

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ÁREA INTEGRADA**



TRABAJO DE GRADUACIÓN

**CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES ASOCIADOS AL
PINABETE (*Abies guatemalensis* Rehder) DE LA ASOCIACIÓN DE MUJERES MAYAS
OXLAJUUJ E EN TRES COMUNIDADES DEL MUNICIPIO DE SOLOLÁ, SOLOLÁ,
GUATEMALA, C.A.**

KIMBERLY SUCELY SOLARES GALVEZ

GUATEMALA, AGOSTO DE 2021

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ÁREA INTEGRADA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

**CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES ASOCIADOS AL
PINABETE (*Abies guatemalensis* Rehder) DE LA ASOCIACIÓN DE MUJERES MAYAS
OXLAJÚJ E EN TRES COMUNIDADES DEL MUNICIPIO DE SOLOLÁ, SOLOLÁ,
GUATEMALA, C.A.**

**PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
AGRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.**

POR

KIMBERLY SUCELY SOLARES GALVEZ

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO

INGENIERA AGRÓNOMA

EN

RECURSOS NATURALES RENOVABLES

EN EL GRADO ACADÉMICO DE

LICENCIADA

GUATEMALA, AGOSTO DE 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA



RECTOR EN FUNCIONES
M.A. Pablo Ernesto Oliva Soto

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

DECANO	Ing. Agr. Waldemar Nufio Reyes
VOCAL I	Dr. Marvin Roberto Salguero Barahona
VOCAL II	Dra. Gricelda Lily Gutiérrez Álvarez
VOCAL III	Ing. Agr. M.A. Jorge Mario Cabrera Madrid
VOCAL IV	Br. Carmen Aracely García Pirique
VOCAL V	Pr. Agr. Mynor Fernando Almengor Orenos
SECRETARIO	Ing. Agr. Walter Aroldo Reyes Sanabria

GUATEMALA, AGOSTO DE 2021

Guatemala, agosto de 2021

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

Honorables miembros:

De conformidad con las normas establecidas por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración, el trabajo de graduación titulado: **“CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES ASOCIADOS AL PINABETE (*Abies guatemalensis* Rehder) DE LA ASOCIACIÓN DE MUJERES MAYAS OXLAJUUJ E EN TRES COMUNIDADES DEL MUNICIPIO DE SOLOLÁ, SOLOLÁ, GUATEMALA, C.A. ”** como requisito previo a optar al título de Ingeniera Agrónoma en Recursos Naturales Renovables, en el grado académico de Licenciada.

Esperando que el mismo llene los requisitos necesarios para su aprobación, me es grato suscribirme,

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



KIMBERLY SUCELY SOLARES GALVEZ

ACTO QUE DEDICO

A:

- DIOS** Por ser la fuente inagotable de sabiduría y darme la fuerza para culminar esta meta, este triunfo se lo debo completamente a Él.
- MIS PADRES** Josué Solares y Ana Gálvez, por el apoyo, lucha, sabiduría, esmero y amor al acompañarme en este proceso.
- MIS ABUELOS** Adolfo Gálvez (Q.E.P.D.) después de imaginar enorgullecerle con este momento, como duele su ausencia y Ana de Gálvez por su apoyo incondicional en los momentos más difíciles de mi carrera.
- MIS HERMANOS** Jaqueline y Brandón, hagan de este como uno de sus propios éxitos en la vida.
- MIS SOBRINO** Adolfo, eres el amor de mi vida, cuando ya no había fuerzas para continuar, Dios te trajo como obsequio inesperado pero necesario.
- MIS TIOS** Clarisa, por ser incondicional, tus consejos imprescindibles para mi vida. David, Bersabé, Aldina y Misael.
- MIS PRIMOS** Kevin, por tus palabras de consuelo y consejos en todo momento. Y David.
- MIS AMIGOS** Manuel, Daavid, Miriam, Ani, Lesly, Alejandro, Reyna, Adrián, Olga y Raiza; por la vida universitaria con ustedes, en nombre de todos los buenos momentos y desvelos.
- MIS COMPATRIOTAS** A las productoras de las comunidades de Sololá, por enseñarme el ejemplo de trabajo, lucha, esmero y dedicación.

AGRADECIMIENTOS

A:

Dios por ser mi ayuda, sostén y mi todo.

Guatemala, tierra bendita, la patria que me vio nacer.

Universidad de San Carlos de Guatemala, por haberme brindado la oportunidad de acceder a la educación superior.

Facultad de Agronomía, por ser la fuente principal del conocimiento que adquirí y ahora me permite desempeñarme profesionalmente.

Catedráticos, Familiares, amigos, compañeros y personas que en este camino contribuyeron en mi formación.

AGRADECIMIENTOS

A:

La Asociación de Mujeres Mayas Oxlajuj E, por compartir su conocimiento, abrirme las puertas de la asociación, cada casa y parcela que visité, compartir experiencias inolvidables y enseñarme el mayor modelo del diseño de la mujer trabajadora guatemalteca.

Dr. José Pablo Prado Córdova, por ser mi asesor y calidad de persona, apoyarme en la elaboración de este documento aportando su brillante conocimiento, genialidad y creer en mi potencial y capacidad.

Ing. Agr. Manuel Alejandro Colindres, por ser el mejor amigo que alguien puede tener, tu tiempo y dar tantos aportes a mi investigación.

Ing. Agr. Cesar Augusto Beltetón Chacón, por ser un excelente jefe, aconsejarme y aportar el tema de esta investigación.

Ing. For. Pedro Martínez, por su colaboración y acompañamiento en las visitas en las comunidades donde se desarrolló esta investigación.

Lic. Hada Verena García, por sus consejos, darme ánimos en los malos momentos, aportar ideas valiosas a este documento y siempre creer en mí.

Ing. Agr. Pedro Peláez, por su apoyo en campo y sus consejos en esta última etapa.

ÍNDICE GENERAL

	PÁGINA
CAPÍTULO I	1
1.1. INTRODUCCIÓN	3
1.2. MARCO REFERENCIAL	5
1.2.1. Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP)	5
1.2.2. Ubicación del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) sede central	5
1.2.3. Delimitación de la temática del diagnóstico	6
1.2.4. Base legal	6
1.2.5. Secretaria Ejecutiva y Autoridad CITES	7
1.2.6. Dirección de Manejo Forestal y Vida Silvestre.....	7
1.2.7. El Departamento de manejo forestal de la Dirección de Manejo de Bosques y Vida Silvestre	9
1.2.8. Estructura	9
A. Jefe del Departamento de Manejo Forestal	9
B. Asistencia secretarial.....	9
C. Técnico forestal de enlace	9
D. Técnico forestal de enlace	9
E. Técnico forestal de enlace	9
F. Técnico forestal asistente (EPSA)	10
1.2.9. Objetivos estratégicos institucionales y vinculación con el Departamento de Manejo forestal de la Dirección de Manejo de Bosques y Vida Silvestre	10
1.3. OBJETIVOS.....	11
1.3.1. Objetivo general.....	11
1.3.2. Objetivos específicos	11
1.4. METODOLOGÍA	12
1.4.1. Recopilación de información de documentos y del historial de los últimos años	12
1.4.2. Elaboración de encuesta y análisis FODA	12
1.4.3. Instrumentos normativos y de regulación del manejo forestal en áreas protegidas	12
A. Investigación primaria	12
B. Investigación secundaria.....	13

	PÁGINA
1.5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	14
1.5.1. Situación actual del Departamento de Manejo Forestal de la Dirección de Manejo Bosques y Vida Silvestre dentro del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP)	14
1.5.2. Análisis FODA	15
1.5.3. Análisis de la problemática.....	18
1.5.4. Priorización de problemas a solucionar.....	19
1.5.5. Medios de solución.....	20
A. Apoyo al personal del área forestal para cubrir la demanda de trabajo y agilización de los procesos técnicos-administrativos	20
B. Participación en la Dirección de Manejo de Bosques y Vida Silvestre del CONAP en proyectos comunitarios y apoyar el desarrollo de manera sostenible.....	21
1.6. CONCLUSIONES.....	23
1.7. RECOMENDACIONES	24
1.8. BIBLIOGRAFÍA	25
1.9. ANEXOS	27
CAPÍTULO II.....	29
2.1. INTRODUCCIÓN.....	31
2.2. MARCO TEÓRICO.....	34
2.2.1. Marco conceptual	34
A. Pinabete (<i>Abies guatemalensis</i> Rehder).....	34
B. Aspectos biológicos que influyen en el desarrollo del pinabete	35
C. Comercialización del pinabete (<i>Abies guatemalensis</i> Rehder)	37
D. Sistemas agroforestales	39
A. Aspectos de la agricultura en los sistemas agroforestales en la asociación.....	41
2.2.2. Marco referencial.....	44
A. Reserva de Usos Múltiples Cuenca del Lago Atitlán (RUMCLA)	44
B. Ubicación geográfica del municipio	44
C. División política administrativa	44
D. Localización de la Asociación de Mujeres Oxlajuj E.....	45
E. Aspectos sobre la Asociación de Mujeres Mayas <i>Oxlajuj E</i>	48

PÁGINA

F.	Cultivos a los que se dedican	48
G.	Subproductos	48
H.	Aspectos legales con relación al pinabete (<i>A. guatemalensis</i> R.)	49
2.3.	OBJETIVOS.....	50
2.3.1.	Objetivo general.....	50
2.3.2.	Objetivos específicos	50
2.4.	HIPÓTESIS.....	50
2.5.	METODOLOGÍA	51
2.5.1.	Cuantificación, ubicación y conocimiento de las características de los sistemas agroforestales asociadas al pinabete	51
2.5.2.	Descripción del grado de aceptación del pinabete como elemento de los sistemas agroforestales locales y los ingresos obtenidos.....	55
A.	Medición del grado de aceptación del pinabete en los sistemas.....	55
2.5.3.	Sistematización del discurso técnico que promueve la adopción de sistemas agroforestales como estrategia para la conservación del pinabete	57
2.6.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	58
2.6.1.	Cuantificar, ubicar y conocer las características de los sistemas agroforestales asociadas al pinabete	58
A.	Definición de ubicación de áreas de trabajo	58
B.	Descripción general de los sistemas agroforestales con <i>Abies guatemalensis</i> Rehder	62
C.	Inventario de especies que conforman los sistemas productivos.....	63
D.	Caracterizar las especies presentes en los sistemas agroforestales.....	66
E.	Porcentaje de cobertura de cultivos en los sistemas agroforestales.....	70
F.	Manejo silvicultural	72
G.	Fitosanidad.....	73
H.	Calidad de los árboles de pinabete (<i>A. guatemalensis</i> Rehder).....	75
I.	Cultivos anuales en el sistema maíz (<i>Zea mays</i>).....	76
J.	Análisis general.....	79
2.6.2.	Niveles de aceptación del pinabete (<i>Abies guatemalensis</i> Rehder) como elemento de los sistemas agroforestales por las productoras de la Asociación de Mujeres Mayas <i>Oxlajuj E</i>	80

2.6.3. Exploración del discurso técnico que promueve la adopción de sistemas agroforestales como estrategia para la conservación del pinabete	85
A. Argumentos centrales	86
B. Conceptos emergentes	88
C. Síntesis	89
2.7. CONCLUSIONES	92
2.8. RECOMENDACIONES	93
2.9. BIBLIOGRAFÍA	95
2.10. ANEXOS	100
2.10.1. Entrevista realizada a informantes clave	104
2.10.2. Respuestas a preguntas realizadas a informantes clave	105
CAPÍTULO III	113
3.1. INTRODUCCIÓN	115
3.2. OBJETIVOS	116
3.2.1. Objetivo general	116
3.2.2. Objetivos específicos	116
3.3. Servicio 1: Apoyar en la elaboración del informe estadístico anual del año 2018 y 2019 sobre el comercio internacional de flora maderable incluidos en apéndices II y III de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES)	117
3.3.1. Objetivos	117
3.3.2. Metas	117
3.3.3. Metodología	117
3.3.4. Resultados	118
3.3.5. Conclusiones	133
3.3.6. Recomendaciones	133
3.4. Servicio 2: Apoyar en el ordenamiento y la trazabilidad de los expedientes vinculados a la exportación de flora maderable.	134
3.4.1. Objetivos	134
3.4.2. Metas	134
3.4.3. Metodología	134

	PÁGINA
3.4.4. Resultados.....	134
3.4.5. Conclusiones	136
3.4.6. Recomendaciones	136
3.5. Servicio 3: Actualizar la base de datos de información y apoyar en la elaboración del informe de la temporada de incendios forestales 2018-2019 en Áreas Protegidas de Guatemala.	137
3.5.1. Objetivos.....	137
3.5.2. Metas	137
3.5.3. Metodología	137
3.5.4. Resultados.....	138
3.5.5. Conclusiones	141
3.5.6. Recomendaciones	141
3.5.7. Bibliografía.....	142
3.5.8. Anexos.....	143

ÍNDICE DE FIGURAS

		PÁGINA
Figura 1.	Conformación del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) 2019.....	7
Figura 2.	Mapa de ubicación geográfica de la aldea El Tablón en el municipio de Sololá.....	47
Figura 3.	Representacion grafica de la escala Likert.	55
Figura 4.	Mapa de ubicación de las comunidades El Paraíso, Los Encuentros, San Juan Pixabaj y San Buenaventura en el municipio de Sololá, departamento de Sololá.....	58
Figura 5.	Mapa de cobertura y ubicación de parcelas en el poblado de Buenaventura, municipio de Sololá, departamento de Sololá.....	59
Figura 6.	Mapa de cobertura y ubicación de parcelas en el poblado de El Paraiso, Los Encuentros, municipio de Sololá, departamento de Sololá.	60
Figura 7.	Mapa de cobertura y ubicación de parcelas en el poblado de San Juan Pixabaj, municipio de Sololá, departamento de Sololá.	61
Figura 8.	Área de cada finca por propietaria.	63
Figura 9.	Distribución de cultivos en las parcelas de Oxlajuj E.	65
Figura 10.	Presencia de pinabete (<i>Abies guatemalensis</i> Rehder).	66
Figura 11.	Altura promedio por comunidad.	68
Figura 12.	DAP promedio por comunidad.	69
Figura 13.	Cobertura forestal en parcelas de Oxlajuj E.	70
Figura 14.	Porcentaje de cobertura de cultivos en los sistemas agroforestales.	72
Figura 15.	Imagen de tocón del ejemplar de pinabete (<i>A. guatemalensis</i> Rehder).....	72
Figura 16.	Imagen de producción de nuevas yemas y hojas en la base del tocón de pinabete (<i>A. guatemalensis</i> Rehder).....	73
Figura 17.	Porcentaje de individuos con presencia de plagas de <i>A. guatemalensis</i> Rehder.	74
Figura 18.	Porcentaje de calidades en individuos de pinabete (<i>A. guatemalensis</i> Rehder).....	76
Figura 19.	Maíz (<i>Zea mays</i>) en sistemas agroforestales	77
Figura 20.	Terreno espacial de maíz (<i>Zea mays</i>) en los sistemas agroforestales.	77
Figura 21.	Visita a campo en la comunidad San Juan Pixabaj.	80
Figura 22.	Valoración media según calificación.	81
Figura 23.	Grafica de la valoración media.	82
Figura 24.	Representación gráfica de las correlaciones entre el PC1 y PC2.....	85
Figura 25.	Visita a campo en las comunidades con personal de CONAP y supervisor de EPS.....	91

PÁGINA

Figura 26.	Volumen de madera exportado por especie respaldado por permisos CITES emitidos en el año 2018.....	119
Figura 27.	Porcentaje de volúmenes de madera exportados respaldados por permisos CITES emitidos en el año 2018.	119
Figura 28.	Valor (US\$) de las exportaciones de madera por especie, respaldados por permisos CITES emitidos en el año 2018.	120
Figura 29.	Volumen (m3) de madera exportada por empresa, exportaciones respaldadas por permisos CITES emitidos en el año 2018.....	122
Figura 30.	Volumen (m3) de madera exportada por puerto de salida, exportaciones respaldadas por permisos CITES de exportación emitidos en el año 2018.	123
Figura 31.	Volumen (m3) de madera exportada por país de destino, exportaciones respaldadas por permisos CITES de exportación emitidos en el año 2018.	124
Figura 32.	Volumen de madera exportado por especie respaldado por permisos CITES emitidos en el año 2019.....	125
Figura 33.	Porcentaje de volúmenes de madera exportados respaldados por permisos CITES emitidos en el año 2019.	126
Figura 34.	Valor (US\$) de las exportaciones de madera por especie, respaldados por permisos CITES emitidos en el año 2019.	126
Figura 35.	Volumen (m3) de madera exportada por empresa, exportaciones respaldadas por permisos CITES emitidos en el año 2018.....	128
Figura 36.	Volumen (m3) de madera exportada por puerto de salida, exportaciones respaldadas por permisos CITES de exportación emitidos en el año 2019.	129
Figura 37.	Volumen (m3) de madera exportada por país de destino, exportaciones respaldadas por permisos CITES de exportación emitidos en el año 2019.	130
Figura 38.	Volumetría (m3) de madera exportada durante el período 2006 al 2019	131
Figura 39.	Monto total (US\$) de las exportaciones durante el período 2006-2016	132
Figura 40.	Tendencia del valor (US\$) por metro cúbico de madera de especies incluidas en CITES del año 2006 al 2019.	132
Figura 41.	Cubicación de piezas de madera de la especie <i>Caoba</i> (<i>Swietenia macrophylla</i> king) en tablón.	135
Figura 42.	Medición de tarimas y polines de fardos de madera, de la especie <i>Swietenia macrophylla</i> king.....	136
Figura 43.	Proceso para la solicitud y emisión del permiso CITES para exportación.....	143

Figura 44. Proceso de verificación para autorización del comercio internacional de flora maderable en apéndices II y III de CITES 144

ÍNDICE DE CUADROS

	PÁGINA
Cuadro 1. Fortalezas	15
Cuadro 2. Fortalezas	16
Cuadro 3. Debilidades	17
Cuadro 4. Amenazas	17
Cuadro 5A. Boleta de entrevista a personal del departamento de manejo forestal y vida silvestre	27
Cuadro 6. Plantaciones voluntarias vinculadas a la Asociación de Mujeres Mayas Oxlajuj E.....	45
Cuadro 7. Escala y/o niveles de trabajo a utilizar en la aplicación de la metodología adoptada por el INAB.....	52
Cuadro 8. Cobertura de cultivos, maíz (Zea mays) y pinabete (Abies guatemalensis Rehder).....	53
Cuadro 9. Matriz de decisión, calidad y fitosanidad.....	54
Cuadro 10. Resumen generalizado y conteo de datos tomados en campo.....	64
Cuadro 11. Resumen de DAP, altura promedio por comunidad y por parcela.....	66
Cuadro 12. Porcentaje de cultivos Maiz (Zea mays) vs pinabete (A. guatemalensis Rehder).....	70
Cuadro 13. Resumen: número de individuos por estado fitosanitario.....	73
Cuadro 14. Calidades de pinabete A. guatemalensis Rehder por comunidad.....	75
Cuadro 15. Datos promedio de surcos de maíz (zea mays) en hilera en sistemas agroforestales.....	77
Cuadro 16. Rendimientos de maíz (Zea mays) de la variabilidad San Marceño Mejorado.....	78
Cuadro 17. Cálculo del rendimiento.....	79
Cuadro 18. Calificación de cada encuesta según la productora.....	81
Cuadro 19. Valoración media.....	82
Cuadro 20. Correlación de variables con cada componente analizado, respecto a la opinión de las productoras acerca la implementación del cultivo de pinabete a los sistemas agroforestales.....	82
Cuadro 21. Correlación de variables con cada componente analizado, respecto a la opinión de las productoras acerca la implementación del cultivo de pinabete a los sistemas agroforestales.....	83
Cuadro 22. Proporción de la varianza para determinar los componentes principales a utilizar.....	84
Cuadro 23. Opinión de las productoras acerca de la implementación del pinabete a los sistemas agroforestales. Varianza explicada por los componentes principales encontrados.....	84

Cuadro 24. Informantes clave del Consejo Nacional de Áreas Protegidas.	86
Cuadro 25A. Boletas de campo.	100
Cuadro 26A. Cuestionario de escala Likert.....	101
Cuadro 27A. Boleta de encuesta dirigida a productoras de la Asociación de Mujeres Oxlajuj E.	102
Cuadro 28. Datos generales de volúmenes de exportación de madera por especie y valor en US\$ respaldados por permisos CITES emitidos en el año 2018.....	118
Cuadro 29. Volumetría autorizada a exportar por empresa y por especie, exportaciones respaldadas por permisos CITES emitidos en el año 2018.....	120
Cuadro 30. Volumetría autorizada a exportar por aduana de salida y por especie, exportaciones respaldadas por permisos CITES emitidos en el año 2018.....	122
Cuadro 31. Volumen autorizado a exportar por país de destino, exportaciones respaldadas por permisos CITES emitidos en el año 2018.	123
Cuadro 32. Datos generales de volúmenes de exportación de madera por especie y valor en US\$ respaldados por permisos CITES emitidos en el año 2019.....	125
Cuadro 33. Volumetría autorizada a exportar por empresa y por especie, exportaciones respaldadas por permisos CITES emitidos en el año 2018.....	127
Cuadro 34. Volumetría autorizada a exportar por aduana de salida y por especie, exportaciones respaldadas por permisos CITES emitidos en el año 2019.....	129
Cuadro 35. Volumen autorizado a exportar por país de destino, exportaciones respaldadas por permisos CITES emitidos en el año 2019.	130
Cuadro 36. Volumetría anual autorizada del año 2006 al 2019.....	131
Cuadro 37. Superficie afectada por incendios en áreas protegidas, según el tipo de vegetación. Temporada 2018-2019.	139
Cuadro 38. Temporada 2018-2019, incidencia de incendios y superficie afectada por Departamento, en áreas protegidas.....	140

RESUMEN

El trabajo de graduación se integra por tres Capítulos: Diagnóstico, investigación y servicios que fueron presentados durante el Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S) de la Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala. Dicho proceso se ejecutó bajo el marco del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), en el Departamento de manejo de bosques que se encarga de los recursos maderables y de múltiples usos dentro de áreas protegidas y la coordinación de la Estrategia Nacional para la Conservación del Pinabete.

El diagnóstico realizado en el Departamento de Manejo Forestal, ubicado en CONAP central, el cual se detalla en el Capítulo I en donde se describen la situación actual administrativa de dicho departamento, tomando en cuenta todos los temas que abordan y ejecutan.

En el Capítulo II, se presentó la denominada “Caracterización de los Sistemas Agroforestales Asociados al pinabete (*Abies guatemalensis* Rehder) de la Asociación de Mujeres Mayas *Oxlajuj E* en tres Comunidades del Municipio de Sololá, Sololá, Guatemala, C.A”. Donde se realizó una caracterización a los sistemas agroforestales compuestos de Pinabete (*A.guatemalensis* Rehder) y maíz (*Zea mays*) en el que se determinaron las áreas ocupadas de las especies por parcela, de este modo se observó la interacción de las especies, la viabilidad de esta nueva e innovadora técnica, se elaboró un censo de las especies forestales y también la venta de la especie forestal y anual como también sus subproductos. El nivel de aceptación de esta nueva técnica fue analizada por la escala de Likert y un método estadístico utilizando las opiniones de las productoras, dueñas de las parcelas del estudio iniciando desde encuestas compuestas por 10 preguntas, seguido de un análisis multivariado de componentes principales utilizando el programa PAST 326b, esto dio como resultado un nivel de aceptación positivo por parte de las productoras que han adoptado esta nueva técnica y que da pie a la divulgación y aplicación de la misma en más comunidades. La exploración del discurso técnico fue realizado mediante informantes clave que directamente tratan con el tema del pinabete, el manejo y producción sostenible, por medio de entrevistas con respuestas abiertas, se determinaron argumentos centrales,

conceptos emergentes y una síntesis que permite concluir la incidencia de CONAP en esta asociación, las personas como técnicos encargados de velar por el control de la ilegalidad de la especie, la preservación de la misma, la aplicación de la Estrategia para la Conservación del Pinabete y el apoyo a proyectos en asociaciones, ONG´s, etc.

En el Capítulo III, contenido en los servicios presentados, se detallan tres servicios conteniendo en; el apoyo como técnico auxiliar de EPS a los técnicos forestales del Departamento Forestal desempeñando los siguientes servicios: elaboración del informe estadístico anual sobre el Comercio Internacional de Flora Maderable CITES del año 2018 y 2019, a través de este servicio, se definieron los volúmenes de exportación a nivel nacional, se actualizó la base de datos para el control del comercio y se dio cumplimiento a la Convención Internacional CITES, la elaboración de dictámenes de extracción no perjudicial y apoyo a la realización de Inspecciones de Embarque de Flora Maderable CITES, estas actividades tienen como objetivo comprobar la legalidad y la sostenibilidad de los aprovechamientos forestales vinculados a las especies reguladas en la Convención CITES y por último el apoyo para la elaboración del Informe Anual de Incendios en Áreas Protegidas para la temporada 2018-2019, a través del cual, se elaboró un análisis sobre la situación de los incendios forestales ocurridos en el SIGAP y se definieron las acciones a implementar para reducir el impacto negativo del fuego a los ecosistemas naturales.



1.1. INTRODUCCIÓN

El Consejo Nacional de Áreas Protegidas CONAP es una institución que pertenece al estado de Guatemala. Su mandato está definido en el Decreto 4-89, Ley de Áreas Protegidas, siendo su fin principal velar por la conservación, protección y mejoramiento del patrimonio natural de la nación, la diversidad biológica y las áreas protegidas del país, estableciéndose también como el administrador y coordinador de todas las áreas protegidas del país.

La Dirección de manejo de bosque y vida silvestre encargada de la administración de los recursos de flora y fauna, es el órgano sustantivo responsable de asegurar que el uso de los recursos de flora y fauna sea sostenible y óptimo, propiciando la conservación de los sistemas biológicos naturales. Esta área tiene la capacidad de manejar y evaluar el aprovechamiento sostenible de las especies en peligro de extinción y los ecosistemas que alberga el territorio nacional a través de los técnicos que ejecuta (CONAP, 1999).

En una instancia más específica dentro de la Dirección de Manejo de Bosques y Vida Silvestre/Departamento de Manejo Forestal se encarga de los recursos maderables y de múltiples usos dentro de áreas protegidas, principalmente en lo que respecta emisión de licencias de aprovechamiento, emisión de permisos para comercio internacional de especies que se encuentran incluidas en los apéndices CITES; coordinación de la Estrategia Nacional para la Conservación del Pinabete, lo que deriva en su ejecución, seguimiento y evaluación; Coordinación de temas vinculados a la protección forestal que incluye plagas, enfermedades e incendios forestales en áreas protegidas; participación en acciones interinstitucionales para la reducción y prevención de la tala ilegal . Incendios forestales, control, monitoreo y manejo de estadísticas, entre otras.

El presente diagnóstico se realizó en el tiempo determinado y asignado de febrero a marzo de 2019 como parte de la actividad del ejercicio profesional supervisado (EPSA) en el departamento de manejo forestal de la Dirección de Manejo de Bosques y vida silvestre del consejo nacional de áreas protegidas. En él se detallan los procesos que realizan los técnicos con el objetivo de determinar las debilidades que existen y posteriormente plantear las medidas de acción pertinentes orientadas a fortalecer la gestión forestal, posteriormente de estas acciones se plantean los servicios a prestar durante el periodo de la práctica realizada, así como el proyecto de investigación.

El Consejo Nacional de Áreas Protegidas es por ley la administradora de todas las áreas protegidas del país, siendo dicha administración un mandato establecido en la ley de áreas (Decreto no. 4-49. 2010). En el Departamento de manejo forestal de la Dirección de Manejo de Bosques y Vida Silvestre se realizan numerosas actividades de procesos técnicos-administrativos en los que por medio del EPS fue posible realizar un diagnóstico que aporte medidas de acción, que mejore su estado actual o fortalecer la actividad regular del mismo.

La metodología utilizada en la elaboración de este diagnóstico se basó en entrevista directa a: Asistente de Dirección Técnica, jefe del Departamento de manejo forestal, Secretaría de Recursos Humanos, Secretaria Asistente, Técnicos de enlace del Departamento de Manejo Forestal. Así mismo a través de una boleta de encuesta y la revisión de los manuales de inducción, Normativos específicos y, la Ley de Áreas Protegidas.

1.2. MARCO REFERENCIAL

1.2.1. Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP)

El Consejo Nacional de Áreas Protegidas es una entidad pública que se encarga de velar por la preservación y uso sostenible de la diversidad biológica y todos los bienes y servicios dentro de áreas protegidas (CONAP 1999).

El CONAP fue creado en el año de 1989, según el decreto 4-89 “Ley de Áreas Protegidas”, Título IV “Del órgano Dirección y Encargado de la Aplicación de Esta Ley”, Capítulo I “Del Consejo Nacional de Áreas Protegidas y su Secretaría Ejecutiva”, Artículo 59. Se crea el CONAP como el órgano máximo director y coordinador del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP), por lo que entre sus atribuciones específicas se destacan diseñar, coordinar y velar por la aplicación de políticas, normas, incentivos, estrategias y monitoreos que le permitan cumplir con sus objetivos.

Según el artículo 60 de la misma ley se indica que para la ejecución de sus decisiones de política y la realización de sus programas de acción, el CONAP contará con una Secretaría Ejecutiva, cuyo titular será designado por el presidente del Consejo, incluyendo por lo menos los departamentos de:

- Investigación, estudios y planeamiento
- Ejecución, desarrollo y control
- Departamento Administrativo

El CONAP tiene su sede principal en la Ciudad de Guatemala como lo establece el artículo 61 de la ley en cuestión, la jerarquía administrativa del CONAP está organizada con el Consejo como alto mando, la Dirección Administrativa y la Dirección Técnica General, los departamentos y secciones que estos mismos conllevan y las direcciones regionales, junto con el alto mando del consejo, la cooperación internacional, la unidad de auditoría interna y la asesoría legal rigen la toma de decisiones de CONAP (CONAP, 2010).

1.2.2. Ubicación del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) sede central

El Consejo Nacional de Áreas Protegidas es una institución que cuenta con varias sedes regionales en el país. La Secretaría Ejecutiva del CONAP. –SECONAP- se encuentra localizada en la ciudad de Guatemala, en donde se encuentra establecido el Departamento de Manejo Forestal, específicamente en el 6to nivel del edificio IPM, 5ta avenida 6-06 zona 1(citado por Gálvez, 2011).

1.2.3. Delimitación de la temática del diagnóstico

La temática en la que será enfocada el presente diagnóstico institucional es en el Departamento de Manejo Forestal de la Dirección de Manejo de Bosque y Vida Silvestre, en las actividades técnico- administrativas que se realizan referente a todas las actividades de carácter forestal en todo el territorio nacional, se pretende realizar una descripción con los detalles más específicos y de mayor relevancia del funcionamiento general del área , las actividades que desempeña el Director, técnicos y secretaria, la perspectiva consciente de la relación del CONAP sede y las demás regionales dentro del país.

1.2.4. Base legal

Según menciona el Plan Estratégico Institucional 2016-2025 del Consejo Nacional de Áreas Protegidas, la Constitución Política de la República de Guatemala expresa en su Artículo 64: "Patrimonio natural. Se declara de interés nacional la conservación, protección y mejoramiento del patrimonio natural de la Nación. El Estado fomentará la creación de parques nacionales, reservas y refugios naturales, los cuales son inalienables. Una ley garantizará su protección y la de la fauna y la flora que en ellos exista." Sobre esta base fue emitida la "Ley de Áreas Protegidas" (Decreto Legislativo 4-89 y sus reformas Decretos Legislativos 18-89, 110-96 y 117-97) que crea al Consejo Nacional de Áreas Protegidas -CONAP- y le otorga su mandato.

Así mismo, en dicho PEI se hace referencia a los fines de la institución, los cuales se expresan en el artículo 62 (reformado por el Artículo 14 del Decreto 110-96):

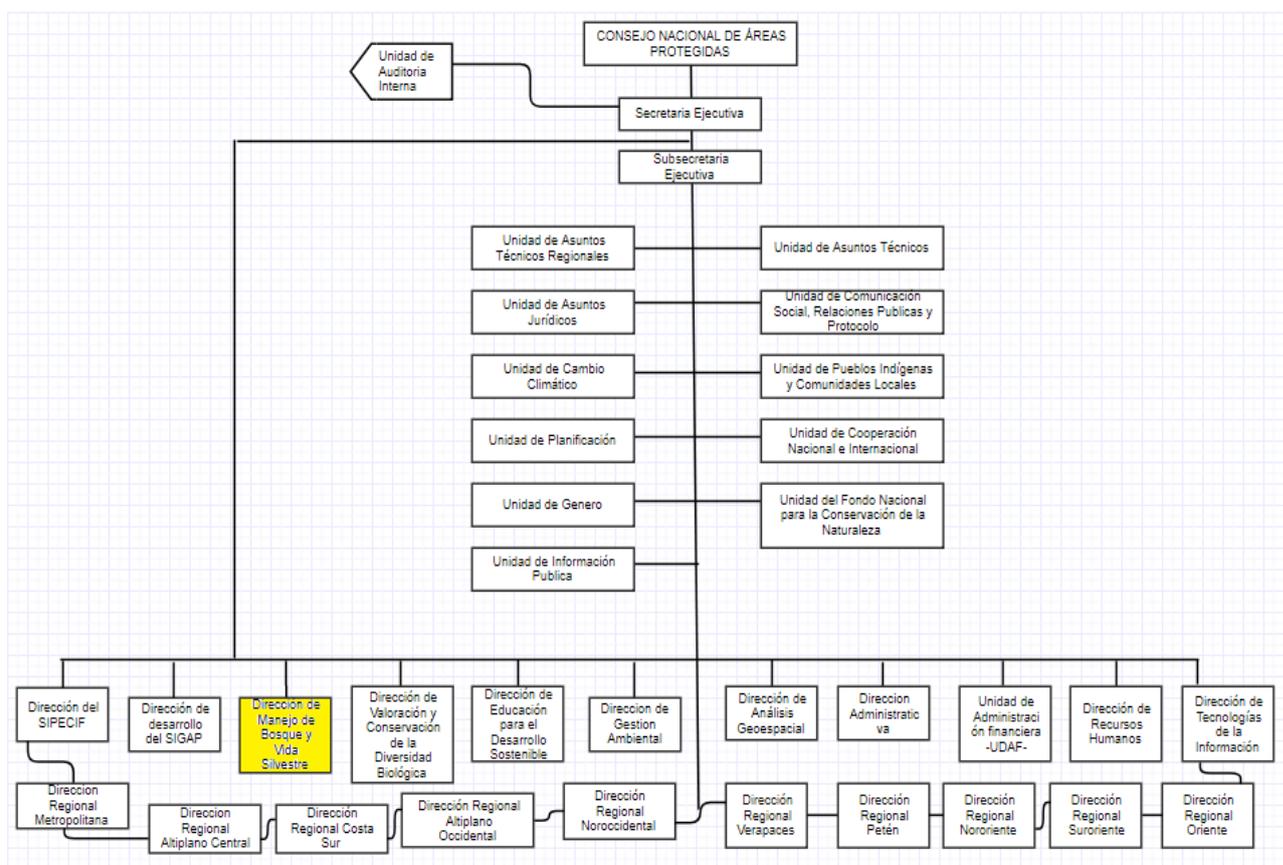
a) Propiciar y fomentar la conservación y el mejoramiento del patrimonio natural de Guatemala. b) Organizar, dirigir y desarrollar el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas, SIGAP. c) Planificar, conducir y difundir la Estrategia Nacional de Conservación de la Diversidad Biológica y los Recursos Naturales Renovables de Guatemala. d) Coordinar la administración de los recursos de flora y fauna silvestre y de la diversidad biológica de la Nación, por medio de sus respectivos órganos ejecutores. e) Planificar y coordinar la aplicación de las disposiciones en materia de conservación de la diversidad biológica contenidos en los instrumentos internacionales ratificados por Guatemala. f) Constituir un fondo nacional para la conservación de la naturaleza nutrido con recursos financieros provenientes de cooperación interna y externa.

Las actividades de Administración forestal dentro de Áreas Protegidas, son reguladas por la Secretaría Ejecutiva del Consejo Nacional de Áreas Protegidas a través del Departamento de manejo Forestal de la Dirección de Manejo Forestal y Vida Silvestre, con el fin de obtener un manejo racional sostenible y ordenado de los bosques, ubicados dentro de su área de competencia; dichas actividades se enmarcan dentro de los objetivos del CONAP, en pro de la conservación, rehabilitación, mejoramiento y protección de los recursos naturales renovables del país y de la diversidad biológica, con la finalidad de asegurar el funcionamiento óptimo de los procesos ecológicos esenciales

y de los sistemas naturales vitales para el beneficio del país, logrando con ello el uso sostenible de las especies forestales que se encuentran dentro de las Áreas Protegidas.

1.2.5. Secretaría Ejecutiva y Autoridad CITES

La secretaria ejecutiva es la encargada de ejecutar todas las acciones que por mandato de la ley de área protegidas (Decreto 4-89 y sus modificaciones) mediante el personal que se tiene asignado unidades técnicas, administrativas, asesorías y Direcciones regionales de la institución (figura 1). La secretaria ejecutiva implementa decisiones tomadas en su conjunto (CONAP 2016).



Fuente: elaboración propia

Figura 1. Conformación del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) 2019.

1.2.6. Dirección de Manejo Forestal y Vida Silvestre

Capítulo II. Artículo 11, La Dirección de manejo de bosque y vida silvestre es el órgano sustantivo normativo responsable de asegurar los funcionamientos óptimos de los

procesos ecológicos esenciales y de los ecosistemas naturales vitales para el beneficio de los guatemaltecos, alcanzar la capacidad de una utilización sostenida de las especies y ecosistemas en todo el territorio nacional, coordinar la administración de los recursos de flora y fauna silvestre y de la diversidad biológica de la nación, por medio de sus respectivos órganos ejecutores. Para el logro de sus objetivos desarrollará las funciones siguientes:

- a) Establecer y dirigir la implementación de los lineamientos estratégicos institucionales y la normativa para la administración del acceso y uso sostenible de los recursos maderables dentro de áreas protegidas, así como, los no maderables y la flora silvestre a nivel nacional.
- b) Dirigir y coordinar las relaciones interinstitucionales en materia de recursos maderables, no maderables y fauna silvestre;
- c) Planear y dirigir dentro del marco de las convenciones internacionales (CITES, CIT, cambio climático y otros) la coordinación institucional e intersectorial para su implementación. Establecer y coordinar el programa nacional de Biocomercio que promueva la conservación y la participación justa y equitativa de los beneficios derivados del uso sostenible de la diversidad biológica y sus servicios ecosistémicos;
- d) Emitir opinión en temas relacionados en esta Dirección a requerimientos de Secretaria Ejecutiva y otras dependencias del CONAP;
- e) Establecer y dirigir la implementación de lineamientos y normativos institucionales en materia del cambio climático, así como, coordinar las relaciones interinstitucionales
- f) Establecer las directrices y organizar las condiciones institucionales y la participación interinstitucional en contra de las actividades ilícitas que vulneran el patrimonio natural;
- g) Fomentar la investigación para el manejo y conservación de Áreas Protegidas y la diversidad biológica del país;
- h) Identificar y definir las líneas temáticas para la capacitación y formación interna y externa, de forma permanente, en materias competentes del área de especialidad de la Dirección;
- i) Efectuar monitoreo constante en las Direcciones Regionales, dentro del área de su competencia, a fin de verificar el cumplimiento de las diferentes disposiciones y normativas que se emitan, y proponer y presentar los cambios y actualizaciones que sean necesarios, como resultado de las visitas realizadas;

1.2.7. El Departamento de manejo forestal de la Dirección de Manejo de Bosques y Vida Silvestre

Forma parte del área técnica de la secretaría ejecutiva de CONAP administrativamente se encuentra dentro de la Dirección de Manejo de Bosques y Vida Silvestre. En la que se desempeñan las actividades relacionadas al tema forestal dentro del SIGAP (citado por Brinker 2015).

Dentro de las principales actividades están:

- a) Coordinar la administración de los recursos forestales dentro de áreas protegidas.
- b) Formular mecanismos necesarios para el uso sostenido de la masa boscosa dentro de áreas protegidas.
- c) Velar por el cumplimiento de los acuerdos propuestos por en los planes de manejo forestal que son autorizadas por CONAP.

1.2.8. Estructura

A. Jefe del Departamento de Manejo Forestal

B. Asistencia secretarial

C. Técnico forestal de enlace

Teniendo como principal función el apoyo a la coordinación para la prevención y control de incendios forestales en áreas protegidas, apoyo a seguimiento de normativa y lineamientos sobre manejo forestal en áreas protegidas, nombrado autoridad científica CITES.

D. Técnico forestal de enlace

Teniendo como funciones principales el análisis de extracción no perjudicial y extracción legal para la emisión de permisos/certificados CITES, apoyo en dar seguimiento a las bases de datos de estadísticas forestales en áreas protegidas

E. Técnico forestal de enlace

Teniendo como funciones principales el apoyo a la coordinación de la Estrategia Nacional para la Conservación del Pinabete, apoyo en coordinación para la prevención de plagas y enfermedades forestales, apoyo en normativa y lineamientos sobre manejo forestal en ecosistema manglar.

F. Técnico forestal asistente (EPSA)

Encargado de dar apoyo técnico en los procesos que le sean solicitados, en la actualidad este cargo no se ocupa pues por falta de presupuesto se ha desistido del mismo, sin embargo, este es el cargo que desempeñó mi persona sin estipendio asignado.

Dentro del Departamento de Manejo Forestal la Secretaría Ejecutiva del CONAP nombra a la Autoridad Científica CITES para flora maderable (CITES 2012).

