



ASOCIACIÓN DE COMUNIDADES FORESTALES DE PETEN

CONSULTORÍA ***“SISTEMATIZACIÓN DEL MODELO FORESTAL COMUNITARIO DE PETÉN EN FUNCIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE LA RESERVA DE BIOSFERA MAYA”***

“Informe de Final”

Elaborado por:
Manuel Antonio Manzanero Mejia

Petén, Guatemala, Febrero de 2020.

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. ANTECEDENTES	2
2.1. Situación cobertura forestal departamento de Petén	2
2.2. Predicción tendencia deforestación perdida cobertura en Petén	3
2.3. La creación de la Reserva de la Biosfera Maya (RBM)	4
2.4. La Estrategia de manejo para la Zona de Uso Múltiple (ZUM)	5
2.5. Situación actual de manejo forestal en la RBM.	5
3. OBJETIVO	8
3.1. Objetivos Específicos	8
4. METODOLOGÍA.....	9
5. Resultados.....	10
5.1. Análisis de la Documentación Recopilada.....	10
5.1.1. Documentos por Categoría por tipo de actividad.....	12
5.2. Manejo forestal sostenible de recursos maderables	14
5.2.1. Estadísticas forestales maderables en Áreas Protegidas (1994-2018) ...	16
5.2.2. Indicadores aprovechamiento de bajo impacto en las concesiones forestales.....	16
5.2.3. Ingresos pagos al CONAP por manejo forestal en la ZUM-RBM.....	18
5.3. Ventas generales maderables y no maderables periodos 2013-2021.	19
5.3.1. Ventas US\$ productos certificados y no certificados maderables y no maderables.....	20
5.4. Ventas US\$ productos maderables años 2013-2021.....	21
5.4.1. Ventas y volumen productos maderables por concesiones forestales	22
5.5. Estadística inferencial ventas maderables concesiones forestales.....	25
5.5.1. Análisis comparativo ventas US\$ en relación concesiones forestales.....	25
5.6. Manejo Forestal Sostenible de recursos No Maderables.	27
5.6.1. Aprovechamiento y comercialización de Xate	28
5.6.2. Aprovechamiento y comercialización de Chicle (Manilkara zapota)	29
5.6.3. Aprovechamiento y Comercialización de Pimienta Dioica	29
5.6.4. Aprovechamiento y comercialización de Semilla de Ramón.	29
5.7. Ventas productos no maderables años 2013-2021.....	30

5.7.1.	Ventas US\$ porcentuales no maderables por empresas forestales (2013-2021)	30
5.7.2.	Ventas US\$ productos no maderables por empresas forestales.	31
5.7.3.	Ventas US\$ generales no maderables por años.	32
5.8.	Estadística inferencial ventas no maderables concesiones forestales.	33
5.8.1.	Análisis comparativo producción ventas US\$ por años.	33
5.8.2.	Prueba Tukey, ventas US\$ por años.	33
5.9.	Empleos generales productos maderables y no maderables.	34
5.9.1.	Empleos maderable y no maderables, jornales, temporales y permanentes	34
5.9.2.	Empleos maderable y no maderables por organizaciones, jornales, temporales y permanentes.	35
5.9.3.	Empleos maderables y no maderables, permanentes hombres y mujeres.	36
5.9.3.1.	Empleos maderables permanentes, hombres y mujeres.	37
5.9.3.2.	Empleos no maderable permanentes, hombres y mujeres.	38
5.10.	Investigaciones sobre Productos Forestales no Maderables:	39
5.10.1.	Evaluación del Rendimiento en la Calidad de Palmas de Xate, en Empresas Comunitarias y Empresas Privadas, en la Reserva de la Biósfera Maya, Petén, Guatemala:	39
5.10.2.	Evaluación Número de Hojas de Xate por Bulto en Relación al Peso en Libras, para el Control y Transporte en Carretera	40
5.10.3.	Evaluación de la Viabilidad de las Hojas Comerciales de Xate Cola de Pescado (chamaedorea ernesti-augustii H.Wendl), Jade y Hembra (Chamaedorea oblongata mart y elegans mart), y su Permanencia en el Cuarto Refrigerado	40
5.10.4.	Evaluación de la regeneración hojas Chamaedoreas elegans y oblongata, a distintos periodos e intensidades de aprovechamiento, en unidades de manejo, Zona de Uso Múltiple de la Reserva de la Biosfera Maya	40
5.10.5.	Modelos Matemáticos para Estimación de la Producción de Frutos de Pimenta (Pimenta dioica), en Plantaciones Individuales, Sistemas Agroforestales y Otros Sistemas Productivos.	41
5.10.6.	Evaluación del rendimiento de la producción secado al horno de frutos de pimienta.	41
5.11.	Dinámica del Bosque en la Reserva de la Biosfera Maya.	41
5.12.	Acciones de Gobernabilidad.	42
5.12.1.	Prevención y Control de incendios forestales.	42
5.13.	Proyecto Guatecarbon.	43

5.13.1. Actividades del proyecto Guatecarbón que benefician a la sostenibilidad de la RBM.....	44
6. CONCLUSIONES	47
7. BIBLIOGRAFIA.....	50

Índice de Tablas

Tabla 1. Predicción perdida de cobertura forestal en departamento de Petén.....	3
Tabla 2. Situación actual de las concesiones forestales en áreas protegidas en la ZUM-RBM.....	7
Tabla 3. Documentos elaborados por año.....	10
Tabla 4. Número de documentos por categoría.....	11
Tabla 5. Número de documentos por tipo de Actividad.....	12
Tabla 6. Número de documentos por categoría por actividad.....	13
Tabla 3. Indicadores aprovechamiento volúmenes y arboles autorizados y extraídos Zona de Usos Múltiples de la RBM.	17
Tabla 4. Ingresos al CONAP pagos por manejo y aprovechamiento en la ZUM-RBM .	18
Tabla 5. Ingresos venas maderables y no maderables por organizaciones forestales.	19
Tabla 6. Ventas maderables años 2013-2021.....	21
Tabla 7. Prueba de Tukey/empresas forestales.	26
Tabla 8. Prueba de Tukey/años.....	27
Tabla 9. Ventas US\$ productos no maderables	31
Tabla 10. Ventas no maderables por organizaciones forestales	31
Tabla 11. Venta US\$ productos no maderables por año.	32
Tabla 12. Análisis comparativo ventas US\$ por años.....	33
Tabla 13. Prueba de Tukey, ventas US\$ años.....	33
Tabla 14. Empleos maderables y no maderables, jornales, temporales y permanentes.	36
Tabla 15. Empleos maderables y no maderables permanentes, hombres y mujeres...38	

Índice de Figuras

Figura 1. Dinámica de la cobertura forestal 2010-2016, Departamento de Petén (Fuente INAB, CONAP, MAGA, MARN, UVG y URL, 2019).	2
Figura 2. Cobertura forestal departamento de Petén, 1962-2016.	3
Figura 3. Proyección ecuación cobertura forestal departamento de Petén 1962-2057. Fuente: Manzanero Cano (2019).	4
Figura 4. Porcentaje de pérdida de Cobertura RBM.	4
Figura 5. No. Documentos elaborados por año	10
Figura 6. No. Documentos por categoría	11
Figura 7. No. Documentos por tipo de actividad	12
Figura 8. No. Documentos por categoría por actividad.....	13

Figura 9. Volumen metros cúbicos autorizados y extraídos maderable periodo 1994-2018.....	16
Figura 10. Aprovechamiento promedios Volumen (m3) y arboles/ha,	17
Figura 11. Ingresos pagos CONAP manejo y aprovechamiento.....	18
Figura 12. Ingresos ventas US\$ maderables y no maderables.....	19
Figura 13. Ventas US\$ de productos certificados y no maderables y no maderables- ..	20
Figura 14. Ventas US\$ maderables por unidades de manejo.	21
Figura 15. Ventas y volumen maderable unidad de manejo AFICC.....	22
Figura 16. Ventas y volumen maderable unidad de manejo San Andrés/AFISAP	22
Figura 17. Ventas y volumen maderable unidad de manejo Carmelita/Cooperativa Carmelita.....	23
Figura 18. Ventas y volumen maderable unidad de manejo Unión/Custosel.	23
Figura 19. Ventas y volumen maderable unidad de manejo La Paxbán/Gibor.....	23
Figura 20. Ventas y volumen maderable unidad de manejo Uaxactún/OMYC.....	24
Figura 21. Ventas y volumen maderable unidad de manejo La Ventanas/S.C: Árbol Verde	24
Figura 22. Ventas y volumen maderable unidad de manejo Yaloch/S.C. El Esfuerzo ..	24
Figura 23. Ventas y volumen maderable unidad de manejo Rio Chanchich/S.C. Impulsores Suchitecos	25
Figura 24. Ventas y volumen maderable unidad de manejo Chosquitán/S.C. Laborantes del Bosque	25
Figura 25. Prueba de medias venta US\$ relación empresas forestales.....	26
Figura 26. Prueba de medias venta US\$ por años.....	27
Figura 27. Porcentajes ventas US\$ por productos no maderables	30
Figura 10. Ventas US\$ por las empresas forestales en la Zum-RBM.....	31
Figura 29. Venta US\$ no maderables por año.....	32
Figura 30. Prueba de medias venta US\$ por años.....	34
Figura 31. Empleos jornales, temporales y permanentes.	34
Figura 32. Empleos maderables, jornales, temporales y permanentes por organización.	35
Figura 33. Empleos no maderables, jornales, temporales y permanentes.....	35
Figura 34. Empleos maderables y no maderables permanentes, hombres y mujeres..	37
Figura 35. Empleos maderables permanentes, hombres y mujeres	37
Figura 36. Empleos no maderables permanentes, hombres y mujeres.....	38
Figura 37. Media del rendimiento % de la calidad de palmas xate jade, empresas comunitarias y privadas. Fuente: Manzanero, Madrid.	39
Figura 38. Puntos de calor registrados durante la temporada de incendios de 2003 a 2017. Fuente: CEMEC, CONAP, WCS, CNCG, 2017.	43
Figura 39. Mapa Área y Zona del Proyecto. (Fuente CONAP, ACOFOP).	44

RESUMEN

El objetivo de sistematizar el modelo forestal comunitario de Petén en función de la sostenibilidad de la Reserva de Biosfera Maya, fue desarrollar una base de datos documental ordenada incluyendo la identificación, proyectos, informes, estudios científicos, herramientas técnicas, maderables, no maderables y ambientales que contribuyen a la sostenibilidad del Modelo Forestal Comunitario, generando beneficios socioeconómicos en el largo plazo a las concesiones forestales en la ZUM-RBM.

Se elaboró una base de datos con la documentación recopilada del periodo 1997-2020 en total fueron 170 documentos, en la categoría maderables 95, no maderables 39, maderables y no maderables 14 y ambientales 22. El conjunto de herramientas técnicas e investigaciones ha proporcionado normas, lineamientos y guías técnicas permitiendo al CONAP ordenar el manejo de los recursos maderables y no maderables, contribuyendo de esta manera a la sostenibilidad de la RBM y la consolidación del modelo forestal comunitario.

En base a las estadísticas forestales maderables en Áreas Protegidas del Departamento Forestal de CONAP(1994-2018), de los volúmenes en troza (m³) se han autorizado 549,129 m³ de madera y se han extraído 402,886 m³ que equivale al 73%. El manejo y aprovechamiento maderable es considerado de bajo impacto, extrayendo en promedio anual 2.12 (m³)/ha, y 1.06 árboles/ha.

De los ingresos del aprovechamiento Forestales Maderables el CONAP ha percibido la cantidad de Q53,510,794.31, esto representa un promedio de Q.2,229,616.43 de ingresos anuales, a razón pagos tarifarios, valor madera en pie, derecho concesión, valor intrínseco (este último aplica solo para concesiones privadas). Datos provenientes del departamento forestal CONAP (1995-2018).

Resultado de ventas US\$ maderables y no maderables, base datos de Rainforest Alliance/ACOFOP (2013-2021), las concesiones forestales generan ventas maderables por valor de US \$43,695,070 y no maderables US \$4,096,096 total ventas \$47,791,166, esto representa el 91% maderable y 9% no maderable.

De acuerdo análisis varianza y prueba de medias, existe diferencia entre ventas US\$ en las empresas Gibor (privada) y AFICC evidenciando mayor y menor promedio de ventas respectivamente, sin embargo, no existe diferencia entre las empresas SCAV, CUSTOSEL, AFISAP, SCLB, SCIS, Carmelita y OMYC. En relación ventas por años no existe diferencia entre en los año 2013, 2019, 2020, 2021. Sin embargo, el año 2021 presenta diferencia significativa del resto. Es importante señalar que las ventas provienen de un trimestre, esta nos indica que las ventas para el año 2021 probablemente aumenten forma favorable.

Los recursos forestales no maderables (2,013-2021), representa alternativas económica para las organizaciones forestales, las ventas US\$ totales asciende \$4,096,096.39, de los cuales el mayor porcentaje con 87% corresponde a la comercialización de las palmas de xate *Chamaedorea spp* por un valor total de US\$3,560,791.34. En orden importancia le sigue la comercialización de productos de ramón (*Brosimum alicastrum*), con un porcentaje del 8% representando un valor total de ventas de US\$ \$317,938.19.

De acuerdo análisis de varianza y prueba de media, no existe diferencias entre los años producción de los recursos no maderables en relación con las ventas US\$. Sin embargo, los mayores porcentajes se presentan en años 2020 (22%) , 2016 (17%) y 2017 (14%) y menor producción año 2014 (5%). Lo interesante es que las ventas año 2021 primer trimestre alcanza un 7% esperando superen lo reportado en los años anteriores.

Los empleos generados maderables y no maderables, los jornales presentan el 80% igual a 66,259.08 empleos, los temporales conforman el 18% equivalente a 14,566.16 y permanentes el 2%.%. Derivado de lo anterior se realizó una conversión de los jornales tomando en cuenta los días efectivos de trabajo y se obtuvo un total de 5,605 empleos permanentes, de los cuales 4,520 fueron hombres igual 81% y 1,085 representan 19% de empleos permanentes para mujeres.

En el año 2017 Pinelo y Zac, realizaron el estudio Dinámica del Bosque Petenero II Los resultados del estudio demuestran un incremento diamétrico para la especie caoba de 4.79 mm/año un dato que resulta muy importante pues actualmente el CONAP utiliza para el cálculo de la intensidad de corta un incremento diamétrico de 4 mm/año. Por lo que podemos concluir que los arboles de la especie Caoba está creciendo más de lo que hipotéticamente se pensó al inicio del manejo forestal comunitario, Petén.

En 2019 las concesiones comunitarias Invirtieron aproximadamente US\$364 mil de los ingresos obtenidos del aprovechamiento forestal para implementación de los planes de incendios. Esta inversión se destinó a realizar 654 patrullajes de control y prevención de incendios y en el mantenimiento de 438 kilómetros de brechas corta fuego a lo largo de las áreas concesionadas. (PRISMA, 2020).

Guatecarbon ha generado beneficios netos positivos para el clima a través de una reducción neta de emisiones de gases de efecto invernadero con un estimado de 1.230.583 tCO₂e. A través del consorcio con CONAP, ONGs, grupos comunitarios, y otros donantes, el proyecto ha logrado cumplir con las actividades y sobrepasar las metas propuestas. Presentando impactos positivos sobre la biodiversidad de la Reserva de la Biosfera Maya (RBM). (Informe de implementación Guatecarbon 2016)

1. INTRODUCCIÓN

El modelo forestal comunitario inicia con un contrato de concesión en el que se otorga a las comunidades derechos sobre el uso y manejo de los recursos naturales bajo una serie de obligaciones establecidas por el estado, con el fin de asegurar la sostenibilidad. Estas reglas y obligaciones incluyen el cumplimiento de políticas, leyes y normas aplicables por el país, tales como la elaboración de planes de manejo y planes operativos anuales, estudios de impacto ambiental, la realización de acciones de control y vigilancia, para la prevención de la deforestación y la prevención y control de incendios forestales. Sumado a esto cuentan con una certificación internacional del manejo forestal sostenible por parte del Forest Stewardship Council (FSC) y certificados orgánicos para los productos forestales no maderables como Chicle y Ramón.

Los contratos de concesión y la consolidación del modelo de manejo forestal comunitario en áreas de bosque en la Zona de Uso Múltiple (ZUM) de la RBM han logrado alcanzar con el tiempo una serie de éxitos, en aspectos económicos, sociales y ambientales, convirtiéndolos en un pilar en la sostenibilidad de la Reserva de la Biosfera Maya.

El principal objetivo del otorgamiento de las concesiones forestales es asegurar la sostenibilidad de los recursos forestales en la ZUM, aspectos como la deforestación evitada y la reducción en los cambios de uso de suelo, la mitigación del cambio climático, la disminución y control de incendios forestales, permiten evidenciar que las concesiones aseguran la integridad ecológica de la ZUM (Radachowsky et al. 2012; Tobler et al. 2018).

Actualmente se cuentan con herramientas técnicas como guías, manuales para la ejecución de inventarios forestales y lineamientos técnicos para la extracción sostenible de los productos del bosque, en donde se detalla paso por paso los registros de la información de campo de acuerdo con el objetivo del manejo: aprovechamiento maderable y no maderables, de protección, salvamento, potencial de los recursos u otros.

El objetivo de Desarrollar la Sistematización documental del Modelo Forestal Comunitario de Petén en función de la sostenibilidad de la Reserva de Biosfera Maya, es recopilar, ordenar y analizar la documentación generada en la ZUM de la RBM, con el fin de facilitar el acceso y manejo de la información. Este conjunto de herramientas técnicas, informes técnicos e investigaciones recopiladas a proporcionando los normas lineamientos, guías y normas para el manejo forestal sostenible, además de evaluar el estado de conservación de la reserva de la Biosfera Maya a través del monitoreo constante e investigaciones. Contribuyendo de esta manera a la sostenibilidad de la RBM y a la consolidación del Modelo Forestal Comunitario

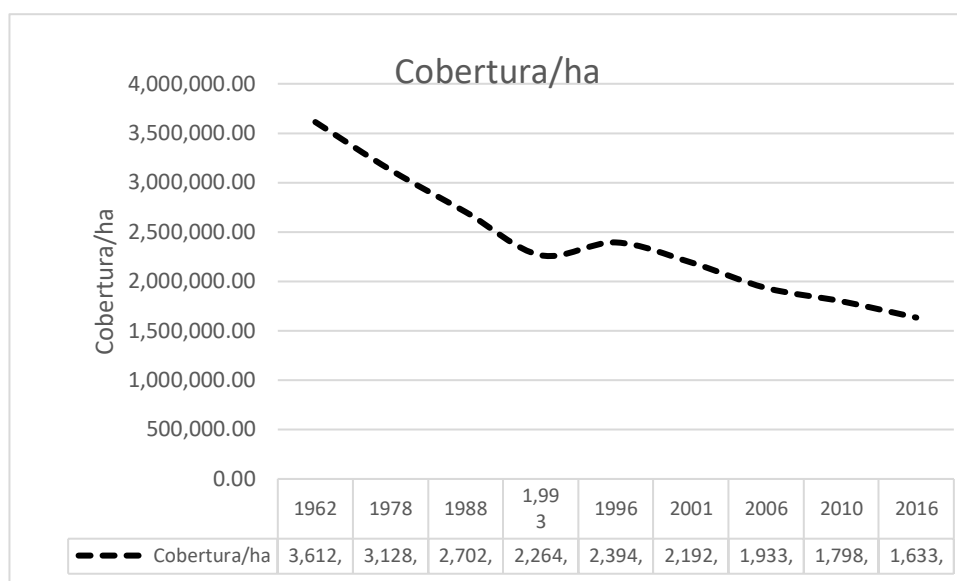


Figura 2. Cobertura forestal departamento de Petén, 1962-2016.

2.2. Predicción tendencia deforestación perdida cobertura en Petén

El PDI (1993), analizó tres escenarios sobre los cambios de cobertura forestal para el año 2010: a) escenario pesimista (sin manejo) se estaría perdiendo la cubierta forestal, b) intermedia relativamente ineficiente (planes de manejo) se mantendrían 1,100,000 hectáreas y c) escenario optimista (planes a largo plazo y asesoría técnica) 1,975,000 hectáreas. Si lo comparamos con el informe de INAB, CONAP, MAGA, UVG, y URL (2019), considerando el escenario optimista la cobertura forestal para el año 2010 se reporta 1,798,929 hectáreas, la predicción demuestra una diferencia de 176,071 hectáreas.

De acuerdo con los datos registrados en los periodos 1962-2016, se analizó la predicción de cambios de cobertura forestal, por lo que se aplicó la ecuación lineal $Cobertura/ha = 78304440 - 38054.589 \cdot Año$, ($R^2 = 0.98$). Mmanzanero (2,019). El desafío es lograr que las unidades de manejo sean ampliadas y aprobadas para un próximo periodo los contratos de concesión, lo cual estaría garantizando la permanencia de la cobertura forestal, de no, ser así, corremos en riesgo de seguir la tendencia de perder los bosques remanentes en la RBM al año 2,058. Ver tabla 1 y figura 3.

