

CATIE
ST
IT-320

**PLAN GENERAL DE MANEJO
FORESTAL DIVERSIFICADO
DE LA CONCESION COMUNITARIA
DE SAN MIGUEL LA PALOTADA**

CATIE



C661



Serie Técnica
Informe Técnico No. 320

**“PLAN GENERAL DE MANEJO FORESTAL
DIVERSIFICADO DE LA CONCESIÓN COMUNITARIA
DE SAN MIGUEL LA PLOTADA**

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)
Consejo Nacional de Areas Protegidas (CONAP)

Turrialba, Costa Rica

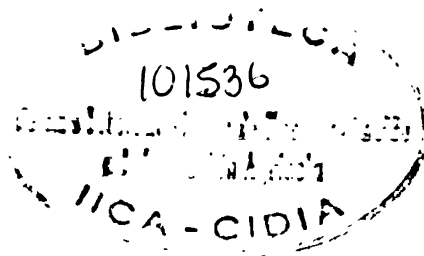
2001

CATIE
ST
IT-320

El CATIE es una asociación civil, sin fines de lucro, autónoma, de carácter internacional, cuya misión es mejorar el bienestar de la humanidad, aplicando la investigación científica y la enseñanza de posgrado al desarrollo, conservación y uso sostenible de los recursos naturales. El Centro está integrado por miembros regulares y miembros adherentes. Entre estos miembros se encuentran: Belice, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, República Dominicana, Venezuela, el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) de Puerto Rico, el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) y PALMA-VEN de Venezuela.

© Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE, 2001

ISBN 9977-57-364-6



634.926

P699 Plan general de manejo forestal diversificado de la concesión comunitaria de San Miguel La Palotada / CATIE, Consejo Nacional de Areas Protegidas Turrialba, C.R. : CATIE, 2001.

98 p. ; 20 cm. – (Serie técnica. Informe técnico / CATIE ; no. 320)

ISBN 9977-57-364-6

1. Manejo forestal – Guatemala 2. Concesiones forestales
3. Forestería social - Guatemala I. CATIE II. Consejo Nacional de Areas Protegidas III. Título IV. Serie

Esta primera revisión del Plan General de Manejo Forestal Diversificado de la Concesión Comunitaria de San Miguel La Palotada fue preparada por el Proyecto Conservación para el Desarrollo Sostenible en América Central (Olafo) del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Se agradecen los aportes de: Daniel Marmillod, Reginaldo Reyes, Justine Kent, Roger Villalobos, Héctor Monroy, Juventino Gálvez, Mario Jolón, Pedro Pineda, Eduardo Carrillo, Gabriel Robles.



ÍNDICE

PRESENTACIÓN	V
INTRODUCCIÓN	VII
RESUMEN DEL PLAN	1
INFORMACIÓN BÁSICA	9
Localización y extensión del área	9
Linderos, demarcación y mantenimiento	11
Población e infraestructura	11
Uso actual de la tierra y ordenamiento territorial	11
Régimen de tenencia de la tierra	14
Clima y zona de vida	15
Topografía e hidrología	15
Fisiografía, suelos y uso potencial	15
Fauna	16
Descripción de la vegetación	17
Aspectos socioeconómicos	18
INVENTARIO FORESTAL	21
Diseño del inventario con fines de producción diversificada ..	21
Especies de interés para la producción	23
Clasificación de las áreas de bosque	24
Clasificación de los bosques para producción según estratos	25
Bosques de Zapotillo-ramón-chicozapote	25
Bosque de Zapotillo-jobo	26
Bosque de mano de león-manax	27
Resultados del inventario de recursos maderables	29
Resultados del inventario de recursos no maderables	33
El chicozapote (<i>Manilkara zapota</i>)	33
La pimienta (<i>Pimenta dioica</i>)	34
El guano (<i>Sabal mauritiiformis</i> y <i>S. guatemalensis</i>)	36
El xate (<i>Chamaedorea</i> spp.)	37
El bayal (<i>Desmoncus orthacanthos</i>)	39
MANEJO DEL BOSQUE	41
Recursos maderables	41
Especies a aprovechar y diámetros mínimos de corta	41
Especies a proteger	43
Método de manejo y ciclo de corta	43
Tamaño del área de aprovechamiento anual y corta permisible	44
Silvicultura y regeneración del bosque	45
Descripción general de las actividades vinculadas a la producción	47
Recursos no maderables	52
Especies vegetales	52
Fauna silvestre	53

Otros bienes y servicios del bosque	54
Viabilidad financiera	54
Maderables	54
Supuestos Técnicos	54
Supuestos Financieros	55
Precios/Ingresos Brutos	55
Costos	55
Descripción de los costos variables	56
Descripción de los costos fijos	56
Resultados	57
Análisis de sencibilidad	57
No Maderables	58
Xate	58
Chicle	59
Pimienta	59
Síntesis de la contribución de los no maderables	59
Consolidado maderables y no maderables	60
PROTECCION DEL BOSQUE	61
BIBLIOGRAFIA	63
ANEXOS	67
Anexo 1. Planes especiales	69
• Monitoreo de las actividades extractivas tradicionales en la Concesión Comunitaria de San Miguel La Palotada. ..	69
• Monitoreo de cacería en la concesión Comunitaria de San Miguel La Palotada	73
• Potencial turístico de la Concesión Comunitaria de San Miguel La Palotada	77
• Análisis de impacto ambiental del Plan General de Manejo.	79
Anexo 2. Diseño de la parcela principal de inventario	95
Anexo 3. Patrón de ubicación de parcela principal, faja de muestreo diagnóstico y parcela donde se muestreó solamente xate y bayal	96
Anexo 4. Dendrograma fitosociológico resultado del análisis de conglomerados de los datos del inventario forestal diversificado 1996	97
Anexo 5. Cuadro de los tipos de bosque diferenciados en el estudio fitosociológico, con base en los datos del inventario forestal diversificado 1996	98

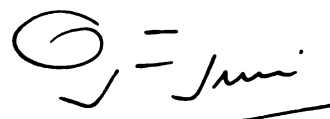
PRESENTACIÓN

En 1994, El Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) a través de los Proyectos Conservación para el Desarrollo Sostenible en Centroamérica y Producción de Bosques Naturales (RENARM/USAID), formuló el primer plan de manejo forestal para la unidad de manejo de San Miguel. Este documento fijó los lineamientos generales para el aprovechamiento de recursos naturales y promovió el otorgamiento de la primera concesión forestal comunitaria en la Zona de Usos Múltiples de la Reserva de Biosfera Maya en Petén, Guatemala.

A requerimiento del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) y en cumplimiento a las cláusulas contractuales que rigieron el otorgamiento de esta primera unidad de manejo, el CATIE, a través del Proyecto Conservación para el Desarrollo Sostenible en Centroamérica (OLAFO), realizó la revisión y actualización del Plan General de Manejo. Dicho trabajo se llevó a cabo en la unidad experimental de Yarché, ubicada dentro de la unidad de manejo de San Miguel; se revisaron también los resultados de la ejecución de cinco planes operativos y el fortalecimiento organizativo alcanzado actualmente por la Asociación de Productores de San Miguel (APRO-SAM).

El análisis de la información, lineamientos y recomendaciones generales del Plan General de Manejo son producto de talleres de trabajo, consultas y discusiones coordinadas por el Doctor Daniel Marmillod, en calidad de investigador del CATIE, con el apoyo de Reginaldo Reyes y del equipo técnico del proyecto CATIE/Olafo, Guatemala; asimismo, colaboró Juventino Gálvez, en calidad de Secretario Ejecutivo del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP).

El presente documento constituye un aporte del CATIE y el CONAP, en espera de contribuir al desarrollo del enfoque integral de manejo de ecosistemas naturales y al logro de los objetivos plasmados en el mismo, promoviendo el mejoramiento de la calidad de vida y el adecuado aprovechamiento de los recursos mediante la participación activa y organizada de la comunidad.



Dr. Pedro Ferreira
Director General del CATIE

INTRODUCCIÓN

El 18 de mayo de 1994, el Consejo Nacional de Areas Protegidas (CONAP) otorgó a la comunidad de San Miguel una concesión para uso forestal y no forestal de un área denominada Unidad de Manejo San Miguel. La Unidad está ubicada dentro de la Zona de Uso Múltiples de la Reserva de la Biosfera Maya (ZUM), en donde se permite el aprovechamiento sostenido de los recursos naturales existentes. Parte integra del contrato de concesión lo constituye un Plan de Manejo preparado por el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) a través de sus proyectos Olafo y Producción en Bosques Naturales, que incluía las operaciones de ordenación, manejo, silvicultura y protección forestal dentro de la Unidad (CATIE 1994, Detlefsen 1994).

Aunque CONAP reconoció legalmente a este primer plan un período de validez de 10 años, sus autores consideraron que un plan mucho más sólido debía ser elaborado en el transcurso del primer quinquenio, en razón de algunas restricciones de información identificadas.

Desde 1994, año durante el cual la comunidad realizó el primer aprovechamiento maderero experimental en los bosques de su futura concesión, hasta la fecha, son numerosos los avances que justifican la presente revisión, tanto con relación al uso regulado del bosque por la comunidad como en cuanto a información técnica nueva.

En una comunidad caracterizada por la heterogeneidad social y una fuerte rivalidad entre sus miembros, manejar de forma conjunta un área de bosque implicó un desafío organizativo sin precedentes y exigió un importante esfuerzo de adaptación/capacitación, promovida mediante procesos de aprendizaje, autoevaluación y sistematización de los aspectos organizativos. Hoy, tras seis años de actividad forestal, es innegable que el grupo fortaleció su organización social y productiva, lo que trajo un aumento en su capacidad de gestión empresarial como grupo. A manera de prueba, mientras el proyecto Olafo, que apoyó la comunidad durante la fase inicial, cambió su rol de supervisor técnico omnipresente y paternalista a real acompañante del proceso representado por un sólo técnico, la comunidad asumió por completo la planificación, control y ejecución de las actividades asociadas al manejo forestal y la comercialización. A la vez, el grupo evidencia mayor conciencia sobre la importancia de la concesión y la necesidad de organizarse para producir. Ramírez (1998) describe apropiadamente el cambio social que se dio alrededor del manejo forestal en San Miguel.

■

CONAP también ganó experiencia en sus funciones de regulación y control gracias a la experiencia de San Miguel. Cuando el Estado de Guatemala creó la Reserva de la Biosfera Maya, tuvo en mente una política a largo plazo para conservar la mayor riqueza del bosque tropical, aún restante en Guatemala. En un principio esa política no era del todo eficaz, pues por poner énfasis en la protección y prohibición y no atender a las necesidades sociales de la población local, las autoridades perdieron de vista la posibilidad de que esas comunidades pudieran haber sido sus aliadas en la conservación. Por no tener un interés propio en la conservación, la gente tampoco lo tuvo para controlar los incendios y el contrabando de madera o en mitigar las "agarradas". Para el gobierno la población actuaba en contra de la ley, para la población la ley se aplicaba en contra suya. Había un gran choque en percepciones y propósitos, en detrimento de la eficacia del actuar de ambos actores sociales.

La acción para obtener la concesión fue un factor fundamental para acortar esa distancia y crear un espacio de encuentro de esos propósitos y visiones cruzadas. CONAP empezó a reajustar su política de conservación. Se dio cuenta, paulatinamente que una zona sin gente es difícil de proteger y que la misma población organizada es el mejor aliado en la protección, siempre y cuando no se deje de atender sus necesidades de subsistencia. Este cambio de percepción abrió el camino para demostrar que la forma más efectiva para conservar los bosques naturales es mediante su manejo diversificado. Esto implica involucrar a la población local de tal manera que puedan obtenerse bienes y servicios del bosque sin degradar el ecosistema (Detlefsen y Carrera 1997). Por lo tanto, CONAP concluyó públicamente el año pasado que las Concesiones Forestales Comunitarias constituyen hoy la mejor opción para el uso de la Zona de Uso Múltiple de la Reserva de la Biosfera Maya (Imbach y Gálvez 1999).

En paralelo con esta evolución de la comunidad y de CONAP, se generó una cantidad de conocimientos técnico-científicos. Información sobre especies no madereras y madereras de interés -bayal (Chinchilla 1994; Pineda, Marmillod, Ferreira y Ocampo 1995; Gálvez y Marmillod 1998), xate (Ceballos 1995, Gálvez 1996), santa maría (Giron 1997), caoba (Standley 1999)-, pero también sobre el bosque en su conjunto, sea desde una perspectiva dinámica (Gálvez 1996) o como diagnóstico puntal de su estado general (Pineda 1996). Las 21 parcelas permanentes de control del crecimiento maderero, instaladas en 1993, tienen ahora más de 5 años y la información recabada durante todo este tiempo fue analizada especialmente para la presente revisión. Costos e ingresos del manejo, ejecutado por un grupo en aprendizaje, dejaron de ser una mera suposición (Ammour, Kent, Reyes y Monroy 1995; Kent, Standley y Marmillod 1997), y los aprovechamientos anuales fueron analiza-

dos desde 1994 hasta la corta 1999. La importancia del manejo forestal en los sistemas de producción de la concesión comunitaria se identificó y se evaluó la sostenibilidad de tales sistemas (Reyes 1995, Reyes y Ammour 1997).

Un análisis de todos estos conocimientos nuevos muestra que son relevantes en la concepción de un manejo sostenible de los bosques de la concesión y que una revisión del primer plan de manejo se hacía imperativa; aún más considerando que para CONAP el plan de manejo constituye la herramienta de gestión de la comunidad usufructuaria dentro de un marco técnico reconocido. En el contexto descrito arriba de proceso de aprendizaje del grupo manejador, evolución del rol y actuar de CONAP y existencia de nuevos conocimientos, la presente revisión se aleja de la visión tecnócrata que caracterizó la elaboración del primer plan para mejor tomar en cuenta el potencial y aspiraciones de la comunidad usufructuaria en relación con la producción de su bosque.

El siguiente plan fue preparado siguiendo básicamente el "Modelo simplificado de planes de manejo para bosques naturales latifoliados en Guatemala" publicado por CONAP en 1996. Sin embargo, por ser un plan modelo aparecen en anexo métodos de cálculo que no tendrán que aparecer en futuros planes.



RESUMEN DEL PLRN

Objetivos del plan

Integrar el aprovechamiento de recursos maderables y no maderables del bosque con los sistemas de producción agropecuarios, para que en su conjunto mejoren las condiciones de vida de los miembros de la comunidad de San Miguel La Palotada, mediante su participación activa y organizada.

Administración del plan

La administración del presente Plan de Manejo es responsabilidad directa de la Junta Directiva de la Asociación de Productores de San Miguel La Palotada (APROSAM), en coordinación y apoyo de la administración general, la Comisión de Vigilancia y el Comité de Control y Prevención de Incendios Forestales.

El regente forestal asume la responsabilidad solidaria y mancomunada con APROSAM en la correcta ejecución del Plan de manejo.

Acorde al contrato de concesión, CONAP solicitará a CATIE extender, aunque no en el mismo nivel, su asistencia técnica y capacitación para la ejecución del presente plan.

Localización de la unidad

La concesión comunitaria de San Miguel La Palotada fue otorgada por el Estado de Guatemala a APROSAM por un plazo de 25 años prorrogables. Se localiza a 48 km de la cabecera departamental de Flores, Petén y es accesible en cualquier época del año mediante la carretera balastada que conduce a la población de Carmelita.

Se localiza dentro del ZUM, en la que están permitidas diferentes actividades productivas y de aprovechamiento de recursos naturales de acuerdo con su potencial.

Uso actual de la tierra y área forestal productiva

La extensión del área de la concesión es de 7 170,68 hectáreas. La Unidad de manejo presenta seis categorías de uso de la tierra: área agropecuaria, urbana, de infraestructura vial, de bosque productor, de recuperación y conservación.

El área de uso agropecuario cubre el 13% de la extensión total. Salvo un polígono de manejo colectivo, el área está constituida por parcelas familiares/individuales de superficies semejantes para el cultivo de maíz y en menor escala frijol. Aquellas de uso urbano y de infraestructura vial tienen una superficie de apenas uno por ciento de la extensión total de la concesión.

El área bajo uso forestal productivo es de 4 800 ha (68%) y comprende el de bosque natural destinado a manejo y aprovechamiento sostenible de madera (tablones y rolliza para construcción), productos no maderables —xate (*Chamaedorea* spp.), chicle (*Manilkara zapota*), pimienta (*Pimenta dioica*), bayal (*Desmoncus* spp.), mimbre (*Monstera* y *Phylodendron* spp.), pita floja (*Agavea magdalenae*), guano (*Sabal* spp.)— y cacería cinegética.

El área de conservación o protección, que comprende aquellas tierras con presencia de sitios arqueológicos o características especiales del paisaje que deben destinarse como área protegida, además de las áreas que por sus condiciones de topografía y suelos deben mantener su cubierta boscosa, cubre 11% de la extensión total de la Unidad. El área asignada a recuperación para el próximo periodo corresponde a una zona que sufrió degradación de recursos (suelo y bosque) por incendios repetidos y un área de 6% de la extensión total.

Especies madereras a aprovechar y diámetros mínimos de corta

Cuadro 1. Las especies seleccionadas para la producción de madera de los próximos años.

nombre común	nombre científico	grupo comercial ¹	diámetro mínimo de corta [cm]
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i> King	AAACOM	60
Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.	AAACOM	60
Santa maría	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	ACTCOM	50
Jobillo	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	ACTCOM	50
Manchiche	<i>Lonchocarpus castilloi</i> Standl.	ACTCOM	50
Malerio colorado	<i>Aspidosperma megalocarpon</i> Muell. Arg.	ACTCOM	40
Amapola	<i>Pseudobombax ellipticum</i> (Kunth) Dugand	POTCOM	60
Amate	<i>Ficus involuta</i> (Liebm.) Miq.	POTCOM	60
Mano de león	<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Planch. et Decne.	POTCOM	50
Yaxnik	<i>Vitex gaumeri</i> Greenm.	POTCOM	50
Chechén negro	<i>Metopium brownei</i> (Jacq.) Urban	POTCOM	40
Hormigo	<i>Platymiscium dimorphandrum</i> Donn. Smith	AAAVED	40

¹ AAACOM: son especies de uso maderable principalmente en ebanistería, actualmente muy valiosas y cotizadas en el mercado nacional e internacional;

ACTCOM: son especies maderables, actualmente comerciales, pero con valor menor al grupo AAACOM;

POTCOM: son las especies maderables consideradas potencialmente comerciales en el transcurso del periodo de vigencia del presente plan;

AAAVED: son especies maderables de uso en artesanía fina, extremadamente valiosas y muy demandadas, por lo que son protegidas por ley y de cosecha restringida.

En la etapa inicial del presente plan, solamente se cosecharán las especies AAACOM y ACTCOM. Las especies POTCOM son consideradas en la etapa inicial del manejo en lo que a tratamientos silviculturales se refiere, pero su cosecha se realizará solamente en la medida que haya demanda por parte del mercado. El hormigo también será cuidado, protegido y fomentado su crecimiento, pero su cosecha será vedada durante el periodo de ejecución del presente plan.

Método de manejo y ciclo de corta

El modelo de manejo elegido corresponde a un sistema policíclico, en el que se pretende fomentar el desarrollo del conjunto del futuro para producir futuras cosechas. Con este sistema, se mantiene la estructura disetánea de las comunidades boscosas.

El ciclo de corta, que corresponde al periodo entre dos aprovechamientos de una misma área de corte anual, después de haber cosechado todo el bosque productivo, se fija en 60 años. Este tiempo trata de asegurar que la producción sea duradera en el tiempo.

Tamaño del área de aprovechamiento anual y corta permisible

El tamaño del área de aprovechamiento anual es de 80 ha. En esta área, se aprovecharán los individuos de las especies de interés para la producción maderera que alcanzaron el DMC, salvo un 20% de este conjunto, dejados como semilleros.

Al aplicar la metodología de estimación de la corta permisible propuesta por Standley (1997) para concesiones de la Reserva de la Biosfera Maya, y respetando la reserva de 20% de semilleros, resulta la siguiente corta permisible en un área de 80 ha:

Cuadro 2. Corta permisible en el área de aprovechamiento anual de 80 ha.

grupo comercial	Especies consideradas	corta permisible ciclo 1			corta permisible ciclo 2 N/ha
		N/ha	N AAA	V AAA2 [m ³]	
AAACOM	caoba + cedro	0.2	17	44	0.4
ACTCOM	santa maría + jobillo + manchiche + malerio colorado	0.7	53	85	0.7
POTCOM	Amapola + amate + mano de león + yaxnik + chechén negro	3.8	307		2.8
Total actualmente comercializado		0.9	71	128	1.1
Total potencial hasta finales del periodo del presente plan		4.7	377		3.9

² La estimación del volumen a extraer por área de aprovechamiento anual se basa en las equivalencias 1 árbol AAACOM del censo talado = 2.51 m³ de madera comercial rolliza, 1 árbol ACTCOM del censo talado = 1.59 m³ de madera comercial rolliza (consultar acápite 7.1.4 para mayores explicaciones).

A diferencia del tamaño del AAA, que es fijo, la corta permisible, basada en el resultado del inventario general, constituye una imagen promedio sin valor fijo.

En la medida que las especies POTCOM cuentan con demanda por parte del mercado y entran al proceso de producción, el número de individuos aprovechables por hectárea puede pasar de 0,9 hasta 4,7 en el transcurso del periodo de vigencia del presente plan. Esta perspectiva es alentadora, ya que aunque fuese una sola especie comercial nueva, este significaría doblar la posibilidad actual.

Silvicultura y regeneración del bosque

No se recomienda realizar tratamientos de liberación de manera general, más sí ejecutar un muestreo después de cada aprovechamiento anual para tomar decisiones caso por caso.

Se aconseja la eliminación sistemática de los bejucos en el conjunto de los individuos del futuro establecidos. Bajo esta consideración, la eliminación de bejucos antes de la zafra anual se aplicará no solo a los árboles a extraer, sino a todo el conjunto de los individuos de las especies de interés para la producción que alcanzaron un diámetro mayor o igual a 10 cm, ubicados dentro del área de aprovechamiento anual.

Manejo de recursos no maderables

En San Miguel La Palotada, las actividades extractivas que tradicionalmente llevan a cabo la mayoría de miembros de la comunidad, dentro y fuera del área de la concesión, son:

- Corte y comercialización de hojas de varias especies de xate, lo cual hacen durante todo el año y constituye una fuente inmediata de recursos monetarios
- Corte y comercialización de pimienta seca o verde en los meses de agosto y septiembre
- Obtención del latex del chicozapote, procesamiento y comercialización de los bloques, regularmente durante los meses de septiembre a enero
- Caza de fauna silvestre.

Además de estos productos tradicionales, los miembros de la comunidad:

- Cortan y comercializan hojas de guano para techar durante todo el año
- Extraen tallos de bayal para preparar fibras que usan para confeccionar canastos, también durante todo el año.

Una estrategia para concretar medidas de regulación a nivel de comunidad, es decir contar con el apoyo voluntario y adopción de compromisos formales por parte de los miembros de la comunidad, se describe en los Planes especiales "Monitoreo de las actividades extractivas tradicionales en la concesión comunitaria de San Miguel La Palotada" y "Monitoreo de cacería en la concesión comunitaria de San Miguel La Palotada".

Estas estrategias consideran establecer en un inicio un programa de control y seguimiento de la actividad, para posteriormente establecer mecanismos claros de regulación de la producción. Ambas acciones serán conocidas, discutidas ampliamente y adoptadas por la comunidad, con el apoyo institucional del CONAP.

OBJETIVOS DEL PLAN

Objetivo general

Integrar el aprovechamiento de recursos maderables y no maderables del bosque con los sistemas de producción agropecuarios, para que en su conjunto mejoren las condiciones de vida de los miembros de la comunidad de San Miguel La Palotada, mediante su participación activa y organizada.

Objetivos específicos

- Fomentar la participación de los miembros de la comunidad en el manejo, protección y utilización del bosque y de las áreas agrícolas asignadas a cada grupo familiar.
- Contribuir a mejorar la calidad de vida de las familias de la comunidad por medio de la generación de ingresos monetarios provenientes de la venta de productos del bosque y del pago de mano de obra local.
- Promover a nivel de la Junta Directiva de la Asociación de Productores de San Miguel, el conocimiento de técnicas administrativo-contables que faciliten las tareas de control y vigilancia del área concesionada y aplicar medidas de distribución de beneficios a la mayoría de socios.
- Identificar al bosque como una fuente constante de recursos para satisfacer las necesidades locales (leña, madera de construcción, alimentos, forrajes, etc.).
- Asegurar que la conversión de tierras del bosque productor para fines agrícolas se planifique y controle.
- Fomentar técnicas agroforestales que permitan la rápida recuperación de áreas o bosques degradados.
- Buscar/identificar alternativas de comercialización de especies maderables secundarias, como formas para aprovechar el bosque en el largo plazo.

DURACIÓN Y REVISIÓN DEL PLAN

La esencia del presente plan es el manejo sostenible de los recursos naturales del bosque por plazo indefinido. Sin embargo, después de cinco años CONAP, concesionario y regente, determinará la necesidad de actualizar el presente plan en función de la relevancia y posible impacto de la información generada durante este periodo sobre la concepción del manejo propuesto y de la evolución de los mercados.

Acorde al contrato de concesión, será responsabilidad del concesionario preparar y presentar la revisión del Plan.

CONAP llevará a cabo un monitoreo de la correcta ejecución del mismo con base en los planes operativos de las unidades de corta anuales, presentados cada año.

ADMINISTRACIÓN DEL PLAN

La comunidad organizada en APROSAM, cuenta con personalidad jurídica a partir de 1998 (Acuerdo Gubernativo 335-98, e inscripción en el Registro Civil, partida 245, folio 169, libro 46 de personas jurídicas). La Junta Directiva está integrada por siete personas; un presidente, quien a la vez cumple las funciones de representante legal, un vicepresidente, un tesorero, un secretario y tres vocales. En cuanto a la Comisión de vigilancia y patrullaje, integrada por el presidente y dos vocales, cumple un rol fiscalizador del actuar de la junta directiva y vela además por la integridad de los límites, tierras y bienes de la Unidad.

Esta organización, que vela por la administración general de la concesión comunitaria, maneja un fondo rotativo, gestiona y ejecuta proyectos de desarrollo y otras obras de beneficio comunitario y mantiene coordinación con otros comités de apoyo tal como el Comité de control y prevención de incendios forestales.

La administración del presente Plan de manejo es responsabilidad directa de la Junta Directiva de APROSAM, en coordinación y apoyo de la administración general, la Comisión de vigilancia y el Comité de control y prevención de incendios forestales. Por intermedio de su administrador general, planifica y ejecuta el aprovechamiento forestal de las unidades de corta y de salvamento.

El regente forestal asume la responsabilidad solidaria y mancomunada con la Junta Directiva de APROSAM en la correcta ejecución del Plan de manejo y en presentar

informes trimestrales de la fase de aprovechamiento y semestrales de las actividades de silvicultura y protección; o cuando CONAP lo solicite por razones imprevistas. El regente forestal será el intermediario en aspectos técnicos y fundamentará cualquier solicitud de cambios en la aplicación del plan de manejo.

Su responsabilidad finaliza al dejar su cargo por renuncia u otra causa justificada. En cualquiera de las situaciones solicitará una inspección de campo a CONAP, específicamente a la Dirección de Zona de Uso Múltiple, quien elaborará un reporte del estado de los trabajos a cargo del regente saliente para delimitar responsabilidades legales en su caso.

Los miembros de APROSAM tienen experiencia de seis años continuos en ejecutar aprovechamientos forestales de bajo impacto y actividades de protección del bosque, acorde a lo estipulado en el Plan de manejo aprobado por CONAP en 1994. Desde 1992, la comunidad ha sido acompañado técnicamente por el Proyecto CATIE/Olafo, desarrollando actividades de capacitación técnica en mantenimiento y operación de motosierras, tumba dirigida, aserrío, prácticas de cubicación de madera, comercialización, apoyo en construcción de obras de infraestructura, etc. En el transcurso de este periodo, el grupo pasó de una actitud inicial de "jornalero" hasta asumir por completo la planificación, control y ejecución de las actividades asociadas al manejo forestal y la comercialización, aunque requiere todavía de un apoyo técnico. Por tal razón, y acorde al contrato de concesión, CONAP solicitará a CATIE extender, aunque no en el mismo nivel, su asistencia técnica y capacitación para la ejecución del presente plan.

MARCO POLÍTICO Y LEGISLATIVO

Las leyes que definen la obligación de efectuar manejo sostenible en los bosques de Guatemala y en particular para la Zona de Usos Múltiples de la Reserva de la Biosfera Maya (RBM), son las siguientes:

Decreto 68-86	Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente
Decreto 4-89	Ley de Áreas Protegidas
Decreto 110-96	Reformas al Decreto Legislativo 4-89
Decreto 101-96	Ley Forestal
Decreto 5-90	Ley de Creación de la Reserva de la Biosfera Maya

En estas Leyes y sus Reglamentos están definidas las políticas generales para el manejo y conservación de los recursos naturales y las estrategias para implementarlas. Además, el Plan Maestro de la RBM aprobado por el CONAP en mayo de 1992, define los lineamientos generales que norman su manejo actual y desarrollo futuro.