1.2.9. Objetivos estratégicos institucionales y vinculación con el Departamento de Manejo forestal de la Dirección de Manejo de Bosques y Vida Silvestre

El plan estratégico institucional es un instrumento para organizar y definir las directrices y acciones necesarias para que el funcionamiento continúe sobre la línea trazada en la Misión institucional (C. Samuel, P.J. Paul 1997), en este se establecen los objetivos de funcionamiento del CONAP como institución rectora del SIGAP. Los objetivos definen las líneas estratégicas de acción que permitirán a la institución llegar a cumplir con el propósito primordial que se desea alcanzar al final de un período definido. De la misma manera la característica medible de un objetivo permite establecer indicadores para su posterior evaluación.

El CONAP realizó su último plan estratégico para el período 2016-2025, este involucra un conjunto de objetivos estratégicos y operativos que serán ejecutados, según sus atribuciones, por los diferentes departamentos del CONAP. Por lo tanto, por la temática de este Diagnóstico serán tomados en cuenta solamente los que se relacionen con el Departamento de Manejo forestal de la Dirección de Manejo Forestal y Vida Silvestre.

Los objetivos del plan estratégico institucional están divididos en objetivos estratégicos y objetivos operativos. (CONAP, 2016).

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo general

Describir la situación actual de las actividades técnicas y administrativas del Departamento de Manejo forestal de la Dirección de Manejo de Bosques y Vida Silvestre, mediante un estudio de diagnóstico que determine la problemática principal y las necesidades del área.

1.3.2. Objetivos específicos

1. Identificar temas o problemáticas de interés que intervienen en las funciones de los distintos órganos del Departamento de Manejo Forestal.
2. Determinar la situación actual de los procesos técnico-administrativos que se realizan en el Departamento de Manejo Forestal de la Dirección de Manejo Forestal y Vida Silvestre del CONAP.
3. Proponer medidas y soluciones de acción que mejoren y aporten al fortalecimiento de la administración del Departamento de Manejo Forestal.

1.4. METODOLOGÍA

1.4.1. Recopilación de información de documentos y del historial de los últimos años

Se recopiló información acerca de las actividades y procesos de administración forestal dentro de Áreas Protegidas, realizadas en el Departamento de Manejo Forestal de la Dirección de Manejo de Bosque y Vida Silvestre; se revisaron los manuales de Funciones y Atribuciones del mismo elaborado CONAP, el Manual para La Administración Forestal del Departamento de Manejo Forestal del CONAP, Los Lineamientos Técnicos del Manejo Forestal Sostenible elaborados también por el CONAP e INAB, La Ley de Áreas Protegidas y su Reglamento, y diagnósticos realizados en los años 2011 y 2014 por especialistas (Brinker, 2015).

1.4.2. Elaboración de encuesta y análisis FODA

Se realizó una encuesta en donde se determinaron una serie de interrogantes donde se obtuvo la información primaria del equipo del Departamento de Manejo Forestal en donde se evaluó los siguientes aspectos a continuación:

Aspectos financieros, técnicos, administrativos carga laboral de cada empleado, dinámica de la diversidad de actividades los problemas que se observan y las soluciones que se pudieron construir lo que dio lugar a un análisis FODA en donde se estudiaron las distintas fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del Departamento de Manejo Forestal de la Dirección de Manejo de Bosque y Vida Silvestre.

1.4.3. Instrumentos normativos y de regulación del manejo forestal en áreas protegidas

En la revisión bibliográfica de documentos disponibles se consultó el Manual para la Administración Forestal en Áreas Protegidas, el normativo de Regentes Forestales en Áreas Protegidas, el plan operativo anual (POA), el Normativo para la Administración de Garantías de Recuperación Forestal en Áreas Protegidas, Manual sobre el Comercio Internacional de Flora Maderable CITES el objetivo primordial de esta actividad es conocer la planificación del Departamento de Manejo Forestal en el que se muestran proyectos en ejecución y otros que se encuentran en propuestas en las que se pretende brindar el apoyo que se necesita.

A. Investigación primaria

Se realizó una recopilación de datos tanto de documentos como las entrevistas (cuadro 5A) a cada uno de los funcionarios importantes que conforma el Departamento de

Manejo Forestal de la Dirección de Manejo de Bosque y Vida Silvestre en el que sirve de un medio de verificación para saber la percepción de cada una de las personas involucradas de la situación actual del área y las medidas que serían necesarias.

B. Investigación secundaria

Se sintetizó toda la información recabada resaltando los aspectos más importantes y de mayor relevancia para poder realizar un diagnóstico del Departamento de Manejo Forestal en cuanto a materia de administración y tecnificación se refiere para realizar un análisis que determine problemáticas, llegar a una priorización de cada una de las mismas y que puedan posteriormente plantearse medidas de acción que puedan servir como solución.

1.5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1.5.1. Situación actual del Departamento de Manejo Forestal de la Dirección de Manejo Bosques y Vida Silvestre dentro del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP)

Actualmente la Dirección de Manejo Forestal y Vida Silvestre se encuentra dividido en dos áreas lo que es el Área de Manejo Forestal y el Área de Vida Silvestre, el área en el que está enfocada el presente diagnóstico está encargada de las gestiones administrativas atribuidas al componente forestal ofreciendo de esta manera varios servicios técnicos en conjunto con las directrices del SIGAP:

- a) Establecer y dirigir la implementación de los lineamientos estratégicos institucionales y la normativa para la administración del acceso y uso sostenible de los recursos maderables en áreas protegidas, así como, de los no maderables y la fauna silvestre a nivel nacional;
- b) Dirigir y coordinar las relaciones interinstitucionales en materia de recursos maderables, no maderables y fauna silvestre;
- c) Planear y dirigir dentro del marco de las convenciones internacionales (CITES, CIT, cambio climático y otras) la coordinación institucional e intersectorial para su implementación.

Según la Dirección de Manejo de Bosque y Vida Silvestre existen actualmente varias amenazas que invaden el componente forestal del país tanto los incendios forestales que dañan el ecosistema y eliminan así toda la masa vegetal que se encuentre a su paso convirtiendo el daño en grandes hectáreas afectadas y destruidas, la tala ilegal del bosque haciéndose presente dentro de las áreas protegidas esto relacionado a que no se aplica la ley de una manera contundente y no prevalece la justicia que provoca una violación de la misma, provocando la degradación de suelos entre otros efectos perjudiciales.

Ante estas situaciones diversas que se presentan el Departamento de Manejo Forestal de la Dirección de Manejo Forestal y Vida Silvestre ha tenido que unir fuerzas y realizar acciones de hecho por encima de las limitaciones presupuestarias que existen. Por ello cada uno de los técnicos que conforma el área está en constante capacitación para poder prevenir y monitorear las áreas protegidas de todo el país, también se encuentran en constante actualización de normativos y manuales en contexto forestal que permiten agilizar y realizar procedimientos eficientes que puedan proporcionarles a los usuarios como lo son comunidades, empresas y personas particulares aprovechar de una manera sostenible los bienes que ofrece el recurso bosque.

1.5.2. Análisis FODA

A continuación, se describe el análisis de los factores internos (las fortalezas (cuadro 1) y las debilidades (cuadro 3), y los factores externos (oportunidades (cuadro 2 y amenazas cuadro 4) encontrados en el análisis de la situación actual del Departamento de Manejo Forestal de la Dirección de Manejo de Bosque y Vida Silvestre del Consejo Nacional de Áreas Protegidas CONAP.

Cuadro 1. Fortalezas

Fortalezas	
Personal técnico calificado	El personal que se encuentra actualmente en el Departamento de Manejo Forestal de la Dirección de Manejo de Bosque y Vida Silvestre es apto para asumir las responsabilidades que demanda la administración del recurso forestal en el país.
Automatización de procedimientos, para recepción de expedientes de las regionales	Se tiene contemplado la actualización de un sistema en línea que facilita el envío de expedientes de aprovechamientos maderables con el fin de tener un mejor control de estas actividades.
Personal técnico constantemente capacitado	El personal que conforma el Departamento de Manejo Forestal de la Dirección de Manejo de Bosque y Vida Silvestre está constantemente capacitado en temas de incendios, plagas, tala ilegal.
Actualización de manuales y normativos para regularización el uso de los recursos forestales en áreas protegidas	Actualmente se está trabajando en los siguientes instrumentos: Actualización de la Estrategia Nacional para la Conservación del Pinabete; Reglamento para el manejo Sostenible del Recurso Forestal del Ecosistema Manglar y su Manual de Lineamientos; Estrategia de Salud y Sanidad Forestal; actualización de la Lista de Especies Amenazadas de Guatemala junto a un proceso de homologación con el INAB; Protocolos de actuación institucional de respuesta para incendios.
Metodologías efectivas de planificación, seguimiento y control	Se tiene contemplado, además de las actividades de seguimiento y control regulares se tienen planificadas las siguientes actividades: a) la Ejecución del monitoreo y evaluación del desempeño de las empresas concesionarias y el control de plagas e incendios como las actividades de sobrevuelo a áreas prioritarias en coordinación con el INAB y apoyo de OIRSA. b) Plan institucional y Plan Nacional para la prevención y reducción de la tala ilegal en coordinación con la vicepresidencia de la república, INAB, MARN, MDN, PGN, entre otras instituciones; c) Estrategia Nacional de Gestión del Fuego en coordinación con el INAB, CONRED, MARN, ANAM, con el apoyo técnico del Servicio Forestal de Estados Unidos.

Cuadro 2. Oportunidades

Oportunidades	
Alianzas estratégicas interinstitucional	<p>Acuerdos sobre el trazo de proyectos con respecto a la estructuración de lo que involucra especies forestales dentro de áreas protegidas en cuanto aprovechamiento con fines ya sea maderables o no y la vinculación con incentivos forestales. Así mismo se realizan evaluaciones en cuanto a la lista de especies amenazadas y las especies consideradas en peligro de extinción; el proceso de homologación que se realiza con el INAB.</p> <p>Las coordinaciones que se hacen con MP y DIPRONA en el marco de la Estrategia de Pinabete, CITES, mesa para la reducción y prevención de la tala ilegal, entre otros; las alianzas políticas y técnicas en el marco del llamado GCI -Grupo de Coordinación Interinstitucional- formado por el INAB, MAGA, MARN y el CONAP que abarcan temas principalmente de cambio climático, pero dentro de los cuales la administración de los recursos forestales resulta ser un elemento prioritario.</p>
Convenios y tratados nacionales e internacionales	Homologaciones y acuerdos que se dan de acuerdo con temas de LEA, la convención de especies en peligro de extinción CITES y fortalecer estrategias para la conservación del pinabete.
Fuertes lazos intrainstitucionales	Las distintas actividades que se realizan dentro del área de manejo forestal requieren ciertos criterios en los cuales intervienen en algunos casos más de uno de los técnicos encargados del área a que corresponde por ejemplo los expedientes de solicitudes CITES, en el que se maneja a través de dos técnicos que en su conjunto logran unificar y agilizar procesos más eficientes.
Apoyo y contribución de ONG's	<p>Las ong's son importantes en el manejo de proyectos en conjunto, siendo los más relevantes los orientados a la conservación especies prioritarias de flora maderable. en temas de cooperación el programa que aprobó 2 consultorías: el desarrollo de un sistema de automatización para la gestión forestal denominado SEAF-CONAP y una consultoría para la actualización y validación de la estadística forestal en áreas protegidas del 2010 a 2018.</p> <p>Además, a través del programa de árboles de la cites se aprobaron 2 proyectos: uno vinculado al fortalecimiento del laboratorio forense de maderas de la FAUSAC que contempla análisis molecular de especies del género <i>Dalbergia</i> y otro proyecto vinculado a la generación de lineamientos y fortalecimiento de capacidades para el manejo de especies del género <i>Dalbergia</i>.</p>
Vinculación de comunidades rurales con el uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales	Según la Estrategia Nacional de Conservación del Pinabete CONAP tiene entre sus objetivos implementar áreas de conservación de la especie desarrollando programas para apoyar y apoyar a las organizaciones y comunidades en proyectos de conservación y uso sostenible del pinabete, por lo que es oportuno de esta manera mejorar el manejo de las mismas derivado de la investigación.

Cuadro 3. Debilidades

Debilidades	
Contratación variable del personal técnico	No existen plazas fijas en las que los contratos sean duraderos, por lo que los cambios en las contrataciones de técnicos son variables y algunas veces se quedan procesos inconclusos por los cambios constantes.
Cantidad insuficiente del personal técnico con relación a la demanda del trabajo	El CONAP no cuenta con los recursos necesarios para contratar el personal suficiente y poder cubrir la demanda por lo que algunas veces los procesos se retrasan por falta de técnicos.
Sobresaturación de procesos emergentes o urgentes	Muchos de los procesos son solicitados con motivo de urgencia por lo que en ocasiones se desatienden otros asuntos de fondo dejándolos estancados.
Deficiencia en el equipo (Hardware y Software) en cuanto a su calidad, para realizar los procesos con mayor agilidad.	Si bien hay equipo para realizar los procesos que se requiere de la tecnología, alguno de los equipos se encuentra con daños y la lentitud de los softwares genera molestia y atrasos en los mismos.
Tardanza o ausencia en envío de expedientes por parte de las regionales para la consolidación de estadísticas nacionales	Las regionales deben de enviar informes constantes que involucra aprovechamientos con fines maderables, vinculación a incentivos forestales y también reportes de incendios, pero se denota deficiencias en el envío pues en casos se recibe fuera del tiempo o no lo envían hacia CONAP central encargados de recopilar la información.

Cuadro 4. Amenazas

Amenazas	
Cambios constantes de la secretaría ejecutiva de CONAP	Por distintas razones la directiva del CONAP padece de cambios de autoridad generando inestabilidad en las actividades a nivel general de la institución, situación que afecta al Departamento de Manejo Forestal de la Dirección de Manejo de Bosque y Vida Silvestre.
La baja asignación presupuestaria	La asignación presupuestaria resulta ser una amenaza pues depende de decisiones externas al CONAP involucrando principalmente al Ministerio de Finanzas Públicas y al Congreso de la República; la dependencia del CONAP directamente de la presidencia de la república, por lo que los cambios de gobierno provocan también el cambio de autoridades e inestabilidad en los cuerpos técnicos y administrativos.
La corrupción	Contribuye a consolidar las condiciones de pobreza y falta de oportunidades en el área rural, así como la ingobernabilidad de territorios contribuyendo a la destrucción de las áreas protegidas generando problemáticas que sobrepasan las capacidades del CONAP para prevenirlas, abordarlas y para proteger el patrimonio natural del país.

1.5.3. Análisis de la problemática

Según análisis FODA se observan varios aspectos importantes involucrados en el Departamento de Manejo forestal de la Dirección de Manejo Forestal y Vida Silvestre que denotan las situaciones positivas como bien se menciona entre sus fortalezas el personal que actualmente lo conforma es calificado y constantemente capacitado al igual que se tiene entre sus mayores fortalezas el abordar la actualización de manuales y normativos que regulan al recurso forestal en temas de aprovechamiento maderable, no maderable y la conservación del pinabete a través de la estrategia nacional , proyectos que son impulsados y llevados a cabo por el área forestal dando como resultado la buena planificación, seguimiento y control a cada uno de los que son propuestos.

Igualmente se encuentra una base de datos en los que se lleva registro de expedientes tanto de CONAP central como de las regionales y para la facilitación de la reunión de la información existe un sistema en línea donde se adjunta y que agiliza el proceso.

Por otro lado, las oportunidades que se presentan dentro del departamento específicamente de Manejo Forestal son varias pues entre ellas destaca los lazos fuerte y alianzas con las instituciones que entran en el marco forestal y que comparten los mismos objetivos, la conservación y el manejo sostenible del recurso mediante estrategias innovadoras para regularizar los registros negativos en cuanto a la pérdida de la masa forestal y sus especies en peligro de extinción. Lo que también es importante mencionar es que se tiene apoyo por parte de ONG´s que promueven la conservación de alguna de las especies en peligro de extinción, por ejemplo, en Sololá se encuentra una Asociación de Mujeres Mayas *Oxlajuj E* que nació por el deseo de producir sosteniblemente ciertos cultivos y que a su vez formar un sistema agroforestal que involucre especies arbóreas.

Aunado a esto han introducido a su sistema la especie de pinabete (*Abies guatemalensis* R.) apoyado por CONAP lo que tiene como objetivo conservar la especie y que también bajo un manejo adecuado pueda generar ciertos ingresos económicos a sus familias, en conjunto con CONAP existe ya un proyecto en propuesta para apoyar a la asociación. Para poder contribuir con este tema la oportunidad de brindar apoyo técnico por medio del EPS pues si es objeto de investigación abre la puerta a analizar las condiciones y proponer recomendaciones que puedan generar mayor producción de la especie y de mejor calidad.

En el análisis de las debilidades las variaciones a lo largo del tiempo del personal a cargo del Departamento de Manejo forestal de la Dirección de Manejo Forestal y Vida Silvestre han ocasionado que ciertos procesos se retrasan para que el personal que se adhiere pueda terminar el curso de los mismos, es importante de resaltar que por la falta de recursos el personal no se da abasto con la demanda de trabajo que existe por lo que el manejo de las actividades a veces no logra llevarse en el tiempo que se requiere.

Por el motivo expuesto anteriormente en algunos casos se le da prioridad a procesos que son de carácter urgente, ya sean expedientes de solicitudes de exportación de madera o distintas situaciones por exigencias de los usuarios se desatiende otras

actividades que también se deben llevar a cabo en un tiempo determinado como lo son el monitoreo y seguimiento de los incendios forestales, la tala ilegal y el control de plagas y enfermedades que se presentan en áreas que deben ser visitadas y evaluadas, otro aspecto identificado como debilidad es que el equipo del Departamento de Manejo Forestal en alguna de las computadoras que se utilizan padecen problemas técnicos por su antigüedad por lo que algunas de ellas debieran ser cambiadas. También mediante el sistema en línea de recepción de expedientes por parte de regionales es a veces una actividad que causa problema pues los técnicos tardan en mandar la información de las actividades que realizan mediante informes mensuales en cada una de ellas o no los envían por lo que se toman medidas que propicien presión para tener mejor control de la información.

Por otro se tiene los cambios que surgen en las autoridades de CONAP pues cada directiva tiene una visión diferente o que varía en aspectos que causa inestabilidad a toda la institución y que afecta directa e indirectamente al Departamento de Manejo Forestal de la Dirección cambiando procesos, metodologías de resolver las solicitudes que se presentan. De los aspectos que más sobresale como amenaza consiste en el bajo presupuesto asignado a la Secretaría Ejecutiva de CONAP pues la demanda de trabajo es alta y los técnicos a cargo no pueden suplir todas las solicitudes con la efectividad que se requiere, esto muestra una amenaza que afecta directamente al Departamento.

Como amenaza latente y de la que padecen muchos órganos del gobierno siendo CONAP uno de ellos provoca que las condiciones de pobreza a los que han sido llevados comunidades rurales destruyan áreas protegidas y consigo el patrimonio nacional, es por ello, en algunas partes del país existen asociaciones o distintos movimientos que involucran tanto a mujeres y hombres que se dedican a la producción de cultivos y que en los últimos años se ha manifestado la idea de introducir especies arbóreas, estas son áreas que se encuentran dentro de áreas protegidas o bien que la especie que se desea introducir al sistema agrícola es una especie forestal presente en apéndices CITES, dado a esto se requiere la participación y apoyo a estos movimientos que desean salir adelante produciendo de manera sostenible.

1.5.4. Priorización de problemas a solucionar

El análisis de las debilidades y amenazas que fueron identificadas que determinan la situación actual del Departamento Forestal de la Dirección de Manejo Forestal y Vida Silvestre da pie a plantear medios de solución mediante las fortalezas y oportunidades. Por lo que los problemas principales a priorizar son los siguientes: necesidad del recurso humano para cubrir con la demanda de trabajo y agilización de procesos técnicos-administrativos y la participación de CONAP central en proyectos comunitarios y apoyar el desarrollo de manera sostenible.

Bajo esta problemática existen causas de fondo que tienen como resultado este efecto negativo:

- a. Las autoridades temporales que determinan una desestabilización de la visión de objetivos recaen en todas las direcciones que conforma CONAP incluido el de Manejo Forestal y Vida Silvestre.
- b. Las decisiones de CONAP están limitadas y la contratación del personal necesario se define mediante la aprobación de las máximas autoridades.
- c. Los recursos de la institución son derivados y dependientes del gobierno que adjudica el bajo presupuesto por lo que proyectos con iniciativa de innovación en la materia son limitados y se recurre a apoyo externo para llevarlos a cabo.
- d. Falta de interés y de recursos de la institución en su conjunto por aportar y apoyar a proyectos que generan desarrollo a las áreas rurales del país.

1.5.5. Medios de solución

Por medio de las causas determinadas se puede llegar a plantear medidas de acción que en la actualidad el Departamento de Manejo Forestal de la Dirección de Manejo Forestal y Vida Silvestre necesita para mejorar sus actividades técnicas y administrativas, Por medio del ejercicio profesional supervisado se realizarán servicios para apoyar la demanda que existe dentro del departamento.

A. Apoyo al personal del área forestal para cubrir la demanda de trabajo y agilización de los procesos técnicos-administrativos

Algunas de las soluciones que apoyaran a contribuir en los procesos técnicos y administrativos y cubrir la demanda que se mantiene dentro del Departamento de Manejo Forestal, a continuación:

- a. Para fortalecer la organización de los expedientes que se encuentran en la base de datos tanto digital como física se tiene planeado que por medio de los servicios del ejercicio profesional supervisado reestructurar dichas bases y que la función de estos archivos sea eficiente al momento de la consulta, se pretende un ordenamiento en los periodos de 2008 a 2019.
- b. Apoyo en el acompañamiento del técnico forestal encargado de realizar inspecciones de embarque que involucra el hacer cubicación del material forestal a exportar, toma de datos, fotografías y papeleo con representante legal. Posteriormente la realización de informes de las inspecciones y dictámenes de los mismos que son las partes que concluyen un expediente como tal.
- c. Apoyar en varias bases de datos distintas de la antes mencionada, pues en la recepción de informes para completar expedientes por parte de las oficinas

regionales se maneja a través de un drive y con la necesidad de reestructuración y control de los informes que ingresan, en las que se mantienen dicho control cuenta con aprovechamientos con fines maderables y con fines de consumo familiar u otras actividades y los aprovechamientos vinculados a incentivos forestales.

- d. Apoyo en la recopilación de información de incendios para el informe anual de temporada de incendios 2018 a 2019.
- e. Elaboración de paquetes de papelería con documentos CITES, marchamos y formatos de informes de inspección a técnicos regionales.
- f. Apoyo en la elaboración del informe anual de CITES 2018.

B. Participación en la Dirección de Manejo de Bosques y Vida Silvestre del CONAP en proyectos comunitarios y apoyar el desarrollo de manera sostenible

Durante el ejercicio profesional supervisado requiere un punto de investigación para desarrollar el trabajo de graduación por lo que por medio del mismo se apoya en participar un proyecto comunitario en la asociación de mujeres *Oxlajuj E* en el municipio de Sololá, departamento de Sololá la cual se dedica a la producción de productos agrícolas y ahora a la producción sostenible y conservación del pinabete (*Abies guatemalensis* R.). como parte de la investigación y apoyo a la asociación; se tienen planificadas las siguientes actividades:

- a) Describir la composición vegetal y estructura de las parcelas en asocio con pinabete (*Abies guatemalensis* R.)
- b) Apoyar en recomendaciones del manejo adecuado de la especie *A.guatemalensis* Rehder en las comunidades donde esté presente la especie que forman parte de la Asociación de Mujeres *Oxlajuj E*.
- c) Describir el estado socio-económico de los miembros de la asociación *Oxlajuj E* respecto a la implementación de la especie (*Abies guatemalensis* R.).

Los objetivos que se plantearon contribuirán a que la Asociación de Mujeres *Oxlajuj E* puedan conocer científicamente la composición vegetal de las parcelas de cultivos que tienen ya establecidas, conocer los ingresos económicos que genera el sistema de cultivos agrícolas en asocio con pinabete; y el aporte esencial que es contribuir con el manejo silvicultural que requiera la especie de pinabete (*Abies guatemalensis* R.), se pretende obtener resultados positivos y conseguir una mayor productividad de esta especie y que cumpla con los objetivos primordiales que involucra conservar la especie que a nivel nacional se considera en peligro de extinción y darles un aporte a las mujeres

productoras en los conocimientos del manejo adecuado de la especie y en la época de la cosecha tener una producción con mejores rendimientos y así de alguna manera puedan competir ante el mercado actual de las grandes empresas que se dedican a la producción de esta valiosa especie. Esta actividad se realizará en el transcurso de diez meses, tiempo determinado que demanda la Facultad de Agronomía para la realización del Ejercicio Profesional Supervisado.

1.6. CONCLUSIONES

1. La parte técnica del Departamento de Manejo Forestal de la Dirección de Manejo de Bosque y Vida Silvestre está constituido por técnicos calificados y constantemente capacitados que por tanto cumplen sus funciones con alto nivel de profesionalismo pues cada uno de ellos ubicado en el área es capaz de llevar a cabo cada una de las actividades que se le asignan, en la parte administrativa se identificó que las actividades que se realizan en cuanto a planificación seguimiento y monitoreo son las justas y necesarias para el manejo adecuado y sostenible del recurso bosque dentro de áreas protegidas a nivel nacional desde CONAP Central y todas las oficinas regionales para regularizar las actividades que se presentan bajo las metodologías ya ejecutadas.
2. En las problemáticas según el análisis realizado las debilidades y amenazas se considera que el recurso humano es en algunos casos deficiencias en sentido de la cantidad que actualmente labora dentro del Departamento de Manejo Forestal de la Dirección pero que a su vez se trata de cumplir con la demanda que el mismo requiere en cuanto a las actividades que se presentan diariamente por otro lado otra de ellas es referente a la participación escasa de CONAP y la Dirección de Manejo de Bosque y Vida Silvestre en algunos proyectos comunitarios de interés que contribuyen a la producción sostenible de algunos cultivos y que hoy en día se ha iniciado la introducción de especies que se encuentran en los apéndices CITES que denotan a una especie determinada en peligro de extinción.
3. Los medios de solución planteados surgen de las necesidades que se presentan a partir del reconocimiento de las problemáticas identificadas por lo que una de ellas es que por medio del Ejercicio Profesional Supervisado pueda llevarse a cabo varias actividades que apoyen al personal técnico y así cubrir con la demanda de trabajo, estas actividades contribuyen al fortalecimiento y apoyo a los procesos técnico-administrativos realización, seguimiento y conclusión de procesos que lo requieran; de igual manera en la participación del proyecto comunitario satisfaciendo las necesidades de la Asociación de Mujeres *Oxla'uj E* y así mismo cumplir con las expectativas del mismo tanto por parte del Consejo Nacional de Áreas Protegidas CONAP y la Dirección de Manejo de Bosque y Vida Silvestre.

1.7. RECOMENDACIONES

1. El departamento debe realizar periódicamente las gestiones necesarias para la contratación de personal técnico.
2. El departamento podría incluir un programa de capacitación para los técnicos según el tema por el que estarán a cargo.
3. El departamento debe realizar periódicamente las gestiones necesarias para la adquisición de nuevo equipo de cómputo y herramientas para la implementación de las actividades desarrolladas por el departamento.
4. El departamento debe realizar las actualizaciones de la normativa forestal para la administración forestal en áreas protegidas.
5. El departamento debe de realizar gestiones de proyectos para la automatización de los procesos administrativos de los proyectos forestales en áreas protegidas.
6. El departamento debe de tener estrategias fundamentales de conexiones con las direcciones regionales para la perfecta agilización de procesos de exportaciones forestales y la recepción de registros administrativos en áreas protegidas.
7. El departamento podría gestionar el apoyo de estudiantes de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala para que realicen su Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) en el departamento.

1.8. BIBLIOGRAFÍA

1. Alvarado Orellana, EF. 2019. Diagnostico técnico administrativo del Departamento de Manejo Forestal, del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) (entrevista). Guatemala, CONAP, Departamento de Manejo Forestal, Técnico de Departamento.
2. Beltetón Chacón, CA. 2019. Diagnostico técnico administrativo del Departamento de Manejo Forestal, del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) (entrevista). Guatemala, CONAP, Departamento de Manejo Forestal, Jefe de Departamento.
3. Brincker Palomo, JD. 2015. Análisis de la percepción local del manejo y estado de conservación del pinabete (*Abies guatemalensis* Rehder) realizado en San Carlos Sija, Quetzaltenango, Guatemala, C. A. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 98 p. http://www.repositorio.usac.edu.gt/2563/1/Trabajo%20de%20Graduaci%C3%B3n%20Integrado_JackelineBrincker.pdf
4. CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, USA). 2012. CITES y sus apéndices. <http://www.cites.org/esp/disc/what.php>
5. Colindres Orellana, MA. 2019. Diagnostico técnico administrativo del Departamento de Manejo Forestal, del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) (entrevista). Guatemala, CONAP, Departamento de Manejo Forestal, Técnico de Departamento.
6. CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Guatemala). 1999. Manual para la administración forestal en áreas protegidas. Guatemala, CONAP, Dirección de Manejo Forestal y Vida Silvestre. 125 p.
7. _____. 2010. Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres. Guatemala. 61 p.
8. _____. 2012. Plan estratégico institucional 2016-2025. Guatemala. 33 p. (Documento Técnico no. 96(01-2016)).
9. Congreso de la República de Guatemala, Guatemala. 2010. Decreto no. 4-49: Ley de áreas protegidas y su reglamento, y sus reformas, decretos no. 18-89, 110-96 y 111-97. Guatemala. 144 p.
10. Gálvez Morales, AJ. 2014. Determinación de la vulnerabilidad ambiental de las poblaciones de pinabete (*Abies guatemalensis* Rehder) ante los efectos del cambio climático, en la cuenca del río Salinas, Totonicapán y Quiché, diagnóstico y servicios, CONAP, Guatemala, C.A. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 223 p. http://www.repositorio.usac.edu.gt/2904/1/Trabajo%20de%20Graduaci%C3%B3n_Adrian%20Galvez.pdf

11. _____. 2019. Diagnostico técnico administrativo del Departamento de Manejo Forestal, del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) (entrevista). Guatemala, CONAP, Departamento de Manejo Forestal, Técnico de Departamento.
12. Sinay Chacón, RL. 2019. Diagnostico técnico administrativo del Departamento de Manejo Forestal, del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) (entrevista). Guatemala, CONAP, Departamento de Manejo Forestal, Técnico de Departamento.
13. Vélez Arce, P. 2019. Diagnostico técnico administrativo del Departamento de Manejo Forestal, del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) (entrevista). Guatemala, CONAP, Departamento de Manejo Forestal, Asistente Secretarial de Departamento.



Rolando Barrios

1.9. ANEXOS

Cuadro 5A. Boleta de entrevista a personal del departamento de manejo forestal y vida silvestre

 EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO DE AGRONOMÍA -EPSA- DEPARTAMENTO DE MANEJO FORESTAL –CONAP- BOLETA DE ENTREVISTA Dirección de Manejo Forestal y Vida Silvestre 	
<p>A continuación, encontrará una serie de preguntas que se le solicita responder para la realización del diagnóstico del Área Forestal como parte del EPSA.</p> <p>Nombre:</p> <p>Cargo:</p> <p>Técnico de enlace de Región:</p>	
1. ¿Cuáles son sus funciones y/o responsabilidades dentro de La Dirección de Manejo Forestal y Vida Silvestre?	2. ¿Desempeña algunas otras funciones y/o responsabilidades aparte de las estipuladas?
3. ¿Con qué otras instituciones nacionales, internacionales, ONG's tiene relación el Área Forestal?	4. ¿está de acuerdo al normativo que rige el Área Forestal respecto a sus actividades?
5. ¿Ha participado en la actualización de manuales e instructivo referente al recurso forestal?	6. ¿considera que existe una buena armonización de trabajo entre los demás técnicos de la dirección y Área?
<p>Sí</p> <p style="text-align: center;">No</p>	



2.1. INTRODUCCIÓN

La Asociación de Mujeres Mayas *Oxlajuj E* es una organización de mujeres productoras de cinco comunidades ubicadas en el municipio de Sololá, la cual fue fundada en el año 2008 y actualmente cuenta con 53 productoras activas. Con el apoyo de la Dirección Regional del Altiplano Central del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), la asociación tomó la iniciativa de trabajar con sistemas agroforestales que se componen de cultivos agrícolas y de la especie forestal pinabete (*Abies guatemalensis* Rehder) con el principal objetivo de contribuir a la economía familiar de sus asociadas, al desarrollo local y a la conservación de los bosques de pinabete. El pinabete fue introducido al sistema en el año 2010, con lo cual se han obtenido subproductos como árboles navideños, guirnaldas y coronas para venta.

La presente investigación consistió en desarrollar lo siguiente, según los objetivos establecidos:

- 1) Cuantificación, descripción de la ubicación y caracterización de los sistemas agroforestales asociados al pinabete, lo cual se realizó a través de la recopilación de información de campo, adquiriendo información espacial para elaborar los mapas de ubicación de cada uno de los sistemas agroforestales, se analizaron los datos dasométricos, datos de calidad y de sanidad adquiridos a partir del censo forestal, además de recopilar información sobre la densidad de pinabete y de maíz;
- 2) descripción sobre el nivel de aceptación de las productoras de la asociación sobre el pinabete como elemento de los sistemas agroforestales, nivel de aceptación que se evaluó a través de la metodología de escala de Likert donde se analizaron los valores de 1 a 5, que corresponden a las respuestas “totalmente en desacuerdo”, “en desacuerdo”, “indiferente”, “de acuerdo” y “muy de acuerdo” de las preguntas que se realizaron a cada una de las productoras. Luego se realizó un análisis de componentes principales de los resultados de las calificaciones de cada una de las preguntas y encuestas analizándolas descriptiva y gráficamente; y
- 3) Exploración del discurso técnico que promueve la adopción de sistemas agroforestales como estrategia para la conservación del pinabete, la cual se desarrolló mediante el análisis de las respuestas de los actores clave de los cuestionarios con preguntas vinculadas al uso del pinabete en los sistemas agroforestales y de la implementación de la estrategia para la conservación de pinabete (*A. guatemalensis* Rehder) finalizando con una síntesis de las distintas perspectivas respecto al estudio.

Entre los principales hallazgos se encontraron que los sistemas agroforestales son considerados una técnica innovadora y rentable siendo este un sistema que demuestra que la combinación de pinabete y cultivos anuales coexisten de manera positiva, ya que las parcelas cuentan con individuos de pinabete con características aceptables y

atractivas para su venta y disponibilidad de ramilla para la elaboración de subproductos y la producción de maíz se encuentra entre los rangos que determinan una producción de qq/ha aceptable.

Además de contar con un nivel de aceptación general que demuestra una dispersión significativa entre las opiniones derivadas del análisis de varianza que confirma un nivel de aceptación positivo, sin embargo, a su vez hay personas con opiniones negativas e indiferentes respecto a la nueva implementación de los sistemas agroforestales. Lo anterior y las respuestas obtenidas del discurso técnico de los actores claves demuestra que se ha implementado lo establecido en la estrategia para la conservación del pinabete, como objeto de análisis derivaron argumentos centrales y conceptos emergentes, sirviendo como elementos principales para la síntesis de la información y así mismo se discutió la perspectiva en la experiencia del Ejercicio Profesional Supervisado.

Las Asociación de Mujeres Mayas *Oxlauju E* contribuye a la conservación de la diversidad biológica vinculada al *A. guatemalensis* a través del aprovechamiento de sus sistemas agroforestales. Esta actividad propicia la conservación de los bosques de pinabete, ya que permite reducir la presión antropogénica a la que están sometidos, debido a la extracción ilegal de ramilla, entre otras actividades ilícitas. Así mismo, este tipo de actividad contribuye al cumplimiento de los objetivos establecidos en la Estrategia Nacional para la Conservación del pinabete y es coherente con el hecho de que esta especie se encuentre en peligro de extinción y que esté incluida en el apéndice I del Convenio sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES) y en la categoría 1 de la Lista de Especies Amenazadas de Guatemala (CONAP, 2002).

Lo anterior, supone la necesidad de describir y caracterizar los sistemas agroforestales al igual que conocer el nivel de aceptación de la integración del pinabete en estos sistemas productivos.

Debido a las adversidades que enfrentan los bosques de pinabete y a la actual crisis económico-social que aqueja a más de la mitad de la población de Guatemala, ha surgido el interés por propiciar un desarrollo económico y el uso sostenible de los recursos naturales, lo cual solo se conseguirá en la medida de que las estrategias aplicadas de producción sean adecuadas para el uso racional del ecosistema y de su conservación.

El pinabete (*A. guatemalensis* R.) es una especie protegida y amenazada, razón por la cual se deben tomar acciones fehacientes en el corto plazo orientadas a su conservación, restauración y protección; para esto resulta indispensable las iniciativas de organizaciones como "*Oxlajuj E*" que llevan a cabo proyectos de producción, obteniendo beneficios económicos que dan lugar al desarrollo para el área rural y conservando la especie endémica y emblemática de gran importancia para Guatemala de manera sostenible.

Derivado de lo anterior, el desarrollo de la presente investigación se centra en determinar y conocer las características y componentes de los sistemas establecidos como una nueva técnica, la aceptación de las comunidades a nivel familiar según sus aportes en sus ingresos de fin de año y la exploración del discurso técnico y profesional a cargo de esta iniciativa, monitoreo y seguimiento. La información generada podrá ser utilizada como una línea base para generar nuevos estudios que contribuyan al empoderamiento femenino, desarrollo rural, nuevas técnicas agroforestales, tomado de la mano a proyectos vinculados a la conservación de esta especie de gran valor adquisitivo. Esto generara el interés de realizar nuevas investigaciones e implementación de estrategias para la conservación y uso sostenible de la especie.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Marco conceptual

A. Pinabete (*Abies guatemalensis* Rehder)

a. Distribución del pinabete en Guatemala

El pinabete (*Abies guatemalensis* Rehder) tiene una distribución restringida al bosque montano de las zonas altas de Guatemala en los siguientes departamentos: Huehuetenango, Sololá, Totonicapán, Quetzaltenango, San Marcos, Jalapa, Zacapa y El Progreso. Crece a elevaciones de 1,800 m a 4,000 m s.n.m., aunque en Guatemala la mayoría se encuentra entre 2,700 m a 3,600 m s.n.m. Por encima de los 1,800 m s.n.m. en Guatemala soporta heladas de noviembre a mayo (López 1999).

b. Condiciones ambientales para el desarrollo del pinabete

La temporada de las heladas se extiende desde noviembre hasta mayo en las elevaciones sobre los 1,800 m s.n.m. La época fría dura entre los 155 y 195 días por año en las regiones que quedan después de los 1,800 m s.n.m., pero las heladas solamente duran 115 horas por temporada aproximadamente. En las alturas de 1,800 m a 2,000 m s.n.m., las temperaturas bajas nocturnas durante los meses de invierno son de aproximadamente -2 °C a -4 °C. En el Porvenir (Chiapas) a 2,700 m s.n.m. y en Serchil (San Marcos) a 2,900 m s.n.m., la temperatura promedio mínima para los meses de diciembre a enero varía de 2.5 °C a 5 °C (Brincker 2015).

c. Situación actual de las poblaciones de pinabete en Guatemala

El área de distribución de *A. guatemalensis* se estima en 558,858 ha, sin embargo, se estima que para 1999 el área poblada ocupaba una extensión de 25,255 ha en forma fragmentada distribuida en más de 60 bosques, de los cuales el 80 % con área menor a 100 ha y el 55 % no alcanzan las 25 ha. Si se considera dentro de estos ecosistemas aquellas áreas donde se encuentra al menos un árbol por ha, se pueden adicionar estas a las 25,255 ha un total de 39,208 ha que forman el ecosistema de *A. guatemalensis* en todo el territorio nacional, siendo alarmante la reducción de esta especie en el país (Velásquez 2005).

La creciente frontera agrícola es uno de los principales factores que inciden en la reducción de esta especie. Los bosques de *A. guatemalensis* son sustituidos por cultivos anuales de maíz (*Zea spp*), papa (*Solanum, spp*) y haba (*Vicia spp*). Estos son cultivados

para satisfacer la dieta alimenticia de los habitantes en las comunidades en los alrededores de los bosques de *A. guatemalensis* (Velásquez 2005).

Otras actividades importantes son el pastoreo de ganado ovino y caprino dentro y fuera de los bosques, afectando directamente la regeneración natural volviéndola escasa o nula. Otros fenómenos son los incendios forestales, generados principalmente por el hombre, estos han contribuido también a la disminución considerable de la especie, no obstante, la principal actividad humana que afecta las poblaciones de *A. guatemalensis* es la comercialización de ramilla de la especie (Velásquez 2005).

En los últimos años la mayor amenaza es el corte de ramas y árboles jóvenes como árboles de Navidad, lo que supone un doble problema. El corte de ramas debilita, y muchas veces mata el árbol. Por otro lado, como la poda se realiza en la época de producción de semillas, se reduce la capacidad de regeneración natural. Esta explotación intensa, el aislamiento de los rodales, la producción escasa y poco frecuente de semilla (a veces hasta un 60 % - 80 % de semillas vanas) y una baja germinación en general dificulta la conservación y manejo sostenible de esta especie. Cualquier utilización de este recurso debe basarse en un manejo restringido y sostenible, o pronto se extinguirá (Velásquez, citado por Gálvez 2014).