Tabla 1. Predicción perdida de cobertura forestal en departamento de Petén

Año	1962	1978	1988	1,993	1996	2001	2006	2010	2016
Cobertura/ha	3,612,500	3,128,500	2,702,400	2,264,643	2,394,064	2,192,096	1,933,436	1,798,929	1,633,521
Año	2017	2020	2030	2040	2050	2055	2057	2,058	
Proyección estadística	1,548,333.99	1,434,170.2	1,053,624.3	673,078	292,532.6	102,259.6	26,150.43	-11,904.16	

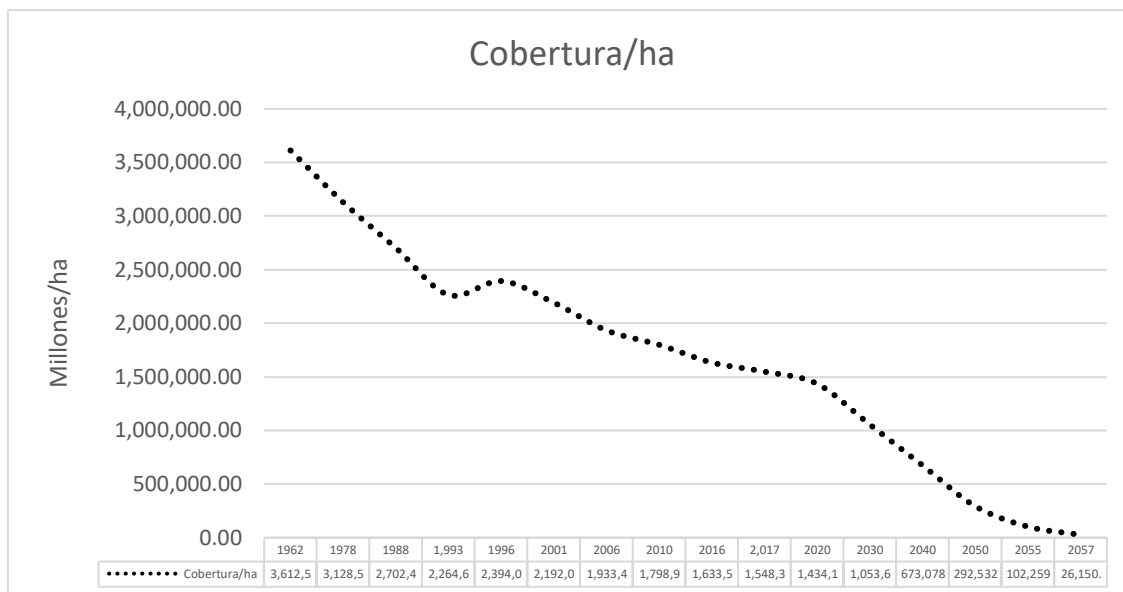


Figura 3. Proyección ecuación cobertura forestal departamento de Petén 1962-2057.
Fuente: Manzanero Cano (2019).

En las nueve concesiones comunitarias activas la tasa de deforestación anual ha sido baja (0,1 %), en tanto que en la Zona Núcleo (1,0 %), en las tres concesiones comunitarias inactivas (1,8 %) y en las áreas no concesionadas ha sido mayor (2,2 %). La tasa de deforestación anual más elevada de la RBM se encuentra en la Zona de Amortiguamiento (5,5 %). (Stoian et al. 2018).

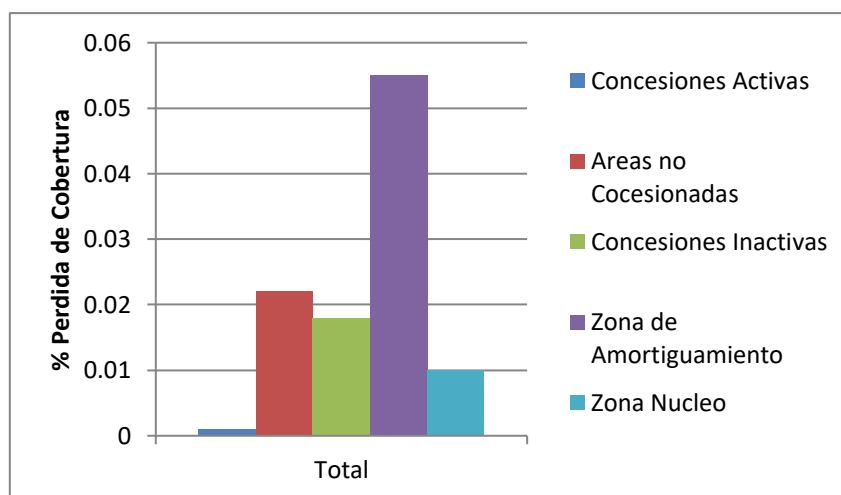


Figura 4. Porcentaje de pérdida de Cobertura RBM.

2.3. La creación de la Reserva de la Biosfera Maya (RBM)

En 1989 se promulga la Ley de Áreas Protegidas y con ella se constituye el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP). En 1990 se aprueba la creación de la Reserva de la Biosfera Maya (RBM) delegando su administración a CONAP.

La ruptura del esquema de acceso libre a los recursos originada por la aplicación de la Ley de Áreas Protegidas generó una serie de conflictos sociales y un rechazo de la

población campesina petenera hacia CONAP. Esto motivó la extracción ilegal de los recursos del bosque (madera, palmas, fauna). Este descontrol derivó en una amenaza aún mayor, el aumento de la inmigración y el avance de la frontera agrícola. Imperaba el caos en la RBM al no existir lineamientos claros para manejarla. No es hasta 1992 en que se aprueba el Plan Maestro de la RBM, donde se establece la intangibilidad de las Zonas Núcleo (Parques Nacionales y Biotopos) y la posibilidad de aprovechar los recursos naturales renovables en la Zona de Uso Múltiple (ZUM) bajo la figura legal de concesión forestal. (Carrera, Morales, Gálvez 1,994)

2.4. La Estrategia de manejo para la Zona de Uso Múltiple (ZUM)

Dada esta situación la estrategia adoptada por CONAP en la ZUM fue “compartir y delegar su administración a través de la adjudicación de Unidades de Manejo de tal forma que los concesionarios reciban derechos de usufructo a largo plazo, con beneficios y responsabilidades ordenados en un contrato”. La idea de otorgar concesiones es convertir a los residentes comunitarios de la RBM en aliados de CONAP en la conservación de las áreas protegidas, permitiéndoles el manejo sostenible de los recursos naturales renovables y velar por la integridad de la unidad de manejo concesionada.

Las concesiones forestales no se limitan al manejo forestal maderable. También se promueve el uso racional y sostenible de los recursos no maderables, así como actividades agrícolas basadas en un plan de ordenamiento territorial, turismo, entre otras actividades necesarias para el desarrollo comunitario compatibles con los objetivos de la RBM. (Carrera, Morales, Gálvez 1,994).

2.5. Situación actual de manejo forestal en la RBM.

A principios de la década de 1990, se autorizaron los primeros aprovechamientos forestales en la Reserva de la Biósfera Maya (RBM) y otras zonas del Petén. Los registros indican que a partir del año 1994 el CONAP se autorizaron los primeros aprovechamientos con el otorgamiento la primera concesión forestal comunitaria “San Miguel La Palotada”. Del año (1997-99) se otorgaron otras tres concesiones Carmelita, La Pasadita y Río Chanchich. Y (2001-2005) se otorgaron otras ocho concisiones forestales, Asociación Forestal Integral "San Andrés, Petén", Sociedad Civil Organización, Manejo y Conservación, Sociedad Civil Árbol Verde, Sociedad Civil Laborantes del Bosque, Sociedad Civil El Esfuerzo, Sociedad civil Custodios de la Selva, Asociación La Colorada, Asociación Cruce a la Colorada. En total fueron concesionadas: 12 concesiones forestales comunitarias y 02 concesiones forestales industriales, área total otorgada inicialmente de acuerdo con los contratos de concesión fueron de 533,133.63 ha, sin embargo, el año 2009 fueron suspendidas 02 y 01 cancela disminuyendo a 485,210.63 hectáreas. Ver a detalle la siguiente tabla.

En 1,994 CONAP aprobó el normativo para el otorgamiento de concesiones, mismo que fuera reformulado en 1,998 y actualizado en 2020. Entre las principales obligaciones está la de velar por el cumplimiento de lo establecido en el Plan de Manejo y EIA, mantener control de ingresos y permanencia a personas ajenas a la concesión y obtener el “sello verde al buen manejo forestal” otorgado por el Consejo Mundial de Manejo Forestal (FSC).

Al inicio del proceso concesionario de la Zona de Usos Múltiples–ZUM- de la RBM todas las unidades contaban con un certificado FSC individual, sin embargo, el cambio en las políticas del FSC permitió la certificación en grupo y de esta forma se constituyó en el mes de marzo del año 2005 el grupo de certificación de la Empresa Comunitaria de Servicios del Bosque S.A. o FORESCOM-. Este grupo fue el primero en Guatemala y se ha constituido como un modelo para Latinoamérica.

El otorgamiento de los contratos de concesión ha generado un cambio positivo en la dinámica del paisaje forestal del departamento de Petén, pues el modelo forestal concesionario ha logrado mantener la cobertura forestal de la Zona de Usos Múltiples de la RBM a través de diversas acciones de gobernabilidad que se mencionan más adelante.

Tabla 2. Situación actual de las concesiones forestales en áreas protegidas en la ZUM-RBM

Concesiones forestales comunitarias								
No.	Razón social	Unidad de Manejo	Año de autorizació n contrato	Área (ha), contrato	Área de bosque (ha) Plan de manejo	Bosque Productor (ha)	Año Inicio de operacion es	Estado Actual
1	Asociación Cruce a La Colorada	Cruce a La Colorada	12/09/2001	20,469.00	18,746.88	17,621.00	2000	Activa
2	Asociación Forestal Integral "San Andrés, Petén" -AFISAP-	San Andrés	12/01/2000	51,939.84	51,939.84	44,833.41	1999	Activa
3	Cooperativa Carmelita R.L.	Carmelita	14/11/1997	53,797.00	52,286.20	10,000.00	1997	Activa
4	Sociedad Civil Impulsores Suchitecos	Río Chanchich	26/02/1998	12,217.60	12,217.60	8,822.92	1998	Activa
5	Sociedad Civil Laborantes del Bosque	Chosquitán	7/01/2000	19,390.00	19,390.00	14,914.00	2000	Activa
6	Sociedad Civil Organización, Manejo y Conservación - OMYC-	Uaxactún	7/02/2000	83,558.00	74,360.24	28,141.00	2000	Activa
7	Sociedad Civil Arbol Verde	Las Ventanas	13/02/2001	64,973.37	64,762.17	33,079.01	2000	Activa
8	Sociedad Civil Custodios de la Selva	La Unión	25/02/2002	21,176.34	21,176.34	15,196.59	2001	Activa
9	Sociedad Civil El Esfuerzo	Yaloch	25/02/2002	25,386.48	25,253.56	20,409.54	2002	Activa
10	Asociación de Productores Agroforestales de San Miguel - APROSAM-	San Miguel La Palotada	18/05/1994	7,039.00	6,072.36	4,804.36	1994	cancela da en el 2009
11	Asociación La Colorada	La Colorada	12/09/2001	22,067.00	19,235.06	15,866.82	2000	cancela da en el 2009
12	Asociación de Productores Agroforestales de La Pasadita - APROLAPA-	La Pasadita	14/11/1997	18,817.00	15,241.77	12,042.88	1997	suspend ida en 2009
Subtotal concesiones forestales comunitarias				400,830.63	380,682.02	225,731.53		
Concesiones forestales industriales								
13	Baren Comercial	La Gloria	22/12/1, 999	66,548.00	66,349.00	66,349.0 0	2000	Activa
14	Gibor, S.A	Paxbán	21/12/19 99	65,755.00	65,755.00	58,899.4 7	2000	Activa
Subtotal concesiones forestales Industriales				132,303.00	132,104.00	125,248.47		
Total, concesiones forestales				533,133.63	512,786.02	350,980.00		

3. OBJETIVO

Desarrollar una sistematización del Modelo Forestal Comunitario de Petén en función de la sostenibilidad de la Reserva de Biosfera Maya. Con la finalidad de elaborar una base ordenada de la documentación generada en más de 20 años del proceso concesionario incluyendo la identificación documental de las actividades, proyectos, informes, estudios científicos, herramientas técnicas, maderables, no maderables y ambientales que contribuyen la sostenibilidad del modelo forestal comunitario, generando beneficios socioeconómicos en el largo plazo.

3.1. Objetivos Específicos

- Recopilar y Ordenar la documentación generada incluyendo informes técnicos, herramientas técnicas e investigaciones que han beneficiado la sostenibilidad de la RBM mediante el Modelo Forestal Comunitario.
- Elaborar una base de datos ordenada sobre los estudios que sustenten los beneficios del modelo forestal comunitario en función de la sostenibilidad de la RBM.
- Analizar las estadísticas de los productos forestales maderables y no maderables, aprovechamientos forestales, ventas y empleos, para determinar los beneficios socioeconómicos de Modelo Forestal Comunitario.
- Identificar otras actividades que has contribuido a la sostenibilidad de la RBM a través del Modelo Forestal Comunitario.

4. METODOLOGÍA

La consultoría se implementó bajo las directrices de la Asociación de Comunidades Forestales de Petén ACOFOP. Para realizar sistematización documental se ordenó y sintetizó las experiencias del Modelo Forestal Comunitario en las concesiones forestales de Petén y como estas han contribuido a la sostenibilidad de la RBM. Esto permitirá transformar la experiencia del modelo en conocimiento ordenado y de fácil comprensión para otros.

Se realizó una revisión bibliográfica digital y física de estudios que sustentan los beneficios del modelo forestal comunitario en función de la sostenibilidad de la RBM. Así también se hizo una compilación de documentación técnica y científica generada en la RBM.

Para llevar a cabo la consultoría “Sistematización del Modelo Forestal Comunitario de Petén en función de la sostenibilidad de la Reserva de Biosfera Maya” se han realizado una serie de actividades con el fin de cumplir con los objetivos planteados en la misma. Se realizó una revisión bibliográfica digital de estudios que sustenten los beneficios del modelo forestal comunitario en función de la sostenibilidad de la RBM. Para llevar a cabo esta actividad se realizaron:

- Consultas con profesionales en manejo forestal.
- Búsquedas en bibliotecas virtuales
- Búsquedas en internet.

Derivado de esto se recopilaron de 170 documentos entre, documentos técnicos de manejo de recursos naturales, herramientas, guías, manuales, tesis, trabajos de graduación e investigaciones científicas.

Posteriormente se realizó un análisis de la información recopilada para sistematizar la documentación del modelo forestal comunitario en función de la sostenibilidad de la RBM y se elaborará una Presentación con las actividades más relevantes en las que el modelo en mención ha contribuido a la sostenibilidad de la RBM. Además realizaron análisis estadísticos para generar graficas que sustenten de forma visual los alcances del modelo forestal comunitario en función de la sostenibilidad de la RBM.

5. Resultados

5.1. Análisis de la Documentación Recopilada

Se recopilaron un total de 170 documentos, entre herramientas técnicas, investigaciones, tesis, informes técnicos, artículos y notas científicas entre otros.

Tabla 3. Documentos elaborados por año.

Año	No. Documentos
1997	3
1999	2
2000	4
2001	6
2002	2
2003	13
2004	12
2005	6
2006	6
2007	3
2008	4
2009	4
2010	6
2011	19
2012	9
2013	4
2014	7
2015	13
2016	13
2017	10
2018	7
2019	1
2020	7
(en blanco)	9
Total general	170

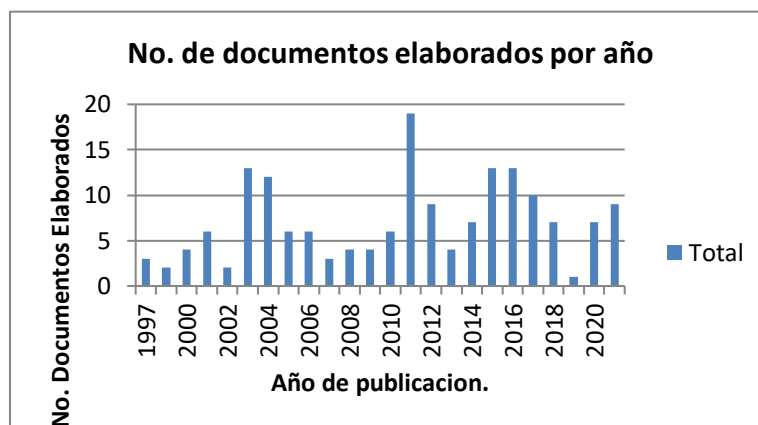


Figura 5. No. Documentos elaborados por año

En la figura anterior podemos observar la Cantidad de documentos generados en el periodo de 1997-2020 que involucran de alguna manera el trabajo de las Concesiones forestales comunitarias en la ZUM de la RBM, siendo el año 2011 el que presenta más documentos publicados.

Para la elaboración de la base de datos se estandarizaron 4 categorías y 3 actividades con el fin de facilitar el manejo de la información.

- Categoría
 - Maderable
 - No maderable
 - Maderable y No Maderable
 - Ambientales y Otros.
- Actividades:
 - Herramienta Técnicas
 - Informe técnico
 - Investigación.

En la siguiente tabla se puede visualizar la cantidad de documentos generados por categoría, siendo Maderable la que posee más documentos con un total de 95 equivalentes al 56% del total.

Tabla 4. Número de documentos por categoría.

Categoría	No. Documentos
Ambiental y Otros	22
Maderable	95
Maderable y no maderable	14
No maderable	39
Total general	170

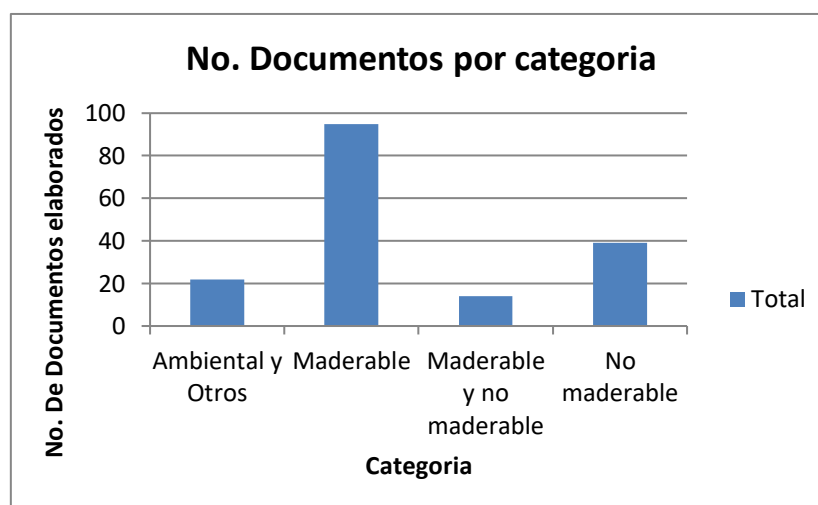


Figura 6. No. Documentos por categoria

Continuación se presenta la cantidad de documentos generados por tipo de actividad, siendo la mayor Investigación con un total de 62 documentos seguido de herramientas técnicas con 61 documentos, equivalente a un 36% del total para cada una de estas categorías.

Tabla 5. Número de documentos por tipo de Actividad.

Actividad	No. Documentos
Herramienta técnica	61
Informe técnico	47
Investigación	62
Total general	170

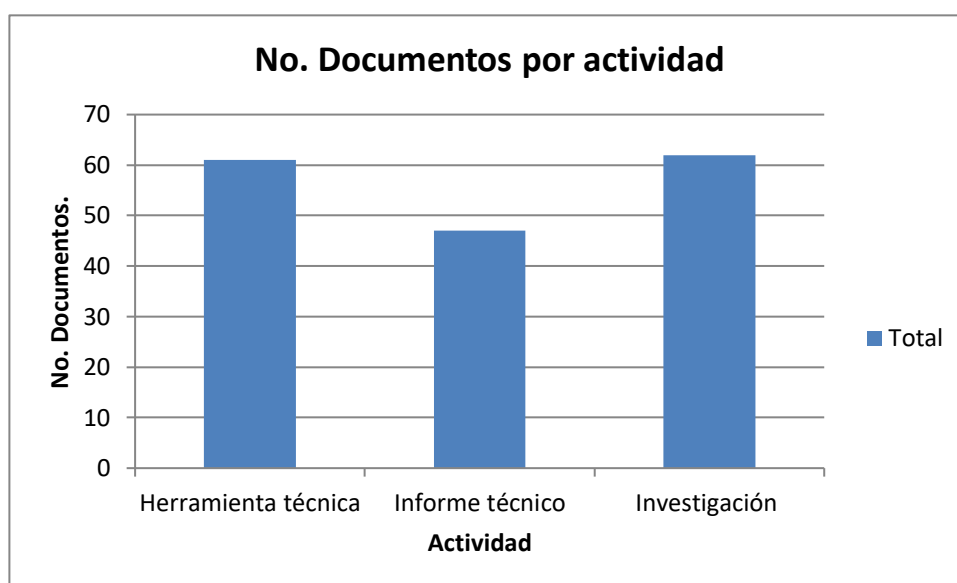


Figura 7. No. Documentos por tipo de actividad

5.1.1. Documentos por Categoría por tipo de actividad.

Para la Categoría Maderable se recopilaron 38 herramientas técnicas, 22 informes técnicos y 35 investigaciones.

