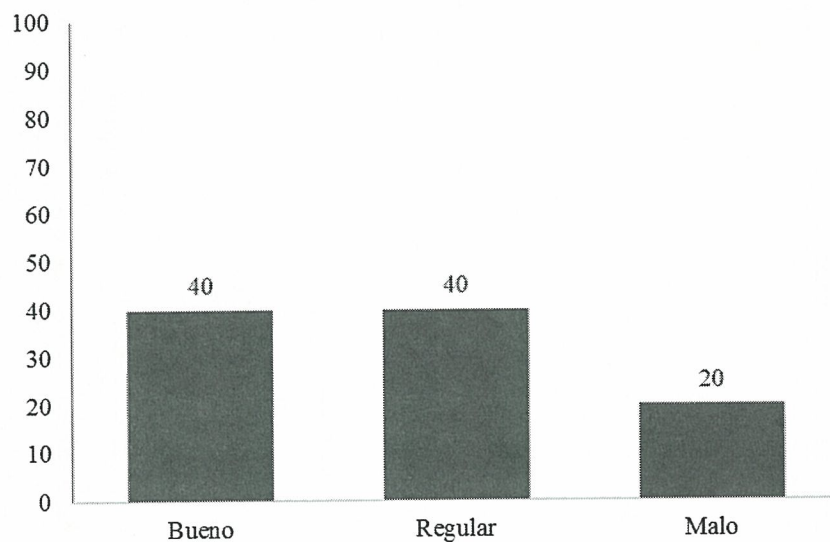


Figura 45. Valor del cuidado que reciben los árboles de los parques.

#### 4.4 Propuesta de técnica Silviculturales para el manejo estético del arbolado de los dos parques

Tomando en cuenta los resultados del estado del arbolado del parque Las Piedrecitas y Japonés en que el estado de arbolado un 82% se encuentra en estado regular y malo y solo un 13% se considera como bueno, lo que indica la necesidad de la atención silvicultural de los árboles, se proponen las siguientes técnicas o prácticas silviculturales para su manejo las cuales pueden ser consideradas dentro de un plan de manejo integral para estos dos parques a fin de lograr un ambiente urbano equilibrado, sano y confortable con el criterio de que la ciudad es un ecosistema en constante crecimiento que requiere un fortalecimiento que apunte hacia una buena calidad de vida.

Las propuestas de manejo resultantes además de ser una herramienta técnica – operativa, es una herramienta sociocultural que genera pertenencia y apropiación del árbol por parte de los visitantes. Así mismo es un documento básico en la gestión del arbolado urbano público, pues contempla aspectos técnicos, ambientales y sociales a tener en cuenta en la planificación de futuras arborizaciones urbanas y en el mejoramiento existente, ya que estos espacios de áreas verdes, no sólo contribuyen a la descontaminación del aire y del medio urbano, sino que también a incrementar el bienestar y calidad de vida de los visitantes y habitantes de la ciudad.

**Cuadro 9. Criterios y/o Consideraciones técnicas Silviculturales y fitosanitarias para el manejo estético del arbolado en los parques**

No.	Criterios y/o Consideraciones propuesta de manejo	Descripción de la práctica	Período sugerido para su implementación
	Producción de buenas plantas	Es la obtención de buenas plantas aplicando técnicas de manejo que permitan el buen desarrollo de las especies tanto en la parte sanitaria como física, tomando en cuenta que las especies a plantar son para áreas urbanas, donde las especies crecen y se comportan en forma diferente a una plantación forestal.	Durante su producción en el vivero Santa Elena de la Alcaldía de Managua. En las dos estaciones del año Invierno - Verano
	Calidad de las plantas	Es seleccionar aquellas plantas desde el vivero, que estén vigorosas, sanas, con un	Al momento de seleccionar las

No.	Criterios y/o Consideraciones propuesta de manejo	Descripción de la práctica	Período sugerido para su implementación
		<p>solo tallo recto, el volumen que pueden alcanzar las copas de los árboles, si son caducos o no, es decir la forma y desarrollo natural del árbol, se debe evitar seleccionar plantas con doble tallo o torcidos que dificulten su alineación al momento de su establecimiento y crecimiento en parques y avenidas.</p> <p>Lo aceptable son árboles que tengan sistemas radiculares bien desarrollados, especialmente pivotantes para que estas plantas se puedan anclar bien y además tengan la facilidad de encontrar el agua a grandes profundidades.</p> <p>Las estructuras aéreas normales para la especie y su estado de desarrollo, deben estar libres de plagas y enfermedades, sin podas y con todas sus ramas transitorias y permanentes y ramas bien insertadas.</p> <p>En términos de porte de los árboles, el tallo debe tener 10 cm de diámetro medidos a 10 cm del cuello de la raíz con 1.2 metros de altura.</p> <p>Los arbustos y plantas de jardín deben ser preferiblemente nativos.</p> <p>Estas plantas deben ser rusticas que requieran bajo mantenimiento y riego adecuadas a cada zona de vida, y responder muy bien a la contaminación atmosférica.</p> <p>No presentar espinas, y no ser toxicas, alérgicas o urticantes.</p>	<p>plantas en el vivero para su entrega y después de ser transportadas al lugar se vuelve a inspeccionar.</p>
	<p>Selección de las especies adecuadas para condiciones urbanas</p>	<p>Esto solo se hace cuando ya se tienen fijados los objetivos de la siembra en el parque, y se hace de acuerdo con las características del área a intervenir y los principios generales de la silvicultura urbana. Podemos hacernos preguntas que nos ayudan a seleccionar las especies como por ejemplo: ¿Se pretende generar sombra? ¿Se pretende exaltar un edificio o construcción dentro del área? ¿Se pretende garantizar la movilidad y</p>	<p>Al momento de la planificación del establecimiento de los arboles en las áreas verdes.</p>