Las áreas de bosques y plantaciones de *A. guatemalensis* han sido registradas e incentivadas en el marco de los programas de incentivos forestales PINFOR y PINPEP. Hasta finales del año 2015, la especie sumaba alrededor de 107 plantaciones distribuidas en 37 proyectos, con una inversión de 1.1 millones de quetzales, ocupando el puesto 37 en preferencia de utilización bajo el programa PINFOR lo que equivale al 0.08 % de la inversión a nivel nacional. El departamento de Huehuetenango, en el esquema del proyecto PINFOR, concentra la mayor extensión en donde se ha utilizado la especie, a finales de 2015 sumaba más de 60 ha. El resto de la extensión se encuentra en los departamentos de Chimaltenango, Quetzaltenango, San Marcos, Baja Verapaz, y Sololá con 1.0 ha y representa el 0.08 % de la extensión a nivel nacional (Cano 2017).

B. Aspectos biológicos que influyen en el desarrollo del pinabete

a. Reproducción de la especie

Al igual que muchos *Abies*, la tasa de germinación es pobre, el porcentaje de germinación de semillas frescas es de 15 %. Después de un año de almacenamiento en frío (3 °C a 5 °C) este porcentaje se reduce a un 2 %. El frío y la escarificación húmeda incrementan la viabilidad en un 30 %. La escarificación de las semillas colocadas en un papel húmedo, a 4° C por 40 días, y aplicación de ácido giberélico a 200 ppm (mg por L), está comprobado como el mejor tratamiento para mejorar la germinación de *A.*

guatemalensis desde un 17 % (sin tratamiento) hasta un 37 %. Un período de escarificación sólo produce mejor germinación total que 0, 20, o 60 días (Ortiz 2003).

Las semillas se plantan en abril y mayo, en bandejas poco profundas conteniendo suelo rico en materia orgánica. Las semillas pueden ser establecidas a pleno sol o con 50 % de sombra, y deben ser protegidas de las lluvias fuertes. El trasplante a bolsas individuales debe hacerse luego de cuatro a seis semanas. Después de dos años, *A. guatemalensis* está lista para ser plantada en campo. Los árboles pueden presentar fuertes afectaciones del escarabajo de la corteza (MacVean 1995).

b. Plagas y enfermedades

- Pulgón del pinabete

Esta es una de las plagas más importantes en las plantaciones del pinabete. Se trata de un áfido que se alimenta de la sabia de las hojas en desarrollo provocando que se enrollen y distorsionen su forma. Los huevos del pulgón del pinabete (*Mindarus guatemalensis*) son muy pequeños, de color negro y muy difíciles de ver a simple vista, generalmente eclosionan entre abril y mayo, las ninfas son de color blanco amarillento cubiertos de lana blanquecina y cera, maduran rápidamente alimentándose de las hojas nuevas, “hojas tiernas”, después de varias generaciones aparecen pulgones alados (aproximadamente a finales de junio hasta mediados de julio) que colocan huevos en la base de las hojas nuevas para iniciar futuros ataques.

Se ha observado que las lluvias fuertes disminuyen la población de pulgones y que existen enemigos naturales como las mariquitas y las crisopas que se alimentan de ellos (Monjaras 2018)

- Fumagina del pinabete

La fumagina del pinabete es ocasionada por el hongo *Capnodium* sp. Se caracteriza por el apareamiento de un manto negruzco, “costra”, que generalmente se desarrolla sobre las mielecillas expuestas por el ataque de insectos chupadores de sabia, en este caso aparece después del ataque del pulgón del pinabete. Y permanecen incluso por más tiempo que los pulgones. Las esporas de este hongo son llevadas por el viento y se depositan sobre las mielecillas alimentándose de los carbohidratos que esta contiene (Monjaras 2018).

- **Alga verde**

Esta enfermedad es causada por un alga que aún no ha sido identificada, afecta en forma significativa muchas plantaciones y generalmente aparecen cuando los niveles de humedad son elevados. Es común que aparezca en la parte interna de la copa avanzando en forma progresiva hacia afuera, lo que supone que la humedad y la sombra favorecen el apareamiento de esta alga. El daño puede observarse en forma generalizada dentro de toda la plantación, pero es más significativo en aquellos lugares con sombra abundante (Monjaras 2018).

c. Variación entre procedencias

La calidad del genotipo de las especies de *Abies* es importante en el cultivo de árboles debido al sistema de rotación corta y alto valor del cultivo. El análisis de procedencia de *Abies* spp ha mostrado marcadas diferencias en el crecimiento, número de árboles vendibles y rentabilidad económica (Hansen 2004). Por lo tanto, identificar bien las procedencias es una manera exitosa de mejorar la calidad del producto y así fortalecer la demanda de plantaciones de árboles, solo se dispone de información limitada sobre la variación genética en las características cuantitativas y fenológicas de *A. guatemalensis*.

Sin embargo, dos procedencias de la parte central del área de distribución natural en Guatemala mostraron atributos de vivero superiores con mayor germinación, porcentajes de sobrevivencia y la distribución más densa de ramas secundarias (Sibilia la Laguna) y plántulas más altas (El Edén Palestina de los Altos) (Strandby *et al.* 2008).

C. Comercialización del pinabete (*Abies guatemalensis* Rehder)

Todo el comercio y uso nacional e internacional de productos derivados del pinabete que no provenga de plantaciones autorizadas por las autoridades correspondientes está prohibido por la legislación correspondiente (FAO 1986). Los bosques en los que se encuentra la especie tienen una larga historia de explotación intensiva para pastos y aclareo para la agricultura. *A. guatemalensis* se utiliza para madera, ripias y para la producción de carbón. Adicionalmente, desde 1960, la especie se ha vuelto popular por sus características ornamentales, las cuales hacen que la especie sea particularmente utilizada como árbol de Navidad. Tanto las ramas de árboles adultos como de árboles jóvenes enteros se talan ilegalmente, amenazando seriamente a las poblaciones restantes.

Tanto la naturaleza clandestina de esta cosecha como los desafíos prácticos del control local por parte de las comunidades sugieren que la gestión de los rodales naturales para

permitir el rebrote no es una opción para la conservación de la especie (Prado *et al.* 2008).

Las oportunidades comerciales están en reconocer el valor de mantener los bosques de *A. guatemalensis* o de crear plantaciones para árboles de Navidad en turnos relativamente cortos. Los programas de incentivos forestales ayudarán a motivar su establecimiento también en sistemas agroforestales y de enriquecimiento. Una evaluación económica de los bienes y servicios derivados de los bosques de *A. guatemalensis* en el departamento de Huehuetenango identificó: 1) almacenamiento y control del flujo de agua - valorado a (Q. 2,479.75 / ha, 2) reducción en erosión del suelo y la necesidad de medidas de protección - valorado a Q. 1,510.74 / ha, 3) fijación de carbono por los árboles *A. guatemalensis* - valorado a Q. 2,517.9 / ha, más el bosque y su suelo (Q. 5,188.40 por ha) 4) oportunidades de recreación y turismo – valorado Q. 80.11/día por cada visitante.

En los bosques donde crece el *A. guatemalensis* hay una gran diversidad de hongos comestibles que se cosechan para vender en mercados locales o consumo familiar. La mayoría son hongos de micorrizas que crecen asociadas en forma natural con el *A. guatemalensis* y especies de *Pinus* y *Quercus* (Velásquez, citado por Gálvez 2014 2005).

Derivado de lo anterior, a continuación, se resaltan algunos aspectos que, por la comercialización de productos derivados del pinabete, inciden en la presión a la que está sometida la especie en su medio silvestre:

a. El negocio minorista ilegal

Los minoristas consisten en pequeñas empresas familiares ubicadas principalmente en un mercado central de Navidad en la ciudad de Guatemala. Ellos compran el producto derivado del pinabete directamente de los camiones de los mayoristas que ingresan a mercados de noche o más a menudo de mayoristas secundarios (*Strandby et al.* 2008).

b. Demanda de árboles de pinabete en época navideña

En un estudio realizado en el año 2005 reflejaba una demanda considerable de la rama de pinabete en los mercados locales y de la capital, pero de manera ilegal revelando así que su demanda correspondía en un 46 %. Contrario a esto también se determinó que tan solo un 2 % correspondía a personas que consumían de manera legal comprando productos derivados de plantaciones legales y certificadas de *A. guatemalensis*. y el 38 % corresponde a las personas que consumen árboles de plástico o en su defecto importados.

Se considera basado en este estudio que al menos un 50 % de las personas consumen al comprar un árbol de navidad de cualquier tipo. Existen reportes recientes que encierran una media anual de 11,000 árboles de navidad ilegales de *A. guatemalensis* y que tan solo de manera legal alrededor de 5,000 árboles certificados.

Según la experiencia bajo un contacto directo con las plantaciones en estudio si se demuestra que la venta ilegal reduce la venta legal de árboles certificados, los esfuerzos por las comunidades y asociaciones que procuran la permanencia de la especie en el territorio nacional es escasa pero que lucha por reducir la ilegalidad y la controversia que existe sobre la especie tomando en cuenta la estrategia nacional para la conservación del pinabete representado por CONAP e INAB, de esta manera se regulariza y se controla la demanda inminente en las fechas de fin de año.

La razón de esta reducción no está clara, sin embargo, si esta tendencia continúa, los precios de los árboles ilegales y certificados *A. guatemalensis* pronto coincidirán (Strandby 2008).

D. Sistemas agroforestales

“Sistema sostenido del manejo de la tierra que aumenta su rendimiento total, combina la producción de cultivos con especies forestales y/o animales, en forma simultánea o secuencial sobre la misma superficie de terreno, y aplica prácticas de manejo que son compatibles con las prácticas culturales de la población local” (Gregorio Lanza, 1999, pág. 2). Los sistemas agroforestales constituyen alternativas viables para el escenario rural, con vistas a satisfacer de forma sostenida las necesidades elementales de alimentación y las condiciones de vida de la población, mediante diferentes formas de adopción según las características propias del ecosistema donde se implanten (Iglesias 1999).

El límite define los bordes físicos del sistema; los componentes son los elementos físicos, biológicos y socioeconómicos; los ingresos (por ejemplo, energía solar, mano de obra, productos agroquímicos) y egresos (por ejemplo, madera, productos animales) son la energía o materia que se intercambia entre diferentes sistemas; las interacciones son las relaciones, o la energía o materia que se intercambia entre los componentes de un sistema; la jerarquía indica la posición del sistema con respecto a otros sistemas y las relaciones entre ellos (CATIE 1986).

a. Clasificación de los sistemas agroforestales

Debido a que los sistemas agroforestales se pueden aprovechar en diferentes escalas según el tamaño del establecimiento y el nivel socioeconómico de los propietarios (desde el pequeño propietario hasta las grandes plantaciones forestales, pertenecientes a grandes empresas).

Los sistemas agroforestales han sido clasificados tomando en cuenta varias características, como, por ejemplo: su estructura en el espacio, su diseño a través del tiempo, la importancia de los diferentes componentes, los objetivos de producción y las características sociales y económicas prevalentes (Mateucci y Colma 1982).

Los sistemas agroforestales son clasificados en las siguientes categorías: sistemas agroforestales secuenciales, simultáneos y sistemas agroforestales lineales (de cercas vivas y cortinas rompe vientos).

Los sistemas agroforestales se clasifican de la siguiente manera:

- **Sistemas agroforestales secuenciales**

Este tipo de sistemas guarda una relación cronológica entre las cosechas anuales y los productos arbóreos.

- **Sistemas agroforestales simultáneos**

Consiste en la integración simultánea de cultivos anuales y permanentes, árboles maderables, frutales o de usos múltiples y/o ganadero. Es decir que la producción forestal y de cultivos, se da simultáneamente de manera que los componentes forestales y agrícolas, siempre se encuentren presentes en la misma unidad de terreno.

- **Sistemas agroforestales lineales**

Es una práctica cuyo objetivo básico es la delimitación y la producción de los terrenos, aunque se pueden tomar otros beneficios como: producción de leña, estacas para otros cercos, especies para postes y madera para usar como cortinas rompe vientos (Lanza 1999).

b. Aptitud agroforestal de la especie de pinabete

A. guatemalensis es una especie de alto uso, la sobreexplotación del bosque natural la ha categorizado como en peligro de extinción, por lo cual hoy en día se prohíbe su corta en el país. Asimismo, algunas comunidades de San Marcos y Totonicapán trabajan con Organizaciones No Gubernamentales estableciendo plantaciones, sistemas agroforestales, proyectos de protección, enriquecimiento y manejo sostenible de bosques comunales.

Según datos del Registro Nacional Forestal del Instituto Nacional de Bosques y estadísticas de los proyectos PINFOR y PINPEP, hasta el año 2015 existen más de 142

ha plantadas con la especie, entre plantaciones puras, mixtas y sistemas agroforestales; ha sido plantado en asocio con: *Alnus jorulensis*, *Casuarina equisetifolia*, *Cupressus lusitanica*, *Eucalyptus botryoides*, *E. globulus*, *Pinus maximinoi*, *P. patula* y *P. rudis* (Cifuentes 2010).

A. Aspectos de la agricultura en los sistemas agroforestales en la asociación

a. Rendimiento promedio de la variedad de maíz VPL ICTA San Marceño Mejorado

Es una variedad de maíz de polinización libre (VPL) de grano amarillo. Esta nueva variedad es un logro obtenido a través del mejoramiento genético que incluye la utilización de germoplasma de maíz proveniente de la raza “San Marceño” e incorporación de accesiones de germoplasma mejorado superior que favorece a su amplia adaptación agroecológica para condiciones del altiplano de Guatemala que es la principal limitante para esta zona.

La variedad “ICTA San Marceño Mejorado” fue evaluada en diferentes localidades y ambientes contrastantes de la zona maicera del altiplano guatemalteco, comprendida entre altitudes de 1,800 m a 2,800 m s.n.m. Presenta excelente arquitectura de planta y porte bajo, buen potencial de rendimiento y características agronómicas deseables, tales como: tolerancia al acame de tallo y de raíz que posibilita ser menos afectada por la incidencia de fuertes vientos, tolerancia a enfermedades foliares y de la mazorca que superan a los mejores testigos convencionales.

A través de la evaluación de la variedad “ICTA San Marceño Mejorado” en parcelas de los agricultores, permitió comprobar su amplia adaptación a las diferentes altitudes y aceptación por parte de los potenciales usuarios por las ventajas comparativas de las características agronómicas en general. Además, esta variedad se adapta a los diferentes sistemas de siembra que practican los agricultores del altiplano, tales como siembras en monocultivo y en asocio (ICTA 2002).

b. Cultivo de maíz y sus aptitudes agroforestales

En un estudio las explotaciones agroforestales en la zona montañosa de la costa de Bahía, Brasil, para resaltar los beneficios de la integración de los conocimientos tradicionales en un sistema agrícola basado en conocimientos científicos. Los resultados muestran que en las condiciones en el sitio del bosque-jardín proporciona rendimientos de cacao sin insumos externos a un nivel que, en las plantaciones de cacao alrededor, sólo se puede alcanzar mediante el uso de una cantidad considerable de fertilizantes y pesticidas. Además, se evaluó las fincas del Alto 13 Beni, Bolivia (Schulz 1994).

El tamaño promedio de la finca fue 14.7 ha con cuatro usos principales de la tierra: cultivos (27 %), barbecho (29 %), bosque (39 %) y áreas no agrícolas (5 %). Los cultivos más importantes en la zona fueron cacao, cítricos, banano y papaya. Se encontraron 160 especies de árboles (el 79 % no tiene valor comercial) y se identificaron 148 de 53 familias. La mayor riqueza de especies arbóreas se encontró en cacaotales (79 spp.) en contraste con algunos cultivos sin árboles como arroz, maíz, banano, pasto y caña. Los resultados del análisis de ingresos económicos del agricultor y adaptabilidad de las recomendaciones indican que existe un alto potencial de adopción (Vega 2005).

c. Agricultura familiar campesina

En el marco del Año Internacional de la Agricultura Familiar, la FAO propuso la siguiente definición de la Agricultura Familiar: *“La agricultura familiar es una forma de organizar, la producción agrícola y silvícola, así como la pesca, el pastoreo y la acuicultura, que es gestionada y dirigida por una familia y que en su mayor parte depende de mano de obra familiar, tanto de mujeres como de hombres. La familia y la explotación están vinculadas, co-evolucionan y combinan funciones económicas, ambientales, reproductivas, sociales y culturales”* (FAO 2014, pág. 12).

d. El rol de la mujer en la agroforestería

La agroforestería con enfoque de género relaciona a las comunidades con el manejo de los árboles y los bosques como actividad productiva, convirtiéndola en fuente permanente de producción de bienes y servicios para hombres y mujeres, contribuyendo al desarrollo con equidad. El nuevo enfoque de desarrollo forestal involucra cinco dimensiones existentes de relación entre los árboles, mujeres y hombres: la social y de género, la económica, la ambiental, la técnica y la cultural (FAO 1998).

“La realidad que en las comunidades rurales existe una íntima conexión entre las mujeres y los árboles; relación raramente reconocida en los programas de desarrollo hasta años recientes. Se evidencia el hecho de que la mujer, además de los trabajos vinculados con la reproducción, asume una relación cada vez más directa con los distintos factores de la producción, pues mientras el hombre emigra para, por ejemplo, complementar los ingresos familiares, la mujer se hace cargo de los cultivos, el ganado y los árboles. El rol de la mujer comprende las interacciones que el grupo realiza con el objeto de transformar la naturaleza y producir bienes y servicios para consumo e intercambio. Generalmente, son las actividades reconocidas como trabajo y, que contribuyen al ingreso familiar, siendo casi siempre recompensadas con un salario” (FAO 1998).

e. Etnoecología

La etnoecología ha pasado a lo largo del tiempo de focalizarse en el estudio de los sistemas indígenas de clasificación al estudio del conocimiento ecológico local, entendido como una forma compleja de adaptación y modificación del hábitat, fruto del proceso de coevolución entre cultura y naturaleza; por lo tanto, la etnoecología estudia la contribución de este conocimiento local a la conservación de los recursos y patrimonio natural en sistemas de manejo tradicional y su potencial para lograr un uso sostenible de los recursos en las sociedades modernas (Reyes 2007).

f. Perspectiva etnoecológica

La etnoecología como disciplina híbrida, aborda el estudio de los saberes locales y de los problemas convencionales sobre la separación del mundo en sus esferas de lo natural y lo social. Esta disciplina propone un nuevo paradigma científico que se fundamenta en la multiculturalidad; propone encontrar modos de vida sustentables y valores, significados y acciones que permitan establecer escenarios de globalización alternativos. La etnoecología propone estudiar la integración del complejo kosmos-corpus-praxis dentro de los procesos de producción en las diversas escalas, así como comprender la realidad local mediante el estudio de las dinámicas, representaciones, ritualidades y simbolismos de los factores naturales (Morin 2002).

Los etnoecólogos requieren entonces, de interpretar los modelos del mundo natural que poseen los productores, familias y comunidades de las culturas tradicionales, con el fin de comprender en toda su complejidad, las sabidurías locales. En paralelo, los etnoecólogos también generan un modelo científico “externo” sobre el mencionado contexto local. El enfoque etnoecológico busca, entonces, integrar, comparar y validar ambos modelos con el objeto de crear directrices que apunten a implementar propuestas de desarrollo local endógeno o sustentable con la plena participación de los actores locales (Morin 2002).

Al retomar e integrar las acciones, los significados y los valores, el enfoque etnoecológico se basa en los aspectos éticos y morales en torno al manejo sostenible de los recursos naturales, en el empoderamiento de los actores locales y en la producción de diversidades, con el fin de desafiar la supuesta neutralidad del observador externo que garantiza la «objetividad» de la ciencia. Por tal motivo la etnoecología no es solo un abordaje interdisciplinario u holístico, también desafía los paradigmas de la ciencia convencional, promueve una investigación participativa y, por tales razones, es parte de lo que se conoce como una ciencia postnormal o una ciencia de la complejidad (Morin 2002).

2.2.2. Marco referencial

A. Reserva de Usos Múltiples Cuenca del Lago Atitlán (RUMCLA)

La Reserva de Uso Múltiple Cuenca del Lago de Atitlán (RUMCLA) se ubica en zona de la cadena volcánica del occidente de Guatemala, donde se encuentran los volcanes de San Pedro, Atitlán y Tolimán, y los Cerros Pak'isis, Ajaw, Panán, Paculam, Cabeza de Burro e Iq'itíu. Existen bosques latifoliados (151.94 km²), mixtos (78.07 km²) y de coníferas de altura (184.86 km²), en este último se encuentra el pinabete; asimismo, existen alrededor de 8.4 km² de bosque xerofítico o estacionalmente seco a orillas del lago de Atitlán. Estos ecosistemas brindan bienes y servicios ambientales a la población de la región (RUMCLA 2018:9).

B. Ubicación geográfica del municipio

Sololá es uno de los 19 municipios del departamento de Sololá del mismo nombre, se localiza a 140 km del occidente de la ciudad de Guatemala, con la que se comunica por medio de la carretera CA1 ruta Interamericana, transitable todo el año. Colinda al norte con el municipio de Totonicapán, departamento de Totonicapán y el municipio de Chichicastenango, departamento de El Quiché. Al este con los municipios de Concepción y Panajachel, al sur con el lago Atitlán y al Oeste con los municipios de Santa Cruz la Laguna, San José Chacayá y Nahualá, del departamento de Sololá.

El municipio de Sololá se encuentra ubicado dentro de la cuenca del lago Atitlán y por lo tanto es parte de la Reserva de usos Múltiples de dicha Cuenca. La parte norte del municipio constituye parte de la cuenca del río Motagua: sus coordenadas son: latitud 14°46'23.21" y longitud 91°10'58.98", y su altitud promedio es de 2,123 m s.n.m., con un clima que varía según la región, en el área norte y central, su clima es eminentemente frío y en la parte baja, a orillas del lago el clima es templado; se manifiestan dos estaciones claramente definidas, invierno y verano (PDM 2011).

La extensión del municipio es de 130.55 km², que corresponde al 8.86 % de la superficie territorial del departamento, con una relación de 843.69 habitantes por km². Su fisiografía es de las denominadas Tierras Altas Volcánicas, que se caracteriza por la diversidad de accidentes fisiográficos (PDM 2011).

C. División política administrativa

El municipio de Sololá cuenta con un casco urbano con la categoría de ciudad, la cual también constituye cabecera departamental, siendo el centro político-administrativo y económico más importante del departamento, ya que es donde tiene sede la mayoría de las entidades gubernamentales y no gubernamentales del departamento.

El municipio de Sololá está integrado por 80 centros poblados, los que se dividen de la siguiente manera:

- Nueve cantones.
- Cuatro aldeas.
- Setenta y seis caseríos.
- El casco urbano compuesto por cuatro barrios.

D. Localización de la Asociación de Mujeres Oxlajuj E

La Asociación de Mujeres *Oxlajuj E* se ubica en la aldea El Tablón, caserío central perteneciente al municipio de Sololá, km 135.3, tal y como lo indica la figura 2. La misma opera en cinco comunidades que son; San Juan Pixabaj, Central Pixabaj, San Buena Ventura Pixabaj, Ascenso Chuiquel y Paraíso los Encuentros, las cuales también pertenecen al mismo municipio.

Los datos contenidos en el cuadro 6 presentan la ubicación, el año de establecimiento y la extensión de cada una de las plantaciones de pinabete vinculadas a la Asociación de Mujeres Mayas *Oxlajuj E*, las cuales se encuentran distribuidas en tres comunidades, siendo estas San Juan Pixabaj, San Buena Ventura y Paraíso Los Encuentros. Las propietarias de estas plantaciones registraron sus plantaciones en su momento en el INAB, inscribiéndolas como plantaciones voluntarias (plantaciones puras) de pinabete que en total conforman una extensión total de 0.67008 ha.

En la actualidad estas plantaciones ya no son puras plantaciones de pinabete como tal pues hasta este momento las propiedades de los terrenos poseen cultivos agrícolas, principalmente maíz, amaranto y hortalizas entre otras. Por poseer una especie como el pinabete en sus propiedades y encontrarse la ubicación dentro de áreas protegidas CONAP está brindando respaldo a la asociación respecto al tema de mantenimiento de la especie con objetivos de aprovechamiento y conservación.

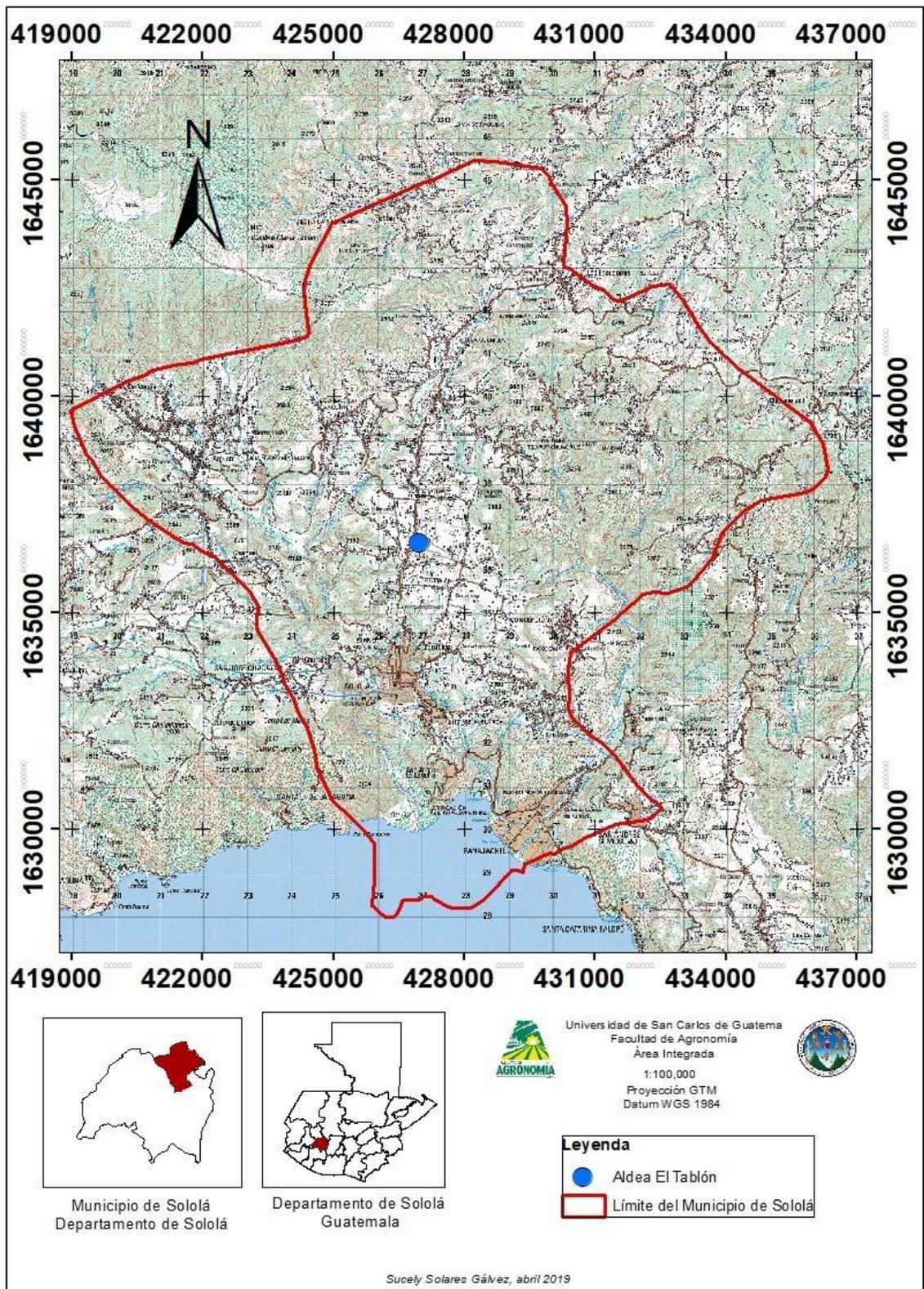
Cuadro 6. Plantaciones voluntarias vinculadas a la Asociación de Mujeres Mayas *Oxlajuj E*.

No.	Comunidad	Propietaria	Registro como plantación voluntaria	Año de establecimiento	Extensión (ha)
1	San Juan Pixabaj	Maria Saloj Cumatz	PV-4985	2009	0.09
2	San Juan Pixabaj	Maria Saloj Cumatz	PV-4985	2009	0.09
3	San Juan Pixabaj	Maria Saloj Cumatz	PV-4985	2009	0.09
4	San Juan Pixabaj	Ramos Par Castro	PV-4991	2009	0.02
5	San Juan Pixabaj	Teresa Tautiu	Pv-4989	2009	0.06
6	San Juan Pixabaj	Teresa Tautiu	Pv-4989	2009	0.06
7	San Juan Pixabaj	Juana Mura Chumil De Quisquina	PV-5980	2010	0.07
8	San Juan Pixabaj	Ramos Par Castro	PV-4991	2009	0.02

Continuación cuadro 6.

9	San Buena ventura	Juliana Lopez Par	PV-5966	2010	0.01
10	San Buenaventura	Santos TzayCumatz	PV-5970	2010	0.05
11	San Buenaventura	Teresa Vasquez Julajuj	PV-5977	2010	0.07
12	San Buenaventura	Marcela Vicente Cuxulic De Vicente	PV-5979	2010	0.01
13	San Buenaventura	Marcela Vicente Cuxulic De Vicente	PV-5979	2010	0.01
14	Paraíso Los Encuentros	Delfina Cuc Quisquina De Panjoj	PV-5976	2010	0.03
15	Paraíso Los Encuentros	Matea Cartro Pilo	PV-5954	2010	0.01
16	Paraíso Los Encuentros	Matea Cartro Pilo	PV-5954	2010	0.01
17	Paraíso Los Encuentros	Juana Magzul Tzorin	PV-5953	2010	0.01
18	Paraíso Los Encuentros	Paula Pilo Castro De Castro	PV-5956	2010	0.01
29	Paraíso Los Encuentros	Albina Meletz Saquic De Castro	PV-5957	2010	0.01
20	Paraíso Los Encuentros	Rosa Saquic Bocel De Castro	PV-5959	2010	0.01
21	Paraíso Los Encuentros	Maria Consuelo Sacquic	PV-5974	2010	0.01
Total de superficie					0.67008

Fuente: elaboración propia, 2019.



Fuente: elaboración propia, 2019.

Figura 2. Mapa de ubicación geográfica de la aldea El Tablón en el municipio de Sololá.

E. Aspectos sobre la Asociación de Mujeres Mayas Oxlajuj E

Las mujeres productoras de la Asociación de Mujeres Mayas *Oxlajuj E* que significa 13, la energía máxima en el calendario maya, mientras que la E se interpreta como camino. Todo junto en su traducción quiere decir "máxima energía del camino para el desarrollo.

Cuando se fundó la Asociación en el año 2008 se tenían cultivos en el área como lo son el maíz y las hortalizas, seguidamente se introdujo al sistema el cultivo de amaranto que al inicio no existía mayor conocimiento del manejo de esta especie por lo que algunos de los miembros gestionaron el apoyo de otras comunidades del departamento de Chimaltenango para que les enseñara sobre el uso de esta planta milenaria. En el año 2010 se añadió al sistema la especie de pinabete (*A. guatemalensis*) y a través de capacitaciones con apoyo del CONAP se ha podido lograr implementar el manejo adecuado de la especie y también la realización de varios subproductos con el fin de comercializarlos (POA, 2019).

F. Cultivos a los que se dedican

Actualmente se cultiva maíz, el cual se encuentra presente en todas las parcelas que conforman el sistema, plantas medicinales, también se encuentran algunos cultivos de hortalizas como repollo, coliflor, papas entre otras; también se encuentra el cultivo de amaranto y el pinabete entre otras. Poseen con el equipo necesario para la siembra y recolección de los cultivos. En el caso del amaranto tienen instalado un horno para elaborar productos a base de harina de la semilla.

Actualmente en las parcelas donde se encuentra establecido los sistemas agroforestales algunas de las productoras han establecido vermicompostadores y este es aplicado a todo el sistema.

Los insecticidas que son utilizados por las productoras de la asociación son de tipo orgánico por lo que si observan la presencia de alguna plaga las medidas son aplicar: solución a base de cebolla, solución de chile y solución con ajo. Estas son aplicadas de forma manual.

G. Subproductos

Los subproductos de la asociación son los derivados del amaranto, pinabete y plantas medicinales. En el caso del amaranto están las galletas, la harina y la semilla. Con la especie de pinabete en la época de fin de año se realizan arreglos navideños como guirnaldas y de las plantas medicinales productos como shampoo de romero, sábila, berro, manzanillas; pomadas, jabón y protector solar entre otros.

H. Aspectos legales con relación al pinabete (*A. guatemalensis* R.)

A. guatemalensis, como las demás especies que en Guatemala están en vías de extinción, amenazadas o endémicas, se encuentra amparada por la legislación nacional, según lo estipulado en los artículos 23, 25, 27, 76, 81 bis, 82 de la Ley de Áreas Protegidas, Decretos Legislativos 4-89 y 110-96. Por tratarse de una especie forestal, también se incluye en los artículos 34 y 89 de la Ley Forestal, Decreto Legislativo 101-96.

Asimismo, a este particular árbol lo amparan las normas y preceptos de la convención sobre el Comercio Internacional de Especies amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, por sus siglas en inglés), convención que fuera ratificada por Guatemala mediante el Decreto Legislativo 63-79, y que permite agrupar, dependiendo de la amenaza, las especies silvestres en categorías conocidas como apéndices I, II, III. La comercialización de las especies incluidas en el apéndice I, como el pinabete, está sujeta a una reglamentación particularmente estricta, con el propósito de no poner en peligro, aun mayor, su supervivencia y se autoriza solamente bajo circunstancias excepcionales (Brinker 2015).

2.3. OBJETIVOS

2.3.1. Objetivo general

Describir y analizar las características y los niveles de aceptación local de los sistemas agroforestales asociados al pinabete (*Abies guatemalensis* Rehder) de la Asociación de Mujeres Mayas *Oxlajuj E* en tres comunidades del municipio de Sololá.

2.3.2. Objetivos específicos

1. Cuantificar, ubicar y conocer las características de los sistemas agroforestales asociados al pinabete.
2. Establecer el nivel de aceptación del pinabete como elemento de los sistemas agroforestales por las productoras de la Asociación de Mujeres Mayas *Oxlajuj E*.
3. Explorar el discurso técnico que promueve la adopción de sistemas agroforestales como estrategia para la conservación del pinabete.

2.4. HIPÓTESIS

1. El pinabete se ha integrado adecuadamente a las lógicas productivas locales como elemento del estrato arbóreo de los sistemas agroforestales.
2. Las productoras aceptan plenamente la inclusión del pinabete a sus sistemas agroforestales y obtienen beneficios económicos significativos.
3. Las acciones tomadas por el CONAP favorecen la conservación del pinabete mediante la estrategia de conservación por cultivo.

2.5. METODOLOGÍA

Para desarrollar las actividades planteadas en la metodología fueron necesarios los siguientes recursos para poder caracterizar los sistemas productivos y la socioeconomía de las productoras de la Asociación de Mujeres Mayas *Oxlajuj E* en el municipio de Sololá, departamento de Sololá:

- Informes físicos y digitales.
- Boletas de encuestas.
- Transporte para la recolección de la información.
- Libreta de campo.
- Cámara fotográfica.
- Prensa botánica.
- Clinómetro.
- GPS.
- Cinta métrica.
- Uso de programa ArcGIS.
- Recurso humano (voluntarios para el levantamiento de datos).

A continuación, se describe detalladamente las actividades que se desarrollaron para poder obtener la información necesaria para cumplir con los objetivos planteados en la presente investigación (CONAP, 2011).

2.5.1. Cuantificación, ubicación y conocimiento de las características de los sistemas agroforestales asociadas al pinabete

Se realizaron las siguientes actividades para determinar la ubicación de cada uno de los sistemas agroforestales, identificar y conocer las especies arbóreas, arbustivas y herbáceas de los sistemas agroforestales asociados con el pinabete:

a. Definición de los polígonos de cada finca

Para definir los polígonos de cada finca fue necesario realizar las siguientes actividades:

- A. Georreferenciación de polígonos de cada uno de los sistemas.
- B. Definir la ubicación y distribución espacial de los sistemas en las comunidades.
- C. Elaborar el mapa general y específico de cada sistema agroforestal.
- D. Definir el área de cada finca.
- E. Descripción del sistema de coordenadas es WGS 84 proyección GTM. (La escala de los mapas generados se adaptará al tamaño de los polígonos).

La escala del levantamiento empleados en estudios de reconocimiento depende de factores como entre otras cosas, el grado de detalle que se requiere (objetivos específicos del estudio), de la escala del material cartográfico, aerofotográfico y de los recursos con que se cuenta. En el cuadro 7 se presenta la clasificación de las posibles escalas a utilizar.

Cuadro 7. Escala y/o niveles de trabajo a utilizar en la aplicación de la metodología adoptada por el INAB.

Nivel del levantamiento	Escala de publicación de mapas	Escala de fotografías a utilizar	Clasificación del paisaje
Detallado	1/10,000 – 1/25,000	1:20,000 o ampliaciones	Elementos del paisaje
Semidetallado	1:50,000 – 1:25,000	1:40,000 a 1:20,000	Subpaisaje
General	1:50,000 – 1/100,000	1:70,000 a 1:40,000	Paisaje

Fuente: INAB 2000.

Para áreas menores a 15 ha (21.4 mz), la separación de unidades de tierra es posible trabajarla a nivel de campo por transectos y observaciones visuales y/o auxiliados de hojas cartográficas o fotografías ampliadas; es decir, que el análisis del paisaje a través de técnicas de interpretación cartográfica y fotointerpretación fueron un auxiliar importante.

La escala que se usó fue de 1:100,000 en mapa base y 1:14,000 para la distribución de las parcelas en las comunidades y la clasificación del paisaje empleada es de elementos del paisaje (INAB 2000).

Para la elaboración de los mapas de ubicación de cobertura y ubicación de parcelas (sistemas agroforestales) en las comunidades se identificó por medio de GPS y se inventarió el porcentaje de cobertura de los cultivos en el sistema maíz (*Zea mays*) y pinabete (*Abies guatemalensis*). Se clasificaron por categoría según el nivel de cobertura de los cultivos como se muestra en el cuadro 8.

Cuadro 8. Cobertura de cultivos, maíz (*Zea mays*) y pinabete (*Abies guatemalensis* Rehder).

Cobertura de sistemas agroforestales		
Coloración	Categorización basada en masa forestal presente por parcela:	Segmentos porcentuales (%)
	Predomina la masa forestal (pinabete)	100 - 75
	Tendencia a predominar masa forestal (pinabete)	75 - 50
	Tendencia a predominancia de cultivos agrícolas (anual/maíz) (permanente/aguacate)	50 - 25
	Predominancia de cultivos agrícolas (anuales o permanentes)	25 - 0

Fuente: elaboración propia 2019.

b. Descripción general de los sistemas agroforestales

- A. Visita de campo (observaciones directas).
- B. Se realizaron boletas de manera de encuesta con el modelo de selección múltiple el cual fue elaborada según los intereses de la investigación, dichas boletas contenían 8 preguntas y fueron aplicadas a las 21 productoras que poseían al menos un terreno (cuadro 27A).
- C. Descripción de los componentes que conforman los sistemas utilizando boletas en las que se describían los cultivos que estaban involucrados en los sistemas agroforestales (cuadro 25A).

c. Inventario de especies que conforman los sistemas productivos

Esta actividad se desarrolló con el objetivo de realizar un inventario de los individuos de las especies que constituyen cada sistema como parte de los sistemas productivos.

- A. Cultivos arbóreos: inventario tipo censo con fines comerciales, si no, con fines de caracterizar la estructura y vegetación del sistema agroforestal, en este caso los diversos arreglos de los sistemas agroforestales vinculados al pinabete.

d. Caracterización de las especies presentes en los sistemas agroforestales

Para conocerla distribución espacial de las especies dentro de los sistemas agroforestales fue necesario realizar las siguientes actividades:

- A. Recopilación de datos de DAP, ALTURA (promedio en el sistema productivo) y arboles/ha.
- B. Cálculo del porcentaje de cultivos en los sistemas agroforestales.

- C. Descripción del manejo silvicultural del pinabete en los sistemas agroforestales.
- D. Evaluación de la fitosanidad de los árboles de *A. guatemalensis*. Esto se definió bajo los criterios en los individuos sanos o enfermos (cuadro 9).
- E. Evaluación de la calidad de los árboles de *A. guatemalensis*. Se midió según los parámetros siguientes (buenos, regulares, malos) (cuadro 9).

Cuadro 9. Matriz de decisión, calidad y fitosanidad.

	Estado	Características evaluadas				
		Rectitud del fuste	Inserción de ramas	Enfermedades	Vigoroso	Bifurcación
Árboles vecinos	Bueno	Recto	Sin inserción	Sano y libre de enfermedades	Alta	Sin presencia
	Malo	Muy torcido	Normal, ángulo de salida ligeramente inclinado, menos de 30 °	Presencia de algún insecto o patógeno externo	Baja	Presencia
	Regular	Ligeramente torcido	Agudo, ángulo de salida agudo y fuertemente ascendente	Presencia de insectos en varios estadios y patógenos externos	Mediana	Presencia

Fuente: Vallejas, 2010.

e. Recopilación de datos sobre cultivos anuales

Se levantó información de al menos dos surcos como método de muestreo y respecto a ellos se infirieron los datos para el resto del sistema productivo. Cuando el área propuesta para manejo de bosques mixtos o de coníferas es menor o igual a 5 ha se deberá aplicar un censo. Para áreas mayores a 5 ha, se aplicará muestreo estadístico, cuyo porcentaje de error no debe ser mayor al 15 % sobre la media del volumen, a un nivel de confianza del 95 % (CONAP, 2012).

- A. Variables: especie, cantidad por surco, altura promedio, distanciamientos, distribución espacial, fitosanidad, calidad en donde aplique (buena, regular, mala) y rendimiento.

f. Análisis general de la información recopilada en campo

Con base a la información recopilada en campo se realizó el análisis de las características de los sistemas agroforestales con presencia de pinabete, analizando las características dasométricas, fitosanitarias, calidades de los árboles de pinabete y el rendimiento de producción de maíz.

