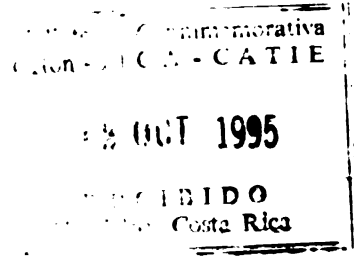


Serie Técnica.
Informe Técnico No. 199



Pautas para un plan de desarrollo sostenible en un área de uso múltiple de la Reserva de la Biósfera Maya

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA
Proyecto Conservación para el Desarrollo Sostenible en América Central (OLAFO)
Turrialba, Costa Rica, 1992

Agradecimiento

El Proyecto Conservación para el Desarrollo Sostenible en América Central agradece a Guillermo Detlefsen y a José Miguel Duro por la elaboración de este Informe Técnico. Así mismo agradece la colaboración de Norman Rodríguez (cartografía y ordenamiento territorial) y Gustavo Valenzuela (dibujante) por su valioso aporte.

La investigación que permitió la redacción de este Informe, es el producto de la participación de varias instituciones y personas en Guatemala. En este sentido se reconoce la participación del Consejo Nacional de Areas Protegidas (CONAP), el Centro de Estudios Conservacionistas (CECON). Es importante aclarar que esta información es el compendio de la experiencia de todos los técnicos y personal de apoyo del Proyecto OLAFO. A todos ellos el proyecto deja constancia de su agradecimiento.

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUCCION | 1 |
| 2. DIAGNOSTICO DEL AREA | 3 |
| 2.1. Características biofísicas | 3 |
| 2.1.1. Ubicación | 3 |
| 2.1.2. Clima y zonas de vida | 3 |
| 2.1.3. Fisiografía e hidrología | 4 |
| 2.1.4. Suelos | 4 |
| 2.1.5. Capacidad de uso de la tierra | 6 |
| 2.2. Características socioeconómicas | 9 |
| 2.2.1. Reseña histórica | 9 |
| 2.2.2. Demografía | 9 |
| 2.2.3. Infraestructura y servicios | 10 |
| 2.2.4. Instituciones que operan en el área | 11 |
| 2.2.5. Tenencia de la tierra | 11 |
| 2.2.6. Uso actual de la tierra | 12 |
| 2.3. Sistemas de producción | 13 |
| 2.3.1. Generalidades | 13 |
| 2.3.2. Agropecuarios | 14 |
| 2.3.3. Extractivos | 18 |
| 2.4. Comercialización | 24 |
| 2.4.1. Maíz | 24 |
| 2.4.2. Xate | 25 |
| 2.4.3. Pimienta | 26 |
| 2.4.4. Chicle | 26 |
| 3. IDENTIFICACION DE PROBLEMAS | 27 |
| 3.1. Problemas biofísicos y geográficos | 27 |
| 3.2. Problemas socioeconómicos | 27 |
| 3.3. Problemas técnicos en los sistemas de producción | 27 |
| 3.3.1. Sistemas agropecuarios | 27 |
| 3.3.2. Sistemas extractivos | 28 |
| 3.4. Conclusión | 29 |
| 4. ORDENAMIENTO DEL USO DE LA TIERRA | 29 |
| 4.1. Relación uso actual-uso potencial | 29 |
| 4.2. Ordenamiento de la tierra | 30 |
| 4.2.1. Zonas de protección | 30 |
| 4.2.2. Zonas de recuperación | 30 |
| 4.2.3. Zonas de desarrollo | 30 |

| | |
|---|-----------|
| 5. PLAN DE DESARROLLO SOSTENIBLE | 31 |
| 5.1. Principales problemas y acciones para resolverlos | 31 |
| 5.2. Objetivos y estrategias de implementación | 33 |
| 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 37 |
| 7. LITERATURA CITADA | 38 |
| 8. ANEXOS | |
| <i>Anexo 1.</i> Combinaciones de actividades en las unidades familiares | 41 |
| <i>Anexo 2.</i> Cronograma de los métodos más usados para la producción de cultivos | 42 |
| <i>Anexo 3.</i> Margen bruto de la primera siembra de maíz (por hectárea y por jornal) después de haber tumbado el bosque | 44 |
| <i>Anexo 4.</i> Margen bruto de la segunda siembra de maíz (por hectárea y por jornal) | 45 |
| <i>Anexo 5.</i> Margen bruto de la tercera siembra de maíz (por hectárea y por jornal) | 46 |
| <i>Anexo 6.</i> Margen bruto de la cuarta siembra de maíz (por hectárea y por jornal) | 47 |
| <i>Anexo 7.</i> Margen bruto de la quinta siembra de maíz (por hectárea y por jornal) | 48 |
| <i>Anexo 8.</i> Margen bruto del frijol (por hectárea y por jornal) | 49 |
| <i>Anexo 9.</i> Desglose del volumen de madera potencialmente extraíble por estratos y por área total | 50 |
| <i>Anexo 10.</i> Desglose del volumen de madera de 30 y 40cm DAP potencialmente extraíble en el área inventariada | 51 |
| <i>Anexo 11.</i> Descripción de las características de algunas maderas presentes en el área del inventario | 52 |
| MAPAS | |
| <i>Mapa 1.</i> Ubicación del área | 55 |
| <i>Mapa 2.</i> Vías de acceso | 56 |
| <i>Mapa 3.</i> Serie de suelos | 57 |
| <i>Mapa 4.</i> Capacidad de uso | 58 |
| <i>Mapa 5.</i> Cambio en el uso de la tierra | 59 |
| <i>Mapa 6.</i> Cambio en el uso de la tierra | 60 |
| <i>Mapa 7.</i> Estratificación | 61 |
| <i>Mapa 8.</i> Categorías de intensidad de uso | 62 |
| <i>Mapa 9.</i> Zonas de manejo | 63 |

1. INTRODUCCION

A pesar de que el departamento de El Petén representa cerca de la tercera parte del país (35,858 Km²), actualmente no cuenta con tierras disponibles que puedan integrarse al sector agropecuario mediante programas de colonización. Esta situación provoca que las áreas protegidas se vean cada día más amenazadas por la invasión de campesinos sin tierra, fenómeno del que no escapa la Reserva de la Biósfera Maya.

Dentro de este contexto, el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) y la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), a través del Proyecto "Conservación para el Desarrollo Sostenible en América Central", conocido como OLAFO y financiado en forma conjunta por las Agencias Noruega y Sueca de Cooperación Internacional (NORAD y ASDI), han formulado las pautas para un plan de desarrollo sostenible de un área de uso múltiple al lado oeste del Biotopo San Miguel La Palotada, El Petén.

En esta área la intervención del hombre es inevitable. En este sentido, se propone como objetivo general del plan involucrar las familias asentadas en el área, orientando sus actividades hacia la producción de bienes y servicios en función del manejo sostenido de los recursos naturales, tal que les permita mejorar su calidad de vida y a la vez colaboren en la conservación de la naturaleza.

Para que estas pautas se constituyan en un plan de desarrollo, se requiere del apoyo de las autoridades presentes en la zona. Su duración se fijó para un plazo de cinco años, período suficiente para realizar una evaluación objetiva que permita formular un nuevo plan que introduzca las modificaciones de políticas y ajustes necesarios.

Se espera que este modelo se pueda replicar en otras áreas donde ocurra el mismo conflicto entre sobrevivencia humana y conservación de los recursos naturales.

2. DIAGNOSTICO DEL AREA

2.1. Características biofísicas

2.1.1. Ubicación

El área de estudio, denominada área de uso múltiple adyacente al lado oeste del biotopo San Miguel La Palotada (o biotopo El Zotz), pertenece al municipio de San Andrés, El Petén y está ubicada entre la subcuenca del río San Pedro, cuenca del río Usumacinta y vertiente del Golfo de México; dentro de la Reserva de la Biosfera Maya. Se localiza entre las coordenadas 17°07'40"-17°25'45" latitud norte y 89°53'30"-90°03'27" longitud oeste (Mapa 1).

Tiene una extensión de 578 Km² y una altitud que varía entre 80 y 300 msnm. Abarca tres aldeas (El Cruce a Dos Aguadas, San Miguel y La Pasadita) y siete pequeños caseríos (Canchén, Yarché, Chinhá, La Milpa, Corozal, El Cruce a Pescaditos y El Cruce a La Colorada).

Al área se ingresa por una carretera balastrada que conduce de Santa Elena a San Andrés, donde comienza otra de terracería hacia El Cruce a Dos Aguadas (aproximadamente 46 Km). A partir de El Cruce se originan tres caminos de terracería: uno hacia la aldea Cancén (que continúa hacia Paso Caballos), otro hacia Uaxactún (que atraviesa el biotopo San Miguel La Palotada) y otro que atraviesa San Miguel, Chinhá, La Milpa y Yarché, hasta llegar a La Pasadita (recorrido de aproximadamente 20 Km). De esta última aldea se puede tomar un camino hacia El Corozal y otro que conduce hacia Carmelita (Mapa 2).

2.1.2. Clima y zonas de vida

De la Cruz (1982), basado en el sistema Holdridge, indica que el área se encuentra dentro de la zona de vida Bosque Húmedo Subtropical (cálido). Las especies indicadoras de esta zona son: nance (*Byrsonyma crassifolia*), majagua (*Xiloptia frutescens*), amapola (*Bombax ellipticum*), chechén negro (*Metoptium brownellii*), guano (*Sabal morisiana*), chicle (*Manilkara zapota*), pimienta (*Pimenta dioica*), chíchique (*Aspidosperma megalocarpum*) y palo son (*Alseis yucateensis*).

Las condiciones climáticas se caracterizan por:

- a) precipitación media anual de 1,552 mm con una mínima y una máxima de 1,098 mm y 1,819 mm respectivamente, con una época seca entre febrero y mayo
- b) temperatura media anual de 23°C, con temperaturas mínimas de 9° y máximas de 42°C
- c) humedad relativa promedio de 77%, con valores máximos de 93% en enero y mínimos de 47% en marzo
- d) vientos provenientes en su mayoría del norte, noroeste, sur y sureste, con velocidades que oscilan entre 3 y 4 m/seg y con mayor intensidad en los meses de febrero a junio
- e) evapotranspiración media anual de 876 mm/año, que representa el 56% de la precipitación pluvial.

2.1.3. Fisiografía e hidrología

Fisiográficamente el área está sobre la plataforma de Yucatán. Gálvez y otros (1990), definen para el área de uso múltiple cuatro regiones fisiográficas, que se dividen a su vez en paisajes (Cuadro No. 1).

Cuadro No.1. Regiones fisiográficas

| PROVINCIA FISIOGRAFICA | GRAN PAISAJE O REGION FISIOGRAFICA | PAISAJE | SIMBOLO |
|--------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| A Plataforma de Yucatán | 1 Planicie de Papactún | 1 Bajos de San Miguel | A ₁₁ |
| | | 2 Bajos de Inundación | A ₁₂ |
| | 2 Colinas de El Cruce a Dos Aguadas | 1 Estribaciones de colinas | A ₂₁ |
| | | 3 Colinas de La Palotada | 1 Altas 2 Medias 3 Bajas |
| 4 Planicie de la Laguna La Canoa | 1 Planicie de inundación | A ₄₁ | |

El patrón de drenaje del área es dendrítico, no existen ríos permanentes sino estacionales y algunos arroyos que corren en época lluviosa. Además de los arroyos estacionales, el agua superficial se presenta en forma de aguadas¹, sibales² y lagunas³, que en su mayoría se encuentran situadas en la región fisiográfica Planicie de la Laguna La Canoa (A₄₁).

Los pobladores de la zona han construido además 65 pozos, 49 de ellos en El Cruce a Dos Aguadas.

2.1.4. Suelos

Los suelos se originan sobre capas horizontales de rocas sedimentarias pertenecientes al período cretácico superior y al eoceno. Taxonómicamente se les clasifica como vertisoles y molisoles (Collinet, 1990).

-
- 1 Depósito de agua que puede ser natural si está en una depresión del terreno o artificial si ha sido excavado. Acumula agua de escorrentía superficial o precipitación pluvial.
 - 2 Depósito de agua natural cubierto con vegetación.
 - 3 Extensión superior a las anteriores cubierta por agua.

Según la clasificación de Simmons, Tarano y Pinto (1959), escala 1:250000, en el área se encuentran las series chacalté, macanché y yaxá (Mapa 3).

Los suelos de la serie chacalté se originan sobre un material madre de rocas calizas duras, el relieve que presenta es quebrado con susceptibilidad a la erosión. Muestra buen drenaje y la fertilidad se considera alta. Los suelos superficiales son de color café muy oscuro, con textura arcillosa, consistencia friable y un espesor que varía de 15 a 20 cm. El subsuelo presenta un color café, de textura arcillosa, consistencia plástica y un espesor entre 20 y 30 cm.

La serie macanché presenta suelos originados sobre rocas calizas suaves, el relieve es plano y el peligro de erosión es muy bajo, el drenaje es lento y la fertilidad natural es alta. El suelo superficial presenta un color grisáceo, de textura arcillosa, consistencia moderadamente friable y el espesor varía de 10 a 15 cm. El subsuelo es de color gris muy oscuro, de textura arcillosa, consistencia plástica y un espesor que varía de 25 a 35 cm.

Los suelos de la serie yaxá se originan a partir de rocas calizas suaves, presentan un relieve plano a quebrado, alta susceptibilidad a la erosión, buen drenaje interno y alta fertilidad natural. Los suelos superficiales son negros, de textura arcillosa, consistencia moderadamente friable y su espesor varía de 5 a 10 cm. El subsuelo presenta un color negro, textura arcillosa, consistencia plástica y el espesor oscila entre 15 y 25 cm.

Esta clasificación se ha enriquecido con otros estudios de campo a escala 1:50,000, que determinaron básicamente dos tipos de suelos, los bien drenados de las colinas y los suelos con drenaje lento de los valles (Gálvez y otros, 1990; Collinet, 1990).

Los suelos bien drenados de las colinas presentan una pedregosidad de mediana a fuerte, con gravas y piedras calcáreas que redundan en horizontes sueltos de color pardo oscuro sin manchas, con 35 a 45% de arcilla, estructura fragmentaria muy desarrollada, grumosa, fina, poliédrica, fina a media y bastante porosidad entre los agregados. Contiene abundantes raíces, a pesar que la actividad de la fauna del suelo es débil. El espesor varía entre 20 y 40 cm. Se les clasifica como Typic Rendolls (Collinet, 1990).

Los suelos con drenaje lento de los valles se localizan en los bajos y terrenos inundables. Presentan horizontes sueltos, de color negro a gris oscuro en los primeros 35 cm y gris verde-olivo sin manchas hidromórficas a mayor profundidad. Sin embargo se evidencia manchas más oscuras correspondientes a intrusiones humíferas, por el tipo de arcilla montmorillonítica que en época seca se contrae y provoca grietas por donde migra la materia orgánica hacia los horizontes más bajos. Entre los 30 y los 40 cm hay presencia de nódulos o aglomerados blancos de carbonato de calcio. La textura es arcillosa o arcillo-limosa (a veces más de 50% de arcilla). Se les clasifica como Pellic Vertisols (Collinet, 1990).

Estos suelos presentan grietas de diferentes tamaños. Las estructuras más comunes son la poliédrica subangular mediana en los primeros 10 cm, con espacios interagregados marcados, y la poliédrica fuerte entre los 10 y los 30 cm, con pocos espacios entre agregados. Presenta grietas masivas en forma vertical o masivas fragmentadas en láminas oblicuas, con superficies de fricción muy evidentes a los 80 cm.

En profundidades mayores a 30 cm las raíces son escasas. La actividad de la fauna disminuye, ya que su adaptación es muy difícil en un medio arcilloso y compacto.

2.1.5. Capacidad de uso de la tierra

Para la planificación del uso sostenido de los recursos naturales de la zona, se elaboró un mapa de capacidad de uso de la tierra basado en las regiones fisiográficas, la disponibilidad de fuentes de agua, las pendientes predominantes y las propiedades físicas y químicas de los suelos (Cuadro No.2, Mapa 4).

Se establecieron seis categorías de uso de la tierra:

- a) agricultura sin limitaciones (A)
- b) agricultura con limitaciones de fertilidad (AL)
- c) pastos naturales o implantados (P)
- d) agroforestería (SAF)
- e) manejo sostenible del bosque natural (MB)
- f) áreas de protección (AP)

La categoría de agricultura sin limitaciones corresponde a las áreas sin problemas de pendiente, fertilidad o drenaje, aptas para cultivos agrícolas intensivos.

La agricultura con limitaciones se refiere a sitios con suelos poco profundos y pedregosos, así como áreas con pendiente pronunciada o con mal drenaje. Estos sitios requieren el establecimiento de cultivos en contorno, barreras vivas u otros tipos de obras de conservación de suelos o bien, la utilización de cultivos adaptados a exceso de humedad, cuando ésta es la limitante.

Los sistemas agroforestales son recomendados para las áreas que no tienen capacidad de uso agrícola o ganadero exclusivo ya que poseen limitaciones de pendiente, suelos, etc. Representan la capacidad de uso predominante del área en estudio.

En la categoría de manejo sostenible del bosque natural es factible tanto el aprovechamiento de productos maderables (madera para aserrío, construcción, energía, artesanías, etc.), como de productos no maderables (xate, pimienta, chicle u otras especies de flora y fauna).

Las áreas de protección no aceptan ninguna intervención humana con fines productivos, se permiten únicamente actividades que signifiquen un uso mínimo, tales como la investigación científica, turismo naturalista u otras similares.

Los pastos naturales o implantados constituyen una de las categorías que puede ser usada en forma intensiva en las áreas donde existen cuerpos de agua y no hay arcillas pegajosas y compactables.