No.	Criterios y/o Consideraciones propuesta de manejo	Descripción de la práctica	Período sugerido para su implementación
		visibilidad dentro del parque? Etc, teniendo claro esto, se debe establecer el número de árboles a sembrar y finalmente las especies arbóreas a plantar. De acuerdo a las características morfológicas deseables de los árboles, arbusto y palmas, procurando especies nativas (anexo 4) Es decir tomar en cuenta la adaptabilidad, longevidad, forma, tamaño y floración.	
	Especies a recomendar	De acuerdo a las características propias de cada especie y teniendo en cuenta los aspectos que deben considerarse para la elección del árbol urbano. (Anexo 4)	Al momento de la planificación.
	Podas de formación	Esta práctica se realiza de acuerdo a los objetivos, y se le da al tallo la altura suficiente para formar la copa, está orientada a dar al árbol un tamaño y forma adecuada y un desarrollo equilibrado, consiste en eliminar aquellas ramas, tallos, rebrotes para darle la forma adecuada de acuerdo al tipo de especie, lugar, espacio disponible y fines para lo que el árbol ha sido plantado. Esta técnica también es aplicable a árboles adultos para mantener la forma y estética deseada. La poda debe efectuarse solo con herramientas en buen estado, afiladas y desinfectadas, con el fin de tener cortes limpios, sin desgarres ni arranques de tejidos y de esta forma evitar la propagación de enfermedades, y si es necesario sellar con pastas, fungicidas, desinfectantes y cicatrizantes. Esto facilita la corrección de defectos, disminuye la retoñación y la posibilidad de infección. (Anexo 4)	Es para árboles en crecimiento, es decir durante los primeros años de vida del árbol. La poda puede hacerse de Octubre a Mayo.
	Podas sanitarias y Podas de limpieza	Es la eliminación de todas las ramas viejas o enfermas y se descarga la excesiva abundancia de ramas o troncos dañados o infectados, todo aquello con la finalidad de mantener la salud y la vida del árbol el mayor tiempo posible, la cual ser aplicada a todos los árboles del estudio con requerimientos de este tipo de poda.	Dependiendo del clima y la temperatura, se pueden efectuar en Mayo - Agosto

No.	Criterios y/o Consideraciones propuesta de manejo	Descripción de la práctica	Período sugerido para su implementación
	Remoción de árboles y ramas muertos	Se refiere a la remoción o extracción de árboles y ramas muertos o secos que pueden representar un riesgo para la seguridad de los peatones o que dificultan la visión. Las causas de extracción de árboles se refieren a ejemplares muertos por cumplimiento de su ciclo vital, por mal estado fitosanitario, cuando su inclinación pueda producir daños, su sistema radicular presente daños en el pavimento u obstaculice intersecciones viales dentro del parque y que con la poda no se pueda solucionar. Pero algo importante es que la extracción del árbol debe ir acompañada con el reemplazo del ejemplar con la debida selección de la especie para no perturbar la fisonomía del entorno.	Se puede hacer en cualquier época del año cuando se requiera, pero específicamente se puede hacer la plantación en Octubre- Diciembre
	Control de insectos	Es la aplicación de distintas prácticas que pueden ser preventivas o curativas de manejo de insectos para evitar sus daño a los árboles sobre todo a los que atacan el follaje como zompopos u hormigas cortadoras, deben considerarse prácticas MIP incluido el uso de productos plaguicidas principalmente productos biológicos dado que son lugares de grandes concentraciones de personas y uso de productos químicos seria de mucho riesgo, además son de altos costos. En nuestro estudio será aplicable a 25 árboles que tienen presencia del comején en el parque Las Piedrecitas, aunque cabe mencionar que no se encontraron daños graves ocasionados por estos, pero más que todo han producido daños estéticos al árbol con sus nidos en los fustes y ramas.	En cualquier momento del año, según las necesidades.
	Control y/o Prevención de enfermedades	El control o prevención debe cumplir en lo ecológico con la imperturbación del entorno, aplicando las diferentes técnicas considerando la exclusión (impedir, la intromisión del patógeno mediante programas de selección y tratamientos, erradicación (destrucción de individuos enfermos o ramas, troncos etc) protección (modificaciones	Esto se puede hacer en todo el año, según las necesidades.

