

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS

LICENCIATURA EN INGENIERÍA FORESTAL CON ÉNFASIS EN SILVICULTURA Y MANEJO DE BOSQUES

**PROPUESTA DE LINEAMIENTOS SILVICULTURALES PARA EL RECURSO FORESTAL DEL
MUNICIPIO DE GUATEMALA
SISTEMATIZACIÓN DE PRÁCTICA PROFESIONAL**

ERIK ADALBERTO VALENZUELA ESCOBAR

CARNET 21387-10

**SAN JUAN CHAMELCO, ALTA VERAPAZ, ENERO DE 2018
CAMPUS "SAN PEDRO CLAVER, S . J." DE LA VERAPAZ**

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS

LICENCIATURA EN INGENIERÍA FORESTAL CON ÉNFASIS EN SILVICULTURA Y MANEJO DE BOSQUES

**PROPUESTA DE LINEAMIENTOS SILVICULTURALES PARA EL RECURSO FORESTAL DEL
MUNICIPIO DE GUATEMALA
SISTEMATIZACIÓN DE PRÁCTICA PROFESIONAL**

**TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS**

**POR
ERIK ADALBERTO VALENZUELA ESCOBAR**

**PREVIO A CONFERÍRSELE
EL TÍTULO DE INGENIERO FORESTAL CON ÉNFASIS EN SILVICULTURA Y MANEJO DE BOSQUES EN EL
GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADO**

**SAN JUAN CHAMELCO, ALTA VERAPAZ, ENERO DE 2018
CAMPUS "SAN PEDRO CLAVER, S . J." DE LA VERAPAZ**

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

RECTOR: P. MARCO TULIO MARTINEZ SALAZAR, S. J.

VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO

VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO

VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS

SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS

DECANA: LIC. ANNA CRISTINA BAILEY HERNÁNDEZ

SECRETARIO: MGTR. LUIS MOISES PEÑATE MUNGUÍA

DIRECTOR DE CARRERA: MGTR. JOSÉ MANUEL BENAVENTE MEJÍA

NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN
ING. CARLOS ENRIQUE VILLANUEVA GONZALEZ

TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN
MGTR. DANIELA MABEL SANDI INFANTE DE LEMUS
MGTR. STEPHANIE RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ
ING. LOURDES MARÍA BENAVENTE MEJÍA

Guatemala 12 de septiembre de 2017

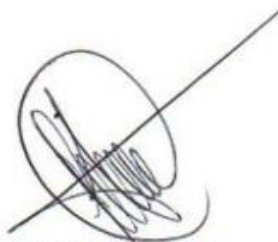
**Consejo de Facultad
Ciencias Ambientales y Agrícolas
Presente**

Estimados miembros del Consejo:

Por este medio hago constar que he asesorado el trabajo de graduación del estudiante Erik Adalberto Valenzuela Escobar, carné 21387-10, titulada: "Propuesta de lineamientos silviculturales para el recurso forestal del municipio de Guatemala".

La cual considero que cumple con los requisitos establecidos por facultad, previo a su autorización de impresión.

Atentamente,



**Ing. Mst. Carlos Villanueva
Colegiado No.5209
Cod. URL 24660**



**Universidad
Rafael Landívar**
Tradición Jesuita en Guatemala

FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS
No. 06858-2017

Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Sistematización de Práctica Profesional del estudiante ERIK ADALBERTO VALENZUELA ESCOBAR, Carnet 21387-10 en la carrera LICENCIATURA EN INGENIERÍA FORESTAL CON ÉNFASIS EN SILVICULTURA Y MANEJO DE BOSQUES, del Campus de La Verapaz, que consta en el Acta No. 06187-2017 de fecha 1 de diciembre de 2017, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

**PROPUESTA DE LINEAMIENTOS SILVICULTURALES PARA EL RECURSO FORESTAL
DEL MUNICIPIO DE GUATEMALA**

Previo a conferírsele el título de INGENIERO FORESTAL CON ÉNFASIS EN SILVICULTURA Y MANEJO DE BOSQUES en el grado académico de LICENCIADO.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 9 días del mes de enero del año 2018.

MGTR. LUIS MOISES PEÑATE MUNGUÍA, SECRETARIO
CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS
Universidad Rafael Landívar



ÍNDICE

RESUMEN.....	1
SUMMARY	2
1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. ANTECEDENTES	4
2.1 Revisión de literatura.....	4
2.1.1 Árboles de riesgo	4
2.1.2 Municipio de Guatemala	5
2.1.3 Municipalidad de Guatemala.....	5
2.1.4 Plan de Ordenamiento Territorial (POT)	5
2.1.5 Políticas públicas de ordenamiento territorial.....	6
2.1.6 Cinturón Ecológico	6
2.1.7 Áreas verdes	7
2.1.8 Silvicultura urbana.....	7
2.1.9 Recurso forestal	7
2.1.10 Crecimiento Forestal	8
2.1.11 Parcelas Permanentes de Medición (PPM)	8
2.1.12 Captura de carbono	8
2.1.13 Servicios ambientales	9
2.1.14 Plan de manejo	9
2.1.15 Tratamiento silvícola	9
2.1.16 Fitosanidad	9
2.2 Descripción de la actividad de la institución	10
2.3 Descripción de la Municipalidad de Guatemala.....	10
2.3.1 Visión	10
2.3.2 Misión.....	10
2.3.3 Objetivos Dirección Medio Ambiente	11
2.3.4 Organigrama	12
3. OBJETIVOS	13
3.1 General	13

3.2 Específicos	13
4. PLAN DE TRABAJO	14
4.1 Descripción del área zona 10	14
4.1.1 Mapa de zona 10, Ciudad de Guatemala.....	14
4.2 Descripción del parque La Asunción	15
4.2.1 Mapa parque ecológico La Asunción	15
4.3 Mapa municipio de Guatemala.....	16
4.4 Programa a desarrollar.....	17
4.4.1 Fase metodológica: Detectar árboles de riesgo del área urbana en zona 10, Ciudad de Guatemala.	17
4.4.2 Fase metodológica: Para elaborar plan de manejo con fines de protección para el parque ecológico “La Asunción” zona 5, Ciudad de Guatemala.	17
4.4.3 Fase metodológica: Para el establecimiento de parcelas permanentes de medición (PPM) forestal en el área urbana, Ciudad de Guatemala.	18
4.5 Cronograma	19
4.6 Metas propuestas.....	20
5. RESULTADOS	21
5.1 Detección de árboles de riesgo del área urbana en zona 10.	21
5.1.1 Mapeo del arbolado urbano zona 10.....	22
5.1.2 Cuadros de resumen.....	23
5.1.3 Análisis de factores de riesgo	30
5.1.4 Lineamientos recomendados	31
5.2 Plan de manejo con fines de protección para el parque ecológico “La Asunción” zona 5, Ciudad de Guatemala.....	34
5.2.1 Información general del área	34
5.2.3 Inventario Forestal	36
5.2.4 Especies forestales Identificadas	37
5.2.5 Sotobosque	38
5.2.6 Sucesión ecológica	39
5.2.7 Justificación para la protección del parque	40
5.2.8 Cronograma de actividades	40

5.3 Establecimiento de Parcelas Permanentes de Muestreo (PPM) forestal en el área urbana, Ciudad de Guatemala	41
5.3.1 PPM <i>Callistemon citrinus</i> (Calistemo)	42
5.3.2 PPM <i>Jacaranda mimosifolia</i> (Jacaranda).....	43
5.3.3 PPM <i>Liquidambar styraciflua</i> (Liquidambar)	44
5.3.4 PPM <i>Magnolia acuminata</i> (Magnolio)	45
5.3.5 PPM <i>Nerium oleander</i> (Manzana rosa).....	46
5.3.6 PPM <i>Platymiscium dimorphandrum</i> (Hormigo)	47
5.3.7 PPM <i>Populus nigra</i> (Chopo)	48
5.3.8 PPM <i>Tabebuia rosea</i> (Matilisquate).....	49
6. CONCLUSIONES.....	50
7. RECOMENDACIONES.....	51
8. BIBLIOGRAFÍA.....	52
9. ANEXOS.....	55
9.1 Boleta para evaluación del arbolado urbano	55
9.2 Organigrama de la Municipalidad de Guatemala	56
9.3 Detalle de los tratamientos silvícolas	57
9.3.1 Árboles por talar.....	57
9.3.2 Árboles por podar.....	63
9.3.3 Enriquecimiento	64
9.4 Boleta para evaluación del arbolado urbano (actualizada).....	72
9.5 Caracterización de las especies.....	73
9.6 Funcionamiento y criterios que evalúo la boleta de campo en presentación	74

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Cronograma.....	19
Cuadro 2. Resumen arbolado general.....	23
Cuadro 3. Resumen árboles por talar.....	25
Cuadro 4. Resumen árboles por podar	27
Cuadro 5. Resumen árboles futuro problema.....	29
Cuadro 6. Uso actual del suelo en el parque La Asunción	34
Cuadro 7. Especies forestales identificadas en el parque La Asunción, zona 5.....	37
Cuadro 8. Especies identificadas en el sotobosque del Parque La Asunción (Rodas, 2015)	38
Cuadro 9. Cronograma de actividades silviculturales, parque La Asunción	40
Cuadro 10. Especies forestales en las que se estableció parcelas permanentes de muestreo.....	41
Cuadro 11. PPM <i>Callistemon citrinus</i> (Calistemo).....	42
Cuadro 12. PPM <i>Jacaranda mimosifolia</i> (Jacaranda)	43
Cuadro 13. PPM <i>Liquidambar styraciflua</i> (Liquidambar)	44
Cuadro 14. PPM <i>Magnolio acuminata</i> (Magnolio)	45
Cuadro 15. PPM <i>Nerium oleander</i> (Manzana rosa).....	46
Cuadro 16. PPM <i>Platymiscium dimorphandrum</i> (Hormigo)	47
Cuadro 17. PPM <i>Populus nigra</i> (Chopo)	48
Cuadro 18. PPM <i>Tabebuia rosea</i> (Matilisguate).....	49
Cuadro 19. Boleta evaluación para el arbolado urbano.....	55

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama dirección medio ambiente, Municipalidad de Guatemala.....	12
Figura 2. Mapa del perímetro de la zona 10 de Ciudad de Guatemala	14
Figura 3. Mapa perimetral del parque ecológico "La Asunción", zona 5 Ciudad de Guatemala.....	15
Figura 4. Mapa perimetral de Ciudad de Guatemala.....	16
Figura 5. Mapeo arbolado urbano con tratamientos silvícolas prescritos.	22
Figura 6. Resumen general por especies.....	24
Figura 7. Grafica árboles por talar	26
Figura 8. Grafica árboles por podar	28
Figura 9. Espaciamento de PPM de <i>Callistemon citrinus</i> (Calistemo)	42
Figura 10. Mapa de PPM de <i>Callistemon citrinus</i> (Calistemo).....	42
Figura 11. Espaciamento de PPM de <i>Jacaranda mimosifolia</i> (Jacaranda).....	43
Figura 12. Mapa de PPM de <i>Jacaranda mimosifolia</i> (Jacaranda)	43
Figura 13. Espaciamento de PPM de <i>Liquidambar styraciflua</i> (Liquidambar).....	44
Figura 14. Mapa de PPM de <i>Liquidambar styraciflua</i> (Liquidambar)	44
Figura 15. Espaciamento de PPM de <i>Magnolia acuminata</i> (Magnolio)	45
Figura 16. Mapa de PPM de <i>Magnolia acuminata</i> (Magnolio)	45
Figura 17. Espaciamento de PPM de <i>Nerium oleander</i> (Manzana rosa).....	46
Figura 18. Mapa de PPM de <i>Nerium oleander</i> (Manzana rosa)	46
Figura 19. Espaciamento de PPM de <i>Platymiscium dimorphandrum</i> (Hormigo)	47
Figura 20. Mapa de PPM de <i>Platymiscium dimorphandrum</i> (Hormigo).....	47
Figura 21. Espaciamento de PPM de <i>Populus nigra</i> (Chopo).....	48
Figura 22. Mapa de PPM de <i>Populus nigra</i> (Chopo)	48
Figura 23. Espaciamento de PPM de <i>Tabebuia rosea</i> (Matilisguate)	49
Figura 24. Mapa de PPM de <i>Tabebuia rosea</i> (Matilisguate)	49
Figura 25. Organigrama de la Municipalidad de Guatemala	56
Figura 26. Ejemplo de caracterizar una especie con criterios técnicos	73
Figura 27. Presentación boleta.....	74

PROPUESTA DE LINEAMIENTOS SILVICULTURALES PARA EL RECURSO FORESTAL DEL MUNICIPIO DE GUATEMALA

RESUMEN

El recurso forestal municipal cuenta con dos escenarios, por un lado los árboles netamente urbanos y por otra parte los bosques en laderas de barrancos, en ambos casos no se cuenta con un plan de manejo integral, se desconoce su estado actual y las actividades silvícolas que se requieren. Esta investigación con acciones puntuales aportó a la silvicultura urbana con lineamientos forestales propuestos con el objetivo de encontrar un ordenamiento forestal. Por una parte en la zona 10 se hizo una evaluación fitosanitaria del total del arbolado, la prioridad fue encontrar árboles con daños estructurales que comprometen la seguridad de los ciudadanos e infraestructura, también se establecieron parcelas permanentes de muestreo para que en un futuro se pueda determinar el ciclo de vida de cada especie que se emplea en las reforestaciones y por último se elaboró un plan de manejo en el parque ecológico La Asunción situado en una ladera de barranco con fines de protección. Los resultados resaltan algunas actividades silvícolas que actualmente son ignoradas por parte de la institución municipal, sugiere el valor e importancia del establecimiento de los tratamientos silvícolas propuestos. Otorga herramientas necesarias para generar una planificación general en ambos ambientes, en ciudad para minimizar el riesgo que representa el arbolado y la protección de las laderas de barranco fácilmente erosionables.

SILVICULTURAL GUIDELINE PROPOSAL FOR THE FORESTRY RESOURCES OF GUATEMALA'S MUNICIPALITY.

SUMMARY

The municipal forestry resource counts with two scenarios, on one side it is all net urban wooding and the other side is all forest in cliff's hillsides but both don't count with an integral management plan, and their current state and silvicultural activities are unknown. This investigation with punctual actions provides the search of a forestal ordering and that way, not only conserve the forestry resource, but potentialize the environmental services which these provide us with. For one part on Zona 10, a fitosanitary evaluation of the whole wooding was made with the priority of finding trees with structural damage, which could compromise the safety of the citizens and city's infrastructure, permanent parcels of land were also established so that in the future each species' life cycle in the land can be determined and finally a management plan for the ecological park La Asunción located at a cliff's hillside was made with protection ends. The results highlight some silvicultural activities that are currently ignored by part of the local municipal institution and suggest the value, the importance that giving trace to the investigation of urban wooding would provide, in every ecological park and other hillsides, because it grants the necessary tools to generate a general planning, in the city to minimize accidents related to wooding and in cliffs, one can start to comprehend the importance of the native flora in specific locations and its important hillside's security, which minimizes erosion.

1. INTRODUCCIÓN

La ciudad de Guatemala está asentada en el Valle de la Hermita, según Pérez (2009) la actividad volcánica relleno de piedra pómez el área generando el valle, un suelo fácilmente erosionable, en el cual nacimientos de agua y escorrentía por lluvia fueron tallando los barrancos que conocemos en la actualidad, una actividad geológica viva que continua hoy en día. Desde el inicio urbano en el Valle de la Hermita, cuando la municipalidad inicio a arbolar la ciudad su nicho fueron banquetas, arriates y pequeños parques árboles individuales en su mayoría, áreas netamente urbanas. Los barrancos que contenían cobertura parcial de bosque natural estaban ahí, pero sin algún tipo de administración, en ambos escenarios el arbolado no fue un objeto de observación permanente, supervisión institucional y sus servicios ambientales o requerimientos en su manejo fueron contemplados solo en algunos pocos aspectos.

En la actualidad el recurso forestal municipal se encuentra en una situación incierta, el arbolado urbano se desconoce su composición de edad, forma, altura, diámetro, especies, estado de salud y su relación con la obra gris y existen casos donde algunos árboles han caído causando pérdidas humanas y daños a la infraestructura. La cobertura boscosa de los barrancos se pierde por asentamientos humanos, incendios, tala ilegal, basureros clandestinos, que aceleran la erosión poniendo en riesgo infraestructura que se encuentre aledaña a los mismos. Ahora existen varias acciones puntuales por parte de la municipalidad de recuperar estas importantes áreas, generando parques ecológicos y estabilidad territorial, sigue siendo limitada la investigación en temas forestales y urbanos para encontrar un manejo que conserve el recurso y lo potencialice, pues el arbolado no solo es un factor estético para la ciudad, sino más bien es un ente que aporta a la sostenibilidad de la ciudad al fijar gases nocivos para la población, regulando la temperatura ambiental de la misma entre otros servicios ambientales.

Queriendo aportar estrategias técnicas para la silvicultura urbana y empezar a comprender el estado actual del recurso forestal, se propone un inventario forestal en la zona 10 para conocer su composición y del mismo poder ejecutar las acciones puntuales para no solo conservar si no también potencializar el arbolado urbano sin que este represente un riesgo a la población. También se busca generar un plan de manejo con fines de protección para el parque La Asunción, para aminorar lo máximo posible la erosión del mismo pero que paralelamente sea un espacio verde para la población de la ciudad y lugar para la protección de la biodiversidad nativa del valle.

2. ANTECEDENTES

La municipalidad de Guatemala cuenta con la Dirección de Medio Ambiente que tiene a su cuidado las áreas verdes, cuentan con un vivero forestal, una cuadrilla de reforestación, la cual en temporada seca riega los árboles recién plantados, realizan podas y talas selectivas por solicitud de vecinos.

No existe personal capacitado que le dé seguimiento al estado actual del arbolado, se desconoce su composición en desarrollo, especies, incremento y estado fitosanitario. Por lo tanto no existe una planificación para reemplazar árboles que presenten problemas, ya sea por daño, enfermedad, madures o cualquier otro factor, no se conoce que cantidad de árboles de riesgo existe. En el año 2013 en la zona 10 cae un árbol eucalipto sobre un taxi que iba en marcha con el piloto y tres pasajeros, cuyo accidente dejó un saldo de 2 personas muertas.

En el año 1995 se generó el primer parque ecológico situado en un barranco en la Ciudad de Guatemala de ahí en más se han ido creando otros parques, algunos con bosque natural otros se han reforestado, pero al igual que el arbolado urbano se carece de personal capacitado para evaluar las áreas y se carece de prácticas silviculturales adecuadas a las áreas arboladas de la ciudad.

Por tal motivo se hacen las propuestas silviculturales tratadas en esta investigación, recolectar información necesaria sobre el recurso forestal y poder así generar una planificación general para seguir aprovechando los beneficios ambientales que otorga el arbolado urbano sin que él mismo se deteriore.

2.1 Revisión de literatura

2.1.1 Árboles de riesgo

“Los árboles proveen beneficios significativos para nuestras casas y ciudades, pero cuando caen y lastiman a la gente o dañan sus propiedades, se vuelven indeseables. Poniendo atención a los árboles de riesgo hacemos seguras nuestras propiedades y se prolonga la vida de los mismos” (Rivas, 2001). “Un árbol que tiene defectos estructurales en las raíces, en el tronco, o en las ramas, que puedan hacer que éste o una parte del mismo se debilite, puede causar daños materiales o daños corporales, por lo que se le considera un “árbol riesgo” (O’Brien, et al., 1992) Citado por” (Castillo, 2007).

2.1.2 Municipio de Guatemala

“El municipio de Guatemala es tan solo uno de los 340 municipios que existen” (CRG, 2015). En el municipio de Guatemala se encuentra la ciudad capital y al mismo tiempo el mayor asentamiento humano del país, según estimaciones del INE (2013) “solo en el municipio de Guatemala en el 2015 habitarían 994,078 personas”.

El municipio se encuentra en el Valle de la Ermita, según Pérez (2009) “el valle es un relleno de piroclastos y que bajo de él se encuentran subyaciendo dos estructuras volcánicas, con pocos afloramientos rocosos volcánicos, incluyendo algunos altos estructurales que se encuentran dentro de la ciudad. Al ser el suelo en su mayoría de piedra pómez presenta vulnerabilidad de erosión inherente a su génesis edafológica”.

Según el mapa del MAGA (2002), “la zona de vida según Holdridge del municipio de Guatemala, es bosque húmedo subtropical (templado), y según el Insivumeh (2015) la temperatura media periodo 2003-2012 del municipio de Guatemala es de entre 12 y 28 °C”.

2.1.3 Municipalidad de Guatemala

“La municipalidad es el ente del Estado responsable del gobierno del municipio, es una institución autónoma, es decir, no depende del gobierno central. Se encarga de realizar y administrar los servicios que necesitan una ciudad o un pueblo. Una función importante de la municipalidad es la planificación, el control y la evaluación del desarrollo y crecimiento de su territorio. También se presta especial atención a los aspectos sociales y a buscar contribuir a mejorar la calidad de vida de los vecinos” (muniguat, 2008).

2.1.4 Plan de Ordenamiento Territorial (POT)

“El Plan de Ordenamiento Territorial (POT) es la herramienta de planificación mandada por el Código Municipal para que los municipios puedan cumplir con la función de ordenación del territorio que la Constitución les asigna” (muniguat, 2008).

“Los patrones actuales de crecimiento de la Ciudad de Guatemala están caracterizados por una fuerte expansión de su superficie urbanizada y la ocupación de superficies no aptas para urbanizar, lo que incide negativamente en la calidad de vida de sus habitantes, amenazando de esa manera su desarrollo sostenible, por lo que se hace necesario establecer normas claras de ordenamiento territorial que propicien el bienestar y la convivencia armónica entre los vecinos, con la finalidad de lograr la conservación de los recursos naturales, la reducción del riesgo de desastres, la eficiencia en la prestación de

los servicios públicos, la inversión productiva generadora de empleo y en general, el bien común” (muniguat, 2008).

2.1.5 Políticas públicas de ordenamiento territorial

“Dentro del POT que es el cuerpo normativo básico de planificación y regulación urbana conformado por normas técnicas, legales y administrativas que la municipalidad de Guatemala establece para regular y orientar el desarrollo de su territorio. Buscando dar más claridad en la información, más certeza a los vecinos residentes e inversionistas, y proveyendo principalmente calidad de vida a sus habitantes.

Generó y adoptó la siguiente política pública de ordenamiento territorial:

- a) Propiciar el desarrollo integral y el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del municipio en un marco de solidaridad social, responsabilidad ambiental y competitividad económica” (muniguat, 2008).

2.1.6 Cinturón Ecológico

“En 1995, FUNDAECO estableció conjuntamente con la Confederación Deportiva (CDAG) el primer parque ecológico metropolitano en un barranco de la Ciudad Capital: El Parque Cayalá. Este parque se constituyó rápidamente en un modelo pionero de conservación de la naturaleza en un contexto de pobreza urbana. El Cinturón Ecológico es un instrumento participativo de ordenamiento territorial y gestión comunal de espacios naturales protegidos, a través de su Capítulo Metropolitano, FUNDAECO ha establecido una alianza con la Municipalidad de Guatemala para promover la Declaratoria Legal por Acuerdo Municipal de un “Cinturón Ecológico”, el cual dará protección a más de 5,000 hectáreas de bosques metropolitanos ubicados en barrancos y cerros no urbanizables” (Fundaeo, 2015).

Según Mejía (2011) “el objetivo principal del Cinturón Ecológico es establecer un sistema de áreas naturales bajo distintos esquemas de protección y manejo, que en su conjunto garanticen una producción sostenible de servicios ambientales que incrementen la calidad de vida de sus habitantes locales y constituyan en característica central de la identidad y la fisonomía urbana de nuestra ciudad”.

2.1.7 Áreas verdes

“Cuantos más árboles hay, mayor es su influencia relativa sobre el medio ambiente de una ciudad (McPherson, 1992). Donde se reconoce los múltiples beneficios que el árbol urbano provee a los ciudadanos, resalta la importancia de la vegetación arbórea urbana y rural ya que sus efectos positivos permiten mitigar, reparar y compensar los efectos negativos que genera el accionar humano” (Pozo, 2011).

2.1.8 Silvicultura urbana

“Muchos especialistas forestales urbanos de los países industrializados utilizan indiferentemente las expresiones "cultivo de zonas verdes urbanas" y "silvicultura urbana", o "ingeniería forestal urbana" (Miller, 1997). Las definiciones más amplias consideran bosques urbanos toda zona forestal influida por la población urbana. En un sentido más restringido, la silvicultura urbana se refiere a los árboles y zonas arboladas en las ciudades: árboles de jardines y huertos, árboles de calles y parques, bosquecillos remanentes y que crecen en tierras baldías y abandonadas” (Kuchelmeister, 2000).

Según Rivas (2001) “la silvicultura urbana solo trata de sembrar árboles, y el término correcto debe de ser dasimetría urbana que es la ciencia agronómica que trata de la ordenación de los bosques y árboles dentro y alrededor de los centros de población”.

“Es probable que la primera innovación se produzca al incorporar en el manejo del arbolado urbano los conceptos que provee la silvicultura urbana, la que se puede definir como la ciencia que trata del cultivo de los bosques y árboles en la ciudad, utilizando un conjunto de técnicas que se aplican a las masas forestales para obtener de ellas una producción continua y sostenible de bienes y servicios demandados por la sociedad. Estas técnicas dan origen a tratamientos silvícolas cuyo objetivo es garantizar dos principios básicos: la persistencia y mejora de la masa (continuidad en el tiempo y aumento de su calidad) y su uso múltiple” (Pozo, 2011).

2.1.9 Recurso forestal

“Los bosques han sido considerados como productores de madera y leña; sin embargo, a través de su estructura y funcionamiento, brindan alrededor de 18 bienes y servicios ambientales a distintas escalas. En la escala local, los bosques ayudan a mantener y satisfacer la vida humana proveyendo alimentos, madera y fibras; a regular el clima, inundaciones, enfermedades y el agua; ofrecen recreación y educación; y apoyan la

formación de suelos, así como la producción primaria y reciclaje de nutrientes. En la escala global, desempeñan un rol importante en la fijación de carbono, protección de cuencas internacionales, belleza paisajística y conservación de la biodiversidad (Millennium Ecosystem Assessment, 2005 y Waring y Running, 2007)”, citado por (IARNA-URL 2009).