Entre las herramientas técnicas maderables más importantes podemos mencionar la guías y metodologías para planificación de inventarios forestales, planes de manejo, planes quinquenales y planes operativos anuales, guías para la cubicación de madera, madera enfardada, transporte, metodologías para monitoreo del desempeño, normativos entre otros.

Así mismo para la categoría No Maderable se recopilaron 21 herramientas técnicas, 5 informes técnicos, y 13 investigaciones. Entre las herramientas técnicas más importantes podemos mencionar. Guía y formato para la elaboración de planes de manejo de Xate, Pimienta, Ramón, Guía para el trasporte de xate, herramientas para

el inventario de pita floja, herramientas para la producción apícola en la RBM entre otros.

En total para las 4 categorías se recopilaron un total de 62 investigaciones, entre las se destacan, Investigaciones en rendimiento de madera aserrada, regeneración, germinación, dinámica del bosque, modelos matemáticos, estudios para del estado de conservación de las especies maderables, estudios de rendimiento de productos no maderable (xate, Ramón, Pimienta), estudios de la composición florística entre otros.

Tabla 6. Número de documentos por categoría por actividad.

CATEGORIA	ACTIVIDAD			
	Herramienta técnica	Informe técnico	Investigación	Total
Ambiental y Otros	1	13	8	22
Maderable	38	22	35	95
Maderable y no maderable	1	7	6	14
No maderable	21	5	13	39
Total general	52	56	62	170

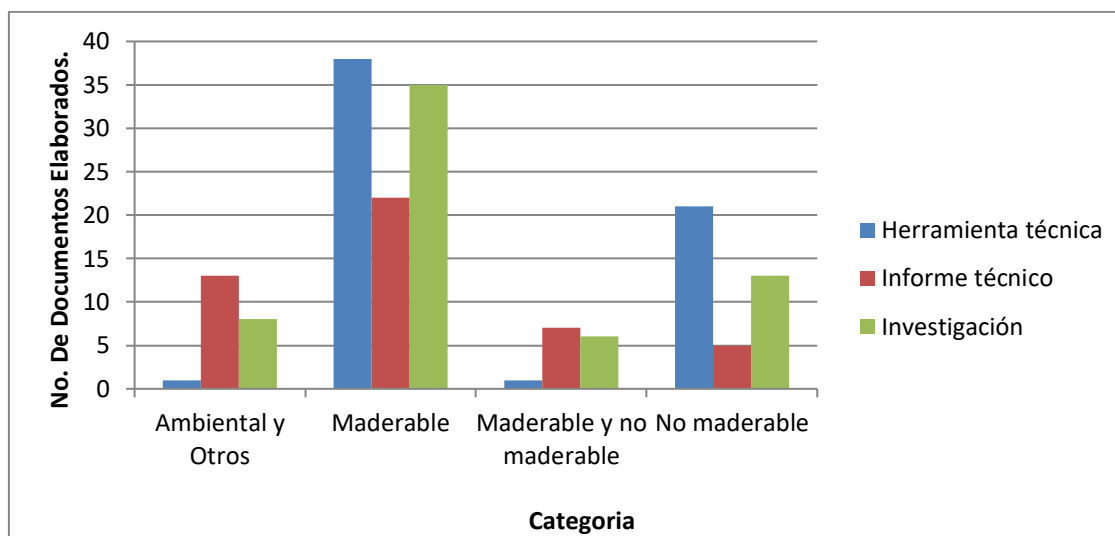


Figura 8. No. Documentos por categoría por actividad

Este conjunto de herramientas técnicas, informes técnicos e investigaciones a proporcionando los normas, lineamientos y guías para el manejo forestal sostenible, además de evaluar el estado de conservación de la reserva de la Biosfera Maya a través del monitoreo constante e investigaciones. Contribuyendo de esta manera a la sostenibilidad de la RBM y a la consolidación del Modelo Forestal Comunitario.

5.2. Manejo forestal sostenible de recursos maderables

Las concesiones comunitarias se han gestionado de forma integrada para distintos usos, como la extracción de productos forestales no madereros y el turismo. Sin embargo, el grueso de los ingresos procede de la madera, en especial la de especies de gran valor como la caoba (*Swietenia macrophylla*) (Rodas, Stoian, 2015).

Para realizar los aprovechamientos de recursos forestales, maderables y no maderables las concesiones deben elaborar y cumplir con una serie de normas entre las que se incluyen la elaboración de Planes de Manejo, Planes Quinquenales y planes operativos anuales, Documentos técnicos que son aprobados y evaluados en su ejecución por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas CONAP. Así también deben elaborar un estudio de impacto ambiental, este último aprobado y evaluado por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales MARN.

El Plan general de Manejo describe las estrategias para la sostenibilidad ecológica y económica en la extracción de especies maderables y no maderables. Cada organización debe ajustar, al menos cada cinco años, sus planes generales para el manejo de la concesión. (James Grogan et, al 2017)

Se cuentan con herramientas técnicas como guías, manuales para la ejecución de inventarios forestales y lineamientos técnicos para la extracción sostenible de los productos del bosque, en donde se detalla paso por paso los registros de la información de campo de acuerdo con el objetivo del manejo: aprovechamiento maderable y no maderables, de protección, salvamento, potencial de los recursos u otros.

Las técnicas de manejo forestal siguen las pautas de una extracción de impacto reducido, tales como la planificación de carreteras, vías de arrastre y patios de acopio, tala dirigida, eliminación de lianas, y el uso de maquinaria ligera (Putz et al. 2008), con ciclos de corta de 25-40 años.

El Consejo Nacional de Áreas Protegidas realiza monitoreos para evaluar las prácticas y actividades realizadas, pre aprovechamiento, durante el aprovechamiento y post aprovechamiento, además da evaluar el desempeño de las concesiones siguiendo 3 principios y 2 condiciones necesarias, dentro de las cuales posee 23 criterios y 49 indicadores con el fin lograr los objetivos de conservación y la sostenibilidad de la RBM.

- Principio 1: Dimensión ambiental, se mantienen los ecosistemas naturales, sus funciones y sitios arqueológicos.
- Principio 2: Dimensión social/administrativa, se contribuye a mejorar el nivel de vida de los beneficiarios.
- Principio 3: Dimensión productiva, los recursos naturales renovables se utilizan de forma integral, eficiente y a perpetuidad.
- Condición necesaria 1 y 2: Ámbito Institucional y Asesoría técnica y acompañamiento apropiado por profesionales externos.

Entre los criterios que se evalúan dentro del principio Dimensión Ambiental del sistema de monitoreo de la ZUM se encuentran los siguientes: Se mantiene la cobertura del bosque natural, La Unidad de Manejo está protegida contra actividades forestales ilícitas, tráfico o caza ilegal de fauna silvestre o especies amenazadas, o introducción de especies exóticas en el bosque, Se reducen los daños al bosque, suelo y agua en las actividades forestales maderables y no maderables, Los ecosistemas naturales no son afectados por incendios forestales, entre otros.

Además de las evaluaciones y monitoreos que realiza el CONAP, como se menciona anteriormente el modelo forestal comunitario es evaluado bajo los principios, criterios e indicadores de la certificación FSC. Para esto el FSC realiza una auditoria anual, con el fin de comprobar que se cumplan con los lineamientos de manejo forestal sostenible, hacer las observaciones y acciones correctivas necesarias para garantizar la sostenibilidad del bosque bajo aprovechamiento.

Al inicio del proceso concesionario de la Zona de Usos Múltiples–ZUM- de la RBM todas las unidades de manejo comunitarias obtuvieron el certificado FSC, con el apoyo financiero de USAID. En el año 2005, las concesiones forestales asumieron en el 100% los costos de la certificación forestal (auditorias, re-certificación y mantenimiento), y además un grupo de concesiones forestales comunitarias se constituyeron bajo la figura de certificación grupal, denominándose como Empresa Comunitaria de Servicios del Bosque S.A. o –FORESCOM. (Manzanero, 2012).

En el año 2012 se realizó un estudio de caso sobre la Certificación Forestal, De los entrevistados en el estudio el 90% considera que han aumentado las exportaciones, esto ha dado como resultado el ingreso a mercados más competitivos asegurando la producción anual, así mismo de acuerdo a la globalización y mantener el equilibrio biológico, muchos países solo compran productos de fuentes limpias. (Manzanero, 2012).

Los requerimientos y acciones correctivas resultado de estas evaluaciones ha disminuido con el tiempo, con la capacitación constante de las personas involucradas en el aprovechamiento de los recursos naturales, la asistencia técnica de las ONGs y el apoyo financiero internacional que aportan al modelo de manejo Forestal Comunitario.

La suma de estas evaluaciones periódicas tanto de parte del CONAP como de los auditores externos del FSC, dejan constancia de que las actividades del Modelo Forestal Comunitario contribuyen de manera positiva en la sostenibilidad de la Reserva de la Biosfera Maya.

En el año 2015 se realizó el estudio “Evaluación del status de conservación de las poblaciones de caoba de hoja ancha, cedro y tres especies maderables menos conocidas en las concesiones de la Reserva de la Biosfera Maya, en Petén, Guatemala” con el fin de conocer si las prácticas de aprovechamiento forestal en la RBM eran sostenibles. Entre las conclusiones de dicho estudio podemos mencionar: Las prácticas de manejo forestal en la Reserva de la Biósfera Maya ZUM representan las mejores y más actualizadas prácticas del manejo a nivel de especies en bosques tropicales. El hecho de que esto se haya logrado en un paisaje bajo severas presiones para la conversión forestal y que la mayor parte del área bajo manejo forestal esté en manos de comunidades es un hallazgo globalmente importante (James Grogan et al., 2015).

En gran medida, el futuro de la gestión de los bosques naturales en este paisaje depende de la sostenibilidad de las cosechas de caoba. Los resultados positivos en la RBM se deben a dos fuentes principales: densidades y estructuras de población extremadamente favorables a lo largo de la mayoría del paisaje de la ZUM y un método para calcular la intensidad de corta basada en la realidad biológica y no en las exigencias financieras a corto plazo. (James Grogan et al., 2017).

Con un alto grado de certeza, las poblaciones de Caoba recuperarán, en promedio, la densidad comercial pre-cosecha durante el primer ciclo de corta entre cosechas. Este

resultado pareciera ser sostenible a lo largo de repetidos aprovechamientos, con las prácticas de manejo forestal que actualmente se usan en la ZUM. (James Grogan et al., 2017). Los resultados fueron similares para las otras especies que fueron sujeto de estudio, dejando constancia que el manejo forestal es un modelo sostenible en las áreas concesionadas en la RBM.

5.2.1. Estadísticas forestales maderables en Áreas Protegidas (1994-2018)

Resultado aprovechamientos forestales 1994-2018, volúmenes autorizados y extraídos por categoría de manejo en la Zona de Usos Múltiple se ha autorizado vol. (m³) 549,129 m³ de madera y se han extraído 402,886 m³ que equivale al 73%. la siguiente figura se observa que el año 2006 se extrajo el mayor volumen 28,557 m³, y representa un promedio anual autorizado 21,965.04 m³ y extraído se 16,115.44 m³.

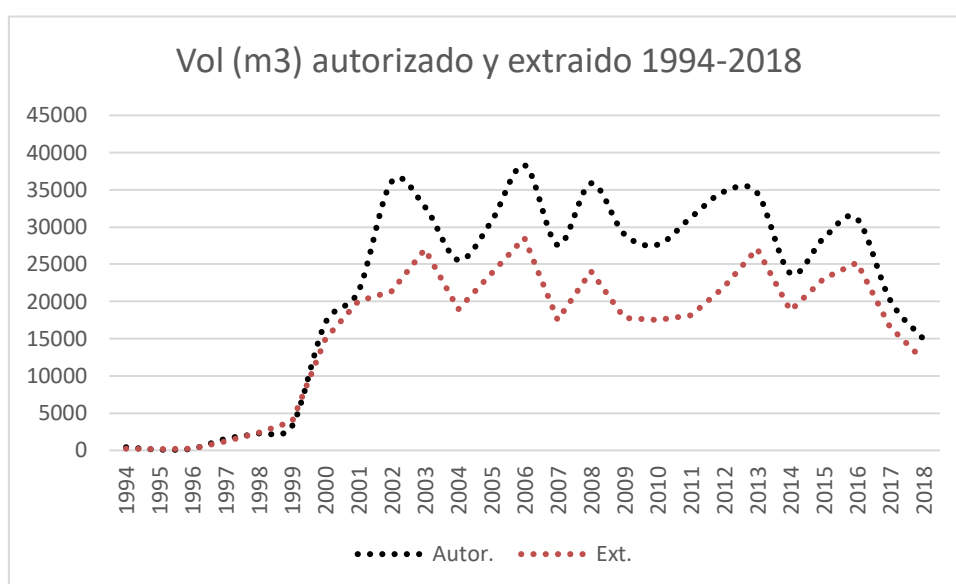


Figura 9. Volumen metros cúbicos autorizados y extraídos maderable periodo 1994-2018
Fuente: Base datos departamento Forestal CONAP

5.2.2. Indicadores aprovechamiento de bajo impacto en las concesiones forestales.

El manejo y aprovechamiento en la ZUM-RBM, es considerado de bajo impacto extrayéndose promedios anuales en volúmenes (m³) 2.12 (m³)/ha, y 1.06 árboles/ha. Como se puede observar en la figura 10, Algunas unidades de manejo comunitarias tienen valores de extracción por debajo de un árbol por hectárea. Referencias bibliográficas dan cuenta que los aprovechamientos son considerados de bajo impacto hasta volúmenes 10 (m³)/ha. Mayor detalle ver siguiente figura y tabla.

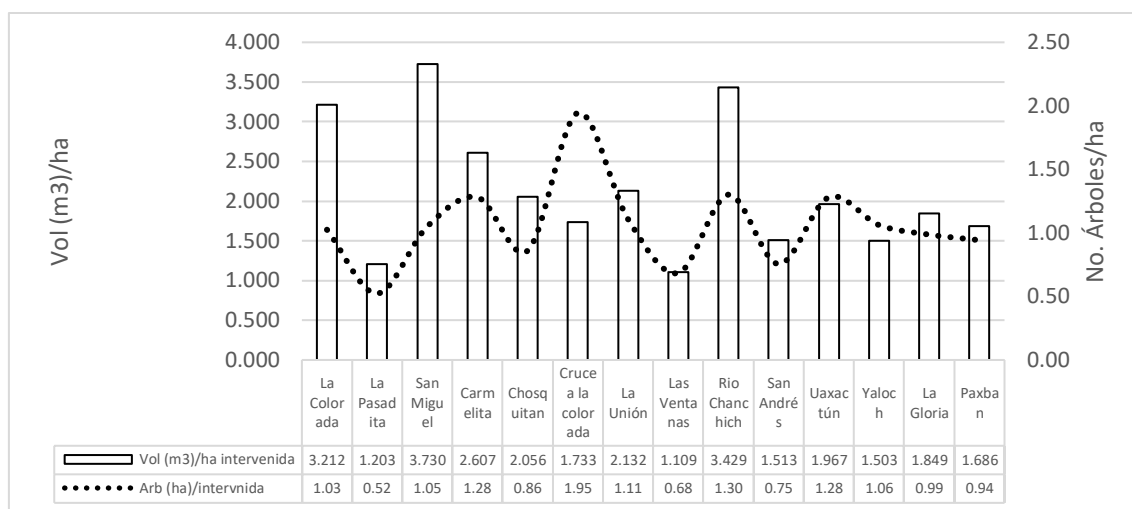


Figura 10. Aprovechamiento promedios Volumen (m³) y arboles/ha,

Tabla 7. Indicadores aprovechamiento volúmenes y arboles autorizados y extraídos Zona de Usos Múltiples de la RBM.

Unidad de Manejo	Área total de bosque prod. (ha)	Área total interv. (has)	Años operación	Vol. total extr_ (m³) 1994 - 2017	Vol. extraído Caoba (m³) 1994- 2017	Contribución de Caoba(%) del volumen total	Volumen total /área intervenida (m³/ha)	Volumen Caoba /área intervenida (m³/ha)	Total, de árboles autorizados	Arb/ha autor
La Colorada	19,235	2,178	7	6,995	1,848	26	3.21	0.85	2233	1.03
La Pasadita	15,242	3,261	12	3,924	2,138	54	1.2	0.66	1705	0.52
San Miguel	6,072	1,299	13	4,845	655	14	3.73	0.5	1366	1.05
Carmelita	52,286	11,286	22	29,421	15,632	53	2.61	1.39	14449	1.28
Chosquitán	19,390	10,570	19	21,733	15,078	69	2.06	1.43	9098	0.86
Cruce a la colorada	18,747	9,257	18	16,044	7,607	47	1.73	0.82	18011	1.95
La Unión	21,176	12,386	18	26,407	13,318	50	2.13	1.08	13721	1.11
Las Ventanas	64,762	22,241	19	24,668	11,747	48	1.11	0.53	15216	0.68
Río Chanchich	12,218	8,278	21	28,382	13,751	48	3.43	1.66	10773	1.30
San Andrés	51,940	20,972	20	31,737	14,867	47	1.51	0.71	15821	0.75
Uaxactún	74,360	9,335	19	18,358	9,247	50	1.97	0.99	11954	1.28
Yaloch	25,254	14,949	17	22,475	7,729	34	1.5	0.52	15873	1.06
La Gloria	66,349	49,118	19	90,813	37,173	41	1.85	0.76	48476	0.99
Paxban	65,755	39,148	19	66,022	34,007	52	1.69	0.87	36915	0.94

Fuente departamento forestal CONAP Región Petén.

5.2.3. Ingresos pagos al CONAP por manejo forestal en la ZUM-RBM

Los pagos por el manejo y aprovechamiento de los recursos forestales maderables al CONAP incluyen tarifario valor del 10% madera en pie, valor derecho de concesión y el valor intrínseco de la madera en este caso solo aplica a las concesiones privadas. Datos provenientes del departamento forestal CONAP años 1995 a al 2018 las concesiones han ingresado la cantidad de Q53,510,794.31, esto representa Q.2,229,616.43 de ingresos anuales.

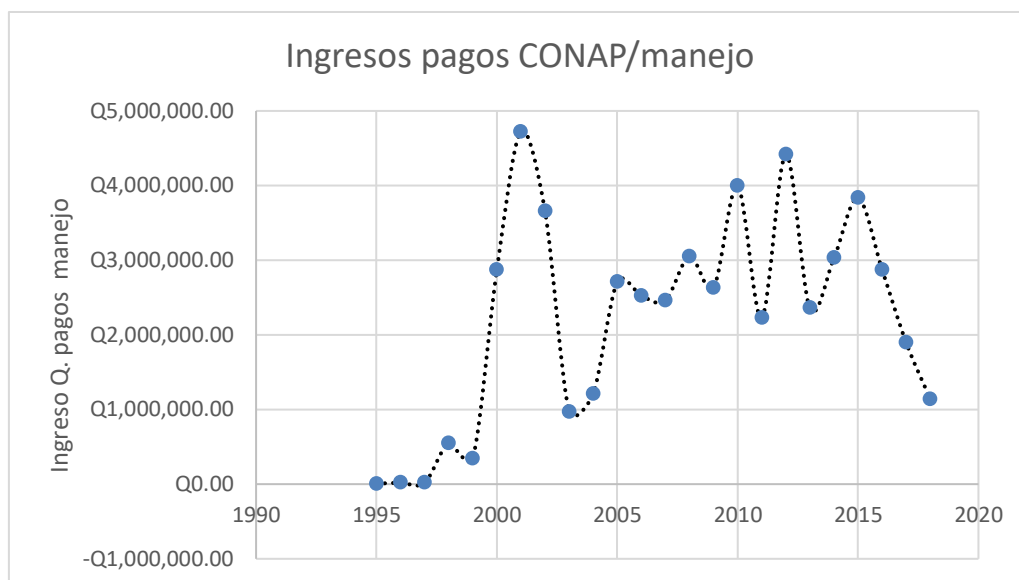


Figura 11. Ingresos pagos CONAP manejo y aprovechamiento.