2.5.2. Descripción del grado de aceptación del pinabete como elemento de los sistemas agroforestales locales y los ingresos obtenidos

Para evaluar el grado de aceptación del pinabete, se invitaron a productoras de la Asociación de Mujeres Mayas *Oxla'uj E* a eventos demostrativos en una de las parcelas; mediante encuesta (cuadro 26A), con el objeto de obtener información respecto a la actitud que poseen las productoras hacia la implementación de la especie a los sistemas agroforestales.

A. Medición del grado de aceptación del pinabete en los sistemas

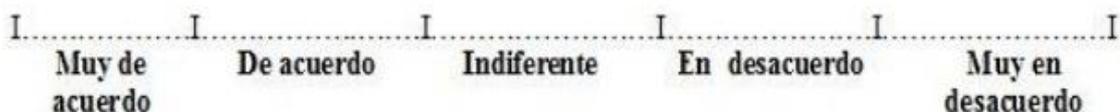
Para la medición y análisis del grado de aceptación del pinabete en los sistemas agroforestales se utilizaron los siguientes métodos siguientes:

a. Escala de Likert

Las escalas de Likert, en las cuales haremos un énfasis un poco mayor, están formadas por un conjunto de preguntas referentes a actitudes, cada una de ellas de igual valor. Los sujetos responden indicando acuerdo o desacuerdo. Se establecen generalmente cinco rangos, pero pueden ser tres, siete, o más. El sujeto señala con una cruz o un círculo la categoría elegida para cada persona (García et al. 2011).

A la Escala de Likert también se le llama escala aditiva, ya que cada sujeto obtiene como puntuación global la suma de los rangos otorgados a cada elemento (García et al. 2011). Existen tres formas de estas escalas:

- a. Descriptivas: muy de acuerdo, de acuerdo, indiferente, en desacuerdo, muy en desacuerdo.
- b. Numéricas: 1, 2, 3, 4, y 5.
- c. Gráficas (figura 3):



Fuente: García *et al.* 2011.

Figura 3. Representación gráfica de la escala Likert.

b. Análisis multivariado de componentes principales enfocado a la aceptación del pinabete en los sistemas agroforestales

Según Hernández *et al.* 2008, el análisis multivariado de componentes principales puede mostrar evidencia significativa que engloba las opiniones de los encuestados respecto a la aceptación hacia la incorporación de algún nuevo elemento u actividad en sus sistemas productivos.

Este tipo de análisis calcula las correlaciones entre las variables originales y las nuevas variables agrupadas en componentes, las cuales pueden declararse con variables explicativas, aquellas cuya correlación es mayor a 0.5. Este análisis busca diferencias significativas entre los tratamientos utilizados, con el propósito de definir si al menos uno de ellos o tipos de opinión respecto a la incorporación de algún nuevo elemento u actividad en sus sistemas productivos es diferente estadísticamente (Hernández *et al.* 2008).

1. La aceptación se midió a través de una encuesta aplicada a 16 productoras. Se usó la técnica de escalamiento tipo Likert (Hernández *et al.* 2008) para conocer la aceptación o rechazo de las productoras hacia la adopción del pinabete. Likert está basada en la presentación de preguntas o afirmaciones, las cuales deben calificar los sujetos entrevistados con base en la siguiente escala: muy de acuerdo (5), de acuerdo (4), indiferente (3), en desacuerdo (2), muy en desacuerdo (1) (cuadro 26A). La calificación se obtuvo al calcular si el grupo o el individuo tienen una actitud positiva (>3) o negativa (<3), por medio de la siguiente expresión:

$$\text{Calificación} = \frac{\text{suma total de puntos}}{(\text{No. de afirmaciones})(\text{no. de cuestionarios})}$$

Fuente: Hernández *et al.* 2008.

2. Los resultados se analizaron utilizando las técnicas de componentes principales y análisis de varianza múltiple, tal y como se describe a continuación:
 - i. Componentes principales calcula las correlaciones entre las variables originales y las nuevas variables agrupadas en componentes; se declararán variables explicativas aquellas cuya correlación fue mayor a 0.5.
 - ii. El análisis de varianza múltiple busca diferencias significativas para definir si los tipos de opinión acerca de la nueva tecnología en la parcela demostrativa es diferente estadísticamente.
 - iii. Se desarrolló de manera heurística, una topología de la opinión de la adopción del pinabete, ordenando los índices del primer componente principal y el análisis de

varianza múltiple, para conformar estadísticamente la opinión de las productoras (Castro 2008).

- iv. Los análisis multivariados y de componentes principales se realizaron con el programa PAST 326b.

2.5.3. Sistematización del discurso técnico que promueve la adopción de sistemas agroforestales como estrategia para la conservación del pinabete

Para la realización de este objetivo se usó metodología de diálogo con informantes clave del documento 80 herramientas y se procedió de la siguiente forma (Geifuis, 2002).

Paso 1: se estableció una guía de entrevista (máx. 10 - 15 temas) con la metodología de diálogo estructurado.

Paso 2: se seleccionó los informantes clave. Deben ser representativos de las diferentes categorías (sociales, género...) de la población con la cual se va a trabajar: para asegurar esto, se pudo apoyar en los resultados de ejercicios como el mapa social, o la clasificación por nivel económico. También se seleccionaron en función del tema del diálogo: los informantes representan todas las categorías implicadas en la problemática estudiada.

Paso 3: se presentó a cada informante. Se les explicó con claridad, el objetivo de la entrevista antes de solicitar su acuerdo para participar. Se explicó por qué se realizaba la entrevista, por qué se seleccionaba dicho informante, cuál era la institución responsable, cómo se utilizaría la información, qué acciones se pueden esperar. La transparencia es importante porque los informantes comentarían con otros miembros de la comunidad y era importante evitar crear confusión y expectativas erróneas.

Paso 4: realización de la entrevista: diálogo en el cuadro 26A.

Paso 5: la información obtenida fue comparada con otras fuentes: otros diálogos, resultados de otros ejercicios sobre el mismo tema (Geilfus 2002).

Finalmente, los discursos técnicos de los informantes clave dieron una panorámica más clara del CONAP respecto a los sistemas agroforestales con base a la estrategia de la conservación del pinabete por medio de una sistematización y opinión propia del investigado, según la entrevista realizada a informantes clave ubicada en anexos.

Posterior a lo anterior se realizó un análisis de los conceptos más importantes y que definen el objetivo y seguido de esto una síntesis del discurso técnico según los conceptos emergentes que se determinaron en el estudio, recopilar y presentar de manera sencilla y breve los principales puntos de sistematización de resultados del método de encuestas y entrevistas que se realizaron (Acosta, 2005).

2.6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

2.6.1. Cuantificar, ubicar y conocer las características de los sistemas agroforestales asociadas al pinabete

A. Definición de ubicación de áreas de trabajo

Como resultado del procesamiento de la información espacial adquirida, en la figura 4 se muestra geográficamente la delimitación y ubicación de las tres comunidades en las que la Asociación de Mujeres Mayas *Oxlajuj E* trabaja sus sistemas productivos agroforestales, siendo estas las comunidades El Paraíso Los Encuentros, San Juan Pixabaj y San Buenaventura, todas ubicadas en la parte norte del municipio de Sololá, departamento de Sololá.

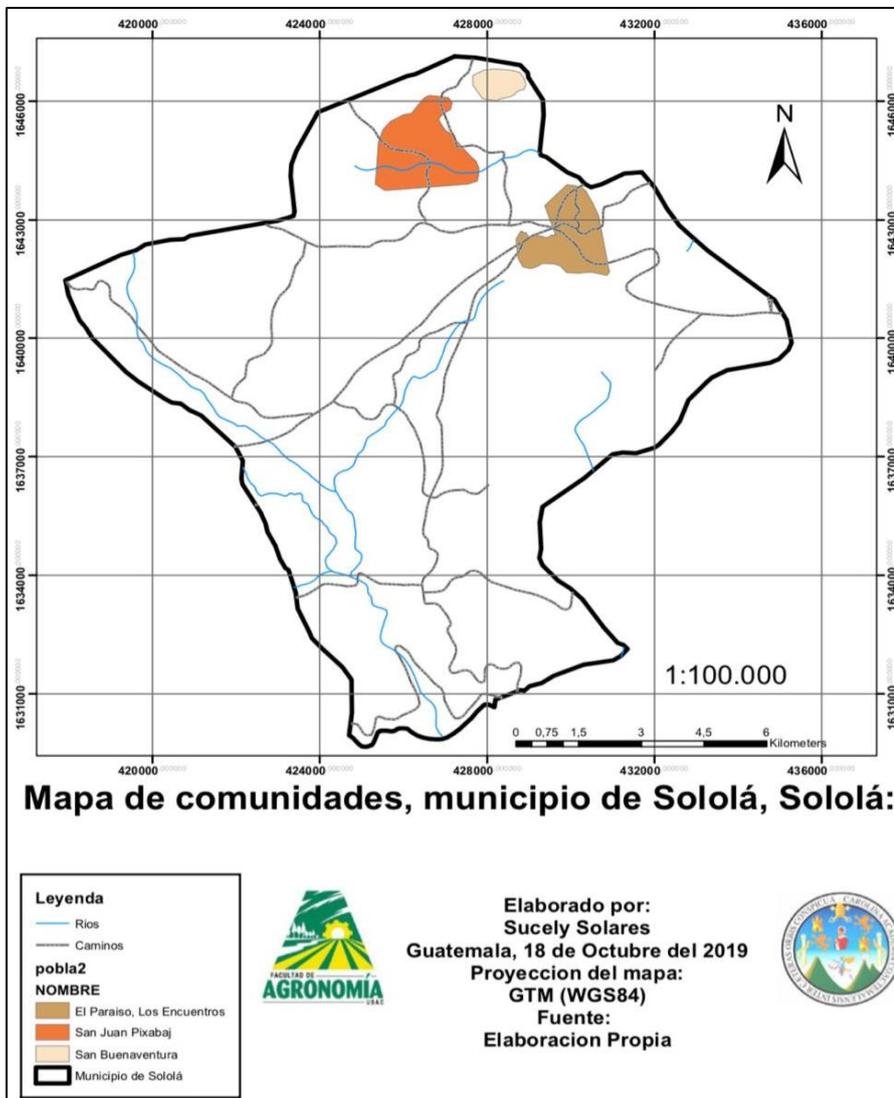


Figura 4. Mapa de ubicación de las comunidades El Paraíso, Los Encuentros, San Juan Pixabaj y San Buenaventura en el municipio de Sololá, departamento de Sololá.

A continuación, se presenta la descripción de las distintas unidades de uso y en las figuras 5, 6 y 7 se muestra geográficamente la ubicación de cada una de las parcelas analizadas:

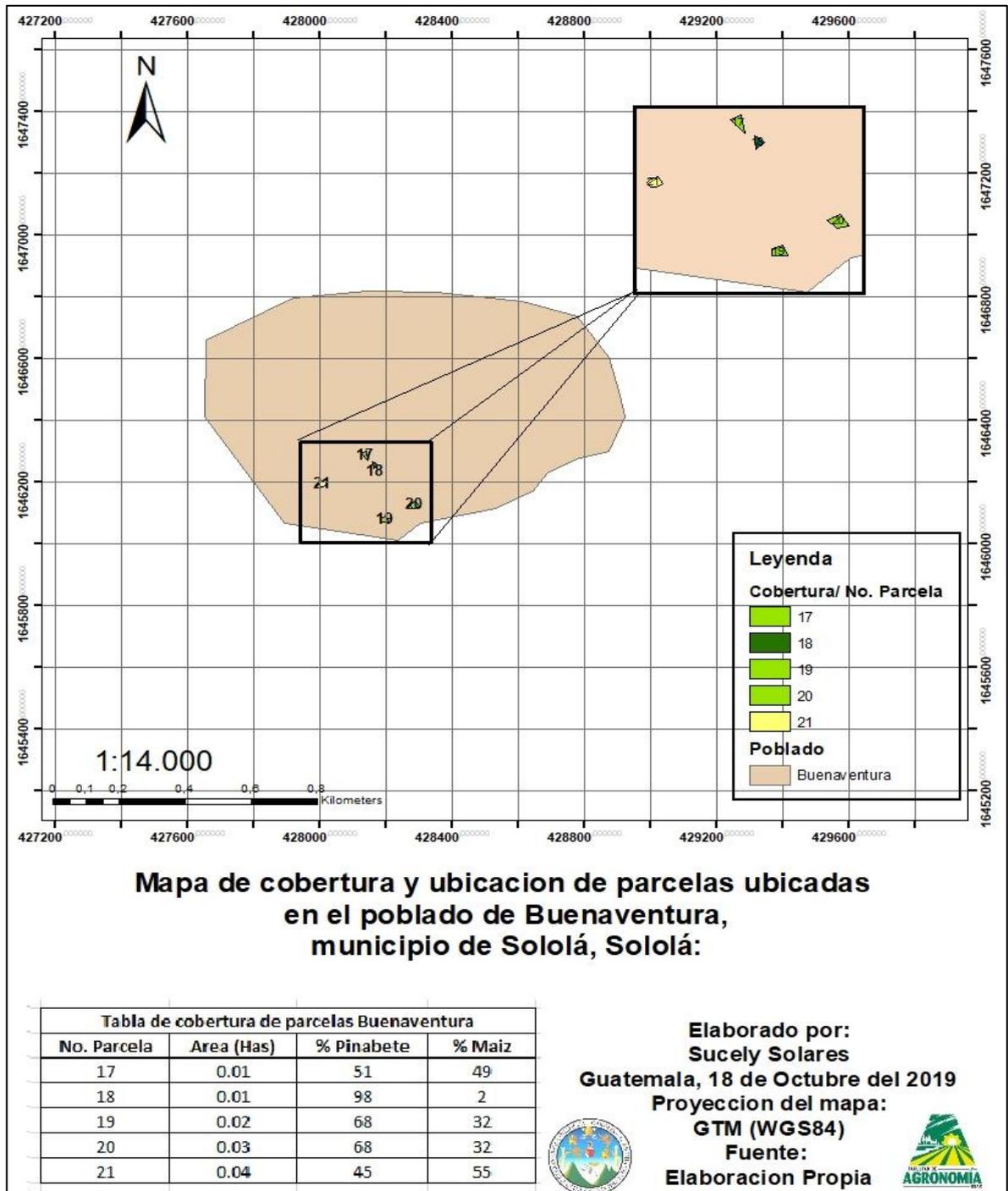


Figura 5. Mapa de cobertura y ubicación de parcelas en el poblado de Buenaventura, municipio de Sololá, departamento de Sololá.

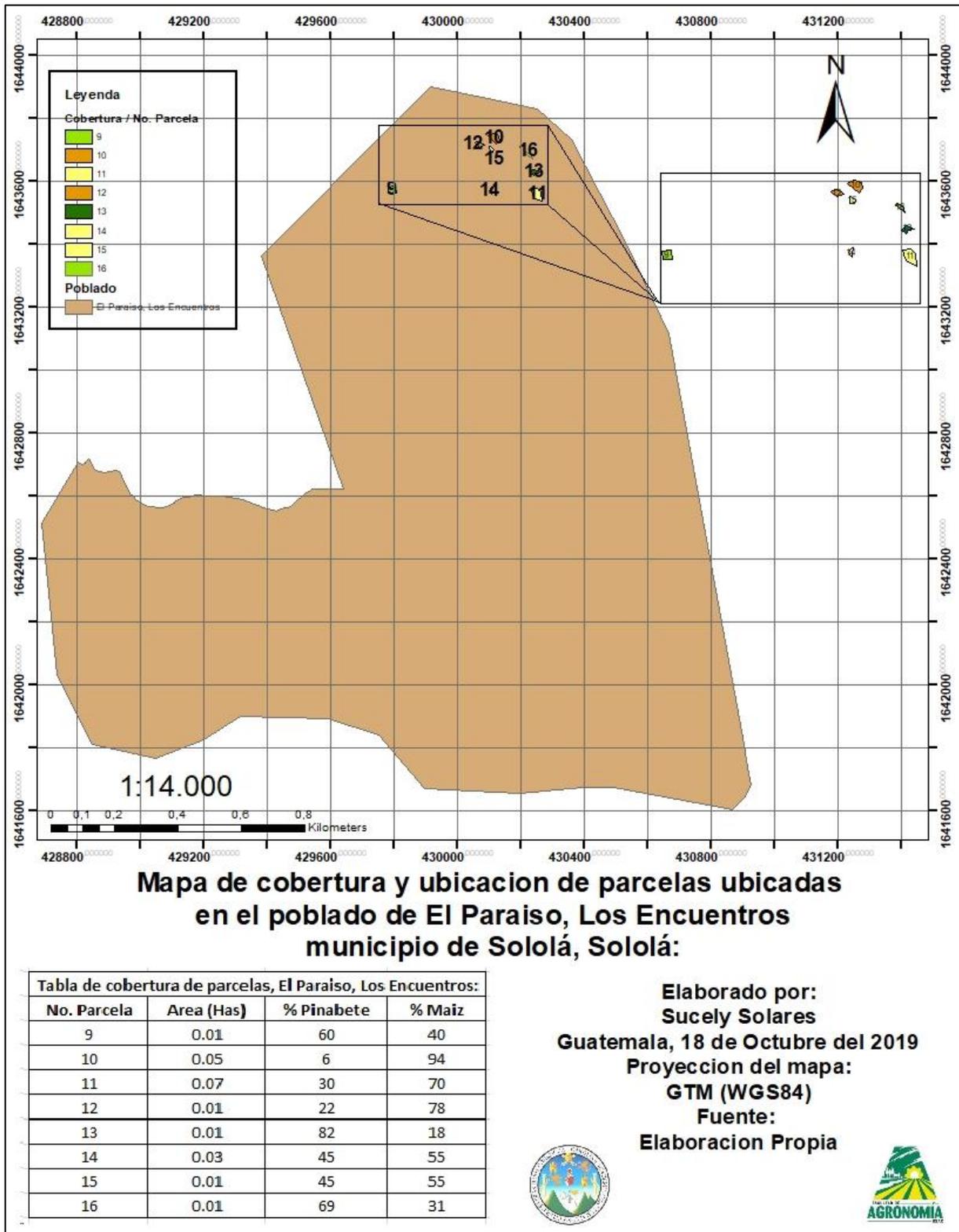


Figura 6. Mapa de cobertura y ubicación de parcelas en el poblado de El Paraiso, Los Encuentros, municipio de Sololá, departamento de Sololá.

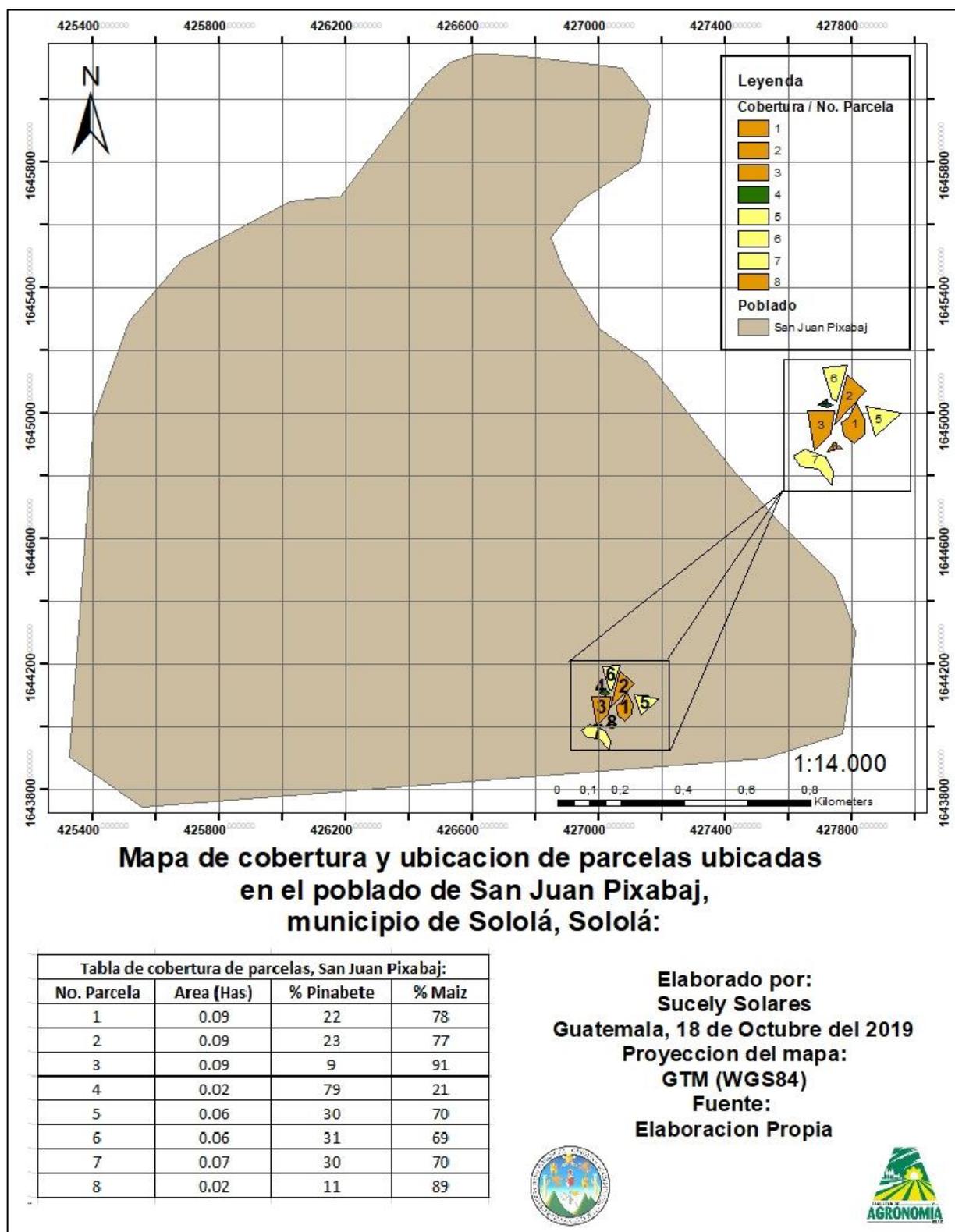


Figura 7. Mapa de cobertura y ubicación de parcelas en el poblado de San Juan Pixabaj, municipio de Sololá, departamento de Sololá.

a. Análisis

La escala determinada para los mapas elaborados de la distribución de las parcelas en las tres comunidades donde se llevó a cabo la investigación fue 1:14,000 que según la metodología del INAB corresponde a la clasificación “detallado” dentro del rango 1:10,000 / 1:25,000 y de acuerdo con la clasificación del paisaje se encuentra en elementos del paisaje.

El criterio utilizado para este caso está relacionado con las áreas de las parcelas (sistemas agroforestales) dado a que son muy pequeñas el nivel de detalle debe ser más preciso y específico para poder apreciarse las áreas en estudio y tener una mejor perspectiva de la cobertura de los cultivos en cada uno de los sistemas.

Como parte del procesamiento de la información espacial fue posible determinar la delimitación y ubicación de cada sistema productivo. Por lo tanto, se puede observar en los mapas elaborados las parcelas, las cuales se ubican dentro de cada comunidad. Estas parcelas se encuentran relativamente cercanas unas a otras. Las 5 parcelas ubicadas al sur de la comunidad Buenaventura conforman en conjunto una extensión total de 0.11 ha. Las 8 parcelas ubicadas al norte de la comunidad El Paraíso Los Encuentros conforman en conjunto una extensión total de 0.20 ha. Por último, las 8 parcelas ubicadas en la parte sureste de la comunidad San Juan Pixabaj en conjunto conforman una extensión total de 0.50 ha.

B. Descripción general de los sistemas agroforestales con *Abies guatemalensis* Rehder

Los sistemas agroforestales son sistemas compuestos por varios elementos que atribuyen a cultivos, forestales, anuales, permanentes y ganadería. Para el caso de los sistemas agroforestales en las comunidades San Juan Pixabaj, Los Encuentros El Paraíso y San Buenaventura, están conformados de dos elementos principalmente; el maíz (*Zea mays*) como cultivo anual y el pinabete (*A. guatemalensis*) como arbóreo. Clasificándose como un sistema secuencial cumpliendo las características puntuales que definen este sistema compuesto por cultivos anuales y arbóreos.

La estructura del sistema está conformada por el maíz (*Zea mays*) en su gran mayoría, plantado en hileras para todas las parcelas en estudio y por medio de semilla, al inicio de las visitas a campo aproximadamente en el mes de marzo y abril la siembra estaba en inicios, dichas hileras tienen un distanciamiento de 0.50 m a 0.65 m y el número de hileras por parcela tiene una considerable variabilidad entre los 5 hasta los 30 surcos por parcela según el área de cada una de las parcelas.

El (*A. guatemalensis*) como el segundo elemento en el sistema y parte fundamental del mismo, se encuentra plantado en hileras de 3 m de distanciamiento entre cada uno de

ellos y esta medida es utilizada en todas las parcelas. La procedencia de la semilla proporcionada por el CONAP (altiplano central) es de Palestina de los Altos, Quetzaltenango. La densidad de la especie es menos frecuente que el cultivo asociado, y en la mayoría de los casos se encuentra en los límites de las parcelas, mas no de manera combinada.

Las propietarias de las fincas según cada comunidad, en este caso las tres en estudio San Juan Pixabaj, San Buena Ventura y El Paraíso Los Encuentros. Como se muestra en el siguiente gráfico (figura 8), las propietarias de San Juan Pixabaj son las fincas en donde hay mayor superficie respecto a las demás, con parcelas con superficies de 0.02 ha a 0.09 ha.

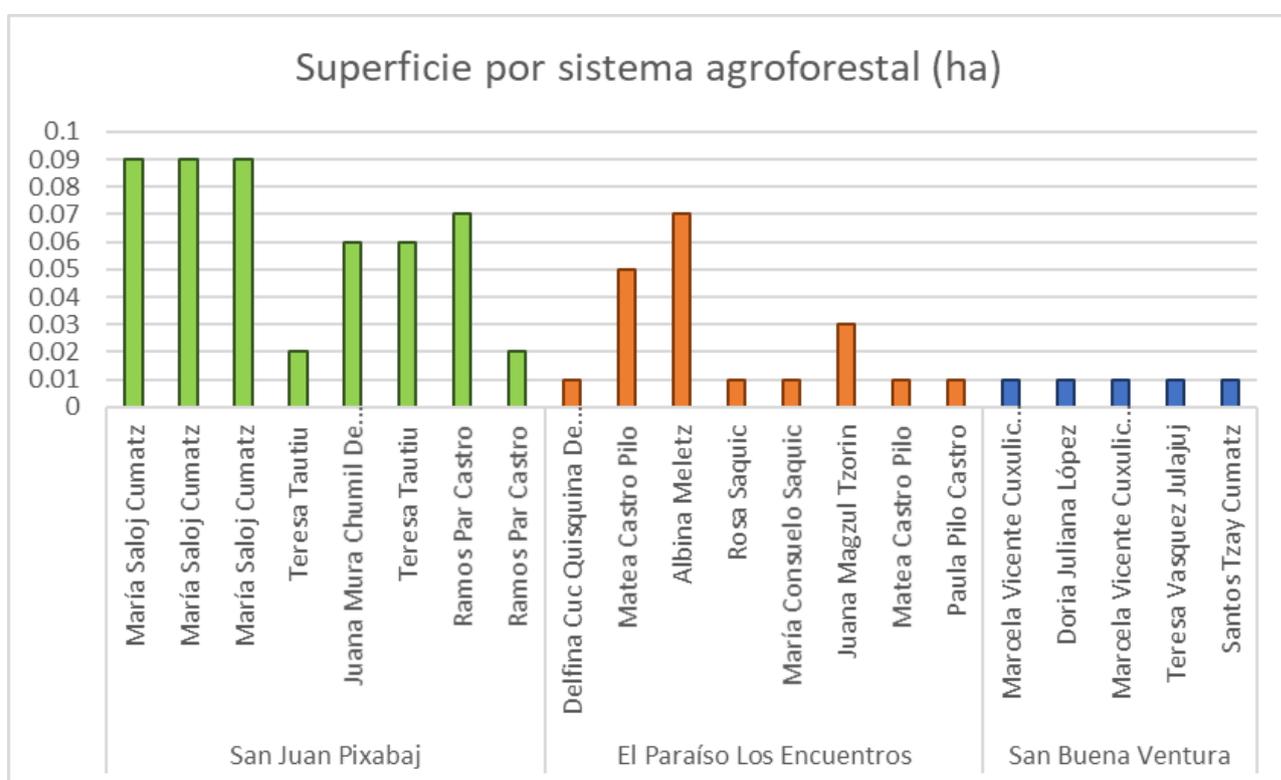


Figura 8. Área de cada finca por propietaria.

C. Inventario de especies que conforman los sistemas productivos

Como resultado del censo realizado en cada una de las parcelas ubicadas en las comunidades San Juan Pixabaj, El Paraíso Los Encuentros y San Buena Ventura, municipio de Sololá, departamento de Sololá, a continuación, se presenta en el cuadro 10 los datos adquiridos en campo:

Cuadro 10. Resumen generalizado y conteo de datos tomados en campo.

Número de parcela	Propietaria	Número de individuos de <i>A. guatemalensis</i> por parcela	Área (ha)
San Juan Pixabaj			
1	María Saloj Cumatz	27	0.09
2	María Saloj Cumatz	28	0.09
3	María Saloj Cumatz	11	0.09
4	Teresa Tautiu	21	0.02
5	Juana Mura Chumil De Quisquina	24	0.06
6	Teresa Tautiu	25	0.06
7	Ramos Par Castro	28	0.07
8	Ramos Par Castro	3	0.02
El Paraíso Los Encuentros			
9	Delfina Cuc Quisquina De Panjoj	8	0.01
10	Matea Castro Pilo	4	0.05
11	Albina Meletz	28	0.07
12	Rosa Saquic	3	0.01
13	María Consuelo Saquic	11	0.01
14	Juana Magzul Tzorin	18	0.03
15	Matea Castro Pilo	6	0.01
16	Paula Pilo Castro	23	0.01
San Buena Ventura			
17	Marcela Vicente Cuxulic De Vicente	17	0.01
18	Doria Juliana López	13	0.01
19	Marcela Vicente Cuxulic De Vicente	9	0.01
20	Teresa Vasquez Julajuj	9	0.01
21	Santos Tzay Cumatz	15	0.01
Total		331	0.75

a. Análisis

En el cuadro anterior se detalló el número de individuos en este caso de *A. guatemalensis* que existen en las parcelas de cada propietaria y por comunidad. Es importante mencionar que en la aldea San Juan Pixabaj cuenta con la mayor cantidad de individuo, 167 árboles de pinabete. Las características de estos sistemas presentan una simetría en cuanto al distanciamiento de árboles de *A. guatemalensis*, en la mayoría de estas parcelas se encuentran los individuos al fondo de la unidad productiva y lo que se puede apreciar es la priorización del cultivo del maíz hablando en términos específicos y generales pues en todas las unidades productivas de esta comunidad ese patrón se repite, algunos individuos de ciruela.

Por otra parte, la comunidad que secunda en cuanto a cantidad de individuos se refiere es El Paraíso Los Encuentros que en este caso dicha cantidad es menor que la anterior (101 individuos), de igual forma dentro de los sistemas los cultivos que se aprecian son el maíz y el *A. guatemalensis*, es importante mencionar que algunos de ellos se encuentran si en el perímetro de las unidades productivas, pero también en acompañado de sotobosque.

Finalmente, la comunidad con menor cantidad de individuos de la especie en estudio en unidades productivas es la de San Buena Ventura, ya que según la visita de campo la cantidad desciende notablemente a 63 individuos, aunque hallan más unidades para esta área. Sus características son las menos ordenadas pues existe un terreno ligeramente accidentado y las áreas donde los individuos de *A. guatemalensis* fueron plantados no es la mejor para que se desarrolle dando prioridad siempre al cultivo de maíz como principal cultivo de producción.

Se aprecia la distribución de cultivos en parcelas de *oxlajuj E* en la figura 9.



Figura 9. Distribución de cultivos en las parcelas de Oxlajuj E.

Como se observa en la figura 10 la mayor cantidad de individuos de pinabete (*A. guatemalensis*) dentro de los sistemas agroforestales es en la comunidad San Juan Pixabaj con un 50 % del total de individuos inventariados, en un 31 % pertenece a la comunidad El Paraíso Los Encuentros en donde la cantidad es menor pero que persiste, por otro lado, se encuentra con un 19 % la comunidad San Buena Ventura que presenta menor presencia de la especie dentro de los sistemas agroforestales.

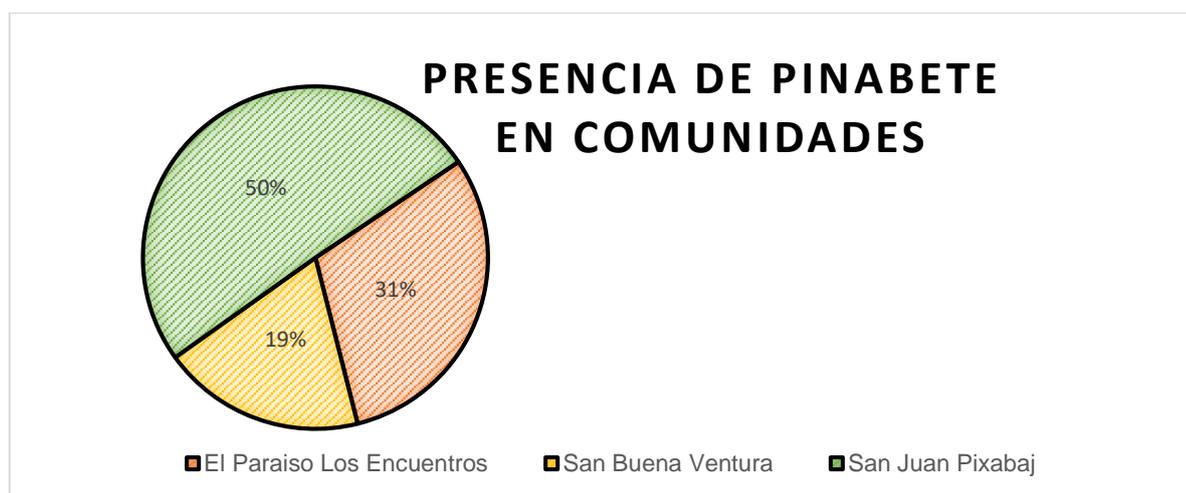


Figura 10. Presencia de pinabete (*Abies guatemalensis* Rehder).

D. Caracterizar las especies presentes en los sistemas agroforestales

a. Datos de DAP, altura (promedio en el sistema productivo) y arboles por hectárea

Los datos del cuadro 11 corresponden como resultado de las mediciones realizadas de cada uno de los individuos ubicados en cada parcela por comunidad.

Cuadro 11. Resumen de DAP, altura promedio por comunidad y por parcela.

Número de parcela	DAP promedio (cm)	Estadar DAP (cm)	Altura promedio (m)	Estandar altura (m)
San Juan Pixabaj	3.53	1.87	2.59	0.87
1	3.08	2.00	2.27	1.01
2	3.89	2.18	2.46	0.56
3	4.52	1.98	2.29	0.49
4	4.49	1.13	2.97	0.71
5	2.13	1.80	2.18	0.87
6	3.64	1.51	2.95	0.81
7	3.23	1.60	2.42	0.89
8	3.47	0.29	2.53	0.11
El Paraíso Los Encuentros	3.09	1.48	2.28	0.99
9	5.12	0.76	3.12	0.32
10	3.15	1.27	2.75	0.83
11	3.26	1.27	2.55	0.97

12	4.53	0.66	3	0.67
13	3.07	1.38	2.3	0.95
14	2.92	1.33	2.14	0.70
15	2.43	0.34	1.9	0.43
16	2.09	1.58	1.42	0.98
San Buena Ventura	2.54	1.35	2.12	0.73
17	1.54	0.82	1.74	0.49
18	1.91	0.53	1.70	0.32
19	2.64	0.66	2.04	0.54
20	3.5	1.25	2.67	0.76
21	3.66	1.51	2.72	0.78

b. Análisis

En el cuadro anterior se mostró el promedio del Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) de cada parcela según la propietaria de cada comunidad. La comunidad San Juan Pixabaj en promedio de DAP de 3.53 cm que es mayor respecto a las otras dos comunidades y que posee una altura promedio de 2.59 m es importante mencionar que estos individuos son los de mejor aspecto, atractivos en cuanto a olor color y apariencia, así mismo tienen el manejo más adecuado en cuanto al follaje y la aplicación de sustancias que funcionan como insecticidas o fertilización para los mismos y que son orgánicas, todo esto proporciona las condiciones más útiles para que los individuos puedan presentar las mejores condiciones para cosecha de las tres comunidades en estudio.

Así mismo en El Paraíso Los Encuentros es de 3.09 cm de DAP y 2.28 m de altura que existe en parcelas donde se encontraron DAP mayores, pero esta cantidad es minoritaria, en este caso en las visitas a campo se comprobó que en los individuos de pinabete *A. guatemalensis* conjunto del sistema agroforestal están algunos en pendientes pronunciadas dentro del sotobosque y que en algunas ocasiones la luz no es suficiente para el desarrollo adecuado de la especie, y los que tienen un mejor aspecto ya que están expuestos a la luz, esto también repercute a la altura del árbol impidiendo que pueda crecer y que no pueda aprovecharse en el tiempo planificado.

Por otro lado en San Buena Ventura el promedio de las parcelas observadas en esa comunidad es de 2.54 cm el cual se muestra un DAP en promedio menor que el de la comunidad de El Paraíso Los Encuentros y la altura de 2.12 m permanece entre la media entre esta y las parcelas del Paraíso Los Encuentros, según la visita a campo estas parcelas están distribuidas en alguno de los casos dispersos y en cuanto al desarrollo de los individuos de pinabete *A. guatemalensis* según literatura consultada CAMCORE (1985), los mismos pueden desarrollarse estén dispersos o mixtos, por lo que el factor que más interviene en el crecimiento es por la falta de luz.

Las plantaciones establecidas en el mismo año, la dispersión de los datos no se acerca ni es mayor a la media del valor de DAP y altura. En el caso de las parcelas establecidas en la comunidad San Juan Pixabaj, la desviación estándar para el DAP es de 1.87 cm que representa un 52.97 % con respecto al valor promedio de DAP (3.53 cm) y la desviación estándar para la altura es de 0.87 m, que representa un 33.59 % con respecto al valor promedio de altura (2.59 m).

En el caso de las parcelas establecidas en la comunidad El Paraiso Los Encuentros, la desviación estándar para el DAP es de 3.09 cm que representa un 47.90 % con respecto al valor promedio de DAP (3.09 cm) y la desviación estándar para la altura es de 0.99 m, que representa un 43.42 % con respecto al valor promedio de altura (2.28 m). Por último, para las plantaciones establecidas en la comunidad San Buena Ventura, la desviación estándar para el DAP es de 1.35 cm, que representa un 53.15 % con respecto al valor promedio de DAP (2.54 cm) y la desviación estándar para la altura es de 0.73 m, que representa un 34.43 % con respecto al valor promedio de altura (0.73 m). Derivado de lo anterior, los valores de los porcentajes indican que los valores de altura y DAP no son tan dispersos al valor de la media.

Con respecto a la población total de estudio, el promedio de DAP y altura de los individuos es de 3.15 cm y 2.34 m respectivamente. La desviación estándar para el DAP para el total de individuos es de 1.68 cm, que representa el 53.33 % con respecto al DAP promedio y la desviación estándar para la altura para el total de individuos es de 0.90 m, que representa 38.46 % con respecto a la altura promedio del total de individuos. En las figuras 11 y 12 se muestran gráficamente los promedios de altura y DAP de los árboles en cada comunidad.

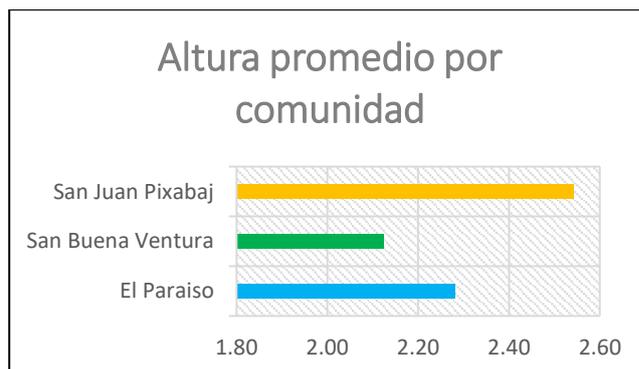


Figura 11. Altura promedio por comunidad.

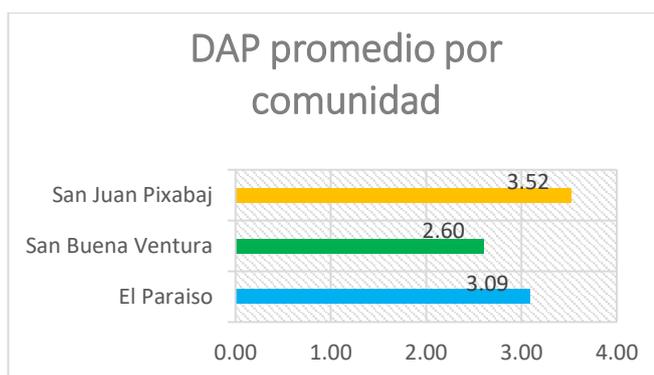


Figura 12. DAP promedio por comunidad.

De este análisis se observa en los gráficos que según el DAP y altura en promedio de los individuos de *A. guatemalensis* Rehder con mejores condiciones de desarrollo es la comunidad de San Juan Pixabaj, y la que posee individuos con condiciones de desarrollo menos idóneas es la comunidad San Buena Ventura.