INFAMACIÓN BÁSICA

Localización y extensión del área

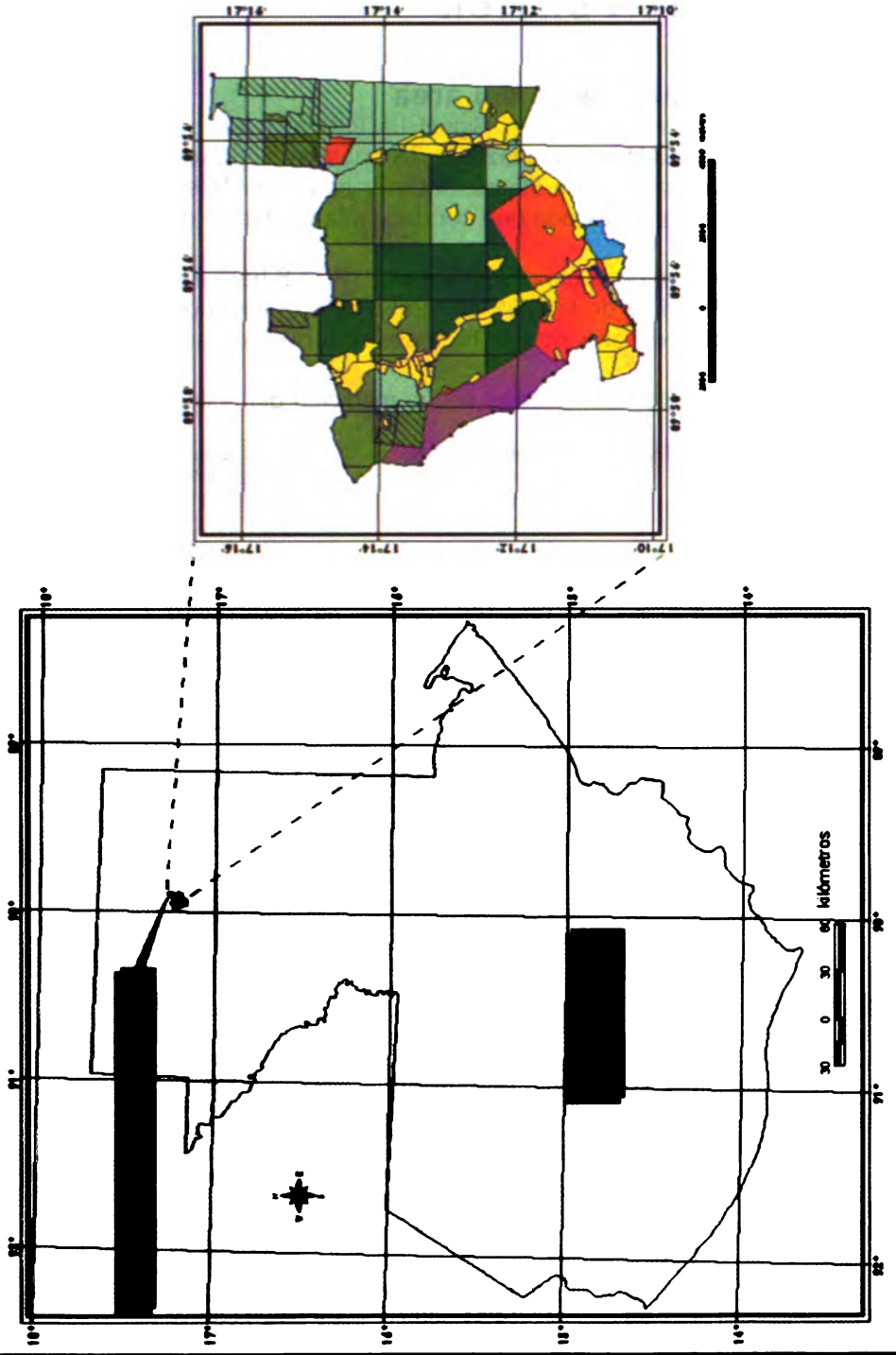
La concesión comunitaria de San Miguel La Palotada fue otorgada por el Estado de Guatemala a APROSAM por un plazo de 25 años prorrogables. Se localiza a 48 km de la cabecera departamental de Flores, Petén y es accesible en cualquier época del año mediante la carretera balastada que conduce a la población de Carmelita (mapa 1).

La extensión del área de la concesión es de 7170,68 hectáreas. Se localiza dentro de la Zona de Uso Múltiple de la RBM, en la que están permitidas diferentes actividades productivas y aprovechamiento de recursos naturales de acuerdo con su potencial.

Cuadro 3. Coordenadas geográficas según medición del polígono ejecutado en 1999

Punto	Latitud Norte	Longitud Oeste
0	17°16'30.247"N	89°52'59.899"W
1	17°11'45.513"N	89°53'07.704"W
2	17°12'03.336"N	89°53'55.809"W
3	17°11'03.887"N	89°55'13.439"W
4	17°10'53.307"N	89°55'09.726"W
5	17°10'17.556"N	89°56'42.573"W
6	17°10'17.493"N	89°57'06.152"W
7	17°10'11.521"N	89°57'08.949"W
8	17°10'44.975"N	89°57'32.301"W
9	17°10'52.130"N	89°56'53.981"W
10	17°10'53.801"N	89°56'53.712"W
11	17°10'56.721"N	89°56'56.574"W
12	17°11'03.168"N	89°57'02.957"W
13	17°11'15.412"N	89°57'06.454"W
14	17°11'16.419"N	89°57'18.279"W
15	17°11'28.767"N	89°57'28.354"W
16	17°11'35.939"N	89°57'34.243"W
17	17°11'49.480"N	89°57'49.389"W
18	17°12'05.000"N	89°58'03.636"W
19	17°12'20.968"N	89°58'03.737"W
20	17°12'45.635"N	89°58'14.545"W
21	17°12'49.035"N	89°58'16.522"W
22	17°12'56.968"N	89°58'24.976"W
23	17°13'12.581"N	89°58'36.828"W
24	17°13'20.546"N	89°58'45.667"W
25	17°13'22.815"N	89°58'52.036"W
26	17°14'20.673"N	89°59'09.126"W
27	17°14'31.229"N	89°58'09.154"W
28	17°14'40.449"N	89°57'35.653"W
29	17°14'44.633"N	89°57'25.240"W
30	17°15'37.412"N	89°56'52.296"W
31	17°15'37.107"N	89°56'32.981"W
32	17°14'57.843"N	89°56'36.860"W
33	17°14'42.792"N	89°56'27.702"W
34	17°14'52.271"N	89°55'28.211"W
35	17°14'40.917"N	89°54'29.902"W
36	17°14'51.508"N	89°54'23.687"W
37	17°16'14.671"N	89°54'19.441"W
38	17°16'13.621"N	89°53'39.255"W
39	17°16'25.644"N	89°53'27.528"W
40	17°16'31.531"N	89°53'38.843"W

Localización Geográfica de la Concesión Comunitaria San Miguel La Palotada, Petén



Mapa 1. Ubicación de la concesión comunitaria de San Miguel La Palotada

Linderos, demarcación y mantenimiento

La concesión comunitaria de San Miguel colinda al sur y al oeste con la Unidad de manejo especial de la comunidad del Cruce a Dos Aguadas, al oriente con el Biotopo El Zotz y al norte con la Unidad de manejo de La Pasadita. Los linderos de la Unidad de manejo están constituidos por 15 188 metros de caminos establecidos, 4 236 metros de arroyo al sur y por medio de brechas de dos metros de ancho. Además, los límites se reconocen mediante rótulos de madera ubicados cada 500 metros, que hacen énfasis a la identificación de puntos principales del polígono.

Cuando se hizo la delimitación del polígono de San Miguel participaron las comunidades vecinas (La Pasadita y el Cruce a Dos Aguadas) y se establecieron convenios en el sentido de que para el mantenimiento de las brechas comunes se haría cada 6 meses de manera coordinada o se llegaría al acuerdo de que una vez lo hacía tal comunidad y la siguiente la comunidad vecina. Son acuerdos tácitos (no se formalizaron en ningún lado).

Las instancias que coordinan la ejecución de esta actividad son la Comisión de vigilancia y la Junta Directiva de APROSAM.

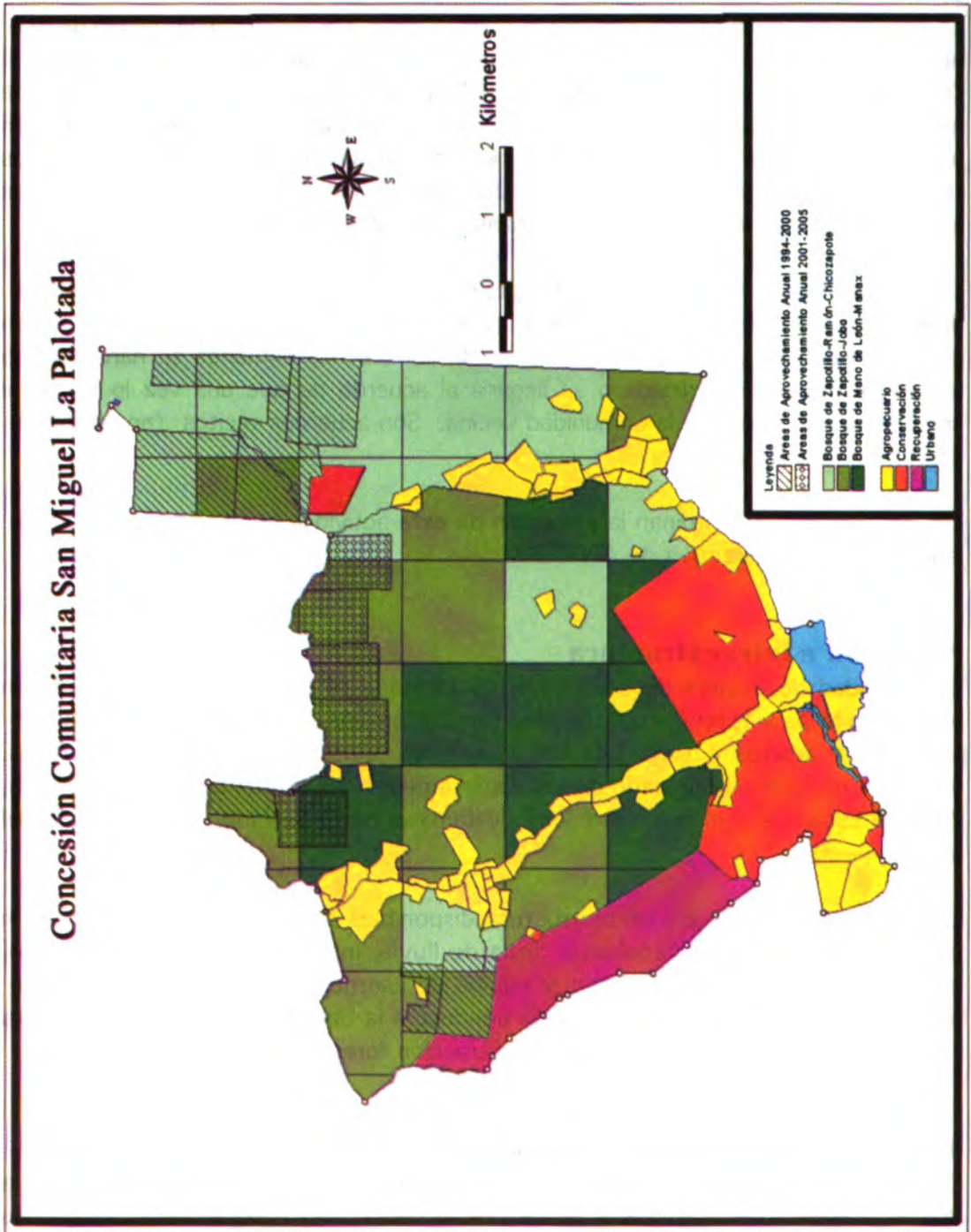
Población e infraestructura

En la Unidad de manejo de San Miguel La Palotada se ubican los caseríos de San Miguel, La Milpa y Yarché, conformados por 30 familias, con alrededor de 168 personas entre adultos y niños. Los pobladores son principalmente migrantes ladinos, en el que un 52% es originario de los departamentos de Izabal, Zacapa, Chiquimula, 24% de Escuintla y el resto proviene de familias de El Salvador y otros sitios del país.

Las únicas facilidades en infraestructura disponibles son la escuela de educación primaria, un aljibe para recolectar agua de lluvia, instalaciones para aserradero, oficina, bodega para herramientas y equipo de aserío y alojamiento para visitantes. La carretera pública de terracería conduce a la Unidad de Manejo de Carmelita y existen vías de acceso a los sitios de extracción forestal.

Uso actual de la tierra y ordenamiento territorial

De acuerdo con el ordenamiento territorial acordado entre CONAP y la comunidad, la Unidad presenta seis categorías de uso de la tierra; área agropecuaria, urbana, de infraestructura vial, de bosque productor, de recuperación y de conservación (Mapa 2).



Mapa 2. Mapa de cobertura forestal de la concesión comunitaria de San Miguel La Palotada

Uso agropecuario. Esta categoría la integran las áreas que constituyen las unidades de producción familiar, además de aquellas en algún grado de sucesión secundaria (guamiles). Su superficie es de 923 hectáreas, equivalente a 13% de la extensión total de la Unidad.

Salvo un polígono de manejo colectivo (el potrero comunal cercano al caserío de San Miguel), el área está constituida por parcelas familiares/individuales de superficies semejantes, en que cada beneficiario es responsable de cuidar/proteger linderos y polígonos. La extensión promedio de las unidades de producción familiar es de 24,94 ha, siendo tradicional el cultivo de maíz y en menor escala frijol, tanto para las necesidades de alimentación como para vender los excedentes. La ganadería la practica un 7% de las familias debido principalmente a la falta de fuentes de agua.

Uso urbano: Corresponde al área que ocupan las viviendas de las comunidades establecidas en la concesión, así como tierras reservadas para ampliar el caserío de San Miguel y la escuela. Cubre una superficie de 75 ha (apenas uno por ciento de la extensión total de la concesión).

Infraestructura vial. Incluye las áreas ocupadas por la carretera balastada que conduce a la población de Carmelita y los caminos de penetración hacia el bosque productivo (25 ha).

Conservación o protección. Comprende aquellas tierras con presencia de sitios arqueológicos o características especiales del paisaje que deben destinarse como área protegida, además de las áreas que por sus condiciones de topografía y suelos deben mantener su cubierta boscosa. Constituye una reserva de germoplasma, donde se mantienen los procesos naturales y la diversidad biológica del ecosistema. Podrá usarse únicamente para investigaciones de largo plazo sobre el ecosistema, educación ambiental y turismo ecológico de bajo impacto.

Actualmente, está constituida por siete parcelas, dos grandes ubicadas al centro sur de la Unidad, en una zona de la Unidad con topografía muy quebrada cubierta por bosque alto denso, una tercera que abarca el sitio arqueológico Tikalito y cuatro más, de superficies reducidas, que protegen aguadas o arroyos. La superficie de estos polígonos expresamente protegidos es de 809 hectáreas.

Sin embargo, aún no existe un catastro de los sitios arqueológicos ni tampoco un mapa operativo de las pendientes dentro de la Unidad (el elaborado por Sención

(1996) está dibujado a una escala muy pequeña). Por tal razón, se consideró prudente fijar la superficie de conservación/protección en 889 ha (12% de la extensión total de la Unidad). Las 80 ha aún no delimitadas serán paulatinamente definidas en la medida que se identifique todos los sitios de interés arqueológico y se ejecute el levantamiento topográfico correspondiente, se vaya detectando durante la delimitación de las unidades de corta anual lugares no aptos para producción forestal que deban ser reservados para fines de conservación del ecosistema.

Recuperación. Corresponde a una zona que sufre degradación de recursos (suelo y bosque) por incendios repetidos y donde es necesario facilitar su recuperación mediante una prohibición total de uso agropecuario y temporal de uso forestal. Ocupa un área de 459 ha (6%).

Uso forestal productivo. Comprende el área de bosque natural destinado a manejo y aprovechamiento sostenible de madera (tablones y rolliza para construcción), productos no maderables —xate (*Chamaedorea* spp.), chicle (*Manilkara zapota*), pimienta (*Pimenta dioica*), bayal (*Desmoncus* spp.), mimbre (*Monstera* y *Phylodendron* spp.), pita floja (*Agavea magdalenae*) y guano (*Sabal* spp.)— y cacería cinegética.

El área bajo manejo forestal productivo de San Miguel La Palotada es de 4800 ha (68%). Su definición corresponde a restar de la superficie total de la concesión las áreas definidas en las otras categorías de uso: agropecuaria, urbana, infraestructura vial, conservación o protección y recuperación.

El uso y aprovechamiento de los recursos del bosque (maderables y no maderables) está regulado por el presente Plan general de manejo.

Todos los polígonos están marcados con mojones.

Régimen de tenencia de la tierra

Legalmente la tierra es propiedad del Estado de Guatemala. Sin embargo, de acuerdo a las políticas y estrategias para la administración de la Zona de Usos Múltiples de la RBM, se otorgó a la comunidad de San Miguel bajo la figura legal de concesión, por un plazo de 25 años prorrogables.

De acuerdo a los términos del contrato de concesión forestal firmado ante el CONAP, al concesionario se les otorga derechos exclusivos para recolectar, utilizar, procesar, transportar y comercializar madera y otros productos forestales maderables y no. Para ejercer sus derechos, el concesionario deberá cumplir con lo establecido en el presente plan de manejo y regirse bajo las normas y lineamientos técnicos del CONAP.

Clima y zona de vida

Las condiciones climáticas se caracterizan por una precipitación media anual de 1 552 mm (promedio de 10 años de observación, con una precipitación de 1 098 mm el año más seco y una de 1 819 mm el año más lluvioso), ocurriendo una época seca entre los meses de enero a mayo, una temperatura media anual de 23°C, con temperaturas mínimas y máximas de 9°C y 42°C, una humedad relativa promedio de 77%, con valores máximos de 93% en enero y mínimos de 47% en marzo, vientos provenientes en su mayoría del norte, sur y sureste, con velocidades que oscilan entre 3 a 4 m/seg, presentándose con mayor intensidad en los meses de febrero y junio, y e) una evapotranspiración media anual de 870 mm/año, que representa de 50 a 60% de la precipitación.

La zona de vida según el sistema Holdridge (1982) corresponde a Bosque húmedo Sub-tropical cálido (BhSc).

Topografía e hidrología

En la Unidad de manejo predominan los terrenos planos y ondulados ubicados entre 170 y 300 msnm. Al sur-oeste de la Unidad se presentan colinas altas fuertemente disectadas. La pendiente disminuye conforme se avanza al norte y al oriente. Las pendientes pronunciadas alcanzan hasta 45% y las elevaciones máximas llegan a 360 msnm.

Dentro del área no se encuentran ríos permanentes y los habitantes dependen del agua de lluvia que se deposita en las depresiones superficiales del terreno, formando cuerpos de agua estancada, conocidos como aguadas. Para consumo humano utilizan aljibes o depósitos para almacenar agua de lluvia.

Debido a las condiciones adversas de disponibilidad de agua, las tierras de la Unidad no revisten ningún interés para la ganadería.

Fisiografía, suelos y uso potencial

Fisiográficamente, el área es parte de la plataforma sedimentaria de Yucatán, desarrollada sobre formaciones calcáreas de origen marino en la base, con patrón de drenaje dendrítico (Collinet 1997). Localmente, se trata de calcáreos blancos o blancos/rosados, relativamente puros y de los cuales se encuentran afloraciones a lo largo de la carretera.

Los suelos bien drenados en las cimas y vertientes de colinas son rendzinas con espesor de 20 a 40 cm máximo y una estructura fragmentaria muy desarrollada. Aquellos con drenaje lento en los bajos de los valles son vertisoles con textura arcillosa-limosa, sin detección de alteritos a 170 cm con barreno (Collinet 1997).

Basado en las características de éstos se recomienda mantener las colinas con sus coberturas forestales naturales, árboles asociados con cultivos perennes y en baja intensidad árboles con cultivos anuales (Gálvez *et al.* 1990). En los valles, se debería mantener bosques naturales en las áreas más húmedas y usar la tierra para una agricultura con limitaciones y sistemas agroforestales.

Fauna

La amplia variedad de condiciones físicas y de vegetación presentes en los bosques de la RBM, hacen que la fauna sea diversa y representativa de los bosques subtropicales. La diversidad reportada es notable:

Cuadro 4. Fauna presente en los bosques de la RBM.

Coche de monte (<i>Pecari tajacu</i>)	Jabalí (<i>Tajacu pecari</i>)
Armadillo (<i>Dasyopus novencinctus</i>)	Tepezcuintle (<i>Agouti paca</i>)
Cotuza (<i>Dasyprocta punctata</i>)	Cabrito de monte (<i>Mazama americana</i>)
Venado (<i>Odocoileus virginianus</i>)	Mapache (<i>Procyon lotor</i>)
Pizote (<i>Nasua narica</i>)	Jaguar (<i>Panthera onca</i>)
Onza (<i>Herpailurus yaguarondi</i>)	Tigrillo (<i>Leopardus weidii</i>)
Cojolita (<i>Penelope purpurascens</i>)	Pavo petenero (<i>Agriocharis ocellata</i>)
Faisán (<i>Crax rubra</i>)	Mono aullador (<i>Alouatta palliata</i>)
Mono Araña (<i>Ateles geoffroyi</i>)	Tucán (<i>Rampahstus sulfuratus</i>)

Para los habitantes de San Miguel, la cacería es una actividad esporádica y con destino al autoconsumo, pues no existen personas de la comunidad dedicadas exclusivamente a esta tarea.

Y es que no existen datos que indiquen la importancia de la carne de animales silvestres en la dieta de los pobladores del área. Sin embargo, en cuanto a ingresos económicos, esta actividad aporta 1% del flujo neto y 5% del total del beneficio familiar anual. Estos porcentajes también se reflejan en el valor de mano de obra invertida (8%), demostrando la marginalidad de la actividad (Reyes 1995).

En los últimos años, las actividades humanas sobre el bosque redujeron la densidad de animales silvestres en la RBM. En la Unidad de San Miguel, la tala fuerte que se

dio antes de la concesión y los incendios conllevaron a la pérdida de hábitat natural para los animales. Además, hay fuerte presión de cacería de venado, tepezcuintle, pavos y armadillos (principalmente) por parte de la gente de la comunidad vecina del Cruce a Dos Aguadas, que son alrededor de 400 familias.

Estas circunstancias se controlarán mediante la ejecución, por parte de la comunidad de San Miguel, de un plan de monitoreo de cacería, incluido como plan especial del presente Plan general de manejo, cuya implementación requiere previamente:

- una capacitación por parte de CONAP e instituciones de apoyo sobre registros de caza y determinar el índice de abundancia de las especies más cazadas
- establecer un convenio con la comunidad vecina, involucrando a la Directiva del Cruce a Dos Aguadas, PROPETEN quien los asesora, CONAP y San Miguel, que reglamente la cacería en la Unidad.

Descripción de la vegetación

Los bosques de la Unidad están desarrollados en su gran mayoría sobre el estrato fisiográfico denominado por Gálvez *et al.* (1990) "Colinas de la Palotada". Son bosques latifoliados altos, explotados con anterioridad y dominados volumétricamente por el chechén blanco (*Sebastiania longicuspis*), el ramón (*Brosimum alicastrum*), el ámate (*Ficus involuta*) y el santa maría (*Calophyllum brasiliense*). En el inventario de UNEPET/SEGEPLAN (AHT-APESA 1992), los bosques se ubican en un 80% de su área aproximadamente, dentro del estrato 610, identificado como bosque de densidad baja sobre lomas karsticas. En él, las tres especies arbóreas de mayor abundancia, dentro del conjunto de individuos con $dap \geq 25$ cm— son el chechén blanco (*Sebastiania longicuspis*), el yaxnic (*Vitex gaumeri*) y el jobo (*Spondias mombin*). Es de notar aquí que el estrato 610 agrupa, además de los bosques de las "Colinas de la Palotada", también a los de las "Colinas del Cruce a Dos Aguadas" y fue inventariado con una baja intensidad de muestreo, por tratarse de un bosque de baja densidad. Para estas últimas colinas, Gálvez *et al.* (1990) también reporta como dominantes al chechén blanco, al yaxnic y al jobo. Es innegable por lo tanto que la imagen brindada por el inventario de UNEPET/SEGEPLAN no calza exactamente con la realidad florística de la Unidad, pero es de esperar que la estructura dasométrica dada sea acertada en grandes términos: en promedio 105 individuos con $dap \geq 25$ cm por hectárea, un área basal de 8,9 m²/ha, un volumen comercial de 35,5 m³/ha, como consecuencia de una altura comercial superior de solo 10 m.

En este estrato, el inventario de UNEPET/SEGEPLAN realza la presencia del chicozapote (con unos 4 árboles por ha se ubica entre los diez mejores estratos del Petén) y del cedro (0,94 ind/ha y 0,65 m³/ha, lo que lo coloca en cuarta posición dentro del departamento).

Las tierras de la faja este de la Unidad caen dentro del estrato 621, de mayor desarrollo estructural (131 ind/ha, 14.7 m²/ha, 78,7 m³/ha y una altura comercial superior de 18 m), el tercer mejor estrato de todo el Petén en cuanto a la presencia del chicozapote, del cedro y de la pimienta.

Al norte la Unidad colinda con los estratos 630 y 622, bosques de mucho interés comercial por su disponibilidad de madera de caoba y su alto número de individuos de chicozapote y pimienta, pero su influencia es mínima.

En síntesis, la Unidad está rodeada sin excepción por bosques de mejor calidad que los propios.

Aspectos socioeconómicos

La comunidad de San Miguel La Palotada se localiza dentro de una zona de frontera agrícola. Las familias que la componen presentan características asociadas comúnmente a este tipo de zona, como altos índices de pobreza, analfabetismo, servicios básicos deficientes, heterogeneidad cultural y escasa experiencia organizativa.

En 1999, sus habitantes practicaron un sistema de producción cuyos componentes predominantes fueron la agricultura tradicional (maíz, frijol, pepitoria), la agricultura mejorada mediante incorporación de frijol abono como cultivo de cobertura, la extracción de xate y el aprovechamiento forestal. Unos pocos crían además cabras en módulos agroforestales, ganado bovino en pequeña escala, abejas o van a cazar. El orden de importancia se basa en los valores de beneficio familiar, costo total, ingreso neto y mano de obra utilizada.

Por tradición y seguridad alimentaria, el componente agrícola es el de mayor relevancia (95% de las familias la practican, mediante el jefe de familia y sus hijos mayores de 14 años). Mayo, junio, julio y noviembre son los meses que requieren de mayor mano de obra.

Cuadro 5. Area promedio cultivada anualmente y el rendimiento por cultivo

	Agricultura tradicional		Agricultura mejorada	
	Maíz	Frijol	Maíz	Frijol
Área	2.95 ha	0.52 ha	1.97 ha	0.21 ha
Rendimiento	776 kg	519 kg	1156 kg	500 a 700 kg

Fuente. Reyes 1995.

El segundo componente con mayor mano de obra es el aprovechamiento forestal, que se hace desde la última semana de enero a la segunda semana de abril, dependiendo del tamaño de la unidad de corta anual delimitada. Como se observa, esta actividad no interfiere en la realización de las tareas agrícolas de las familias, para quienes la agricultura constituye una prioridad.

La extracción de xate se realiza en cualquier época del año y constituye una fuente inmediata de ingresos monetarios para las familias.

Cuadro 6. Valores de ocupación de mano de obra a 1999.

Componente productivo	Ocupación de la mano de obra
Agricultura	48%
Aprovechamiento forestal	20%
Extracción de xate	18%
Módulos caprinos, ganadería, apicultura, cacería	4%
Otras actividades (trabajo asalariado, reuniones etc.)	10%

Fuente. Reyes 1995.

El análisis de la disponibilidad de mano de obra muestra que existe 27% del total de la fuerza anual de trabajo —considerando únicamente adultos y jóvenes mayores de 15 años— ociosa (un poco más de 2100 jornales). Por lo tanto, este factor no representa limitante alguna para intensificar las actividades de manejo forestal si se diera el caso.

Con la puesta en marcha en 1994 del primer plan de manejo forestal dio inicio el aprovechamiento forestal maderable de bajo impacto. La extracción de madera pasó a constituirse en la principal fuente de ingresos del grupo.

Cuadro 7. Generación de empleo e ingresos durante seis años de corta.

Año	Área aprovechada [ha]	Ingresos totales [quetzales]	Empleo generado [jornales]
1994	42.5	50,365	495
1995	180	126,586	879
1996	100	124,890	781
1997	125	141,273	1091
1998	90	148,182	1102
1999	164	175,824	1059
TOTAL	701.5	767,120	5407

Fuente: Informes técnicos de los respectivos años de corta.



INVENTARIO FORESTAL

Diseño del inventario con fines de producción diversificada

El inventario tuvo por objetivo "Proporcionar información confiable de la masa, el estado silvicultural y la existencia de productos no maderables de interés comercial en la Unidad de Manejo de San Miguel La Palotada, necesaria para la revisión del plan de manejo forestal".

De acuerdo con este objetivo, Pineda (1996) diseñó un inventario por muestreo, en que el tamaño de muestra estimaba los principales productos de interés para el plan de manejo, con niveles de error aceptables. Como referencia se tomó el área cubierta con bosque en marzo de 1995.

Aceptando que para el propietario del bosque interesa básicamente una estimación confiable del volumen de madera de las especies de interés comercial, el diseño se orientó en primera instancia a:

- i) estimar el volumen de madera de las especies de interés comercial con un nivel de error aceptado por el propietario;
- ii) brindar una imagen local del bosque aceptable en términos fitosociológicos;
- iii) estimar el volumen de madera del conjunto de todas las especies con el nivel de error que exige la ley (15%).

En complemento, el diseño consideró un juicio sobre regeneración de las especies arbóreas de interés comercial, aplicando el método (Hutchinson 1993), en el cual también se miden los árboles aprovechables.

Por otro lado, al tomar en cuenta que los habitantes de San Miguel extraen del bosque para comercialización cuatro productos de especies no maderables -hojas de xate, tallos de bayal, látex de chicozapote y frutos de pimienta-, el diseño del inventario estimó las existencias de los mismos.

En aplicación de los principios anteriores, la muestra básica del inventario fue la definida para el grupo de las especies maderables de interés comercial; por esta razón, a las unidades que la conforman se les denominó parcelas principales (PP, 1 ha). El diseño para estimar los otros productos tomó como base esa muestra y fijó la proporción de cada parcela principal en que debía muestrearse cada uno de ellos para respetar un error prefijado (número de subparcelas por PP). Este procedimiento es un muestreo por conglomerados en dos etapas, descrito por Scheaffer, Mendenhall y Ott (1993).