Tabla 8. Ingresos al CONAP pagos por maneje y aprovechamiento en la ZUM-RBM

Año	10%Valor Madera Pie	Derecho concesión	Valor intrínseco	Ingresos pagos CONAP/manejo
1995	Q6,341.29			Q6,341.29
1996	Q19,198.95			Q19,198.95
1997	Q19,903.87			Q19,903.87
1998	Q548,706.91			Q548,706.91
1999	Q303,931.68	Q40,049.50		Q343,981.18
2000	Q1,107,597.00	Q19,935.00	Q1,743,246.58	Q2,870,778.58
2001	Q2,096,898.00	Q42,155.50	Q2,584,950.21	Q4,724,003.71
2002	Q1,592,460.97	Q68,333.00	Q1,993,189.55	Q3,653,983.52
2003	Q258,817.94		Q711,131.16	Q969,949.10
2004	Q440,974.26	Q18,990.45	Q748,526.41	Q1,208,491.12
2005	Q1,219,319.44	Q159,115.87	Q1,332,619.96	Q2,711,055.27
2006	Q710,587.12	Q151,121.66	Q1,662,172.79	Q2,523,881.57
2007	Q1,446,281.64	Q320,931.11	Q693,286.75	Q2,460,499.50
2008	Q1,461,657.12	Q151,790.27	Q1,438,051.38	Q3,051,498.77
2009	Q1,582,759.19	Q171,144.75	Q879,596.16	Q2,633,500.10
2010	Q1,459,913.48	Q105,067.49	Q2,428,924.28	Q3,993,905.25
2011	Q890,918.57	Q140,546.57	Q1,198,988.71	Q2,230,453.85
2012	Q1,710,549.58	Q91,835.21	Q2,614,985.89	Q4,417,370.68

2013	Q1,369,159.20	Q109,791.10	Q878,122.40	Q2,357,072.70
2014	Q1,194,400.04	Q132,800.10	Q1,700,150.69	Q3,027,350.83
2015	Q1,497,922.13	Q262,673.04	Q2,073,054.78	Q3,833,649.95
2016	Q1,216,905.01	Q75,387.05	Q1,579,931.70	Q2,872,223.76
2017	Q935,196.01	Q132,799.37	Q826,876.87	Q1,894,872.25
2018	Q694,831.02		Q443,290.58	Q1,138,121.60
Total	Q23,785,230.42	Q2,194,467.04	Q27,531,096.85	Q53,510,794.31

5.3. Ventas generales maderables y no maderables periodos 2013-2021.

La presente información de ventas US\$ maderables y no maderables, provienen de la base de datos de Rainforest Alliance/ACOFOP, generando ventas maderables por un valor de \$43,695,070 y no maderables \$4,096,096 igual ventas totales de \$47,791,166. Donde los mayores ingresos se presentan en la empresa forestal privada Gibor S.A. y empresa comunitaria Sociedad Civil Árbol Verde. Mayor detalle ver siguiente figura y tabla.

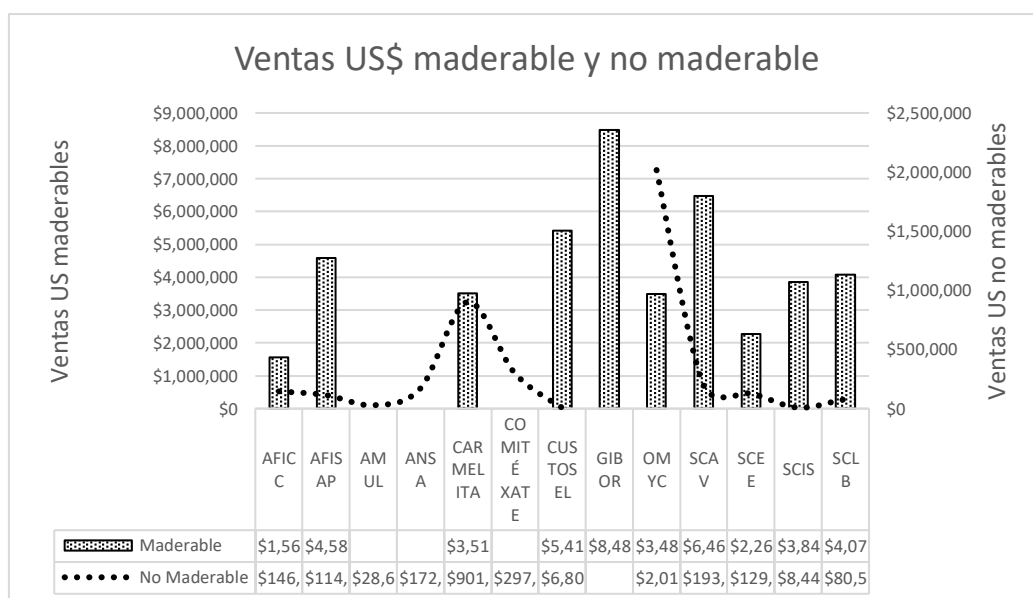


Figura 12. Ingresos ventas US\$ maderables y no maderables

Tabla 9. Ingresos venas maderables y no maderables por organizaciones forestales.

Organización	Maderable	No Maderable	Total, general	%
AFICC	\$1,562,281	\$146,033	\$1,708,313	4%
AFISAP	\$4,581,444	\$114,550	\$4,695,994	10%
AMUL		\$28,643	\$28,643	0%
ANSA		\$172,157	\$172,157	0%
CARMELITA	\$3,516,477	\$901,792	\$4,418,269	9%
COMITÉ XATE		\$297,446	\$297,446	1%
CUSTOSEL	\$5,415,865	\$6,806	\$5,422,672	11%
GIBOR	\$8,484,751		\$8,484,751	18%
OMYC	\$3,480,370	\$2,017,211	\$5,497,581	12%

SCAV	\$6,469,498	\$193,305	\$6,560,996	14%
SCEE	\$2,264,648	\$129,133	\$2,393,781	5%
SCIS	\$3,844,960	\$8,443	\$3,853,403	8%
SCLB	\$4,074,776	\$80,578	\$4,155,353	9%
Total, general	\$43,695,070	\$4,096,096	\$47,791,166	100%

5.3.1. Ventas US\$ productos certificados y no certificados maderables y no maderables.

La certificación forestal en las concesiones forestales, CONAP determinó como norma de manejo forestal, obtener la certificación del buen manejo a los primeros tres años de otorgada la concesión, y mantenerla vigente durante el plazo del contrato, con la finalidad de garantizar el manejo forestal.

A continuación, se presentan los ingresos ventas US\$ certificadas, en proceso y no certificadas maderables y no maderables.

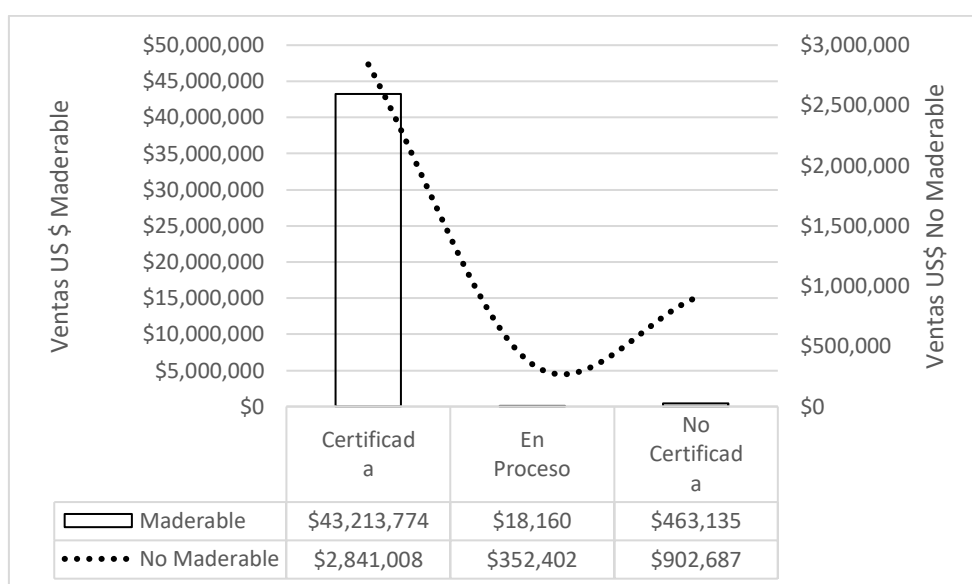


Figura 13. Ventas US\$ de productos certificados y no maderables y no maderables-

Producto	Certificada	En Proceso	No Certificada	Total, general	%
Maderable	\$43,213,774	\$18,160	\$463,135	\$43,695,070	91%
No Maderable	\$2,841,008	\$352,402	\$902,687	\$4,096,096	9%
Total	\$46,054,783	\$370,562	\$1,365,822	\$47,791,166	100%
%	96%	1%	3%	100%	

5.4. Ventas US\$ productos maderables años 2013-2021

La presente información de Ventas \$ y Vol. (m3) aprovechamientos (2013-2021), provienen de base datos CNCG/RA/ACOFOP, incluye 10 empresas forestales donde se han extraído 264,814 metros cúbicos de madera aserrada, troza y subproductos, igual 26,481 (m3) anuales. Las ventas representan un total de \$ 43,695,070 que representa anualmente ventas por valor de US\$ \$4,369,507. Ver siguiente figura y tabla 5.

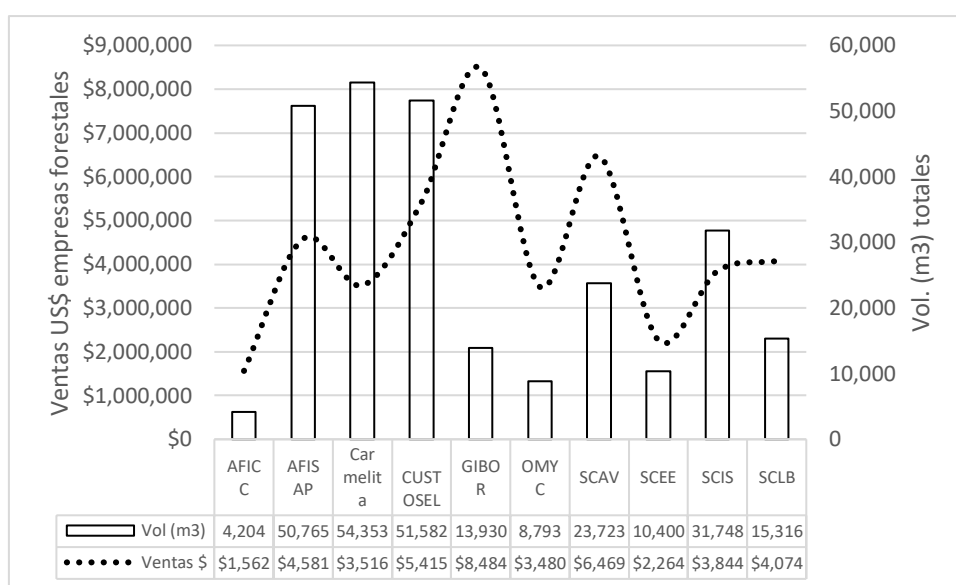


Figura 14. Ventas US\$ maderables por unidades de manejo.

Tabla 10. Ventas maderables años 2013-2021

Empresa Forestal	Vol (m3)	Ventas \$
AFICC	4,204	\$1,562,281
AFISAP	50,765	\$4,581,444
Carmelita	54,353	\$3,516,477
CUSTOSEL	51,582	\$5,415,865
GIBOR	13,930	\$8,484,751
OMYC	8,793	\$3,480,370
SCAV	23,723	\$6,469,498
SCEE	10,400	\$2,264,648
SCIS	31,748	\$3,844,960
SCLB	15,316	\$4,074,776
Total, general	264,814	\$43,695,070
Promedio	26,481	\$4,369,507

5.4.1. Ventas y volumen productos maderables por concesiones forestales

A continuación, se presentan las ventas US\$ y Vol. (m3) de manera individual de las 10 concesiones, todas presentan bajas en ventas a partir del año 2019 y 2020, esto es probable a cambios a las políticas internacionales baja de precios de la madera y mas reciente la pandemia COVID-19.

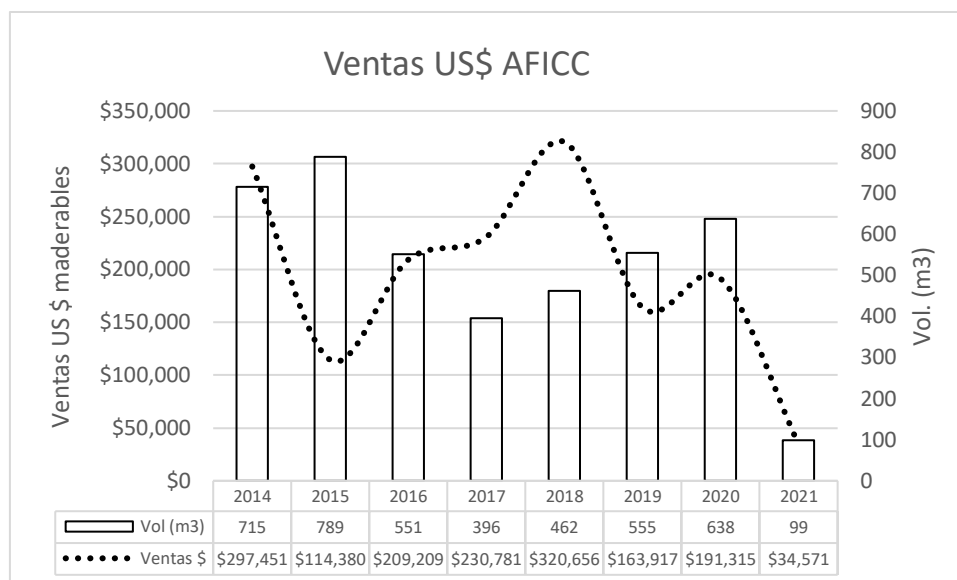


Figura 15. Ventas y volumen maderable unidad de manejo AFICC

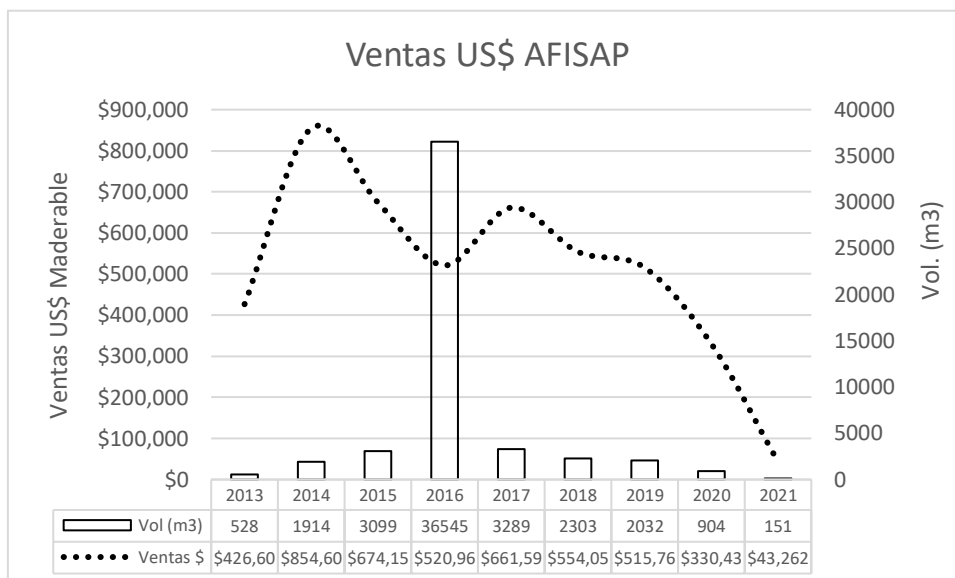


Figura 16. Ventas y volumen maderable unidad de manejo San Andrés/AFISAP

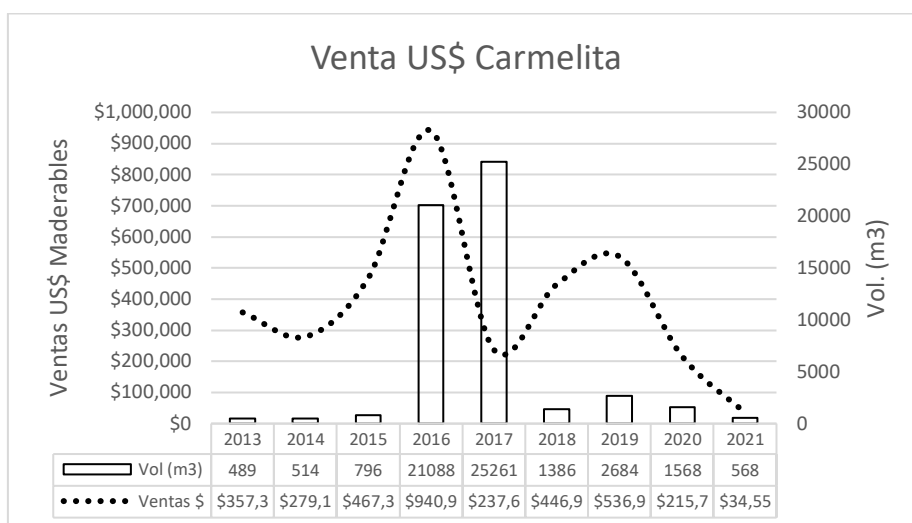


Figura 17. Ventas y volumen maderable unidad de manejo Carmelita/Cooperativa Carmelita

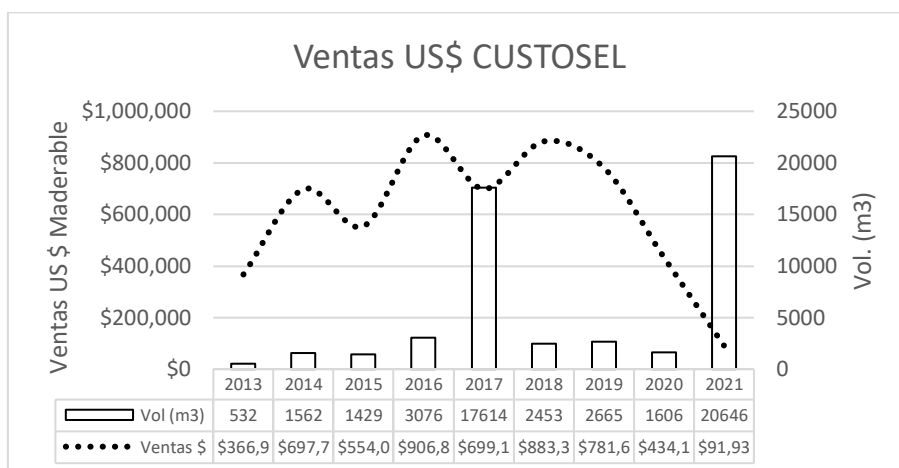


Figura 18. Ventas y volumen maderable unidad de manejo Unión/Custosel.