Cuadro No.2. Capacidad de uso del suelo en el área de estudio

| Símbolo Paisaje Fisiográfico | Capacidad de Uso | Area (Km ²) | % |
|---------------------------------|----------------------|----------------------------|-------|
| A ₁₁ | A, AL, SAF1 | 55.80 | 9.65 |
| A ₁₂ | AL, SAF1, MB | 124.55 | 21.55 |
| A ₂₁ | A, AL, SAF13, MB | 9.83 | 1.70 |
| A ₃₁ | AP | 36.23 | 6.27 |
| A ₃₂ | AL, SAF13, MB | 58.90 | 10.19 |
| A ₃₃ | A, AL, SAF13, MB | 58.43 | 10.11 |
| A ₄₁ | A, AL, SAF123, P, MB | 234.26 | 40.53 |

Donde:

- A Agricultura sin limitaciones
- AL Agricultura con limitaciones
- SAF Sistemas agroforestales
 - 1: árboles asociados con cultivos anuales
 - 2: sistemas agrosilvopastoriles
 - 3: árboles asociados con cultivos perennes
- MB Manejo sostenible del bosque natural
- AP Areas de protección
- P Pastos naturales o implantados

2.1.5.1. Regiones fisiográficas

a) Región Fisiográfica Planicie de Papactún (A₁)

i. Paisaje bajos de San Miguel (A₁₁)

Este paisaje representa el 9.65% del total del área estudiada (55.8 Km²), comprende en su mayoría suelos aptos para la agricultura sin limitaciones, debido a bajas pendientes (0 a 0-4%) y buen drenaje. Bajo estas condiciones es factible establecer cultivos tales como maíz, frijol, tomate, pepitoria, ayote y frutales. En áreas con mal drenaje se recomienda cultivos aptos para zonas con limitaciones, como el arroz. También se recomienda el uso de sistemas agroforestales (tipo cultivos en callejones o taungya) para aquellas áreas con suelos muy agotados, con el objetivo de recuperar a largo plazo la fertilidad.

ii. Paisaje bajos de inundación (A₁₂)

En el paisaje bajos de inundación, cuyas pendientes oscilan entre 0 y 4%, solo es posible establecer cultivos tolerantes al exceso de humedad, provocado por el mal drenaje de los suelos. Ocupa un área de 124.55 Km² o sea 21.55% del total. La masa boscosa presenta diámetros reducidos, por lo que el manejo forestal podría orientarse hacia la obtención de productos para la construcción (vigas, techos de palma, etc.).

b) Región Fisiográfica Colinas de El Cruce a Dos Aguadas (A_{21})

Esta región fisiográfica, que ocupa 9.83 Km² (1.7% del área de estudio), presenta pendientes que oscilan entre 4 y 16% y suelos fácilmente erodables. Se recomienda desarrollar agricultura con prácticas de conservación de suelos, sistemas agroforestales y manejo sostenible del bosque natural en sitios donde no haya peligro de erosión. La agricultura sin limitaciones también se recomienda para sitios donde no existe demasiada pendiente y peligro de pérdida de suelo. La superficie ocupada por estas categorías de manejo es similar, no existe predominio de tamaño de ninguna categoría.

c) Región Fisiográfica Colinas de La Palotada (A_3)**i. Paisaje Colinas altas de La Palotada (A_{31})**

A este paisaje, cuya área es de 36.23 Km² (6.27%), la capacidad de uso que le corresponde es protección, debido a sus altas pendientes (16-32%) y a las características físicas y químicas de los suelos. Podría usarse para actividades tales como recreación, vida silvestre e investigación.

ii. Paisaje Colinas medias de La Palotada (A_{32})

Este paisaje, que ocupa 58.9 Km² (10.19%), posee pendientes menos pronunciadas que el anterior (8-16%), lo que permite realizar agricultura con limitaciones donde hay menos pendiente, sistemas agroforestales con cultivos anuales o permanentes y manejo sostenible del bosque natural.

iii. Paisaje Colinas bajas de La Palotada (A_{33})

Dentro de la región fisiográfica Colinas de La Palotada, este paisaje es el que presenta las mejores condiciones para la agricultura sin limitaciones. La capacidad de uso que predomina es sistemas agroforestales con cultivos anuales o permanentes y manejo sostenible del bosque natural. La superficie que ocupa este paisaje es de 58.43 Km² (10.11%) y su pendiente oscila entre 4 y 8%.

d) Región Fisiográfica Planicie de La Laguna de La Canoa (A_{41})

La extensión que ocupa esta región fisiográfica es de 234.26 Km² (40.53%). Presenta áreas aptas para agricultura sin restricciones (en zonas con poca pendiente y buen drenaje) y agricultura con limitaciones (en zonas con exceso de humedad o susceptibles a erosión). En esta región se pueden establecer praderas, debido a su pendiente (0%-4%) y a la disponibilidad de agua (presencia de lagunas, sibales, aguadas y arroyos). Se recomienda el uso de sistemas agroforestales en sus tres modalidades: sistemas silvoagrícolas, silvopastoriles y agrosilvopastoriles. También se recomienda el manejo de bosques en forma sostenible.

2.2. Características socioeconómicas

2.2.1. Reseña histórica

Las actividades extractivas de productos maderables y no maderables del bosque jugaron un papel importante durante la colonización. La extracción de látex del chicozapote (*Manilkara zapota*) provocó la llegada intensiva del hombre al área. San Miguel fue el primer lugar reconocido a nivel oficial y la parada obligada para los transportistas de este producto (CATIE, 1990).

La primera comunidad establecida fue La Pasadita, los primeros pobladores llegaron hace aproximadamente 24 años. Hace 19 años apareció El Cruce a Dos Aguadas, actualmente la comunidad más poblada debido a mejores condiciones de acceso. La Milpa, Chinhá y Yarché, tienen de 11 a 13 años de establecidos.

La migración aumentó luego de la construcción de las carreteras y el asentamiento de los primeros pobladores. Básicamente se produjo porque las tierras de donde provenían tenían dueño y andaban tras la búsqueda de parcelas para actividades agrícolas. También se dedicaron a actividades extractivas y una minoría a la ganadería. Hace unos 2 años la migración se detuvo, hecho que coincide con el establecimiento del Consejo Nacional de Areas Protegidas (CONAP) en el área.

Si el proceso de migración continúa en la zona sería difícil su reversión, ya que por regla general el nuevo habitante no abandona el área colonizada. Esto es comprensible porque El Petén ha servido para atraer la atención de los colonos, debido al problema de la distribución de tierras en el resto del país.

2.2.2. Demografía

La población total se estima en 1,735 habitantes, con un promedio de 6 miembros por familia y una densidad de 3 habitantes/Km² (Cuadro No.3). De acuerdo con el trabajo realizado por el CATIE (1990), aproximadamente un 30% de la población total es de origen indígena.

De acuerdo con Gálvez y otros (1990), 58% de la población del área está compuesta por menores de 14 años, que a corto plazo, constituirán nuevas familias que aumentarán la presión sobre los recursos.

Cuadro No.3. Distribución de la población en el área de uso múltiple

| Comunidad | Habitantes | Porcentaje | Familias |
|------------------------|-------------|---------------|------------|
| El Cruce a Dos Aguadas | 1122 | 64.67 | 201 |
| La Pasadita | 266 | 15.33 | 48 |
| San Miguel | 111 | 6.40 | 22 |
| Yarché | 33 | 1.90 | 6 |
| La Milpa | 25 | 1.44 | 4 |
| Chinhá | 13 | 0.75 | 3 |
| Corozal | 80 | 4.61 | 18 |
| Canchén | 13 | 0.75 | 3 |
| Pescaditos | 24 | 1.38 | 4 |
| Colorada | 48 | 2.77 | 8 |
| Total | 1735 | 100.00 | 317 |

2.2.3. Infraestructura y servicios

Como se indicó anteriormente el acceso al área se realiza a través de una carretera de terracería que va de San Andrés hacia Carmelita, transitable durante la época seca y de difícil circulación en invierno. En la época seca eventualmente hay transporte colectivo. Durante el invierno se suspende totalmente y se reduce a los automotores de contratistas que transportan productos no maderables del bosque.

La falta de transporte aunada a la ausencia de centros de salud hace que los pobladores deban acudir a San Andrés o a San Benito para su tratamiento médico.

Se cuenta con tres pequeñas escuelas, de las cuales únicamente la de El Cruce a Dos Aguadas es de concreto, las otras son de madera.

No hay servicio de energía eléctrica, de correos ni telefónico. Alrededor de tres familias poseen pequeñas plantas eléctricas de gasolina y el resto de la población utiliza como fuente de luz candelas de parafina, candiles de kerosene y lámparas de gas o de baterías.

En ninguna de estas comunidades existe un mercado para la venta de los productos de la región, por lo que los excedentes de la producción agrícola son transportados a San Andrés y San Benito. Los servicios comerciales se reducen a pulperías pequeñas que en algunos casos se encuentran medianamente equipadas. Sin embargo, existe necesidad de otro tipo de comercio, ya que es necesario recorrer grandes distancias para abastecerse de medicinas, ropa o comestibles frescos.

Ninguna de las viviendas cuenta con agua entubada y son excepcionalmente pocos los pozos propios. Según Gálvez y otros (1990), los cuerpos de agua están contaminados con colibacilos en baja, mediana y alta cantidad. A su vez muestran alto contenido de calcio y magnesio. Hay muy pocas letrinas y no existen depósitos de basura adecuados. La falta de alcantarillado provoca la libre circulación de agua servida por los poblados, constituyendo estos factores los principales focos de contaminación.

2.2.4. Instituciones que operan en el área

El Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) es la entidad máxima en materia de planificación y administración de las áreas protegidas del país. Además de su oficina técnico-administrativa ubicada en el municipio de San Benito, cuenta con una delegación en El Cruce a Dos Aguadas donde principalmente se controla el tráfico de madera y el contrabando de animales hacia Uxactún y Carmelita. Esta carretera es de suma importancia y hasta el momento la más utilizada por los madereros de la región.

El Centro de Estudios Conservacionistas (CECON), que es parte de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tiene la función de administrar los biotopos⁴ del país. Cuenta con un centro administrativo en el biotopo San Miguel La Palotada en el lugar denominado Dos Aguadas, en un punto intermedio entre las dos comunidades más importantes: El Arroyo y Pucté. La función principal de los guardarecursos es proteger el área de extracciones madereras y de la roza, tumba y quema del bosque.

También tiene presencia el Instituto de Antropología e Historia (IDAEH), cuya función es la administración y protección del patrimonio cultural del país, así como la protección de los sitios arqueológicos que se localizan en el biotopo.

La única entidad no gubernamental que actualmente está trabajando en el área es la Asociación de Amigos del Bosque. Por otro lado el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) es el único organismo de carácter internacional con presencia en el área. Ambos trabajan con el objetivo común de promover el desarrollo integral de la región a través del uso de los recursos en forma sostenida.

2.2.5. Tenencia de la tierra

De acuerdo con el diagnóstico elaborado por el CATIE (1990), la mayoría de las tierras del área son ocupadas sin título (llamadas popularmente "agarradas"). Una vez convertidas estas parcelas en unidades agrícolas o pecuarias, lo que denominan "mejoras", pueden ser vendidas en algunos casos y sus nuevos ocupantes las consideran como "compradas", lo que no necesariamente implica que tengan título legal. Por otro lado, existen otras dos categorías de tenencia de la tierra denominadas "arrendadas" y "prestadas", las que son cedidas temporalmente a familias recién llegadas.

A través de las encuestas y entrevistas personales realizadas por el proyecto OLAFO (1991), se determinó que la categoría de tenencia más frecuente es la "agarrada" (en el 91% de los casos) y la única en comunidades pequeñas (Chinhá, La Milpa, Yarché, Canchén y Pescaditos). En los poblados más grandes (El Cruce, La Pasadita y alrededores) aparecen los tipos de tenencia "prestada" (6% de los casos) y "arrendada" (3%).

Los pobladores de la mayoría de las comunidades consideran de su propiedad cierta extensión de bosque que usan como proveedor de proteína animal, leña, árboles para construcción y que posteriormente podrían tumbiar para ampliar la unidad productiva actual. La extensión de esta categoría es variable según la opinión de los pobladores de las diferentes comunidades (2-50 ha).

4 Categoría de manejo utilizada en Guatemala para denominar el área donde se conservan especies en peligro de extinción o de valor significativo del país.

El área agrícola (cultivos más guamil) de las unidades productivas varía entre comunidades. El área modal es de 8 ha, con un máximo de 25 ha y un mínimo de 4 ha. En el caso de los cultivos anuales el área promedio en La Pasadita es de 6 ha, mientras que en San Miguel y en La Milpa-Yarché, es de 4 y 1 ha respectivamente. Sin embargo, hay algunos casos en los cuales existen unidades productivas con grandes extensiones (70 ha), por ejemplo en la Pasadita donde se concentra la mayor parte de la actividad ganadera. Esta situación tiene relación directa con la disponibilidad de agua de la región fisiográfica Planicie de la Laguna de la Canoa (A₄₁), donde se localiza dicha comunidad.

En un 80% de los casos los pobladores solo poseen una parcela, ya que carecen de suficientes recursos para apropiarse de más tierra. Únicamente los habitantes de las comunidades medianamente pobladas tienen dos parcelas (19.5%) y en casos excepcionales hasta tres (0.5%).

Los pobladores de las comunidades pequeñas poseen sus parcelas en el mismo lugar donde habitan, en un radio no mayor de 2 Km y los de las comunidades grandes por el contrario, las ubican en radios mucho mayores, hasta 10 Km de su residencia. Esto se debe a que cuando existe mayor población se ejerce mayor presión sobre los recursos y por lo tanto estos se agotan más rápidamente. Así, los habitantes se ven obligados a buscar tierras para cultivos en zonas más alejadas (Gálvez y otros, 1990).

2.2.6. Uso actual de la tierra

El uso actual de la tierra se puede dividir en: bosque latifoliado denso, bosque latifoliado abierto de los bajos de inundación, guamil (bosque latifoliado bajo o matorral), cultivos limpios, praderas, cuerpos de agua y zonas pobladas (Cuadro No.4).

El mayor porcentaje del área está cubierto por bosque y abarca una extensión de 51,754 ha (89.5% del total), de las cuales 37,713 ha pertenecen a bosque latifoliado denso (65.2%) y 14,041 ha a bosque latifoliado abierto (24.2%).

El área total de desmonte que corresponde a 5,685 ha (9.8%) incluye guamil o bosque bajo (3,468 ha), cultivos (1,421 ha) y pastos (796 ha). El principal cultivo es el maíz.

Los cuerpos de agua (128 ha) y las áreas ocupadas por los poblados (233 ha) apenas ocupan el 0.6% del área total.

Como se puede observar en el Cuadro No.4 y en los Mapas 5 y 6, los cambios en el uso de la tierra desde 1987 hasta el presente (1991) consisten en una reducción de 2,004 ha de bosque denso y 75 ha de bosque abierto, reducción que representa un desmonte de 2,079 ha en cuatro años (520 ha/año).

El incremento en el desmonte se debe a la ampliación de 1,232 ha de guamil, 592 ha de cultivos y 255 ha de pastos. Probablemente las medidas aplicadas por el CONAP (control del ingreso de los colonos al área, instalación de una garita de control en El Cruce a Dos Aguadas, restricción a la extracción maderera y otros recursos, etc.) son las que han provocado un ritmo tan lento de desmonte.

Cuadro No.4. Uso actual de la tierra

| USO | AREA (ha) | | % | |
|-----------------|-----------|--------|-------|-------|
| | 1987 | 1991 | 1987 | 1991 |
| Bosque denso | 39,717 | 37,713 | 68.72 | 65.25 |
| Bosque abierto | 14,116 | 14,041 | 24.42 | 24.29 |
| Desmonte | 3,606 | 5,685 | 6.24 | 9.84 |
| - Guamil | 2,236 | 3,468 | 3.87 | 6.00 |
| - Cultivos | 829 | 1,421 | 1.43 | 2.46 |
| - Pastos | 541 | 796 | 0.94 | 1.38 |
| Cuerpos de agua | 128 | 128 | 0.22 | 0.22 |
| Zonas pobladas | 233 | 233 | 0.40 | 0.40 |

2.3. Sistemas de Producción

2.3.1. Generalidades

A pesar de las muchas diferencias que hay entre la población (étnicas, culturales, de procedencia y orden de llegada de las familias al área), el modelo general de sus actividades tiene un patrón común, su diversidad.

Según encuestas de CATIE (1990) y la verificación de los datos de campo, se han registrado como actividades destinadas a la generación de ingresos monetarios y no monetarios (consumo familiar): la agricultura, la extracción de xate, pimienta, chicle, madera y especies de fauna menores (principalmente aves), el trabajo asalariado temporal, las actividades de servicios, la cacería y la ganadería vacuna (Anexo 1).

Cada familia tiene al menos dos actividades importantes, participa toda la familia para generar ingresos monetarios y satisfacer las necesidades de consumo. Si bien predomina la actividad agrícola (89% de los casos), el xate involucra a más del 50% de las familias (150 individuos). Asimismo, el trabajo asalariado temporal (21%) y los servicios (17%) son significativos. En esta última categoría, se incluyó tanto el comercio de artículos de primera necesidad como el acopio, compra y venta de productos agrícolas y productos no maderables del bosque. Las especies menores de fauna se destinan fundamentalmente al consumo familiar.

El modelo usual de producción en la zona incluye la agricultura (maíz) para consumo familiar, venta de excedentes y la extracción de xate para obtener ingresos monetarios inmediatos. El bosque funciona entonces como una reserva monetaria (alcancía) para cubrir necesidades familiares puntuales.

Se estimó que el ingreso monetario promedio mensual es de Q.200.00⁵. El ingreso neto de las familias es muy similar debido a que el costo de oportunidad de la mano de obra es mínimo.

Para efecto del cálculo se consideraron los siguientes parámetros: a) cada familia cultiva 2.6 ha de maíz, b) desde el establecimiento hasta su abandono la parcela está en producción durante dos años, c) dos cosechas al año, d) cada familia almacena para su consumo 1,900 kg de maíz al año, las pérdidas representan el 30% del total, por lo que el consumo real anual de maíz es de 1,500 kg y e) la extracción de xate es realizada por el 50% de las familias durante dos meses al año.

2.3.2. Sistemas agropecuarios

2.3.2.1. Cultivos anuales

Los principales cultivos anuales que se practican en la zona son maíz y frijol. Otros cultivos como ayote y tomate son para autoconsumo; la pepitoria, la sandía y el arroz se cultivan con fines comerciales a muy baja escala. Si bien el cultivo de la pepitoria es una tradición cultural de los indígenas que llegaron a El Petén, en la actualidad también ha sido adoptado por una pequeña proporción de ladinos⁶.

A través de los estudios realizados por el CATIE en la zona (encuestas, diagnósticos, entrevistas personales, etc.), se puede afirmar que hay autosuficiencia en la producción de maíz, pues además de que la totalidad de los agricultores lo cultivan para cubrir las necesidades de consumo, existen excedentes de producción que son comercializados fuera del área. El tamaño promedio de las parcelas utilizadas por los agricultores para este cultivo es de 2.6 ha.

El sistema agrícola utilizado para la producción de maíz es el denominado "roza, tumba y quema". Los agricultores al entrar a una zona de selva queman la vegetación existente aprovechando la época seca (a lo cual se le denomina "roza"), para posteriormente tumbiar los árboles gruesos del bosque primario intervenido (explotado por compañías madereras) y luego quemarlos. La tumba puede demorar un promedio de 10 días/ha utilizando machete y hacha o tres días/ha utilizando motosierra.

La quema de la vegetación se efectúa durante el verano. Tras la quema el terreno está listo para la siembra. El 80% de los agricultores realiza dicha tala en los meses de febrero a marzo y queman en los meses de abril a mayo. El 20% restante bota (término empleado para la tala de bosque secundario, denominado comúnmente "guamil" en la zona) con machete y hacha en el mes de abril y quema en el mes de mayo.

La siembra de maíz se realiza en forma manual, colocando de tres a cuatro granos por postura y utilizando generalmente semillas criollas (98% de los casos). El distanciamiento utilizado es de 80 a 85 cm entre posturas y la cantidad de semilla utilizada es de 13 a 17 kg/ha.

5 US\$1 = 5 Quetzales (1991)

6 Término utilizado en Guatemala para distinguir a los indígenas de los criollos o descendientes de europeos.

Debido a que ésta es una zona de reciente colonización no se encuentran las plagas típicas de las otras áreas agrícolas del país. Los principales problemas mencionados por los productores son los animales vertebrados que comen las partes tiernas o los frutos. Entre las plagas mencionadas, la principal es el gusano cogollero (*Spodoptera spp.*), cuyo control natural consiste en esperar que caigan las primeras lluvias a fin de asfixiar las larvas. Este es el control generalizado de la zona, puesto que muy pocos agricultores reportan utilizar pesticidas.