Para cumplir con los siguientes errores de muestreo:

• volumen de árboles a partir de 25 cm de dap de las especies maderables de interés comercial	20%
• área basal de árboles a partir de 10 cm de dap de especies maderables de interés comercial	34%
• volumen de árboles a partir de 25 cm de dap de todas las especies maderables	15%
• área basal de árboles a partir de 10 cm de dap de todas las especie maderables	7%
• muestreo diagnóstico, peso relativo de las condiciones de iluminación en que se encuentran los deseables sobresalientes	20%
• árboles aprovechables de chicle	23%
• árboles aprovechables de pimienta	21%
• hojas aprovechables de xate	27%
• largo de tallos aprovechables de bayal	28%

Se instaló en el área boscosa de la Unidad de Manejo de San Miguel:

a. 32 parcelas principales de 20 m x 500 m para el muestreo de árboles y productos no maderables xate y bayal, en cada una de las cuales se hizo lo siguiente:

- en los 10000 m² se midieron las especies arbóreas de interés comercial a par 10 cm de dap
- en 5 subparcelas de 10 m x 50 m se midieron todas las especies arbóreas a par de 10 cm de dap
- en 10 subparcelas de 5 m x 10 m se midieron las plantas de xate
- en 10 subparcelas de 10 m x 10 m se midieron las plantas de bayal.

El diseño de una parcela principal aparece en anexo 1.

b. 32 fajas de muestreo dividiendo cada una en 50 unidades de 10 m x 10 m, en cada una de las cuales se hizo lo siguiente:

- En cada unidad de 10 m x 10 m se eligió al deseable sobresaliente y
- se midieron los árboles aprovechables de las especies de interés comercial.

c. 15 parcelas suplementarias de 1 ha para el muestreo de xate y bayal en cada una de las cuales se hizo lo siguiente:

- en 10 subparcelas de 5 m x 10 m se midieron las plantas de xate
- en 10 subparcelas de 10 m x 10 m se midieron las plantas de bayal.

La ubicación de las subparcelas se hizo en la misma forma que en las parcelas principales.

En el Anexo 4 aparece la representación de cómo se ubicaron las parcelas principales, fajas de muestreo diagnóstico y parcelas en que se muestreó solamente xate y bayal. Las parcelas principales están ubicadas en los nodos de una malla de 1,5 x 1,5 km.

La información para calcular el tamaño de la muestra fue en el caso de las especies maderables, el inventario forestal ejecutado a finales de 1994 en la vecina Unidad de Manejo La Pasadita (CONAP 1995), y para las especies no maderables, un pre-muestreo (Pineda 1996).

La diferencia del diseño de inventario realizado con los tradicionales es que en un mismo evento de medición se integraron los varios productos de interés en el bosque, basando el tamaño de muestra para cada uno en errores de aceptables y prefijados. Es importante realzar que lo que guió el diseño fue la confiabilidad en la estimación de los productos comerciales, madera y no maderables, y no del volumen de todas las especies maderables, como se acostumbra hacer en el Petén.

Especies de interés para la producción

El inventario trata de manera particular las especies de interés para la producción, las cuales se definieron antes de iniciar el proceso de diseño del inventario, a diferencia de los inventarios tradicionales (error aceptable en la estimación del volumen de madera y muestreo diagnóstico para fines silviculturales). Su lista se presenta a continuación y corresponde a una apreciación de las condiciones de mercado tomada a inicio de 1996. Las especies arbóreas aparecen en el orden de prioridad que se les asignó en el muestreo.

Cuadro 8. Especies arbóreas de interés para la producción

Prioridad	nombre común	Nombre científico	hábito
1	granadillo	<i>Dalbergia tucurensis</i> Donn. Smith	árbol
2	homigo	<i>Platymiscium dimorphandrum</i> Donn. Smith	árbol
3	caoba	<i>Swietenia macrophylla</i> King	árbol
4	cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.	árbol
5	amapola	<i>Pseudobombax ellipticum</i> (Kunth) Dugand	árbol
6	santa maría	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	árbol
7	jobillo	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	árbol
8	malerio blanco	<i>Aspidosperma stegomeris</i> Woodson	árbol
9	malerio colorado	<i>Aspidosperma megalocarpon</i> Muell. Arg.	árbol
10	canxán	<i>Terminalia amazonia</i> (J.F. Gmel.) Exell	árbol
11	cola de coche*	<i>Cojoba arborea</i> (L.) Britton & Rose	árbol
12	danto	<i>Vatairea lundellii</i> (Standl.) Killip ex Record	árbol
13	manchiche	<i>Lonchocarpus castilloi</i> Standl.	árbol
14	chicozapote	<i>Manilkara zapota</i> (L.) Royen	árbol
15	pimienta	<i>Pimenta dioica</i> (L.) Merrill	árbol
	xate	<i>Chamaedorea</i> spp.	palma
	bayal	<i>Desmoncus orthacanthos</i> Mart.	palma

*Es más conocido como *pithecolobian arboreum* (L.) urban, sin embargo el *c. arborea* es el más actualizado (1928).

Esta lista se modificó al hacer la revisión en función de los resultados del inventario y de las condiciones de mercado al inicio del 2000. Así, el granadillo, el canxán, el cola de coche y el danto perdieron su calificación de interés debido a su muy escasa presencia en la Unidad de San Miguel (para la Unidad de La Pasadita si es de interés lo que muestra como las condiciones locales pueden hacer variar la definición de las especies). Por otro lado, nadie está interesado en comprar el malerio blanco, que desaparece como especie potencial. La demanda por el amapola sigue incierta, lo que obliga a rebajar su importancia para la producción, mientras pareciera que será con la especie con mayor probabilidad para entrar próximamente al mercado (se vendió esta año una muestra grande en La Pasadita), seguida por el ámate, el yaxnik y el chechén negro.

Cuadro 9. Especies de interés para la producción en la Unidad de San Miguel al 2000.

Prioridad	Nombre común	nombre científico	hábito
1	hormigo	<i>Platymiscium dimorphandrum</i> Donn. Smith	árbol
2	caoba	<i>Swietenia macrophylla</i> King	árbol
3	cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.	árbol
4	santa maría	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	árbol
5	jobillo	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	árbol
6	manchiche	<i>Lonchocarpus castilloi</i> Standl.	árbol
7	malerio colorado	<i>Aspidosperma megalocarpon</i> Muell. Arg.	árbol
8	chicozapote	<i>Manilkara zapota</i> (L.) Royen	árbol
9	pimienta	<i>Pimenta dioica</i> (L.) Merrill	árbol
10	mano de león	<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Planch. et Decne.	árbol
11	amapola	<i>Pseudobombax ellipticum</i> (Kunth) Dugand	árbol
12	amate	<i>Ficus involuta</i> (Liebm.) Miq.	árbol
13	yaxnik	<i>Vitex gaumeri</i> Greenm.	árbol
14	checén negro	<i>Metopium brownei</i> (Jacq.) Urban	árbol
	xate	<i>Chamaedorea</i> spp.	palma
	bayal	<i>Desmoncus orthacanthos</i> Mart.	palma
	guano	<i>Sabal</i> spp.	palma

Clasificación de las áreas de bosque

Sólo 4800 ha de bosque están destinados a la producción forestal diversificada, mientras 889 ha hoy en día cubiertos por bosque constituyen una reserva para conservación o protección y 459 ha presentan condiciones de degradación que obligaron a declararlas en recuperación, con prohibición total de uso agropecuario y temporal de uso forestal.

Clasificación de los bosques para producción según estratos

Los bosques de la Unidad de San Miguel están en un 80% dentro del estrato 610 del inventario de UNEPET/SEGEPLAN, identificado como bosque de densidad baja sobre lomas karsticas, y el 20% restante, ubicados al este caen dentro del estrato 621, de mayor desarrollo estructural (AHT-APESA 1992). Al norte, la Unidad colinda con los estratos 630 y 622, bosques de mucho interés comercial por su disponibilidad de madera de caoba, pero sin entrar en ellos. Debido a esta aparente homogeneidad de los bosques, no se subdividió la Unidad para concebir el inventario, las parcelas distribuyéndose sistemáticamente en los nodos de una malla de 1,5 km.

Un análisis fitosociológico de la información generada por las 32 parcelas del inventario, en el cual se trató de identificar tipos de bosque con base en la semejanza florística y estructural entre parcelas, muestra una situación algo diferente.

Tres tipos de bosque se diferencian dentro de la Unidad (ver Mapa 2 y Anexo 5), pero su composición y desarrollo respectivos no corresponden a las tendencias sugeridas por el inventario de UNEPET/SEGEPLAN. Así, el bosque marcadamente más pobre es aquel que se ubica al este, entre el camino a Los Camarones y el lindero con el biotopo "El Tzotz", que llamaremos bosque de zapotillo-ramón-chicozapote, por el nombre de las especies dominantes. Un bosque medianamente desarrollado se encuentra al norte, colindando con la concesión de La Pasadita, y recibe el nombre de bosque de zapotillo-jobo. El mejor, en cuanto a número de individuos por ha, área basal y volumen maderable total es el bosque del sur, llamado de mano de león-manax.

Bosque de zapotillo-ramón-chicozapote.

Cubre un área de 1720 ha y cuenta con tan sólo 402 individuos por ha para el conjunto de la población con $dap \geq 10$ cm y un área basal de poco menos de 22 m²/ha. Está dominado por el zapotillo de hoja fina y el ramón oreja de mico, que conforman juntos cerca del 30% de los individuos de la población, y 31% del área basal total. La tercera especie en importancia es el chicozapote, que con 31 individuos por ha presenta su mayor densidad dentro de la Unidad. La especie maderable de más presencia es el malerio colorado con 8,3 individuos por ha, seguida por el jobillo y el cedro, con 0,8 ind/ha. Tampoco las especies potenciales aparecen bien representadas; la mejor es el mano de león, con sólo 3 ind/ha. Salvo por el chicozapote, este tipo de bosque es realmente de poco interés para la producción. Es de tomar nota que este bosque fue incendiado en 1995 con efectos severos.

Cuadro 10. Especies dominantes del bosque zapotillo-ramón-chicozapote

Bosque de zapotillo-ramón-chicozapote	Interés de la Unidad	IVI		Abundancia			Dominancia			Frec	
		Abs	1/4	N/ha	%	1/4	m ² /ha	%	1/4	%	
Zapotillo hoja fina	SNVAL	42,3	1	80,0	19,9	1	3,06	14,0	1	88	
Ramón oreja de mico	SNVAL	33,4	1	36,0	9,0	1	3,71	16,9	1	78	
Chico zapote	AAANOM	25,9	2	30,8	7,7	2	2,61	11,9	2	66	
Caniste	SNVAL	17,4	2	23,6	5,9	2	1,29	5,9	2	58	
Son	SNVAL	14,8	2	18,8	4,7	2	1,26	5,7	2	46	
Manax	SNVAL	12,8	2	20,8	5,2	2	0,79	3,6	3	42	
Tzol	SNVAL	12,2	2	16,4	4,1	3	0,82	3,7	3	46	
Silion	SNVAL	9,5	3	11,2	2,8	3	0,80	3,6	3	32	
Guano	AAANOM	8,6	3	13,2	3,3	3	0,36	1,7	3	38	
Malerio colorado	ACTCOM	8,3	3	11,6	2,9	3	0,39	1,8	3	38	
Malerio blanco	SNVAL	7,8	3	8,0	2,0	3	0,64	2,9	3	30	
Jobo	SNVAL	5,9	3	8,0	2,0	3	0,49	2,2	3	18	
Aceituno	SNVAL	4,7	3	8,0	2,0	3	0,18	0,8	4	20	
Chile malache	SNVAL	4,3	3	6,4	1,6	3	0,12	0,6	4	22	
Chonte	SNVAL	3,8	3	4,4	1,1	4	0,12	0,5	4	22	
Anona de montaña	SNVAL	3,7	3	7,6	1,9	3	0,15	0,7	4	12	
Naranjillo	SNVAL	3,6	3	4,4	1,1	4	0,17	0,8	4	18	
Subin colorado	SNVAL	3,4	3	4,4	1,1	4	0,08	0,4	4	20	
Copal	SNVAL	3,0	3	3,6	0,9	4	0,12	0,6	4	16	
Mano de león	POTCOM	2,8	4	3,2	0,8	4	0,14	0,6	4	14	
Amate	POTCOM	2,5	4	2,8	0,7	4	0,22	1,0	4	8	
Amapola	POTCOM	2,3	4	1,2	0,3	4	0,35	1,6	3	4	
Yaxnik	POTCOM	1,9	4	1,6	0,4	4	0,17	0,8	4	8	
Pimienta	AAANOM	1,5	4	1,6	0,4	4	0,07	0,3	4	8	
Jobillo	ACTCOM	0,9	4	0,8	0,2	4	0,07	0,3	4	4	
Cedro	AAACOM	0,8	4	0,8	0,2	4	0,04	0,2	4	4	
Pasaque	POTCOM	0,7	4	0,8	0,2	4	0,03	0,1	4	4	
Chechen negro	POTCOM	0,3	4	0,4	0,1	4	0,01	0,0	4	2	
y 50 otras especies	SNVAL	60,9	4	71,2	17,7	4	3,66	16,7	4	276	
TOTAL		300,0		402,0	100,0		21,89	100,0			

Bosque de zapotillo – jobo.

Cubre un área de 1890 ha con 512 individuos por ha, y un área basal de poco menos de 26 m²/ha. Muestra mayor diversidad que el bosque anterior, ya que son cuatro las especies de mayor abundancia requeridas para conformar el 27% del número de individuos de la población (zapotillo de hoja fina, jobo, ramón oreja de mico y chechen blanco). Igual que en el caso anterior, la especie comercial de mayor presencia es el chicozapote, sin embargo con 21 individuos por ha entre tanto, la mejor maderable es el malerio colorado, con unos 10 ind/ha. Este bosque es donde el cedro presenta su mayor densidad dentro de la Unidad, con 5 ind/ha, mientras que la caoba no sobrepasa 1,3 ind/ha. Podría cobrar mayor importancia en el futuro si las especies maderables potenciales entran en el mercado: yaxnik, mano de león y amate, las cuales juntas presentan 51 individuos por hectárea, una abundancia cinco veces mayor a la abundancia de la mejor comercial actual.

Cuadro 11. Especies dominantes del bosque zapotillo-jobo.

Bosque de zapotillo – jobo	Interés de la Unidad	IVI		Abundancia			Dominancia			Frec
		Abs	1/4	N/ha	%	1/4	m ² /ha	%	1/4	%
Zapotillo hoja fina	SNVAL	21,0	1	48,0	9,4	1	1,50	5,8	2	78
Jobo	SNVAL	19,4	1	29,7	5,8	1	2,35	9,1	1	60
Ramón oreja de mico	SNVAL	16,2	1	20,7	4,0	2	2,09	8,1	1	55
Chechen blanco	SNVAL	16,0	1	34,3	6,7	1	1,62	6,3	2	40
Yaxnik	POTCOM	15,0	2	23,3	4,6	1	1,73	6,7	1	50
Mano de león	POTCOM	12,6	2	19,7	3,8	2	1,57	6,1	2	37
Chico zapote	AAANOM	12,6	2	20,7	4,0	2	1,40	5,4	2	42
Caniste	SNVAL	11,0	2	19,3	3,8	2	0,82	3,2	3	55
Amate	POTCOM	9,4	2	8,0	1,6	3	1,42	5,5	2	32
Guano	AAANOM	8,6	2	18,7	3,6	2	0,52	2,0	3	40
Sillon	SNVAL	8,2	2	12,0	2,3	3	0,84	3,3	3	35
Manax	SNVAL	7,8	3	14,7	2,9	2	0,44	1,7	3	43
Son	SNVAL	7,3	3	14,3	2,8	2	0,37	1,4	4	42
Chacaj colorado	SNVAL	6,9	3	12,7	2,5	3	0,53	2,0	3	32
Gesmo	SNVAL	6,6	3	9,7	1,9	3	0,72	2,8	3	25
Tzol	SNVAL	6,1	3	10,7	2,1	3	0,33	1,3	4	37
Amapola	POTCOM	5,9	3	6,0	1,2	4	0,78	3,0	3	23
Quina	SNVAL	5,6	3	11,0	2,1	3	0,30	1,1	4	32
Naranjillo	SNVAL	5,6	3	11,0	2,1	3	0,42	1,6	3	25
Malerio colorado	ACTCOM	5,6	3	9,7	1,9	3	0,34	1,3	4	32
Copal	SNVAL	4,8	3	10,0	2,0	3	0,19	0,7	4	28
Cedro	AAACOM	4,3	3	5,0	1,0	4	0,52	2,0	3	18
Chintoc blanco	SNVAL	4,2	3	8,3	1,6	3	0,23	0,9	4	23
Anona de montaña	SNVAL	3,7	3	7,0	1,4	3	0,12	0,5	4	25
Pasaque	POTCOM	2,5	4	4,3	0,8	4	0,12	0,5	4	17
Jobillo	ACTCOM	2,4	4	3,3	0,7	4	0,17	0,7	4	15
Pimienta	AAANOM	1,8	4	2,7	0,5	4	0,07	0,3	4	13
Chechen negro	POTCOM	1,7	4	3,0	0,6	4	0,17	0,7	4	7
Caoba	AAACOM	1,5	4	1,3	0,3	4	0,20	0,8	4	7
Hormigo	AAAVED	0,4	4	0,3	0,1	4	0,05	0,2	4	2
Santa maría	ACTCOM	0,2	4	0,3	0,1	4	0,01	0,1	4	2
Manchiche	ACTCOM	0,2	4	0,3	0,1	4	0,00	0,0	4	2
y 59 otras especies	SNVAL	64,5	4	112,3	21,9	4	3,85	14,9	4	377
TOTAL		300,0		512,0	100,0		25,75	100,0		

Bosque de mano de león-manax.

Cubre un área de 1269 ha, es el más desarrollado de la Unidad con 717 individuos por hectárea y 29 m²/ha. Es el único bosque dominado por una especie de interés para la producción, el mano de león, cuya abundancia es de 62 ind/ha. Pero no es su único atractivo ya que las especies potenciales en conjunto representan algo más del 20% de la masa total (150 ind/ha, 8,3 m²/ha), situación totalmente excepcional en San Miguel. En efecto, las especies maderables actualmente comerciales en conjunto, apenas alcanzan aquí una abundancia de 30 ind/ha y una dominancia de 1,7 m²/ha.

Los dos polígonos grandes asignados a conservación como reserva de germoplasma están cubiertos por el bosque de mano de león-manax.

Cuadro 12. Especies dominantes en el bosque mano de león-manax.

Bosque de mano de león-manax	Interés de la Unidad	IVI		Abundancia			Dominancia			Frec
		Abs	1/4	N/ha	%	1/4	m ² /ha	%	1/4	%
Mano de león	POTCOM	24,5	1	62,0	8,6	1	3,36	11,5	1	68
Manax	SNVAL	20,5	1	68,0	9,5	1	1,92	6,6	1	70
Chechen blanco	SNVAL	14,4	1	39,6	5,5	1	1,66	5,7	2	50
Zapotillo hoja fina	SNVAL	11,7	1	34,4	4,8	1	0,88	3,0	3	62
Amapola	POTCOM	11,7	1	18,8	2,6	2	1,83	6,3	1	44
Silion	SNVAL	11,6	2	22,8	3,2	2	1,52	5,2	2	50
Chico zapote	AAANOM	10,2	2	19,6	2,7	2	1,34	4,6	2	46
Yaxnik	POTCOM	10,0	2	22,0	3,1	2	1,11	3,8	2	50
Chechen negro	POTCOM	10,0	2	32,0	4,5	2	0,87	3,0	3	40
Caniste	SNVAL	9,1	2	22,4	3,1	2	0,79	2,7	3	52
Jobo	SNVAL	7,8	2	16,4	2,3	3	0,94	3,2	3	36
Ramón oreja de mico	SNVAL	7,5	2	14,0	2,0	3	0,99	3,4	2	34
Chacaj blanco	SNVAL	7,4	2	24,4	3,4	2	0,57	2,0	3	32
Subin colorado	SNVAL	6,7	3	18,4	2,6	3	0,29	1,0	4	50
Copal	SNVAL	6,4	3	14,8	2,1	3	0,41	1,4	3	46
Gesmo	SNVAL	6,3	3	15,2	2,1	3	0,77	2,6	3	24
Tzalam	SNVAL	6,2	3	15,6	2,2	3	0,84	2,9	3	18
Amate	POTCOM	5,9	3	8,0	1,1	4	0,94	3,2	2	24
Sacuche	SNVAL	5,4	3	16,0	2,2	3	0,36	1,2	4	30
Sacuayum	SNVAL	5,2	3	14,0	2,0	3	0,42	1,4	3	28
Malerio colorado	ACTCOM	5,0	3	12,4	1,7	3	0,33	1,1	4	34
Guano	AAANOM	4,9	3	12,8	1,8	3	0,33	1,1	4	32
Chacaj colorado	SNVAL	4,5	3	11,2	1,6	3	0,35	1,2	4	28
Aceituno	SNVAL	4,5	3	11,2	1,6	3	0,29	1,0	4	30
Sosni	SNVAL	4,0	3	9,6	1,3	4	0,23	0,8	4	30
Tzol	SNVAL	3,5	3	8,4	1,2	4	0,25	0,9	4	24
Santa maría	ACTCOM	3,2	4	3,6	0,5	4	0,56	1,9	3	12
Pasaque	POTCOM	3,2	4	6,4	0,9	4	0,22	0,8	4	24
Manchiche	ACTCOM	2,8	4	4,4	0,6	4	0,34	1,2	4	16
Pimienta	AAANOM	2,1	4	4,8	0,7	4	0,08	0,3	4	18
Caoba	AAACOM	2,1	4	3,6	0,5	4	0,19	0,7	4	14
Jobillo	ACTCOM	1,7	4	3,2	0,4	4	0,18	0,6	4	10
Hormigo	AAAVED	1,7	4	2,8	0,4	4	0,11	0,4	4	14
Cedro	AAACOM	1,4	4	2,4	0,3	4	0,14	0,5	4	10
Granadillo	AAAVED	0,3	4	0,4	0,1	4	0,02	0,1	4	2
y 59 otras especies	SNVAL	56,7	4	121,6	17,0	4	3,64	12,5	4	430
TOTAL		300,0		717,0	100,0		29,06	100,0		

La información anterior se generó por el inventario, cuyo segundo objetivo específico era además brindar una imagen local del bosque aceptable en términos fitosociológicos. Esta imagen presenta tendencias florísticas y estructurales reales, las cuales sin embargo no habían sido identificadas previamente. En particular, para cumplir con los errores de muestreo definidos a priori en la estimación de los productos, el inventario consideró los bosques de la Unidad como pertenecientes a un solo tipo o estrato. Por tal razón se mostraron los resultados para los bosques de la Unidad en conjunto, no por tipo de bosque.

En particular, es importante que el regente de la Unidad, responsable técnico del manejo forestal diversificado de los bosques, trate de identificar las causas ambientales, en particular geológicas, pedológicas y quizás meteorológicas que condujeron a la formación de estos distintos bosques. Con el fin de elaborar paulatinamente un mapa comprensivo de distribución de los tipos de bosque que sirva de base al diseño del próximo inventario general y fuente de información para la próxima revisión del Plan general de manejo

Además, el regente deberá controlar si las tendencias en cuanto a presencia de las especies de interés se verifican y tomarlas en cuenta para la ubicación de los cuarteles de corta anual, adaptándose mejor a la demanda.

Resultados del inventario de recursos maderables

A nivel de la Unidad, los bosques cuentan en total con 526 individuos por ha con dap ≥ 10 cm, que conforman un área basal de 24,8 m²/ha. Los individuos con dap ≥ 25 cm, con una abundancia de 149 árboles/ha, presentan un volumen de 39,1 m³/ha.

Las especies de interés para la producción de madera en el año 2000 muestran escasa presencia, con solo 15,1 individuos con dap ≥ 10 cm por ha, y un área basal de 1,03 m²/ha. La subpoblación de estas especies con dap ≥ 25 cm cuenta con 6,3 ind/ha y un volumen de 3,3 m³/ha.

Las especies potencialmente comercial el primer quinquenio del siglo 21 debieran permitir de por lo menos doblar el volumen aprovechado cada año, si es que el mercado de por lo menos dos se confirma, ya que la subpoblación de todas ellas con dap ≥ 25 cm muestra 28,7 ind/ha y un volumen de 8,8 m³/ha.

Para todas las características dasométricas anteriores, el error de muestreo real siempre estuvo inferior al error prefijado. Por ejemplo, el error de muestreo sobre el volumen total fue de 11%, y sobre el volumen de las especies de interés para la producción de madera en el año 2000 de 14%.

En el cuadro siguiente se presentan las distribuciones por clases diamétricas del número de árboles (N/ha) y área basal (m²/ha) de todas las especies ordenadas por grupo comercial (población con dap ≥ 10 cm), y el subsiguiente las distribuciones por clases diamétricas del número de árboles (N/ha) y volumen (m³/ha) de la subpoblación con dap ≥ 25 cm.

Cuadro 13. Distribuciones por clases diamétricas del número de árboles y área basal.

Nombre común	Grupo comercial	Clases diamétricas										Total			
		10-19,9		20-29,9		30-39,9		40-49,9		50-59,9		60+		N	G
		N	G	N	G	N	G	N	G	N	G	N	G		
Caoba	AAACOM	0,6	0,01	0,2	0,01	0,1	0,01	0,1	0,02	0,1	0,01	0,1	0,03	1,1	0,10
Cedro	AAACOM	0,5	0,01	0,8	0,04	0,4	0,04	0,3	0,05	0,3	0,06	0,2	0,07	2,4	0,26
Jobillo	ACTCOM	0,7	0,01	0,3	0,02	0,1	0,01	0,2	0,02	0,1	0,02			1,4	0,08
Malerio colorado	ACTCOM	4,1	0,07	2,5	0,12	0,9	0,08	0,3	0,05					7,7	0,31
Manchiche	ACTCOM	0,5	0,01	0,3	0,02	0,1	0,01	0,1	0,02			0,1	0,03	1,1	0,08
Santa maría	ACTCOM	0,2	0,00	0,3	0,01	0,2	0,02	0,3	0,05	0,1	0,03	0,2	0,08	1,3	0,19
Subtotal AAA+ACTCOM		6,6	0,12	4,3	0,21	1,8	0,16	1,3	0,20	0,5	0,12	0,6	0,21	15,1	1,03
Amapola	POTCOM	1,8	0,03	2,2	0,10	1,9	0,18	1,0	0,16	0,6	0,15	0,7	0,31	8,2	0,93
Amate	POTCOM	1,0	0,02	1,5	0,07	0,9	0,08	1,1	0,17	0,8	0,16	1,1	0,40	6,4	0,89
Chechen negro	POTCOM	7,6	0,13	3,3	0,15	0,3	0,03			0,1	0,03			11,3	0,34
Hormigo	POTCOM	0,5	0,01	0,3	0,01	0,1	0,01	0,1	0,02					1,0	0,05
Mano de león	POTCOM	11,3	0,19	9,0	0,42	4,3	0,39	1,5	0,24	1,4	0,31	0,4	0,12	27,8	1,68
Yaxnik	POTCOM	6,4	0,12	5,9	0,27	1,4	0,13	1,4	0,22	0,8	0,17	0,4	0,12	16,1	1,05
Subtotal POTCOM		28,6	0,51	22,1	1,02	8,8	0,82	5,2	0,82	3,6	0,82	2,5	0,95	70,7	4,94
Guano	AAANOM	11,0	0,26	4,1	0,15									15,1	0,41
Chico zapote	AAANOM	4,6	0,09	4,8	0,24	3,8	0,35	1,9	0,29	0,9	0,21	0,5	0,18	16,5	1,35
Pimienta	AAANOM	1,8	0,03	0,4	0,02	0,1	0,01	0,0	0,01					2,4	0,06
Subtotal AAANOM		17,4	0,37	9,4	0,41	3,9	0,36	2,0	0,30	0,9	0,21	0,5	0,18	34,0	1,82
Acetuno	SNVAL	6,4	0,10	1,6	0,07	0,4	0,03							8,4	0,20
Acetuno peludo	SNVAL	0,6	0,01	0,6	0,03	0,4	0,03							1,6	0,08
Achiotillo	SNVAL	1,9	0,03											1,9	0,03
Anona de montaña	SNVAL	5,3	0,08	0,5	0,02									5,8	0,10
Avalo	SNVAL	0,3	0,00											0,3	0,00
Baquelac	SNVAL	2,5	0,04	0,3	0,01									2,8	0,05
Baquelman	SNVAL	0,3	0,00											0,3	0,00
Bitze	SNVAL			0,1	0,01									0,1	0,01
Bolunche	SNVAL	0,1	0,00											0,1	0,00
Campac	SNVAL	1,0	0,02	0,3	0,01									1,3	0,04
Caniste	SNVAL	11,8	0,20	5,8	0,28	2,6	0,23	1,3	0,19	0,3	0,05			21,6	0,96
Canmidol	SNVAL	0,1	0,00											0,1	0,00
Cante	SNVAL	0,9	0,01											0,9	0,01
Carxan	SNVAL			0,0	0,00									0,0	0,00
Catalox	SNVAL	0,1	0,00	0,6	0,03	0,1	0,01							0,9	0,04
Cedrillo hoja fina	SNVAL	1,0	0,02			0,1	0,01							1,1	0,02
Ceiba	SNVAL	0,1	0,00							0,3	0,05			0,4	0,06
Ceibillo	SNVAL					0,1	0,01							0,1	0,01
Chacaj blanco	SNVAL	6,3	0,10	1,5	0,07	0,3	0,02							8,0	0,19
Chacaj colorado	SNVAL	5,1	0,10	2,6	0,13	0,8	0,06	0,1	0,02	0,3	0,06			8,9	0,36
Chaltecoc	SNVAL			0,1	0,00									0,1	0,00
Chechen blanco	SNVAL	12,4	0,23	9,1	0,42	4,0	0,37	1,1	0,16					28,6	1,18
Chile chichalaca	SNVAL	1,3	0,02	0,1	0,01									1,4	0,03
Chile malache	SNVAL	3,6	0,05	0,4	0,02									4,0	0,07
Chilonche	SNVAL	0,6	0,01	0,1	0,00									0,8	0,02
Chintoc blanco	SNVAL	3,6	0,06	1,1	0,05	0,8	0,06							5,5	0,18
Chintoc negro	SNVAL	0,5	0,00	0,1	0,01									0,6	0,01
Chique	SNVAL	0,4	0,01											0,4	0,01
Chonte	SNVAL	3,0	0,04	0,6	0,03	0,1	0,01							3,8	0,08
Chununte	SNVAL			0,1	0,00			0,1	0,02					0,3	0,02
Chunup matapalo	SNVAL	0,4	0,01	0,3	0,01	0,3	0,02							0,9	0,04
Cojon de caballo	SNVAL	3,4	0,07	0,9	0,04	0,5	0,04							4,8	0,15
Coia de coche	SNVAL	0,0	0,00											0,0	0,00
Coloc	SNVAL							0,1	0,02	0,1	0,03	0,1	0,06	0,4	0,10
Copal	SNVAL	7,4	0,12	1,8	0,08	0,3	0,02	0,1	0,02					9,5	0,24
Copo	SNVAL	0,4	0,00	0,3	0,01	0,1	0,01							0,8	0,02
Cortez	SNVAL	0,1	0,00											0,1	0,00
Danto	SNVAL			0,0	0,00	0,0	0,00			0,1	0,01			0,1	0,02
Desconocido 1	SNVAL	0,3	0,01											0,3	0,01
Desconocido 2	SNVAL	0,1	0,00											0,1	0,00
Desconocido 3	SNVAL	0,1	0,00											0,1	0,00
Ec tit	SNVAL	0,9	0,01	0,4	0,02	0,1	0,01							1,4	0,04
Frente de toro	SNVAL					0,3	0,03							0,3	0,03