2.1.10 Crecimiento Forestal

Según UNAL (2015) “El crecimiento es el aumento de la masa forestal en el tiempo, ya sea individualmente, en número de árboles, o también en el aumento de ciertas características como diámetro a la altura del pecho, área basal, altura, copa, raíces, valor económico.

- Incremento corriente anual: es la diferencia entre las medidas tomadas al fin y al principio de un año en especial.
- Incremento anual periódico: es el promedio anual para un periodo de años. Se obtiene dividiendo la diferencia de medidas entre dos extremos de un periodo, por el número (n) de años transcurridos.
- Incremento periódico: Es el incremento ocurrido entre los años extremos de un periodo”.

2.1.11 Parcelas Permanentes de Medición (PPM)

Según Vaides (2014) “las parcelas de medición son la herramienta más eficaz y eficiente para conocer y monitorear el crecimiento y rendimiento de los árboles individuales y de los rodales. Además que, proporcionan información valiosa para establecer estrategias de manejo, para desarrollar modelos de crecimiento, elaborar tablas de rendimiento en volumen y área basal, entre otros”.

2.1.12 Captura de carbono

“El hecho de que en las ciudades la temperatura sea más elevada que en las zonas rurales circundantes tiene otras consecuencias, entre ellas el aumento de las emisiones de dióxido de carbono CO₂ (McPherson, 1992) La mayor actividad de fijación de CO₂ se presenta en la etapa vegetativa o de crecimiento de los árboles, en la etapa adulta y sobre

madura la fijación se reduce, llegando a cero. Cuando el árbol muere, se inicia un proceso de descomposición, el CO₂ se libera volviendo a la atmósfera” (Silva, 2007).

2.1.13 Servicios ambientales

“Los servicios ambientales o servicios ecosistémicos son los beneficios intangibles que los diferentes ecosistemas o biomas ponen a disposición de la sociedad de manera natural y, además de influir directamente en el mantenimiento de la vida, generan beneficios y bienestar para las personas y las comunidades” (Reyes, 2010).

2.1.14 Plan de manejo

“Un programa de acciones desarrolladas técnicamente, que conducen a la ordenación silvicultural de un bosque, con valor de mercado o no, asegurando la conservación, mejoramiento y acrecentamiento de los recursos forestales” (INAB, 1999).

2.1.15 Tratamiento silvícola

“La aplicación de cualquier acción técnica silvícola (riego, poda, fertilización, etc.) sobre una masa forestal es llamado tratamiento silvícola. Los tratamientos son el medio a través del cual se puede influir sobre la relativa capacidad de crecimiento de las plantas y forma de las plantas, se destaca el hecho de que el papel del silvicultor es la redistribución de los recursos naturales y la modificación del microambiente forestal mediante la aplicación de un tratamiento silvícola” (Daniel, Helms, & Baker, 1982).

2.1.16 Fitosanidad

Según Cordón (2015) “Es el mantenimiento de la salud en los cultivos, mediante la lucha contra los organismos que constituyen plagas y/o enfermedades de estos, ya sea mediante medios químicos o biológicos. La capacidad de una masa forestal de prestar los servicios ambientales inherentes a su naturaleza está ligado intrínsecamente a la sanidad del mismo, la capacidad de secuestrar carbono y termo regular el ambiente se disminuye si estas padecen de plagas y enfermedades”.

2.2 Descripción de la actividad de la institución

La Municipalidad es el ente del Estado responsable del gobierno del municipio, es una institución autónoma, es decir, no depende del gobierno central. Se encarga de realizar y administrar los servicios que necesita una ciudad o un pueblo.

Una función importante de la Municipalidad es la planificación, el control y la evaluación del desarrollo y crecimiento de su territorio. También se presta especial atención a los aspectos sociales y a buscar contribuir a mejorar la calidad de vida de los vecinos.

Los recursos necesarios para proveer los servicios y realizar obra, la Municipalidad los obtiene principalmente del pago de arbitrios, como boleto de ornato, Impuesto Único sobre Inmuebles (IUSI), y tasas que se cobran en algunas gestiones.

A partir de 1986 se hace obligatorio el aporte constitucional que el Estado debe otorgar a todas las municipalidades del país, de esta manera se hace efectiva la autonomía de los gobiernos locales. Este fue uno de los primeros logros obtenidos por la Asociación Nacional de Municipalidades (ANAM), la cual se constituyó formalmente el 19 de octubre de 1960.

Con el nuevo Código Municipal (Dto. No. 12-2002) los alcaldes guatemaltecos han reafirmado el carácter autónomo de los municipios. La Municipalidad plantea la necesidad de la descentralización como estrategia para el fortalecimiento municipal, por considerar que sólo con gobiernos locales fuertes podría lograrse un país fuerte (munigate, 2017).

2.3 Descripción de la Municipalidad de Guatemala

2.3.1 Visión

La visión de la Municipalidad de Guatemala es crear una "Ciudad para Vivir" (munigate, 2017).

2.3.2 Misión

La misión de la Municipalidad de Guatemala es dar a todos los vecinos los servicios que necesitan.

El centro de la administración municipal es la persona y su objetivo principal es lograr que las personas tengan una vida de calidad (muniguat, 2017).

2.3.3 Objetivos Dirección Medio Ambiente

Objetivo general:

- Tener una ciudad sin contaminación ambiental y que sus recursos naturales sean preservados.

Objetivos específicos:

- Planificar y ejecutar en coordinación con las instituciones que corresponda, todas las medidas y acciones para la protección, conservación mejoramiento y manejo ambiental del Municipio de Guatemala.
- Desarrollar programas que contribuyan a que la población del Municipio de Guatemala, perciba la importancia del medio ambiente en las diferentes actividades de desarrollo económico, social y cultural.
- Velar por la renovación urbana, sin menoscabo de los recursos naturales, la flora y la fauna del Municipio.
- Procurar una buena imagen urbana, el rescate, la restauración y/o conservación de los espacios públicos.
- Frenar y minimizar la contaminación ambiental del municipio de Guatemala.

2.3.4 Organigrama

Organigrama que incluye solamente a la dirección de medio ambiente completo y sus mandos superiores, el organigrama completo esta agregado en anexos.

Figura 1. Organigrama dirección medio ambiente, Municipalidad de Guatemala



Fuente: Elaboración propia (2016)

3. OBJETIVOS

3.1 General

- Establecer lineamientos silviculturales urbanos para la municipalidad de Ciudad de Guatemala.

3.2 Específicos

- Detección de árboles de riesgo por medio de inventarios forestales en el ámbito urbano.
- Generar una muestra de plan de manejo en los parques ecológicos de los barrancos.
- Establecimiento de parcelas permanentes de medición (PPM) forestal en el área urbana, Ciudad de Guatemala para caracterización de especies actualmente utilizadas en reforestación urbana.

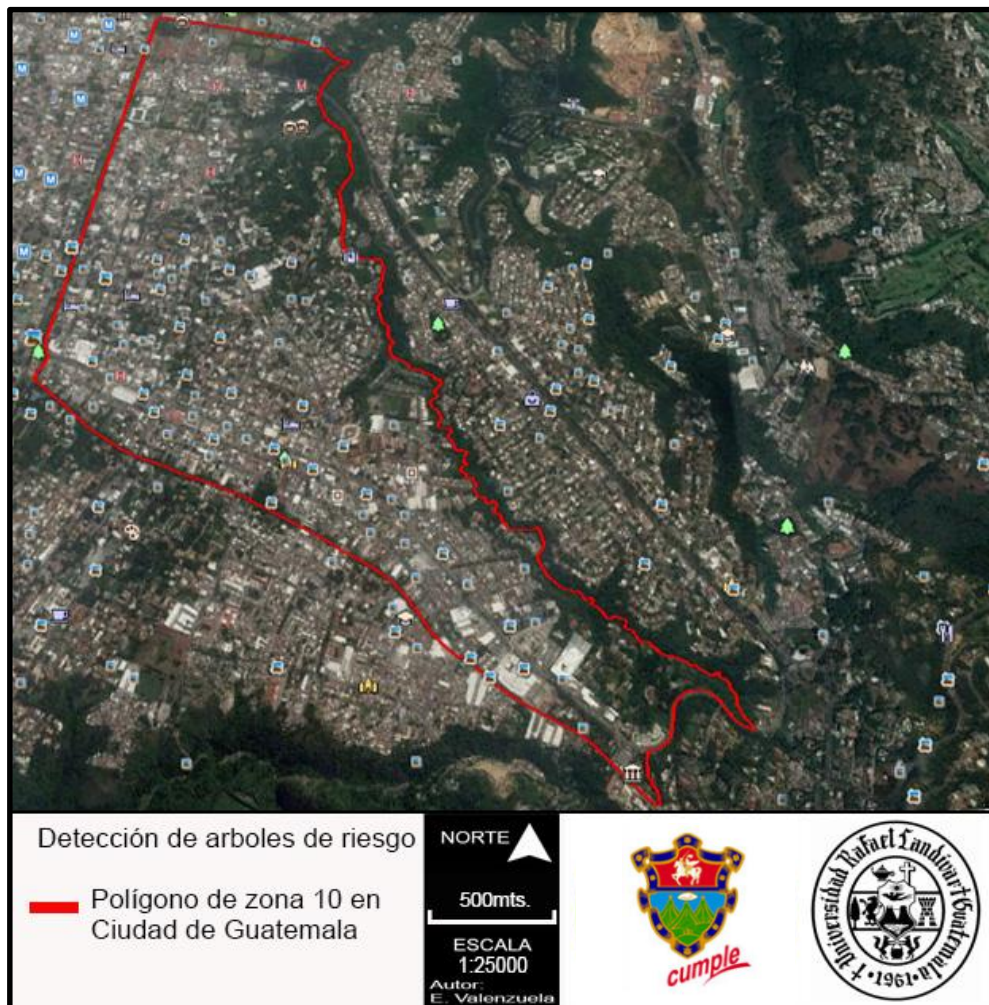
4. PLAN DE TRABAJO

4.1 Descripción del área zona 10

Para la detección de árboles de riesgo por medio de inventarios forestales se tomó como muestra la zona 10 por poseer uno de los arbolados más antiguos y donde ya han sucedido accidentes fatales, cuenta con un alto desarrollo en infraestructura gris, mucho tránsito peatonal y vehicular.

4.1.1 Mapa de zona 10, Ciudad de Guatemala

Para detectar árboles de riesgo del área urbana en zona 10, Ciudad de Guatemala.



Fuente: Elaboración propia (2016)

Figura 2. Mapa del perímetro de la zona 10 de Ciudad de Guatemala

4.2 Descripción del parque La Asunción

Para desarrollar una muestra de un plan de manejo en los parques ecológicos de los barrancos se tomó como muestra el parque ecológico “La Asunción”, El área que ocupa es una ladera de barranco, parcialmente ocupada por bosque natural y otra parte fue utilizada como basurero clandestino, el cual fue erradicado. Cuenta con infraestructura gris, senderos señalizados, parqueos, baños, canchas y ranchos para comer, alguna de la fauna ésta identificada para fines docente.

4.2.1 Mapa parque ecológico La Asunción

Para elaborar el plan de manejo en el parque Ecológico “La Asunción” zona 5, ciudad de Guatemala.

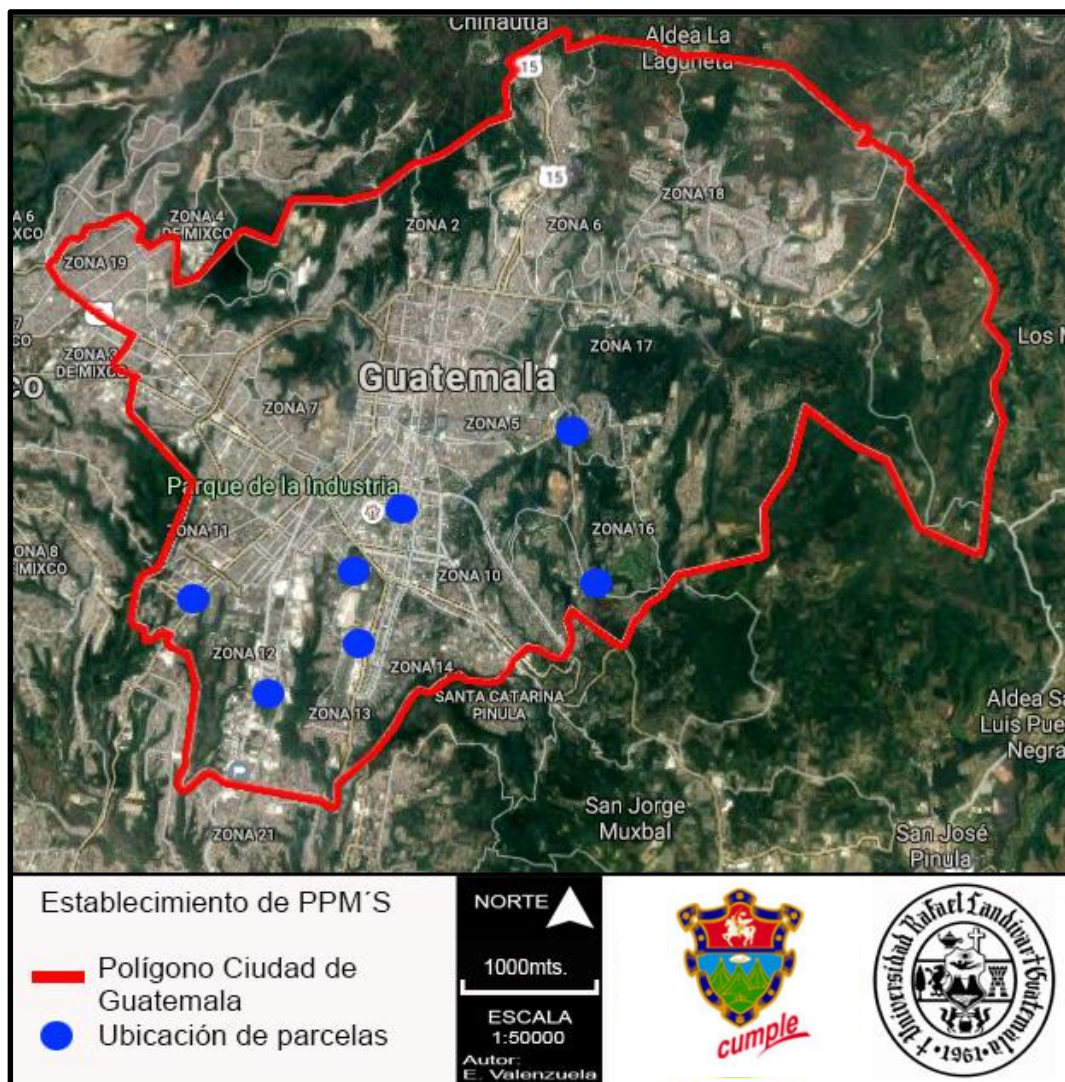


Fuente: Elaboración propia (2016)

Figura 3. Mapa perimetral del parque ecológico "La Asunción", zona 5 Ciudad de Guatemala

4.3 Mapa municipio de Guatemala

Para el establecimiento de parcelas permanentes de medición (ppm) forestal en el área urbana, Ciudad de Guatemala se seleccionaron diferentes puntos en la ciudad que cumplieran con un fácil acceso y una distribución lineal de los árboles, para su fácil ubicación.



Fuente: Elaboración propia (2016)

Figura 4. Mapa perimetral de Ciudad de Guatemala

4.4 Programa a desarrollar

4.4.1 Fase metodológica: Detectar árboles de riesgo del área urbana en zona 10, Ciudad de Guatemala.

- Para realizar la investigación se solicitó un mapa a detalle de la zona 10 en la dirección de catastro de la municipalidad de Guatemala con la red vial y área perimetral de la zona a evaluar.
- En campo se recorrió exclusivamente el área urbanizada de zona diez, omitiendo los árboles que se encuentran en áreas privadas y barrancos, para censar el arbolado con una boleta (ver anexos 9.1) donde se identificó individualmente el total de los árboles.
- La boleta cuenta con distintos criterios para identificar, caracterizar e individualizar cada árbol, contiene datos dasométricos generales, desarrollo o etapa de vida, fitosanidad y criterios de riesgo (ver anexos 9.6) y así tener la capacidad de discernir entre un árbol sano y un árbol con características de riesgo.
- Paralelamente con la captura de datos de la boleta, con apoyo de un GPS se toma el punto de geo referencia.
- La información capturada en la boleta se digitalizo por medio del software Excel, lo cual permite un respaldo en la toma de decisiones actuales.
- Posteriormente la información del navegador de sistema de posicionamiento global, GPS por sus siglas en inglés, se digitalizo con ayuda del software Arcgis generando un mapa con el arbolado completo, con ciertas distinciones del arbolado sano y el arbolado con diferentes tratamientos silvícolas recomendados como lo es tala, poda, enriquecimiento.
- La información generada de Excel como en Arcgis ambas se complementan para la toma de decisiones.
- De los tratamientos silvícolas recomendados se elaboró la planificación en orden ascendente de cada tratamiento prescrito a modo de planificar las actividades y priorizar el arbolado con más riesgo.

4.4.2 Fase metodológica: Para elaborar plan de manejo con fines de protección para el parque ecológico “La Asunción” zona 5, Ciudad de Guatemala.

- Al contar con conocimiento previo del área a estudiar, se decidió ejecutar como inventario con parcelas circulares de 500mts² en bosque natural y de 100mts² para cuantificar densidad en la parte reforestada ya que son diámetros menores de 3cm

- Se tuvo una planificación en gabinete, relacionada a la logística de campo y a la elaboración del mapa de ubicación de la finca, uso actual.
- En la etapa de campo se validarán los mapas previamente elaborados.
- Se tendrá una segunda etapa de gabinete, en donde se procesará y analizará la información recabada en las actividades de campo.
- Teniendo sistematizada la información, se procederá a elaborar el plan de manejo con fines de protección, tomando como base el formato que se utiliza en los servicios forestales del país (Instituto Nacional de Bosques -INAB- y El Consejo Nacional de Áreas Protegidas -CONAP-) y otros aspectos relevantes a criterio del evaluador.

4.4.3 Fase metodológica: Para el establecimiento de parcelas permanentes de medición (PPM) forestal en el área urbana, Ciudad de Guatemala.

- Se visitó el vivero forestal municipal “ojo de agua” para determinar cuáles especies son las más empleadas en la reforestación urbana en la actualidad, fueron identificadas 8 especies estas fueron calistemo, jacaranda, liquidambar, magnolio, manzana rosa, hormigo, chopo, matilisque.
- Se entrevistó al encargado de las reforestaciones por parte de la municipalidad para conocer exactamente los lugares donde se han empleado dichas especies, y en base a esto evaluar donde implementar las parcelas.
- Los árboles seleccionados para las parcelas fueron sembrados en la temporada de lluvia del año 2015.
- Por cada especie se seleccionarán 10 árboles, siendo cada uno una parcela permanente de medición forestal.
- Fueron tomados datos dasométricos de fitosanidad y geo referenciados.
- La información se procesó en una hoja de cálculo y se generaron mapas, para poderlos ubicar fácilmente el próximo año y la información pueda seguir siendo ampliada.

4.5 Cronograma

Cuadro 1. Cronograma

No	Actividades	A Ñ O 2 0 1 6																											
		Enero				Febrero				marzo				abril				mayo				Junio							
		Semanas				semanas				semanas				semanas				semanas				Semanas							
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	visita vivero forestal PPM																												
2	entrevista encargado arbolado PPM																												
3	establecimiento de parcelas permanentes PPM																												
4	procesar información PPM																												
5	solicitar mapa Z10																												
6	censar arbolado Z10																												
7	hacer mapa Z10																												
8	analizar Z10																												
9	hacer informe Z10																												
10	hacer mapas gabinete La asunción																												
11	validar mapas La Asunción																												
12	Inventario La Asunción																												
13	Ingresar datos La Asunción																												
14	Analizar datos La Asunción																												
15	Elaborar plan de manejo La Asunción																												

Fuente: Elaboración propia (2016)

4.6 Metas propuestas

- Iniciar el monitoreo periódico de la masa forestal urbana, para conocer su estado fitosanitario y recomendar tratamientos silviculturales, para con ello potencializar los servicios ambientales que presta el arbolado con el menor riesgo posible.
- Iniciar la investigación en los parques ecológicos y potenciar la restauración ecológica de los barrancos, pues son áreas de alta vulnerabilidad y deben estabilizarse lo máximo posible para evitar desastres humanos.
- Concluir sobre la eficiencia de las boletas utilizadas y hacer las modificaciones necesarias.
- Establecer PPM para poder iniciar a conocer el incremento y desarrollo de las especies empleadas en el arbolado urbano y tener mejores herramientas para la planificación.

5. RESULTADOS

5.1 Detección de árboles de riesgo del área urbana en zona 10.

El arbolado purifica el aire pues estos capturan y fijan gases de efecto invernadero, además regulan la temperatura, contribuyen a mitigar el cambio climático y ayudan a la sostenibilidad y sustentabilidad de la ciudad. Sin embargo que el arbolado preste los servicios ambientales antes mencionados está ligado intrínsecamente a su fitosanidad estado de salud. Por lo tanto árboles enfermos, sobre maduros, mal formados por daños mecánicos accidentales o malas podas por empresas que están ligadas al cableado de teléfono y tendido eléctrico, tienen menor capacidad para aportar los servicios ambientales antes mencionados.

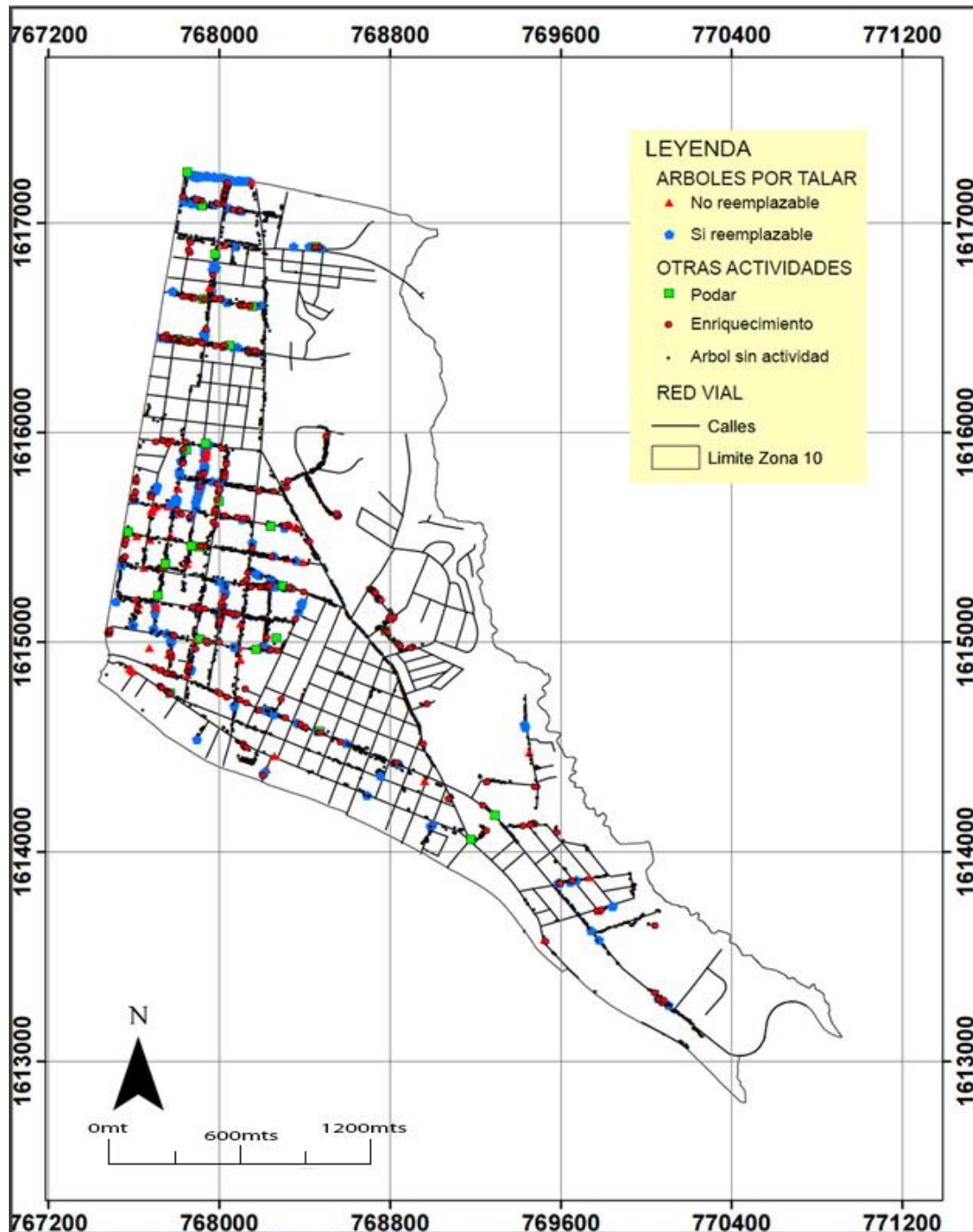
Cuando un árbol tiene defectos estructurales en su tronco, raíz o ramas, hacen que éste o una parte del mismo se debilite o que este propenso a caer. Como consecuencia, puede ocasionar la pérdida de vidas humanas o daños materiales, a ese tipo de árboles se les llama “árboles de riesgo”. Con la finalidad de identificar este tipo de árboles, se evaluó el 100% de los árboles de zona 10 que se encuentra en sus calles y avenidas áreas públicas y urbanas.

Apoyados de una boleta de campo con datos dasométricos y con “criterios de riesgo” definidos se pondero cada uno de los árboles y se recomendó algunos tratamientos silvícolas cuando se consideró oportuno, para mantener un arbolado urbano con la capacidad de prestar servicios ambientales pero que no pongan en riesgo la seguridad ciudadana o a la infraestructura.