Otros animales que causan daño al maíz son los loros (*Amazona spp.*), pericos (*Aratinga spp.*), pizotes (*Nasua narica*), tacuazines (*Didelphis marsupialis*), dantos (*Taptirus bairdii*), tepezcuintles (*Agouti paca*), mapaches (*Procyon lotor*), taltuzas (*Geomys spp.*) y ratones. El método comúnmente utilizado para atenuar el daño ocasionado por esos animales es la dobla del maíz, con el objetivo de que la planta tape la mazorca y a su vez, impida que penetre el agua de lluvia y se pudra.

La cosecha se realiza arrancando la mazorca a mano, se desgrana en el mismo terreno por medio del aporreo y se transporta a una troja que se construye en el sitio. Es usual el uso de Volatón (foxim) en la producción almacenada para prevenir el ataque de ratones y gorgojos.

Con el sistema de roza, tumba y quema no hay problema de malezas durante la primera siembra de maíz, se incrementa en las siembras sucesivas, de tal forma que en la segunda se necesita realizar una limpia y en la tercera, cuarta y quinta dos.

El rendimiento promedio para tres años (cultivado en el mismo terreno) es de 23 quintales/ha. Este rendimiento multiplicado por dos cosechas al año y por la superficie total dedicada a este cultivo (aproximadamente 1,000 ha), arroja una producción total de 46,000 quintales de maíz en el área (2,000 Tn).

Tanto las malezas como la pérdida progresiva de la fertilidad son los principales factores que impiden seguir utilizando un mismo terreno después de la quinta cosecha de maíz o cualquiera de sus combinaciones. En el Cuadro No. 5 aparece el cronograma para las actividades del proceso usual de producción de maíz en el área. El Anexo 2 muestra el cronograma de los 3 métodos más usados para la producción de maíz, frijol y otros cultivos, así como el período para la tumba y quema.

Del Anexo 3 al Anexo 7 se presenta un resumen de los jornales requeridos para las labores del cultivo del maíz sin asociado. En este análisis se comparan los márgenes brutos por hectárea y por jornal de las diferentes siembras en un terreno donde se ha realizado la roza, tumba y quema del bosque.

Como se puede observar en el Anexo 4, en la segunda siembra es cuando se alcanzan los mayores rendimientos e ingresos brutos para el agricultor. Esto se debe probablemente a que la materia orgánica que se ha mineralizado progresivamente a lo largo del ciclo de la primera, queda disponible para el cultivo de la segunda, lo que se traduce en mayores rendimientos del cultivo y menores requerimientos de mano de obra, ya que no se realizan las labores de roza, tumba y quema.

Sin embargo como los suelos del área son erodables y de bajo nivel de fertilidad, al eliminar la cobertura arbórea el descenso de los rendimientos es notable.

El margen bruto por hectárea es de Q.581.00, Q.701.00, Q.581.00, Q.461.00 y Q.341.00 respectivamente para la primera, segunda, tercera, cuarta y quinta siembra. Esta evolución refleja dos aspectos: la baja en los rendimientos por pérdida de fertilidad y el aumento de mano de obra para eliminar las malezas, que aumentan en la medida en que el cultivo se repite en la misma parcela. De tal manera que después del tercer año de cultivo los terrenos deben abandonarse.

En los Anexos 3 al 7, también se reporta el margen bruto por hectárea y por jornal para cada ciclo. El comportamiento de este indicador es similar al mencionado en el párrafo anterior. Hasta el tercer ciclo, el margen bruto por hectárea y por jornal es mayor o igual al costo de oportunidad de la mano de obra en la zona. Este último se estima en Q.20.00 y corresponde al jornal pagado tanto en actividades agrícolas como extractivas durante ciertas épocas del año. Aún cuando la retribución a la mano de obra, medida en términos de margen bruto, es menor o igual a su costo de oportunidad, el agricultor sigue produciendo durante un ciclo más para satisfacer el consumo familiar.

Cuadro No.5. Cronograma del proceso de producción de maíz

| ACTIVIDAD | MESES | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|-------|------|------|------|------|------|---|---|---|---|------|---|
| | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
| PRIMER AÑO | | | | | | | | | | | | |
| Roza y tumba | | **** | **** | | | | | | | | | |
| Quema | | | | **** | **** | | | | | | | |
| Cosecha | | | | | | | | | | | | |
| Siembra ¹ | | | | | | **** | | | | | | |
| Cosecha | | | | | | | | | | | **** | |
| Siembra de segunda ² | | | | | | | | | | | **** | |
| SEGUNDO AÑO | | | | | | | | | | | | |
| Cosecha | | | **** | | | | | | | | | |
| Descanso del terreno | | | ** | **** | **** | ** | | | | | | |
| Siembra de tercera ¹ | | | | | | **** | | | | | | |
| Cosecha | | | | | | | | | | | **** | |
| Siembra de cuarta ² | | | | | | | | | | | **** | |
| TERCER AÑO | | | | | | | | | | | | |
| Cosecha | | | **** | | | | | | | | | |
| Descanso del terreno | | | ** | **** | **** | ** | | | | | | |
| Siembra de quinta | | | | | | **** | | | | | | |
| Cosecha y abandono | | | | | | | | | | | **** | |

1 Durante esta época alrededor del 10% de los agricultores siembra pepitoria 15 días antes que el maíz, ambos se cosechan en noviembre.

2 En esta época cerca de 50% de los agricultores siembra frijol en una pequeña parcela del área ocupada por maíz, ambos se cosechan en marzo.

Por otro lado, como se indicó en los Esquemas 2 y 3 (Anexo 2), el 50% de los agricultores de la zona cultiva frijol. El área dedicada a este cultivo es mínima (0.35 ha promedio/ familia) y se destina al consumo familiar.

El tipo de frijol más cultivado es el rastrero (semillas criollas en el 95% de los casos). No se asocia con el maíz, sino que es sembrado aparte dentro de la misma parcela. Además esta siembra se realiza en un sitio donde se ha sembrado anteriormente maíz.

La preparación del terreno consiste en efectuar una limpia de los rastrojos y malezas del cultivo anterior. La siembra es en noviembre y se colocan de tres a cuatro granos por postura, a una distancia de 40 cm. A los veinte días de la emergencia se realiza una nueva limpia. No se utilizan fertilizantes, ni se hace control de plagas. La cosecha se realiza en marzo y consiste en arrancar la mata y desgranarla. Posteriormente se acarrea hacia una troja ubicada en la vivienda del agricultor.

Los rendimientos declarados son muy bajos (10 qq/ha), sin embargo, el margen bruto por hectárea y el margen bruto por hectárea por jornal son elevados (Anexo 8), debido fundamentalmente al alto precio del frijol (Q.100.00/qq). Algunos factores que podrían explicar la limitada superficie destinada a este cultivo son el alto riesgo por razones climáticas y enfermedades y menor consumo de frijol (220 kg de frijol/año/familia versus 1,500 kg de maíz aproximadamente). Sin embargo, es recomendable profundizar sobre la razón por la que este cultivo es reportado como muy riesgoso por los pobladores de la zona.

De los productores solo el 10% practica el cultivo de la pepitoria, casi la mitad lo siembra con fines comerciales (46%) y la mayoría se concentra en El Cruce a Dos Aguadas. Aunque las áreas cultivadas/agricultor (1.4 ha en promedio) son mayores que las del frijol, es necesario resaltar que siempre se realiza en asocio con maíz. La parte de este cultivo que se comercializa es la semilla y no el fruto lo que explica porqué la producción es tan baja (4 qq/ha).

La siembra se realiza de 10 a 15 días antes que el maíz, con distanciamientos de 1 m, colocando cinco semillas por postura (1.6 kg de semilla/ha). La cosecha se realiza cuatro meses después de la siembra y consiste en la corta del fruto para extraer el producto comercializable. El secado de las semillas se realiza al sol y el precio reportado es entre Q.25/qq y Q.200/qq.

2.3.2.2. Cultivos permanentes

En la zona no hay productores dedicados a los cultivos permanentes como actividad principal. Casi todos tienen árboles frutales (aguacates, cítricos, anonas, etc.) o plátanos alrededor de la casa en forma de huertos caseros.

2.3.2.3. Ganadería

La actividad ganadera en el área tiene poca importancia (solo 8% de los productores posee ganado vacuno) y baja posibilidad de desarrollarse, debido a la escasez de cuerpos de agua. Esta actividad se concentra principalmente en la región fisiográfica Planicie de la Laguna La Canoa (A_{41}), donde se encuentra la mayor cantidad de agua. Otro factor que limita el desarrollo de la ganadería es el mal estado de las vías de acceso. El promedio de área por explotación dedicada al ganado es de 7 ha (CATIE, 1990).

El área utilizada para pastizales ocupa terrenos que anteriormente estaban cubiertos por bosque, reemplazados a través del sistema maíz-pasto. En este caso la roza,

tumba y quema del bosque para implantar maíz, tiene como último propósito el establecimiento de pastizales.

El 70% de los ganaderos de la zona tiene pasturas mejoradas (estrella, *Cynodon plectostachius*, pará, *Brachiaria mutica*; sudán, *Sorghum spp.*; pangola, *Digitaria decumbens*) y el 30% restante realiza la explotación sobre pasturas nativas (*Paspalum spp.*, *Axonopus spp.*).

Las instalaciones para el manejo de ganado son escasas y de poca importancia, en ninguna finca existe equipo como mangas y baños de inmersión. Los potreros se delimitan con postes muertos rústicos y alambre espigado.

El manejo es de tipo extensivo con una carga animal promedio de 0.4 animales/ha. El ganadero atiende su ganado, solamente las grandes fincas tienen empleados. Muchos de estos bovinos son llevados al mercado local o transportados a la capital.

2.3.3. Sistemas extractivos

2.3.3.1. Recolección de hojas de xate

Se conoce como xate a dos especies de palmas del género *Chamaedorea* (familia *Arecacea*), las cuales se extraen del bosque de El Petén desde 1960. Estas especies son *C. elegans* (conocida popularmente como xate hembra) y *C. oblongata* (xate macho o jade). Sus hojas se utilizan en arreglos florales tanto en Estados Unidos como en Europa, debido a la capacidad que tienen de permanecer verdes por largo tiempo.

La actividad extractiva se realiza todo el año, sin embargo durante los meses de febrero, marzo, abril y mayo se incrementa por el aumento de la demanda de follaje verde en los mercados florales internacionales.

El aporte de Guatemala a la demanda norteamericana de xate oscila entre 11 y 37%. En cambio cubre íntegramente la demanda europea. El Petén aporta el 75% de la producción del país.

México es el principal exportador a Estados Unidos (cubre del 63% al 89% de la demanda). Los mexicanos ofrecen al mercado un producto de mejor calidad y precios más bajos, debido a que poseen grandes plantaciones comerciales de *C. oblongata*, donde pueden reducir costos y tener mayor control sobre la calidad.

En Guatemala por el contrario, el corte de las hojas se realiza directamente en el bosque con una navaja, seleccionando las hojas por tamaño comercial: 25-35 cm de longitud para *C. elegans* y 45-55 cm para *C. oblongata*. El xatero (persona que la recolecta) las va acumulando en un costal denominado costalía y después de la cosecha del día regresa al campamento y dispone el xate en manojos de 40-45 palmas, a cada dos manojos le llaman una "gruesa". Estas son acumuladas durante cortos períodos (no mayores a una semana) y vendidas al contratista, quien las traslada a la bodega donde el exportador las selecciona.

De acuerdo con Cabrera y otros (1990), en las bodegas de selección se pierde entre 50 y 60% de las hojas. Este alto porcentaje de pérdida se debe principalmente a que en

el bosque las hojas se seleccionan exclusivamente por tamaño, sin tomar en cuenta la calidad (color y sanidad).

Heizman y Reining (1988), indican que el xate en condiciones naturales, crece en suelos de buen drenaje (generalmente en las faldas o cimas de los cerros) con una densidad promedio de 3,100 a 8,500 plantas/ha, dependiendo si se encuentra en área no protegida, en el área de uso múltiple o en un biotopo. También señalan que en zonas con mal drenaje la densidad de plantas es mínima. El crecimiento depende en gran medida de la presencia de un techo arbóreo, que provoque condiciones de baja intensidad de luz y alta humedad relativa.

Sin embargo dentro del área de uso múltiple adyacente al lado oeste del biotopo, la densidad de xate encontrada por Mollinedo y otros (1991) fue de 326 plantas/ha para el xate hembra y 514 plantas/ha para el macho. Es decir, un total de 840 plantas de xate/ha. Estos resultados por ser los más representativos del área de estudio, se extrapolaron a los 377 Km² (37,700 ha) de bosque denso, obteniéndose así un total estimado de 31,668,000 plantas de xate. Si además, se considera que una planta en promedio produce tres hojas recolectables por año, la zona puede producir alrededor de 1,055,600 "gruesas" de xate al año.

Si la distribución de xate hembra y xate macho es de 40 y 60% respectivamente y el precio pagado al xatero es de Q.1.00 (xate hembra) y Q.0.70 (xate macho) por "gruesa", la zona es capaz de aportar teóricamente un total de Q.865,600 (US\$173,000) por año. Considerando las pérdidas durante el proceso de selección (55%) y el precio de exportación del producto (Q.6.30 por gruesa), los exportadores obtienen un ingreso bruto de US\$731,000 o sea más de cuatro veces el ingreso bruto de todos los xateros.

Considerando que un hombre generalmente recolecta 20 "gruesas" de xate por día se estima que la zona puede contribuir con 52,800 jornales al año. Por otro lado, según el diagnóstico realizado por el CATIE (1990), en el área existen aproximadamente 360 recolectores de xate, de los cuales 210 trabajan en campamentos y no residen en la zona, mientras que el resto (150) habitan en ella. En promedio la actividad de recolección se ha estimado en 60 días al año, lo que significa un total de 21,640 jornales/año (41% del empleo potencial).

2.3.3.2. Recolección de frutos de pimienta

La pimienta gorda (*Pimenta dioica*) se encuentra distribuida en El Petén en estado natural. No obstante que es una especie diclino monoica, algunos árboles no presentan una total maduración y fructificación de las flores femeninas. Aunque dichos árboles denominados masculinos, poseen una baja producción de frutos muestran un gran potencial productivo, ya que sus hojas contienen una alta proporción de aceite reportado como medicinal (Cabrera y otros, 1990).

Cabrera y otros (1990), indican que la densidad promedio de la pimienta es de 17 árboles/ha en la zona norte de El Petén, cercana al área de uso múltiple del Biotopo. Mientras que Mollinedo y otros (1991a), mediante un inventario forestal realizado dentro del área de uso múltiple, determinaron la densidad promedio de 6 árboles/ha (con diámetros mayores de 15 cm a la altura del pecho). La diferencia entre ambos estudios parece indicar que la pimienta gorda está desapareciendo de la parte norte de

El Petén; debido a la tala, tumba y quema de los bosques para la extracción de maderas preciosas y el establecimiento de maíz.

La extracción de pimienta normalmente ha sido una actividad ligada a los chicleros, quienes la aprovechan durante la época en que no explotan los árboles de chicle. También es una actividad que practica el 17% de los agricultores de la zona (CATIE, 1990), quienes al igual que con el xate encuentran en la pimienta un producto que les permite obtener dinero en efectivo.

La cosecha de pimienta comienza a partir de junio, con una exploración del área donde se observan los árboles que han fructificado. En julio la pimienta madura y comienza la recolección que finaliza en setiembre.

El equipo utilizado consiste en un par de espolones con correas, un lazo, un machete, un costal y un pliego plástico. Con este equipo el cosechador trepa hasta llegar a la ramificación principal donde comienza a cortar las ramas secundarias que poseen frutos. Este método provoca daños tan severos en los árboles que para producir de nuevo deben transcurrir de cuatro a seis años. Ya en el suelo, comienza la etapa de separación del fruto de las ramas y una vez limpio el producto se guarda en costales.

El secado es el paso siguiente y se realiza en hornos caseros alimentados con leña. Mediante este método el peso se reduce a una tercera parte. No se acostumbra el secado al sol debido a que la cosecha coincide con la época lluviosa.

Cabrera y otros (1990), indican que la cosecha diaria promedio de un recolector es de aproximadamente 18 kg de pimienta verde (Q.18.00/día), que se reduce a 6.1 kg/hombre/día al efectuarse el secado. Los contratistas trasladan el producto seco hacia Santa Elena o San Benito para exportación.

Si la productividad en materia seca por árbol es de aproximadamente 1.4 kg, el rendimiento potencial estimado del área de estudio es de 158 TM de materia seca, cosechando todos los árboles hembras de más de 15 cm de DAP en los 377 Km² de bosque denso. Según Mollinedo y otros (1991a), hay seis árboles/ha bajo estas condiciones y de éstos tres son hembras. Sin embargo bajo las condiciones actuales de explotación, es imposible obtener este rendimiento ya que como se indicó anteriormente, el corte de las ramas secundarias provoca un atraso en la producción.

Por lo tanto si anualmente se explotara de manera conservadora, una sexta parte del recurso se podría extraer 26 TM. Con esta producción se generaría un empleo equivalente a 4,300 jornales durante la temporada de cosecha.

Si se considera que el precio de exportación del kilogramo seco de pimienta es de US\$1.83, los ingresos corresponden a US\$48,130/año (Q.240,650/año). Sin embargo de este monto los extractores se quedan con US\$15,400 lo que equivale al 32% del total (CATIE, 1990).

2.3.3.3. Extracción de látex de chicozapote

La explotación del chicozapote (*Manilkara zapota*) se realiza en El Petén desde 1890 y en el área de estudio desde comienzos del presente siglo. Tradicionalmente el

producto se ha vendido a Estados Unidos para la producción de goma de mascar; actualmente Japón es el principal comprador.

Un inventario forestal realizado en el área, indica que la densidad de esta especie en estado natural es de 25 árboles/ha con un DAP promedio de 26 cm (Mollinedo y otros, 1991a). Este DAP promedio tan reducido muestra que la especie ha sido sobreexplotada, tanto por su doble utilización (látex y madera preciosa) como por el avance de la frontera agrícola. Sin embargo su capacidad de regeneración es alta, puesto que en el inventario citado se reportan 200 individuos/ha.

La extracción del látex se realiza principalmente de setiembre a febrero, época más lluviosa y momento en el cual el árbol lo produce abundantemente.

Los chicleros normalmente se internan en la montaña en pareja para auxiliarse. La selección de los árboles para la extracción del chicle, la realizan con base en sus observaciones sobre las señales de picas anteriores (habitualmente los chicleros dejan descansar el mismo árbol durante cuatro-cinco años) y el color de la albura a través de un corte de prueba (cuando es morada o blanca indica que es buen productor).

Una vez seleccionado el árbol, los chicleros preparan su equipo de trabajo: espolones, machetes y depósitos para coleccionar el látex. La pica consiste en hacer canales en forma de "y" que se comunican en vía descendente hasta llegar al depósito situado en la base del árbol. El tiempo que tardan en realizar esta tarea depende de la habilidad del picador y del diámetro del árbol (a mayores diámetros, mayor dificultad para escalar y picar). Considerando los diámetros de la zona, se estima que un chiclero puede picar de 8 a 13 árboles/día y recolectar el producto en bolsas con capacidad de 2.3 kg. Un árbol promedio es capaz de producir 0.9 kg/día (Cabrera y otros, 1990). Un estudio realizado por Mollinedo y otros (1991b), indica que un chiclero recolecta 5.4 kg/día, por lo que se infiere que probablemente el número de árboles que pueda trabajar un chiclero por día es de seis.