Gesmo	SNVAL	2,8	0,06	3,5	0,18	1,6	0,15	0,6	0,10		0,1	0,04	8,6	0,53
Granadillo	SNVAL			0,1	0,01								0,1	0,01
Guarumo	SNVAL	2,8	0,04	0,1	0,01								2,9	0,05
Guaya	SNVAL	0,5	0,01	0,4	0,02	0,4	0,03						1,3	0,06
Huatop	SNVAL	0,5	0,01										0,5	0,01
Hule	SNVAL	0,1	0,00										0,1	0,00
Ixcajaguay	SNVAL	1,8	0,03	1,3	0,06								3,0	0,09
Jabin	SNVAL	1,0	0,01	0,6	0,04								1,6	0,05
Jobo	SNVAL	5,0	0,09	6,4	0,31	4,4	0,44	2,5	0,37	0,5	0,11		18,8	1,33
Luin	SNVAL	0,1	0,00										0,1	0,00
Luin hembra	SNVAL	0,3	0,01	0,1	0,01			0,1	0,02		0,1	0,05	0,6	0,08
Malerio blanco	SNVAL	0,7	0,01	0,8	0,04	0,8	0,08	0,4	0,06	0,1	0,03	0,1	2,9	0,24
Manax	SNVAL	22,3	0,37	7,9	0,35	2,8	0,24	0,4	0,05				33,3	1,01
Molinillo	SNVAL	0,1	0,00										0,1	0,00
Mora	SNVAL	0,1	0,00										0,1	0,00
Naranjillo	SNVAL	3,9	0,06	2,9	0,13	0,9	0,07						7,6	0,26
Ok bac	SNVAL	0,1	0,00			0,4	0,04						0,5	0,04
Palo de diente	SNVAL	1,1	0,02	0,4	0,01	0,1	0,01						1,6	0,04
Palo de hueso	SNVAL	0,9	0,01	0,1	0,00								1,0	0,02
Papaturrito	SNVAL	0,9	0,01			0,4	0,03						1,3	0,05
Papaturro	SNVAL			0,1	0,00								0,1	0,00
Papaturro blanco	SNVAL	0,9	0,02	0,3	0,01	0,3	0,03						1,4	0,06
Pasaque	SNVAL	2,5	0,05	1,0	0,05	0,4	0,03						3,9	0,12
Pasaque macho	SNVAL	1,5	0,03	0,3	0,01	0,1	0,01	0,1	0,02				2,0	0,08
Pij	SNVAL	0,4	0,01	0,3	0,01								0,6	0,02
Pitoy	SNVAL	0,1	0,00	0,3	0,01								0,4	0,01
Pochote	SNVAL			0,3	0,01								0,3	0,01
Pucxiquil	SNVAL	0,1	0,00	0,1	0,00								0,3	0,01
Quiczain	SNVAL	3,5	0,06	0,9	0,04	0,1	0,01						4,5	0,11
Quina	SNVAL	4,5	0,08	1,3	0,05	0,1	0,01						5,9	0,15
Ramón blanco	SNVAL	0,3	0,00	0,1	0,00	0,1	0,01			0,1	0,02		0,6	0,04
Ramón colorado	SNVAL	0,6	0,01	0,1	0,01	0,3	0,02						1,0	0,03
Ramón oreja de mico	SNVAL	6,4	0,11	5,3	0,26	5,0	0,49	4,3	0,65	1,4	0,31	1,1	23,4	2,25
Roble	SNVAL	2,5	0,04	0,3	0,01	0,1	0,01	0,1	0,02	0,1	0,02	0,1	3,3	0,15
Sacalante	SNVAL	0,5	0,01	0,9	0,04	0,6	0,06	0,4	0,05	0,1	0,03		2,5	0,19
Sacpaj	SNVAL	0,4	0,01										0,4	0,01
Sacuayum	SNVAL	3,5	0,07	1,1	0,05	0,8	0,07	0,1	0,02				5,5	0,20
Sacuche	SNVAL	4,9	0,08	0,9	0,04	0,1	0,01	0,1	0,02		0,1	0,04	6,1	0,19
Saltemuche	SNVAL	0,1	0,00	0,5	0,02	0,3	0,02	0,3	0,04				1,1	0,09
Sapamuche	SNVAL	0,1	0,00										0,1	0,00
Sillon	SNVAL	6,4	0,11	4,1	0,21	2,3	0,21	1,3	0,19	0,6	0,14	0,5	15,1	1,04
Siquiya	SNVAL	0,5	0,01										0,5	0,01
Son	SNVAL	8,1	0,11	3,6	0,18	1,0	0,10	1,0	0,16	0,1	0,03		13,9	0,59
Sosni	SNVAL	2,9	0,04	0,9	0,04	0,4	0,04	0,3	0,03				4,4	0,15
Sosni aguacatillo	SNVAL	0,3	0,00										0,3	0,00
Subin colorado	SNVAL	8,8	0,14	0,4	0,02								9,1	0,16
Tama-hay	SNVAL	2,3	0,04	0,8	0,03	0,1	0,01						3,1	0,08
Tempisque	SNVAL	1,3	0,02	0,5	0,02	0,8	0,06	0,1	0,02	0,1	0,02	0,1	2,9	0,19
Temera	SNVAL	0,1	0,00										0,1	0,00
Testap	SNVAL	1,9	0,02	0,1	0,01								2,0	0,03
Tinto blanco	SNVAL	0,1	0,00										0,1	0,00
Tzalam	SNVAL	2,3	0,03	1,6	0,07	0,6	0,06	0,6	0,09	0,3	0,05		5,4	0,31
Tzol	SNVAL	6,9	0,13	3,1	0,15	1,6	0,15			0,1	0,03		11,8	0,46
Tzonzula	SNVAL	0,1	0,00										0,1	0,00
Xcanloi	SNVAL	0,1	0,00										0,1	0,00
Yaxmogen	SNVAL	0,3	0,00	0,1	0,01			0,1	0,02				0,5	0,03
Yaxochoc	SNVAL	5,6	0,09	0,3	0,01								5,9	0,09
Yaya	SNVAL	0,8	0,01	0,4	0,02								1,1	0,03
Zapote mamey	SNVAL							0,3	0,04				0,3	0,04
Zapotillo hoja fina	SNVAL	34,6	0,56	13,5	0,63	4,3	0,38	1,1	0,16	0,3	0,06		53,8	1,79
Subtotal SNVAL		242,7	4,05	97,0	4,54	42,1	3,88	17,0	2,56	4,8	1,06	2,5	406,0	17,02
Total		295,2	5,04	132,8	6,18	56,5	5,23	25,4	3,88	9,9	2,21	6,0	525,9	24,81

Cuadro 14. Distribuciones por clases diamétricas del número de árboles y volumen.

Nombre común	Grupo comercial	Clases diamétricas										Total	
		25-29,9		30-39,9		40-49,9		50-59,9		60+			
		N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V
Caoba	AAACOM	0,1	0,025	0,1	0,057	0,1	0,065	0,1	0,041	0,1	0,115	0,5	0,304
Cedro	AAACOM	0,3	0,061	0,4	0,137	0,3	0,159	0,3	0,211	0,2	0,302	1,5	0,870
Jobillo	ACTCOM	0,2	0,017	0,1	0,030	0,2	0,102	0,1	0,108			0,5	0,257
Malerio colorado	ACTCOM	1,2	0,259	0,9	0,383	0,3	0,208					2,3	0,850
Manchiche	ACTCOM	0,2	0,028	0,1	0,017	0,1	0,069			0,1	0,103	0,5	0,218
Santa maria	ACTCOM	0,2	0,016	0,2	0,054	0,3	0,188	0,1	0,119	0,2	0,461	1,0	0,818
Subtotal AAA+ACTCOM		2,1	0,407	1,8	0,679	1,3	0,772	0,5	0,479	0,6	0,981	6,3	3,318
Amapola	POTCOM	1,0	0,118	1,9	0,379	1,0	0,381	0,6	0,369	0,7	0,991	5,2	2,238
Amate	POTCOM	0,4	0,042	0,9	0,157	1,1	0,534	0,8	0,511	1,1	1,598	4,3	2,841
Chechen negro	POTCOM	1,3	0,092	0,3	0,089			0,1	0,112			1,6	0,293
Hormigo	POTCOM	0,1	0,024	0,1	0,041	0,1	0,046					0,4	0,112
Mano de leon	POTCOM	3,6	0,392	4,3	0,814	1,5	0,274	1,4	0,551	0,4	0,229	11,1	2,261
Yaxnik	POTCOM	2,1	0,139	1,4	0,179	1,4	0,194	0,8	0,416	0,4	0,127	6,0	1,056
Subtotal POTCOM		8,5	0,806	8,8	1,660	5,2	1,429	3,6	1,960	2,5	2,946	28,6	8,801
Chico zapote	AAANOM	2,4	0,326	3,8	1,021	1,9	0,994	0,9	0,649	0,5	0,598	9,5	3,589
Pimienta	AAANOM	0,2	0,018	0,1	0,009	0,0	0,011					0,4	0,038
Subtotal AAANOM		2,6	0,345	3,9	1,030	2,0	1,005	0,9	0,649	0,5	0,598	9,9	3,627
Aceituno	SNVAL	0,3	0,022	0,4	0,037							0,6	0,059
Aceituno peludo	SNVAL	0,5	0,042	0,4	0,054							0,9	0,095
Anona de montaña	SNVAL	0,1	0,000									0,1	0,000
Baquelac	SNVAL	0,1	0,000									0,1	0,000
Bitze	SNVAL	0,1	0,027									0,1	0,027
Campac	SNVAL	0,1	0,023									0,1	0,023
Caniste	SNVAL	2,6	0,395	2,6	0,491	1,3	0,194	0,3	0,076			6,8	1,156
Catalox	SNVAL	0,1	0,000	0,1	0,043							0,3	0,043
Cedrillo hoja fina	SNVAL			0,1	0,000							0,1	0,000
Ceiba	SNVAL							0,3	0,135			0,3	0,135
Ceibillo	SNVAL			0,1	0,000							0,1	0,000
Chacaj blanco	SNVAL	0,5	0,040	0,3	0,028							0,8	0,067
Chacaj colorado	SNVAL	1,1	0,085	0,8	0,174	0,1	0,058	0,3	0,147			2,3	0,464
Chechen blanco	SNVAL	3,5	0,576	4,0	0,869	1,1	0,391					8,6	1,837
Chile malache	SNVAL	0,1	0,000									0,1	0,000
Chintoc blanco	SNVAL	0,3	0,022	0,8	0,101							1,0	0,122
Chonte	SNVAL	0,1	0,000	0,1	0,000							0,3	0,000
Chununte	SNVAL					0,1	0,070					0,1	0,070
Chunup matapalo	SNVAL	0,1	0,000	0,3	0,028							0,4	0,028
Cojon de caballo	SNVAL	0,3	0,019	0,5	0,000							0,8	0,019
Coloc	SNVAL					0,1	0,000	0,1	0,111	0,1	0,000	0,4	0,111
Copal	SNVAL	0,6	0,024	0,3	0,042	0,1	0,049					1,0	0,115
Copo	SNVAL	0,1	0,000	0,1	0,026							0,3	0,026
Danto	SNVAL	0,0	0,000	0,0	0,013			0,1	0,058			0,1	0,071
Ec tit	SNVAL	0,3	0,024	0,1	0,032							0,4	0,056
Frente de toro	SNVAL			0,3	0,035							0,3	0,035
Geamo	SNVAL	1,9	0,164	1,6	0,261	0,6	0,101			0,1	0,084	4,3	0,610
Granadillo	SNVAL	0,1	0,021									0,1	0,021
Guarumo	SNVAL	0,1	0,032									0,1	0,032
Guaya	SNVAL	0,1	0,031	0,4	0,116							0,5	0,147
Ixcajaguay	SNVAL	0,8	0,020									0,8	0,020
Jabin	SNVAL	0,6	0,072									0,6	0,072
Jobo	SNVAL	3,0	0,480	4,4	1,519	2,5	1,349	0,5	0,372			10,4	3,720
Luin hembra	SNVAL					0,1	0,000			0,1	0,247	0,3	0,247
Malerio blanco	SNVAL	0,3	0,058	0,8	0,212	0,4	0,248	0,1	0,115	0,1	0,000	1,7	0,633
Manax	SNVAL	2,4	0,294	2,8	0,731	0,4	0,105					5,5	1,131
Naranjillo	SNVAL	0,9	0,154	0,9	0,200							1,8	0,354
Ok bac	SNVAL			0,4	0,122							0,4	0,122
Palo de diente	SNVAL			0,1	0,026							0,1	0,026
Papaturríto	SNVAL			0,4	0,000							0,4	0,000
Papaturno blanco	SNVAL	0,1	0,000	0,3	0,035							0,4	0,035
Pasaque	SNVAL	0,5	0,039	0,4	0,100							0,9	0,139
Pasaque macho	SNVAL	0,1	0,000	0,1	0,047	0,1	0,000					0,4	0,047
Pij	SNVAL	0,1	0,025									0,1	0,025
Pochote	SNVAL	0,3	0,025									0,3	0,025
Quiczain	SNVAL	0,3	0,041	0,1	0,000							0,4	0,041

Quina	SNVAL	0,3	0,021	0,1	0,061							0,4	0,082
Ramon blanco	SNVAL			0,1	0,000			0,1	0,000			0,3	0,000
Ramon colorado	SNVAL	0,1	0,020	0,3	0,052							0,4	0,072
Ramon oreja de mico	SNVAL	2,8	0,289	5,0	0,751	4,3	0,966	1,4	0,636	1,1	1,054	14,5	3,695
Roble	SNVAL	0,1	0,000	0,1	0,000	0,1	0,039	0,1	0,000	0,1	0,000	0,6	0,039
Sacalante	SNVAL	0,3	0,022	0,6	0,210	0,4	0,042	0,1	0,076			1,4	0,350
Sacuayum	SNVAL	0,3	0,043	0,8	0,113	0,1	0,042					1,1	0,198
Sacuche	SNVAL	0,4	0,051	0,1	0,090	0,1	0,042			0,1	0,109	0,8	0,292
Saltemuche	SNVAL	0,1	0,024	0,3	0,067	0,3	0,159					0,6	0,249
Sifion	SNVAL	2,4	0,373	2,3	0,689	1,3	0,442	0,6	0,536	0,5	0,955	7,0	2,994
Son	SNVAL	1,9	0,166	1,0	0,065	1,0	0,080	0,1	0,084			4,0	0,395
Sosni	SNVAL	0,3	0,023	0,4	0,040	0,3	0,063					0,9	0,126
Tama-hay	SNVAL			0,1	0,000							0,1	0,000
Tempisque	SNVAL	0,3	0,023	0,8	0,111	0,1	0,000	0,1	0,087	0,1	0,195	1,4	0,416
Testap	SNVAL	0,1	0,000									0,1	0,000
Tzalam	SNVAL	0,1	0,000	0,6	0,168	0,6	0,124	0,3	0,059			1,6	0,350
Tzol	SNVAL	1,1	0,020	1,6	0,037			0,1	0,000			2,9	0,057
Yaxmogen	SNVAL	0,1	0,020			0,1	0,139					0,3	0,160
Zapote mamey	SNVAL					0,3	0,126					0,3	0,126
Zapotillo hoja fina	SNVAL	5,0	0,594	4,3	0,957	1,1	0,156	0,3	0,059			10,6	1,766
Subtotal SNVAL		38,1	4,443	42,1	8,750	17,0	4,985	4,8	2,550	2,5	2,643	104,4	23,372
Total		51,3	6,001	56,5	12,119	25,4	8,192	9,9	5,638	6,0	7,168	149,2	39,119

Resultados del inventario de recursos no maderables

Son cinco las especies, con productos diferentes de la madera, consideradas de interés para la producción en la Unidad; el chicozapote, la pimienta, el xate, el bayal y el guano. Otros como el mimbre (*Monstera* y *Phylodendron* spp.) y la pita floja (*Agavea magdalenae*) son extraídos del bosque, pero aún no alcanzan una importancia dentro del sistema de producción familiar que justifique su inclusión dentro del grupo de las especies de interés para la producción.

El chicozapote (*Manilkara zapota*)

El principal producto del chicozapote es su látex, utilizado como materia prima para la fabricación de la goma de mascar (chicle) y de algunos cosméticos. El látex, blanco y pegajoso, es extraído por incisiones hechas en el tronco y las ramas más gruesas de árboles que alcanzan por lo menos 25 cm de dap (aunque árboles más pequeños se cosechan en Petén, se considera este tamaño límite inferior por razones de conservación de la especie). Los chicleros reportan un producción de aproximadamente 0,9 kg de látex crudo por árbol productivo, el cual puede ser sangrado cada 6 años. Durante el procesamiento para fabricar los bloques de chicle, el látex se espesa y pierde aproximadamente un 50% de su peso (Reining y Heinzman 1992).

Dentro de la Unidad, el chicozapote presenta su mayor densidad en el bosque de zapotillo-ramón-chicozapote, con 31 individuos por ha (individuos con dap \geq 10 cm), siendo allí la tercera especie en importancia. En el bosque de zapotillo - jobo

es la especie comercial de mayor presencia, sin embargo con 21 individuos por ha solamente. Su presencia en el bosque de mano de león- manax es similar.

Cuadro 15. Presencia del chicozapote en el bosque zapotillo-ramón-chicozapote.

Presencia del chicozapote en los bosques de la UM	IVI		Abundancia			Dominancia			Frec
	Abs	1/4	N/ha	%	1/4	m ² /ha	%	1/4	%
Bosque de zapotillo-ramón- chicozapote	25,9	2	30,8	7,7	2	2,61	11,9	2	66
Bosque de zapotillo – jobo	12,6	2	20,7	4,0	2	1,40	5,4	2	42
Bosque de mano de león- manax	10,2	2	19,6	2,7	2	1,34	4,6	2	46

Cuadro 16. Distribución del chicozapote por clases diamétricas.

Nombre común	Clases diamétricas												Total	
	10-19,9		20-29,9		30-39,9		40-49,9		50-59,9		60+		N	G
	N	G	N	G	N	G	N	G	N	G	N	G	N	G
Chico zapote	4,6	0,09	4,8	0,24	3,8	0,35	1,9	0,29	0,9	0,21	0,5	0,18	16,5	1,35

Nombre común	Clases diamétricas										Total	
	25-29,9		30-39,9		40-49,9		50-59,9		60+		N	V
	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V
Chico zapote	2,4	0,326	3,8	1,021	1,9	0,994	0,9	0,649	0,5	0,598	9,5	3,589

Hay 9,5 árboles productivos por ha, con una estimación mínima significativa de 8 y un error de muestreo de 17%. Si se aplican los parámetros de producción dados equivale a una cantidad de 4,3 kilogramos/ha de bloques de chicle como promedio, y 3,5 como estimación mínima significativa.

Por lo tanto, la producción total de chicle en los 4800 ha de bosque productivo de la Unidad alcanza 20,5 toneladas métricas en un periodo de seis años o sea una producción anual promedio de 3,4 toneladas métricas.

La pimienta (*Pimenta dioica*)

El producto comercializado internacionalmente de la pimienta es la especia (saborizante) conocida como pimienta gorda, "all spice" o pimienta de Jamaica, que proviene de la fruta seca del árbol. Las flores son bisexuales, pero muchos árboles "machos" producen solamente unas pocas flores estériles y por lo tanto, muy poca fruta (Reining y Heinzman 1992). Según estos autores y López (1992), se consideran productivos en los bosques peteneros los individuos que alcanzaron un dap de 15 cm o más. Sin embargo, dentro de este conjunto se presentan 6 árboles machos por 4 hembras o sea que solamente 40% de los individuos son productivos. La producción promedio de un individuo productivo es de 1,9 kg de fruta seca, a razón de una vez

cada 5 años (debido a la forma brutal de cosecha, muy poco de la copa queda después que el pimentero haya cortado las ramas para cosecharlas en el suelo, y es que los árboles requieren de 4 a 6 años para volver a formar una copa, florear y dar nuevamente frutos; esto explica la presencia de menos hembras que machos como consecuencia de la posible muerte de varios árboles por efecto del descope).

Dentro de la Unidad, la pimienta está poco representada. Muestra su mayor densidad en el bosque de mano de león- manax, con menos de 5 individuos por ha (individuos con $dap \geq 10$ cm). En los otros dos tipos de bosque su abundancia va de 2 a 3 individuos por ha.

Cuadro 17. Presencia de la pimienta.

<i>Presencia de la pimienta en los bosques de la UM</i>	IVI		Abundancia			Dominancia			Frec	
	Abs	1/4	N/ha	%	1/4	m ² /ha	%	1/4	%	
Bosque de zapotillo-ramón- chicozapote	1,5	4	1,6	0,4	4	0,07	0,3	4	8	
Bosque de zapotillo – jobo	1,8	4	2,7	0,5	4	0,07	0,3	4	13	
Bosque de mano de león- manax	2,1	4	4,8	0,7	4	0,08	0,3	4	18	

Cuadro 18. Distribución de la pimienta por clases diamétricas a nivel general de la Unidad.

Nombre común	Clases diamétricas										Total	
	10-19,9		20-29,9		30-39,9		40-49,9		50-59,9			
	N	G	N	G	N	G	N	G	N	G	N	G
Pimienta	1,8	0,03	0,4	0,02	0,1	0,01	0,0	0,01			2,4	0,06

Nombre común	Clases diamétricas										Total	
	25-29,9		30-39,9		40-49,9		50-59,9		60+			
	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V		
Pimienta	0,2	0,018	0,1	0,009	0,0	0,011					0,4	0,038

Hay 0,6 árboles productivos por ha, con una estimación mínima significativa de 0,4 y un error de muestreo de 31%. Esto equivale a una cantidad de 1.235 kilogramos-/ha de fruta seca como promedio, y 0.850 como estimación mínima significativa.

Por lo tanto, la producción total de pimienta en los 4800 ha de bosque productivo de la Unidad, alcanza 5900 kg en un periodo de cinco años o sea una producción anual promedio de 1185 kg.

El guano (*Sabal mauritiformis* y *S. guatemalensis*)

Guano es el nombre que se da a las hojas de una palma, conocida como botan cuando es adulta y alcanza alturas mayores de 15 m, que se usan para techar. Las personas que cosechan guano consideran como productivos los individuos con altura total mayor a 3 m, pero inferior a 18 m. Las palmas más altas no se cosechan, debido a la dureza de su tallo (esfuerzo considerado desmesurado para talarlas). En las plantas de 3 a 6 m de altura, su diámetro a altura de pecho aún no está diferenciado, se cosechan las hojas sin derribar el individuo, pero a mayor altura se tala para recolectarlas.

Los cosechadores reconocen plantas "hembras" y "machos". A pesar de la terminología usada, las diferencias nada tienen que ver con el sexo (las flores son bisexuales), sino con el grosor del pecíolo de la hoja en la zona donde se une al limbo. Las plantas consideradas como "hembra" tienen el pecíolo más delgado y bien conformado, en el "macho" es más gruesa y porosa. Los usuarios de las palmas consideran que las hojas de plantas "hembras" son mejores para la construcción de techos; al ser más fácil la amoldada y acomodada por el pecíolo mejor conformado y más compacto, y además tienen menos área porosa al secar, por lo que los techos son más duraderos. Sin embargo, esta mejor calidad no se traduce en mejores precios, por lo que se corta indistintamente hojas "hembras" y "machos".

Los individuos productivos presentan un promedio de 5 hojas aprovechables por planta, que pueden cosecharse cada 2 años.

Dentro de la Unidad, el botan (plantas adultas con individuos con $\text{dap} \geq 10$ cm) presenta su mayor densidad en el bosque de zapotillo-jobo, con 19 individuos por ha. En los dos demás tipos de bosque, cuenta con unos 13 individuos por ha.

Cuadro 19. Presencia del botan en los bosques de la UM.

Presencia del botan en los bosques de la UM	IVI		Abundancia			Dominancia			Frec
	Abs	1/4	N/ha	%	1/4	m ² /ha	%	1/4	%
Bosque de zapotillo-ramón- chicozapote	8,6	3	13,2	3,3	3	0,36	1,7	3	38
Bosque de zapotillo – jobo	8,6	2	18,7	3,6	2	0,52	2,0	3	40
Bosque de mano de león- manax	4,9	3	12,8	1,8	3	0,33	1,1	4	32

Cuadro 20. Producción aprovechable de hojas de botan.

Clase productiva de la planta	juvenil no aprovechable	adulto aprovechable sin talar la planta	adulto aprovechable talando la planta	adulto no aprovechable	total
N/ha					
* hembra	115,3	18,9	4,2	0,0	138,4
* macho	5,9	1,3	3,4	7,6	18,0
N total por ha	121,2	20,1	7,6	7,6	156,5
Hojas aprovechables por ha					
hembra	0,0	70,0	34,8	0,0	104,9
macho	0,0	7,6	26,8	0,0	34,4
Número total de hojas aprovechables / ha	0,0	77,6	61,7	0,0	139,3

El xate (*Chamaedorea spp.*)

Popularmente se conoce como xate a por lo menos tres especies de palmas del sotobosque; el xate o xate hembra (*Chamaedorea elegans*), el jade (*Ch. oblongata*) y el pata de vaca (*Ch. ernesti-agustii*).

La primera es una planta leñosa de 0,4 a 2 m de altura, con tallos erectos que alcanzan diámetros entre 8 y 15 mm. Posee de 5 a 8 hojas pinadas, elegantes y frágiles como le deja entender el nombre científico de la especie. (Reining y Heinzman 1992).

El jade también es leñosa, un poco más alta —alcanza 1,5 a 3 m de altura—, y presenta un solo tallo de 8 a 11 mm de diámetro. Cuando las plantas son altas, el tallo permanece en el suelo horizontalmente hasta 2 m y luego se levanta verticalmente para formar una copa llena de hojas. Esta especie posee de 3 a 8 hojas pinadas (Reining y Heinzman 1992).

El pata de vaca es una planta de 2 m de alto o más, con tallos delgados de 13 mm de diámetro. Presenta 5 a 10 hojas simples, ampliamente acuminadas y profundamente partidas en el ápice (Ceballos 1995).

Una cuarta especie, conocida como cambray (*Chamaedorea sp.*) también se cosecha en la Unidad.

De las tres lo que se aprovecha son las hojas, las cuales se exportan para ser utilizadas como follaje verde en arreglos florales. No obstante las hojas aprovechables según Ceballos (1995) son aquellas que, en el caso del xate hembra, poseen un largo

mayor o igual a 25 cm (35 cm para el jade), de un color verde brillante, sin daños ocasionados por insectos u otros agentes, sin manchas ocasionadas por hongos y de una textura firme.

Se conoce como hoja aprovechable la que corta el xatero en el bosque y no la hoja que cumple con las criterios exigidos para exportación. Esto por una razón económica, en el análisis financiero, lo que se vende a nivel de la empresa comunitaria, son las hojas cortadas en el bosque.

Y es que las que se venden a las acopiadoras ubicadas en Flores / San Benito pasan por un proceso de selección que conlleva a desechar una cantidad importante de las hojas adquiridas al xatero (en la proporción de 1 de cada 10 para el jade, hasta 6 de cada 10 para el xate, Pineda 1996).

Cuadro 21. Estructura demográfica y productiva de las especies de xate.