Con la información recolectada se generó un mapa para geo referenciar cada uno de los árboles y poder diferenciar cada uno del tratamiento que se recomendó. Además se generó una base de datos que muestra versatilidad en la cruza de información y la cual puede ser utilizada de ahora en más por la municipalidad, como una base para hacer cualquier planificación que corresponda con el arbolado de zona 10 y que se empleó en esta investigación para la planificación de los tratamientos silviculturales que se consideraron oportunos (ver anexo 9.6).

5.1.1 Mapeo del arbolado urbano zona 10

Mapa del total del arbolado de la zona 10 donde esta simbolizado los arboles sin riesgo y con riesgo con sus diferencias que se emplearon en esta investigación, para ver con mejor detalle una fracción del mapa ver anexos 9.6 pagina 89-90.



Fuente: Elaboración propia

Figura 5. Mapeo arbolado urbano con tratamientos silvícolas prescritos.

5.1.2 Cuadros de resumen

5.1.2.1 Arbolado general base de datos

Desarrollo:

Jóvenes: de 0 a 20 años, que presentan pocos daños mecánicos. **Maduros:** de 20 a un aproximado de 40 años, que no presenten o posee pocos daños estructurales. **Sobre Maduros:** de más de 40 años en estado de senectud por su ciclo de vida natural. **Suprimidos:** árboles que no desarrollan su potencial sea por factores genéticos, daños mecánicos o ausencia de luz. **Muertos:** muertos en pie o completamente anillados

Tratamientos silviculturales:

Talar: árboles con daños estructurales que fueron denominados “de riesgo” y la recomendación es que sean talados. **Poda:** árboles que cuentan con problemas estructurales en alguna de sus ramas, que el diámetro y peso sea significativo para representar un riesgo. **Futuro problema:** árboles con características de riesgo no críticas, por daños estructurales, especies o espacios no adecuados. **Árboles si reemplazables:** al ser talados hay espacio suficiente al lado para sembrar otro árbol. **Árboles no reemplazables:** la municipalidad no cuenta con la maquinaria necesaria para rehabilitar esos espacios.

Puntuación Factores de riesgo.

1. Poco 2. Medio 3. Avanzado **Inclinación** 1. <15° 2. <30° 3. >30° **Descortezado** 1. <20% 2. <40% 3. >40%

Para comprender mejor los criterios utilizados ver anexo 9.6

Cuadro 2. Resumen arbolado general

ARBOLADO URBANO ZONA 10																																	
ARBOLES	REEMPLAZABLE		DAP	PROMEDIO ALTURA	PROMEDIO EDAD	VOLUMEN	DESARROLLO					Total	FACTORES DE RIESGO													TALAR	PODA	FUTURO PROBLEMA					
	SI	NO					JOVEN	MADURO	SOMBRADO	SUPERMORTO	MUERTO		MADERA				GRIETA		RAIZ					DESCORTEZADO	INCLINACION				RAMAS				
													MUERTA	HONGOS	CAVIDAD	DESCARRIE	VERTICAL	HORIZONTAL	MULTIPLANES	EXCABADO	PAVIMENTO	CORTEZAS	COMPACTO						MUERTA	FOLLAJE	DEBIL	MUERTAS	
4381	3215	1166	29 cm.	6 m.	22 años	1125	1736	1439	41	40	Promedio	2.4	1.0	2.4	2.1	2.2	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.5	2.2	2.0	3.0	2.0	1.5	2.3	2.5	2.8	264	30	523
	%					DESARROLLO%																											
	73.4	26.6				25.7	39.6	32.8	0.94	0.91																							

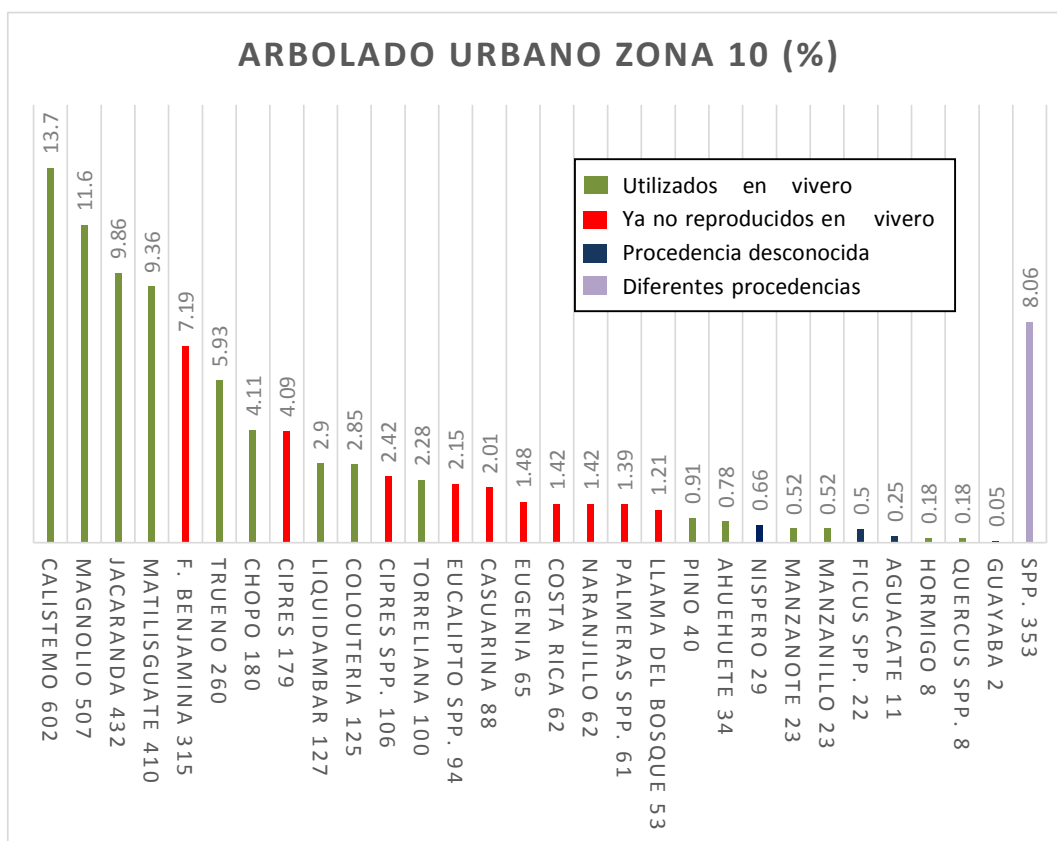
Fuente: Elaboración propia

5.1.2.2 Arbolado general por especies

El 90% del arbolado proviene del vivero municipal, el resto es de procedencia incierta. Del total del arbolado establecido de origen municipal el 75% (verde) pertenece a especies que se siguen utilizando, el 25% (rojo) pertenece a especies que ya no se emplearon porque dieron diferentes problemas, con excepción de naranjillo que fue descartado por su crecimiento lento, aunque tiene otras características deseadas para el arbolado urbano.

De las especies que actualmente se siguen utilizando en el vivero y conforman el arbolado, el 66% puede su ciclo de vida ser caracterizado de manera empírica, el restante 34% pertenece a especies que no se sabe su ciclo de vida, características básicas como altura y diámetro que alcanzaran y que podrían ocasionar futuros problemas.

Las especies que actualmente se emplean en el vivero y que están siendo utilizadas en el arbolado de zona 10 no presentan plagas o enfermedades.



Fuente: Elaboración propia

Figura 6. Resumen general por especies

5.1.2.3 Árboles por talar base de datos

La mayor causa de riesgo del arbolado que se presenta es la sobre maduras (no se conocen los ciclos de corta de las diferentes especies) acelerados por diferentes factores de riesgo.

El ciclo de riesgo más recurrente son heridas no tratadas a la corteza (podas o accidentes), heridas que dan acceso a hongos y estos causan muerte del leño y el mismo hospeda a insectos como termitas que generan cavidades, que aceleran el deterioro del arbolado y disminuye la capacidad del mismo de prestar los servicios ambientales que se esperan.

La polución es una variable que disminuye la capacidad de cicatrizar adecuadamente y el leño sin corteza se vulnera al ataque de hongos. Es frecuente ver en áreas con mucho hollín heridas sin cicatrizar que en otras áreas con menor transito cicatrizan bien.

De los árboles por talar 107 árboles presentan problemas de descortezado, el 90% es sobre maduro, el 63% tiene madera muerta y el 62% presenta cavidades, son situaciones frecuentemente asociadas.

Una adecuada caracterización de las especies ayudaría a poder tomar mejores decisiones en la selección del arbolado. Pues factores de riesgo comunes como son las podas excesivas, raíces cortadas y problemas con el pavimento podrían ser menores.

Para comprender mejor los criterios utilizados ver anexo 9.6

Cuadro 3. Resumen árboles por talar

ARBOLES POR TALAR																																	
ARBOLES	REEMPLAZABLE		DAP	promedio	ALTURAS	promedio	EDADES	promedio	DESARROLLO					Total	FACTORES DE RIESGO																		
	SI	NO							JOVEN	MADURO	S.MADURO	SUPRIMIDO	MUERTO		MADERA			GRIETA			RAIZ							DESCORTEZADO	INCLINACION	RAMAS			
															MUERTA	HONGOS	CAVIDAD	DESCGARRRE	VERTICALES	HORIZONTALES	MULTIPL	EXCABADO	PAVIMENTO	HONGOS	CORTADAS	COMPACTO	MUERTA			FOLLAJE	DEBIL	MUERTAS	
264	188	76		50 cm.	9 mts.	35 años			2	15	208	4	35		154	12	141	34	1	0	0	6	65	1	23	2	6	11	107	14	18	19	0
	%								DESARROLLO%						Promedio																		
	71	29							0.76	5.68	78.8	1.52	13.3		2.9	2	2.8	3	3	0	0	2.8	2.2	3	2.6	3	2.5	2.8	2.5	1.7	2.8	2.7	0

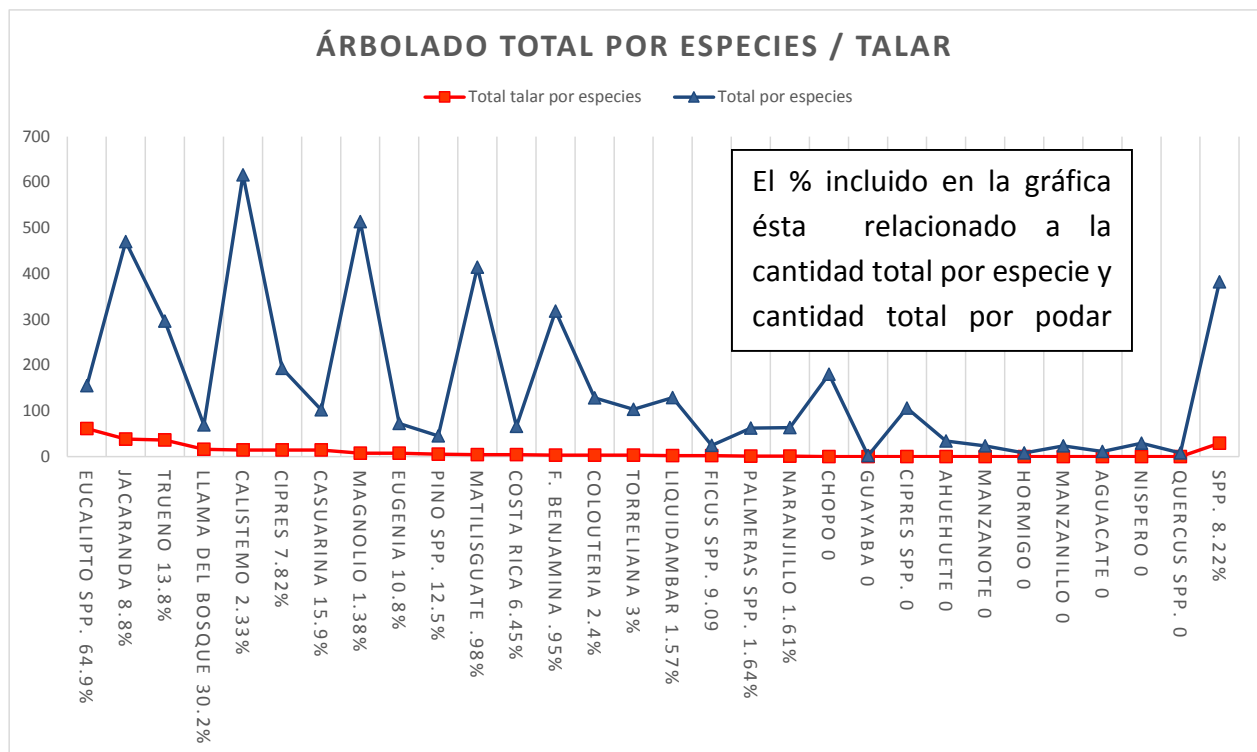
Fuente: Elaboración propia

5.1.2.4 Arbolado por talar por especies

Las especies de crecimiento lento demuestran que permanecen por un tiempo mas prolongado en capacidad de prestar los servicios ambientales, por su mayor ciclo biologico y mejor capacidad de soportar daños mecanicos que su contra parte las especies de crecimiento rapido.

Algunas de las especies que tienen mayor porcentaje de tala (*Eucalyptus spp.*) son especies que se dejaron de emplear por tener características no deseadas como el ser muy robustas, altas, raíces superficiales y con ciclos de vida muy cortos.

Actualmente las especies de crecimiento rapido que se han utilizado en un lapso menor de 25 años como lo es el magnolio, chopo, torrelia y colouteria que representan el 21% del arbolado no se conoce su ciclo de vida, y por sus actuales características, podrian en un lapso de 5 a 15 años empezar a manifestar problemas similares a experiencias previas con especies como *F. benjamina*, Costa Rica, Llama del bosque, *Eucalyptus spp.* Por lo que se recomienda seguir con la investigacion de sus características futuras para poder tener una planificación adecuada a los posibles inconvenientes futuros.



Fuente: Elaboración propia

Figura 7. Grafica árboles por talar

5.1.2.5 Árboles por podar base de datos

Motivos principales para la aparición de ramas por podar:

- Las ramas son partes de árboles con forma natural bifurcados muy proximos a calles con mucho trafico donde son colicionadas.
- Ramas de árboles sobre maduros que poseen algun tipo de necrosis.
- Son ramas con daños en árboles jóvenes que comprometeran su balance futuro, por lo que se recomienda un poda formativa de corrección.

Para comprender mejor los criterios utilizados ver anexo 9.6

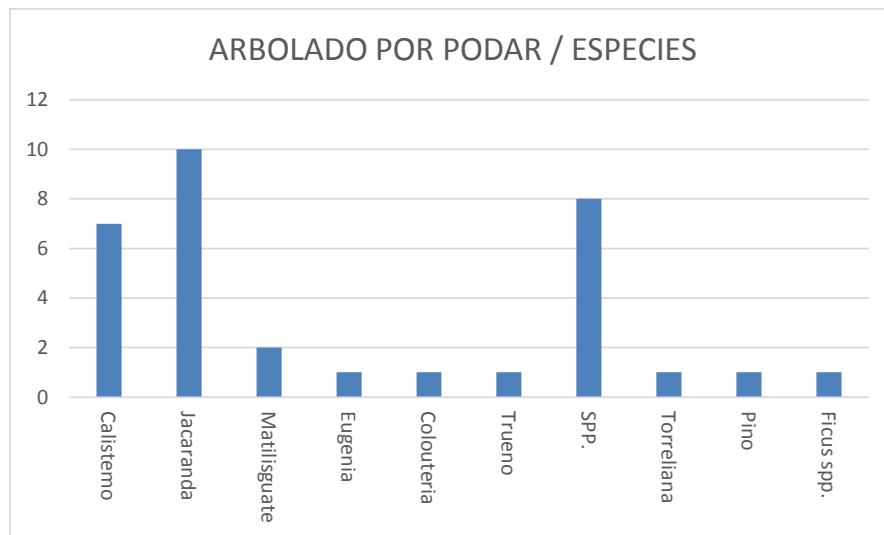
Cuadro 4. Resumen árboles por podar

ARBOLADO URBANO ZONA 10						
ARBOLES	DESARROLLO					RAMAS
	J O V E N	M A D U R O	S · M A D U R O	S U P R I M I D O	M U E R T O	
33	3	9	21	0	0	25cm. Promedio
	TOTAL					
	PORCENTAJE					
	9.1	27	64	0	0	

Fuente: Elaboración propia

5.1.2.6 Arbolado por talar por especies

El factor determinante para la aparición de ramas de riesgo es su forma y que estos sean de madera blanda, pues especies particularmente bifurcadas y sinuosas como por ejemplo la jacaranda, cuando están en arriates y banquetas angostas son vulnerables a roces con vehículos lo que puede generar este tipo de ramas de riesgo. Y no es así en árboles bifurcados de madera dura como por ejemplo el matilisguate que soporta bien el daño mecánico.



Fuente: Elaboración propia

Figura 8. Grafica árboles por podar

5.1.2.7 Árboles futuro problema

Futuro problema: Árboles sobre maduros con daños estructurales no avanzados, árboles jóvenes de especies no adecuadas, árboles dañados por poda severa o descortezado por daños mecánicos (decrépitos).

La recomendación es la tala de dichos árboles en el año 2021.

En la actualidad se recomienda el tratamiento silvícola de enriquecimiento en los árboles “si reemplazables”, consiste en el establecimiento de plantas al lado de las otras que se quieren reemplazar, en el momento de la tala de los árboles mayores el impacto visual disminuyera, y existieran plantas ya establecidas prestando los muy necesarios servicios ambientales.

Para comprender mejor los criterios utilizados ver anexo 9.6

Cuadro 5. Resumen árboles futuro problema

ARBOLADO URBANO ZONA 10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
ARBOLES	REEMPLAZABLE		DAP	Problema	Poda	Edad	Problema	Volumen	DESARROLLO					Total	FACTORES DE RIESGO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
	SI	NO							JOVEN	MADURO	S-MADURO	SUPERMADURO	MUERTO		MADERA				GRIETA				RAIZ						DESCORTEZADO	INCLINACION	RAMAS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
															MUERTOS	HONGOS	CAVIDAD	DESGARRE	VERTICALES	HORIZONTALES	MULTIPLES	EXCABADO	PAVIMENTO	HONGOS	CORTADAS	COMPACTO	MUERTA	FOLLAJE			DES	BIL	LAL	AN	C	E	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I	O	N	C	E	I

Fuente: Elaboración propia

5.1.3 Análisis de factores de riesgo

Los árboles al ser organismos vivos tienen un ciclo biológico y al llegar al final del mismo dichos árboles deben de ser talados, pues al alcanzar la senectud estos ya no prestan de manera eficiente algunos servicios ambientales como la captura de carbono, tampoco pueden purificar de igual manera el aire y la regulación térmica, además llegan a tener daños estructurales que los vuelve propensos a caer completos o que caigan por si mismas las ramas a lo que le llamamos árboles de riesgo, por lo que conocer el “ciclo de corta” de las diferentes especies empleadas en el arbolado urbano es importante.

Los factores que intervienen en el desarrollo de un árbol en campo abierto son más estables suelo, clima, genética y sujetos a una evaluación estándar para mantener su estado fitosanitario saludable con lo que su desarrollo es óptimo, en el arbolado urbano intervienen otros factores no predecibles como daños mecánicos (peatonales, vehiculares), pavimento, fuerte radiación, daño a raíces, cableado, la inexistencia del ciclo de los nutrientes, podas mal hechas, entre otros. Por lo que la acción de mantener un arbolado sano es más complejo, requiere de monitoreo periódicos y análisis de los mismos para hacer puntuales intervenciones.

Por esta razón esta investigación será de utilidad para hacer observaciones que se basan en hallazgos encontrados al monitorear el arbolado urbano de zona 10 de Ciudad de Guatemala que actúan en detrimento del arbolado y aceleran la aparición de factores de riesgo.

5.1.3.1 Alcorques reducidos: Los espacios donde son plantados los árboles algunas veces son menores al diámetro total que llegan a alcanzar las especies empleadas y a través del tiempo se remoja una banqueta, arriate o donde se encuentre el árbol y se pavimenta a su alrededor. Por lo que los árboles llegan a anillarse por ellos mismos, causando pudriciones en raíces y leño, acceso a enfermedades, debilitamiento general o incluso la muerte.

5.1.3.2 Talas mal hechas, talas severas sin conocimiento o empleando herramientas sucia: Empresas que podan el arbolado de manera incorrecta, dan acceso a la aparición de enfermedades, desbalances de copas, envejecimiento temprano de los árboles, pierden la estética y la capacidad de prestar los servicios ambientales como fijación de carbono, regulación térmica y purificación de aire.

5.1.3.3 Liberación: Árboles con plantas trepadoras como buganvillas, plantas parásitas, árboles epífitos y cables que están sobre el arbolado, en algunos casos debilitan al árbol

envejeciéndolo precozmente, dan acceso a enfermedades o incluso los matan, no hay quien se encargue de este tipo de mantenimiento, varios árboles encontrados muertos fueron por estas causas.

5.1.3.4 Desmalezadoras: Donde existe grama y arboles jóvenes es común ver a los últimos anillados, o sea muertos o muy dañados (moribundos), es porque cuando pasa el personal podando la grama con las desmalezadoras, el hilo para cortar causa el daño en la corteza, esto podría ser evitado si el árbol contara un diámetro mayor en el plato.

5.1.3.5 Orines: Por ausencia de mingitorios públicos es común ver algunos árboles que son empleados con este fin, alcanza a causar cavidades por pudrición e incluso llegan a morir.

5.1.3.6 Árboles inadecuados: Árboles que son sembrados por los vecinos, especies no adecuadas al espacio, estos árboles cuando sean identificados por el personal que le compete el arbolado se deberían de reemplazarse por especies adecuadas, y no esperar a que crezcan y se vuelvan árboles grandes y den problemas como en otras experiencias previas.

5.1.4 Lineamientos recomendados

Existen algunas acciones puntuales como resultado de la investigación que facilitarían las acciones para mejorar y potencializar el arbolado e inherentemente la calidad de los servicios ambientales que presta el mismo, y estas son.

5.1.4.1 Caracterización de las especies forestales: Las especies forestales en ciudad de Guatemala tienen un comportamiento propio por su suelo y clima particular, el mismo debe describirse bajo criterios técnicos definidos se proponen algunos en un ejemplo adjunto en anexos en anexos 8.5 figura 26.

Algunas especies forestales no cumplen sus características físicas con el espacio al que se le designa y a veces es seleccionado por cualidades que posee la planta en el vivero, no por el porte que tendrá cuando llegue a la madures.

Al estar caracterizada cada especie se tendría una herramienta que facilite la toma de decisiones y los espacios disponibles sean utilizados de manera adecuada y no incurra

en el establecimiento de árboles no adecuados al espacio y en un futuro se convierta en un riesgo.

5.1.4.2 Manual que defina un árbol: Algunas empresas o personas individuales adquieren compromisos de reforestación con la Municipalidad pero ignoran el concepto de lo que es un árbol y los servicios ambientales que presta a la ciudad los árboles. En algunos casos los árboles que siembran les dan uso de seto y no los dejan convertirse en verdaderos árboles.

Por lo que cuando adquieren compromisos la institución municipal debe notificarles de lo que representa un árbol, en tamaño y forma, para que estos puedan prestar los servicios ambientales que se esperan de los mismos.

5.1.4.3 Uso de más especies nativas por sobre especies exóticas: Las especies nativas se comportan de manera conocida o es fácil tomar referencias al hacer visitas de campo locales, en cambio las especies exóticas no se tienen punto de referencia de cómo se comportaran en las condiciones particulares de Guatemala suelo y clima disponible, ni se sabe si son vulnerables a plagas y/o enfermedades establecidas en el valle de la ciudad. Por lo que existe menor riesgo al emplear especies nativas y obtener los resultados deseados.

5.1.4.4 Cuantificar el valor de un árbol: Cada árbol tiene características distintas dependiendo la especie y su edad, que está sujeto a cuantificarse económicamente, a veces los árboles son dañados por acciones premeditadas o accidentales, la municipalidad debe tener la capacidad de tazar el daño que sufrió el árbol y ese valor debería de ser pagado por quien lo cause el daño para que el mismo pueda ser reparado ya sea curando al árbol o reemplazándolo.

5.1.4.5 Obra gris: Cuando se remoza o se construye nueva obra gris, banquetas, parques, arriates, se debería de evaluar el arbolado existente en cooperación inter directorios municipales, para conocer el estado fitosanitario del mismo y así saber si se debe reemplazar alguno, o si el remozamiento o construcción de la nueva obra obligara a hacer cortes de raíces y si el mismo no compromete la capacidad del árbol de seguir en pie y si el mismo fuera mejor reemplazarlo.

En algunos casos se construye nueva obra y se deja en pie árboles que su estado de salud es efímero sobre maduros con severos daños estructurales y no vale la pena conservar por ser “árboles de riesgo”.

5.1.4.6 Planificación de establecimiento: Los primeros años de un árbol es denominado en silvicultura como establecimiento, estos son muy importantes pues en ellos establecen sus raíces con las que se anclan y nutren. Esta etapa es cuando más vulnerables son y establecen la calidad de vida que tendrán en su madures, asegurar el establecimiento nos da como resultado árboles sanos y robustos, garantiza que presten los servicios ambientales del modo esperado durante un ciclo de vida definible.

5.1.4.7 Parcelas permanentes de muestreo (PPM): Las PPM son herramientas silvícolas para la captura de datos de campo del cómo se están desarrollando las distintas especies en determinada área, con ello se podría determinar las características de desarrollo de las especies.

Así se logra determinar el “ciclo de corta” de cada especie y las características físicas que adquieren en su madures, en esta investigación se establecieron las primeras PPM con las especies que más se está empleando en las reforestaciones municipales y así poder iniciar con la captura de datos.