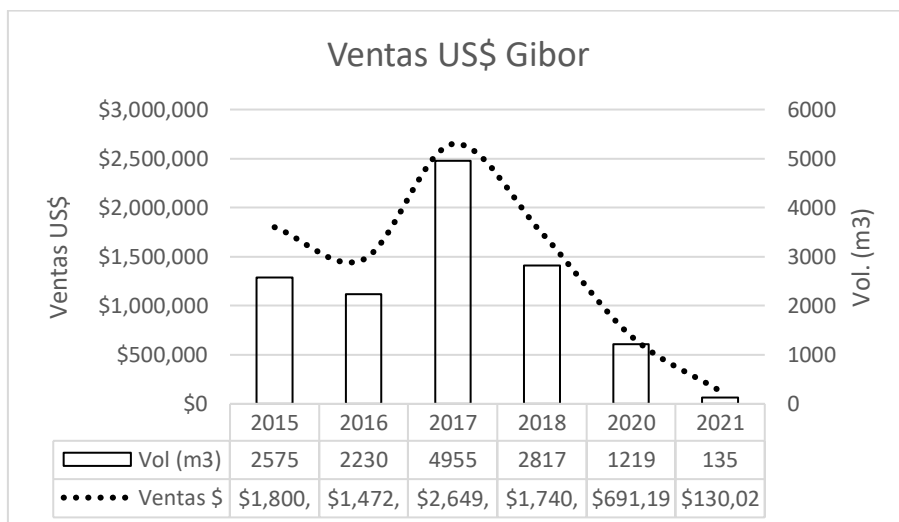


Figura 19. Ventas y volumen maderable unidad de manejo La Paxbán/Gibor

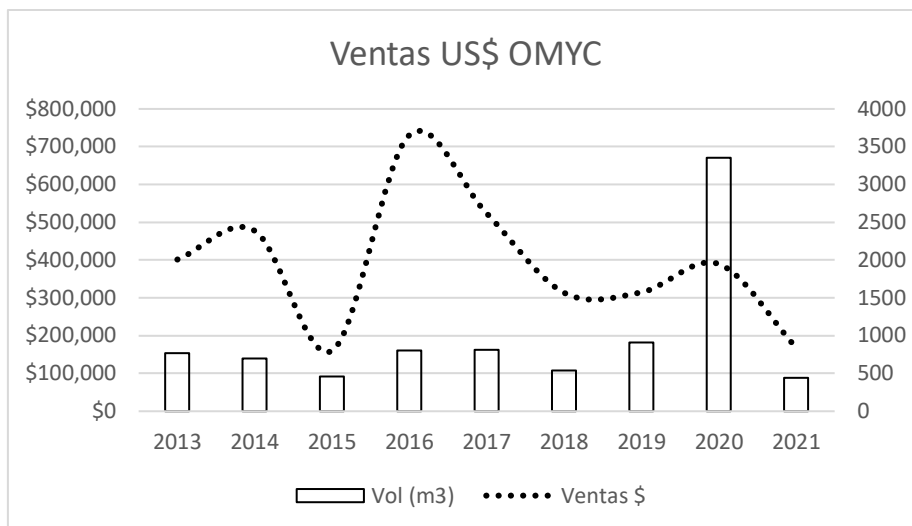


Figura 20. Ventas y volumen maderable unidad de manejo Uaxactún/OMYC

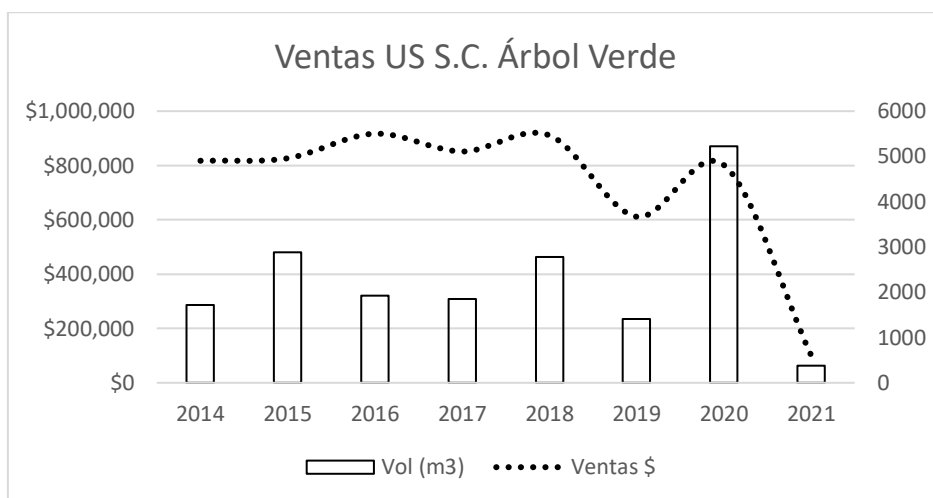


Figura 21. Ventas y volumen maderable unidad de manejo La Ventanas/S.C: Árbol Verde

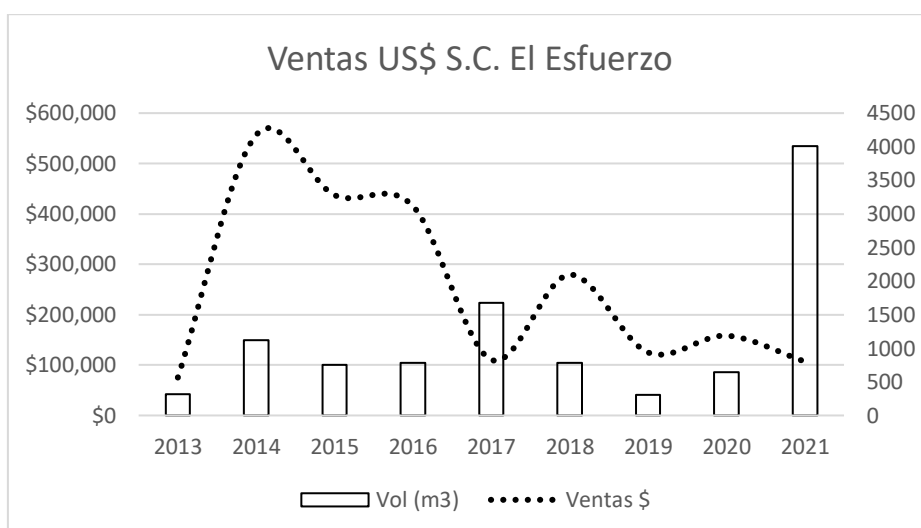


Figura 22. Ventas y volumen maderable unidad de manejo Yaloch/S.C. El Esfuerzo

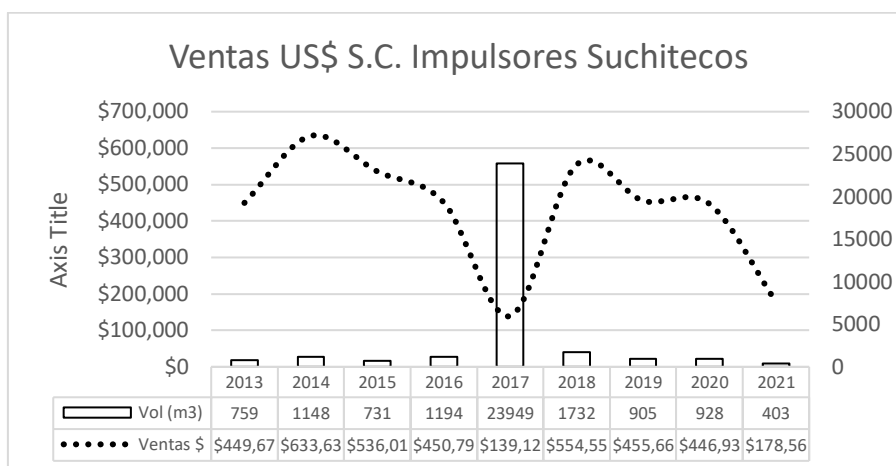


Figura 23. Ventas y volumen maderable unidad de manejo Rio Chanchich/S.C. Impulsores Suchitecos

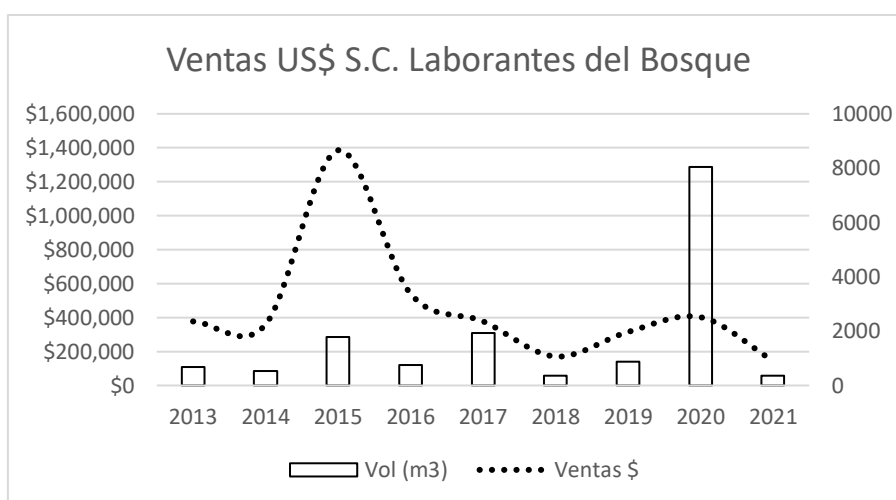


Figura 24. Ventas y volumen maderable unidad de manejo Chosquitán/S.C. Laborantes del Bosque

5.5. Estadística inferencial ventas maderables concesiones forestales.

5.5.1. Análisis comparativo ventas US\$ en relación concesiones forestales

De acuerdo con el análisis de varianza doble vía, se determinó que existe diferencias significativas ($P < 0.0001$) entre las empresas forestales y años de aprovechamiento, en relación con las ventas US\$. Por lo tanto, existe la posibilidad de rechazar la hipótesis nula que muestra no igualdad, resultado justifica aplicar la prueba de medias Tukey para conocer el de mayor porcentaje de ventas.

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1.00855E+13	17	5.93265E+11	8.2	<0.0001
Empresa forestal	7.12183E+12	9	7.91315E+11	10.94	<0.0001
Año	2.96368E+12	8	3.7046E+11	5.12	0.0001
Error	4.91713E+12	68	72310686394		
Total	1.50026E+13	85			

5.5.1.1. Prueba Tukey, Ventas US\$ empresas forestales

De acuerdo con la prueba Tukey, la empresa Gibor y AFICC son diferente a las demás presentando el mayor y menor promedio de ventas respectivamente, sin embargo, no existe diferencia entre las empresas SCAV, CUSTOSEL, AFISAP, SCLB, SCIS, Carmelita y OMYC . Mayor detalle ver siguiente tabla y figura.

Tabla 11. Prueba de Tukey/empresas forestales.

Empresa forestal	Medias	n	E.E.	
GIBOR	\$1,414,125.21	6	\$109,780.60	A
SCAV	\$718,833.12	9	\$89,635.49	B
CUSTOSEL	\$601,762.79	9	\$89,635.49	B C
AFISAP	\$509,049.31	9	\$89,635.49	B C
SCLB	\$452,752.86	9	\$89,635.49	B C
SCIS	\$427,217.79	9	\$89,635.49	B C
Carmelita	\$390,719.69	9	\$89,635.49	B C
OMYC	\$386,707.79	9	\$89,635.49	B C
SCEE	\$251,627.55	9	\$89,635.49	C
AFICC	\$195,285.07	8	\$95,072.79	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

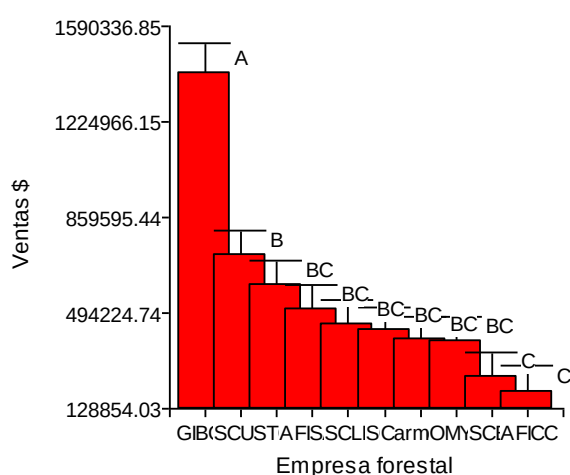


Figura 25. Prueba de medias venta US\$ relación empresas forestales

5.5.1.2. Prueba Tukey, años ventas US\$

El resultado de la prueba de medias no presenta diferencias entre ventas US\$ en relación 2013-2020, de la mismas madera no existe diferencia entre las ventas de los años 2013, 2019, 2020, 2021. Sin embargo, el año 2021 presenta diferencia debido que las ventas provienen de un trimestre, esta nos indica que las ventas para el 2021 es probable aumente favorablemente.

Tabla 12. Prueba de Tukey/años.

Años	Medias	n	E.E.	
2016	\$710,566.02	10	\$85,035.69	A
2015	\$695,594.51	10	\$85,035.69	A
2017	\$648,099.75	10	\$85,035.69	A
2018	\$617,510.71	10	\$85,035.69	A
2014	\$552,531.32	9	\$89,635.49	A
2019	\$424,466.08	9	\$89,635.49	A B
2020	\$406,169.14	10	\$85,035.69	A B
2013	\$385,704.37	8	\$95,072.79	A B
2021	\$103,705.71	10	\$85,035.69	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

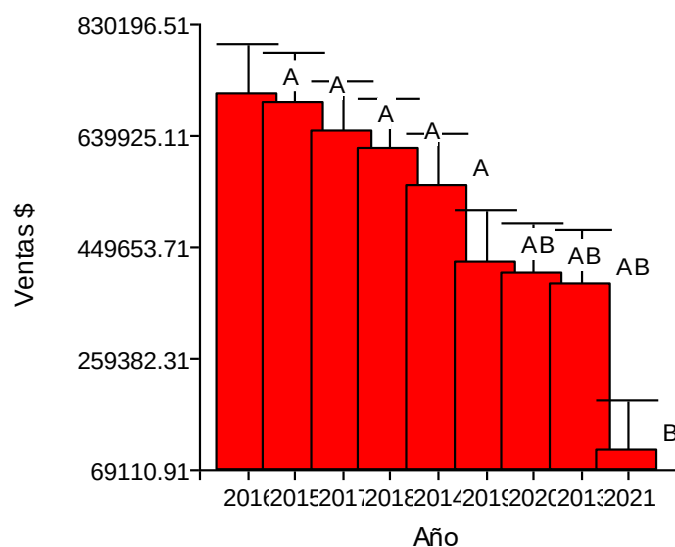


Figura 26. Prueba de medias venta US\$ por años

5.6. Manejo Forestal Sostenible de recursos No Maderables.

Los bosques de la Reserva de la Biosfera maya poseen una variedad de productos forestales no maderables de valor comercial, entre los que destacan las hojas de la palma de xate, el chicle, semilla de Ramón y la Pimienta.

A partir del año 2003, CONAP con la finalidad de administrar y controlar los recursos forestales no maderables, con el apoyo de la USAID desarrollaron más de 50

herramientas, entre guías o herramientas, normativos, manuales, metodologías, estudios, investigaciones y evaluaciones, para el ordenamiento y el manejo de los recursos no maderables, chicle, el xate, guano, pimienta gorda, semilla de ramón, copal, bayal, plantas medicinales y otros. (Manzanero 2018). Estos documentos se pueden ver con más detalle en la base de datos recopilada para esta sistematización.

Los planes de manejo integrado de los recursos forestales no maderables son una herramienta para ordenar el aprovechamiento y realizar negocios a través de una oferta económica en el largo plazo, generando empleos y la sostenibilidad de las poblaciones naturales de no maderables.

La diversificación de los productos manejados sosteniblemente en el bosque ha sido una de las actividades que más ha beneficiado a la sostenibilidad de la Reserva de la Biosfera Maya, porque estas actividades generan empleos directos e indirectos durante todo el año, mejorando la economía de las familias y reduciendo de esta forma la presión sobre los recursos del bosque.

Así como en el caso de la madera las concesiones cuentan con certificado del buen manejo forestal para productos forestales no maderables. La palma de xate (*Chamaedorea spp.*) está certificada por el FSC, en un área total de 229,369.43 ha, de las concesiones administradas las sociedades civiles de Laborantes del Bosque, El Esfuerzo, Organización, Cooperativa Carmelita y asociaciones AFISAP y AFICC. Además cuentan con certificación orgánica de semilla de ramón, pimienta y chicle representa un área total de 250,674 hectáreas. (Manzanero 2018)

Estos certificados permiten a las empresas forestales comunitarias exportar los productos a mercados internacionales y al mismo tiempo garantizan la sostenibilidad de las especies aprovechadas con el cumplimiento de los estándares de manejo.

5.6.1. Aprovechamiento y comercialización de Xate

En Guatemala la extracción con fines comerciales de este recurso inició en 1960, con la llegada al Petén de importadores originarios de Texas (Reining, et al. 1992).

Los primeros planes de manejo aprobados por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas se realizaron entre El año 2004-2005 correspondientes las concesiones de Cooperativa Carmelita, OMYC Uaxactún y AFISAP San Andrés, Petén. Posteriormente En abril del año 2008 el FSC certificó el buen manejo forestal de la palma de xate (*Chamaedorea spp.*).

Sistema de aprovechamiento para las hojas de xate se basa en el siguiente directriz, corta selectiva, dejar al menos 3 hojas vivas en cada planta, un ciclo de aprovechamiento o rotación de 4 a 6 meses y las variables medibles son tipo de planta, productiva, regeneración, número de hojas vivas y aprovechables. (Manzanero, Madrid, 2018)

En el año (2018), se levantaron 06 PPM de xate con la finalidad de ajustar los ciclos de corta de las hojas aprovechables, el experimento consiste en realizar aprovechamiento a distintas intensidades y regresar a cortar a los 4, 5 y 6 meses y de acuerdo con los resultados ajustar los planes de manejo de xate.

5.6.2. Aprovechamiento y comercialización de Chicle (*Manilkara zapota*)

La extracción de los Recursos Forestales No Maderables –RFNM- inició en Petén Guatemala a finales del siglo XIX con la extracción del chicle proveniente del árbol de chicle (*Manilkara zapota*).

En 1920 las exportaciones de chicle, fue el tercer producto de mayor importancia, después del banano y el café, comercializándose con las empresas Estadounidense Wrigley Company y Corporación de Desarrollo de Chicle, época en que el chicle alcanza la mayor producción en la historia (42,000 qq/temporada 1944 – 45). (Manzanero 2018). Con la aparición en el mercado de los chicles artificiales, la exportación del producto disminuyó hasta cesar la producción en el año 2012 la retirada de la empresa japonesa Mitsui.

En el año 2013 se logra la reactivación de la producción y comercialización del chicle iniciando con la unidad de manejo Chosquitan de laborantes del Bosque. Actualmente el chicle, al igual que todos los productos del bosque en la Reserva de la Biosfera Maya, se extrae bajo un plan de manejo, aprobado y evaluado por el CONAP.

5.6.3. Aprovechamiento y Comercialización de Pimienta Dioica

La pimienta gorda (*Pimenta dioica* (L.) Merril), se exporta a países como Estados Unidos, Alemania, los países de la ex Unión Soviética, Bélgica, Jordania, Israel, Holanda, Arabia Saudita, Finlandia, entre otros. Aproximadamente el 75% de la pimienta gorda que se exporta de Guatemala, proviene de la Reserva de Biosfera Maya. (Manzanero 2018)

Sistema de aprovechamiento contempla un ciclo de corta de 5 años, además de lineamientos técnicos para la cosecha tales como: no tumbar los árboles, no remover más del 50% del follaje, ni más del 70% de frutos de cada árbol. Esta información esta contenida dentro del plan de manejo y es evaluada por el CONAP y los entes certificadores.

5.6.4. Aprovechamiento y comercialización de Semilla de Ramón.

Esta es una de las especies dominantes en los bosques de Petén, de acuerdo con los inventarios y planes de manejo en las concesiones forestales en la RBM la especie presenta la mayor densidad y dominancia de acuerdo con los resultados del índice de importancia.

A partir del año 2002, se han venido desarrollando aprovechamientos de la semilla de ramón en la Concesión Forestal Comunitaria Uaxactún, siendo éstas comercializadas a la empresa exportadora de productos orgánicos FORESTRATE de Guatemala S.A.

Ciclo de aprovechamiento de la especie es anual, dentro del sistema de manejo se siguen los siguientes lineamientos: dejar en el bosque al menos el 20% de semillas

que produce cada árbol, no recolectar ramón en claros, o en donde la semilla este disperso.

Potencial productivo de semillas de ramón CONAP, a los árboles productivos entre 20 y 40 cm. de DAP (cm) se le asigna un valor de producción de 90 kg. de semillas a producir anualmente; y para árboles productivos mayores a 40 cm. de DAP, se les asigna un valor de producción de semillas de 180 kg. al año.

Con el fin de realizar ajustes al aprovechamiento de la semilla de ramón las concesiones instalaron parcelas permanentes de medición en cuatro unidades de manejo, Uaxactún, Carmelita, Yaloch y Cooperativa La Lucha, se instalaron por unidad de manejo 03 PPM con 120 árboles, para un total de 480.

5.7. Ventas productos no maderables años 2013-2021

5.7.1. Ventas US\$ porcentuales no maderables por empresas forestales (2013-2021)

La recursos forestales no maderables, son una alternativa económica para las organizaciones forestales, las ventas US\$ totales asciende \$4,096,096.39, de los cuales el mayor porcentaje ventas por valor US\$3,560,791.34 igual 87% representa la comercialización de las palmas de xate *Chamaedorea spp.* Le sigue en importancia árbol de ramón (*Brosimum alicastrum*), con un porcentaje del 8% valor de ventas US\$ \$317,938.19 por comercialización semilla verde, seca, harina, galleta y otros. Sigue en importancia un 3% la comercialización látex del árbol de chicle (*Manilkara zapota*), y 1% ventas fruto de pimienta gorda (*Pimenta dioica* (L.) Merril) y producción de miel de abeja respectivamente. Mayor detalle ver figura.

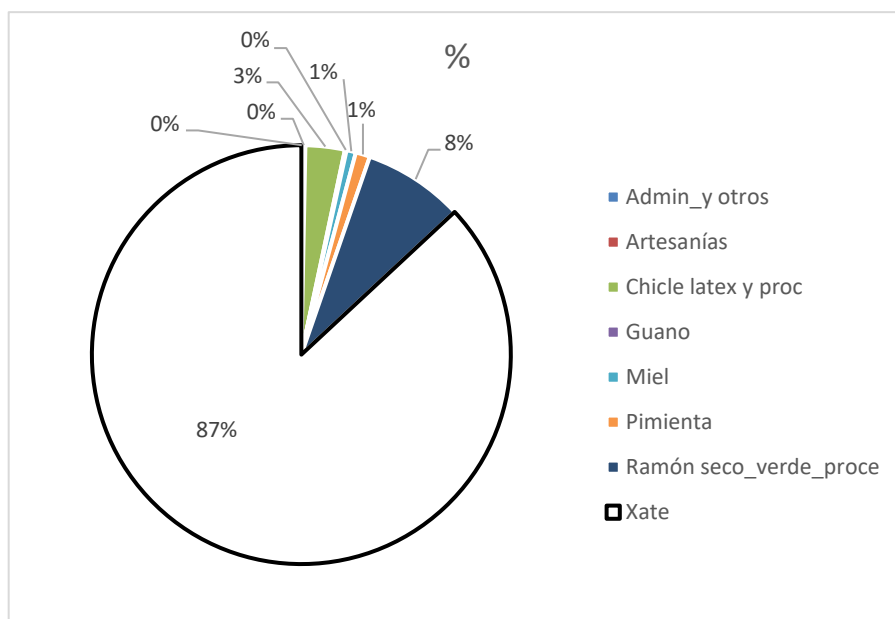


Figura 27. Porcentajes ventas US\$ por productos no maderables

Tabla 13. Ventas US\$ productos no maderables

RFNM	Venta US\$	%
Administración, Moshan y otros	\$2,612.63	0.1%
Artesanías	\$10,062.00	0.2%
Chicle látex y procesamiento	\$124,113.66	3%
Guano	\$5,233.77	0%
Miel	\$29,867.03	1%
Pimienta	\$45,477.77	1%
Ramón seco, verde, procesamiento	\$317,938.19	8%
Xate	\$3,560,791.34	87%
Total No Maderable	\$4,096,096.39	100%

5.7.2. Ventas US\$ productos no maderables por empresas forestales.

Las mayores US\$ ventas de no maderable fueron reportadas por la Sociedad Civil Uaxactún \$2,017,211.06 igual 49% del total de ventas; le sigue la Cooperativa Carmelita ingresos por valor de \$901,792.09 igual 22% del total de ventas. Mayor de ver la siguiente figura y cuadro.