Clases de altura de la planta [cm]	0-19	20-39	40-59	60-79	80-99	100-119	120-139	140-159	160-+	Total
N/ha										
* individuos no productivos	14,0	80,4	63,8	3,8	0,4	0,4				163,0
* individuos productivos	0,4	27,2	108,1	19,6	1,3	0,9		0,4		157,9
N/ha total	14,5	107,7	171,9	23,4	1,7	1,3		0,4		320,9
Número de hojas por ha										
* hojas no aprovechables	61,3	511,9	763,0	82,6	6,4	5,1		0,9		1431,1
* hojas aprovechables	1,3	10,6	80,4	22,1	1,3	0,9		0,4		117,0
Número total de hojas / ha	62,6	522,6	843,4	104,7	7,7	6,0		1,3		1548,1
Jade										
Clases de altura de la planta [cm]	0-29	30-59	60-89	90-119	120-149	150-179	180-209	210-239	240-+	Total
N/ha										
* individuos no productivos	55,7	186,0	84,7	7,2	1,3	0,4	0,9	0,9	0,4	337,4
* individuos productivos	0,4	28,9	153,2	44,3	12,8	8,9	7,7	6,8	10,6	273,6
N/ha total	56,2	214,9	237,9	51,5	14,0	9,4	8,5	7,7	11,1	611,1
Número de hojas por ha										
* hojas no aprovechables	163,0	704,7	627,2	120,9	34,9	28,1	18,7	23,8	31,5	1752,8
* hojas aprovechables	0,0	18,3	118,3	49,4	15,3	8,5	7,7	12,8	13,6	243,8
Número total de hojas / ha	163,0	723,0	745,5	170,2	50,2	36,6	26,4	36,6	45,1	1996,6
Pata de vaca										
Clases de altura de la planta [cm]	0-29	30-59	60-89	90-119	120-149	150-179	180-209	210-239	240-+	Total
N/ha										
* individuos no productivos	7,7	8,9	0,4							17,0
* individuos productivos		0,4	0,4	0,4	0,4					1,7
N/ha total	7,7	9,4	0,9	0,4	0,4					18,7
Número de hojas por ha										
* hojas no aprovechables	24,3	33,6	3,0	0,9	2,1					63,8
* hojas aprovechables	0,0	0,4	0,0	0,9	0,9					2,1
Número total de hojas / ha	24,3	34,0	3,0	1,7	3,0					66,0

Cambray										
Clases de altura de la planta [cm]	0-29	30-59	60-89	90-119	120-149	150-179	180-209	210-239	240-+	Total
N/ha										
* individuos no productivos	3,4	4,3	0,9			0,4				8,9
* individuos productivos			0,4		0,4		0,4			1,3
N/ha total	3,4	4,3	1,3		0,4	0,4	0,4			10,2
Número de hojas por ha										
* hojas no aprovechables	9,8	13,6	4,7		0,4	2,1	0,0			30,6
* hojas aprovechables	0,0	0,0	0,9		1,3	0,0	1,3			3,4
Número total de hojas / ha	9,8	13,6	5,5		1,7	2,1	1,3			34,0

Cuadro 22. Error de muestreo para las cuatro especies del xate.

Especie	Hojas aprovechables por ha		Error de muestreo [%]
	media	estimación mínima significativa	
xate hembra	117	90	23
jade	244	191	22
pata de vaca	2	-1	160
cambray	3	-2	133
total	366	292	20

El bayal (*Desmoncus orthacanthos*)

Son varias las especies que pertenecen al género *Desmoncus* y que se conocen comúnmente como bayal. Lundel (1937) mencionaba que en El Petén se encuentran presentes tres de ellas. Sin embargo, recientemente Henderson *et al.* (1995) puso las 6 especies reportadas para Guatemala por Standley y Steyermark (1958) en sinonimia de una sola y única especie, *Desmoncus orthacanthos*. Es el único género de palmas en América tropical que se caracteriza por ser trepador y su fibra se utiliza en artesanía.

El bayal forma una macolla no muy densa, cuyos tallos flexibles alcanzan las copas del estrato medio del bosque, apoyándose para ello en los árboles. Para agarrarse de los individuos sostenes, el bayal utiliza sus hojas, cuyo raquis termina en un apéndice semejante a un arpón; un largo látigo armado de cachos revertidos. En el bosque, la base de las macollas no es muy grande y su diámetro es por lo general inferior a 40 cm. El número de tallos por macolla raramente sobrepasa 8 (máximo 17) y aquellos con un diámetro medio de 16 mm (rango 8-40 mm), presentan mayormente largos inferiores a 25 m (Chinchilla 1994).

El tallo provee la materia prima utilizada por los artesanos, que rajan las varas y remueven la parte carnosa interior para fabricar luego sombreros, canastos, revestimiento de muebles, etc.

Para poder estimar las existencias de producto cosechable en el bosque, Marmillod *et al.* (1995) determinó que el largo promedio útil del tallo maduro aprovechable es de 9,77 m.

Cuadro 23. Estructura demográfica y productiva de el bayal.

Clase productiva de la planta ¹	regeneración	juvenil no aprovechable	adulto en crecimiento	adulto en reposo	total
Número de plantas por ha	146,2	35,1	22,3	10,0	213,6
Número de tallos aprovechables por ha	0,0	0,0	64,7	26,4	91,1
Largo de tallos aprovechables (m ¹ /ha)	0,0	0,0	631,9	257,8	889,7

El largo de tallos aprovechables en el bosque es de 890 m/ha, con estimación mínima significativa de 644 m. El error de muestreo es de 28%.

¹Regeneración: planta cuyo tallo más largo es inferior a 1 m; juvenil: planta cuyo tallo más largo es mayor a 1 m e inferior a 5 m; adulto en crecimiento: planta cuyo tallo más largo es mayor a 5 m y que cuenta al menos con un tallo de dimensiones inferiores; adulto en reposo: planta compuesta solamente por tallos mayores a 5 m.

MANEJO DEL BOSQUE

Recursos maderables

Especies a aprovechar y diámetros mínimos de corta

Las especies a aprovechar fueron clasificadas en los siguientes grupos:

AAACOM: son especies de uso maderable principalmente en ebanistería, actualmente muy valiosas y cotizadas en el mercado nacional e internacional.

ACTCOM: son especies maderables, actualmente comerciales, pero con valor menor al grupo AAACOM.

AAANOM: especies muy valiosas, cuyo producto es diferente de la madera. Pueden ser arbóreas, pero su uso como madera está vedado por ley.

POTCOM: son

las especies maderables consideradas potencialmente comerciales en el transcurso del periodo de vigencia del presente plan.

AAAVED: son especies maderables de uso en artesanía fina, extremadamente valiosas y muy demandadas, por lo que son protegidas por ley y de cosecha restringida

Existe por ende un sexto grupo de especies sin valor comercial.

Cuadro 24. Las especies seleccionadas para la producción de madera los próximos años.

nombre común	nombre científico	grupo comercial	diámetro cuadrático medio [cm]	diámetro mínimo de corta [cm]	diámetro superior [cm]	diámetro máximo [cm]	altura comercial máxima [m]
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i> King	AAACOM	45	60	66	70	9
Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.	AAACOM	42	60	66	87	10
Santa maría	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	ACTCOM	49	50	69	90	12
Jobillo	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	ACTCOM	37	50	54	58	11
Manchiche	<i>Lonchocarpus castilloi</i> Standl.	ACTCOM	41	50	69	79	8
Malerio colorado	<i>Aspidosperma megalocarpon</i> Muell. Arg.	ACTCOM	29	40	43	48	16
Amapola	<i>Pseudobombax ellipticum</i> (Kunth) Dugand	POTCOM	45	60	72	125	13
Amate	<i>Ficus involuta</i> (Liebm.) Miq.	POTCOM	45	60	68	75	8
Mano de león	<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Planch. et Decne.	POTCOM	33	50	54	66	11
Yaxnik	<i>Vitex gaumeri</i> Greenm.	POTCOM	34	50	55	72	9
Chechén negro	<i>Metopium brownei</i> (Jacq.) Urban	POTCOM	26	40	38	52	6
Hormigo	<i>Platymiscium dimorphandrum</i> Donn. Smith	AAAVED	33	40	36	45	4

En la etapa inicial del presente plan, solamente se cosecharán las especies AAACOM y ACTCOM. Las especies POTCOM son consideradas en la etapa inicial del manejo en

lo que a tratamientos silviculturales se refiere (por ejemplo protegerlas durante la tala), pero su cosecha se realizará solamente en la medida que haya demanda por parte del mercado. El hormigo (grupo AAVED) también será cuidado, protegido y su crecimiento fomentado (por ejemplo eliminando lianas), pero su cosecha será vedada durante el periodo de ejecución del presente plan.

El diámetro mínimo de corta (DMC) se fijó lo bastante alto como para asegurar la reproducción sexual de la especie, pero lo suficientemente bajo para evitar que todos los individuos cosechables sean enfermos. Para lograr tal propósito, el DMC de cada especie fue ubicado entre el diámetro cuadrático medio de la especie considerada y el superior de la misma especie¹.

Según Nalvarte *et al.* (1993), el diámetro cuadrático medio de la población de una especie en un bosque húmedo tropical no intervenido constituye un estimador prudente de la dimensión a partir de la cual un individuo está sexualmente maduro. Por otro lado, los mismos autores consideran que el diámetro superior de la población de una especie es buen estimador del diámetro a partir del cual todos los individuos pueden presentar daños fisiológicos como consecuencia de la edad (sobremadurez). En el marco del presente plan, su valor es aún tentativo.

Bajo estas consideraciones, el DMC no tiene un valor único, sino que varía entre 40 y 60 cm, dependiendo de la especie. Con la finalidad de no tener árboles gigantes en el bosque de bajo manejo, se descartó fijar DMCs mayores a 60 cm.

No se pudo determinar el incremento diamétrico maximizado y tomarlo en consideración para fijar el DMC, tal y como lo recomienda Stanley (1997) para concesiones en la RBM, por falta de información (se debe contar con datos de por lo menos 20 individuos por especie y por clase diamétrica).

¹ El diámetro cuadrático medio de una especie es el diámetro del árbol de área basal media. Fue calculado dentro del conjunto de los individuos con dap \geq 20 cm de una especie. El diámetro superior de una especie es el valor del diámetro a la altura del pecho (dap) que separa la población (definida como conjunto de los individuos con dap \geq 20 cm de una especie) en dos grupos: el primero con los individuos más gruesos (5% superior de la población) y el segundo con los individuos restantes (95% inferior de la población) [fue determinado para cada una de las especies que contaban con más de 20 individuos medidos]. El diámetro máximo de la especie es el dap del árbol más grueso encontrado durante el inventario. La altura comercial máxima de la especie corresponde a la altura mayor encontrada en el inventario.

Especies a proteger

Cuadro 25. Las especies maderables a proteger.

Nombre común	Nombre científico	hábito
Granadillo	<i>Dalbergia tucurensis</i> Donn. Smith	árbol
Hormigo	<i>Platymiscium dimorphandrum</i> Donn. Smith	árbol
Chicozapote	<i>Manilkara zapota</i> (L.) Royen	árbol
Pimienta	<i>Pimenta dioica</i> (L.) Merrill	árbol
Guano	<i>Sabal</i> spp.	palma

El granadillo se protege por razones legales ya que explícitamente está prohibido su tala en el contrato de manejo forestal para la Unidad. Entre tanto, la cosecha del hormigo se veda durante el periodo de ejecución del presente plan debido a las pobres existencias de la especie en la Unidad.

Método de manejo y ciclo de corta

El modelo de manejo elegido corresponde a un sistema policíclico, en el que se pretende fomentar el desarrollo del conjunto del futuro (constituido por los árboles de dimensiones inferiores al DMC del conjunto de especies de interés para la producción), sobrevivientes de las operaciones de aprovechamiento, para producir futuras cosechas. Con este sistema se mantiene la estructura disetánea de las comunidades boscosas.

El ciclo de corta, que corresponde al periodo entre dos aprovechamientos de una misma área de corte anual, después de cosechar todo el bosque productivo, está fijado en 60 años. Este tiempo, establecido para asegurar que la producción sea duradera en el tiempo (lo que quiere decir que después de haber aprovechado todo el bosque productivo de la concesión, y volver a la que fue la primera área de corte anual —Yarché—, ésta deberá contar con un volumen de madera sana semejante que tenía durante el primer aprovechamiento), se basa en los siguientes conocimientos:

- * incremento periódico anual del dap de las especies AAACOM: 3,38 mm/año
- * incremento periódico anual del dap de las especies ACTCOM: 1,58 mm/año
- * mortalidad: 2% anual del conjunto de individuos con dap \geq 10 cm.

El crecimiento observado es marcadamente inferior a los supuestos aceptados en Petén (por ejemplo en Standley 1997), pero es resultado de 5 años de observación de 21 parcelas permanentes instaladas en Yarché en 1993. El valor corresponde a la mediana del incremento observado en parcelas de bosque aprovechado, con eliminación previa de bejucos, pero sin tratamientos posteriores de liberación. No se adoptó crecimientos logrados en rodales experimentales tratados, por tener serias dudas sobre la factibilidad financiera de tratamientos de liberación en San Miguel (Kent *et al.* 1997).

Este ciclo único cumple con los criterios de sostenibilidad: 0,9 árboles de especies actualmente comercializadas a extraer por hectárea durante los primeros 60 años, 1,1 durante el segundo ciclo (aplicando la metodología recomendada por Standley (1997) para concesiones de la Reserva de la Biosfera Maya). A pesar del mejor crecimiento de las especies AAACOM, no se justifica un ciclo más corto para ellas, debido a la sobreexplotación a la cual fueron sometidas y es que el conjunto de árboles del futuro de caoba es pobre, el de cedro algo mejor.

Tamaño del área de aprovechamiento anual y corta permisible

Tomando en consideración que el área bajo manejo forestal productivo de San Miguel La Palotada es de 4800 ha y que el ciclo de corta se fijó en 60 años, el tamaño del área de aprovechamiento anual es de 80 ha.

En esta área, se aprovechará los individuos de las especies de interés para la producción maderera que alcanzaron el DMC, salvo un 20% de este conjunto, dejados como semilleros.

Al aplicar la metodología de estimación de la corta permisible propuesta por Standley (1997) para concesiones de la RBM, y respetando la reserva de 20% de semilleros, resulta la siguiente corta permisible en un área de 80 ha, según como se aprecia en el Cuadro 26.

Cuadro 26. Corta permisible basada en el resultado del inventario.

grupo comercial especies consideradas		corta permisible ciclo 1			corta permisible ciclo 2 N/ha
		N/ha	N AAA	V AAA2 [m ³]	
AAACOM	caoba + cedro	0,2	17	44	0,4
ACTCOM	santa maría + jobillo + manchiche + malerio colorado	0,7	53	85	0,7
POTCOM	amapola + amate + mano de león + yaxnik + chechén negro	3,8	307		2,8
Total actualmente comercializado		0,9	71	128	1,1
Total potencial hasta finales del periodo del presente plan		4,7	377		3,9

²La estimación del volumen a extraer por área de aprovechamiento anual se basa en las equivalencias 1 árbol AAACOM del censo talado = 2.51 m³ de madera comercial rolliza, 1 árbol ACTCOM del censo talado = 1.59 m³ de madera comercial rolliza, establecidas como resultado del seguimiento a los aprovechamientos 1995 (Los Camarones), 1997 (El Pollo, La Pasadita) y 1998 (El Chapayal). Este volumen medio incluye tanto el volumen rollizo sano de fuste como el de ramas y fue establecido considerando todos los árboles talados (o sea todos los árboles abandonados como residuos después de haber sido talados son incluidos con un volumen rollizo sano igual a 0 para el cálculo de este promedio).

A diferencia del tamaño del AAA, que es fijo, la corta permisible, basada en el resultado del inventario general, constituye una imagen promedio sin valor prescriptivo, algunos años, el volumen a extraer será mayor, en otros años menor y también habrá relativamente muchos o casi ninguno AAACOM. Esta información promedio de la corta permisible se usará en el análisis de viabilidad financiera del manejo.

Como lo muestra bien el cuadro anterior, en la medida que las especies POTCOM cuentan con demanda por parte del mercado y entran al proceso de producción, el número de individuos aprovechables por hectárea puede pasar de 0,9 hasta 4,7 en el transcurso del periodo de vigencia del presente plan. Esta perspectiva es alentadora, ya que aunque fuese una sola especie comercial nueva, esto significaría doblar la posibilidad actual.

El mapa 2 muestra la ubicación de las AAA del año 1994 hasta el 2000 y la planificación de la ubicación de las unidades de corta 2001-2005. Esta proyección está sujeta a ajustes requeridos por cambios del entorno (por ejemplo evolución imprevista de la demanda), siempre que no se violen los principios técnicos.

Silvicultura y regeneración del bosque

Los resultados del muestreo diagnóstico realizado como parte del inventario (o sea en condiciones de bosque aún no aprovechado) se presentan en el Cuadro 27.

Cuadro 27. Características del bosque aún no aprovechado.

Tamaño del deseable sobresaliente	Clase de iluminación de la copa					Total	%
	Iluminación abundante		Iluminación parcial	Iluminación deficiente			
	Emergente	plena iluminación superior	Alguna iluminación superior	luz principalmente lateral	sin iluminación directa		
50-59,9	2	1				3	0
40-49,9	6	8	3			17	1
30-39,9	31	16	9	3	1	60	4
20-29,9	27	21	23	7	3	81	5
10-19,9	12	21	39	40	21	133	8
Arbol	78	67	74	50	25	294	18
Arbol %	27	23	25	17	8	100	
Latizal	1	5	19	42	75	142	9
Latizal %	1	3	13	30	53	100	
Brinzal	3	14	35	114	682	848	53
Brinzal %	0	2	4	14	80	100	
Ninguno, potencialmente productivo	25	39	14	26	211	315	20
Ninguno, improductivo						1	0
Total	107	125	142	232	993	1600	100
%	7	8	9	14	62	100	

Existen 18 deseables sobresalientes establecidos (árboles con $\text{dap} \geq 10$ cm) por hectárea, lo que no es del todo satisfactorio, pero tampoco puede considerarse malo, tomando en cuenta el reducido número de especies de interés para la producción. Si se consideran además latizales y brinzales este número alcanza 80. Estos valores bajos enfatizan la imperiosa necesidad de cuidar las existencias del conjunto de individuos del futuro, particularmente durante la tala (que tendrá que ser realmente dirigida) como en la ubicación de los patios de acopio y caminos secundarios.

Dentro del conjunto de los deseables sobresalientes establecidos, el 25% crece en condiciones de iluminación deficiente y otro 25% con iluminación parcial. Un análisis de quienes contribuyen a esta situación muestra que el 70% de los DS establecidos en malas condiciones de luz pertenece a 3 especies: chicozapote (no maderable por excelencia), malerio colorado (una esciófita parcial del estrato medio superior) y amapola (una especie potencialmente comercial hoy en día). Por lo tanto, no se justifica recomendar el tratamiento de liberación de manera general, más sí se deberá ejecutar un muestreo diagnóstico después de cada aprovechamiento anual para tomar decisiones caso por caso.

Cuadro 28. Grado de Infestación de bejucos.

Tamaño del deseable sobresaliente	Grado de infestación de bejucos						Total	%
	Libre de bejucos	Con bejucos, sin afectar el crecimiento		Con bejucos, que afectan el crecimiento				
		no existen	sueltas en el fuste, ausentes en la copa, no requiere tratamiento	sueltas en el fuste, presentes en la copa, no requiere tratamiento	sueltas en el fuste, ausentes en la copa, requiere tratamiento	sueltas en el fuste, presentes en la copa, requiere tratamiento		
50-59,9	2				1		3	0
40-49,9	9	3	1		3	1	17	1
30-39,9	31	5	4	5	14	1	60	4
20-29,9	49	5	3	6	13	5	81	5
10-19,9	83	4	5	15	23	3	133	8
Arbol	174	17	13	26	54	10	294	18
arbol %	59	6	5	9	18	3	100	
Latizal	79	13	10	18	17	5	142	9
latizal %	56	9	7	13	12	3	100	
Brinzal	753	26	11	34	18	6	848	53
brinzal %	89	3	1	4	2	1	100	
Ninguno, potencialmente productivo							315	20
Ninguno, improductivo							1	0
Total	1006	56	34	78	89	21	1600	100
%	63	3	2	5	6	1	100	

En el conjunto de los deseables sobresalientes establecidos, el 30% de los individuos ven su crecimiento afectado por lianas cuya cifra es elevada. Esto justifica prescribir la eliminación sistemática de los bejucos en el conjunto de los individuos del futuro establecidos (árboles con $dap \geq 10$ cm). El momento más idóneo de aplicar este tratamiento es durante el censo de futuras cosechas, ya que para realizar esta tarea un trabajador forestal tiene que acercarse a cada individuo del futuro.

Bajo estas consideraciones, la eliminación de bejucos antes de la zafra anual se aplicará no solo a los árboles a extraer, sino a todo el conjunto de los individuos de las especies de interés para la producción que alcanzaron un diámetro mayor o igual a 10 cm, ubicados dentro del área de aprovechamiento anual.

Descripción general de las actividades vinculadas a la producción

Una descripción detallada del proceso de ejecución de las actividades descritas a continuación se encuentra en el manual de planificación y ejecución de aprovechamientos forestales en las concesiones comunitarias de Petén (Monroy 2000).

Elaboración del Plan Operativo Anual (POA)

- **Monteo**
Comprende un recorrido general del sitio para determinar ubicación y tamaño de la próxima unidad de corta, estimar potencial de producción de las especies de mayor valor comercial e identificar linderos y rutas principales de acceso.
- **Delimitación del área de aprovechamiento anual**
Las unidades de corta recomendables son de forma rectangular o cuadrada por facilidad en la delimitación, utilizando el sistema de fajas o cuadrantes. Para la delimitación por medio de fajas se abrirán brechas separadas cada 100 m y del largo total del área de aprovechamiento, ubicando estacas cada 20 m con lecturas de distancia al punto inicial, número de brecha y dirección en grados.

La delimitación bajo forma de cuadrantes es la más recomendable, por la facilidad en la verificación de errores de medición. El largo máximo de brecha y cierre de polígono será cada 500 m.

Durante la delimitación de las áreas de aprovechamiento anual, puede que se detecte la presencia de sitios arqueológicos, cuerpos de agua, zonas severamente afectadas por incendios forestales o simplemente zonas de topografía muy quebrada que son inapropiadas para hacer aprovechamiento forestal. En estos casos, es necesario dejar estos sitios sin intervención, fuera del área productiva forestal, y declararlos áreas de protección, conservación o de recuperación, según lo pertinente.

Para ello se deben marcar los límites en el campo y en los mapas del área de aprovechamiento anual.

- **Censo comercial**

El personal involucrado identifica, ubica y marca los árboles con diámetros igual o arriba del diámetro mínimo de corta. La información mínima a recopilar durante el censo comercial es: identificación del árbol, especie, dap, altura comercial, clasificación del individuo (semillero o comercial), porcentaje de daños, condición del árbol, dirección de caída natural y la ubicación del árbol considerando las coordenadas X Y.

- **Censo de futuras cosechas**

Se efectuará conjuntamente al censo comercial y consiste en el muestreo y conteo de los árboles de las especies de interés para la producción maderera, ubicándolos en el espacio por fajas o cuadrantes según el caso. Para facilidad del trabajo, se registra solamente especie y clase diamétrica, habiéndose definido cuatro clases:

Clase	Rango de dap
1	de 10 a 19,9 cm
2	de 20 a 29,9 cm
3	de 30 a 39,9 cm
4	de 40 a 49,9 cm

Para los individuos de caoba y cedro con dap de 30 a 59,9 cm se registra la misma información que para el censo comercial.

- **Eliminación de lianas**

Se eliminan bejucos al momento de efectuar los censos comercial y de futuras cosechas, con el objetivo de disminuir los riesgos de accidentes al operador durante la tumba, estimular la producción de flores y frutos en los árboles semilleros y fomentar el desarrollo de los árboles de futura cosecha. Esta actividad se aplica a todo el conjunto de los individuos de las especies de interés para la producción que alcanzaron un diámetro mayor o igual a 10 cm, ubicados dentro del área de aprovechamiento anual. Queda sujeta a evaluación por parte de CONAP durante las inspecciones regulares y al monitoreo general.

- **Selección de los árboles semilleros protegidos**

De manera general se reservará el 20% del total de los árboles comerciales (conjunto de los individuos con $dap \geq DMC$) como semilleros.

Las características que debe reunir un árbol clasificado como semillero serán:

- 1) Para caoba y cedro, es esencial que los semilleros de estas especies sean individuos con dap \geq 60 cm, ya que aquellos con diámetros menores casi no producen frutos (Standley 1997 y Monroy 2000)
- 2) Buena forma (fuste y copa)
- 3) Sin estar huecos.

En la selección se toma en cuenta además la ubicación de los árboles calificados como semilleros, para cuidar que su distribución dentro del AAA permita una diseminación adecuada de las semillas.

- **Diseño de la red de caminos principales y secundarios**
La red de caminos se planifica en función de los caminos existentes dentro y fuera del área de aprovechamiento anual, la distribución de los árboles a extraer y el tipo de extracción (con bueyes, vehículo de doble tracción o maquinaria pesada). Los caminos deben establecerse, en lo posible, en sitios donde no hay individuos de especies de interés para la producción, tanto maderables como no maderables.

El diseño de caminos o rutas de extracción se hace en la oficina de la comunidad. Con los caminos secundarios se deben unir la mayoría de los árboles a aprovechar, con el objeto de ahorrar mano de obra y disminuir el impacto en el bosque remanente. Las pendientes no deben sobrepasar el 15% para una distancia máxima de 50 m y se debe tratar de minimizar la distancia del árbol a extraer hasta el patio de acopio o bacadilla.

Antes de abrir los caminos es recomendable hacer recorridos en el campo y marcar las pistas para avanzar en el trabajo.

Antes de iniciar la fase de procesamiento de la madera, es recomendable abrir solamente los caminos centrales o principales, por la necesidad de movilizarse dentro del área de aprovechamiento. Los caminos secundarios se habilitan posterior o simultáneamente al aserrío, para evitar la apertura de caminos hacia árboles inservibles.

- **Elaboración y presentación del Plan Operativo Anual**
La información recabada en el campo se resume en el POA, el cual se presenta a CONAP para ratificación.

Ejecución del aprovechamiento forestal

- **Construcción y habilitación del campamento**

El campamento forma parte de la infraestructura mínima para el aprovechamiento de la unidad de corta. De preferencia se construye cerca de fuentes de agua, ubicación estratégica y utilizando materiales locales. Debe contar con lugares señalados para colocación de basura, desechos sólidos, materiales inflamables y otros que puedan afectar el entorno.

- **Tala dirigida**

En la tala dirigida, el motosierrista determina la dirección de caída del árbol, para no dañar el bosque remanente y ni tampoco el fuste del árbol a talar y así obtener mayores ganancias, pero también por su propia seguridad y la de su ayudante.

Para efectuar la tala dirigida se evalúa primeramente al árbol, la especie, el diámetro y la forma del fuste, la altura del árbol, la forma y peso de la copa, la posición y distribución de las ramas y la presencia de bejucos sueltos. Luego se considera el

entorno, en particular la presencia de individuos de especies de interés para la producción que no debieran ser dañados, la ubicación de la pista de extracción y la posible ruta de escape al momento de la caída del árbol. Con todo lo anterior se decide hacia donde se va a dirigir la caída.

- **Desrame, troceo y aserrió**

El desrame y troceo se hacen considerando inicialmente la forma del fuste y el largo y tamaño de las piezas requeridas por el comprador. En una segunda prioridad, uno trata de aprovechar inteligentemente las dimensiones más pequeñas y evitar al máximo los desperdicios por madera corta. El equipo designado para el procesamiento deberá estar capacitado para llevar los registros mínimos de procesamiento en libretas de campo.

La información mínima requerida es la siguiente: identificación del árbol, especie, dimensiones de flitches o tablonés (grosor, ancho y largo), volumen procesado u otra información requerida por el CONAP.

- **Apertura de patios de acopio o bacadillas**

Con el fin de minimizar los impactos al área de aprovechamiento, los patios de acopio se ubican a la orilla de los caminos primarios, evitando la eliminación total de la vegetación dominante. El número de bacadillas y ubicación de las

mismas dependerá del tamaño de la unidad de corta, volumen a extraer, productos y medios de transporte.

- **Transporte de madera a los patios de acopio**
Para la apertura de caminos secundarios se busca disminuir al máximo el daño al bosque remanente, evitando la eliminación de vegetación gruesa y de especies de interés para la producción. No se debe trazar sobre pendientes pronunciadas (>15%) a fin de evitar la erosión por efecto de las lluvias.
- **Desrame y aprovechamiento de residuos**
Inmediatamente después de haber concluida la fase de procesamiento de la madera y comercial, se deben cortar las ramas que constituían la copa de cada uno de los árboles que fueron tumbados. Estos materiales serán dispersados en los claros de tumba y sus proximidades con la finalidad de favorecer la descomposición del material y crear condiciones favorables para la regeneración natural. La administración de la actividad forestal velará por evitar los desperdicios de madera y aprovechar mediante mecanismos de reducción de costos, las trozas, leña, fajas laterales de trozas (lepas) y ramas para uso local u otras formas de uso comercial.
- **Deposición de materiales o sustancias contaminantes**
Como práctica de saneamiento ambiental, los responsables del aprovechamiento forestal deben velar porque no queden sobre la superficie del suelo, principalmente en el campamento, sustancias o materiales contaminantes, tales como recipientes de plástico o metal, bolsas de nylon, vidrio, letrinas sin protección, residuos de jabón, cloro y en general cualquier sustancia inorgánica que contamine el sitio de trabajo. CONAP, dentro de las medidas de control y seguimiento, vela por el cumplimiento de estas medidas.

Evaluaciones posteriores al aprovechamiento

- **Evaluación de impacto del aprovechamiento forestal**
Se realiza mediante la medición de caminos principales, secundarios o pistas de arrastre y el área ocupada por sitios de acopio. El conocimiento del área de exposición del suelo y del área ocupada por los claros de tumba determina el impacto de la actividad forestal para ese sitio. Los valores máximos permitidos serán hasta 15 % de área de exposición del suelo y hasta 15% de impacto sobre la vegetación remanente (Udarbe *et al.* 1994).

- **Muestreo diagnóstico**

Se deberá realizar un muestreo diagnóstico después de terminar el aprovechamiento anual, con el fin de reconocer la necesidad de aplicar tratamientos silviculturales en la unidad de corta. El proceso recomendado está detalladamente descrito en Monroy (2000).

Recursos no maderables

Especies vegetales

La práctica de extraer productos no maderables del bosque como el xate, chicle y pimienta, constituye para los habitantes del departamento de Petén, una actividad económica básica del sistema de producción familiar durante los últimos 40 años.

Estos productos siempre son considerados como un bien público o común, propiedad del Estado y por ende de acceso libre. Su aprovechamiento se ejecuta dentro de la Reserva de Biosfera Maya sin ningún control y en ausencia completa de lineamientos que regulen la intensidad de la cosecha.