5.1.4.8 Daños reparables: Existen acciones puntuales que actúan en detrimento del arbolado como lo son accidentes vehiculares, malas podas, corteza o ramas dañadas por peatones, que repercuten en infecciones y/o mal formaciones en árboles, pudrición y que disminuiría la calidad y cantidad de vida de un árbol.

Esos daños en muchos casos son situaciones remediabiles, haciendo curaciones o podas de reformación y empleando selladores para cubrir las heridas, así se podrían recuperar esas plantas.

5.2 Plan de manejo con fines de protección para el parque ecológico “La Asunción” zona 5, Ciudad de Guatemala.

5.2.1 Información general del área

5.2.1.1 Ubicación: El parque La Asunción se encuentra en la zona 5 de la Ciudad de Guatemala, la entrada se encuentra al lado Este del puente con el mismo nombre.

El Parque La Asunción colinda al norte y este con la Reservación Militar Matamoros (los divide el río La Asunción), al sur y oeste con la colonia Jardines de La Asunción.

5.2.1.2 Extensión: 6.89 hectáreas

5.2.1.3 Uso actual del suelo:

- **Bosque natural** el 84% está ocupado por bosque natural latifoliado y el mismo es dominado por *Quercus spp.* (encinos) y coralillo en el bosque de galería por *Ulmus mexicana* (olmo).
- **Plantación** el 13.97% está ocupado por plantación y está formada por *Quercus sp.* (encino) y *Platymicium dimorphandrum* (hormigo).
- **Infraestructura** solo el 1.77% está ocupado por infraestructura que consiste en baños, bodega, garita de control, oficina y unos pequeños ranchos con churrasqueras y una cancha para papi foot, existen también senderos para el recorrido del parque pero estos no ocupan espacio significativos para que el suelo no pueda tener cobertura forestal.

Cuadro 6. Uso actual del suelo en el parque La Asunción

Parque "La Asuncion"		
Uso de la tierra	Area Ha	%
Bosque natural	5.82	84.26
Reforestado	0.44	7
Deforestado	0.43	6.96
Infraestructura	0.2	1.78
Total	6.89	100

Fuente: Elaboración propia

5.2.1.4 Hidrología: Por tratarse de una ladera de barranco es un área que posee un suelo permeable que sirve para recarga hídrica por efecto de la precipitación, el mismo fenómeno genera erosión por lo que la cobertura forestal genera estabilidad de suelo. En su zona límite norte colinda con el río La Asunción, río convertido en un desagüe abierto, tributario del río Las Vacas.

5.2.1.5 Servicios ambientales: Este parque que es parte del cinturón ecológico municipal nos presta importantes servicios ambientales, tales como.

- **Estabilidad territorial:** el parque con cobertura forestal ayuda a aletargar el crecimiento natural de los barrancos.
- **Sumidero de gases contaminantes:** captura y fija gases efecto invernadero como el CO₂ y el azufre, con lo que es un filtro natural para la ciudad.
- **Recarga hídrica:** al contar con un suelo permeable ayuda a la recarga de los mantos acuíferos.
- **Generación de suelo:** la biomasa contribuye al ciclo de la materia orgánica, se deposita en el suelo lo que contribuye a disminuir el desgaste del suelo por efecto escorrentía o viento.
- **Conservación de biodiversidad de flora y fauna nativa.**
- **Recreación y belleza escénica:** espacios seguros para el esparcimiento de la población.

5.2.3 Inventario Forestal

Puede apreciarse que la mayor abundancia está representada en la especie *Citharexylum donnell-smithii*, ya que presenta 113 árboles por hectárea, desde el punto de vista horizontal la densidad (área basal/ha) está representada mayoritariamente por *Quercus* sp.; lo cual es resultado de las cualidades diamétricas de los árboles de esta especie (34 cm de diámetro). En relación a la posición vertical, puede verse que el nivel superior está ocupado por *Ulmus mexicana* con una altura promedio de 12 metros.

Cuadro 7. Resultados del inventario forestal bosque natural

RESULTADOS DEL INVENTARIO FORESTAL					
Especie	Arboles / Ha	DAP cms. Promedio	Ht. Mts. promedio	area basal m2/Ha	Vol/Ha
<i>Quercus</i> sp. (encino)	40	34.08	10.82	3.9	28.5
<i>Quercus peduncularis</i> (encino)	6.7	27.5	9.86	0.4	2.9
<i>Quercus skinneri</i> (encino)	10	34	7.96	1.8	16.1
<i>Ulmus mexicana</i> (olmo)	3.3	40	11.64	0.4	3.1
<i>Citharexylum donnell-smithii</i> (coralio)	113.3	12.88	6.6	1.7	8.3
Sp.1	30	25.44	9.35	1.8	12.2
Sp. 2	6.7	6	3.66	0	0
Sp. 3	3.3	40	11.64	0.4	3.1

Fuente: Elaboración propia

El área reforestada ésta al 50% por *Quercus peduncularis* (encino) y el otro 50 % ésta cubierto por *Platymiscium dimorphandrum* (Hormigo).

Cuadro 8. Densidad en área reforestada

Densidad área reforestada		
Ha	Arboles	Distancia
0.44	352	4*4

Fuente: Elaboración propia

5.2.4 Especies forestales Identificadas

El valor de los bosques en los barrancos en Ciudad de Guatemala, no se limita al valor económico de los productos maderables en sí, si no las funciones ecológicas y servicios ambientales que ellos prestan para la estabilidad de la ciudad.

Las especies forestales encontradas de manera silvestre tienen potencial ornamental en el arbolado urbano y también para asegurar el territorio frágil de los barrancos.

Es necesario investigar para conocer cómo funciona la dinámica de cobertura forestal relacionada a la estabilidad del suelo, pues hay especies que logran detener y/o disminuir el socavamiento del agua y aire, de esto no existe información técnica.

El arbolado urbano tiene espacios donde podrían ser plantadas especies longevas y nativas como los *Quercus spp.* pero aún no se optimiza estas especies en esas condiciones en cambio se usan especies no aptas por su ciclo de vida o altura para ocuparlos.

Cuadro 7. Especies forestales identificadas en el parque La Asunción, zona 5

E S P E C I E S F O R E S T A L E S					
Tipo	Nombre Científico	Nombre Común	Usos		Fauna y flora asociada
			Maderable	Protección	
Árbol	<i>Quercus peduncularis</i>	encino negro	leña, carbón, madera	especie vulnerable	carpinteros, ardillas, orquídeas
Árbol	<i>Quercus skinneri</i>	encino	leña, carbón, madera	especie vulnerable	carpinteros, ardillas, orquídeas
Árbol	<i>Quercus sp.</i>	encino blanco	leña, carbón, madera	especie vulnerable	carpinteros, ardillas, orquídeas
Árbol	<i>Ulmus mexicana</i>	olmo	madera, leña	galería, disminuye el socavo del agua	no conocida
Árbol	<i>Ficus sp.</i>	amatillo	no conocido	extenso sistema radicular	iguanas, aves, mamíferos
Árbol	<i>Clethra mexicana</i>	no conocido	no conocido	biodiversidad	aves
Árbol	<i>Citharexylum donnell-smithii</i>	coralillo	no conocido	biodiversidad	aves
Árbol	<i>Trichilia oerstediana</i>	no conocido	no conocido	biodiversidad	aves
Árbol	<i>Diphysa floribunda</i>	guachipilín	maderable, poste	biodiversidad	aves

Fuente: Elaboración propia

5.2.5 Sotobosque

Cuadro 8. Especies identificadas en el sotobosque del Parque La Asunción (Rodas, 2015)

Plantas nativas gramas		
Nombre común	Nombre científico	usos
grama	<i>Carex polystachya</i> A. Rich.	ornamental
sin determinar	<i>Paspalum hispidum</i> Swallen.	sin determinar
Plantas nativas arbustos		
Nombre común	Nombre científico	usos
Jazmín de monte, Jazmín	<i>Bouvardia longiflora</i>	ornamental
Barba de león	<i>Calliandra grandiflora</i> (L'Her.) Benth.	medicinal
Chichicaste	<i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Gaudich. ex Griseb.	sin determinar
Pico de gorrión	<i>Xylosma flexuosa</i> (HBK) Hemsl.	sin determinar
Plantas nativas palmera		
Nombre común	Nombre científico	usos
cola de pescado	<i>Chamaedorea</i> sp.	ornamental
Plantas nativas hiervas		
Nombre común	Nombre científico	usos
sin determinar	<i>Leandra melanodesma</i> (Naudin) Cong.	sin determinar
sin determinar	<i>Rondeletia strigosa</i> (Benth.) Hemsl.	sin determinar
sin determinar	<i>Lycianthes</i> sp.	sin determinar
monacillo, sobón, manzanita	<i>Malvaviscus arboreus</i> Ann.	alimento
sin determinar	<i>Piper hispidum</i>	sin determinar
sin determinar	<i>Urera</i> , sp	sin determinar
sin determinar	<i>Cnidoscolus tubulosus</i> (Müll. Arg.) I.M. Johnst	sin determinar
sin determinar	<i>Cyperus</i> sp.	sin determinar
sin determinar	<i>Goodyera</i> sp.	sin determinar
sin determinar	<i>Hypoestes phylllostachya</i>	sin determinar
sin determinar	<i>Borreria</i> sp.	sin determinar
supote	<i>Thalictrum guatemalense</i> C. DC.& Rose, Contr.	sin determinar
sin determinar	<i>Lycianthes amatitlanensis</i> (J.M. Coult. & Donn.Sm.) Bitter	sin determinar
sin determinar	<i>Bletia purpurata</i> (A. Rich. et Galeotti)	sin determinar
sin determinar	<i>Byttneria</i> sp.	sin determinar
sin determinar	<i>Melampodium</i> sp.	sin determinar
sin determinar	<i>Anemia phyllitidis</i> (L.) Sw.	sin determinar
sin determinar	<i>Piper umbellatum</i> L.	medicinal
vaca	<i>Tradescantia zanonía</i> (L.) Sw.	sin determinar
Quequeshque	<i>Xanthosoma robustum</i> Schott	sin determinar
zacate gusano	<i>Cenchrus pennisetum</i>	sin determinar
coralillo	<i>Rivina humilis</i> L.	sin determinar
miconia, lengua	<i>Miconia</i> sp	sin determinar

Plantas nativas trepadoras		
nombre común	nombre científico	usos
Mano de León	<i>Monstera friedrichsthali Schott, Oesterr.</i>	ornamental
Plantas nativas enredaderas		
nombre común	nombre científico	usos
sin determinar	<i>Cissampelos sp.</i>	sin determinar
sin determinar	<i>Mandevilla sp.</i>	sin determinar
sin determinar	<i>Ipomoea sp.</i>	sin determinar
Plantas nativas helechos		
nombre común	nombre científico	usos
helecho	<i>Polypodium platylepis Mett. ex. Kuhn</i>	ornamental
Culantrío	<i>Adiantum sp</i>	ornamental
helecho	<i>Polypodium furfuraceum Schltdl. et Cham.</i>	ornamental
helecho	<i>Adiantum concinnum Humb. et Bonpl. ex Willd.</i>	ornamental
helecho	<i>Polypodium sp.</i>	ornamental

Fuente: Rodas (2015)

5.2.6 Sucesión ecológica

Según el inventario las especies forestales dominantes en la ladera son los *Quercus spp.* (Encinos) y *Citherexylum donnell-smithii* (coralillo), la sucesión ecológica de etapa final (clímax) es dominada por las 3 especies de encinos con los que cuenta el parque, en los claros hechos por actividad antrópica es aprovechado por *Citherexylum donnell-smithii* (coralillo) es una especie de etapa intermedia secundaria, todas las especies anteriormente mencionadas presentan regeneración natural por lo que está sujeto a manejo de los mismos, sin requerir siembra de planta.

En galería es dominado por *Ulmus mexicana* (olmo), estos árboles tienen potentes raíces que aportan estabilidad geológica a la ladera, disminuye el poder de socavamiento del río La Asunción lo que es sumamente importante, sobre este tema debería de haber investigación, pues el valle es muy vulnerable en este tema, el problema que presenta esta especie que su regeneración natural no se pudo encontrar, otras experiencias en otros barrancos de la ciudad confirman que esta especie no se está regenerando en condiciones perturbadas, que es el caso general de los barrancos de la ciudad, por lo que es prioritario intervenir en la generación de esta planta en vivero para aprovechar su poder de estabilidad territorial que otorga en galería y que el número de individuos de esta especie se multiplique en el parque.

5.2.7 Justificación para la protección del parque

- Para que una ciudad sea eficiente necesita de áreas verdes que le presten servicios ambientales y este parque es un área donde estos se potencializan, los beneficios es para los habitantes, flora, fauna y suelo.
- Congruencia institucional pues desde el 2009 está vigente el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) y este define dichas laderas como áreas G0 y G1 y su fin es protegerlas, dándole un uso que no implique ocupamiento permanente y permite hacer parques como La Asunción.
- Protección de biodiversidad, los pocos remanentes del ecosistema (flora y fauna) original del valle se encuentra en los barrancos por lo que es importante conservar el parque La Asunción como otros parques que se encuentran en condiciones similares, presentan especies vulnerables por perdida de habitat y también son espacio para descanso de aves migratorias.
- El parque ecológico La Asunción cuenta con especies forestales con características deseadas para otras condiciones en el arbolado urbano de la ciudad de Guatemala, espacios que aún no se tienen satisfechos plenamente parques, arriates, banquetas, otros parques del “Cinturón Ecológico”, debe existir recolección de semilla para ser empleado en el vivero forestal “Ojo de Agua”.
- Los barrancos son fenómenos geológicos activos en continuo crecimiento y es una necesidad entender los factores que intervienen en ello para poder disminuir al máximo esta actividad, por lo que este tipo de parques son buenos experimentos para poder documentar los fenómenos bióticos y abióticos que en él se desarrollan, la erosión y socavamiento puede ser disminuido con una cobertura vegetal pero que ella sea la adecuada.

5.2.8 Cronograma de actividades

Cuadro 9. Cronograma de actividades silviculturales, parque La Asunción

ACTIVIDAD	TRIMESTRE 1			TRIMESTRE 2			TRIMESTRE 3			TRIMESTRE 4		
Mantenimiento de linderos												
Plateo												
Chapeo plantación												
Rondas contrafuego												
Vigilancia												
Plantación												
Recolección de semilla												

Fuente: Elaboración propia

5.3 Establecimiento de Parcelas Permanentes de Muestreo (PPM) forestal en el área urbana, Ciudad de Guatemala

Son una herramienta para el manejo e investigación forestal, en este caso en condiciones urbanas. Por medio de los datos que proporcionan se conoce el incremento de un árbol por periodos determinados y su estado fitosanitario relacionado a factores antrópicos o por plagas y/o enfermedades.

La intención de la investigación en este caso fue establecer las primeras parcelas permanentes de muestreo forestal urbanas y que de manera anual la municipalidad de seguimiento y logre registrar el incremento de las especies seleccionadas para generar “curvas de crecimiento” y con ellas determinar en base a objetivos y criterios el “ciclo de corta” de las especies empleadas en la silvicultura urbana de Ciudad de Guatemala.

Para establecer las PPM se seleccionaron árboles plantados con un año de anterioridad en la temporada de lluvia del 2015 para que tuvieran un año de establecimiento, las especies fueron las siguientes.

Cuadro 10. Especies forestales en las que se estableció parcelas permanentes de muestreo

PARCELAS PERMANENTES DE MUESTREO (PPM)		
Nombre Científico	Nombre Común	Ubicación PPM
<i>Callistemon citrinus</i>	Calistemo	11 ave, zona 13
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacaranda	Boulevard Austríaco, zona 16
<i>Liquidambar styraciflua</i>	Liquidambar	Boulevard Austríaco, zona 16
<i>Magnolia acuminata</i>	Magnolio	Avenida Atanasio Tzul, zona 12
<i>Nerium oleander</i>	Manzana rosa	Avenida Atanasio Tzul, zona 12
<i>Platymiscium dimorphandrum</i>	Hormigo	Boulevard Las Charcas, zona 11
<i>Populus nigra</i>	Chopo	5 calle zona 13
<i>Tabebuia rosea</i>	Matiliguat	2 calle entre 6 y 7 ave, zona 9

Fuente: Elaboración propia

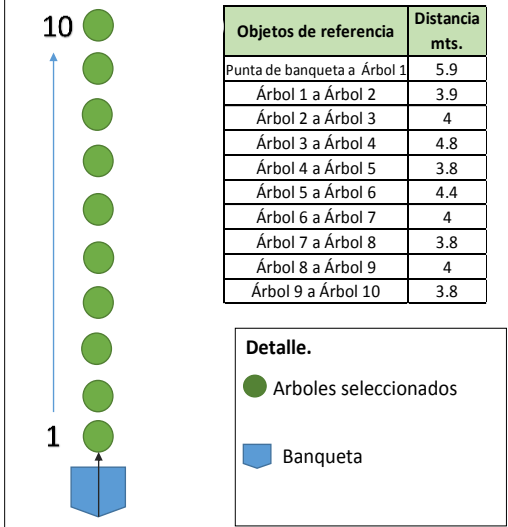
5.3.1 PPM *Callistemon citrinus* (Calistemo)

Cuadro 11. PPM *Callistemon citrinus* (Calistemo)

PPM <i>Callistemon Citrinus</i> (Calistemo)			
Edad aprox. 3 años			
Ubicación: 11ave. Zona 13			
Arriate			
No.	DAP cm.	Altura total mts	otros
1	0.00	0.50	sano
2	0.30	1.36	sano
3	1.50	2.10	sano
4	0.00	0.80	sano
5	0.00	1.10	sano
6	1.00	1.75	sano
7	1.20	2.20	sano
8	0.00	0.60	sano
9	0.00	0.85	sano
10	0.00	0.70	sano

Fuente: Elaboración propia

Distribución lineal de los árboles.



Fuente: Elaboración propia

Figura 9. Espaciamiento de PPM de *Callistemon citrinus* (Calistemo)



Fuente: Elaboración propia

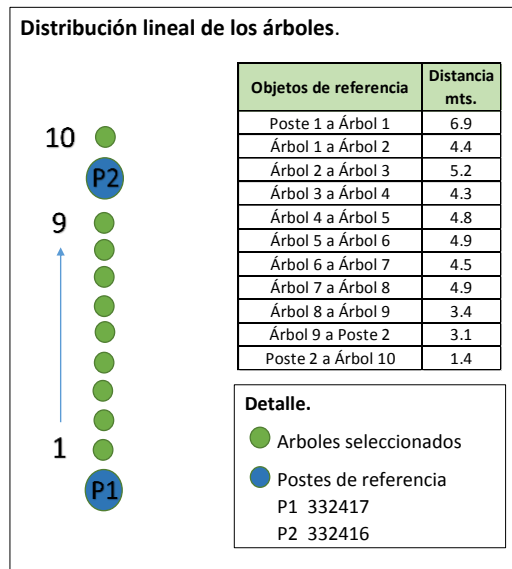
Figura 10. Mapa de PPM de *Callistemon citrinus* (Calistemo)

5.3.2 PPM Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)

Cuadro 12. PPM Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)

PPM Jacaranda mimosifolia (Jacaranda) Edad aprox. 3 años			
Ubicación: Boulevard Austríaco, zona 16, Arriate lateral			
No.	DAP cm.	Altura total mts	otros
1	0.00	1.15	sano/amarillento
2	1.00	1.75	sano/amarillento
3	0.30	1.35	sano/amarillento
4	0.50	1.50	sano/amarillento
5	0.50	1.40	sano/amarillento
6	0.00	0.93	sano/amarillento
7	0.00	0.70	sano/amarillento
8	0.00	1.20	sano/amarillento
9	1.10	1.90	sano/amarillento
10	0.80	1.90	sano/amarillento

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Figura 11. Espaciamiento de PPM de Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)



Fuente: Elaboración propia

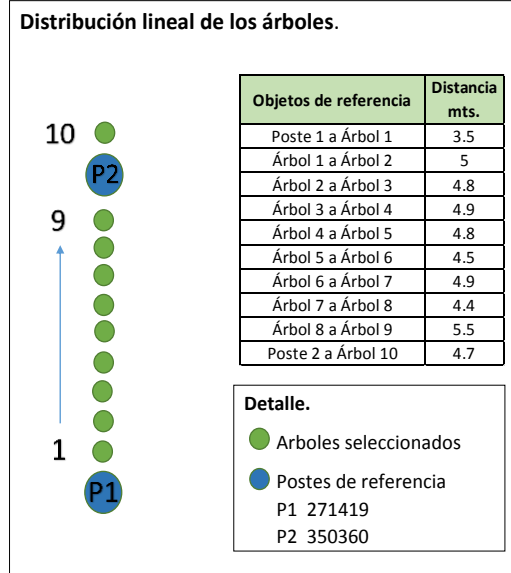
Figura 12. Mapa de PPM de Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)

5.3.3 PPM Liquidambar styraciflua (Liquidambar)

Cuadro 13. PPM *Liquidambar styraciflua* (Liquidambar)

PPM <i>Liquidambar styraciflua</i> (Liquidambar) Edad aprox. 5 años			
Ubicación: Boulevard Austríaco, zona 16, Arriate			
No.	DAP cm.	Altura total mts	otros
1	2.00	2.80	descortezado 1 / sano
2	1.80	2.30	sano
3	1.30	2.07	sano
4	1.20	2.15	sano
5	2.50	2.70	sano
6	1.50	2.00	sano
7	1.80	2.55	sano
8	1.80	2.20	descortezado 3
9	2.00	2.25	sano
10	2.00	2.60	sano

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Figura 13. Espaciamento de PPM de *Liquidambar styraciflua* (Liquidambar)



Fuente: Elaboración propia

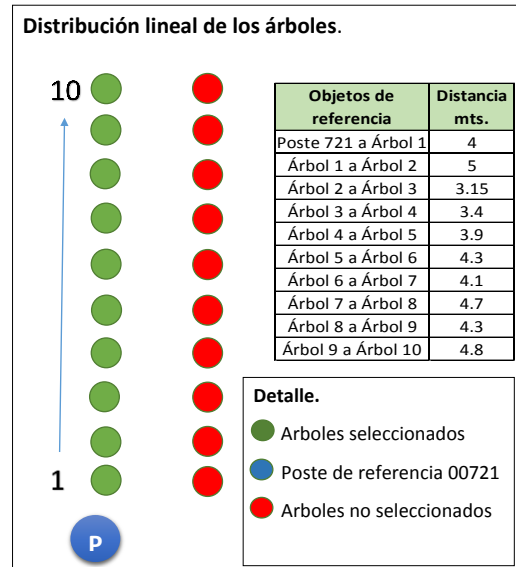
Figura 14. Mapa de PPM de *Liquidambar styraciflua* (Liquidambar)

5.3.4 PPM Magnolia acuminata (Magnolio)

Cuadro 14. PPM *Magnolia acuminata* (Magnolio)

PPM <i>Magnolia acuminata</i> (Magnolio) Edad aprox. 3 años			
Ubicación: Ave. Atanasio Tzul zona 12, entre 46 y 47 calle, Arriate			
No.	DAP cm.	Altura total mts	otros
1	1.0	1.5	
2	1.0	1.5	apice principal con daño
3	0.0	1.3	apice principal con daño
4	0.0	1.2	apice principal con daño
5	0.0	1.2	apice principal con daño
6	0.8	1.3	apice principal con daño
7	0.5	1.4	Atta. Sp
8	0.0	1.0	apice principal con daño
9	0.0	1.3	apice principal con daño
10	1.0	1.6	apice principal con daño

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Figura 15. Espaciamento de PPM de *Magnolia acuminata* (Magnolio)



Fuente: Elaboración propia

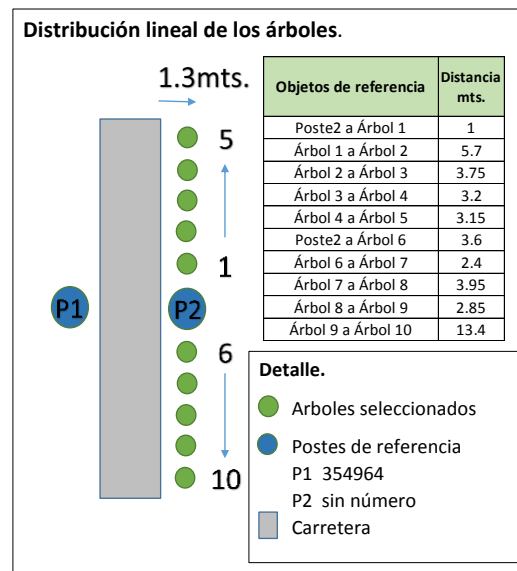
Figura 16. Mapa de PPM de *Magnolia acuminata* (Magnolio)

5.3.6 PPM *Platymiscium dimorphandrum* (Hormigo)

Cuadro 16. PPM *Platymiscium dimorphandrum* (Hormigo)

PPM <i>Platymiscium dimorphandrum</i> (hormigo) Edad aprox. 4 años			
Ubicación: Boulevard Las Charcas, zona 11, Banqueta (área verde)			
No.	DAP cm.	Altura total mts	otros
1	3.00	2.20	sano
2	0.00	1.30	sano
3	2.00	1.90	sano
4	2.60	2.60	sano
5	2.00	1.95	sano
6	2.00	2.40	sano
7	3.00	2.20	sano
8	0.80	1.70	sano
9	0.70	1.40	sano
10	2.00	1.90	sano

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Figura 19. Espaciamento de PPM de *Platymiscium dimorphandrum* (Hormigo)



Fuente: Elaboración propia

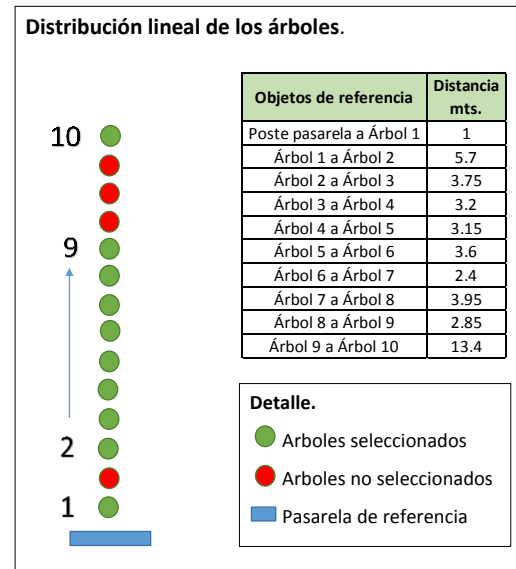
Figura 20. Mapa de PPM de *Platymiscium dimorphandrum* (Hormigo)