Arboles / ha = total de árboles censados / área total de estudio en hectáreas

Arboles / ha = 331 árboles / 0.75 ha

= 441 árboles / ha

Para conocer la densidad del componente forestal en el área de estudio representado en 0.75 ha se determinó 441 árboles por ha, pero dado al manejo que se le da a este tipo de plantaciones siendo este no el óptimo y que no son tomadas las medidas específicas de fertilización, sanitización y mantenimiento la comparación no puede ser exigente ya que no es una plantación pura de la especie.

En la figura 13 se aprecia una parte de la cobertura forestal del pinabete en una de las parcelas con mayor densidad, San Juan Pixabaj.



Figura 13. Cobertura forestal en parcelas de *Oxlajuj E.*

E. Porcentaje de cobertura de cultivos en los sistemas agroforestales

En el cuadro 12 se describe porcentaje de cobertura de los sistemas agroforestales de las comunidades evaluadas, las cuales están compuestas por cultivos anuales y forestales comprenden lo que es maíz (*Zea mays*) y pinabete (*A. guatemalensis* Rehder).

Cuadro 12. Porcentaje de cultivos Maiz (*Zea mays*) vs pinabete (*A. guatemalensis* Rehder).

Número de parcela	Propietaria	<i>Abies guatemalensis</i> (%)	<i>Zea mays</i> (%)
San Juan Pixabaj			
1	Maria Saloj Cumatz	23	78
2	Maria Saloj Cumatz	23	77
3	Maria Saloj Cumatz	9	91
4	Teresa Tautiu	79	21
5	Juana Mura Chumil De Quisquina	30	70
6	Teresa Tautiu	31	69
7	Ramos Par Castro	30	70
8	Ramos Par Castro	11	89
El Paraíso Los Encuentros			
9	Delfina Cuc Quisquina De Panjoj	60	40

Continuación cuadro

10	Matea Castro Pilo	6	94
11	Albina Meletz	30	70
12	Rosa Saquic	23	78
13	Maria Consuelo Saquic	83	18
14	Juana Magzul Tzorin	45	55
15	Matea Castro Pilo	45	55
16	Paula Pilo Castro	69	31
San Buena Ventura			
17	Marcela Vicente Cuxulic De Vicente	51	49
18	Doria Juliana Lopez	97	3
19	Marcela Vicente Cuxulic De Vicente	67	33
20	Teresa Vasquez Julajuj	67	33
21	Santos Tzay Cumatz	45	55
Total general		30	70

Se considera que el cultivo del pinabete (*A. Guatemalensis* Rehder) ha sido incorporado al sistema y se ha mantenido con un porcentaje general que involucra las tres comunidades en estudio de un 30 %, ya que es un cultivo forestal y su crecimiento es lento que requiere cuidados específicos desde que llega a su espacio definitivo hasta el momento de su cosecha, tiene menos prioridad que el cultivo del maíz (*Zea mays*), Con un 70 %.

Por lo que se puede determinar que el cultivo de mayor abundancia dentro de los sistemas agroforestales es el cultivo de maíz puesto que se utiliza para el auto consumo de las productoras de cada sistema y que también genera ingresos económicos cuando se decide optar por su comercialización, también es importante mencionar que si se compara el ciclo del crecimiento entre los dos, el ciclo de desarrollo del maíz presenta beneficios para sus propietarias en menos tiempo, por lo que se opta por plantar dicho cultivo anual cada vez que se es posible sin considerar el aumento de la especie *A. guatemalensis* Rehder en los sistemas.

En la figura 14 se muestra cómo se comportan los cultivos a nivel general de las tres comunidades en estudio. Se observa un 30 % de cultivo forestal, haciendo referencia al pinabete (*A. guatemalensis* Rehder) y el cultivo que ocupa el 70 % corresponde al maíz (*Zea mays*), especie que supera notablemente en una cantidad considerable al abeto.

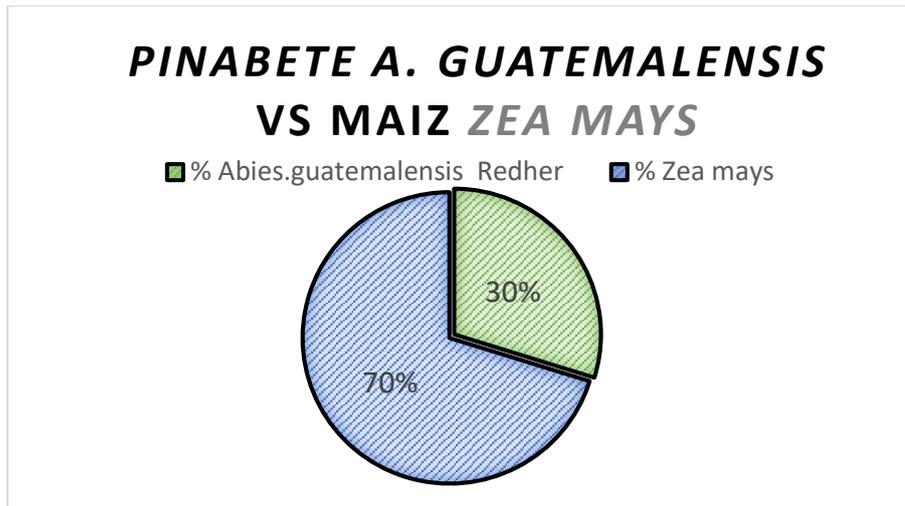


Figura 14. Porcentaje de cobertura de cultivos en los sistemas agroforestales.

F. Manejo silvicultural

Los sistemas agroforestales que se manejan dentro de las parcelas en las que se encuentra la especie de pinabete (*A. guatemalensis*) son objeto de aplicación de manejo silvicultural, en el caso específico de los individuos de este estudio las propietarias de cada parcela son encargadas de aplicarles las técnicas que conocen por capacitaciones repartidas por la Regional del Altiplano Central CONAP. Dado a que la especie arbórea pinabete (*A. guatemalensis*) es una especie que posee la propiedad de rebrotar, las propietarias utilizan la técnica del tocón como se puede apreciar en las siguientes figuras 15 y 16.



Figura 15. Imagen de tocón del ejemplar de pinabete (*A. guatemalensis* Rehder).



Figura 16. Imagen de producción de nuevas yemas y hojas en la base del tocón de pinabete (*A. guatemalensis* Rehder).

Las productoras practican la técnica del tocón, en la cual aprovechan el abeto cuando alcanza las características ideales. Esta especie posee el atributo del rebrote por lo que dejando las ramas guías, crecerán nuevas yemas, de manera que si el árbol aprovechado duro entre 8 a 10 años en llegar a ser aprovechado, con el manejo adecuado el siguiente abeto puede alcanzar el modelo ideal entre los 4 a 6 años.

G. Fitosanidad

El cuadro 13 describe la situación fitosanitaria de los individuos de *A. guatemalensis* a nivel general, es decir todos los individuos evaluados en cada parcela de las 3 comunidades.

Cuadro 13. Resumen: número de individuos por estado fitosanitario.

Sanidad de abetos	El Paraíso Los Encuentros	San Buena Ventura	San Juan Pixabaj	Total
Sanos	101	56	166	323
Enfermos	0	0	8	8
Total general	101	56	174	331

a. Análisis

La fitosanidad de los abetos de *A. guatemalensis* se midió mediante los criterios de la observación directa de plantas sanas o enfermas. Como resultado de ello 323 abetos no presentan plagas y enfermedades y así mismo ningún signo o daño de las mismas presentes en las tres comunidades. Por otro lado, ocho del total de abetos presentan plagas y enfermedades. En este sentido es importante mencionar que en la visita a campo se observó el pulgón (*Mindarus guatemalensis*) y a su vez una cantidad poco significativa de alga verde y Fumangina del pinabete originada del hongo *Capnodium sp.* Cabe mencionar que se observaron en cantidades minoritarias en cada uno de los abetos.

A pesar de que existe la presencia de plagas y enfermedades dentro de los sistemas agroforestales con *A. guatemalensis*, la cifra de los abetos infectados es de un 2 % (figura 17) y el factor en común entre los mismos es que cada uno de ellos presentan el pulgón, alga verde y fumangina. En el caso de la plaga del pulgón, este produce el enrollamiento y la distorsión de las hojas y por el exceso de mielecillas que producen las colonias de este insecto dando lugar a la fumangina que se observa como una costra negra reduciendo el aspecto atractivo del abeto. Y en el caso del alga es una enfermedad que en estas áreas es recurrente por el exceso de humedad y que evita progresivamente la capacidad de realizar procesos metabólicos dando lugar el debilitamiento y la defoliación significativa. Se observó, varias ramillas en diferentes etapas de desarrollo han muerto y caído.

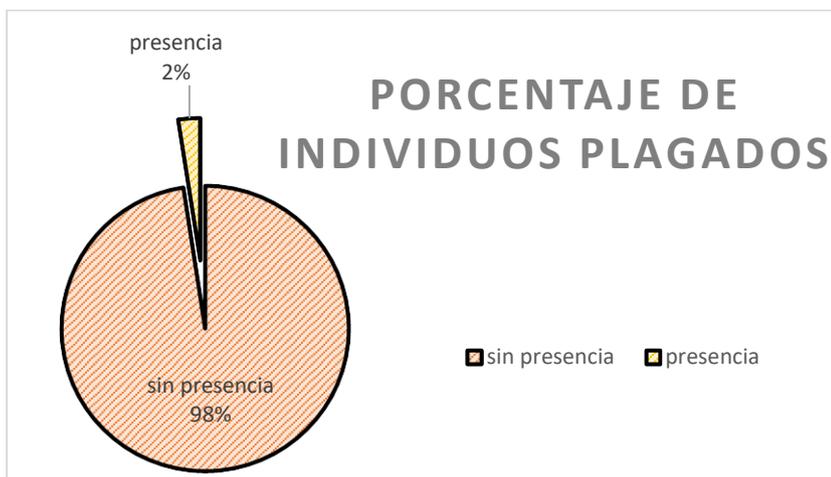


Figura 17. Porcentaje de individuos con presencia de plagas de *A. guatemalensis* Rehder.

H. Calidad de los árboles de pinabete (*A. guatemalensis* Rehder)

El cuadro 14 muestra los estados respecto a calidad de la especie de pinabete (*A. guatemalensis* Rehder). Se muestra en una escala de calidad buena, mala y regular, las cuales fueron evaluadas en el campo y, según sus características, se le asignó la calidad correspondiente con el fin de observar los individuos que se encontraban en mejor estado para poder cosechar y ser utilizados para la elaboración de los subproductos y finalmente venderlos.

Cuadro 14. Calidades de pinabete *A. guatemalensis* Rehder por comunidad.

Calidad	El Paraíso	San Buena Ventura	San Juan Pixabaj	Total individuos
Buena	28	17	38	83
Mala	37	20	58	115
Regular	36	26	71	133
Total individuos	101	63	167	331

a. Análisis

Según la metodología utilizada, los abetos con mejores características para ser cosechados y aprovechados suman una cifra de 83 individuos del total de los individuos repartidos en todos los sistemas dado a que entre sus características más sobresalientes está el buen manejo de la especie y que por este motivo su forma, color y olor son los más adecuados para ser aprovechados. Así mismo se presenta la calidad mala que suma 115 individuos en los que sus características presentaban un estado insatisfactorio en cuanto a su forma, dado a que no presenta el cono que es el más deseado, el olor no es el más atractivo y su color se muestra opaco y en algunas ramas sin vida.

Por otro lado, y no menos importante esta la calidad denominada como regular, en la que se evaluaron de igual manera los tres factores anteriores mencionados y si bien no se presentan de manera que se requiere para ser aprovechado son aspectos de estructura y control de sombra, en este sentido pueden ser tomados en cuenta en la época de aprovechamiento, según el criterio de cada propietaria.

Comportamiento de los porcentajes en las calidades de los individuos evaluados en tres comunidades, de acuerdo con los parámetros malo, bueno regular y que según las características en cuanto a forma, color y olor se puede determinar la calidad del estado de cada individuo de forma cualitativa. Como se indica en la figura 18, del total de los individuos existe un 25 % con calidades buenas, un 40 % con calidades regulares y un 35 % con calidades malas.

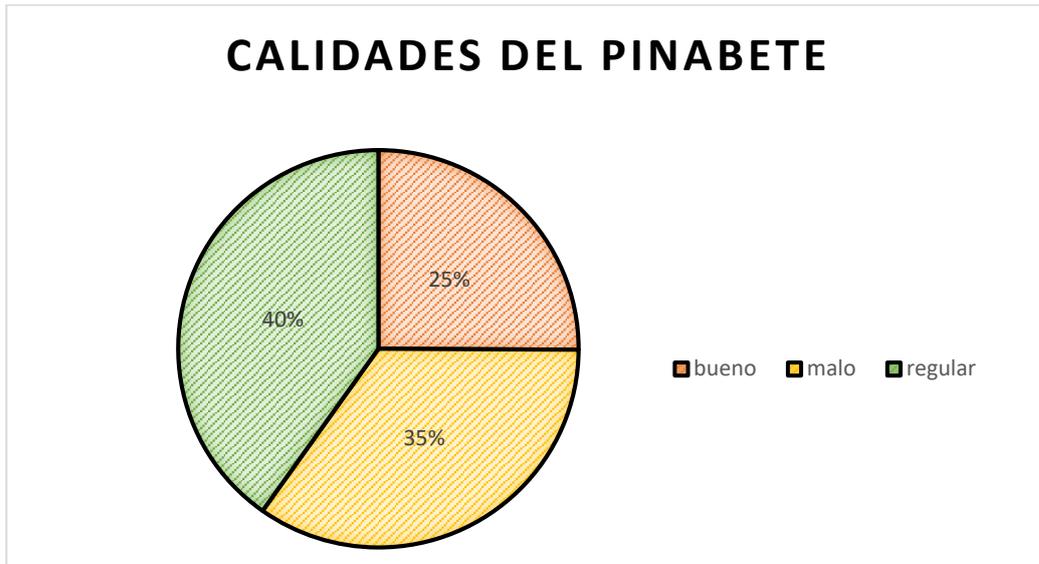


Figura 18. Porcentaje de calidades en individuos de pinabete (*A. guatemalensis* Rehder).

I. Cultivos anuales en el sistema maíz (*Zea mays*)

La estructura de la siembra de maíz (*Zea mays*) como componente de los sistema agroforestales comienza por una siembra de tipo hilera los cuales poseen un medidas variables entre los 600 m y 800 m de longitud que conecta al perímetro de cada parcela, así mismo poseen un ancho en promedio de 0.03 m (30 cm), varía en su medida respecto al largo y la cantidad de los mismos según parcela, entre los sistemas con más población del cultivo se encuentran de 20 a 35 surcos por parcela y así también los de baja cantidad en presencia de 5 a 20 surcos por sistema.

El distanciamiento entre surcos y entre plantas es utilizado en todos los sistemas, según datos obtenidos en campo el distanciamiento entre cada surco se muestra de 50 cm a 70 cm, es decir 0.05 m a 0.07 m, y el distanciamiento entre plantas es de 50 cm (0.05 m) por planta.

En las figuras 19 y 20 se muestra el establecimiento del cultivo anual, maíz (*Zea mays*) en los sistemas agroforestales en donde se muestra la etapa temprana de crecimiento y también el establecimiento espacial dentro de los mismos aun cuando no ha germinado dicho cultivo.



Figura 19. Maíz (*Zea mays*) en sistemas agroforestales



Figura 20. Terreno espacial de maíz (*Zea mays*) en los sistemas agroforestales.

La fitosanidad de las plantas se determinó mediante la observación. Es importante mencionar que esta actividad fue realizada en etapas vegetativas tempranas por lo que no es posible predecir la presencia de que no pueda ser invadido por alguna plaga o enfermedad en etapas más avanzadas.

La calidad de las plantas de maíz (*Zea mays*) es otro aspecto difícil de predecir tomando en cuenta que las visitas a campo fueron realizadas cuando dicho cultivo estaba en su crecimiento temprano por lo que la calidad es un elemento que se puede determinar al momento de ser cosechado.

Las características del cultivo de maíz como su distribución en la parcela, su distanciamiento entre plantas y surcos, fitosanidad y calidad se describe en el cuadro 15.

Cuadro 15. Datos promedio de surcos de maíz (*zea mays*) en hilera en sistemas agroforestales.

Cultivo (nombre común y científico)	Maíz (<i>Zea mays</i>)
Tipo de siembra	Hileras de 0.03 m x 600 m - 800 m
Distanciamiento	0.05 m entre planta y 0.05 m a 0.07 m entre surco
Fito-sanidad	Sanas / algunas sin emerger
Calidad	Etapas vegetativas tempranas

a. Rendimiento del cultivo del maíz

De esta manera se aprecia que el dato obtenido está por debajo del ideal del rendimiento promedio establecido dado a que es un sistema en el que están involucrado con el componente forestal determinado como asocio de cultivo y que además su crecimiento no se ve afectado de manera significativa ya que son dos especies que se desarrollan e interactúan de manera sostenida que incrementa la productividad del espacio y a la conservación de suelos, el papel de las productoras en los mismos ha sido clave.

Los sistemas agroforestales en estudio en donde se mostraba en el cuadro 16 que es un área considerablemente baja, para poder tener un análisis más acertado se realizó el cálculo del rendimiento por sistema lo que muestra 785 kg/parcela, en la siguiente columna se muestra los kilogramos por hectárea de 834.67 kg/ha es poder realizar un rendimiento por cada uno de los sistemas, posteriormente se muestra la conversión a 34.92 qq/ha, teniendo en cuenta un dato promedio de 0.87 mazorca por planta, dato tomado en campo. El ideal según el documento del ICTA, 2002 el rendimiento promedio de una plantación con sus condiciones óptimas tanto climáticas como de mantenimiento es de 58.8 qq/ha y el dato que se obtiene en este estudio está por debajo, pero se considera que es un rendimiento aceptable dadas las circunstancias en las que se encuentran los sistemas.

Cuadro 16. Rendimientos de maíz (*Zea mays*) de la variabilidad San Marceño Mejorado.

Rendimiento de maíz en kilogramos/parcela	Rendimiento kg/ha	Rendimiento qq/ha
104	1155.86	48.36
103	1143.43	47.84
122	1354.71	56.68
6	316.93	13.26
63	1044.00	43.68
62	1025.36	42.90
73	1044.00	43.68
26	1323.64	55.38
6	596.57	24.96
70	1401.94	58.65
73	1044.00	43.68
12	1155.86	48.36
3	261.00	10.92
25	820.29	34.32
8	820.29	34.32
5	462.34	19.34
7	730.80	30.57

Continuación cuadro 16.

0	37.29	1.56
5	484.71	20.28
5	484.71	20.28
8	820.29	34.32
785	834.67	34.92

Lo que se observa en el cuadro 17 se aprecia el área que ocupan las plantas de maíz en m² total y por planta, como también el promedio de 0.87 de mazorcas por planta, información que se tomó en campo y que lo respalda en (Fuentes *et al.* 2002).

Cuadro 17. Cálculo del rendimiento.

Datos para cálculo de rendimiento de maíz por parcela	
Total parcela (m ²)	5,265
Área por planta (m ²)	0.35
Número promedio de mazorca/ planta	0.87

J. Análisis general

Los sistemas agroforestales que pertenecen en la Asociación de Mujeres Mayas *Oxlajuj E*, ubicados en el municipio de Sololá, son sistemas que muestran técnicas de innovación para realizar socios entre cultivos agrícolas y forestales. Estos sistemas demuestran que dada su existencia el manejo de estos es considerado viable y que con la incorporación de nuevas técnicas tecnológicas de manejo puede llegar a considerarse rentables.

Sin embargo, existen varias deficiencias en cuanto al manejo adecuado de estos sistemas, la falta de aplicación de técnicas silvícolas ha desmejorado la apariencia de los árboles de *A. guatemalensis*, las condiciones en las que fueron plantados en alguno de los casos son deplorables, lo que impide el buen desarrollo de estos. Por otro lado, el cultivo de maíz que es el cultivo que ocupa la mayor superficie de las áreas de cada sistema demuestra un manejo sostenible del cultivo, resultado esperado por la disposición de la especie su calidad no es afectada por el asocio al estrato arbóreo.

2.6.2. Niveles de aceptación del pinabete (*Abies guatemalensis* Rehder) como elemento de los sistemas agroforestales por las productoras de la Asociación de Mujeres Mayas *Oxlajuj E*

Se realizó una encuesta a cada una de las 16 productoras poseedoras de al menos un sistema agroforestal. Algunas de las personas encuestadas poseen de dos hasta tres sistemas agroforestales, las cuales muestran mayor interés en el establecimiento del pinabete dentro de sus sistemas, por lo que su opinión fue de utilidad para realizar el análisis y comprobar el grado de aceptación de la introducción del pinabete al sistema.

En la figura 21 se muestra una de las visitas a campo en una de las comunidades, interactuando con una parte las productoras integrantes de la Asociación de Mujeres Mayas de *Oxlajuj E*.



Figura 21. visita a campo en la comunidad San Juan Pixabaj.

Las encuestas realizadas contenían 10 preguntas, las cuales fueron preguntas cerradas y se utilizó la escala de tipo Likert como se aprecia en el cuadro 26A.

En el cuadro 18 se presenta la calificación individual que obtuvo cada encuesta según la escala Likert, siendo estas 16 calificaciones, es decir 16 productoras encuestadas.

Cuadro 18. Calificación de cada encuesta según la productora.

Número de cuestionario realizado	Calificación
1	33
2	34
3	31
4	30
5	31
6	31
7	30
8	30
9	31
10	32
11	34
12	34
13	35
14	35
15	35
16	35
Calificación promedio	32.56

En la figura 22 se muestra la valoración media, pero según la calificación de cada encuesta tomando en cuenta la escala de Likert, siendo 50 la valoración más alta y 10 siendo la valoración más baja, dado a que son 10 preguntas por encuesta, con una calificación de 32.56.

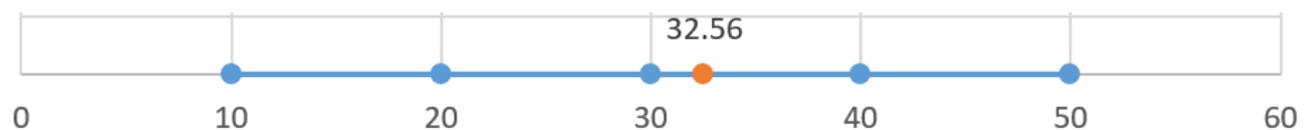


Figura 22. Valoración media según calificación.

A continuación, se realizó la calificación de cada encuesta por pregunta y se calculó la valoración media, valoración media que se obtuvo de la ecuación expresada en la metodología (cuadro 19).

Cuadro 19. Valoración media.

Número de preguntas	Valoración media (1 a 5)
1	3.75
2	2.31
3	2.63
4	2.69
5	3.88
6	3.44
7	4.44
8	3.38
9	2
10	3

En la figura 23 se observa una valoración media de 3.26 y según la metodología empleada, cuando este valor es < 3 se considera una actitud desfavorable y > 3 se considera una actitud favorable. Siendo este el caso, la actitud de las productoras respecto a la implementación de sistemas agroforestales con la especie pinabete se considera favorables.

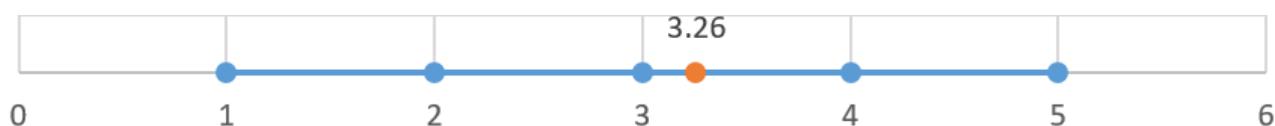


Figura 23. Grafica de la valoración media.

En el cuadro 20 se presenta la correlación de variables con cada componente analizado, respecto a la opinión de las productoras acerca de la implementación del cultivo de Pinabete a los sistemas agroforestales.

Cuadro 20. Correlación de variables con cada componente analizado, respecto a la opinión de las productoras acerca la implementación del cultivo de pinabete a los sistemas agroforestales.

Análisis de Componentes Principales (ACP)	PC(1)	PC(2)	PC(3)	PC(4)	PC(5)	PC(6)	PC(7)	PC(8)	PC(9)	PC(10)
Varianza	2.84	2.12	1.64	1	0.74	0.56	0.45	0.35	0.22	0.09
Proporción	0.28	0.21	0.16	0.1	0.07	0.06	0.04	0.03	0.02	0.01
Proporción acumulada	0.284	0.497	0.661	0.761	0.834	0.89	0.935	0.97	0.991	1

Como elementos principales se observa la proporción de varianza explicada por cada una de ellos y la varianza explicada acumulada, y justo debajo los valores propios de cada componente principal.

El cuadro 21 contiene los datos obtenidos del análisis de correlación de variables con cada componente analizado, respecto a la opinión de las productoras acerca de la implementación del cultivo de pinabete a los sistemas agroforestales.

Cuadro 21. Correlación de variables con cada componente analizado, respecto a la opinión de las productoras acerca la implementación del cultivo de pinabete a los sistemas agroforestales.

Variable	PC(1)	PC(2)	PC(3)	PC(4)	PC(5)	PC(6)	PC(7)	PC(8)	PC(9)	PC(10)
P1	-0.04	-0.242	0.601	-0.183	0.396	0.012	0.109	-0.591	0.097	-0.132
P2	-0.244	-0.509	-0.147	-0.182	0.294	0.265	0.064	0.303	-0.568	-0.226
P3	0.442	-0.166	0.17	-0.123	-0.078	0.091	-0.833	0.068	-0.048	-0.136
P4	0.353	-0.114	0.352	0.332	-0.493	0.252	0.305	-0.094	-0.451	0.127
P5	-0.479	-0.057	0.24	0.145	-0.449	0.192	-0.063	0.126	0.299	-0.584
P6	-0.128	0.456	0.134	0.317	0.391	0.673	-0.158	0.074	-0.009	0.143
P7	0.091	0.58	-0.158	-0.356	-0.087	0.016	0.041	-0.302	-0.405	-0.489
P8	-0.358	-0.185	-0.402	0.287	-0.163	0.051	-0.327	-0.632	-0.17	0.171
P9	-0.321	0.222	0.382	0.302	0.116	-0.584	-0.224	0.174	-0.417	0.04
P10	0.365	-0.102	-0.236	0.622	0.324	-0.155	0.102	-0.054	0.079	-0.515

No hay una regla definida sobre el número de componentes principales que se debe utilizar, por lo cual se debe decidir en función del número de variables iniciales y de la proporción de varianza explicada acumulada. Siendo 10 componentes, y tomando en cuenta que es un estudio pequeño se tomaron todos como componentes principales.

En este caso, lo más conveniente es utilizar en lo que resta del procedimiento con los 3 primeros componentes principales, ya que con ellos se explica el 76 % de la varianza, es decir si se suma el 38.33 %, 23.68 % y 13.99 % que representa los valores más altos, por otra parte, teniendo en cuenta que añadiendo uno más sólo se incrementa un 7.5 %, y quitando uno perdemos un 14 % (cuadro 22).

Cuadro 22. Proporción de la varianza para determinar los componentes principales a utilizar.

PC	Valor propio	Varianza explicada (%)
1	2.17055	38.332
2	1.34134	23.688
3	0.791247	13.973
4	0.428012	7.5587
5	0.363707	6.4231
6	0.220883	3.9008
7	0.141697	2.5024
8	0.0968772	1.7109
9	0.0774826	1.3683
10	0.0307026	0.54221

Las correlaciones de cada componente principal con cada variable:

Se observa que PC1 tiene mayor correlación positiva con las preguntas 3, 4, 7 y 10 mientras que tiene correlación negativa con la pregunta 6 y casi nula con las demás preguntas. Para el caso de PC2 se observa una variabilidad ya que tiene correlación positiva con las preguntas 6, 7 y 9 y cercanas a 0 con el resto de las preguntas. En este caso se refiere a las preguntas que tienen una correlación muy baja por ser poco frecuentes en la calificación de los cuestionarios de escala Likert. En el caso de las preguntas 1, 2, 5 y 8 no se observa una variabilidad significativa.

Por último, PC3 tiene una correlación positiva que se considera alta por ser cercana respecto a los dos componentes anteriores notablemente independiente del resto refiriéndose a la pregunta 1, en donde hace referencia a la implementación del pinabete respecto a los ingresos económicos obtenidos y la opinión de las personas respecto a esa pregunta, siendo una respuesta general positiva.

En el análisis multivariado por componentes principales se observa en el cuadro 23 se muestra cómo la información del estudio se seleccionó mediante su análisis para generar los componentes principales presentados. El componente 1 explica un 38.33 % del fenómeno bajo estudio. Además, entre los dos primeros componentes logran explicar 62.02 % de la varianza del fenómeno, cifra que para estudios de orden social se considera aceptable. Y si se tomara en cuenta el tercer componente esta sumaría un 75.99 % sin tomar en cuenta el resto de los componentes por tener una baja correlación.

Cuadro 23. Opinión de las productoras acerca de la implementación del pinabete a los sistemas agroforestales. Varianza explicada por los componentes principales encontrados.

Componente	Valor propio	Varianza explicada (%)	Valor propio acumulado	Varianza explicada acumulada (%)
1	2.17	38.33	2.17	38.33
2	1.34	23.69	3.51	62.02
3	0.79	13.97	4.3	75.99
4	0.43	7.56	4.73	83.55
5	0.36	6.42	5.09	89.97
6	0.22	3.9	5.32	93.88
7	0.14	2.5	5.46	96.38
8	0.1	1.71	5.55	98.09
9	0	1.37	6	99.46
10	0.03	0.54	5.66	100

Por tanto, el 76 % de los productores tienen buena opinión sobre la adopción del pinabete a sus sistemas agrícolas, siendo ahora sistemas agroforestales, es decir han tenido un cambio de actitud favorable, por lo que dentro de este grupo se podría contar con quienes lleguen a implementar todos o algunos la introducción de la especie *Abies guatemalensis* Rehder a su sistema.

En cuanto al gráfico (figura 24) en dos dimensiones de PC1 y PC2, se observa una dispersión considerable en el primer componente, mientras que en el segundo algunos de los datos de observados se sitúan en los valores centrales, aunque hay algunos datos que destacan por sus valores distintos (especialmente los negativos), que hace referencia a las respuestas poco frecuentes y que por ende poseen una menor correlación entre sí, específicamente en el cuestionario de escala Likert.

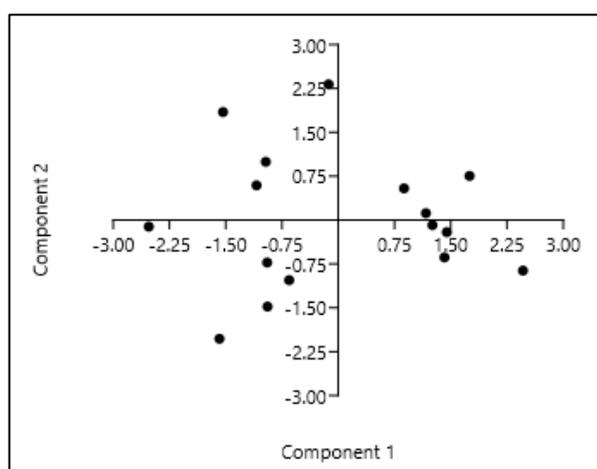


Figura 24. Representación gráfica de las correlaciones entre el PC1 y PC2.

2.6.3. Exploración del discurso técnico que promueve la adopción de sistemas agroforestales como estrategia para la conservación del pinabete

Los informantes clave como se muestra en la metodología se seleccionaron de manera que las partes involucradas en el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) puedan dar su opinión sobre las distintas aristas de la *Asociación de Mujeres Mayas Oxlajuj E* y su involucramiento con la especie de pinabete *Abies guatemalensis* Rehder. Los informantes claves son los siguientes (cuadro 24):

Cuadro 24. Informantes clave del Consejo Nacional de Áreas Protegidas.

Informante Clave	Cargo en el CONAP
Ing. Agr. Cesar Augusto Beltetón Chacón	Director del área forestal de la Dirección de Manejo de Bosques y Vida Silvestre del CONAP central
Ing. For. Pedro Martínez	Técnico Forestal del CONAP en Dirección Regional del altiplano central Sololá
Ing. Agr. Erik Alvarado	Técnico Forestal del CONAP central

A. Argumentos centrales

a. Beneficios socioeconómicos de los sistemas agroforestales

Según Arévalo (2012) los SAF proporcionan una diversidad de beneficios , económicos, sociales, culturales y ambientales como los siguientes: asegura y aumenta los productos alimenticios para las personas debido a la diversidad que presentan al producirlos, proveen productos medicinales, ya que en los diferentes sistemas se pueden cultivar hierbas, aumenta los ingresos económicos, ya que los agricultores pueden ofrecer al mercado variedad de cultivos, garantiza el abastecimiento de energía, por las altas ingestas calóricas que presentan los cultivos y colabora al mejoramiento de las relaciones de igualdad, en especial con la ejecución de sistemas agroforestales simultáneos como los huertos domésticos.

b. Beneficios de los modelos agroforestales

Según Mamani (2009) los beneficios que se pueden señalar son: mejoramiento y/o mantención de la fertilidad del suelo y reducción de la erosión mediante la incorporación de materia orgánica, fijación de nitrógeno y reciclado de nutrientes, conservación del agua (cantidad y calidad) a través de una mayor infiltración y reducción de su escurrimiento superficial, minimizando la contaminación y sedimentación de los cursos de agua, y mejorando la protección de las riberas, captura de carbono, a través de la introducción de árboles y arbustos en el predio y conservación de la diversidad biológica en los paisajes.

Asocia ENTRADAS SALIDAS ✓ Alimentos ✓ Semillas ✓ Beneficios económicos ✓ Beneficios ambientales ✓ Beneficios sociales ✓ Beneficios culturales ✓ Hombre Arboles Cultivos Animal es Suelo Agua Energía Solar 21 La alta biodiversidad de una parcela agroforestal ofrece nichos para diferentes especies de plantas, animales y microorganismos mejorando de esta forma el equilibrio natural de la parcela, creando un microclima favorable que disminuye la presencia de plagas y enfermedades y fortalecen el desarrollo de las plantas, mantienen limpias las aguas y embellecen el paisaje, creando de esta manera un ambiente más agradable para las generaciones futuras (DED, 2007).

c. *Abies guatemalensis*, especie en peligro de extinción

Abies guatemalensis y *Balmea stormiae* se encuentran incluidos en el Apéndice I de CITES, en el cual se incluyen todas las especies en peligro de extinción que son o pueden ser afectadas por el comercio. El comercio en especímenes de estas especies deberá estar sujeto a una reglamentación particularmente estricta a fin de no poner en peligro aún mayor su supervivencia y se autorizará solamente bajo circunstancias excepcionales (Melgar, 2003).

d. Acciones por parte de CONAP

Diferentes iniciativas se han realizado para la conservación de una especie tan importante para el país. Los esfuerzos más recientes están relacionados con: un instrumento de política impulsado por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas – CONAP– a través de la elaboración de la “Estrategia Nacional para la Conservación del pinabete para el Período 2008 - 2017” y el otro con una normativa específica para el tema, impulsada por el CONAP y el INAB, que dio lugar al “Reglamento para el Manejo de Plantaciones y Áreas Productoras de Semilla de pinabete” aprobado a través del Acuerdo Gubernativo No. 198–2014.

El pinabete *Abies guatemalensis* Rehder, es una especie endémica, protegida y en peligro de extinción, encontrándose en el listado de especies amenazadas para Guatemala y en el Apéndice I de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres –CITES– (Conap, 2018).

- **Análisis**

Los sistemas agroforestales han logrado grandes beneficios a través de los años en Latinoamérica, el establecimiento de los mismos ha logrado contribuir con el crecimiento socioeconómico cultural e histórico pues a medida que pasan los años han sido mejorados y se han implementado nuevos cultivos de manera experimental para conocer los beneficios y la interacción entre los cultivos forestales y agrícolas en estos también se ha experimentado con cultivos permanentes, durante cada proceso se observan el abastecimiento de energía, conserva la fertilidad de suelos y reducen la erosión de los suelos obteniendo materia orgánica de los mismos, reciclan nutrientes , existe una mejor infiltración.

Dado al beneficio importante antes mencionado la creación de un sistema agroforestal en los terrenos disponibles de las señoras de la asociación de mujeres mayas Oxlajuj E, la viabilidad consistía en su momento apoyadas por la institución gubernamental CONAP fue evaluada y consensuada para ayudar a las personas en esta nueva técnica innovadora y a su vez conservar una de las especies en peligro de extinción en Guatemala, ya que la tala desmedida a causado estragos significativos en los bosques de pinabete el impacto ha sido tal que las instituciones y asociaciones han creado ideas que puedan ser vías de conservación para la especie sin explotarla, protegiéndola sosteniblemente y de esta manera promover su venta legal.

Por la situación antes mencionada CONAP creó la Estrategia para la Conservación del pinabete, el pinabete se encuentra en el listado de las especies amenazadas para Guatemala, de ahí nace el reglamento para el manejo de plantaciones y áreas productoras de semillas de pinabete.

B. Conceptos emergentes

e. Bien común

El pinabete *Abies guatemalensis* Rehder, forma parte de la diversidad biológica del país y por lo tanto es patrimonio del Estado, contribuye a la provisión de bienes y servicios ecosistémicos para los guatemaltecos.

f. Conocimiento y valoración

El pinabete *Abies guatemalensis* Rehder, tiene valor tangible e intangible que se considera un legado ancestral y cultural para las presentes y futuras generaciones de guatemaltecos, por lo que su conservación es de interés nacional.

g. Protección

El pinabete *Abies guatemalensis* Rehder, se encuentra en los listados de especies endémicas y amenazadas publicados a nivel nacional e internacional, por lo que deben adoptarse las medidas a nivel público y privado para preservarlo y evitar su extinción del medio silvestre.

h. Restauración

Se encaminan esfuerzos a nivel estatal y privado que permitan la recuperación de la función y estructura de los ecosistemas de pinabete.

i. Uso sostenible

Se fomentan formas de uso de la especie que permitan satisfacer la demanda de bienes y servicios ecosistémicos, bajo mecanismos que sean socialmente aceptables, económicamente rentables, ecológicamente viables y jurídicamente válidos sin menoscabo de su calidad y cantidad.

j. Participación intersectorial y corresponsabilidad

Se requiere un enfoque intersectorial fundamentado en el consenso y participación ciudadana para alcanzar los objetivos establecidos en la estrategia de CONAP y que cada uno de los actores, asuman su responsabilidad de forma eficiente y de esta manera tener resultados más concretos y definidos.

k. Precautoriedad

Se adopta el principio de precaución *in dubio pro natura* ante la presunción de riesgo.

l. Repoblación

Se implementan mecanismos que contribuyen a la recuperación de las áreas.

C. Síntesis

La metodología se centró en tres actores claves representantes de CONAP, importantes en el área de manejo de pinabete donde se llevó a cabo el estudio, el primero por ser el director del área de manejo forestal posee el manejo y control de marchamos para la venta y comercialización a nivel nacional de los árboles de pinabete proveniente de plantaciones.

Por otro lado la colaboración del segundo informante es muy importante dado a que se encuentra en CONAP del Altiplano Central por lo que el contacto con las comunidades de estudio fue tomándolo en cuenta como guía e intérprete directo con las señoras de la Asociación de Mujeres Mayas *Oxlajuj E* y su actividad constante en el apoyo técnico y por último el tercer informante tiene suma importancia ya que a nivel central es la persona encargada de la evaluación y seguimiento de las plantaciones de pinabete en el interior del país de la especie.

En el proceso de la investigación y el transcurso de los meses para realizarla de manera directa los productos emergentes son muy notorios ya que siendo una iniciativa por parte de una asociación para apoyar la economía de las señoras y conservar la especie *A. guatemalensis* dio lugar al discurso de las personas entrevistadas siendo preguntas abiertas en las que podían dar una perspectiva mejor planteada y aterrizada en el tema dado a que su interacción y seguimiento es directa, existen varias deficiencias en aspectos de socialización con las personas pero con esfuerzos de interpretación se logró determinar la postura de CONAP.

En cuanto al apoyo proporcionado generando conocimientos técnicos, que las señoras involucradas están anuentes al tema y seguir ampliando su producción de pinabete dado a los ingresos económicos positivos que se han obtenido en los últimos años, y el apoyo de la asociación en la ayuda de gestionar marchamos y transporte de los árboles para finalmente ser vendidos en las diferentes localidades que suelen cambiar cada año dado a que no siempre existe la misma demanda en los puestos ya establecidos para su venta.

De esta manera se pueden establecer efectos importantes que emergen de estas actividades como los aspectos anteriormente mencionados que proveen bienes y servicios ecosistémicos, conservación de interés nacional, preservación de la especie en el medio silvestre, reestructuración en los bosques in situ de *A. guatemalensis*, que en este sentido su sostenibilidad sea rentable, legal y ecológica.

El principio de precautoriedad que esto nos induce a maximizar los estudios de riesgo por la actividad antrópica en este sentido sobre los bosques de *A. guatemalensis* y así como también el aspecto importante de la repoblación que de la especie aun en áreas donde se pensaba hace algunos años no podía ser viable su reproducción como en el caso del municipio de Sololá.

En la figura 25 se muestra la toma de algunos datos con las personas colaboradoras en campo en la investigación y también de los informantes clave y el supervisor del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS).



Figura 25. Visita a campo en las comunidades con personal de CONAP y supervisor de EPS.