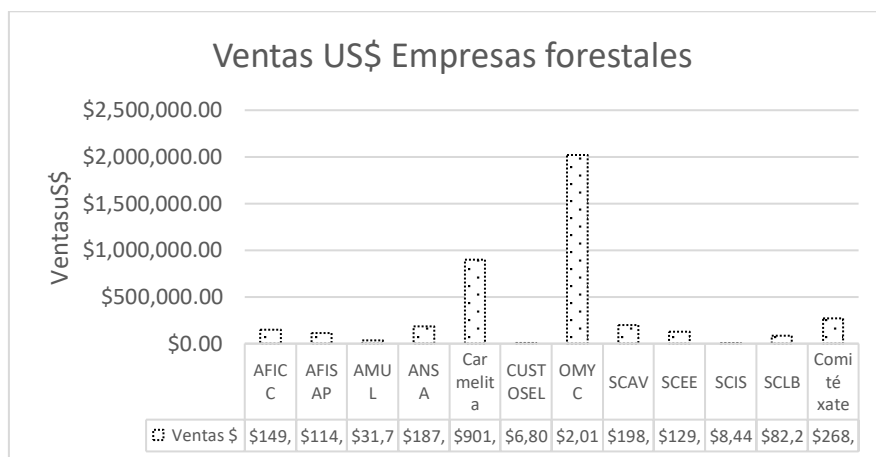


Figura 28. Ventas US\$ por las empresas forestales en la Zum-RBM

Tabla 14. Ventas no maderables por organizaciones forestales

Organización	Ventas \$	%
AFICC	\$149,279.63	4%
AFISAP	\$114,549.83	3%
AMUL	\$31,755.62	1%
ANSA	\$187,992.36	5%
Carmelita	\$901,792.09	22%
CUSTOSEL	\$6,806.40	0%
OMYC	\$2,017,211.06	49%
SCAV	\$198,814.52	5%
SCEE	\$129,133.08	3%
SCIS	\$8,442.77	0%

SCLB	\$82,217.84	2%
Comité xate	\$268,101.19	7%
Total, general	\$4,096,096.39	100%

5.7.3. Ventas US\$ generales no maderables por años.

Los años de mayores ventas fueron años del 2016 a 2019, sin embargo, fue el 2017 el que el mayor porcentaje presentó 17% igual a US\$ \$706,224.62, le siguen en importancia 2016 con el 14% igual \$587,315.11, y 15% respectivamente el 2018 y 2019. Mayor detalle ver figura y tabla.

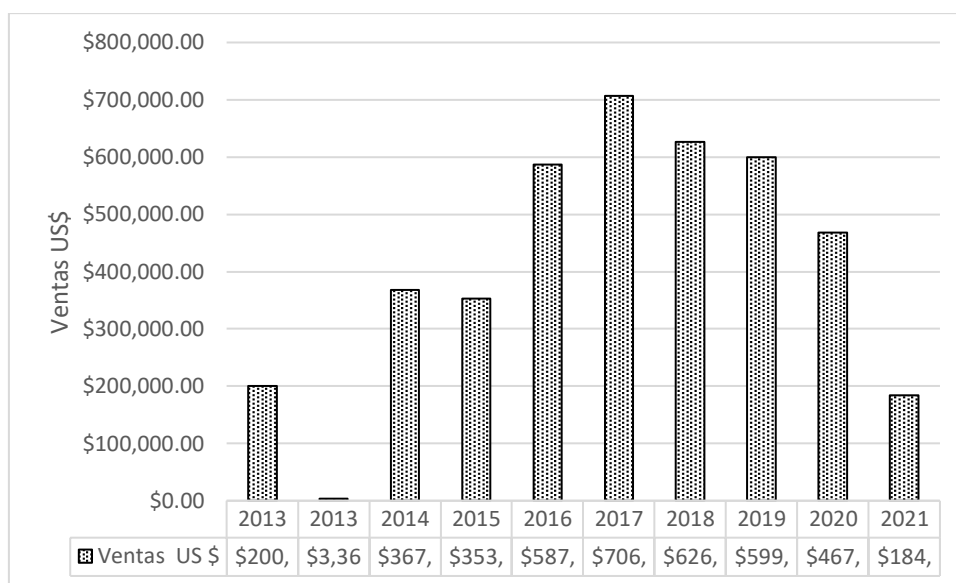


Figura 29. Venta US\$ no maderables por año.

Tabla 15. Venta US\$ productos no maderables por año.

Año	Ventas US \$	%
2013	\$200,370.50	5%
2013	\$3,368.21	0%
2014	\$367,544.75	9%
2015	\$353,170.22	9%
2016	\$587,315.11	14%
2017	\$706,224.62	17%
2018	\$626,744.78	15%
2019	\$599,285.99	15%
2020	\$467,559.20	11%
2021	\$184,513.01	5%
Total, general	\$4,096,096.39	100%

5.8. Estadística inferencial ventas no maderables concesiones forestales.

5.8.1. Análisis comparativo producción ventas US\$ por años

De acuerdo con el análisis de varianza, se determinó que no existe diferencia significativa ($P=0.80$) entre las empresas años de aprovechamiento, en relación con las ventas US\$. Por lo tanto, existe la posibilidad de aceptar la hipótesis nula que muestra igualdad, para corroborar se presenta la prueba de medias Tukey para conocer el de mayor porcentaje de ventas.

Tabla 16. Análisis comparativo ventas US\$ por años.

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)						
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo	193798.59	8	24224.82		0.56	0.8012
Año	193798.59	8	24224.82		0.56	0.8012
Error	1381261.37	32	43164.42			
Total	1575059.96	40				

5.8.2. Prueba Tukey, ventas US\$ por años.

El resultado de la prueba de medias no existe diferencias entre los años producción de los recursos no maderables en relación con las ventas US\$. Sin embargo, los mayores porcentajes de ventas se presentan en años 2020 (22%) , 2016 (17%) y 2017 (14%) y menor producción año 2014 (5%). Lo interesante es que las ventas año 2021 primer trimestre alcanza un 7% esperando que los porcentajes superen los años anteriores.

Tabla 17. Prueba de Tukey, ventas US\$ años

Año	Medias		n	E.E.		
2020	\$	288.22		4	\$103.88	A
2016	\$	213.57		5	\$92.91	A
2017	\$	176.56		4	\$103.88	A
2019	\$	149.82		4	\$103.88	A
2018	\$	125.35		5	\$92.91	A
2013	\$	101.87		2	\$146.91	A
2021	\$	94.19		6	\$84.82	A
2015	\$	77.63		5	\$92.91	A
2014	\$	61.26		6	\$84.82	A

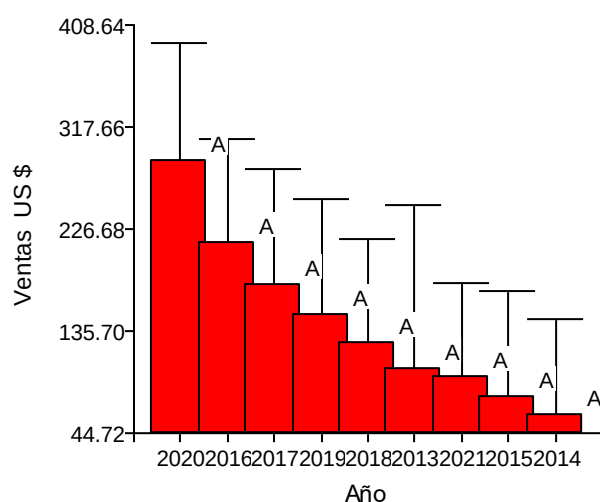


Figura 30. Prueba de medias venta US\$ por años

5.9. Empleos generales productos maderables y no maderables.

5.9.1. Empleos maderable y no maderables, jornales, temporales y permanentes

Los empleos generados maderables y no maderables, los jornales presentan el 80% igual a 66,259.08 empleos, los temporales conforman el 18% equivalente a 14,566.16 y permanentes exterioriza el 2%.

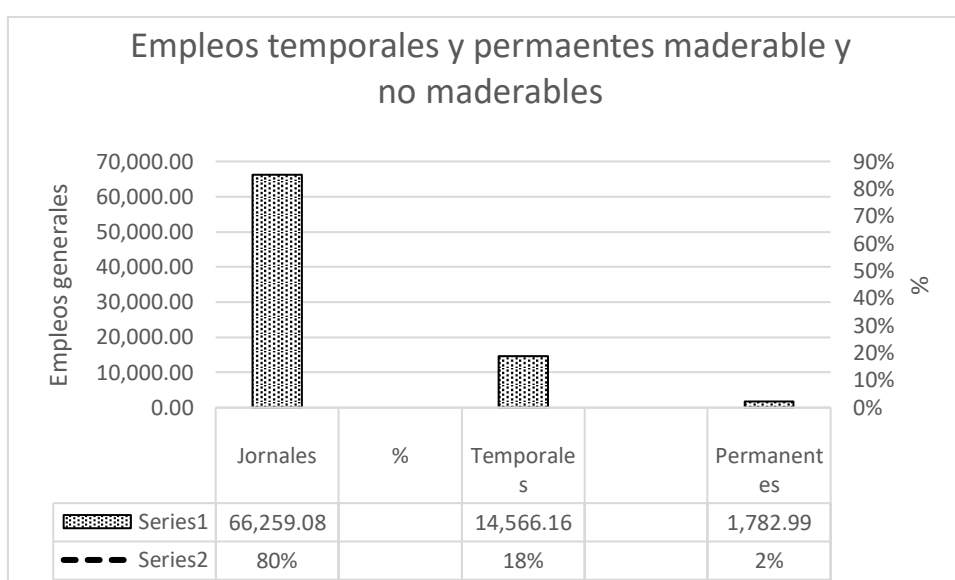


Figura 31. Empleos jornales, temporales y permanentes.

5.9.2. Empleos maderable y no maderables por organizaciones, jornales, temporales y permanentes.

5.9.2.1. Empleos maderables, jornales, temporales y permanentes por empresas forestales.

En la siguiente figura se observa que Carmelita presenta la mayor cantidad de empleos porcentaje del 49% jornales, temporales y permanentes, y le sigue OMYC y AFICC con el 12% respectivamente, un 7% S.C. Árbol Verde, y las demás organizaciones oscilan entre el 2% y 4% de empleos.

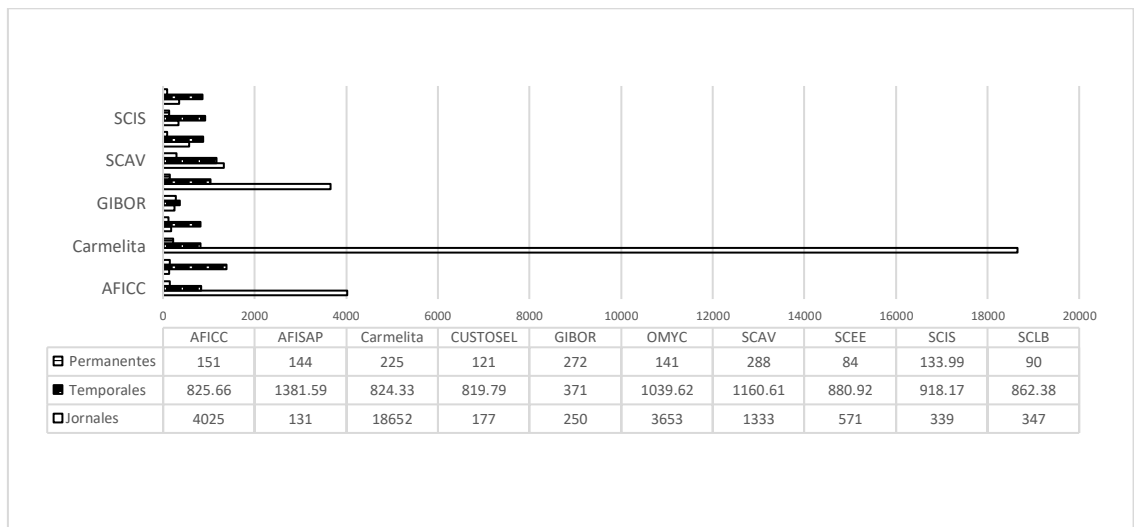


Figura 32. Empleos maderables, jornales, temporales y permanentes por organización.

5.9.2.2. Empleos no maderables jornales, temporales y permanentes por empresas forestales.

Los empleos jornales, temporales y permanentes no maderables, OMYC y Carmelita presentan el mayor porcentaje de empleos 58% y 23% respectivamente, le sigue ANSA con el 6% y las demás organizaciones oscilan entre 0.2% a 3% de empleos.

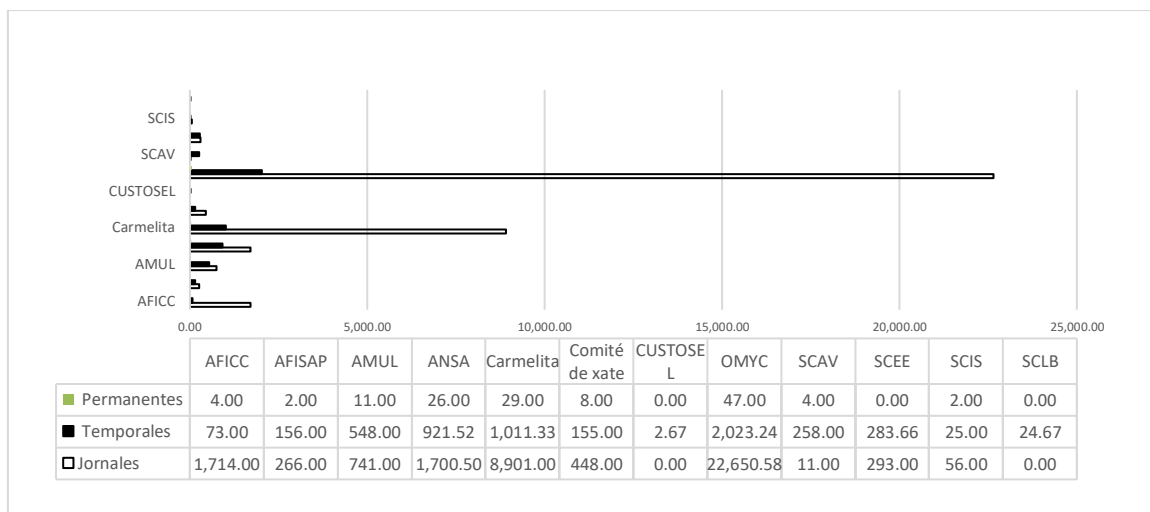


Figura 33. Empleos no maderables, jornales, temporales y permanentes

Tabla 18. Empleos maderables y no maderables, jornales, temporales y permanentes.

Categoría	Organizaciones	Jornales	Temporales	Permanentes
Maderable	AFICC	4025	825.66	151
	AFISAP	131	1381.59	144
	Carmelita	18652	824.33	225
	CUSTOSEL	177	819.79	121
	GIBOR	250	371	272
	OMYC	3653	1039.62	141
	SCAV	1333	1160.61	288
	SCEE	571	880.92	84
	SCIS	339	918.17	133.99
	SCLB	347	862.38	90
Total, Maderable		29478	9084.07	1649.99
Porcentaje		73%	23%	4%
No Maderable	AFICC	1,714.00	73.00	4.00
	AFISAP	266.00	156.00	2.00
	AMUL	741.00	548.00	11.00
	ANSA	1,700.50	921.52	26.00
	Carmelita	8,901.00	1,011.33	29.00
	Comité de xate	448.00	155.00	8.00
	CUSTOSEL	0.00	2.67	0.00
	OMYC	22,650.58	2,023.24	47.00
	SCAV	11.00	258.00	4.00
	SCEE	293.00	283.66	0.00
	SCIS	56.00	25.00	2.00
	SCLB	0.00	24.67	0.00
Total, No Maderable		36,781.08	5,482.09	133.00
Porcentaje		87%	13%	0.31%
Total, general		66,259.08	14,566.16	1,782.99
Porcentaje total		80%	18%	2%

5.9.3. Empleos maderables y no maderables, permanentes hombres y mujeres.

Los empleos permanentes maderables y no maderables, es el resultado de contabilizar los laborales jornales y empleos temporales, realizando la conversión tomando como base que un empleo permanente equivale a 264 días efectivos.

Derivado de lo anterior se obtuvo un total de 5,605 empleos permanentes, de los cuales 4,520 fueron hombres igual 81% y 1,085 representan 19% de empleos permanentes para mujeres.

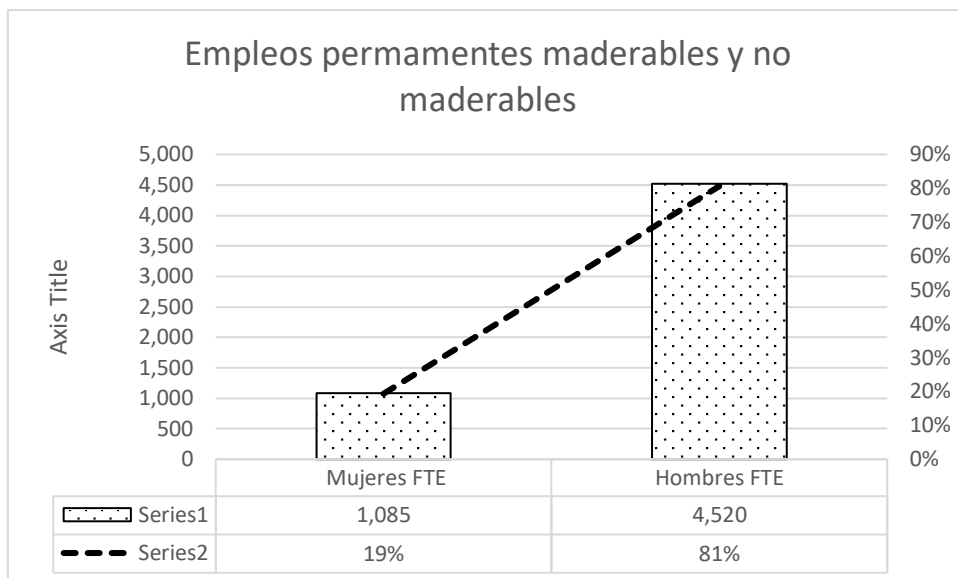


Figura 34. Empleos maderables y no maderables permanentes, hombres y mujeres

5.9.3.1. Empleos maderables permanentes, hombres y mujeres.

En la siguiente figura se observa que S.C. Árbol Verde presenta la mayor porcentaje de empleos permanentes maderables igual 15 %, y le sigue Carmelita y AFISAP con un 13% y 12% respectivamente y las organizaciones oscilan entre 7% y 9% de empleos permanentes, esto representa el 88% empleos hombres y 12% mujeres.