No.	Criterios y/o Consideraciones propuesta de manejo	Descripción de la práctica	Período sugerido para su implementación
		ambientales, practicas silviculturales y protección biológica y química), para el manejo de agentes patógenos como hongos, bacterias, virus que afectan a los arboles, las prácticas culturales como el manejo de la sombra a través de las podas pueden regular considerablemente la incidencia de enfermedades, sin descartar la aplicación de plaguicidas como fungicidas y bactericidas	
	Fertilización o Abono	Esto se hace con el objetivo de suplementar el déficit nutricional de las plantas provocado por la absorción de nutrientes que estas realizan desde el suelo. Es el suministro de los nutrientes que la planta necesita para su crecimiento, utilizando distintas fuentes de fertilizantes incluidas las químicas como la Urea y completo. También se puede aplicar abonos orgánicos para mejorar los contenidos de materia orgánica y microorganismos en el suelo y con ello su textura y estructura para una mejor retención de agua para la planta. Esto es aplicable a los árboles que están dentro del 29% con presencia de enfermedades en ambos parques donde se destacó la clorosis y el marchitamiento con 110 árboles afectados.	Se recomienda en Abril – Agosto cuando inicia la época lluviosa y la planta lo puede absorber lentamente.
	Riego	Suministro de agua a áreas verdes y sobre todo a aquellas plantas que han sido recién plantadas, esta es una práctica muy costosa sobre todo por el personal y equipo involucrado para su aplicación. Esto se determina por medio de tres factores, clima vegetación y Suelo, y que el rio es mas frecuente cuando el clima es más caluroso, seco y ventoso (Verano), y cuando las plantas tienen raíces poco profundas, dañadas y enfermas. La falta de riego es una de las causas principales para que los arboles no se desarrollen muy bien en crecimiento (DAP, Altura y Copa), además de obtener enfermedades como el marchitamiento. Por lo cual esto es aplicable a todos los árboles	En época de verano principalmente en los meses de Noviembre - Abril

No.	Criterios y/o Consideraciones propuesta de manejo	Descripción de la práctica	Período sugerido para su implementación
		jóvenes recién plantados con las debidas precauciones de riego.	

## V. CONCLUSIONES

El arbolado de los parques en estudio, se encuentra en una condición general regular, siendo solamente Las Piedrecitas donde se encontraron árboles en estado malo.

La diversidad florística del parque Las Piedrecitas es mayor que la encontrada en el parque Japonés, en el cual se encontraron pocas especies y algunas no muy recomendables como el *Eucaliptus Camaldulensis* por su gran altura y diámetro.

La población que visita los parques en estudio percibe el estado del arbolado como regular y que el cuidado que reciben éstos es también regular, esta apreciación les permite recomendar las especies más adecuadas desde su perspectiva de bienestar personal.

Después de haber hecho la evaluación detallada de cada ejemplar existente dentro de los parques, se determinaron las prácticas silviculturales a realizarse, como parte de la gestión de manejo de árboles urbanos.

## VI. RECOMENDACIONES

Es conveniente considerar la propuesta de manejo que se presenta en este estudio para que sea aplicable a los parques, de tal manera que los arboles tengan mejores condiciones de salud.

Promover la educación ambiental, incentivar el respeto y cuidado de los árboles por medio de campañas en (colegios, instituciones, barrios etc.), entregar folletos informativos, ya sea por medios de televisión o radio. Además de motivarles para la participación en la plantación, manejo y mejoramiento del arbolado de los parques. Todo ello, contribuiría en gran medida, a resolver problemas en el crecimiento y desarrollo de la vegetación de la ciudad.

Para que trabajos de investigación como el presente tengan una aplicación práctica que resulte con beneficios para el buen desarrollo del arbolado urbano de estos parques, es necesario que exista una verdadera vinculación entre la ciudadanía local, autoridades gubernamentales e instituciones académicas, como universidades e instituciones de investigación con personal técnico capacitado, con la finalidad de establecer un plan de manejo silvicultural que incluya el manejo desde la producción de la planta en el vivero hasta su destino final, ya que es la calidad de vida de todos y todas la que se enriquece al contar con arboles saludables en optimas condiciones.

## VII. LITERATURA CITADA

- Angarita, G.M. 2007.** Diagnóstico e identificación de plagas y factores abióticos que afectan los árboles urbanos en la ciudad de Bucaramanga, Santander. Bucaramanga, Convenio CDMB – ICA 5096 – 17/182 – 2005. 73 p.
- Alcaldía de Managua. 2005.** Características generales del municipio de Managua por distritos. (En línea). Managua, Ni. Consultado 03 feb. 2012. Disponible en <http://www.inifom.gob.ni>
- Baev, P.V; Penev, L.D. 1995.** BIODIV: program for calculating biological diversity parameters, similarity, niche overlap, and cluster analysis. Versión 5.1. Pensoft, SofiaMoscow, 57 pp.
- Bernal, C.A. 2000.** Metodología de la investigación para la administración y Economía. Santa Fe de Bogotá, D. C. Editorial Pearson Educación de Colombia, Ltda. 278 p.
- CATIE (Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza, CR). 2002.** Inventarios forestales para bosques latifoliados en América Central. Eds. Lorena Orozco, Cecilia Brumér. Turrialba, C.R. 264 p. (Serie Técnica. Manual Técnico)
- Chow, FG.; Castro, JL. 2009.** Caracterización florística, estructural y Silvicultural del arbolado urbano en nueve vías principales del municipio de Managua: Tesis. Ing For, /Universidad Nacional Agraria, Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente. Managua, NI. 61 p”
- Del Pozo, S. 2012.** Criterios de calidad del arbolado urbano, (en línea). Chapingo, MX. Consultado, 02 feb. 2012. Disponible en [www.arboriculturaurbana.com](http://www.arboriculturaurbana.com)
- Farril, H.M. 2007.** Las plagas más comunes de árboles urbanos de Puerto Rico, Identificación y manejo integrado. Internacional Institute of Tropical Forestry. Colegio de Ciencias Agrícolas. 62 p.
- Gallegos, C.L. 2005.** Descripción y manejo de plagas y enfermedades en el arbolado urbano de la comuna de la reina Universidad de Chile. Tesis Ing. Santiago, Chile, Facultad de ciencias forestales 112 p.
- González, H.; Narváez, S. 2005.** Diagnostico del bosque de Galería de Hacienda las Mercedes. Tesis. Ing For., Universidad Nacional Agraria, Facultad de Recursos Naturales del Ambiente Managua, NIC. Pág. 43
- Gilman et al, 2006.** Evaluación del daño y restauración de los arboles después de un huracán. Programa de restauración del bosque urbano afectado. University of Florida, Julio (en línea) consultado 11 Ago. 2012. Disponible en <http://edis.fas.ufl.edu/Ep291>