2.7. CONCLUSIONES

1. Las 21 parcelas evaluadas con presencia de pinabete ubicadas en las comunidades San Juan Pixabaj (0.50 ha), El Paraíso Los Encuentros (0.20 ha) y San Buena Ventura (0.11 ha) han integrado adecuadamente el pinabete en sus sistemas productivos en conjunto con el maíz, que representa un 70 % del sistema con rendimientos de hasta 34.92 qq/ha. Además, el 30 % del sistema que corresponde a pinabete, con un total de 331 individuos, el 97.58 % (323 individuos) poseen un estado fitosanitario catalogado como sano, respecto a la calidad, el 25.08 % (83 individuos) como buena calidad, 34.74 % (115 individuos) como mala calidad y 40.18 % (133 individuos) de regular calidad, respecto al número total de individuos. A pesar de contar con estas calidades, del sistema agroforestal se pueden obtener ingresos económicos de productos como árboles navideños, coronas y guirnaldas, y de la producción anual de maíz.
2. El método de componentes principales permitió conocer el grado de aceptación de la inclusión del pinabete en sus sistemas productivos, a través de la evaluación, calificación de las opiniones de las productoras, dio como resultado un valor de 3.26 en la escala likert, determinando un grado de aceptación favorable. Sustentado en los análisis realizados por la escala de Likert y de la varianza obtenido del análisis de componentes principales, se observó una correlación significativa entre las respuestas frecuentes de las productoras, inclinándose a las opiniones positivas. El análisis muestra una respuesta favorable del 76 %, lo que determina el grado de aceptación del pinabete en sus sistemas. Sin embargo, 24 personas se encuentran en desacuerdo o muestran una actitud indiferente con respecto a la utilización del pinabete, al no obtener beneficios económicos a corto plazo.
3. Derivado del análisis de las entrevistas realizadas a CONAP es posible concluir que la participación de esta institución es fundamental en la iniciativa de incluir el pinabete en asociación con cultivos de las productoras de la Asociación de Mujeres Mayas *Oxlajuj E*, ya que contribuye al cumplimiento de lo establecido en la Estrategia para la Conservación del pinabete. Esto involucra aspectos vinculados a la etnoecología, ya que es una disciplina que involucra a los pueblos rurales para proporcionarles el conocimiento agroecológico integral, en este caso con la especie pinabete como herramienta de subsistencia, reconociendo su uso e integración en sus sistemas tradicionales, lo cual atribuye directa e indirectamente a la conservación de esta especie en peligro de extinción.

2.8. RECOMENDACIONES

1. La incorporación de nuevos cultivos al sistema podría ser una opción viable para fortalecer los sistemas y generar más ingresos económicos, con el apoyo más consecuente de las autoridades de la Asociación de Mujeres Mayas *Oxlajuj E*, CONAP e INAB.
2. Las mujeres lideresas de la Asociación de Mujeres Mayas *Oxlajuj E* podrían generar talleres de idioma español para que las mujeres productoras puedan tener una mejor comprensión de los conocimientos técnicos dados en capacitaciones por parte de las instituciones que lo apoyan.
3. La Universidad podría generar estrategias de investigación en áreas rurales como las comunidades donde cultivan la Asociación de Mujeres Mayas *Oxlajuj E* puesto que podría ser objeto de estudio para epesistas y demás conocer las como la especie en estudio interactúa con demás cultivos y fuera de sus áreas silvestres.
4. El Consejo Nacional de Áreas Protegidas CONAP realiza una labor muy importante en la capacitación de conocimientos técnicos, pero la técnica podría ser dada en campo y así poder realizarlo de una manera más gráfica para su mejor comprensión.
5. El estudio de componentes principales es ideal para conocer la aceptación de la especie de pinabete a los sistemas tradicionales sin embargo es recomendable hacer estudios más profundos o muestreos en otras comunidades realizando estas mismas técnicas para conseguir mejores resultados.
6. Es importante la exploración de nuevas metodologías para conocer con mayor exactitud la correlación de las actitudes de las personas entrevistadas y determinar las dispersiones de cada actitud, y la inclinación positiva o negativa respecto en cuanto a la inclusión de la inclusión del árbol de pinabete.
7. Es recomendable que las instituciones encargadas de evaluar los cultivos de A. guatemalensis creen una guía que determine los estándares óptimos para que un árbol de pinabete se considere con las mejores características para la venta de esta especie.
8. Las instituciones encargadas de evaluar las plantaciones podrían crear estrategias para crear más conexiones con ONGs de apoyo y aumentar la expansión de estos sistemas y ayudar de esta manera a las mujeres con deseos de tener un ingreso económico propio.
9. Sería ideal crear grupos de apoyo de estudiantes que se familiaricen con el Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) y darle soporte al estudiante epesista participando

en actividades de índole rural y de esta manera resulten estudiantes interesados en llevar a cabo dicho EPS en áreas rurales necesitadas del conocimiento técnico que pueda ser transmitido por medio de ellos.

10. La divulgación de información a diferentes comunidades respecto a los beneficios del uso e incorporación del *A. guatemalensis* en los sistemas agrícolas podría generar cierto grado de aceptación y podrían en algún futuro implementar esta práctica y generar ingresos económicos.

2.9. BIBLIOGRAFÍA

1. Acosta, LA. 2005. Guía práctica para la sistematización de proyectos y programas de cooperación técnica. Chile, FAO. 29 p.
<http://www.fao.org/3/AH474s/AH474s00.pdf>
2. Amurrio Mamani, D. 2009. Componentes de la vegetación arbórea, arbustiva y de regeneración natural en sistemas agroforestales sucesionales en la comunidad de Combujo – Cochabamba. Tesis Técnico Forestal. Cochabamba, Bolivia, Universidad Mayor de San Simón. 59 p.
<http://www.ecosaf.org/valle/docValleTexto04.pdf>
3. Andersen, US; Prado Cordova, JP; Sorensen, M; Kollmann, J. 2006. Conservation and utilization of *Abies guatemalensis* Rehder (*Pinaceae*) – an endangered endemic conifer in Central America. *Biodiversity and Conservation* 15:3131–3151.
https://www.researchgate.net/publication/225444483_Conservation_and_Utilisation_of_Abies_guatemalensis_Rehder_Pinaceae_-_An_Endangered_Endemic_Conifer_in_Central_America
4. Arévalo Granda, C. 2012. Técnicas y prácticas agroforestales validados para el Ecuador. Ecuador, Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Agropecuarias. 110 p.
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3076/1/mag133.pdf>
5. Arnold, JEM. 1998. Managing forests as common property. Rome, Italy, FAO. 136 p. <http://www.fao.org/3/w8210e/w8210e00.htm>
6. Asociación Becaria Guatemalteca, Guatemala. 1991. Guauhitemala: Lugar de bosques. Guatemala. 72 p.
7. Brinker Palomo, JD. 2015. Análisis de la percepción local del manejo y estado de conservación del pinabete (*Abies guatemalensis* Rehder) realizado en San Carlos Sija, Quetzaltenango, Guatemala, C. A. Tesis Ing. Gest. Amb. Local. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 114 p.
http://www.repositorio.usac.edu.gt/2563/1/Trabajo%20de%20Graduaci%C3%B3n%20Integrado_JackelineBrincker.pdf
8. Cano Morales, EE. 2017. Sistema de información sobre la productividad de los bosques de Guatemala. Guatemala, Instituto Nacional de Bosques (INAB). 40 p. http://www.itto.int/files/itto_project_db_input/2802/Technical/PINABETE.pdf
9. Cifuentes Barrios, JG. 2010. Evaluación y monitoreo de plantaciones forestales en Guatemala. Guatemala, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYT) / Instituto Nacional de Bosques (INAB), Proyecto FODECYT no. 078-2007. 135 p.
<http://glifos.senacyt.gob.gt/digital/fodecyt/fodecyt%202007.78.pdf>

10. CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Guatemala). 2012. Manual para la administración forestal en áreas protegidas. Guatemala. 338 p. (Manuales no. 03(01-2012)). <http://www.sifgua.org.gt/Documentos/Reglamentos/manual%20para%20la%20admon%20ftal%20en%20ap.pdf>
11. _____. 2018. Estrategia para la conservación del pinabete (*Abies guatemalensis* Rehder) 2019-2028. Guatemala. 28 p.
12. CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Guatemala); INAB (Instituto Nacional de Bosques, Guatemala). 2002. Diagnóstico sobre la administración municipal de áreas protegidas; Insumo para la política de coadministración de áreas protegidas de Guatemala. Guatemala, Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) / Instituto Nacional de Bosques (INAB). 68 p. <https://es.scribd.com/document/482502913/6-Diagnostico-Admon-Municipal-de-Areas-Protegidas-pdf>
13. Congreso de la República de Guatemala, Guatemala. 2006. Decreto 63-79: Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre: Apéndice I. Guatemala. <http://conap.gob.gt:7777/Conap/portal/vida-silvestre/lista-cites-plantas>.
14. Cooperativa Ambiental de Coníferas y su Reforestación, Guatemala. 1985. *Abies guatemalensis*: Informe sobre el estado en que se encuentra el estudio a los dos años. Boletín de CAMCORE sobre Asuntos Forestales Tropicales (US) no.3, 19 p.
15. DAP-MA Cantel (Departamento de Áreas Protegidas y Medio Ambiente de Cantel, Guatemala). 2004. Plan maestro período 2004-2008 del parque regional municipal Reserva Ecológica K´antel. Cantel, Quetzaltenango, Guatemala, Municipalidad de Cantel. 65 p.
16. DAP-MA Zunil (Departamento de Áreas Protegidas y Medio Ambiente de Zunil, Guatemala). 2004. Plan maestro período 2000-2004. del parque regional municipal Zunil. Zunil, Quetzaltenango, Guatemala, Municipalidad de Zunil. 74 p.
17. De MacVean, AL. 1995. *Abies tacanensis* Lundell, *A. guatemalensis* var. *tacanensis* (Lundell) Martínez. In Vozzo, JA (eds.). Manual de semillas de árboles tropicales. USA, USDA, Servicio Forestal. p. 253-254. https://rngr.net/publications/manual-de-semillas-de-arboles-tropicales/parte-ii/especies-a/at_download/file
18. DED (Servicio Alemán de Cooperación Social Técnica, Bolivia). 2007. Sistemas agroforestales: Un tema focal del DED en desarrollo agropecuario sostenible. Bolivia. 38 p. <https://pdfslide.tips/documents/un-tema-focal-del-ded-en-desarrollo-agropecuario-2015-12-24-presentados.html>
19. FAO. 1986. Databook on endangered tree and shrub species and provenances. Rome, Italy, FAO, Forestry Paper 77. 524 p. <http://www.fao.org/3/ap459e/ap459e.pdf>

20. Gálvez Morales, AJ. 2014. Determinación de la vulnerabilidad ambiental de las poblaciones de pinabete (*Abies guatemalensis* Rehder) ante los efectos del cambio climático, en la ciudad de Guatemala del río Salinas, Totonicapán y Quiché, diagnóstico y servicios, CONAP, Guatemala, C.A. Tesis. Ing. Guatemala, Guatemala, USAC. 223 p. http://www.repositorio.usac.edu.gt/2904/1/Trabajo%20de%20Graduaci%C3%B3n_Adrian%20Galvez.pdf
21. García Sánchez, J; Aguilera Terrats, JR; Castillo Rosas, A. 2011. Guía técnica para la construcción de escalas de actitud. Odiseo, Revista Electrónica de Pedagogía, Junio 30, 6 p. <http://www.odiseo.com.mx/2011/8-16/garcia-aguilera-castillo-guia-construccion-escalas-actitud.html>
22. Geilfus, F. 2002. 80 herramientas para el desarrollo participativo: Diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación. San José, Costa Rica, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). 217 p. <http://repiica.iica.int/docs/B0850E/b0850e.pdf>
23. Hansen, O; Brauner, U; Edvardsen, M; Brynjar, B; Skag, J. 2004. Nordic provenance trials with *Abies lasiocarpa* and *Abies lasiocarpa* var. *arizonica*: Three-year results. Scandinavian Journal of Forest Research 19(2). <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02827580410024098>
24. Hernández Castro, E; Martínez Dávila, JP; Gallardo López, F; Villanueva Jiménez, J. 2008. Aceptación de nueva tecnología por productores ejidales para el manejo integrado del cultivo de papayo. Tropical and Subtropical Agroecosystems 8(3). <https://www.redalyc.org/pdf/939/93911235007.pdf>
25. Herrera Ibáñez, IR. 1996. Manual de hidrología. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 223 p.
26. ICTA (Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, Guatemala). 2002. El cultivo del maíz en Guatemala. Una guía para su manejo agronómico. Guatemala. 45 p. <https://www.icta.gob.gt/publicaciones/Maiz/cultivoMaizManejoAgronomico.pdf>
27. Iglesias, JM. 1999. Sistemas de producción agroforestales. Conceptos y definiciones. Pastos y Forrajes 22(4). <https://payfo.ihatuey.cu/index.php?journal=pasto&page=article&op=view&path%5B%5D=961>
28. INAB (Instituto Nacional de Bosques, Guatemala). 2000. Manual para la clasificación de tierras por capacidad de uso. Guatemala. 96 p. http://portal.inab.gob.gt/images/centro_descargas/manuales/Clasificaci%C3%B3n%20de%20tierras%20por%20capacidad%20de%20uso.pdf
29. Lanza, G; Minnick, G; Villegas, V; Irahola, J; Ramallo, J; Calbimontes, G. 1999. Educación ambiental para el trópico de Cochabamba, Bolivia. Cochabamba, Bolivia, Universidad Nacional del Centro del Perú / FAO / PNUD. 14 p. <http://www.fao.org/3/ah648s/AH648S00.htm>

30. López, J. 1999. Pinabete. (afiche). Revista Forestal Centroamericana no. 27. http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/7477/REV_FORESTAL_N38.pdf?sequence=1&isAllowed=y
31. Madsen, S. 1994. Provenance trial of *Abies nordmanniana* and *Abies bornmuelleriana* for christmas tree production in North Sealand. Forest and Landscape Research 1:143-166.
32. Mateucci, S; Colma, A. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Washington, D.C., USA, OEA. 161 p. (Serie Biológica. Monografía no. 22). https://aprobioma.files.wordpress.com/2011/03/metod_para_el_estudio_de_la_vegetacion_archivo1.pdf
33. Melgar, W. 2003. Estado de la diversidad biológica de los árboles y bosques de Guatemala. Roma, Italia, FAO. 62 p. (Documentos de Trabajo: Recursos Genéticos Forestales FGR/53S). <http://www.fao.org/3/j0605s/j0605s00.htm>
34. Monjaras Osorio, S; Palacios, BR; Albanes, RA; Luna, L. 2018. Manual de campo para el manejo sanitario de plantaciones de árboles navideños de pinabete, Guatemala. Guatemala, Instituto Nacional de Bosques (INAB). 26 p. <https://www.asocuch.com/wp-content/uploads/2020/06/Manual-de-Campo-Manejo-Abies-guatemalensis.pdf>
35. Morin, E. 2002. Con la cabeza bien puesta. Repensar la reforma/Reformar el pensamiento. Buenos Aires, Argentina, Nueva Visión. 72 p. <https://doctoradousbcienciaseducacion.files.wordpress.com/2013/01/morin-edgar-la-cabeza-bien-puesta.pdf>
36. Ortiz Ba, PC. 2003. Efecto del ácido giberélico, el ácido clorhídrico y la escarificación, sobre la germinación de semillas de pinabete (*Abies guatemalensis* Rehder). Guatemala, C.A. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 67 p. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01_2120.pdf
37. Ortiz Solorio, CA; Gutiérrez Castorena, MC. 2006. Claves para la taxonomía de suelos. Estados Unidos, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio de Conservación de Recursos Naturales. 339 p. https://www.icgc.cat/igcweb/files/igc_iec_libre08_9.pdf
38. Páramo Morales, D. 2015. La teoría fundamentada (Grounded Theory), metodología cualitativa de investigación científica. Pensamiento & Gestión no. 39: vii-xiv. <http://www.scielo.org.co/pdf/pege/n39/n39a01.pdf>
39. Prado Córdova, JP; Andersen, US; Kollmann, J; Sørensen, M; Nielsen, V; Castillo, JJ; Hernández, A. 2008. Producción comunal sostenible de pinabete (*Abies guatemalensis* Rehder) para el mejoramiento del bienestar rural y la conservación biológica en el altiplano occidental de Guatemala. Tikalia 26(1-2):35-54. [http://fausac.usac.edu.gt/tesario/tesis/Tikalia26\(1-2\)-2008.pdf](http://fausac.usac.edu.gt/tesario/tesis/Tikalia26(1-2)-2008.pdf)
40. Reinoso Duarte, JS. 2008. Bosque natural, producción comercial y control de la plaga del pulgón *Mindarus guatemalensis* en *Abies guatemalensis* Rehder, en el altiplano occidental de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad

de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 164 p.
http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01_2448.pdf

41. Reyes García, V; Martí Sanz, N. 2007. Etnoecología: Punto de encuentro entre naturaleza y cultura. *Ecosistemas* 16(3):45-54.
<https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/92#:~:text=La%20etnoecolog%C3%ADa%20ha%20sido%20definida,grupos%20humanos%20sobre%20su%20ambiente.>
42. Ruiz Valladares, E. 2006. Caracterización de las prácticas etnobotánicas de las comunidades Chelemá y Chelemá II, del municipio de Tukurú, Alta Verapaz. Tesis Lic. Biol. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas Farmacia. 91 p. <https://biblioteca-farmacia.usac.edu.gt/library/index.php?title=Special:GSMSearchPage&process&lang=en&autor=RUIZ%20VALLADARES,%20INGA%20ELIZABETH%20>
43. RUMCLA (Reserva de Uso Múltiple Cuenca del Lago de Atitlán, Guatemala). 2018. Plan maestro Reserva de Uso Múltiple Cuenca del Lago Atitlán. Sitios de importancia natural. Guatemala. 163 p.
<https://www.marn.gob.gt/Multimedios/13192.pdf>
44. Salcedo, S; Guzmán, L. 2014. Agricultura familiar en América Latina y el Caribe. Recomendaciones de política. Santiago, Chile, FAO. 486 p.
http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/AGRO_Noticias/docs/RecomendacionesPolAgriFAMLAC.pdf
45. Schulz, B; Becker, B; Gotsch, E. 1994. Indigenous knowledge in a 'modern' sustainable agroforestry system: A case study from eastern Brazil. *Agroforestry Systems* 25:59-69.
https://www.naturefund.de/fileadmin/pdf/Studien/DAF/Schulz_Becker_Goetsch_1994_SAFS.pdf
46. SEGEPLAN (Secretaria General de Planificación y Programación de la Presidencia, Guatemala). 2011. Plan de desarrollo municipal con enfoque territorial, género y pertenencia cultural Sololá. Guatemala. 103 p.
47. Vega Jativa, MM. 2005. Planificación agroforestal participativa para el enriquecimiento de fincas cacaoteras orgánicas con especies leñosas perennes útiles. Alto Beni, Bolivia. Tesis Mag. Sc. Costa Rica, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. 123 p.
http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/9005/Planificacion_agroforestal.pdf?sequence=1&isAllowed=y
48. Velásquez Villatoro, M. 2005. La sucesión ecológica una opción para recuperar áreas de pinabete (*Abies guatemalensis* Rehder) en Guatemala. Guatemala, Instituto Nacional de Bosques (INAB). 8 p.



Rolando Barrios

Cuadro 26A. Cuestionario de escala Likert.

EJERCICIO PROFESIONAL SUPREVISADO DE AGRONOMÍA -EPSA- DEPARTAMENTO DE MANEJO FORESTAL –CONAP- BOLETA DE ENCUESTA Dirección de Manejo Forestal y Vida Silvestre				
				
A continuación, se le presenta una serie de cuestionamientos marque con una x la actitud que corresponda según su criterio.				
1. ser miembro de la asociación y tener un sistema agroforestal contribuye con economía familiar				
Muy de acuerdo <input type="checkbox"/>	De acuerdo <input type="checkbox"/>	Indiferente <input type="checkbox"/>	En desacuerdo <input type="checkbox"/>	Muy desacuerdo <input type="checkbox"/>
2. El árbol de pinabete le da mejores beneficios económicos que los otros cultivos dentro del sistema				
Muy de acuerdo <input type="checkbox"/>	De acuerdo <input type="checkbox"/>	Indiferente <input type="checkbox"/>	En desacuerdo <input type="checkbox"/>	Muy desacuerdo <input type="checkbox"/>
3. Los subproductos del pinabete son fáciles de elaborar y comercializar				
muy de acuerdo <input type="checkbox"/>	De acuerdo <input type="checkbox"/>	Indiferente <input type="checkbox"/>	En desacuerdo <input type="checkbox"/>	Muy desacuerdo <input type="checkbox"/>
4. La intervención de CONAP es el impulsor determinante en la introducción del pinabete				
muy de acuerdo <input type="checkbox"/>	De acuerdo <input type="checkbox"/>	Indiferente <input type="checkbox"/>	En desacuerdo <input type="checkbox"/>	Muy desacuerdo <input type="checkbox"/>
5. Las capacitaciones proporcionadas por CONAP son claras en el mantenimiento y elaboración de subproductos del pinabete				
Muy de acuerdo <input type="checkbox"/>	De acuerdo <input type="checkbox"/>	Indiferente <input type="checkbox"/>	En desacuerdo <input type="checkbox"/>	Muy desacuerdo <input type="checkbox"/>
6. La asociación tiene el valor justo asignado a los árboles de pinabete y así ser comercializados				
Muy de acuerdo <input type="checkbox"/>	De acuerdo <input type="checkbox"/>	Indiferente <input type="checkbox"/>	En desacuerdo <input type="checkbox"/>	Muy desacuerdo <input type="checkbox"/>
7. Estaría de acuerdo en plantar más arboles de pinabete en su parcela				
Muy de acuerdo <input type="checkbox"/>	De acuerdo <input type="checkbox"/>	Indiferente <input type="checkbox"/>	En desacuerdo <input type="checkbox"/>	Muy desacuerdo <input type="checkbox"/>
8. Cree usted que es bueno divulgar a otras comunidades para la implementación del árbol de pinabete a sus cultivos agrícolas				
Muy de acuerdo <input type="checkbox"/>	De acuerdo <input type="checkbox"/>	Indiferente <input type="checkbox"/>	En desacuerdo <input type="checkbox"/>	Muy desacuerdo <input type="checkbox"/>

Continuación cuadro 26A.

9. Considera bueno que el impulsar la conservación de la especie tiene el mismo valor que poder hacer cosechas productivas				
Muy de acuerdo <input type="checkbox"/>	De acuerdo <input type="checkbox"/>	Indiferente <input type="checkbox"/>	En desacuerdo <input type="checkbox"/>	Muy desacuerdo <input type="checkbox"/>
10. Consideraría eliminar la especie por su crecimiento lento y sustituirlo por uno de crecimiento rápido para aumentar los ingresos económicos				
Muy de acuerdo <input type="checkbox"/>	De acuerdo <input type="checkbox"/>	Indiferente <input type="checkbox"/>	En desacuerdo <input type="checkbox"/>	Muy desacuerdo <input type="checkbox"/>

Fuente: elaboración propia, 2019.

Cuadro 27A. Boleta de encuesta dirigida a productoras de la Asociación de Mujeres *Oxla'uj E*.

EJERCICIO PROFESIONAL SUPREVISADO DE AGRONOMÍA -EPSA- DEPARTAMENTO DE MANEJO FORESTAL –CONAP- BOLETA DE ENCUESTA Dirección de Manejo Forestal y Vida Silvestre			
 			
<p>Esta encuesta estará dirigida a las productoras de la Asociación de Mujeres <i>Oxla'uj E</i> con el fin de recopilar información de carácter socioeconómico y los aspectos que influyen en la actividad que desempeñan siendo miembros de la asociación.</p> <p>A continuación, encontrará una serie de preguntas que se le solicita responder para la realización del punto de investigación que corresponde a la caracterización botánica y socioeconómica de la Asociación de Mujeres Mayas <i>Oxla'uj E</i>. marque con una x la opción que contesta a la pregunta.</p> <p>Nombre:</p>			
1. Nivel Educativo			
Ninguna <input type="checkbox"/>	Primaria <input type="checkbox"/>	Secundaria <input type="checkbox"/>	Superior <input type="checkbox"/>
2. Número de personas que conforman el núcleo familiar			
Entre 2 y 4 <input type="checkbox"/>	Entre 4 y 6 <input type="checkbox"/>	Entre 6 y 10 <input type="checkbox"/>	
3. ¿Participación de otro miembro de la familia en la producción del sistema agroforestal?			
Si		No	
Si su respuesta es sí, ¿qué miembro de la familia está involucrado?			

Continuación cuadro 27A.

4. ¿Edad promedio de la especie de pinabete (<i>Abies guatemalensis</i> Rehder) dentro del sistema agroforestal?			
Entre 1 y 3 años <input type="checkbox"/>	Entre 4 y 6 años <input type="checkbox"/>	Entre 7 y 10 años <input type="checkbox"/>	Más de 10 años <input type="checkbox"/>
5. El sistema agroforestal con la especie de pinabete está asociado con:			
Amaranto <input type="checkbox"/>	Maíz <input type="checkbox"/>	Hortalizas <input type="checkbox"/>	Plantas medicinales <input type="checkbox"/>
			Otros <input type="checkbox"/>
<u>Nota: Si el cultivo está asociado con todos los anteriores marque todas las opciones</u>			
3. 7. La tecnología aplicada a los sistemas agroforestales son:			
Artesanal <input type="checkbox"/>		Capacitación o asistencia técnica <input type="checkbox"/>	
4. 8. ¿Ha recibido o recibe capacitaciones sobre la tecnología del cultivo de pinabete?			
Contratada por la asociación <input type="checkbox"/>	Proporcionada por CONAP <input type="checkbox"/>	No ha recibido <input type="checkbox"/>	
5. 9. ¿Cuántos años lleva formando parte de la asociación?			
5 años <input type="checkbox"/>	Entre 6 y 10 años <input type="checkbox"/>	Más de 10 años <input type="checkbox"/>	
6. 10. ¿Qué transformaciones le hace a la cosecha de pinabete?			
Guirnaldas <input type="checkbox"/>	Elaboración de árboles navideños <input type="checkbox"/>	Ninguno <input type="checkbox"/>	
7. ¿A quién le vende los productos o cosecha del pinabete?			
Mercados locales <input type="checkbox"/>	Capital u otros departamentos <input type="checkbox"/>	Ninguno <input type="checkbox"/>	

Fuente: elaboración propia, 2019.

2.10.1. Entrevista realizada a informantes clave



**EJERCICIO PROFESIONAL SUPREVISADO DE
AGRONOMÍA
-EPSA-
DEPARTAMENTO DE MANEJO FORESTAL –
CONAP-
Dirección de Manejo de Bosques y Vida Silvestre**



Entrevista a informantes clave

Información del Entrevistado

Nombre:

Cargo:

Esta entrevista está elaborada para respuestas amplias, dado la naturaleza de la investigación, los informantes clave están involucrados de una u otra forma.

1. **¿Origen de la idea de implementar el pinabete *Abies guatemalensis* Rehder, con las productoras de la asociación de mujeres mayas *Oxlajuj E*?**
2. **¿La vinculación de CONAP, respecto a la iniciativa de la inclusión del pinabete en estas nuevas áreas, se encuentra fundamentada en el Plan Operativo Anual?**
3. **¿Cuál es el seguimiento desde su perspectiva que CONAP da a las productoras de la Asociación de Mujeres Mayas *Oxlajuj E* en el cultivo del pinabete?**
4. **¿Cuáles son las acciones concretas que se han tomado por parte de CONAP y de otras instituciones involucradas, con las productoras de pinabete *Oxlajuj E* y como ha sido su desempeño?**
5. **¿Cuál es su punto de vista en cuanto a la situación de la barrera lingüística que existe en ciertos territorios del país, por ejemplo, en las áreas de Sololá, donde residen las productoras de *Oxlajuj E* que cultivan el pinabete?**
6. **Según la estrategia para la conservación del pinabete, CONAP tiene como objetivo implementar áreas de conservación de la especie y apoyar de organizaciones y comunidades de proyectos de conservación y uso sostenible del pinabete, siendo el caso de las productoras de *Oxlajuj E***

¿considera que lo expuesto anteriormente se está llevando a cabo como está establecido, total o parcialmente?

2.10.2. Respuestas a preguntas realizadas a informantes clave

1. ¿Origen de la idea de implementar el pinabete *Abies guatemalensis* Rehder, con las productoras de la asociación de mujeres mayas *Oxlajuj E*?

R// Cesar Augusto Beltetón Chacón

Dada la necesidad de fortalecer el manejo silvícola aplicado a las plantaciones de pinabete de las productoras de la asociación, se consideró oportuno vincular el apoyo técnico del ejercicio profesional supervisado de Agronomía a esta labor, como una actividad que, sirviera de beneficio y aprendizaje mutuo para la estudiante y para las mujeres de la comunidad.

R// Pedro Martínez

Que se tiene el conocimiento de la existencia de los grupos formados y que se tenía indicios que el área es potencial para la especie como tal, y que es viable que las mujeres puedan ser las encargadas de las actividades a desarrollar para que puedan aportar en la economía familiar.

R// Erik Alvarado

La iniciativa surge de las recomendaciones de instituciones vinculadas al Consejo Coordinador de pinabete y el apoyo de ONG´s locales en apoyo a un grupo de mujeres de la comunidad en busca de alternativas de sobrevivencia, siendo una de las opciones más viables y en concordancia con los objetivos de conservación del Área Protegida Reserva de Usos Múltiples de la Cuenca del Lago de Atitlán -RUMCLA-, el establecimiento de plantaciones de pinabete en asocio con otros cultivos con potencial comercial.

A. Análisis

De acuerdo con las opiniones del surgimiento de las mujeres miembros de la Asociación de Mujeres Mayas Oxlajuj E, siendo una iniciativa que fue realizada de la mano con la Fundación Guillermo Toriello que impulsa procesos de desarrollo rural desde la diversidad territorial de Guatemala. El CONAP ha sido una institución que se unió al fortalecimiento de este proyecto ya establecido el mismo, desde el año 2010 ha sido

fundamental el apoyo técnico como el manejo silvícola y los subproductos que se pueden derivar del abeto, también ha proporcionado pilones y semilla para repartir en todas las mujeres de la asociación interesadas en implementarlo a su sistema agrícola. Como bien lo exponen los informantes clave esta es un área con alto potencial para el crecimiento de la especie y de los grupos formados anuentes a implementar especies a sus sistemas que puedan proveer más ingresos económicos.

También como alternativa de conservación de la especie que curiosamente las áreas están dentro de un área protegida, las mujeres productoras desde un contacto más directo, se comprueba que si bien buscan aumentar sus ingresos económicos son personas respetuosas del recurso forestal y conocen la importancia de la especie y su valor comercial y biológico.

2. ¿La vinculación del CONAP, respecto a la iniciativa de la inclusión del pinabete en estas nuevas áreas, se encuentra fundamentada en el Plan Operativo Anual?

R// Cesar Augusto Beltetón Chacón

No existe una actividad específica del departamento forestal del CONAP en el marco del Plan Operativo Anual, sin embargo, en la Estrategia Nacional para la Conservación del pinabete existe una línea de acción, cuyas orientaciones buscan promover el establecimiento de plantaciones de pinabete como una estrategia para contribuir a la conservación de la especie y a los medios de vida de las comunidades rurales.

R// Pedro Martínez

Sí, pero más a la estrategia de conservación del pinabete, pues dentro del plan operativo solo se contemplan los operativos de control y vigilancia, mientras dentro de la estrategia se contempla el establecimiento de plantaciones comercialización y educación.

R// Erik Alvarado

La vinculación del CONAP respecto a las actividades que desarrolla la Asociación de Mujeres Mayas Oxlajuj E se relacionan directamente a la Estrategia nacional para la conservación del pinabete. Una de sus líneas de acción es la producción y comercialización de pinabete, mediante el establecimiento y manejo de plantaciones.

A. Análisis

En respuesta de esta pregunta los informantes clave coinciden en que dentro del Plan operativo anual de CONAP respecto a la Asociación de Mujeres Mayas Oxlajuj E y sus actividades con el pinabete, a diferencia de la Estrategia Nacional Para la Conservación del pinabete que es la conexión directa que promueve el desarrollo de las comunidades rurales y a su vez la conservación de la especie de pinabete. En estas nuevas áreas de conservación en su mayoría es por iniciativa propia de las mujeres de la asociación, CONAP posee el respaldo para proceder a apoyar el proyecto, sin embargo, son las personas por sus medios en alguno de los casos las interesadas en poder contribuir a conservar y por supuesto poder de alguna manera obtener ingresos económicos, dado a que estas mujeres representan familias rurales de escasos recursos.

3. ¿Cuál es el seguimiento desde su perspectiva que el CONAP da a las productoras de la Asociación de Mujeres Mayas Oxlajuj E en el cultivo del pinabete?

R// Cesar Augusto Beltetón Chacón

El CONAP a través de la Dirección Regional del Altiplano Central, atiende y resuelve las solicitudes de permisos para la comercialización de productos y subproductos provenientes de las plantaciones y a través de la Unidad de Género ha brindado capacitaciones en la temática.

R// Pedro Martínez

El seguimiento es año con año en la realización de capacitación para el manejo de la plantación realización de todos, plagas y enfermedades, elaboración de subproductos. Manejo de la primera canasta que se deja del aprovechamiento, como también que se realice el plan operativo de cada año. En el año 2019 se realizó la primera feria en donde se puso a disposición productos provenientes del pinabete.

R// Erik Alvarado

Debido a que las plantaciones se encuentran ubicadas dentro de la -RUMCLA- la vinculación del CONAP es directa en temas como: a) monitoreo de las actividades de aprovechamiento ante, durante y post; b) emisión de licencias de aprovechamiento y emisión de guías de transporte; c) monitoreo de elaboración de subproductos de pinabete (por ej: coronas y guirnaldas) y colocación de marchamos in situ; d) apoyo técnico.

A. Análisis

Siendo el CONAP una de las instituciones con mayor presencia en la implementación del pinabete en estas áreas, ha sido un actor de gran importancia el apoyo técnico en manejo silvicultural solo es uno de los grandes aportes de la misma, también existen capacitaciones en donde se realizan foros para poder fortalecer el conocimiento de las mujeres productoras como también las guías gráficas de la elaboración de los subproductos para llevarlas a comercializar con el fin de competir con el mercado. Ahora bien para poder realizar todo el proceso y llevar el producto al mercado, CONAP e INAB extienden un marchamo para poder ser comercializado que es solicitado a CONAP central.

Aunque la experiencia en campo adquirida e intercambio de información con las productoras el proceso de solicitud de los marchamos no ha quedado del todo claro y por cuestiones de comunicación entre CONAP, las lideresas de la asociación y las mujeres productoras algunas veces no es posible comercializar en determinados años por lo que esperan el siguiente año. En estos casos se visualiza una pérdida económica para la productora y que posiblemente en el año siguiente la cosecha no esté en las condiciones óptimas por plagas o enfermedades a las que están expuestas las plantaciones no deseadas.

4. ¿Cuáles son las acciones concretas que se han tomado por parte del CONAP y de otras instituciones involucradas, con las productoras de pinabete Oxlañuj E y como ha sido su desempeño?

R// Cesar Augusto Beltetón Chacón

Se han implementado:

- Capacitaciones en temas de género (se necesita fortalecer aún más).
- Gestión administrativa para la comercialización (óptimo).

R// Pedro Martínez

- Capacitaciones
- Establecimiento de semilleros de pinabete
- Compa de árboles para ampliar parcelas con pinabete
- Feria del pinabete
- Formulación de proyectos para la obtención de fondos y crear marca, cadena de mercado,

R// Erik Alvarado

Las acciones principales han sido el acompañamiento y asesoramiento técnico tanto en el manejo silvicultural como agrícola de los sistemas agroforestales, así como en temas de comercialización; capacitaciones e intercambio de experiencias.

A. Análisis

Derivado de la pregunta realizada, las respuesta de los informantes son muy enriquecedoras porque muestra el apoyo que se les ha proporcionado por parte de CONAP a las mujeres de *Oxlajuj E*, en la experiencia en campo los aspectos como las capacitaciones en temas de género has sido muy certeras el empoderamiento de las mujeres emprendedoras; es muy notorio en sus sistemas productivos y gracias a estos esfuerzos la mujer indígena a sobresalido tanto en la asociación como en el municipio y departamento. Así mismo se han fortalecido capacitaciones en productos y subproductos de los demás cultivos ajenos al pinabete pues el maíz es su principal ingreso par comercialización y también para el autoconsumo.

Los técnicos en la Dirección regional central Sololá, encargados de proporcionar el conocimiento técnico a la asociación han fomentado el establecimiento de semilleros de pinabete con el fin de que las señoras no tengan que invertir en semillas o permanecer en la espera de la donación de pilones la asociación o CONAP.

5. ¿Cuál es su punto de vista en cuanto a la situación de la barrera lingüística que existe en ciertos territorios del país, por ejemplo, en las áreas de Sololá, donde residen las productoras de Oxlajuj E que cultivan el pinabete?

R// Cesar Augusto Beltetón Chacón

No lo considero una barrera, más bien, es una fortaleza cultural.

R// Pedro Martínez

La barrera es muy amplia pues las mujeres son en la mayoría de avanzada edad y por tal razón no entienden el español, eso hace que se sientan inseguras al realizar la venta de sus productos.

R// Erik Alvarado

En el caso de la Asociación de Mujeres Mayas *Oxlajuj E* resulta ser una limitante. Debido a esto es muy importante optar por explorar alternativas de comunicación tales como el involucramiento de profesionales que hablen el idioma, identificar lideresas que apoyen como intérpretes, así como la creación de material audio visual en el idioma local.

A. Análisis

La barrera lingüística en el interior del territorio del país es un aspecto que refleja la diversidad de la cultura guatemalteca, pero a su vez es un obstáculo de comunicación efectiva la hora de interactuar con las personas que no hablan el español, las mujeres de *Oxlajuj E* son hablantes del idioma *kaqchikel*, y solo alguna de ellas puede hablar el español, dado a esto no asisten todas a las capacitaciones que se dan por parte de CONAP. En este caso en particular es un impedimento para que la interacción e intercambio de la información pueda fluir en aspectos de capacitación silvícola y manejo de los semilleros se realizaron demostraciones físicas con los técnicos forestales y guarda recursos para poder traducir las conversaciones, es importante mencionar que las productoras so acreedoras del conocimiento ancestral para cultivar cultivos agrícolas en este caso el maíz y los abetos de pinabete *A. guatemalensis* Rehder.

Por lo que la barrera lingüística afecta de alguna medida el apoyo que se pudo ofrecer por medio del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) pero a su vez fue muy enriquecedor aprender las técnicas que las productoras aplican sin estar bien capacitadas.

6. **Según la estrategia para la conservación del pinabete, CONAP tiene como objetivo implementar áreas de conservación de la especie y apoyar organizaciones y comunidades de proyectos de conservación y uso sostenible del pinabete, siendo el caso de las productoras de Oxlajuj E ¿considera que lo expuesto anteriormente se está llevando a cabo como está establecido, total o parcialmente?**

R// Cesar Augusto Beltetón Chacón

Lo expuesto en la Estrategia no es un objetivo necesariamente del CONAP, es un objetivo de la Estrategia como tal. La Estrategia es una herramienta de orientación, a disposición de todos los actores interesados e involucrados en el apoyo a las organizaciones y comunidades, inclusive la academia a través de las Universidades está invitada a ser parte de la implementación de la Estrategia Nacional. En lo que respecta a las productoras de *Oxlajuj E*, considero que es necesario un mayor acompañamiento y apoyo a la labor que realizan.

R// Pedro Martínez

Lastimosamente la estrategia como tal no cuenta con fondos para poder realizar estas actividades. En tal sentido las acciones que se realizan son de forma parcial pues se necesita de acciones institucionales, pero al no contar con cartas de entendimiento se realizan en muchas acciones aisladas.

R// Erik Alvarado

Parcialmente. Esto debido a que el área donde se establecieron las plantaciones no forma parte de la distribución natural del pinabete. Sin embargo, se cumple con el objetivo de la conservación ex situ y la disminución de la presión a los bosques al crear medios de vida alternativos viables en comunidades en los alrededores del área de distribución.

A. Análisis

El CONAP ha liderado iniciativas con apoyo del INAB para alcanzar la conservación de la especie de pinabete, como la Estrategia Nacional para la Conservación del pinabete. El objetivo principal de dicha Estrategia es conservar la especie y las áreas degradadas para ser recuperadas a través de los diferentes esquemas de repoblación y restauración; así como una línea de acción orientada al monitoreo y control del comercio ilegal de la especie, con el fin de proteger su cobertura forestal. En estas actividades participan un aproximado de 2,500 personas, entre instituciones de gobierno, oenegés, municipalidades y sociedad civil, quienes trabajan en los monitoreos de control, coordinados interinstitucionalmente dentro de los bosques naturales y en las principales carreteras.

Para conservar los bosques naturales de pinabete y quitarles la presión a estos, se han establecido plantaciones de pinabete, con la finalidad de que en la temporada navideña las familias guatemaltecas puedan adquirir su árbol de forma legal proveniente de plantaciones autorizadas, Gracias a esto nacen las iniciativas de participación como es el ejemplo de la Asociación de Mujeres Mayas *Oxlajuj E*, buscando cumplir con los objetivos de la estrategia y también ayuda a las familias a tener un ingreso económico extra.



CAPÍTULO III

**INFORME DE SERVICIOS REALIZADOS EN EL DEPARTAMENTO FORESTAL DE LA
DIRECCIÓN DE MANEJO DE BOSQUES Y VIDA SILVESTRE DEL CONSEJO
NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS CONAP**

3.1. INTRODUCCIÓN

Dentro de las actividades que se tienen contempladas en el programa de ejercicio profesional supervisado se realizan servicios que son de beneficio para la empresa o institución en la que se esté desarrollando, en los que se pone en práctica todo el conocimiento adquirido durante el ciclo de formación universitaria.