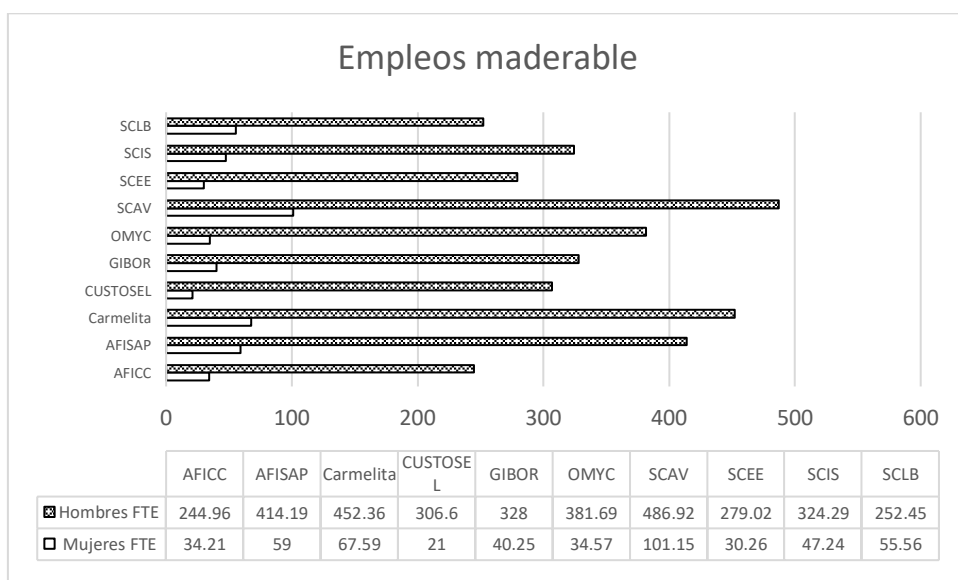


Figura 35. Empleos maderables permanentes, hombres y mujeres

5.9.3.2. Empleos no maderable permanentes, hombres y mujeres.

En la siguiente figura se observa que S.C. OMYC Uaxactún presenta la mayor porcentaje de empleos permanentes no maderables igual 38 %, y le sigue Carmelita y ANSA con un 19% y 16% respectivamente y las demás organizaciones oscilan entre 0.4% a 9% de empleos permanentes, esto representa el 64% empleos hombres y 36% mujeres

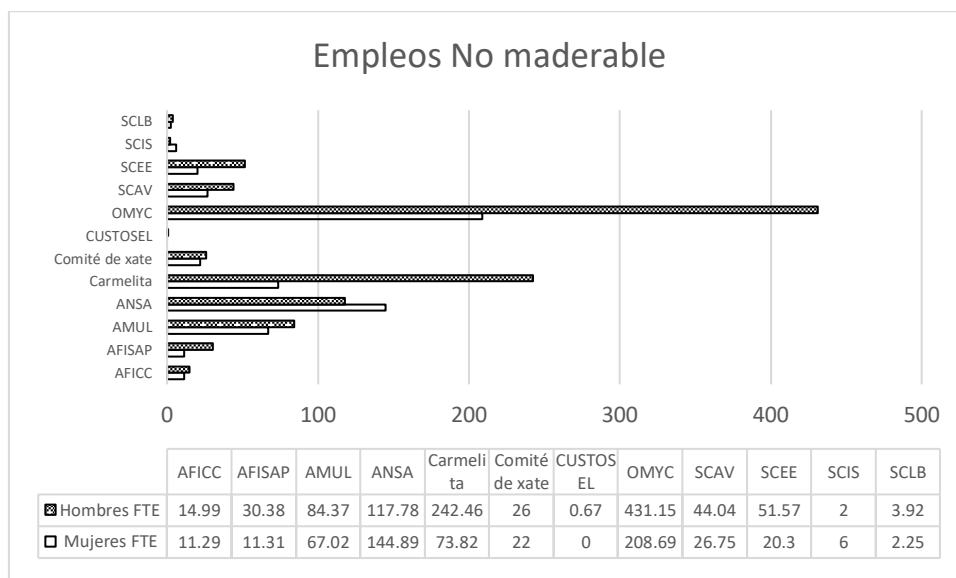


Figura 36. Empleos no maderables permanentes, hombres y mujeres

Tabla 19. Empleos maderables y no maderables permanentes, hombres y mujeres.

Categoría	Organizaciones	Mujeres FTE	Hombres FTE
Maderable	AFICC	34.21	244.96
	AFISAP	59	414.19
	Carmelita	67.59	452.36
	CUSTOSEL	21	306.6
	GIBOR	40.25	328
	OMYC	34.57	381.69
	SCAV	101.15	486.92
	SCEE	30.26	279.02
	SCIS	47.24	324.29
	SCLB	55.56	252.45
	Total, Maderable	490.83	3470.48
	Porcentaje	12%	88%
No Maderable	AFICC	11.29	14.99
	AFISAP	11.31	30.38
	AMUL	67.02	84.37
	ANSA	144.89	117.78
	Carmelita	73.82	242.46
	Comité de xate	22	26
	CUSTOSEL	0	0.67
	OMYC	208.69	431.15
	SCAV	26.75	44.04

SCEE	20.3	51.57
SCIS	6	2
SCLB	2.25	3.92
Total, No Maderable	594.32	1,049.33
Porcentaje	36%	64%
Total, general	1,085.15	4,519.81
	19%	81%

5.10. Investigaciones sobre Productos Forestales no Maderables:

En el año 2020 Rainforest Alliance elabora una síntesis de las investigaciones sobre productos no maderables desarrolladas en la Reserva de la Biosfera Maya, y su contribución al manejo y conservación de los recursos naturales, Petén, Guatemala en el periodo 2013-2020, durante el desarrollo del programa Clima Naturaleza y Comunidades en Guatemala CNCG, a solicitud del CONAP y en coordinación con ACOFOP y otras organizaciones socias de CONAP.

A continuación se hace mención de las algunas de las investigaciones importantes que se han realizado para el manejo del Xate:

5.10.1. Evaluación del Rendimiento en la Calidad de Palmas de Xate, en Empresas Comunitarias y Empresas Privadas, en la Reserva de la Biósfera Maya, Petén, Guatemala:

Se realizó para determinar si existe diferencia en la calidad de las hojas comerciales de tres especies de xate (*Chamaedorea* sp.) que comercializan empresas forestales comunitarias con relación a empresas privadas. Este estudio tiene una importancia para apoyar las buenas prácticas de colecta y comercialización de los productos forestales no maderables, especialmente el xate. El CONAP establece que el porcentaje aceptable de rechazo de hojas con calidad no comercial debe estar en el orden del 20%. (Manzanero, Madrid)

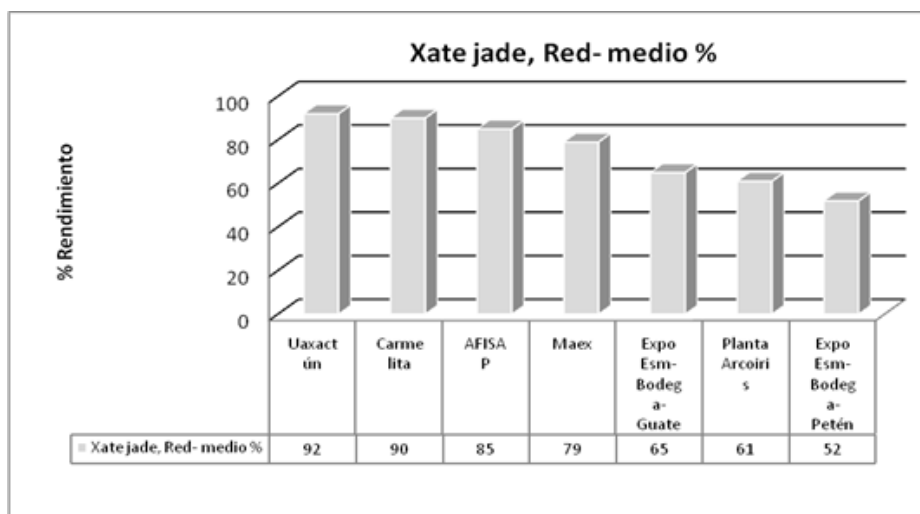


Figura 37. Media del rendimiento % de la calidad de palmas xate jade, empresas comunitarias y privadas. Fuente: Manzanero, Madrid.

En la figura se puede observar que la calidad de las hojas comerciales que comercializan las empresas comunitarias es mejor que la de las empresas privadas. Esto se debe a que se siguen los lineamientos y criterios establecidos para el manejo sostenible de la especie.

5.10.2. Evaluación Número de Hojas de Xate por Bulto en Relación al Peso en Libras, para el Control y Transporte en Carretera

El objetivo del estudio fue determinar si hay una relación entre el peso en libras y el número de hojas de especies de xate jade y cola de pescado, a través de análisis de correlación y factor de corrección, para aplicar en el control de guías de transporte en carretera y control del pago de tarifas propuestas por CONAP.

El estudio demuestra que el xate jade, obtuvo los siguientes promedios, hojas/bulto 4,662 palmas, 69 gruesas/bulto con 68 hojas/gruesa, peso medio por bulto fue de 117 libras. El xate cola de pescado alcanzó los siguientes promedios, 4,417 hojas por bulto o saco, 53 gruesas de aproximadamente 83 palmas y cada bulto con una media de 93 libras. (Manzanero, Madrid).

5.10.3. Evaluación de la Viabilidad de las Hojas Comerciales de Xate Cola de Pescado (*chamaedorea ernesti-augustii* H.Wendl), Jade y Hembra (*Chamaedorea oblongata* mart y *elegantis* mart), y su Permanencia en el Cuarto Refrigerado

El propósito del estudio era determinar la expectativa de calidad comercial para las hojas de tres especies de xate: jade, cola de pescado y hembra en condiciones de refrigeración. Luego del análisis de los resultados del estudio, se tiene información pertinente para sugerir la utilidad del mecanismo para garantizar la viabilidad de las hojas comercializables en almacenamiento frío.

Evaluando la calidad de hojas de xate, a los treinta días las pérdidas en el cuarto frío fueron 65% en jade, 43% en cola de pescado y 57% en hembra. Además se determinó estadísticamente que entre las palmas de xate de jade y cola no existieron diferencias del número de hojas no comerciales dejadas y sacadas de las muestras. (Manzanero, Trujillo)

5.10.4. Evaluación de la regeneración hojas *Chamaedorea elegans* y *oblongata*, a distintos periodos e intensidades de aprovechamiento, en unidades de manejo, Zona de Uso Múltiple de la Reserva de la Biosfera Maya

El objetivo del estudio fue evaluar la regeneración de nuevas hojas de xate *Chamaedorea elegans* y *oblongata*, a través de análisis comparativos para conocer diferencias entre tiempo de cosecha e intensidad de aprovechamiento, con la finalidad de definir el ciclo de corta y ajustar el Plan de Manejo. Dicho estudio se realizó en la unidad de manejo Yaloch en la Zona de Uso Múltiple en la Reserva de la Biosfera Maya. (Manzanero, Trujillo)

5.10.5. Modelos Matemáticos para Estimación de la Producción de Frutos de Pimenta (Pimenta dioica), en Plantaciones Individuales, Sistemas Agroforestales y Otros Sistemas Productivos.

El objetivo del estudio fue estimar la producción de frutos de pimienta (lb), con relación a la clase diamétrica (cm), a través de modelos matemáticos eligiendo el de mayor coeficiente de determinación, con la finalidad de aplicar en plantaciones individuales, sistemas, agroforestales y otros.

5.10.6. Evaluación del rendimiento de la producción secado al horno de frutos de pimienta.

El objetivo del estudio del rendimiento de la producción de Pimenta dioica secado al horno leña y gas, fue desarrollar factores y modelo de regresión para determinar el porcentaje de la producción de fruto verde a seco de pimienta, con la finalidad de cumplir con la cadena de custodia de la certificación orgánica y establecer un pago tarifario real.

Las investigaciones realizadas en productos forestales maderables y no maderables en la Reserva de la Biosfera Maya contribuyen de manera positiva a mejorar manejo de los recursos y con esto contribuyen a la sostenibilidad de la RBM.

5.11. Dinámica del Bosque en la Reserva de la Biosfera Maya.

Todas la Unidades de manejo de las concesiones forestales comunitarias tienen parcelas permanentes de medición –PPM- instaladas con el objetivo de conocer la dinámica del bosque como crecimiento, mortalidad, reclutamiento, abundancia de las especies.

En el año 2017 Pinelo y Zac, realizaron el estudio Dinámica del Bosque Petenero II, en el cual analizaron 93 parcelas permanentes de medición o monitoreo forestal -PPMs-, instaladas entre el año 1991 y 2011, distribuidas en 16 experimentos y 10 sitios del Departamento de Petén, la mayor parte de ellos en la Reserva de la Biosfera Maya. Conocer la dinámica de los bosques de Petén. Los resultados de la dinámica general tomando en cuenta 5,775 individuos, registraron un incremento promedio de 2.48 mm/año y una mediana con 1.96 mm/año. Para Caoba un incremento promedio de 4.79 mm/año y una mediana de 4.47 mm/año (N=299). (Pinelo, Zac, 2017).

Los resultados del estudio demuestran un incremento diamétrico para la especie caoba de 4.79 mm/año un dato que resulta muy importante pues actualmente el CONAP utiliza para el cálculo de la intensidad de corta un incremento diamétrico de 4 mm/año. Por lo que podemos concluir que los arboles de la especie Caoba está creciendo más de lo que hipotéticamente se pensó al inicio del manejo forestal comunitario, Petén.

Dentro de las unidades de manejo también se tienen instaladas PPMs para la generación de información específicas para productos forestales no maderables, en este sentido se pueden mencionar PPMs de xate y Ramón. Con el fin de conocer la dinámica y capacidad productiva de las especies bajo manejo.

5.12. Acciones de Gobernabilidad

5.12.1. Prevención y Control de incendios forestales.

Los incendios son uno de los principales factores de pérdida de hábitat en Petén, aunque sus causas son muy variadas. Los incendios forestales, muchas veces resultantes de las actividades agrícolas, destruyen grandes extensiones de áreas naturales, dentro y fuera de las áreas protegidas. Sin embargo la ocurrencia de incendios dentro de las áreas concesionadas es casi nula, esto debido a la organización de las acciones de prevención que realizan en las áreas a su cargo.

Cada año las concesiones forestales comunitarias elaboran un plan de incendios forestales, el cual es entregado y aprobado por el CONAP, este plan contiene todas las actividades que se realizarán para la prevención de los incendios así como la forma en que se coordinará para el control si llegara a ocurrir un incendio dentro de la unidad de manejo.

La estructura del plan contiene lo siguiente.

- **Fortalecimiento Institucional y Organizacional:** La idea fundamental es el fortalecimiento de la Comisiones de incendios forestales y establecer mecanismos de coordinación a nivel comunitario con las organizaciones vecinas, para definir el área de trabajo y responsabilidades. También incluye el fortalecimiento de las capacidades de las cuadrillas de bomberos forestales comunitarios.
- **Planificación, Monitoreo y Evaluación:** monitoreo diario de los puntos de calor, enviada por el CEMEC/CONAP. Así como los patrullajes periódicos en los límites de la unidad de manejo para la detección de amenazas.
- **Comunicación y Sensibilización:** campañas radiales para promover la prevención de los incendios forestales, afiches, volantes, charlas de sensibilización.
- **Reducción del Riesgo:** Actividades de limpieza y rotulación de las áreas de mayor riesgo de incendios forestales dentro de las unidades de manejo. y coordinación las con unidades de manejo colindantes vecinas para el mantenimiento de límites compartidos.
- **Control y Extinción:** Las concesiones conforman cuadrillas de bomberos forestales para el mantenimiento de límites y actividades de control de incendios forestales. Patrullajes de monitoreo terrestre para la ubicación temprana de incendios.

Los planes son desarrollados y financiados por cada una de las concesiones, con el apoyo de ACOFOP y la supervisión de CONAP.

En 2019 las concesiones comunitarias planificaron Invertir más de US\$364 mil de los ingresos obtenidos del aprovechamiento forestal para implementación de los planes de incendios. Esta inversión está destinada a realizar 654 patrullajes de control y prevención de incendios no sólo en los límites de las áreas bajo su responsabilidad sino también en áreas colindantes sin protección. Así mismo el mantenimiento de 438

kilómetros de brechas corta fuego a lo largo de las áreas concesionadas. (PRISMA, 2020).

En la figura podemos observar los puntos de calor durante el periodo 2003-2017, y podemos evidenciar que en las áreas co-administradas por las concesiones no se registran puntos de calor como en el resto de la RBM.

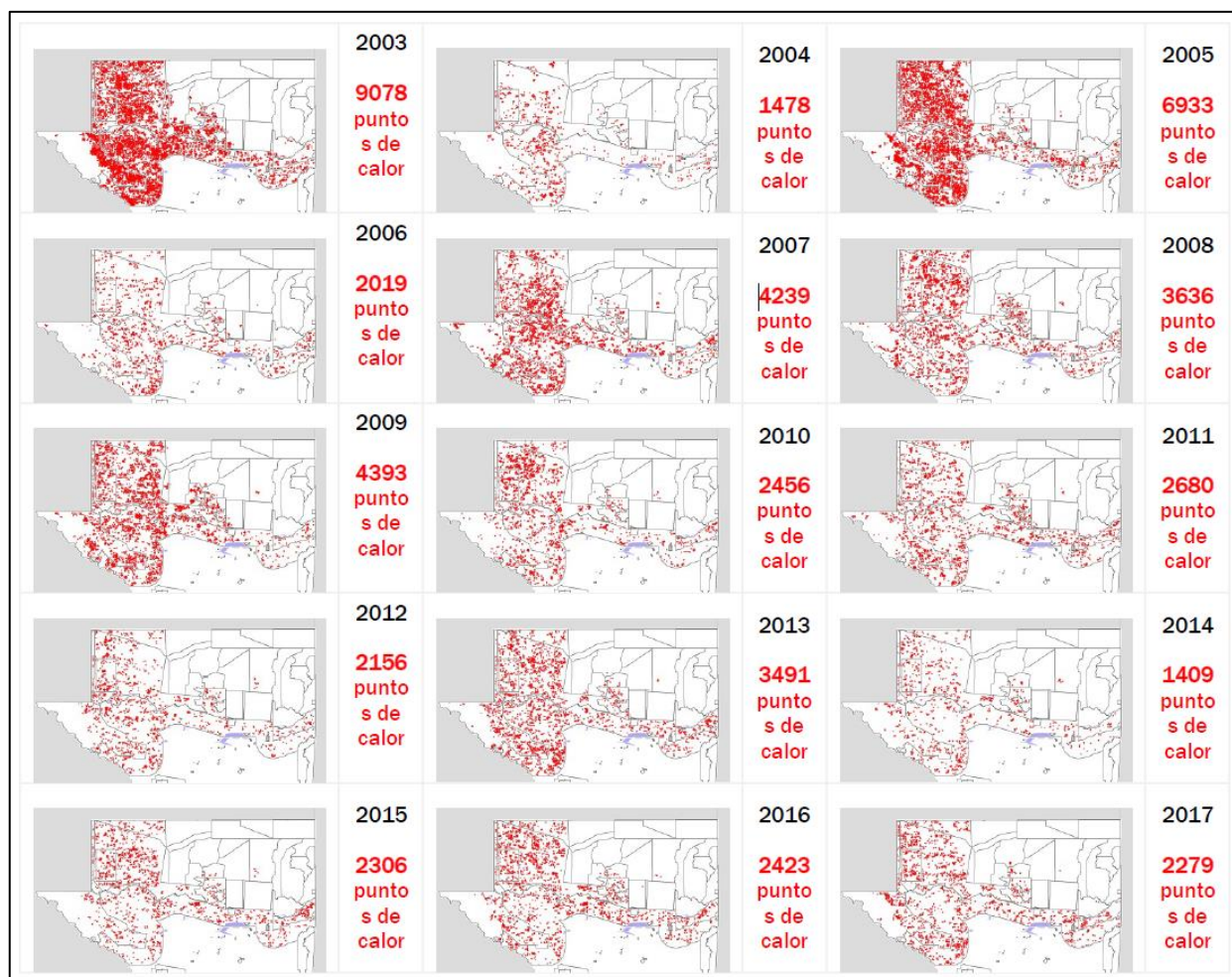


Figura 38. Puntos de calor registrados durante la temporada de incendios de 2003 a 2017. Fuente: CEMEC, CONAP, WCS, CNCG, 2017.

Las actividades preventivas son como limpieza de las brechas cortafuego, limpieza de límites y los constantes patrullajes has permitido que la ocurrencia de incendios dentro de las áreas concesionadas se nula. Contribuyendo de esta forma a la conservación de la biodiversidad y sostenibilidad de la RBM.

5.13. Proyecto Guatecarbon

El proyecto Reducción de Emisiones por Deforestación Evitada en la Zona de Usos Múltiples de la Reserva de la Biosfera Maya en Guatemala (GuateCarbon). Es un proyecto REDD+ Propuesto en conjunto con El CONAP y las Concesiones Forestales.

El Área del Proyecto está dentro de la ZUM de la RBM determinada por: 14 unidades de manejo forestal (9 comunitarias, 2 industriales 2 canceladas y una suspendida), 5 zonas no concesionadas, 2 corredores biológicos; y un polígono de uso especial, que corresponde a 721,006 ha de bosque y no bosque y La Zona del Proyecto está conformada por el Área del Proyecto más todas las zonas aledañas al Área que podrían ser afectadas por la ejecución del propio Proyecto. (informe de implementación, Guatecarbon 2016).