5.3.7 PPM Populus nigra (Chopo)

Cuadro 17. PPM *Populus nigra* (Chopo)

PPM <i>Populus nigra</i> (Chopo) Edad aprox. 3 años			
Ubicación: 5ta. Calle entre 4ta. Y 5ta. Avenida, zona 13, Arriate			
No.	DAP cm.	Altura total mts	otros
1	1.00	1.90	sano / inclinado
2	0.00	0.80	sano
3	0.50	1.60	sano / inclinado
4	0.30	1.45	sano
5	0.00	1.25	sano
6	0.60	1.70	sano
7	0.40	1.50	sano
8	0.40	1.40	sano / inclinado
9	0.00	1.20	sano
10	0.00	1.00	sano

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Figura 21. Espaciamento de PPM de *Populus nigra* (Chopo)



Fuente: Elaboración propia

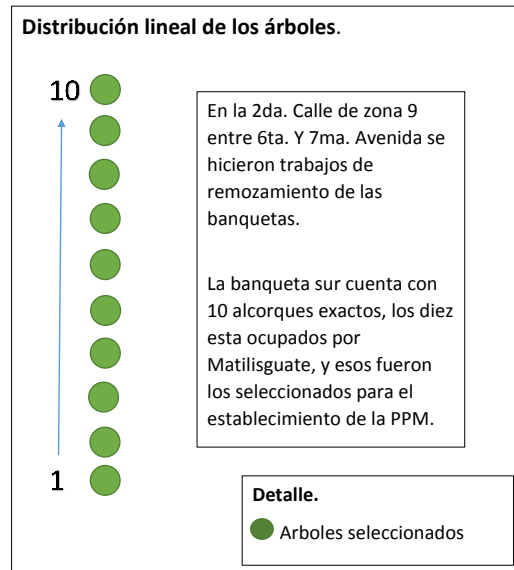
Figura 22. Mapa de PPM de *Populus nigra*

5.3.8 PPM Tabebuia rosea (Matilisguate)

Cuadro 18. PPM *Tabebuia rosea* (Matilisguate)

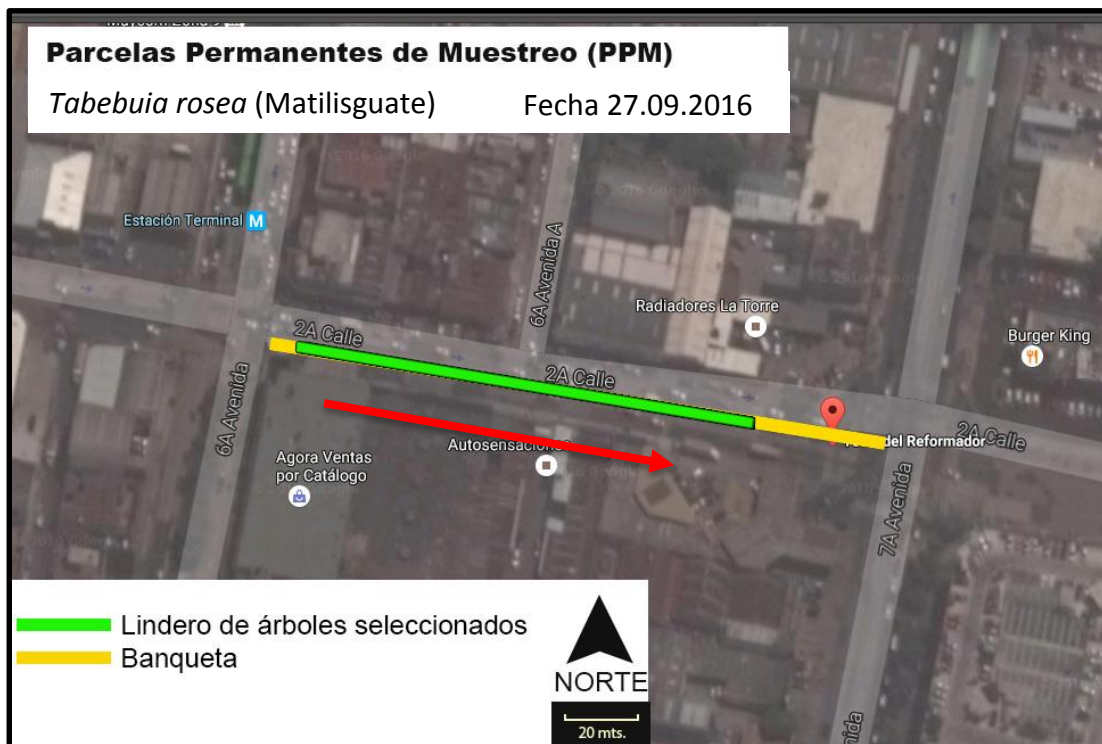
PPM <i>Tabebuia rosea</i> (Matilisguate)			
Edad aprox. 5 años			
Ubicación: 2da. Calle entre 6ta. Y 7ma. Avenida, zona 9, Banqueta			
No.	DAP cm.	Altura total mts	otros
1	2.30	2.10	sano / daño apice
2	4.00	2.10	sano / daño apice
3	4.00	2.50	sano
4	3.00	2.30	sano / daño apice
5	2.30	2.10	sano
6	3.30	2.40	sano
7	2.30	1.90	sano
8	3.20	2.00	sano
9	2.30	2.10	sano
10	3.20	2.40	sano

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Figura 23. Espaciamiento de PPM de *Tabebuia rosea* (Matilisguate)



Fuente: Elaboración propia

Figura 24. Mapa de PPM de *Tabebuia rosea* (Matilisguate)

6. CONCLUSIONES

- A través del inventario forestal realizado se determinó las causas principales en la generación de árboles de riesgo por daño mecánico, siendo estos daños a las raíces, podas mal realizadas, el uso de herramienta sucia o copas desbalanceadas en algunos casos empleadas por parte del personal municipal a cargo. Se encuentran dentro de las causas también los daños mecánicos generados por accidentes vehiculares o empresas que prestan servicios que requieren de cableado.
- La muestra de Plan de manejo realizada en el parque La Asunción evidenció la importancia de la protección de las laderas de barranco con cobertura vegetal permanente debido a su propia naturaleza geológica vulnerable. Además sirven de protección para flora y fauna nativa, sumidero de carbono y brindan un espacio para recreación de la población.
- La continuidad en las Parcelas Permanentes de Muestreo que se establecieron en las especies que actualmente se están empleado en el arbolado urbano, comenzara a generar información técnica con la que podrán definir las características dasométricas y morfológicas de las mismas. Con ello podrán caracterizar las especies y así minimizar los problemas que se generan en el establecimiento del arbolado en espacios no adecuados.

7. RECOMENDACIONES

- La información recolectada en el arbolado urbano de zona 10 identifico los árboles que representan un potencial riesgo para la población con sus respectivas propuestas silvícolas, se debe continuar con el censo forestal urbano de todo el municipio de Guatemala Se deben caracterizar las especies que se emplean y las que en un futuro se agregaran al vivero para tener una base técnica del ciclo de vida, forma, tamaño y otros aspectos técnicos indispensables para potencializar los beneficios del arbolado, aminorando los riesgos que estos puedan representar.
- El personal institucional y contratistas que se encargan del mantenimiento de las áreas verdes particularmente las relacionadas al arbolado debe ser capacitado, para el buen uso de las herramientas de mantenimiento del arbolado y así sean capaces de solucionar daños mecánicos al arbolado y no sean parte de quienes lo originan.
- La institución municipal debe generar un mecanismo de valoración económica actualizada del árbol dependiendo diferentes aspectos, especie, edad, volumen para poder sancionar o cobrar el detrimento que se le haga al arbolado.
- El éxito en el establecimiento del parque ecológico La Asunción, donde no solo se detuvo la erosión de una ladera al reemplazar un basurero clandestino con cobertura vegetal permanente, debe ser replicado en otros puntos del municipio de Guatemala, puesto que la erosión del valle es una actividad geológica viva que se debe aminorar lo máximo posible.
- El seguimiento anual de parcelas permanentes de muestro forestal es necesario para obtener la información que permita conocer el ciclo biológico de las diferentes especies empleadas y su morfología. Esta información sería capaz de determinar el ciclo de vida y el tipo de mantenimiento que se debe programar para el arbolado.

8. BIBLIOGRAFÍA

- BQ. (2010). Diseño y arquitectura. Recuperado el 09 de octubre de 2015, de <http://mu.muniguate.com/index.php/component/content/article/34>
- Castillo, V. (2007). Árboles riesgo en tres áreas de la universidad autónoma Chapingo, Mexico. Recuperado el 15 de octubre de 2015, de http://www.chapingo.mx/dicifo/tesislic/2007/Castillo%20Islas%20Veronica%202007_1.pdf
- Cordón, P. (2015). Fitosanidad y el Cambio Climático. (E. Valenzuela, Entrevistador)
- CRG. (2015). Congreso de la Republica de Guatemala. Recuperado el 30 de noviembre de 2015, de <http://congreso.gob.gt>
- Daniel, T., Helms, V., & Baker, F. S. (1982). Principios de Silvicultura. México (México): Mc Graw-Hill.
- Fundaeco, r. (2015). Cinturon ecológico metropolitano. Recuperado el 09 de octubre de 2015, de <http://www.fundaeco.org.gt/acciones.php?actionid=70&title=El+sue%F1o+de+una+Ciudad+Ecol%F3gica%3A+Parques+Ecol%F3gicos+Metropolitanos+en+la+Ciudad+de+Guatemala>
- IARNA-URL. (2009). Perfil Ambiental de Guatemala 2008-2009: las señales ambientales críticas y su relación con el desarrollo. Guatemala.
- INAB. (1999). Bosque de coníferas. inab. Recuperado el 14 de octubre de 2015, de <http://www.inab.gob.gt/Documentos/Otros/formatos%20pinfor/PM%2015%2045%20CONIFERAS.doc>
- INE. (s.f.). Estadística población por municipio. Recuperado el 29 de septiembre de 2015, de <http://www.oj.gob.gt/estadistica/j/files/poblacion-total-por-municipio1.pdf>
- INSIVUMEH. (2015). Atlas Climatológico insivumeh. Recuperado el 08 de septiembre de 2015, de http://www.insivumeh.gob.gt/hidrologia/ATLAS_HIDROMETEOROLOGICO/Atlas_Clima.htm
- Isabel Reyes, J. J. (2010). Los Servicios Ambientales de la Arborización urbana: Retos y Aportes para la Sustentabilidad de la Ciudad de Toluca. Quivera.
- Kuchelmeister, G. (2000). Arboles y silvicultura en el milenio urbano. Unasylva, 49. Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-x3989s/x3989s09.htm>
- López, J. M. (2013). Fragmentación del Territorio en Guatemala en el siglo XXI. digi.usac. Recuperado el octubre de 2015, de <http://digi.usac.edu.gt/bvirtual/informes/informes2012/INF-2012-12.pdf>

Lorena Orozco, C. B. (2002). Inventarios Forestales para Bosques Latifoliados en América Central. Turrialba: Elizabeth Mora Lobo.

MAGA. (2002). Zonas de vida. sigma. Recuperado el 08 de octubre de 2015, de <http://www.sigma.com.gt/imagenes/mapas/vegetacion/zonas-de-vida.pdf>

Mark Sorensen, V. B. (1998). Manejo de las Áreas Verdes Urbanas publications.iadb. Recuperado el 11 de noviembre de 2015, de <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/4820/Manejo%20de%20las%20areas%20verdes%20urbanas.pdf?sequence=1>

McPherson, D. J. (1992). Cuantificación del impacto ambiental de los árboles en Chicago fao. Recuperado el 12 de octubre de 2015, de <http://www.fao.org/3/a-u9300s/u9300s08.htm>

MDG. (2011). Municipio de Guatemala Recuperado el octubre de 2015, de <https://culturapeteneraymas.wordpress.com/2011/10/23/municipio-de-guatemala/>

Mejia, K. F. (2011). Propuesta de Áreas Prioritarias de Conservación de los recursos naturales renovables del Cinturón ecológico metropolitano (CEM) fase 2, Guatemala. usac. Recuperado el 11 de octubre de 2015, de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01_2664.pdf

muni. (2015). Organigrama Municipal muni. Recuperado el 15 de 10 de 2015, de <http://muniguatate.com/images/2015/usuario02/1504/Organigrama.pdf>

muniguatate. (2008). Plan de Ordenamiento Territorial Recuperado el 11 de octubre de 2015, de <http://pot.muniguatate.com/>

muniguatate. (2008). Que es una Municipalidad muniguatate. Recuperado el 11 de octubre de 2015, de <http://mu.muniguatate.com/index.php/categoryblog/38-ique-es-una-municipalidad>

muniguatate. (21 de marzo de 2017). Visión y Misión de la Municipalidad de Guatemala Obtenido de <http://mu.muniguatate.com/index.php/categoryblog/313-visionmision>

Pérez, C. (2009). Estructura Geológica del valle de la ciudad de Guatemala Interpretada Mediante un Modelo de Cuenta por Distensión. Revista Geológica de América Central, 41, 71-78.

POT. (2008). muniguatate. Fundamentos del Plan de Ordenamiento Territorial Recuperado el 07 de octubre de 2015, de http://pot.muniguatate.com/guia_aplicacion.php

Pozo, S. J. (2011). arboriculturaurbana. Obtenido de http://arboriculturaurbana.blogspot.com/2011_09_01_archive.html

Reyes, I. (2010). Los servicios ambientales de la arborización urbana: retos y apotes para la sustentabilidad de la ciudad de la ciudad de Toluca. Quivera, 97.

Rivas, D. (2001). Importancia y ambiente de los bosques y árboles urbanos. Chapingo: Departamento de Publicaciones de la Dirección General de Difusión Cultural y Servicio de la UACH.

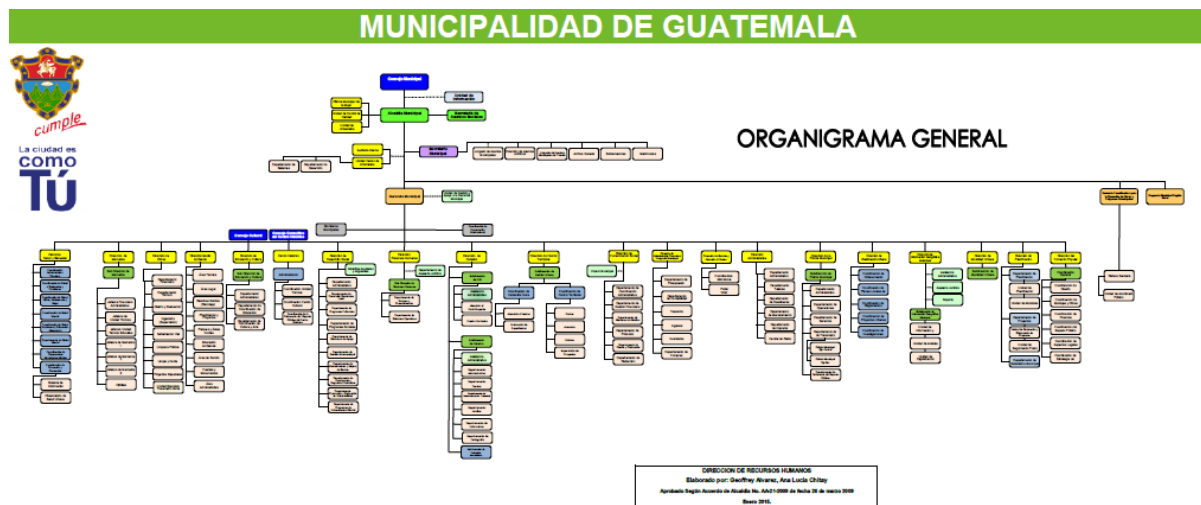
Rodas, M. (2015). Estudio de la vegetación y plan de conservación parque La Asunción. Guatemala: Municipalidad de Guatemala.

Silva, L. J. (2007). Silvicultura en bogota. Recuperado el 10 de octubre de 2015, de [https://wbchallenge.imaginatik.com/wbchallengecomp.nsf/x/476FA5AAC58E0547852579D30018014B/\\$File/FIJACI%C3%93N%20DE%20CO2%20arboles%20urbanos%20Bogota.pdf](https://wbchallenge.imaginatik.com/wbchallengecomp.nsf/x/476FA5AAC58E0547852579D30018014B/$File/FIJACI%C3%93N%20DE%20CO2%20arboles%20urbanos%20Bogota.pdf)

UNAL, r. (2015). Métodos para expresar el crecimiento de árboles y rodales. UNAL. Recuperado el 11 de octubre de 2015, de http://www.bdigital.unal.edu.co/125/9/54_-_8_Capi_8.pdf

Vaides, E. (2014). Monitoreo de plantaciones forestales. Coban.

9.2 Organigrama de la Municipalidad de Guatemala



Fuente: Municipalidad de Guatemala

Figura 25. Organigrama de la Municipalidad de Guatemala

9.3 Detalle de los tratamientos silvícolas

9.3.1 Árboles por talar

La tabla contiene en orden descendente los árboles por talar, los árboles con mayor riesgo fueron priorizados. Los archivos digitales generados en esta evaluación, para la toma de decisiones, mapas y tablas, fueron entregados a las dependencias de la Municipalidad de Guatemala que les compete.

Cuadro 22. Árboles por talar

ARBOLES POR TALAR																														
N U M E R O	ESPECIE	DAP	A L T U R A	E D A D	DESARROLLO			FACTORES DE RIESGO															REEM PLAZA BLE		T A L A R					
					J O V E N	M A D U R O	S U P R I M I D O	MADERA			G R I E T A	RAIZ					D E S C O R T E Z A D O	P O D A	I N C L I N A C I O N	RAMAS		M U E R T A S	S I	N O						
								M U E R T A	H O N G O S	C A V I D A D		D E S G A R R E	V E R T I C A L E S	H O R I Z O N T A L	M U L T I P L E S	E X C A B A D O				P A V I M E N T O	H O N G O S					C O R T A D A S	C O M P A C T O	M U E R T A	F O L L A J E	D E S B A L A N C E
1423	Pinus spp. (pino)	0.32	9	40		1		3	3											3						2	1	1	1	
1433	Pinus spp. (pino)	0.27	6	40			1																					1	1	1
1438	Pinus spp. (pino)	0.34	11	40		1																						1	1	1
1440	Casuarina cunninghamiana (casuarina)	0.60	12	40		1		3	3										1								1	1	1	
1441	Ligustrum vulgare (trueno)	0.70	7	40		1		3	3										3								1	1	1	
62	Eucalyptus spp.(Eucalipto)	1.00	15	40		1		1	3																		1	1	1	
63	Eucalyptus spp.(Eucalipto)	0.55	15	40		1		2	3										3	3							1	1	1	
67	Eucalyptus spp.(Eucalipto)	0.90	4	40			1																					1	1	1
68	Eucalyptus spp.(Eucalipto)	1.00	15	40		1																						1	1	1
69	Eucalyptus spp.(Eucalipto)	0.35	15	40		1																						1	1	1
70	Eucalyptus spp.(Eucalipto)	0.70	17	40		1																						1	1	1
71	Eucalyptus spp.(Eucalipto)	0.50	17	40		1																						1	1	1
72	Eucalyptus spp.(Eucalipto)	1.00	17	40		1																						1	1	1
73	Eucalyptus spp.(Eucalipto)	0.50	15	40		1																						1	1	1
2575	Eucalyptus spp.(Eucalipto)	0.75	17	40		1		3							1					1							1	1	1	1
2577	Eucalyptus spp.(Eucalipto)	0.75	20	40		1									2													1	1	1
2578	Eucalyptus spp.(Eucalipto)	1.00	20	40		1		2	2						2													1	1	1
2579	Eucalyptus spp.(Eucalipto)	0.75	17	40		1									3				1						2		1	1	1	1
2580	Eucalyptus spp.(Eucalipto)	0.70	14	40		1									2													1	1	1
2581	Eucalyptus spp.(Eucalipto)	0.70	14	40		1									2													1	1	1
2582	Eucalyptus spp.(Eucalipto)	0.90	17	40		1									1													1	1	1
2583	Eucalyptus spp.(Eucalipto)	0.65	17	40		1									1													1	1	1
2584	Eucalyptus spp.(Eucalipto)	0.55	17	40		1		1																				1	1	1
2585	Eucalyptus spp.(Eucalipto)	0.35	17	40		1		1	1	1								1										1	1	1
2588	Eucalyptus spp.(Eucalipto)	0.70	17	40		1		3	2						3													1	1	1
2589	Eucalyptus spp.(Eucalipto)	0.55	17	40		1		3	3									1						1			1	1	1	1
2592	Magnolia acuminata (Magnolio)	0.15	6	20			1																					1	1	1
2595	Eucaliptus spp.(Eucalipto)	1.00	17	40		1									2													1	1	1
2597	Eucaliptus spp.(Eucalipto)	0.55	20	40		1																						1	1	1
2598	Eucaliptus spp.(Eucalipto)	0.90	20	40		1									1													1	1	1
2599	Eucaliptus spp.(Eucalipto)	0.70	15	40		1		2	1						1								2				1	1	1	1
2602	Cupressus lusitanica (cipres)	0.25	5	15			1																					1	1	1
2603	Eucaliptus spp.(Eucalipto)	1.25	18	40		1		2	1						2													1	1	1
2606	Eucaliptus spp.(Eucalipto)	0.60	18	40		1									2				2									1	1	1

Fuente: Elaboración propia

ARBOLES POR TALAR																														
N U M E R O	ESPECIE	DAP	A L T U R A	E D A D	DESARROLLO			FACTORES DE RIESGO																REEM PLAZA BLE		T A L A R				
					M A D U R O	S U P R I M I D O	M U E R T O	MADERA				GRIETA		RAIZ				D E S C O R T E Z A D O	PODA		INCLINACION		RAMAS		M U E R T A S		D E B I L	P O D A	S I	N O
								H O N G O S	C A V I D A D	D E S G A R R E	V E R T I C A L E S	H O R I Z O N T A L	M U L T I P L E S	E X C A B A D O	P A V I M E N T O	H O N G O S	C O M P A C T O		M U E R T A	F O L L A J E	D E S B A L A N C E	N E C E S I T A								
2607	<i>Eucaliptus spp.(Eucalipto)</i>	0.70	18	40		1									2													1	1	
2608	<i>Eucaliptus spp.(Eucalipto)</i>	0.50	18	40		1									3													1	1	
2609	<i>Eucaliptus spp.(Eucalipto)</i>	0.70	18	40		1									2													1	1	
2610	<i>Eucaliptus spp.(Eucalipto)</i>	0.70	20	40		1									2													1	1	
2611	<i>Eucaliptus spp.(Eucalipto)</i>	0.45	20	40		1									1													1	1	
2612	<i>Eucaliptus spp.(Eucalipto)</i>	0.65	17	40		1		1							1			1										1	1	
2613	<i>Eucaliptus spp.(Eucalipto)</i>	0.40	20	40		1																						1	1	
2614	<i>Eucaliptus spp.(Eucalipto)</i>	0.55	20	40		1		2	1						2													1	1	
2615	<i>Eucaliptus spp.(Eucalipto)</i>	0.50	16	40		1									3													1	1	
2616	<i>Eucaliptus spp.(Eucalipto)</i>	0.50	15	40		1		3							3													1	1	
2617	<i>Eucaliptus spp.(Eucalipto)</i>	0.80	9	40		1									2													1	1	
2618	<i>Eucaliptus spp.(Eucalipto)</i>	0.60	15	40		1									3													1	1	
2619	<i>Eucaliptus spp.(Eucalipto)</i>	0.55	7	40		1									3													1	1	
2620	<i>Eucaliptus spp.(Eucalipto)</i>	0.70	20	40		1									2													1	1	
2621	<i>Eucaliptus spp.(Eucalipto)</i>	0.70	20	40		1									2													1	1	
2622	<i>Eucaliptus spp.(Eucalipto)</i>	0.70	20	40		1									1													1	1	
2623	<i>Eucaliptus spp.(Eucalipto)</i>	0.55	20	40		1		2							2													1	1	
1027	<i>spp. (diferentes especies)</i>	0.72	18	35		1			3						3													1	1	
1028	<i>Eucaliptus spp.(Eucalipto)</i>	0.50	16	35		1									3	3												1	1	
1032	<i>Eucaliptus spp.(Eucalipto)</i>	0.70	12	35		1									3						1							1	1	
1634	<i>spp. (diferentes especies)</i>	1.00	14	35		1		3	3						2	2		3										1	1	
1635	<i>spp. (diferentes especies)</i>	0.95	12	35		1		3	2							1		2										1	1	
1959	<i>spp. (diferentes especies)</i>	0.50	11	40		1		3	2						3													1	1	
3239	<i>Eucaliptus spp.(Eucalipto)</i>	1.00	15	40		1		3	3						1	3	2											1	1	
3246	<i>Eucaliptus spp.(Eucalipto)</i>	0.95	15	40		1			1						1													1	1	
3247	<i>Eucaliptus spp.(Eucalipto)</i>	0.80	15	40		1			1						1													1	1	
3248	<i>Eucaliptus spp.(Eucalipto)</i>	0.70	15	40		1			1						2													1	1	
3249	<i>Eucaliptus spp.(Eucalipto)</i>	1.00	15	40		1									3													1	1	
3254	<i>Eucaliptus spp.(Eucalipto)</i>	0.80	15	40		1		2							1													1	1	
3041	<i>Eucaliptus spp.(Eucalipto)</i>	0.75	11	40		1												3										1	1	
1975	<i>Eucaliptus spp.(Eucalipto)</i>	0.45	9	40		1		3																				1	1	
1999	<i>Eucaliptus spp.(Eucalipto)</i>	0.55	11	35		1															2							1	1	
423	<i>Eucaliptus spp.(Eucalipto)</i>	0.52	10	35		1																						1	1	
424	<i>Eucaliptus spp.(Eucalipto)</i>	0.55	10	35		1																						1	1	
425	<i>Eucaliptus spp.(Eucalipto)</i>	0.55	17	35		1																						1	1	
426	<i>Eucaliptus spp.(Eucalipto)</i>	0.65	17	35		1		2							3	3		2	3									1	1	
1337	<i>Eucaliptus spp.(Eucalipto)</i>	0.47	15	30		1			1																			1	1	
4376	<i>koelreuteria paniculata (Coleuteria)</i>	0.85	8	30		1		2							2													1	1	
1143	<i>Cupressus lusitanica (cipres)</i>	0.60	10	40		1		3	3												1							1	1	
3513	<i>Cupressus lusitanica (cipres)</i>	0.45	12	40		1		3	3	2								2										1	1	
3679	<i>Cupressus lusitanica (cipres)</i>	0.60	13	40		1		3	3									3										1	1	
75	<i>Spathodea campanulata (llama del bosque)</i>	0.70	10	40		1		3	3	3								2										1	1	
407	<i>Ficus benjamina (ficus)</i>	0.80	12	20		1																						1	1	
519	<i>Liquidambar styraciflua (liquidambar)</i>	0.50	12	25		1		3	1									3										1	1	
520	<i>Tabebuia rosea (matilisguate)</i>	0.90	12	40		1		3									2		3									1	1	
525	<i>Spathodea campanulata (llama del bosque)</i>	0.70	10	30		1		3	3																			1	1	
607	<i>Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)</i>	0.97	7	35		1		3	3	3							3	3	2	3								1	1	