En San Miguel La Palotada, las actividades extractivas que tradicionalmente llevan a cabo la mayoría de miembros de la comunidad, dentro y fuera del área de la concesión, son:

- Corte y comercialización de hojas de varias especies de xate, lo cual hacen durante todo el año y constituye una fuente inmediata de recursos monetarios
- Corte y comercialización de pimienta seca o verde, en los meses de agosto y septiembre
- Obtención del latex del chicozapote, procesamiento y comercialización de los bloques, regularmente durante los meses de septiembre a enero
- Caza de fauna silvestre

Además de estos productos tradicionales, los miembros de la comunidad:

- Cortan y comercializan durante todo el año hojas de guano para techar
- Extraen tallos de bayal, para preparar fibras que usan para confeccionar canastos, también durante todo el año.

Dentro del área de la concesión entran además para ejecutar actividades extractivas los xateros, chicleros, pimienteros y cazadores de las vecinas comunidades del Cruce a Dos Aguadas y La Pasadita. La cual requiere de mecanismos adecuados para evitar su ingreso.

En este contexto, implementar regulaciones técnicas sobre el aprovechamiento permisible de los productos no maderables tradicionales exige en primer término enfrentar

la problemática social. Es que una regulación será efectiva únicamente si todos los extractores respetan las reglas, lo cual significa ponerse de acuerdo entre miembros de la comunidad y con comunidades vecinas. Y ahí radica el problema, ya que la implementación de regulaciones sobre algún componente del sistema de producción familiar tradicional constituye molestias para el campesino, porque se trata de romper un esquema de costumbre de libertad en el uso de los recursos, lo cual genera desconfianza en las acciones del personal técnico y en la utilidad o destino de los controles establecidos.

La comunidad de San Miguel La Palotada tiene ciertas condiciones favorables para lograr desarrollar y aplicar medidas de control sobre el uso de sus no maderables. Por un lado, de carácter legal con la aprobación en 1994 de la concesión comunitaria, CONAP le otorgó "derecho exclusivo de recolectar, utilizar, procesar, transportar y comercializar productos forestales no maderables como hojas de xate, pimienta, plantas medicinales y fibrosas, así como extracción de gomo-resina, actividad que deberá regirse bajo las normas y procedimientos establecidos por CONAP, de acuerdo al plan de manejo". Por otro lado, de experiencia de conciliación; la comunidad puso en práctica el plan general de manejo forestal y el de ordenamiento del uso de la tierra, desarrolla y respeta los estatutos y reglamentos internos de la Asociación de productores y el contrato de concesión.

La estrategia para concretar medidas de regulación a nivel de comunidad, es decir contar con el apoyo voluntario y adopción de compromisos formales por parte de los miembros de la comunidad, considera establecer en un inicio un programa de control y seguimiento de la actividad, para posteriormente establecer mecanismos claros de regulación de la producción. Ambas acciones serán conocidas, discutidas ampliamente y adoptadas por la comunidad, con apoyo institucional del CONAP y aportes técnico-financiero de instituciones de apoyo.

La metodología de ejecución de esta estrategia se describe en el Plan especial "Monitoreo de las actividades extractivas tradicionales en la concesión comunitaria de San Miguel La Palotada".

Fauna silvestre

La problemática de regulación de la caza tradicional es idéntica a la situación descrita para las no maderables vegetales tradicional, y la estrategia para lograr implementar medidas de regulación es similar. La determinación del impacto de esta actividad sobre el ecosistema y los lineamientos para el manejo de la caza dentro de la concesión de San Miguel se harán mediante dos tipos de métodos indirectos.

Uno por índices de abundancia de las especies más cazadas, determinados a través de observación directa, huellas y otros rastros; y otro por registros de las especies cazadas, considerando especie, sexo, estado reproductivo, edad, lugar de caza, peso y destino del producto.

La metodología de ejecución de estas actividades se describe en el Plan especial "Monitoreo de cacería en la concesión comunitaria de San Miguel La Palotada".

Otros bienes y servicios del bosque

Turismo

Los recursos naturales y arqueológicos presentes en San Miguel, representan opciones para promocionar la actividad turística, la cual pudiera constituir una alternativa económica para los habitantes de esta comunidad. Una estrategia para promover y llevar a cabo ecoturismo o turismo de naturaleza y cultural y arqueológico se describe en el Plan especial "Potencial turístico de la concesión comunitaria de San Miguel La Palotada".

Viabilidad financiera

Maderables

Supuestos técnicos

La concesión comunitaria cuenta con 4800 ha de bosque de uso forestal productivo. El tamaño del área de aprovechamiento anual es de 80 ha, considerando un ciclo de corta de la madera sostenible de 60 años.

Se podrían aprovechar 4,7 árboles por hectárea en el primer ciclo de corte y 3,9 en el segundo ciclo, siempre y cuando las especies consideradas potencialmente comerciales realmente entran al proceso de producción —o sea que se concrete su demanda por parte del mercado—. Sin embargo, solo un 19% de este número total de individuos aprovechables por ha pertenece a especies comercializadas durante la historia de la concesión, y de ellos, 4,6% son caoba y cedro. La mayoría de los árboles aprovechables (81%) pertenecen a especies que no se venden a menudo en el mercado de Guatemala.

Estudios de seguimiento de los aprovechamientos forestales de 1995 a 1998 mostraron que un árbol talado AAACOM contaba en promedio 2,51 m³ de madera comercial rolliza (con un rendimiento al aserrio de 167 pie tablar/m³), y un árbol ACTCOM 1,59 m³ (con un rendimiento al aserrio de 134 pie tablar/m³).

Supuestos financieros

El marco del análisis financiero es de 120 años, reflejando el cambio de volumen disponible para el aprovechamiento entre el primer ciclo de 60 años y el segundo. Se consideró una tasa de interés de 10%. Los precios están basados en los valores de mercado de 1998, el último año con datos disponibles, y en el cual se vendió una mayor cantidad de especies y diferentes calidades de madera (ver Cuadro 29). Precios y tasa de cambio con el dólar (6 Quetzales por un dólar) fueron estables durante el período del análisis.

Cuadro 29. Precios utilizados en el análisis maderable.

nombre común	calidad	grupo comercial	precio (Q/pt)
caoba, cedro	primera	AAACOM	6,50
caoba, cedro	segunda	AAACOM	5,50
caoba, cedro	tercera	AAACOM	4,50
jobillo	no se distingue	ACTCOM	4,70
santa maría, manchiche, malerio colorado	no se distingue	ACTCOM	3,25
amapola, amate, mano de león, yaxnik, chechen negro	no se distingue	POTCOM	0,00

Precios/Ingresos brutos

Con base en el estudio de los aprovechamientos anteriores, se supone que se venderá un 33% del volumen de las especies AAACOM como madera de primera y un igual porcentaje como segunda y tercera. En el caso de las otras especies actualmente comerciales, se pagó un precio fijo sin tomar en cuenta calidad del fuste. El producto vendido es madera en tabla o tablones en el mercado de la ciudad de Guatemala.

Costos

Se estimaron los costos con base en el estudio de los aprovechamientos maderables de San Miguel de 1995 hasta 1998. Se diferencian los costos variables, aquellos costos que cambian con la superficie y volumen de madera aprovechada, y los fijos, que representan la inversión necesaria para aprovechar madera en la concesión de San Miguel.

Descripción de los costos variables

Se tomaron en cuenta 28 miembros (de 33 familias) de la Asociación de San Miguel como participantes del trabajo forestal, cuyos costos de mano de obra contemplan las actividades de preparación tales como la delimitación de la unidad de corta, los censos comercial y de futuras cosechas, la eliminación de lianas y la construcción o habilitación de caminos y del campamento. El aprovechamiento incluye actividades de troceo, aserrío, tala, carga y transporte de la madera y tablonés. Otros costos incluyen el combustible para las motosierras, repuestos, el traslado del grupo de operarios hasta el bosque, la comida y el transporte de la madera de la comunidad hasta el punto de venta.

El costo de manejo se estableció basado en el valor de contratar a un consultor para elaborar un plan de manejo en la región del Petén. No se contempló el costo de las investigaciones realizadas durante los últimos 5 años que constituyen la esencia de la revisión del PGM. Los costos sociales representan un valor que cada socio paga a la Asociación para cubrir gastos médicos u otros gastos comunitarios definidos por los mismos miembros. Finalmente, incorporan el impuesto pagado al Estado por cada metro cúbico vendido en el mercado.

Cuadro 30. Costos variables utilizados en el análisis financiero maderable

Descripción de costos	Quetzales/ pie tablar 3	% del total
Mano de obra	0,976	27
Combustible	0,150	4
Transporte local y alimentación	0,125	3
Materiales	0,230	6
Impuestos forestales	0,450	1
Transporte a Guatemala	0,785	22
Costos sociales	0,275	8
Manejo	1,010	28
Total	3,59	100

En general, se asumieron datos conservadores. Sin embargo, la veracidad de los datos se evalúa en un análisis de sensibilidad.

Descripción de los costos fijos

Los costos fijos consideran el equipo productivo, el equipo de medición forestal y el impuesto pagado al Estado para el derecho de uso del área de la concesión de San

³Se dividió el costo total por la cantidad de pie tablar vendido en el mercado

Miguel (cuyo valor está definido en función de la superficie). Se asume que se va a trabajar con 4 motosierras y 3 aros portátiles. Se asume para el impuesto de derecho de uso de la tierra en la concesión un valor de 1 Quetzal por hectárea por año.

Cuadro 31. Costos fijos utilizados para el flujo de caja

Equipo	Vida Util	Cantidad	Valor (Quetzales por cada equipo)
Motosierra 070	2000 horas, o aproximadamente 13 años (4,83 hrs/día por aprovechamiento anual)	3	7010
Motosierra 039	2000 horas, o aproximadamente 12 años (5,54 hrs/día por aprovechamiento anual)	1	2792
Aro portátil	1500 horas, o aproximadamente 10 años (4,83 hrs/día por aprovechamiento anual)	3	2800
Cinta diamétrica	2 años	3	750
Brújula	5 años	3	2940
Cinta métrica	1 años	3	1395
Clinómetro	5 años	3	4050

Resultados

El aprovechamiento forestal representa una inversión positiva para la Asociación de San Miguel. La actividad genera un Valor Actual Neto (VAN) de Q 324 967,41, y una Relación Beneficio Costo (B/C) de 1,69. Los ingresos brutos reflejan el alto precio pagado por las especies caoba y cedro, que conforman el 39% de los ingresos totales. El santa maría aporta 26% de los ingresos brutos, seguido por el malerio colorado (22%), el jobillo (9%) y el manchiche (4%). Las otras especies aún no entran en el mercado, por lo que no aportan todavía nada.

La mano de obra representa el costo de mayor peso (21% del total), seguido por el transporte al mercado (17%), las motosierras (15%), el equipo forestal (11%), la elaboración del plan de manejo (9%) y los impuestos por la concesión (8%). Las otras categorías de costos (sociales, materiales, combustible, transporte local y alimentos durante el aprovechamiento y los impuestos de venta) tienen un peso de entre 2-6% cada uno.

Análisis de sensibilidad

Los resultados del análisis de sensibilidad demuestran que la actividad forestal se vuelve no rentable cuando los precios bajan en un 17% o cuando los costos suben en un 41%.

El éxito financiero del aprovechamiento de madera en San Miguel depende mucho del volumen de madera disponible para la venta. Si la cantidad de madera de especies como santa maría, manchiche, jobillo o malerio colorado disminuye en un 39%, la actividad dejaría de ser rentable. Por otro lado, el volumen de cedro y caoba debe quedar constante; si el volumen de las especies valiosas disminuye más que un 7%, la actividad deja de ser rentable

No maderables

Este análisis toma en cuenta tres de las actividades de aprovechamiento de no maderables en la concesión de San Miguel: xate, chicle, y pimienta, para la generación de ingresos en efectivo. Recientemente se aprovecha el guano para los techos, el bayal y hace muy poco la pita floja. Sin embargo, se requiere mayor información sobre los últimos tres productos para analizar la rentabilidad de las actividades dentro del contexto de manejo sostenible de los recursos naturales.

Cuadro 32. Estimación de la producción de xate en la Concesión de San Miguel

Especie	Número de hojas aprovechables por ha*	Número de hojas aprovechables en el bosque productivo	Número de gruesas en el bosque productivo
Jade	191	916800	10785,88
Hembra	90	432000	5082,35
Cambray	-2	0	0
Pata de vaca	-1	0	0

*Datos basados en la estimación mínima significativa.

Xate

En el cuadro 32, la cantidad de hojas de xate que se puede esperar cosechar y vender (cuadro 4). Se supone que una gruesa contiene 85 hojas, y una persona trabaja aproximadamente 8 horas por día, cosechando por lo menos 11.81 gruesas/día. Ya que se prohíben las cosechas de productos no maderables en las áreas de conservación y de recuperación, el área productiva para el xate es la misma que para las maderables, 4800 ha.

Se puede estimar que se requerirá unos 1344 días para aprovechar el xate en la concesión por ciclo de crecimiento (6 meses). Jade y hembra tienen precios de 2 Quetzales/gruesa.

Los costos incluyen la mano de obra, herramientas como la navaja y costalillos, y una licencia por cosechar el producto. Se pretende evaluar la rentabilidad de la actividad desde la perspectiva de todas las familias involucradas en la Asociación

(30). Basado en esto, se supone que hay una persona de cada familia que recopile el xate en la concesión (a pesar del hecho que las familias en la comunidad tienen diferentes actividades). Se supone un costo de oportunidad de Q 25/día de trabajo en la zona. Considerando costos totales de Q 35340, de las cuales la mano de obra representa un 96%, el ingreso neto de la actividad es negativo. Sin embargo, el ingreso neto total sin el valor de la mano de obra alcanza un valor de Q 29987 o sea un valor de Q 22/jornal (Q 909/familia).

El punto más sensible en el aprovechamiento de xate es la eficiencia de trabajo – relacionado con la cantidad de hojas disponible en un área particular, y la capacidad de cosechar este material. Si la eficiencia del trabajo sube en un 12% (hasta 13 gruesas por día), la actividad se vuelve rentable.

Chicle

Se espera una producción anual de por lo menos 2880 kg de bloques de chicle en la concesión.

Se supone que se pagan a los chicleros de San Miguel unos Q 11,4/ kg (Q 518,4/ quintal). Considerando que se puede picar unos 10 árboles por día (entre 7 y 14 horas), se requiere aproximadamente 640 días en el año para cosechar y procesar el chicle de la concesión. Esto representa unos 20 días de trabajo anualmente (aproximadamente 3 semanas) para cada familia en la Asociación. Similar al caso del xate, se estima que el costo de oportunidad de la mano de obra es de Q 25/jornal.

Los costos variables o mano de obra en este caso, representan un 68% y el equipo productivo únicamente 32% de los costos totales. Los ingresos netos anuales generados en la concesión son unos Q 8526 (Q 10/ha). Sin tomar en cuenta el valor de la mano de obra, un chiclero puede generar un valor de Q 38/jornal.

Pimienta

Se espera una producción anual promedio de por lo menos 816 kg o 17,95 quintales. Si un pimentero recolecta 35 libras por día, el tiempo efectivo requerido para aprovechar esta cantidad de pimienta es de 52 días. La pimienta tiene un precio de Q 250/qq, dejando un ingreso bruto de Q 4488 para la concesión y un ingreso neto de Q 3185 anualmente.

Síntesis de la contribución de los no maderables

El aprovechamiento representa una importante fuente de efectivo cuando hay pocas oportunidades de trabajo en la región. Ninguna de las actividades sale muy rentable,

pero cada una tiene su rentabilidad relativa para las necesidades de subsistencia de la comunidad de San Miguel. El conjunto de las actividades no maderables rinde un valor actualizado neto de Q 81090 y una relación beneficio/costo de 1,13. Las actividades son sensibles a los aumentos de costos (particularmente en cuanto al valor de la mano de obra) y una disminución en los precios mayor que un 12% la transforma en no rentable.

Consolidado maderables y no maderables

El manejo de los recursos naturales representa una buena oportunidad económica para la comunidad de San Miguel. Aún el manejo de sólo las especies maderables y no maderables actuales —mínimas— deja un valor actual neto de Q 370808, y una relación de beneficio/costo de 1,31. Sin embargo, un manejo sostenible trae sus riesgos para la misma comunidad ya que es sensible a las caídas de precios (aguantata hasta una disminución no mayor a 17%), aunque en menor grado y a los aumentos de costos (el punto de equilibrio se ubica en 30%). A pesar de estos problemas potenciales, el manejo crea una fuente de empleo y oportunidad para la comunidad de San Miguel. La concesión les brinda autonomía en su zona y el poder de tomar decisiones sobre el uso de sus recursos para hoy y para las generaciones que vienen.



PROTECCIÓN DEL BDSQUE

Los mecanismos de protección del bosque representan una serie de actividades que promueven la integridad de la masa forestal que se encuentra bajo manejo por parte de la comunidad. El CONAP, a través del sistema de control y seguimiento, comprobará el cumplimiento de los mismos.

La Junta Directiva de APROSAM, en coordinación con la Comisión de Control y Vigilancia, serán los entes responsables de su ejecución y a su vez informarán y solicitarán por escrito al CONAP el apoyo necesario.

Las actividades relevantes a cumplir son las siguientes:

- a) Mantener linderos y letreros en forma permanente, coordinando esfuerzos con miembros de las comunidades vecinas del Cruce a Dos Aguadas y La Pasadita en la limpieza de brechas.
- b) Aplicar medidas preventivas de incendios forestales tales como realización de patrullajes sistemáticos y vigilancia en el cumplimiento del calendario de quemas de áreas agrícolas.
El control de incendios forestales, provocados por causas humanas como por factores naturales será responsabilidad directa de la comunidad de San Miguel y la misma será apoyada con programas de capacitación y equipamiento por parte de la Junta Directiva de APROSAM y de CONAP.
- c) Aplicar mecanismos de protección contra actividades ilegales de corta y extracción de productos forestales maderables y no maderables, caza furtiva y asentamiento de nuevas familias o invasiones.
- d) No realizar aprovechamientos forestales en lugares con pendiente mayor al 60% y cuyo riesgo de erosión es alto debido a la fragilidad de los suelos del área. Estas áreas se constituirán en zonas de protección dentro de las de aprovechamiento anual.
- e) Colaborar en la demarcación, señalización y protección de las áreas de investigación, como las parcelas permanentes de muestreo que se ubican en la unidad de corta de Yarché y en la sección media oeste del polígono concesionado y de los sitios arqueológicos.
- f) Llevar a cabo prácticas de tala dirigida para evitar daños innecesarios al bosque residual, marcar y proteger los árboles semilleros, dispersar los residuos forestales, planificar y construir adecuadamente los caminos de acceso y arrastre (pendiente menor de 15%).
- g) Definir el cierre permanente de caminos de arrastre, mediante acuerdo entre el regente forestal y el administrador de las actividades de aprovechamiento anual.

- h) No promover conversión de uso del suelo con cubierta de bosque productor por otra actividad productiva.
- i) Destinar 20% de las especies de cedro y caoba arriba del diámetro mínimo de corta establecido, como árboles semilleros. Este porcentaje podrá variar para especies diferentes al cedro y caoba si se justifica la abundancia de la especie en el bosque.
- j) Geoposicionar y delimitar físicamente las áreas de aprovechamiento anual, mediante colocación de bases de cemento en los esquineros, para facilitar las acciones de monitoreo de la dinámica forestal post-aprovechamiento.
- k) De acuerdo al contrato de concesión forestal queda prohibida la tala de las especies rosul (*Dalbergia* spp.), chicozapote (*Manilkara zapota*) y hormigo (*platymiscium dimorphandrum*).

Una condición indispensable para llevar a cabo los aspectos señalados, es el fortalecimiento de la Comisión de Vigilancia, mediante capacitación técnica, asignación de presupuesto, equipamiento e incremento en el número de miembros. El extensionista asignado por CONAP para esta unidad de manejo deberá jugar un papel esencial en el proceso de fortalecimiento.



BIBLIOGRAFÍA

- AGRAR- UND HYDROTECHNIK GmbH.; ASESORIA Y PROMOCION ECONOMICA S.A. (AHT-APESA) 1992. Plan de desarrollo integrado de Petén. Inventario forestal del Departamento de Petén. 97 p.
- AMMOUR, T.; KENT, J.; REYES, R.; MONROY, H. 1995. Evaluación financiera de dos aprovechamientos forestales de la Concesión Comunitaria de San Miguel, Petén, Guatemala. In: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Segunda semana científica 1994-1995; resúmenes. Turrialba, CR. Pp. 161-164.
- CEBALLOS, R. 1995. Caracterización ecológica del xate (*Chamaedorea* spp.) y propuesta del mejoramiento al manejo tradicional que se le da en la unidad de manejo forestal San Miguel, San Andrés, Petén. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos. 83 p.
- CATIE. 1992. Pautas para un plan de desarrollo sostenible en un área de uso múltiple de la Reserva de la Biosfera Maya. Turrialba, CR, CATIE. 63 p. (Serie técnica 199).
- CATIE. 1994. Plan de manejo forestal para la unidad de manejo San Miguel, El Petén, Guatemala. Turrialba, CR, CATIE. 48 p. (Documento de trabajo Proyecto OLAFO 9).
- CHINCHILLA, M. 1994. Caracterización de las poblaciones de bayal (*Desmoncus* spp.) con fines de aprovechamiento artesanal en la Unidad de manejo forestal de San Miguel, San Andrés, Petén. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos. 134 p.
- COLLINET, J. 1997. Potencialidades y limitantes de algunos suelos en San Miguel La Palotada - Petén, Guatemala. Turrialba, CR, CATIE. 46 p. (Serie técnica 299).
- CONAP. 1995. Plan de manejo forestal para la Unidad de Manejo La Pasadita, San Andrés, Petén, Guatemala. GT. 111 p.
- CONAP. 1996. Modelo simplificado de planes de manejo para bosques naturales latifoliados en Guatemala. Turrialba, CR, CATIE. 55 p.
- DETLEFSEN, G. 1994. Impacto ambiental del plan de manejo forestal de la Unidad de Manejo San Miguel, Petén, Guatemala. Turrialba, CR, CATIE. 9 p. (Documento de trabajo Proyecto OLAFO 10).
- DETLEFSEN, G.; CARRERA, F. 1997. Las concesiones comunitarias como alternativa para el desarrollo y la conservación. Revista Bosques, Arboles y Comunidades Rurales 29:30-34.

- DILLENBECK, M.; CASTAÑEDA, A.; NEGREROS, P. 1998. Evaluación para la certificación forestal de la Concesión Forestal Comunitaria San Miguel La Palotada, San Andrés, Petén, Guatemala. Richmond, USA, Programa Smart Wood, Rainforest Alliance. 41 p.
- FION, M. L.. 1997. Propuesta de desarrollo turístico para la comunidad de San Miguel La Palotada, San Andrés, Petén, Guatemala. In Informe de practica profesional supervisada, carrera Técnico en Turismo. San Benito, Guatemala, Centro Universitario de Petén, Universidad de San Carlos. 95 p.
- GALVEZ, J. 1996. Elementos técnicos para el manejo forestal diversificado de bosques naturales tropicales en San Miguel, Petén, Guatemala. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 163 p.
- GALVEZ, J.; MARMILLOD, D. 1998. Efecto del aprovechamiento maderero en bayal. Tikalia (Guatemala) 16(1): 55-78.
- GALVEZ, J.J.; SOTO, S.M.; PINEDA, P.A.; CASTILLO, M.A.; RODRIGUEZ, N.R.; AYALA, M.E.; GONZALES, S.E.; ARDON, E.I.; FUENTES, M. 1990. Estudio preliminar de los recursos naturales renovables y de las características socioeconómicas de las comunidades en el área de influencia aledaña al límite oeste del biotopo "San Miguel La Palotada" (El Zotz), Petén. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala. 224 p.
- GIRON, E. 1997. Caracterización ecológica de las poblaciones de santa maría (*Calophyllum brasiliense* var. *rekoi* Standley) en las comunidades boscosas de San Miguel La Palotada, San Andrés, Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos. 168 p.
- GRETZINGER, S. P. 1996. Evaluación de impactos ambientales en concesiones forestales en la reserva de la Biosfera Maya. Turrialba, CR. CATIE. 58 p. (Serie técnica 279).
- HENDERSON, A.; GALEANO, G.; BERNAL, R. 1995. Fiel guide to the palms of the Americas. Princeton, USA, Princeton University Press. 352 p.
- HOLDRIDGE, L. R. 1982. Ecología basada en zonas de vida. San José, CR, IICA. 216 p.
- HUTCHINSON, I. 1993. Puntos de partida y muestreo diagnóstico para la silvicultura de bosques naturales del trópico húmedo. Turrialba, CR, CATIE. 32 p. (Serie técnica 204).
- IMBACH, A.; GALVEZ, J. 1999. Análisis y perspectivas del manejo forestal en concesiones comunitarias, Petén, Guatemala. Turrialba, CR, CATIE. 36 p. (Serie técnica 305).
- INTERCONSULT, APESA, SCANTEAM, FORINDECO. 1996. Programa de desarrollo sostenible de Petén. Anexo 11. Estudio de Impacto Ambiental. Guatemala, Banco Interamericano de Desarrollo. 162 p.

- JORGENSON, J.P. 1995. A profile of Maya subsistence hunters in southeastern Mexico. In: Bissonette, J.A. and Krausman, P.R. (eds.). Integrating people and wildlife for a sustainable future. Bethesda, USA, The Wildlife Society. Pp: 667-671.
- KENT, J.; STANDLEY, S.; MARMILLOD, D. 1997. Evaluación de la factibilidad financiera de tratamientos silviculturales en una concesión comunitaria en Petén, Guatemala. In: Sabogal, C.; Camacho, M.; Guariguata, M. (eds). Experiencias prácticas y prioridades de investigación en silvicultura de bosques naturales en América Tropical; actas. Turrialba, CR, CIFOR/CATIE/I-NIA. Pp. 201-205.
- LEOPOLD, L.; CLARKE, F.; HANSHAW, B.; BALSLEY, J. 1971. A procedure for evaluating environmental impact. Geological survey circular 645. Washington D.C., U.S. Department of the Interior.
- LOPEZ, S. I. 1992. Diagnóstico de la extracción de pimienta (*Pimenta dioica* Merrill) en la Reserva de la Biosfera Maya, casos de Uaxactun, Carmelita y Yaxja. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos. 94 p.
- LUNDELL, C.L. 1937: The vegetation of Petén. Washington D.C., USA, Carnegie Institution of Washington. 244 p.
- MARMILLOD, D.; OCAMPO, R.; ROBLES, G.; CHINCHILLA, M. 1995. La evaluación de recursos no maderables en el marco del manejo diversificado de bosques tropicales: las experiencias de CATIE-Olafo en América Central. In: Köhl, M.; Bachmann, P.; Brassel, P.; Preto, G. (eds.). The Monte Verità Conference on Forest Survey Designs. "Simplicity versus Efficiency" and Assessment of Non-Timber Resources. Birmensdorf, Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research. Zurich, Swiss Federal Institute of Technology. pp. 132-140.
- MONROY, H. 2000. Manual de planificación y ejecución de aprovechamientos forestales en las concesiones comunitarias de Petén. Turrialba, CR, CATIE/CONAP. (En prensa).
- MORALES, C.P.; MORALES J.R. 1997. Registro de la actividad de cacería en temporada de extracción de resina de chicle en la zona central de la Reserva de la Biosfera Maya, Petén, Guatemala. Informe Técnico. Guatemala, ONCA. sn.
- NALVARTE, W.; KROLL, B.; LOMBARDI, I. 1993. Plan maestro, Unidad modelo de manejo y producción forestal Dantas. Lima, PE, Universidad Nacional Agraria La Molina. 148 p.
- OLIVEIRA, K.; AMMOUR, T. 1997. Valoración económica de bienes y servicios ambientales en sistemas agrícolas de San Miguel, Petén, Guatemala. In: CATIE. Actas de la tercera semana científica. Turrialba, CR, CATIE. Pp. 245-248.

- PARKER, T.; YOCUM, C. 1998. Review of forest management in cooperatives and community concessions in The Petén, Guatemala. Guatemala, USAID Central American Program. 39 p.
- PINEDA, P. 1996. Diseño y aplicación de un inventario forestal diversificado (productos maderables y no maderables) en Petén. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 71 p.
- PINEDA, P.; MARMILLOD, D.; FERREIRA, P.; OCAMPO, R. 1995. Elementos de muestreo para el diseño de un inventario del bayal (*Desmoncus* spp.) en el bosque petenero. In Segunda semana científica 1994-1995; resúmenes. Turrialba, CR. Pp. 103-107.
- RAMIREZ, S. 1998. San Miguel La Palotada: el cambio social alrededor de una concesión comunitaria. Revista Forestal Centroamericana 24: 24-30.
- REINING, C. y HEINZMAN, R. 1992. Productos no maderables de la Reserva de la Biosfera Maya, Petén, Guatemala. Flores, GT, Fundación Conservación Internacional / ProPetén. 163 p.
- REYES, R. 1995. Caracterización y evaluación de la sostenibilidad de los sistemas de producción de la concesión comunitaria de San Miguel, Petén, Guatemala. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 139 p.
- REYES, R.; AMMOUR, T. 1997. Sostenibilidad de los sistemas de producción en la Concesión Comunitaria de San Miguel, Petén, Guatemala. Petén, GT, CATIE. 30 p. (Serie Petén del Proyecto OLAFO 1).
- SENCION, G. 1996. Valoración económica de un ecosistema bosque subtropical: estudio de caso San Miguel La Palotada, Petén, Guatemala. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 132 p.
- SCHEAFFER, R.L.; MENDENHALL, W. y OTT, L. 1993. Elementos de muestreo. Trad. G. Rendón y J. R. Gómez. México, Grupo Editorial Iberoamérica. 321 p.
- STANDLEY, P.C.; STEYERMARK, J. 1958. Flora of Guatemala, Palmae. Chicago, USA, Chicago Natural History Museum. Fieldiana: Botany. 24(1): 196-298.
- STANDLEY, S.A. 1997. Guía para la interpretación de resultados de un inventario forestal para concesiones en la Reserva de la Biosfera Maya. Turrialba, CR. CATIE. 38 p. (Serie técnica 297).
- STANDLEY, S.A. 1999. Prescribed fire to augment the regeneration of mahogany (*Swietenia macrophylla*) and spanish cedar (*Cedrela odorata*) in the Maya Biosphere Reserve, Guatemala.
- UBICO, M. A. 1991. Arqueología y conservación: los monumentos prehispánicos. Tesis Lic. Arqueología. GT, Universidad de San Carlos. Pp. 48-62.
- UDARBE, M.P.; GLAUNER, R.; KLEINE, M.; UEBELHÖR, K. 1994. Criterios para evaluar la sustentabilidad del manejo forestal en Sabah. Actualidad forestal tropical 2(4): 13-17.