Una vez recolectado el látex se transporta al campamento donde se almacena, hasta el fin de semana cuando se coce y se hacen las marquetas.

Con esta información se puede estimar que el potencial de producción de chicle en la zona es de 848 TM (25 árboles/ha x 37,700 ha/zona x 0.9 kg/árbol x 1 TM/1000 kg). Sin embargo, como la técnica tradicional de explotación de este producto ha demostrado que un árbol solo se puede aprovechar de nuevo en los siguientes cuatro o cinco años, entonces la producción potencial chiclera anual de la zona es de 169.6 TM, que a precios actuales de exportación (US\$4.0/kg) equivale a US\$678,400/año (Q.3,392,000/año). De acuerdo con Gálvez y otros (1990), los extractores perciben realmente el 42% de este monto (US\$284,928/año). En términos de empleo, esta producción equivale a 31,093 jornales/año (169.6 TM/año x 1,000 kg/TM x 2.2 lb/1 kg x 1 jornal/12 lb/día).

2.3.3.4. Explotación maderera

Tradicionalmente El Petén ha sido un sitio de extracción de maderas preciosas donde múltiples factores han coadyuvado a tal situación (falta de vigilancia, de carreteras y de un ordenamiento racional de los recursos). Como consecuencia la

existencia actual de diámetros comerciales de árboles representativos del bosque primario como el cedro y la caoba, está casi agotada.

En el inventario forestal a nivel de aprovechamiento realizado en 23% del área de uso múltiple del biotopo y que abarca 135 Km² (Mollinedo y otros, 1991), no se encontraron diámetros comerciales (mayores de 40 cm de DAP) de estas especies, ni de otras maderas preciosas como cericote (*Cordia dodecandra*), situación que refleja la explotación maderera a la que se ha sometido la zona. Sin embargo se encontraron otras que, según lo reportado por los pobladores, también pueden aprovecharse como maderables (Anexo 11).

Para el inventario se definieron seis estratos (Mapa 7) considerando fisiografía (colinas o valles), altura de los árboles (estrato alto: bosques con altura media de más de 25 m, estrato medio: bosques con alturas medias entre 20-25 m y estrato bajo: bosques con alturas menores de 20 m) y densidad arbórea (alta: más de 500 árboles/ha, media: 400-500 árboles/ha y baja: menos de 400 árboles/ha). Las especies se presentan en dos categorías aprovechables, especies con DAP mayores de 40 cm y las que se encuentran entre 30 y 40 cm de DAP. Los volúmenes maderables presentados en los estratos se calcularon a partir de los datos del inventario forestal.

i. Estrato E1

El paisaje característico de este estrato, comprendido entre los paisajes fisiográficos Bajos de San Miguel y Colinas Altas de La Palotada, está conformado por colinas con pendientes de 12% a 45%, bosque alto y densidad arbórea alta (502 árboles/ha). Su extensión dentro del área inventariada es de 2,448 ha (18.1% del área).

Las especies maderables con mayor presencia y que podrían aprovecharse de inmediato (3 o más individuos/ha y más de 40 cm de DAP) son: chicozapote (*Manilkara zapota*), con una densidad promedio de 8 individuos/ha (19,584 árboles en el estrato); ramón blanco (*Brosimum allicastrum*), 10 árboles/ha (24,480 árboles en el estrato) y tzol (*Cupania prisca*) con 3 árboles/ha (7,344 árboles en el estrato).

Los volúmenes maderables comerciales de las mismas son: 40,646 m³ para el caso del chicozapote, 40,147 m³ para el ramón y 7,099 m³ para el tzol (Anexo 9).

Las especies con potencial maderable (30 y 40 cm de DAP) son: chicozapote, amapola (*Pseudobombax ellipticum*), palo son (*Alseis yucatanensis*) y tzol. Los volúmenes maderables actuales son: 3,672 m³, 5,630 m³, 9,792 m³ y 4,162 m³, respectivamente (Anexo 10).

ii. Estrato E2

El paisaje característico del estrato E2 es similar al primero, pero con pendientes de hasta 35% (comprendido entre los paisajes fisiográficos Colinas Medias y Bajas de La Palotada). El tipo de bosque es alto, con densidad media (458 árboles/ha). Su extensión es de 5,059 ha (37.4% del total inventariado).

Las especies con mayor presencia y que podrían aprovecharse de inmediato son: chicozapote, con una densidad promedio de 5 árboles/ha (25,295 árboles en el estrato) y yaxnic (*Vitex gaumeri*) con 3 árboles/ha (15,177 árboles por estrato).

Los volúmenes comerciales maderables del chicozapote y el tzol son 38,954 m³ y 20,742 m³ respectivamente. Los árboles con potencial maderable de este estrato (DAP 30-40 cm) son chicozapote y yaxnic. Sus volúmenes son 14,165 m³ y 8,094 m³ en el mismo orden.

iii. Estrato E3

Ubicado entre los paisajes fisiográficos Estribaciones de Colinas de El Cruce a Dos Aguadas y Bajos de San Miguel, presenta un paisaje de colinas bajas, con pendientes de 5 a 45%. El tipo de bosque es de altura media y densidad alta (534 árboles/ha). Su extensión es de 902 ha, que equivale al 6.7% del área total del inventario.

Las especies con mayor presencia y que podrían aprovecharse en este estrato son: amapola, con una densidad media de 6 árboles/ha (5,412 individuos); silión (*Pouteria amygdalina*), con una densidad promedio de 3 árboles/ha (2706 individuos); chicozapote, con una densidad promedio de 4 individuos/ha (3,608 árboles) y ramón blanco, que al igual que el chicozapote presenta una densidad media de 4 árboles/ha (3,608 individuos en el estrato).

Los volúmenes comerciales maderables de estas especies dentro del estrato son: 14,739 m³ para el caso del chicozapote, 13,801 m³ para el ramón, 7,847 m³ para la amapola y 7,667 m³ para el silión.

Las especies con mayor potencial maderable futuro de este estrato son: chicozapote, ramón y silión. Los volúmenes de estas especies son: 361 m³, 3,608 m³ y 3,879 m³ respectivamente.

iv. Estrato E4

Presenta un paisaje de valles con microondulaciones fisiográficas y pendientes que oscilan entre 0 y 10%, dentro de la categorización de paisajes fisiográficos comprende la Planicie de Inundación de la Laguna La Canoa. El tipo de bosque es alto y de densidad alta (573 árboles/ha). Su extensión es de 1,475 ha, que representa el 10.9% del área total del inventario.

Las especies con mayor presencia y que podrían aprovecharse son: chacaj o indio desnudo (*Bursera stmarouba*) y chicozapote, ambos con una densidad de 4 individuos/ha (5,900 árboles) y yaxnic, con una densidad de 5 árboles/ha (7,375 árboles en el estrato).

Los volúmenes maderables comerciales de estas especies son: 885 m³ para el caso del chacaj, 8,997 m³ para el chicozapote y 8,702 m³ para el yaxnic.

Por otra parte, la única especie con mayor potencial maderable futuro de este estrato es el malerio (*Aspidosperma megalocarpum*), cuyo volumen es 3,540 m³.

v. Estrato E5

Este estrato presenta una fisiografía relativamente plana, con pendientes que oscilan entre 0 y 10%, su categorización fisiográfica es similar a la del estrato E4. El tipo de bosque es de altura media y densidad alta (565 árboles/ha). Su extensión es de 1,553 ha, que representa el 11.4% del área total del inventario.

Las especies con mayor presencia y podrían aprovecharse son: chicozapote, con una densidad promedio en el estrato de 7 individuos/ha (10,871 árboles); amapola, cuya densidad media es de 9 árboles/ha (13,977 individuos/estrato); silión y yaxnic, ambos con una densidad de 3 árboles/ha (4,659/estrato).

Los volúmenes comerciales maderables de estas especies dentro del estrato son: 9,380 m³ para el caso del chicozapote, 21,002 m³ para la amapola, 5,280 m³ para el silión y 2,174 m³ para el yaxnic.

Dentro de las especies con mayor potencial maderable futuro de este estrato están: chicozapote, ramón, malerio y chacaj, con volúmenes de 8,231 m³, 2,640 m³, 3,261 m³ y 4,970 m³ respectivamente.

vi. Estrato E6

Al igual que los estratos E4 y E5, el E6 presenta una fisiografía relativamente plana, con pendientes que oscilan entre 0 y 10%, corresponde a la región Bajos de San Miguel. El tipo de bosque es de altura baja con una densidad baja (387 árboles/ha). Su extensión es de 577 ha y representa el 4.2% del área total del inventario.

A diferencia de los otros estratos, no posee actualmente diámetros maderables comerciales, debido a que las condiciones permanentes de humedad del suelo no permiten un crecimiento adecuado de los árboles. Sin embargo dentro de la categoría de 30-40 cm de DAP, existen 1,616 m³ de amapola que podrían aprovecharse en un futuro próximo, si la extracción se efectúa durante la época seca.

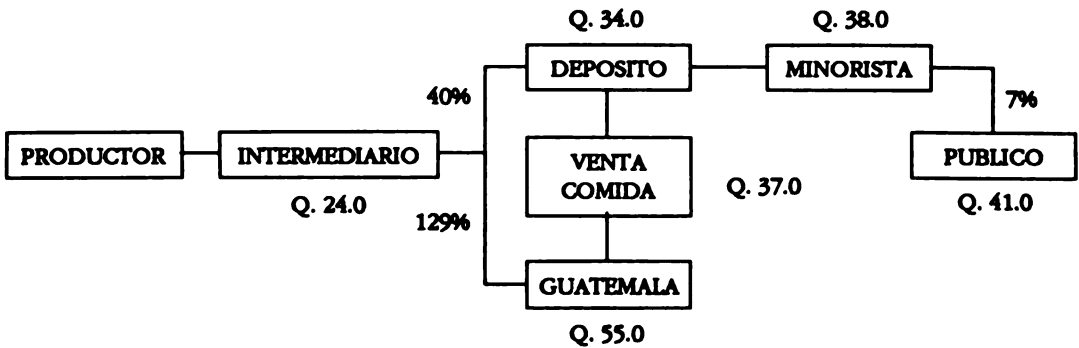
2.4. Comercialización

2.4.1. Maíz

Los productores generalmente venden la cosecha de maíz a los intermediarios en su finca y éstos últimos transportan el grano a depósitos ubicados en los mercados de Santa Elena y San Benito o bien, lo trasladan en pequeña proporción a la ciudad de Guatemala.

Los dueños de los depósitos surten a los vendedores minoristas, que a su vez revenden al resto de la población. En algunos casos ciertos establecimientos comerciales dedicados a la venta de comida compran directamente este producto en los depósitos.

Diagrama 1. Canal de comercialización del maíz



Como se puede observar en el Diagrama 1, el productor vende a Q.24.00 el quintal de maíz. El intermediario lo vende al depósito en Q.34.00 o en Q.55.00 si lo entrega en la ciudad de Guatemala. El dueño del depósito vende el quintal de maíz al vendedor minorista a Q.38.00, quien finalmente lo ofrece al público a Q.41.00 (datos de 1991).

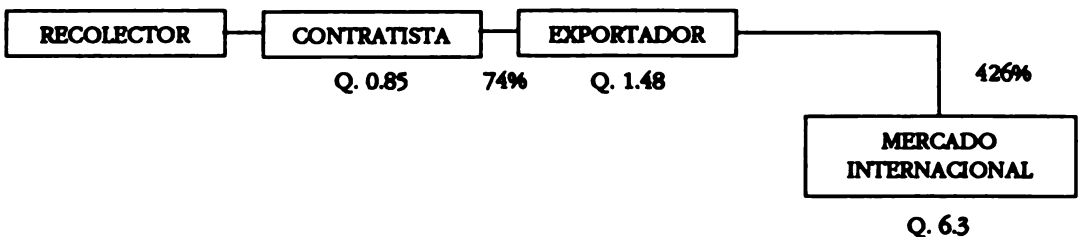
El incremento en precios dentro de la cadena de comercialización es el siguiente: del intermediario al depósito 40%, del depósito al minorista 12%, del minorista al público 7% y cuando el intermediario lo traslada a Guatemala el precio se incrementa 129%.

2.4.2. Xate

La recolección y venta de xate es una actividad a la que se dedica alrededor del 50% de los jefes de familia del área.

Como se observa en el Diagrama 2, el contratista compra al recolector una "gruesa" de xate a un precio promedio de Q.0.85 (Q.1.0/"gruesa" xate hembra, Q.0.7/"gruesa" xate macho). Este a su vez la vende al exportador a un precio de Q.1.48/"gruesa", quien finalmente vende la "gruesa" de xate a Q.6.30 en los mercados internacionales.

Diagrama 2. Canal de comercialización del xate



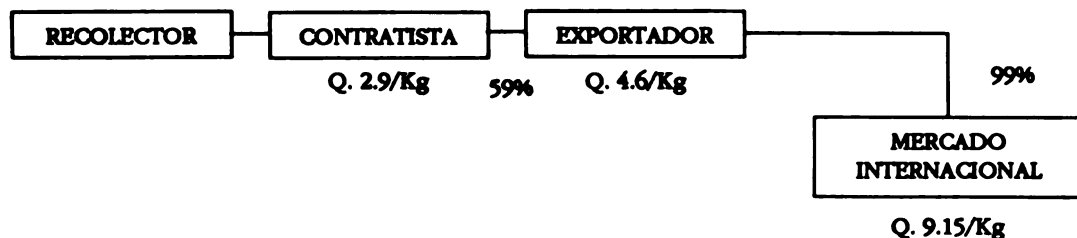
Del contratista al exportador se incrementa el precio por "gruesa" de xate en 74% y del exportador al mercado internacional 426%. Este alto incremento no significa que el exportador aumente sus ingresos brutos en esta proporción ya que como se indicó anteriormente se pierde 50% de las hojas en el proceso de selección. El exportador para

fixar los precios al contratista y a su vez al recolector (partiendo del precio internacional), toma en cuenta de antemano la pérdida por mala calidad del producto.

2.4.3. Pimienta

El proceso de comercialización de la pimienta que se muestra en el Diagrama 3, evidencia que el exportador es el que más se beneficia.

Diagrama 3. Canal de comercialización de la pimienta

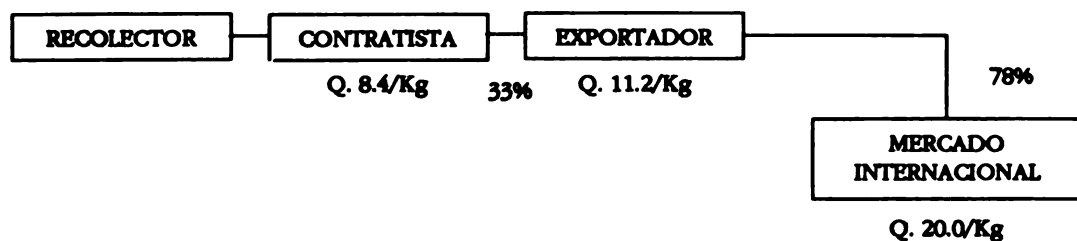


2.4.4. Chicle

La extracción del chicle comenzó al final del siglo pasado y su proceso de comercialización está bien organizado. Existe un sindicato de chicleros (SUCHILMA) en el que intervienen tanto recolectores como contratistas. La institución exportadora es el Consejo Nacional de Areas Protegidas (CONAP), entidad gubernamental que sucedió al FYDEP en esta actividad a partir de 1990.

El Diagrama 4 muestra que el beneficio obtenido por las partes que componen la cadena de comercialización es más equitativo que en el caso de los demás productos analizados. En efecto, el precio se incrementa un 33% en la negociación que se da entre el contratista y el exportador, el cual finalmente logra incrementar el precio en 78% al exportar el chicle hacia el mercado internacional.

Diagrama 4. Canal de comercialización del chicle



3. IDENTIFICACION DE PROBLEMAS

3.1. Problemas biofísicos y geográficos

La zona no presenta ríos permanentes, únicamente arroyos que corren en época lluviosa o pequeños estancamientos de agua como sibales y aguadas, que no satisfacen la necesidad de la población para su consumo o uso agrícola.

Las cuatro regiones fisiográficas que definen el área de estudio presentan problemas de alta pendiente o de inundaciones. La región fisiográfica del norte (planicie de Papactún) es la única que no presenta estos problemas en forma significativa. Las dos regiones centrales (Colinas El Cruce y Colinas La Palotada) poseen pendientes pronunciadas (30-50%) y por lo tanto, alta erodabilidad. La región sur (planicie de la Laguna de la Canoa) es la más afectada por problemas de inundación.

Desde el punto de vista de suelos, las tres series encontradas (Chacalté, Macanché y Yaxá) son arcillosas, originadas de rocas calizas y de escasa profundidad (debido a la reciente formación), lo que afecta su fertilidad. Existen básicamente dos tipos de drenaje, los moderadamente drenados de las colinas y los suelos con drenaje lento de los valles. Los suelos moderadamente drenados de las colinas presentan problemas de pedregosidad, baja fertilidad y poca profundidad; los suelos de drenaje lento de los valles presentan problemas de inundación.

En función de los aspectos climáticos, los principales problemas que afectan la zona son causados por la alta intensidad estacional de las lluvias que unido a los fuertes vientos con que suelen presentarse, afectan principalmente a los cultivos anuales, incidiendo también en la erosión de los terrenos.

3.2. Problemas socioeconómicos

Como ya se indicó anteriormente, la falta de equidad en la distribución de la tierra en Guatemala ha motivado el arribo de inmigrantes a El Petén, movimiento que ha incidido negativamente sobre sus ecosistemas. La falta de recursos económicos, ha obligado a estos inmigrantes a adoptar prácticas que requieren de la roza, tumba y quema de los bosques para la siembra de maíz.

Dado que los colonos provienen de diferentes regiones del país no existe una coherencia cultural ni social, situación que dificulta enormemente la organización de la gente para mejorar la calidad de vida.

Las autoridades regionales no han fomentado el bienestar de la población. Esta situación se refleja en la falta de infraestructura: caminos, centros de salud, escuelas, agua potable, letrinas, crédito bancario, asistencia técnico-agrícola, mercados, etc.

3.3. Problemas técnicos en los sistemas de producción

3.3.1. Sistemas agropecuarios

La precariedad de la tenencia de la tierra es una de las principales causas del deterioro de los recursos naturales de la zona, ya que al no existir seguridad en la

propiedad no se otorgan créditos agrícolas, ni existe interés en los pobladores por establecer mejoras en sus fincas para el establecimiento de cultivos permanentes, más rentables a largo plazo pero que requieren mayor inversión. Como consecuencia continúa el proceso destructivo del bosque a través del sistema de roza, tumba y quema.