- IRENA (Instituto de recursos Naturales, NI). 1982.** Taller Internacional de salvamento y aprovechamiento integral del lago de Managua. Instituto de Recurso Naturales y del Ambiente. Pag. 75-168.
- INIFON (Instituto Nicaragüense de Industria y Fomento, NI).** Ficha Municipal Managua, Nicaragua, NIC, Consultado 12 Febrero 2011, Disponible en <http://www.inifom.gob.ni/municipios/documentos/MANAGUA/managua2.pdf>
- Magurran, A. 1988.** Ecological diversity and its measurment. Princeton University Press. New jersey 179 pp
- 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. Santiago de Chile. Universidad de Chile; Escuela de Ciencias Forestales. 124p.
- Mejia, P. 2007** Diseño del parque municipal en Santa Cruz de los cáñamos. Universidad de castilla de la mancha. Ciudad Real, España. Consultado 20 ene. 2012 Disponible en [http://www.uclm.es/ing-rural/proyecto/ Pedro José de los Ángeles](http://www.uclm.es/ing-rural/proyecto/Pedro%20José%20de%20los%20Ángeles)
- Morales, T. 2009.** Plan de gestión para el manejo del arbolado urbano publico 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 Cienicas e Ingeniería 189p.
- Castillo, I.V. 2007.** Árboles riesgo en tres áreas de la Universidad Autónoma Chapingo, México, Tesis Ing. Chapingo Mexico. Universidad Autónoma de Chapingo. División de ciencias forestales. 50p.
- González, O.M. 2007.** Propuesta de manejo del área verde “plaza milenio” Coacalco, México, Tesis Ing. Chapingo México. Universidad Autónoma de Chapingo. División de ciencias forestales. 82 p.
- Moreno, CE. 2001.** Métodos para medir la Biodiversidad, M & T – Manuales y Tesis SEA, vol I. Zaragoza. España. 84 p.
- Ruiz A.T.V y Flores M.J. 2007.** Estudio de la composición florística, sanidad forestal y recomendaciones de manejo para la vegetación arbórea de un sector del campus Norte de la Universidad Nacional Agraria. Tesis Ing. Managua, Nicaragua. Universidad Nacional Agraria. Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente 84 p.
- Reyes, R.C. 2010.** El arbolado de ciudad universitaria, a 50 años de su fundación: Diversidad, densidad, condición y otros aspectos ecológicos. Tesis Ing. Nuevo león, México Universidad Autónoma de nuevo león, Facultad de ciencias biológicas, Departamento de Botánica 127 p.



- Sánchez, RR.; 2005.** Cuando los parques eran centros de recreación. LA PRENSA. Managua, Nicaragua, NIC. Consultado 5 Marzo 2011, Disponible en <http://archivo.laprensa.com.ni/archivo/2005/julio/11/nacionales/nacionales-20050711-01.html>
- Spellerberg, I. 1991.** Monitoring ecological change Cambridge University Press, U.K. 334 p.
- Peet, R.K. 1974.** The measurement of species diversity. Annual Review of Ecology and Systematics, 5: 285-307.
- Rojas, R.F; Bermúdez, J; Jiménez, Q. 2006.** Plantas Ornamentales del Trópico. 1ra Ed. Costa Rica, CR, Cartago, 704 p.
- Tovar, G. 2007.** Manejo del arbolado urbano en Bogotá. Territorios (en línea) consultado 20 feb. 2011 Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=35701709>.
- Zamudio, E. 2001.** Análisis del comportamiento del arbolado urbano público, durante el periodo 1995 a 1999, en la ciudad de Linares, Nuevo Leon. Tesis. Maestría en Ciencias Forestales, Linares, Nuevo León, Universidad Autonoma de Nuevo Leon, Facultad de Ciencias Forestales, Sub dirección de post grado. 128 p.

# ANEXOS

**Anexo 1. Listado de especies de árboles presentes en el parque las Piedrecitas.**

<b>Nombre Común</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Familia</b>	<b>Cantidad de árboles</b>	<b>Abundancia relativa</b>
Sardinillo	<i>Tecoma stans (L) H.B.K</i>	Bignoniaceae	61	20
Palmera betel	<i>Areca catechu L.</i>	Arecaceae	39	13
Laurel de la india	<i>Ficus retusa L.</i>	Moraceae	26	9
Neem	<i>Azadirachta indica A.Juss</i>	Meliaceae	21	7
Papaturro	<i>Coccoloba uvifera (L.) L.</i>	Poligonaceae	14	5
Chilamate	<i>Ficus spp</i>	Moraceae	13	4
Eucalipto	<i>Eucaliptus camaldulensis Dehnh.</i>	Myrtaceae	12	4
Espino playa	<i>Pithecellobium dulce (Roxb) Benth</i>	Mimosaceae	11	4
Hombre desnudo	<i>Euphorbia tirucalli</i>	Euphorbiaceae	10	3
Mango	<i>Manguifera indica L.</i>	Anacardiaceae	10	3
Copel	<i>Amphipterygium adstringes</i>	Julianaceae	9	3
Guanacaste negro	<i>Enterolobium cyclocarpum. (Jacq.) Griseb</i>	Mimosaceae	9	3
Cedro Real	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae	8	3
Coco	<i>Cocus nucifera. L</i>	Palmaceae	6	2
Falso roble	<i>Tabebuia rosea (Bertol) DC.</i>	Bignoniaceae	5	2
Mamon	<i>Melicoca bijugatus Jacq., Enum. Syst</i>	Sapindaceae	5	2
Acetuno	<i>Simarouba glauca DC.</i>	Simaroubaceae	4	1
Ceiba	<i>Ceiba pentandra (L) Gaertn</i>	Bombacaceae	4	1
Chaperno	<i>Lonchocarpus minimiflorus Donn. Sn</i>	Fabaceae	3	1
Chilca	<i>Thevetia peruviana (pers) Schumann</i>	Apocynaceae	3	1
Genizaro	<i>Pithecellobium saman</i>	Mimosaceae	3	1
Llama del bosque	<i>Spathodea campanulata</i>	Bignoniaceae	3	1