A partir del Diagnóstico previamente realizado en cuanto a la parte técnico-administrativa del Área Forestal de la Dirección de Manejo de Bosques y Vida Silvestre. Se identifican tres servicios a apoyar y que se tiene planificado realizarlos en el mes de marzo a noviembre de 2019. Los servicios seleccionados fueron objeto de evaluación con los técnicos y director del área, los mismos, se determinaron según las necesidades inmediatas y se adaptaron a los objetivos de la Dirección Manejo Bosques y Vida Silvestre y del EPS.

Los servicios desempeñados fueron los siguientes:

a) Elaboración del informe estadístico anual sobre el Comercio Internacional de Flora Maderable CITES del año 2018, a través de este servicio, se definieron los volúmenes de exportación a nivel nacional, se actualizó la base de datos para el control del comercio y se dio cumplimiento a la Convención Internacional CITES;

b) Elaboración de Dictámenes de Extracción No Perjudicial y apoyo a la realización de Inspecciones de Embarque de Flora Maderable CITES, estas actividades tienen como objetivo comprobar la legalidad y la sostenibilidad de los aprovechamientos forestales vinculados a las especies reguladas en la Convención CITES,

y c) Apoyo para la elaboración del Informe Anual de Incendios en Áreas Protegidas para la temporada 2018-2019, a través del cual, se elaboró un análisis sobre la situación de los incendios forestales ocurridos en el SIGAP y se definieron las acciones a implementar para reducir el impacto negativo del fuego a los ecosistemas naturales.

3.2. OBJETIVOS

3.2.1. Objetivo general

Colaborar y ofrecer en el área forestal del Departamento de Manejo de Bosque y Vida Silvestre del Consejo Nacional de Áreas Protegidas el apoyo necesario en las actividades que se desarrollan a través de la ejecución de servicios.

3.2.2. Objetivos específicos

1. Apoyar en la elaboración del informe estadístico anual del año 2018 y 2019 sobre el comercio internacional de flora maderable incluidos en apéndices II y III de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).
2. Apoyar en el ordenamiento y la trazabilidad de los expedientes vinculados a la exportación de flora maderable.
3. Actualizar la base de datos de información y apoyar en la elaboración del informe de la temporada de incendios forestales 2018-2019 en Áreas Protegidas de Guatemala.

3.3. Servicio 1: Apoyar en la elaboración del informe estadístico anual del año 2018 y 2019 sobre el comercio internacional de flora maderable incluidos en apéndices II y III de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).

3.3.1. Objetivos

1. Elaborar el informe anual CITES de flora maderable de los permisos CITES emitidos en el año 2018 y 2019.

3.3.2. Metas

1. Colaborar en la demanda laboral del Departamento de Manejo Forestal del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) apoyando a través de la evaluación y agilización de los registros de los permisos CITES emitidos en el año 2018 y 2019 para la elaboración del informe anual CITES de flora maderable por cada uno de los años.

3.3.3. Metodología

EL CONAP como entidad a cargo de la aplicación de la CITES en Guatemala, debe elaborar un informe anual con base en las estadísticas de exportación de madera de las especies maderables incluidas en la Convención.

En el texto de la convención se indica que: “cada Parte preparará y transmitirá a la Secretaría informes periódicos sobre la aplicación de las disposiciones de la presente Convención, incluyendo, lo cual involucra un informe anual en donde muestre un resumen de la información número de permisos concedidos, los lugares del destino final de cada exportación y tipo de especies contenidas en apéndices I,II y II de CITES”.

Con base a lo anterior, se procedió a apoyar en:

1. Revisar el registro de control de permisos extendidos por el Departamento Forestal de la Dirección de Manejo de Bosque y Vida Silvestre del año 2018, las bases de datos digitales y los cuadernillos físicos. En este análisis, se obtuvo información sobre los países destino de las exportaciones, las empresas exportadoras, los puertos de salida y las especie comercializadas.

2. Corroborar los expedientes físicos en los registros que se encuentran en el área forestal de la DMBVS. En este análisis, se validó la información sobre solicitudes que fueron aprobadas, denegadas y anuladas. Se verificaron las copias de los CITES aprobados y los documentos originales con sus copias de los CITES anulados.
3. Digitalizar la información para generar cuadros y gráficos, incluyendo el valor de cada exportación y la clasificación por empresa, lugar de destino, puerto de salida y especie.
4. En la etapa final, se elaboró el informe estadístico general como complemento de otro informe que involucra los permisos de exportación.

3.3.4. Resultados

Durante el período de enero a diciembre del año 2018, el Departamento de Manejo Forestal del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) autorizó ciento once (111) permisos CITES de exportación de flora maderable de las siguientes especies: Caoba (*Swietenia macrophylla* King), Cedro (*Cedrela odorata* L.) y Rosul (*Dalbergia stevensonii* Standl.).

La volumetría total autorizada y respaldada por permisos CITES de exportación en este período es de tres mil quinientos ochenta y cuatro punto sesenta y tres metros cúbicos (3,584.63 m³) de madera, lo que equivale a un valor monetario de cuatro millones doscientos noventa y siete mil novecientos noventa y ocho punto treinta y cinco dólares (US\$ 4,297,988.35).

Como se puede observar en el cuadro 28 y figuras 26, 27 y 28, del total de las exportaciones de madera, el 88.91 % (3,187.26 m³) corresponde a Caoba (*Swietenia macrophylla* King), el 6.60 % (225.83 m³) corresponde a Rosul (*Dalbergia stevensonii* Standl) y el 4.79 % (171.54 m³) corresponde a Cedro (*Cedrela odorata* L.).

Cuadro 28. Datos generales de volúmenes de exportación de madera por especie y valor en US\$ respaldados por permisos CITES emitidos en el año 2018.

Especie	Volumen (m³)	Volumen (%)	Valor (US\$)
<i>Cedrela odorata</i> L.	171.54	4.79	165,317.25
<i>Dalbergia stevensonii</i> Standl.	225.83	6.30	905,273.27
<i>Swietenia macrophylla</i> King	3,187.26	88.91	3,227,407.83
TOTAL	3,584.63	100	4,297,998.35

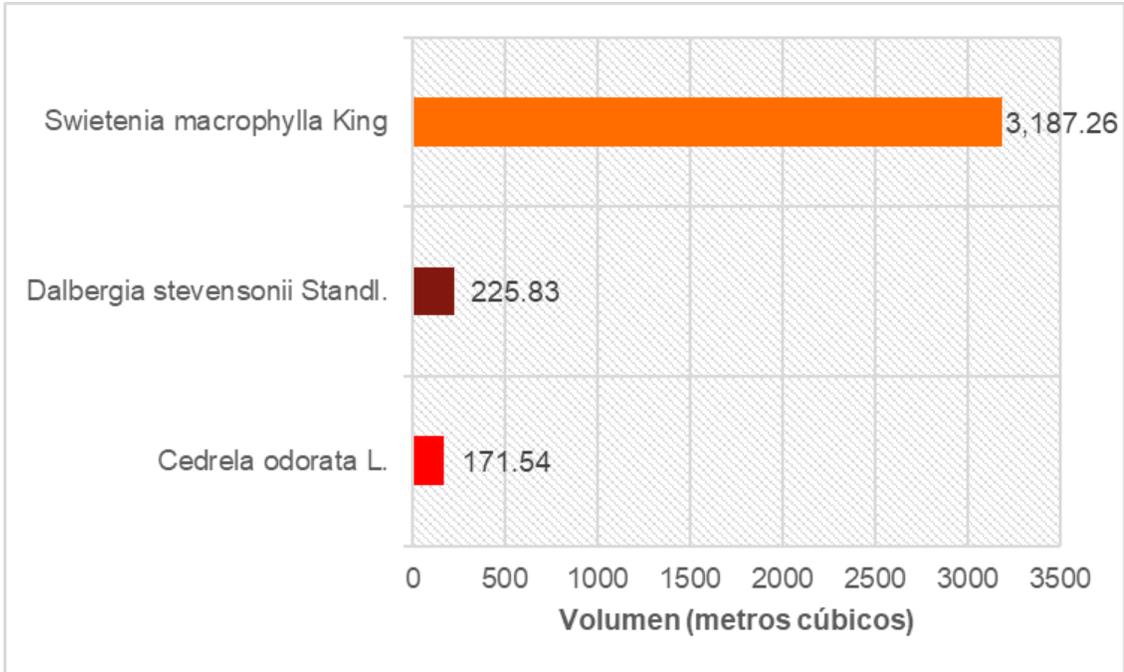


Figura 26. Volumen de madera exportado por especie respaldado por permisos CITES emitidos en el año 2018.

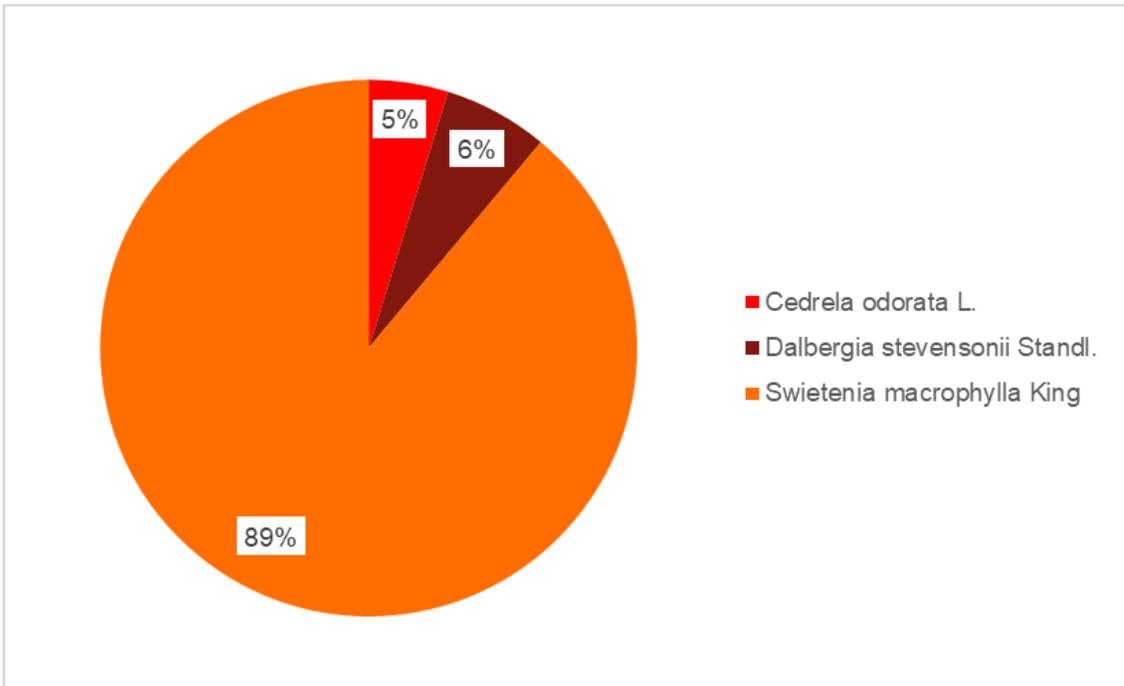


Figura 27. Porcentaje de volúmenes de madera exportados respaldados por permisos CITES emitidos en el año 2018.

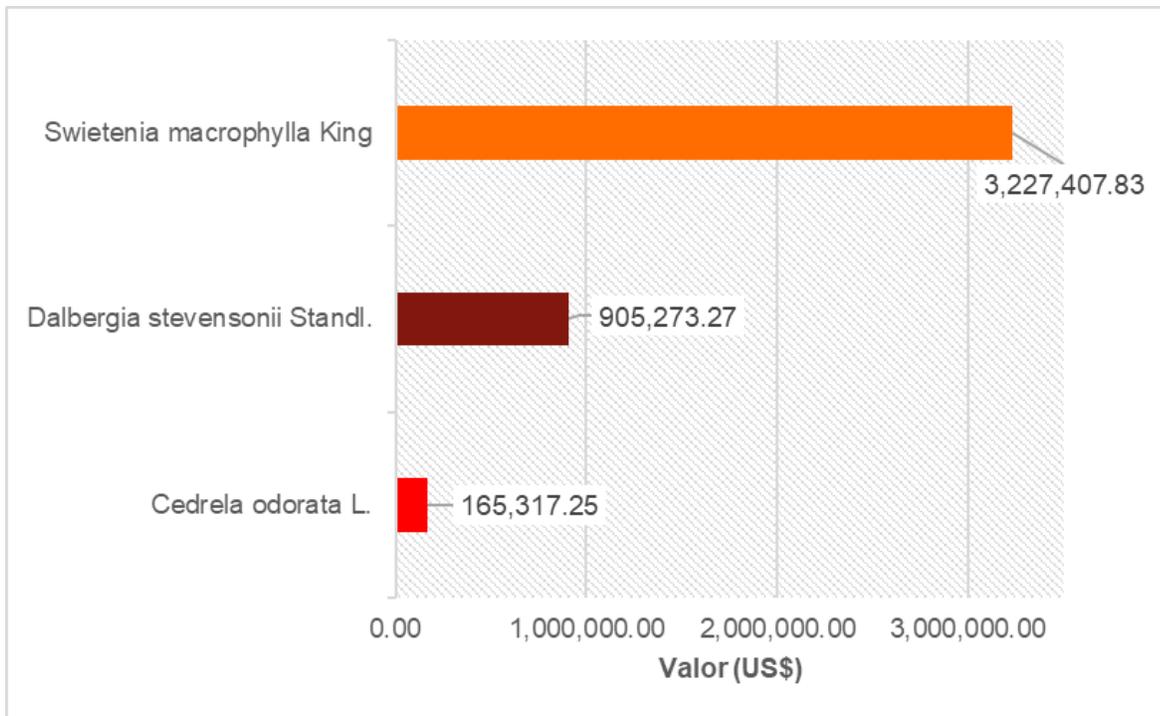


Figura 28. Valor (US\$) de las exportaciones de madera por especie, respaldados por permisos CITES emitidos en el año 2018.

En el cuadro 29 y figura 29 se detalla la volumetría de madera autorizada para su exportación, por empresa comercializadora, respaldados por permisos CITES emitidos durante el año 2018. Las empresas comercializadoras con mayor cantidad de volumetría autorizada para exportar a través de permisos CITES, son las siguientes: GIBOR, S.A. (765.00 m³); CUSTOSEL (450.37 m³); BAREN COMERCIAL, S.A. (403.43 m³), lo que representa en porcentaje al 21.34 %, 12.56 % y 11.25 %, respectivamente. El resto de las exportaciones realizadas por las demás empresas constituyen el 54.85 % de las exportaciones.

Cuadro 29. Volumetría autorizada a exportar por empresa y por especie, exportaciones respaldadas por permisos CITES emitidos en el año 2018.

Empresa	Volumen (m ³) Cedro (<i>Cedrela odorata</i>)	Volumen (m ³) Rosul (<i>Dalbergia stevensonii</i>)	Volumen (m ³) Caoba (<i>Swietenia macrophylla</i>)	Volumen total (m ³)	Volumen (%)
AFICC	27.09	0.00	34.28	61.37	1.71
AFISAP	0.00	0.00	57.28	57.28	1.60
AGROTROPIC	0.00	0.00	259.01	259.01	7.23

ÁRBOL VERDE	29.58	0.00	241.35	270.93	7.56
-------------	-------	------	--------	---------------	-------------

Continuación cuadro 29.

BAREN COMERCIAL	0.00	0.00	403.43	403.43	11.25
CARMELITA	11.30	0.00	166.50	177.80	4.96
CUSTOSEL	68.56	0.00	381.81	450.37	12.56
EL ESFUERZO	0.00	0.00	76.33	76.33	2.13
EXIMESA	0.00	121.72	0.00	121.72	3.40
FORESTAL CASA DE TEJA	0.00	0.00	212.95	212.95	5.94
GIBOR	0.00	0.00	765.00	765.00	21.34
IMPULSORES SUCHITECOS	0.00	0.00	278.32	278.32	7.76
INDUSTRIA FORESTAL MOVIL EL ESFUERZO	0.00	104.11	0.00	104.11	2.90
LABORANTES DEL BOSQUE	0.00	0.00	154.84	154.84	4.32
OMYC	30.00	0.00	113.20	143.20	3.99
PRODUCTOS DE PETÉN	5.01	0.00	42.96	47.97	1.34
Volumen total (m³)	171.54	225.83	3,187.26	3,584.63	100

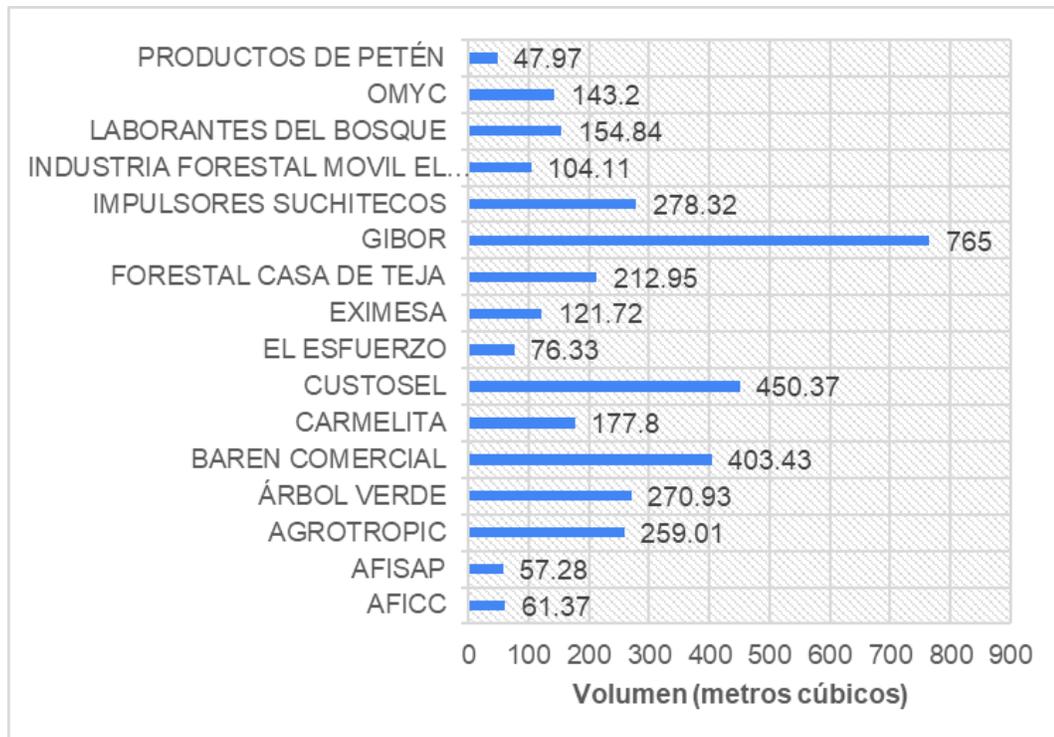


Figura 29. Volumen (m³) de madera exportada por empresa, exportaciones respaldadas por permisos CITES emitidos en el año 2018.

En el cuadro 30 y figura 30, se detalla la cantidad de volumen por especie que fueron exportados a través de los puestos fronterizos y/o puertos de salidas. Los puertos de salida y/o puestos fronterizos por donde fue exportada la mayor cantidad de volumen de madera fueron los siguientes: Santo Tomás de Castilla con 2,428.00 m³, equivalente al 67.73 % y Puerto Barrios con 970.51 m³ equivalente al 27.07 % de la volumetría total autorizada.

Cuadro 30. Volumetría autorizada a exportar por aduana de salida y por especie, exportaciones respaldadas por permisos CITES emitidos en el año 2018.

Aduna de salida	Volumen (m ³) Cedro (<i>Cedrela odorata</i>)	Volumen (m ³) Rosul (<i>Dalbergia stevensonii</i>)	Volumen (m ³) Caoba (<i>Swietenia macrophylla</i>)	Volumen total (m ³)	Volumen total (%)
Puerto Barrios	129.28	0.00	841.23	970.51	27.07
Puerto Quetzal	0.00	43.52	142.60	186.12	5.19
Puerto Santo Tomás de Castilla	42.26	182.31	2,203.43	2,428.00	67.73
Volumen total (m³)	171.54	225.83	3,187.26	3,584.63	100

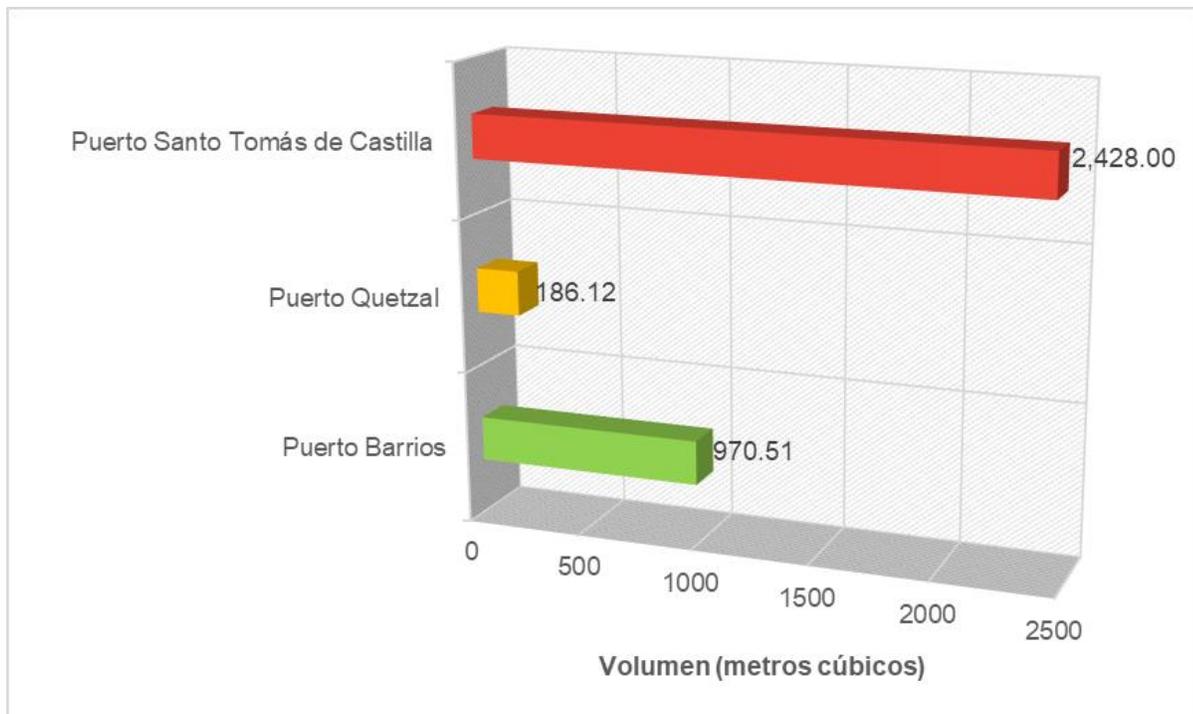


Figura 30. Volumen (m³) de madera exportada por puerto de salida, exportaciones respaldadas por permisos CITES de exportación emitidos en el año 2018.

En el cuadro 31 y figura 31, se detalla la volumetría autorizada por especie según país de destino de las exportaciones. Los países que importaron la mayor volumetría de madera en este período son los siguientes: Estados Unidos de América, un volumen de 1,793.06 m³ (50.02 %), República Dominicana, un volumen de 1,415.69 m³ (40.67 %), el resto de los países constituyen el 9.31 % restante.

Cuadro 31. Volumen autorizado a exportar por país de destino, exportaciones respaldadas por permisos CITES emitidos en el año 2018.

País de destino	Volumen (m³) Cedro (<i>Cedrela odorata</i>)	Volumen (m³) Rosul (<i>Dalbergia stevensonii</i>)	Volumen (m³) Caoba (<i>Swietenia macrophylla</i>)	Volumen total (m³)	Volumen (%)
Alemania	0.00	78.20	5.20	83.40	2.33
Canadá	0.00	0.00	12.00	12.00	0.33
China	0.00	65.75	0.00	65.75	1.83
España	11.30	0.00	0.00	11.30	0.32
Estados Unidos de América	117.98	0.00	1,675.08	1,793.06	50.02
Países Bajos (Holanda)	0.00	38.36	0.00	38.36	1.07
Indonesia	0.00	0.00	79.29	79.29	2.21
Japón	0.00	29.36	0.00	29.36	0.82
República Dominicana	42.26	0.00	1,415.69	1,457.95	40.67
Taiwán	0.00	14.16	0.00	14.16	0.40
Volumen total (m³)	171.54	225.83	3,187.26	3,584.83	100

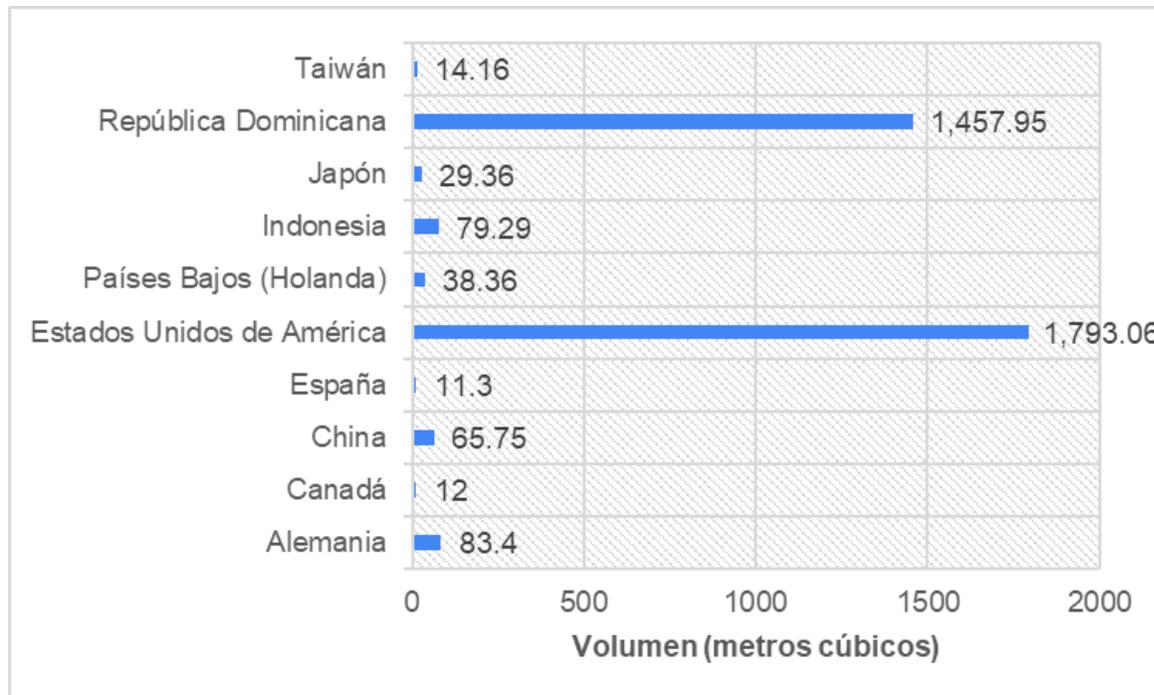


Figura 31. Volumen (m^3) de madera exportada por país de destino, exportaciones respaldadas por permisos CITES de exportación emitidos en el año 2018.

Durante el período de enero a diciembre del año 2019, el Departamento de Manejo Forestal del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) autorizó ciento noventa y seis (96) permisos CITES de exportación de flora maderable de las siguientes especies: Caoba (*Swietenia macrophylla* King), Cedro (*Cedrela odorata* L.) y Rosul (*Dalbergia stevensonii* Standl.).

La volumetría total autorizada y respaldada por permisos CITES de exportación en este período es de tres mil ciento sesenta punto treinta y siete metros cúbicos ($3,160.37 m^3$) de madera, lo que equivale a un valor monetario de cuatro millones doscientos treinta y cinco mil seiscientos setenta y seis punto cero seis dólares (US\$ 4,235,676.06).

Como se puede observar en el cuadro 32 y figuras 32, 33 y 34, del total de las exportaciones de madera, el 95.07 % ($3,004.48 m^3$) corresponde a Caoba (*Swietenia macrophylla* King), el 2.84 % ($89.86 m^3$) corresponde a Rosul (*Dalbergia stevensonii* Standl) y el 2.09 % ($66.03 m^3$) corresponde a Cedro (*Cedrela odorata* L.).

Cuadro 32. Datos generales de volúmenes de exportación de madera por especie y valor en US\$ respaldados por permisos CITES emitidos en el año 2019.

Especie	Volumen (m³)	Volumen (%)	Valor (US\$)
<i>Cedrela odorata</i> L.	66.03	2.09	101,336.04
<i>Dalbergia stevensonii</i> Standl.	89.86	2.84	471,061.91
<i>Swietenia macrophylla</i> King	3,004.48	95.07	3,663,278.11
TOTAL	3,160.37	100	4,235,676.06

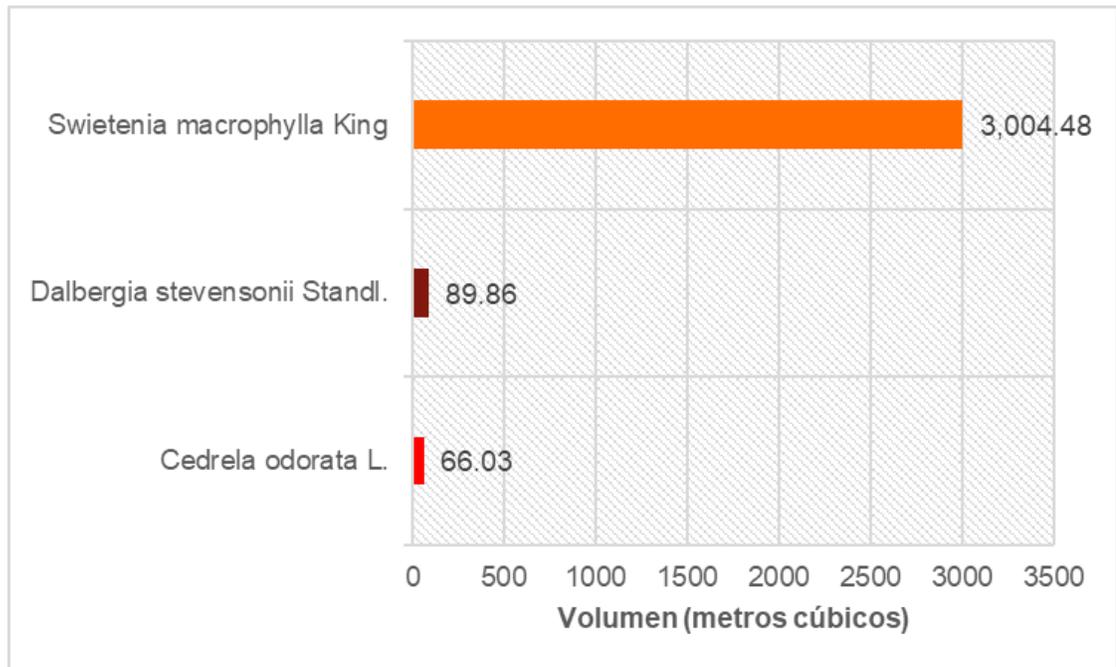


Figura 32. Volumen de madera exportado por especie respaldado por permisos CITES emitidos en el año 2019.

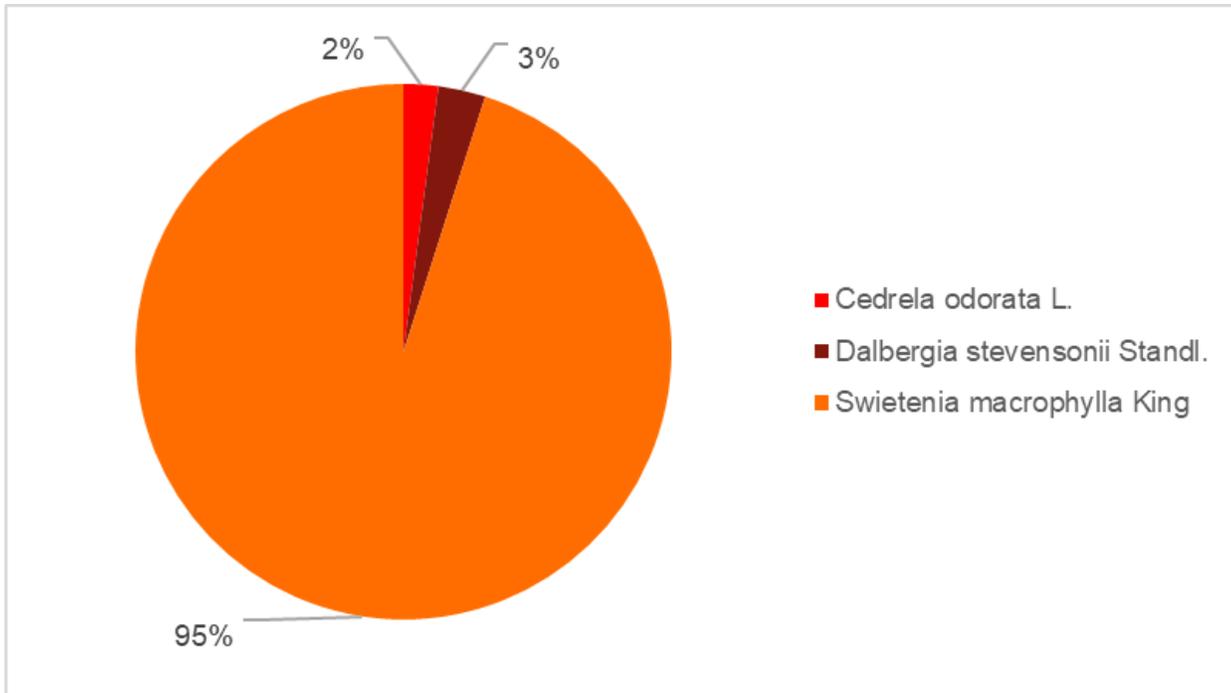


Figura 33. Porcentaje de volúmenes de madera exportados respaldados por permisos CITES emitidos en el año 2019.

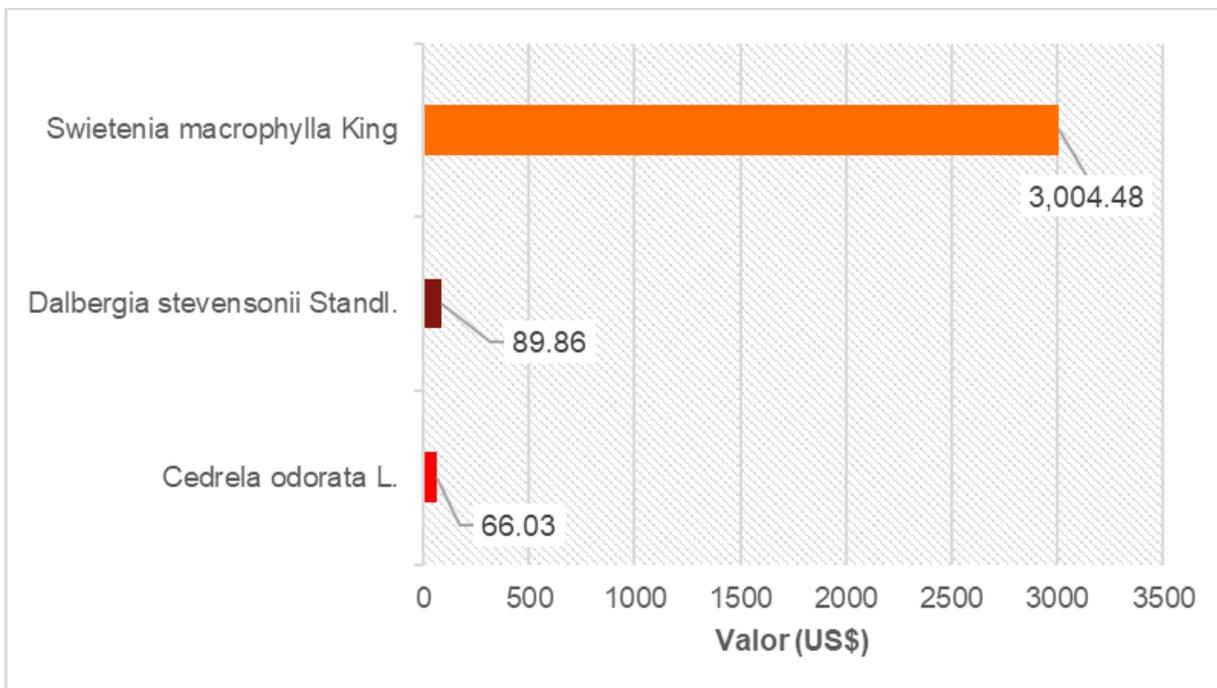


Figura 34. Valor (US\$) de las exportaciones de madera por especie, respaldados por permisos CITES emitidos en el año 2019.

En el cuadro 33 y figura 35 se detalla la volumetría de madera autorizada para su exportación, por empresa comercializadora, respaldados por permisos CITES emitidos durante el año 2019. Las empresas comercializadoras con mayor cantidad de volumetría autorizada para exportar a través de permisos CITES, son las siguientes: GIBOR, S.A. (623.50 m³); LABORANTES DEL BOSQUE (363.04 m³); CARMELITA (354.43 m³) y ÁRBOL VERDE (333.68 m³), lo que representa en porcentaje al 19.73 %, 11.49 %, 11.21 % y 10.56 %, respectivamente. El resto de las exportaciones realizadas por las demás empresas constituyen el 47.01 % de las exportaciones.

Cuadro 33. Volumetría autorizada a exportar por empresa y por especie, exportaciones respaldadas por permisos CITES emitidos en el año 2018.

Empresa	Volumen (m ³) Cedro (<i>Cedrela odorata</i>)	Volumen (m ³) Rosul (<i>Dalbergia stevensonii</i>)	Volumen (m ³) Caoba (<i>Swietenia macrophylla</i>)	Volumen total (m ³)	Volumen (%)
AFICC	0.00	0.00	97.65	97.65	3.09
AFISAP	0.00	0.00	129.89	129.89	4.11
AGROTROPIC	0.00	0.00	56.00	56.00	1.77
ÁRBOL VERDE	30.95	0.00	302.73	333.68	10.56
BAREN COMERCIAL	10.20	0.00	150.24	160.44	5.08
CARMELITA	0.00	0.00	354.43	354.43	11.21
CENTRO DE MADERAS DE GUATEMALA	0.00	0.00	28.30	28.30	0.90
CUBILCO	0.00	26.03	0.00	26.03	0.82
CUSTOSEL	8.85	0.00	226.80	235.65	7.46
EL ESFUERZO	0.00	0.00	33.85	33.85	1.07
EXIMESA	0.00	45.11	0.00	45.11	1.43
FORESTAL CASA DE TEJA	0.00	0.00	197.49	197.49	6.25
GIBOR	0.00	0.00	623.50	623.50	19.73
IMPULSORES SUCHITECOS	0.00	0.00	158.62	158.62	5.02
INDUSTRIA FORESTAL MÓVIL EL ESFUERZO	0.00	18.72	21.89	40.61	1.28
LABORANTES DEL BOSQUE	1.78	0.00	361.26	363.04	11.49
OMYC	14.25	0.00	233.94	248.19	7.85
PRODUCTOS DE PETÉN	0.00	0.00	27.89	27.89	0.88
Volumen total (m³)	66.03	89.86	3,004.49	3,160.37	100

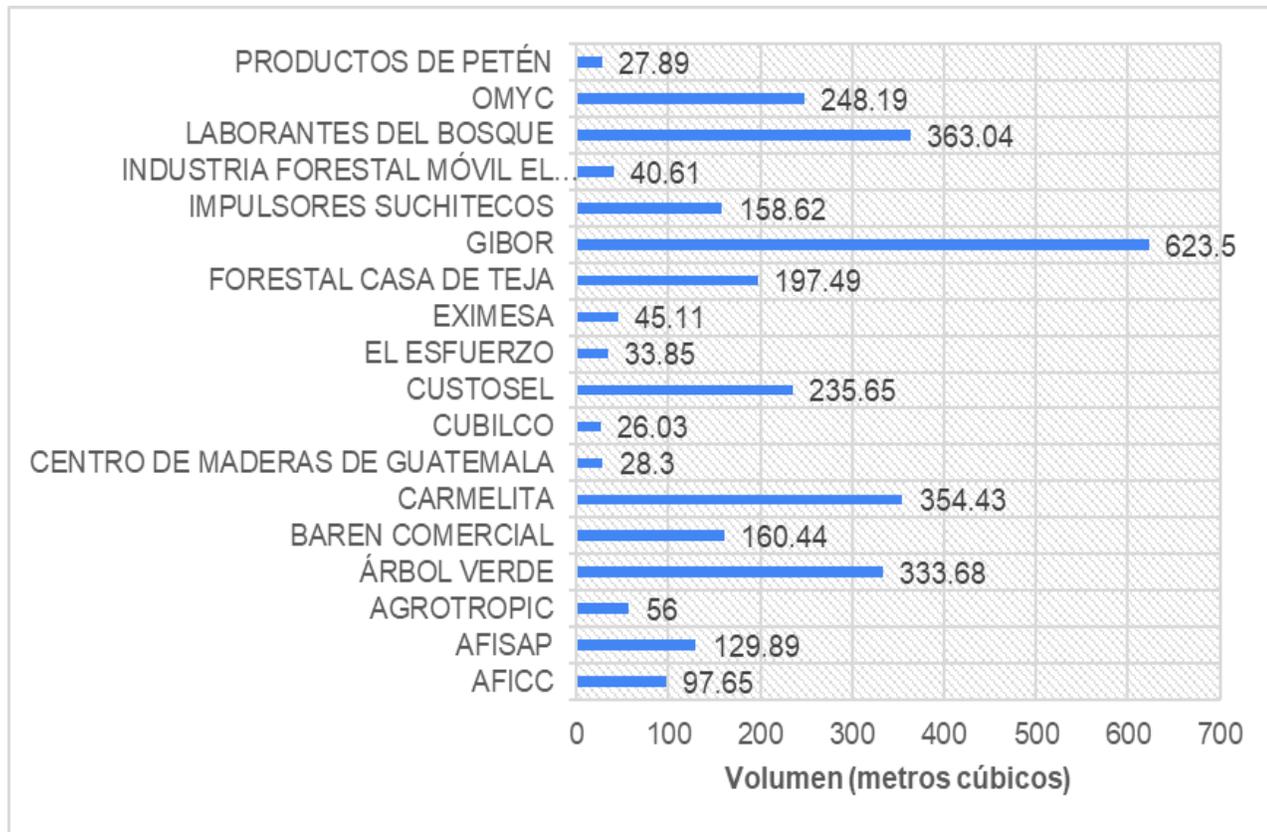


Figura 35. Volumen (m^3) de madera exportada por empresa, exportaciones respaldadas por permisos CITES emitidos en el año 2018.