En el cultivo del maíz los problemas principales que se afrontan son: a) después de la tumba del bosque el suelo se encuentra lleno de raíces y restos vegetales que unido a la falta de aporques provoca que las plantas no se encuentren debidamente arraigadas; b) erosión causada por lluvias torrenciales y la no utilización de prácticas de conservación de suelos y/o cultivos de cobertura con la consiguiente pérdida de nutrientes por arrastre de la capa arable; c) a partir del segundo ciclo del cultivo el aumento de las malezas es progresivo, de tal forma que después del quinto ciclo las tierras generalmente se tienen que abandonar por malezas y por pérdida de fertilidad, d) durante todos los ciclos se obtiene alrededor de un 30% de pérdidas en el proceso de almacenamiento de las cosechas y e) el intermediario es el que sube el precio del producto, debido quizás al aumento en el costo del transporte, causado por el mal estado de las vías de acceso y la falta de centros de acopio.

El principal problema del cultivo del frijol para la zona es el ataque de plagas y enfermedades, tales como: tortuguillas (*Diabrotica spp.* y *Epilachnita spp.*), roya (*Uromyces phaseoli*) y posiblemente otras no determinadas, que hacen que no se acostumbre a cultivar el frijol dos veces consecutivas en un mismo terreno.

El cultivo de la pepitoria presenta como principal problema la gran fluctuación del precio de venta (Q.25.00 - Q.200.00/qq), fijado por el mercado de Guatemala.

Para el sector ganadero la principal limitante es la escasez de agua, pero también la falta de capacitación en manejo de potreros y de conocimientos técnicos sobre la alimentación del ganado y por supuesto, la falta de capital para el establecimiento de obras de infraestructura como aguadas, corrales, rampas, cercas, etc.

3.3.2. Sistemas extractivos

Los problemas detectados en la extracción de recursos del bosque tiene como denominador común la explotación indiscriminada de un recurso de acceso libre y por lo tanto un bien de nadie. Así sucede para el caso del xate, pimienta, chicle y madera. En todos ellos el criterio de selección del producto es el dinero inmediato que se puede obtener, sin pensar en el aprovechamiento futuro.

El principal problema del xate es la falta de cuidado en la obtención de las hojas, ya que se le paga al xatero por cantidad y no por calidad. Por esta razón durante el proceso de selección en las bodegas exportadoras se desperdicia entre 50% y 60% de las mismas. El problema para el xatero es que al escasear el recurso aumenta la distancia que debe recorrer para su extracción.

La densidad arbórea de la pimienta en el área es baja. Las técnicas actuales de extracción provocan daños severos que retardan la producción de un mismo árbol hasta cinco o seis años. Por tanto la producción es reducida, y debido a la ineficiencia en el secado es de baja calidad. Esto provoca que el contratista la comercialice como un complemento a los demás productos y que el exportador ofrezca poca cantidad al

mercado internacional, lo que finalmente se traduce en un mercado reducido y fluctuante.

A diferencia de los extractores de xate y pimienta, los colectores de chicle se preocupan por no causar mayores daños a los árboles, aunque los agricultores han ido agotando los rodales naturales de esta especie principalmente a través del proceso de roza, tumba y quema.

Los extractores de madera generalmente se han dedicado a la explotación de las maderas preciosas con diámetros aprovechables, sin considerar la aplicación de un manejo sostenido a través de turnos de corta, protección de árboles semilleros, etc.

3.4. Conclusiones

Con base en las consideraciones analizadas y el conocimiento del área, se puede constatar que todas las actividades de sobrevivencia y de generación de ingresos monetarios giran alrededor de la agricultura. Desde el establecimiento en la zona, la agricultura es la base del mantenimiento de la unidad familiar. Posteriormente diversifica las fuentes de ingresos (recursos no maderables del bosque, servicios). Según esta lógica una mayor disponibilidad de capital y facilidades de acceso a la zona, promoverían la extensión del área agrícola.

Las características ecológicas prevalecientes imponen severas restricciones para una producción agrícola sostenible con las prácticas actuales. Por otro lado, los ecosistemas de la región ofrecen una serie de recursos maderables y no maderables que bien manejados pueden aumentar los ingresos de la población local. El crecimiento poblacional implica también la necesidad de mejorar las prácticas agrícolas y el uso de los productos del bosque.

Es dentro de este marco de referencia que se proponen, en los siguientes capítulos, pautas para el ordenamiento de la tierra y acciones tendientes al desarrollo sostenible de la zona basado en el manejo de los recursos disponibles.

4. ORDENAMIENTO DEL USO DE LA TIERRA

4.1. Relación uso actual-uso potencial

Comparando el uso actual y el uso potencial, se definieron cuatro categorías de intensidad de uso: subutilizado, adecuado, sobreutilizado y crítico (Mapa 8).

La intensidad de uso se estableció con base en el grado de modificación causada por la actividad humana en los ecosistemas naturales. La coincidencia del uso actual con su capacidad de uso se considera como el uso correcto de la unidad; el uso actual menos intensivo que la capacidad del mismo, como subutilizado; un uso actual más intensivo que su capacidad, como sobreutilizado y el uso crítico, como la máxima expresión de deterioro.

La categoría de uso subutilizado, que representa el 90.16% del área total, corresponde a la explotación maderera y a la extracción de flora y fauna sin ningún plan de manejo.

Dentro de las áreas de uso adecuado (8.04%) se encuentran cultivos como maíz y frijol en sitios planos, arroz en sitios inundables y pastos en regiones planas con abundancia de cuerpos de agua. Las regiones fisiográficas donde se encuentran son Bajos de San Miguel (A_{11}) y Planicie de la Laguna La Canoa (A_4).

En las regiones fisiográficas Colinas del Cruce a Dos Aguadas (A_2) y Colinas de La Palotada (A_3) se encontró la mayoría de las áreas sobreutilizadas (1.11%).

Las áreas críticas se encontraron principalmente en la región fisiográfica Colinas de La Palotada (A_3), donde están utilizando cultivos anuales en zonas de pendientes pronunciadas (8-32%). De acuerdo con estas características, la capacidad de uso que le corresponde es la de producción o protección forestal. Esta categoría representa el 0.69% del área total.

4.2. Ordenamiento de la tierra

Las zonas de manejo que a continuación se describen (Mapa 9), toman en cuenta las cuatro categorías de intensidad de uso de la tierra (Mapa 8) y el criterio de explotación de los recursos naturales en forma racional y sostenible.

4.2.1. Zonas de protección

Constituyen áreas que por sus características de alta susceptibilidad a la erosión (pendientes mayores de 32%) o condiciones de anegamiento, requieren de una cobertura vegetal permanente. Por esta razón deberían mantenerse en estado prístino y por lo tanto, ser objeto de estudios científicos, monitoreo ambiental y eventualmente ecoturismo. Esta categoría de manejo comprende las áreas más escarpadas de la región fisiográfica Colinas de La Palotada (A_3).

4.2.2. Zonas de recuperación

Son aquellas que han sido utilizadas para cultivos anuales pero cuya capacidad principalmente es de protección forestal, o bien las zonas periféricas a cuerpos de agua que necesitan una recuperación tanto ambiental como sanitaria. El manejo que se propone para esta zona, considera la introducción de técnicas agroforestales (para recuperar cobertura forestal) y la motivación para realizar un cambio de las actividades agrícolas actuales por prácticas de manejo forestal u otras similares.

4.2.3. Zonas de desarrollo

Son aquellas áreas que no presentan severas limitaciones para uso agrícola, ganadero y/o forestal. Para éstas se propone desarrollar las mismas actividades pero de forma tal que se incremente su productividad.

Por desarrollo forestal se entiende la implementación de un plan de manejo para la explotación maderera o la extracción de productos no maderables del bosque (xate, pimienta, chicle, leña, plantas medicinales y otros).

El desarrollo agrícola o ganadero se refiere a la implementación de técnicas agropecuarias tendientes a elevar el rendimiento de los sistemas de producción, protegiendo el recurso suelo y mejorando los ingresos de los agricultores.

5. PAUTAS PARA LA ELABORACION DE UN PLAN DE DESARROLLO SOSTENIBLE

5.1. Problemas y actividades

Con el objeto de promover el uso adecuado de los recursos naturales renovables, el Cuadro No.6 presenta una serie de actividades tendientes a resolver los principales problemas del área. Aunque el plan propuesto se dirige al ordenamiento de los recursos naturales, se incluyeron acciones tendientes a resolver el problema de la falta de agua potable por ser un aspecto que afecta directamente la calidad de vida de los pobladores. Sin embargo, no se consideraron otros como educación, salud, etc., pues para ello se precisa del aporte de otras instituciones especializadas en la materia.

Cabe resaltar que este plan de desarrollo no pretende resolver todos los problemas existentes en el área, pero sí aquéllos que mediante la voluntad de las comunidades organizadas y la adecuada orientación del CONAP, conduzcan a la consecución de los objetivos propuestos. Dada la experiencia del CATIE en el área, se sugiere que previo a la implementación de las acciones propuestas, éstas sean discutidas y enriquecidas por los grupos beneficiarios de las mismas, con el objeto de que tanto CONAP como las otras entidades interesadas en el desarrollo del área incluyan los criterios y aspiraciones de los pobladores, ya que solo mediante la concertación y la realización de esfuerzos mancomunados, se podrán alcanzar los objetivos del plan.

Cuadro 6: Acciones tendientes a resolver los principales problemas encontrados respecto al uso inadecuado de los recursos naturales

| Problema | Acciones |
|---|---|
| 1. Insuficiencia de fuentes de agua potable. | 1.1 Construir aljibes. 1.2 Potabilizar de forma casera el agua. |
| 2. Falta de integración de esfuerzos dentro de las comunidades para mejorar la calidad de vida. | 2. Fomentar la organización comunal para el uso y conservación de los recursos. |
| 3. Precariedad en la tenencia de la tierra. | 3.1 Realizar un catastro para la determinación de las áreas mínimas y máximas a ser concedidas en usufructo 3.2 Adjudicación individual de tierras en usufructo: tierras cuyo uso actual es adecuado o tierras cubiertas actualmente con bosque pero con potencial agrícola. 3.3 Adjudicación de tierras con potencial forestal para el manejo sostenible de los recursos y conservación de la naturaleza a las comunidades organizadas. 3.4 Ordenar el proceso de ocupación de tierras de acuerdo con el crecimiento poblacional. |
| 4. Destrucción de la cobertura boscosa. | 4.1 Promover técnicas de uso sostenido de los recursos que incrementen la productividad agrícola y prolonguen el período de utilización de la tierra. 4.2 Disminuir las pérdidas postcosecha. 4.3 Monitoreo para amortiguar el avance de la frontera agrícola previniendo los posibles daños efectuados por el hombre. |
| 5. Explotación indiscriminada de la flora y fauna del bosque | 5.1 Investigar y transmitir a la población técnicas de extracción mejoradas de productos no maderables del bosque. 5.2 Formular e impulsar la implementación del manejo de los bosques existentes, buscando que las comunidades le den el mayor valor agregado a la madera. 5.3 Identificar y promover el manejo y comercialización de nuevas especies de flora y fauna con presencia en la zona. 5.4 Organizar, desarrollar y promover el turismo cultural y naturalista |

5.2. Objetivos y estrategias de implementación

Actividad 1:

Construcción de aljibes para almacenamiento de agua de lluvia.

Estrategias de implementación

El proyecto Conservación para el Desarrollo Sostenible y CONAP formularán un plan para la construcción de aljibes en la zona y solicitarán apoyo financiero de otras entidades.

Actividad 2:

Potabilización del agua con métodos caseros.

Estrategias de implementación

Tanto los técnicos del proyecto OLAFO como del CONAP fomentarán la utilización de hipoclorito de sodio o de hidróxido de aluminio en los aljibes que se construyan. Se deberá considerar como parte del precio de la construcción de los mismos la compra del cloro o aluminio que se aplicará durante algunos meses, hasta que la gente se haya habituado y concientizado sobre la importancia de este tipo de tratamiento del agua. Paralelamente se deberá continuar la propagación de Moringa oleifera con el objetivo de utilizar sus semillas como bactericidas y floculantes.

Actividad 3:

Fomento de la organización comunal para el uso y conservación de los recursos.

Estrategias de implementación

Para lograr este objetivo se promoverá la formación de comités pro-mejoramiento, grupos cooperativos o asociaciones, a los cuales además de una labor de motivación y asesoría técnica para su conformación, se les capacitará y facilitará los insumos necesarios para realizar pequeñas obras de desarrollo. La organización comunal será la base para que los pobladores de la zona tomen confianza en el personal del proyecto y del CONAP. Después de establecer este acercamiento podrían promoverse otras actividades puntuales de conservación para el desarrollo, como por ejemplo, la integración del manejo forestal con la transformación de la madera. A mediano y largo plazo la organización comunal debe ser la encargada de velar por el autodesarrollo, y entidades como CONAP las facilitadoras del mismo.

Actividad 4:

Realización de un catastro para la determinación de las áreas mínimas y máximas que serán concedidas en usufructo.

Estrategias de implementación

El catastro de las tierras ocupadas por los pobladores del área es información que debería obtener el CONAP inicialmente, como base para determinar el tamaño mínimo y máximo de las fincas a entregarse en usufructo. Sin embargo previo a su realización se debería hacer una campaña informativa resaltando que el catastro tiene como objetivo conocer los límites de las tierras que tienen ocupadas con el propósito de establecer el usufructo y no para quitarles las tierras, como muchas veces son malinterpretadas estas actividades. Una vez procesada la información del catastro y con base

en la relación uso actual-uso potencial así como en el tamaño de las familias y tiempo de habitar en el área, se pueden definir las áreas mínimas y máximas que serán concedidas en usufructo.

Actividad 5:

Adjudicación de tierras en usufructo (tierras cuyo uso actual es adecuado o tierras cubiertas actualmente con bosque pero con potencial agrícola).

Estrategias de implementación

Existe gran incertidumbre en el área sobre la decisión política que se tome con respecto a la tenencia de la tierra. Se considera que en el momento en que CONAP comience a entregar tierras en usufructo, esta incertidumbre podría convertirse en un apoyo fuerte a la conservación de los recursos naturales renovables. El proceso de entrega de las tierras debería iniciarse con la entrega de las que actualmente están relativamente bien utilizadas, para finalmente desocupar aquéllas con poca capacidad productiva agrícola y a cambio entregar otras con potencial para esa actividad. Obviamente que si se decide entregar tierras con potencial agrícola actualmente ocupadas por bosques, se tratará en primera instancia de hacer un plan de manejo forestal, no solo para que se proteja el bosque sino también para tratar de capitalizar a los agricultores e incentivarlos para que además de la agricultura aprovechen los árboles.

Actividad 6:

Adjudicación las tierras con potencial forestal para el manejo sostenible de los recursos y la conservación de la naturaleza a comunidades organizadas.

Estrategias de implementación

Partiendo de la premisa que la mejor manera de conservar los bosques es haciéndolos producir, se pretende involucrar a las comunidades en el manejo ordenado y sostenible del bosque. El inventario forestal realizado por el proyecto así como el conocimiento de las personas que de una u otra forma están interesadas en esta actividad son una herramienta para el logro de este objetivo. Al igual que con el bosque productivo se propone involucrar a las comunidades en la vigilancia del bosque protector para su preservación.

Actividad 7:

Ordenación del proceso de ocupación de tierras de acuerdo con el crecimiento poblacional.

Estrategias de implementación

Con el objeto de prever los problemas que en el futuro puedan suceder en el área a causa del crecimiento poblacional, se deberá seleccionar sitios donde puedan asentarse nuevos pobladores de la región. Asimismo al plantear cambios en los patrones de uso de los recursos, se supone que la capacidad de carga de la zona debería ser mayor que la actual. En efecto, con la definición de los modelos mejorados de producción se podrá precisar la misma, esta suposición deberá corroborarse en la práctica en la medida que se desarrolle el plan.

Actividad 8:

Promoción de técnicas de uso sostenido de los recursos que incrementen la productividad agrícola y prolonguen el período de utilización de la tierra.

Estrategias de implementación

Se promoverán prácticas de conservación de suelos, uso de abonos verdes, diversificación de cultivos, sistemas agroforestales, control biológico de malezas u otras técnicas o prácticas que permitan aumentar la productividad de los cultivos y el número de años de uso de un mismo terreno, y de esta forma disminuir la presión sobre los bosques.

Actividad 9:

Disminución de las pérdidas postcosecha.

Estrategias de implementación

El almacenamiento casi al aire libre de la producción de maíz cosechado en época lluviosa, provoca un alto porcentaje (30%) de pérdidas postcosecha tanto por pudrición, como por daños causados por insectos y roedores. Esta circunstancia sin embargo, podría ser reducida mediante la construcción de pequeños silos familiares de metal, que han probado ser efectivos en la conservación de los granos. Paralelamente en las comunidades organizadas se implementarían silos de mayor capacidad, de tal forma que la comunidad pueda vender sus productos en épocas de más alto precio, cuando las vías de comunicación son accesibles.

Actividad 10:

Monitoreo del avance de la frontera agrícola.

Estrategias de implementación

Con la implementación del plan de ordenamiento propuesto, el CONAP tendría toda la justificación para exigir, mediante guardarecursos, el respeto de parte de las comunidades a las zonas declaradas como intangibles y evitar la conversión de bosque a zonas agrícolas en toda la reserva extractiva. Se propone que paralelamente a la adjudicación de tierras en usufructo se capacite en extensión forestal, agroforestal y conservación de recursos naturales renovables a los guardarecursos del CONAP asignados al área, para que además de constituirse en formadores de la población cumplan su función de preservar el medio ambiente.

Actividad 11:

Investigación y transmisión de técnicas de extracción mejoradas de productos no maderables del bosque a la población.

Estrategias de implementación

Para algunos productos no maderables (xate, pimienta y chicle), se cuenta con información sobre su forma actual de explotación. Sin embargo debido a que dicha explotación está promoviendo la desaparición de estos productos de la zona, es necesario desarrollar e investigar nuevas técnicas de propagación o manejo de estas especies y transmitir las a la población, a efecto de reducir el impacto negativo sobre las mismas.

Actividad 12:

Formulación e implementación del plan manejo de los bosques existentes, buscando que las comunidades le den el mayor valor agregado a la madera.

Estrategias de implementación

Con base en el inventario forestal elaborado por el proyecto OLAFO, se deberá promover el manejo de aquellas especies forestales con mayor abundancia en el área y con cualidades maderables ya conocidas a través de la experiencia. Por otro lado, se tendrá que considerar la disponibilidad de mano de obra en la zona, así como precios atractivos en el mercado, facilidad de aserrío, extracción, procesamiento más elaborado, etc. Debe asegurarse que existan personas del área sujetas al manejo y conservación de sus bosques, campesinos organizados que puedan ser capacitados para continuar con estas actividades cuando se retire el CATIE de la zona.

Actividad 13:

Identificación y comercialización de nuevas especies de flora y fauna.

Estrategias de implementación

Se procederá a efectuar un inventario con el objetivo de evaluar la riqueza florística y faunística de la zona, con especial interés en plantas medicinales, alimenticias, artesanales, ornamentales y especies de fauna, que puedan ser sujetas a estudio desde el punto de vista comercial y biológico. Con base en el valor de mercado de las plantas y animales detectados, se procederá a investigar técnicas de domesticación y de reproducción para promoverlos como nuevos productos comerciales a través de un proceso de extensión.

Actividad 14:

Organización, desarrollo y promoción del turismo cultural y naturalista.