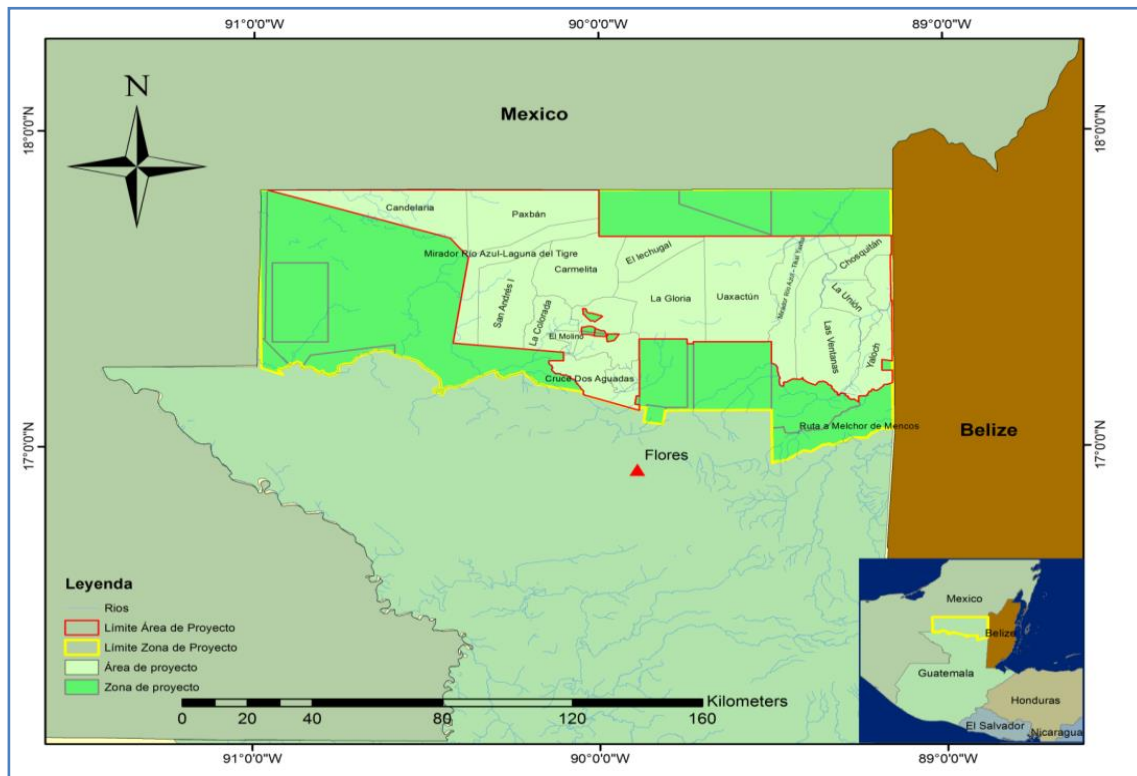


Figura 39. Mapa Área y Zona del Proyecto. (Fuente CONAP, ACOFOP).

El proyecto ha generado beneficios netos positivos para el clima a través de una reducción neta de emisiones de gases de efecto invernadero provenientes de la deforestación (RED) con un estimado de 1.230.583 tCO₂e durante el período de monitoreo 2012-2014 estas unidades de carbono esta verificadas y listas para su comercialización. Además Guatecarbon plantea la reducir un total de 37 millones de toneladas CO₂e, durante el periodo de 30 años de vigencia del proyecto.

5.13.1. Actividades del proyecto Guatecarbón que benefician a la sostenibilidad de la RBM.

El proyecto Guatecarbon y sus impactos son el resultado de una alianza entre el CONAP, las concesiones de la RBM, sus representantes y varias organizaciones no-gubernamentales. Los miembros de esta alianza trabajan en conjunto para cumplir con los objetivos de la RBM establecidos por ley. (informe de implementación Guatecarbon 2016).

A través de Guatecarbon se busca reducir y evitar la deforestación, se contempla alcanzar esta meta por medio de recursos financieros adicionales para fortalecer la

rectoría y gestión del CONAP en conjunto con la habilidad técnica de las concesiones forestales comunitarias miembros de ACOFOP para manejar sus bosques y unidades de manejo de una manera sostenible y rentable.

Guatecarbon ha logrado cuantificar las emisiones evitadas de CO₂e, a través de la implementación de actividades que permitan reducir la deforestación y mejorar la calidad de vida de las poblaciones en el área del proyecto, al mismo tiempo se pretende comercializar dichas emisiones evitadas en los mercados internacionales de carbono.

Las actividades del proyecto se organizaron bajo tres objetivos (comunidad, clima, Biodiversidad), utilizando 16 temas bajo los cuales se pueden clasificar las actividades del proyecto.

- **Objetivo Clima:**

Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero causadas por la deforestación en el área del Proyecto, mediante la aplicación de actividades que fortalezcan la gobernabilidad.

- Control y vigilancia, Estado.
- Control y vigilancia, comunidad
- Indicadores gei (dinámica cobertura, otros)
- Ordenamiento territorial
- Control de incendios (estado)
- Control de incendios (Comunidades Forestales)
- Gobernabilidad y seguridad (aplicación de justicia)

- **Objetivo Comunidad:**

Mejorar la calidad de vida de los beneficiarios en el proyecto a través del fortalecer el modelo de concesiones forestales comunitarias, contribuyendo a asegurar su continuidad y del manejo sostenible de los recursos naturales en el largo plazo

- Mejorar calidad de vida (salud y educación).
- Mejorar la competitividad de PYMES forestales
- Diversificación y mantenimiento de ingresos.
- Indicadores socio económicos

- **Objetivo Biodiversidad:**

Conservar la flora y fauna local, mediante el buen manejo forestal sostenible, de bajo impacto y acciones que evite la extracción ilícita de las especies y que promueven la integridad y continuidad del hábitat natural.

- Indicadores biológicos (flora y fauna)
- Altos valores de Conservación
- Biodiversidad nivel oro: especies vulnerables
- Recuperación, restauración y mantenimiento de bosques

El proyecto Guatecarbon presenta impactos netos positivos sobre la biodiversidad de la Reserva de la Biosfera Maya (RBM) y específicamente dentro de la zona del proyecto, ya que conserva un buen número de especies animales y vegetales que son

nativas del área y que en determinado momento son vulnerables a los cambios en el ecosistema, y en otros casos se considera que ya son de un carácter restringido al área. (Informe de implementación Guatecarbon 2016)

Según el informe de implementación del proyecto Guatecarbón (2012-2014) del año 2016 la principales actividades ejecutadas en el proyecto fueron las siguientes.

- Reubicación de áreas agrícolas satélites, reducción del 54% del ganado vacuno en Carmelita y el establecimiento de áreas designadas para uso agrícola y agroforestal para disminuir el riesgo de deforestación.
- En este periodo se apoyó cerca de 700 patrullajes para aumentar la presencia institucional en el área del proyecto y la zona del proyecto, logrando capturas y decomisos de madera y armas de fuego, se apoyó el incremento del número de puestos y personal de los puestos de control y la implementación de boleta única de registro para patrullajes para incidir en la efectividad de los patrullajes en combinación con otra boleta de registro de actividades ilegales entre otros.
- Se apoyó el desarrollo de 111 patrullajes comunitarios durante 2012-2013 junto con 22 recorridos de monitoreo de brechas límites con las comisiones de control y vigilancia. Estos apoyos resultaron en un aumento en la cantidad de patrullajes con respecto al 2010-2011.
- El proyecto apoyó al desarrollo de varias capacitaciones y herramientas para la prevención de incendios. Se apoyó la generación de planes de prevención y control de incendios en las unidades de manejo concesionadas, se implementó y se mantuvo el uso del sistema de alerta temprana SATIF para identificar y comunicar el riesgo de incendios forestales y se estableció un calendario de quemas con asistencia a los agricultores lo que resulto en una reducción de áreas afectadas por incendios.
- Durante el periodo de monitoreo se realizaron iniciativas para modificar los procesos jurídicos con la intención de agilizar la revisión de delitos ambientales en el futuro. Se promovió y apoyo la re-estructura interna de la fiscalía distrital del ministerio público y la apertura de un juzgado de delitos contra el ambiente.

A través del consorcio con CONAP, ONGs, grupos comunitarios, y otros donantes, el proyecto ha logrado cumplir con las actividades y sobrepasar las metas propuestas. El indicador de emisiones evitadas de la sección clima y todas sus actividades contribuyentes califican como evidencia indirecta sobre el mantenimiento de la integridad del hábitat natural de bosque del área del proyecto. Las actividades de control y vigilancia en particular resultan en la conservación directa de flora y de fauna. (Informe de implementación Guatecarbon 2016).

6. CONCLUSIONES

- Se generó una base de datos con 170 documentos elaborados en los más de 20 años del proceso concesionario ordenados en 4 categorías y 3 tipos de actividad. Este conjunto de herramientas técnicas, informes técnicos e investigaciones a proporcionando los normas, lineamientos y guías para el manejo forestal sostenible, además de evaluar el estado de conservación de la reserva de la Biosfera Maya a través del monitoreo constante e investigaciones. Contribuyendo de esta manera a la sostenibilidad de la RBM y a la consolidación del Modelo Forestal Comunitario.
- Con base en información del Departamento Forestal del CONAP (1995-2018) de los volúmenes en troza (m3) se han autorizado 549,129 m3 de madera y se han extraído 402,886 m3 que equivale al 73% del total. Evidenciando que se ha extraído menos volumen que el autorizado por el ente rector de las áreas protegidas.
- El Aprovechamiento Forestal Maderable en la ZUM-RBM, es considerado de bajo impacto extrayéndose promedio anuales volúmenes (m3) 2.12 m3/ha, y 1.06 árboles/ha. Algunas unidades de manejo comunitarias tiene valores de extracción por debajo de un árbol por hectárea. Esto nos permite demostrar que el Modelo Forestal Comunitario no genera impactos negativos en la Reserva de la Biosfera Maya. Las referencias bibliográficas dan cuenta que los aprovechamientos son considerados de bajo impacto hasta volúmenes 10 (m3)/ha.
- De los ingresos del aprovechamiento Forestales Maderables el CONAP ha percibido la cantidad de Q53,510,794.31, esto representa un promedio de Q.2,229,616.43 de ingresos anuales, a razón pagos tarifarios, valor madera en pie, derecho concesión, valor intrínseco (este último aplica solo para concesiones privadas). Datos provenientes del departamento forestal CONAP (1995-2018). Los Recursos percibidos que son invertidos en las actividades del CONAP, fortaleciendo a las áreas protegidas de Petén y el resto de Guatemala.
- Las concesiones forestales generan ventas maderables por valor de US \$43,695,070 y no maderables US \$4,096,096 total ventas \$47,791,166, esto representa el 91% maderable y 9% no maderable. Información obtenida de la base de datos de Rainforest Alliance/ACOFOP (2013-2021).
- De manera individual de las 10 concesiones analizadas, todas presentan una baja en ventas a partir del año 2019 y 2020, esto es probablemente debido a cambios en las políticas internacionales, baja de precios de la madera y más reciente la pandemia COVID-19.

- Las Empresas Forestales con mayor y menor ingresos por ventas de acuerdo análisis varianza y prueba de medias maderables fueron Gibor (privada) y AFICC respectivamente. Sin embargo no existe diferencia entre las empresas SCAV, CUSTOSEL, AFISAP, SCLB, SCIS, Carmelita y OMYC. En relación al análisis de las ventas por años no existe diferencia entre en los años 2013, 2019, 2020, Sin embargo, el año 2021 presenta diferencia significativa esto debido probablemente a que las ventas provienen de un trimestre, esto nos indica que las ventas para el 2021 es probable que aumenten de manera favorablemente.
- La diversificación de los productos no maderables manejados sosteniblemente en el bosque ha sido una de las actividades que más ha beneficiado a la sostenibilidad de la Reserva de la Biosfera Maya, porque estas actividades generan empleos directos e indirectos durante todo el año, mejorando la economía de las familias y reduciendo de esta forma la presión sobre los recursos del naturales.
- Las ventas de recursos forestales no maderables (2,013-2021) US\$ totales asciende \$4,096,096.39, de los cuales el 87% corresponde a la comercialización de las palmas de xate *Chamaedorea spp* con un total de US\$3,560,791.34. en orden de importancia le sigue la comercialización de productos de ramón (*Brosimum alicastrum*), con un porcentaje del 8% valor de ventas US\$ \$317,938.19.
- De acuerdo análisis de varianza y prueba de media, no existe diferencias entre los años producción de los recursos no maderables en relación con las ventas US\$. Sin embargo, los mayores porcentajes se presentan en años 2020 (22%), 2016 (17%) y 2017 (14%) y menor producción año 2014 (5%). Lo interesante es que las ventas año 2021 primer trimestre alcanza un 7% esperando superen lo reportado en los años anteriores.
- De empleos generados del manejo forestal maderables y no maderables, los jornales presentan el 80% igual a 66,259.08 empleos, los temporales conforman el 18% equivalente a 14,566.16 y permanentes el 2%. Derivado de lo anterior se realizó una conversión de los jornales tomando en cuenta los días efectivos de trabajo y se obtuvo resultado un total de 5,605 empleos permanentes, de los cuales 4,520 fueron hombres igual 81% y 1,085 mujeres que representan el 19%.
- En relación a los empleos generados del manejo de productos no maderables S.C. OMYC Uaxactún presenta la mayor porcentaje de empleos permanentes con un porcentaje de 38 %, seguido de Carmelita y ANSA con un 19% y 16% respectivamente y las demás organizaciones oscilan entre 0.4% a 9% de empleos permanentes, esto representa el 64% empleos hombres y 36% mujeres. Es importante mencionar que la representatividad de las mujeres en el manejo de recursos no maderables en mayor que en la actividad maderable.
- En el año 2017 Pinelo y Zac, realizaron el estudio Dinámica del Bosque Petenero II Los resultados del estudio demuestran un incremento diamétrico para la especie caoba de 4.79 mm/año un dato que resulta muy importante pues actualmente el CONAP utiliza para el cálculo de la intensidad de corta un incremento diamétrico de 4 mm/año. Por lo que podemos concluir que los

árboles de la especie Caoba está creciendo más de lo que hipotéticamente se pensó al inicio del manejo forestal comunitario, Petén.

- En 2019 las concesiones comunitarias Invirtieron aproximadamente US\$364 mil de los ingresos obtenidos del aprovechamiento forestal para implementación de los planes de incendios. Esta inversión se destinó a realizar 654 patrullajes de control y prevención de incendios y en el mantenimiento de 438 kilómetros de brechas corta fuego a lo largo de las áreas concesionadas. (PRISMA, 2020).
- Según el informe de implementación del proyecto Guatecarbon se han generado beneficios netos positivos para el clima a través de una reducción de emisiones de gases de efecto invernadero con un estimado de 1.230.583 tCO₂e. A través del consorcio con CONAP, ONGs, grupos comunitarios, y otros donantes, el proyecto ha logrado cumplir con las actividades y sobrepasar las metas propuestas. Presentando impactos positivos sobre la biodiversidad de la Reserva de la Biosfera Maya (RBM).

7. BIBLIOGRAFIA

Hodgdon, B; Hughell, D; Ramos, V; Balas, R. 2015. Tendencias en la deforestación en la Reserva Biósfera Maya, Guatemala: 2000-2013. Guatemala. Rainforest Alliance; WCS; CONAP

CONAP. Sf. Normativo para el manejo, protección, transporte y comercialización de especies comerciales del género *Chamaedorea*, en Guatemala". Propuesta borrador en revisión. 17 p.

Rodas, A; Stoian, D. 2015. Determinación de los beneficios socio-económicos del aprovechamiento forestal percibidos por tres comunidades con concesiones comunitarias en Petén, Guatemala. Petén, Guatemala, Bioversity International. 105 p.

CONAP. 2015. Plan Maestro de la Reserva de la Biosfera Maya Segunda Actualización Tomo 1. Guatemala.

Grogan, J; Free C; Pinelo, G; Johnson, A, Alegría, R. 2017. Estado de conservación de las poblaciones de cinco especies maderables en concesiones forestales de la Reserva de la Biósfera Maya, Guatemala. Turrialba, Costa Rica, CATIE.

Corzo, A; Figueroa, I; Rodríguez, D. 2017. Beneficios socioeconómicos de las familias que pertenecen a las concesiones forestales comunitarias en Petén, Guatemala. Guatemala, USAC.

Godoy, C. Manzanero, M. Madrid, J. 2009. Herramienta Metodológica Para la Elaboración de Planes de Manejo Integrado de Recursos Forestales no Maderables; CONAP/RAINFOREST/USAID; fase de aprobación. 67 P.

Manzanero Cano, M.A; Guzmán, F. 2003. Guía para la Planificación de Inventarios de Producto no maderable xate, en Áreas mayores a 1,000 hectáreas, en la Zona de Uso Múltiple de la reserva de Biosfera Maya, Petén, Guatemala. Biofor/USAID. Peten, Guatemala. 39 p.

Pinelo, G. 2005. Impacto de las concesiones en la comercialización de productos forestales, ZUM, RBM, Petén, Guatemala. Proyecto Rainforest Alliance. En: VII Congreso Foresta Nacional, Antigua, Guatemala. p. 97-105.

Radachowsky J; Ramos V.H; García R; López J; Fajardo A. 2005. Efectos Poblacionales de la Extracción de la Palma de Xate (*Chamaedorea sp.*), en el Norte de Guatemala. Petén, Guatemala. Sp.

Solórzano M., A.L. 1992. Diagnóstico del proceso extractivo de xate (*Chamaedorea spp.*) en la Reserva de la Biosfera Maya. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. Instituto de Investigaciones Agronómicas. Tesis Ing. Agrónomo. 69 pp.

Quevedo, JE. 2004. Propuesta de manejo para la producción-extracción de los xates *Chamaedorea elegans* Martius, *C. oblongata* Martius, *C. ernesti-augusti* Wendl. En la zona de usos especiales el parque nacional Yaxhá-Nakum-Naranjo, Petén, Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 108p.

Reining, C. Heinzman, R. Cabrera, M. López, S. Solórzano, A. 1992. Productos no maderables de la Reserva de la Biosfera Maya, Petén, Guatemala. Fundación Conservación Internacional/Propetén, Flores, Petén. 136 p.

RAINFOREST ALLIANCE. 2008. Modelo regional forestal sostenible para optimizar el valor económico total del bosque. VIII Congreso Forestal Nacional. 27 p.

Manzanero, Mejia, M. (2017). Propuesta de modelos matemáticos para determinar altura comercial (m) y volumen real (m³) de las especies: *swietenia macrophylla* King (caoba) y *cedrella odorata* L (cedro), *lonchocarpus castilloi* Standl (manchiche), *callophylum brasiliense* Cambess (santa maría), *bucida buceras* L (pucté), en cuatro unidades de manejo, Zona de Uso Múltiple, Reserva de la Biosfera Maya, Petén, Guatemala. Tesis Ing. For. Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Petén. Flores, Petén, Guatemala. 129 p.

Manzanero, M. 2018. Metodología Parcelas Permanentes de muestreo de xate, aprovechamiento a distintas intensidades para definir el ciclo de corta, unidad de manejo Yaloch, Zona de Uso Múltiple, RBM, Petén, Guatemala. Rainforest Alliance, San Benito, Petén. 12 p.

Manzanero, M; Trujillo, J; Cardona, K, Pérez, Adolfo. 2019. Evaluación inicial de la regeneración hojas *Chamaedorea elegans* y *oblongata*, a distintos periodos e intensidades de aprovechamiento, en unidades de manejo, Zona de Uso Múltiple de la Reserva de la Biosfera Maya. Rainforest Alliance. 26 p.

Manzanero, Cano, M. & Madrid, Cruz, J.J. (2018). Evaluación del rendimiento de la producción de secado al horno de semilla de ramón *Brosimum alicastrum* Swartz. Petén, Guatemala. ACOFOP/FORESCOM, Rainforest Alliance/USAID,

Manzanero, M. Trujillo, J. (2012). Evaluación de la viabilidad de las de hojas comerciales de xate cola de pescado (*Chamaedorea ernesti-augustii* H.Wendl), jade y hembra (*Chamaedorea oblongata* Mart y *elegans* Mart), y su permanencia en el cuarto refrigerado. Petén, Guatemala. Rainforest Alliance/USAID, CONAP.

Madrid, Cruz, J.J. (2020). Informe revisión estado del xate en cuarto frío de las organizaciones socias de ACOFOP, Covid-19. Petén, Guatemala. ACOFOP.

Manzanero, M. Baldizón, F. (2011). Guía técnica actualizada para la planificación quinquenal de aprovechamiento forestal en la Zona de Uso Múltiple, Reserva de la Biosfera Maya, Petén Guatemala. CONAP-RA/USAID.

Consejo Nacional de Áreas Protegidas -CONAP . 2019. Sistema de Monitoreo y Evaluación del Desempeño de las Unidades de Manejo, Establecidas en la Zona de Uso Múltiple de la Reserva de Biosfera Maya, Petén, Guatemala, documento técnico No.16-2019. Guatemala.

Consejo Nacional de Áreas Protegidas -CONAP . 2018. Estadísticas forestales maderables en las áreas protegidas de Petén, para el periodo 1994-2017. Informe técnico Rainforest Alliance, Petén, Guatemala.

Pinelo, G. & Zac, W. 2018. Dinámica del bosque Petenero II, Avances de Investigación en Petén. Resultados del Curso de Manejo, Análisis e Interpretación de datos de Parcelas Permanentes de Monitoreo (PPM) en el Departamento de Petén.

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2018. Estado de los bosques del mundo 2018. Forest pathways to sustainable development. Roma, Italia. 139 p.

Monterroso, I; Sauls, L; Davis, A; Martí, M. 2018. Deforestación y políticas públicas: trayectorias históricas y perspectivas para la gobernanza de los bosques del Petén. PRISMA (Programa Regional de Investigación sobre Desarrollo y Medio Ambiente). s.n.t. 41 p.

Monterroso, I; Stoian, D; Lawry, S; Rodas, A. 2018. Investigación y política sobre concesiones forestales comunitarias en Petén, Guatemala: Lecciones aprendidas y desafíos pendientes. CIFOR.

Rodas, A; Alegría, R; Zac, W. 2017a. Desempeño económico y dinámicas sociales en las concesiones comunitarias de la Reserva de la Biósfera Maya. El Caso de: Sociedad Civil Custodios de la Selva, Melchor de Mencos, Petén. Petén, Guatemala, Biodiversity International, ACOFOP, Rainforest Alliance. 150 p.