ANEXO 1. PLANES ESPECIALES

MONITOREO DE LAS ACTIVIDADES EXTRACTIVAS TRADICIONALES EN LA CONCESIÓN COMUNITARIA DE SAN MIGUEL LA PALOTADA

Problemática

La práctica de extraer productos no maderables del bosque como el xate, chicle y pimienta, constituye para los habitantes del departamento de Petén, una actividad económica básica del sistema de producción familiar durante los últimos 40 años.

Estos productos son considerados como un bien público o común, propiedad del Estado y por ende de acceso libre. Su aprovechamiento se ejecuta dentro de la Reserva de Biosfera Maya (RBM) sin ningún control y en ausencia completa de lineamientos que regulen la intensidad de la cosecha.

En San Miguel La Palotada, las actividades extractivas que tradicionalmente llevan a cabo la mayoría de miembros de la comunidad, dentro y fuera del área de la concesión, son:

- Corte y comercialización de hojas de varias especies de xate, lo cual hacen durante todo el año y constituye una fuente inmediata de recursos monetarios
- Corte y comercialización de pimienta seca o verde, en los meses de agosto y septiembre
- Obtención del latex del chicozapote, procesamiento y comercialización de los bloques, regularmente durante los meses de septiembre a enero
- Caza de fauna silvestre

Además de estos productos tradicionales, los miembros de la comunidad:

- Cortan y comercializan hojas de guano para techar durante todo el año, excepto los días de influencia de la luna nueva
- Extraen tallos de bayal, para preparar fibras que usan para confeccionar canastos, también durante todo el año

Dentro del área de la concesión entran además para ejecutar actividades extractivas los xateros, chicleros, pimienteros y cazadores de las vecinas comunidades del Cruce a Dos Aguadas y La Pasadita.

En este contexto, implementar regulaciones técnicas sobre el aprovechamiento permisible de los productos no maderables tradicionales exige en primer término enfrentar la problemática social. Es que una regulación será efectiva únicamente si

todos los extractores respetan las reglas, lo cual significa ponerse de acuerdo entre miembros de la comunidad y de comunidades vecinas. Y ahí radica el problema, ya que la implementación de regulaciones sobre algún componente del sistema de producción familiar tradicional constituye molestias para el campesino, porque se trata de romper un esquema de costumbre de libertad en el uso de los recursos, lo cual genera desconfianza en las acciones del personal técnico y en la utilidad o destino de los controles establecidos.

Productos esperados: a corto plazo (un año)

- Se ha completado un proceso de educación del grupo de usuarios a partir de eventos de capacitación en servicio.
- Se conocen los objetivos de los programas de monitoreo de productos no maderables y de caza y son adoptados por la comunidad.
- La Comisión de Vigilancia se encuentra fortalecida y efectúa acciones sistemáticas de patrullaje en el polígono de la concesión.
- Existe una base de información a nivel de la comunidad que permite evaluar la intensidad de cosecha de los principales productos no maderables, lo cual permite cumplir con las recomendaciones del programa de certificación forestal de Smartwood.
- Existen acuerdos entre comunidades y aprobados por CONAP que promueven el respeto a linderos/límites de la concesión y a las normas de manejo de xate, chicle y primienta.
- Existen convenios con CONAP y organizaciones que agrupan a extractores de chicleños a fin de respetar las áreas de recuperación y aprovechamiento establecidas.

a mediano plazo (dos a cuatro años)

- Existen series de información por especie analizadas y se promovieron centros de acopio con registros de compraventa por especie.
- Se adoptó un plan de producción regulado, el cual incluye métodos de control (volúmenes permisibles de extracción, métodos de cosecha, ciclo de rotación de los aprovechamientos, etc...) de los principales productos no maderables.
- La producción y comercialización de productos no maderables es controlada por la organización representante de la comunidad. CONAP apoya las formas de manejo propuestas, mediante la entrega de licencias de aprovechamiento y guías de transporte y comercialización en forma oportuna.

Metodología para iniciar el monitoreo

La aplicación y seguimiento del programa de monitoreo de productos no maderables deberá involucrar y comprometer a los miembros de la Junta Directiva de la APRO-SAM y al Comité de Vigilancia.

La metodología general para establecer el control y seguimiento de la extracción de xate, chicle y pimienta del área que ocupa la concesión de San Miguel, incluye eventos de capacitación, los cuales brindarán orientación en aspectos teórico-informativos sobre objetivos del programa y conocimientos del recurso y además prácticas para la toma de datos en boletas de registro de información sobre cosecha / comercialización de cada producto.

Las acciones a seguir para iniciar el programa de monitoreo serán las siguientes:

- a) Reuniones informativas con los miembros de la comunidad de San Miguel para dar a conocer la propuesta de trabajo, objetivos (por qué y para qué del proyecto), compromisos, beneficios y responsabilidades.
- b) Elaboración y aplicación de una encuesta rápida a nivel de la comunidad, a fin de conocer/identificar recolectores, acopiadores, modalidades de cosecha y sitios actuales de extracción.
- c) Fortalecimiento del Comité de Vigilancia mediante:
 - incremento del número de sus miembros (de 2 a un mínimo de 4 miembros), quienes deberán participar en los eventos capacitación y velar porque los registros de datos se lleven adecuadamente
 - asignación de presupuesto propio
 - apoyo en medios de transporte para las actividades de patrullaje.
- d) Realización de eventos de motivación / capacitación, que incluirán aspectos como
 - objetivos del programa
 - disponibilidad o potencial del recurso
 - características del recurso, usos, mercado
- e) Realización de eventos de capacitación en servicio, los cuales incluirán aspectos como
 - utilización de herramientas de control de actividades extractivas, normas de calidad, características físicas del producto obtenido, etc..
 - análisis mensual de la información recopilada por persona y lugar de extracción
- f) Desarrollo de un programa de diálogo con las comunidades del Cruce a Dos Aguadas y La Pasadita y grupo de usuarios (xateros, chicleros, pimientero, cazadores) para dar a conocer los programas de monitoreo y aspectos relacionados a la autonomía de manejo del polígono concesionado.

Durante la capacitación se identificarán las personas responsables del registro de información y archivo de la misma, quienes deberán contar con orientación técnica de la ONG acompañante, y eventualmente de la Dirección de Unidades de Manejo de la ZUM.

El contenido de boletas de control incluirá al menos la siguiente información por producto:

Xate	
nombre del extractor	lugar de extracción
especie cosechada	número de hojas por gruesa
número de gruesas	precio de venta
Chicle	
nombre del productor	lugar de extracción
volumen de producción (número de quintales)	precio de venta
Pimienta	
nombre del productor	lugar de extracción
volumen de producción (número de quintales)	precio de venta

En la medida que la demanda por guano y bayal se incremente, deberán incluirse estos productos también en el programa de monitoreo.

Propuesta de lineamientos generales de manejo

Posterior al diseño, ejecución y análisis de los resultados del programa de monitoreo serán diseñadas y recomendadas acciones de manejo de estos recursos, fundamentados en la realidad socioeconómica de la población de San Miguel.

Estos lineamientos identificarán y promoverán el ordenamiento de lugares de extracción estableciendo, de acuerdo al potencial e intensidad de extracción detectada, áreas de aprovechamiento y recuperación, sin afectar las áreas de conservación establecidas en el plan de ordenamiento territorial.

Para el caso del xate, la rotación de las áreas de aprovechamiento será de un mínimo de seis meses, considerando el número promedio de hojas aprovechables por planta productora y el tiempo de formación de hojas aptas para cosecha.

Para la producción de látex de chicozapote, la distribución de áreas se fundamentará en el número de años recomendados para la pica de nueva cosecha, el cual no será menor de 6 años.

En cuanto a la producción de pimienta, la misma será orientada mediante el conocimiento y cumplimiento por parte de los extractores, de formas racionales de cosecha.

PLAN ESPECIAL MONITOREO DE CACERÍA EN LA CONCESIÓN COMU- NITARIA DE SAN MIGUEL LA PALOTADA

Problemática

La cacería en Guatemala se encuentra caracterizada como una actividad que se desarrolla sin ningún control y en ausencia completa de regulación y manejo de la fauna cinegética. Esto genera presión sobre las especies y amenaza con disminución drástica del tamaño de sus poblaciones, afectando directamente a las personas que se benefician de ella.

Como es de esperar, la implementación de regulaciones de uso de fauna constituye en sí un choque para las prácticas acostumbradas por los cazadores y demás miembros de la comunidad, ya que siempre la han considerado de acceso libre. Esto impulsa a tomar en cuenta en la propuesta de este documento, entre otros aspectos, el grado de desconfianza hacia las instituciones gubernamentales y no gubernamentales, encargadas de la aplicación de los instrumentos legales de regulación del uso de los recursos naturales.

A la fecha en Guatemala no existen estudios que establezcan si las especies cinegéticas están o no siendo sobre explotadas, así como tampoco programas de manejo de fauna tendientes a responder esta interrogante. Sin embargo existen buenas aproximaciones en este sentido que constituyen los trabajos base en el campo del conocimiento de la cacería, su regulación y manejo (Morales y Morales 1997) en la Reserva de la Biosfera Maya.

Productos esperados

- En la comunidad de San Miguel la Palotada existe capacidad para llevar un mejor control de las actividades de cacería dentro la concesión a su cargo. A su vez se espera que los concesionarios capitalicen este trabajo de acuerdo a los lineamientos exigidos dentro de los contratos de certificación y el mismo Plan General de Manejo Forestal diversificado.
- La comunidad responsable de administrar la concesión comunitaria, es capaz de identificar su necesidad de información conforme avanzan en el conocimiento de

las especies de cacería. Esto significa que está en capacidad de poder definir que tipo de investigación requiere para manejar mejor sus recursos.

- La comunidad adoptó e implementa un programa de monitoreo de cacería, lo cual la coloca a la vanguardia de concesiones similares, ya que no existe este tipo de iniciativas en otras concesiones y se maneja el recurso tal como se está proponiendo en la nueva ley de cacería.

Pasos metodológicos

Para desarrollar un plan de monitoreo de cacería, es necesario responder preguntas a corto y largo plazo (Jorgenson 1995). Las preguntas básicas son: ¿Qué se caza? ¿Quiénes cazan? ¿Dónde cazan? ¿Cuándo se caza? y lo más importante ¿Cuánto se caza?. Hasta el momento se tiene una visión general a las primeras cuatro interrogantes, sin embargo la última de éstas debe considerarse como la principal a responder dentro del seguimiento que se le dé al proyecto de cacería. Además es necesario dentro de este corto plazo realizar educación ambiental en este aspecto, como parte fundamental en el éxito posterior de otras medidas a tomar.

La información adicional necesaria para el desarrollo del plan de monitoreo consiste en responder a las siguientes interrogantes: ¿Hay cambios anuales en la cantidad de presas? ¿Los animales demuestran diferentes patrones de uso de la selva durante el año o entre años? ¿Cuáles son las características ecológicas y biológicas de las especies relevantes para el desarrollo de un plan de gestión? ¿Cuál es el impacto de la cacería sobre la fauna silvestre? y ¿Cuál es el comportamiento de la dinámica de las poblaciones de las especies cinegéticas, sufren variaciones dentro y entre años?

Las tareas para realizar en San Miguel La Palotada, con el fin de implementar el sistema de cacería a requerimiento de CONAP y como condicionante establecida en el contrato de Certificación Forestal firmado ante Rainforest Alliance, constituyen el primer programa piloto de esta índole. Esto implica necesariamente involucrar a la comunidad en un compromiso serio y formal de manejar ellos mismos sus recursos de manera responsable y adoptar una alternativa viable de regulación.

Para lograr esto, es necesario contar con información básica en el tiempo:

- Estimación de la abundancia de las especies más cazadas, mediante observación directa, de huellas y otros rastros;
- Registros de caza.

Estimación de la abundancia de las especies más cazadas

- Una vez por mes serán recorridos senderos predefinidos para registrar presencia de huellas u observaciones directas de especies de fauna. Estos recorridos deberán hacerse una vez al mes, utilizando siempre el mismo punto de partida y de finalización.

Se sugiere que las especies que se escojan para el monitoreo sean aquellas sujetas a mayor presión de cacería, en peligro de extinción y/o susceptibles a los cambios del ecosistema.

- Establecer al menos un sendero de 4 km de largo por cada 4000 hectáreas de terreno, registrando el número de huellas u observaciones de cada especie de animal escogido. Se deberá utilizar la topografía para estratificar las áreas de muestreo en cada concesión, dividiendo áreas planas y áreas inclinadas. Los senderos deberán ser ubicados al azar en cada estrato definido en las concesiones comunitarias. Una vez escogido y marcado se utilizará para cada muestreo.
- Para cada especie de animal se calculará un índice de huellas por km recorrido, dividiendo el número de las encontradas, entre el largo total del sendero. Este índice será calculado para cada sendero recorrido, el cual se utilizará como una repetición.
- El índice de abundancia calculado permitirá determinar las fluctuaciones anuales de la abundancia de las especies de fauna escogidas para el monitoreo. Este índice también podrá ser comparado con los calculados para la misma especie en otras concesiones comunitarias.
- La recopilación y análisis de la información será responsabilidad de la ONG acompañante y trasladará los resultados a la comunidad de San Miguel..

Registro de información de huellas de las especies escogidas

Lugar _____

Fecha _____

Sendero # _____

Responsable _____

ESPECIE	NÚMERO DE HUELLAS	INDICE
Jaguar <i>Panthera onca</i>		
Coche de monte <i>Pecari tajacu</i>		
Cabro de monte <i>Mazama americana</i>		
Jabalí <i>Tajacu pecari</i>		
Faisán <i>Crax rubra</i>		
Danta <i>Tapirus bairdii</i>		
Venado <i>Odocoileus virginianus</i>		
Armadillo <i>Dasypus novemcinctus</i>		

Registros de caza

Los registros de caza darán información sobre la presión de cacería que tienen algunas especies de fauna. También sobre ciclos reproductivos de esas especies y compararlos con el calendario cinegético que es puesto en práctica por CONAP en la zona. Esto permitirá ajustar, si fuese necesario la implementación del calendario para cada una de las especies en la zona.

Adicionalmente, este tipo de datos constituirá un control cruzado con la estimación de índices de abundancia en la determinación del estado de las poblaciones de las especies sujetas al monitoreo. La implementación y control de los registros de caza será responsabilidad de la Junta Directiva de la APROSAM.

Con el apoyo del regente forestal, se creará una base de datos para ingresar la información, la cual será analizada anualmente para ver si se dan tendencias en la abundancia de las poblaciones de las especies de animales. Sería conveniente que alguna universidad guatemalteca se involucre en la ejecución y planificación de esta parte inicial del trabajo.

Capacitación

La viabilidad del plan de monitoreo de cacería depende de la efectividad de los eventos de capacitación y voluntad de los miembros de la comunidad en asumir la responsabilidad de ejecutar las diferentes tareas que implica el plan. Se empezará por impartir en la comunidad de San Miguel La Palotada un taller, el cual comprenderá módulos y cuya descripción general forma parte del plan específico para el monitoreo de cacería en concesiones comunitarias:

I Módulo: Relación entre la Comunidad y la Cacería. Percepción, Realidad y Perspectivas.

II Módulo: Uso y manejo de Fauna Silvestre. Transmisión de conceptos básicos de uso y manejo.

III Módulo: Instrumentos legales relacionados con la cacería.

- El decreto 4-70 o ley de caza
- Lista Roja de especies reconocidas por el CONAP
- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES)
- Propuesta de la nueva ley de caza
- Plan General de Manejo de las Concesiones
- Decretos legislativos 4-89 y sus modificaciones (Decreto 110-96)
- Decreto 5-90 (Creación de la Reserva de Biosfera Maya)

IV Módulo: Compartiendo conocimientos de las especies cinegéticas

V Módulo: Capacitación para el control y llenado de boletas.

PLAN ESPECIAL POTENCIAL TURÍSTICO DE LA CONCESIÓN COMUNITARIA DE SAN MIGUEL LA PALOTADA

Antecedentes

El tema del turismo en la concesión comunitaria de San Miguel La Palotada se analizó en la propuesta de desarrollo turístico producto de la práctica profesional de una estudiante del Centro Universitario de Petén (Fion 1997). La misma evalúa cualitativa y cuantitativamente el potencial turístico y cultural de la comunidad, fundamentado principalmente en las actividades productivas que ejecutan sus miembros.

Por otra parte, mediante acuerdo de trabajo conjunto entre el Instituto Guatemalteco de Turismo y el Proyecto CATIE/Olafo, se brindó a la comunidad de San Miguel orientaciones técnicas sobre aspectos de atención a los visitantes de la Unidad de manejo. Los cursos impartidos como parte del programa de capacitación fueron los siguientes:

- El ecoturismo en las comunidades
- Quiénes eran los Mayas
- Cultura turística
- Higiene, presentación personal y del puesto de trabajo
- Geografía de Petén
- Legislación turística
- Administración de empresas
- Flora y fauna
- Preparación de alimentos

Potencial turístico

Las opciones identificadas con potencial turístico para San Miguel La Palotada son:

- Ecoturismo o turismo de naturaleza. Comprende un recorrido a caballo de dos días, a lo largo de la ruta que conduce a la laguna/campamento "Los Camarones", ubicado a 14 km del centro de la comunidad. Por esta ruta se visitan las áreas de aprovechamiento anual de "Los Camarones", "El Aguacate", "El Escondido" y "La Pita". Este circuito queda completado con un paseo dentro del área núcleo del Biotopo El Zotz y concluye en el centro de visitantes de esta área protegida.
- Turismo cultural y arqueológico. Visita y explicación sobre los sitios arqueológicos de diferente categoría distribuidos en la concesión.

Acciones a corto plazo

Para posibilitar las opciones con potencial turístico identificadas, se deben ejecutar ciertas acciones en un periodo de uno a dos años:

- Fortalecer y poner en práctica las capacitaciones del Instituto Guatemalteco de

Turismo sobre aspectos de atención a los visitantes (desarrollo empresarial, servicio de alimentación, relaciones humanas, interpretación de senderos, guiaje y administración turística). Buscar el intercambio de experiencias con comunidades experimentadas en esta actividad como Carmelita y Uaxactun.

- Construir y mejorar la infraestructura básica y el equipamiento para atención a visitantes en el centro comunitario de San Miguel La Palotada (dormitorios, servicio sanitario, baño, comedor, responsabilidad de agua, etc.) y en el sitio de descanso localizado en "Los Camarones" (albergue rústico).
- Ejecutar el levantamiento georeferenciado de los sitios arqueológicos ubicados dentro del polígono de San Miguel, clasificados por categorías de importancia definidas a partir de criterios como los siguientes (Ubico 1991):
 - 1) Naturaleza del monumento según tipo de material de construcción
 - cal
 - piedra sin labrar
 - piedra labrada
 - sin vestigios pétreos
 - otros materiales
 - 2) Periodo de edificación de la estructura
 - pre-clásico
 - clásico
 - postclásico
 - clásico tardío
 - otro
 - 3) Número de estructuras por sitio
 - individual
 - bloque
 - 4) Grado de conservación según análisis de incidencia de factores naturales (precipitación pluvial, temperatura, flora, fauna, vientos) y humanos (proximidad a poblados, grado de depredación y peligro de colapso estructural, etc.)
 - Elaborar programas de divulgación a nivel regional e incorporarse a organizaciones de promoción turística de la región de Petén.

Estrategia

Para lograr estos propósitos, resulta obvia la necesidad para la comunidad de coordinar esfuerzos y comprometer la colaboración de instituciones como el Instituto Guatemalteco de Turismo (INGUAT), el Instituto Técnico de Capacitación y Productividad (INTECAP), el Instituto de Antropología e Historia (IDAEH) y el Consejo Nacional de Areas Protegidas (CONAP).

PLAN ESPECIAL ANÁLISIS DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PLAN GENERAL DE MANEJO

Antecedentes

En 1994 los proyectos Conservación para el Desarrollo Sostenible en América Central (Olafo) y Producción en Bosques Naturales (RENARM) prepararon el plan de manejo para la Unidad de Manejo Forestal de San Miguel (UM). Se trata de una guía para las actividades de aprovechamiento, silvicultura y protección de la UM a cargo de la comunidad (CATIE 1994).

Considerando la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente (Decreto Ley 68-86) de Guatemala, Detlefsen (1994) preparó una evaluación de impacto para ese plan de manejo, en contraposición a la alternativa de continuar con el modelo de colonización agrícola prevaleciente hasta entonces. El autor avala la alternativa del manejo forestal como la más conveniente en todos los aspectos, señala los impactos ambientales positivos inherentes al plan, presenta un listado de impactos potenciales negativos y sugiere medidas de mitigación para los mismos.

En su evaluación del cumplimiento de requisitos de concesión en la Reserva de la Biosfera Maya, Parker y Yocum (1998) recomiendan que tanto los planes de manejo forestal (PMF) como las evaluaciones de impacto ambiental (EIA) correspondientes sean actualizados cada cinco años. El presente Plan especial constituye una actualización del EIA en el contexto de la primera revisión del PGM de San Miguel. El estudio preparado para el plan de manejo anterior (Detlefsen 1994) sirve como referencia, pero el presente incorpora las experiencias acumuladas durante los años de realización del manejo y las modificaciones planteadas en su actualización.

Este análisis fue realizado por técnicos de la Unidad de biodiversidad - Proyecto Olafo de CATIE: Daniel Marmillod, Reginaldo Reyes, Héctor Monroy, Gabriel Robles, Róger Villalobos y de Centro Maya: Ronaldo Maza Cruz, Héctor Cantoral Meléndez, Julio Morales Cancino, con el apoyo parcial del secretario ejecutivo de CONAP, Ing. Juventino Gálvez, el profesor de la ENCA Ing. Pedro Pineda, el Coordinador del Proyecto CATIE-CONAP Ing. Fernando Carrera y del proyecto CATIE -PDS, Ing. Guillermo Detlefsen, en febrero de 1999.

El proyecto y sus alternativas

La descripción del proyecto evaluado, el plan de manejo forestal, es exhaustiva en este documento. Las alternativas al manejo forestal comunitario no son muchas, en particular si se desea promover un modelo de desarrollo acorde con el uso adecuado de los recursos naturales.

La alternativa más evidente es volver a la dinámica socioeconómica prevaleciente en la comunidad de San Miguel antes de implementarse la concesión y descrita por Detlefsen (1994). Esta dinámica estaba marcada por la inmigración ilegal, la explotación desordenada e inadecuada de los recursos forestales consistente de extracciones de madera y otros productos sin consideraciones técnicas ni de conservación del ecosistema, el avance continuo de la frontera agrícola, la inestabilidad social inherente a la falta de claridad respecto a la tenencia de la tierra y la falta de integración comunal tendiente a la mejora en su nivel de vida.

La migración hacia El Petén es un proceso complejo, producto de varios factores que incluyen situaciones externas a ese departamento e incluso al país; entre esos factores se incluye la posibilidad de conseguir tierras en un área que por mucho tiempo se consideró un bien público, sin mayor control del estado (Reyes 1996, Reyes y Ammour 1997). En la EIA original (Detlefsen 1994) se consideró, entre los impactos socioeconómicos potenciales del PMF, la posibilidad de un crecimiento excesivo de la población en torno a las áreas de manejo.

Según los participantes en el análisis actual, la ejecución del PMF y el establecimiento de la concesión forestal comunitaria, en la práctica, contribuyó a estabilizar la población y frenar la inmigración, además de una tendencia actual a la salida de los jóvenes para buscar fuentes de trabajo fuera del área, por lo cual se desestimó ese posible impacto en el presente EIA. La situación demográfica puede cambiar en lapsos de tiempo relativamente cortos y la tasa de natalidad podría aumentar llevando a un crecimiento desmedido de la población, sin embargo, tales factores son básicamente independientes del plan de manejo y no corresponden a un impacto del mismo. Es previsible, sin embargo que la alternativa de volver a un modelo sin concesiones forestales comunitarias promueva la inmigración.

Estos años de experiencia en el proceso de manejo forestal en San Miguel brindan elementos para un mejor análisis y proyección de las alternativas, particularmente la comparación entre el modelo socioeconómico y de desarrollo vigente antes y

después del establecimiento de la concesión, en aspectos como el avance de la frontera agrícola, la demanda de servicios, la deforestación ilegal y niveles de desorganización comunitaria.

En cuanto al avance de la frontera agrícola, el manejo forestal contribuyó a frenar el proceso de deforestación, pues disminuyó la creación de nuevas áreas de cultivo y la inmigración; más aún, algunas personas abandonaron guamiles debido a los convenios entre poblaciones. La experiencia actual demuestra que el manejo forestal no promovió la demanda de servicios en forma tal que fomente un crecimiento desmedido en infraestructura o urbanización, más bien se dio un crecimiento benéfico en aspectos como la construcción de la escuela y de dos aljibes.

Si la alternativa al manejo forestal comunitario es mantener las tierras estatales sin mayor control, conforme a lo que sucedía antes de establecerse la concesión, es predecible un mayor avance de la frontera agrícola y probable un aumento en la inmigración, que a su vez implica mayor presión sobre los recursos.

Este plan de manejo está concebido para la administración del área de concesión como un todo, otras formas de tenencia o asignación de los recursos, diferentes a la concesión, podrían dificultar la conservación del ecosistema y el control del estado sobre el bosque y su uso. Y es que a través de la concesión la comunidad actúa como un aliado en la conservación y el bosque deja de ser un recurso ajeno para convertirse en uno de interés reconocido por la comunidad.

Aquí se analiza el impacto de la realización del manejo forestal y no del establecimiento de la concesión, pero si la alternativa es la asignación del manejo a una empresa no comunitaria, este podría tener impactos sociales en cuanto a la repartición de los beneficios obtenidos del aprovechamiento, así como un deterioro en cuanto al respeto de las comunidades por el bosque natural.

La alternativa de vedar el uso de los recursos forestales es poco factible, por la presión que ejercen los mercados y la existencia de empresas dependientes del uso de esos recursos. Por otra parte, se demostró que la economía de las comunidades establecidas en el área es más sostenible y permite dar base a un proceso de desarrollo integral en la medida que el aprovechamiento de los recursos forestales complementa sistemas agropecuarios mejorados (Oliveira y Ammour 1997, Reyes y Ammour 1997).

Los programas de mejoramiento a las condiciones de salud y educación, el control demográfico y la promoción de sistemas agropecuarios mejorados son acciones que fortalecen el desarrollo sostenible en la zona, independientemente de la alternativa seleccionada para administrar el recurso forestal.

Detlefsen (1994) considera que la alternativa del manejo forestal por concesiones comunitarias en Petén hace que la región establezca un precedente de relevancia internacional, evita la deforestación excesiva, compromete a las comunidades con el manejo sostenible a la vez que las hace partícipes de sus beneficios y aumenta el empleo, mantiene las funciones ecológicas del bosque, incrementa su valor, fomenta la diversificación de su aprovechamiento y la creación de capacidades y de empresas campesinas organizadas en torno a los productos forestales.

En el programa de Desarrollo Sostenible de Petén (INTERCONSULT et al. 1996) se considera que el manejo sostenible de recursos naturales tiene como impactos ambientales positivos una mejora en el uso del suelo, una disminución en la tasa de deforestación, así como en la erosión, pérdida de suelo y sedimentación, un aumento en la cobertura vegetal arbórea y la consecuente captura de dióxido de carbono, un aumento en la educación y capacitación ambiental, así como en la organización de la comunidad, la generación de oportunidades económicas sostenibles y aumento en la productividad de los suelos.

El medio ambiente natural

En la terminología común de la EIA la descripción del "medio ambiente natural" o entorno del proyecto se refiere al ambiente de trabajo previo al establecimiento del proyecto. En este caso se evalúa la actualización de un PMF que ya se ha venido desarrollando, en principio la alteración del entorno por la realización de este proyecto será menor a la producida en su inicio cuando se inauguró como primera concesión comunitaria en Guatemala en 1994.

Conforme a la descripción del plan, el área de la UM es de 7171 ha, en el municipio de San Andrés, Petén, que incluyen los caseríos de San Miguel, La Milpa y Yarché.

Del área total de la UM, un 13% está destinado al cultivo de maíz y sus barbechos, y la infraestructura de caminos (carretera principal de terracería, de San Miguel a Carmelita y caminos de extracción maderera) ocupa apenas 1%. Según el análi-

sis de capacidad de uso del CATIE en 1992, 5000 ha tienen capacidad de uso forestal, 1400 ha son para protección, lo que coincide perfectamente con los resultados del ordenamiento territorial 2000 (4800 y 1348 ha respectivamente).

Antes del establecimiento de la concesión forestal comunitaria, predominaba la agricultura migratoria, es decir la tala del bosque, seguida del cultivo de maíz por dos o tres años, antes de avanzar a una nueva parcela de terreno. Actualmente se promueve la crianza de cabras con forrajes nativos, la apicultura y el uso de cultivos de cobertura como el frijol abono (*Mucuna pruriens*), que hacen el modelo productivo más atractivo y reducen la presión sobre la tierra (Reyes 1996).