Estrategias de implementación

En el plan de manejo se proveen áreas de uso intangible de atracción para el ecoturismo. CONAP debería como primer paso, delimitar y señalar las áreas de turismo cultural y naturalista. Posteriormente se debería dotar de la mínima infraestructura necesaria para que estas áreas queden capacitadas para recibir a los turistas. También se debería capacitar a algunos miembros de las comunidades como guías. Para el uso correcto de los recursos debe existir una estrecha colaboración entre las instituciones presentes en el área, en especial con el CECON y el IDAEH.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Con base en el diagnóstico realizado se concluye que el área de uso múltiple adyacente al lado oeste del biotopo San Miguel La Palotada, aún cuenta con alrededor del 89% de su territorio cubierto por bosques (24% de bosque abierto y 65% de bosque denso). El 11% restante, en su mayoría está siendo utilizado rudimentariamente con agricultura o ganadería en las áreas que en términos generales cuentan con esa aptitud. No obstante, se encontró que cerca de 2% del área total corresponde a las zonas definidas como sobreutilizadas y críticas. Se recomienda que se inicien las acciones inmediatas descritas en el plan, priorizando en la realización del catastro, la organización comunal y la investigación.

La realización del catastro es fundamental ya que con la información actual no se puede determinar el tamaño óptimo de las fincas que serán concedidas en usufructo. Se requiere hacer un análisis detallado por sistemas de finca que garantice que el tamaño escogido no disminuya la calidad de vida de los agricultores ni permita que una minoría se enriquezca asignándole tierras con las mejores condiciones del área. El catastro por lo tanto, además de reunir la información real sobre el área que tiene ocupada cada familia, debe coleccionar información de sistemas de cultivos así como de otras actividades económicas a las que se dedican, para finalmente poder decidir con base en la capacidad económica y física de trabajo, cuáles son los rangos óptimos para que trabajen la tierra adecuadamente.

- Aunque se ha considerado un plazo de cinco años para la ejecución de las acciones propuestas, hay que tomar en cuenta que el crecimiento demográfico puede ser muy alto, ya que existe cerca de 1,000 personas con menos de 14 años en la actualidad (58% de la población total). Se recomienda que esta población tan joven sea considerada para la futura adjudicación de tierras en usufructo y para tal efecto, se debe destinar alguna de las zonas con aptitudes de desarrollo todavía no colonizadas.
- Si bien en la zona todavía se cuenta con cerca del 89% del territorio cubierto por bosques, esto no significa que sean abundantes en especies maderables que se comercializan actualmente. Lo mismo sucede con los otros recursos no maderables que tradicionalmente se han extraído de la zona. En virtud de lo anterior, se recomienda la realización inmediata de un programa de investigación dirigido a evaluar el potencial económico de los recursos no tradicionales del bosque.

7. LITERATURA CITADA

- CABRERA M., M.; HEINZMAN, R.; LOPEZ, S.; REINING, C.; SOLORZANO, A. 1990. Non timber forest products in the Maya Biosphere Reserve: results of ecological socioeconomic surveys and recommendations for management and investigations; draft report. Guatemala. 205 p.**
- CENTRO AGRONOMOICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. 1990. Diagnóstico zonal área de San Miguel La Palotada; documento de trabajo. Guatemala. 85 p.**
- COLLINET, J. 1990. Diagnósticos, potencialidades y factores limitantes de algunos de los sistemas de suelos representativos de la zona de estudio Biotopo San Miguel La Palotada, El Petén, Guatemala (Informe de consultoría). Costa Rica, CATIE. 27 p.**
- CRUZ, J. DE LA. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.**
- HEINZMAN, R.; REINING, C. 1988. Desarrollo rural sostenido: reservas forestales de extracción en el norte de El Petén en Guatemala. Trad. por Edna de Bronson. Guatemala, USAID. 77 p.**
- MOLLINEDO P., A. del C.; MANZANERO C., M. A.; GUZMAN H., N.F.; RUBALLOS A., E. 1991a. Inventario forestal del biotopo "El Zotz" San Miguel La Palotada (área de amortiguamiento) jurisdicción de San Andrés, El Petén. Guatemala, Universidad de San Carlos/CUDEP/CATIE. 100 p.**
- MOLLINEDO P., A. del C.; MANZANERO C., M. A.; GUZMAN H., N.F.; RUBALLOS A., E. 1991b. Importancia socioeconómica de la explotación del chicle en el departamento de El Petén. Guatemala, Universidad de San Carlos/CUDEP-CATIE. 53 p.**
- SIMMONS, C.; TARANO, J. M.; PINTO, J. H. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José Pineda Ibarra. 1000 p.**

ANEXOS

Anexo 1. Combinaciones de actividades en las unidades familiares

| % Registrado | Agricultura | Ganad. Vacuna | Especies menores | Xate | Pim/ chicle | Servicios | Jornaleo | Caza | Madera com | |
|--------------|-------------|------------------|---------------------|-------------|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|
| 10.5 | X | | X | X | | | | | | |
| 9.6 | X | | X | | | | | | | |
| 7.9 | X | | X | | | | X | | | |
| 7.0 | X | | X | X | | | | X | | |
| 5.3 | X | X | X | | | | | | | |
| 4.4 | X | | | X | | | | | | |
| 4.4 | X | | X | | | | | X | | |
| 4.4 | X | | X | X | | | X | | | |
| 3.5 | X | | X | | | X | | | | |
| 3.5 | X | | X | X | X | | | | | |
| 3.5 | X | | X | | | X | | | | |
| 2.6 | X | X | X | | | | | X | | |
| 1.8 | | | X | | | | | | | |
| 1.8 | X | | | X | X | | X | X | | |
| 1.8 | X | | | X | | | X | | | |
| 1.8 | X | | X | X | | X | | | | |
| 1.8 | X | | X | X | | | | | X | |
| 1.8 | X | | X | X | X | | | X | | |
| 1.8 | X | X | X | X | X | | | X | | |
| 1.8 | X | | X | X | X | X | | X | | |
| 1.8 | X | | X | X | X | | | X | | |
| 0.9 | X | | | | | | | | | |
| 0.9 | X | | X | | X | X | | | | |
| 0.9 | X | | X | | | X | | X | | |
| 0.9 | X | | | | | | | | | |
| 0.9 | | | | | | | X | | | |
| 0.9 | | | | X | X | | | | | |
| 0.9 | | | | X | | | X | | | |
| 0.9 | | | | X | X | | X | | | |
| 0.9 | X | | | X | | | | X | | |
| 0.9 | X | | | | X | | X | | | |
| 0.9 | | | X | X | X | | | | | |
| 0.9 | | | X | | | | X | X | | |
| 0.9 | X | X | X | X | | | | | X | |
| 0.9 | X | X | X | | | X | | | | |
| 0.9 | X | | X | X | | X | | X | | |
| 0.9 | X | | X | | X | X | X | X | X | |
| 0.9 | X | X | X | X | X | | | X | X | |
| Total | 100% | 90.1 | 12.4 | 83.8 | 51.4 | 17.0 | 16.9 | 20.4 | 28.4 | 4.5 |

Anexo 2. Cronograma de los métodos más usados para la producción de cultivos

Esquema 1

- Paso 1:** De febrero a marzo se tala el bosque primario o bosque secundario (guamil) y de abril a mayo se quema el material talado
- Paso 2:** En junio se siembra el maíz, denominado siembra de fuego
- Paso 3:** En noviembre se cosecha la primera siembra y nuevamente se establece el maíz que se cosecha en marzo
- Paso 4:** De marzo a junio se deja en descanso el terreno
- Paso 5:** En junio se vuelve a sembrar maíz y se cosecha en noviembre
- Paso 6:** En noviembre se establece nuevamente maíz y se cosecha en marzo
- Paso 7:** De marzo a junio el terreno entra nuevamente en descanso y posteriormente se siembra por última vez el maíz. El terreno generalmente se abandona después de esta cosecha, salvo que la fertilidad se mantenga, lo cual en algunos casos suele suceder por un año más

Esquema 2

- Paso 1:** Al igual que en el Esquema 1, de febrero a marzo se tala el bosque primario o bosque secundario (guamil) y de abril a mayo se quema el material talado
- Paso 2:** En junio se siembra el maíz, denominado siembra de fuego
- Paso 3:** En noviembre se cosecha la primera siembra y nuevamente se establece maíz, pero en 0.35 ha del área del cultivo se siembra frijol rastrojero en vez de maíz. Ambos cultivos se cosechan en marzo
- Paso 4:** De marzo a junio se deja en descanso el terreno
- Paso 5:** En junio se vuelve a sembrar maíz y se cosecha en noviembre
- Paso 6:** En noviembre se establece nuevamente maíz y 0.35 ha de frijol, cosechándose ambos en marzo
- Paso 7:** De marzo a junio el terreno entra nuevamente en descanso y posteriormente se siembra por última vez el maíz, abandonándose generalmente el terreno después de esta cosecha

Esquema 3

- Paso 1:** De febrero a marzo se tala el bosque primario o bosque secundario (guamil) y de abril a mayo se quema el material talado
- Paso 2:** En junio se siembra pepitoria (Cucurbita mixta) y 15 días después se le asocia maíz
- Paso 3:** En noviembre se cosechan ambos cultivos y nuevamente se establece maíz (pero ya no asociado con pepitoria), el cual se cosecha en marzo
- Paso 4:** De marzo a junio se deja en descanso el terreno
- Paso 5:** En junio se vuelve a sembrar maíz asociado con pepitoria y ambos cultivos se cosechan en noviembre
- Paso 6:** En noviembre se establece nuevamente maíz, pero en 0.35 ha del área del cultivo se siembra frijol rastrojero en vez de maíz. Ambos cultivos se cosechan en marzo
- Paso 7:** De marzo a junio el terreno entra nuevamente en descanso y posteriormente se siembra por última vez maíz sin asocio

Anexo 3. Margen bruto de la primera siembra de maíz (por hectárea y por jornal) después de haber tumbado el bosque

| CONCEPTO | VALOR UNITARIO (Q.) | CANTIDAD | COSTO PROMEDIO (Q.) |
|---|------------------------|--------------|------------------------|
| COSTOS VARIABLES (sin mano de obra) | | | |
| Semilla | 0.24/lb | 46/lb | 11.00 |
| Almacenamiento | 2.5/lb | 3/lb volatón | 8.00 |
| Sub Total | | | 19.00 |
| INGRESOS BRUTOS | | | |
| por venta de producto | 24.00/qq | 25 qq | 600.00 |
| Sub Total | | | 600.00 |
| MARGEN BRUTO/HA | | | 581.00 |
| MANO DE OBRA (No jornales por labor) | | | |
| Socoleo y Tumba | 10 | | |
| Limpias | 0 | | |
| Siembra | 6 | | |
| Dobla | 3 | | |
| Cosecha | 7 | | |
| Desgranado | 3 | | |
| Sub Total | | | 29 |
| MARGEN BRUTO/HA/JORNAL | | | 20.00 |

Anexo 4. Margen bruto de la segunda siembra de maíz (por hectárea y por jornal)

| CONCEPTO | VALOR UNITARIO (Q.) | CANTIDAD | COSTO PROMEDIO (Q.) |
|---|------------------------|--------------|------------------------|
| COSTOS VARIABLES (sin mano de obra) | | | |
| Semilla | 0.24/lb | 46/lb | 11.00 |
| Almacenamiento | 2.5/lb | 3/lb volatón | 8.00 |
| Sub Total | | | 19.00 |
| INGRESOS BRUTOS | | | |
| por venta de producto | 24.00/qq | 30 qq | 720.00 |
| Sub Total | | | 720.00 |
| MARGEN BRUTO/HA | | | 701.00 |
| MANO DE OBRA (No jornales por labor) | | | |
| Limpias | 6 | | |
| Siembra | 6 | | |
| Dobla | 3 | | |
| Cosecha | 7 | | |
| Desgranado | 3 | | |
| Sub Total | | | 25 |
| MARGEN BRUTO/HA/JORNAL | | | 28.00 |

Anexo 5. Margen bruto de la tercera siembra de maíz (por hectárea y por jornal)

| CONCEPTO | VALOR UNITARIO (Q.) | CANTIDAD | COSTO PROMEDIO (Q.) |
|---|--------------------------------|-----------------|--------------------------------|
| COSTOS VARIABLES (sin mano de obra) | | | |
| Semilla | 0.24/lb | 46/lb | 11.00 |
| Almacenamiento | 2.5/lb | 3/lb volatón | 8.00 |
| Sub Total | | | 19.00 |
| INGRESOS BRUTOS | | | |
| por venta de producto | 24.00/qq | 25 qq | 600.00 |
| Sub Total | | | 600.00 |
| MARGEN BRUTO/HA | | | 581.00 |
| MANO DE OBRA (No jornales por labor) | | | |
| Socoleo y Tumba | 0 | | |
| 1ra limpia | 6 | | |
| Siembra | 6 | | |
| 2da limpia | 6 | | |
| Dobla | 3 | | |
| Cosecha | 7 | | |
| Desgranado | 3 | | |
| Sub Total | | | 31 |
| MARGEN BRUTO/HA/JORNAL | | | 19.00 |

Anexo 6. Margen bruto de la cuarta siembra de maíz (por hectárea y por jornal)

| CONCEPTO | VALOR UNITARIO (Q.) | CANTIDAD | COSTO PROMEDIO (Q.) |
|---|------------------------|---------------|------------------------|
| COSTOS VARIABLES (sin mano de obra) | | | |
| Semilla | 0.24/lb | 46 /lb | 11.00 |
| Almacenamiento | 2.5/lb | 3 /lb volatón | 8.00 |
| Sub Total | | | 19.00 |
| INGRESOS BRUTOS | | | |
| por venta de producto | 24.00/qq | 20 qq | 480.00 |
| Sub Total | | | 480.00 |
| MARGEN BRUTO/HA | | | 461.00 |
| MANO DE OBRA (No jornales por labor) | | | |
| Socoleo y Tumba | 0 | | |
| 1ra limpia | 6 | | |
| Siembra | 6 | | |
| 2da limpia | 6 | | |
| Dobla | 3 | | |
| Cosecha | 7 | | |
| Desgranado | 3 | | |
| Sub Total | | | 31 |
| MARGEN BRUTO/HA/JORNAL | | | 15.00 |

Anexo 7. Margen bruto de la quinta siembra de maíz (por hectárea y por jornal)

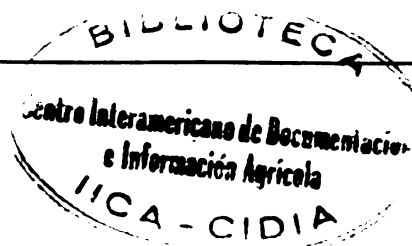
| CONCEPTO | VALOR UNITARIO (Q.) | CANTIDAD | COSTO PROMEDIO (Q.) |
|---|------------------------|---------------|------------------------|
| COSTOS VARIABLES (sin mano de obra) | | | |
| Semilla | 0.24/lb | 46 /lb | 11.00 |
| Almacenamiento | 2.5/lb | 3 /lb volatón | 8.00 |
| Sub Total | | | 19.00 |
| INGRESOS BRUTOS | | | |
| por venta de producto | 24.00/qq | 15 qq | 360.00 |
| Sub Total | | | 360.00 |
| MARGEN BRUTO/HA | | | 341.00 |
| MANO DE OBRA (No jornales por labor) | | | |
| Socoleo y Tumba | 0 | | |
| 1ra limpia | 6 | | |
| Siembra | 6 | | |
| 2da limpia | 6 | | |
| Dobla | 3 | | |
| Cosecha | 7 | | |
| Desgranado | 3 | | |
| Sub Total | | | 31 |
| MARGEN BRUTO/HA/JORNAL | | | 11.0 |

Anexo 8. Margen bruto del frijol (por hectárea y por jornal)

| CONCEPTO | VALOR UNITARIO (Q.) | CANTIDAD | COSTO PROMEDIO (Q.) |
|---|------------------------|----------|------------------------|
| COSTOS VARIABLES (sin mano de obra) | | | |
| Semilla | 1.00/lb | 126 /lb | 26.00 |
| Sub Total | | | 26.00 |
| INGRESOS BRUTOS | | | |
| por venta de producto | 100/qq | 10 qq | 1.000.00 |
| Sub Total | | | 1.000.00 |
| MARGEN BRUTO/HA | | | 974.00 |
| MANO DE OBRA (No jornales por labor) | | | |
| 1ra limpia | 4 | | |
| Siembra | 17 | | |
| 2da limpia | 6 | | |
| Cosecha | 4 | | |
| Aporreado | 7 | | |
| Acarreo y almacenamiento | 3 | | |
| Sub Total | | | 41 |
| MARGEN BRUTO/HA/JORNAL | | | 24.00 |

Anexo 9. Desglose del volumen de madera potencialmente extraíble por estratos y por área total

| ESPECIE. | No INDIVIDUOS/E* CON DAP > 40 cm | VOLUMEN (m ³)/E | VOLUMEN TOTAL (m ³) |
|----------------|-------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|
| Chicozapote E1 | 19.584 | 40.646 | |
| Chicozapote E2 | 25.295 | 38.954 | |
| Chicozapote E3 | 3.608 | 14.739 | |
| Chicozapote E4 | 5.900 | 8.997 | |
| Chicozapote E5 | 10.871 | 9.380 | |
| TOTAL | | | 112.716 |
| Ramón E1 | 24.480 | 40.147 | |
| Ramón E3 | 3.608 | 13.801 | |
| TOTAL | | | 53.948 |
| Tzol E1 | 7.344 | 7.099 | |
| TOTAL | | | 7.099 |
| Yaxnic E2 | 15.177 | 20.742 | |
| Yaxnic E4 | 7.375 | 8.702 | |
| Yaxnic E5 | 4.659 | 2.174 | |
| TOTAL | | | 31.618 |
| Amapola E3 | 5.412 | 7.847 | |
| Amapola E5 | 13.797 | 21.002 | |
| TOTAL | | | 28.849 |
| Silión E3 | 2.706 | 7.667 | |
| Silión E5 | 4.659 | 5.280 | |
| TOTAL | | | 12.947 |
| Chacaj E4 | 5.900 | 885 | |
| TOTAL | | | 885 |



Anexo 10. Desglose del volumen de madera de 30 y 40 cm DAP potencialmente extraíble en el área inventariada

| ESPECIE. | No INDIVIDUOS/E* CON DAP = 30-40 cm | VOLUMEN (m ³)/E | VOLUMEN TOTAL (m ³) |
|----------------|--|--------------------------------|------------------------------------|
| Chicozapote E1 | 7.344 | 3.672 | |
| Chicozapote E2 | 25.295 | 14.165 | |
| Chicozapote E3 | 3.608 | 361 | |
| Chicozapote E5 | 18.636 | 8.231 | |
| TOTAL | | | 26.429 |
| Amapola E1 | 7.344 | 5.630 | |
| Amapola E6 | 1.731 | 1.616 | |
| TOTAL | | | 7.246 |
| Palo Son E1 | 31.824 | 9.792 | |
| TOTAL | | | 9.792 |
| Tzol E1 | 7.344 | 4.162 | |
| TOTAL | | | 4.162 |
| Yaxnic E2 | 15.177 | 8.094 | |
| TOTAL | | | 8.094 |
| Ramón E3 | 2.706 | 3.608 | |
| Ramón E5 | 4.659 | 2.640 | |
| TOTAL | | | 6.256 |
| Silión E3 | 3.608 | 3.879 | |
| TOTAL | | | 3.879 |
| Malerio E4 | 5.900 | 3.540 | |
| Malerio E5 | 4.659 | 3.261 | |
| TOTAL | | | 6.801 |
| Chacaj E5 | 7.765 | 4.970 | |
| TOTAL | | | 4.970 |

Anexo 11. Descripción de las características de algunas maderas presentes en el área del inventario

Amapola (*Pseudobombax ellipticum*): árbol de madera suave y liviana (peso específico de 0.29), especialmente buena como alma de terciados por su baja densidad y buena estabilidad.