**Anexo 1. Listado de especies de árboles presentes en el parque las Piedrecitas**

Tempate	<u><i>Jatropha curcas L.</i></u>	Euphorbiaceae	3	1
Acacia amarilla	<u><i>Senna siamea Lam.</i></u>	Caesalpiniaceae	2	1
Caoba del Pacifico	<u><i>Swietenia humilis</i></u>	Meliaceae	2	1
Leucaena	<u><i>Leucaena leucocephala</i></u>	Mimosaceae	2	1
Malinche	<u><i>Delonix regia (bojer) Raf</i></u>	Caesalpiniaceae	2	1
Palo de Hule	<u><i>Castilla elastica Cerv.</i></u>	Moraceae	2	1
Tiguilote	<u><i>Cordia dentata Poir.</i></u>	Boraginaceae	2	1
Cedro macho	<u><i>Carapa guianensis Aubl</i></u>	Meliaceae	1	0
Guacimo de ternero	<u><i>Guazuma ulmifolia</i></u>	Sterculiaceae	1	0
Guayacan	<u><i>Guaiacum sanctum</i></u>	Zygophyllaceae	1	0
Jicaro sabanero	<u><i>Crescencia alata H.B. K</i></u>	Bignoniaceae	1	0
Jiñocuabo	<u><i>Bursera simarouba</i></u>	Burceraceae	1	0
Jocote jobo	<u><i>Spondias mombi L.</i></u>	Anacardiaceae	1	0
Madero negro	<u><i>Gliricidia sepium</i></u>	Fabaceae	1	0
Sacuanjoche	<u><i>Plumeria rubra aff.</i></u>	Apocynaceae	1	0

**Anexo 2. Listado de especies de árboles presentes en el parque Japonés, Managua 2012**

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Familia</b>	<b>Cantidad de árboles</b>	<b>Abundancia relativa</b>
Eucalipto	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> <i>Dehnh</i>	Myrtaceae	44	27
Laurel de la india	<i>Ficus retusa L.</i>	Moraceae	44	27
Palmera real	<i>Roystonea regia O.F Cook</i>	Arecaceae	20	12
Chilamate	<i>Ficus spp</i>	Moraceae	11	7
Neem	<i>Azadirachta indica A.Juss</i>	Meliaceae	10	6
Acetuno	<i>Simarouba glauca DC.</i>	Simaroubaceae	8	5
Erithrina	<i>Erithrina variegata</i>	Fabaceae	6	5
Palmera	<i>Areca catechu L.</i>	Arecaceae	4	2
Madroño	<i>Calycophyllum candidissimum</i> <i>(Vahl) DC.</i>	Rubiaceae	4	2
Coco	<i>Cocos nucifera.</i>	Palmaceae	4	2
Mango	<i>Mangifera indica L.</i>	Anacardiaceae	4	2
Leucaena	<i>Leucaena leucocephala (Lam.)</i> <i>de Wit</i>	Mimosaceae	1	0.6
Llamarada del bosque	<i>Spathodea campanulata Beauv</i>	Bignoniaceae	1	0.6
Almendro	<i>Terminalia catapa L.</i>	Combretaceae	1	0.6
Naranja Agria	<i>Citrus aurantium L.</i>	Rutaceae	1	0.6
Marañón	<i>Anacardium occidentale L.</i>	Anacardiaceae	1	0.6
Total de árboles	-		164	100
Total de especies	-		16	
Indice de Shannon	-		2	

### Anexo 3. Encuesta sobre percepción del estado del arbolado urbano público en plazas y parques de la ciudad de Managua, Nicaragua

Encuestador:	No Encuesta:
Parque o Plaza:	Fecha :

#### Objetivos:

1. Conocer la percepción de la población sobre el estado de infraestructura y seguridad en plazas y parques de Managua
2. Conocer la percepción de la población sobre el estado, cuidado e importancia del arbolado en las principales plazas y parques de Managua

#### DESARROLLO

1. **Sexo:** Masculino  Femenino
2. Con que frecuencia visita usted la Plaza/parque:  
Diario  Fines de semana  Quincenal  Mensual  Ocasionalmente
3. Qué hora prefiere para visitar la plaza/parque  
Mañana  Tarde  Noche  Cualquier hora
4. Porque visita la plaza/parque  
 Recreación personal  
 Para que los niños jueguen  
 Para contemplar el paisaje  
 Para efectos educativos

Otros \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. Considera que la infraestructura del parque o plaza es:  
Buena  Regular  Mala
6. Cuáles de estos elementos considera debe tener un parque o plaza  
 Canchas deportivas  
 Juegos infantiles