En su evaluación financiera de los primeros aprovechamientos madereros, la unidad de corta Yarché (40 ha en 1994) y la unidad de corta Los Camarones (180 ha en 1995), Ammour *et al.* (1995) indican que el volumen cosechado fue de 1,54 m³/ha y 4,03 m³/ha respectivamente. El 55 y el 80% de la madera vendida en 1994 y 1995 respectivamente correspondió a cedro y caoba, dada su mayor demanda y mejores precios en el mercado. Estas especies generaron entre el 80 y el 90 % del ingreso bruto para la comunidad.

Esas dos primeras experiencias de aprovechamiento sirvieron para definir un modelo administrativo de mayor beneficio para la comunidad en el segundo año, al eliminarse intermediarios en la comercialización y hacer un mayor uso de la mano de obra local, en lugar de alquilar maquinaria, así el ingreso promedio de la unidad familiar aumentó (Ammour *et al.* 1995).

En su evaluación para la certificación forestal, Dillenbeck *et al.* (1998) afirman que los miembros de la comunidad se comprometieron y manejan el recurso forestal en forma responsable, y cuentan con un buen asesoramiento técnico brindado por Centro Maya, CATIE/Olafo y CATIE/CONAP. Como fortalezas del proceso del PMF señalan la seguridad en cuanto a la tenencia del recurso, control de la tala ilegal, respeto por la planificación y las prácticas silvícolas, conservación del ecosistema, prevención y control de los incendios forestales, compromiso comunal, beneficios económicos para la comunidad, factibilidad económica y los avances en comercialización y diversificación en cuanto a especies aprovechadas.

En la misma evaluación señalan como debilidades del proceso actual la falta de control sobre la cosecha de PNMB y la cacería, la escasa regeneración de cedro y caoba

que pone en peligro sus existencias, la tasa de crecimiento de la versión 1994 del PGM que es demasiado optimista, la tumba innecesaria de caobas huecas o con defectos, la pequeña proporción de cedro y caoba que se deja para conservación, la falta de equipo de seguridad para los obreros, las dudas sobre la capacidad del manejo para costear los trabajos técnicos, la baja calidad de los flices o tabloncillos fabricados con motosierra y el desperdicio que representan (Dillenbeck *et al.* 1998).

Principios y proceso metodológicos

En este Plan especial, se procuró adaptar el análisis original realizado en 1994 a los principios metodológicos propuestos por Gretzinger (1996), que acorde con las recomendaciones de Parker y Yocum (1998) deberían ser la norma para las evaluaciones ambientales de los planes de manejo en El Petén.

Gretzinger (1996) propone enfocar el estudio identificando temas críticos y considera de particular importancia que este sea un proceso participativo. Para efectos de este documento, en el contexto de la primera revisión del PGM, el ámbito de participantes se restringió al grupo de profesionales involucrados con el desarrollo de las actividades de manejo y concededores del área. No se hace aquí un análisis de relevancia pues la mayoría de los temas coinciden con los mencionados en el primer EIA.

El sistema de valorización propuesto por Gretzinger (1996) está adaptado, entre otros, de la metodología clásica de Leopold *et al.* (1971): las acciones impactantes identificadas (de carácter ecológico, económico o social) se relacionan con los factores susceptibles de impacto del entorno del PGM por medio de una matriz de importancia. Para cada interacción entre acción del manejo y factor ambiental impactable se determina su importancia relativa, por medio de la valoración de varios aspectos (Cuadro 1). Al margen de su magnitud, el impacto puede ser positivo o negativo.

El equipo de técnicos discutió sobre las principales actividades inherentes al PGM que podrán causar impactos negativos en el ambiente natural definido y su interacción con los factores ambientales susceptibles de sufrir esos impactos. Se calculó la importancia relativa de esos impactos conforme a la metodología antes expuesta, el resultado aparece en el Cuadro 2.

Cuadro 1. Valores de los aspectos y fórmula para calcular la importancia relativa de cada impacto ambiental considerado

Aspecto	Posibles valores				
Intensidad (I) o grado de incidencia del impacto en el sitio donde ocurre	baja 1	media 2	alta 4	muy alta 8	total 16
Extensión (E) del impacto en el área de la concesión	puntual 1	parcial 2	extenso 4	total 8	
Momento (M) en que se manifiesta después de ocurrida la acción	Largo plazo 1	medio plazo 2	inmediato 4		
Persistencia (P) del impacto en el área	fugaz 1	temporal 2	pertinaz 4	permanente 8	
Reversibilidad (R) o posibilidad de restaurar el factor	Corto plazo 1	medio plazo 4	largo plazo 4	irreversible 8	
Fórmula de importancia:	$3I + 2E + M + P + R$				

Predicción e interpretación

Las principales actividades consideradas que podrían tener un impacto negativo sobre el ambiente resultaron la creación de los campamentos, la rehabilitación de caminos primarios, la creación de caminos secundarios, el aprovechamiento o "tumba" de árboles para madera, el subsecuente troceo y aserrío en el campo, el arrastre de troncos por caminos terciarios, la creación de patios y el transporte en camión. Por otra parte, el aprovechamiento de productos no maderables del bosque (PNMB) como xate, pita floja, chicle y pimienta, en general se consideró una actividad de impacto.

En cuanto a factores del ambiente que pueden sufrir el impacto de las actividades del manejo se identificaron cuatro grupos; el de Cobertura boscosa encierra los factores de cobertura boscosa en sí o área de bosque, el riesgo de incendio y de contaminación sintética; el grupo Estructura del bosque incluye la estructura de la vegetación del bosque, su abundancia de especies en general y de comerciales maderables y no maderables en particular, la regeneración de especies vegetales, y las fuentes hídricas; el grupo Suelos comprende los factores calidad del suelo (profundidad, fertilidad, estructura), drenaje natural y sitios arqueológicos y el de Fauna considera el hábitat de especies (que pueden ser importantes para la dinámica del bosque o estar en peligro en extinción), la disponibilidad de alimento de especies en extinción y las de aprovechamiento de la fauna.

Según este proceso de análisis, la creación de caminos secundarios es la actividad con mayor impacto potencial del manejo forestal en San Miguel, seguida de la tumba de los árboles y de la rehabilitación de los caminos primarios. El factor ambiental más susceptible de impacto es la calidad del suelo, que involucra aspectos como fertilidad, estructura y riesgo de erosión, seguido del factor denominado aprovechamiento de la fauna y de la conservación de los sitios arqueológicos.

Cuadro 2: Valores de importancia relativa calculados para cada uno de los impactos ambientales potenciales identificados para el plan de manejo de San Miguel, Petén.

Clasificación de las actividades por importancia de su impacto potencial (de mayor a menos)	6	3	1	2	4	7	8	5	Impacto total por factor
Columnas: Actividades con potencial de provocar impacto Renglones: Factor ambiental susceptible al impacto	Creación campamentos	Rehabilitación caminos primarios	Creación caminos secundarios	Tumba	Troceo aserrio en el campo	Arrastre camino terciario	Pabos transporte por camión	Aprovechamiento xate, pita, chicle, pimienta	
Cobertura boscosa		17	13	15	13	13	13		84
Riesgo de incendio	13			16	13			26	68
Contaminación sintética	23								23
Estructura vegetación bosque				20					20
Abundancia general de especies			20	13	13				46
Abundancia especies comerciales maderables			17	20	17				54
Abundancia especies comerciales no maderables			26	16	13			22	77
Regeneración especies vegetales			26	26	17				69
Fuentes hídricas	20		10	13					43
Calidad del suelo (profundidad, fertilidad, estructura)		46	42	13		38			139
Drenaje natural		15	15						30
Sitios arqueológicos		30	30	30					90
Hábitat especies (dinámica del bosque, en peligro en extinción)		25	13	13					51
Alimento especies en extinción			13	13					26
Aprovechamiento de la fauna		18	18	18	18			28	100
Impacto por actividad	56	151	243	226	104	51	13	76	

La creación de caminos secundarios puede afectar, sobre todo, la calidad estructural del suelo e indirectamente su fertilidad, tiene además un potencial destructivo importante sobre estructuras arqueológicas, no solo por la coincidencia entre recorridos y presencia de estas estructuras, sino por el riesgo que las actividades en el área fomenten el saqueo. Si bien existen disposiciones para fomentar el respeto y la protección de estos monumentos por parte de los trabajadores forestales, se considera que el riesgo de deterioro se mantiene. No existe, sin embargo, a conocimiento de los que realizaron este análisis, un informe serio sobre la presencia de sitios arqueológicos en el área de manejo, que podría ayudar a valorar mejor la magnitud de este riesgo. Aunque el plan especial del potencial turístico de la Concesión lo establece como una acción a corto plazo.

La abundancia y regeneración de especies vegetales, particularmente algunas de valor como fuentes de productos no maderables, son factores que también serían potencialmente deteriorados durante la construcción de los caminos, dada la eliminación de plantas en la superficie del camino y los destrozos subsecuentes en su periferia.

La rehabilitación de caminos primarios conlleva algunas acciones similares a la apertura de secundarios, pero al tratarse de caminos ya abiertos resulta de menor impacto. Sus principales consecuencias, sin embargo, pueden darse sobre la calidad de los suelos y sitios arqueológicos, al igual que lo mencionado para caminos secundarios. El tercer factor ambiental que podría sufrir un impacto importante por esta actividad es el hábitat de algunas especies animales, no solo en el ámbito de madrigueras sino de toda la dinámica y relaciones intra e interespecíficas.

En cuanto a la tumba de árboles, puede tener gran impacto sobre los sitios arqueológicos, no tanto por la caída del árbol en sí, que puede ser dirigida, como por el saqueo que pueden sufrir los monumentos durante las labores de aprovechamiento. La regeneración de especies vegetales puede ser negativamente afectada por el daño físico de las plantas, sufrido durante los procesos de tumba y acarreo, lo mismo que la estructura y composición del bosque.

La actividad de creación de patios para el transporte no figura entre las actividades más potencialmente dañinas por el tipo de producto que se pretende comercializar (fliches), si se tratara de madera en rollo esos patios serían mucho más dañinos.

Desde la perspectiva de los principales factores ambientales susceptibles de impacto, la rehabilitación de caminos primarios y su apertura son las principales actividades que afectan la calidad de los suelos y los sitios arqueológicos. El arrastre de

troncos ocupa el tercer lugar como actividad que afecta la calidad de los suelos, mientras en el caso de los sitios arqueológicos la magnitud de impacto esperada por las actividades de construcción de caminos es igual a la de tumba de árboles y se relaciona en gran medida con el movimiento de personas en el bosque y las posibilidades de saqueo.

El aprovechamiento de la fauna se puede ver promovido en forma excesiva, debido a la presencia de personas en el bosque, tanto por la preparación de caminos como por las actividades de aprovechamiento y aserrío de madera, aunque según el proceso de análisis el mayor impacto potencial se debe al aprovechamiento de productos no maderables, que al menos en su forma tradicional conlleva una gran presión sobre la fauna.

El impacto potencial sobre la cobertura boscosa le sigue en importancia a los determinados sobre suelos, sitios arqueológicos y fauna, y este sería provocado por la mayoría de las actividades consideradas en el Cuadro 2, con excepción del aprovechamiento de PNMB y la creación de campamentos.

Medidas de mitigación y monitoreo

La implementación de las actividades de mitigación y monitoreo propuestas en este documento será responsabilidad directa de la Junta Directiva de la APROSAM, su Comisión de Vigilancia, con el apoyo técnico del regente forestal y la ONG acompañante. Este análisis parte del principio de que todo el proceso de aprovechamiento, conforme a lo contemplado en el PGM, se basa en técnicas de bajo impacto. No se detallan todas pero se recomiendan medidas de mitigación para los principales impactos potenciales.

Construcción de caminos primarios y secundarios

Es fundamental revisar los criterios de planificación y establecimiento de los mismos al momento de aprobar el plan operativo, con particular responsabilidad del regente forestal y fiscalización de CONAP. En la medida de lo posible, el área de corta se debe planificar en función de los caminos ya existentes, minimizando la apertura de nuevos.

El PGM debería incluir una proyección de la ubicación de los cuarteles de corta durante los 10 años que cubre, para que la red de caminos sea orientada en función de ese plan. Sin embargo, considerando que la Unidad presenta tres tipos de bosque distintos, y que hoy en día no puede preverse la demanda del mercado dentro de 10

años, se recomienda hacer esta proyección por lo menos para el primer quinquenio de vigencia del presente plan. El regente forestal debe hacer una revisión adecuada de los mapas de caminos en los planes de corta y de su respeto como orientador de la construcción (aunque éstos cambien en función de consideraciones de campo, particularmente cuando se planifican a partir de mapas con una escala demasiado amplia). El monitoreo incluye las inspecciones (y su respectivo informe de evaluación) de los caminos realizados, preferiblemente durante su demarcación y construcción.

Las actividades de construcción deben ser supervisadas por una persona debidamente capacitada y acreditada por CONAP, quien verifica que se tomen las medidas adecuadas en cuanto a dirección de los caminos en relación con la topografía del terreno (pendientes) y la construcción de taludes, procediendo a cerrar aquellos caminos que no reúnan los requisitos técnicos.

Antes de construir nuevos caminos secundarios se debe marcar su trazado, con base en criterios tendientes a evitar el maltrato de especies comerciales. Para no obstaculizar los drenajes naturales deben construirse puentes o alcantarillas rústicas por medio de troncos huecos en donde sean cruzados por los caminos.

Los técnicos que asesoran el manejo deberían acompañar el proceso de marcación y construcción de caminos. Todas estas acciones son verificadas por la Comisión de Vigilancia, como parte del monitoreo.

Respecto a las actividades de tumba y troceo

Es fundamental procurar la disminución de los desperdicios de madera. En este sentido hay un avance gracias a la venta de reglas de dimensiones menores, pero este mercado no está garantizado y depende del comprador. El aserrío de piezas de dimensiones menores para las carpinterías locales no parece rentable, y no tienen acogida la idea de establecer carpinterías en San Miguel, pues hay problemas de organización comunal. Por otra parte, el rendimiento de aserrar piezas pequeñas en el campo es bajo. Mientras tanto, los artesanos ubicados en la ruta hacia Tikal consiguen materiales en áreas más accesibles que San Miguel.

Debe fomentarse el uso de lepa (perfiles exteriores sobrantes del aserrío de campo) y otros residuos utilizables para reparación de las casas de habitación (muchas de las casas en San Miguel están en muy mal estado y no existe una cultura de reparación de las mismas). Debe crearse conciencia sobre la utilidad de estos recursos

para la creación, ampliación y reparación de edificaciones públicas como las escuelas tanto ante la comunidad como ante las instituciones responsables. Actualmente existe una tendencia al uso de materiales importados desde fuera del área y las instituciones no muestran interés en financiar las construcciones a partir de materiales locales.

Toda esta labor de concientización debe ser promovida por la Junta Directiva, y podría ser asumida por la ONG acompañante, aunque además serían deseables actividades que promuevan el mercadeo de productos secundarios y su análisis económico. Evidentemente, las exigencias posibles en cuanto a monitoreo dependen en alguna medida de la definición de mercados para piezas menores y residuos. El aspecto social, en relación con la capacitación y la organización de la comunidad, se revela de nuevo como un factor fundamental para mejorar estas prácticas de manejo y aminorar sus posibles impactos negativos.

En el proceso de tumba los inspectores designados por CONAP deben velar por que se practique un buen desramado, antes del arrastre. La tala dirigida, la eliminación de lianas que unen el árbol cosechado con otros y el evitar la tumba de árboles dañados, así como el seguimiento general a las normas de CONAP, son prácticas inherentes al buen aprovechamiento que ayudan también a mitigar su posible impacto.

Las vías de arrastre deben limpiarse solamente después de la tumba de los árboles, para crear vías de arrastre solo en aquellos puntos donde realmente será arrastrado un árbol (algunos talados presentan daños internos que los hacen inservibles) y para considerar la dirección de su caída en la definición de su ruta de arrastre. En el proceso de limpieza se deben cortar los tocones desde la base, para evitar problemas posteriores de extracción. Estas vías deben esquivar los árboles del futuro, contar con el menor ancho posible y respetar los límites de pendiente adecuados (menos de 15%). Cuando sea posible, deberán clausurarse las vías de arrastre para impedir su uso indebido después del aprovechamiento.

La Comisión de Vigilancia debe designar fiscales que garanticen el seguimiento de estas normas durante el aprovechamiento. Son deseables además las visitas de inspección del regente forestal que brinde su informe a la Comisión.

Las normas básicas para el establecimiento de los campamentos incluyen su ubicación en áreas sin bosque alto o en claros de bosque, la construcción de letrinas lejos de la fuente de agua, no bañarse ni lavar sobre la fuente de agua, hacer un hoyo para depositar la basura y que los trabajadores cuenten con capacitación para la prevención de incendios.

El monitoreo de estas prácticas incluye el trabajo de CONAP, cuyos inspectores visitarán los campamentos oportunamente y no a posteriori. Se debe contar además con los informes sobre las actividades de capacitación comunitaria requeridas, así como con un documento reglamento sobre las normas de confección de campamentos en la concesión.

Patios de acopio

Se debe minimizar su tamaño en función del espacio estrictamente necesario y evitar su ubicación en áreas de pendiente. La Comisión de Vigilancia es responsable de velar por el establecimiento adecuado de estos patios.

Impactos potenciales sobre productos no maderables

Mientras los intermediarios en la comercialización de xate sigan comprando a los recolectores por volumen y no por calidad de las hojas, es difícil mitigar el impacto de su cosecha actual sobre las poblaciones naturales. Este problema es de carácter regional y no es factible controlarlo en el ámbito de la Unidad de manejo.

En el caso del chicle, la llamada "ley chiclera" da libre acceso a los extractores sobre este recurso, y no contempla derechos particulares en relación con concesiones forestales, de tal forma que las comunidades no pueden controlar su aprovechamiento. Por lo tanto, debe promoverse ante CONAP que sea reconocida la potestad de las comunidades sobre el aprovechamiento de los PNMB dentro de su concesión forestal, como una condición que haga factible el establecimiento de prácticas de manejo sostenible de estos recursos.

El monitoreo de estas acciones consistiría en la verificación (informe) de las gestiones y eventualmente de la potestad brindada. Posteriormente debería contarse con un documento de normas para el manejo de chicle en la concesión, elaborado por la Junta Directiva.

El tamaño de la concesión no justifica la promoción de prácticas de cosecha mejorada de hojas de xate en el ámbito local.

En relación a la pimienta, debe fomentarse ante los extractores el uso de formas racionales de cosecha.

Cacería

Debe brindarse capacitación al grupo comunal sobre este tema y definirse normas para el control de la caza dentro de la concesión, así como un reglamento que se necesita aplicar para los trabajadores del manejo. El monitoreo incluye los informes sobre las actividades capacitación y concienciación de los líderes, la elaboración

y aprobación de un reglamento preliminar y el seguimiento a las poblaciones de especies claves de fauna.

Prevención y control de incendios/sitios arqueológicos

Según la experiencia de manejo acumulada, aunque el aprovechamiento forestal conlleva la acumulación de residuos vegetales combustibles, con el subsecuente riesgo de incendios, su impacto en sentido positivo es mayor que ese riesgo, pues el manejo contribuyó a la educación de los involucrados, de tal forma que ellos contribuyen a la prevención y el control de los incendios.

Es importante contar con un programa de capacitación continua a los encargados de desarrollar las actividades de manejo, de modo que se mantenga la tendencia actual de que la comunidad sea la principal guardiana para la prevención y control de los incendios, y que se incorpore a esa cultura la conciencia sobre la importancia de proteger los monumentos arqueológicos y no comercializarlos en forma irresponsable.

Durante la realización de los inventarios y censos de las áreas de aprovechamiento, debe tomarse información correspondiente a la identificación de cualquier construcción o vestigio de valor arqueológico y se dará aviso sobre la presencia del mismo a las autoridades de CONAP y del Instituto de Antropología e Historia (IDAEH). Estos sitios estarán marcados en los mapas de inventario y no se realizará ningún tratamiento silvícola sobre los mismos. Estas medidas se ajustan a las recomendaciones de Parker y Yocum (1998).

Considerando el riesgo de impacto sobre estos monumentos debido al saqueo, que podría ser promovido por la presencia de personas realizando actividades propias del manejo forestal, y como medida de mitigación adicional, se deberá informar a los concesionarios sobre las implicaciones de la legislación de protección al patrimonio arqueológico, para que asuman la responsabilidad de su protección.

Consideraciones adicionales sobre impacto y monitoreo

Durante este análisis se consideraron los conflictos comunales en el área de trabajo, particularmente los que han ocurrido respecto al manejo de fondos de la concesión. Se concluyó que estos conflictos no corresponden a un impacto del manejo en sí, pero su resolución constituye una clave para el éxito de la concesión. Existe toda una problemática de organización comunal que trasciende al PGM per se y que forma parte del entorno de trabajo: debe evitar confundirla con los eventuales impactos de carácter social que tenga la ejecución del plan.

El PGM fracasará si la comunidad no mejora su actitud para el trabajo en conjunto, la asignación de responsabilidades y la distribución de beneficios, problema que también se señala en el informe de Parker y Yocum (1998). Actualmente este es un punto crítico para garantizar el éxito del plan de manejo, pues los conflictos comunales son evidentes y peligrosos para la estabilidad de cualquier proceso participativo. En este contexto, las propuestas para el monitoreo de las medidas de mitigación de impactos ambientales, solo serán viables si la Junta Directiva de la Asociación y su Comisión de Vigilancia son capaces de implementarlas.

El apoyo de la ONG acompañante puede ser vital para el éxito del manejo forestal, esta organización debe identificar y definir las posibles formas de apoyo técnico en el área social.

A criterio de los técnicos participantes, la historia reciente demuestra que la estabilidad del proceso productivo depende en gran medida del acompañamiento institucional al grupo comunal. Cuando tal acompañamiento (apoyo y orientación técnica y administrativa) ha disminuido, actitudes egoístas y de desconfianza, y los conflictos subsecuentes entre los miembros de la comunidad vuelven a sobresalir, lo cual demuestra que la organización comunal aún no ha madurado lo suficiente para realizar en forma independiente un proyecto productivo de largo plazo.

El mínimo porcentaje de población capacitado para la administración del manejo y el alto grado de analfabetismo complican la situación. Se requerirán varios años de acompañamiento institucional técnico, tanto en los campos administrativo, agronómico y silvícola, como en aspectos de trabajo de grupos, antes de que la comunidad incorpore a su cultura los principios y prácticas del buen manejo forestal.

Además de los posibles impactos propuestos por Detlefsen (1994) y desestimados aquí, mencionados en el análisis de alternativas, se eliminó la potencial reducción en el valor comercial de la Unidad de corta, pues la extracción de individuos es parte del proceso de aprovechamiento y valorización del bosque, y si se realiza conforme a las consideraciones técnicas para mantener e incrementar el volumen de las especies de interés no debe poner en riesgo la abundancia de las mismas. Sin embargo, la tendencia del mercado a recibir solamente unas cuantas especies consideradas de mayor calidad, en particular cedro y caoba, debe ser cambiada, pues el manejo forestal solo será sostenible en la medida que pueda enfocarse en un ámbito mayor de especies (Ammour *et al.* 1995, Parker y Yocum 1998).

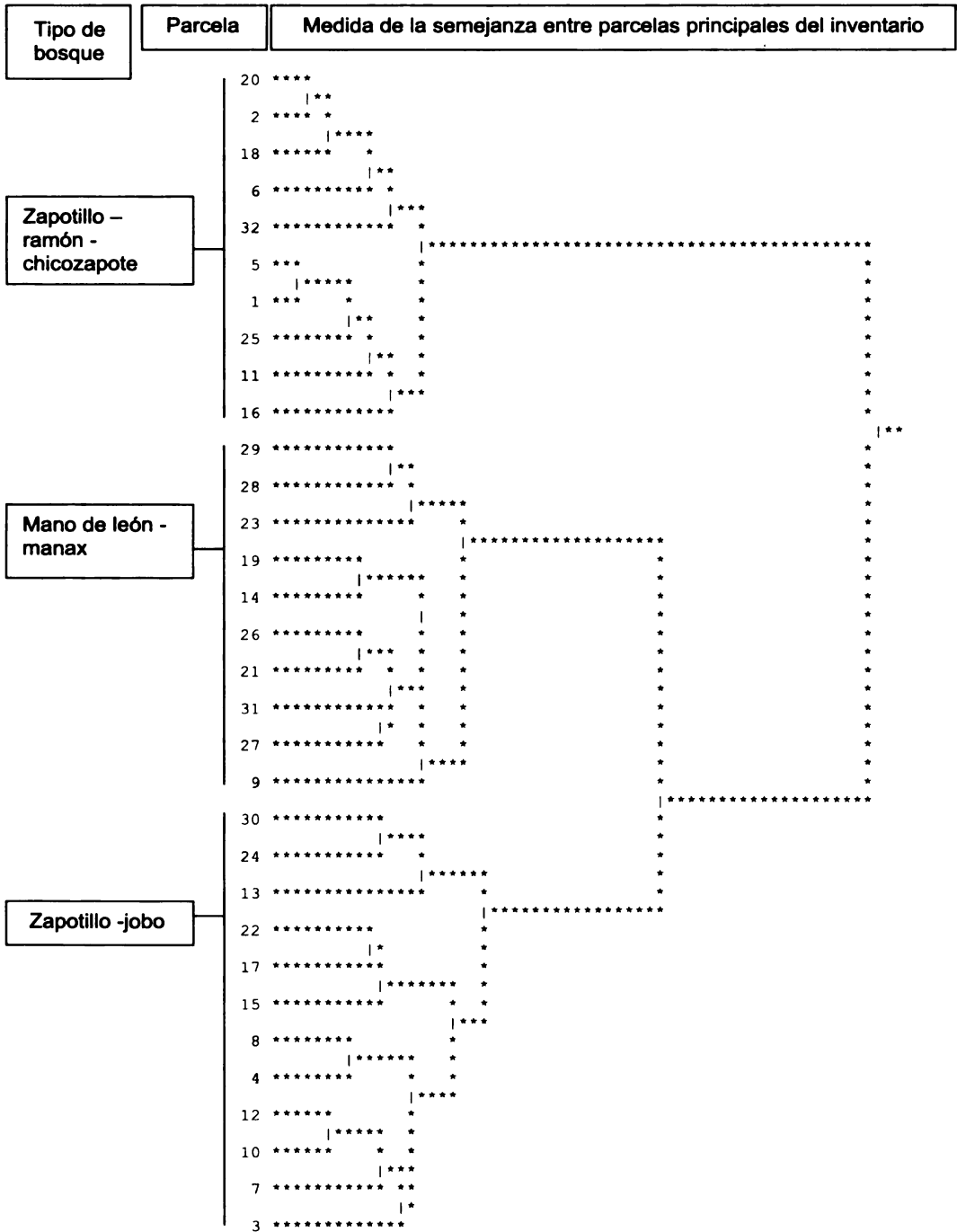
Por otra parte, en el estudio de impacto ambiental del Programa de Desarrollo Sostenible de Petén (INTERCONSULT *et al.* 1996) se mencionan posibles impactos

negativos del manejo de recursos desestimados en el análisis. Entre ellos el desinterés de algunos segmentos de la comunidad en participar, esto solo podría ser un impacto si tal desinterés es motivado por el manejo. La experiencia actual fue contraria, los ingresos y el trabajo generados por el manejo motivan la participación, y eventualmente podrían producir roces por desacuerdos administrativos, aunque derivados de la falta de organización comunitaria que antes se mencionó.

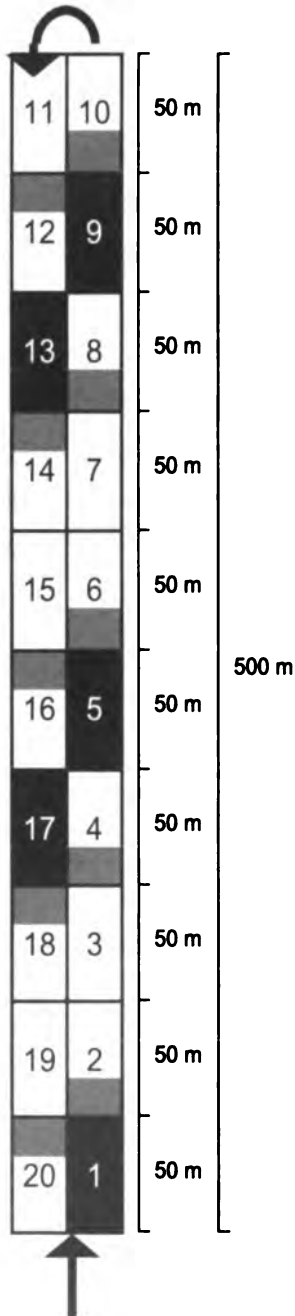
En cuanto al uso de tecnologías no totalmente validadas, en el caso del PGM se utilizan los últimos criterios técnicos reconocidos por la comunidad científica, los cuales son revisados junto con el plan periódicamente. La ineficacia en el control del PGM, mencionada en ese estudio, es definitivamente un riesgo vital que pone en peligro el éxito del manejo y de la concesión misma y también es un riesgo en cuanto a la adecuada mitigación de los posibles impactos ambientales. Todos los actores involucrados deben velar por la rigurosidad en el trabajo de CONAP. El plan de mitigación aquí propuesto requiere adopción plena por los miembros de la Comisión de Vigilancia de la Junta Directiva así como por los técnicos de la ONG acompañante.



ANEXO 2. Diseño de una parcela principal, inventario forestal diversificado de San Miguel La Palotada de 1996 (Pineda 1996)



ANEXO 3. Patrón de ubicación de parcela principal, faja de muestreo diagnóstico y parcela para el muestreo solamente de xate y bayal, en el inventario forestal diversificado de San Miguel La Palotada, 1996 (Pineda 1996)



subparcela para medición de los árboles con $dap \geq 10$ cm, de todas las especies

subparcela para medición de los árboles con $dap \geq 10$ cm, solo de especies de interés comercial

subparcela para medición de los árboles con $dap \geq 10$ cm, solo de las especies de interés comercial, xate y bayal

ANEXO 4. Dendrograma fitosociológico resultado del análisis de conglomerados de los datos del inventario forestal diversificado 1996.