Chacaj o indio desnudo (*Bursera stmarouba*): su madera es dura con textura de fina a media. El peso específico oscila entre 0.30 y 0.38. Es fácilmente atacable por insectos pero es susceptible de tratamiento contra ellos. Se utiliza en carpinterías, construcciones, chapados, cerillos, cajas, etc. A su vez posee características resinosas como las del copal, por las que es usado como incienso.

Chicozapote (*Manilkara zapota*): especie generalmente aprovechada en la zona por su doble uso como látex y madera, por sus características de dureza y resistencia se utilizada para construcción.

Copal (*Protium copal*): especie cuya resina tradicionalmente es utilizada por sus propiedades medicinales y mezclada con harina de maíz es excelente como incienso.

Malerio (*Aspidosperma megalocarpum*): madera de textura media, grano derecho a irregular, densidad alta, fácil de trabajar a máquina, permite tratamiento de preservación y es útil para forrar interiores, confección de tableros, paneles y carpintería en general.

Palo son (*Alseis yucatanensis*): madera de textura fina, dura, pesada (peso específico 0.64) y fácil de trabajar a máquina. Se usa para vigas, umbrales y zócalos de casas así como para pisos. Es de duración limitada a la intemperie si no se le aplican preservantes.

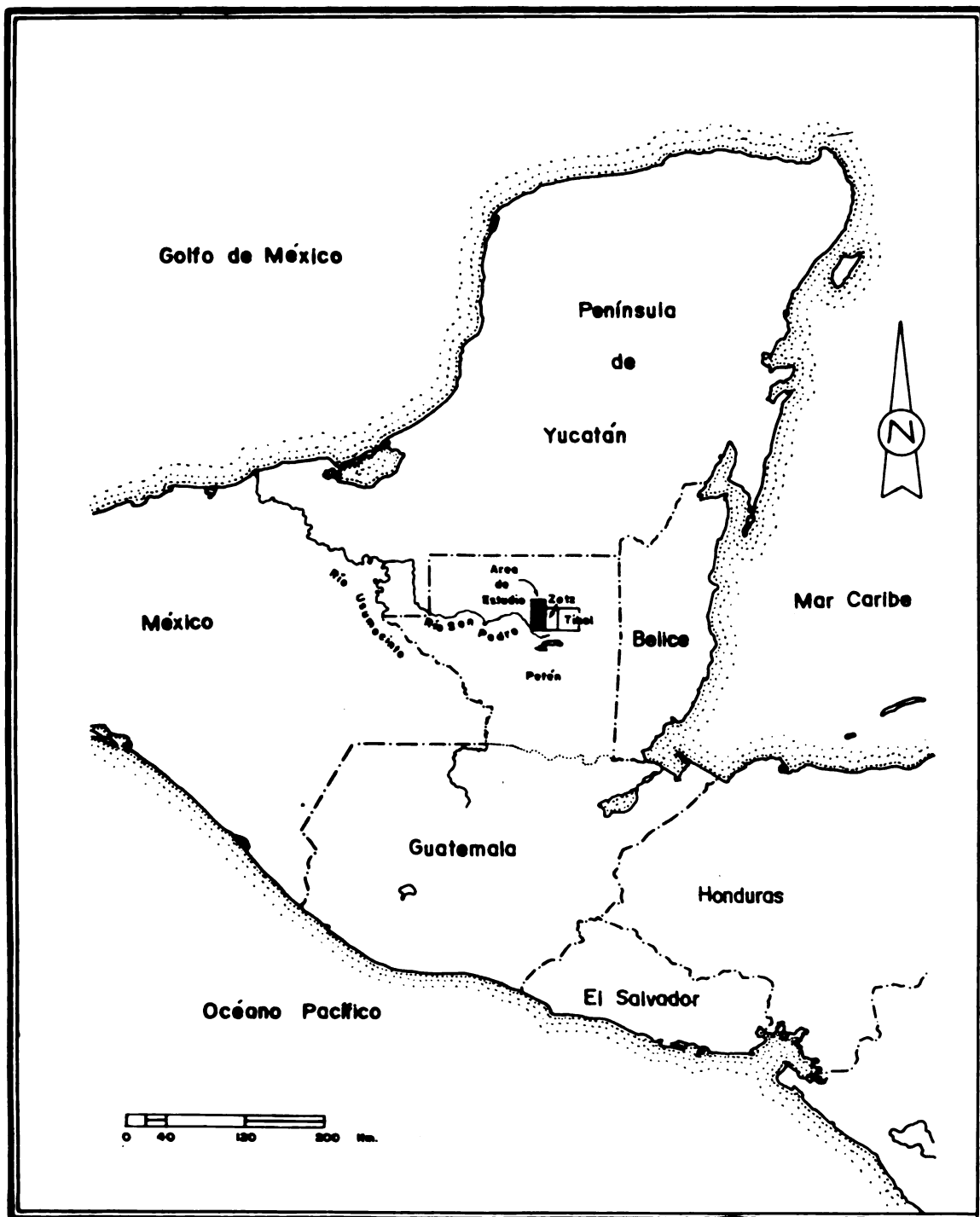
Ramón blanco (*Brostmun allicastrum*): madera de textura fina, alta densidad, fácil de aserrar y adecuada para la construcción. Sus frutos y hojas son ampliamente utilizadas para la alimentación del ganado. Existe la tradición en algunos habitantes de la región Petenera de consumir las semillas y frutos de este árbol. Las semillas contienen alto porcentaje de proteína y en casos aislados se reporta que es mezclada con maíz para consumirse en forma de tortillas.

Silión (*Pouteria amygdalina*): madera dura, densa, pesada (peso específico 0.75), con alto contenido de sílice, apta para la construcción pero difícil de trabajar a máquina.

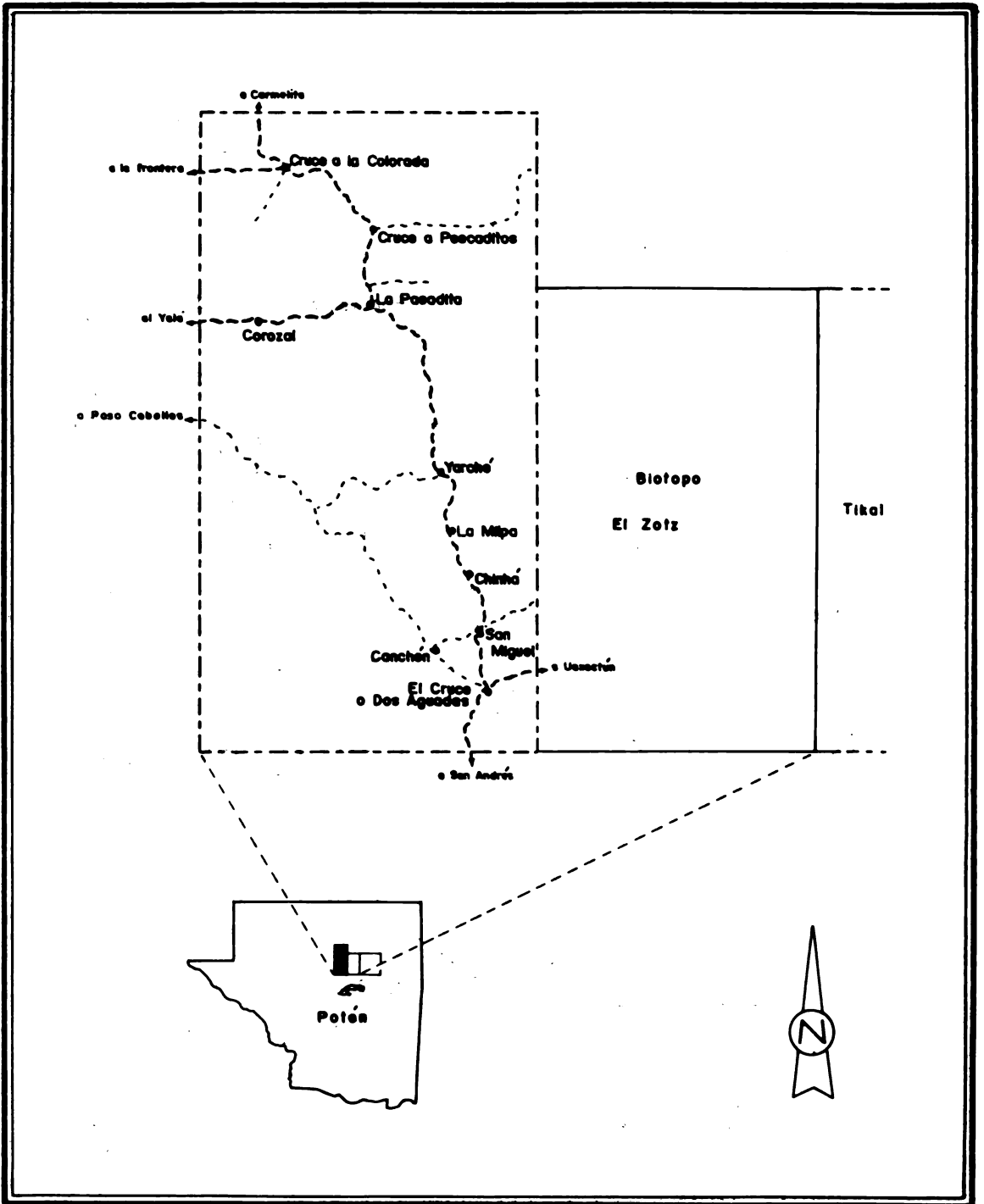
Tzol (*Cupania prisca*): madera fuerte de textura y grano fino, compacta y pesada. Se utiliza en construcciones para forrar interiores y carpintería en general.

Yaxnic (*Vitex gaumeri*): la madera de esta especie es medianamente dura (peso específico de 0.52), resiste la astilladura y es utilizada en manufactura de mazos y mangos de herramientas en general.

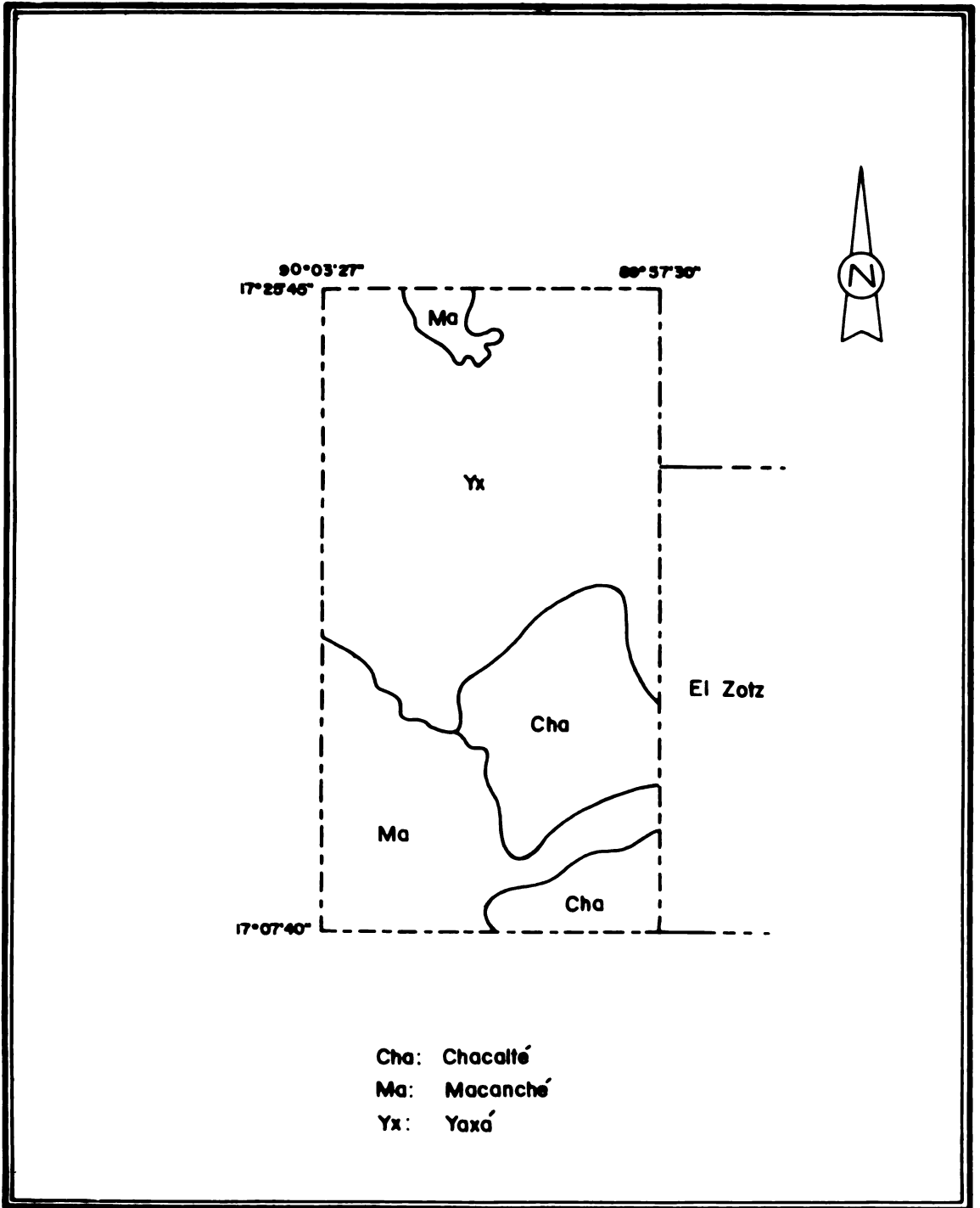
MAPAS



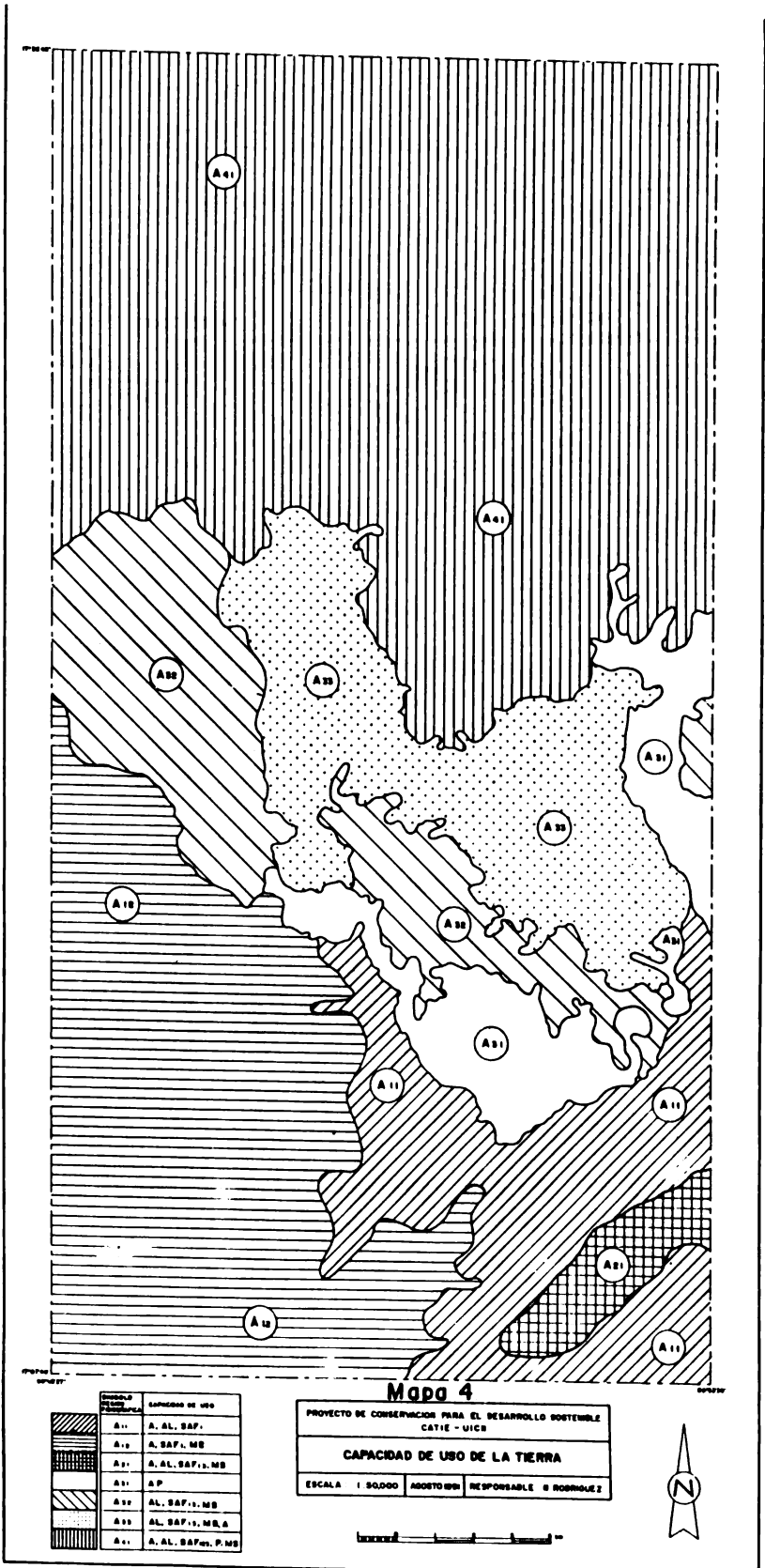
Mapa 1 Ubicación del área de usos múltiples adyacente al lado oeste del Biotopo San Miguel La Palofada