Fuente: Elaboración propia

ARBOLES POR TALAR																											
N U M E R O	ESPECIE	DAP	A L T U R A	E D A D	DESARROLLO			FACTORES DE RIESGO														REEM PLAZA BLE		T A L A R			
					J O V E N	M A D U R O	S U P R I M I D O	MADERA				GRIETA		RAIZ				D E S C O R T E Z A D O	P O D A	I N C L I N A C I O N	RAMAS						
								MUERTA	HONGOS	CAVIDADES	DESGARRE	VERTICALES	HORIZONTALES	MULTIPL	EXCABADO	PAVIMENTO	HONGOS				COMPACTO	MUERTA	FOLLAJE		PODA	DESBALANCE	NECESITA
320	spp. (diferentes especies)					1		3	3																	1	1
321	spp. (diferentes especies)					1		3	3																	1	1
2640	Callistemon citrinus (calistemo)	0.20	5	25			1																			1	1
233	Eucaliptus spp.(Eucalipto)	0.75	14	40			1																			1	1
25	spp. (diferentes especies)	0.40	5	40			1	0																		1	1
36	spp. (diferentes especies)	0.05	2	40			1	#																		1	1
119	Liquidambar styraciflua (liquidambar)	0.35	5	30	1			3										0						3		1	1
137	spp. (diferentes especies)	0.05	5	25		1																	3		1	1	1
149	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.70	5	35		1		3	3	3				3		3		3					3			1	1
150	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.35	5	35		1		3																		1	1
151	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.70	6	40		1		3	3					3	3	3		3	3							1	1
175	Callistemon citrinus (calistemo)	0.25	4	40		1		3											3							1	1
177	Tabebuia rosea (matilisguate)	0.60	5	35		1		3	3									3	1							1	1
180	Tabebuia rosea (matilisguate)	0.50	5	35		1		3	3									3	1							1	1
200	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.22	5	25		1		3	3									3								1	1
202	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.35	5	40		1		3	3												3					1	1
208	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.35	6	35		1		3	3																	1	1
237	spp. (diferentes especies)	0.22	4	25		1		3	3									3								1	1
239	spp. (diferentes especies)	0.15	4	25		1																				1	1
246	Callistemon citrinus (calistemo)	0.35	5	35		1		3										3	3				3			1	1
266	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.30	6	25		1												3	3					3		1	1
270	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.32	6	25		1		3																		1	1
273	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.20	4	25			1																			1	1
353	Callistemon citrinus (calistemo)	0.32	6	35		1		3	3									2		2	3					1	1
396	spp. (diferentes especies)	0.42	6	35		1		3	3									3								1	1
406	Ficus benjamina (ficus)	0.30	7	20		1		3	3									2								1	1
408	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.20	6	25			1																			1	1
411	Callistemon citrinus (calistemo)	0.70	6	35		1																				1	1
429	Cupressus lusitanica (cipres)	0.60	10	40		1		3	3									3		3						1	1
437	Ligustrum vulgare (trueno)	0.70	5	40		1		3	3	3																1	1
438	Ligustrum vulgare (trueno)	0.70	5	40		1		3	3	3																1	1
439	Ligustrum vulgare (trueno)	0.80	8	40		1		3	3	3																1	1
624	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.45	10	35		1		3	3					3	3											1	1
625	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.38	10	35		1		3	3	3				3			3	3	3				3			1	1
626	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.80	10	35		1		3	3	3				3			3	3								1	1
627	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.70	10	35		1		3	3	3				3			3	3		2						1	1
628	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.70	10	35		1		3	3	3							3									1	1
1025	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.70	12	35		1		3	3	3							3					3			1	1	1
1336	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.85	10	40		1										3										1	1
1875	Casuarina cunninghamiana (casuarina)	0.90	11	40		1		3	2					3				1					2		1	1	1
1876	Casuarina cunninghamiana (casuarina)	0.60	10	40		1		3	2					1				2					3		1	1	1
2031	Cupressus lusitanica (cipres)	0.75	15	40		1		3	2	2				3	3											1	1
3006	Spathodea campanulata (llama del bosque)	0.55	10	40		1		3	3								3								1	1	1
3236	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.35	10	35		1		3	3											2					1	1	1
3257	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.45	10	35		1		3									3								1	1	1
3258	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.45	10	35		1		3	3								3								1	1	1
3543	Eucalyptus torelliana (torrelliana)	0.35	10	25		1		3	3								3								1	1	1
3550	Eucalyptus torelliana (torrelliana)	0.35	9	25			1																		1	1	1
3503	Eucalyptus torelliana (torrelliana)	0.45	8	25		1		3	3								3								1	1	1
3753	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.45	11	40		1		3	3					3	4		3								1	1	1
3697	spp. (diferentes especies)	0.70	9	35		1		3	3								3								1	1	1

Fuente: Elaboración propia

ARBOLES POR TALAR																											
N U M E R O	ESPECIE	DAP	A L T U R A	E D A D	DESARROLLO			FACTORES DE RIESGO																REEM PLAZA BLE		T A L A R	
					J O V E N	M A D U R O	S U P R I M I D O	MADERA				GRIETA		RAIZ				D E S C O R T E Z A D O	P O D A	D E S B A L A N C E	I N C L I N A C I O N	RAMAS		M U E R T A S	S I		N O
								MUERTA	HONGOS	CAVIDADE	DESGARRE	VERTICALES	HORIZONTALES	MULTIPLES	PAVIMENTO	COMPACTO	MUERTA					FOLLAJE	PODA				
3687	<i>Spathodea campanulata</i> (llama del bosque)	0.50	9	35		1		3	3									2							1	1	
3849	<i>Casuarina cunninghamiana</i> (casuarina)	0.55	12	35		1		3	3					2											1	1	
3850	<i>Casuarina cunninghamiana</i> (casuarina)	0.60	12	35		1		3	3					2											1	1	
4061	<i>Casuarina cunninghamiana</i> (casuarina)	0.5	11	35		1		3	3									1							1	1	
4062	<i>Casuarina cunninghamiana</i> (casuarina)	0.45	11	35		1		3	2									3							1	1	
4088	<i>Jacaranda mimosifolia</i> (Jacaranda)	0.5	11	35		1		3	3									3							1	1	
2679	<i>Jacaranda mimosifolia</i> (Jacaranda)	0.35	9	35		1		3	3					2				2							1	1	
83	<i>Casuarina cunninghamiana</i> (casuarina)	0.60	8	30			1																		1	1	
136	spp. (diferentes especies)	0.35	7	40			1																		1	1	
169	<i>Casuarina cunninghamiana</i> (casuarina)	0.35	8	35		1		3						3							3				1	1	
307	spp. (diferentes especies)	0.50	8	40		1		3	3																1	1	
308	spp. (diferentes especies)	0.50	7	40		1																			1	1	
318	spp. (diferentes especies)	0.35	5	35		1																			1	1	
440	<i>Ligustrum vulgare</i> (trueno)	0.90	7	40		1		3	3	3															1	1	
518	spp. (diferentes especies)	0.50	8	35		1		3	3							3	3								1	1	
533	<i>Ficus benjamina</i> (ficus)	0.35	6	25		1																			1	1	
562	<i>Cupressus lusitanica</i> (cipres)	1.41	15	40		1		3						3	3										1	1	
582	<i>Pinus</i> spp. (pino)	0.62	3	40			1																		1	1	
638	<i>Cupressus lusitanica</i> (cipres)	0.12	4				1																		1	1	
699	<i>Jacaranda mimosifolia</i> (Jacaranda)	0.50	6	30		1		3	3	3							3	3							1	1	
701	<i>Jacaranda mimosifolia</i> (Jacaranda)	0.37	5	30		1		3	3	3							3	3							1	1	
860	<i>Jacaranda mimosifolia</i> (Jacaranda)	0.70	8	35		1																			1	1	
875	<i>Jacaranda mimosifolia</i> (Jacaranda)	0.40	6	20	1			3	3	3															1	1	
909	spp. (diferentes especies)	0.15	3	30	1			3	3	3							3								1	1	
922	spp. (diferentes especies)	0.37	5	25		1		3	3	3							3			3					1	1	
925	<i>Jacaranda mimosifolia</i> (Jacaranda)	0.35	6	25		1		3	3	3							3								1	1	
945	<i>Tabebuia rosea</i> (matilisgate)	0.35	7	30		1		3	3									3							1	1	
957	<i>Callistemon citrinus</i> (calistemo)	0.23	5	25			1																		1	1	
981	<i>Spathodea campanulata</i> (llama del bosque)	0.55	7	40		1		3	3	3						3									1	1	
982	<i>Spathodea campanulata</i> (llama del bosque)	0.70	9	40		1		3	3	3						3									1	1	
983	<i>Spathodea campanulata</i> (llama del bosque)	0.45	7	40		1		3	3	3				3											1	1	
984	<i>Spathodea campanulata</i> (llama del bosque)	0.45	7	40			1	3	3	3															1	1	
1111	<i>Callistemon citrinus</i> (calistemo)	0.12	2				1																		1	1	
1126	<i>Spathodea campanulata</i> (llama del bosque)	0.45	7	30		1		2	3								2								1	1	
1274	<i>Ligustrum vulgare</i> (trueno)	0.74	7	40		1		3	3							2		3							1	1	
1277	<i>Ligustrum vulgare</i> (trueno)	0.60	7	40		1		3	3							3		3							1	1	
1280	<i>Ligustrum vulgare</i> (trueno)	0.47	7	40		1		3	3									3							1	1	
1281	<i>Ligustrum vulgare</i> (trueno)	0.38	7	40		1		3	3									3							1	1	
1283	<i>Ligustrum vulgare</i> (trueno)	0.70	7	40		1		3	3									3							1	1	
1288	<i>Ligustrum vulgare</i> (trueno)	0.50	7	40		1		3	3									3							1	1	
1289	<i>Ligustrum vulgare</i> (trueno)	0.55	7	40		1		3	3							3									1	1	
1291	<i>Ligustrum vulgare</i> (trueno)	0.55	7	40		1		3	3									1							1	1	
1293	<i>Ligustrum vulgare</i> (trueno)	0.35	6	40		1		3	3									3							1	1	
1295	<i>Ligustrum vulgare</i> (trueno)	0.45	7	40		1		3	3									2							1	1	
1296	<i>Ligustrum vulgare</i> (trueno)	0.35	7	40		1		3	3									2							1	1	
1737	<i>Casuarina cunninghamiana</i> (casuarina)	0.50	8	40		1		3	3										2						1	1	
1738	<i>Casuarina cunninghamiana</i> (casuarina)	0.50	8	40		1		3	3										2						1	1	
1806	<i>Cupressus lusitanica</i> (cipres)	0.30	6	40			1																		1	1	
1871	<i>Cupressus lusitanica</i> (cipres)	0.70	8	40		1		3	3									2							1	1	
1968	<i>Cupressus lusitanica</i> (cipres)	0.20	5	40			1																		1	1	
2002	<i>Cupressus lusitanica</i> (cipres)	0.37	7	35		1		3									3	2		1					1	1	
2003	<i>Cupressus lusitanica</i> (cipres)	0.39	7	37		1				3										1					1	1	
2022	<i>Magnolia acuminata</i> (Magnolio)	0.03	2				1																		1	1	

Fuente: Elaboración propia

ARBOLES POR TALAR																															
N U M E R O	ESPECIE	DAP	A L T U R A	E D A D	DESARROLLO			FACTORES DE RIESGO															REEM PLAZA BLE		T A L A R						
					J O V E N	M A D U R O	S U P R I M I D O	M U E R T O	M A D E R A	H O N G O S	C A V I D A D	D E S G A R R E	V E R T I C A L E S	H O R I Z O N T A L	M U L T I P L E S	E X C A B A D O	P A V I M E N T O	C O R T A D A S	C O M P A C T O	M U E R T A	F O L L A J E	D E S C O R T E Z A D O	P O D A	I N C L I N A C I O N		R A M A S	D E B I L	M U E R T A S	S I	N O	
2022	Magnolia acuminata (Magnolia)	0.03	2					1																					1	1	
2086	spp. (diferentes especies)	0.30	5	40			1		3	3																			1	1	
2087	spp. (diferentes especies)	0.35	5	40			1			3												2							1	1	
2091	Palmera spp. (palmera)	0.50	5	40				1																						1	1
2143	spp. (diferentes especies)	0.35	8	35			1		2	2												2		1					1	1	
2163	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.35	6	20			1		3	3												2							1	1	
2171	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.20	3					1																					1	1	
2176	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.20	5					1																					1	1	
2271	Ligustrum vulgare (trueno)	0.32	6	25			1				3											3							1	1	
2279	Ligustrum vulgare (trueno)		2					1																					1	1	
2293	Ligustrum vulgare (trueno)	0.30	5	20		1			3	3	3											2							1	1	
2305	Ligustrum vulgare (trueno)	0.25	6	25		1			3		1											3							1	1	
2326	Ligustrum vulgare (trueno)	0.25	6	20		1			3	3	2											3							1	1	
2367	Ligustrum vulgare (trueno)	0.24	6	20		1			3	3												3							1	1	
2560	Casuarina cunninghamiana (casuarina)	0.40	7					1																					1	1	
2763	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.15	6	20			1		3		3												3	2					1	1	
2776	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.55	9					1																					1	1	
2783	spp. (diferentes especies)	0.35	9	30				1	3	3																			1	1	
2823	koelreuteria paniculata (Coleuteria)	0.40	9	25		1			3		3					3						3							1	1	
2825	spp. (diferentes especies)	0.15	5					1																					1	1	
2847	Spathodea campanulata (llama del bosque)	0.35	4	40			1		3	3												1							1	1	
2850	Spathodea campanulata (llama del bosque)	0.80	7	40			1		3	3												1							1	1	
2851	Spathodea campanulata (llama del bosque)	0.40	7	40			1		3	3												1							1	1	
2852	Spathodea campanulata (llama del bosque)	0.40	7	40			1		3	3												1							1	1	
2853	Spathodea campanulata (llama del bosque)	0.40	7	40			1		3	3						2						1							1	1	
1297	Ligustrum vulgare (trueno)	0.42	7	40			1		3	3												2							1	1	
1298	Ligustrum vulgare (trueno)	0.50	7	40			1		3	3						3						3							1	1	
1299	Ligustrum vulgare (trueno)	0.45	7	40			1		3	3												2							1	1	
1300	Ligustrum vulgare (trueno)	0.45	7	40			1		3	3						3						3							1	1	
1301	Ligustrum vulgare (trueno)	0.50	7	40			1		3	3								1				3							1	1	
1302	Ligustrum vulgare (trueno)	0.35	7	40			1		3	3												2							1	1	
1303	Ligustrum vulgare (trueno)	0.55	7	40			1		3	3												3							1	1	
1304	Ligustrum vulgare (trueno)	0.50	7	40			1		3	3												1							1	1	
1305	Ligustrum vulgare (trueno)	0.45	7	40			1		3	3												2							1	1	
1306	Ligustrum vulgare (trueno)	0.35	8	40			1		3	3												3							1	1	
1307	Ligustrum vulgare (trueno)	0.50	8	40			1		3	3												1							1	1	
1308	Ligustrum vulgare (trueno)	0.45	7	40			1		3	3						2						2							1	1	
1309	Ligustrum vulgare (trueno)	0.50	7	40			1		3	3												2							1	1	
1342	naranjillo	0.80	5	40			1		3	3						3													1	1	
1494	Callistemon citrinus (calistemo)	0.55	9	40			1		3	3	3											3							1	1	
1498	Eugenia myrtifolia (eugenia)	0.20	6	30			1		3	3												3							1	1	
1503	Callistemon citrinus (calistemo)	0.70	9	40			1		3	3								2				2							1	1	
1505	Eugenia myrtifolia (eugenia)	0.13	4	25				1																					1	1	
1509	Callistemon citrinus (calistemo)	0.45	9	40			1		3	3												3		2					1	1	
1526	Eugenia myrtifolia (eugenia)	0.20	6	20			1															3					3		1	1	
1533	Eugenia myrtifolia (eugenia)	0.20	4	30			1		3													3		3					1	1	
1534	Eugenia myrtifolia (eugenia)	0.17	5	30			1																						1	1	
1539	Eugenia myrtifolia (eugenia)	0.25	5	30			1		3	3	2											3					3		1	1	
1551	Ligustrum vulgare (trueno)	0.35	5	40			1		3	3								3				1							1	1	
1560	Bauhinia purpurea (costa rica)	0.23	4	35			1		3	3										3									1	1	
1586	spp. (diferentes especies)	0.08	6	10			1																						1	1	
1636	Bauhinia purpurea (costa rica)	0.45	4	40			1		3	2																			1	1	
1637	Bauhinia purpurea (costa rica)	0.39	5	40			1		3	2																			1	1	

Fuente: Elaboración propia

ARBOLES POR TALAR																												
N U M E R O	ESPECIE	DAP	A L T U R A	E D A D	DESARROLLO			FACTORES DE RIESGO															REEM PLAZA BLE		T A L A R			
					J O V E N	M A D U R O	S U P R I M I D O	M U E R T O	MADERA			G R I E T A	H O R I Z O N T A L	M U L T I P L E	RAIZ					D E S C O R T E Z A D O	P O D A	D E S B A L A N C E	I N C L I N A C I O N	RAMAS		M U E R T A S	S I N O	
									H O N G O S	C A V I D A D	D E S G A R R E				P A V I M E N T O	H O N G O S	C O M P A C T O	M U E R T A	F O L L A J E					P O D A				D E B I L
1637	Bauhinia purpurea (costa rica)	0.39	5	40		1		3	2																		1	1
1638	Bauhinia purpurea (costa rica)	0.25	4	40		1		3	2																		1	1
1718	Callistemon citrinus (calistemo)	0.12	4	10	1									3													1	1
1726	Eugenia myrtifolia (eugenia)	0.25	5	30		1		3	3										3					3			1	1
1736	Casuarina cunninghamiana (casuarina)	0.55	9	40		1		3	3					1						2							1	1
2875	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.85	8	40		1		3	3					2	3				1								1	1
2878	Callistemon citrinus (calistemo)	0.25	4	40		1		3	3	3										1							1	1
3040	Casuarina cunninghamiana (casuarina)	0.20	6	35		1		3	3	3																	1	1
3043	Cupressus lusitanica (cipres)	0.35	7	40		1		2											3								1	1
3046	Spathodea campanulata (llama del bosque)	0.35	7	40		1																					1	1
3104	Callistemon citrinus (calistemo)	0.30	3				1																				1	1
3113	Magnolia acuminata (Magnolio)	0.35	8	15			1																				1	1
3114	Magnolia acuminata (Magnolio)	0.20	7	15			1																				1	1
3133	koelreuteria paniculata (Coleuteria)	0.10	2	20	1														3								1	1
3135	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.30	7	35		1		3	2					2			2		3								1	1
3272	Magnolia acuminata (Magnolio)	0.35	5	20		1													3								1	1
3273	Magnolia acuminata (Magnolio)	0.35	5	20		1													3								1	1
3293	spp. (diferentes especies)	0.13	5	12	1																						1	1
3307	spp. (diferentes especies)	0.15	7				1																				1	1
3308	spp. (diferentes especies)	0.20	7				1																				1	1
3327	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.50	10	40			1	3	3								2										1	1
3409	Magnolia acuminata (Magnolio)	0.20	6	20		1													3								1	1
3676	Pinus spp. (pino)	0.95	7				1																				1	1
3836	Ficus spp. (amate)	0.35	7	30		1								3						2							1	1
3838	Ficus spp. (amate)	0.20	7	30		1		3	3											2							1	1
3839	Spathodea campanulata (llama del bosque)	0.50	7	35		1		3	3										2								1	1
3840	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.40	7	35		1		3	3										2								1	1
3846	Callistemon citrinus (calistemo)	0.35	7	35			1																				1	1

Fuente: Elaboración propia

9.3.2 Árboles por podar

La tabla contiene en orden descendente los árboles por podar, los árboles con mayor riesgo fueron priorizados. Los archivos digitales generados en esta evaluación, para la toma de decisiones, mapas y tablas, fueron entregados a las dependencias de la Municipalidad de Guatemala que les compete.

Cuadro 23. Árboles por podar

ARBOLES POR PODAR																												
N U M E R O	ESPECIE	DAP	ALT	EDAD	DESARROLLO			FACTORES DE RIESGO														REEM PLAZA BLE	P o d a r	OBSERVACIONES				
								MADERA			GRIETAS		RAIZ					DESCORTEZADO	PODA		RAMAS				DEBILIDADES	MUERTAS	SI	NO
					MUERTA	HONGOS	CAVIDADES	DESGARRES	VERTICALES	HORIZONTALES	MULTIPLAS	EXCAVADO	PAVIMENTO	HONGOS	CORTADAS	COMPACTADAS	MUERTA		DESCORTIZADO	DESBALANCEADO		NECESITA						
447	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.35	6	20			1									3					2	3				1	1	rama mortal 20cm
599	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.45	7	35			1																			1	1	rama 20cm
856	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.30	7	15		1				3	2	3														1	1	rama 20cm
702	Ficus spp. (amate)	1.00	12	35		1									3							3				1	1	rama
326	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.45	6	25		1																		2		1	1	rama 20cm diametro
54	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.80	10	35		1																				1	1	rama muerta 35cm
1510	Callistemon citrinus (calistemo)	0.75	10	40		1				3	3				1						2					1	1	rama 45cm
2696	Callistemon citrinus (calistemo)	0.70	9	40		1				3	2	3								3						1	1	rama 35cm
3137	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.70	11	35		1				3	2	2									2					1	1	rama 35 cm
3734	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.80	11	40		1				3	3										3					1	1	rama 35cm
3738	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.60	12	40		1								2	1		1									1	1	rama 30cm
395	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.30	5	15	1								3													1	1	daño en una rama
3617	Eucalyptus torelliana (torrelliana)	0.35	11	25		1																				1	1	2 ramas 20cm
400	spp. (diferentes especies)	0.55	8	25		1				3	3												2			1	1	quitar una rama
897	Eugenia myrtifolia (eugenia)	0.25	6	25		1																				1	1	rama
1125	koelreuteria paniculata (Coleuteria)	0.70	7	25		1				1		1			3											1	1	rama 25cm
1226	Pinus spp. (pino)	0.35	9	35		1																				1	1	rama
1273	spp. (diferentes especies)	0.55	9	35		1				2	2															1	1	rama 20cm
1434	Callistemon citrinus (calistemo)	0.25	7	40		1																				1	1	rama 15 cm
1767	Callistemon citrinus (calistemo)	0.65	5	20		1															2					1	1	rama 15cm
2146	spp. (diferentes especies)	0.55	10	35		1				3	3															1	1	rama 25cm
2149	spp. (diferentes especies)	0.90	12	35		1																				1	1	rama 30cm
2306	Ligustrum vulgare (trueno)	0.29	7	25		1				3	3	2									2					1	1	rama 20cm
2180	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.85	11	35		1																				1	1	rama 20cm
2796	Callistemon citrinus (calistemo)	0.35	7	35		1				3	2										3					1	1	rama 25cm
2854	Callistemon citrinus (calistemo)	0.45	6	40		1				3	3															1	1	rama 20cm
2869	Callistemon citrinus (calistemo)	0.35	7	40		1				2																1	1	rama 15cm
3025	spp. (diferentes especies)	1.40	15	40		1																				1	1	ceiba, rama 25cm
185	Tabebuia rosea (matilisguate)	0.12	3	10	1																1					1	1	necesita formacion
206	Tabebuia rosea (matilisguate)	0.15	4	8	1																1	1				1	1	necesita formacion

Fuente: Elaboración propia

9.3.3 Enriquecimiento

Existen árboles con problemas estructurales y/o en estado de senectud, pero que no representan un problema inmediato o árboles no adecuados al espacio, esos los definimos como “futuros problema” estos árboles que eran “reemplazables” son los que se les prescribió el tratamiento de “enriquecimiento” para establecer plantas jóvenes a su lado para futuras talas selectivas.