En el cuadro 34 y figura 36, se detalla la cantidad de volumen por especie que fueron exportados a través de los puestos fronterizos y/o puertos de salidas. Los puertos de salida y/o puestos fronterizos por donde fue exportada la mayor cantidad de volumen de madera fueron los siguientes: Santo Tomás de Castilla con 2,183.20 m^3 , equivalente al 69.08 % y Puerto Barrios con 717.46 m^3 equivalente al 22.70 % de la volumetría total autorizada.

Cuadro 34. Volumetría autorizada a exportar por aduana de salida y por especie, exportaciones respaldadas por permisos CITES emitidos en el año 2019.

Aduna de salida	Volumen (m ³) Cedro (<i>Cedrela odorata</i>)	Volumen (m ³) Rosul (<i>Dalbergia stevensonii</i>)	Volumen (m ³) Caoba (<i>Swietenia macrophylla</i>)	Volumen total (m ³)	Volumen total (%)
Puerto Barrios	10.20	43.21	664.05	717.46	22.70
Puerto Quetzal	0.00	0.00	259.71	259.71	8.22
Puerto Santo Tomás de Castilla	55.83	46.65	2,080.72	2,183.20	69.08
Volumen total (m³)	66.03	89.86	3,004.48	3,160.37	100

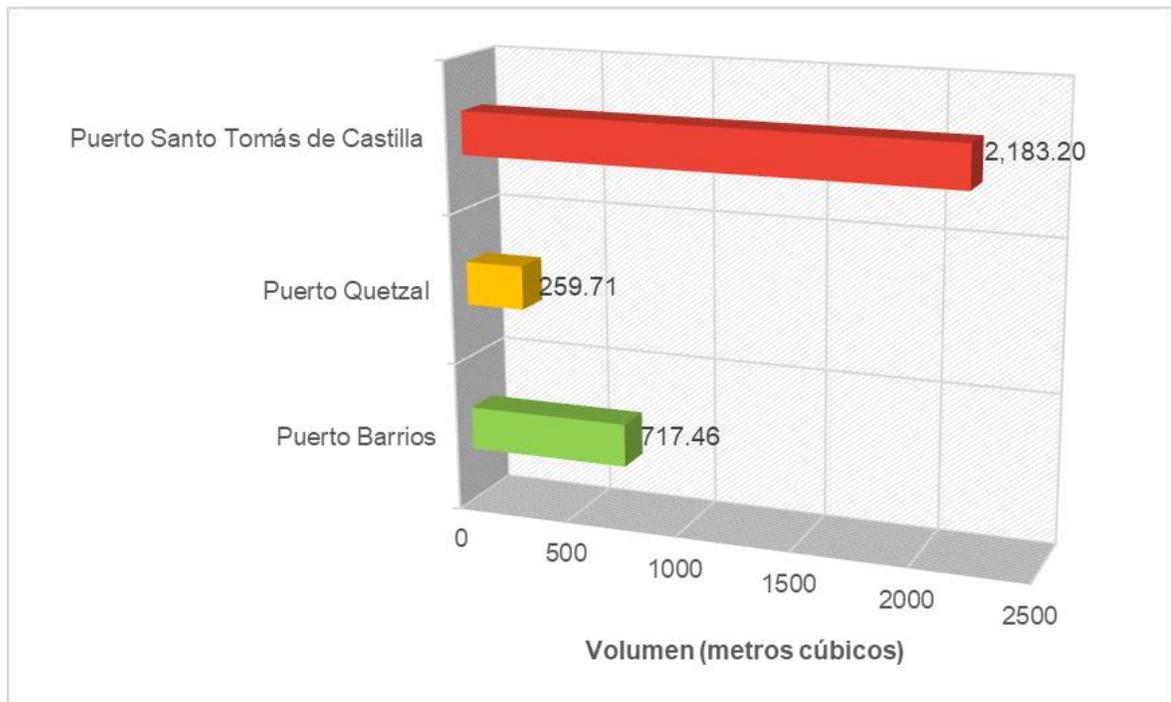


Figura 36. Volumen (m³) de madera exportada por puerto de salida, exportaciones respaldadas por permisos CITES de exportación emitidos en el año 2019.

En el cuadro 35 y figura 37, se detalla la volumetría autorizada por especie según país de destino de las exportaciones. Los países que importaron la mayor volumetría de madera en este período son los siguientes: Estados Unidos de América, un volumen de 2,240.91 m³ (70.91 %), República Dominicana, un volumen de 799.97 m³ (25.31%), el resto de los países constituyen el 3.78 % restante.

Cuadro 35. Volumen autorizado a exportar por país de destino, exportaciones respaldadas por permisos CITES emitidos en el año 2019.

País de destino	Volumen (m³) Cedro (<i>Cedrela odorata</i>)	Volumen (m³) Rosul (<i>Dalbergia stevensonii</i>)	Volumen (m³) Caoba (<i>Swietenia macrophylla</i>)	Volumen total (m³)	Volumen (%)
Alemania	0.00	45.11	0.00	45.11	1.43
China	0.00	18.72	0.00	18.72	0.59
España	14.25	0.00	0.00	14.25	0.45
Estados Unidos de América	42.93	0.00	2,197.98	2,240.91	70.91
Francia	0.00	26.03	0.00	26.03	0.82
Indonesia	0.00	0.00	15.38	15.38	0.49
República Dominicana	8.85	0.00	791.12	799.97	25.31
Volumen total (m³)	66.03	89.86	3,004.48	3,160.37	100

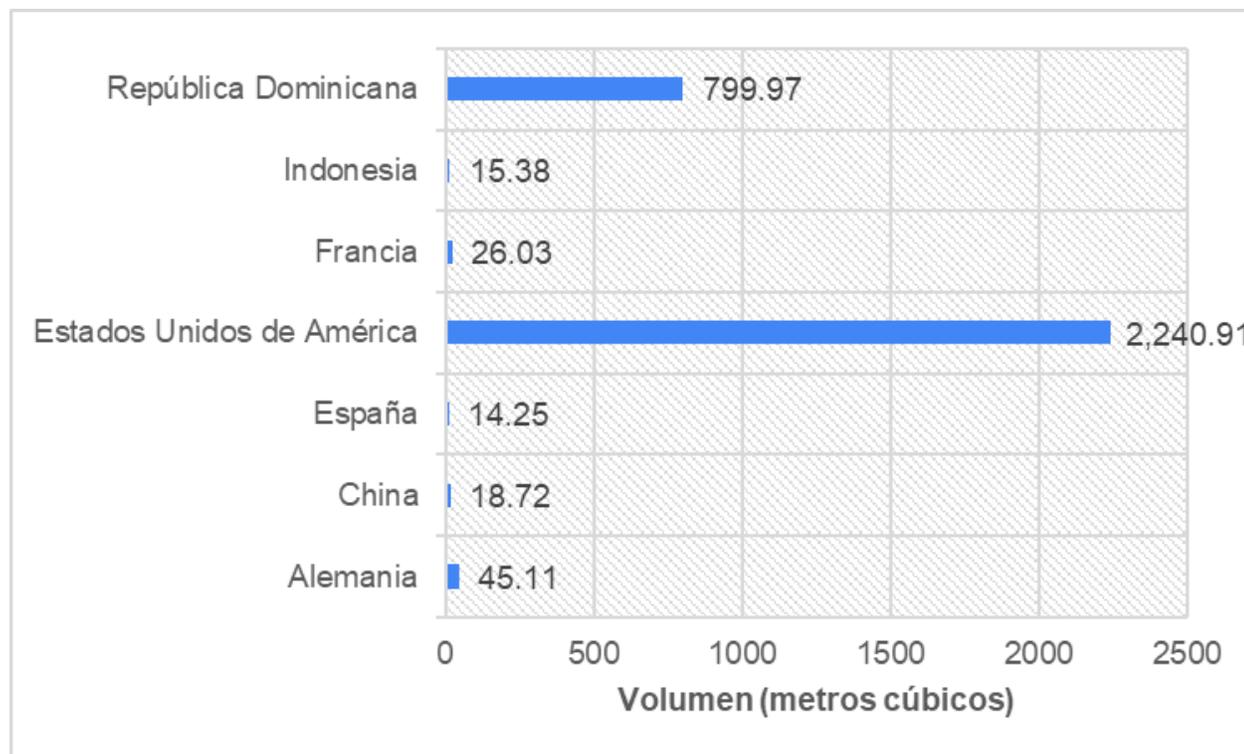


Figura 37. Volumen (m³) de madera exportada por país de destino, exportaciones respaldadas por permisos CITES de exportación emitidos en el año 2019.

En el cuadro 36 y figura 38, 39 y 40, se presenta la comparación de las exportaciones desde el año 2006 al 2016 y su valor económico en dólares. Tanto la cantidad de volumen exportado anualmente como el valor en dólares estadounidenses por metro cúbico de madera tienden a disminuir en los últimos 2 años.

Cuadro 36. Volumetría anual autorizada del año 2006 al 2019

Año	Volumetría (m ³)	Valor US\$	Valor US\$/m ³
2006	5,651.75	5,903,287.67	1,044.51
2007	8,009.09	8,331,163.81	1,040.21
2008	7,161.09	7,993,241.40	1,116.20
2009	4,966.11	5,134,508.32	1,033.91
2010	4,870.63	6,179,958.44	1,268.82
2011	4,672.73	7,209,176.00	1,542.82
2012	4,909.77	5,756,019.00	1,172.36
2013	6,667.79	8,085,548.00	1,212.63
2014	5,128.06	6,657,787.36	1,298.31
2015	4,105.72	6,947,940.91	1,692.26
2016	3,715.19	6,960,089.82	1,873.41
2017	3,113.74	5,879,026.56	1,888.09
2018	3,584.63	4,297,998.35	1,199.01
2019	3,160.37	4,235,676.06	1,340.25

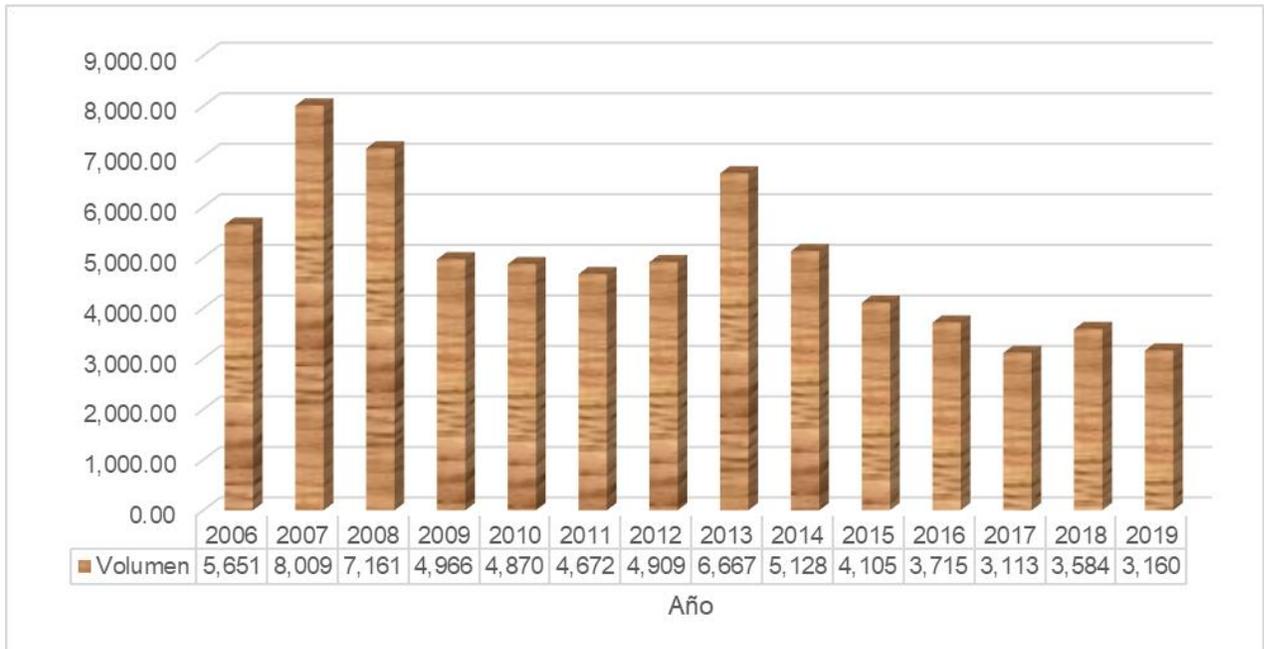


Figura 38. Volumetría (m³) de madera exportada durante el período 2006 al 2019

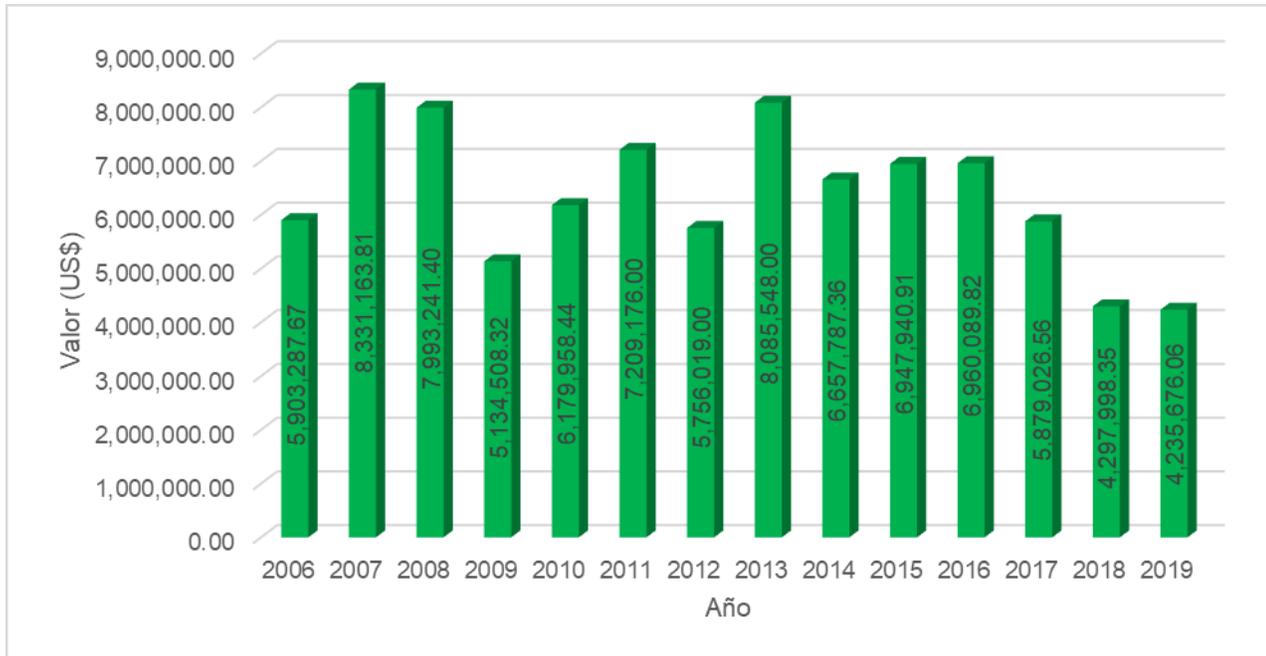


Figura 39. Monto total (US\$) de las exportaciones durante el período 2006-2016

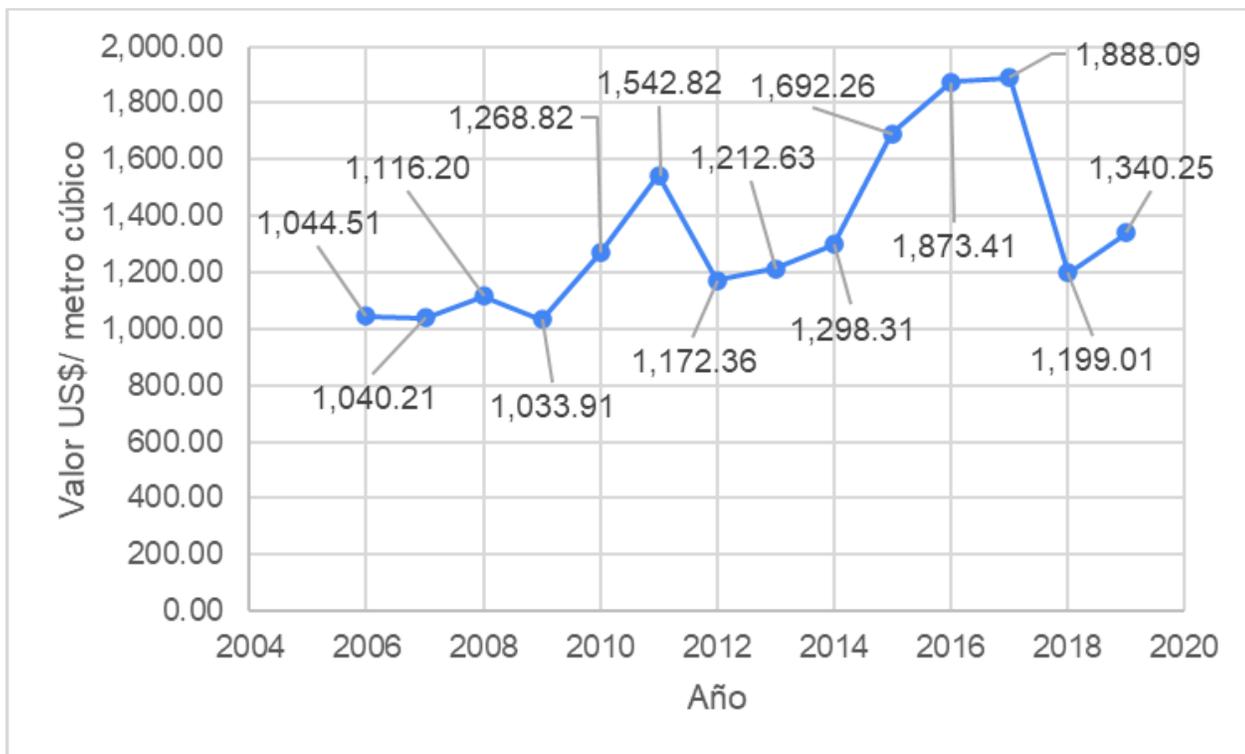


Figura 40. Tendencia del valor (US\$) por metro cúbico de madera de especies incluidas en CITES del año 2006 al 2019.

3.3.5. Conclusiones

Se apoyó en la elaboración del informe estadístico anual del año 2018 y 2019 sobre el comercio internacional de flora maderable incluidos en apéndices II y III de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). En este se realizó un estudio estadístico haciendo una comparación de las estadísticas desde el año 2006 a 2018 y 2019 respectivamente. De esta manera se genera un reporte anual de las exportaciones de manera transparente y fiable a entregar a autoridades del CONAP y se cumple con lo establecido según la Convención de CITES.

3.3.6. Recomendaciones

1. Asignar la elaboración de este informe a más personas dada su complejidad y la cantidad de la estadística que se maneja anualmente.
2. Coordinar de manera eficaz los expedientes físicos y electrónicos para la facilitación en ubicar cualquier expediente en futuras consultas.

3.4. Servicio 2: Apoyar en el ordenamiento y la trazabilidad de los expedientes vinculados a la exportación de flora maderable.

3.4.1. Objetivos

1. Apoyar en el curso de las solicitudes de exportaciones de flora maderable en el transcurso del EPS, tanto en fase de gabinete como en la metodología en campo para cumplir con los requisitos de exportación.

3.4.2. Metas

1. Reducir la carga de expedientes en el apoyo técnico y mejorar la veracidad de la trazabilidad de las solicitudes, el proceso de evaluación de los expedientes y la verificación en campo.

3.4.3. Metodología

En el manual para el comercio internacional de flora maderable CITES del CONAP, se establecen todos los requisitos y procedimientos, desde la recepción de la solicitud de exportación, hasta la realización de la verificación física de todos los embarques de madera regulados por la CITES que se exportan de Guatemala.

Como parte del apoyo a la implementación de procesos vinculados con la aplicación de CITES, se revisaron los archivos conteniendo los expedientes de todas las exportaciones realizadas desde el año 2008 hasta el año 2019, para ello, se verificó que los expedientes contaran con la información completa, incluyendo los documentos generados por los inspectores de embarques luego de las verificaciones físicas.

Para los casos donde se identificó la falta de algún documento, se analizó en detalle el caso, con la finalidad de vincular los documentos faltantes a otros expedientes relacionados a la solicitud original, hasta lograr ser completados.

El ordenar los archivos físicos será de gran utilidad para consultas futuras de los técnicos que estén a cargo de CITES, así también, para las consultas de otras instancias del CONAP y consultas externas.

3.4.4. Resultados

Como resultado de este servicio, se brindó apoyo técnico en la trazabilidad de los expedientes, tomando como referencia el manual para el comercio internacional de flora maderable CITES.

3. Se realizó el análisis de cada expediente para detectar papelería faltante y luego se llevó a cabo la búsqueda de los documentos para completar los expedientes.
4. En la finalización de los procesos de solicitud de exportaciones de flora maderable, se tiene como actividad la verificación física a los embarques a exportar. En este tema, se apoyó en las inspecciones en las áreas de embarque y al finalizar, se procedió al llenado de los formularios y la elaboración del informe de inspección (figura 41 y 42).
5. Se brindó apoyo para ordenar los expedientes CITES dentro de la oficina forestal de la DMBVS. Como resultado, se cuenta con una base de datos digitales clara de los documentos físicos dentro de la DMBVS para ser fuente de información de cualquier consulta de técnicos y autoridades de CONAP.



Figura 41. Cubicación de piezas de madera de la especie Caoba (*Swietenia macrophylla* king) en tablón.



Figura 42. Medición de tarimas y polines de fardos de madera, de la especie *Swietenia macrophylla* king.

3.4.5. Conclusiones

Se brindó apoyo técnico para ordenar los expedientes CITES, lo que aportará a llevar un adecuado control de la información y que de esta manera la miasma pueda estar disponible para cualquier orégano interno o externo de CONAP consulte.

3.4.6. Recomendaciones

Que la información derivada de las verificaciones de embarque sea trasladada en el momento oportuno, para concluir el proceso de archivo tanto físico como digital y así de manera más eficiente cumplir con el control que se necesita en las fechas ya establecidas.

3.5. Servicio 3: Actualizar la base de datos de información y apoyar en la elaboración del informe de la temporada de incendios forestales 2018-2019 en Áreas Protegidas de Guatemala.

3.5.1. Objetivos

1. Actualizar bases de datos para la sistematización de los registros de datos de la temporada de incendios 2018-2019, obteniendo un registro completo de los incendios tanto dentro como fuera de áreas protegidas.

3.5.2. Metas

1. Contar con una sistematización eficaz y fehaciente de los incendios forestales ocurridos dentro y fuera de áreas protegidas mediante la información que se adquiere de las direcciones regionales.

3.5.3. Metodología

Los incendios forestales en Guatemala son una amenaza latente para la cobertura forestal en todo el territorio del país, dañando ecosistemas y provocando el deterioro del paisaje.

Como apoyo a la elaboración del informe se realizó lo siguiente:

1. Se recopiló la información de los incendios ocurridos con base a las boletas de campo, las mismas, se solicitaron a cada dirección regional según el área donde se reportó el incendio. La información recabada de las boletas fue: a) nombre del responsable a cargo de atender el incidente; b) el nombre de la institución a cargo de la respuesta; c) el tipo de cobertura vegetal afectada; d) si está ubicado o no dentro de área protegida; e) el tipo de bosque afectado; f) la manera en la que se sofocó el incendio; g) las raciones de agua utilizadas, y h) el área protegida en la que se ubica, entre otros detalles de importancia.
2. La información de las boletas se trasladó a una base de datos electrónica.
3. En el transcurso de la temporada se realizaron reportes sobre el estado situacional dos veces por semana (martes y viernes). En estos reportes se incluyó información como, el estado del incendio (activo o liquidado), el área protegida donde se reportó,

las instituciones de apoyo que trabajaron para sofocar el incendio, la superficie afectada, entre otros aspectos.

4. El informe de la temporada de incendios se terminó de elaborar en el mes de agosto del año 2019.
5. El informe fue presentado al Consejo del CONAP en el mes de septiembre.

3.5.4. Resultados

1. En este servicio se obtuvo como resultado el apoyo al informe de temporada de incendios que muestra la superficie afectada en el país por los siniestros sucedidos en este lapso, para llevar este servicio a cabo se apoyó en las etapas predestinadas para su finalización.
2. en la primera etapa fue recopiladas boletas por vía electrónica y por medio de llamadas recibiendo reportes de incendios.
3. se construyó de manera estratégica una base de datos que desplegara los datos que se mostraran en el cuadro 37.
4. Los informes semanales en los que se brindó apoyo tenían la información siguiente: número de incendios reportados, departamento donde se dio origen, estado del incendio (activo o liquidado), institución que atendió el incendio y tipo de bosque afectado entre otros.

Terminado la recopilación de datos se procedió a realizar el informe obteniendo los resultados siguientes:

Cuadro 37. Superficie afectada por incendios en áreas protegidas, según el tipo de vegetación. Temporada 2018-2019.

	Conífera	Latifoliado	Mixto	Mangle	Conífera	Latifoliado	Mixto	Mangle	Pastizal (para ganado)	Humedal (cimbal, jimbal)	Pajonal (jaragua, sacatón)	Sabana	Guamil
Petén	149.72	12765.72	95.40	0	85.50	211.47	0	0	4115.87	2771.49	1.40	457	5565.68
Resto del País	206.7	495.53	2177.31	38.46	207.21	4.05	383.29	0	697.24	139.26	40.43	43.02	2.84
Sub Total	356.42	13261.25	2272.71	38.46	292.71	215.519	383.29	0	4813.11	2910.75	41.83	499.52	5568.52
Total	15,928.836				891.519				13,833.731				

En el cuadro anterior se aprecian los datos obtenidos de los reportes de incendios y el tipo de vegetación afectada por hectárea (has), se divide en dos regiones, Petén siendo el departamento más afectado y el resto del territorio del país. La vegetación de tipo bosque presenta 15,928.836 has afectadas, las plantaciones 891.519 has afectadas, y en otro tipo de vegetaciones como 13,833.731 has; toda el área afectada reportada en el informe ocurrió dentro y fuera de áreas protegidas.

En el cuadro 38 se muestra el área afectada en hectárea (has) y porcentaje (%) por departamento. Se puede apreciar que Petén es el departamento con más ocurrencia de incendios tanto dentro y fuera de áreas protegidas, reportándose 204 incendios en la temporada 2018-2019 encabeza el listado en la presencia de incendios respecto a los demás departamentos.

Cuadro 38. Temporada 2018-2019, incidencia de incendios y superficie afectada por Departamento, en áreas protegidas.

Departamento	Cantidad de Incendios		Superficie Afectada	
	Cantidad de Incendios	Porcentaje (%)	Hectáreas	Porcentaje (%)
Petén	204	57.95	26,218.75	85.53
Sololá	59	16.76	176.81	0.58
Zacapa	34	10	3,780	12
Jutiapa	18	5.11	63.47	0.21
Baja Verapaz	12	3.41	109.17	0.36
Guatemala	7	1.99	9.36	0.03
Quetzaltenango	5	1.42	9.6	0.03
Izabal	4	1	135.8	0
Huehuetenango	3	0.85	4.23	0.01
Chimaltenango	2	0.57	3.5	0.01
Jalapa	1	0.28	3.73	0.01
Sacatepequez	1	0.28	0.15	0
San Marcos	1	0	16	0
Retalhuleu	1	0.28	123.56	0.4
Total general	352	100	30,654.13	100

Dentro del informe realizado se incluyeron aspectos relevantes y con mejor detalle de los incendios ocurridos durante la temporada concluyendo que los incendios en su mayoría suceden por situaciones antropogénicas, ya sea por rosas no controladas, o intencionalmente para utilizar espacios de área con el fin de establecer diversos cultivos, el tipo de incendio en su mayoría rastro, ubicación específica del incendio municipio y aldea, las técnicas y medios de combate utilizadas para extinguir los incendios.

3.5.5. Conclusiones

Se proporcionó apoyo técnico para la realización del informe de temporada de incendios 2018-2019 determinando la magnitud de afectación, trascendencia y medidas a implementar para prevenirlos.

3.5.6. Recomendaciones

Para facilitar la elaboración del informe de la temporada de incendios forestales, se agilice el flujo de la información de los técnicos forestales o guarda recursos que participan en los incendios.

3.5.7. Bibliografía

1. CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, USA). 2012. CITES y sus apéndices. <http://www.cites.org/esp/disc/what.php>
2. CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Guatemala). 2012. Plan estratégico institucional 2016-2025. Guatemala. 33 p. (Documento Técnico no. 96(01-2011)).
3. Congreso de la República de Guatemala, Guatemala. 1989. Decreto no. 4-89: Ley de áreas protegidas y su reglamento y sus reformas, 110-96 y 111-97. Guatemala. 144 p.
4. _____. 1996. Decreto no. 101-96: Ley forestal. Guatemala, Instituto Nacional de Bosques (INAB). 34 p.
5. CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Departamento de Manejo Forestal, Guatemala). 2014. Manual de procedimientos para el comercio internacional de especies de flora maderable contenidas en los apéndices II y III de la CITES (*Swietenia macrophylla* King, *Swietenia humilis* Zuccarini, *Cedrela odorata* L, *Dalbergia retusa* Hemsl y *Dalbergia stevensonii* Standl). Guatemala. 73 p.
6. _____. 2017. Informe anual CITES 2016 para flora maderable. Guatemala. (Archivo Docx).
7. _____. 2018. Informe anual CITES 2017 para flora maderable. Guatemala. (Archivo Docx).
8. _____. 2019. Registro de incendios en áreas protegidas para la temporada 2017-2018. Guatemala. (Archivo Xlsx).

 Rolando Barrios

3.5.8. Anexos

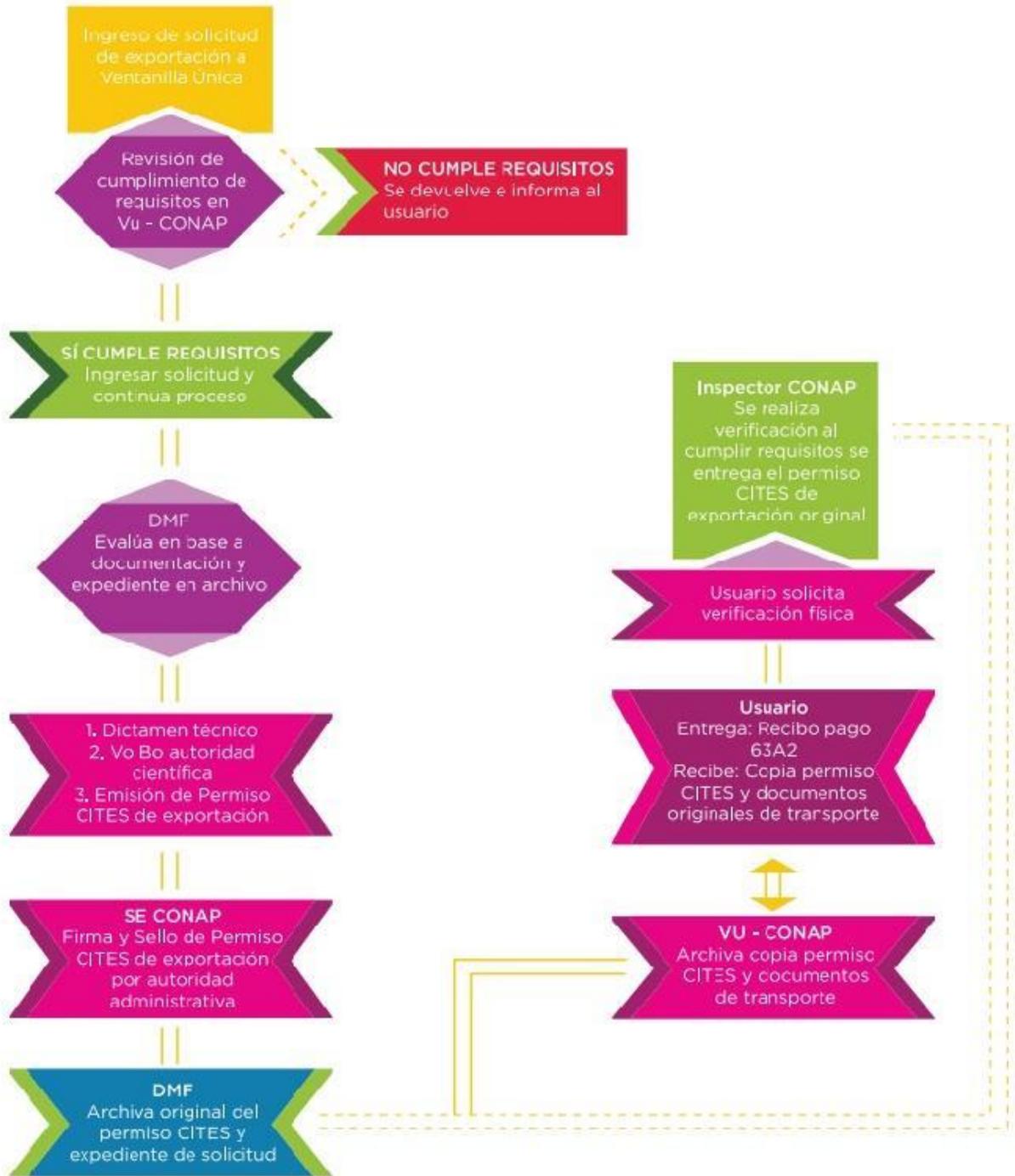


Figura 43. Proceso para la solicitud y emisión del permiso CITES para exportación.

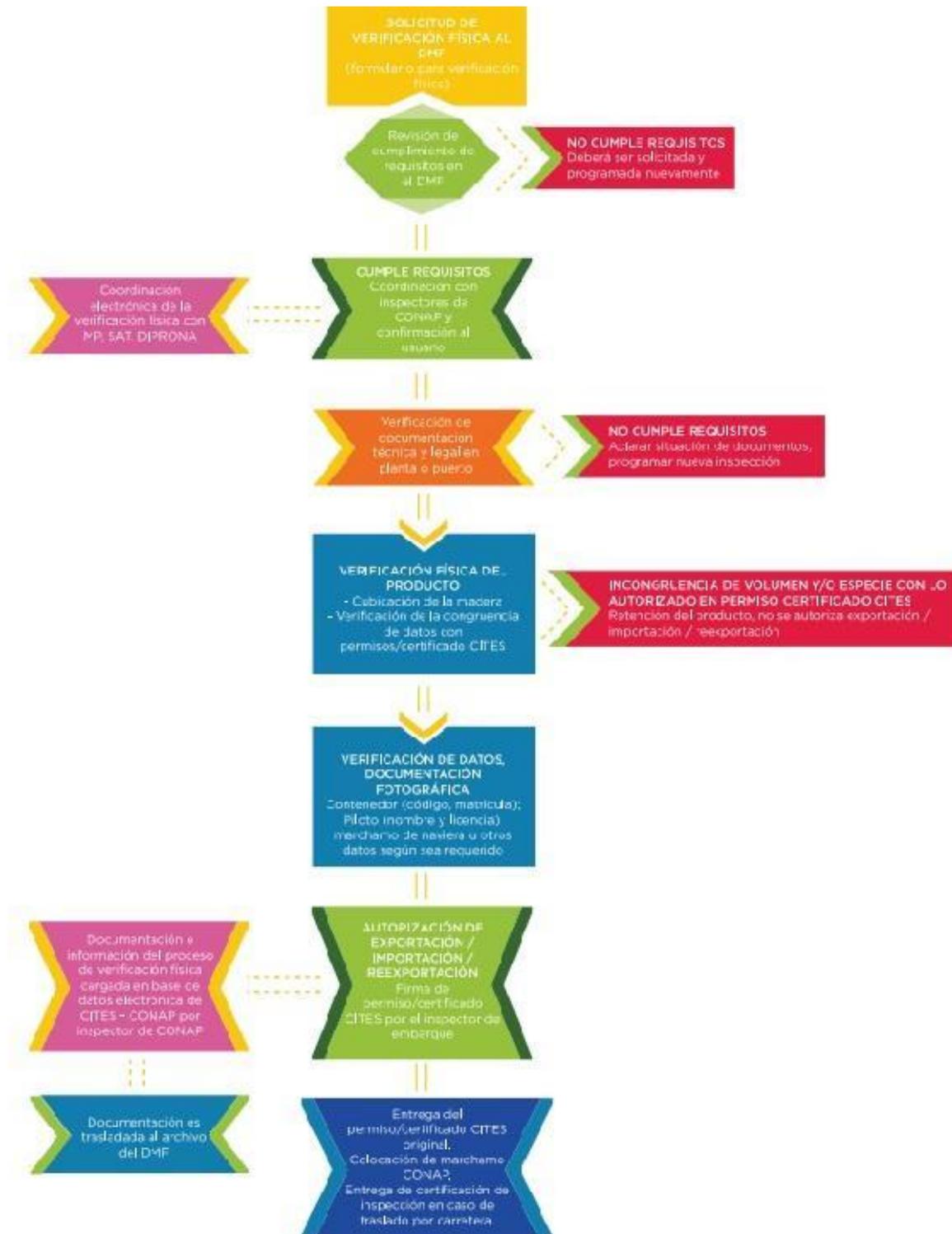


Figura 44. Proceso de verificación para autorización del comercio internacional de flora maderable en apéndices II y III de CITES



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA -FAUSAC-
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS
Y AMBIENTALES -IIA-



REF. Sem. 13/2021

EL TRABAJO DE GRADUACIÓN TITULADO: "CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES ASOCIADOS AL PINABETE (*Abies guatemalensis* Rehder) DE LA ASOCIACIÓN DE MUJERES MAYAS OXLAJÚJ E EN TRES COMUNIDADES DEL MUNICIPIO DE SOLOLÁ, SOLOLÁ, GUATEMALA, C.A."

DESARROLLADO POR LA ESTUDIANTE: KIMBERLY SUCELY SOLARES GÁLVEZ

CARNE: 201121998

HA SIDO EVALUADO POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. Boris Méndez Paiz
Dr. José Pablo Prado
Ing. Agr. Pedro Peláez Reyes

Los Asesores y la Dirección del Instituto de Investigaciones Agronómicas y Ambientales de la Facultad de Agronomía, hace constar que ha cumplido con las Normas Universitarias y el Reglamento de este Instituto. En tal sentido pase a la Dirección del Área Integrada para lo procedente.

Dr. José Pablo Prado
ASESOR ESPECÍFICO

Ing. Agr. Pedro Peláez Reyes
DOCENTE-ASESOR EPS



Ing. Agr. Carlos Fernando López Bucaro
DIRECTOR DEL IIA

CFLB/nm
c.c. Archivo

Ref. SAIEPSA.01.Seg.S.2021

Guatemala, 2 de julio de 2021

TRABAJO DE GRADUACIÓN: CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES ASOCIADOS AL PINABETE (*Abies guatemalensis* Rehder) DE LA ASOCIACIÓN DE MUJERES MAYAS OXLAJUU E EN TRES COMUNIDADES DEL MUNICIPIO DE SOLOLÁ, SOLOLÁ, GUATEMALA, C.A.

ESTUDIANTE: KIMBERLY SUCELY SOLARES GALVEZ

No. CARNÉ 201121998

Dentro del Trabajo de Graduación se presenta el Capítulo II que se refiere a la Investigación Titulada:

“CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES ASOCIADOS AL PINABETE (*Abies guatemalensis* Rehder) DE LA ASOCIACIÓN DE MUJERES MAYAS OXLAJUU E EN TRES COMUNIDADES DEL MUNICIPIO DE SOLOLÁ, GUATEMALA, C.A.”

LA CUAL HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Dr. Boris Méndez Paiz
Dr. José Pablo Prado
Ing. Agr. Pedro Peláez Reyes

Los Asesores de Investigación, Docente Asesor de EPSA y la Coordinación del Área Integrada, hacen constar que ha cumplido con las normas universitarias y Reglamento de la Facultad de Agronomía. En tal sentido, pase a Decanatura.

“Id y Enseñad a Todos”



Vo. Bo. Ing. Agr. M.A. Pedro Peláez Reyes
Coordinador Area Integrada – EPS



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

Acreditada Internacionalmente



No. 59.2021

Trabajo de Graduación: "CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES ASOCIADOS AL PINABETE (*Abies guatemalensis* Rehder) DE LA ASOCIACIÓN DE MUJERES MAYAS OXLAJÚJ EN TRES COMUNIDADES DEL MUNICIPIO DE SOLOLÁ, SOLOLÁ, GUATEMALA, C.A."

Estudiante: Kimberly Sucely Solares Gálvez

Carné: 201121998

"IMPRÍMASE"


Ing. Agr. Waldemar Nufio Reyes
DECANO