Mapa 2 Vías de acceso al área de usos múltiples



Mapa 3 Serie de suelos según Simons



Mapa 4

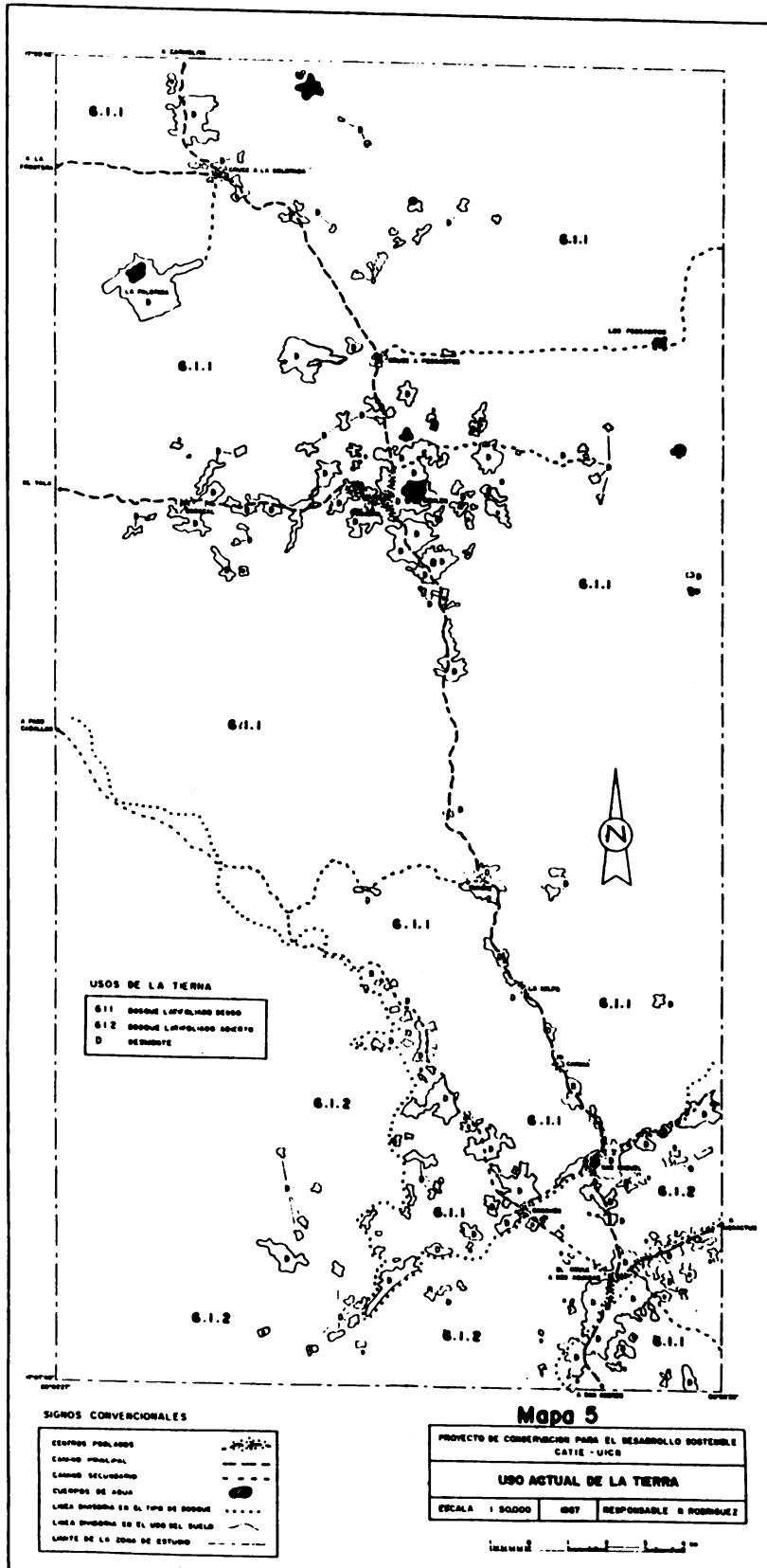
| Simbolo | Capacidad de uso |
|---------|----------------------------|
| | A 01 A. AL. SAF. |
| | A 02 A. SAF. MB |
| | A 03 A. AL. SAF. MB |
| | A 04 A.P. |
| | A 05 AL. SAF. MB |
| | A 06 AL. SAF. MB, A |
| | A 07 A. AL. SAF. MB, P. MB |

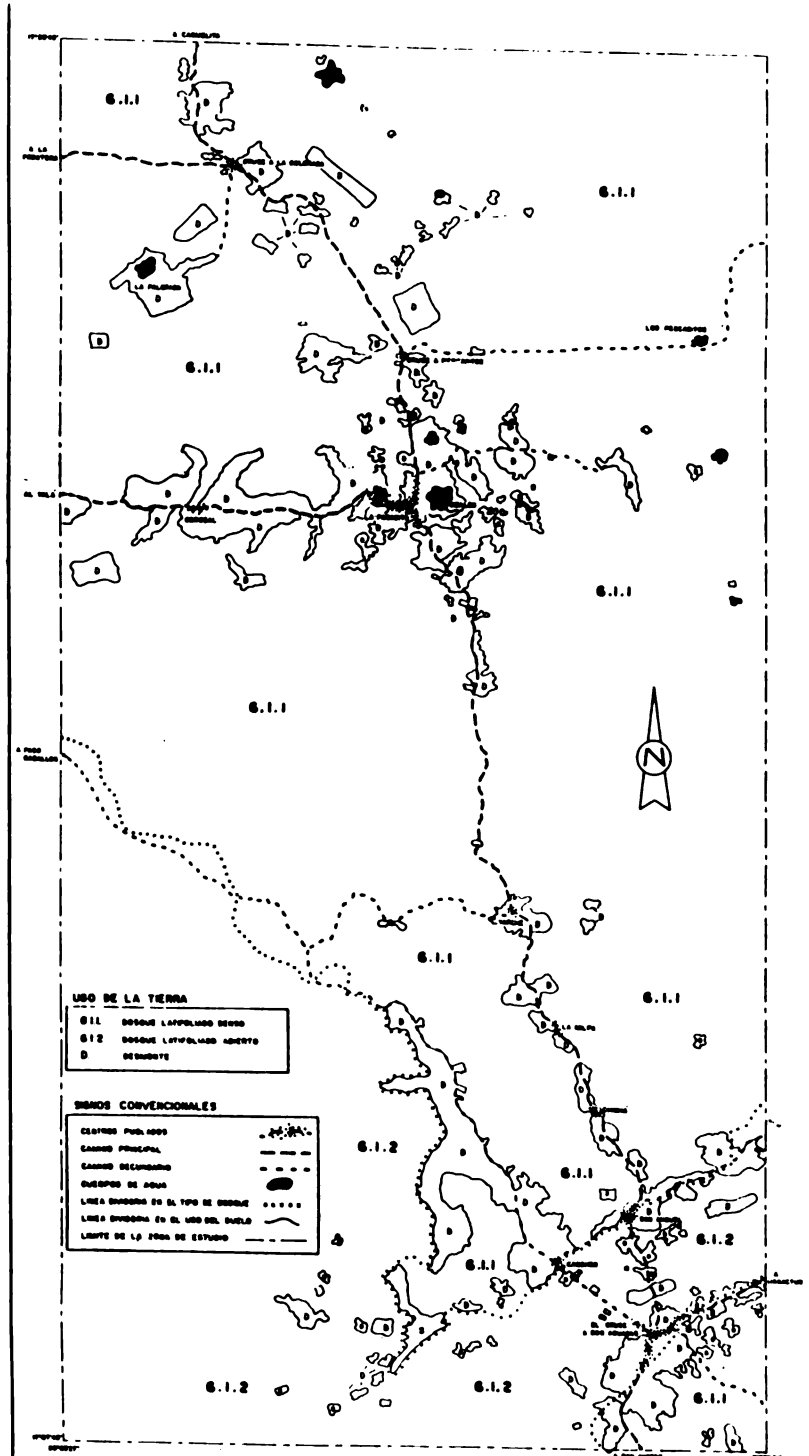
PROYECTO DE CONSERVACION PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE
 CATIE - UICR

CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA

ESCALA 1:50,000 ADOSTO MBN RESPONSABLE S RODRIGUEZ

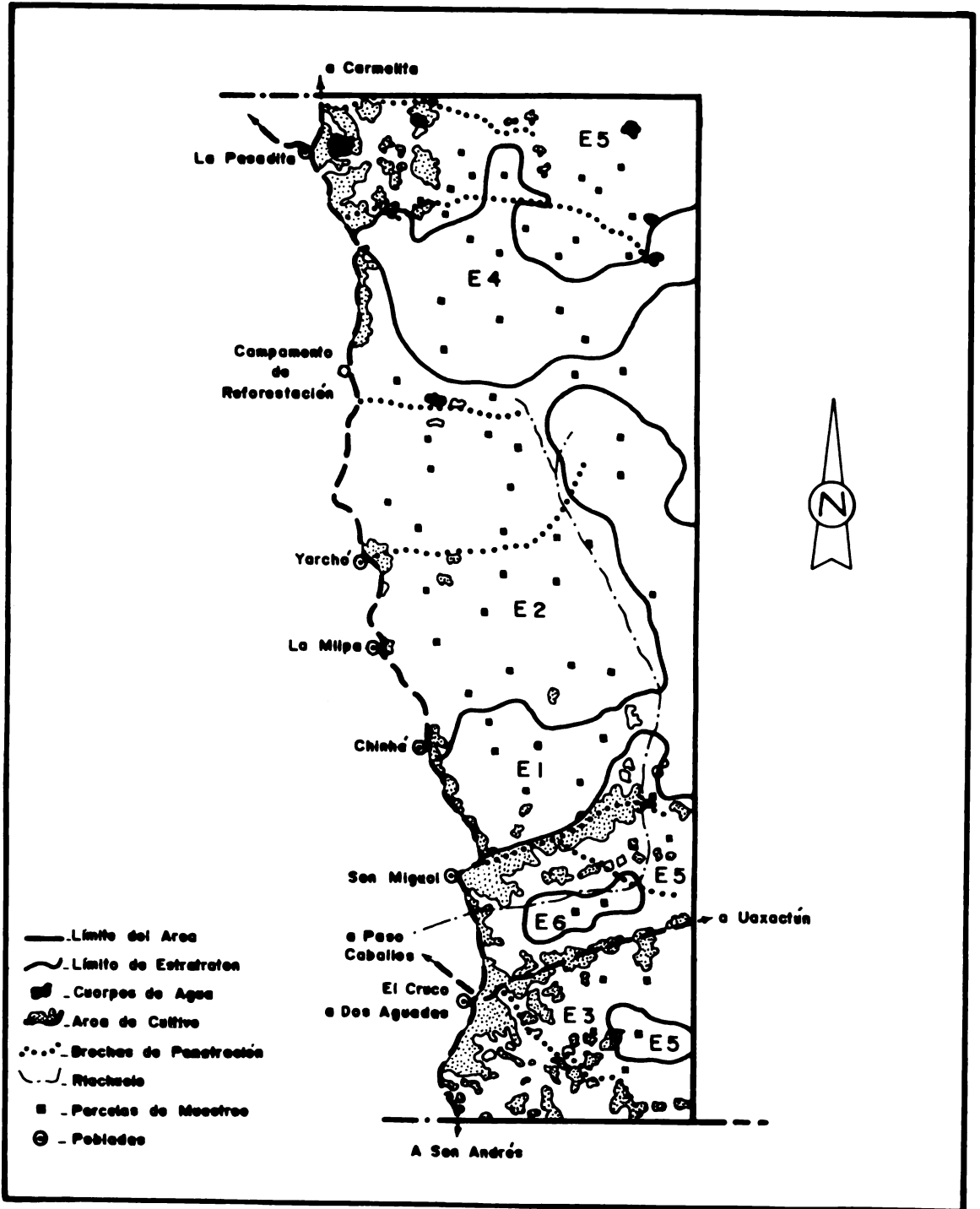




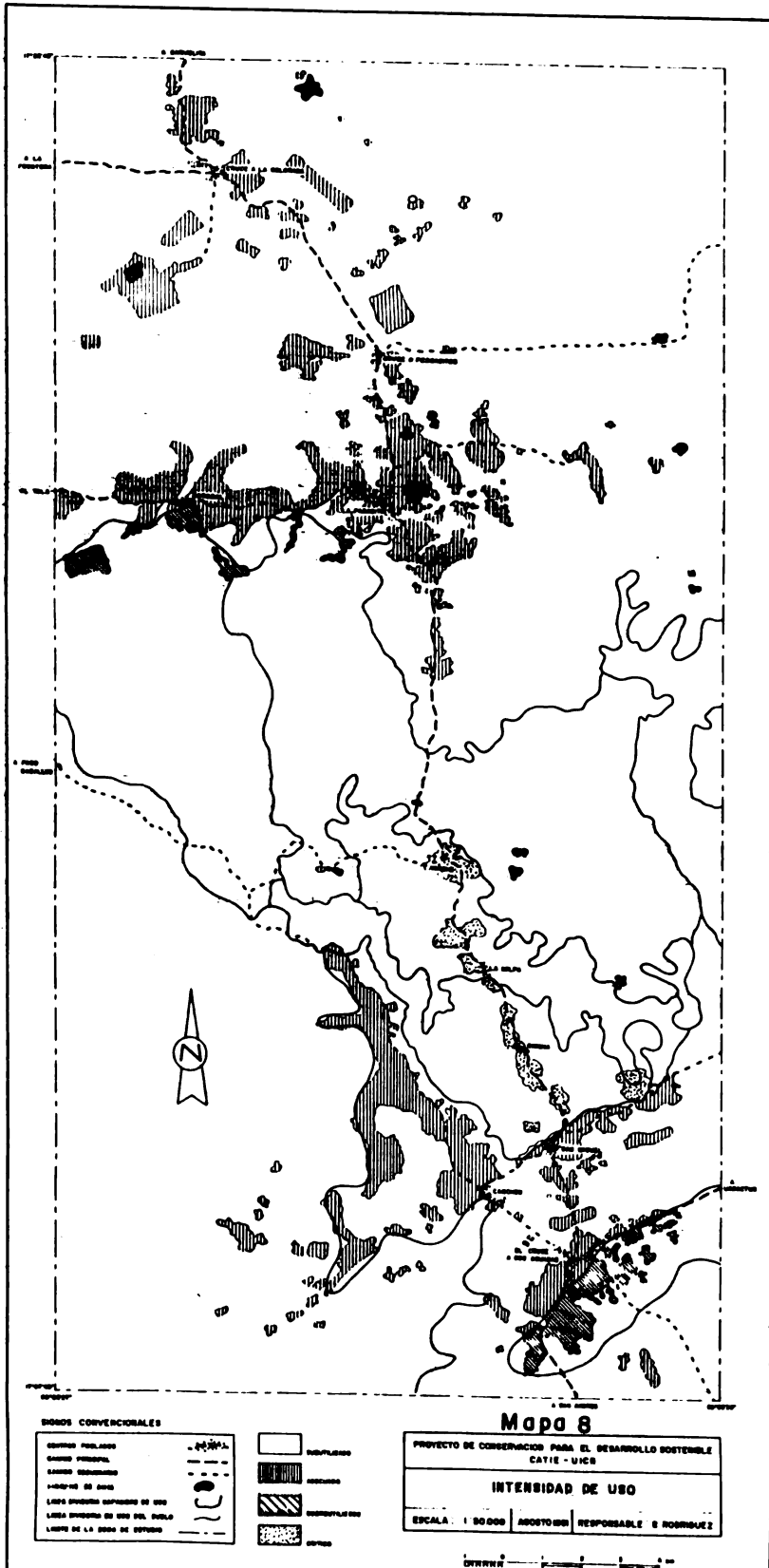


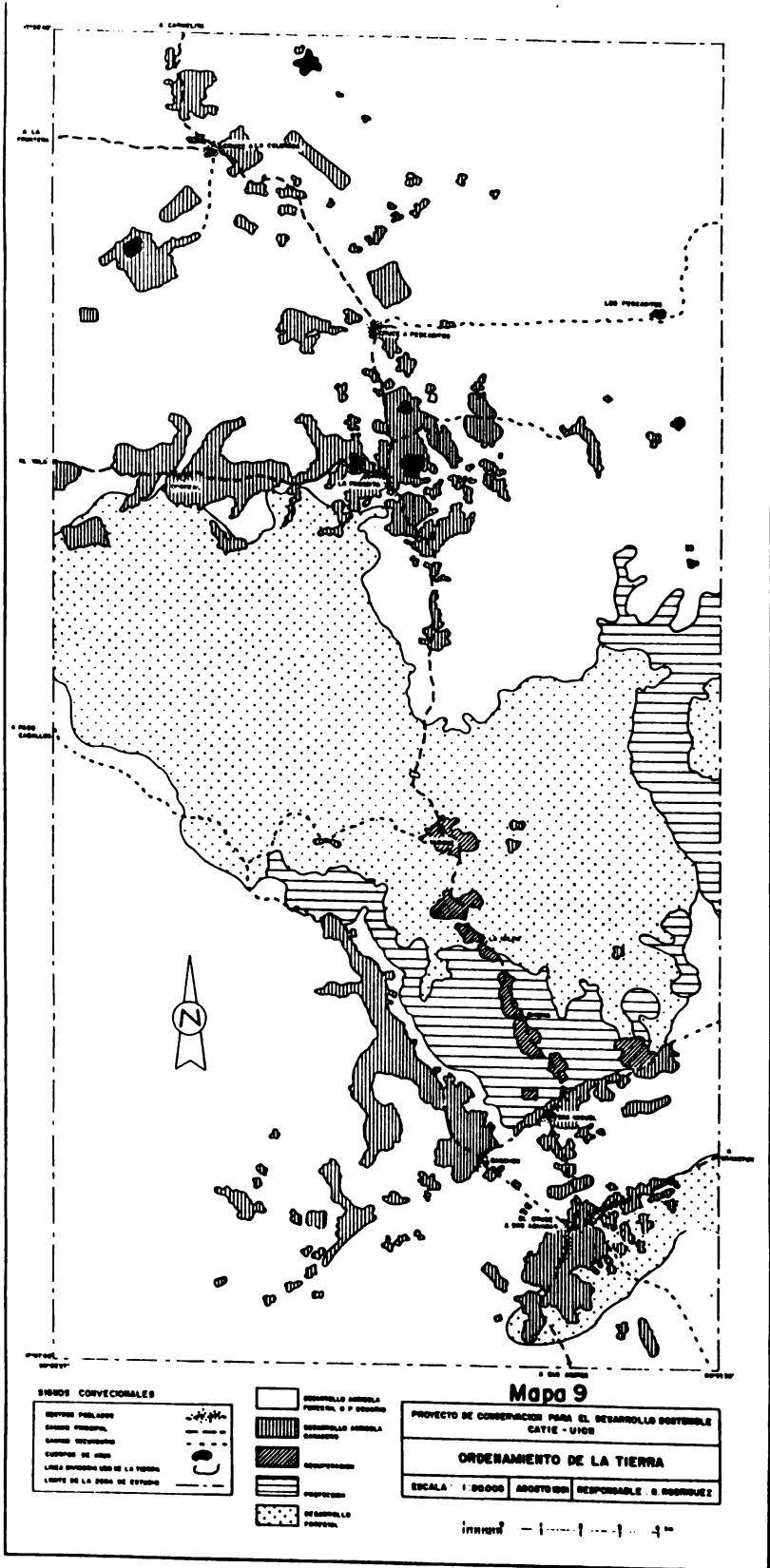
Mapa 6

| | | |
|--|-----------|---------------------------|
| PROYECTO DE CONSERVACION PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE | | |
| CATIE - UICR | | |
| USO ACTUAL DE LA TIERRA | | |
| ESCALA: 1:50000 | ARISTO M. | RESPONSABLE: S. RODRIGUEZ |









Mapa 7 Estratificación del inventario forestal y ubicación de parcelas de muestreo.





SÍMBOLOS CONVENCIONALES

CENTRO PUEBLADO 
 CAMINO INTERIOR 
 CAMINO EXTERIOR 
 CUERPO DE AGUA 
 LINEA DIVISORIA DE LA TIERRA 
 LINEA DE LA ZONA DE ESTUDIO 

 DESARROLLO AREA
 PROYECTO, S.P. PROYECTO
 DESARROLLO AREA
 PROYECTO
 PROYECTO
 DESARROLLO
 PROYECTO