Kioscos

Arboles

Otros \_\_\_\_\_

7. Cuál cree usted son los mayores problemas de seguridad para visitar un parque o plaza

Falta de vigilancia en el parque/plaza

Delincuencia

Actos inmorales

Presencia de bebedores consuetudinarios

Otros \_\_\_\_\_

**Parte II: Preguntas sobre arbolado publico de plazas/parques**

8. La presencia de arboles en plazas/parques es para usted de:

Mucha importancia  Poca importancia  Ninguna importancia

Si su respuesta es afirmativa porque lo considera de importancia:

Embellecen la plaza/parque

Dan una mejor vista escénica

Proporcionan un ambiente de paz y tranquilidad

Armonizan el conjunto de elementos del parque

Proporcionan sombra y frescor

Otros \_\_\_\_\_

9. **¿Según la presencia de árboles en esta plaza/parque, considera que hay?**

Muchos  Suficientes  Pocos

10. **Considera que el tipo de árboles plantados son los adecuados?**

Si  No

**11. ¿Qué tipo de árboles recomendaría que sean plantados en la plaza/parque?**

- Árboles de sombra
- Árboles con flores
- Árboles que tengan ambas características

**12. ¿Cómo percibe usted el estado de salud de los árboles en la plaza/parque?**

Bueno

Regular

Malo

**13. ¿Cómo valora usted el cuidado que le dan a los árboles en la plaza/parque?**

Bueno

Regular

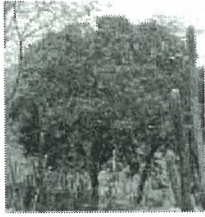
Malo

Muchas gracias



## Anexo 4. Especies recomendadas

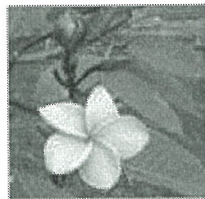
### Árboles recomendados Para espacios pequeños



**Guayacán** (*Guaiacum officinale*)

#### **Características morfológicas y urbanísticas**

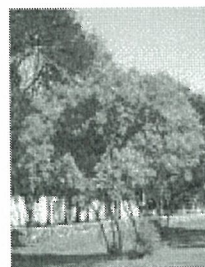
Árbol nativo, y común en zonas secas y pedregosas, más bien hacia las costas. Su madera es fuerte y duradera. Es una planta melífera, es decir que las abejas la utilizan para producción de miel. (Rojas, 2006)



**Sacuanjoche** (*Plumeria sp*)

Árbol de hojas redondeadas. Especie común en todas las Antillas. Las flores son fragantes y la planta se cultiva como ornamental. Se afirma que la madera es amarillenta, dura resistente y buena para trabajos de carpintería.

(Rojas, 2006)



**Sardinillo** (*Tecoma stans*)

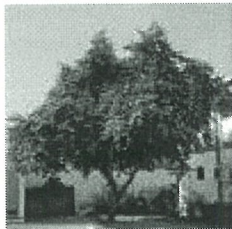
Árbol pequeño, introducido y de crecimiento rápido. Su copa es desordenada con ramas extendidas. También sus raíces se extienden rápidamente, así que mejor no sembrarlo cerca de edificios y utilidades soterradas. Sus flores amarillas, muy vistosas aparecen todo el año. Resiste a la contaminación, al salitre, a la sequía, pero su madera es quebradiza. Necesita poda para desarrollar un tronco único y copa regular. aconsejado para calles residenciales y jardines privados. (Rojas, 2006)

## Árboles recomendados Para espacios medianos



**Cabrita** (*Bunchosia glandulosa*)

Nativo. Ramas colgantes características. flores amarillas, fruto mamey alimento para aves. Puede alcanzar hasta los 8 metros de altura. Sus raíces son profundas, no causan daños en el pavimento. Aconsejado para parques, plazas, calles residenciales, espacios restringidos en avenidas, bajo cableado. (Rojas, 2006)



**Caimito Cimarrón** (*Chrysophyllum oliviforme*)

Nativo. Follaje brillante, color cobrizo en el envés. Árbol de sombra y ornamental, tolera varios tipos de suelo. Resiste la sequía. Tolera la sombra ligera. Su crecimiento es de moderado a lento y necesita de poda para desarrollar un tronco alto. Su fruto es apreciado por las aves (Rojas, 2006)



**Palo verde**

**Nombre científico:** *Parkinsonia aculeata* L.

**Familia:** **Caesalpinaceae**

**Descripción:** Es un arbusto o árbol pequeño, de hasta 10 m de altura y 30 cm de diámetro, con la corteza verde. Las hojas tienen espinas en la base, son compuestas, pinnadas. Las flores pequeñas y de color amarillo están en racimos. Los frutos son vainas con una o varias semillas y con separaciones muy marcadas entre cada una. Esta especie se reconoce por su porte bajo, las hojas colgantes y las flores amarillas. El pecíolo y el raquis son aplanados y a los lados de este último se encuentran las pequeñas hojuelas, que muchas veces se caen, su corteza se mantiene verde, aunque pierde las hojas durante la época seca. (Rojas, 2006)

**Uso ornamental:** Ocasionalmente se observa como ornamental en aceras de urbanizaciones en los alrededores de la capital.