Cuadro 24. Enriquecimiento

N U M E R O	ESPECIE	DAP	A L T U R A	E D A D	DESARROLLO			FACTORES DE RIESGO																	REEMP LAZABL E	F U T U R O P R O B L E M A						
								MADERA			GRIETA			RAIZ					DESCORTEZADO	PODA		INCLINACION	RAMAS									
					J O V E N	M A D U R O	S U P E R M A D U R O	M U E R T O	H O N G O S	C A V I D A D	D E S G A R R E	V E R T I C A L E S	H O R I Z O N T A L	M U L T I P L E S	E X C A B A D O	P A V I M E N T O	C O R T A D A S	C O M P A C T O		M U L L A J E	N E C E S I T A		D E S B A L A N C E	P O D A	D E B I L	M U E R T A S	S I	N O				
57	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.37	6	35		1		2																			3	3	1		1	
58	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.35	6	35		1		2																				3	3	1		1
59	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.35	6	35		1		3	3																			3	3	1		1
247	Callistemon citrinus (calistemo)	0.30	5	35		1																		1						1		1
276	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.25	8	25		1																		3						1		1
314	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.70	9	35		1		2							2					2										1		1
333	Palmera spp. (palmera)	0.55	20	40		1																								1		1
334	Palmera spp. (palmera)	0.45	20	40		1																								1		1
335	Palmera spp. (palmera)	0.45	20	40		1																								1		1
336	Palmera spp. (palmera)	0.40	20	40		1																								1		1
337	Palmera spp. (palmera)	0.40	20	40		1																								1		1
338	Palmera spp. (palmera)	0.50	20	40		1																								1		1
339	Palmera spp. (palmera)	0.40	20	40		1																								1		1
340	Palmera spp. (palmera)	0.40	20	40		1																								1		1
341	Palmera spp. (palmera)	0.40	20	40		1																								1		1
342	Palmera spp. (palmera)	0.40	20	40		1																								1		1
343	Palmera spp. (palmera)	0.40	20	40		1																								1		1
344	spp. (diferentes especies)	0.35	8	40		1																								1		1
345	Palmera spp. (palmera)	0.40	16	40		1																								1		1
346	Palmera spp. (palmera)	0.30	7	40		1																								1		1
347	Palmera spp. (palmera)	0.40	16	40		1																								1		1
351	Ficus benjamina (ficus)	0.45	6	20		1		1												1	3					3		1		1		1
352	Ficus benjamina (ficus)	0.30	6	20		1		2	1	3															3			3		1		1
354	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.40	5	25		1		1												1	3						3		1		1	
355	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.30	5	25		1		1												1	3						3		1		1	
356	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.30	5	25		1		2												2	3						3		1		1	
357	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.40	5	25		1		1												1	3						3		1		1	
358	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.20	5	25		1		2												3	3						3		1		1	
359	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.20	5	25		1		1												1	3						3		1		1	
360	spp. (diferentes especies)	0.40	6	35		1		2		2															3			3		1		1
361	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.23	5	25		1		1												1	3						3		1		1	
362	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.20	5	25		1		3												2	3						3		1		1	
363	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.18	5	25		1															3						3		1		1	
364	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.16	5	25		1		1												1	3						3		1		1	

Fuente: Elaboración propia

N U M E R O	ESPECIE	DAP	A L T U R A	E D A D	DESARROLLO			FACTORES DE RIESGO														REEMPLAZABLE		F U T U R O P R O B L E M A		
					J O V E N	M A D U R O	S U P R I M I D O	MADERA		GRIETA		RAIZ						DESCORTEZADO	PODA NECESITADA	INCLINACION	RAMAS					
								MUERTOS	CAVIDADES	VERTICALES	HORIZONTALES	MULTIPL	EXCABADO	PAVIMENTO	COMPACTO	MUERTA	FOLLAJE				RAICES	PODA	DEBILES		MUERTAS	SI
365	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.14	5	25		1														3			3		1	1
367	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.10	3	25			1																		1	1
368	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.22	8	25			1														2				1	1
369	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.23	8	25			1														1				1	1
370	spp. (diferentes especies)	0.65	5	35			1		3	2											3		3		1	1
373	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.30	8	35			1		1										1	3			3		1	1
375	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.35	6	35			1		1											3			3		1	1
376	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.25	8	25			1		1											3			3		1	1
377	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.60	8	25			1		1											3			3		1	1
378	Bauhinia purpurea (costa rica)	0.35	6	30			1		3	2									3	3	0		3		1	1
379	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.35	6	25			1				1								1		2		3		1	1
380	spp. (diferentes especies)	0.35	6	20			1		3	3															1	1
383	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.30	6	25			1		2										3						1	1
384	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.30	6	25			1		2										3						1	1
410	Ficus benamina (ficus)	0.70	9	20			1												3						1	1
421	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.70	9	25			1		2	2							3		1	3					1	1
430	Cupressus lusitanica (cipres)	0.55	10	40			1												2						1	1
431	Cupressus lusitanica (cipres)	0.55	14	40			1		2	1		1							2						1	1
432	Cupressus lusitanica (cipres)	0.80	14	40			1		2	2									2		1				1	1
441	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.30	6	20			1		1								3		2	3					1	1
442	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.30	6	20			1		2								3			3					1	1
443	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.30	6	20			1										3		2	3					1	1
444	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.30	6	20			1		3		3						3		3	3					1	1
445	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.30	6	20			1										3		3	3					1	1
446	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.30	6	20			1										3		2	3					1	1
447	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.35	6	20			1										3		2	3					1	1
467	Ligustrum vulgare (trueno)	0.28	6	20			1		3										3						1	1
468	Ligustrum vulgare (trueno)	0.32	6	20			1		3	2									3						1	1
470	Ligustrum vulgare (trueno)	0.25	6	20			1		3										3						1	1
471	Ligustrum vulgare (trueno)	0.17	5	20			1		3	2									3						1	1
472	Ligustrum vulgare (trueno)	0.15	5	20			1		1	2									3						1	1
487	Ligustrum vulgare (trueno)	0.28	6	20			1												3						1	1
491	Ligustrum vulgare (trueno)	0.30	6	20			1		3										3						1	1
493	Ligustrum vulgare (trueno)	0.27	6	20			1		3	3	3								3						1	1
498	Ligustrum vulgare (trueno)	0.20	6	20			1		3	3									3	2	2				1	1
508	Tabebuia rosea (matilisgate)	0.70	10	40			1		2						2	3	3	2							1	1
510	Tabebuia rosea (matilisgate)	0.52	10	40			1				3												3		1	1
523	Ficus benamina (ficus)	0.80	12	25			1										3								1	1
524	Tabebuia rosea (matilisgate)	0.37	11	30			1		2										3						1	1
556	Cupressus lusitanica (cipres)	0.71	15	40			1		2																1	1
557	Cupressus lusitanica (cipres)	0.76	15	40			1		2	1							3								1	1
558	Cupressus lusitanica (cipres)	1.25	15	40			1		3		3						3								1	1
559	Cupressus lusitanica (cipres)	0.81	15	40			1		3								3								1	1
560	Cupressus lusitanica (cipres)	0.89	15	40			1		3	2															1	1
585	Cupressus lusitanica (cipres)	0.29	7	30			1														2				1	1
590	Ficus benamina (ficus)	1.00	10	12			1		3																1	1
591	Cupressus lusitanica (cipres)	0.67	15	40			1		3								3								1	1
592	Cupressus lusitanica (cipres)	0.70	15	40			1		3	2															1	1
594	Cupressus lusitanica (cipres)	0.76	15	40			1		3	1															1	1
596	Cupressus lusitanica (cipres)	0.96	15	40			1		3	2											1				1	1
643	Cupressus lusitanica (cipres)	0.50	15	30			1												3						1	1

Fuente: Elaboración propia

N U M E R O	ESPECIE	DAP	ALTURA	EDAD	DESARROLLO			FACTORES DE RIESGO														REEMPLAZABLE		FUTURO PROBLEMA			
								MADERA		GRIETA	RAIZ				DESCORTAZADO	PODA	INCLINACION	RAMAS									
					MUERTA	HONGOS	CAVIDADE	VERTICALES	HORIZONTAL	MULTIPLES	EXCABADO	PAVIMENTO	CORTADAS	COMPACTO		MUELTAJE		DESBALANCE	PODA	DEBIL	MUERTAS	SI	NO				
644	Cupressus lusitanica (cipres)	1.00	15	40			1		1																1		1
648	Cupressus lusitanica (cipres)	0.50	15	30	1			3	1								2								1		1
652	Cupressus lusitanica (cipres)	0.85	17	40		1																			1		1
655	spp. (diferentes especies)	0.60	7	25		1		3															3		1		1
659	Cupressus lusitanica (cipres)	1.00	7	40		1						3			3										1		1
661	Cupressus lusitanica (cipres)	0.90	7	40		1					3			3											1		1
669	Callistemon citrinus (calistemo)	0.25	5	25		1		3			3						3								1		1
682	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.45	7	25	1			3									2								1		1
706	Cupressus lusitanica (cipres)	0.90	15	40		1		3	3	3															1		1
707	Cupressus lusitanica (cipres)	0.95	17	40		1		3	3	2		2													1		1
708	Cupressus lusitanica (cipres)	1.00	18	40		1		3	3							3									1		1
709	Cupressus lusitanica (cipres)	0.55	9	40		1		3	3																1		1
719	Callistemon citrinus (calistemo)	0.45	5	35		1		2	2								3	2							1		1
720	Callistemon citrinus (calistemo)	0.40	5	35		1		3	3									2							1		1
721	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.17	5	20	1			3			3						3								1		1
722	Callistemon citrinus (calistemo)	0.25	5	35		1		2									2								1		1
723	Callistemon citrinus (calistemo)	0.25	5	35		1		3			3						3								1		1
727	Callistemon citrinus (calistemo)	0.60	5	35		1		3	2	3							3								1		1
837	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.47	9	25		1		3	3	3															1		1
840	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.10	2	10			1																		1		1
844	Nerium oleander (manzanillo)	0.20	4	25		1		2					2			2									1		1
845	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.55	9	30		1										3									1		1
846	Cupressus lusitanica (cipres)	0.14	6	30		1		2																	1		1
847	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.85	9	30		1						1			1										1		1
848	Ficus benjamina (ficus)	0.95	10	20	1				1								3								1		1
849	Eucaliptus spp.(Eucalipto)	0.70	11	30		1		3																	1		1
857	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.22	7	15	1												2								1		1
880	Cipres spp. (cipres)	0.14	5	25		1																			1		1
881	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.55	7	25		1										1									1		1
883	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.08	3	20			1																		1		1
885	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.04	1.7	10			1																		1		1
888	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.05	2.5	10			1																		1		1
889	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.60	9	25		1		3									2								1		1
894	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.04	3	10		1																			1		1
915	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.40	6	25		1		2								3			3						1		1
916	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.35	6	25		1				2						3									1		1
920	Ficus benjamina (ficus)	0.35	6	25		1		3	2							2	3								1		1
926	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.04	3	7		1																	3		1		1
927	spp. (diferentes especies)	0.37	3	40		1		3	3									3							1		1
960	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.70	9	30		1				2						3									1		1
976	Callistemon citrinus (calistemo)	0.38	4			1		3	3							3		2	3						1		1
978	Casuarina cunninghamiana (casuarina)	0.04	5	35		1		3	3							3			3						1		1
986	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.28	7	25		1		3								3		3							1		1
987	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.30	7	25		1		2								3		2							1		1
1002	spp. (diferentes especies)	0.90	17	35		1				2					3										1		1
1003	spp. (diferentes especies)	0.55	15	35		1			1							2						1			1		1
1006	Ficus benjamina (ficus)	0.36	12	20		1																			1		1
1014	spp. (diferentes especies)	0.55	12	25		1				2						3									1		1
1024	spp. (diferentes especies)	0.70	16	40		1			1					2	3	3			1			1			1		1
1038	Eucaliptus spp.(Eucalipto)	0.95	8	40		1				2															1		1
1040	Casuarina cunninghamiana (casuarina)	0.70	11	40		1										3									1		1

Fuente: Elaboración propia

N U M E R O	ESPECIE	DAP	A L T U R A	E D A D	DESARROLLO			FACTORES DE RIESGO														REEMP LAZABL E		F U T U R O P R O B L E M A		
								MADERA			GRIETA		RAIZ				DESCORTEZADO	PODA		INCLINACION DESBALANCE NECESITATA	RAMAS					
					J O V E N	M A D U R O	S U P R I M I D O	M U E R T A	H O N G O S	C A V I D A D	D E S G A R R E	V E R T I C A L E S	H O R I Z O N T A L	M U L T I P L E S	E X C A B A D O	P A V I M E N T O		H O N G O S	C O M P A C T O		M U E R T A	F O L L A J E	N E C E S I T A D O		D E S B A L A N C E	D E B I L
1052	Casuarina cunninghamiana (casuarina)	0.55	6	35		1		3	3																1	1
1091	spp. (diferentes especies)	0.00	0.4	1	1																				1	1
1127	Casuarina cunninghamiana (casuarina)	0.27	6	30		1																			1	1
1130	Cupressus lusitanica (cipres)	0.60	14	40		1																	2		1	1
1131	Cupressus lusitanica (cipres)	0.55	15	40		1		3								3							1		1	1
1132	Cupressus lusitanica (cipres)	0.30	8	30		1		2		2										1					1	1
1133	Cupressus lusitanica (cipres)	0.55	17	40		1		3								2				1		1			1	1
1134	Cupressus lusitanica (cipres)	0.60	17	40		1																1			1	1
1135	Cupressus lusitanica (cipres)	0.60	17	40		1		2														2			1	1
1136	Cupressus lusitanica (cipres)	0.50	15	40		1		2											1		1				1	1
1137	Cupressus lusitanica (cipres)	0.45	14	40		1		2														1			1	1
1138	Cupressus lusitanica (cipres)	0.60	17	40		1		2														1			1	1
1139	Cupressus lusitanica (cipres)	0.65	17	40		1		3														1			1	1
1140	Cupressus lusitanica (cipres)	0.45	14	40		1		3														1			1	1
1144	Cupressus lusitanica (cipres)	0.60	17	40		1																1			1	1
1145	Cupressus lusitanica (cipres)	0.50	17	40		1																			1	1
1146	Cupressus lusitanica (cipres)	0.70	17	40		1																			1	1
1147	Cupressus lusitanica (cipres)	0.45	17	40		1																			1	1
1148	Cupressus lusitanica (cipres)	0.50	17	40		1																			1	1
1149	Cupressus lusitanica (cipres)	0.70	17	40		1																			1	1
1158	Cupressus lusitanica (cipres)	0.80	14	40		1		2																	1	1
1160	Cupressus lusitanica (cipres)	0.50	12	40		1		3												2					1	1
1162	Cupressus lusitanica (cipres)	0.90	16	40		1		3	3											3		1			1	1
1184	Cupressus lusitanica (cipres)	0.60	17	40		1		3						3	3										1	1
1190	Cupressus lusitanica (cipres)	0.50	17	40		1																			1	1
1196	Spathodea campanulata (llama del bosque)	0.70	14	40		1		3	3							3				2					1	1
1197	Spathodea campanulata (llama del bosque)	0.80	14	40		1														3					1	1
1198	Casuarina cunninghamiana (casuarina)	0.55	15	40		1		1	1							3				1					1	1
1225	Pinus spp. (pino)	0.45	9	35		1														1					1	1
1226	Pinus spp. (pino)	0.35	9	35		1																			1	1
1227	Pinus spp. (pino)	0.65	9	35		1																			1	1
1236	spp. (diferentes especies)	0.30	6	30		1		3														3			1	1
1237	spp. (diferentes especies)	0.50	6	30		1		3	3											2		3			1	1
1238	spp. (diferentes especies)	0.30	6	30		1		3	2													3			1	1
1239	spp. (diferentes especies)	0.35	6	30		1		3	3											3		3			1	1
1240	spp. (diferentes especies)	0.35	6	30		1		3	3													3			1	1
1252	Ficus benjamina (ficus)	0.10	4	6	1																				1	1
1253	Ficus benjamina (ficus)	0.09	4	6	1																				1	1
2000	Eucaliptus spp.(Eucalipto)	0.35	11	35		1																	2		1	1
2037	spp. (diferentes especies)	0.07	3	10		1				3										2					1	1
2047	Ficus benjamina (ficus)	0.10	2	20		1		3	3	3										3					1	1
2048	Ficus benjamina (ficus)	0.10	2	20		1		3	3	3										3					1	1
2110	spp. (diferentes especies)	0.45	5	30		1		3		2				2											1	1
2111	spp. (diferentes especies)	0.40	5	30		1								2											1	1
2112	spp. (diferentes especies)	0.30	5	30		1								2											1	1
2122	Callistemon citrinus (calistemo)	0.50	8	35		1		3	3											3					1	1
2128	Callistemon citrinus (calistemo)	0.60	9	25		1																			1	1
2142	spp. (diferentes especies)	0.70	11	35		1																			1	1
2144	spp. (diferentes especies)	0.70	11	35		1																			1	1
2145	spp. (diferentes especies)	0.90	12	35		1																			1	1
2146	spp. (diferentes especies)	0.55	10	35		1		3	3																1	1

Fuente: Elaboración propia

N U M E R O	ESPECIE	DAP	A L T U R A	E D A D	DESARROLLO			FACTORES DE RIESGO														REEMP LAZABL E		F U T U R O P R O B L E M A					
								MADERA			GRIETA		RAIZ				D E S C O R T E Z A D O	P O D A D E S E S I T A	I N C L I N A C I O N	RAMAS									
					J O V E N	M A D U R O	S U P E R I M U R T O	M U E R T A	H O N G O S	C A V I D A D	D E S G A R R E	V E R T I C A L E S	H O R I Z O N T A L	M U L T I P L E S	E X C A B A D O	P A V I M E N T O				C O R T A D A S	C O M P A C T O	M U L L A J E	N E C E S I T A D O		D E S B A L A N C E	D E B I L	P O D A	M U E R T A S	S I
2147	spp. (diferentes especies)	0.90	12	35		1		3	2												2							1	1
2148	spp. (diferentes especies)	0.70	12	35		1																						1	1
2149	spp. (diferentes especies)	0.90	12	35		1																						1	1
2155	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.06	3	20			1																					1	1
2158	Callistemon citrinus (calistemo)	0.03	2.5	10		1																			2			1	1
2187	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.04	4	7	1																	2						1	1
2188	Callistemon citrinus (calistemo)	0.03	2.5	7	1																		2					1	1
2237	Ligustrum vulgare (trueno)	0.20	5	25		1		3	3	3											3							1	1
2239	Ligustrum vulgare (trueno)	0.23	5	20		1		3	3												3							1	1
2248	Ligustrum vulgare (trueno)	0.03	2	8	1																							1	1
2252	Ligustrum vulgare (trueno)	0.25	6	25		1		3	3												3		2					1	1
2253	Ligustrum vulgare (trueno)	0.30	7	25		1															3							1	1
2254	Ligustrum vulgare (trueno)	0.30	7	25		1		3		3											3							1	1
2259	Ligustrum vulgare (trueno)	0.30	7	25		1		3	3												2							1	1
2286	Ligustrum vulgare (trueno)	0.40	6	25		1															1							1	1
2295	Ligustrum vulgare (trueno)	0.25	4.5	15		1																						1	1
2299	Ligustrum vulgare (trueno)	0.08	2.5	25			1														3							1	1
2307	Ligustrum vulgare (trueno)	0.30	6	25		1		2	3																			1	1
2308	Ligustrum vulgare (trueno)	0.15	4	15		1																	3					1	1
1429	Pinus spp. (pino)	0.45	9	40		1																3						1	1
1430	Pinus spp. (pino)	0.70	12	40		1																	1					1	1
1435	Pinus spp. (pino)	0.40	12	40		1																	1					1	1
1529	Eugenia myrtifolia (eugenia)	0.25	7	30		1		3	2												2							1	1
1535	Eugenia myrtifolia (eugenia)	0.25	5	30		1				1											2							1	1
1536	Eugenia myrtifolia (eugenia)	0.35	6	30		1		2	3												1							1	1
1537	Eugenia myrtifolia (eugenia)	0.25	6	30		1		3	2												2							1	1
1550	spp. (diferentes especies)	0.80	5	35		1		3	3					3			3				1							1	1
1555	Cupressus lusitanica (cipres)	0.15	4	30		1		1													1							1	1
1556	Cupressus lusitanica (cipres)	0.50	6	35		1																2						1	1
1558	Cupressus lusitanica (cipres)	0.55	7	35		1																2						1	1
1559	Cupressus lusitanica (cipres)	0.70	8	35		1		3	2												2							1	1
1590	Eugenia myrtifolia (eugenia)	0.20	6	25		1		3	2												3							1	1
1591	Eugenia myrtifolia (eugenia)	0.20	5	25		1		3																3				1	1
1593	Eugenia myrtifolia (eugenia)	0.20	5	22		1		3																				1	1
1594	Eugenia myrtifolia (eugenia)	0.15	5	25		1		1																				1	1
1640	Bauhinia purpurea (costa rica)	0.00	1.3	40		1																						1	1
1768	Spathodea campanulata (llama del bosque)	0.80	9	40		1		3	3												1							1	1
1774	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.50	9	35		1								3														1	1
1808	Cupressus lusitanica (cipres)	0.35	6	35		1		1													3	3						1	1
1831	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.28	7	25		1																	2		1			1	1
1870	Cupressus lusitanica (cipres)	0.55	8	40		1		3	2												2		1					1	1
1872	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.60	9	40		1		3							2													1	1
1911	Casuarina cunninghamiana (casuarina)	0.70	10	40		1									2													1	1
1923	Ficus benjamina (ficus)	0.20	5	30		1																						1	1
1924	Ficus benjamina (ficus)	0.80	10	8	1			3							2							1						1	1
1925	Persea americana (aguacate)	0.07	4	30		1																						1	1
1926	Ficus benjamina (ficus)	0.50	10	30		1									1													1	1
1927	Ficus benjamina (ficus)	0.50	10	30		1									1													1	1
1928	Ficus benjamina (ficus)	0.50	8	30		1									1													1	1
1971	Eucaliptus spp.(Eucalipto)	0.38	11	35		1		3																				1	1
1998	Eucaliptus spp.(Eucalipto)	0.25	11	35		1																		2				1	1

Fuente: Elaboración propia

N U M E R O	ESPECIE	DAP	A L T U R A	E D A D	DESARROLLO				FACTORES DE RIESGO																REEMP LAZABL E		F U T U R O P R O B L E M A	
					J O V E N	M A D U R O	S U P R I M I D O	M U E R T O	MADERA			GRIETA		RAIZ				D E S C O R T E Z A D O	PODA		I N C L I N A C I O N	RAMAS		S I	N O			
									H O N G O S	C A V I D A D	D E S G A R R E	V E R T I C A L E S	H O R I Z O N T A L	M U L T I P L E S	E X C A B A D O	P A V I M E N T O	C O M P A C T O		C O R T A D A S	F O L L A J E		N E C E S I T A	D E S B A L A N C E			P O D A		M U E R T A S
2321	Ligustrum vulgare (trueno)	0.03	2	8			1												3								1	1
2362	Ligustrum vulgare (trueno)	0.10	5	20	1				2	2									3								1	1
2378	Populus nigra (chopo)	0.00	1.1	10	1																						1	1
2379	Populus nigra (chopo)	0.00	1.1	10	1																						1	1
2498	Eucaliptus spp.(Eucalipto)	0.65	14	40		1																					1	1
2512	Tabebuia rosea (matilisgate)	0.70	12	40		1													3								1	1
2527	Ficus benamina (ficus)	0.25	8	20	1									1													1	1
2590	Magnolia acuminata (Magnolio)	0.20	6	15		1				3																	1	1
2600	spp. (diferentes especies)	0.15	2	2				1						1													1	1
2624	spp. (diferentes especies)	0.25	6	35		1																		3			1	1
2625	Magnolia acuminata (Magnolio)	0.25	7	20		1																		3			1	1
2638	Callistemon citrinus (calistemo)	0.30	5	25		1			2	1															2		1	1
2668	spp. (diferentes especies)	0.15	4	12	1																						1	1
2670	spp. (diferentes especies)	0.01	1.5	6	1														2								1	1
2674	Callistemon citrinus (calistemo)	0.75	10	40		1			2	2				3					2								1	1
2676	Magnolia acuminata (Magnolio)	0.25	6	20		1																					1	1
2678	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.35	9	35		1			3	3				3					1								1	1
2702	Callistemon citrinus (calistemo)	0.30	7	35		1			3	2									3								1	1
2708	Ligustrum vulgare (trueno)	0.35	7	35	1	1			3	3				1													1	1
2736	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.25	7	20	1																3						1	1
2741	Tabebuia rosea (matilisgate)	0.00	1	7	1																						1	1
2744	Tabebuia rosea (matilisgate)	0.03	1.8	7	1																						1	1
2754	Spathodea campanulata (llama del bosque)	1.00	10	35		1			3	3									1								1	1
2755	Spathodea campanulata (llama del bosque)	0.70	10	35		1			3	3				2					2								1	1
2756	Spathodea campanulata (llama del bosque)	0.12	4	10	1				3																		1	1
2757	Spathodea campanulata (llama del bosque)	0.12	5	10	1				3																		1	1
2789	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.45	9	35		1			3	3									1								1	1
2790	Ficus benamina (ficus)	0.75	11	30		1			2					3					1								1	1
2808	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.70	11	40		1			3	3				3													1	1
2826	spp. (diferentes especies)	0.08	5	15		1																					1	1
2829	Ficus benamina (ficus)	0.05	3.5	12	1																						1	1
2846	Spathodea campanulata (llama del bosque)	0.07	3.5	6	1																						1	1
2882	Liquidambar styraciflua (liquidambar)	0.05	4	7	1																						1	1
2883	Palmera spp. (palmera)	0.00	1	5	1																						1	1
2945	Magnolia acuminata (Magnolio)	0.20	5	20	1				3	3									2								1	1
2994	spp. (diferentes especies)	0.25	7	20	1														1								1	1
3012	Callistemon citrinus (calistemo)	0.04	3	10	1														3								1	1
3013	Callistemon citrinus (calistemo)	0.04	3	10	1					3									3								1	1
3048	koelreuteria paniculata (Coleuteria)	0.10	2.5	12	1														3								1	1
3049	koelreuteria paniculata (Coleuteria)	0.05	2.3	12	1														3								1	1
3050	koelreuteria paniculata (Coleuteria)	0.10	3	12	1																						1	1
3051	koelreuteria paniculata (Coleuteria)	0.07	2.5	12	1														3								1	1
3052	koelreuteria paniculata (Coleuteria)	0.07	2.5	12	1																						1	1
3107	koelreuteria paniculata (Coleuteria)	0.35	7	25	1									2													1	1
3193	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.70	8	35		1			3	3									1	2							1	1
3207	spp. (diferentes especies)	0.40	8	30	1																						1	1
3208	spp. (diferentes especies)	0.30	8	30	1																						1	1
3209	Spathodea campanulata (llama del bosque)	0.20	6	25		1														2				2			1	1
3210	Spathodea campanulata (llama del bosque)	0.25	6	25		1													1	2			2				1	1
3211	Spathodea campanulata (llama del bosque)	0.01	1.5	3	1																						1	1
3212	Spathodea campanulata (llama del bosque)	0.35	6	30		1																3		2			1	1
3219	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.50	6	35		1			3											3			3				1	1

Fuente: Elaboración propia

N U M E R O	ESPECIE	DAP	ALTURA	EDAD	DESARROLLO			FACTORES DE RIESGO														REEMPLAZABLE		FUTURO PROBLEMA	
								MADERA			GRIETA		RAIZ				DESCORTEZADO	PODA		INCLINACION	RAMAS				
					MUERTA	HONGOS	CAVIDAD	DESGARRE	VERTICALES	HORIZONTALES	EXCABADO	PAVIMENTO	CORTADAS	COMPACTO	FOLLAJE	NECESITADA		DEBIL	PODA		MUERTAS	SI	NO		
3231	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.05	3	12			1																	1	1
3233	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.02	2.5	10			1																	1	1
3235	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.02	2	10			1																	1	1
3237	Eriobotrya japonica (nispera)	0.10	3	10	1				2										2					1	1
3259	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.07	4	25			1																	1	1
3288	spp. (diferentes especies)	0.37	4.5	40			1		3										3					1	1
3306	Callistemon citrinus (calistemo)	0.25	8	35			1		3		3								3		2			1	1
3309	Callistemon citrinus (calistemo)	0.30	7	35			1											3			2			1	1
3310	Callistemon citrinus (calistemo)	0.15	6	35			1		2										2					1	1
3319	Ficus benamina (ficus)	0.60	10	30			1						1		3									1	1
3320	Ficus benamina (ficus)	0.60	10	30			1						1		3									1	1
3321	Ficus benamina (ficus)	0.60	10	30			1						1		3									1	1
3322	Ficus benamina (ficus)	0.70	11	30			1		1				1		3									1	1
3323	Ficus benamina (ficus)	0.50	11	30			1		1				1		3									1	1
3325	Ficus benamina (ficus)	0.40	11	30			1		1															1	1
3326	Ficus benamina (ficus)	0.70	11	30			1		1				1		3									1	1
3328	Taxodium mucronatum (ahuehuete)	0.30	7	20		1													2					1	1
3510	Cupressus lusitanica (cipres)	0.60	15	40			1		2										1					1	1
3511	Cupressus lusitanica (cipres)	0.50	15	40			1																	1	1
3512	Cupressus lusitanica (cipres)	0.45	12	40			1																	1	1
3519	Eucalyptus torelliana (torreliana)	0.25	7	25		1													3					1	1
3525	Eucalyptus torelliana (torreliana)	0.22	5	25		1			3	1									3					1	1
3630	Eucalyptus torelliana (torreliana)	0.50	9	25		1			2	1									3					1	1
3698	Callistemon citrinus (calistemo)	0.35	10	25			1		3	3									3					1	1
3699	Spathodea campanulata (llama del bosque)	0.30	9	30		1				1														1	1
3735	Spathodea campanulata (llama del bosque)	0.70	11	40			1		3	3			1											1	1
3736	Spathodea campanulata (llama del bosque)	0.70	11	40			1		3										3					1	1
3737	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.80	12	40			1						2						2					1	1
3817	Ficus benamina (ficus)	0.50	7	25		1			2	1			2							1				1	1
3818	Ficus benamina (ficus)	0.40	7	25		1			2											1				1	1
3819	Ficus benamina (ficus)	0.50	7	25		1			2											1				1	1
3820	Ficus benamina (ficus)	0.50	7	25		1			2											1				1	1
3821	Ficus benamina (ficus)	0.40	7	25		1			2											1				1	1
3822	Ficus benamina (ficus)	0.50	7	25		1			2	2										1				1	1
3825	Ficus benamina (ficus)	0.50	7	25		1			2				2							1				1	1
3826	Callistemon citrinus (calistemo)	0.07	4	15			1		2		2								2					1	1
3827	Callistemon citrinus (calistemo)	0.30	7	35			1												1					1	1
3828	Callistemon citrinus (calistemo)	0.20	7	35			1																	1	1
3829	Callistemon citrinus (calistemo)	0.25	7	35			1		2	1									2					1	1
3830	Callistemon citrinus (calistemo)	0.13	6	35			1								2									1	1
3847	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda)	0.25	2.5	35			1																	1	1
3854	Callistemon citrinus (calistemo)	0.20	6	30			1		3	3														1	1
3856	Callistemon citrinus (calistemo)	0.40	6	30			1		3	3														1	1
3857	Callistemon citrinus (calistemo)	0.50	10	35			1		3	3														1	1

Fuente: Elaboración propia

N U M E R O	ESPECIE	DAP	A L T U R A	E D A D	DESARROLLO			FACTORES DE RIESGO																REEMP LAZABL E		F U T U R O P R O B L E M A				
								MADERA				GRIETA				RAIZ				D E S C O R T E Z A D O	PODA		I N C L I N A C I O N				RAMAS			
					J O V E N	M A D U R O	S U P R I M I D O	M U E R T O	H O N G O S	C A V I D A D	D E S G A R R E	V E R T I C A L E S	H O R I Z O N T A L	M U L T I P L E S	E X C A B A D O	P A V I M E N T O	H O N G O S	C O M P A C T O	M U E R T A		F O L L A J E	N E C E S I T A		D E S B A L A N C E	P O D A		D E B I L	M U E R T A S	S I	N O
3897	Casuarina cunninghamiana (casuarina)	0.45	11	35		1		2													2							1		1
4099	koelreuteria paniculata (Coleuteria)	0.30	5	25		1		3	3							1						2						1		1
4105	koelreuteria paniculata (Coleuteria)	0.45	6	40		1		3		2																		1		1
4146	Spathodea campanulata (llama del bosque)	0.35	10	30		1		3	2															1				1		1
4151	Spathodea campanulata (llama del bosque)	0.35	11	30		1																						1		1
4153	Spathodea campanulata (llama del bosque)	0.50	11	30		1																						1		1
4154	Spathodea campanulata (llama del bosque)	0.60	11	35		1																						1		1
4285	Tabebuia rosea (matilisgate)	0.60	11	35		1		3		3	3																	1		1
4372	koelreuteria paniculata (Coleuteria)	0	0.6	1	1																							1		1
4389	Callistemon citrinus (calistemo)	0.35	9	25		1		3	3												3							1		1

Fuente: Elaboración propia

9.4 Boleta para evaluación del arbolado urbano (actualizada)

Cuadro 25. Boleta de evaluación actualizada

[illegible]

Fuente: Elaboración propia

9.5 Caracterización de las especies



Fuente: Elaboración propia

Figura 26. Ejemplo de caracterizar una especie con criterios técnicos

9.6 Funcionamiento y criterios que evaluó la boleta de campo en presentación

Con la intención de explicar de manera visual la finalidad de censo forestal aplicado en zona 10 al personal encargado de la Dirección de Medio Ambiente de la Municipalidad de Guatemala, se hizo esta presentación en Power Point, se adjunta para que la persona interesada en la metodología que se manejó con la boleta de campo pueda facilitar su comprensión.



Fuente: Elaboración propia

Figura 27. Presentación boleta

SILVICULTURA URBANA METODOLOGIA



Autor: E. Valenzuela

METODOLOGIA:

- Inventario forestal (censo).
- Cada árbol fue evaluado con una boleta de campo que contaba con 32 criterios para definir su fitosanidad. (especie, edad, diámetro, altura, reemplazable, desarrollo, problemas en raíz, madera, ramas, inclinación, liberación, entre otros).
- En gabinete se digitaliza la información, esta puede ser utilizada para definir la planificación y cualquier actividad silvícola que corresponda al arbolado.
- Generar mapeo del arbolado, cada criterio puede ser utilizado para generar un mapa en particular o como la situación lo amerite. (en nuestro caso se mapeo las talas y podas).

Fuente: Elaboración propia

SILVICULTURA URBANA DEFINICION DE CRITERIOS: Desarrollo



Autor: E. Valenzuela

¿Cómo se hizo el inventario?

¿Cuáles fueron los
criterios para hacerlo?

Fuente: Elaboración propia

FACTORES DE RIESGO PUNTUACIONES	
poco	1
moderado	2
avanzado	3

[illegible]

SILVICULTURA URBANA

DEFINICION DE CRITERIOS: Individualizar



NUMERO	ESPECIE	DAP	ALT	EDAD
--------	---------	-----	-----	------

SILVICULTURA URBANA

DEFINICION DE CRITERIOS: Desarrollo

Autor: E. Valenzuela



JOVEN

- De 0 a 20 años dependiendo la especie, sitio y daño mecánico
- Captación acelerada de carbono
- Poca sombra
- Corteza juvenil
- Pocos daños mecánicos

MADURO

- De 20 a 40 años dependiendo la especie, sitio y su calidad de vida
- Captura carbono
- Belleza escénica
- Buen regulador térmico
- Aporte a la conservación, por el mismo y como habitat y alimento de aves e insectos.
- Pocos daños mecánicos

SOBRE MADURO

- Mayores de 40 años dependiendo la especie, sitio y/o daños mecánicos
- En la ciudad es posible ver arboles sobre maduros de pocos años de vida. (daños mecánicos)
- Liberan carbono
- Aunque, aun regulan la temperatura (menguada) y en algunos casos otorgan belleza escénica, por sus características biológicas de senectud, son arboles de riesgo.

SUPRIMIDO

- Arboles maduros o sobre maduros de pequeño tamaño
- Arboles que fueron sembrados en espacios no aptos ya sea por luz u otro factor.
- Su capacidad de prestar servicios ambientales es casi nula.

La adecuada selección de una especie en particular para un espacio, mas un manejo correcto define la cantidad de años que un árbol puede estar en condiciones para prestar servicios ambientales necesarios para la ciudad.

Fuente: Elaboración propia

SILVICULTURA URBANA

DEFINICION DE CRITERIOS: Muerto

Autor: E. Valenzuela



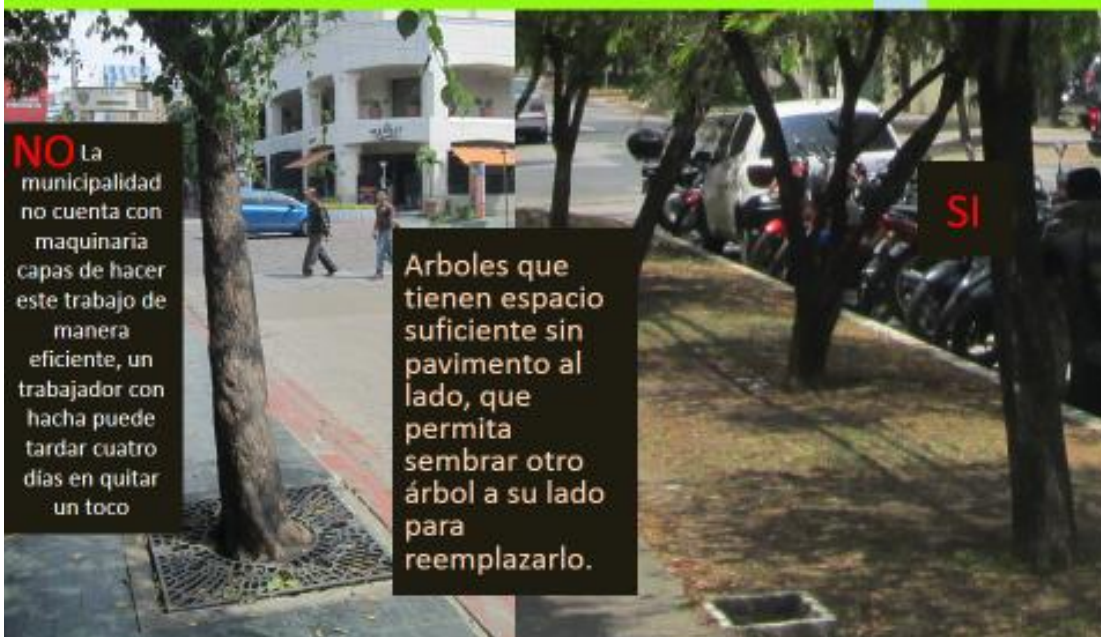
Arboles muertos en pie o anillados por accidentes o acciones planificadas.

Fuente: Elaboración propia

SILVICULTURA URBANA

DEFINICION DE CRITERIOS: Reemplazable

Autor: E. Valenzuela



NO La municipalidad no cuenta con maquinaria capaz de hacer este trabajo de manera eficiente, un trabajador con hacha puede tardar cuatro días en quitar un toco

Arboles que tienen espacio suficiente sin pavimento al lado, que permita sembrar otro árbol a su lado para reemplazarlo.

SI

Fuente: Elaboración propia

SILVICULTURA URBANA

DEFINICION DE CRITERIOS: Cableado

Autor: E. Valenzuela



Tendido eléctrico y/o cableado de teléfono, tv, etc. Espacio que requiere de especies previamente definidas y preformadas.

Fuente: Elaboración propia

SILVICULTURA URBANA

DEFINICION DE CRITERIOS: Especie no adecuada

Autor: E. Valenzuela



Fuente: Elaboración propia

SILVICULTURA URBANA

DEFINICION DE CRITERIOS: Espacio no adecuado

Autor: E. Valenzuela



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

SILVICULTURA URBANA DEFINICION DE CRITERIOS: LIBERACION

Autor: E. Valenzuela



Fuente: Elaboración propia

SILVICULTURA URBANA DEFINICION DE CRITERIOS: LIBERACION



Fuente: Elaboración propia

SILVICULTURA URBANA

DEFINICION DE CRITERIOS: INCLINACION

Autor: E. Valenzuela



La inclinación debe ser registrada cuando podría acarrear un riesgo. Y si puede ser identificada a temprana edad debe de ser corregida

Fuente: Elaboración propia

SILVICULTURA URBANA

DEFINICION DE CRITERIOS: DESBALANCE DE COPA

Autor: E. Valenzuela



Malas podas, disminuyen la calidad y cantidad de vida del árbol, especies no adecuadas al espacio. Las podas de formación deben de ser en especies resistentes y en su juventud.

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

SILVICULTURA URBANA

DEFINICION DE CRITERIOS: CAVIDADES

Autor: E. Valenzuela



Fuente: Elaboración propia

SILVICULTURA URBANA

DEFINICION DE CRITERIOS: DESGARRE

Autor: E. Valenzuela



Fuente: Elaboración propia

SILVICULTURA URBANA

DEFINICION DE CRITERIOS: GRIETAS

Autor: E. Valenzuela



Arboles de madera blanda de gran peso, con heridas mal cicatrizadas vulnerables a ceder por su peso.

Fuente: Elaboración propia

SILVICULTURA URBANA

DEFINICION DE CRITERIOS: RAMAS DEBILES MUERTAS

Autor: E. Valenzuela



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

SILVICULTURA URBANA DEFINICION DE CRITERIOS:

Autor: E. Valenzuela



FUTURO
PROBLEMA



Fuente: Elaboración propia

SILVICULTURA URBANA DIAGNOSTICO

Autor: E. Valenzuela



¿Qué resultados nos dio el
monitoreo?

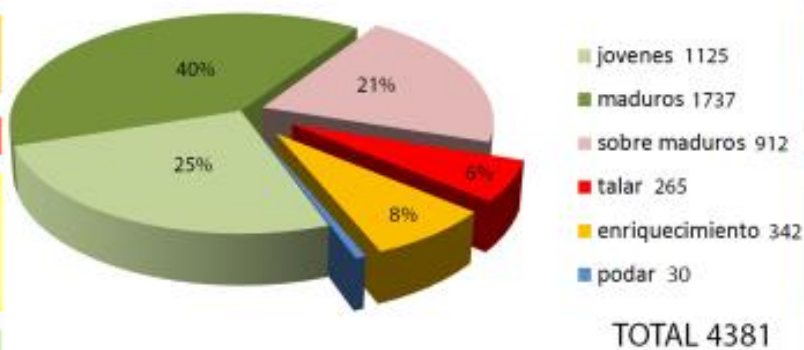
Fuente: Elaboración propia

SILVICULTURA URBANA DIAGNOSTICO

Autor: E. Valenzuela



RESULTADO DE MONITOREO ZONA 10



Fuente: Elaboración propia

SILVICULTURA URBANA LINEAS DE MANEJO

Autor: E. Valenzuela



¿Y ahora que hacemos?

¿Cómo lo hacemos?

Fuente: Elaboración propia

SILVICULTURA URBANA LINEAS DE MANEJO: Tala

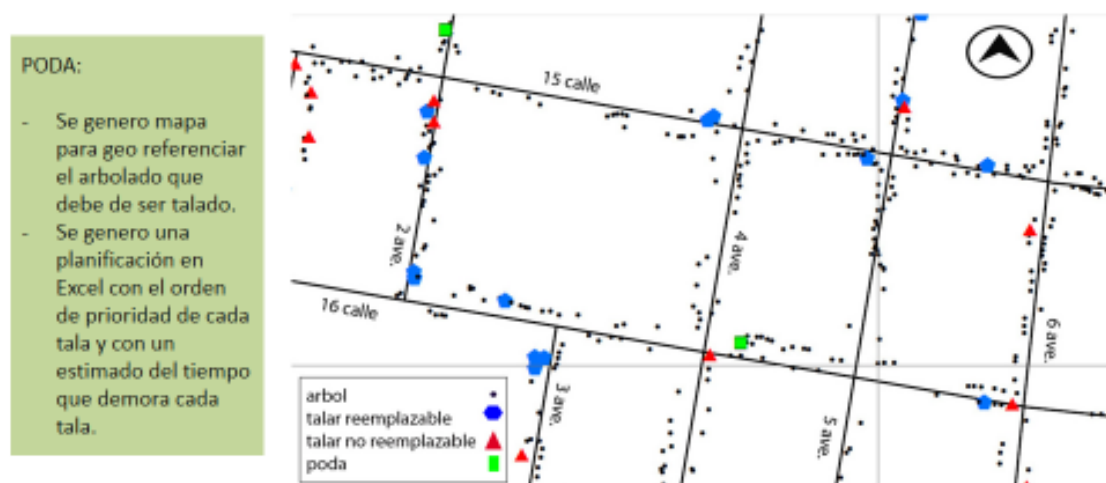
Autor: E. Valenzuela



Fuente: Elaboración propia

SILVICULTURA URBANA LINEAS DE MANEJO: Poda

Autor: E. Valenzuela



Fuente: Elaboración propia

SILVICULTURA URBANA LINEAS DE MANEJO: Enriquecimiento

Autor: E. Valenzuela



ENRIQUECIMIENTO:

- Se genero mapa para geo referenciar el arbolado que esta sobre maduro y con puntos de riesgo, pero que no presentan un riesgo inminente y que pueda ser reemplazado.
- Se genero una planificación para sembrar arboles al lado de los antes mencionados, para iniciar un experimento de recambio de arboles.
- Con esa medida se logra minimizar el impacto visual de la tala



Fuente: Elaboración propia

SILVICULTURA URBANA PLANIFICACION

Autor: E. Valenzuela



Y ahora que sabemos que hacer
¿Cuánto tiempo nos llevara hacerlo?

¿Hay prioridades?

Fuente: Elaboración propia

CUMPLE

[illegible]

PROYECCION DE PLANIFICACION TALA 365	
horas cuadrilla	2794
10% imprevistos	279
total horas	3073
días (/8 horas) cuadrilla tala	384

Fuente: Elaboración propia.

cumple

[illegible]

PROYECCION	
PLANIFICACION PODA 30	
horas	3
10% imprevis	
total horas	3
dias (/8	
horas)	
cuadrilla	

Fuente: Elaboración propia

enzuel

- Este tratamiento silvícola se aplicara en la ciudad para iniciar con pruebas para iniciar el recambio de arboles sobre maduros.
- busca generar menor impacto visual negativo en las talas.
- La finalidad es reemplazar arboles a mediano plazo, pero se sembraran arboles X cantidad de tiempo con anterioridad.
- Aquí deben de ser utilizadas especies esciofitas (tolerantes a la sombra)
- No existe orden de prioridad

ID	Name	Age	Sex	Height (cm)	Weight (kg)	BMI	Blood Pressure (mmHg)	Heart Rate (b/min)	Glucose (mg/dL)	Cholesterol (mg/dL)	Triglycerides (mg/dL)	HbA1c (%)	Fasting Insulin (mU/L)	C-peptide (ng/mL)	Hemoglobin (g/dL)	Hematocrit (%)	Hemoglobin A1c (%)	Fasting Glucose (mg/dL)	Postprandial Glucose (mg/dL)	Observations
01	John Doe	45	M	175	75	24.2	120/80	72	100	200	100	5.8	15	1.5	14	42	45	120	180	Normal
02	Jane Smith	38	F	160	60	23.4	110/70	68	90	180	90	5.5	12	1.2	13	40	43	110	170	Normal
03	Robert Johnson	52	M	180	85	26.0	130/90	78	110	220	110	6.2	18	1.8	15	45	48	130	200	Pre-diabetic
04	Emily White	41	F	165	65	23.9	115/75	70	95	190	95	5.6	13	1.3	14	41	44	115	175	Normal
05	Michael Brown	35	M	170	70	23.5	120/80	70	100	200	100	5.7	14	1.4	14	42	45	120	180	Normal
06	Sarah Davis	48	F	168	68	24.4	118/78	72	98	195	98	5.9	14	1.4	14	42	45	118	178	Normal
07	David Wilson	55	M	185	90	26.2	135/95	80	115	230	115	6.5	20	2.0	16	48	51	135	210	Diabetic
08	Olivia Miller	33	F	155	55	22.6	105/65	65	85	170	85	5.3	10	1.0	12	38	41	105	165	Normal
09	James Taylor	40	M	172	72	23.8	122/82	72	102	205	102	5.8	14	1.4	14	42	45	122	182	Normal
10	Ava Anderson	30	F	150	50	22.2	100/60	60	80	160	80	5.1	8	0.8	11	35	38	100	160	Normal
11	Benjamin Clark	50	M	182	88	26.1	132/92	78	112	225	112	6.1	17	1.7	15	46	49	132	205	Pre-diabetic
12	Mia Harris	36	F	162	62	23.7	112/72	68	92	185	92	5.6	12	1.2	13	40	43	112	172	Normal
13	Lucas Martin	43	M	178	78	24.1	125/85	75	105	210	105	5.9	15	1.5	15	43	46	125	185	Normal
14	Charlotte Lee	46	F	166	66	24.3	116/76	72	96	198	96	5.8	14	1.4	14	42	45	116	176	Normal
15	Sebastian King	58	M	188	95	26.5	140/100	85	120	240	120	6.8	22	2.2	17	50	53	140	220	Diabetic
16	Amelia Scott	31	F	152	52	22.4	102/62	62	82	165	82	5.2	9	0.9	11	36	39	102	162	Normal
17	Matthew Green	44	M	175	75	24.2	122/82	72	102	208	102	5.8	14	1.4	14	42	45	122	182	Normal
18	Evelyn Adams	39	F	160	60	23.4	110/70	68	90	180	90	5.5	12	1.2	13	40	43	110	170	Normal
19	Christopher Baker	51	M	180	85	26.0	130/90	78	110	220	110	6.2	18	1.8	15	45	48	130	200	Pre-diabetic
20	Sophia Nelson	34	F	158	58	23.1	108/68	65	88	175	88	5.4	10	1.0	12	37	40	108	168	Normal

PROYECCION DE PLANIFICACION REFORESTACION (F P)	
arboles x sembrar	342
arboles x dia	15
sumatoria	23
10% imprevistos	2.3
total dias cuadrilla reforestacion	25

Fuente: Elaboración propia

Autor: E. Valenzuela

¿Podemos efficientizar las actividades silvícolas en la ciudad?

¿Por qué esta tan mal visto la tala de arboles?

Fuente: Elaboración propia

SILVICULTURA URBANA HERRAMIENTAS QUE EFICIENTIZAN

Autor: E. Valenzuela



DESTOCOCONADORA
BANDIT HB20

tiempo aprox. de cada
tocon de 30 a 45 min

Precio \$20,780 (Q158,343)

cambio Q7.62 02.06.16

ENTREGA: 6 semanas después de la orden de compra.

Cotización en Grupo Tecun
José Carlos cel.30039254

Maquinaria

Fuente: Elaboración propia

SILVICULTURA URBANA HERRAMIENTAS QUE EFICIENTIZAN

Autor: E. Valenzuela



CHIPEADORA
BANDIT 95XP

HASTA TROZAS DE
22CM
DE DIAMETRO

Precio \$52,000 (Q396,240)

PRECIO NO ACTUALIZADO

cambio Q7.62 02.06.16

ENTREGA: 6 semanas después
de la orden de compra.

Cotización en Grupo Tecun
José Carlos cel.30039254



Maquinaria

Fuente: Elaboración propia

SILVICULTURA URBANA REPLICAR

Autor: E. Valenzuela



ESTE ES UN PLAN PILOTO ESTABLECIDO EN ZONA 10,
PERO QUE DEBERIA DE SER REPLICADO EN TODAS LAS
DEMAS ZONAS DEL MUNICIPIO DE GUATEMALA.

EL MONITOREO DEL ARBOLADO DEBE DE SER UNA ACTIVIDAD PERMANENTE,
LOS SERVICIOS AMBIENTALES QUE NOS PRESTAN LOS ARBOLES NO SOLO DEBE
DE SER MANTENIDO, SI NO QUE DEBE DE SER POTENCIALIZADO

Fuente: Elaboración propia