**Nombre Común:** Balsamo de peru

**Nombre Científico:** Myroxylum balsamum L. (Harms.)

**Familia:** Papilionoideae

**Descripción:** Árbol de gran tamaño, de hasta 45 m de altura y hasta 1m de dap, con tronco recto. Copa: redondeada, densa, ramas ascendentes, glabras; las jóvenes de color pardo verdoso, Hojas: en espiral, imparipinnadas, Cuando se estrujan producen un olor fragante. Flores en racimos situados en la axila de las hojas o en el extremo de las ramas. Corola irregular, blanca. Fruto en legumbre, atípico, alado, con una sola semilla, con un olor muy fragante. (Rojas, 2006)

Usos ornamentales: Cultivado escasamente como árbol ornamental y de sombra



**Nombre Común:** Caratillo

**Nombre Científico:** Alvaradoa amorphoides Liebm.

**Familia:** Simaroubaceae

**Descripción:** Árbol perennifolio, pequeño, que alcanza unos 20 m de altura y 28 cm de DAP, de copa estrecha. La corteza tiene sabor amargo. Las hojas son compuestas, imparipinnadas y alternas, las flores pueden ser masculinas o femeninas y se agrupan en racimos. Los frutos son sámaras rojizas, con numerosos pelos en el borde y una sola semilla por fruto. (Rojas, 2006)

**Uso ornamental:** Es un árbol recomendado para uso ornamental en parques



**Nombre común:** Jacaranda

**Nombre científico:** Jacaranda mimosifolia

**Familia:** Bignoniaceae

Árbol **una altura de 6 a 9 m y un diámetro de 40 a 70 cm.** Resistencia ambiental: resiste bien la contaminación urbana, pero no la industrial. En lugares muy contaminados el follaje se desgreña, pasando a un proceso de decrepitud.

En invierno el jacarandá pierde todas sus hojas. fruto leñoso, dehiscente La copa del jacarandá no tiene una forma uniforme, algunas veces en forma de una sombrilla, algunas veces de forma piramidal, pero nunca densa

Uso ornamental: Por su aspecto los jacarandás son interesantes en jardinería, para decorar, por la belleza de sus flores, en parques y jardines urbanos donde la contaminación es menor. Puede ser utilizado en calles y avenidas de bajo tránsito vehicular, pero en estas condiciones su tamaño se ve limitado. (Rojas, 2006)



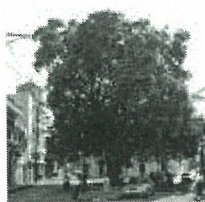
**Cañafistula** (*Cassia fistula*)

Árbol ornamental originario de la India, sus flores amarillas crecen en largos racimos colgantes. Florece en verano. Es de crecimiento rápido, y necesita poda para desarrollar una forma regular con fuste alto. (Rojas, 2006)



**Reina de Flores** (*Lagerstroemia speciosa*)

Árbol ornamental introducido, originario de la India. Su floración primaveral es espectacular. Es de tamaño mediano. No tolera bien el salitre. Tolera la sequía, resiste bastante a los vientos fuertes y a la contaminación urbana. Sus raíces generalmente no causan problemas. (Rojas, 2006)



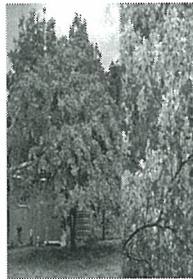
**Roble blanco** (*Tabebuia heterophylla*) Árbol introducido de tamaño mediano, sus flores blancas o de color rosa pálidas son muy ornamentales. Su época de floración es muy larga. Sus raíces no causan daños a la pavimentación. Resiste bien a la sequía y a

las condiciones urbanas.



Lava pacha (*Callistemon viminalis*,) también conocido como Calistemon llorón, es un árbol pequeño o arbusto grande de la familia Myrtaceae, crece hasta los 8 metros de altura y tiene ramas sobresalientes, sus hojas miden entre 3 y 7 cm de largo y 3 a 7 mm de ancho.

Las espigas florales rosas fibrosas, las cuales miden entre 4 a 10 cm de largo y alrededor de 3 a 6 cm de diámetro, aparecen entre la primavera y el verano. Estos florecen por lo general entre los meses de Marzo a Julio, las cuales deben sembrarse superficialmente. Su belleza lo hace propio para ornamentar la ciudad. (Rojas, 2006)



### **Cassia rosada (*Cassia javanica*)**

Árbol caducifolio de 10-12 m de altura en cultivo, con el tronco a veces cubierto por los restos y marcas que dejan las ramas al caer. Hojas de 20-30 cm de longitud, compuestas por 5-15 pares de folíolos cortamente peciolulados, Inflorescencias corimbosas de 5-16 cm de longitud, Corola con pétalos al principio de color rosa, de 2,5-3,5 cm de largo. (Rojas, 2006)

**Cultivo y usos:** por la belleza de sus flores se utiliza como ornamental en parques, en jardines y como arbolito de alineación. Se multiplica por semillas.

### **Arboles recomendados Para espacios amplios**



### **Roble (*Tabebuia rosea*)**

Árbol ornamental originario de la América Central, de gran tamaño, caducifolio. Sus flores rosadas son espectaculares. Florece en verano. Su copa alta y sus raíces muy desarrolladas necesitan amplio espacio libre. A menudo causa la ruptura de las aceras. Crece rápidamente (Rojas, 2006)



**Almendra** (*Terminalia catappa*)

**Características morfológicas y urbanísticas:** Árbol que puede llegar a los 20 m de altura, con copa de estructura piramidal, follaje verde oscuro brillante, hojas de borde entero agrupadas en manojos, las flores pequeñas y con antenas amarillas que se reúnen en espigas, su fruto es duro.

**Usos urbanos:** por la forma piramidal de la copa, su largo ciclo de vida y la resistencia relativa a daños mecánicos, puede plantarse en toda clase de zonas verdes que tengan buen espacio, siendo de mayor utilidad en separadores viales y parques que no estén bajo la influencia de tendidos eléctricos comúnmente se observan en andenes angostos donde sus raíces causan daños a la infraestructura, es necesario efectuar permanente recolección de hojas secas que desprende. (Rojas, 2006)

**Árboles recomendados (Que requieren manejo especial)**



**Malinche** (*Delonix regia*)

Árbol naturalizado, originario del Madagascar. Es una de las plantas ornamentales más conocidas y apreciadas de los trópicos. Caducifolio, crece rápido, sus raíces son superficiales, muy desarrollados y los vientos fuertes fácilmente rompen sus ramas extendidas. Es susceptible al ataque de termitas. A menudo mal colocado en aceras estrechas. Es un árbol de manejo especial, su mejor utilización es en parques y jardines. (Rojas, 2006)



**Laurel** (*Ficus retusa*)

Árbol introducido de la India, grande y de crecimiento rápido. Las raíces muy desarrolladas causan la ruptura de las aceras y de las tuberías subterráneas. Por su copa compacta viene fácilmente volcado por huracanes, desarrolla raíces aéreas, utilizado sobre todo en forma podada en calles residenciales. Su forma manejada debería ser substituida por especies nativas de menor tamaño y de raíces menos agresivas. (Rojas, 2006)



**Samán** (*Samanea saman*)

Árbol de gran tamaño, originario de la América Central. Su copa extendida y sus raíces superficiales necesitan amplio espacio para desarrollarse. Es un árbol monumental, su copa llega hasta a 50 metros de diámetro. Puede ser volcado por los vientos huracanados. En jardines privados y en parques de los edificios públicos encontramos ejemplares majestuosos de esta especie, es un árbol de manejo especial. (Rojas, 2006)

**PALMAS**



**Palma Manila** (*Veitchia merrillii*)

Palma introducida, originaria de las Islas Filipinas. Muy popular por su porte reducido, crecimiento rápido. Puede alcanzar 10 m de altura. El tronco es de coloración grisácea, de alrededor de 15 cm de diámetro, con anillos levemente marcados, más grueso en la base, una de las palmeras más elegantes y por ello, muy utilizada en jardinería, además goza de una gran capacidad de resistencia ante la sequía. Se encuentra en parques, calles residenciales. A menudo se planta bajo cableado, causando problemas cuando crece. Es susceptible al

amarillamiento letal, una enfermedad que afecta los cocoteros. (Rojas, 2006)



**Palma Cana** (*Sabal Domingensis*)

Palma nativa, crece en las zonas secas y semi húmedas, alta hasta 20 metros, con el diámetro del tronco de 60 centímetros. Las grandes hojas en forma de abanico permanecen en el tronco, proveyendo hábitat para las aves (por este motivo no es aconsejado eliminar las hojas secas con la poda). Especie resistente a la sequía, al salitre y a los vientos huracanados. (Rojas, 2006)



**Palma Real (*Roystonea regia*)**

Palma endémica, alta hasta 30 metros, con hojas pinnadas. Crece en las zonas húmedas, gracias a su belleza, ha sido elegida para varios proyectos de arborización en avenidas. Es una palma majestuosa, indicada para parques, plazas, áreas de gran visibilidad, y para jardines, pero no debe sustituir los árboles de sombra en calles residenciales.



**Palma betel (*Areca catechu*)**

La palma betel es una de las plantas más populares de interior. La palma del betel tiene un tronco largo y esbelto que puede alcanzar los 30 metros de altura. Las hojas tienen 2-3 m de largo, son pinnadas y con folíolos de 30-60 cm cada uno. Las flores masculinas aparecen en la parte superior y las femeninas en la inferior, el fruto es una drupa del tamaño de un huevo. Las semillas son duras y de color anaranjado o marrón Su origen es de Madagascar. En la ciudad es utilizada como ornamental, recomendada para adornar parques y jardines. (Rojas, 2006)





Anexo 6. Formato de evaluación fitosanitaria

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
CENSO DEL ARBOLADO URBANO

Fecha: \_\_\_\_\_ Nombre del parque: \_\_\_\_\_

No.	Especie	Rectitud del fuste	Estado del fuste	Estado copa	Calidad de poda	Raíces descub.	Espacio desarrollo	Interfer. cable	Requer. Manejo	P. Insecto	P. Enferm	Daños mecánicos

Rectitud del fuste: 1) Recto 2) Inclinado 3) Muy inclinado      Estado del fuste: 1) Sano 2) Dañado 3) Muerto

Estado de la copa: 1) Completa 2) Incompleta 3) Sin copa      Calidad de la poda: 1) Correcta 2) Incorrecta 3) Sin Poda

Raíces al descubierto: 1) Presenta 0) No presenta      Espacio para su desarrollo: 1) Amplio 0) Limitado

Interferencia con cables: 1) Presenta 0) No presenta

Requerimiento de manejo:

- 1) Tala a corto plazo
- 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

Presencia de insectos:

- 1) Comején
- 2) Hormigas
- 3) Chinche
- 4) Otros

Presencia de enfermedades:

- 1) Antracnosis
- 2) Agallas
- 3) Tumores
- 4) Clorosis
- 5) Marchitamiento
- 6) Gomosis
- 7) Otros

Daños mecánicos:

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